



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380101546.6

[43] 公开日 2005 年 12 月 7 日

[11] 公开号 CN 1705972A

[22] 申请日 2003. 10. 8
 [21] 申请号 200380101546. 6
 [30] 优先权
 [32] 2002. 10. 18 [33] GB [31] 0224277. 4
 [86] 国际申请 PCT/IB2003/004428 2003. 10. 8
 [87] 国际公布 WO2004/036536 英 2004. 4. 29
 [85] 进入国家阶段日期 2005. 4. 15
 [71] 申请人 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 W·A·斯蒂尔

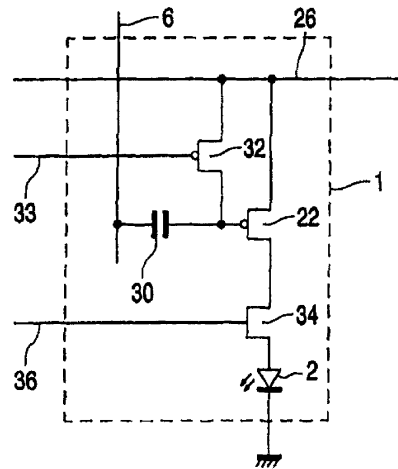
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 龚海军 梁永

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 有源矩阵有机场致发光显示设备

[57] 摘要

一种有源矩阵场致发光显示设备使用施加到像素的输入的步进电压波形，所述步进电压波形在被施加给驱动晶体管的栅极之前由前面存储的像素驱动电压进行电压移位。电压移位的电平确定驱动显示单元的占空度，并且因此控制灰度电平的输出。在步进电压波形中的步进的高度大于驱动晶体管的线性操作区域的电压宽度，使得选择的步进电压波形中的步进定义驱动晶体管在完全开启和完全关闭之间的转换。这样，驱动晶体管决不会在线性区域中被驱动。



1. 一种有源矩阵场致发光显示设备，包括一个显示象素（1）的阵列，每个象素包括：

一个场致发光（EL）显示单元（2）；

5 一个驱动晶体管（22），用于驱动一个电流通过显示单元，一个驱动电压被提供给驱动晶体管（22）的栅极；和

一个存储电容（30），用于存储驱动电平，所述存储电容连接在象素的输入（6）和驱动晶体管（22）的栅极之间；

其中提供了驱动电路，用于提供步进电压波形给象素的输入（6），
10 所述步进电压波形在被施加给驱动晶体管（22）的栅极之前由存储电容（30）进行电压移位，并且其中在步进电压波形中的步进的高度大于驱动晶体管（22）的线性操作区域的电压宽度。

2. 如权利要求1所述的设备，其中在步进电压波形中步进的高度能够足够包括显示器的所有象素的驱动器晶体管的线性操作区域电
15 压。

3. 如权利要求1或2所述的设备，其中选择具有多个值的其中之一
的驱动电平，并且选择该驱动电平使得在线性操作区域中驱动晶体
管的任何栅极电压对应于施加到驱动器晶体管的栅极上的电压的步进
之间的电压。

20 4. 如前述权利要求任意一个所述的设备，其中每个象素还包括一个地址晶体管（32），其连接在电源线（26）和驱动器晶体管（22）的栅极之间。

5. 如权利要求4所述的设备，其中每个象素还包括用于禁止由驱动晶体管（22）驱动通过显示单元（2）的电流的装置。

25 6. 如权利要求5所述的设备，其中用于禁止的装置包括与驱动器晶体管（22）和显示单元（2）串连的隔离晶体管（34）。

7. 如权利要求4所述的设备，其中所述设备还包括禁止装置，该装置包括用于开关象素的阵列的显示单元（2）的一个接线端上的电压的开关。

30 8. 如权利要求5、6或7所述的设备，其中所述设备可以以两种模式操作：

第一模式，其中象素电压（42a）被施加到象素的输入（6），地

址晶体管(32)被开启,禁止装置被开启以关闭显示单元(2),并且存储电容器(30)被充电到由驱动电压(42a)导出的电平;和

第二模式,其中地址晶体管(32)被关闭,禁止装置被关闭,并且步进电压波形(42b)被施加到象素的输入(6)。

- 5 9. 如前述权利要求任意一个所述的设备,其中所述设备可在至少两个连续阶段中操作,一个阶段(60)提供粗分辨率脉冲宽度调制,并且另一个较短的阶段(62)提供高分辨率脉冲宽度调制。

10 10. 一种寻址有源矩阵场致发光显示设备的方法,该设备包括一个显示象素(1)的阵列,每个象素包括:一个场致发光(EL)显示单元(2);一个驱动晶体管(22),用于驱动一个电流通过显示单元(2),一个驱动电压被提供给驱动晶体管(22)的栅极;和一个存储电容(30),用于存储驱动电平,所述存储电容连接在象素的输入(6)和驱动晶体管(22)的栅极之间;对于每个象素,该方法包括:

将象素驱动电压(46)存储在存储电容(30)上;

15 提供步进电压波形(42b)给象素的输入(6),所述步进电压波形在被施加给驱动晶体管的栅极之前由存储电容进行电压移位,使得对于施加到驱动晶体管的栅极的第一组的电压步进,驱动晶体管被开启,并且对于施加到驱动晶体管的栅极的第二组的电压步进,驱动晶体管被关闭,该第一和第二组是由存储的象素驱动电平(46)确定的。

