

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/00 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03122422.9

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100397440C

[22] 申请日 2003.4.25 [21] 申请号 03122422.9

[30] 优先权

[32] 2002.4.26 [33] JP [31] 127703/02

[73] 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 木村肇 山崎舜平

[56] 参考文献

US2002/0011981A1 2002.1.31

JP2001-343933A 2001.12.14

US6246384B1 2001.6.12

审查员 丁 芑

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王 岳 梁 永

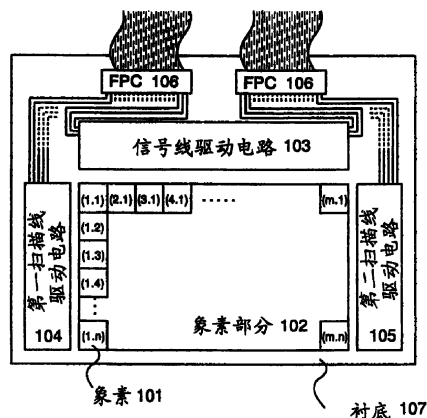
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称

发光装置

[57] 摘要

为了抑止随时间变化引起的发光元件的退化造成的影响,本发明提供一种发光装置,其中在每个像素中提供用于在发光元件的两个电子之间流过恒定电荷的电路。此外,本发明提供了一种发光装置,其中在每个像素中提供的晶体管工作在线性区并且只用作开关使用,以便发光装置不会受到晶体管的特性的变化造成的影响。



1. 一种包括多个像素的发光装置，其中每个像素具有一个电容器元件和一个发光元件，该发光装置包括：

用于为第一电容器元件供电直到第一电容器元件的电位差等于电源电压 V_{dd} 的装置；

用于将存储在第一电容器元件中的电荷发送给一个第二电容器元件的装置；和

用于为发光元件供电直到第二电容器元件的电位差等于发光元件的发光启动电压 V_{th} 的装置。

2. 根据权利要求 1 的发光装置，还包括用于为第一电容器元件的一个电极输入时钟信号的装置。

3. 根据权利要求 1 的发光装置，其中像素具有多个开关，并且多个开关是具有相同导电类型的多个晶体管。

4. 根据权利要求 1 的发光装置，其中发光装置被结合到从数字摄像机、膝上电脑、移动计算机、图像再现装置、风镜型显示器、视频摄像机和移动电话组成的组中选择出来的至少一个中。

5. 一种包括多个像素的发光装置，其中每个像素具有一个电容器元件和一个发光元件，该发光装置包括：

用于为第一电容器元件供电直到第一电容器元件的电位差等于电源电压 V_{dd} 的装置；

用于将存储在第一电容器元件中的电荷发送给一个第二电容器元件的装置；和

用于为发光元件供电直到第二电容器元件的电位差等于发光元件的发光启动电压 V_{th} 的装置，

其中第一电容器元件的比例系数 C_1 和电位差 V_1 ，第二电容器元件的比例系数 C_2 和电位差 V_2 ，以及在发光元件的两个电极之间流过的电荷 A 满足：
$$A = C_2 \times \{ (2 \times C_1 \times V_{dd}) / (C_1 + C_2) - (C_1 \times V_{th}) / (C_1 + C_2) \}.$$

6. 根据权利要求 5 的发光装置，还包括用于为第一电容器元件的一个电极输入时钟信号的装置。

7. 根据权利要求 5 的发光装置, 其中像素具有多个开关, 并且多个开关是具有相同导电类型的多个晶体管。

8. 根据权利要求 5 的发光装置, 其中发光装置被结合到从数字摄像机、膝上电脑、移动计算机、图像再现装置、风镜型显示器、视频摄像机和移动电话组成的组中选择出来的至少一个中。

9. 一种发光装置, 包括:

电源线,

多个像素, 每个像素包括:

一个第一电容器元件和一个第二电容器元件;

一个发光元件; 和

一个第一开关、一个第二开关和一个第三开关,

其中第一开关、第二开关和第三开关在发光元件和电源线之间串联电气连接,

其中第一电容器元件的第一电极被放置在第一开关和第二开关之间,

其中第二电容器元件的第一电极被放置在第二开关和第三开关之间,

其中将时钟信号输入第一电容器元件的第二电极, 以及

其中第二电容器元件的第二电极处于接地状态。

10. 根据权利要求 9 的发光装置, 其中第一开关和第二开关包括具有相同导电类型的薄膜型晶体管。

11. 根据权利要求 9 的发光装置, 其中发光装置被结合到从数字摄像机、膝上电脑、移动计算机、图像再现装置、风镜型显示器、视频摄像机和移动电话组成的组中选择出来的至少一个中。

12. 一种发光装置, 包括:

电源线,

多个像素, 每个像素包括:

第一电容器元件和第二电容器元件;

一个发光元件; 和

一个第一开关、一个第二开关、一个第三开关、一个第四开关和一个第五开关,

其中第一开关、第二开关和第三开关在发光元件和电源线之间串联电气连接，

其中第一电容器元件的第一电极被放置在第一开关和第二开关之间，且

其中第二电容器元件的第一电极放置在第二开关和第三开关之间，

其中第一电容器元件的第二电极被放置在第四开关和第五开关之间，

其中第二电容器元件的第二电极处于接地状态，以及

其中第一电容器元件和第四开关在第二开关和电源线之间串联电气连接。

13. 根据权利要求 12 的发光装置，其中第一开关、第二开关和第三开关包括具有相同导电类型的薄膜型晶体管。

14. 根据权利要求 12 的发光装置，其中发光装置被结合到从数字摄像机、膝上电脑、移动计算机、图像再现装置、风镜型显示器、视频摄像机和移动电话组成的组中选择出来的至少一个中。

发光装置

技术领域

本发明涉及使用发光元件的发光装置的技术,并且更具体地涉及能够为发光元件提供预定电荷的发光装置的技术。

背景技术

近年来,用于显示图像的显示装置的发展有了很大的进步。对于显示装置,使用液晶元件显示图像的液晶显示装置由于其高图像质量、薄类型、重量轻等优点已经被广泛地应用在移动电话的显示屏中。

另一方面,近年来,使用发光元件的发光装置的发展也已经有了很大的进步。发光装置除了具有现有的液晶显示装置的优点外还具有诸如高响应速度、良好的移动图像显示和宽视角特性的特征。因此,其已经被认为是能够使用移动图像内容的下一代小型移动面板显示器。

发光元件由广泛的材料诸如有机材料、无机材料、薄膜型材料、散装材料或者色散材料制成。其中,作为典型的发光元件,有机发光二极管(OLED)主要由有机材料制成。发光元件具有这样的结构:其中提供了一个阳极,一个阴极和一个夹在阳极和阴极之间的发光层。发光层是由从上述材料中选择出来的一种或多种材料制成的。注意在发光元件的两个电极之间流过的电流量和发光强度具有正比关系。

许多情况下,在发光装置中提供具有一个发光元件和至少两个晶体管的多个像素。在每个像素中,与发光元件串联连接的晶体管(以后表示为驱动晶体管)具有控制发光元件发光的功能。当驱动晶体管的栅-源极电压(以后表示成 V_{GS})和源-漏极电压(以后表示成 V_{DS})被适当地改变时,驱动晶体管可以被操作主要工作在线性区或者饱和区。

当驱动晶体管被操作主要工作在线性区($|V_{GS} - V_{th}| > |V_{DS}|$)时,流过发光元件的两个电极之间的电流量根据两个值 $|V_{GS}|$ 和 $|V_{DS}|$ 改变。注意操作驱动晶体管使其主要工作在线性区的驱动方法称作恒压驱动。图7B对其施加恒压驱动的像素的原理图。在恒压驱动中,驱动晶体管被用作开关,并且如果需要的话可以短路电源线和发光元件,由此允

许电流流进发光元件。

另一方面，当驱动晶体管被操作主要工作在饱和区（ $|V_{GS} - V_{th}| < |V_{GS}|$ ）时，流过发光元件的两个电极之间的电流量极大地取决于驱动晶体管的 $|V_{GS}|$ 的变化而不取决于 $|V_{DS}|$ 的变化。注意操作晶体管使其主要工作在饱和区的驱动方法称作恒流驱动。图 7A 是对其施加恒流驱动的像素的原理图。在恒流驱动中，控制区晶体管的栅极使希望的电流进发光元件。换言之，驱动晶体管被用作一个压控电流源并且驱动晶体管被设置成使恒流流过电源线和发光元件之间。

还有使用包括三个晶体管，一个电容器元件和一个发光元件的像素的发光元件并且使用一种除了上述恒压驱动的定时等级方法（见专利参考 1 和 2）。

[专利参考 1] JP 2001-343933A

[专利参考 2] JP 2001-5426A

施加上述恒压驱动的发光装置受到随时间变化引起的发光元件的退化造成的影响。更具体地，当发光元件的电压 - 电流特性随时间的变化而退化时，流经发光元件的两个电极之间的电流量变小，因此不能获得希望的发光强度。

另一方面，根据施加恒流驱动的发光装置，在发光元件的两个元件之间施加一组电流。因此，可以抑止随时间变化引起的发光元件的退化造成的影响。但是，当驱动晶体管的特性诸如迁移率或者阈值变化时，就会导致供给发光元件的电流量的变化。换言之，显示屏直接受到晶体管的特性变化的影响。因此，将导致整个显示屏的不均匀。

并且，在图 7A 和 7B 中，在许多情况下，一个 n 沟道晶体管被用作开关 TFT（薄膜型晶体管），并且一个 p 沟道晶体管被用作与电源地有关的驱动晶体管。因此，在一个绝缘层或者半导体衬底上制造具有不同导电类型的晶体管的复杂工艺将降低产量并且增加成本。

