

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G09G 3/32

G09F 9/33

G09F 13/20



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510063889.9

[43] 公开日 2005 年 10 月 19 日

[11] 公开号 CN 1684133A

[22] 申请日 2005.4.7

[21] 申请号 200510063889.9

[30] 优先权

[32] 2004.4.16 [33] FR [31] 0404037

[71] 申请人 汤姆森许可贸易公司

地址 法国布洛里

[72] 发明人 克里斯托夫·费里

让-保罗·达古瓦

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

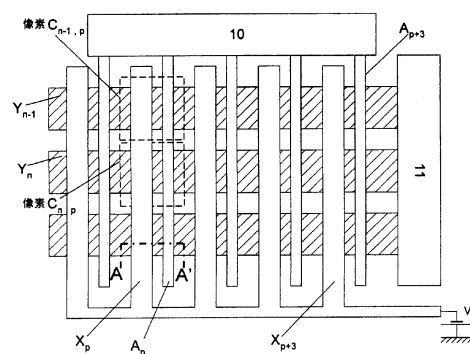
代理人 戎志敏

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称 双稳态电致发光板

[57] 摘要

一种双稳态电致发光板，包括设置在基板上的以下部件：电致发光单元阵列 $C_{n,p}$ 和具有控制装置的双稳态元件阵列 $B_{n,p}$ ；只用于电源的电极阵列 X_p 、主要用于寻址的电极阵列 A_p 和同时用于电源和寻址并与其他两个阵列的电极横向延伸的电极阵列 Y_n 。优选地，电极 A_p 比电极 X_p 窄。从而，对板的寻址阶段中的容性损耗加以限制，而不会增加单元电源电路的电荷损耗。



ISSN 1008-4274

1、 一种用于显示图像的双稳态电致发光板,包括设置在基板上的
5 的以下部件:

- 电致发光单元阵列 $C_{n,p}$ 和双稳态元件阵列 $B_{n,p}$, 每个双稳态元件均与单元相关联并具有控制装置;

- 用于电源的第一电极阵列 X_p 和用于电源的第二电极阵列 Y_n ,

10 其中每个电致发光单元 $C_{n,p}$ 和与其相关联的双稳态元件 $B_{n,p}$ 串联连接在第一电源阵列的电极 X_p 和第二电源阵列的电极 Y_n 之间,

其特征在于除与单元相连的任意其他电极阵列之外,所述双稳态电致发光板还包括主要用于寻址的电极阵列 A_p , 而且

控制每个电致发光单元 $C_{n,p}$ 的双稳态元件的装置连接在主要用于寻址的阵列的电极 A_p 和属于第二阵列的所述单元电源电极 Y_n 之间,
15 电源电极 Y_n 同时用于寻址和电源。

2、 根据权利要求 1 所述的板,其特征在于主要用于寻址的阵列的电极 A_p 比第一电源阵列的电极 X_p 窄。

3、 根据权利要求 1 或 2 所述的板,其特征在于主要用于寻址的阵列的电极 A_p 比第一电源阵列的电极 X_p 窄至少两倍。

20 4、 根据前述权利要求之一所述的板,其特征在于:

- 第二阵列的电极 Y_n 与第一阵列的电极 X_p 横向延伸;

- 主要用于寻址的阵列的电极 A_p 近似平行于只用于电源的电极 X_p 延伸。

5、 根据前述权利要求之一所述的板,其特征在于利用形成了中间层 (3) 的电极,将每个电致发光单元 ($C_{n,p}$) 和与其相关联的双稳态元件 ($B_{n,p}$) 串联连接。
25

6、 根据权利要求 5 所述的板,其特征在于所述中间层 (3) 是透明和半透明的,并且与此单元相关联的双稳态元件包括插入在所述中间层 (3) 和第一阵列的电源电极 (X_p) 之间的光电导层。

30 7、 根据权利要求 6 所述的板,其特征在于对于每个电致发光单

元 ($C_{n,p}$), 控制关联双稳态元件的装置包括插入在主要用于寻址所述单元的电极 (A_p) 和同时用于寻址和电源的电极 (Y_n) 之间的寻址电致发光层 (4; 5), 其与所述双稳态元件的光电导层 (2; 2') 光耦合。