20 11. 如权利要求10所述的方法,其中在步进电压波形中的步进的高度大于驱动晶体管的线性操作区域的电压宽度。

12. 如权利要求11所述的方法,其中在步进电压波形中的步进的高度可以大于显示器的所有象素的驱动晶体管的重叠的线性操作区域电压的电压宽度。

25 13. 如权利要求10-12任意一个所述的方法,其中可选择具有多个值的其中之一驱动电平,并且选择该驱动电平使得在线性操作区域中驱动晶体管的任何栅极电压对应于施加到驱动器晶体管的栅极上的电压的步进之间的电压。

30 14. 如权利要求10-13任意一个所述的方法,其中将象素驱动电平(46)存储在存储电容(30)上的步骤包括开启连接在电源线(26)和驱动晶体管(22)的栅极之间的地址晶体管(32),并且使用地址晶体管对存储电容(30)充电。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 还包括在象素驱动电平存储在存储电容上的期间禁止由驱动晶体管驱动通过显示单元的电流。

16. 如权利要求 10-15 任意一个所述的方法, 其中所述设备可在至少两个连续阶段中操作, 一个阶段(60)提供粗分辨率脉冲宽度调制, 并且另一个较短的阶段(62)提供高分辨率脉冲宽度调制。

17. 如权利要求 16 所述的方法, 其中施加到象素的输入的步进电压波形在两个阶段(60, 62)具有相同的电压电平, 并且较短的阶段具有较短的步进跃迁。

有源矩阵有机场致发光显示设备

5 本发明涉及场致发光显示设备,尤其涉及具有与各个象素关联的薄膜式开关晶体管的有源矩阵显示设备。

利用场致发光的、发光的显示元件的矩阵显示设备是周知的。所述显示元件包括使用例如聚合体材料的有机薄膜式场致发光元件,或使用传统 III-V 半导体化合物的发光二极管(LED)。有机场致发光材料、尤其是聚合体材料的最近发展已经显示出它们能够被实际用于视频显示设备。这些材料通常包括一个或多个有半导体共轭聚合物的层,所述层夹在一对电极之间,该一对电极其中之一是透明的并且另一个是适用于将空穴或电子注入到聚合体层的材料。

可利用 CVD 工艺或简单地通过使用可溶解的共轭聚合体的溶液旋涂技术来制造聚合体材料。也可以使用喷墨打印。有机场致发光材料显示出二极管类 I-V 特性,使得它们可以提供显示功能和开关功能,并且因而可以被用于无源类型的显示器。可替换地,这些材料可被用于有源矩阵显示设备,同时每个象素包括显示单元和可用于控制通过显示单元的电流的开关设备。

20 这种类型的显示设备具有电流驱动的显示单元,使得传统的模拟驱动方案包括将可控电流提供给显示单元。已知的是,将电流源晶体管作为部分象素结构提供,并给电流源晶体管施加栅电压,所述电流源晶体管确定通过显示单元的电流。存储电容在寻址阶段之后保存栅电压。

25 图 1 显示了已知的用于有源矩阵寻址的场致发光显示设备的象素电路。该显示设备包括具有规则间距的象素的行和列矩阵阵列的面板,由方框 1 表示,并且包括场致发光显示单元 2 以及关联的开光装置,其位于行(选择)和列(数据)地址导线 4 和 6 的相交组(crossing set)之间的交点处。为了简洁,只在图中显示了一些象素。在实际中存在几百行和列的象素。经由行和列地址导线由外围驱动电路寻址象素 1,所述外围驱动电路包括连接到相应导线组的终端的一个行扫描驱动电路 8 和一个列描驱动电路 9。

场致发光显示单元 2 包括有机发光二极管,在这里表示为二极管

元件 (LED) 并且包括一对电极, 在这对电极之间夹着一个或多个有机场致发光材料的有源层 (active layers)。阵列的显示单元和关联的有源矩阵电路一起位于绝缘支架的一侧。透明导电材料构成显示单元的阴极或阳极。支架是透明材料的, 比如玻璃, 并且离衬底最近的显示单元 2 的电极由透明导电材料构成, 比如 ITO, 使得将由场致发光层生成的光通过这些电极和支撑 (support) 发射, 以便让位于支撑另一侧的观看者看到。通常, 有机场致发光材料层的厚度在 100nm 和 200nm 之间。可用于单元 2 的适当的有机场致发光材料的例子在 EP-A-0 717446 中公开和描述。共轭聚合体材料也在 W096/356959 中描述和使用。

图 2 以简化示意图的形式显示了已知的用于提供电压编程操作的像素和驱动电路装置。每个像素 1 包括 EL 显示单元 2 和关联的驱动电路。该驱动电路具有一个地址晶体管 16, 其通过行导线 4 上的行地址脉冲开启。当地址晶体管 16 被开启时, 列地址晶体管 6 上的电压可传给像素的剩余部分。特别地, 地址晶体管 16 将列导线电压施加给电流源 20, 该电流源包括驱动晶体管 22 和存储电容 24。列电压被提供给驱动晶体管 22 的栅极, 并且即使在行地址脉冲结束之后, 该栅极通过存储电容 24 保持在该电压上。驱动晶体管 22 从电源线 26 得到电流。

