

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02825337. X

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100507996C

[22] 申请日 2002.12.6 [21] 申请号 02825337. X
[30] 优先权

[32] 2001.12.20 [33] GB [31] 0130411.2
[86] 国际申请 PCT/IB2002/005261 2002.12.6
[87] 国际公布 WO2003/054844 英 2003.7.3
[85] 进入国家阶段日期 2004.6.18

[73] 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 A·G·克纳普 I·M·亨特

[56] 参考文献

WO0175852A 2001.10.11
CN1242858A 2000.1.26
JP11288252 1999.10.19
EP0717446A 1996.6.19
US5742267 A 1998.4.21

JP9081211 A 1997.3.28

审查员 顾 洪

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 程天正 张志醒

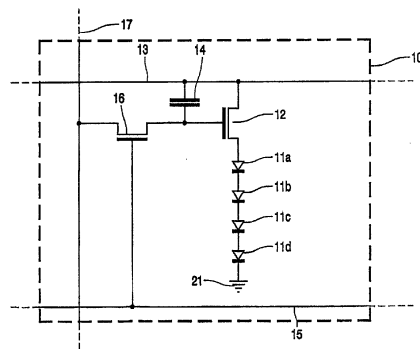
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有源矩阵电致发光显示器件

[57] 摘要

一种有源矩阵电致发光显示器件具有像素(10)的阵列,各个像素具有例如包含有机电致发光材料的多个电流驱动的显示元件(11a-d),所述多个显示元件(11a-d)相互连接并与各驱动装置(12)连接成串联装置,所述各驱动装置(12)可工作来控制通过各自串联装置的电流。借助于以这种方式再分割各个像素,降低了沿电源线出现的高的电压降,从而改善了整个显示区的显示元件的光输出的均匀性。



1. 一种有源矩阵电致发光显示器件，它包含象素以及驱动装置的矩阵阵列，各个象素具有多个电致发光显示元件，驱动装置用来根据施加到其上的驱动信号而控制通过各个所述多个显示元件的电流，其中，所述多个显示元件和各个象素的驱动装置被连接成串联装置。

2. 根据权利要求1的有源矩阵电致发光显示器件，其中，所述串联装置被连接在第一和第二馈线之间。

3. 根据权利要求1或2的有源矩阵电致发光显示器件，其中，所述象素被排列成行和列，各个象素行具有相连的选择线，且各个象素列具有相连的数据线，各个象素还包含在寻址周期中由相连的选择线响应于施加的行选择信号而对其进行控制的寻址开关。

4. 根据权利要求3的有源矩阵电致发光显示器件，其中，各个所述驱动装置包含驱动晶体管，该驱动晶体管的栅经由驱动晶体管各自的寻址开关被连接到与该驱动晶体管相连的数据线，致使驱动信号在其各自寻址周期中被施加到栅。

5. 根据权利要求4的有源矩阵电致发光显示器件，其中，所述驱动信号在施加到栅之前被修正。

6. 根据权利要求4或5的有源矩阵电致发光显示器件，其中，各个所述象素还包含电容，用来在寻址周期之后储存由各个驱动晶体管的栅处的驱动信号确定的栅电压。

7. 根据权利要求1或2的有源矩阵电致发光显示器件，其中，串联装置中的各个显示元件具有相关的控制装置，用来分别控制流过各自显示元件的电流。

8. 根据权利要求7的有源矩阵电致发光显示器件，其中，各个控制装置包含旁路晶体管，该旁路晶体管的源端和漏端与该旁路晶体管的各自显示元件并联连接，且该旁路晶体管的栅经由可操作地致使控制信号在寻址周期中被施加到旁路晶体管的栅的控制开关而被连接到各自控制线。

9. 根据权利要求8的有源矩阵电致发光显示器件，其中，旁路晶体管的栅具有相连的电容，以便储存由相应控制信号确定的栅电压。

10. 根据权利要求9的有源矩阵电致发光显示器件，其中，各个与旁路晶体管的栅相连的电容被连接到固定的参考电位。

11. 根据权利要求 9 或 10 的有源矩阵电致发光显示器件, 其中, 控制信号包含能够使旁路晶体管在其关断状态与开通状态之间转换的数字信号。

12. 根据权利要求 9 的有源矩阵电致发光显示器件, 其中, 各个与旁路晶体管的栅相连的电容被连接在所述各自旁路晶体管的栅与一个载流端之间。

13. 根据权利要求 8、9 或 12 的有源矩阵电致发光显示器件, 其中, 所述控制信号包含能够在连续数值范围内调节流过各自显示元件的电流的模拟信号。

14. 根据权利要求 13 的有源矩阵电致发光显示器件, 其中, 在寻址周期中固定参考电压能够被施加到各个旁路晶体管的源。

15. 根据权利要求 1 或 2 的有源矩阵电致发光显示器件, 其中, 各个像素包含串联在一起的相同颜色输出的多个电致发光显示元件。

16. 根据权利要求 7 的有源矩阵电致发光显示器件, 其中, 各个像素包含串联在一起的不同颜色输出的 3 种电致发光显示元件。

17. 根据权利要求 8-10 中任何一个的有源矩阵电致发光显示器件, 其中, 各个像素包含串联在一起的不同颜色输出的 3 种电致发光显示元件。

有源矩阵电致发光显示器件

本发明涉及到包含像素矩阵阵列的有源矩阵电致发光显示器件，各个像素具有多个电致发光显示元件以及用来根据施加到驱动装置的驱动信号而控制通过各个所述多个显示元件的电流的驱动装置。

采用电致发光显示元件、发光显示元件的矩阵显示器件是众所周知的。至于显示元件，包含常规 III-V 半导体化合物的有机薄膜电致发光元件和发光二极管 (LED) 已经被使用。(有机) 聚合物电致发光材料的新近发展已经表明了它们被实际用于视频显示等的的能力。采用这种材料的电致发光元件典型地包含一个或多个夹在成对电极 (阳极和阴极) 之间的半导电的共轭聚合物层，电极之一是透明的，而另一电极由适合于将空穴或电子注入到聚合物层中的材料组成。借助于适当选择共轭聚合物链和侧链，有可能调节聚合物的带隙、电子亲和性、以及离化势。利用 CVD 工艺或简单地利用可溶解共轭聚合物的溶液的甩涂技术，能够制造这种材料的有源层。通过这些工艺，能够生产具有大的发光表面的显示器。

有机电致发光材料提供的优点在于它们效率非常高，且要求比较低的 (直流) 驱动电压。而且，与常规 LCD 相反，不要求后照光。在简单矩阵显示器件中，材料被提供在各组行和列地址导体之间的交点处，从而形成电致发光显示元件的行和列阵列。由于有机电致发光显示元件的类二极管 I-V 特性，故各个元件能够提供显示和开关二种功能，使得能够得到多路复用驱动工作。但当按时间扫描在一个常规行上来驱动这种简单的矩阵装置时，各个显示元件仅仅在对应于行寻址周期的小部分的总帧时间内被驱动到发光。在一个阵列具有例如 N 行的情况下，各个显示元件最多能够发光 f/N 的时间，其中 f 是帧 (场) 周期。为了从显示器得到所希望的平均亮度，由各个元件产生的峰值亮度必须至少为要求的平均亮度的 N 倍，峰值显示元件电流从而至少为平均电流的 N 倍。得到的高的峰值电流就引起问题，明显地具有由沿行地址导体的电阻所引起的电压降和功耗。