8、 根据权利要求 7 所述的板, 其特征在于每个电致发光单元
5 ($C_{n,p}$) 包括与用于寻址所述单元的双稳态元件的控制装置的电致发光层形成同一层的主电致发光层 (4)。

9、 根据前述权利要求之一所述的板, 其特征在于所有只用于电源的电极 (X_p) 互连在相同的电位。

10、 一种图像显示设备, 其特征在于包括根据前述权利要求之一
10 所述的板。

双稳态电致发光板

5

技术领域

本发明涉及一种用于显示图像的双稳态电致发光板。

背景技术

- 10 常规的双稳态电致发光板包括设置在基板上的以下部件：
- 电致发光单元阵列和双稳态元件阵列，每一个双稳态元件均与单元相关联并具有控制装置；
 - 只用于电源的电极阵列；以及
 - 同时用于寻址和电源并与其他阵列的电极横向延伸的电极阵

15 列，

其中每个电致发光单元和与其相关联的双稳态元件串联连接在一个电源阵列的电极和另一电源阵列的电极之间。

包括设置在半导体基板（例如，基于多晶硅）中所刻蚀的像素控制电路阵列上的电致发光单元阵列的有源矩阵电致发光板是已知的；

- 20 为了控制关联单元，每个像素电路通常包括与该单元串联的电流调制器；此串联电路的每个接线端与每个阵列的电源电极相连；像素电路还具有用于激活此电路的扫描电极和与电流调制器的调整点相连且用于将视频数据寻址到单元的数据电极。因此，对于每个像素，具有四个电极：两个电源电极、一个扫描电极和一个数据电极。因此，这些
- 25 板通常包括至少四个电极阵列。

“双稳态”电致发光板也是已知的，具有无源矩阵，其中每个像素包括串联的电致发光单元和双稳态元件；此串联电路连接在同时用于驱动和电源目的的两个电极之间，例如，如专利文件 W003/012869 和 W003/054843 中所述。因此，这些板只具有两个电极阵列。

- 30 根据施加到每个串联电路上的电压信号，每个像素的双稳态元

件：

- 可以响应选择激活电压寻址信号，从稳定的高阻抗“关断”状态转换为稳定的低阻抗“导通”状态，或者响应擦除电压寻址信号，进行反向转换；

- 5 - 以及通过施加对板的所有单元均相同的“保持”电压，可以保持在其已经通过该寻址信号所设置的关断或导通状态下。

美国专利文献 4035775-IBM、4808880-CENT、6188175B1-CDT、W003/012869、W003/054843 和 5055739 描述了这种类型的板，其中每个像素包括有机电致发光层和层叠光电导层；所述光电导层形成了像素的双稳态元件。

10

可以设想其他双稳态元件，如 n-p-n-p 结，如专利文献 FR2846794 所述，或者如有机层，如专利文献 US2002-190664 所述。

专利文献 US2002/0043927 描述了一种基于光电导效应的双稳态电致发光板，其中通过设置在板背面上的专用于寻址的电致发光单元（参考符号 57）的发射来产生光电导双稳态元件的转换；每个寻址电致发光单元通过参考符号为 44 的绝缘层与参考符号为 51 的光电导层的双稳态元件光耦合；因此，每个寻址电致发光单元控制板的每个像素的导通或关断状态。因此，具有四个电极阵列：两个用于为寻址电致发光单元供电的阵列和两个用于为主电致发光单元供电的阵列。

15

20 专利文献 JP11-154597 也描述了一种基于光电导效应的双稳态电致发光板，具有四个电极阵列：参考此文献的图 4 和 5，在每个像素处，将参考符号为 20 的电致发光层分为用于在此寻址区域相交的两个寻址电极 17 和 24 之间进行寻址的区域和与光电导元件 14 串联的主发射区域，在此主发射区域中相交的两个电源电极 12 和 22 之间为此串联电路供电；设置光电导元件 14 靠近用于寻址的电致发光区域，以获得光耦合；因此，与文献 US2002/0043927 一样，具有两个寻址电极阵列和两个电源电极阵列。