在这个电路中的驱动晶体管 22 被实现为 PMOS TFT, 使得存储电容 24 保持固定的栅极 - 源极电压。这导致通过晶体管的固定的源极 - 漏极电流, 因而提供了像素所期望的电流源操作。

上述的基本的像素电路是电压编程的像素, 并且还存在着对驱动电路抽样的电流编程的像素。但是, 所有像素结构都要求将电流提供给每个像素。

电压编程的像素的、特别是使用多晶硅薄膜式晶体管的问题是衬底两端的不同的晶体管特性 (尤其是门限电压) 引起栅极电压和源 - 漏电流之间不同的关系, 以及显示的成像结果中的质量。尤其在低亮度级, 这些显示器被不均匀性所影响。

已经提出了数字驱动方案。在该方案中, LED 设备被有效地驱动到两个可能的电压电平。这克服了不均匀性问题, 因为像素不再被驱动到中间的低亮度级。这还降低了像素电路内的功率消耗, 因为不再

要求晶体管在线性区域中作为电流源来操作。相反，所有晶体管可完全地开启（导通）或完全地关闭（截止），这就降低了功率消耗。这样的驱动方案对于同样原因的晶体管特性变化不那么敏感。这个方法只给出了两个可能的象素输出。但是，可通过多种方法得到灰度象素输出。

5 在一个方法中，象素可被分组以形成更大的象素。在组内的象素可被独立地寻址，使得可以产生作为驱动的组内的多个象素的函数的灰度。这被称之为面积比方法。该方法的缺点是减少了显示器的分辨率并增加了象素的复杂性。

10 在另一个方法中，象素能比帧速率更快地被开启和关闭，使得将灰度实现为用于开启象素的占空度（duty cycle）的函数。这被称为时间比方法。例如，帧周期可以以 1:2:4 的比率被分成子帧周期（给出 8 个平均间距的灰度值，即 3 个比特的分辨率）。这增加了要求的驱动能力（否则要求降低帧速率），并且因而增加了显示的成本。通常，n 比特灰度分辨率要求 n 个子帧。高的刷新率趋向增加整个显示功率消耗，并且要求复杂的编程序列。

15 WO 01/54107 公开了一种用于有机 LED 显示器的象素装置和设备方案，其中斜线电压被施加给象素驱动晶体管。该斜线电压按照输入驱动电平而移位，并且驱动晶体管在移位斜线电压与驱动晶体管的门限电压相交时进行切换。

20 根据本发明，提供了一种有源矩阵场致发光显示设备，包括一个显示象素阵列，每个象素包括：

一个场致发光（EL）显示单元；

25 一个驱动晶体管，用于驱动一个电流通过显示单元，一个驱动电压被提供给驱动晶体管的栅极；和

一个存储电容，用于存储驱动电平，所述存储电容连接到象素的输入和驱动晶体管的栅极之间；

30 其中提供了驱动电路，用于提供步进电压波形给象素的输入，所述步进电压波形在被施加给驱动晶体管的栅极之前由存储电容进行电压移位，并且其中在步进电压波形中的步进（steps）的高度大于驱动晶体管的线性操作区域的电压宽度。

在该装置中，步进信号被提供给驱动晶体管的栅极，使得步进之

一提供驱动晶体管的开启和闭合状态之间的转换。驱动电压规定该转换何时发生，使得驱动电压为驱动晶体管提供脉冲宽度调制驱动方案。通过确保在步进电压波形中步进的高度大于在驱动晶体管的线性操作区域中的栅极-源极电压的范围，就能够确保选择的步进电压波形的步进定义了驱动晶体管在完全开启和完全闭合（以任何顺序）之间的转换。这样，再也不在线性区域中驱动驱动晶体管，因此降低了功率消耗。

在步进电压波形中步进的高度优选地能够足够包括显示器的所有像素的驱动器晶体管的线性操作区域电压。这样，克制了 TFT 门限电压的变化，因为即使考虑了门限电压的变化，所有像素都被驱动到线性操作区域的任一边的电压。

因此，优选地选择具有多个值的其中之一驱动电平，并且选择该驱动电平使得在线性操作区域中驱动晶体管的任何栅极电压对应于施加到驱动器晶体管的栅极上的电压的步进之间的电压。因此，驱动电平考虑了门限电压的范围和驱动器晶体管的线性区域，使得所有像素被驱动为完全开启或完全闭合。

优选地，每个像素还包括一个地址晶体管，其连接在电源线和驱动器晶体管的栅极之间。其可以被用于对电容充电。每个像素还包括用于禁止由驱动晶体管驱动通过显示单元的电流的装置。在电容充电步骤期间，因此可以关闭驱动器晶体管，使得其不影响电容充电步骤。

所述设备可以以两种模式操作：

第一模式，其中像素电压被施加到像素的输入，地址晶体管被开启，禁止装置被开启以关闭显示单元，并且存储电容器被充电到由驱动电压导出的电平；和

第二模式，其中地址晶体管被关闭，禁止装置被关闭，并且步进电压波形被施加到像素的输入。

这两个模型定义了输入电压被用于存储电容上的电压时的编程阶段以及随后的驱动阶段。

所述设备可在两个连续阶段中操作，一个阶段提供粗分辨率脉冲宽度调制，并且另一个较短的阶段提供高分辨率脉冲宽度调制。通过使粗分辨率驱动先于（或者后于）高分辨率驱动使得可以提供更多的灰度电平。