发明内容

本发明着眼于上述问题，并且本发明的目的是提供一种可以抑止随时间变化引起的发光元件的退化造成的影响的发光装置。此外，本发明的另一个目的是提供一种可以抑止由于晶体管的特性变化造成的影响的发光装置。本发明的另一个目的是提供一种能够简化在同一个绝

缘表面上制造具有不同导电类型的晶体管的复杂工艺。

根据本发明，提供了一种发光装置，其中在每个像素中提供了一个允许在发光元件的两个电极之间流过恒定电荷的电路以便抑止随时间变化引起的发光元件的退化造成的影响。此外，根据本发明，提供一种发光装置，其中在每个像素中提供一个工作在线性区并且只用作开关的晶体管，以便显示屏不会受到晶体管特性变化的影响。

此外，根据本发明，由于在每个像素中提供的晶体管被用作开关，因此不必特别限定其导电类型。因此，每个像素可以由单极性晶体管组成，因此减少了制造步骤的数目。因此，可以改进制造工艺的产量来降低成本。

下面将参照图 8A 描述在本发明的发光装置中提供的像素的简单描述。在图 8A 中，参考标号 111 和 112 表示开关，120 表示发光元件，121 表示信号线，122 表示扫描线，123 表示电源线，125 表示电荷泵（增压泵）。在电荷泵 125 中提供与发光元件 120 并联的电容器元件。而且，根据本发明，使用在电荷泵 125 中提供的开关，在电容器元件中存储恒定电荷并且允许储存的电荷在发光元件 120 的两个电极之间流过。

图 8B 中显示了发光元件 120 的电流-电压特性。从图 8B 中，很显然根据在发光元件 120 的两个电极之间施加的电压来控制发光元件 120 的两个电极之间流过的电流量。但是，在发光元件 120 的两个电极之间流过的电流量和在其两个电极之间施加的电压没有正比关系。

此处，在图 8C 中显示了图 8B 中的参考标号 180 表示的区域的放大图。因此，当施加给发光元件 120 的电压是一个恒压 V_{th} 或者更低时，电流将不能流过。当电压超过 V_{th} 时，电流开始大致以线性方式增加。在说明书中，在发光元件 120 的两个电极之间流过的电流开始线性增加时的电压被称作发光启动电压 V_{th} 。换言之，当施加给发光元件 120 的电压增加到发光启动电压（上升电压） V_{th} 或者更高时，发光元件 120 开始发光。

根据本发明，提供了一种发光装置，其中多个元素中的每个像素具有一个电容器元件和一个发光元件，包括：用于为电容器元件供电直到电容元件的电位差等于电源电压 V_{dd} 的装置（以后称作第一装置），

和用于为发光元件供电直到电容器元件的电位差等于发光元件的发光启动电压 V_{th} 的装置（以后称作第二装置）。此外，根据本发明，电容器元件的比例系数 C 和在发光元件的两个电极之间流过的电荷 A 满足 $A = C \times (V_{dd} - V_{th})$ 。

根据本发明，提供了一种发光元件，其中多个像素中的每个具有装备第一和第二电容器元件的电荷泵以及一个发光元件。电荷泵包括：用于为第一电容器元件供电直到第一电容器元件的电位差等于电源电压 V_{dd} 的装置（以后表示为第三装置）；用于将存储在第一电容器元件中的电荷传送给第二电容器元件直到第二电容器元件的电位差等于电源电压 V_{dd} 和发光元件的发光启动电压 V_{th} 的和的装置（以后表示为第四装置）；和用于为发光元件供电直到第二电容器元件的电位差等于发光元件的发光启动电压 V_{th} 的装置（以后表示为第五装置）。此外，第一电容器元件的比例系数 C_1 和电位差 V_1 ，第二电容器元件的比例系数 C_2 和电位差 V_2 ，并且流过发光元件的两个电极之间的电荷 A 满足 $A = C_2 \times \{ (2 \times C_1 \times V_{dd}) / (C_1 + C_2) - (C_1 \times V_{th}) / (C_1 + C_2) \}$ 。

第一到第五装置对应于在像素中提供的开关，用于控制开关的驱动电路，和用于为像素供电的电流供给装置等。此外，其特征在于本发明的发光装置中提供的像素具有多个开关，并且多个开关是多个每个具有单极性（单一导电类型）的晶体管（或者薄膜型晶体管）。

附图说明

在附图中：

图 1A 和 1B 是示意图，每个表示在本发明的发光装置中提供的像素的结构和操作；

图 2A 和 2B 是示意图，每个表示在本发明的发光装置中提供的像素的结构和操作；

图 3A 和 3B 是表示在本发明的发光装置中提供的像素的结构的示意图；

图 4A 和 4B 是表示在本发明的发光装置中提供的像素的结构的示意图；

图 5A 到 5C 是表示本发明的发光装置的示意图；

图 6A 到 6H 是表示应用本发明的发光装置的电子设备的示意图；

图 7A 和 7B 是恒流驱动和恒压驱动的概念图；

图 8A 到 8C 是表示在本发明的发光装置中提供的像素的结构示意图；

图 9 是表示在本发明的发光装置中提供的像素的布置图；

具体实施方式

[实施例 1]

在此实施例中，将参照图 4B 描述在本发明的发光装置中提供的像素的结构和操作。

首先，将参照图 4B 详细描述此实施例中的像素 101 的结构。在像素 101 中，参考标号 111 到 114 和 126 表示开关，120 表示发光元件，121 表示信号线，122 表示扫描线，123 表示电源线，并且 119 和 127 表示电容器元件。

开关 111 和 126 串联连接并且开关 112 到 114 串联连接。此外，电容器元件 119 和发光元件 120 并联连接。注意希望为开关 111 到 114 和 126 的每个使用具有开关功能的元件，最好是晶体管。当为开关 111 到 114 和 126 使用晶体管时，需要为每个开关提供一根扫描线来输入一个信号用于控制每个开关的接通和断开。但是，在图 4B 中省略了扫描线。注意可以为开关 113 和 114 使用二极管或者栅极和漏极连接在一起的晶体管。在此实施例中，电源线的电压被表示 V_{dd} 并且发光元件 120 的发光启动电压（阈值电压）被表示为 V_{th} 。在电容器元件 119 中，电荷、比例系数、和电位差被分别表示为 Q_3 、 C_3 和 V_3 。

注意，在图 4B 所示的像素 101 中，开关 111 控制对像素 101 的视频信号的输入。开关 112 控制发光元件 120 和电容器元件 119 之间电气连接或者非电气连接。电容器 127 存储输入给像素 101 的视频信号。开关 126 具有对存储在电容器元件 127 中的电荷进行放电来断开开关 112 的功能，以便发光元件 120 停止发光。由于在专利参考 1 中更详细地描述了在每个像素中提供三个开关（晶体管），电容器元件和发光元件的发光装置，优选地参照专利参考 1。此外，由于图 1 和 2 表示的在每个像素 101 中省略了开关 113 和 114 以及电容器元件 119 的发光装置的操作类似于在上述专利参考中描述的发光装置，优选地参照上述对比文件。

接下来,将要描述图 4B 所示的像素 101 的操作。

首先,当开关 111 接通时,输入到信号线 121 的视频信号被输入到开关 112。接着,根据视频信号的电压确定开关 112 的接通和断开。此处,假设使开关 112 接通的视频信号被输入给像素 101 并且在电容器元件 127 中存储了使开关 112 保持到接通状态的预定电荷。

注意根据输入给每个像素 101 的视频信号确定包含在每个像素 101 中的发光元件 120 发光或者不发光。更具体地,当开关 112 根据输入给每个像素 101 的视频信号接通时,发光元件 120 发光。此外,当开关 112 断开时,发光元件 120 不发光。

在此状态,开关 114 接通并且开关 111, 113 和 126 断开。接着,电流从电源线 123 通过开关 114 流进电容器元件 119。当电流流过时,在电容器元件 119 的两个电极之间开始产生电位差并且在其中逐渐积累电荷。电荷继续存储直到电容器元件 119 的两个电极之间的电位差等于电源线 123 的电压 V_{dd} 。接着,当电容器元件 119 中的电荷存储结束时, Q_3 满足下列等式 (1):

$$Q_3 = C_3 \times V_{dd} \quad (1)$$

接下来,开关 113 接通并且开关 111, 114 和 126 断开。此处,假设开关 112 响应输入给像素 101 的视频信号接通。接着,电流通过电容器元件 119 和开关 113 以及 112 从发光元件 120 的两个电极之间流过。此时,电流在发光元件 120 的两个电极之间流过直到电容器元件 119 的电位差等于发光元件 120 的发光启动电压。换言之,通过从等式 (1) 表示的电容器元件 119 的电位差中减去发光元件 120 的发光启动电压获得的值对应于流进发光元件 120 的电荷。当电荷表示为 A 时,电荷 A 满足下列等式 (2):

$$A = C_3 \times (V_{dd} - V_{th}) \quad (2)$$

因此,当恒定电荷 A 在发光元件 120 的两个电极之间流过时,开关 113 断开,开关 114 接通,重复上述操作。注意此操作在预定周期期间重复。预定周期对应于开关 112 被接通的周期。换言之,该周期对应于选择开关 126 对存储在电容器元件 127 中的电荷进行放电的周期。

