

[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)

H05B 33/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510003890.2

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100433104C

[22] 申请日 2005.1.19

[21] 申请号 200510003890.2

[30] 优先权

[32] 2004.1.21 [33] JP [31] 2004-013201

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 河西利幸

[56] 参考文献

CN1361510A 2002.7.31

CN1552052A 2004.12.1

CN1426041A 2003.6.25

JP2003-233347A 2003.8.22

JP2002-351400A 2002.12.6

CN1388498A 2003.1.1

审查员 刘士奎

[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

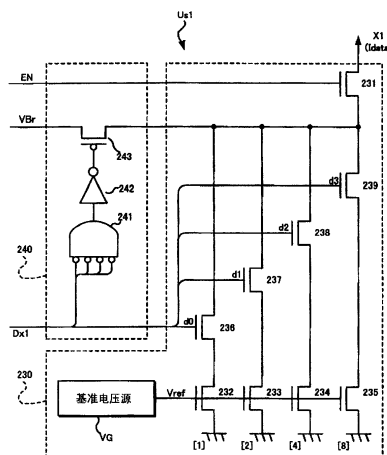
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 11 页

[54] 发明名称

驱动电路、电光学装置及其驱动方法以及电子机器

[57] 摘要

电压供给电路(240)的 NOR 电路(241)在灰度数据(Dx1)的各位为表示黑色显示的“0”的情况下,对其检测后,使输出信号为有效。接着,使晶体管(243)为导通状态后,将黑色电压(VBr)提供给数据线。这时,电流供给电路(230)的晶体管(236~239)由于全部为截止状态,因此不输出电流。另一方面,在应该显示的灰度为黑色以外的情况下,由电流供给电路(230)输出电流(Idata)。这样,能够正确显示黑色。



1、一种驱动电路，用于电光学装置，所述电光学装置包括多条扫描线、多条数据线、和分别与所述扫描线以及所述数据线的交叉点对应设置的多个像素电路，所述像素电路包含自发光元件，所述像素电路记忆通过所述数据线提供的电流，并根据通过所述扫描线提供的信号，将所记忆的电流向所述自发光元件提供，其特征在于，所述驱动电路包括：

电压提供单元，当应该显示的灰度为给定灰度时，将给定电压向所述数据线输出；

电流提供单元，当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时，将与灰度对应的电流向所述数据线输出；

控制单元，在应该显示的灰度为所述给定灰度时，让所述电压提供单元成为有效，并且让所述电流提供单元成为无效；当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时，让所述电压提供单元成为无效，并且让所述电流提供单元成为有效。

2、根据权利要求1所述的驱动电路，其特征在于，

所述像素电路包括：作为所述自发光元件的电流源发挥功能的驱动晶体管、在所述驱动晶体管的栅—源极间设置的电容元件、按照成为与通过所述数据线提供的电流对应的栅—源极间电压那样在所述电容元件中储存电荷的单元；

所述电压提供单元，将让所述驱动晶体管置为截止状态的电压作为所述给定电压生成。

3、根据权利要求2所述的驱动电路，其特征在于，

具有电源单元，其生成电源电压，并将所述电源电压向所述像素电路的所述驱动晶体管的源极提供；

所述电压提供单元包括根据所述电源电压控制所述给定电压的电源控制单元，按照让所述驱动晶体管成为截止状态那样生成所述给定电压。

4、根据权利要求1~3中任一项所述的驱动电路，其特征在于，

所述电流提供单元，当应该显示的灰度为所述给定灰度时，让输出端

子成为高阻抗状态；

所述控制单元，在选择所述数据线的期间的前半期间，让所述电压提供单元与所述数据线连接，在该期间的后半期间让所述电流提供单元与所述数据线连接；

所述电压提供单元，在选择所述数据线的期间的前半期间，与应该显示的灰度无关而将所述给定电压写入到所述数据线。

5、根据权利要求 1~3 中任一项所述的驱动电路，其特征在于，

所述电流提供单元，当应该显示的灰度为所述给定灰度时，让输出端子成为高阻抗状态；

所述控制单元，在选择所述数据线的期间的前半期间，让所述电压提供单元与所述数据线连接，在该期间的后半期间让所述电流提供单元与所述数据线连接；

所述电压提供单元，在选择所述数据线期间的前半期间，当应该显示的灰度为所述给定灰度时，将所述给定电压写入到所述数据线，当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时，将预充电电压写入到所述数据线。

6、根据权利要求 1~3 中任一项所述的驱动电路，其特征在于，所述给定灰度为黑色。

7、一种电光学装置，其特征在于，包括：

多条扫描线；

多条数据线；

像素电路，其分别与所述扫描线以及所述数据线的交叉点对应设置，并具有自发光元件、作为所述自发光元件的电流源发挥功能的驱动晶体管、在所述驱动晶体管的栅—源极之间设置的电容元件、按照成为与通过所述数据线提供的电流对应的栅—源极之间的电压那样在所述电容元件中储存电荷的单元；和

权利要求 1~6 中任一项所述的驱动电路。

8、根据权利要求 7 所述的电光学装置，其特征在于，所述自发光元件为有机发光二极管。

9、一种电子机器，其特征在于，具有权利要求 8 所述的电光学装置。

10、一种电光学装置的驱动方法，用于驱动电光学装置，所述电光学

装置包括多条扫描线、多条数据线、和分别与所述扫描线以及所述数据线的交叉点对应设置的多个像素电路，所述像素电路包含自发光元件，所述像素电路记忆通过所述数据线提供的电流，并根据通过所述扫描线提供的信号，将所记忆的电流向所述自发光元件提供，其特征在于，

当应该显示的灰度为给定灰度时，生成给定电压；

当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时，生成与灰度对应的电流；

当应该显示的灰度为所述给定灰度时，将所述给定电压向所述数据线提供；当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时，将与所述应该显示的灰度相应的电流向所述数据线提供。

11、根据权利要求 10 所述的电光学装置的驱动方法，其特征在于，

所述像素电路包括：作为所述自发光元件的电流源发挥功能的驱动晶体管；在所述驱动晶体管的栅-源极间设置的电容元件；和按照成为与通过所述数据线提供的电流对应的栅-源极间电压那样在所述电容元件中储存电荷的单元；

所述给定电压，是让所述驱动晶体管处于截止状态的电压。

12、根据权利要求 11 所述的电光学装置的驱动方法，其特征在于，

生成电源电压，将所述电源电压向所述像素电路的所述驱动晶体管的源极提供；

根据所述电源电压，控制所述给定电压使得所述驱动晶体管成为截止状态。

13、一种电光学装置的驱动方法，用于驱动电光学装置，所述电光学装置包括多条扫描线、多条数据线、和分别与所述扫描线以及所述数据线的交叉点对应设置的多个像素电路，所述像素电路包含自发光元件、驱动所述自发光元件的驱动晶体管，所述像素电路记忆通过所述数据线提供的电流，并根据通过所述扫描线提供的信号，将所记忆的电流向所述自发光元件提供，其特征在于，

在选择所述数据线期间的前半期间，与应该显示的灰度无关，将让所述驱动晶体管为截止状态的给定电压写入到所述数据线；

在选择所述数据线期间的后半期间，当应该显示的灰度为给定灰度时让所述数据线成为高阻抗状态，当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时

将与应该显示的灰度对应的电流向所述数据线提供。

14、一种电光学装置的驱动方法，用于驱动电光学装置，所述电光学装置包括多条扫描线、多条数据线、和分别与所述扫描线以及所述数据线的交叉点对应设置的多个像素电路，所述像素电路包含自发光元件、驱动所述自发光元件的驱动晶体管，所述像素电路记忆通过所述数据线提供的电流，并根据通过所述扫描线提供的信号，将所记忆的电流向所述自发光元件提供，其特征在于，

在选择所述数据线期间的前半期间，当应该显示的灰度为给定灰度时将让所述驱动晶体管置为截止状态的给定电压写入到所述数据线，当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时将预充电电压写入到所述数据线；

在选择所述数据线期间的后半期间，当应该显示的灰度为给定灰度时让所述数据线成为高阻抗状态，在应该显示的灰度在所述给定灰度以外时将与应该显示的灰度对应的电流向所述数据线提供。

15、根据权利要求 9~14 中任一项所述的电光学装置的驱动方法，其特征在于，所述给定灰度为黑色。

16、根据权利要求 10~14 中任一项所述的电光学装置的驱动方法，其特征在于，所述自发光元件为有机发光二极管。

驱动电路、电光学装置及其驱动方法以及电子机器

技术领域

本发明涉及一种自发光元件的电光学装置、其驱动电路和驱动方法、以及采用电光学装置的电子机器。

背景技术

近年，作为代替液晶显示装置的图像显示装置，具有有机发光二极管元件（以下称作 OLED 元件）的装置受人注目。OLED 元件，与使光透射量变化的液晶元件不同，它是自身发光的电流驱动型的自发光元件。