这些问题的一个解决办法是将像素组合到有源矩阵中，各个像素从而包含显示元件和可用来向显示元件馈送驱动电流以便在比行寻址

周期明显更长的周期内保持其光输出的相关地址电路。于是，例如各个象素电路在各个行寻址周期中每帧周期加载有一次（显示数据）驱动信号，此驱动信号被储存且能够保持一帧周期内所要求的通过显示元件的驱动电流，直至涉及的象素行被下一次寻址。对于具有 N 行的显示器，各个显示元件要求的峰值亮度和峰值电流降低了大约 N 倍。在 EP-A-0717446 中描述了这种有源矩阵寻址电致发光显示器件的例子。

图 6 示出了常规有源矩阵寻址电致发光显示器件的示例性象素。象素 10 包含 LED 显示元件 11。显示元件 11 的一端经由驱动晶体管 12 的电流载运端子被连接到同一行所有象素共用的电源线 13。显示元件 11 的另一端被连接到公共参考电位例如地电位。电源线 13 上的电压被保持恒定，以便将参考电位提供到储存电容器 14 的一侧。驱动晶体管 12 用来控制通过其各个显示元件 11 的电流，从而控制亮度。在寻址周期中，响应于来自驱动电路的行选择信号，选择电压被施加到选择线 15。地址晶体管 16 上的这一转换使得响应于来自驱动电路的数据信号而施加到数据线 17 的数据电压能够将储存电容器 14 充电到所需的电压。在寻址周期之后，选择电压被撤除，地址晶体管 16 从而关断。数据电压被储存在电容器 14 上为其余的帧周期内，将此电压保持在驱动晶体管 12 的栅处。

与这样寻址的有源矩阵电致发光显示器件相关的一个众所周知的问题是，可能沿各个电源线出现大的电压降。这是馈送到连接于各个电源线的显示元件的大电流所造成的。对于大面积显示器，由于所要求的电源线比较长且给定亮度所要求的总电流比较大，故此问题特别明显。沿电源线的长度产生的电压降根据象素在阵列中的位置而引起施加到象素的电压的变化。因此，对于给定的驱动电压，象素的光输出将依赖于象素的位置和显示器中其它象素的亮度水平。这一效应呈现为被显示图象的不均匀性。此外，电源线的电阻引起其中流动的电流对导体进行加热，从而浪费功率。这一浪费的功率正比于 I^2R ，其中 I 是电流， R 是电阻。

为了降低这些大电压降和浪费的功率的影响，可以例如借助于加宽各个线而降低它们的电阻。但由于增大导体的宽度就减小了象素的孔径，从而降低了输出亮度，故对此有实际的限度。

彩色有源矩阵电致发光显示器通常包含彩色像素的矩阵阵列，各像素包含 3 种上述类型的电致发光显示元件。这将分别典型地发射红色、绿色、以及蓝色光。借助于分别寻址各个 3 种彩色显示元件，各个像素能够发射一定范围的颜色。若显示元件被数字寻址，其中各可以关断或开通，则能够得到表 1 所示的 8 种不同的颜色。但若以模拟数据信号来寻址，其中各个显示元件能够发射一定范围的强度，则能够得到全色显示输出。

绿色	蓝色	红色	彩色像素输出
关断	关断	关断	黑色
关断	开通	关断	蓝色
关断	关断	开通	红色
开通	关断	关断	绿色
开通	开通	关断	青绿色
关断	开通	开通	绛红色
开通	关断	开通	黄色
开通	开通	开通	白色

表 1: 数字寻址彩色像素的输出。

图 7 示出了彩色有源矩阵电致发光显示器件中示例性常规彩色像素的地址电路。像素 10 包含红色、蓝色、以及绿色发光的 3 种分别驱动的电致发光显示元件 11a、11b、以及 11c。与各个显示元件相关的地址电路的工作相似于图 6 中的电路。为了以彩色显示器件的形式工作，各个彩色显示元件 11a、11b、以及 11c 经由其本身的驱动 TFT 12 被连接到电源线 13。

在此安排中，通过各个显示元件 11a、11b、以及 11c 的电流起源于单一的源亦即电源线 13。例如，若电流 j 在全亮度下通过各个显示元件 11，则电源线 13 必须向各个像素馈送电流 $3 \times j$ 。这就加重了电压降问题。

本发明的目的是提供一种改进了的有源矩阵电致发光显示器件。

本发明的另一目的是提供一种其中能够减小通过电源线的最大电流的有源矩阵电致发光显示器件。

根据本发明，提供了一种首段所述类型的有源矩阵电致发光显示器件，其中，所述多个显示元件和各个像素的驱动装置被连接成串联装置。

本发明导致器件工作中电源线上承受的电压降被降低。

显示器件中的各个像素配备有串联连接在一起的多个显示元件。对给定的驱动信号可以被安排成一个像素中的各个显示元件的组合输出与常规像素安排中的单个显示元件的相同。但借助于串联连接多个更小的显示元件，对于一定的亮度输出，驱动它们所要求的电流被降低了。这意味着对于给定的电源线尺度和电阻率，沿电源线的电压降被降低了，从而减小了显示图象的不均匀性。例如，若各个显示元件以全亮度引导电流 j ，则各个像素从电源线引导的最大电流为 j 。这也是驱动装置正常必须控制的最大电流。此电流引起的加热效应也被降低，从而降低了浪费功率，从而提高了器件的效率。

在此串联安排中，各个显示元件以相似的极性被连接在一起，亦即，第一显示元件的阴极被连接到下一个显示元件的阳极成串联装置。各个显示元件优选彼此串联连接，且各个驱动装置被连接到串联显示元件的一端。

驱动装置根据外加的驱动（数据）信号而控制流过串联显示元件的电流 j 。以这种方式，能够控制各个像素的总电流并从而控制其总的光输出强度。

串联装置被连接在第一和第二馈线之间。此馈线可以是例如馈送电流以驱动显示元件并被保持在基本上恒定电压的电源线以及如常规器件那样保持在固定的参考电位例如地电位的对所有像素公共以使用作串联装置的电流漏的公共线。

利用如常规有源矩阵显示器件那样排列成行和列的像素，各个像素行最好具有相关的选择线，且各个像素最好还包含寻址开关，它在寻址周期中由相关的选择线响应于外加的行选择信号而被控制。此寻址开关最好是其栅被连接到其各自选择线的晶体管。由相关扫描电路产生的行选择信号，被施加到选择线。如在常规显示器件中那样，各个像素最好依次每次被寻址一行。