如上所述,根据本发明,在每个像素中提供用于在发光元件的两个电极之间流过恒定电荷的电路。因此,可以抑止随时间变化引起的发

光元件的退化造成的影响。此外,根据本发明,在每个像素中提供的晶体管工作在线性区并且只作为开关使用。因此,可以抑止晶体管的特性变化造成的影响。并且,根据本发明,由于在每个像素中提供的晶体管用作开关,不必特别限定其导电类型。因此,每个像素可以由单极性晶体管组成,因此减少了制造步骤的数目。因此,可以改善制造工艺的参量来降低成本。

[实施例 2]

在此实施例中,将参照图 1A, 1B, 2A 和 2B 详细描述在本发明的发光装置中提供的像素的结构和操作。

首先,将参照图 1A 详细描述此实施例中的像素 101 的结构。在像素 101 中,参考标号 111, 112 和 126 表示开关, 120 表示发光元件, 121 表示信号线, 122 表示扫描线, 123 表示电源线, 125 表示电荷泵(增压泵), 并且 127 表示电容器元件。电荷泵包括开关 113 到 117 和电容器元件 118 和 119。

开关 111 和 126 串联连接, 开关 112 到 115 串联连接, 并且开关 116 和 117 串联连接。此外, 电容器元件 118 和 119 并联连接。注意希望为开关 113 到 117 和 126 使用每个具有开关功能的元件, 优选地使用晶体管。当为开关 113 到 117 和 126 使用晶体管时, 不必特别限定其导电类型。并且, 需要为每个开关提供一根扫描线以便输入一个信号来控制每个开关的接通和断开。但是, 在图 1A 和 1B 合图 2A 和 2B 中省略了扫描线。注意可以为电荷泵 125 的开关 113 到 117 使用二极管和栅极与漏极互相连接的晶体管。在此实施例中, 在电容器元件 118 中, 电荷和比例系数被分别表示为 Q_1 和 C_1 , 并且在电容器元件 119 中, 电荷和比例系数分别被表示为 Q_2 和 C_2 。并且, 电源线的电压被表示为 V_{dd} , 发光元件 120 的发光启动电压被表示为 V_{th} 。

接下来, 将参照图 1A 和 1B 以及图 2A 和 2B 描述在本发明的发光装置中提供的像素 101 的操作。

首先, 当即开关 111 接通时, 输入到视频线 121 的视频信号被输入给开关 112。接着, 根据视频信号的电压确定开关 112 的接通或者断开。此处, 假设使开关 112 接通的视频信号被输入给像素 101 并且在电容器元件 127 中存储了使开关 112 保持到接通状态的预定电荷。

在此状态, 假设发光元件 120 的发光启动电压存储在电容器元件

119 中。然后,如图 1A 所示,在电荷泵 125 中,开关 115 和 116 接通并且剩下的开关断开。接着,电流通过开关 115 和电容器元件 118 从电源线 123 流到开关 116。当电流流过时,在电容器元件 118 的两个电极之间开始产生电位差并且在其中逐渐存储电荷。电荷继续存储直到电容器元件 118 的两个电极之间的电位差等于电源线 123 的电压 V_{dd} 。然后,当电容器元件 118 中存储的电荷结束时, Q_1 和 Q_2 满足下列等式 (3) 和 (4),

$$Q_1 = C_1 \times V_{dd} \quad (3)$$

$$Q_2 = C_2 \times V_{dd} \quad (4)$$

接下来,如图 1B 所示,在电荷泵 125 中,开关 114 和 117 接通并且其它开关断开。接着,电流通过开关 117、电容器元件 118 和开关 114 从电源线 123 流进电容器元件 119。当电流流过时,存储在电容器元件 118 中的电荷被传送给电容器元件 119。当被传送的电荷、电容器元件 118 的电位差和电容器元件 119 的电位差被分别表示为 ΔQ 、 V_1 和 V_2 时,满足下列的等式 (5) 和 (6)。即:

$$-(Q_1 - \Delta Q) = C_1 \times V_1 \quad (5)$$

$$Q_2 + \Delta Q = C_2 \times V_2 \quad (6)$$

由于电容器元件 118 和 119 的两个电极之间的电位差 V_1 和 V_2 的和等于电源线 123 的电压,则满足下列等式 (7)。即:

$$V_{dd} = V_1 + V_2 \quad (7)$$

因此,根据上述等式 (3) 到 (7),电容器元件 119 的电位差 V_2 可以由下列等式 (8) 表示出:

$$V_2 = (C_2 \times V_{th}) / (C_1 + C_2) + (2 \times C_1 \times V_{dd}) / (C_1 + C_2) \quad (8)$$

接下来,如图 2A 所示,在电荷泵 125 中,开关 113 接通并且剩下的开关断开。此处,开关 112 响应输入到像素 101 的视频信号接通。接着,电流通过电容器元件 119 和开关 113 以及 112 在发光元件 120 的两个电极之间流过。此时,电流在发光元件 120 的两个电极流过直到电容器元件 119 的电位差等于发光元件 120 的发光启动电压。换言之,通过从等式 (8) 表示的电容器元件 119 的电位差中减去发光元件 120 的发光启动电压获得的值对应于流进发光元件 120 的电荷。当电荷表示为 A 时,电荷 A 满足下列等式 (9):

$$A = C_2 \times \{ (2 \times C_1 \times V_{dd}) / (C_1 + C_2) - (C_1 \times V_{th}) / (C_1 + C_2) \} \quad (9)$$

接下来,当恒定电荷 A 在发光元件 120 的两个电极之间流过时,开关 113 如图 2B 所示断开。此时,开关 112 以外的其它开关也保持断开状态。因此,在获得图 2B 所示的状态后,又返回图 1A 所示的状态并且重复上述的操作。

注意图 1A 到 2B 的操作在预定周期期间重复。预定周期对应于开关 112 接通的周期。换言之,该周期对应于选择开关 126 对存储在电容器元件 127 中的电荷进行放电的周期。例如,在使用定时分级方法的发光装置中,该周期对应于子帧周期。

如上所述,根据本发明,在每个像素中提供用于在发光元件的两个电极之间流过恒定电荷的电流泵。因此,可以抑止随时间变化引起的发光元件的退化造成的影响。此外,根据本发明,在每个像素中提供的晶体管工作在线性区并且只作为开关使用,因此,可以抑止晶体管特性的变化造成的影响。并且,根据本发明,由于在每个像素中提供的晶体管用作开关,不必特别限定其导电类型。因此,每个像素可以由单极性晶体管组成,因此减少了制造步骤的数目。因此,可以改善制造工艺的参量来减少成本。

注意上述电荷泵 125 的结构只是一个实施例。因此,本发明并不限于此。可以对本发明的发光装置施加具有任何已知结构的电荷泵。

[实施例 3]

在此实施例中,将参照图 3A, 3B 和 4A 描述不同于上述实施例中的像素 101 的结构。

图 3A 中所示的像素 101 具有这样的结构,其中开关 116 和 117 不在图 1A, 1B, 2A 和 2B 所示的像素 101 中。此外,时钟信号直接输入给电容器元件 118 的一个电极。因为对图 3A 所示的像素 101 的结构和操作的详细描述类似于上述实施例,此处省略了对其的描述。

根据图 3B 所示的像素 101 的结构,电容器元件 141 和开关 142 到 144 被加入到图 1A, 1B, 2A 和 2B 所示的像素 101 中,因此将电荷 125 的级数从一级增加到三级。在像素 101 中,流进发光元件 120 中的电荷 A 可以用下列等式表示:

$$A = C_2 \times \{ (3 \times C_1 \times V_{dd}) / (C_1 + C_2) - (C_1 \times V_{th}) / (C_1 + C_2) \} \quad (10)$$

在上述的等式 (10) 中, V_{dd} 项的系数变成 3。因此, V_{th} 项关于电荷 A 的从属关系变小,当 V_{th} 项关于电荷 A 的从属性变小时,关于

发光元件 120 的发光启动电压 V_{th} 的从属关系变小。因此，随时间变化引起的发光元件 120 的退化造成的影响可以被进一步抑止。注意，由于图 3B 所示的像素 101 的结构和操作的详细描述类似于上述的实施例，此处省略了对它的描述。

在图 4A 所示的像素 101 中，参考标号 161, 162 和 176 表示开关，170 表示发光元件，171 表示信号线，172 表示扫描线，173 表示电源线，125 表示电荷泵（增压泵），并且 177 表示电容器元件。电荷泵包括开关 163 到 167 和电容器元件 168 和 169。由于图 4A 所示的像素 101 的操作的详细描述类似于上述实施例，此处省略了对它的描述。

注意，在此实施例中，图 3A 显示了包括两级电荷泵 125 的像素 101 并且图 3B 显示了包括三级电荷泵 125 的像素 101。但是，本发明并不限于此。也不必特别限定包含在像素 101 中的电荷泵 125 的级数。

[实施例 4]

在此实施例中，将参照图 9 描述图 1A 所示的像素 101 的实际布置。

在图 9 中，参考标号 111 到 117 和 126 表示被用作开关的晶体管。参考编号 122 和 182 到 187 表示扫描线，121 表示信号线，123 表示电源线，并且 181 表示地线。参考编号 118, 119 和 127 表示电容器元件，其中在半导体和栅极绕组之间使用了电容器。参考标号 188 表示像素电极，发光层和反电极层叠在像素电极 188 上。但是，图 9 中省略了发光层和反电极。

晶体管 111 的源极区和漏极区之一与发光元件 120（未示出）的一个电极连接。在此实施例中，发送给发光元件 120 的光从衬底的对面射出。当在像素 101 中提供的元件的数量和图 1A 所示的一样多时，优选地发送给发光元件 120 的光从衬底的对面射出。

并且，在本发明中，可以存储在电容器元件 118 和 119 中的整个电荷量变得很重要。在如图 9 所示的像素 101 中，电容器元件 118 和 119 相对像素 101 上占有同等面积。但是，本发明并不限于此。不必特别限定每个电容器元件相对像素 101 的占有面积。

