

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)
G09G 3/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410031838.3

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1316442C

[22] 申请日 2004.3.30

[21] 申请号 200410031838.3

[30] 优先权

[32] 2003.3.31 [33] JP [31] 2003-095963

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 城宏明

[56] 参考文献

JP2002-108309A 2002.4.10

CN1361510A 2002.7.31

EP1102234A2 2001.5.23

US6462722B1 2002.10.8

CN1388951A 2003.1.1

CN1278635A 2001.1.3

US6229506B1 2001.5.8

JP2002-287663A 2002.10.4

CN1369870A 2002.9.18

JP2002-323873A 2002.11.8

审查员 房宝盛

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李香兰

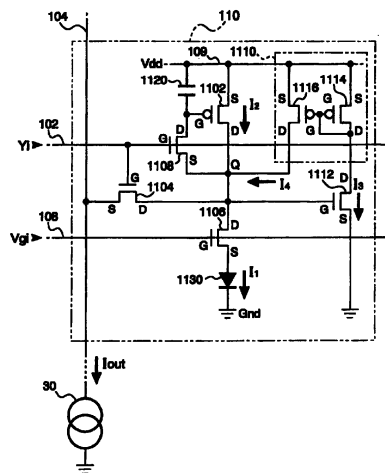
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 11 页

[54] 发明名称

像素电路、电子装置及电子机器

[57] 摘要

本发明涉及像素电路、电子装置及电子机器。即使有机 EL 元件 (1130) 劣化, 也能使流过的电流恒定, 从而防止显示图象的质量下降。在像素电路 (110) 中, 设置: 扫描线 (102) 被选择时, 积蓄与流入数据线 (104) 的电流对应的电荷的电容元件 (1120); 选择后, 使与被积蓄的电荷对应的电流 I_2 流入其源·漏间的 TFT (1102); 阳极与 TFT (1102) 的漏极侧连接的有机 EL 元件 (1130); 检测外加给有机 EL 元件 (1130) 的电压, 使与外加电压对应的电流 I_3 流入其源·漏间的 TFT (1112); 生成电流 I_3 的蜜勒电流 I_4 , 加到电流 I_2 上的补偿电路 (1110)。



1、一种像素电路，是配置在扫描线和数据线的交叉部位的像素电路，其特征在于：

5 包括：在所述扫描线被选择时，积蓄与流入所述数据线的电流、或与所述数据线的电压对应的电荷的电容元件；

按照被所述电容元件积蓄的电荷设定成导通状态，使电流流入其第1端子及第2端子之间的驱动晶体管；

10 其一端与所述第1端子电连接，至少由所述驱动晶体管流出的电流所驱动的被驱动元件；

检测所述被驱动元件的一端的电压的检测晶体管；以及

按照所述检测晶体管检测到的电压的绝对值，补偿流入所述被驱动元件的电流的补偿电路。

2、如权利要求1所述的像素电路，其特征在于：所述补偿电路，在15 生成与所述检测晶体管检测到的电压对应的电流的同时，还将该生成电流加到所述驱动晶体管流出的电流上。

3、如权利要求2所述的像素电路，其特征在于：所述检测晶体管，是其栅极与所述被驱动元件的一端连接，按照该栅极电压设定导通状态，在其第3端子及第4端子之间流过电流的检测晶体管，

20 所述补偿电路，生成与流过所述检测晶体管的第1端子及第2端子之间的电流对应的电流。

4、如权利要求3所述的像素电路，其特征在于：所述补偿电路，是生成流过所述第3端子及第4端子之间电流的镜像电流的电流反射镜电路。

25 5、如权利要求2所述的像素电路，其特征在于：所述补偿电路，将所述检测晶体管检测到的电压反相放大，施加给所述被驱动元件。

6、如权利要求2所述的像素电路，其特征在于：具有其一端与所述第1端子连接、其另一端与所述被驱动元件的一端连接、在所述扫描线的非选择时、控制所述驱动晶体管与所述被驱动元件间的导通状态的开关晶30 体管，

所述检测晶体管，检测所述开关晶体管一端的电压，
所述补偿电路，使该生成电流流入所述开关晶体管的一端。

7、如权利要求 1 所述的象素电路，其特征在于：具有：在所述扫描线被选择时，成为导通状态的开关晶体管；和

5 在所述扫描线被选择时，使所述驱动晶体管成为二极管连接的补偿晶体管，

所述电容元件，在所述开关晶体管导通时，积蓄与流入所述数据线的电流对应的电荷。

8、如权利要求 1 所述的象素电路，其特征在于：具有在所述扫描线
10 被选择时，成为导通状态的开关晶体管，

所述电容元件，在所述开关晶体管导通时，积蓄与所述数据线的电压对应的电荷。

9、如权利要求 1 所述的象素电路，其特征在于：所述补偿电路，在
15 所述检测晶体管检测到的电压的绝对值较大时，将所述驱动晶体管的第 1 端子或第 2 端子的另一方与所述被驱动元件的另一端之间的电压，向绝对值增大的方向操作。

10、一种象素电路，其特征在于：具备：

其栅极与电容元件一端连接，按照所述电容元件积蓄的电荷，设定其
第 1 端子及第 2 端子的导通状态的驱动晶体管；

20 其一端与所述第 1 端子电连接的被驱动元件；

检测所述被驱动元件的一端的电压的检测晶体管；以及

具有输入表示所述检测晶体管检测到的电压的信号的输入端、和与所
述第 1 端子电连接的输出端，将与用输入所述输入端的信号表示的电压的
绝对值对应的电流，供给所述输出端的补偿电路。

25 11、如权利要求 10 所述的象素电路，其特征在于：所述检测晶体管，
是其栅极与所述被驱动元件的一端连接、按照该栅极电压设定其第 3 端子
及第 4 端子的导通状态的检测晶体管。

12、如权利要求 11 所述的象素电路，其特征在于：所述补偿电路具
有：

30 在其第 5 端子与栅极连接的同时，其第 6 端子与电源电压的馈电线连

接，而所述第5端子与所述第3端子连接的第1晶体管；和

其栅极与所述第1晶体管的栅极及所述第5端子连接的同时，其第7端子与所述第1端子电连接，而其第8端子与所述馈电线连接的第2晶体管。

5 13、如权利要求11所述的象素电路，其特征在于：所述补偿电路具有：

在其栅极被施加基准电压的同时，其第9端子与所述第3端子连接，而其第10端子与电源电压的馈电线连接的第3晶体管；和

10 其栅极与所述第9端子连接的同时，其第11端子与所述第1端子电连接，而其第12端子与所述馈电线连接的第4晶体管。

14、如权利要求10所述的象素电路，其特征在于：具有其一端与所述第1端子连接，其另一端与所述被驱动元件的一端连接的开关晶体管，所述检测晶体管，检测所述开关晶体管一端的电压。

15 15、如权利要求10所述的象素电路，其特征在于：具有使所述驱动晶体管的栅极及所述第1端子之间短接的补偿晶体管，

所述电容元件，在所述补偿晶体管使所述驱动晶体管的栅极及所述第1端子短接的时候，积蓄与所述第1端子的电压对应的电荷。

20 16、一种电光学装置，其特征在于：具有：多根数据线；多根扫描线；以及在与所述多根数据线和所述多根扫描线的交叉部位对应配置的、权利要求1~15中任一项所述的象素电路。

17、一种电光学装置，包括：分别配置在多根扫描线和多根数据线的交叉部位的同时，各自具有被驱动元件的象素电路；

选择所述扫描线的扫描线驱动电路；以及

25 当扫描线被所述扫描线驱动电路选择时，通过数据线，供给应流入与该扫描线对应的象素电路的被驱动元件的电流、或与该电流对应的电压的数据线驱动电路，其特征在于：

所述象素电路具备：在对应的扫描线被选择时，积蓄与流入对应的数据线的电流或电压对应的电荷的电容元件；

30 按照被所述电容元件积蓄的电荷设定导通状态，使电流流入其第1端子及第2端子之间的驱动晶体管；

其一端与所述第1端子电连接，至少由所述驱动晶体管流出的电流驱动的被驱动元件；

- 检测所述被驱动元件的一端的电压的检测晶体管；以及
按照所述检测晶体管检测到的电压的绝对值，补偿流过所述被驱动元件的电流的补偿电路。
- 5

18、一种电子机器，其特征在于：具有权利要求16或17所述的电光学装置。

像素电路、电子装置及电子机器

5

技术领域

本发明涉及适应有机 EL (Electronic Luminescence) 元件等电流型被驱动元件的经年变化 (老化) 等的像素电路、电光学装置及电子机器。

10 背景技术

近年来, 作为替代现有技术的 LCD (Liquid Crystal Display) 元件的下一代的发光元件, 有机 EL 元件引人注目。由于有机 EL 元件是与电流成正比地自动发光的自发光元件, 所以视场角依赖性小, 另外, 不需要后退灯, 从而使耗电量减小, 作为显示屏, 具有优良的特性。

15 这种有机 EL 元件的驱动, 和 LCD 元件一样, 大致可分作使用薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, 下面简称“TFT”) 等有源元件的有源矩阵方式, 和不使用有源元件的无源矩阵方式。由于可以使用比较低的驱动电压, 所以后者涉及的无源矩阵方式被认为是种好方式。

