

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G09G 3/30

G09G 3/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03142322.1

[43] 公开日 2004年2月4日

[11] 公开号 CN 1472721A

[22] 申请日 2003.6.13 [21] 申请号 03142322.1

[30] 优先权

[32] 2002.7.31 [33] JP [31] 2002-223162

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 河西利幸

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

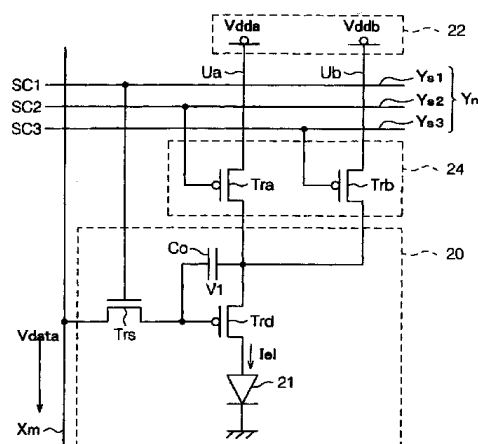
代理人 李香兰

权利要求书3页 说明书19页 附图8页

[54] 发明名称 电子电路及其驱动方法、光电装置及其驱动方法、电子设备

[57] 摘要

提供一种电子电路、电子电路的驱动方法、光电装置、光电装置的驱动方法及电子设备。向驱动用晶体管(Trd)的源极提供具有不同驱动电压的第1驱动电压(Vdda)及第2驱动电(Vddb)。另外,在数据写入期间,将向驱动用晶体管(Trd)提供的驱动电压改变为比第2驱动电压(Vddb)高的第1驱动电压(Vdda)。另外,在发光期间,将向驱动用晶体管(Trd)提供的驱动电压改变为比第1驱动电压(Vdda)低的第2驱动电压(Vddb)。从而,可在向电容元件提供用于实现大范围充电电压的同时、降低电子元件的消耗功率。



1. 一种电子电路，其特征在于：
5 在具备第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供具有相对于所述导通状态的电流水平的电流的电子元件的电路部中，具有向所述电路部提供第 1 驱动电压的第 1 单元和向所述电路部提供第 2 驱动电压的第 2 单元。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的电子电路，其特征在于：
所述第 1 驱动电压是比所述第 2 驱动电压高的电压，
所述第 1 单元至少在经所述第 1 晶体管向电容元件提供电信号的期间，提供所述第 1 驱动电压，同时，所述第 2 单元至少在经所述第 2 晶体管向所述电子元件提供相对于导通状态的电流水平的期间，提供所述第 2 驱动电压。
- 15 3. 一种电子电路，其特征在于：在包括多个具备第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供具有相对于所述导通状态的电流水平的电流的电子元件的单位电路的电子电路中，具有与所述第 2 晶体管连接的向该第 2 晶体管提供第 1 驱动电压的第 1 单元和与所述第 2 晶体管连接的
20 向该第 2 晶体管提供第 2 驱动电压的第 2 单元。
4. 一种电子电路，其特征在于：在包括多个具有第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供具有相对于所述导通状态的电流水平的电流的电子元件的电子电路中，具有：
25 与所述单位电路的所述各第 2 晶体管共同连接，向所述各第 2 晶体管提供第 1 驱动电压的第 1 单元；和与所述单位电路的所述各第 2 晶体管共同连接，向该第 2 晶体管提供第 2 驱动电压的第 2 单元。
5. 根据权利要求 1—4 中任意一项所述的电子电路，其特征在于：
所述电子元件是电流驱动元件。
- 30 6. 根据权利要求 5 所述的电子电路，其特征在于：

所述电流驱动元件是 EL 元件。

7. 一种电子电路的驱动方法，是一种对于具备第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供相对于所述导通状态的电流水平
5 的电子元件的电子电路的驱动方法，其特征在于：

在经所述第 1 晶体管向电容元件提供电信号的期间，向所述电子电路提供第 1 驱动电压，同时，在经所述第 2 晶体管向所述电子元件提供相对导通状态的电流水平的期间，提供比所述第 1 驱动电压低的第 2 驱动电压。

8. 根据权利要求 7 所述的电子电路的驱动方法，其特征在于：
10 所述电子元件是电流驱动元件。

9. 根据权利要求 8 所述的电子电路的驱动方法，其特征在于：
所述电流驱动元件是 EL 元件。

10. 一种光电装置，是一种具有电子电路的光电装置，该电子电路包括第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供相对于
15 所述导通状态的电流水平的光电元件，其特征在于：

在所述电子电路中，具有：

向所述电子电路提供第 1 驱动电压的第 1 单元；和
向所述电子电路提供第 2 驱动电压的第 2 单元。

11. 根据权利要求 10 所述的光电装置，其特征在于：
20 所述第 1 驱动电压是比所述第 2 驱动电压高的电压，

所述第 1 单元至少在经所述第 1 晶体管向电容元件提供电信号的期间，提供所述第 1 驱动电压，同时，所述第 2 单元至少在经所述第 2 晶体管向所述光电元件提供相对导通状态的电流水平的期间，提供所述第 2 驱动电压。

12. 一种光电装置，是一种具有多个电子电路的光电装置，该电子电路包括第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供相对于
25 所述导通状态的电流水平的电流的光电元件，其特征在于：

在所述各个电子电路中，具有：

30 与所述第 2 晶体管连接，向该第 2 晶体管提供第 1 驱动电压的第 1 单元；

和

与所述第2晶体管连接，向该第2晶体管提供第2驱动电压的第2单元。

13. 一种光电装置，是一种具有多个电子电路的光电装置，该电子电路包括第1晶体管；将经所述第1晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；
5 根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第2晶体管；和提供相对于所述导通状态的电流水平的电流的光电元件，其特征在于：

在所述各个电子电路中，具有：

与所述单位电路的所述各第2晶体管共同连接，向所述各第2晶体管提供第1驱动电压的第1单元；和与所述单位电路的所述各第2晶体管共同连接，
10 向该第2晶体管提供第2驱动电压的第2单元。

14. 根据权利要求10—13中任意一项所述的光电装置，其特征在于：
所述光电元件是有机EL元件。

15. 一种光电装置的驱动方法，是一种对于具备第1晶体管；将经所述第1晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持
15 的电荷量来控制导通状态的第2晶体管；和提供相对于所述导通状态的电流水平的光电元件的光电装置的驱动方法，其特征在于：

在经所述第1晶体管向电容元件提供电信号期间，向所述光电装置提供第1驱动电压，同时，在经所述第2晶体管向所述光电元件提供相对导通状态的
电流水平的期间，提供电压比所述第1驱动电压低的第2驱动电压。

20 16. 根据权利要求15所述的光电装置的驱动方法，其特征在于：
所述光电元件是有机EL元件。

17. 一种电子设备，其特征在于：

安装有权利要求1—6中任意一项所述的电子电路。

18. 一种电子设备，其特征在于：

25 安装有权利要求10—14中任意一项所述的光电装置。

电子电路及其驱动方法、光电装置及其驱动方法、电子设备

5

技术领域

本发明涉及一种电子电路、电子电路的驱动方法、光电装置、光电装置的驱动方法及电子设备。

10 背景技术

近年来，开发了将有机 EL 元件用作电流驱动元件的光电装置。因为所述有机 EL 元件是自发光元件，所以不需要背景光，因此，在消耗功率、视角、对比度等方面，期待可实现具有比其它光电装置好的显示品质的光电装置。

在这种光电装置中，有所谓将控制所述有机 EL 元件的像素电路呈矩阵状地排列在显示面板部上的有源矩阵型。有源矩阵型光电装置的像素电路在其内部具备控制有机 EL 元件用的晶体管。另外，若从数据线驱动电路向各像素电路提供由所述显示面板部执行显示用的数据信号，则各像素电路根据该数据信号来控制所述晶体管的导通状态，并控制所述有机 EL 元件。

图 10 表示现有像素电路一例的电路图。像素电路 80 是所述数据信号是电压信号的电压程序方式的像素电路。像素电路 80 由第 1 及第 2 晶体管 81、82、电容器 83、有机 EL 元件 84 构成。第 1 晶体管 81 是 p 沟道 FET，第 2 晶体管 82 是 n 沟道 FET。

第 1 晶体管 81 是用于控制向有机 EL 元件 84 提供的驱动电流 I_d 的晶体管。第 1 晶体管 81 的源极连接于具有驱动电压 V_{dd} 的驱动电源部 85。第 1 晶体管 81 的漏极连接于有机 EL 元件 84。第 1 晶体管 81 的栅极连接于第 2 晶体管 82 的漏极。另外，对应有有机 EL 元件 84 的辉度等级范围来事先设定驱动电压 V_{dd} 的大小。

第 2 晶体管 82 是用作开关晶体管的晶体管。第 2 晶体管 82 的源极连接于数据线 U。数据线 U 连接于提供作为所述数据信号的数据电压 V_d 的数据线驱动电路。第 2 晶体管 82 的栅极连接于扫描线 S。根据经扫描线 S 由扫描线驱动

电路提供的扫描信号来导通、截止控制第 2 晶体管 82。

电容器 83 连接于第 1 晶体管 81 的栅极 / 源极之间。电容器 83 经第 2 晶体管 82 电连接于数据线 U 上。电容器 83 通过第 2 晶体管 82 变为导通状态，经数据线 U 充电对应于所述数据电压 Vd 的电荷量。

5 在如此构成的像素电路 80 中，首先，从所述扫描线驱动电路经扫描线 S 向第 2 晶体管 82 的栅极提供使该第 2 晶体管 82 由规定的写入期间变为导通状态的扫描信号。此时，第 2 晶体管 82 变为导通状态，在所述数据写入期间内，经数据线 U 向电容器 83 充入对应数据电压 Vd 的电荷量。在所述数据写入期间结束后，从扫描线驱动电路经扫描线 S 向第 2 晶体管 82 的栅极提供使该第
10 2 晶体管 82 在规定发光期间内变为截止状态的扫描信号。此时，第 2 晶体管 82 变为截止状态，根据第 1 晶体管 81 对应于充电到电容器 83 的电荷量的充电电压 Vo，控制第 1 晶体管 81 的导通状态。另外，第 1 晶体管 81 生成对应于所述充电电压 Vo 的驱动电流 Id，将该驱动电流 Id 提供有机 EL 元件 84。结果，对应于该驱动电流 Id 来控制所述有机 EL 元件 84 的辉度等级。