采用 OLED 元件的有源矩阵型驱动的电光学装置中，对于 OLED 元件，设置调整发光灰度的像素电路。各像素电路中发光灰度的设定，通过将发光灰度相应的电压值或者电流值提供给像素电路而执行。根据电压值进行发光灰度的设定的方法称作电压编程方式，而且，根据电流值进行发光灰度的设定的方法称作电流编程方式。电流编程方式的像素电路，通过交替重复写入期间和发光期间而动作，其中写入期间记忆通过数据线由电流生成电路提供与发光的灰度相应的电流；发光期间将记忆的电流提供给 OLED 元件。电流值的记忆，为在作为 OLED 元件的电流源的晶体管的栅—源极之间设置电容元件，按照作为与电流相应的栅—源极电压的电容元件中积存电荷而进行。

作为生成像素电路中流动的电流的电流生成电路的过去例子，可举出例如，专利文献 1 中图 24 所示的构成。该图中，电流生成电路是电流加算型的 D/A 转换器，分别根据指示像素灰度的 6 位数字数据（D0~D5），使晶体管 20a~20f，分别通过开关选择要素电流 $i_1 \sim i_6$ ，同时将选择的要素电流合成后得到与灰度相应的电流 I_{out} 。

然而，过去的电流生成电路中，在将与黑色数据（灰度：0）相应的电流 I_{oled} 提供给数据线的情况下，晶体管 20a~20f 全部为截止状态，数

据线为高阻抗状态。

但是，由于数据线中伴随着寄生电容，该次的写入期间即使数据线为高阻抗状态也会对紧接之前的写入期间有影响。因此，像素电路中作为电流源发挥功能的晶体管完全变成截断的状态比较困难。其结果，产生黑色显示为若干变亮的（浮黑），白显示后的黑色显示为变成灰色的“拖尾”这样的现象，出现显示品质劣化的问题。

专利文献 1：特开 2003—233347 号公报。

发明内容

本发明正是鉴于上述问题的发明，其目的在于提供一种能正确显示黑色的驱动电路，采用该电路的电光学装置、和电子机器，以及驱动方法。

为解决上述课题，有关本发明的驱动电路，用于电光学装置，所述电光学装置包括多条扫描线、多条数据线、和分别与所述扫描线以及所述数据线的交叉点对应设置的多个像素电路，所述像素电路包含自发光元件，所述像素电路记忆通过所述数据线提供的电流，并根据通过所述扫描线提供的信号，将所记忆的电流向所述自发光元件提供。所述驱动电路包括：电压提供单元，当应该显示的灰度为给定灰度时，将给定电压向所述数据线输出；电流提供单元，当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时，将与灰度对应的电流向所述数据线输出；控制单元，在应该显示的灰度为所述给定灰度时，让所述电压提供单元成为有效，并且让所述电流提供单元成为无效；当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时，让所述电压提供单元成为无效，并且让所述电流提供单元成为有效。

在向数据线输出电流的类型的驱动方式中，需要将有机发光二极管中流动的电流相同的电流提供给数据线。为此，在显示黑的情况下电流不流动。但是，由于数据线中附随有寄生电容，受到之前状态的影响，应该显示黑色却不显示黑色。根据本发明，由于在应该显示的灰度为给定的灰度的情况下，能够将给定电压写入到数据线；在给定灰度以外的情况下能够将灰度相应的电流输出到数据线，因此无论之前状态如何，都能够显示给定灰度。这里，给定灰度，只要是与黑色相近的灰度则可，并不仅限于黑色（灰度 0）。换言之，可以将预定的基准灰度以下的灰度作为给定

灰度。

在此，优选所述像素电路包括：作为所述自发光元件的电流源发挥功能的驱动晶体管、在所述驱动晶体管的栅—源极间设置的电容元件、按照成为与通过所述数据线提供的电流对应的栅—源极间电压那样在所述电容元件中储存电荷的单元；所述电压提供单元，将让所述驱动晶体管置为截止状态的电压作为所述给定电压生成。这种情况下，由于驱动晶体管确切为截止状态因此自发光元件中完全没有电流流动。其结果，就能够正确显示黑色。

再有，优选具有电源单元，其生成电源电压，并将所述电源电压向所述像素电路的所述驱动晶体管的源极提供；所述电压提供单元包括根据所述电源电压控制所述给定电压的电源控制单元，按照让所述驱动晶体管成为截止状态那样生成所述给定电压。由于驱动晶体管的导通/截止根据电源电压和栅极电压之间的关系而定，提供追随电源电压的变动而生成给定电压，能够确切地显示黑色。

再有，优选所述电流提供单元，当应该显示的灰度为所述给定灰度时，让输出端子成为高阻抗状态；所述控制单元，在选择所述数据线的期间的前半期间，让所述电压提供单元与所述数据线连接，在该期间的后半期间让所述电流提供单元与所述数据线连接；所述电压提供单元，在选择所述数据线的期间的前半期间，与应该显示的灰度无关而将所述给定电压写入到所述数据线。

再有，优选所述电流提供单元，当应该显示的灰度为所述给定灰度时，让输出端子成为高阻抗状态；所述控制单元，在选择所述数据线的期间的前半期间，让所述电压提供单元与所述数据线连接，在该期间的后半期间让所述电流提供单元与所述数据线连接；所述电压提供单元，在选择所述数据线期间的前半期间，当应该显示的灰度为所述给定灰度时，将所述给定电压写入到所述数据线，当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时，将预充电电压写入到所述数据线。这种情况下，由于能够兼用给定电压的写入和预充电电压的写入，所以无论是否显示黑色，对其它亮度的显示也能够提高其显示品质。

优选所述给定灰度为黑色。这种情况下，在应该显示的灰度为黑色的

情况下，由于提供给定电压，因此能够确切地显示黑色。

有关本发明的电光学装置，包括：多条扫描线；多条数据线；像素电路，其分别与所述扫描线以及所述数据线的交叉点对应设置，并具有自发光元件、作为所述自发光元件的电流源发挥功能的驱动晶体管、在所述驱动晶体管的栅—源极之间设置的电容元件、按照成为与通过所述数据线提供的电流对应的栅—源极之间的电压那样在所述电容元件中储存电荷的单元；和所述驱动电路。在此，优选所述自发光元件为有机发光二极管。进一步，优选有关本发明的电子机器，具有所述电光学装置。

有关本发明的电光学装置的驱动方法，用于驱动电光学装置，所述电光学装置包括多条扫描线、多条数据线、和分别与所述扫描线以及所述数据线的交叉点对应设置的多个像素电路，所述像素电路包含自发光元件，所述像素电路记忆通过所述数据线提供的电流，并根据通过所述扫描线提供的信号，将所记忆的电流向所述自发光元件提供。当应该显示的灰度为给定灰度时，生成给定电压；当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时，生成与灰度对应的电流；当应该显示的灰度为所述给定灰度时，将所述给定电压向所述数据线提供；当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时，将与所述应该显示的灰度相应的电流向所述数据线提供。根据本发明，在应该显示的灰度为给定灰度的情况下，将给定电压写入数据线，由于在给定灰度以外的情况下能够将与灰度相应的电流输出到数据线，因此无论以前的状态如何，都可以显示给定灰度。

在此，优选所述像素电路包括：作为所述自发光元件的电流源发挥功能的驱动晶体管；在所述驱动晶体管的栅—源极间设置的电容元件；和按照成为与通过所述数据线提供的电流对应的栅—源极间电压那样在所述电容元件中储存电荷的单元；所述给定电压，是让所述驱动晶体管处于截止状态的电压。这种情况下，由于驱动晶体管确切为截止状态因此自发光元件中完全没有电流流动。其结果，就能够正确显示黑色。

进一步，优选：生成电源电压，将所述电源电压向所述像素电路的所述驱动晶体管的源极提供；根据所述电源电压，控制所述给定电压使得所述驱动晶体管成为截止状态。

有关本发明的另一驱动方法，用于驱动电光学装置，所述电光学装置

包括多条扫描线、多条数据线、和分别与所述扫描线以及所述数据线的交叉点对应设置的多个像素电路，所述像素电路包含自发光元件、驱动所述自发光元件的驱动晶体管，所述像素电路记忆通过所述数据线提供的电流，并根据通过所述扫描线提供的信号，将所记忆的电流向所述自发光元件提供。在选择所述数据线期间的前半期间，与应该显示的灰度无关，将让所述驱动晶体管为截止状态的给定电压写入到所述数据线；在选择所述数据线期间的后半期间，当应该显示的灰度为给定灰度时让所述数据线成为高阻抗状态，当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时将应该显示的灰度对应的电流向所述数据线提供。