在这里, 有机 EL 元件, 由于不具有 LCD 元件那样的电压保持性, 20 所以流动的电流一停止, 发光状态就要消失。因此通常采用如下结构: 利用在电容元件上蓄积电压、并将蓄积的电压施加到栅极上的驱动晶体管, 从而使电流继续流入有机 EL 元件 (可参阅专利文献 1)。

【专利文献 1】

国际公开第 W098/36406 号小册子。

25 可是, 有机 EL 元件具有随着经年变化等而劣化的倾向。详细地说, 为了使一定电流流入有机 EL 元件而必需的电压, 随着时间的流逝而有上升的倾向。而且存在着这种问题: 由于这种电压上升, 导致流入有机 EL 元件的电流低于目标值, 不能以所定的亮度发光, 所以使显示图象的质量下降。此外, 环境温度的变化, 也要使为了让一定电流流入有机 EL 30 元件而必需的电压变化。

发明内容

本发明就是针对这种情况而研制的，其目的在于分别提供即使为了让一定电流流入有机 EL 元件而必需的电压由于劣化及环境温度而发生变化，也能防止显示图象的质量下降的象素电路、电光学装置及电子机器。

为了达到上述目的，本发明涉及的象素电路，是配置在扫描线和数据线的交叉部位的象素电路，包括：在所述扫描线被选择时，积蓄与流入所述数据线的电流或所述数据线的电压对应的电荷的电容元件；按照被所述电容元件积蓄的电荷设定成导通状态，使电流流入其第 1 端子及第 2 端子之间的驱动晶体管；其一端与所述第 1 端子电连接，至少受到所述驱动晶体管流过的电流驱动的被驱动元件；检测所述被驱动元件的一端的电压的检测元件；按照所述检测元件检测到的电压的绝对值，补偿流入所述被驱动元件的电流的补偿电路。采用这种结构后，由驱动晶体管产生的电流，受到补偿电路的补偿，所以即使被驱动元件劣化等，也能使流入被驱动元件的电流，基本上和起目标值作用的流入数据线的电流、或与数据线的电压对应的电流大体一致。

在这种结构中，所述补偿电路，在生成与所述检测元件检测到的电压对应的电流的同时，还可以将该生成电流加到流过所述驱动晶体管的电流上。另外，加上这种电流时，所述检测元件，是其栅极与所述被驱动元件的一端连接、按照该栅极电压设定导通状态、检测在其第 3 端子及第 4 端子之间流过的电流的晶体管；所述补偿电路，还可以生成与流入所述检测晶体管的第 1 端子及第 2 端子之间的电流对应的电流。这时，所述补偿电路，可以作为生成流入所述第 3 端子及第 4 端子之间的电流的镜像电流的电流反射镜电路发挥作用。此外，这里所谓的镜像电流，除了与流入所述第 3 端子及第 4 端子之间的电流等值外，还包括与该电流等比的电流。

将电流加在一起时，所述补偿电路，可以将所述检测元件检测到的电压反相放大，施加给所述被驱动元件。另外，将电流加在一起时，可以具有其一端与所述第 1 端子连接、其另一端与所述被驱动元件的一端连接、在所述扫描线的非选择时、控制所述驱动晶体管和所述被驱动元

件间的导通状态的开关；所述检测元件，检测所述开关一端的电压；所述补偿电路，使该生成电流流入所述开关的一端。

另外，在上述结构中，还可以具有：在所述扫描线被选择时，成为 ON 状态的开关晶体管；和在所述扫描线选择时，使所述驱动晶体管成为二极管连接的补偿晶体管。所述电容元件，在所述开关晶体管 ON 时，积蓄与流入所述数据线的电流对应的电荷。

在本发明中，除了加上电流的结构外，采用电压操作的方式，也能获得同样的效果。例如，在上述结构中，所述补偿电路，如果所述检测元件检测到的电压的绝对值很大，就可以将所述驱动晶体管的第 1 端子或第 2 端子的另一方与所述被驱动元件的另一端之间的电压，向绝对值增大的方向操作。

另外，为了达到上述目的，本发明涉及的另一个象素电路，其特征在于，包括：其栅极与电容元件一端连接，按照所述电容元件积蓄的电荷，设定其第 1 端子及第 2 端子的导通状态的驱动晶体管；其一端与所述第 1 端子电连接的被驱动元件；检测所述被驱动元件的一端的电压的检测元件；具有输入表示所述检测元件检测到的电压的信号的输入端，与所述第 1 端子电连接的输出端，将与用所述输入端输入的信号表示的电压的绝对值对应的电流，供给所述输出端的补偿电路。采用这种结构后，由驱动晶体管产生的电流，受到补偿电路的补偿，所以即使被驱动元件劣化等，也能使流入被驱动元件的电流，基本上和起目标值作用的流入数据线的电流、或与数据线的电压对应的电流大体一致。

在这种结构中，所述检测元件，可以是其栅极与所述被驱动元件的一端连接、按照该栅极电压设定其第 3 端子及第 4 端子的导通状态的检测晶体管。

使用这种检测晶体管时，所述补偿电路既可以具有：在其第 5 端子与栅极连接的同时，其第 6 端子与电源电压的馈电线连接，而所述第 5 端子与所述第 3 端子连接的第 1 晶体管；其栅极与所述第 1 晶体管的栅极及所述第 5 端子电连接的同时，其第 7 端子与所述第 1 端子电连接，而其第 8 端子与所述馈电线连接的第 2 晶体管。还可以具有：在其栅极被施加基准电压的同时，其第 9 端子与所述第 3 端子连接，而其第 10 端

子与电源电压的馈电线连接的第3晶体管；其栅极与所述第9端子连接的同时，其第11端子与所述第1端子电连接，而其第12端子与所述馈电线连接的第4晶体管。

在上述象素电路中，可以具有其一端与所述第1端子连接，其另一端与所述被驱动元件的一端连接的开关；所述检测元件，检测所述开关一端的电压。另外，在上述象素电路中，可以具有使所述驱动晶体管的栅极及所述第1端子之间短接的补偿晶体管，所述电容元件，在所述补偿晶体管使所述驱动晶体管的栅极及所述第1端子短接的时候，积蓄与所述第1端子的电压对应的电荷。

10 为了达到上述目的，本发明涉及的第1电光学装置，其特征在于，具有多根数据线，多根扫描线，在与所述多根数据线和所述多根扫描线的交叉部位对应配置的多个上述象素电路。

为了达到上述目的，本发明涉及的第2电光学装置，其特征在于，包括：分别配置在多根扫描线和多根数据线的交叉部位的同时，各自具有被驱动元件的象素电路；选择所述扫描线的扫描线驱动电路；扫描线被所述扫描线驱动电路选择时，通过数据线，供给应该流入与该扫描线对应的象素电路的被驱动元件的电流或与该电流对应的电压的数据线驱动电路；所述象素电路具有：在对应的扫描线被选择时，积蓄与流入对应的数据线的电流或电压对应的电荷的电容元件；按照被所述电容元件积蓄的电荷设定成导通状态，使电流流入其第1端子及第2端子之间的驱动晶体管；其一端与所述第1端子电连接，至少受到所述驱动晶体管流过的电流驱动的被驱动元件；检测所述被驱动元件的一端的电压的检测元件；按照所述检测元件检测到的电压的绝对值，补偿流入所述被驱动元件的电流的补偿电路。采用这种结构后，由驱动晶体管产生的电流，受到补偿电路的补偿，所以即使被驱动元件劣化等，也能使流入被驱动元件的电流，基本上和起目标值作用的流入数据线的电流、或与数据线的电压对应的电流大体一致。

另外，作为本发明涉及的电子机器，最好具有该电光学装置。

30 附图说明

图 1 是本发明的实施方式涉及的电光学装置的结构图。

图 2 是该电光学装置的扫描线驱动电路的动作说明图。

图 3 是表示该电光学装置的数据线驱动电路的图形。

图 4 是表示该电光学装置的像素电路的图形。

5 图 5 是表示该像素电路其它示例的图形。

图 6 是表示该像素电路其它示例的图形。

图 7 是表示采用该像素电路其它示例的电光学装置的结构图。

图 8 是表示该电光学装置的像素电路的图形。

图 9 是表示采用该电光学装置的手提式电脑的图形。

10 图 10 是表示采用该电光学装置的手机的图形。

图 11 是表示采用该电光学装置的数码相机的图形。

图中：100—电光学装置，102—扫描线，104—数据线，109—电源线（馈电线），110—像素电路，130—扫描线驱动电路，140—数据线驱动电路，1102—TFT（驱动晶体管），1104—TFT（开关晶体管），1106—
15 TFT（指示灯开关），1108—TFT（补偿晶体管），1110—补偿电路，1112—TFT（检测元件），1114—TFT（第 1 晶体管），1116—TFT（第 2 晶体管），1120—电容元件，1124—TFT（第 3 晶体管），1126—TFT（第 4 晶体管），1130—有机 EL 元件（被驱动元件）

20 具体实施方式

下面，参阅附图，讲述本发明的实施方式。

〈电光学装置〉

图 1 是表示实施方式涉及的电光学装置的结构方框图。

正如该图所示，电光学装置 100 包括：多个 m 根的扫描线 102 和多个 n 根的数据线 104 相互直交（电气性绝缘）地延伸，在其交叉部位具有像素电路 110 的显示屏 120；驱动每一根扫描线 102 的扫描线驱动电路 130；驱动每一根数据线 104 的数据线驱动电路 140；为了记忆由计算机等外部电器供给、每个像素规定的应当显示的图象的灰度数据 D_{mem} 的存储器 150；控制各部的控制电路 160；给各部供给电源的电源电路 170。