15 此时，设定第 1 晶体管 81 在饱和区域下动作。因此，第 1 晶体管 81 在饱和区域中的驱动电流 Id 如下式表示。

$$I_d = (1/2) \beta_o (V_o - V_{th})^2$$

这里， β_o 为第 1 晶体管的增益系数，若由 μ 来表示第 1 晶体管的载流子迁移率，由 A 来表示栅极容量，由 W 来表示沟道幅度，由 L 来表示沟道长度
20 时，增益系数 β_o 是由 $\beta_o = (\mu AW / L)$ 表示的常数。另外， V_{th} 是第 1 晶体管的阈值电压。

即，驱动电流 Id 与驱动电压 Vdd 无直接关系，而上述充电电压 Vo 决定。

另外，有机 EL 元件 84 消耗的消耗功率 Po 由下式提供。

$$P_o = I_d \cdot V_{dd} \\ = (1/2) \beta_o (V_o - V_{th})^2 \cdot V_{dd}$$

25

因此，消耗功率 Po 由充电到电容器 73 中的充电电压 Vo 和驱动电压 Vdd 来决定。

但是，近年来，在使用有机 EL 元件 84 的光电装置中，考虑随着高精度化使有机 EL 元件 84 的对比度提高。

30 为了使有机 EL 元件 84 的对比度提高，将所述驱动电压 Vdd 设定得高，

从而必需增大有机 EL 元件 74 的辉度等级范围。结果，所述消耗功率 P_o 增大。这对于具有高的显示品质的光电装置或具有大型显示面板部的光电装置尤其明显。

5 发明内容

为了消除上述问题而提出本发明，其目的在于提供一种在向电容元件提供用于实现大范围充电电压的同时、降低电子元件消耗功率的电子电路、电子电路的驱动方法、光电装置、光电装置的驱动方法及电子设备。

本发明的电子电路在具备第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号
10 作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供具有相对于所述导通状态的电流水平的电流的电子元件的电路部中，具有向所述电路部提供第 1 驱动电压的第 1 单元和向所述电路部提供第 2 驱动电压的第 2 单元。

据此，在电容元件中保持相对电信号的电荷量的情况、和根据所述电容元
15 件中保持的电荷量来控制第 2 晶体管的导通状态的情况下，可区别提供提供电路部的驱动电压。

在该电子电路中，所述第 1 驱动电压是比所述第 2 驱动电压高的电压，所述第 1 单元至少在经所述第 1 晶体管向电容元件提供电信号期间，提供所述第 1 驱动电压，同时，所述第 2 单元至少在经所述第 2 晶体管向所述电子元件提
20 供相对于导通状态的电流水平的期间，提供所述第 2 驱动电压。

据此，可高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量，同时，可降低电子元件消耗的消耗功率。

本发明的电子电路是，在包括多个具备第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量
25 来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供具有相对于所述导通状态的电流水平的电流的电子元件的单位电路的电子电路中，具有与所述第 2 晶体管连接的向该第 2 晶体管提供第 1 驱动电压的第 1 单元和与所述第 2 晶体管连接的向该第 2 晶体管提供第 2 驱动电压的第 2 单元。

据此，可提供一种电子电路，分别具有在可高速向电容元件提供对应于电
30 信号的电荷量的同时、可降低电子元件消耗的消耗功率的单位电路。

本发明的电子电路是，在包括多个具有第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供具有相对于所述导通状态的电流水平的电流的电子元件的电子电路中，具有：与所述单位电路的所述各第 2 晶体管共同连接，向所述各第 2 晶体管提供第 1 驱动电压的第 1 单元；和与所述单位电路的所述各第 2 晶体管共同连接，向该第 2 晶体管提供第 2 驱动电压的第 2 单元。

据此，可提供一种电子电路，在可使用现有单位电路并对所述单位电路从外部向电容元件高速提供对应于电信号的电荷量的同时、可降低电子元件消耗的消耗功率。

在该电子电路中，所述电子元件是电流驱动元件。

据此，可在高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量的同时，降低电子元件消耗的消耗功率。

在该电子电路中，所述电流驱动元件是 EL 元件。

据此，可在高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量的同时，降低 EL 元件消耗的消耗功率。

本发明的电子电路的驱动方法，是一种对于具备第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供相对于所述导通状态的电流水平的电子元件的电子电路的驱动方法，其特征在于：在经所述第 1 晶体管向电容元件提供电信号期间，向所述电子电路提供第 1 驱动电压，同时，在经所述第 2 晶体管向所述电子元件提供相对导通状态的电流水平的期间，提供比所述第 1 驱动电压低的第 2 驱动电压。

据此，可驱动在高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量的同时、降低电子元件消耗的消耗功率的电子电路。

在该电子电路的驱动方法中，所述电子元件是电流驱动元件。

据此，可驱动在高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量的同时、降低电流驱动元件消耗的消耗功率的电子电路。

在该电子电路的驱动方法中，所述电流驱动元件是 EL 元件。

据此，可驱动在高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量的同时、降低

EL 元件消耗的消耗功率的电子电路。

本发明的光电装置是，是一种具有电子电路的光电装置，该电子电路包括第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供相对于所述导通状态的电流水平的光电元件，其特征在于：在所述电子电路中，具有：向所述电子电路提供第 1 驱动电压的第 1 单元；和向所述电子电路提供第 2 驱动电压的第 2 单元。

据此，可提供一种光电装置，在电容元件中保持相对电信号的电荷量的情况、和根据所述电容元件中保持的电荷量来控制第 2 晶体管的导通状态的情况下、可区别提供提供电路部的驱动电压。

在该光电装置中，所述第 1 驱动电压是比所述第 2 驱动电压高的电压，所述第 1 单元至少在经所述第 1 晶体管向电容元件提供电信号期间，提供所述第 1 驱动电压，同时，所述第 2 单元至少在经所述第 2 晶体管向所述光电元件提供相对导通状态的电流水平的期间，提供所述第 2 驱动电压。

据此，可在高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量的同时、降低电子元件消耗的消耗功率。

本发明的光电装置，是一种具有多个电子电路的光电装置，该电子电路包括第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供相对于所述导通状态的电流水平的光电元件，其特征在于：在所述各个电子电路中，具有：与所述第 2 晶体管连接，向该第 2 晶体管提供第 1 驱动电压的第 1 单元；和与所述第 2 晶体管连接，向该第 2 晶体管提供第 2 驱动电压的第 2 单元。

据此，可提供一种光电装置，分别具有在高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量的同时、降低电子元件消耗的消耗功率的单位电路。

本发明的光电装置，是一种具有多个电子电路的光电装置，该电子电路包括第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供相对于所述导通状态的电流水平的光电元件，其特征在于：在所述各个电子电路中，具有：与所述单位电路的所述各第 2 晶体管共同连接，向所述各第 2 晶体管提供第 1 驱动电压的第 1 单元；和与所述单位电路的所述各第 2 晶体管共同连接，

向该第 2 晶体管提供第 2 驱动电压的第 2 单元。

据此，可提供一种光电装置，在可使用现有单位电路并对所述单位电路从外部向电容元件高速提供对应于电信号的电荷量的同时、可降低电子元件消耗的消耗功率。

5 在该光电装置中，所述光电元件是有机 EL 元件。

据此，可在高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量的同时、降低有机 EL 元件消耗的消耗功率。

本发明的光电装置的驱动方法，是一种对于具备第 1 晶体管；将经所述第 1 晶体管提供的电信号作为电荷量保持的电容元件；根据所述电容元件中保持的电荷量来控制导通状态的第 2 晶体管；和提供相对于所述导通状态的电流水平的光电元件的光电装置的驱动方法，其特征在于：在经所述第 1 晶体管向电容元件提供电信号期间，向所述光电装置提供第 1 驱动电压，同时，在经所述第 2 晶体管向所述光电元件提供相对导通状态的电流水平的期间，提供电压比所述第 1 驱动电压低的第 2 驱动电压。

15 据此，可驱动在高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量的同时、降低光电元件消耗的消耗功率的光电装置。

在该光电装置的驱动方法中，所述光电元件是有机 EL 元件。

据此，可驱动在高速向电容元件提供对应于电信号的电荷量的同时、降低有机 EL 元件消耗的消耗功率的光电装置。

20 本发明的电子设备的特征在于：安装有本发明所提供的电子电路。

据此，可提供一种电子设备，在使电容元件高速保持对应于电信号的电荷量的同时，降低电子元件的消耗功率。

本发明的电子设备的特征在于：安装有本发明所提供的光电装置。

25 据此，可提供一种电子设备，在使电容元件高速保持对应于电信号的电荷量的同时，降低光电元件的消耗功率。

附图说明

图 1 是表示本实施例的有机 EL 显示器电路构成的电路框图。

图 2 是表示显示面板部及数据线驱动电路的内部电路构成的电路框图。

30 图 3 是本实施例的像素电路的电路图。

图 4 是说明本实施例的像素电路动作的时序图。

图 5 是说明实施例 2 的像素电路的电路图。

图 6 是说明实施例 3 的像素电路的电路图。

图 7 是说明实施例 4 的像素电路的电路图。

5 图 8 是表示说明实施例 5 的移动型个人计算机构成的立体图。

图 9 是表示说明实施例 5 的便携电话构成的立体图。

图 10 是现有像素电路的电路图。

图中：Co – 作为电容元件的保持用电容，Tra – 作为第 1 单元的第 1 电压供给用晶体管，Trb – 作为第 2 单元的第 2 电压供给用晶体管，Trd – 作为第 2
10 晶体管的驱动用晶体管，Trs – 作为第 1 晶体管的开关用晶体管，Vdata – 作为电信号的数据电压，10 – 作为光电装置的有机 EL 显示器，12 – 作为电子电路的显示面板部，20 – 作为单元电路的像素电路，21 – 作为光电元件、电子元件及电流驱动元件的有机 EL 元件，60 – 作为电子设备的移动式个人计算机，70 – 作为电子设备的移动电话。

15

具体实施方式

（实施例 1）

下面，结合图 1-4 来说明具体化本发明的实施例 1。

20 图 1 是表示作为光电装置的有机 EL 显示器电路构成的电路框图。图 2 是表示显示面板部及数据线驱动电路的内部电路构成的电路框图。图 3 是作为电子电路的像素电路的电路图。图 4 是表示像素电路动作的时序图。