再有，有关本发明的又一驱动方法，用于驱动电光学装置，所述电光学装置包括多条扫描线、多条数据线、和分别与所述扫描线以及所述数据线的交叉点对应设置的多个像素电路，所述像素电路包含自发光元件、驱动所述自发光元件的驱动晶体管，所述像素电路记忆通过所述数据线提供的电流，并根据通过所述扫描线提供的信号，将所记忆的电流向所述自发光元件提供。在选择所述数据线期间的前半期间，当应该显示的灰度为给定灰度时将让所述驱动晶体管置为截止状态的给定电压写入到所述数据线，当应该显示的灰度在所述给定灰度以外时将预充电电压写入到所述数据线；在选择所述数据线期间的后半期间，当应该显示的灰度为给定灰度时让所述数据线成为高阻抗状态，在应该显示的灰度在所述给定灰度以外时将应该显示的灰度对应的电流向所述数据线提供。

在所述电光学装置的驱动方法中，优选所述给定灰度为黑色。进一步优选所述自发光元件为有机发光二极管。

附图说明

图 1 表示本发明第 1 实施方式电光学装置 1 的构成框图。

图 2 表示同一装置的扫描线驱动电路的时序图。

图 3 表示同一装置的像素电路的构成的电路图。

图 4 表示同一装置的数据线驱动电路的构成的电路图。

图 5 表示同一电路的信号供给单元的构成例的电路图。

图 6 为本发明第 2 实施方式电光学装置中采用的电源电路的框图。

图 7 为本发明第 3 实施方式的光学装置中采用的电压供给电路及其周边构成的电路图。

图 8 为同一电压供给电路及其周边构成的时序图。

图 9 表示第 3 实施方式的变形例中电压供给电路的构成例的电路图。

图 10 为适用同一光学装置的移动类型的个人电脑的构成的斜视图。

图 11 为适用同一光学装置的手提电话机的构成的斜视图。

图 12 为适用同一光学装置的手提信息终端的构成的斜视图。

其中：1—光学装置，210—灰度数据生成电路，220—灰度信号供给电路，230—电流供给电路，240—电压供给电路，V_{ddr}、V_{ddg}、V_{ddb}—供给电源电压，V_{Br}、V_{Bg}、V_{Bb}—黑色电压

具体实施方式

（第 1 实施方式）

图 1 表示本发明第 1 实施方式的光学装置的概略构成框图。光学装置 1，具有电光学屏 AA 和外部电路。电光学屏 AA 中，形成显示区域 A、扫描线驱动电路 100、数据线驱动电路 200。其中，在显示区域 A，与 X 方向平行形成 m 根扫描线 101 以及 m 根发光控制器 102。而且，与 X 方向正交且与 Y 方向平行形成 n 根数据线 103。然后，与扫描线 101 和数据线 103 的各交叉对应分别形成像素电路 400A。像素电路 400A 含有 OLED 元件。图中所示的“R”、“G”、以及“B”的符号分别意味着“红”、“绿”、“蓝”，表示 OLED 元件的发光色。该例中，沿着数据线 103 排列各色的像素电路 400A。

加之，各像素电路 400A 中，与 R 色对应的像素电路 400A 与电源线 LR 连接，与 G 色对应的像素电路 400A 与电源线 LG 连接，与 B 色对应的像素的电路 400A 与电源线 LB 连接。电源电路 600A，在生成供给电源电压 V_{ddr}、V_{ddg}、以及 V_{ddb}，同时生成黑色电压 V_{Br}、V_{Bg}、V_{Bb}。供给电源电压 V_{ddr}、V_{ddg}、以及 V_{ddb}，通过电源线 LR、LG 以及 LB，提供给 RGB 对应的像素电路 400A。黑色电压 V_{Br}、V_{Bg}、V_{Bb}，提供给数据线驱动电路 200。

扫描线驱动电路 100，在生成依次选择多条扫描线 101 的扫描信号 Y1、

Y2、Y3、…Ym，同时发光控制信号 Vg1、Vg2、Vg3、…Vgm。发光控制信号 Vg1、Vg2、Vg3、…Vgm，通过各发光控制线 102 提供给各像素电路 400A。图 2 表示扫描信号 Y1~Ym 和发光控制信号 Vg1~Vgm 的时序图的一例。扫描信号 Y1，为由 1 个垂直扫描期间（1F）的最初的时刻开始，相当于 1 个水平扫描期间（1H）宽的脉冲，被提供给 1 行的扫描线 101。以后，将该脉冲依次移动。并作为扫描信号 Y2、Y3、…Ym 分别提供给 2、3、…、m 行的扫描线 101。一般地，一旦提供给 i（i 为满足 $1 \leq i \leq m$ 的整数）行的扫描线 101 的扫描信号 Yi 置为 H 电平后，表示该扫描线 101 被选择。而且，作为发光控制信号 Vg1、Vg2、Vg3、…Vgm，采用例如将扫描信号 Y1、Y2、Y3、…Ym 的逻辑电平反相的信号。

数据线驱动电路 200，对于位于选择的扫描线 101 的像素电路 400A 分别提供供给灰度信号 X1、X2、X3、…Xn。该例中，供给灰度信号 X1~Xn 提供作为指示灰度亮度的电流信号。关于数据线驱动电路 200 将在后面详细说明。

时序发生电路 700，生成各种控制信号后并将其输出到扫描线驱动电路 100 以及数据线驱动电路 200。而且，像素处理电路 800 生成实施了 γ 校正等图像处理的灰度数据 D，并输出到数据线驱动电路 200。另外，该例中，虽然在电光学屏 AA 的外部设置电源电路 600A、时序发生电路 700、以及图像处理电路 800，也可以将这些构成要素的一部分或者全部嵌入到电光学屏 AA 中。还有，在电光学屏 AA 中设置的构成要素的一部分也可以作为外部电路设置。

其次，对像素电路 400A 说明。图 3 中，表示像素电路 400A 的电路图。同图所示的像素电路 400A，为与第 i 行的 R 色对应，提供供给电源电压 Vddr。与其它色对应的像素电路 400A，除了提供供给电源电压 Vddg（G 色）或者供给电源电压 Vddb（B 色）替代供给电源电压 Vddr 这一点以外，同样构成。像素电路 400A，具有 4 个薄膜晶体管（Thin Film Transistor，以下简称作“TFT”）401~404、电容元件 410、OLED 元件 420。其中，p 沟道型的 TFT401 的源电极与电源线 LR 连接，另一方面其漏电极与 n 沟道型的 TFT403 的漏电极，n 沟道型的 TFT404 的漏电极以及 n 沟道型的 TFT402 的源电极分别连接。

电容元件 410 的一端与 TFT401 的源电极连接, 另一方面, 其另一端与 TFT401 的栅电极以及 TFT402 的漏电极分别连接。TFT403 的栅电极与扫描线 101 连接, 其源电极与数据线 103 连接。而且 TFT402 的栅电极与扫描线 101 连接。另一方面, TFT404 的栅电极与发光控制线 102 连接, 其源电极与 OLED 元件 420 的阳极连接。这里, 通过发光控制线 102 提供发光控制信号 V_{gi} 。而且, 关于 OLED 元件 420, 在阳极和阴极之间挟着发光层, 按照与正向电流相应的亮度发光。另外, OLED 元件 420 的阴极, 为属于所有的像素电路 400A 所共同的电极, 是电源的低位(基准)电位。

这样的构成中, 一旦扫描信号 Y_i 置为 H 电平, 由于 n 沟道型的 TFT402 为导通状态, 所以 TFT401, 作为栅电极和漏电极相互连接的二极管发挥作用。扫描信号 Y_i 一旦成为 H 电平后, n 沟道型的 TFT403, 与 TFT402 同样也成为导通状态。其结果, 数据线驱动电路 200 的电流 I_{data} , 按照电源线 $LR \rightarrow$ TFT401 \rightarrow TFT403 \rightarrow 数据线 103 这样的路径流动, 同时, 这时将与 TFT401 的栅电极的电位相应的电荷积存在电容元件 410 中。

扫描信号 Y_i 一旦成为 L 电平后, TFT403、402 同时成为截止状态。这时, 由于 TFT401 的栅电极中的输入阻抗非常高, 因此电容元件 410 中的电荷的积存状态没有变化。TFT401 的栅-源极间电压, 保持在电流 I_{data} 流动时的电压。而且, 扫描信号 Y_i 一旦成为 L 电平, 发光控制信号 V_{gi} 成为 H 电平。因此, n 沟道型的 TFT404 成为导通状态, 在 TFT401 的源-漏极之间, 有与其栅极电压相应的电流 I_{oled} 流动。详细来说, 该电流, 按照电源线 $LR \rightarrow$ TFT401 \rightarrow TFT404 \rightarrow OLED 元件 420 这样路径流动。

这里, OLED 元件 420 中流动电流 I_{oled} , 由 TFT401 的栅-源极间电压而定, 其电压, 通过 H 电平的扫描信号 Y_i 使电流 I_{data} 在数据线 103 中流动时, 为由电容元件 410 保存的电压。为此, 发光控制信号 V_{gi} 在置为 H 电平时, OLED 元件 420 中流动的电流 I_{oled} , 与之前流动的电流 I_{data} 略为一致。这样的像素电路 400A, 由电流 I_{data} 规定发光亮度, 因此为电流感应方式的电路。