30 另一方面，扫描线驱动电路 130，是生成旨在一根一根地依次选择扫

描线 102 的扫描信号 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 \dots Y_m 的电路，详细地说，如图 2 所示，从 1 垂直扫描期间（1F）的最初时刻起，将相当于 1 水平扫描期间（1H）的宽度的脉冲，作为扫描信号 Y_1 ，供给第 1 行的扫描线 102，以后，将该脉冲依次位移，作为扫描信号 Y_2 、 Y_3 、 \dots Y_m ，供给第 2、3、 \dots
5 m 行的扫描线 102 的每一根。在这里，一般来说，供给第 i （ i 是满足 $1 \leq i \leq m$ 的整数）行的扫描线 102 的扫描信号 Y_i 变成 H 级后，就意味着选择了该扫描线 102。

另外，扫描线驱动电路 130，除了生成扫描信号 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 \dots Y_m 之外，还生成将其逻辑电平反相的信号，作为各自的发光控制信号 Y_{g1} 、
10 V_{g2} 、 V_{g3} 、 \dots 、 V_{gm} ，供给显示屏 120。供给发光控制信号的信号线，在图 1 中省略了。

控制电路 160，在控制扫描线驱动电路 130 对扫描线 102 的选择的同时，还使其与扫描线 102 的选择动作同步，从存储器 150 读出与从 1 列到 n 列的数据线 104 对应的数字数据 $D_{pix-1} \sim D_{pix-n}$ 后，供给数据线
15 驱动电路 140。

数据线驱动电路 140，如图 3 所示，每根数据线 104 都具有电流生成电路 30。在这里，一般来说，第 j （ j 是满足 $1 \leq j \leq m$ 的整数）列的电流生成电路 30，被供给与选择扫描线 102 和第 j 列的数据线 104 的交叉部位对应的数字数据 D_{pix-j} 。而且，该电流生成电路 30，在生成与被供给
20 的数字数据 D_{pix-j} 的数字值对应的电流 I_{out} 的同时，还使其流入对应的的数据线 104。例如，与第 3 列的数据线 104 对应的电流生成电路 30，在生成与选择扫描线 102 和第 3 列的数据线 104 的交叉部位对应的数字数据 D_{pix-3} 的数字值对应的电流 I_{out} 的同时，还使其流入第 3 列的数据线 104。

此外，电光学装置 100 中的符号 120、130、140、150、160、170 的各要素，既可以由各自由独立的部件构成，也可以采用部分或全部成为一体的结构（例如扫描线驱动电路 130 和数据线驱动电路 140 成为一体后被集成化，以及除显示屏 120 之外的要素，部分或全部用可编程序 IC 芯片构成的同时，还通过写入该 IC 芯片的程序软件性地实现这些要素的
30 功能）等，实际上能以各种各样的形态制造产品。

〈像素电路〉

下面，讲述电光学装置 100 中的像素电路 110。图 4 是表示其构造的电路图。此外，在本实施方式中，所有的像素电路 110，都是相同的结构。在这里，为了用其中一个作为代表加以讲述，所以，对设置在第 i 行的扫描线 102 和第 j 行的数据 104 的交叉部位上的像素电路 110 进行讲述。

正如该图所示，设置在该扫描线 102 和该数据 104 的交叉部位上的像素电路 110 包括：7 个薄膜晶体管（Thin Film Transistor，以下简称“TFT”）1102、1104、1106、1108、1112、1114、1116，电容元件 1120，有机 EL 元件 1130。其中，由 TFT1114、1116 构成后文将要叙述的补偿电路 1110。

首先，在像素电路 110 中，p 沟道型的 TFT（驱动晶体管）1102 的源极，与施加电源的高位侧的电压 V_{dd} 的电源线 109 连接。另一方面，其漏极与 Q 点、即分别与 n 沟道型的 TFT（开关晶体管）1104 的漏极、n 沟道型的 TFT（指示灯开关）1106 的漏极、n 沟道型的 TFT1108（补偿晶体管）的源极、n 沟道型的 TFT1112 的栅极及 p 沟道型的 TFT1116 的漏极连接。

电容元件 1120 的一端，与所述电源线 109 连接，其另一端则分表与 TFT1102 的栅极及 TFT1108 的漏极连接。在这里，电容元件 1120，正如后文所述，是为了保持扫描线 102 选择时的 TFT1102 的栅极电压的电路。因此，由于电容元件 1120 的一端只要是恒定电位即可，所以也可以不与电源 104 连接，而进行接地。

TFT1104 的栅极与扫描线 102 连接，其源极与数据线 104 连接。另外，TFT1108 的栅极与扫描线 102 连接。

另一方面，TFT1106 的栅极，与发光控制线 108 连接，其源极与有机 EL 元件 1130 的阳极连接。在这里，对发光控制线 108，供给扫描线驱动电路 130 产生的发光控制信号 V_{gi} 。另外，在有机 EL 元件 1130 的阳极和阴极之间，夹着有机 EL 层，以与正向电流对应的亮度发光。此外，有机 EL 元件 1130 的阴极，是整个像素电路 110 的共同的电极，被电源中的低位（基准）电压 G_{nd} 接地。

下面，TFT1112 的源极，被低位电压 G_{nd} 接地。另一方面，构成补

偿电路 1110 的 p 沟道型 TFT1114 的源极, 与电源线 109 连接, 其漏·栅, 在被共同连接的同时, 还与 TFT1112 的漏极连接。另一方面, TFT1116 的源极, 与电源线 109 连接, 其栅极与 TFT1114 的漏·栅的共同连接点连接。

5 在这里, TFT1114, 由于其漏·栅共同连接, 所以具有二极管的功能, 又因为 TFT1116 的源极与 TFT1114 的漏·栅的共同连接点连接, 所以如果设 TFT1114、1116 的晶体管特性(电流放大率)都互相相同, 那么 TFT1114、1116 就具使与流向 TFT1114 (1112) 的源·漏间的电流 I_3 相同的蜜勒电流 I_4 , 流入 TFT1116 的源·漏间的电流反射镜电路的功能。

10 下面, 假定采用不存在补偿电路的结构, 讲述像素电路 110 的动作。

首先, 选择第 i 行扫描线 102, 扫描信号 Y_i 成为 H 级后, n 沟道型 TFT1108, 由于在源极及漏极之间, 成为 (ON) 导通状态, 所以 TFT1102, 栅极和漏极互相连接, 作为二极管发挥作用。由扫描线 102 供给的扫描信号 Y_i 成为 H 级后, n 沟道型 TFT1104, 也和 TFT1108 一样成为导通状态。结果, 电流生成电路 30 生成的电流 I_{out} , 就按照下述路线流动: 电源线 109 → TFT1102 → TFT1104 → 数据线 104。如此同时, 与 TFT1102 的栅极电压对应的电荷, 被电容元件 1120 积蓄。

接着, 第 i 行扫描线 102 的选择終了, 成为非选择状态, 扫描信号 Y_i 成为 L 级后, TFT1104、1108 都成为非导通 (OFF) 状态, 但由于电容元件中的电荷积蓄状态不变, 所以 TFT1102 的栅极, 保持着电流 I_{out} 流动时的电压。

另外, 扫描信号 Y_i 成为 L 级后, 发光控制信号 V_{gi} 就成为 H 级。因此, n 沟道型的 TFT1106 成为 ON 状态, 所以在 TFT1102 源极及漏极之间, 流过与其栅极电压对应的电流。详细地说, 该电流按照下述路线流动: 电源线 109 → TFT1102 → TFT1106 → 有机 EL 元件 1130。因此, 有机 EL 元件 1130 以与该电流值对应的亮度发光。

在这里, 流入有机 EL 元件 1130 的电流, 第 1, 由 TFT1102 的栅极电压决定。但在电流 I_{out} 受 H 级的扫描信号的作用流入数据线 104 时, 该栅极电压是电容元件 1120 保持的电压。因此, 在发光控制信号 V_{gi} 成为 H 级时, 流入有机 EL 元件 1130 的电流, 在理想状态下, 就应该与先

前流过的电流 I_{out} 基本一致。

可是，在不存在补偿电路 1110 的结构中，基于下述理由，在发光控制信号 V_{gi} 成为 H 级时，流入有机 EL 元件 1130 的电流，却与电流生成电路 30 产生的电流 I_{out} 不一致。

5 即：电流生成电路产生的电流 I_{out} ，是有机 EL 元件 1130 没有劣化等时的目标值。但实际上，从制造时起，就会随着时间的推移而开始劣化，所以为了使一定的电流流入有机 EL 元件 1130 而需要的电压就要逐渐上升。这样，在有机 EL 元件 1130 的端子间电压由于劣化而上升后，TFT1102 的源·漏间的电压就要相应地变低。TFT 的源·漏电流，即使
10 在饱和区域，也对其源·漏的电压具有很强的依赖性。

因此，发光控制信号 V_{gi} 成为 H 级后，TFT1106 成为 ON 时的 TFT1102 的源·漏间的电压，低于扫描信号 Y_i 成为 H 级后，TFT1104 成为 ON 时的值，所以流入有机 EL 元件 1130 的电流，也比目标值的电流 I_{out} 小。