本发明还提供一种寻址有源矩阵场致发光显示设备的方法，该设备包括一个显示象素阵列，每个象素包括：一个场致发光（EL）显示单元；一个驱动晶体管，用于驱动一个电流通过显示单元，一个驱动电压被提供给驱动晶体管的栅极；和一个存储电容，用于存储驱动电
5 平，所述存储电容连接在象素的输入和驱动晶体管的栅极之间，对于每个象素，该方法包括：

将象素驱动电压存储在存储电容上；

提供步进电压波形给象素的输入，所述步进电压波形在被施加给驱动晶体管的栅极之前由存储电容进行电压移位，使得对于施加到驱
10 动晶体管的栅极的第一组的电压步进，驱动晶体管被开启，并且对于施加到驱动晶体管的栅极的第二组的电压步进，驱动晶体管被关闭，该第一和第二组是由存储的象素驱动电平确定的。

本方法提供使用输入到象素的步进斜线电压的时间比方法，将该步进斜线电压与驱动晶体管的阈值电压作有效的比较。其中一个步进
15 提供的电压与驱动晶体管的门限电压相交，此时晶体管是开启或关闭的，由此提供对晶体管占空度的控制。

电压步进的第一或第二组的顺序可以任意。因此，步进波形可上斜或下斜，并且栅极电压和晶体管门限电压相交的点可表示驱动晶体管的开启或关闭。

在步进电压波形中的步进的高度优选地大于驱动晶体管的线性操作区域的电压宽度，使得可以选择步进的电压以便一个步进使驱动晶体管的线性操作区域得到避免。特别地，在步进电压波形中的步进的高度可以大于显示器的所有象素的驱动晶体管的重叠（overlaid）的线性操作区域的电压宽度，使得同一步进波形可用于避免所有驱动
25 晶体管的线性操作区域。

因此，可选择具有多个值的之一的驱动电平，并且选择该驱动电平，使得在线性操作区域中驱动晶体管的任何栅极电压对应于施加到驱动器晶体管的栅极上的电压的步进之间的电压。

所述设备可在两个连续的阶段中操作，一个阶段提供粗分辨率脉冲宽度调制，并且另一个较短的阶段提供高分辨率脉冲宽度调制。这样能够增加电平的数量而同时保持了要求的步进高度，以避免驱动晶体管的线性驱动。
30

现在将参考附图，以举例的方式描述本发明，其中：

图 1 显示已知的 EL 显示设备；

图 2 是用于使用输入驱动电压来电流寻址 EL 显示象素的已知象素电路的示意图；

5 图 3 显示本发明的显示设备的象素布局图的示意图；

图 4 是解释图 3 的电路的操作的时序图；

图 5 显示图 3 的象素电路的驱动晶体管的开启特性，并用于解释如何选择电压波形；

图 6 是解释图 3 的电路的修改的操作的时序图；

10 图 7 是显示如何将本发明的寻址操作应用到象素阵列的时序图。

本发明提供了实施时间比驱动方案的象素布局图和驱动方法，该方案使用步进参考电压波形，选择步进电平以便避免象素的驱动晶体管的线性操作区域。

15 对于相同的部件在不同的附图中使用相同的附图标记，并且不再重复对这些部件的描述。

图 3 显示了根据本发明的第一象素装置。如在图 2 的传统象素中那样，象素是通过将栅极驱动电压施加到驱动晶体管 22 上而被电压寻址的。

20 在驱动晶体管 22 的栅极和列数据线 6 之间提供存储电容 30。所述列数据线 6 有效地定义了象素的输入。提供电容，用于电压移位列导线上的电压，这将在下面作进一步的解释。

25 列驱动电路（图 1 中的 9）提供步进电压波形给象素的输入，并且该步进电压波形在被施加到驱动晶体管的栅极之前由存储电容 30 进行电压移位。由电容 30 引入的电压移位确定施加到栅极的电压何时与驱动晶体管 22 的门限电压相交。

30 为了在电容 30 上存储想要的电压，每个象素具有地址晶体管 32，其连接在电源线 26 和驱动晶体管 22 的栅极之间。地址晶体管 32 由地址线 33 控制。这用于在象素编程阶段对电容 30 充电。在该编程阶段，列导线 6 被保持在一个驱动电压（低于电源线电压），以便将电容充电到想要的电压。

在编程阶段期间，没有电流被驱动通过显示单元 2，并且图 3 的

象素电路具有一个隔离晶体管 34，该隔离晶体管在这个阶段由启动线 36 关闭。可替换地，通过一个开关提供显示单元 2 的阴极的接地，所述开关可以被切换到断开电路或电源线电压以关闭驱动晶体管 22。那么，该开关对于所有显示单元来说是公用的。在这样的情况下，驱动晶体管 22 的漏极直接连接到显示单元 2 的阳极。

如下面进一步所描述的，在步进电压波形中的步进的高度大于在驱动晶体管的线性操作区域中的栅极 - 源极电压的范围。这使得其中一个步进能够提供驱动晶体管的开启和关闭状态之间的转换，而不用在线性操作区域中驱动晶体管。实际上，在步进电压波形中的步进的高度可以大于在显示器的所有象素的驱动晶体管的线性操作区域中的栅极 - 源极电压的范围。这样，消除了在 TFT 门限电压中的变化的效应，因为所有象素都被驱动到线性操作区域的任一边上的电压。