TFT401, 作为将电流 I_{oled} 提供给 OLED 元件 420 的驱动晶体管发挥功能。将 TFT420 的阈值电压作为 V_{th} 、栅-源极间电压作为 V_{gs} , 当 TFT401 在饱和区域动作的情况下, 电流 I_{oled} 按下式提供。

$$I_{oled} = \beta (V_{gs} - V_{th})^2 / 2$$

然后，一旦在栅-源极间电压 V_{gs} 下降到阈值电压 V_{th} 以下后，TFT401 成为截止状态。这种情况下，由于没有电流 I_{oled} 提供，成为 OLED 元件 420 没有发光的黑色显示了。因此，为显示黑色，需要设定使栅极电压 V_{gate} 满足下式。

$$V_{gs} (=V_{ddr} - V_{gate}) < V_{th}$$

为此，上述黑色电压 V_{Br} ，设定为满足下式。

$$V_{ddr} - V_{th} < V_{Br}$$

这里，对 R 色进行说明，关于 G 色以及 B 色的黑色电压 V_{Br} 以及 V_{Bb} 也相同。而且，作为黑色电压 V_{Br} 可以采用供给电源电压 V_{ddr} 。这种情况下，由于没有必要特别生成黑色电压 V_{Br} ，因此电源电路 600A 的构成能够变得简易。

其次，数据线驱动电路 200 的详细构成如图 4 所示。数据线驱动电路 200，具有灰度数据生成电路 210 以及灰度信号供给电路 220。灰度数据生成电路 210，依据按各个点的灰度数据 D ，生成按各条线的灰度数据 $D_{x1} \sim D_{xn}$ 。图 4 表示由 4 位数据构成灰度数据 $D_{x1} \sim D_{xn}$ 的一例。灰度信号供给电路 220 具有 n 个信号供给单元 U_{s1} 、 U_{s2} 、 \dots 、 U_{sn} 。这里，黑色电压 V_{Br} ，提供与 R 色对应的信号供给单元 U_{s1} 、 U_{s4} 、 \dots 、 U_{sn-2} ，黑色电压 V_{Bg} ，提供与 G 色对应的信号供给单元 U_{s2} 、 U_{s5} 、 \dots 、 U_{sn-1} ，黑色电压 V_{Bb} ，提供与 B 色对应的信号供给单元 U_{s3} 、 U_{s6} 、 \dots 、 U_{sn} 。各信号供给单元 $U_{s1} \sim U_{sn}$ 由于同样构成，这里，只对信号供给单元 U_{s1} 说明，关于其它信号供给单元 $U_{s2} \sim U_{sn}$ ，省略其说明。

图 5 表示信号供给单元 U_{s1} 的构成。信号供给单元 U_{s1} 具有电流供给电路 230 以及电压供给电路 240。电流供给电路 230 中，基准电压源 V_G 生成基准电压 V_{ref} ，并将其提供给晶体管 232~235 的栅极。晶体管 232~235 作为定电流源发挥功能。晶体管 232~235 的栅极宽设定为 1:2:4:8。因此，其中流动的电流，在晶体管 232 中流动的电流为 i 时，成为 i 、 $2i$ 、 $4i$ 、 $8i$ 。向晶体管 236~239 的各栅极，提供灰度数据 D_{x1} 的各位数据 $d_0 \sim d_3$ 。晶体管 236~239 的源极，分别与晶体管 232~235 的漏极连接，晶体管 236~239 的漏极，与晶体管 231 的源极连接。因此，依据晶体管 236~239

的导通/截止，将电流相加。电流供给电路 230，作为电流加算型的 D/A 转换器发挥功能。向输出段中设置的晶体管 231 的栅极提供允许信号 EN。允许信号 EN 一旦有效，信号供给单元 Us_1 和数据线 103 便连接上了。而且，在该电流供给电路 230 中，灰度数据 D_{x1} 的指示灰度为“0（黑色）”的情况下， $d_0 \sim d_3 = 0$ 之后，晶体管 236~239 全部为截止状态。换言之，在应该显示的灰度为黑色的情况下，电流供给电路 230 没有输出电流 I_{data} 为无效。另一方面，在应该显示的灰度为黑色以外的情况下，输出与该灰度相应的电流 I_{data} 。

其次，电压供给电路 240，含有 NOR 电路 241、反相器 242 以及 P 沟道型的晶体管 243。4 输入的 NOR 电路 241，在灰度数据 D_{x1} 的指示灰度为“0”（黑色）的情况下使输出信号为有效。然后其输出信号通过反相器 242 提供给晶体管 243 后，晶体管 243 成为导通状态，黑色电压 V_{Br} 通过晶体管 231 提供给数据线 103。换言之，电压供给电路 240，在应该显示的灰度为黑色的情况下为有效，输出黑色电压 V_{Br} ，另一方面，在应该显示的灰度为黑色以外的情况下为无效，停止输出黑色电压 V_{Br} 。

因此，电流供给电路 230 和电压供给电路 240，根据应该显示的灰度是否为黑色选择性地置为有效。然后，在应该显示的灰度为黑色的情况下，将黑色电压 V_{Br} 写入到数据线 103。这里，黑色电压 V_{Br} ，由于如上述能够设定使像素电路 400A 的 TFT401 为截止状态，在选择数据线的写入期间，能够将在阈值电压 V_{th} 之下的电压写入到电容元件 410。之后，发光控制信号 V_{gi} 即使为有效，由于 TFT401 为截止状态，因此也不能向 OLED 元件 420 提供电流 I_{oled} 。其结果，能够防止“浮黑”或者“拖尾”这样的现象，达到提高显示品质的目的。

（第 2 实施方式）

接着，说明关于第 2 实施方式中的电光学装置。上述第 1 实施方式中，供给电源电压 V_{ddr} 、 V_{ddg} 、以及 V_{ddb} 虽然是固定的，但也有对其调整的情况。例如，有通过调整供给电源电压来校正 OLED 元件 420 的发光亮度的温度特性的情况。这种情况下，一旦黑色电压 V_{Br} 、 V_{Bg} 、 V_{Bb} 为固定的，就不能使 TFT401 确切地截止了。这里，第 2 实施方式中的电光学装置，

采用代替电源电路 600A 的电源电路 600B。

图 6 表示电源电路 600B 的框图。电源电路 600B，具有 R 用、G 用、B 用的可变电电压生成电路 610、620 以及 630。这些电路中，提供未图示的由温度传感器检测的像素电路 400A 的温度信号 TS。R 用、G 用、B 用的可变电电压生成电路 610、620 以及 630，依据温度信号 TS，按照抵消 OLED 元件 420 的发光温度特性生成供给电源电压 V_{ddr}、V_{ddg}、以及 V_{ddb}。因此，供给电源电压 V_{ddr}、V_{ddg}、以及 V_{ddb} 变动。

DC/DC 转换器 611、621 以及 631 生成将供给电源电压 V_{ddr}、V_{ddg}、以及 V_{ddb} 进行电压值调整后的黑色电压 V_{Br}、V_{Bg} 以及 V_{Bb}。这里，电压的调整量 ΔV ，按照能够使 TFT401 为截止状态而设定。具体来讲，在 TFT401 的阈值电压为 V_{th} 时，按照使 $\Delta V < V_{th}$ 而设定。

这样根据本实施方式电光学装置，即使供给电源电压 V_{ddr}、V_{ddg}、以及 V_{ddb} 变动，但随之由于生成黑色电压 V_{Br}、V_{Bg}、以及 V_{Bb}，使 TFT401 确切为截止状态，因此能够进行正确的黑色显示。

（第 3 实施方式）

其次，说明关于第 3 实施方式中的电光学装置。由于数据线 103 中附带有寄生电容，将与写入状态相应的电荷积存在寄生电容。为此，优选在向数据线 103 写入电流 I_{data} 动作之前写入预充电电压。上述第 1 实施方式以及第 2 实施方式中黑色电压 V_{Br}、V_{Bg}、以及 V_{Bb} 的供给，在向数据线 103 的寄生电容中写入电压这点，与预充电电压的施加为共同的。第 3 实施方式的电光学装置 1，除电压供给电路 240 兼用作预充电电压的供给电路这一点外，与第 1 实施方式的电光学装置为同样的构成。

图 7 表示第 3 实施方式的电压供给电路 240 的周边构成，图 8 表示其时序图。该例的电压供给电路 240，由 p 沟道型的晶体管 244 构成。向晶体管 244 的漏极（或者源极）提供黑色电压 V_{Br}，其源极（或者漏极）与数据线 103 连接。图 8 所示的 1 帧的最初的水平扫描期间（1H）中扫描信号 Y_i 为有效。该写入期间，由于像素电路 400A 的 TFT402 以及 TFT403 为导通状态，因此可以向电容元件 410 中写入电荷。