[实施例 5]

在此实施例中，将简要描述施加给本发明的发光装置的驱动方法。

显示多级图像的驱动方法通常被分成模拟分级方法和数字分级方法。两种分级方法都可以适用于本发明的发光装置。两个方法之间的

微分点是控制发光元件在发光元件的各个发光和不发光状态。前面的模拟分级方法是一种通过控制流进发光元件的电荷来获得分级的方法。后面的数字分级方法是只使用接通（此状态强度基本上为 100%）和断开（此状态强度基本上为 0）两个状态驱动发光元件的方法。

关于数字分级方法,建议使用数字分级方法和面积分级方法的组合方法（以后表示成面积分级方法）和数字分级方法和定时分级方法的组合方法（以后表示成时间分级方法）来表示多级图像。

面积分级方法是一种根据像素的发光面积和其它面积的差异将像素分成多个子像素并且为各个像素子选择发光或者不发光来表示分级的方法。此外,定时分级方法是一种如专利参考 2 所述的控制发光元件发光的周期来表示分级的方法。特别地,一个帧周期被分成多个具有不同长度的子帧并且根据该帧周期中发光周期的长度为每个周期选择发光元件的发光和不发光周期来表示等级。

模拟分级方法和数字分级方法都可以使用在本发明的发光装置中。注意,当使用模拟分级方法时,需要在每个像素中提供多个具有不同电压的电源线或者根据输入给每个像素的信号改变电源线的电压。另一方面,当使用数字分级方法时,各个像素中的所有电源线都可以被设置成相同的电压。因此,电源线可以被通常地使用在相邻像素之间。

并且,当使用模拟分级方法并且在每个像素中提供多个（此处假设为 n 个, n 是自然数）具有不同电压的电源线时,多个（优选地, n 等于电源线的数目）电荷泵最好根据电源线的数量位于一个像素中。此外,根据位于像素中的每个电荷泵制造具有不同电压的电源线。每个电荷泵具有为发光元件供电的装置。因此,需要在一个像素中提供多个供电装置并且从各个装置提供不同的电荷。当从各个装置提供的电荷的和被提供给发光元件时,可以根据图像信号进行分级显示。另一方面,当电源线的电压根据输入给每个像素的信号改变时,从包含在位于每个像素中的电荷泵的供电装置中供给的电荷被改变来根据视频信号进行分级显示。

注意,在用于进行多颜色显示的发光装置中,在像素中提供多个对应于各个颜色 R, G 和 B 的子像素。对于各个子像素,由于用于 R, G 和 B 的各个材料的电流强度不同并且为其使用的颜色滤波器的能见度不

同，会有甚至对其施加相同电压时从其发出的光的强度也会不同的情况。因此，最好电源线根据各个颜色为每个子像素改变电压。

该实施例可以与实施例 1 到 3 任意组合。

[实施例 6]

在此实施例中，将参照图 5A 到 5C 描述本发明的发光元件的原理。

如图 5A 所示，本发明的发光元件包括具有设置在衬底 107 上的矩阵中的具有多个像素 101 的像素部分 102。信号线驱动电路 103，第一扫描线驱动电路 104，和第二扫描线驱动电路 105 形成在像素部分 102 周边。信号通过 FPCs 从外部供给信号线驱动电路 103，第一扫描线驱动电路 104 和第二扫描线驱动电路 105。

虽然在图 5A 中提供信号线驱动电路 103 和两个扫描线驱动电路 104 和 105，本发明并不限于此，并且可以根据像素 101 的结构任意来设计。并且，虽然形成在像素部分 102 周边的驱动电路集中形成在同一个衬底上，本发明并不限于此结构。驱动电路可以形成在像素部分形成其上的衬底的外部。

注意，本说明书中的发光装置表示一类，包括一个发光面板，其中像素部分具有一个发光元件并且驱动电路掺杂在衬底和覆盖元件之间，一个发光模块 IC 等装备发光面板，发光显示器用作显示装置。即：发光装置对应于发光装置、发光模块、发光显示器等的一般名称。

接下来，将参照图 5B 描述在本发明的发光装置中提供的信号线驱动电路 103。信号线驱动电路 103 包括一个移位寄存器 131 和第一和第二锁存电路 132 和 133。下面将简要描述其操作：移位寄存器 131 使用多个行诸如触发器电路 (FF) 构成；此后，时钟信号 (S-CLK)，启动脉冲 (S-SP) 和时钟转换信号 (S-CLK) 输入给移位检测器 131；并且根据这些信号的定时顺序输出采样脉冲。

从移位检测器输出的采样脉冲被输入第一锁存电路 132。并且，视频信号被输入到第一锁存电路 132，并且数字视频信号根据输出采样脉冲的定时被保留在各个行中。

在第一锁存电路 132 中，当最后一列的视频信号保留操作结束时，锁存脉冲在水平回扫周期输入到第二锁存电路 133。因此，保留在第一锁存电路 132 中的视频信号被同时发送给第二锁存电路 133。此后，保留在第二锁存电路 133 中的视频信号同时在多个行中输入到信号线 S_i

到 S_n 。

当保留在第二锁存电路 133 中的视频信号输入到信号线 S_1 到 S_n 中时, 移位检测器 131 再一次输出采样脉冲。此后, 重复该操作。

接下来, 将结合图 5C 描述第一和第二扫描线驱动电路 104 和 105。第一和第二扫描线驱动电路 104 和 105 分别包括移位寄存器 134 和缓冲器 135。下面简要描述其操作: 移位寄存器 134 根据时钟信号 (G-CLOCK)、启动脉冲 (G-SP) 和时钟转换信号 (G-CLKb) 依次输出采样脉冲, 此后, 在缓冲器 135 中放大的采样脉冲被输入到扫描线; 并且扫描线被设置成为每个线处于一个选择的状态。

注意, 可以在移位寄存器 134 和缓冲器 135 之间放置电平移位器。通过设置电平移位器, 可以改变逻辑电路部分和缓冲器部分的电压幅度。

该实施例可以与实施例 1 到 4 任意结合。

[实施例 7]

使用本发明的显示装置的驱动方法的电子装置包括视频摄像机, 数字摄像机、风镜型显示器 (头戴显示器)、导航系统、声音再现装置 (诸如汽车音频装置和音频设备)、膝上电脑、游戏机、便携式信息终端 (诸如移动计算机、移动电话、移动游戏机和移动电子图书)、包括记录介质 (更具体地, 一个能够再现记录介质诸如数字可视盘 (DVD) 等, 并且包括用于显示再现图像的装置) 的图像再现装置等, 图 6A 到 6H 分别显示了此类电子装置的各种具体结构。

图 6A 表示了一种发光装置, 包括一个外壳 2001, 一个支撑面 2002, 一个显示部分 2003, 一个扬声器部分 2004, 一个视频输入终端 2005 等。本发明用于显示部分 2003。可以通过使用本发明完成该发光装置。该发光装置是自发光类型, 因此不需要背景光。因此, 其显示部分可以具有比液晶显示装置厚度薄的显示屏。发光装置包括全部用于显示信息的显示装置, 诸如个人电脑, 电视广播接收器和广告显示。

图 6B 表示了一种数字照相机, 包括机身 2101, 显示部分 2102, 图像接收部分 2103, 操作键 2104, 外部连接端口 2105, 快门 2106 等。本发明用于显示部分 2102。并且, 可以通过使用本发明实现如图 6B 所示的数字照相机。

图 6C 表示了一种膝上电脑, 包括机身 2201, 外壳 2202, 显示部

分 2203, 键盘 2204, 外部连接端口 2205, 指点鼠标 2206 等。本发明用于显示部分 2203。并且, 可以通过使用本发明实现如图 6C 所示的膝上电脑。

图 6D 表示了一种移动电脑, 包括主机 2301, 显示部分 2302, 开关 2303, 操作键 2304, 红外端口 2305 等。本发明用于显示部分 2302。并且, 可以通过使用本发明实现如图 6D 所示的移动电脑。

图 6E 表示了一种包括记录介质 (更具体地, DVD 再现装置) 的便携式图像再现装置, 包括主机 2401, 外壳 2402, 一个显示部分 A 2403, 另一个显示部分 B 2404, 记录介质 (DVD 或类似装置), 读取部分 2405, 操作键 2406, 扬声器部分 2407 等。显示部分 A 2403 主要用于显示图像信息, 而显示部分 B 2404 主要用于显示字符信息。本发明用于这些显示部分 A 2403 和 B 2404。图像再现装置包括记录介质, 还包括游戏机或类似装置。并且, 可以通过使用本发明实现如图 6E 所示的图像显示装置。

图 6F 表示了一种风镜型显示器 (头戴显示器), 包括主机 2501, 显示部分 2502, 支臂部分 2503 等。本发明用于显示部分 2502。并且, 可以通过使用本发明实现如图 6F 所示的风镜型显示器。

图 6G 表示了一种视频摄像机, 包括主机 2601, 显示部分 2602, 外壳 2603, 外部连接端口 2604, 远程控制接收部分 2605, 图像接收部分 2606, 电池 2607, 声音输入部分 2608, 操作键 2609, 目镜部分 2610 等。本发明用于显示部分 2602。并且, 可以通过使用本发明实现如图 6F 所示的视频摄像机。

图 6H 表示了一种移动电话, 包括主机 2701, 外壳 2702, 显示部分 2703, 语音输入部分 2704, 语音输出部分 2705, 操作键 2706, 外部连接端口 2707, 天线 2708 等。本发明用于显示部分 2703。注意显示部分可以通过在黑色背景上显示白色字符来降低移动电话的功耗。并且, 可以通过使用本发明实现如图 6H 所示的移动电话。