像素的各自驱动装置最好包含驱动晶体管，此晶体管的栅经由其各自寻址开关被连接到相关数据线，致使在其各自寻址周期中，驱动

信号被施加到栅。在寻址周期中，来自数据线的驱动信号以栅电压的形式被传输到驱动晶体管的栅。此驱动信号例如在被施加到驱动晶体管的栅之前，可以被诸如电流镜电路或阈值补偿电路之类的各种驱动电路修正。

如习惯那样，各个象素最好还包含电容，用来跟随寻址周期将驱动信号所确定的栅电压储存在其各个驱动晶体管的栅处。

在一个优选实施方案中，一个象素中的各个显示元件是不同颜色的，最好如常规彩色显示器中那样各为红色、蓝色、以及绿色的。借助于控制各个显示元件的强度，能够在显示器件上形成彩色图象。于是，串联装置的各个显示元件最好具有相关的控制装置，用来单独地控制流过其中的电流。在工作中，各个控制装置控制着流过其象素中相关显示元件的电流，从而控制象素的输出颜色。

在此情况下，各个控制装置最好包含旁路晶体管，其载流端被并联连接到其各自显示元件，且其栅经由工作时能够使控制信号在寻址周期中被施加到旁路晶体管的栅的控制开关而连接到各自控制线。

在这种彩色显示器件中，各个象素的彩色输出由旁路晶体管响应于施加到各个旁路晶体管的栅的控制信号来控制。旁路晶体管于是可用来转换环绕其相应的显示元件通过串联装置的电流的方向。例如，参照表 1，若希望从绿色象素输出黄色，则相应于蓝色显示元件的旁路晶体管被开通，以便将电流转换成离开蓝色显示元件。这不会明显地影响从红色和绿色显示元件的输出。

在这种安排中，旁路晶体管的载流端最好被串联连接在驱动装置与固定参考电位最好是公共线之间。

在其中各个象素包含多个不同颜色的显示元件的优选实施方案中，各个象素列除了数据线之外还具有相应数目的相关控制线。施加到驱动晶体管的驱动信号控制着象素输出的亮度。施加到旁路晶体管的控制信号控制着象素输出的颜色。

各个控制开关最好是晶体管，其栅被连接到相应的选择线。各响应于相应寻址周期中施加在相应选择线上的行选择信号而被开通。因此，在此周期中，寻址晶体管和控制晶体管各被行选择信号开通，使数据和控制信号能够被施加到各个驱动和旁路晶体管的栅。

旁路晶体管的栅最好具有相关的电容来储存由相应控制信号所确

定的栅电压。当行选择信号被清除时，控制开关关断，且由控制信号设定并储存在电容上的栅电压，在其余的帧周期内被保持在相应旁路晶体管的栅上，直至下一个寻址周期。

在本发明的另一个优选实施方案中，控制信号包含能够在关断状态和开通状态之间转换旁路晶体管的数字信号。关断状态中的旁路晶体管将使其相应的显示元件开通，反之亦然。因此，各个相应的显示元件能够根据数字驱动方案而被开通或关断。对于由红色、蓝色、以及绿色显示元件构成的器件，如表1所示，能够得到8种不同的颜色。如上所述，各个像素的驱动晶体管被模拟数据信号寻址，以控制各自输出的亮度。各个与旁路晶体管的栅相关的电容，最好被连接到固定的参考电位，例如公共线。

利用表1所示的置换，此数字方案能够提供8种不同的颜色。但若要求全色显示，则可以使用模拟寻址方案。

因此，在另一优选实施方案中，控制信号包含能够在连续数值范围内调节流过各自显示元件的电流的模拟信号。以这种方式，旁路电流能够被控制，以便将显示元件的输出设定到所希望的电平。旁路晶体管用作电流源旁路。在此实施方案中，控制信号在寻址周期中以相似于上述数字方案的方式被施加到旁路晶体管的栅。但旁路晶体管的载流端在寻址周期中最好被保持在固定的参考电位。储存电容被连接在旁路晶体管的栅和载流端例如源之间。这使得能够对旁路晶体管进行直流电压编程。在寻址周期之后，储存电容保持其各自的栅-源电压。

在另一个优选实施方案中，各个像素包含相同颜色输出的多个串联连接的电致发光显示元件。各个显示元件可以具有或不具有相关的用来单独控制流过各自显示元件的电流的控制装置。

下面参照附图，以举例的方式，来描述根据本发明的有源矩阵电致发光显示器件的各个实施方案，在这些附图中：

图1是根据本发明的显示器件的局部简化示意图；

图2示出了根据本发明第一实施方案的像素电路；

图3示出了根据本发明第二实施方案的彩色像素电路；

图4示出了根据本发明第三实施方案的彩色像素电路；

图5是示例性像素中显示元件布局的示意图；

图 6 示出了已知有源矩阵电致发光显示器件中的示例性像素；

图 7 示出了已知有源矩阵电致发光显示器件中的彩色像素；而

图 8 示出了二个曲线，比较了根据本发明的显示器件的功耗与根据已知显示器件的功耗。

这些附图仅仅是示意性的，且未按比例绘制。在所有的图中，相同的参考号被用来表示相同的或相似的部分。

参照图 1，有源矩阵电致发光显示器件包含一个平板，此平板具有方框 10 所示的位于交叉的各组行（选择）和列（数据）导体或线 15 和 17 之间的交点处的规则分隔的像素的行和列矩阵阵列。为简化起见，图中仅仅示出了少数像素。实际上可能有几百个像素行和列。利用包含连接到各组导体端部的行、扫描、驱动电路 18 以及列、数据、驱动电路 19 的外围驱动电路，像素 10 经由各组选择和数据线 15 和 17 而被寻址。

利用由电路 18 施加到有关行导体 15 的选择信号，在一帧周期中，各行像素被轮流寻址，以使用各自的数据信号加载各行的像素，根据由电路 19 并行馈送到列导体的各自的数据信号，来确定它们在寻址周期之后的帧周期中的单个显示输出。当各个行被寻址时，数据信号被电路 19 适当同步地馈送。

此器件的一般构造和工作情况在某些方面相似于 EP-A-0717446 所述的情况，其中这些方面的讨论此处被列为参考。

图 2 示出了根据本发明第一实施方案的像素电路。像素 10 包含 4 种电致发光显示元件 11a、11b、11c、以及 11d，它们以相似的极性被连接成串联装置，具有相同的颜色输出。一个显示元件的阴极被连接到下一个显示元件的阳极成串联装置。

由于像素被再分成多个串联连接的显示元件，故驱动像素所需的电流小于具有同等尺寸的单个显示元件的电流。这减小了沿电源线原先可能出现的明显的电压降，从而减小了显示图象的不均匀性。如图 8 曲线所示，器件的功耗也被减小了。这示出了二种有源矩阵电致发光显示器件计算机模型的总功耗对显示器尺寸的曲线。曲线 M 示出了已知的显示器件的功耗，并可看到其功率对于较大的显示器尺寸明显地上升。但曲线 N 涉及到包含图 2 的像素电路的显示器件，其中 4 种电致发光显示元件被串联连接。可以看到，特别是对于大的显示器（具