写入期间的前半期间一旦预充电信号 S_p 成为 L 电平，p 沟道型的晶

晶体管 244 成为导通状态将黑色电压 V_{Br} 写入到数据线 103。这时，允许信号 EN 由于为 L 电平，晶体管 230 为截止状态，电流供给电路 230 与数据线 103 分离。

然后，在写入期间的后半期间，一旦预充电信号 S_p 成为 H 电平，p 沟道型的晶体管 244 成为截止状态，另一方面允许信号 EN 成为 H 电平，通过晶体管 231 将电流 I_{data} 写入到数据线 103。上述电流供给电路 230 在应该显示的灰度为黑色的情况下，不输出电流，成为无效。但是，由于在写入期间的前半期间将黑色电压 V_{Br} 提供给数据线 103，将 TFT401 置为截止状态的电荷积存在数据线 103、以及电容元件 410 中。另一方面，在应该显示的灰度为黑色以外的情况下，由于在写入期间的后半期间通过数据线 103 提供与灰度相应的电流 I_{data} ，在写入期间结束后一旦发光控制信号 V_{gi} 为有效，TFT404 为导通状态将电流 I_{oled} 提供给 OLED 元件 420。

本实施方式中，由于让提供黑色电压 V_{Br} 、 V_{Bg} 、以及 V_{Bb} 的电压供给电路 240 具有提供预充电电压的功能，因此能够由简易的构成实现正确的黑色显示和高品质的图像显示。

本实施方式中，虽然使预充电电压固定在黑色电压 V_{Br} 、 V_{Bg} 、 V_{Bb} ，在应该显示的灰度为黑色的情况下将黑色电压写入数据线 103，在应该显示的灰度为黑色以外的情况下，可以将给定的预充电电压写入到数据线 103。这种情况下，电压供给电路 240，能够按照例如图 9 所示的构成。这种变形例中，通过 NOR 电路 241 检测灰度“0”，依据检测结果切换黑色电压 V_{Br} 和预充电电压 V_{prer} 。具体来讲，一旦 NOR 电路 241 的输出信号成为 H 电平，晶体管 245 成为导通状态后，选择黑色电压 V_{Br} ，另一方面，一旦 NOR 电路 241 的输出信号成为 L 电平后，晶体管 246 成为导通状态并选择预充电电压 V_{prer} 。

（应用例）

接着，说明关于适用上述实施方式的电光学装置 1 的电子机器。图 10 表示适用电光学装置 1 的移动型的个人电脑的构成。个人电脑 2000，具有作为显示单元的电光学装置 1 和主体部 2010。主体部 2010 中，设置有电源开关 2001 以及键盘 2002。该电光学装置 1 由于采用 OLED 元件 420，

因此能够显示视角大容易看的画面。

图 11 表示适用电光学装置 1 的移动电话机的构成。移动电话机 3000，具有多个操作键 3001 和滚动键 3002，以及作为显示单元的电光学装置 1。通过操作滚动键 3002，使电光学装置 1 中显示的画面滚动。

图 12 表示适用电光学装置 1 的信息便携式终端(PDA, Personal Digital Assistant) 的构成。信息便携式终端 4000，含有：多个操作键 4001 和电源开关 4002，以及作为显示单元的的电光学装置 1。一旦操作电源开关 4002，住所和日程这样的各种信息就显示在电光学装置 1 上。

另外，作为适用电光学装置 1 的电子机器，除图 11~13 所示的之外，还可举出数码静像相机、液晶电视机、观察窗型、监听直视型的摄像机、汽车导航装置、寻呼机、电子记事本、电子计算器、文字处理机、工作站、电视电话机、POS 终端、具有触摸屏的机器等。作为这些各种电子机器的显示部，可以适用上述电光学装置。