25

如前述文献 W003/012869 和 W003/054843 所述的、具有两个电极阵列的、基于光电导效应的双稳态电致发光板的问题在于：像素寻址序列中的容性损耗非常高。

30

实际上, 如果将一个阵列的垂直电极称为列而将另一阵列的水平电极称为行, 则可以将针对列的容性损耗表示为: $E = C \cdot V_a^2 \cdot N \cdot f \cdot s$, 其中 C 为位于行和列的交点处的电极之间的电容, N 为行数, V_a 是寻址电压, f 是帧频率, s 是每个帧中的子帧数。由于电极还用于电源的目的, 其表现出足够大以便无电荷损耗地向单元供电的表面积, 因此, 电容 C 较高, 从而引起了较高的容性损耗。

如前述文献 US2002/0043927 和 JP11-154597 所述的、具有四个电极阵列的、基于光电导效应的双稳态电致发光板的问题在于: 其复杂度, 尤其与电极阵列数相关, 这种复杂度在经济上是不利的。

文献 EP1246157 描述了一种有源矩阵电致发光板; 每个单元具有相应的像素电路, 其包含在有源矩阵中, 并包括与电致发光单元 (参考符号 8) 和这里以晶体管 (参考符号 3) 表示的控制装置串联连接的双稳态元件 (在这种情况下, 参考符号为 10 的“存储器”元件)。此板具有四个电极阵列: 两个只用于为单元供电的阵列 (参考符号 6 和 7)、一个用于控制控制装置 (参考符号 3) 的阵列 (参考符号 4) 和一个用于寻址的阵列 (参考符号 5)。这四个阵列中的三个必须包含在有源阵列中。在这种情况下, 将三个电极阵列并入有源矩阵的需要在经济上是不利的, 甚至在板的光性能方面, 也是不利的。

20 发明内容

本发明的一个目的是通过提出总共只具有三个电极阵列的双稳态电致发光板, 尤其是基于光电导效应的双稳态电致发光板, 来避免上述问题。

为此, 本发明的目的是产生一种用于显示图像的双稳态电致发光板, 包括设置在基板上的以下部件:

- 电致发光单元阵列 $C_{n,p}$ 和双稳态元件阵列 $B_{n,p}$, 每个双稳态元件均与单元相关联并具有控制装置;
- 只用于电源的第一电极阵列 X_p 和用于电源的第二电极阵列 Y_n , 其中每个电致发光单元 $C_{n,p}$ 和与其相关联的双稳态元件 $B_{n,p}$ 串联连接在第一电源阵列的电极 X_p 和第二电源阵列的电极 Y_n 之间, 其特征

在于除与单元相连的任意其他电极阵列之外，所述双稳态电致发光板还包括主要用于寻址的电极阵列 A_p ，而且控制每个电致发光单元 $C_{n,p}$ 的双稳态元件的装置连接在主要用于寻址的阵列的电极 A_p 和属于第二阵列的所述单元电源电极 Y_n 之间，电源电极 Y_n 同时用于寻址和电源。

5 根据本发明，将相同的电极同时用于控制双稳态元件控制装置和为与这些元件相对应的电致发光单元供电。例如，通过将本发明应用于上述文献 EP1246257 的图 1 中所描述的板，用于控制以晶体管 3 表示的控制装置的扫描电极 4 和电源电极 6 只形成同一电极。从而，与该文献中所描述的四个阵列相比，有利地限制了板的电极阵列数。

10 本发明的另一目的是产生一种用于显示图像的双稳态电致发光板，包括设置在基板上的以下部件：

- 电致发光单元阵列 $C_{n,p}$ 和双稳态元件阵列 $B_{n,p}$ ，每个双稳态元件均与单元相关联并具有控制装置；

- 只用于电源的电极阵列 X_p 和同时用于寻址和电源并与另一阵列 X_p 的电极横向延伸的电极阵列 Y_n ，

其中每个电致发光单元 $C_{n,p}$ 和与其相关联的双稳态元件 $B_{n,p}$ 串联连接在一个电源阵列的电极 X_p 和另一电源阵列的电极 Y_p 之间，其特征在于除与单元相连的任意其他电极阵列之外，所述双稳态电致发光板还包括主要用于寻址并与只用于电源的电极 X_p 近似平行地延伸的电极阵列 A_p ，而且控制每个电致发光单元 $C_{n,p}$ 的双稳态元件的装置连接在主要用于寻址的阵列的电极 A_p 和所述单元电源电极 Y_p 之间，电源电极 Y_p 同时用于寻址和电源。