当将来可以得到来自有机发光材料的更高亮度的光时, 根据本发明的发光装置将用于前置型或者后置型投影仪, 其中通过透镜或者类似装置放大包括图像信息的光。

前述的电子装置很可能用于显示通过电信途经诸如因特网, CATV (有线电视系统) 发布的信息, 并且特别地可能用于显示移动图像信

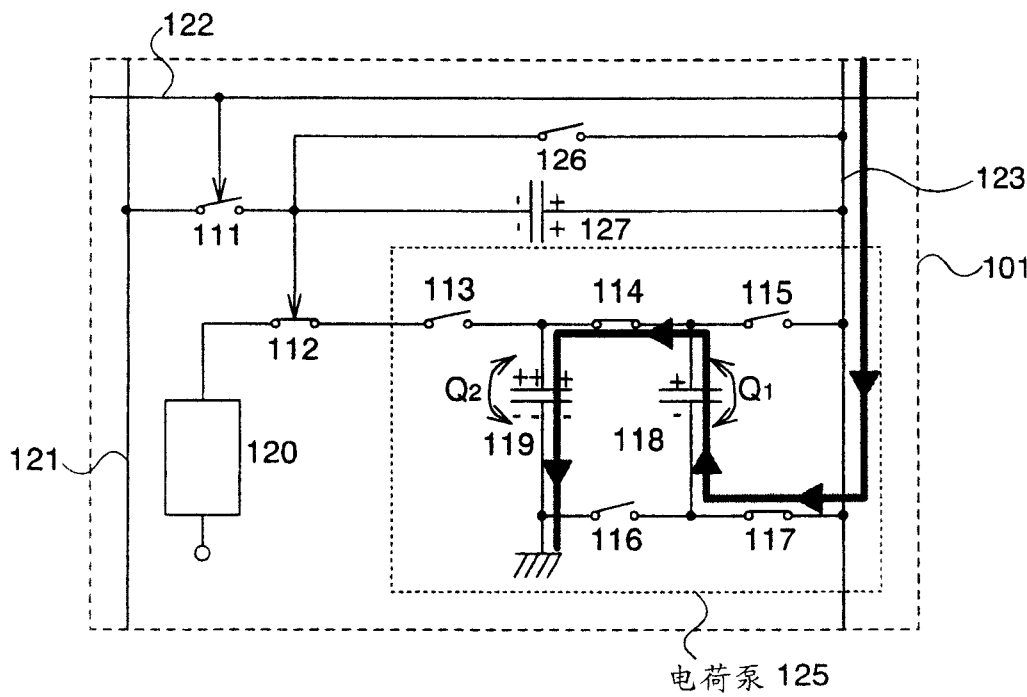
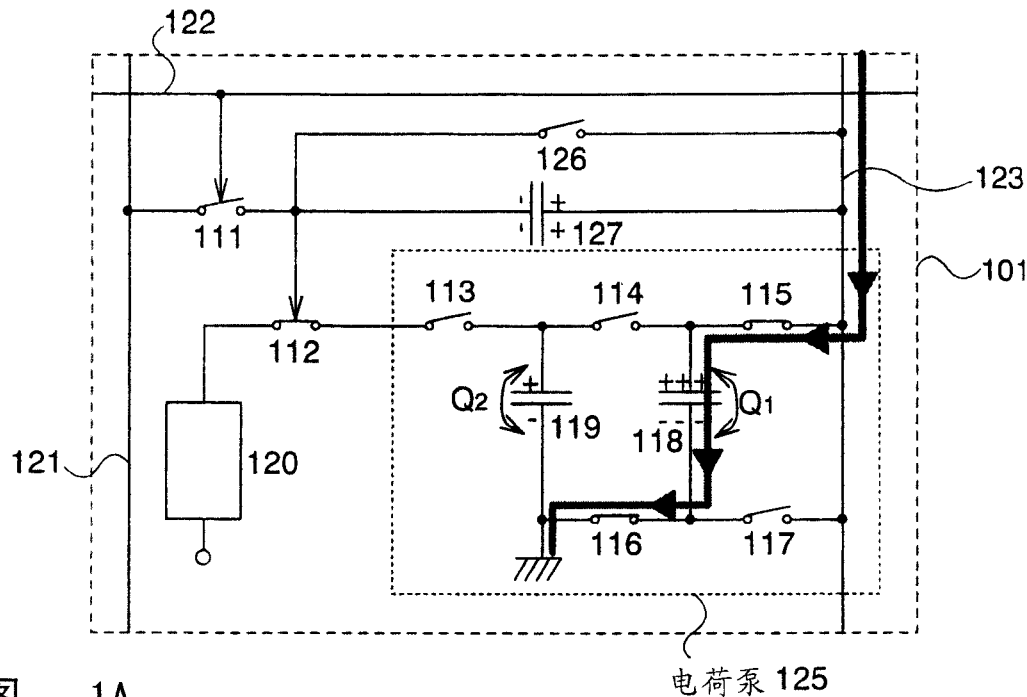
息。由于有机发光材料具有高响应速度，所以发光装置适合于显示移动图像。

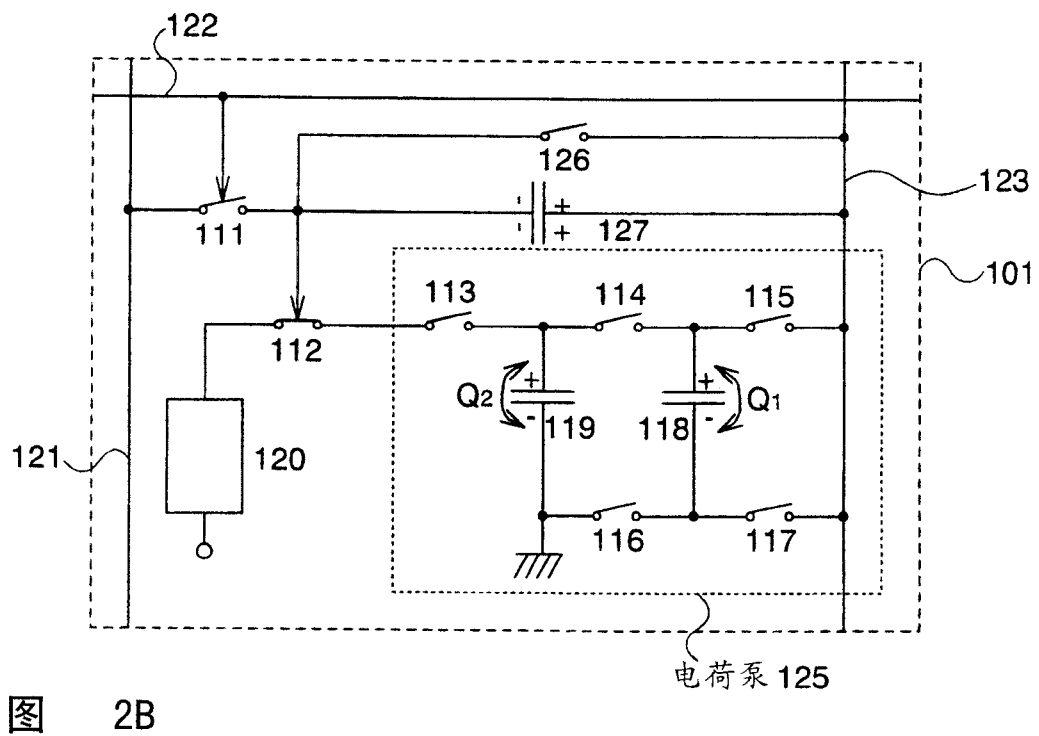
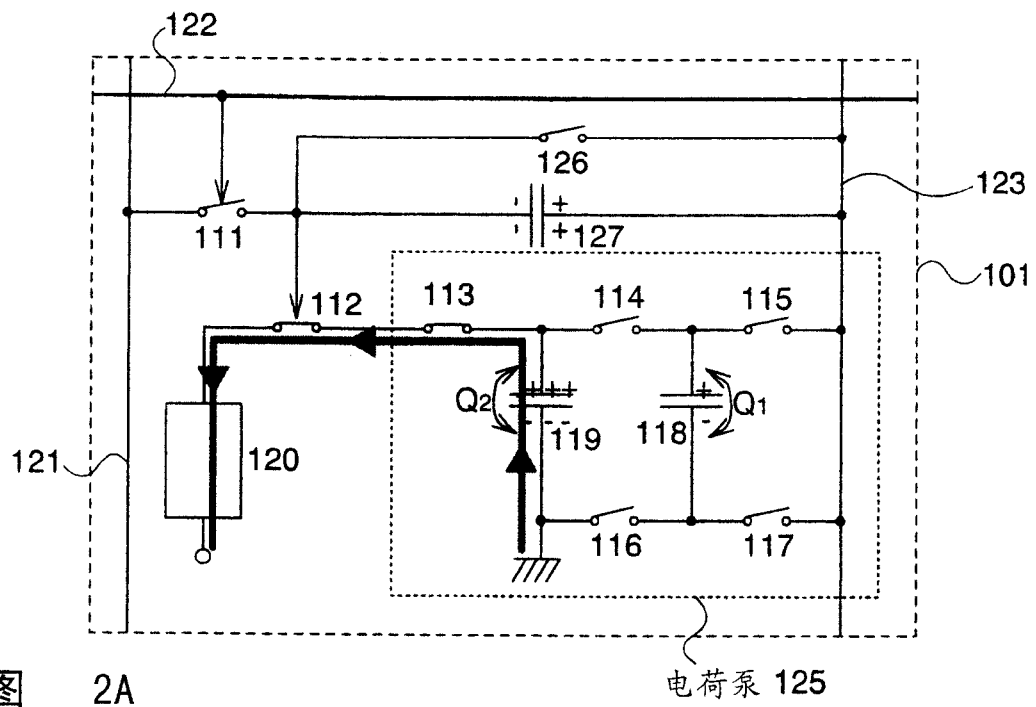
发光元件中的发光部分消耗功率，因此希望以这样的方式显示信息，即，尽可能使发光装置中的发光部分变小。因此，当发光装置用于主要显示字符信息的显示部分例如便携式信息终端的显示部分，更具体地，移动电话或者声音再显装置的显示部分时，希望驱动发光装置以便使字符信息形成在发光部分而不发光部分对应于背景。

