



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02121778.5

[43] 公开日 2003 年 1 月 8 日

[11] 公开号 CN 1389839A

[22] 申请日 2002.5.31 [21] 申请号 02121778.5

[30] 优先权

[32]2001.5.31 [33]JP [31]163955/2001

[32]2002.5.10 [33]JP [31]134918/2002

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 浅野慎

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

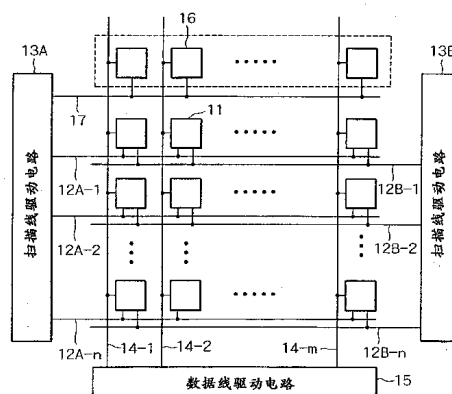
代理人 罗亚川

权利要求书 9 页 说明书 18 页 附图 16 页

[54] 发明名称 有源矩阵型显示设备及驱动方法

[57] 摘要

根据本发明的用电流写入型像素电路的有源矩阵型有机 EL 显示设备具有用于与像素电路连接的每条数据线的电流控制电路。电流控制电路将数据线电流的一部分提供给像素电路作为旁路电流。电流控制电路处理由 (数据线电流 = 数据电流 + 旁路电流) 表示的数据线电流的旁路电流。从而可以将数据线驱动电流设置得大于流过提供给像素电路的 TFT 的数据电流, 于是减少了亮度数据写入时间。又, 当设置写入时间不变时, 能够减小提供给像素电路的 TFT 的晶体管尺寸。



1.有源矩阵型显示设备，它包括：

一个通过将像素电路安排成矩阵形式形成的像素单元，所述像素电路每个都具有一个电光器件；

用于将亮度数据提供给所述像素电路作为通过数据线的数据线电流的数据线驱动装置；和

用于将从所述数据线驱动装置提供的数据线电流分成用于将亮度数据写入所述像素电路的每一个的数据电流和余下的旁路电流，并这样地驱动数据线电流的电流控制装置。

2.权利要求1中所述的有源矩阵型显示设备，

其中将所述电流控制装置提供给由与所述像素单元的同一条数据线连接的许多像素电路形成的每个块。

3.权利要求1中所述的有源矩阵型显示设备，

其中所述数据线电流的所述旁路电流等于所述数据电流，或所述旁路电流大于所述数据电流。

4.权利要求1中所述的有源矩阵型显示设备，

其中所述像素电路包括：

具有与所述数据线连接的一个终端并被选出的和不选出的第1扫描线控制的第1模拟开关；

与所述第1模拟开关的另一个终端连接的电流到电压变换装置，用于将通过所述第1模拟开关输入的数据电流变换成数据电压；

具有与所述电流到电压变换装置的一个输出终端连接的一个终端并被选出的和不选出的第2扫描线控制的第2模拟开关；

与所述第2模拟开关的另一个终端连接的数据保持装置，用于保持通过所述第2模拟开关从所述电流到电压变换装置提供的数据电压；和

根据由所述数据保持装置保持的数据电压驱动所述电光器件的驱动装置。

5.权利要求4中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述第1模拟开关和所述第2模拟开关分别是由一个第1场效应晶体管和一个第2场效应晶体管形成的;

所述电流到电压变换装置是由一个第3场效应晶体管形成的, 该第3场效应晶体管具有相互电连接的漏极和栅极, 用于通过所述第1模拟开关从所述数据线提供数据电流在它的栅极和源极之间产生数据电压;

所述数据保持装置是由一个用于保持在所述第3场效应晶体管的栅极和源极之间产生的数据电压的电容器形成的; 和

所述驱动装置是由一个与所述电光器件串联连接的并与所述第3场效应晶体管一起形成一个电流镜电路的第4场效应晶体管形成的。

6.权利要求5中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述第1模拟开关是由一个CMOS晶体管形成的。