如图 1 所示，有机 EL 显示器 10 具备控制电路 11、作为电子电路的显示面板部 12、扫描线驱动电路 13 及数据线驱动电路 14。另外，本实施例中的有机 EL 显示器 10 是具有电压程序方式像素电路的有机 EL 显示器。

25 有机 EL 显示器 10 的控制电路 11、扫描线驱动电路 13 及数据线驱动电路 14 也可由分别独立的电子部件构成。

例如，控制电路 11、扫描线驱动电路 13 及数据线驱动电路 14 也可分别由 1 芯片的半导体集成电路装置构成。

30 另外，控制电路 11、扫描线驱动电路 13 及数据线驱动电路 14 的全部或部分也可由可编程 IC 芯片构成，其功能由写入 IC 芯片的程序以软件形式实现。

控制电路 11 根据从未图示的外部装置输出的图像数据，分别形成在显示面板部 12 中显示期望图像用的扫描控制信号及数据控制信号。另外，控制电路 11 在向扫描线驱动电路 13 输出扫描控制信号的同时，向数据线驱动电路 14 输出数据控制信号。

5 显示面板部 12 如图 2 所示，将多个作为单位电路的像素电路 20 配置成矩阵状，该像素电路 20 具有发光层由有机材料构成的电子元件或作为光电元件的有机 EL 元件 21。即，像素电路 20 被配置在对应于沿列方向延伸的 M 条数据线 X_m ($m=1-M$; m 为整数) 与沿行方向延伸的 N 条扫描线 Y_n ($n=1-N$; n 为整数) 的交叉部的位置上。另外，在显示面板部 12 中设置分别提供后述第 1 及第 2 驱动电压 V_{dda} 、 V_{ddb} 的驱动电源部 22 (参照图 3)。所述驱动电源部 22 经第 1 及第 2 电源提供线 U_a 、 U_b 连接于具备作为第 1 及第 2 单元的第 1 及第 2 电压提供用晶体管 T_{ra} 、 T_{rb} 的电压提供电路部 24。电压提供电路部 24 中具备的第 1 及第 2 电压提供用晶体管 T_{ra} 、 T_{rb} 连接于像素电路 20 (参照图 3)。另外，配置形成于像素电路 20 内的后述晶体管通常由 TFT (薄膜晶体管) 构成。

15 扫描线驱动电路 13 根据从上述控制电路 11 输出的扫描控制信号，选择显示面板部 12 中设置的 N 条扫描线 Y_n 中的 1 条扫描线，向该选择的扫描线提供扫描信号。

数据线驱动电路 14 具备多个单一线路驱动器 23。各单一线路驱动器 23 与显示面板部 12 中设置的数据线 X_m 连接。单一线路驱动器 23 分别根据从控制电路 11 输出的数据控制信号，生成作为电信号的数据电压 V_{data} 。另外，单一线路驱动器 23 经数据线 X_m 向各像素电路 20 提供该生成的数据电压 V_{data} 。像素电路 20 通过对应于该数据电压 V_{data} 设定该像素电路 20 的内部状态，控制各有机 EL 元件 21 中流过的驱动电流 I_{el} ，控制该有机 EL 元件 21 的辉度等级。

25 下面结合图 3 来说明如此构成的有机 EL 显示器 10 的像素电路 20 及电压提供电路部 24。另外，各像素电路 20 的电路构成全部相同，所以为了说明方便，说明 1 个像素电路及电压提供电路部。

像素电路 20 具备作为第 2 晶体管的驱动用晶体管 T_{rd} 、作为第 1 晶体管的开关用晶体管 T_{rs} 、作为电容元件的保持用电容器 C_o 。驱动用晶体管 T_{rd} 和开关用晶体管 T_{rs} 分别由 p 沟道 FET 构成。

电压提供电路部 24 具备第 1 及第 2 电压提供用晶体管 Tra、Trb。另外，第 1 及第 2 电压提供用晶体管 Tra、Trb 分别由 p 沟道 FET 构成。

驱动用晶体管 Trd 的漏极连接于有机 EL 元件 21 的阳极。有机 EL 元件 21 的阴极接地。驱动用晶体管 Trd 的源极分别连接于第 1 及第 2 电压提供用晶体管的漏极。第 1 电压提供用晶体管 Tra 的源极连接于提供第 1 驱动电压 Vdda 的第 1 电源提供线 Ua。第 1 电压提供用晶体管 Tra 的栅极连接于第 2 副扫描线 Ys2。另外，第 2 电压提供用晶体管 Trb 的源极连接于提供第 2 驱动电压 Vddb 的第 2 电源提供线 Ub。第 2 电压提供用晶体管 Trb 的栅极连接于第 3 副扫描线 Ys3。

为了通过增大有机 EL 元件 21 的辉度等级范围来实现期望的对比度，将第 1 驱动电压 Vdda 设定得非常高。另外，将所述第 2 驱动电压 Vddb 设定得比第 1 驱动电压 Vdda 低。像素电路 20 在数据写入期间 Trp 时，第 1 电压提供用晶体管 Tra 变为导通状态，向驱动用晶体管 Trd 的源极/漏极之间提供第 1 驱动电压 Vdda。另外，像素电路 20 在发光期间 Tel 时，第 2 电压提供用晶体管 Trb 变为导通状态，向驱动用晶体管 Trd 的源极/漏极之间提供第 2 驱动电压 Vddb。另外，在所述数据写入期间 Trp，设定驱动用晶体管 Trd 在饱和区域中动作。这里，所谓数据写入期间 Trp 是对像素电路 20 设定有机 EL 元件 21 的辉度等级的期间。发光期间 Tel 是向有机 EL 元件 21 提供所述驱动用晶体管 Trd 生成的驱动电流 Iel 的期间。

驱动用晶体管 Trd 的栅极连接于开关用晶体管 Trs 的漏极。开关用晶体管 Trs 的源极连接于向各像素电路 20 提供所述单一线路驱动器 23 生成的数据电压 Vdata 的数据线 Xm。开关用晶体管 Trs 的栅极连接于第 1 副扫描线 Ys1。开关用晶体管 Trs 在所述数据写入期间 Trp，经第 1 副扫描线 Ys1，响应于开关用晶体管 Trs 变为导通状态的第 1 扫描信号 SC1，变为导通状态。开关用晶体管 Trs 在所述发光期间 Tel，经第 1 副扫描线 Ys1，响应于开关用晶体管 Trs 变为截止状态的第 1 扫描信号 SC1，变为截止状态。另外，由所述第 1、第 2、第 3 副扫描线 Ys1、Ys2、Ys3 构成扫描线 Yn。

在驱动用晶体管 Trd 的栅极/源极之间连接保持用电容器 Co。保持用电容器 Co 是如下电容器：在所述开关用晶体管 Trs 变为导通状态时，即变为数据写入期间 Trp 时，经数据线 Xm 充电相对所述单一线路驱动器 23 生成的数据电压 Vdata 的电荷量。将保持用电容器 Co 的静电容量设定得大到足以忽视寄生在驱

动晶体管 T_{rd} 栅极上的寄生电容的影响，所以像素电路 20 可向保持用电容器 C_o 充电对应于大小对应于实现大范围的数据电压 V_{data} 的电荷量。从而，可由数据电压 V_{data} 向有机 EL 元件 21 提供正确的驱动电流 I_{el} 。

下面，结合图 3 及图 4 来说明上述构成的像素电路 20 的驱动方法。图 4 是开关用晶体管 T_{rs} 、第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 、第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 各自的驱动状态与有机 EL 元件 21 中流过的驱动电流 I_{el} 的时序图。图 4 中， T_c 及 T_{el} 分别表示驱动周期及发光期间。驱动周期 T_c 由数据写入期间 T_{rp} 和发光期间 T_{el} 构成。驱动周期 T_c 意味着所述有机 EL 元件 21 的辉度等级被更新 1 次的周期，与所谓的扫描周期相同。

在像素电路 20 中，首先，从所述扫描线驱动电路 13 经第 1 副扫描线 Y_{s1} 向开关用晶体管 T_{rs} 提供在数据写入期间 T_{rp} 使该开关用晶体管 T_{rs} 变为导通状态的第 1 扫描信号 $SC1$ 。另外，分别从扫描线驱动电路 13 经第 2 副扫描线 Y_{s2} 提供使第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 变为导通状态的第 2 扫描信号 $SC2$ ，同时，经第 3 副扫描线 Y_{s3} 提供使第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 变为截止状态的第 3 扫描信号 $SC3$ 。

于是，开关用晶体管 T_{rs} 在所述数据写入期间 T_{rp} 变为导通状态。另外，第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 变为导通状态的同时，第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 变为截止状态。

由此，向保持用电容器 C_o 充电相对所述单一线路驱动器 23 生成的数据电压 V_{data} 的电荷量，在保持用电容器 C_o 中生成对应于其充电电荷量的电压 V_1 。此时，因为第 1 驱动电压 V_{dda} 设定得足够高，所以可向保持用电容器 C_o 提供可实现大范围的数据电压 V_{data} 。

接着，在数据写入期间 T_{rp} 结束后，从扫描线驱动电路 13 经第 1 副扫描线 Y_{s1} 向开关用晶体管 T_{rs} 的栅极提供在规定的发光期间 T_{el} 使该开关用晶体管 T_{rs} 变为截止状态的第 1 扫描信号 $SC1$ 。另外，从扫描线驱动电路 13 经第 2 副扫描线 Y_{s2} 提供使第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 变为截止状态的第 2 扫描信号 $SC2$ ，同时，经第 3 副扫描线 Y_{s3} 提供使第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 变为导通状态的第 3 扫描信号 $SC3$ 。

于是，开关用晶体管 T_{rs} 在所述发光期间 T_{el} 变为截止状态。另外，第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 变为截止状态的同时，第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 变为

导通状态。

由此，向驱动用晶体管 Trd 的漏极 / 源极间提供第 2 驱动电压 Vddb。这里，驱动用晶体管 Trd 的栅极寄生电容的大小与保持用电容器 Co 相比小到可忽视的程度时，在从期间 Trp 移动到期间 Tel 中维持保持用电容器 Co 的电荷量。即，保存驱动用晶体管 Trd 的漏极 / 源极间的电压。此时，生成对应于充电到所述保持用电容器 Co 的电荷量所对应的电压 V1 的驱动电流 Iel，提供给所述有机 EL 元件 21。因此，有机 EL 元件 21 在对应于所述数据电压 Vdata 的辉度等级下发光。此时，驱动用晶体管 Trd 在饱和区域下动作，所述驱动电流 Iel 用下式表示。

$$I_{el} = (1/2) \beta (V_1 - V_{th})^2$$

这里， β 为驱动用晶体管 Trd 的增益系数，若由 μ 来表示驱动用晶体管 Trd 的载流子迁移率，由 A 来表示栅极容量，由 W 来表示沟道幅度，由 L 来表示沟道长度时，增益系数 β 是由 $\beta = (\mu AW / L)$ 表示的常数。另外， V_{th} 是驱动用晶体管 Trd 的阈值电压。