有长的电源线)，具有这种安排的功耗明显地降低。

再参照图 2，各个电致发光显示元件 11a-11d 包含有机发光二极管，此处表示为二极管元件 (LED)，并包含成对的电极，有机电致发光材料的一个或多个有源层被夹在其间。阵列的各个显示元件与相关的有源矩阵电路一起被承载在绝缘支座的一侧上并彼此横向排列在支座上。显示元件的阴极或阳极由透明导电材料组成。支座可以由诸如玻璃之类的透明材料组成，且最靠近衬底的显示元件的电极可以由诸如 ITO 之类的透明导电材料组成，致使电致发光层产生的光通过这些电极和支座被发射，以便支座另一侧的观察者可以看到。作为变通，可以从平板上方看到光输出，其中远离支座的电极可能包含由例如 ITO 或诸如钙的低功函数金属或镁银合金组成的薄的透明导电层。邻近支座的电极可能包含低功函数金属或反射性导电材料。有机电致发光材料层的典型厚度为 100-200nm。在 EP-A-0 717446 中，描述了能够用于元件 11 的适当有机电致发光材料的典型例子。W096/36959 所述的诸如共轭聚合物材料也能够被采用。

包含显示元件的串联装置包括其漏连接到一端部显示元件 11a 的驱动晶体管 12。串联装置的另一端被连接到实际上包含例如共用于所有象素的电极层 (阴极) 的公共线 21。这提供了恒定的参考电压，并用作电流的漏。它典型地被固定于地电位。驱动晶体管 12 的源被连接到共用于同一行其它象素的电源线 13 (如图 1 所示)。电容 14 被连接在驱动晶体管 12 的栅和源之间。相关的选择线 15 被连接到寻址晶体管 16 的栅。寻址晶体管 16 的源被连接到相关的数据 (列) 线 17。寻址晶体管 16 的漏被连接到驱动晶体管 12 的栅。

作为变通，串联装置可以包含连接在串联另一端处的显示元件 11c 的阴极与公共线 21 之间的驱动晶体管。或者，驱动晶体管可以被串联连接在二个显示元件之间。

下面来描述图 2 的象素电路的工作。在行寻址周期中，行选择信号被电路 18 施加到选择线 15。这是以选择与此选择线相关的行中所有象素的电压脉冲的形式。此信号将电压提供到寻址晶体管 16 的栅，从而将其开通。这使得驱动信号能够从数据线 17 被施加到驱动晶体管 12 的栅。

象素输出的所需亮度由电路 19 在寻址周期中施加到数据线 17 的

模拟驱动（数据）信号来设定。此驱动信号在驱动晶体管 12 的栅上产生电压。此栅电压确定了从电源线 13 流到显示元件 11 的串联装置的电流的电平，从而确定了它们的输出亮度。在寻址周期中，电容 14 被充电，以便储存存在于驱动晶体管 12 上的源-栅电压。此电容然后用来在寻址周期之后的其余帧周期内保持此栅电压，直至像素行被下一次寻址。

各个像素行以这种方式被依次在各行寻址周期中轮流寻址，以便使用其各个驱动信号加载各行的像素，并在大致对应于帧周期的后续驱动周期中设定各像素提供所需的显示输出，直至它们被下一次寻址。

虽然图 2 的像素电路包含串联连接的显示元件 11a-d，但预计本发明也可以被应用于具有任何可行数目的串联连接的显示元件的像素。

图 2 所示的晶体管 12 和 16 是 n 型导电性的。作为变通，p 型 TFT 也可以被用于适当地调节的电路和驱动信号。

图 3 示出了根据本发明第二实施方案的彩色像素电路。像素 10 包含彼此串联连接且彼此相邻横向排列在支座上的 3 种显示元件 11a、11b、以及 11c。各个显示元件 11a-c 发射红色、蓝色、以及绿色的不同颜色的光。

如上所述，驱动晶体管 12 的载流端与显示元件 11a-c 串联连接在电源线 13 与公共线 21 之间。驱动晶体管 12 被连接在电源线 13 与串联端部显示元件 11a 的阳极之间。驱动晶体管 12 的栅经由寻址晶体管 16 被连接到相关的数据线 17。寻址晶体管 16 的栅被连接到相关的选择线 15。电容 14 被安排来储存驱动晶体管 12 的栅-源电压。

像素 10 中的各个显示元件 11a-c 具有相关的控制装置，分别用来控制流过其相关显示元件的电流。在本实施方案中，控制装置包含旁路晶体管 22，最好是制造在显示器衬底上的薄膜晶体管。各个旁路晶体管 22 的源和漏与其相关的显示元件 11 并联连接。各个旁路晶体管 22 的栅经由相关控制晶体管 24 的载流端被连接到相关的各个控制线 23。因此，如在此情况中那样，具有 3 种显示元件 11 的像素 10，具有 4 个相关的列线：3 个控制线 23 和一个数据线 17。各控制晶体管 24 的栅都被连接到相关的选择线 15。各个旁路晶体管 22 的栅经由各自的电容 25 还被连接到公共线 21。

下面来描述图 3 的像素电路的工作。在行寻址周期中，行选择信

号被施加到选择线 15。这是以选择与此选择线相关的行中的所有象素的电压脉冲的形式。此信号在各个寻址和控制晶体管 16 和 24 的栅上提供电压，从而使其开通。这使驱动信号和控制信号能够从数据线 17 和控制线 23 被分别馈送到驱动晶体管 12 和旁路晶体管 22 的栅。

所希望的象素输出亮度由寻址周期中施加到数据线 17 的驱动信号来设定。此驱动信号在驱动晶体管 12 的栅上提供电压。栅电压确定了从电源线 13 流过串联装置的电流电平。在寻址周期中，电容 14 充电，以便储存存在于驱动晶体管 12 上的源-栅电压。

所希望的象素输出颜色由各个寻址周期中施加到控制线 23 的控制信号来设定。例如参照表 1，对于具有红色、绿色、以及蓝色发光显示元件的象素，若没有电流流过象素中的任何显示元件，则呈现黑色。若最大电流流过红色显示元件和绿色显示元件，但没有电流流过蓝色显示元件，则象素呈现黄色。

在本实施方案中，控制信号的性质是数字信号。各个控制信号在相关旁路晶体管 22 的栅上提供电压。这就根据数字信号将旁路晶体管 22 设定为关断或开通状态。在寻址周期之后的其余帧周期中，由各个数字控制信号设定的栅电压被储存在相关的电容 25 上。

当旁路晶体管 22 处于关断状态时，从相关显示元件 11 旁路的电流小，故电流将流过此显示元件，引起发光。在开通状态下，电流从相关显示元件改变方向，故此显示元件不发光。借助于使 3 种不同颜色的显示元件 11a-c 根据表 1 的数据的不同的排列组合发光，可以设定象素输出的颜色。