图 4 被用于更详细地解释所述电路的操作。

象素驱动方案从编程阶段开始。曲线 40 显示在地址线 33 上的电压。在编程阶段期间，地址线电压被切换成低的，以便开启 PMOS 地址晶体管 32。接着通过地址晶体管 32 将电容 30 充电到一个电压，这取决于列 6 上所提供的电压。曲线 42 显示了在该列上提供的电压，并且部分曲线 42a 是具有如 46 所示的的步进高度的象素驱动电平，该电平确定在电容 30 两端存储的电压。在编程阶段期间，隔离晶体管被关闭，并且曲线 44 显示启动线 36 上的电压。在编程阶段期间的低电压关闭了 NMOS 隔离晶体管 34。

在编程阶段的结束时，地址线电压 40 变高，以便关闭地址晶体管 32，并且在电容 30 上存储电压 46。

当驱动显示单元时，地址电压的高电平需要高于供电电压 V_{SUPPLY} ，以便确保地址晶体管 32 保持为关闭（相反以及向前的方向），而不管驱动晶体管 22 的栅极上的电压。如图 4 所示，高的地址线电压可以被设置为供电电压 V_{SUPPLY} 加上最大移位电压 46。

接着，列电压 42 的步进倾斜的部分 42b 被提供给列 6，并且电容的效应是将其移位成曲线 48，该曲线是施加到驱动晶体管 22 的栅极上的电压。

电压 48 初始地高于电源线电压，使得 PMOS 驱动晶体管 22 被关闭。仅当电源线电压之下的电压步进在量上等于驱动晶体管 22 的门限

电压时，晶体管才开启，如曲线 50 所表示的，指明何时驱动电流通过显示单元 2。

明显的是，电压移位 46 的电平确定 LED 电流分布的占空度，并且该电压移位因而实现了一个脉冲宽度调制驱动方案。

5 在该阵列中的用于不同晶体管的门限电压将稍微有所不同。另外，对于接近门限电压的栅极 - 源极电压，驱动晶体管在其线性操作区域操作。这是在完全开启和完全关闭驱动晶体管 22 的驱动条件之间的区域。

10 图 5 示意性地显示了当驱动显示单元负载时的驱动晶体管的开启特性，并且绘出了栅极 - 源极电压与源极漏极电流关系的曲线。在电压 V_L 之下，晶体管是关闭的。作为例子，该电压可以是电流为峰值电流 1% 的电流处的电压。在电压 V_H 之上，晶体管是开启的。作为例子，该电压可以是电流恒定时的电压，并且因此由被驱动的负载所限制。例如，该电压可以被定义为这样的电压，高于该电压的电流变化
15 小于 5%（直到击穿电压）。在 V_L 和 V_H 之间的电压范围是晶体管的线性操作区域。也可以使用其他定义，但是线性操作区域实质上是电流响应栅极源极电压的增加而实质上增加的操作区域，然而当晶体管完全开启 或关闭时，电流基本上是恒定的。

20 V_L 和 V_H 的精确值将根据衬底上不同晶体管而变化。但是，变化的程度是可预测的，或是可测量的，使得电压值的范围是已知的。另外，变化的范围相对较小，例如 10 - 15%。

再参考图 4，选择波形 42 的步进，使得步进高度大于驱动晶体管 22 的线性操作区域的电压宽度，即是 V_L 和 V_H 之间的电压宽度。这确保显示的所有象素。如图 4 所示，在 V_L 的最小值和 V_H 的最大值之间的
25 电压范围“ V_{ON} 范围”被设置位于曲线 48 的步进 52 和 54 之间。

这是通过选择大于 $V_{L(最小)}$ 和 $V_{H(最大)}$ 之间范围的步进高度，但也通过选择具有多个离散可能值的电压电平 46 而实现的，使得 范围“ V_{ON} 范围”总是在电压步进跃迁之间。

30 对于低门限电压 TFT，要求的步进高度是 1V 到 1.5V，尽管这些值将取决于使用的特定晶体管技术，并且可能非常高。在图 4 中所示的例子中，提供了 8 个步进，这可以通过处于 16V 左右的栅极击穿电压之下而很容易地实现。因此，可以获得 8 个可能的 PWM 电平。

图 6 显示了用于提供多个灰度电平的方案，但是只显示了图 4 的曲线 42、48 和 50。所述设备可在两个连续的阶段操作。两个阶段的顺序并不重要，但是在图 6 中，第一阶段 60 提供非常显著的 PWM 输出，即较低的分辨率（较长的）PWM 步进，并且第二阶段 62 提供较高的分辨率（较短的）PWM 步进。这使得能通过使粗分分辨率驱动先于高分辨率驱动而提供更多的灰度电平。在每个阶段中，驱动晶体管的线性操作电压范围被安排成对应于步进之间的跃迁，如图所示。

为了寻址显示像素的阵列，阵列中所有的电容可初始被充电到期望的电压。一旦已经对像素电容充电，可以使用相同的列驱动信号（未移位的步进波形）以同时驱动一列中所有像素。另外，还可以同时驱动所有列。