另外，有机 EL 元件 21 消耗的消耗功率 P 由下式提供。

$$P = I_{el} V_{ddb} \\ = (1/2) \beta (V_1 - V_{th})^2 V_{ddb}$$

因此，通过在发光期间 Tel 使用作为比第 1 驱动电压 Vdda 低的电压的第 2 驱动电压 Vddb 来向有机 EL 元件 21 提供驱动电流 Iel，可将消耗功率 P 变得比以前的消耗功率小。

由此，可在向保持用电容器 Co 提供可实现大范围的数据电压 Vdata 的同时，可提供可使有机 EL 元件的消耗功率 P 降低的像素电路 20。

根据所述实施例的像素电路及像素电路的驱动方法，可得到以下特征。

(1) 在本实施例中，向驱动用晶体管 Trd 的源极提供具有不同驱动电压的第 1 驱动电压 Vdda 及第 2 驱动电压 Vddb。另外，在数据写入期间 Trp，向驱动用晶体管 Trd 提供比第 2 驱动电压 Vddb 高的第 1 驱动电压 Vdda。即，对应于充电到保持用电容器 Co 的电荷量的电压 V1 的范围大到可提高提供给所述驱动用晶体管 Trd 的驱动电压。

(2) 结果，可向保持用电容器 Co 提供可实现大范围的数据电压 Vdata。

另外，在发光期间 Tel，向驱动用晶体管 Trd 提供比第 1 驱动电压 Vdda 低的第 2 驱动电压 Vddb。此时，若驱动用晶体管 Trd 的栅极寄生电容的大小与保

持用电容器 C_o 相比, 小到可忽视的程度, 则在从期间 T_{rp} 移动到期间 T_{el} 中可保存驱动用晶体管 Trd 的漏极 / 源极间电压。由此, 在提供第 2 驱动电压 V_{ddb} 来作为驱动电压时流过的驱动电流 I_{el} 的大小与提供第 1 驱动电压 V_{dda} 来作为驱动电压时流过的 I_{el} 相同。即, 可以低电压化驱动电压的同时流过相等的驱动

5 电流 I_{el} 。

结果, 可在发光期间 T_{el} , 通过向驱动用晶体管 Trd 提供第 2 驱动电压 V_{ddb} , 使有机 EL 元件 21 发光时消耗的消耗功率 P 降低。

(2) 在本实施例中, 通过将保持用电容器 C_o 的静电容量设定得足够大, 可忽视驱动电流 I_{el} 寄生于驱动用晶体管 Trd 栅极上的寄生电容的影响。由此,

10 可由数据电压 V_{data} 向有机 EL 元件 21 提供正确的驱动电流 I_{el} 。

(实施例 2)

下面, 结合图 5 来说明具体化本发明的实施例 2。另外, 本实施例中, 对与上述实施例 1 的构成部件符号等同, 省略其详细说明。

图 5 是配置在有机 EL 显示器 10 的显示面板部 12 中的像素电路 30 及电压提供电路部 24 的电路图。像素电路 30 是数据信号为电流信号的电程序方式的像素电路。像素电路 30 包含驱动用晶体管 Trd 、控制用晶体管 Trc 、第 1 及第 2 开关用晶体管 $Trs1$ 、 $Trs2$ 、保持用电容器 C_o 及有机 EL 元件 21。

15

驱动用晶体管 Trd 、控制用晶体管 Trc 及第 1 开关用晶体管 $Trs1$ 分别是 p 沟道 FET。

第 1 开关用晶体管 $Trs1$ 的源极分别与控制用晶体管 Trc 的漏极、第 2 开关用晶体管 $Trs2$ 的漏极、驱动用晶体管 Trd 的漏极相连。第 1 开关用晶体管 $Trs1$ 的漏极经数据线 X_m 电连接于数据线驱动电路 14。本实施例的数据线驱动电路 14 根据从所述控制电路 11 输出的数据控制信号生成数据电流 I_{data} , 将生成的数据电流 I_{data} 提供给各像素电路 30。

20

控制用晶体管 Trc 的源极连接于驱动用晶体管 Trd 的栅极。保持用电容器 C_o 连接于驱动用晶体管 Trd 的源极 / 栅极之间。

25

有机 EL 元件 21 的阳极连接于第 2 开关用晶体管 $Trs2$ 的源极, 有机 EL 元件 21 的阴极接地。另外, 第 1 及第 2 开关用晶体管 $Trs1$ 、 $Trs2$ 与控制用晶体管 Trc 的各栅极共同连接于第 1 副扫描线 Y_{s1} 。

在如此构成的像素电路 30 中, 驱动用晶体管 Trd 的源极分别连接于第 1 及

30

第 2 电压提供用晶体管 T_{ra} 、 T_{rb} 的漏极。第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 的源极连接于提供第 1 驱动电压 V_{dda} 的第 1 电源提供线 U_a 。第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 的栅极连接于第 2 副扫描线 Y_{s2} 。另外，第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 的源极连接于提供第 2 驱动电压 V_{ddb} 的第 2 电源提供线 U_b 。第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 的栅极连接于第 3 副扫描线 Y_{s3} 。

下面，说明上述构成的像素电路 30 的驱动方法。

在所述像素电路 30 中，首先，从扫描线驱动电路 13 经第 1 副扫描线 Y_{s1} 向控制用晶体管 T_{rc} 、第 1 及第 2 开关用晶体管 T_{rs1} 、 T_{rs2} 的各栅极提供在数据写入期间 T_{rp} 使控制用晶体管 T_{rc} 及第 1 开关用晶体管 T_{rs1} 变为导通状态（第 2 开关用晶体管 T_{rs2} 变为截止状态）的第 1 扫描信号 $SC1$ 。另外，分别从扫描线驱动电路 13 经第 2 副扫描线 Y_{s2} 提供使第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 变为导通状态的第 2 扫描信号 $SC2$ ，同时，经第 3 副扫描线 Y_{s3} 提供使第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 变为截止状态的第 3 扫描信号 $SC3$ 。

此时，控制用晶体管 T_{rc} 及第 1 开关用晶体管 T_{rs1} 在所述数据写入期间 T_{rp} 变为导通状态。另外，第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 变为导通状态的同时，第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 变为截止状态。

由此，向保持用电容器 C_o 充电相对所述单一线路驱动器 23 生成的数据电流 I_{data} 的电荷量，在保持用电容器 C_o 中生成对应于其充电电荷量的电压 V_1 。此时，因为第 1 驱动电压 V_{dda} 设定得足够高，所以可向保持用电容器 C_o 提供可实现大范围的数据电流 I_{data} 。

接着，在数据写入期间 T_{rp} 结束后，从扫描线驱动电路 13 经第 1 副扫描线 Y_{s1} 向开关用晶体管 T_{rs} 提供在规定发光期间 T_{el} 使控制用晶体管 T_{rc} 及第 1 开关用晶体管 T_{rs1} 变为截止状态（第 2 开关用晶体管 T_{rs2} 变为导通状态）的第 1 扫描信号 $SC1$ 。另外，从扫描线驱动电路 13 经第 2 副扫描线 Y_{s2} 提供使第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 变为截止状态的第 2 扫描信号 $SC2$ ，同时，经第 3 副扫描线 Y_{s3} 提供使第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 变为导通状态的第 3 扫描信号 $SC3$ 。

此时，控制用晶体管 T_{rc} 及第 1 开关用晶体管 T_{rs1} 在所述发光期间 T_{el} 变为截止状态。另外，第 1 电压提供用晶体管 T_{ra} 变为截止状态的同时，第 2 电压提供用晶体管 T_{rb} 变为导通状态。

由此，向驱动用晶体管 T_{rd} 的漏极 / 源极间提供第 2 驱动电压 V_{ddb} 。这里，

驱动用晶体管 Trd 的栅极寄生电容的大小与保持用电容器 Co 相比小到可忽视的程度时, 在从期间 Trp 移动到期间 Tel 中维持保持用电容器 Co 的电荷量。即, 保存驱动用晶体管 Trd 的漏极 / 源极间的电压。此时, 生成对应于充电到所述保持用电容器 Co 的电荷量所对应的电压 V1 的驱动电流 Iel, 提供给所述有机 EL 元件 21。因此, 有机 EL 元件 21 在对应于所述数据电流 Idata 的辉度等级下发光。即, 通过在发光期间 Tel 使用作为比第 1 驱动电压 Vdda 低的电压的第 2 驱动电压 Vddb 来向有机 EL 元件 21 提供驱动电流 Iel, 可将消耗功率 P 变得比以前的消耗功率小。

因此, 即使是数据信号是电流信号的电程序方式的像素电路 30, 也可得到与所述实施例 1 一样的效果。

(实施例 3)

下面, 结合图 6 来说明具体化本发明的实施例 3。另外, 本实施例中, 对与上述实施例 1 的构成部件符号等同, 省略其详细说明。

图 6 是配置在有机 EL 显示器 10 的显示面板部 12 中的像素电路 40 及电压提供电路部 24 的电路图。像素电路 40 是数据信号为电流信号的电程序方式的像素电路。像素电路 40 包含驱动用晶体管 Trd、控制用晶体管 Trc、第 1 及第 2 开关用晶体管 Trs1、Trs2、保持用电容器 Co 及有机 EL 元件 21。

所述驱动用晶体管 Trd 是 p 沟道 FET。控制用晶体管 Trc、第 1 及第 2 开关用晶体管 Trs1、Trs2 分别是 n 沟道 FET。

第 1 开关用晶体管 Trs1 的源极与控制用晶体管 Trc 的漏极、第 2 开关用晶体管 Trs2 的漏极、驱动用晶体管 Trd 的漏极相连。第 1 开关用晶体管 Trs1 的源极经数据线 Xm 连接于数据线驱动电路 14。本实施例的数据线驱动电路 14 根据从所述控制电路 11 输出的数据控制信号生成数据电流 Idata, 将生成的数据电流 Idata 提供给各像素电路 40。