上面参照图 3 所述的实施方案涉及到其中馈送到象素的彩色信息是数字性质的彩色显示器。从各个象素输出中可以得到亮度变化的 8 种不同的颜色或色调。为了提供其中能够得到整个色调范围的全色显示，使用模拟寻址方案是方便的。这要求对上述电路进行一些修正。

图 4 示出了根据本发明第三实施方案的彩色象素电路。象素 10 仍然包含彼此连接的 3 种显示元件 11a、11b、11c 并与驱动晶体管 12 连接成串联装置。驱动晶体管 12 以相似于上述实施方案的方式被排列，其中，驱动晶体管 12 经由相关的数据线 17 和寻址晶体管 16 的载流端，从电路 19 接收驱动信号。

如上所述，象素 10 中的各个显示元件 11a-c 具有相关的控制装

置, 分别用来控制流过其相关显示元件的电流。此控制装置包含旁路晶体管 22, 最好是制造在显示器衬底上的薄膜晶体管。各个旁路晶体管的源和漏与其相关的显示元件 11 并联连接。各个旁路晶体管 22 的栅经由相关控制晶体管 24 的载流端, 被连接到相关的各个控制线 23。控制晶体管 24 的栅都被连接到相关的选择线 15。

各个旁路晶体管 22 的源经由各自晶体管 42 的载流端被连接到电极 41。各个晶体管 42 的栅被连接到选择线 15。电极 41 被连接到恒定的参考电压。电容 43 被连接在各个旁路晶体管 22 的源和栅之间。

下面来描述图 4 的象素电路的工作。在行寻址周期中, 行选择信号被电路 18 施加到选择线 15。这是以选择与此选择线相关的行中所有象素的电压脉冲的形式。此信号将电压提供在寻址晶体管 16 和控制晶体管 24 的栅上, 从而将它们开通。这使得驱动信号能够分别从数据线 17 和控制线 23 被施加到驱动晶体管 12 和旁路晶体管 22 的栅。

在寻址周期中, 行选择信号也被施加到晶体管 42 的栅, 从而使其开通。这使得来自连接到电极 41 的外部电源 45 的恒定参考电压能够被施加到各个旁路晶体管 22 的源。因此, 能够得到旁路晶体管的直流电压编程。

所希望的象素输出亮度由寻址周期中施加到数据线 17 的驱动(数据)信号来设定。此驱动信号在驱动晶体管 12 的栅上提供电压。栅电压确定了从电源线 13 流过串联装置的电流电平。在寻址周期中, 电容 14 充电, 以便储存存在于驱动晶体管 12 上的源-栅电压。

所希望的象素输出颜色由寻址周期中电路 19 施加到控制线 23 的控制信号来设定。在本实施方案中, 控制信号是模拟形式的。各个控制信号在相关旁路晶体管 22 的栅上引起电压, 从而对所希望的栅-源电压进行编程。在寻址周期之后的其余帧周期中, 此电压被储存在相关的电容 43 上, 直至象素被下一次寻址。

在本实施方案中, 各个旁路晶体管 22 与其相关的电容 43 一起用作电流源。旁路晶体管的栅-源电压能够被设定在有限的电压范围内。这是与其中各个旁路晶体管可以处于关断状态或开通状态的图 3 实施方案相反的。因此, 对于彩色象素的输出, 能够方便地得到全色调范围。

虽然具有各个显示元件的单独控制装置的各个实施方案包含具有

不同颜色输出的显示元件，但预计各个像素可以包含具有相同颜色输出的显示元件。

最好用有源矩阵显示器件和其它大面积电子器件领域中所使用的那种标准薄膜淀积和图形化工艺，与地址线（选择、数据、以及控制）一起将各个晶体管（寻址、控制、驱动、以及旁路）制作成玻璃或其它绝缘材料的衬底上的 TFT。但预计可以用 IC 技术与半导体衬底来制作器件的有源矩阵电路。

虽然各个图中所示的特定晶体管是 p 型或 n 型导电性的，但对本技术领域熟练人员来说，显然也可以采用与所示相反的导电类型，适当地改变所用的电压即可。同样，对本技术领域熟练人员来说，显而易见的是，也可以采用例如 W001/75852 所述的诸如组合电流镜电路和阈值电压补偿电路的其它像素驱动电路。

图 5 是包含具有 4 种显示元件的一个实施方案的示例性像素 10 中的显示元件布局的示意图。显示器件中像素 10 的面积被再分割，致使串联装置中的各个显示元件使各自的一个区域 50a-50d 发光。这些再分割的区域的尺寸彼此相似。虽然图 5 示出了分裂成 4 个分立区域的像素，但预计各个像素可以通过相应数目的显示元件被分离成任何特定数目的区域。例如，彩色像素典型地被制作成具有 3 个区域，各为红色、蓝色、以及绿色显示元件。

总之，有源矩阵电致发光显示器件具有像素矩阵阵列。各个像素具有多个电致发光显示元件以及用来根据施加的驱动信号而控制通过各个多个显示元件的电流的驱动装置。各个像素中的多个显示元件和驱动装置被连接成串联装置。因此，降低了驱动像素处于给定亮度所需的电流，从而降低了沿电源线出现的电压降以及随之发生的显示的不均匀性。此器件可以包含单色显示器或彩色显示器。可以用相关的控制装置来分别控制通过串联装置中的各个显示元件的电流。

阅读本公开之后，对本技术领域熟练人员来说，其它的修正是显而易见的。这种修正可以涉及到在有源矩阵电致发光显示器件及其组成部分领域中已知的其它特点，并可以被用来代替或增加此处已经描述了的特点。