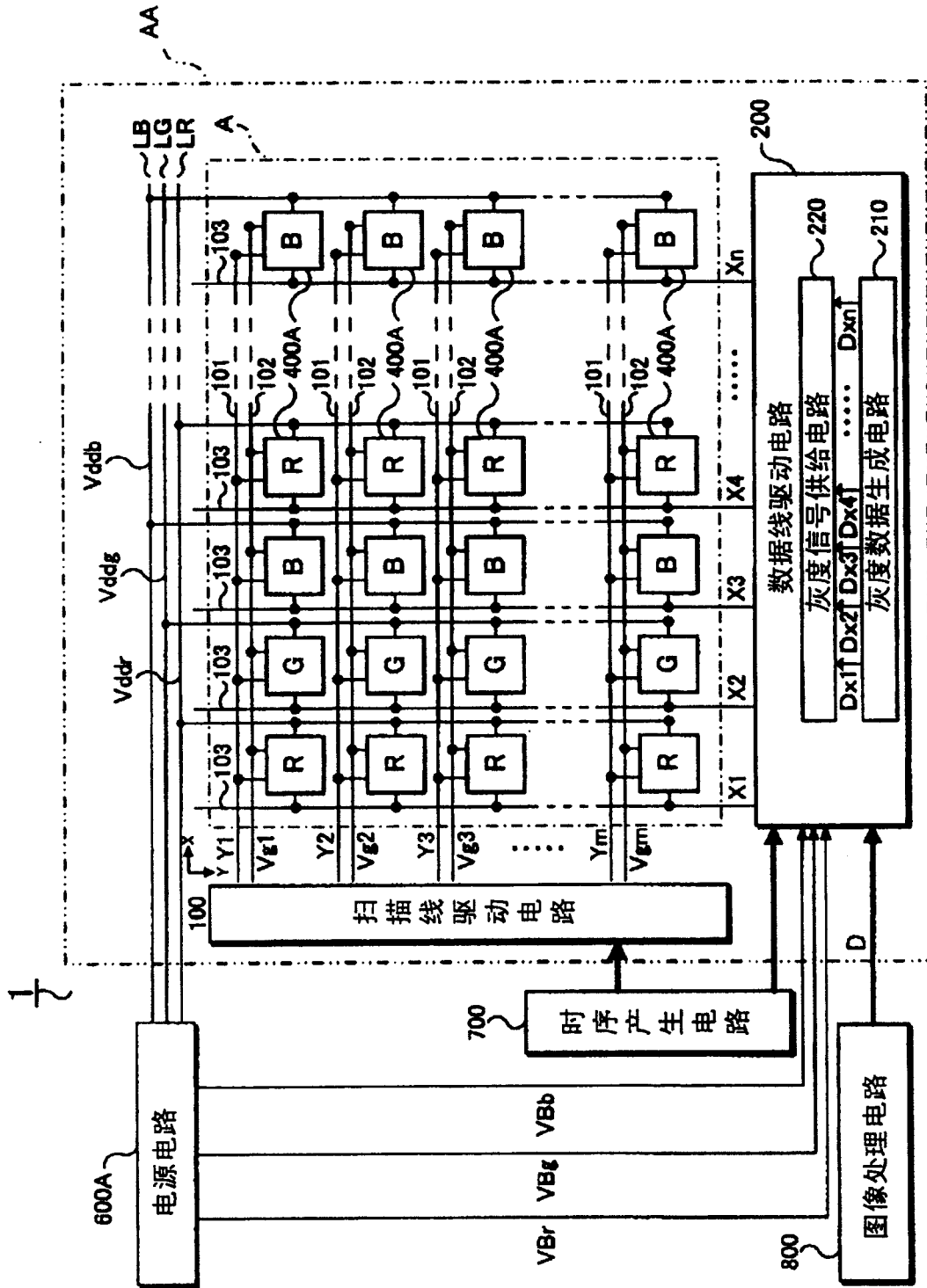


图 1

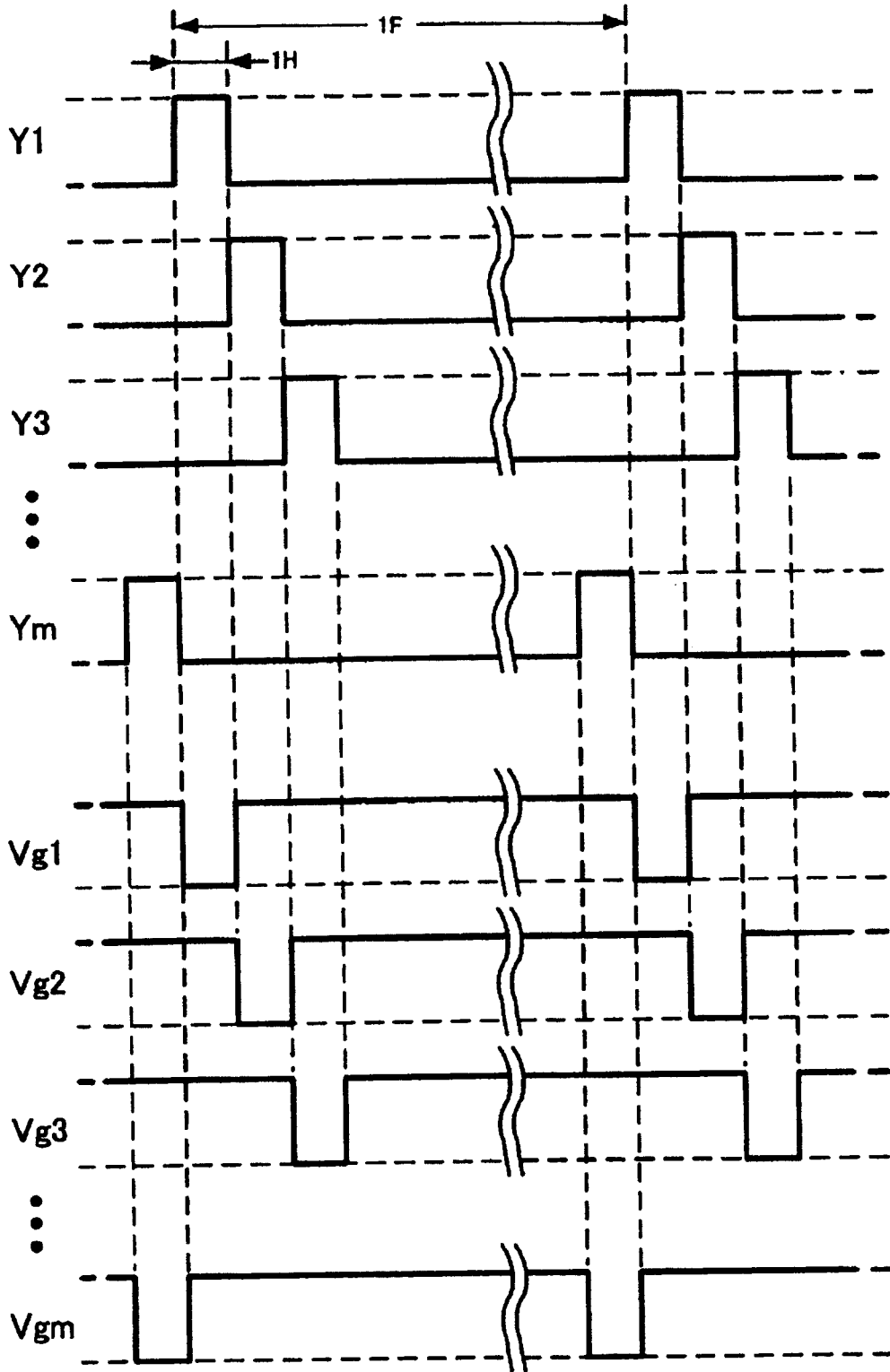


图 2

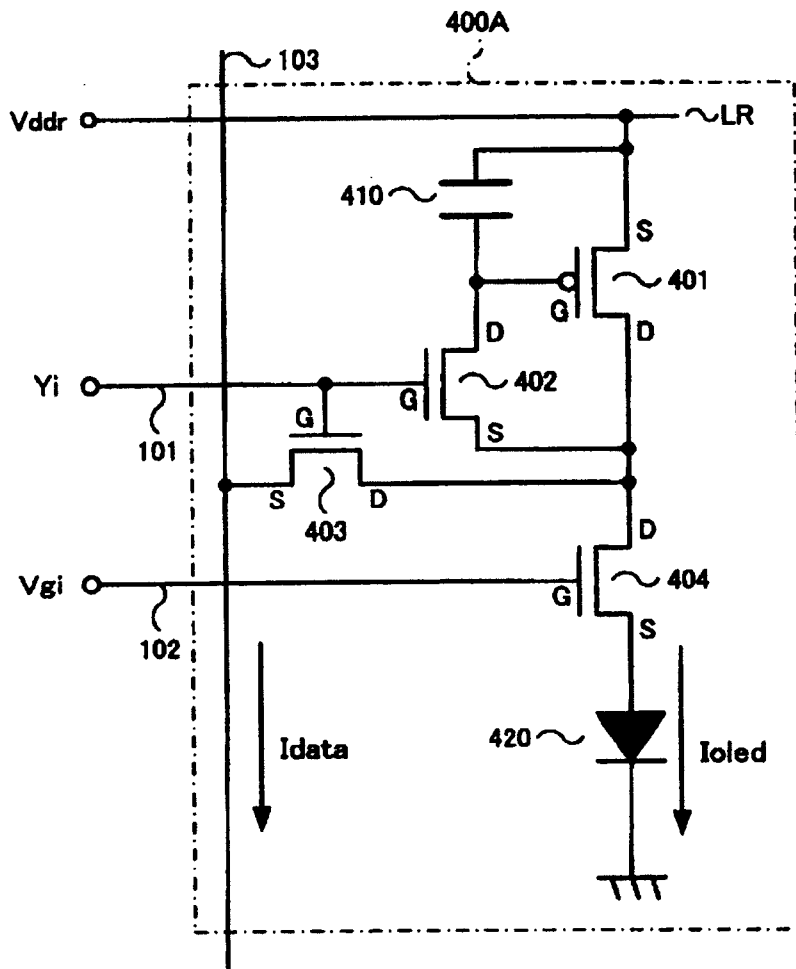


图 3

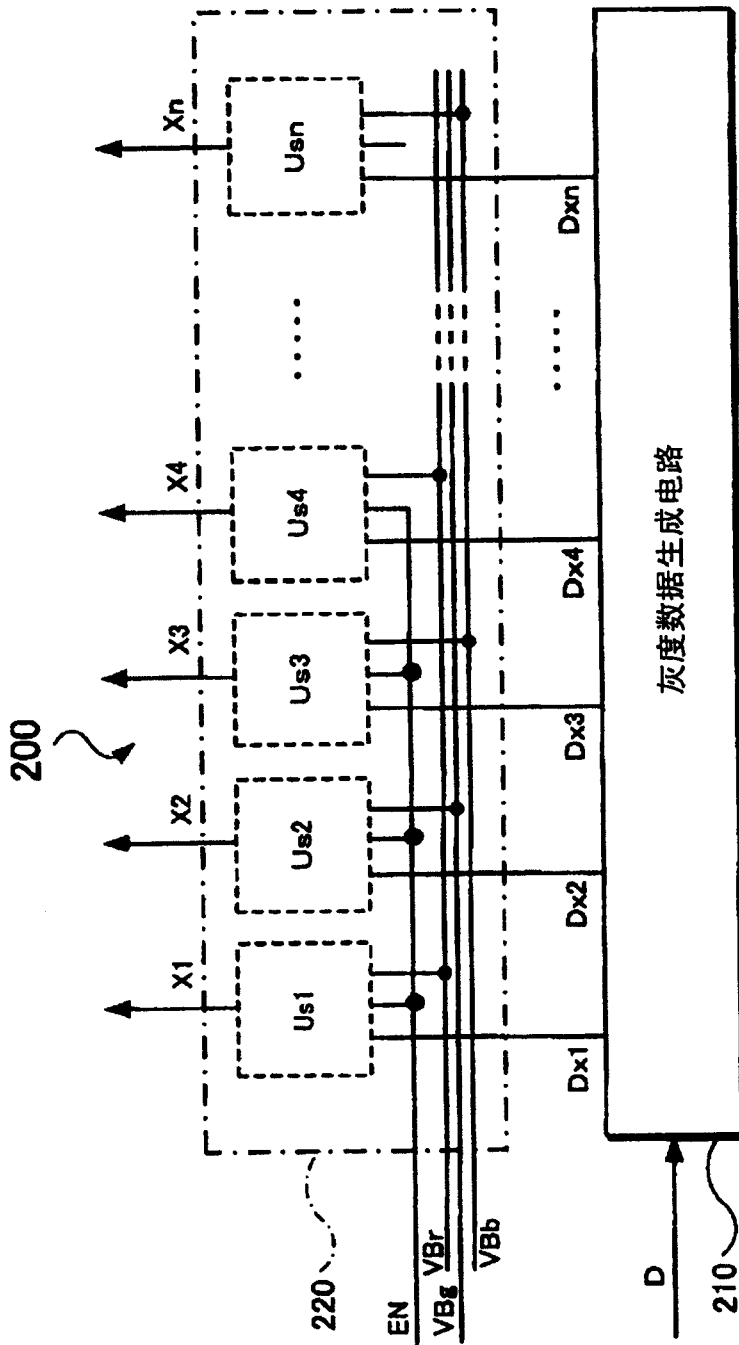


图 4