控制用晶体管 Trc 的漏极连接于驱动用晶体管 Trd 的栅极。保持用电容器 Co 连接于驱动用晶体管 Trd 的源极 / 栅极之间。

有机 EL 元件 21 的阳极连接于第 2 开关用晶体管 Trs2 的源极, 有机 EL 元件 21 的阴极接地。另外, 第 1 开关用晶体管 Trs1 与控制用晶体管 Trc 的各栅极共同连接于第 1 扫描控制线 Yss1。第 2 开关用晶体管 Trs2 的栅极连接于第 2 扫描控制线 Yss2。所述第 1 扫描控制线 Yss1 与所述第 2 扫描控制线 Yss2 构成第

1 副扫描线 Ys1。

在如此构成的像素电路 40 中，驱动用晶体管 Trd 的源极分别连接于第 1 及第 2 电压提供用晶体管 Tra、Trb 的漏极。第 1 电压提供用晶体管 Tra 的源极连接于提供第 1 驱动电压 Vdda 的第 1 电源提供线 Ua。第 1 电压提供用晶体管 Tra 的栅极连接于第 2 副扫描线 Ys2。另外，第 2 电压提供用晶体管 Trb 的源极连接于提供第 2 驱动电压 Vddb 的第 2 电源提供线 Ub。第 2 电压提供用晶体管 Trb 的栅极连接于第 3 副扫描线 Ys3。

下面，说明上述构成的像素电路 40 的驱动方法。

在所述像素电路 40 中，从扫描线驱动电路 13 经构成第 1 副扫描线 Ys1 的所述第 1 扫描控制线 Yss1 向控制用晶体管 Trc 及第 1 开关用晶体管 Trs1 的栅极提供在数据写入期间 Trp 使控制用晶体管 Trc 及第 1 开关用晶体管 Trs1 变为导通状态的第 1 扫描控制信号 SC11。此时，从扫描线驱动电路 13 经构成第 1 副扫描线 Ys1 的所述第 2 扫描控制线 Yss2 向第 2 开关用晶体管 Trs2 的栅极提供在所述数据写入期间 Trp 使第 2 开关用晶体管 Trs2 变为截止状态的第 2 副扫描信号 SC12。

另外，此时，分别从扫描线驱动电路 13 经第 2 副扫描线 Ys2 提供使第 1 电压提供用晶体管 Tra 变为导通状态的第 2 扫描信号 SC2，同时，经第 3 副扫描线 Ys3 提供使第 2 电压提供用晶体管 Trb 变为截止状态的第 3 扫描信号 SC3。

此时，控制用晶体管 Trc 及第 1 开关用晶体管 Trs1 在所述数据写入期间 Trp 变为导通状态，同时，第 2 开关用晶体管 Trs2 在所述数据写入期间 Trp 变为截止状态。另外，此时，第 1 电压提供用晶体管 Tra 变为导通状态的同时，第 2 电压提供用晶体管 Trb 变为截止状态。

由此，向保持用电容器 Co 充电相对所述单一线路驱动器 23 生成的数据电流 Idata 的电荷量，在保持用电容器 Co 中生成对应于其充电电荷量的电压 V1。此时，因为第 1 驱动电压 Vdda 设定得足够高，所以可向保持用电容器 Co 提供可实现大范围的数据电流 Idata。

接着，在数据写入期间 Trp 结束后，从扫描线驱动电路 13 经所述第 1 扫描控制线 Yss1 向控制用晶体管 Trc 及第 1 开关用晶体管 Trs1 的栅极提供在规定的发光期间 Tel 使控制用晶体管 Trc 及第 1 开关用晶体管 Trs1 变为截止状态的第 1 扫描控制信号 SC11。此时，从扫描线驱动电路 13 经所述第 2 扫描控制线 Yss2

向第 2 开关用晶体管 Trs2 的栅极提供在所述发光期间 Tel 使第 2 开关用晶体管 Trs2 变为导通状态的第 2 副扫描信号 SC12。

另外, 此时, 从扫描线驱动电路 13 经第 2 副扫描线 Ys2 提供使第 1 电压提供用晶体管 Tra 变为截止状态的第 2 扫描信号 SC2, 同时, 经第 3 副扫描线 Ys3 提供使第 2 电压提供用晶体管 Trb 变为导通状态的第 3 扫描信号 SC3。

此时, 控制用晶体管 Trc 及第 1 开关用晶体管 Trs1 在所述发光期间 Tel 变为截止状态。另外, 第 1 电压提供用晶体管 Tra 变为截止状态的同时, 第 2 电压提供用晶体管 Trb 变为导通状态。

由此, 向驱动用晶体管 Trd 的漏极 / 源极间提供第 2 驱动电压 Vddb。这里, 驱动用晶体管 Trd 的栅极寄生电容的大小与保持用电容器 Co 相比小到可忽视的程度时, 在从期间 Trp 移动到期间 Tel 中维持保持用电容器 Co 的电荷量。即, 保存驱动用晶体管 Trd 的源极 / 栅极间的电压。此时, 生成对应于充电到所述保持用电容器 Co 的电荷量所对应的电压 V1 的驱动电流 Iel, 提供给所述有机 EL 元件 21。因此, 有机 EL 元件 21 在对应于所述数据电流 Idata 的辉度等级下发光。

即, 通过在发光期间 Tel 使用作为比第 1 驱动电压 Vdda 低的电压的第 2 驱动电压 Vddb 来向有机 EL 元件 21 提供驱动电流 Iel, 可将消耗功率 P 变得比以前的消耗功率小。

因此, 即使是数据信号是电流信号的电程序方式的像素电路 40, 也可得到与上述实施例 1 一样的效果。

(实施例 4)

下面, 结合图 7 来说明具体化本发明的实施例 4。另外, 本实施例中, 对与上述实施例 1 的构成部件符号等同, 省略其详细说明。

图 7 是有机 EL 显示器 10 的像素电路 50 及电压提供电路部 24 的电路图。像素电路 50 是数据信号为电流信号的电程序方式的像素电路。像素电路 50 包含驱动用晶体管 Trd、晶体管 Trm、第 1 及第 2 开关用晶体管 Trs1、Trs2、保持用电容器 Co 及有机 EL 元件 21。

所述驱动用晶体管 Trd、晶体管 Trm、及第 1 开关用晶体管 Trs1 分别是 p 沟道 FET。另外, 第 2 开关用晶体管 Trs2 是 n 沟道 FET。

第 1 开关用晶体管 Trs1 连接于晶体管 Trm 的栅极 / 漏极之间。晶体管 Trm

的源极连接于第 1 电压提供用晶体管 Tra 的漏极。即，晶体管 Trm 与驱动用晶体管 Trd 形成电流镜电路。另外，晶体管 Trm 的栅极连接于驱动用晶体管 Trd 的栅极。

保持用电容器 Co 连接于驱动用晶体管 Trd 的源极 / 栅极之间。第 2 开关用晶体管 Trs2 的源极经数据线 Xm 连接于数据线驱动电路 14。

有机 EL 元件 21 的阳极连接于驱动用晶体管 Trd 的漏极，有机 EL 元件 21 的阴极接地。

第 1 开关用晶体管 Trs1 的栅极共同连接于第 1 扫描控制线 Yss1。第 2 开关用晶体管 Trs2 的栅极连接于第 2 扫描控制线 Yss2。所述第 1 扫描控制线 Yss1 与所述第 2 扫描控制线 Yss2 构成第 1 副扫描线 Ys1。

在如此构成的像素电路 50 中，驱动用晶体管 Trd 的源极分别连接于第 1 及第 2 电压提供用晶体管 Tra、Trb 的漏极。第 1 电压提供用晶体管 Tra 的源极连接于提供第 1 驱动电压 Vdda 的第 1 电源提供线 Ua。第 1 电压提供用晶体管 Tra 的栅极连接于第 2 副扫描线 Ys2。另外，第 2 电压提供用晶体管 Trb 的源极连接于提供第 2 驱动电压 Vddb 的第 2 电源提供线 Ub。第 2 电压提供用晶体管 Trb 的栅极连接于第 3 副扫描线 Ys3。

下面，说明上述构成的像素电路 50 的驱动方法。

在所述像素电路 50 中，从扫描线驱动电路 13 经构成第 1 副扫描线 Ys1 的所述第 1 扫描控制线 Yss1 向第 1 开关用晶体管 Trs1 的栅极提供在数据写入期间 Trp 使第 1 开关用晶体管 Trs1 变为导通状态的第 1 扫描控制信号 SC11。

此时，从扫描线驱动电路 13 经构成第 1 副扫描线 Ys1 的所述第 2 扫描控制线 Yss2 向第 2 开关用晶体管 Trs2 的栅极提供在所述数据写入期间 Trp 使第 2 开关用晶体管 Trs2 变为导通状态的第 2 副扫描信号 SC12。

另外，分别从扫描线驱动电路 13 经第 2 副扫描线 Ys2 提供使第 1 电压提供用晶体管 Tra 变为导通状态的第 2 扫描信号 SC2，同时，经第 3 副扫描线 Ys3 提供使第 2 电压提供用晶体管 Trb 变为截止状态的第 3 扫描信号 SC3。

于是，第 1 及第 2 开关用晶体管 Trs1、Trs2 在所述数据写入期间 Trp 变为导通状态。另外，第 1 电压提供用晶体管 Tra 变为导通状态的同时，第 2 电压提供用晶体管 Trb 变为截止状态。

由此，向保持用电容器 Co 充电相对所述单一线路驱动器 23 生成的数据电

流 I_{data} 的电荷量，在保持用电容器 C_o 中生成对应于其充电电荷量的电压 V_1 。此时，因为第 1 驱动电压 V_{dda} 设定得足够高，所以可向保持用电容器 C_o 提供可实现大范围的数据电流 I_{data} 。

接着，在数据写入期间 T_{rp} 结束后，从扫描线驱动电路 13 经所述第 1 扫描控制线 Y_{ss1} 向第 1 开关用晶体管 $Trs1$ 的栅极提供在所述发光期间 T_{el} 使第 1 开关用晶体管 $Trs1$ 变为截止状态的第 1 扫描控制信号 $SC11$ 。此时，从扫描线驱动电路 13 经所述第 2 扫描控制线 Y_{ss2} 向第 2 开关用晶体管 $Trs2$ 的栅极提供在所述发光期间 T_{el} 使第 2 开关用晶体管 $Trs2$ 变为截止状态的第 2 副扫描信号 $SC12$ 。