在图 6 中，总的帧周期大约是 17ms，这是从 60Hz 帧速率中导出的。如果 50% 的帧周期可用于放电，剩余的用于编程序列和序列之间的保护时间，那么对于每个编程循环可获得大约 4ms。较长的显示序列 60 将持续大约 7ms，并且较短的显示序列 62 将持续大概 1ms。对于在较短的显示序列中的 8 个步进，最短的步进持续时间将因而持续大概 0.1ms。

图 7 用于解释用于寻址像素阵列的一个可能的时序图。在编程阶段 70 期间，图 4 的脉冲 42a 的序列被同时应用于每个列导线。图 7 在 72 显示一个列导线的列电压波形。而地址脉冲 74 依次对行寻址，并且这些地址脉冲 74 使产生的电平 42a 能够被用于对各个像素的存储电容充电。

在编程阶段 70 的结束处，阵列的所有像素具有存储在电容上的选择的电压。驱动阶段 76 涉及将相同的列波形（未移位的步进倾斜）应用于所有的列。因此同时驱动所有像素，并且各个列导线波形被用于对列中的所有像素寻址，并且列导线波形同时被应用于所有列。

多路复用能应用于列的信号，使得列的组可依次被编程，而不是同时对所有进行编程。这是已知的技术，并且减少了所要求的分离信号生成电路的数量，因为用于生成编程序列的电路从而可在列之间共享。因为驱动所有的像素涉及将相同的信号应用到所有列，所以不需要考虑用于这个阶段 76 的任何多路复用装置。

图 7 仅显示了一个地址序列（并且还显示了列信号可以上斜而不

是下斜)，但是可以理解的是，可扩展参考图 7 所解释的时序，以提供图 6 的两个序列的操作。

5 在上面还没有详细描述列驱动器，但是可以按照常规的方式修改图 1 的传统驱动器 9，以能够生成要求的步进波形和初始的象素编程电压分布。将不详细讨论列驱动器所要求的电路。

在上面的例子中，仅描述了一个特定的象素布局图。可以理解，可以使用 NMOS 和 PMOS 晶体管的不同组合，并且象素电路可具有除了那些所描述的电路元件之外的用于实现附加功能的附加的电路元件，比如象素内存储器 (in-pixel memory)。