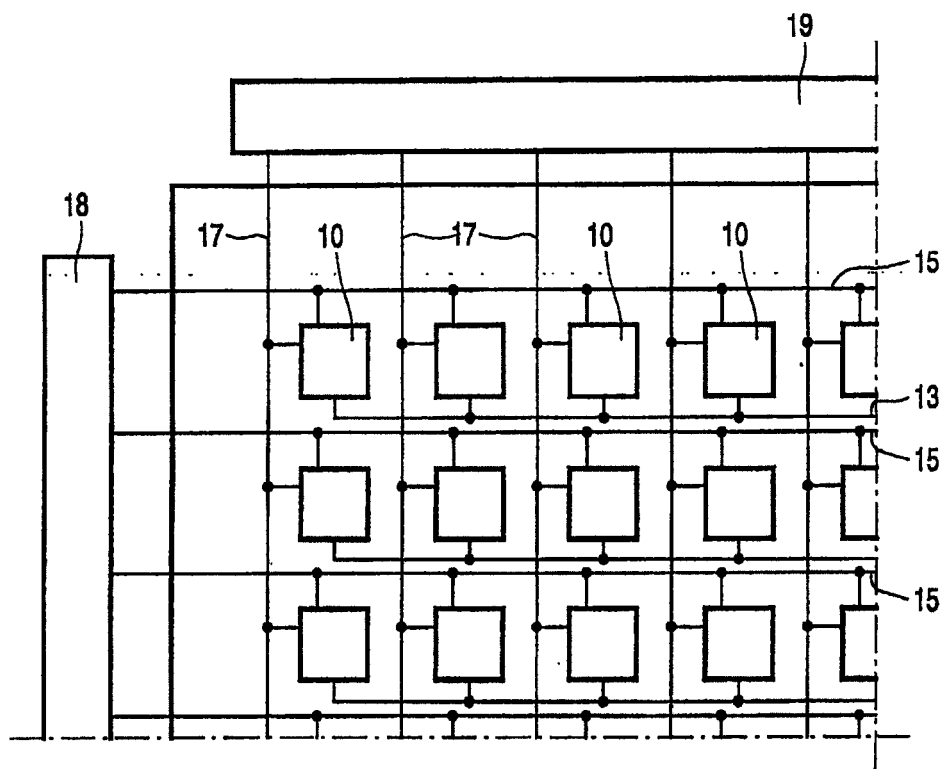


图 1

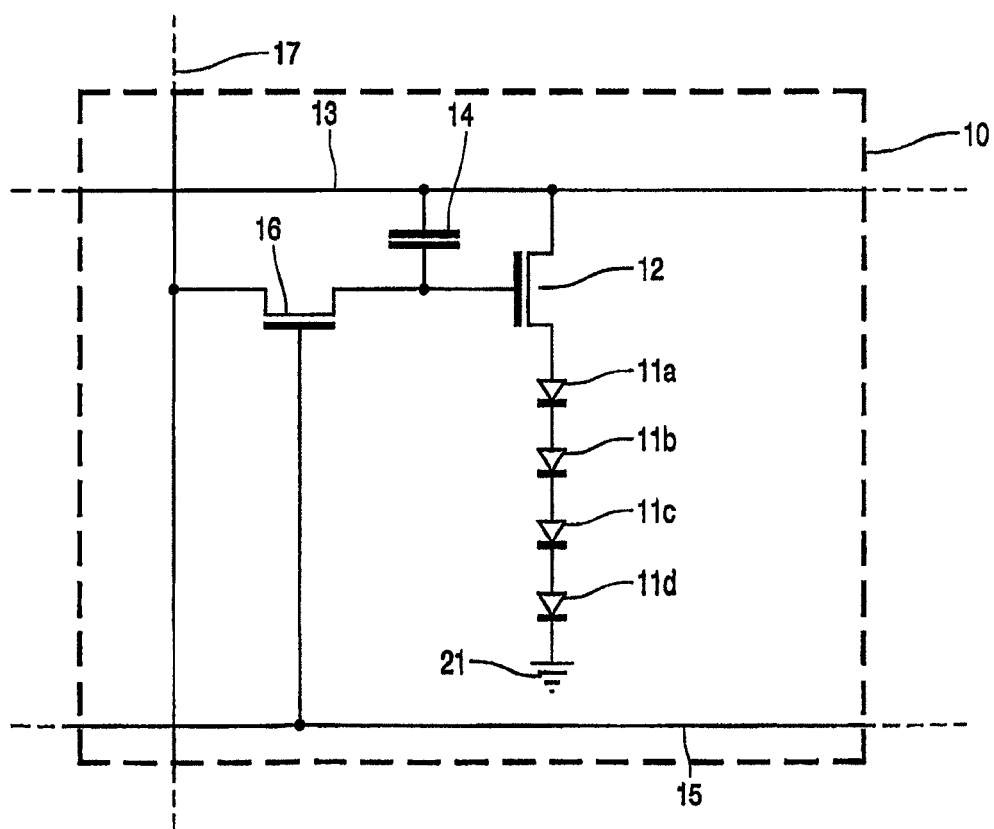


图 2

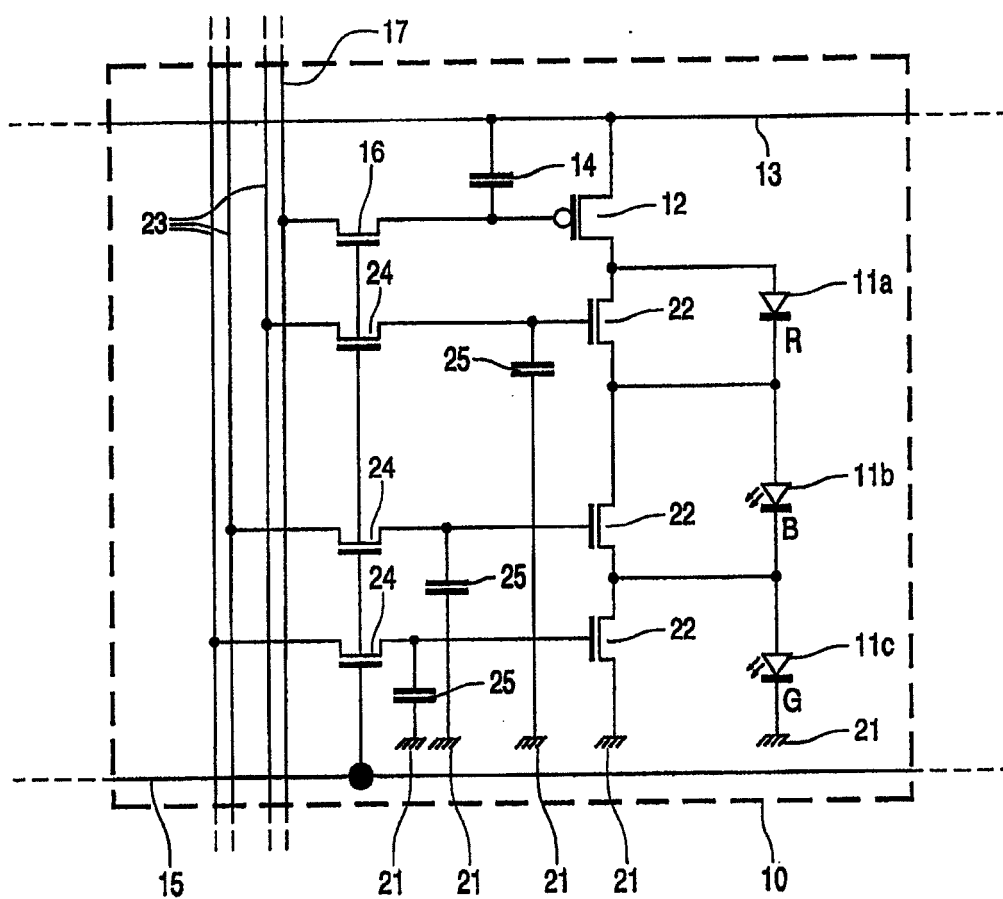


图 3