25 优选地，主要用于寻址的电极 A_p 比第一电源阵列的电极 X_p 窄。从而，对板的寻址阶段中的容性损耗加以限制，而不会增加单元电源电路的电荷损耗。

优选地，这些寻址电极比电源电极窄至少两倍，这意味着更为显著地限制了容性损耗。

30 优选地，利用形成了中间层的电极，将每个电致发光单元 $C_{n,p}$ 和与其相关联的双稳态元件 $B_{n,p}$ 串联连接。多个单元的中间电极彼此电绝缘；其通常是飘浮的。

优选地，所述中间电极是透明和半透明的，并且与此单元相关联的双稳态元件包括插入在所述中间层和只用于为所述单元供电的电极 X_p 之间的光电导层。因此，板的每个电极包括电致发光层元件和光电导层元件，这两个层元件之间具有中间电极；因为中间电极的透明性，
5 利用此元件的控制装置，双稳态元件立即转换为导通状态，电致发光层元件通过透明中间电极发光，保持低阻抗状态，从而保持光电导层元件的导通状态。

优选地，对于每个电致发光单元 $C_{n,p}$ ，控制关联双稳态元件的装置包括插入在主要用于寻址所述单元的电极 A_p 和同时用于寻址和电源的电极 Y_n 之间的寻址电致发光层，其与所述双稳态元件的光电导层光
10 耦合。

优选地，每个电致发光单元 $C_{n,p}$ 包括与用于寻址所述单元的双稳态元件的控制装置的电致发光层形成同一层的主电致发光层。于是，通过透明和半透明的中间电极来提供电致发光层和光电导层之间的光
15 耦合。

优选地，所有只用于电源的电极 X_p 互连在相同的电位。

本发明的另一目的是产生一种图像显示设备，包括根据本发明的板。

20 附图说明

通过阅读以下参照附图、作为非限制示例给出的描述，本发明将得到更好的理解，其中：

图1是示出了专用于本发明的三个电极阵列的、根据本发明实施
例的板的示意平面图；

25 图2是图1所示板的像素的、通过图1中的AA'的横截面视图；

图3是图2所示结构的变体，对应于本发明的第二实施例；

图4是为了驱动根据图1所示实施例的板而施加的电源信号的时
序图。

为了更好地展示如果按照比例将不能清楚地看到的特定细节，表
30 示时序图的附图并未考虑数值的比例。

为了简化描述，相同和相似的参考符号用于表示提供了相同功能的元件。

具体实施方式

- 5 参照图 1 和 2，根据本发明的板包括直接支撑两个电极阵列的基板 1，第一电源阵列 X_p 只用于为单元供电，以及阵列 A_p 主要用于寻址。这两个阵列的电极是平行的，并垂直延伸，因而称为“列”。电源电极 X_p 实质上比寻址电极 A_p 宽，优选地，至少为两倍宽。在两个相邻的寻址电极之间，存在电源电极 X_p ，反之亦然。根据并未示出的变体，将
- 10 每个电源电极 X_p 再分为两个电极 X_{pa} 、 X_{pb} ，并且每个寻址电极 A_p 位于两个再分电极 X_{pa} 、 X_{pb} 之间。

- 这两个电极阵列直接支撑光电导层 2，光电导层 2 自身支撑中间电极 3，中间电极 3 支撑有机电致发光层 4，有机电致发光层 4 自身支撑第二电源阵列 Y_n ，该阵列的电极与其他阵列的电极 X_p 和 A_p 垂直延伸。
- 15 这些电极 Y_n 同时用于寻址和电源。