所以，在不存在补偿电路 1110 的结构中，发光控制信号 V_{gi} 成为 H
15 级时，流入有机 EL 元件 1130 的电流，小于电流生成电路生成的电流 I_{out} ，与成为目标值 I_{out} 不一致。

因此，如果要讲述存在补偿电路 1110 的本实施方式，那么 TFT1112 的栅极，由于与 TFT1102 漏极连接，所以有机 EL 元件 1130 劣化导致
20 TFT1102 的源·漏间的电压下降后，流入 TFT1112 的源·漏间的电流 I_3 就要增大。

如前所述，TFT1114、1116，由于是电流反射镜电路，所以流入 TFT1116 的源·漏间的电流 I_4 ，就和上述电流 I_3 一致。而且，该电流 I_4 ，在 Q 点中，再加上由 TFT1102 产生的电流 I_2 ，一齐流入有机 EL 元件 1130。

所以，采用本实施方式后，在发光控制信号 V_{gi} 成为 H 级时，即使
25 由于有机 EL 元件 1130 的劣化，流入 TFT1102 的源·漏间的电流 I_2 小于电流生成电路生成的电流 I_{out} 时，也能由电流 I_4 补偿其不足的部分，所以可以使流入有机 EL 元件 1130 的电流 I_1 ，与目标值电流 I_{out} 基本一致。同样，即使环境温度有变化时，也能使流入有机 EL 元件 1130 的电流，与目标值电流 I_{out} 基本一致。

30 这样，即使像素电路 110 的所有的 TFT1102 的特性都存在偏差，也

能对各像素电路 110 所含的有机 EL 元件 1130 供给同样大小的电流，所以可以抑制起因于该偏差的显示不匀。

此外，在这里，虽然只讲述了 1 个像素电路 110，但由于第 i 行的扫描线 102，被 m 个像素电路 110 共用，所以扫描信号 Y_i 成为 H 级后，在共用的 m 个像素电路 110 中，也能实行同样的动作。

进一步，扫描信号 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 \dots 、 Y_m ，如图 2 所示，依次排他地成为 H 级。其结果，在所有的像素电路 110 中，都能实行同样的动作，显示 1 帧的图象。而且，该显示动作，在每个垂直扫描期间反复进行。

另外，在图 4 所示的像素电路 110 中，假设 TFT1114、1116 的晶体管特性是相同的。但二者的电流放大率(β)不同也行。在这里，设 TFT1114、1116 的电流放大率分别为 β_1 、 β_2 ，则电流 I_4 就成为电流 I_3 的 β_2/β_1 倍。

〈像素电路的其它示例：之一〉

在本发明中，像素电路 110 并不限于图 4 所示的结构，可采用各种结构。例如：对于检测 TFT1102 漏极电压的 TFT1122，和生成与被检测的漏极电压对应的电流 I_4 、再加上由 TFT1122 产生的电流 I_2 的补偿电路 1110 来说，并不局限于图 4 所示的结构，可以使用反相放大器。

图 5 示出具有这种反相电路的像素电路 112 的结构。在该图中，反相放大器 1120，具有 n 沟道型 TFT1122、 p 沟道型 TFT1124、1126，其中，TFT1122 的栅极，与 Q 点连接，其源极接地。另外，TFT1124 的栅极被供给基准电压 V_{ref} ，其源极与电源线 109 连接，其漏极分别与 TFT1122 的漏极以及 TFT1126 的栅极连接。而且，TFT1126 的源极与电源线 109 连接，其漏极与 Q 点连接。就是说，在反相放大器 1120 中，TFT1122 的栅极是输入，TFT1126 的漏极成为输出。

在这种反相放大器 1120 中，由于有机 EL 元件 1130 的劣化，TFT1102 漏极电压增大后（从绝对值上看，TFT1102 的源·漏间的电压变小后），TFT1122 的 ON 电阻变小，所以 TFT1122、1124 产生的分压点的电压，即 TFT1126 的栅极电压降低，结果导致流入 TFT1126 源·漏间的电流 I_4 增大。所以图 5 所示的像素电路 112，与具有电流反射镜电路的像素电路 110 一样，能使流入有机 EL 元件 1130 的电流 I_1 ，与目标值电流 I_{out} 基本一致。

这种结构，与图 4 所示的电流反射镜电路相比，还可以通过设定 TFT1124 的栅极电压 V_{ref} ，事后调整电流 I_4 与不足部分的比例。

此外，对图 4 或图 5 中的发光控制信号 V_{g1} 、 V_{g2} 、 V_{g3} 、 \dots 、 V_{gm} ，讲述了将扫描信号 $Y1$ 、 $Y2$ 、 $Y3$ 、 \dots 、 Y_m 的逻辑电平进行反相的情况。但也可以采用将发光控制信号 V_{g1} 、 V_{g2} 、 V_{g3} 、 \dots 、 V_{gm} 成为有源级（H 级）的期间汇总起来，向狭窄方向控制的结构。另外，还可以采用由扫描线驱动电路 130（参阅图 1）以外的其它电路供给的结构，

另外，图 4 所示的像素电路 110 中，或图 5 所示的像素电路 112 中，对在扫描线 102 被选择时，与数字数据的数据值对应的电流，即与亮度对应的电流 I_{out} ，由数据线 104 供给的情况进行了讲述。但也可以采用将与亮度对应的电压施加给数据线 104 的结构。采用这种结构后，由于 TFT1102 的栅极电压被电容元件 1120 保持着，所以可以获得和供给与该亮度对应的电流 I_{out} 的结构相等的效果。

〈像素电路的其它示例〉

在图 4 及图 5 所示的结构中，采用在扫描线 102 被选择时，使与有机 EL 元件 1130 的亮度对应的电流流入数据线 104 的结构。但也可以采用施加与有机 EL 元件 1130 的亮度对应的电压的结构。

另外，图 4 及图 5 所示的结构，是在驱动有机 EL 元件 1130 的 TFT1102 的漏极电压增大时，在生成与该漏极电压对应的电流 I_4 的同时，再加上由 TFT1122 产生的电流 I_2 的结构。但也可以采用按照 TFT1102 的漏极电压，提高其源极电压的结构。

图 6 示出将与有机 EL 元件 1130 的亮度对应的电压施加给数据线 104 时，按照驱动有机 EL 元件 1130 的 TFT1102 的漏极电压，提高其源极电压的像素电路 114 的结构。

在该图中，电阻 1127、p 沟道型的 TFT1128 以及电阻 1129，在电源线 109 及接地线之间串联。驱动有机 EL 元件 1130 的 TFT1102 的源极，与电阻 1127 和 TFT1128 的源极的连接点，即电源线 109 及接地线的分压点连接。另一方面，TFT1128 的栅极与 TFT1102 的漏极连接。

此外，由于与有机 EL 元件 1130 的亮度对应的电压施加给数据线 104 上，所以在数据线驱动电路 140（参阅图 3）中，在每根数据线上设置的

不是电流生成电路 30，而是生成与数字数据 $D_{pix-1} \sim D_{pix-n}$ 对应的电压的电压生成电路（图中未示出）。另外，如上所述，还可以如图 6 所示，将电容元件 1120 的一端接地。

5 在该像素电路 114 中，由于采用废除像素电路 110、112（参阅图 4、图 5）中的在扫描线 102 的非选择时，使有机 EL 元件 1130 亮的 TFT1106 的结构，所以 TFT1102 的漏极直接与有机 EL 元件 1130 连接，因此 TFT1102 的漏极电压，就等于有机 EL 元件 1130 的外加电压。

在这种结构中，扫描线 102 被选择时，由于 TFT1104 成为 ON 状态，所以数据线的电压施加给 TFT1102 的栅极。因此，与数据线 104 的外加电压对应的电流，按照下述路线流动：电源线 109 → 电阻 1127 → TFT1102 → 有机 EL 元件 1130，与此同时，与 TFT1102 的栅极电压对应的电荷，积蓄在电容元件 1120 中。

其后，即使扫描线 102 未被选择时，在电容元件 1120 的作用下，TFT1102 的栅极保持被扫描线 102 选择时的电压，所以与数据线 104 的外加电压对应的电流，继续在同一路线中流动。

在这里，即使由于有机 EL 元件 1130 的劣化，使 TFT1102 的漏极电压增大，也因为 TFT1128 的源·漏间的电阻也相应变大，所以分压点的电压 V_{dd-b} 也增大。因此，即使有机 EL 元件 1130 继续劣化下去，也能使流入有机 EL 元件 1130 的电流基本保持恒定。即使环境温度有变化，也

20 同样能使流入有机 EL 元件 1130 的电流基本保持恒定。此外，在这种结构中，为了抑制从电源线到接地线的贯通电流的流动造成的电力损耗，最好加大电阻 1129 的电阻值。另外，为了降低压降，最好减小电阻 1127 的电阻值。TFT1128 的源·漏间的电阻如果较大，也可以省略电阻 1129。

25 另外，对于这种根据 TFT1102 的漏极电压（施加给有机 EL 元件的电压），增大 TFT1102 的源极电压的结构，在图中没有专门示出。但毫无疑问，在像素电路 110 中，也可以代替 TFT1112、1114。