7.权利要求5中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述电流镜电路具有一个这样设置的镜像比, 使得在所述第3场效应晶体管中流动的漏极电流大于在所述第4场效应晶体管中流动的漏极电流。

8.权利要求5中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述第1场效应晶体管 and 所述第3场效应晶体管具有彼此相反的导电类型。

9.权利要求5中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述第1场效应晶体管, 所述第2场效应晶体管, 所述第3场效应晶体管 and 所述第4场效应晶体管每个都是由多晶硅薄膜晶体管形成的。

10.有源矩阵型显示设备, 它包括:

一个电光器件;

一个通过将像素电路安排成矩阵形式形成的像素单元, 所述像素电路每个都由通过数据线提供的数据电流将亮度数据写入所述电光器件; 和

用于使得将用于驱动所述数据线的数据线电流的一部分作为数据电流提供给像素电路以便写入亮度数据和使余下的旁路电流通过另一个与同一条数据线连接的像素电路的一部分那样地实施控制的电流控制装置。

11.权利要求 10 中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述数据线电流的所述旁路电流等于所述数据电流, 或所述旁路电流大于所述数据电流。

12.权利要求 10 中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述像素电路每个都包括:

具有与所述数据线连接的一个终端并被选出的和不选出的第 1 扫描线控制的第 1 模拟开关;

与所述第 1 模拟开关的另一个终端连接的电流到电压变换装置, 用于将通过所述第 1 模拟开关输入的数据电流变换成数据电压;

具有与所述电流到电压变换装置的一个输出终端连接的一个终端并被选出的和不选出的第 2 扫描线控制的第 2 模拟开关;

与所述第 2 模拟开关的另一个终端连接的数据保持装置, 用于保持通过所述第 2 模拟开关从所述电流到电压变换装置提供的数据电压; 和

用于根据由所述数据保持装置保持的数据电压驱动所述电光器件的驱动装置。

13.权利要求 12 中所述的有源矩阵型显示设备,

其中在写入亮度数据的像素电路和不写入亮度数据的像素电路之间共有所述第 1 扫描线。

14.权利要求 12 中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述第 1 模拟开关和所述第 2 模拟开关分别是由第 1 场效应晶体管和第 2 场效应晶体管形成的;

所述电流到电压变换装置是由第 3 场效应晶体管形成的, 该第 3 场效应晶体管具有相互电连接的漏极和栅极, 用于通过所述第 1 模拟开关从所述数据线提供数据电流在它的栅极和源极之间产生数据电

压;

所述数据保持装置是由一个用于保持在所述第3场效应晶体管的栅极和源极之间产生的数据电压的电容器形成的; 和

所述驱动装置是由一个与所述电光器件串联连接的并与所述第3场效应晶体管一起形成一个电流镜电路的第4场效应晶体管形成的。

15. 权利要求12中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述第1模拟开关是由一个CMOS晶体管形成的。

16. 权利要求14中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述电流镜电路具有一个这样设置的镜像比, 使得在所述第3场效应晶体管中流动的漏极电流大于在所述第4场效应晶体管中流动的漏极电流。

17. 权利要求14中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述第1场效应晶体管和所述第3场效应晶体管具有彼此相反的导电类型。

18. 权利要求14中所述的有源矩阵型显示设备,

其中所述第1场效应晶体管, 所述第2场效应晶体管, 所述第3场效应晶体管和所述第4场效应晶体管每个都是由多晶硅薄膜晶体管形成的。

19. 有源矩阵型显示设备的驱动方法, 所述有源矩阵型显示设备包括: 一个电光器件; 安排成矩阵形式的电流写入型像素电路, 所述像素电路每个都用通过数据线提供的数据电流将亮度数据写入所述电光器件, 所述驱动方法包括:

将用于驱动所述数据线的数据线电流分成用于将亮度数据写入每个所述像素电路的数据电流和余下的旁路电流, 并这样地提供数据线电流。

20. 有源矩阵型显示设备的驱动方法, 所述有源矩阵型显示设备包括: 一个电光器件; 安排成矩阵形式的电流写入型像素电路, 所述像素电路每个都用通过数据线提供的数据电流将亮度数据写入所述电光器件, 所述驱动方法包括:

将用于驱动所述数据线的数据线电流的一部分作为数据电流提供给像素电路以便写入亮度数据和使数据线电流的余下部分作为旁路电流通过另一个与同一条数据线连接的像素电路的一部分。

21.有源矩阵型有机电致发光显示设备，它包括：

一个通过将电流写入型像素电路安排成矩阵形式形成的像素单元，所述像素电路每个都具有一个有机电致发光器件，该器件具有第1电极，第2电极，和包括在第1电极与第2电极之间的光发射层的有机层，所述像素电路每个都用通过数据线提供的数据电流写入亮度数据；

数据线驱动装置，用于将亮度数据提供给所述像素电路作为通过数据线的数据线电流；和

电流控制装置，用于将从所述数据线驱动装置提供的数据线电流分成用于将亮度数据写入每个所述像素电路的数据电流和余下的旁路电流，并这样地驱动数据线电流。

22.权利要求21中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中将所述电流控制装置提供给由与所述像素单元的同一条数据线连接的许多像素电路形成的每个块。

23.权利要求21中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中所述数据线电流的所述旁路电流等于所述数据电流，或所述旁路电流大于所述数据电流。

24.权利要求21中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中所述像素电路包括：

一个具有与所述数据线连接的一个终端并被选出的和不选出的第1扫描线控制的第1模拟开关；

与所述第1模拟开关的另一个终端连接的电流到电压变换装置，用于将通过所述第1模拟开关输入的数据电流变换成数据电压；

一个具有与所述电流到电压变换装置的一个输出终端连接的一个终端并被选出的和不选出的第2扫描线控制的第2模拟开关；

与所述第2模拟开关的另一个终端连接的数据保持装置，用于保

持通过所述第 2 模拟开关从所述电流到电压变换装置提供的数据电压；和

根据由所述数据保持装置保持的数据电压驱动所述电光器件的驱动装置。

25.权利要求 24 中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中所述第 1 模拟开关和所述第 2 模拟开关分别是由一个第 1 场效应晶体管和一个第 2 场效应晶体管形成的；

所述电流到电压变换装置是由一个第 3 场效应晶体管形成的，该第 3 场效应晶体管具有相互电连接的漏极和栅极，用于通过所述第 1 模拟开关从所述数据线提供数据电流在它的栅极和源极之间产生数据电压；

所述数据保持装置是由一个用于保持在所述第 3 场效应晶体管的栅极和源极之间产生的数据电压的电容器形成的；和

所述驱动装置是由一个与所述电光器件串联连接的并与所述第 3 场效应晶体管一起形成一个电流镜电路的第 4 场效应晶体管形成的。

26.权利要求 25 中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中所述第 1 模拟开关是由一个 CMOS 晶体管形成的。

27.权利要求 25 中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中所述电流镜电路具有一个这样设置的镜像比，使得在所述第 3 场效应晶体管中流动的漏极电流大于在所述第 4 场效应晶体管中流动的漏极电流。

28.权利要求 25 中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中所述第 1 场效应晶体管和所述第 3 场效应晶体管具有彼此相反的导电类型。

29.权利要求 25 中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中所述第 1 场效应晶体管，所述第 2 场效应晶体管，所述第 3 场效应晶体管和所述第 4 场效应晶体管每个都是由多晶硅薄膜晶体管形成的。

30.有源矩阵型有机电致发光显示设备，它包括：

一个通过将电流写入型像素电路安排成矩阵形式形成的像素单元，所述像素电路每个都具有一个有机电致发光器件，该器件具有第1电极，第2电极，和包括在第1电极与第2电极之间的光发射层的有机层，所述像素电路每个都用通过数据线提供的数据电流写入亮度数据；和

电流控制装置，用于使得用于驱动所述数据线的数据线电流的一部分作为数据电流提供给像素电路以便写入亮度数据和使余下的旁路电流通过另一个与同一条数据线连接的像素电路的一部分那样地实施控制。

31.权利要求30中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中从所述电流控制装置提供给所述像素电路的数据电流大于由驱动装置驱动的电。