- 在电极 X_p 和相邻电极 A_p 与电极 Y_n 的每个交点处，具有板的电致发光单元 $C_{n,p}$ ，其横截面如图 2 所示。此电致发光单元包括有机电致发光层 4 的一部分。位于此部分有机电致发光层 4 下面的光电导层 2 形成了与此单元相关联的双稳态元件 $B_{n,p}$ 。由电致发光单元 $C_{n,p}$ 和此双稳态元件 $B_{n,p}$ 形成的串联电路连接在此单元所处交点处的电极 X_p 和电极 Y_n 之间。板的多个像素的中间电极 3 彼此电绝缘；这些电极是浮置的。
- 20

- 双稳态元件 $B_{n,p}$ 的控制装置位于与电极 X_p 相邻的电极 A_p 与相同电极 Y_n 的交点处。这里，由相同的电致发光层 4 和光电导层 2 与插入在其间的中间电极 3 形成这些控制装置。稍后，将对与这些控制装置有
- 25 关的变体进行描述。

- 由于中间电极是透明的，在控制装置和双稳态元件之间存在光耦合；当在这些电极之间施加适当的寻址电源信号之后，位于电极 A_p 与电极 Y_n 的交点处的电致发光层部分发光时，此产生的光通过透明电极 3 到达光电导层 2，然后，光电导层 2 转换为低阻抗状态，从而使双稳态元件 $B_{n,p}$ 的状态翻转；然后，将实际在电极 X_p 和 Y_n 之间的电源电压
- 30

中继到单元 $C_{n,p}$ 的接线端，之后，单元 $C_{n,p}$ 发光。

这里将不再详细给出刚刚已经描述过的、根据本发明的板的制造过程；其涉及公知的装置和方法。

现在，将作为非限制性示例，给出对具有这种板的显示设备及驱动此板的方法的描述。

参照图 1，此设备包括已经描述过的板、用于控制寻址电极 A_p 的装置 10、用于控制同时用于寻址和电源的行电极 Y_n 的装置 11；这些控制装置 10 和 11，在英语中称为“driver”，设计用于向电极发送电源电压、选择和寻址信号，稍后将对选择和寻址信号进行描述，而且其由并未示出的装置产生。

参照图 1，只用于电源的阵列的所有电极 X_p 彼此相连，并与为板供电的装置相连，所述装置向这些电极传递相同的电源电压 V_s 。

为了驱动所述板以显示一连串图像帧，根据对图像的灰度级进行编码所需的比特数，将每个帧分解为子帧，所述过程如下：对于每个子帧的持续时间，利用控制行电极 Y_n 的装置 11，依次选择板的每个行电极 Y_n 。

如图 4 上部所示，对每个行 n 的选择包括两个操作：

- 首先，设计擦除操作 O_E 将此行的所有单元 $C_{n,p}$ 的双稳态元件转换为高阻抗关断状态，而并不影响其他行的单元的双稳态元件的状态；
- 然后，设计写操作 O_W 将此行中必须被激活以显示当前子帧的图像的单元 $C_{n,p}$ 的双稳态元件转换为低阻抗导通状态，并保持此行中不被激活以显示当前子帧的图像的其他单元的双稳态元件的关断状态，而不影响其他行的单元的双稳态元件的状态。

图 4 示出了为了寻址行 n 的一个单元 $C_{n,p}$ 而施加的电压信号的时序图：

- 对于擦除操作：将等于施加到电源列 X_p 的公共电压的相同电压 V_s 施加到行 n 上，并施加到所有寻址电极 A_p 上；将施加到其他行（包括行 $n-1$ ）上的电压保持在 $0V$ 。于是，行 n 的所有单元关断，而以处于电位 V_s 的电压电极 X_p 和处于电位 $0V$ 的行电极（如 Y_{n-1} 等）之间的电位差 V_s 持续为其他行的单元供电。

- 在写操作期间，将负幅度电压 V_L 施加到选定行 n ；为了激活此行的单元 $C_{n,p}$ ，将电压 $V_S + V_{ON}$ 施加到与其相对应的寻址电极 A_p 上；为了不激活此行的单元 $C_{n,p}$ ，将与其相对应的寻址电极 A_p 保持在先前操作的电位 V_s （未示出）。

5 在此行 n 选择阶段之后是其他行选择阶段，和通常的总体保持阶段，其间，仍然在相同图像子帧期间，将施加到行 n 的电压保持在电平 $0V$ ；因此，之后将为此行像素供电的电极之间的电位差保持在数值 V_s ，从而为此行的已激活单元供电图像子帧的持续时间。