另外，此时，分别从扫描线驱动电路 13 经第 2 副扫描线 Y_{s2} 提供使第 1 电压提供用晶体管 Tra 变为截止状态的第 2 扫描信号 $SC2$ ，同时，经第 3 副扫描线 Y_{s3} 提供使第 2 电压提供用晶体管 Trb 变为导通状态的第 3 扫描信号 $SC3$ 。

于是，第 1 及第 2 开关用晶体管 $Trs1$ 、 $Trs2$ 在所述发光期间 T_{el} 变为截止状态。另外，第 1 电压提供用晶体管 Tra 变为截止状态的同时，第 2 电压提供用晶体管 Trb 变为导通状态。

由此，向驱动用晶体管 Trd 的漏极 / 源极间提供第 2 驱动电压 V_{ddb} 。这里，驱动用晶体管 Trd 的栅极寄生电容的大小与保持用电容器 C_o 相比小到可忽视的程度时，在从期间 T_{rp} 移动到期间 T_{el} 中维持保持用电容器 C_o 的电荷量。即，保存驱动用晶体管 Trd 的源极 / 栅极间的电压。此时，生成对应于充电到所述保持用电容器 C_o 的电荷量所对应的电压 V_1 的驱动电流 I_{el} ，提供给所述有机 EL 元件 21。因此，有机 EL 元件 21 在对应于所述数据电流 I_{data} 的辉度等级下发光。即，通过在发光期间 T_{el} 使用作为比第 1 驱动电压 V_{dda} 低的电压的第 2 驱动电压 V_{ddb} 来向有机 EL 元件 21 提供驱动电流 I_{el} ，可将消耗功率 P 变得比以前的消耗功率小。

因此，即使是数据信号是电流信号的电程序方式的像素电路 50，也可得到与所述实施例 1 一样的效果。

(实施例 5)

根据图 8 及图 9 来说明作为实施例 1—4 中说明的光电装置的有机 EL 显示器 10 在电子设备中的应用。有机 EL 显示器 10 可适用于移动型个人计算机、移动电话、数码照相机等各种电子设备。

图 8 表示移动型个人计算机构成的立体图。图 8 中，个人计算机 60 具备配备键盘 61 的主体部 62 和使用所述有机 EL 显示器 10 的显示单元 63。

即使在该情况下，使用所述有机 EL 显示器 10 的显示单元 63 也可发挥与
所述实施例一样的效果。结果，可提供具有低消耗功率的像素电路 20、30、40、
5 50 的移动型个人计算机 60。

图 9 是表示移动电话构成的立体图。移动电话 70 具备多个操作键 71、受
话器 72、送话器 73、使用上述有机 EL 显示器 10 的显示单元 74。即使在该情
况下，使用有机 EL 显示器 10 的显示单元 74 也发挥与上述实施例一样的效果。
结果，可提供具有低消耗功率的像素电路 20、30、40、50 的便携电话 70。

10 另外，本发明不限于上述实施例，也可以进行如下的实施。

在所述实施例中，使用有机 EL 元件 21 作为电流驱动元件，但也可以使用
其它电流驱动元件。例如，也可以使用 LED 或 FED 等发光元件等电流驱动元
件。

在上述实施例中，作为光电装置，适应于使用具有有机 EL 元件 21 的像素
15 电路 20、30、40 及 50 的有机 EL 显示器 10，但也可将其适应于使用具有发光
层由无机材料构成的无机 EL 元件的像素电路的显示器。

在所述实施例中，为设置由单色构成的有机 EL 元件 21 的像素电路 20、30、
40 及 50 的有机 EL 显示器 10，但也可应用于对红色、绿色及蓝色 3 色有机 EL
元件 21 设置各色用像素电路 20、30、40 及 50 的有机 EL 显示器。