32.权利要求30中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中所述像素电路每个都包括：

一个具有与所述数据线连接的一个终端并被选出的和不选出的第1扫描线控制的第1模拟开关；

与所述第1模拟开关的另一个终端连接的电流到电压变换装置，用于将通过所述第1模拟开关输入的数据电流变换成数据电压；

一个具有与所述电流到电压变换装置的一个输出终端连接的一个终端并被选出的和不选出的第2扫描线控制的第2模拟开关；

与所述第2模拟开关的另一个终端连接的数据保持装置，用于保持通过所述第2模拟开关从所述电流到电压变换装置提供的数据电压；和

根据由所述数据保持装置保持的数据电压驱动所述电光器件的驱动装置。

33.权利要求32中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中在写入亮度数据的像素电路和不写入亮度数据的像素电路之间共有所述第1扫描线。

34.权利要求32中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，

其中所述第 1 模拟开关和所述第 2 模拟开关分别是由一个第 1 场效应晶体管和一个第 2 场效应晶体管形成的；

所述电流到电压变换装置是由一个第 3 场效应晶体管形成的，该第 3 场效应晶体管具有相互电连接的漏极和栅极，用于通过所述第 1 模拟开关从所述数据线提供数据电流在它的栅极和源极之间产生数据电压；

所述数据保持装置是由一个用于保持在所述第 3 场效应晶体管的栅极和源极之间产生的数据电压的电容器形成的；和

所述驱动装置是由一个与所述电光器件串联连接的并与所述第 3 场效应晶体管一起形成一个电流镜电路的第 4 场效应晶体管形成的。

35.权利要求 32 中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，其中所述第 1 模拟开关是由一个 CMOS 晶体管形成的。

36.权利要求 34 中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，其中所述电流镜电路具有一个这样设置的镜像比，使得在所述第 3 场效应晶体管中流动的漏极电流大于在所述第 4 场效应晶体管中流动的漏极电流。

37.权利要求 34 中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，其中所述第 1 场效应晶体管和所述第 3 场效应晶体管具有彼此相反的导电类型。

38.权利要求 34 中所述的有源矩阵型有机电致发光显示设备，其中所述第 1 场效应晶体管，所述第 2 场效应晶体管，所述第 3 场效应晶体管和所述第 4 场效应晶体管每个都是由多晶硅薄膜晶体管形成的。

39.有源矩阵型有机电致发光显示设备的驱动方法，所述有源矩阵型有机电致发光显示设备包括：安排成矩阵形式的电流写入型像素电路，所述像素电路每个都具有一个有机电致发光器件，该器件具有第 1 电极，第 2 电极，和包括在第 1 电极与第 2 电极之间的光发射层的有机层，所述像素电路每个都用通过数据线提供的数据电流写入亮度数据；所述驱动方法将用于驱动所述数据线的的数据线电流分成用于将

亮度数据写入每个所述像素电路的数据电流，和余下的旁路电流，并这样地提供数据线电流。

40.有源矩阵型有机电致发光显示设备的驱动方法，所述有源矩阵型有机电致发光显示设备包括：安排成矩阵形式的电流写入型像素电路，所述像素电路每个都具有一个有机电致发光器件，该器件具有第1电极，第2电极，和包括在第1电极与第2电极之间的光发射层的有机层，所述像素电路每个都用通过数据线提供的数据电流写入亮度数据；所述驱动方法将用于驱动所述数据线的数据线电流的一部分作为数据电流提供给像素电路用于写入亮度数据和使数据线电流的余下部分作为旁路电流通过另一个与同一条数据线连接的像素电路的一部分。

有源矩阵型显示设备及驱动方法

发明领域

本发明涉及在每个像素中具有一个有源器件并用该有源器件控制像素单元中的显示的有源矩阵型显示设备及其驱动方法，特别是涉及用有机材料电致发光（以后称为有机 EL（电致发光））器件作为电光器件的有源矩阵型有机 EL 显示设备及其驱动方法。

用液晶单元作为像素的显示器件的液晶显示器，例如，具有大量的安排成矩阵形式的像素，并根据要被显示的图象的信息控制每个像素中的光强度，从而实施对图象显示器的驱动。通过用电流控制型电光器件，例如作为像素的显示器件的有机 EL 器件的有机 EL 显示器实施相同的显示驱动。