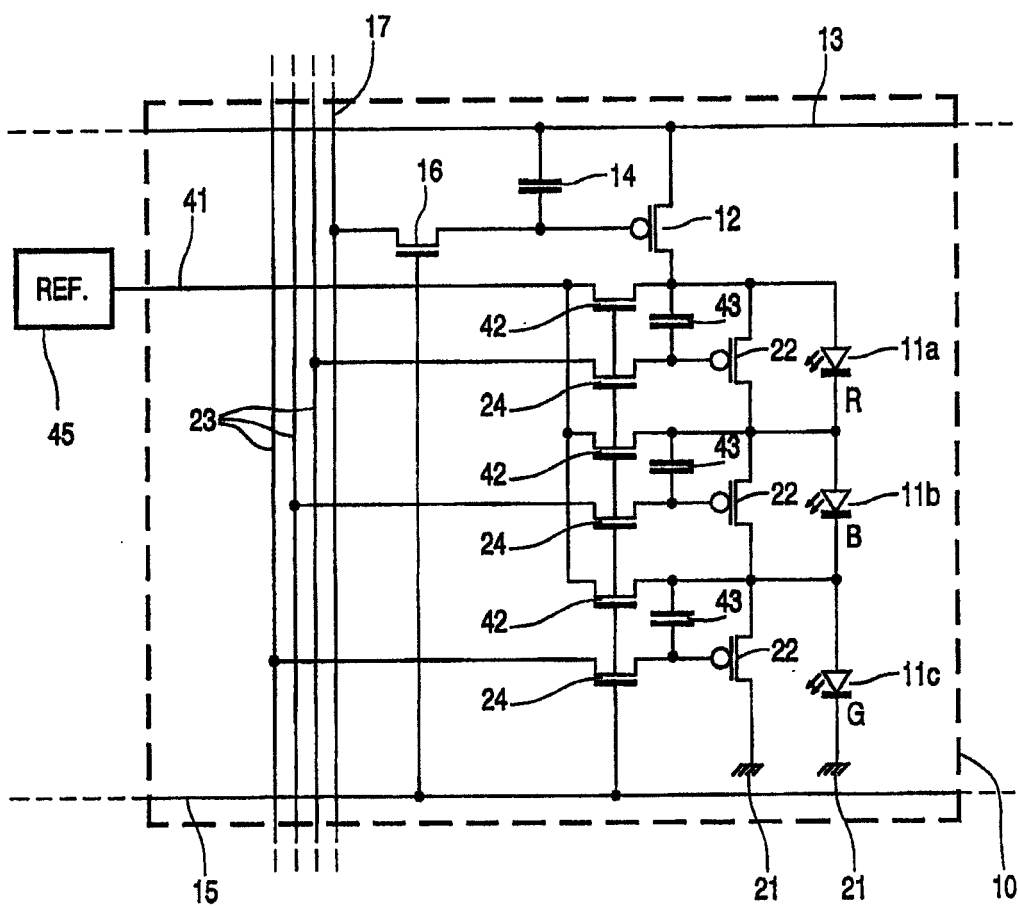


图 4

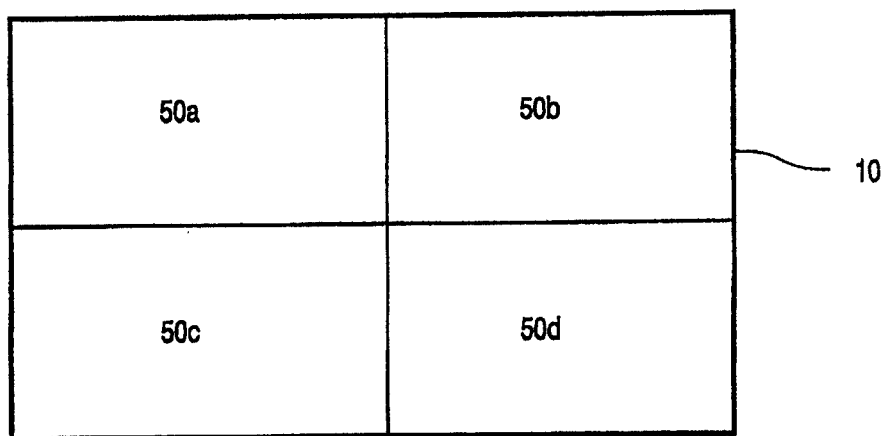
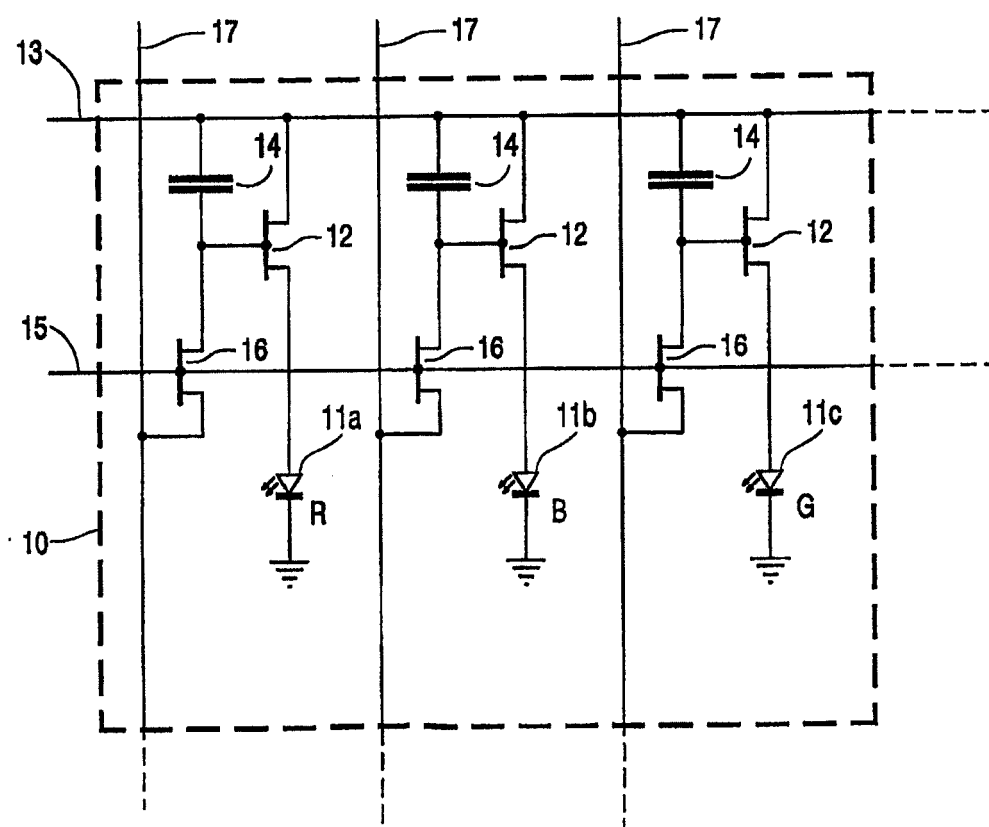
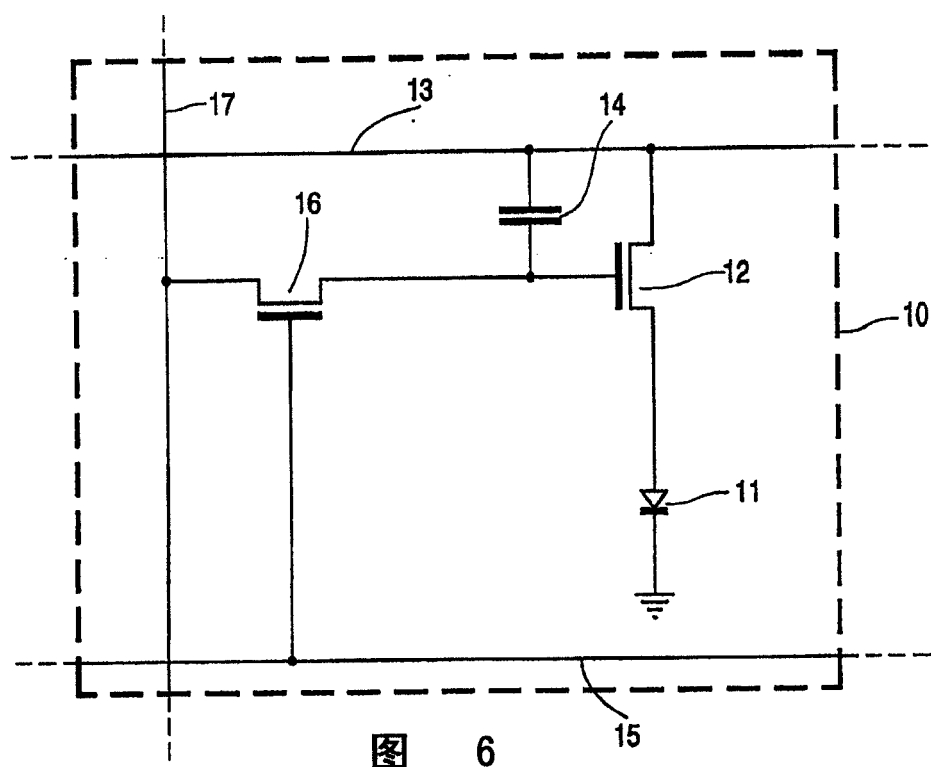