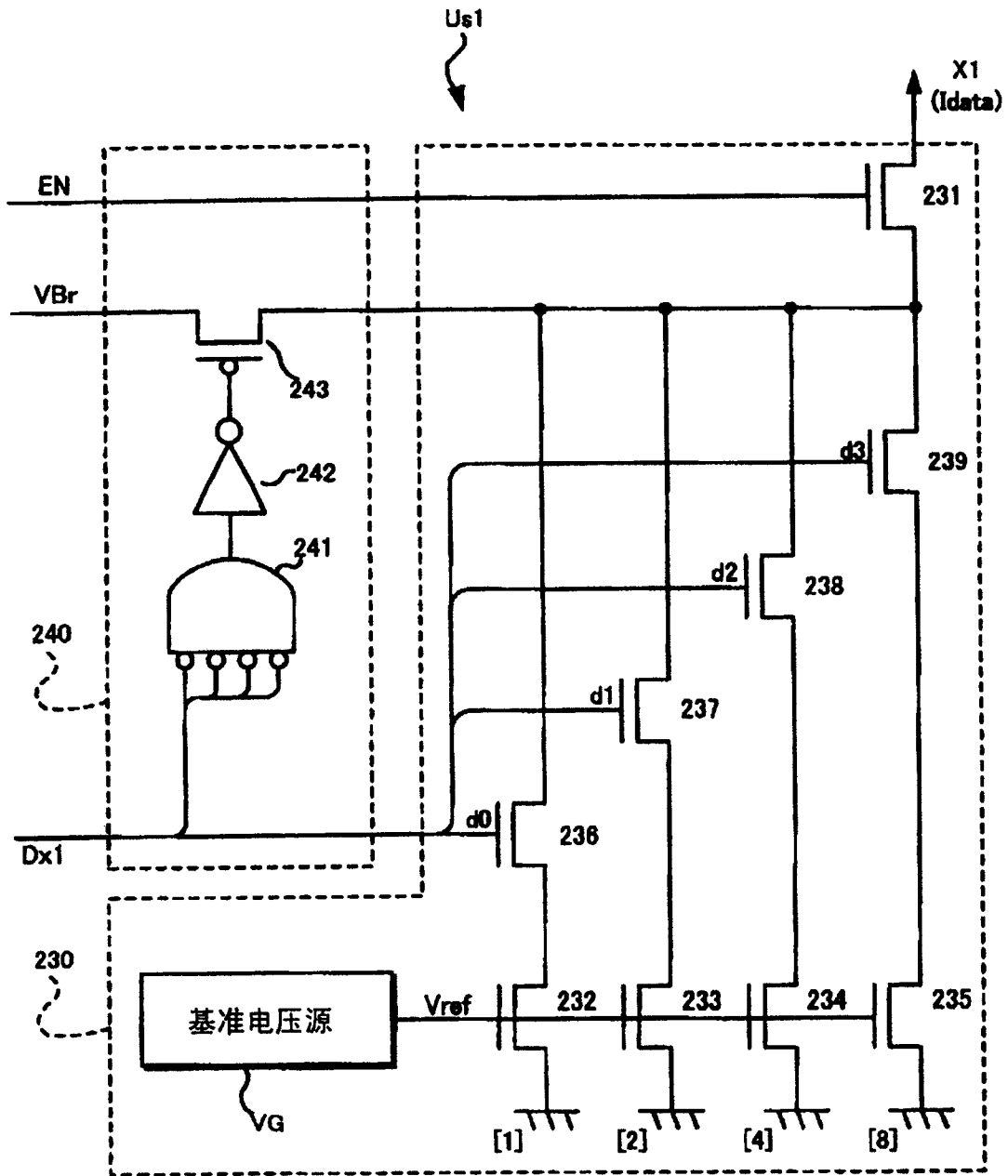


图 5

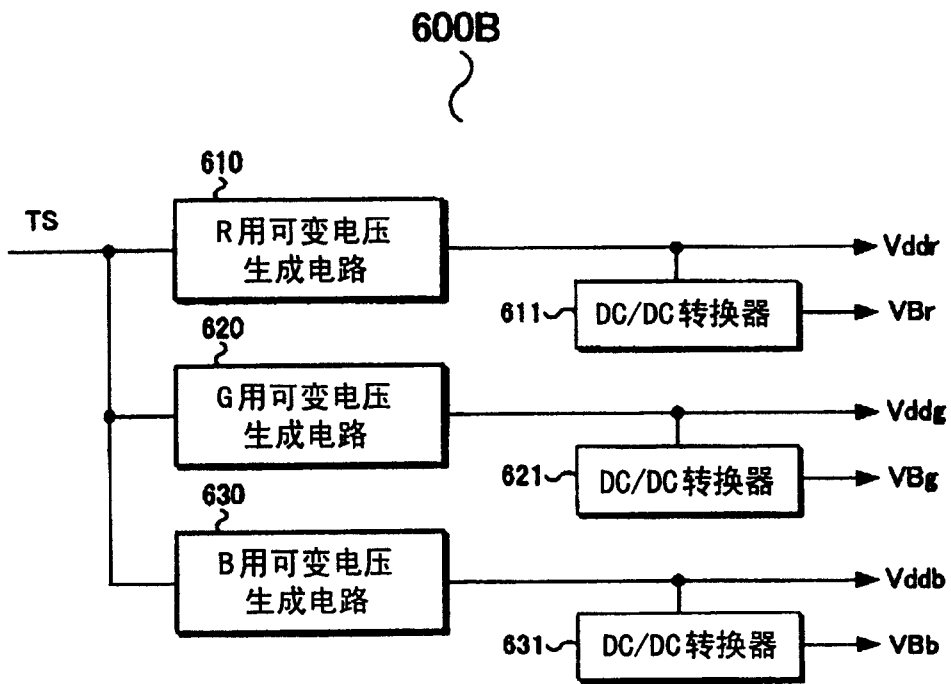


图 6

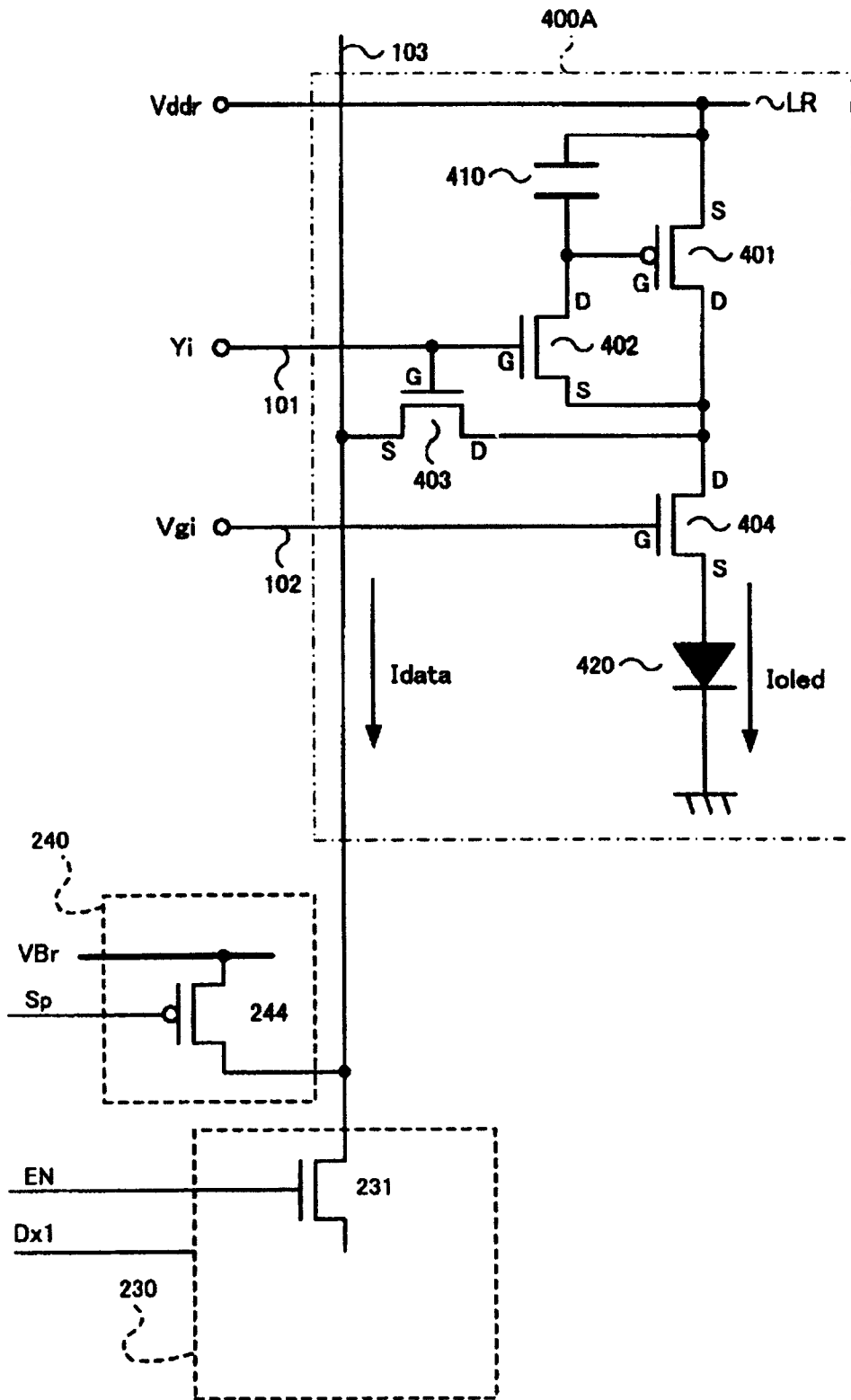


图 7

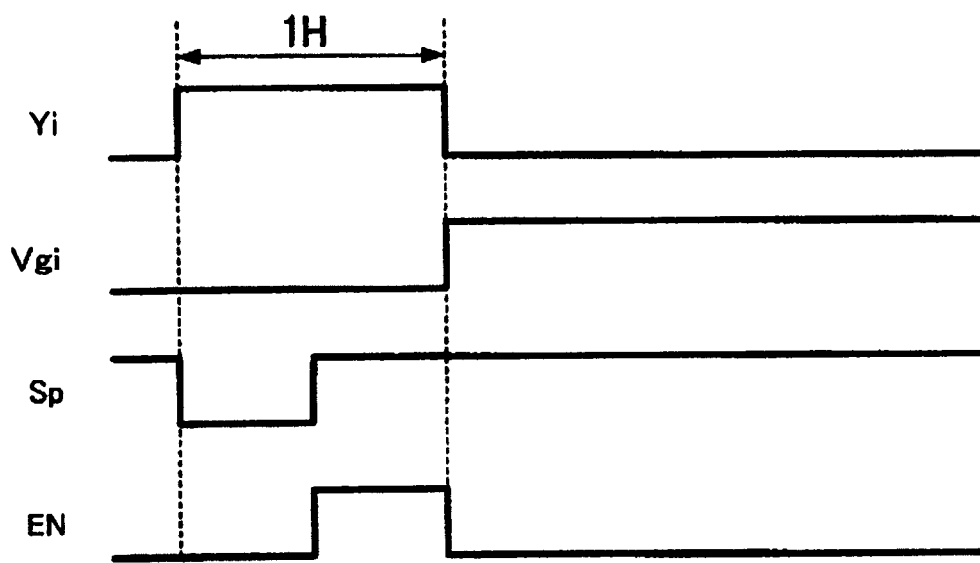


图 8