20 根据上述的本发明，可在向电容元件提供实现大范围充电电压的同时，降
低电子元件的消耗功率。

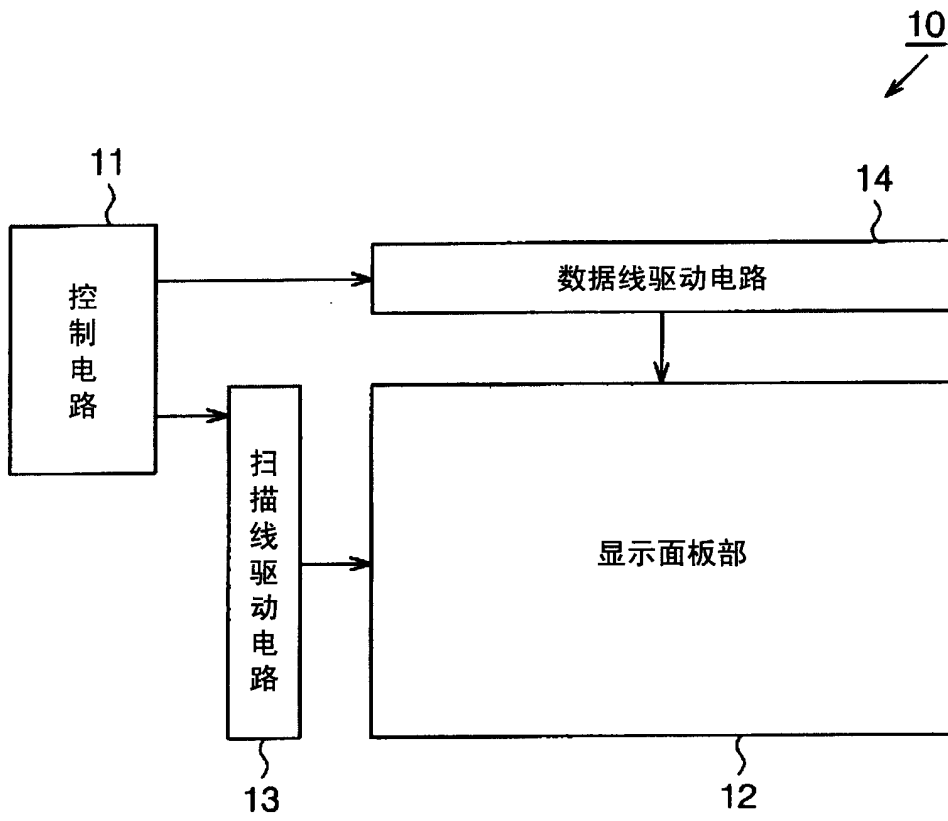


图 1

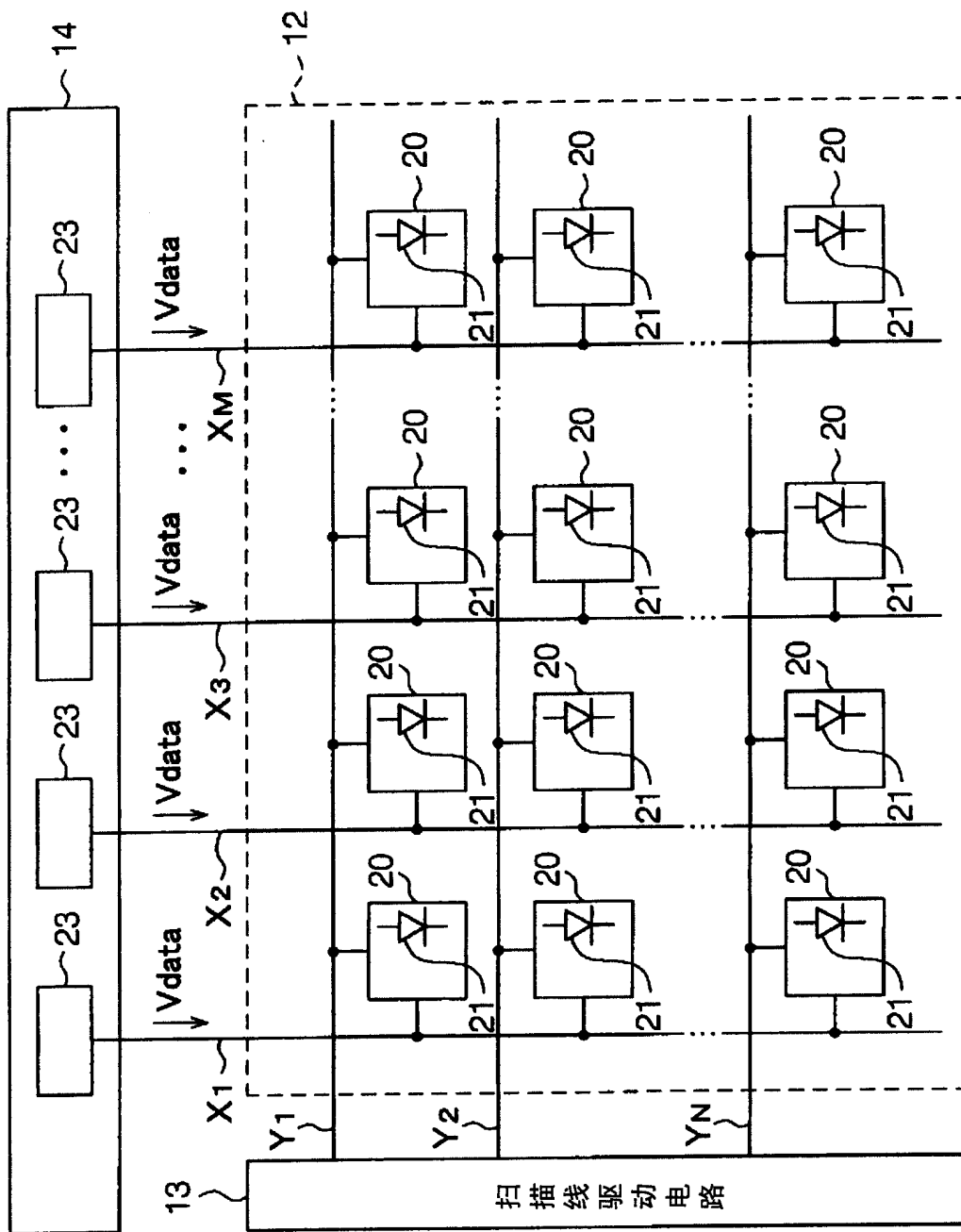


图 2

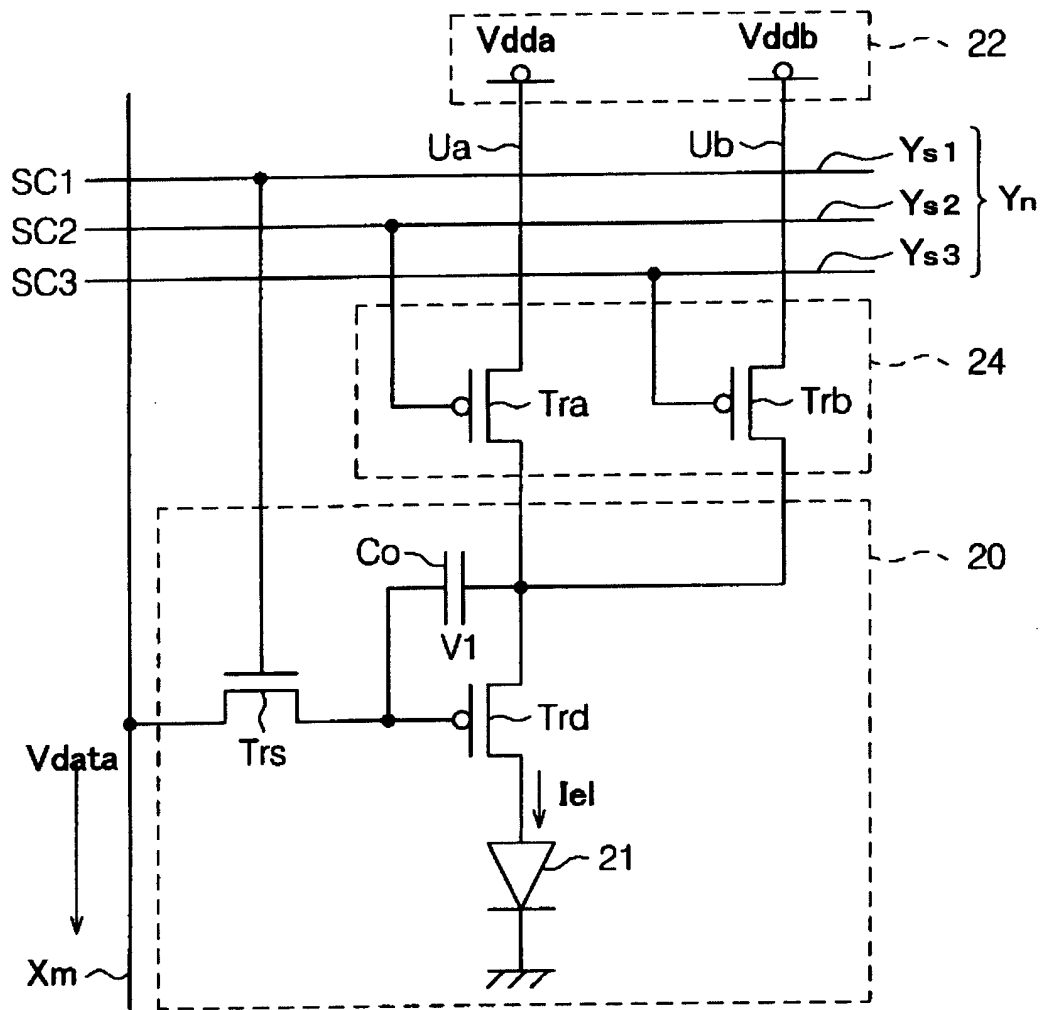


图 3

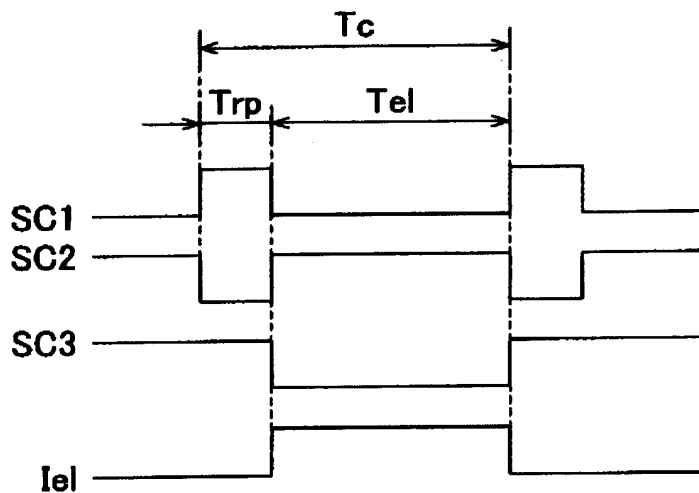


图 4

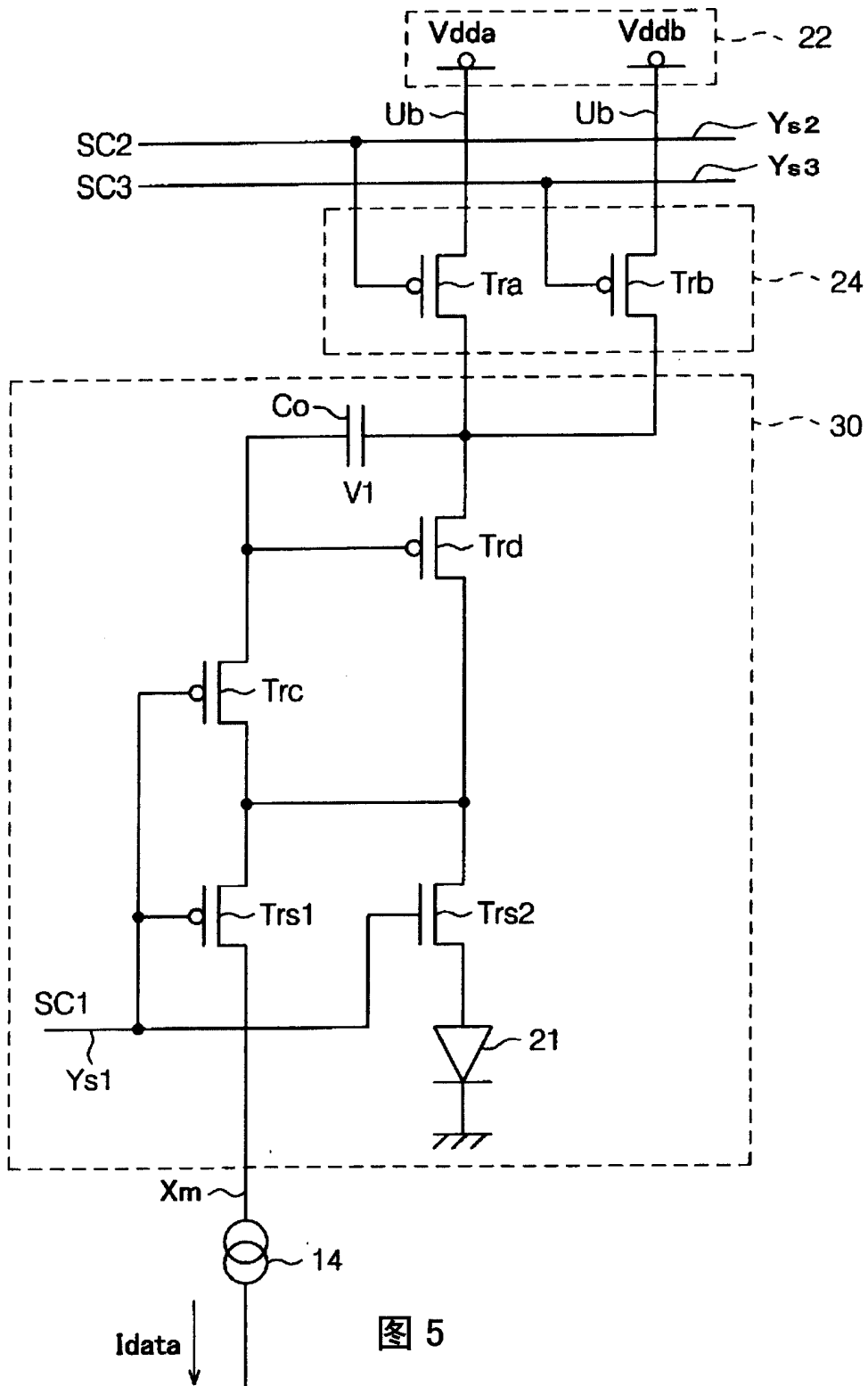