图 5



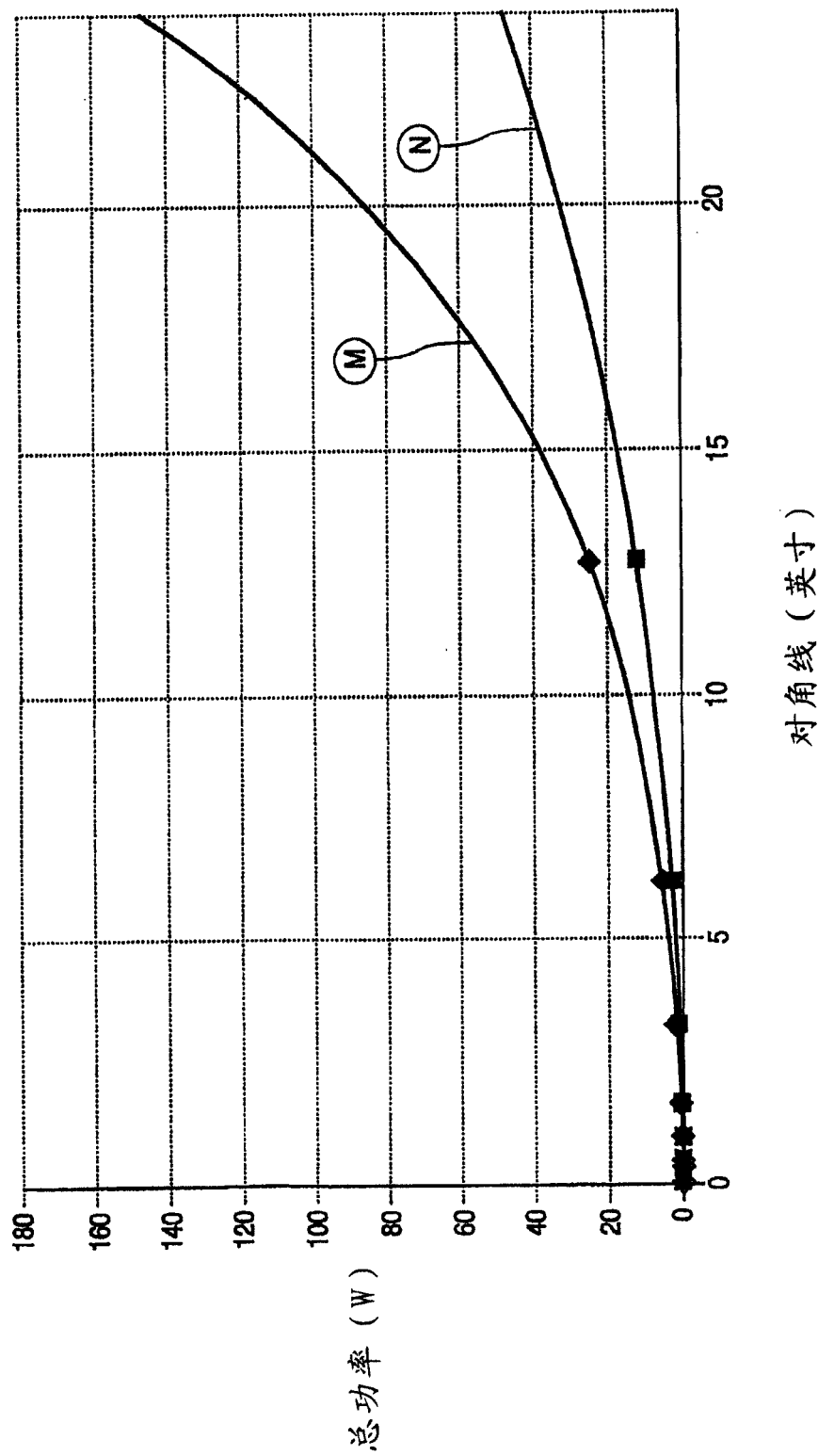


图 8

专利名称(译)	有源矩阵电致发光显示器件		
公开(公告)号	CN100507996C	公开(公告)日	2009-07-01
申请号	CN02825337.X	申请日	2002-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	AG克纳普 IM亨特		
发明人	A·G·克纳普 I·M·亨特		
IPC分类号	G09G3/32 H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30		
CPC分类号	H01L27/3244 G09G2300/0852 G09G2300/0842 G09G2300/0814 G09G2300/0465 H01L27/3204 H01L27/3211 G09G2330/021 G09G2320/0233 G09G3/3233 G09G2320/0223 G09G2300/0876		
审查员(译)	顾洪		
优先权	2001030411 2001-12-20 GB		
其他公开文献	CN1605093A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有源矩阵电致发光显示器件具有像素(10)的阵列，各个像素具有例如包含有机电致发光材料的多个电流驱动的显示元件(11a-d)，所述多个显示元件(11a-d)相互连接并与各驱动装置(12)连接成串联装置，所述各驱动装置(12)可工作来控制通过各自串联装置的电流。借助于以这种方式再分割各个像素，降低了沿电源线出现的高的电压降，从而改善了整个显示区的显示元件的光输出的均匀性。