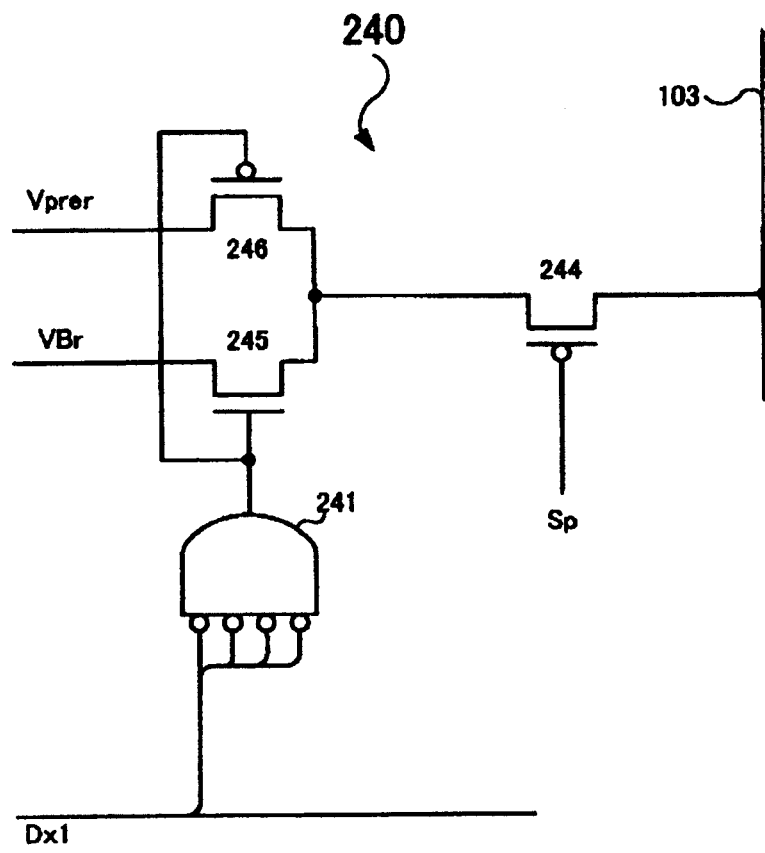


图 9

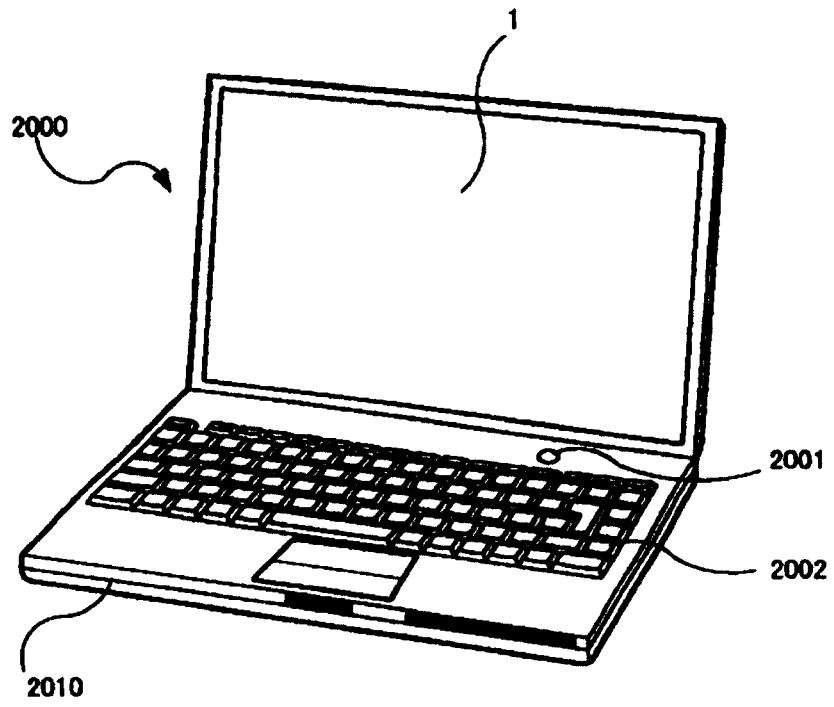


图 10

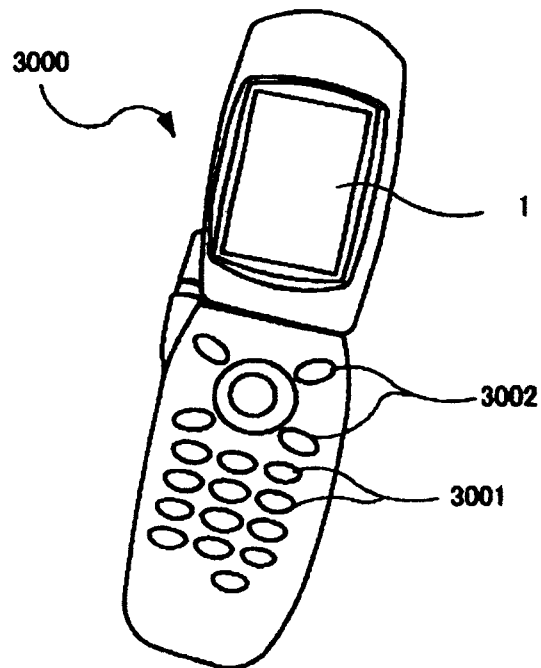


图 11

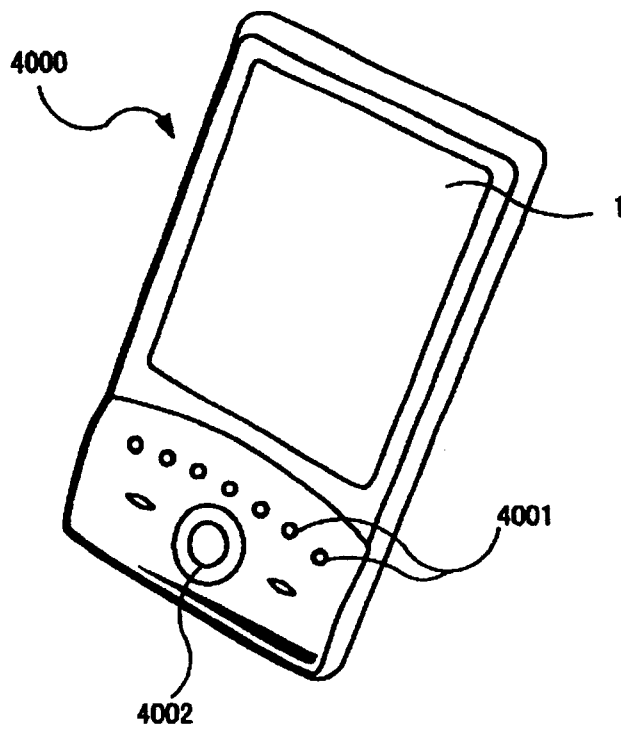


图 12