如上所述，本发明可以被变化地用于所有领域内的很宽范围的电子装置中。本实施例中的电子装置可以通过使用具有实施例 1 到 5 的任意组合的结构的发光装置获得。

根据本发明，为了抑止随时间变化引起的发光元件的退化造成的影响，提供一种发光装置，其中在每个像素中提供用于在发光元件的两个电极之间流过恒定电荷的电路。此外，根据本发明，提供一种发光装置，其中在每个像素中提供工作在线性区并且只用作开关使用的晶体管，以便使发光装置不会受到晶体管的特性变化造成的影响。

并且，根据本发明，因为在每个像素中提供的晶体管用作开关，因此不必特别限定其导电类型。因此，每个像素可以由单极性晶体管构成，因此减少了制造步骤的数量。因此，可以改进制造工艺上的产量来降低制造成本。





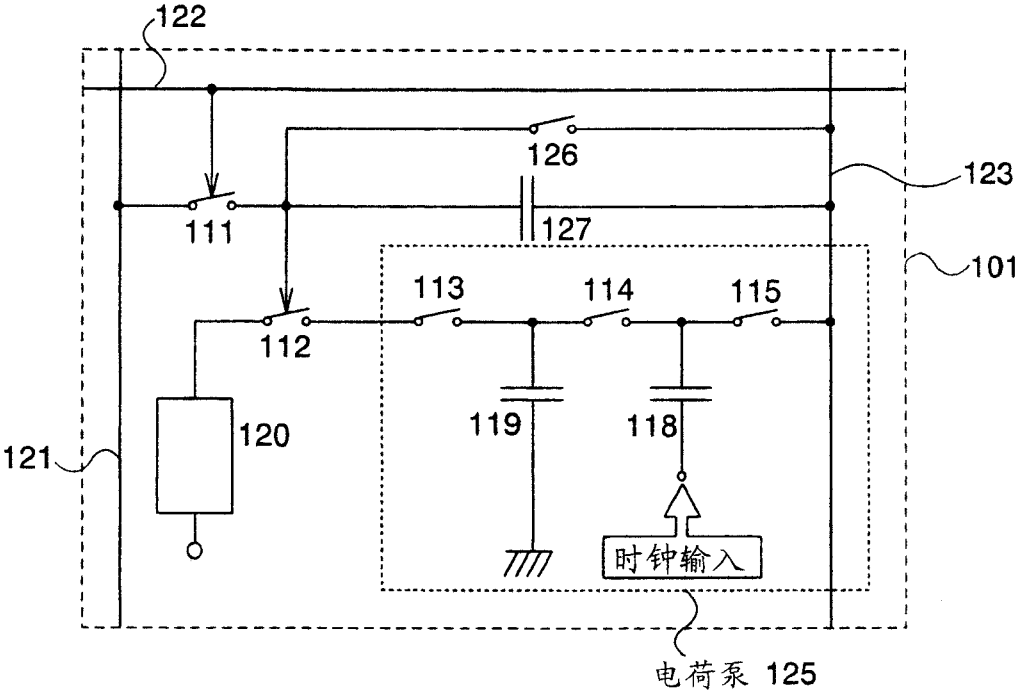


图 3A

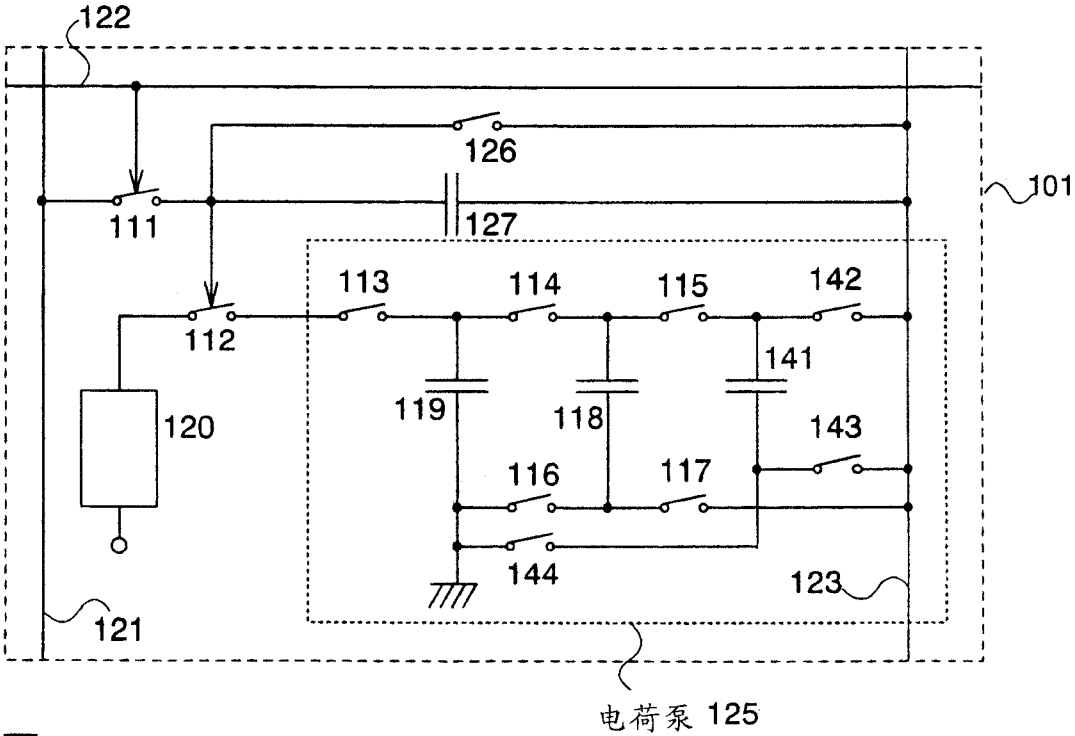


图 3B

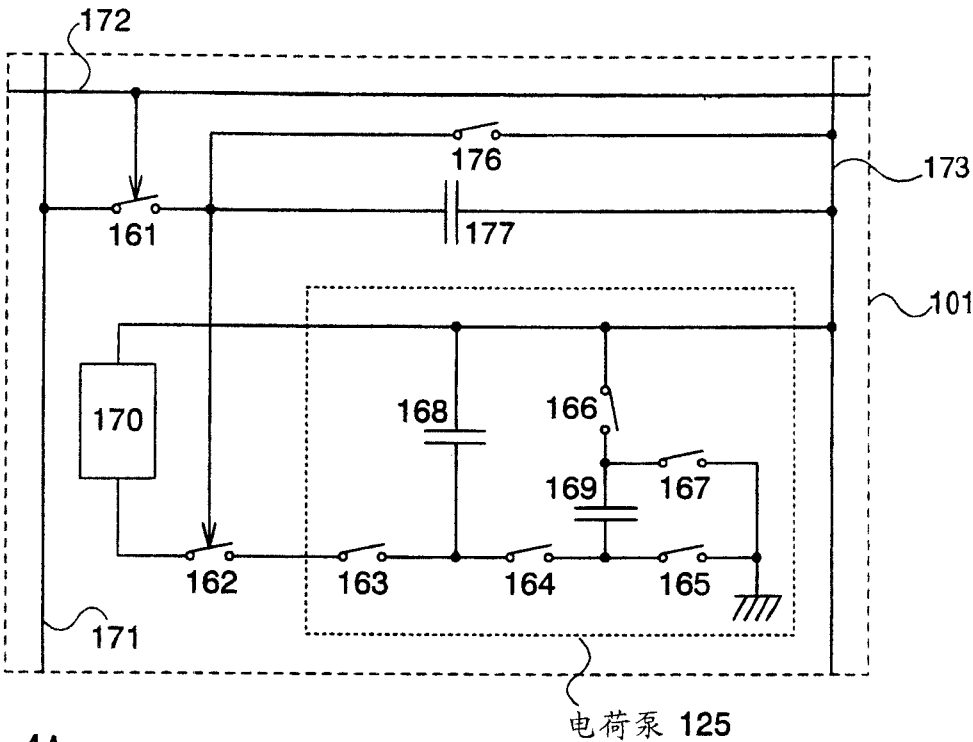


图 4A

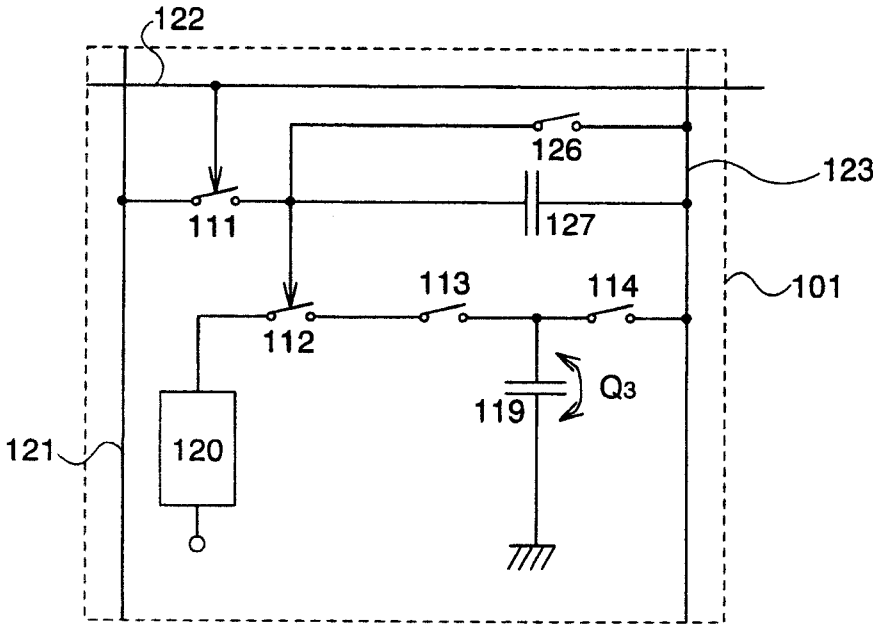
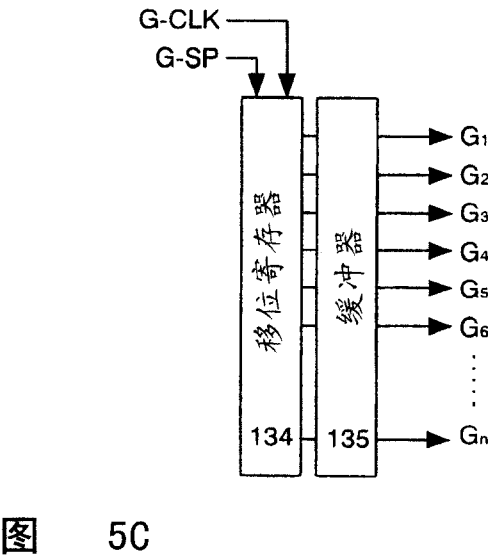
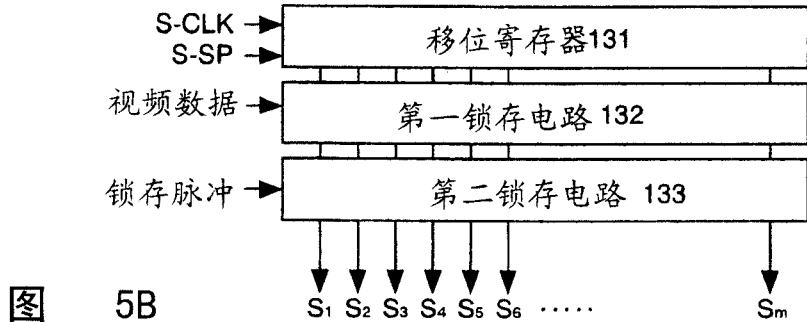
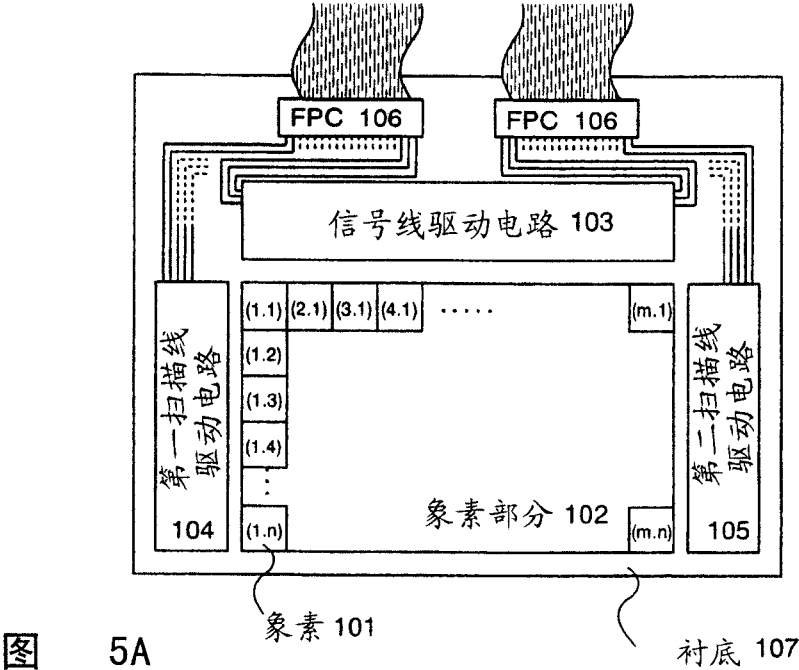
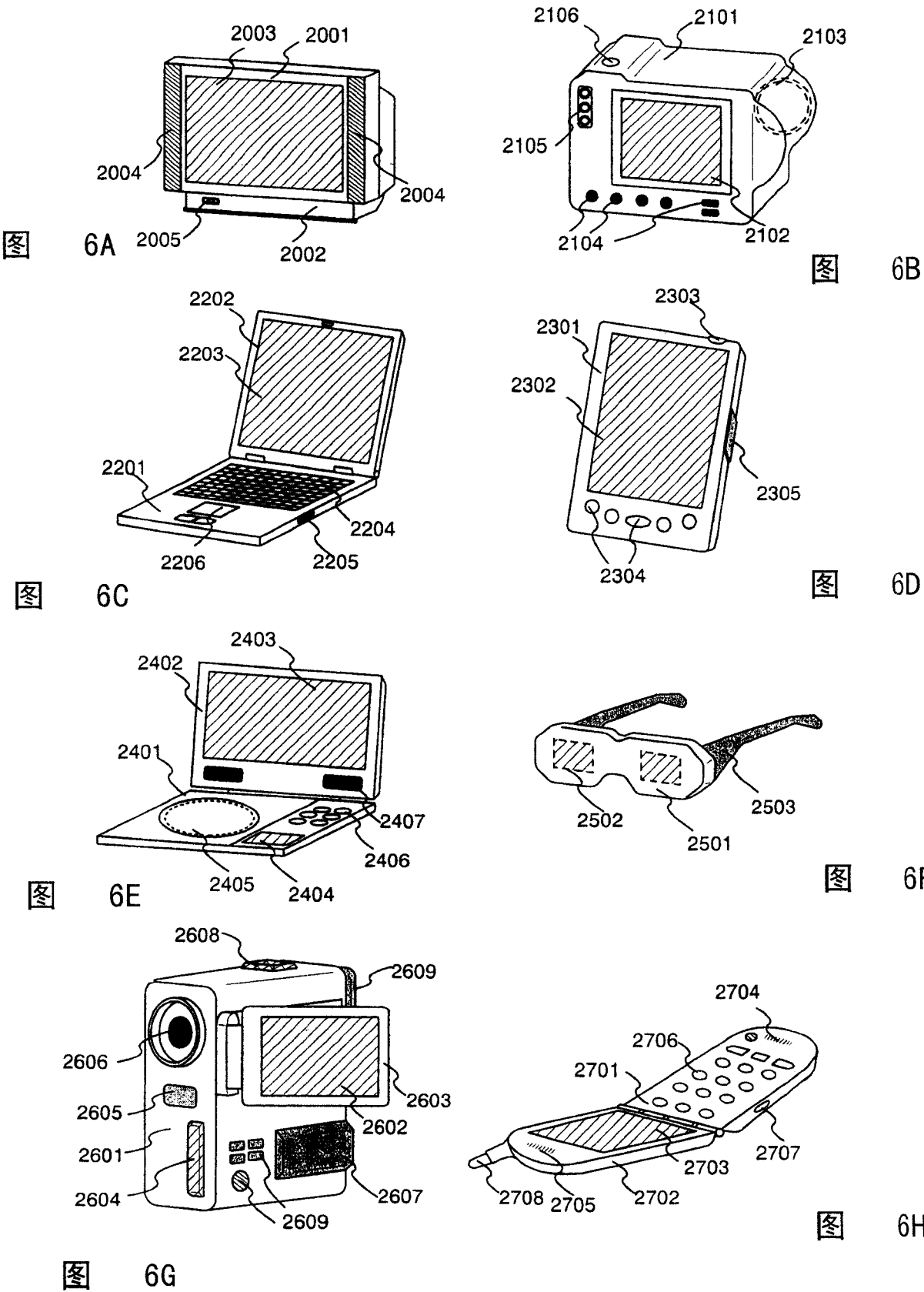