有机 EL 器件具有将包括光发射层在内的有机材料构成的有机层夹在 2 个电极之间形成的结构。当在该器件上加上电压时，电子从阴极注入有机层，空穴从阳极注入有机层，然后电子与空穴相互复合发射出光。有机 EL 器件在 10V 或更低的驱动电压下提供数百到数万 cd/m^2 的亮度，并且是自发光器件。有机 EL 器件具有如高的图象对比度和高的响应速度这样的优点。于是，我们认为用有机 EL 器件作为像素的显示器件的有机 EL 显示器作为下一代平板显示器是非常有前途的。

作为有机 EL 显示器的驱动方法，具有无源矩阵法和有源矩阵法。无源矩阵法只在选出每个像素的光发射器件的时刻发射光。虽然无源矩阵法具有简单的构造，但是无源矩阵法具有难以实现大的高清晰度显示那样的问题。另一方面，有源矩阵法能够在一个帧的期间在每个像素中保持有机 EL 器件的光发射，所以可以说它是适合于增加显示的尺寸，分辨率和亮度的驱动方法。

在有源矩阵型有机 EL 显示器中，一般用多晶硅薄膜晶体管(TFT)

作为用于控制每个像素的亮度的像素电路中的有源器件。用电路方法控制薄膜晶体管特性中的变化和补偿薄膜晶体管特性中的变化是在像素电路中用薄膜晶体管的有源矩阵型有机 EL 显示器的主要问题。这就是下面提出的理由。

用液晶单元作为像素的显示器件的液晶显示器用电压值控制每个像素的亮度数据。另一方面，有机 EL 显示器用电流值控制每个像素的亮度数据。用电压写入型像素电路的最简单的有源矩阵型有机 EL 显示器的配置简略地如图 1 所示。电压写入型像素电路的电路配置如图 2 所示。

如图 1 所示，有源矩阵型有机 EL 显示器具有安排成矩阵形式的大量的像素电路 101，和通过数据线 105-1 到 105-m 从电压驱动型数据线驱动电路 104 以电压的形式提供亮度数据而同时用扫描线驱动电路 103 序列地选择扫描线 102-1 到 102-n，重复写入亮度数据。在这种情形中画出 m 列和 n 行的像素安排。当然，在这种情形中，数据线的数目为 m，扫描线的数目为 n。

如从图 2 可以看到的那样，电压写入型像素电路 101 包括：一个具有与第 1 电源（例如负电源）连接的阴极的有机 EL 器件 111；一个具有与有机 EL 器件 111 的阳极连接的漏极和与第 2 电源（例如地）连接的源极的 P-沟道 TFT 112；一个连接在 TFT 112 的栅极和第 2 电源之间的电容器 113；和一个具有与 TFT 112 的栅极连接的漏极，与数据线 105（105-1 到 105-m）连接的源极，和与扫描线 102（102-1 到 102-n）连接的栅极的 N-沟道 TFT 114。

在这样形成的像素电路 101 中，TFT 114 选择用于写入亮度数据的像素，和控制电容器 113 保持亮度数据电压。电容器 113 保持通过 TFT 114 提供的亮度数据电压。TFT 112 根据由电容器 113 保持的亮度数据电压驱动有机 EL 器件 111。

在这种情形中，令 I_{e1} 为有机 EL 器件 111 的发光亮度， I_{e1} 为流过有机 EL 器件 111 的电流， V_{th} 为 TFT 112 的阈值电压， k 为比例常数，和 V_{data} 为由电容器 113 保持的数据电压，当 TFT 112 用于

饱和区域时，下列公式成立：

$$\begin{aligned} I_{el} &\propto I_{el} \\ &= k (V_{data} - V_{th})^2 \quad (1) \end{aligned}$$

其中 $k = 1/2 \cdot \mu \cdot C_{ox} \cdot W/L$ ， μ 是 TFT 112 的迁移率； C_{ox} 是每单位面积的栅极电容； W 是栅极宽度；和 L 是栅极长度。

如从公式(1)可以看到的那样，加到有机 EL 器件 111 的电流值，即有机 EL 器件 111 的发光亮度受到 TFT 112 的迁移率 μ ($\propto k$) 和阈值电压 V_{th} 中的变化的影响。事实上，我们知道用于形成 TFT 的非晶形硅和多晶硅与单晶硅比较具有低劣的结晶度和低劣的导电机构的可控性，于是 TFT 在晶体管特性中具有很大的变化。所以，很难制造出高质量的具有许多灰度等级的有机 EL 显示器，这些灰度等级使得用电压写入型像素电路可以显示出自然图象。