10 利用前述控制装置 10 和 11，按照众所周知的方式来施加所有这些电压信号。

为了保持导通或关断状态，因此需要的是：

- 施加到处于关断状态的双稳态元件上的电位差 $(V_s + V_L + V_{ON})$ 将其转换为导通状态：参见图 4 上部的时序图；

15 - 施加到处于关断状态的双稳态元件上的电位差 $(V_s + V_{ON})$ 不将其转换为导通状态：参见图 4 底部的时序图。

设 V_D 是触发电致发光层中的发射的电压，以及 V_Z 是光电导层的临界电压：

20 - 低于阈值电压 V_D 的电压施加在串联的两个层之间，此单元关断；
- 高于电压 $V_D + V_Z$ 的电压施加在串联的两个层之间，此单元导通；
- 对于在 V_D 和 $V_D + V_Z$ 之间的、这些层之间的电压，单元的状态不改变。

因此，需要选择 V_s 、 V_L 、 V_{ON} 的数值，从而使：

- $V_D < V_s < V_D + V_Z$ 且 $V_D < V_s + V_{ON} < V_D + V_Z$

- $V_s + V_L + V_{ON} > V_D + V_Z$

25 参照图 3，现在将给出对前述板的、根据本发明的变体的描述。

此变体与前述板的主要区别在于：将双稳态元件的控制装置与串联的单元和双稳态元件相分离：实际上，在这种情况下，专用于寻址电极 A_p 和电压及寻址电极 Y_n 的接线端的、由电致发光层 5 形成寻址电致发光单元用作由与之光耦合的光电导层 2' 形成的双稳态元件的控制
30 装置，如图 3 所示。对于板的每个像素，寻址电致发光层 5 的面积实

质上小于主电致发光层 4' 的面积。

但是，此变体比前述实施例的生产更为复杂。

在上述两个实施例中，寻址电极 A_p 与用于电压和寻址的电极 Y_n 的交点的面积远比现有技术的、具有两个电极阵列的双稳态板中小，
5 而不会引起单元电压电路中的任何电荷损耗增加，因为其寻址且宽得多的电极 X_p 、 Y_n 无关。

寻址电极 A_p 的容性损耗为： $E = C \cdot V_a^2 \cdot N \cdot f \cdot s$ ，其中 C 为寻址电极和行电极的交点处的电容， N 为行数， V_a 是寻址电压，等于 $V_s + V_L + V_{ON}$ ， f 是帧频率， s 是每个帧中的子帧数。由于交点的面积比现有技术的、
10 具有两个电极阵列的双稳态板中要小， C 的数值小得多，且降低了容性损耗。此外，由于根据本发明的板只包括三个电极阵列，其生产比现有技术的、具有四个电极阵列的双稳态板更简单且更便宜。因此，本发明提供了改进的优化。

已经参照具有光电导双稳态元件的有机电致发光板，对本发明进行了描述；对于本领域的普通技术人员，显而易见的是：本发明可以
15 应用于其他类型的双稳态电致发光板，而不会偏离所附权利要求的范围。