进一步，在图 6 所示的像素电路 114 中，讲述了扫描线 102 被选择时，与亮度对应的电压，施加给数据线 104 的情况。但也可以采用将与该亮度对应的电流供给数据线 104 的结构。

30

可是,一般来说,有机 EL 元件 1130 的劣化,并非只是一个急剧劣化,而是涉及整个显示屏 120 全都均匀劣化(后文将要叙及的彩色显示除外)。因此,不需要对所有的象素电路,一个个地检测 TFT1102 的漏极电压(施加给有机 EL 元件 1130 的电压),增大 TFT1102 的源极电压。

- 5 可以采用按照每若干个 1 个的比例,设置检测用的象素电路,并且按照在该象素电路中检测到的 TFT1102 的漏极电压,增大其它象素电路中的 TFT1102 的源极电压的结构。

图 7 是表示采用这种象素电路的电光学装置的结构方框图,图 8 是表示该检测用象素电路与显示用象素电路的关系的图形。

- 10 在图 7 所示的电光学装置 100 中,在第 0 行,设置检测 TFT1102 的源极电压的象素电路 114;而在从第 1 行到第 m 行,设置显示用象素电路 116。检测用的第 0 行的象素电路,最好在诸如遮光层(图中未示出)的区域内形成,以便使该有机 EL 元件 1130 所发出的光不会被人们看到。

- 此外,在图 7 中,扫描线驱动电路 130,从第 0 行到第 m 行,依次
15 一根根地选择扫描线 102。数据线驱动电路 140,将与数字数据 D_{pix-1} 对应的电压,施加给第 1 列的数据线 104;将与数字数据 D_{pix-2} 对应的电压,施加给第 2 列的数据线 104;以下同样,将与数字数据 D_{pix-n} 对应的电压,供给第 n 列的数据线 104。

- 另一方面,在各列中,如图 8 所示,采用将经过 0 行 j 列的象素电路
20 114 调整的电压 V_{dd-b} ,分别作为从 1 行 j 列到 m 行 j 列的象素电路 116 中的 TFT1102 的源极电压使用的结构。

- 在这种结构中,在 0 行 j 列的检测用象素电路 114 中,由于有机 EL
元件 1130 的劣化,导致其 TFT1102 的漏极电压增大后,由于 TFT1128
源·漏间的电阻也相应变大,所以分压点的电压 V_{dd-b} 也被调高。而且,
25 该调整电压被施加到从 1 行 j 列到 m 行 j 列的显示用象素电路 116 中的 TFT1102 的源极。因此,尽管在从 1 行 j 列到 m 行 j 列的显示用象素电路 116 中的 TFT1102 的中,不存在检测漏极电压(有机 EL 元件 1130 的外加电压)的结构,但即使有机 EL 元件 1130 继续劣化,或者环境温度发生变化,都能使流入有机 EL 元件 1130 的电流基本上保持一定。

- 30 此外,由于对环境温度的变化,反应比较敏感,所以可以将电阻 1127、

1129 中至少一个置换成电阻值随着温度变化的温度检测元件，或者将这种温度检测元件与电阻 1127、1129 串联或并联。

另外，在图 7、图 8 所示的结构中，检测用的像素电路 114，没有作为显示用使用。但也可以作为显示用使用。另外，检测用的像素电路 114，
5 还可以是各行 1 个，而不是各列 1 个；既可以多列或多行 1 个，也可以是整体 1 个。

另一方面，使用发出 R（红）、G（绿）、B（蓝）色光的有机 EL 元件进行彩色显示时，由于显示不同颜色的有机 EL 元件的劣化的程度不同，所以，可以采用对每种颜色进行检测，调整该颜色的 TFT1102 的源
10 极电压的结构。

〈其它〉

此外，各 TFT 的沟道型，并不是非要如上所述，可以根据实际，适当选择 p 沟道型或 n 沟道型。此外，有时根据选择的沟道型，需要使用
15 负电源，而不是正电源。使用负电源时，从接地线看的电压成为负值，所以需要绝对值看电压。

另外，在上述实施方式中，作为被驱动元件，以有机 EL 元件为例进行了讲述。但也可以使用无机 EL 元件，还可以使用 LED 及 FED（Field Emission Display）。

〈电子机器〉

20 下面，讲述采用电光学装置 100 的电子机器的若干示例。

图 9 是表示采用该电光学装置 100 的移动型手提电脑的结构的立体图。在该图中，手提电脑 2100 包括：具有键盘 2102 的机体 2104，和作为显示组件的电光学装置 100。

另外，如图 10 表示采用上述电光学装置 100 的手机的结构的立体图。
25 在该图中，手机 2200，除多个操作按钮 2202 外，听筒 2204、话筒 2206 都具有上述的电光学装置 100。

图 11 表示将上述电光学装置 100 在取景器中采用的数码相机的结构的立体图。银盐照相机是利用被拍摄景物的光象使胶片感光的方式拍摄；
30 与此不同，数码相机则是利用 CCD（Charge Coupled Device）等摄象元件，对被拍摄景物的光象进行光电转换后，生成#记忆摄象信号的方式

拍摄。在这里，在数码相机 2300 中，在本体 2302 的背面，安装着上述电光学装置 100。

该电光学装置 100，是根据摄像信号进行显示，所以可以作为显示被摄景物的取景器发挥作用。另外，在本体 2302 的前面侧（在图 21 是里面侧），设置着包括光学透镜及 CCD 等的受光组件 2304。

摄影者确认电光学装置 100 显示的被拍摄景物后，按下快门 2306 时，该时刻的 CCD 的摄像信号，就被传送到电路基板的存储器中，并被其存储。

另外，在该数码相机 2300 的壳体 2302 的侧面，设置着旨在进行外部显示的录象信号输出端子 2312 和数据通信用输出端子 2314。

此外，作为可以采用电光学装置的电子机器，除了图 9 所示的手提电脑、图 10 所示的手机、图 11 所示的数码相机外，还可以在数码电视、以及取景器型、监视型的磁带录放机、导航装置、传呼机、电子笔记本、台式电子计算机、字处理机、工作台、可视电话、POS 终端、具有触摸屏的电子机器等。而且，毫无疑问，作为这些电子机器的显示部，都可以采用上述电光学装置 100。

综上所述，采用本发明后，为了使一定的电流流入有机 EL 元件之类的电流型被驱动元件而必要的电压，即使由于劣化以及环境温度等而变化后，也能通过补偿电路补偿驱动晶体管产生的电流，所以能使流入被驱动元件的电流，与目标值基本一致。其结果，就能防止显示图象的质量下降。