10 用统一的步进高度和宽度显示了倾斜的步进电压波形，但是只要最小的步进高度超过电压的确定范围，步进的高度和/或宽度可以是非统一的，而没有偏离本发明。

不同的其他修改对于本领域的技术人员将是明显的。

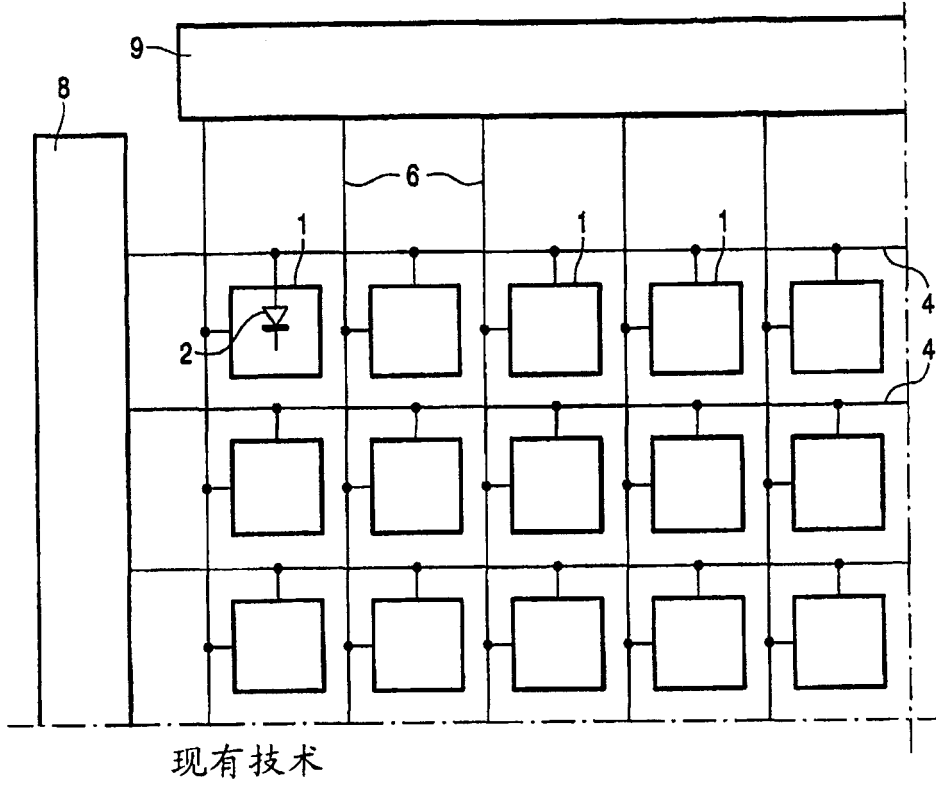


图 1

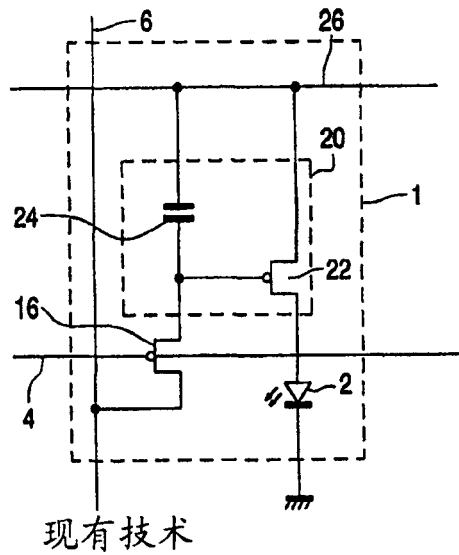


图 2

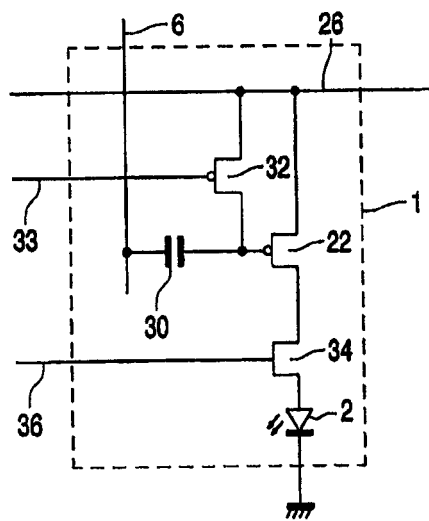


图 3

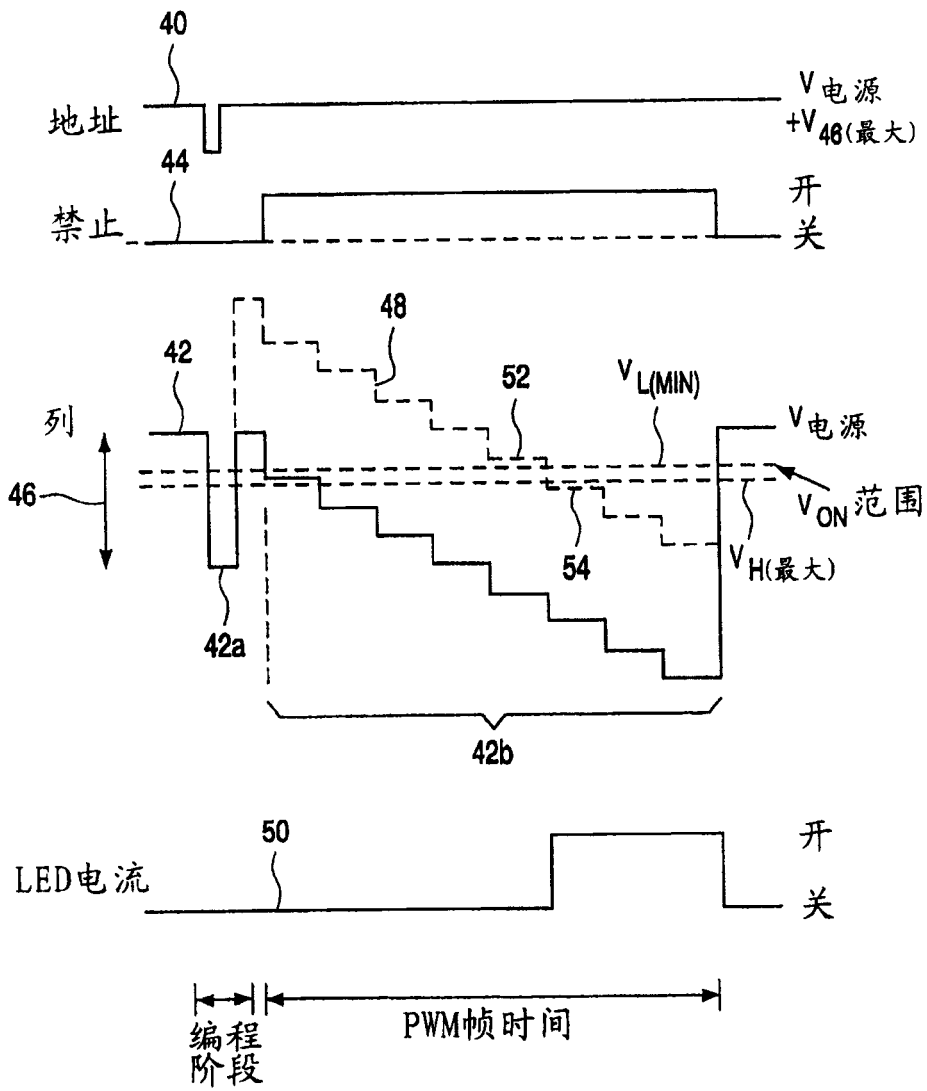


图 4

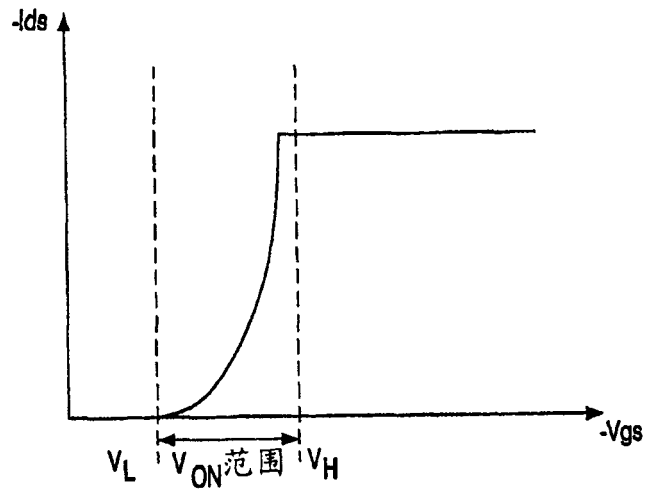


图 5

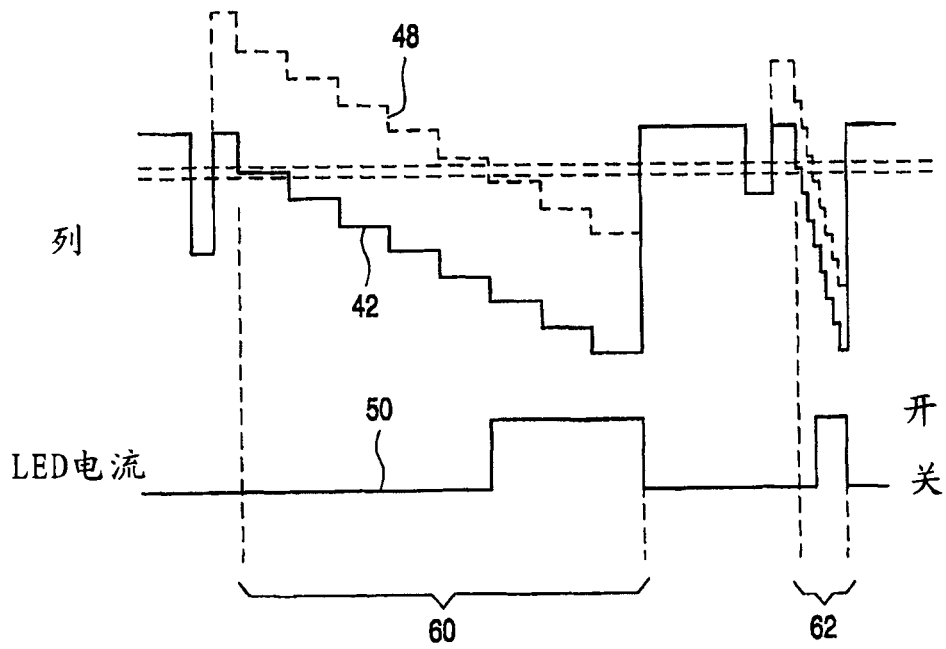


图 6

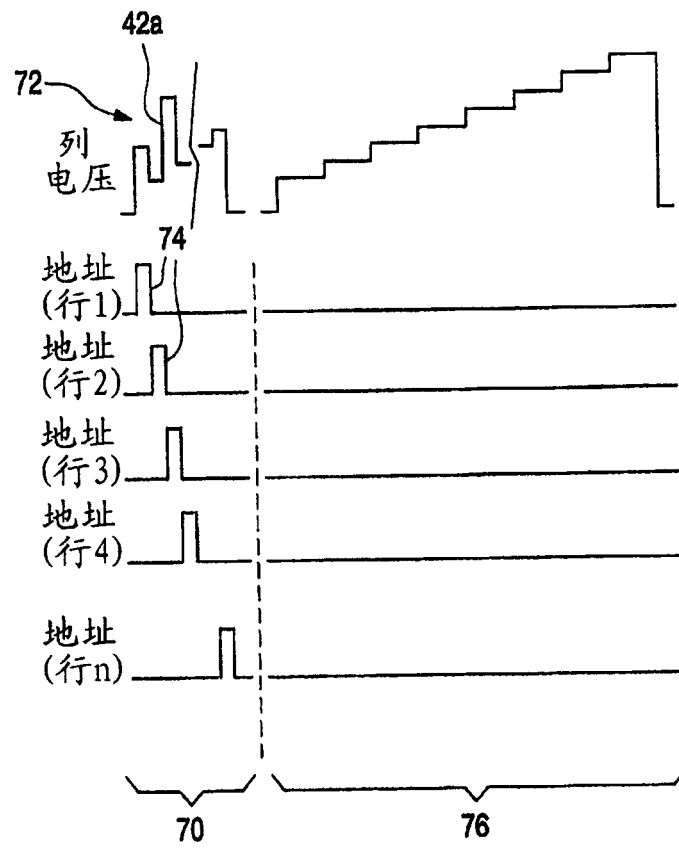


图 7

专利名称(译)	有源矩阵有机场致发光显示设备		
公开(公告)号	CN1705972A	公开(公告)日	2005-12-07
申请号	CN200380101546.6	申请日	2003-10-08
[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	WA斯蒂尔		
发明人	W·A·斯蒂尔		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G2310/0259 G09G2300/0861 G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G2300/0809 G09G3/2014 G09G2330/021 G09G3/2018 G09G3/2077 G09G2300/0876 G09G3/3291		
代理人(译)	龚海军 梁永		
优先权	2002024277 2002-10-18 GB		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有源矩阵场致发光显示设备使用施加到像素的输入的步进电压波形，所述步进电压波形在被施加给驱动晶体管的栅极之前由前面存储的像素驱动电压进行电压移位。电压移位的电平确定驱动显示单元的占空度，并且因此控制灰度电平的输出。在步进电压波形中的步进的高度大于驱动晶体管的线性操作区域的电压宽度，使得选择的步进电压波形中的步进定义驱动晶体管在完全开启和完全关闭之间的转换。这样，驱动晶体管决不会在线性区域中被驱动。