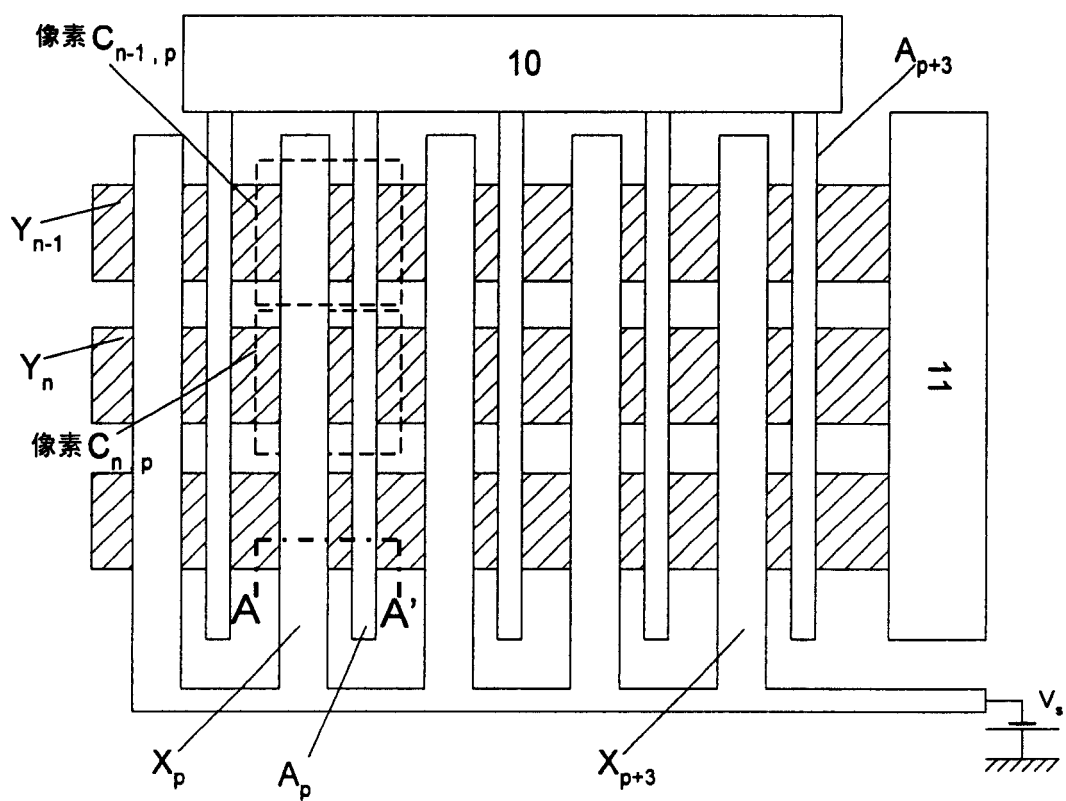


图 1

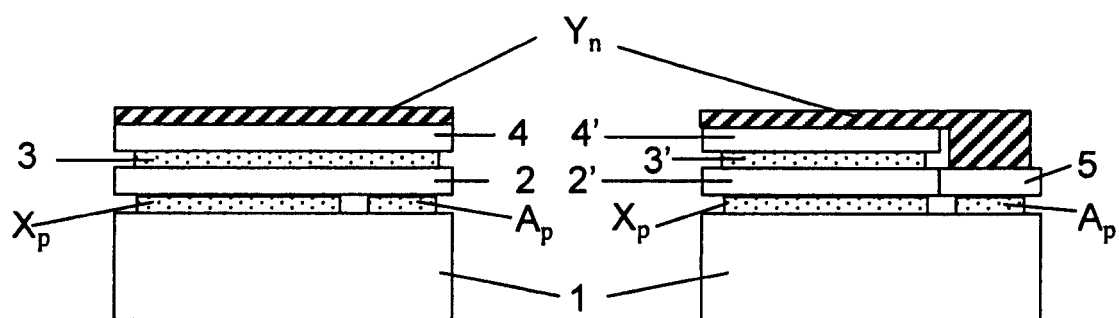


图 2

图 3

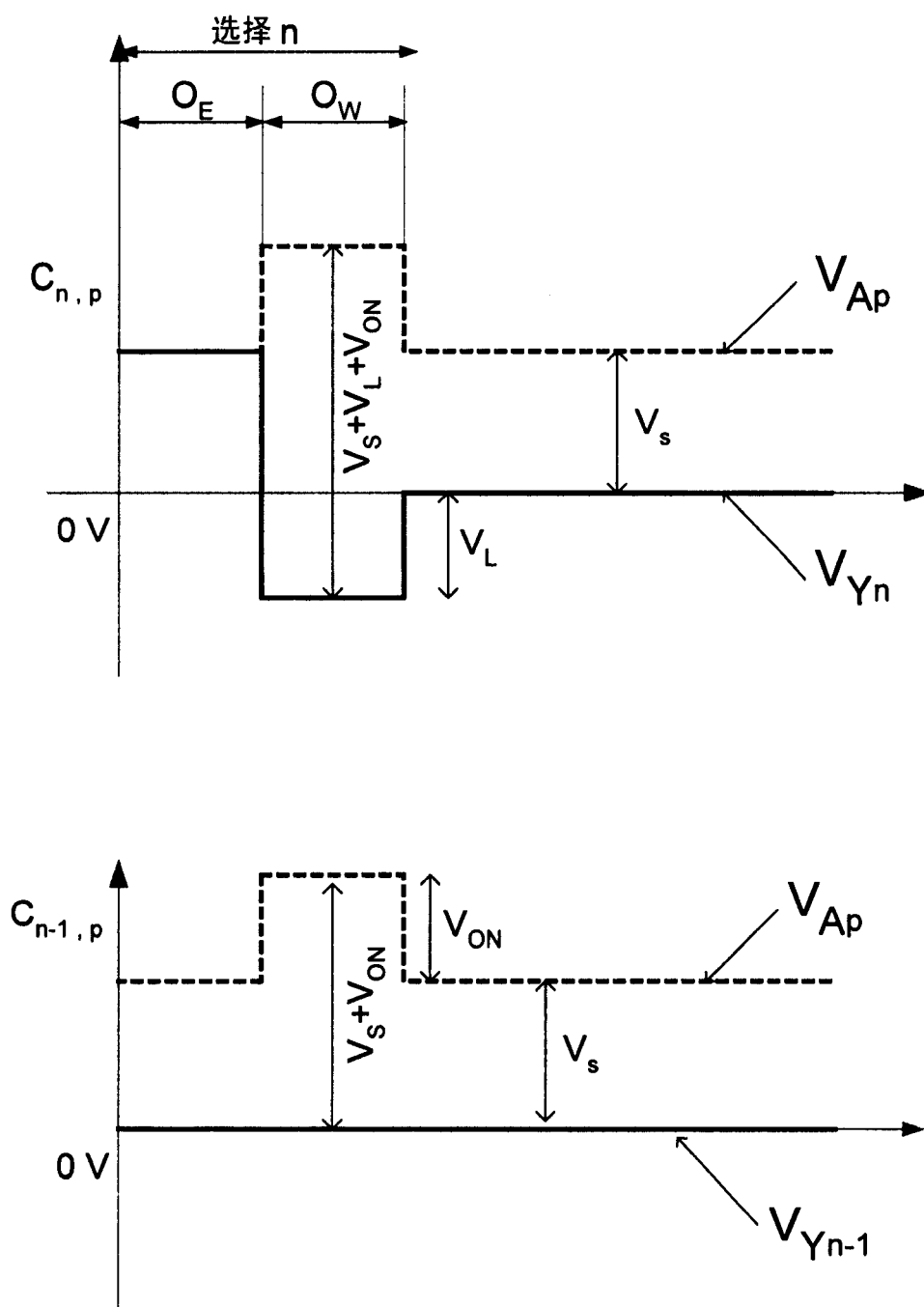


图 4

专利名称(译)	双稳态电致发光板		
公开(公告)号	CN1684133A	公开(公告)日	2005-10-19
申请号	CN200510063889.9	申请日	2005-04-07
[标]申请(专利权)人(译)	汤姆森特许公司		
申请(专利权)人(译)	汤姆森许可贸易公司		
当前申请(专利权)人(译)	汤姆森许可贸易公司		
[标]发明人	克里斯托夫·费里 让·保罗·达古瓦		
发明人	克里斯托夫·费里 让·保罗·达古瓦		
IPC分类号	H05B33/26 G09G3/32 H01L51/50 G09F9/33 G09F13/20		
CPC分类号	H01L51/5209 G09G2360/148 G09G2360/142 G09G2310/06 G09G3/3216		
优先权	2004004037 2004-04-16 FR		
其他公开文献	CN100476934C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种双稳态电致发光板，包括设置在基板上的以下部件：电致发光单元阵列 $C_{n,p}$ 和具有控制装置的双稳态元件阵列 $B_{n,p}$ ；只用于电源的电极阵列 X_p 、主要用于寻址的电极阵列 A_p 和同时用于电源和寻址并与其他两个阵列的电极横向延伸的电极阵列 Y_n 。优选地，电极 A_p 比电极 X_p 窄。从而，对板的寻址阶段中的容性损耗加以限制，而不会增加单元电源电路的电荷损耗。