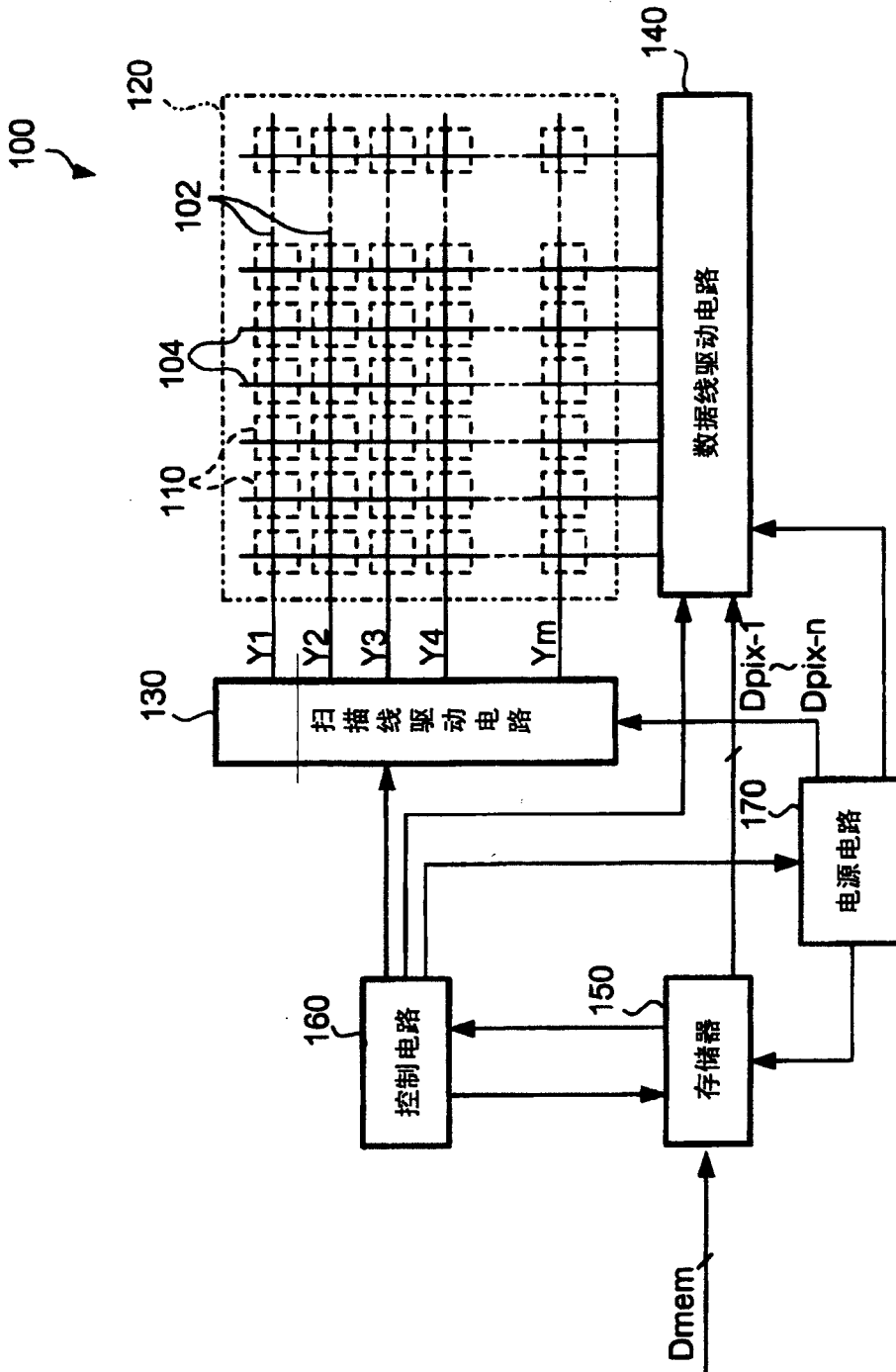


图 1

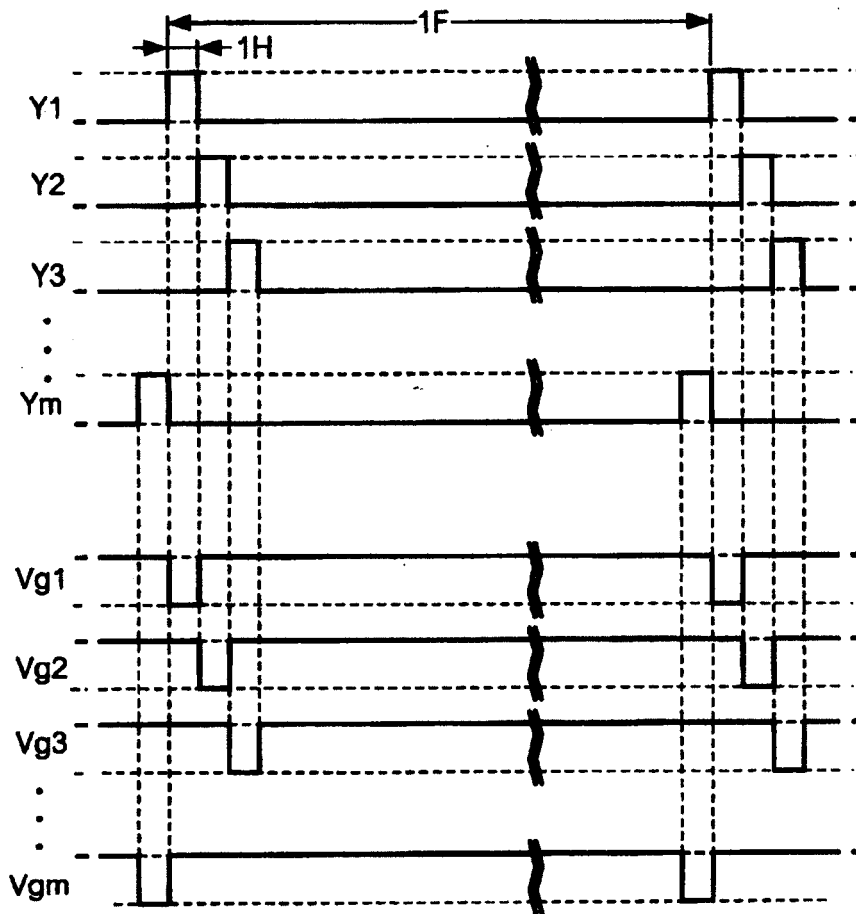


图 2

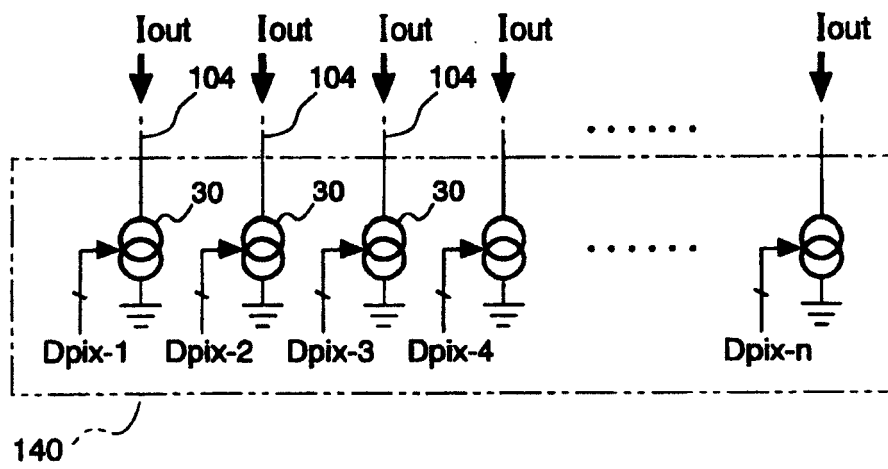


图 3

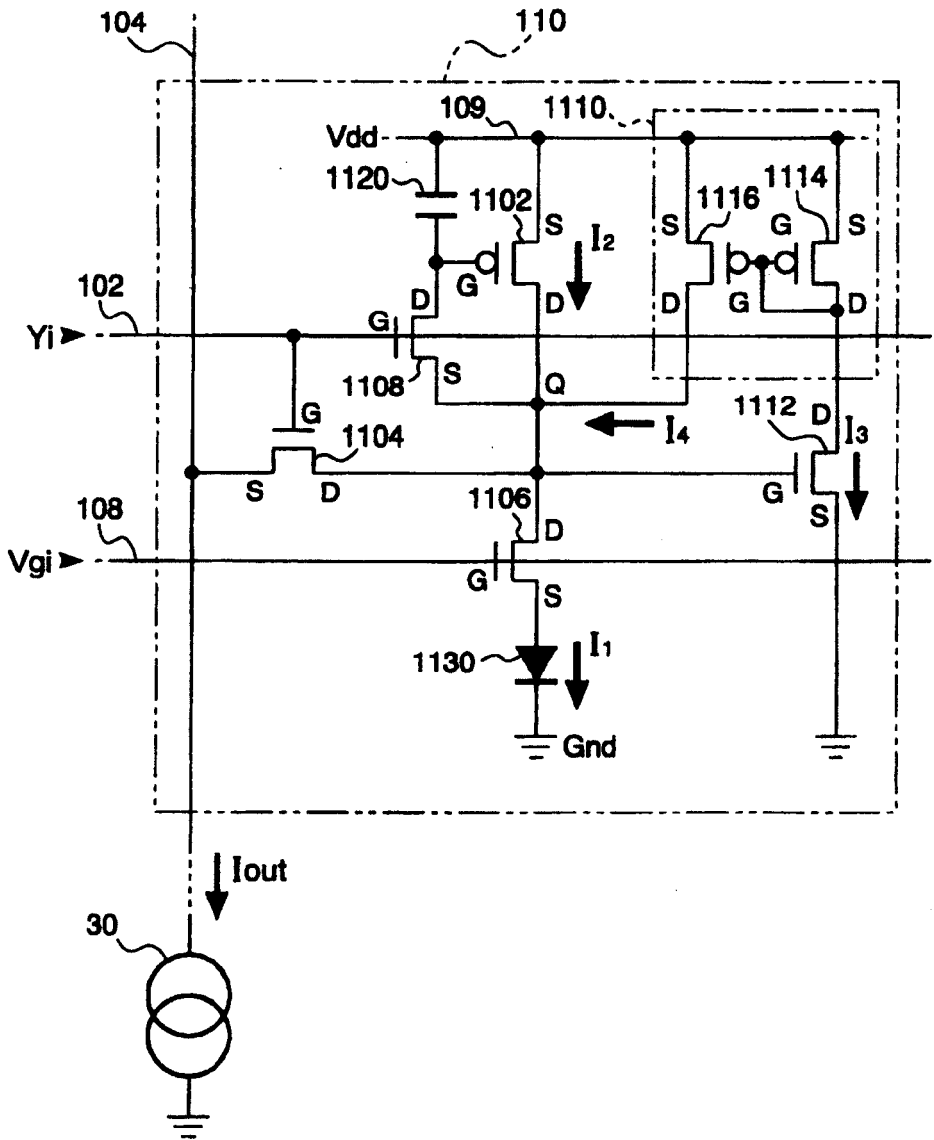


图 4

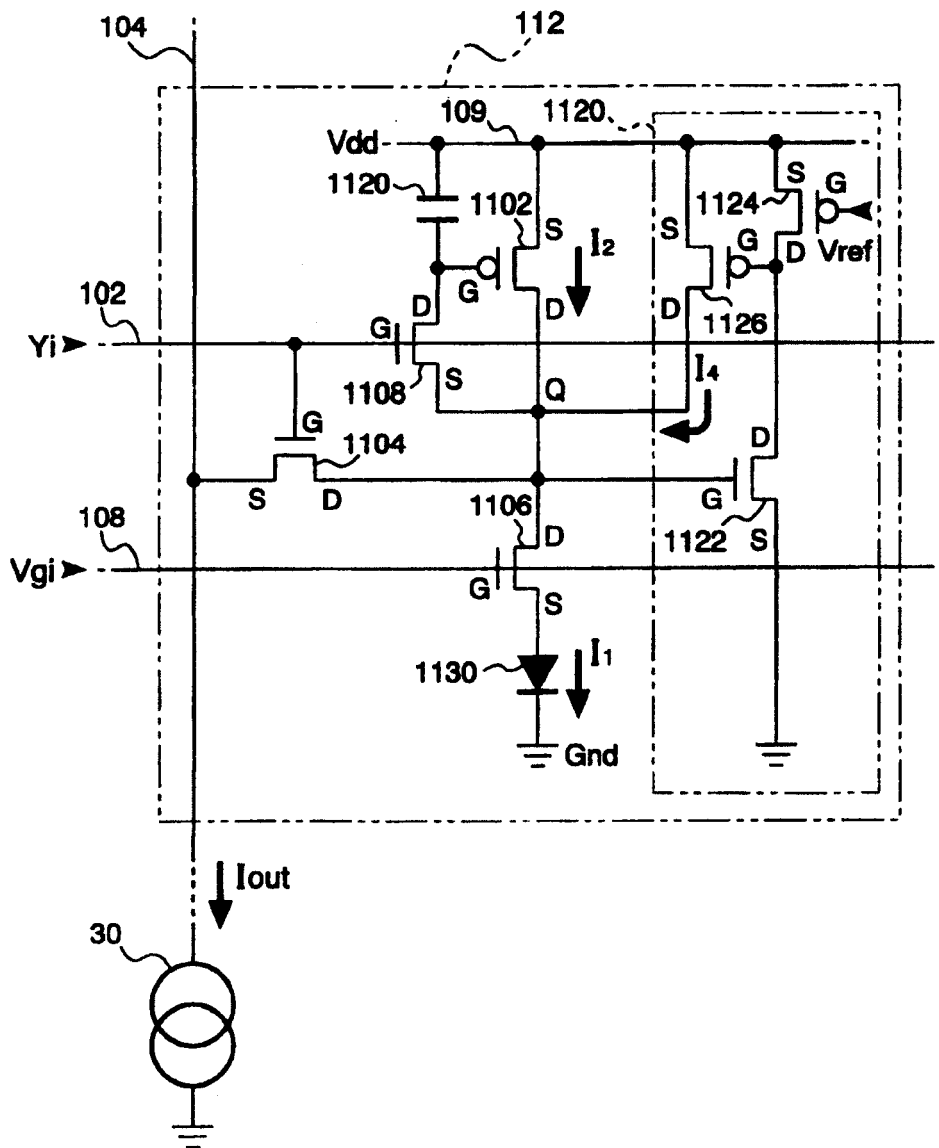


图 5

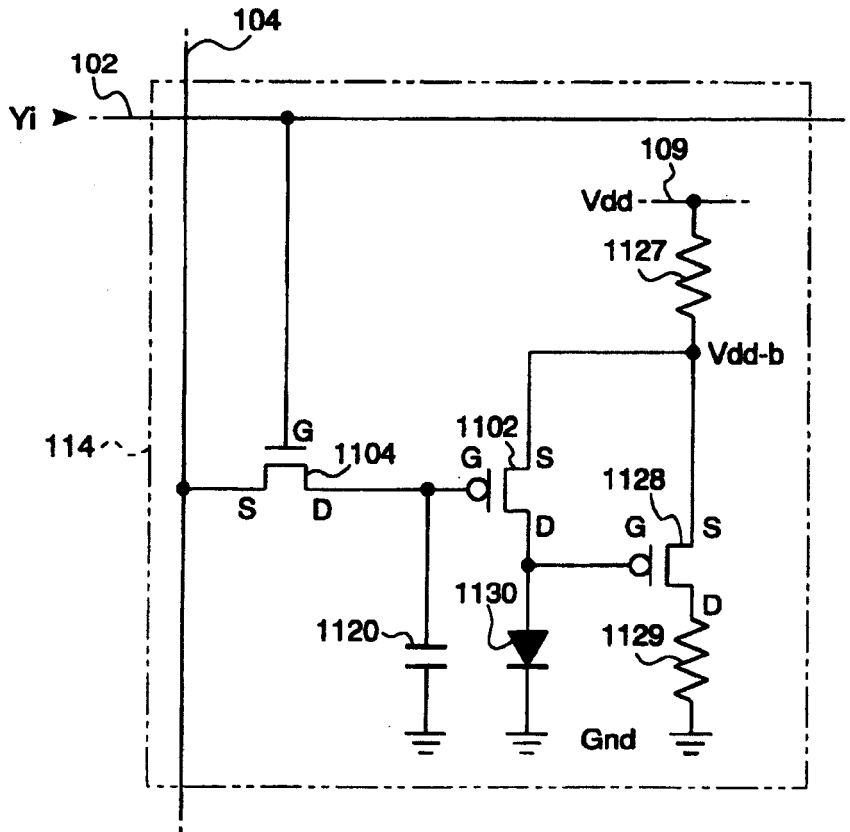


图 6

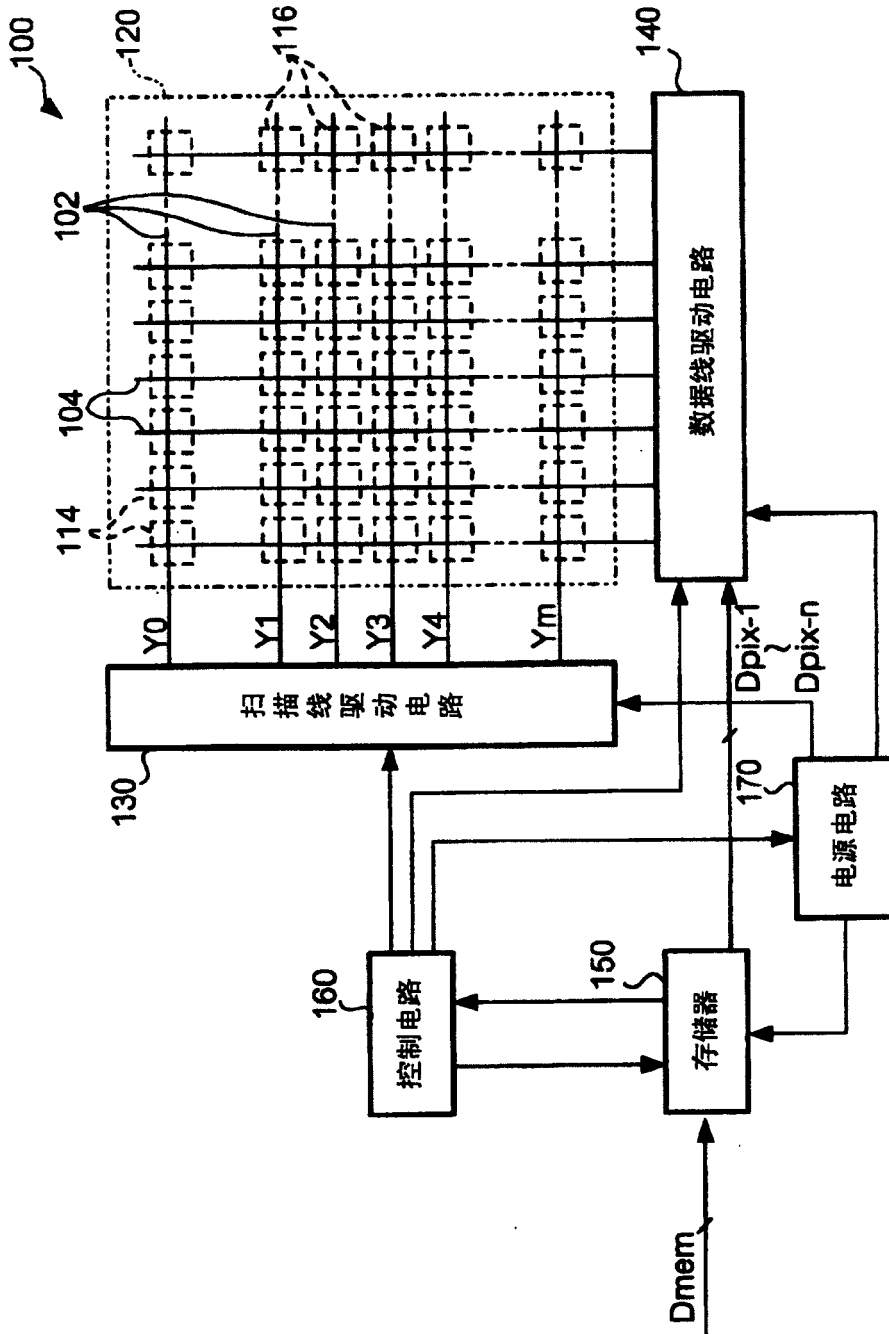


图 7

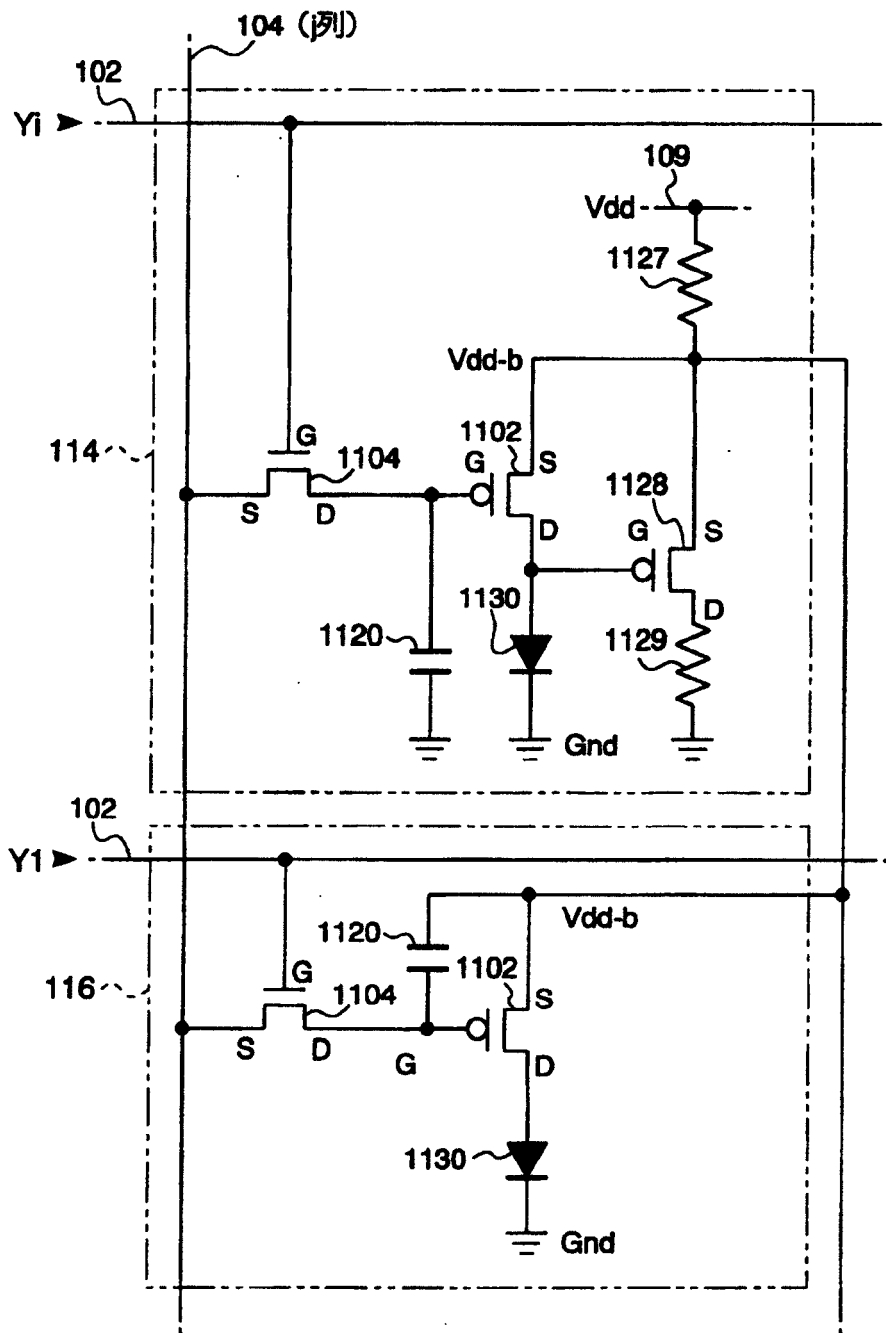


图 8

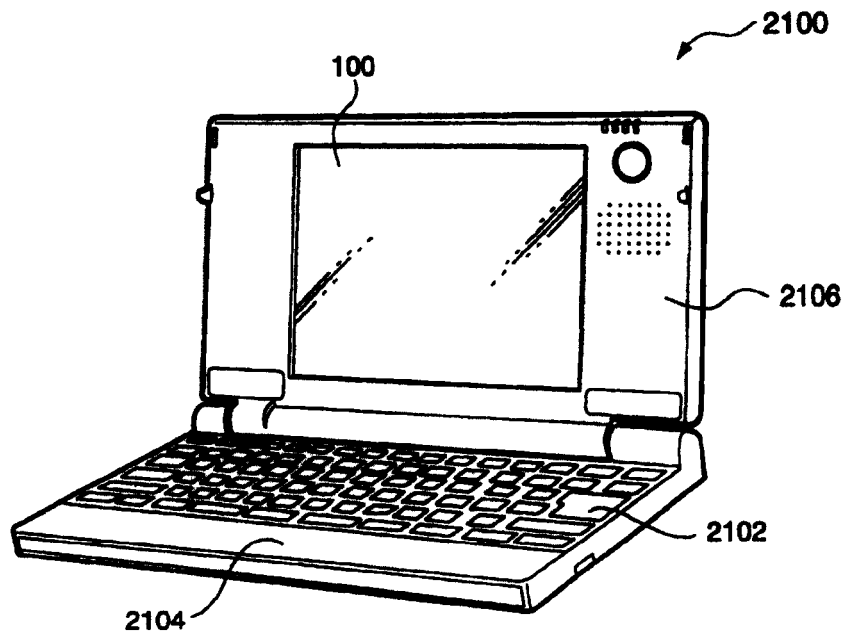


图 9