图 5

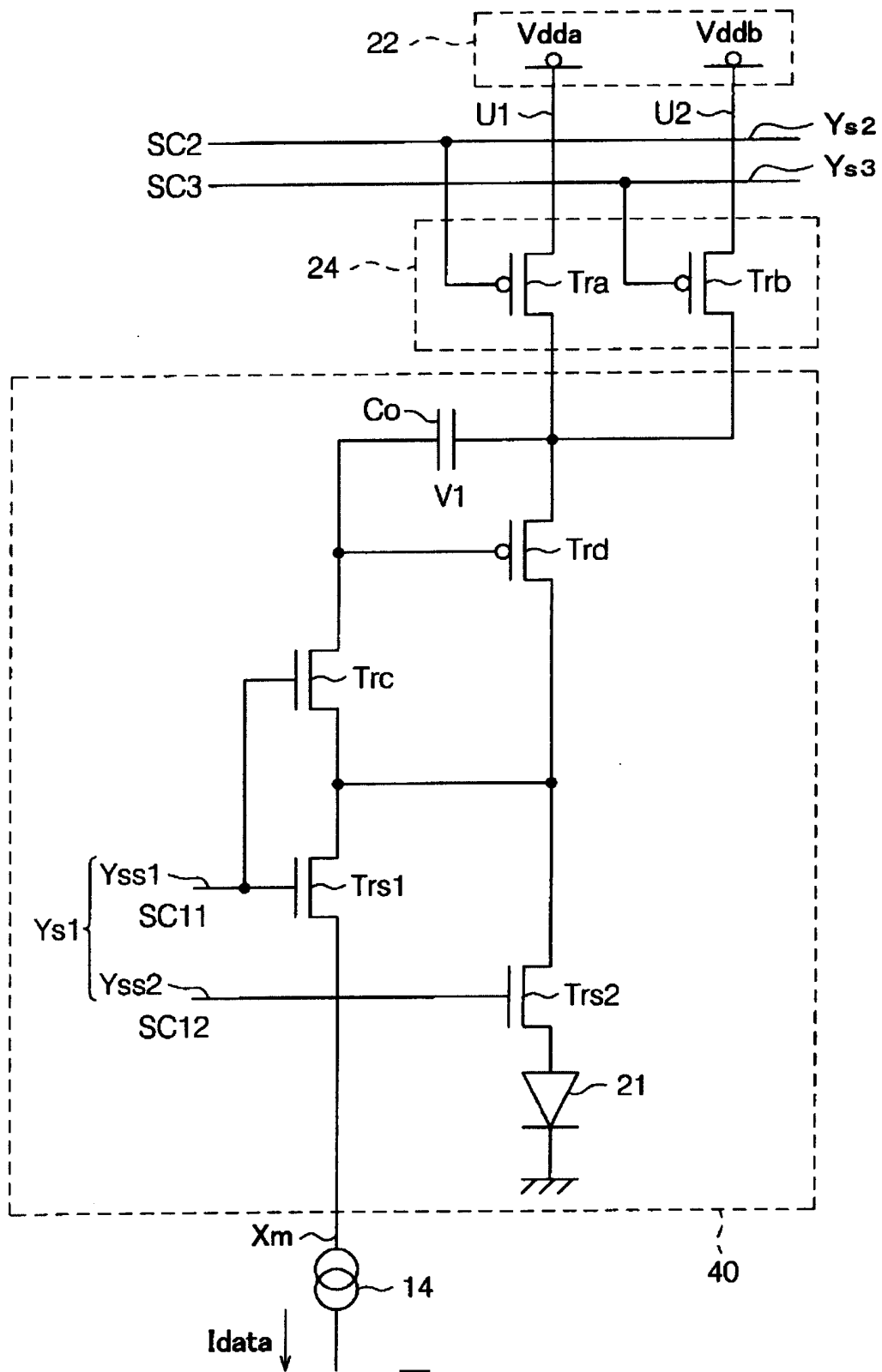


图 6

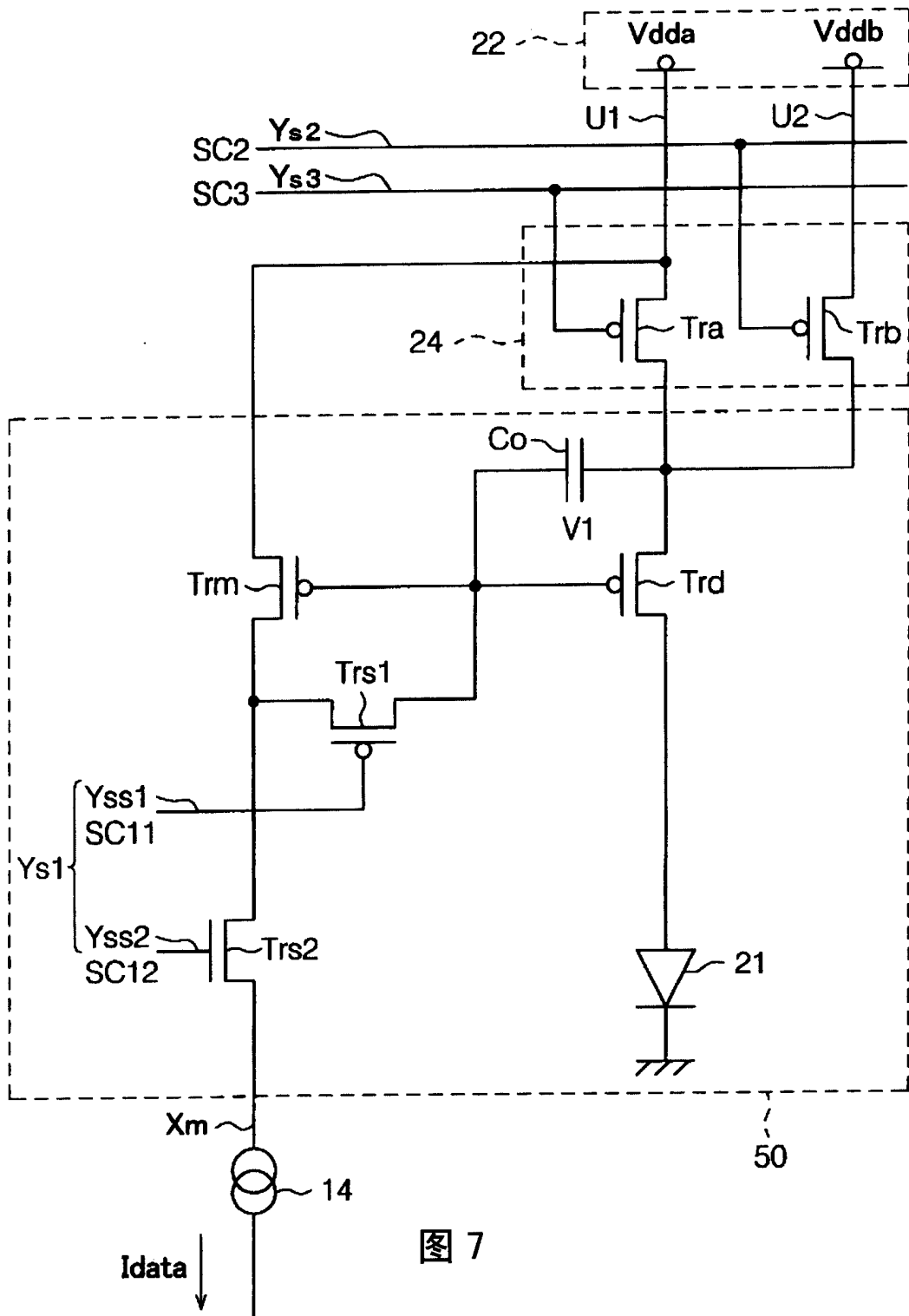


图 7

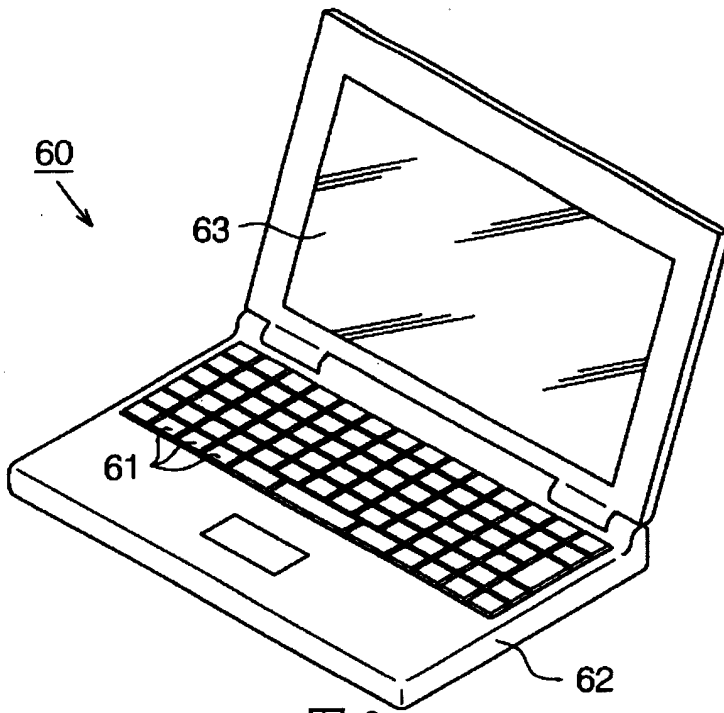


图 8

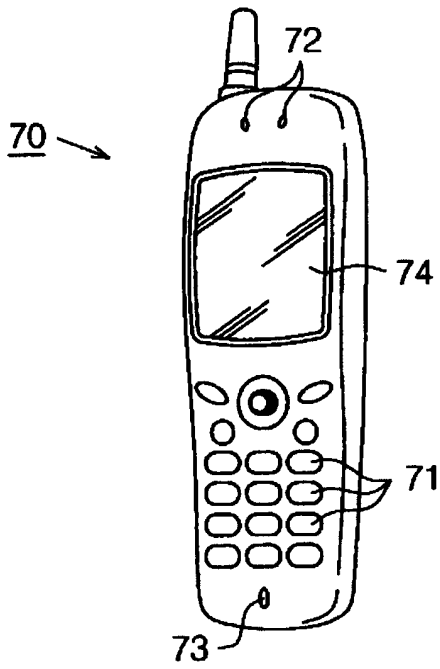


图 9

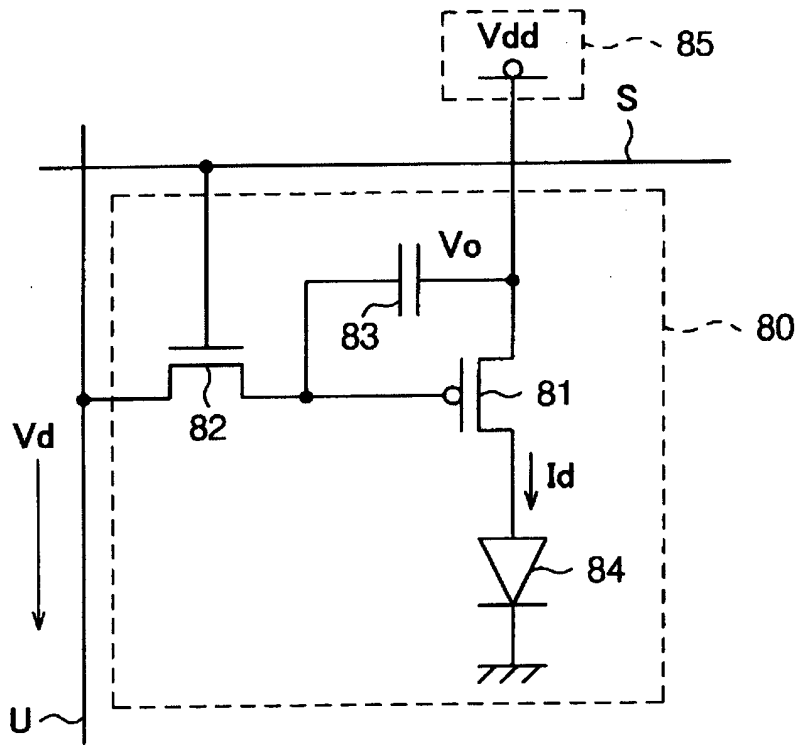


图 10