图 4B





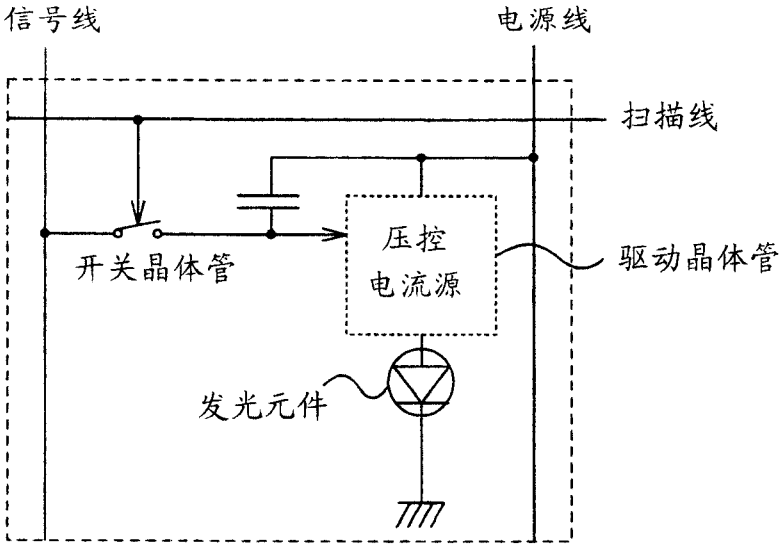


图 7A

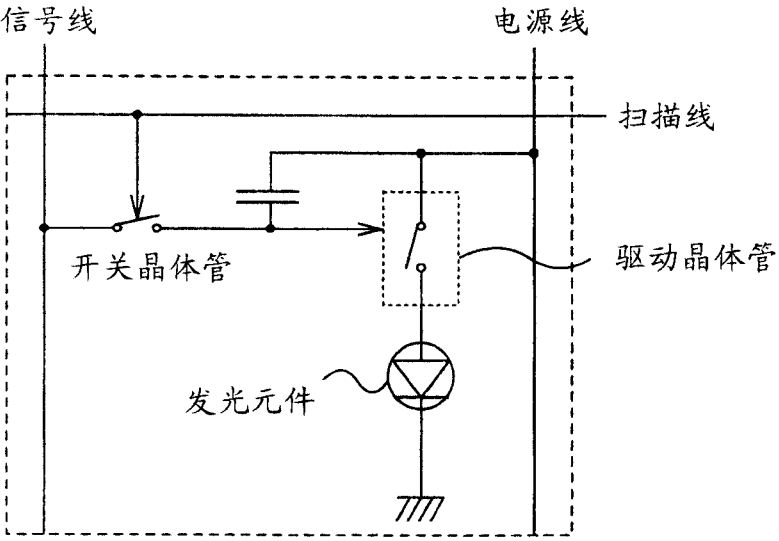


图 7B

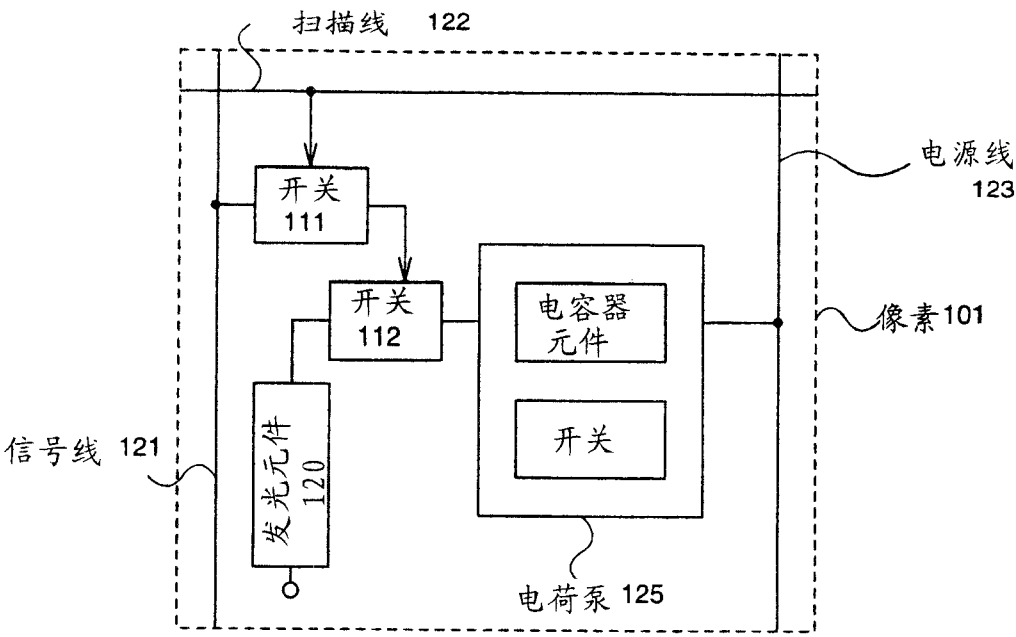


图 8A

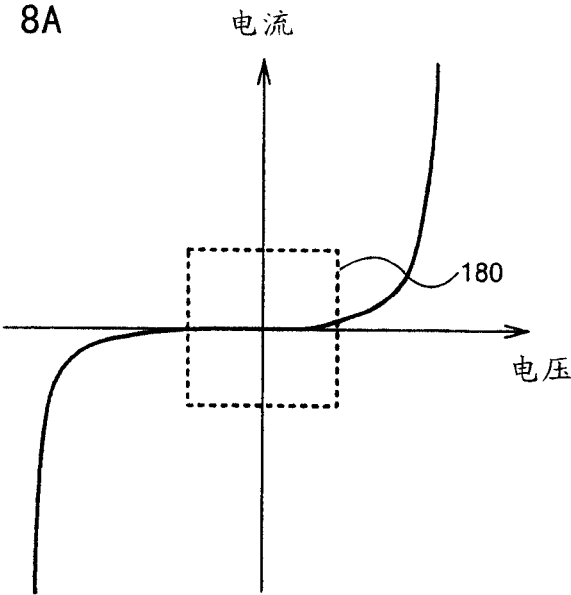


图 8B

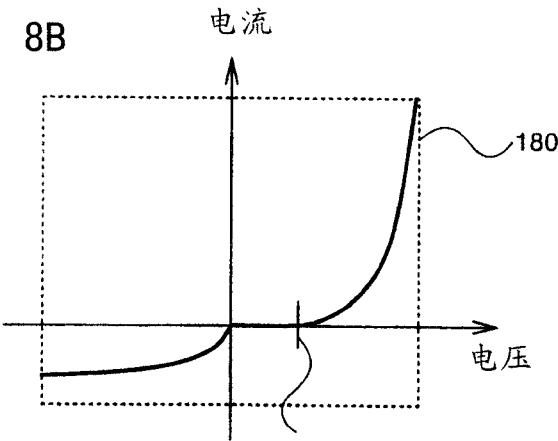


图 8C

发光启动电压 V_{th}

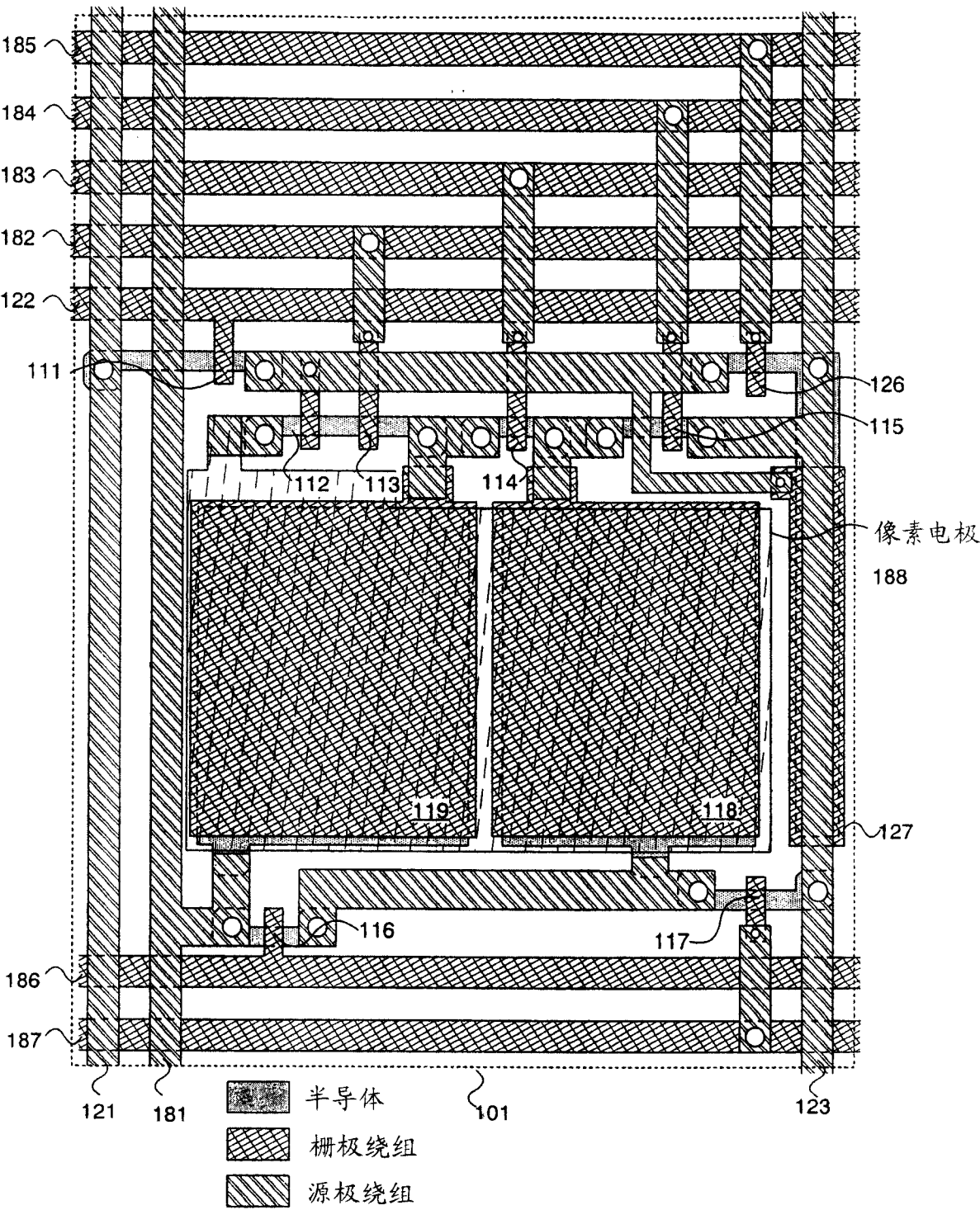


图 9