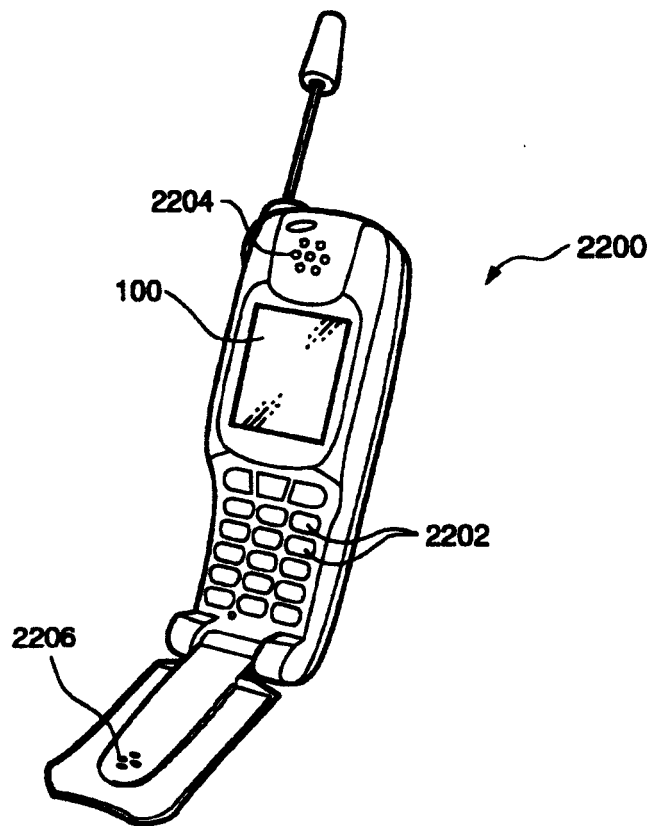


图 10

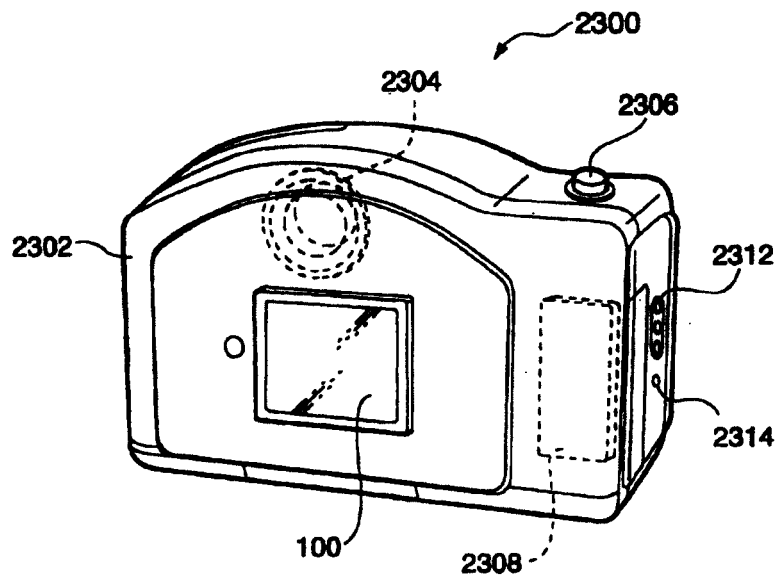


图 11

专利名称(译)	象素电路、电子装置及电子机器		
公开(公告)号	CN1316442C	公开(公告)日	2007-05-16
申请号	CN200410031838.3	申请日	2004-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	城宏明		
发明人	城宏明		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 H01L51/50 G09G3/20 G09G5/00 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2300/0861 G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G3/3241 G09G2300/0819		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2003095963 2003-03-31 JP		
其他公开文献	CN1534572A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及象素电路、电子装置及电子机器。即使有机EL元件(1130)劣化，也能使流过的电流量恒定，从而防止显示图象的质量下降。在象素电路(110)中，设置：扫描线(102)被选择时，积蓄与流入数据线(104)的电流对应的电荷的电容元件(1120)；选择后，使与被积蓄的电荷对应的电流 I_2 流入其源·漏间的TFT(1102)；阳极与TFT(1102)的漏极侧连接的有机EL元件(1130)；检测外加给有机EL元件(1130)的电压，使与外加电压对应的电流 I_3 流入其源·漏间的TFT(1112)；生成电流 I_3 的蜜勒电流 I_4 ，加到电流 I_2 上的补偿电路(1110)。