作为用于解决上述问题的方法，本专利申请人已经提出一种电流写入型像素电路，以电流形式将亮度数据写入该电路（请参见国际出版物 01/06484 号）。电流写入型像素电路配置的一个例子如图 3 所示。

如从图 3 可以看到的那样，电流写入型像素电路包括：一个具有与第 1 电源（例如负电源）连接的阴极的有机 EL 器件 121；一个具有与有机 EL 器件 121 的阳极连接的漏极和与第 2 电源（例如地）连接的源极的 P-沟道 TFT 122；一个连接在 TFT 122 的栅极和第 2 电源之间的电容器 123；一个具有与数据线 128 连接的漏极，和与第 1 扫描线 127A 连接的栅极的 N-沟道 TFT 124；一个具有与 TFT 124 的源极连接的漏极和栅极，和与第 2 电源连接的源极的 P-沟道 TFT 125；和一个具有与 TFT 125 的漏极和栅极连接的漏极，与 TFT 122 的栅极连接的源极和与第 2 扫描线 127B 连接的栅极的 N-沟道 TFT 126。

在这样形成的电流写入型像素电路中的 TFT 124 和 126 每个都起着模拟开关的作用。TFT 125 将要被写入的亮度数据电流变换成电压。电容器 123 保持通过将亮度数据电流变换成电压由 TFT 125 得到的亮

度数据电压。TFT 122 将由电容器 123 保持的亮度数据电压变换成电流，并将由这个变换得到的电流馈送给有机 EL 器件 121。TFT 125 和 TFT 122 形成一个电流镜电路。

图 4 所示的有源矩阵型有机 EL 显示器是通过将这种电流写入型像素电路安排成矩阵形式形成的。在图 4 中，对于安排成矩阵形式的数量上与 m 列 $\times$ n 行对应的电流写入型像素电路 131 的每一行既安排第 1 扫描线 127A-1 到 127A- n 中的一条又安排第 2 扫描线 127B-1 到 127B- n 中的一条。在每个像素中，图 3 中的 TFT 124 的栅极与第 1 扫描线 127A-1 到 127A- n 连接，图 3 中的 TFT 126 的栅极与第 2 扫描线 127B-1 到 127B- n 连接。

第 1 扫描线驱动电路 132A 位于像素单元的左边，驱动第 1 扫描线 127A-1 到 127A- n ，而第 2 扫描线驱动电路 132B 位于像素单元的右边，驱动第 2 扫描线 127B-1 到 127B- n 。对于像素电路 131 的每一列安排数据线 133-1 到 133 m 中的一条。每条数据线 133-1 到 133 m 的一端与对于电流驱动型数据线驱动电路 134 的每一列的一个输出终端连接。数据线驱动电路 134 通过数据线 133-1 到 133 m 将亮度数据电流写入每个像素。

在这样形成的有源矩阵型有机 EL 显示器中与第 i 列数据线 128- i 连接的许多像素电路 131- k -1 到 131- k +2 的电路配置如图 5 所示。在许多像素电路之间的驱动定时关系如图 6 所示。

当通过数据线 128- i 将亮度数据电流写入一个选出的像素电路时，选出一条第 1 扫描线（在图中由 WS（Write Scan（写入扫描））表示）和一条第 2 扫描线（在图中由 ES（Erase Scan（擦除扫描））表示）以便接通 TFT 124 和 TFT 126（请参见图 3）。在这种情形中，TFT 125 将亮度数据电流变换成电压。电容器 123 保持由该变换得到的电压。TFT 122 将由电容器 123 保持的亮度数据电压变换成亮度数据电流并将亮度数据电流馈送给有机 EL 器件 121，从而驱动有机 EL 器件 121。

令 $W1$ 为 TFT 125 的栅极宽度， $L1$ 为 TFT 125 的栅极长度， $W2$

为 TFT 122 的栅极宽度， L_2 为 TFT 122 的栅极长度，每个像素电路 131-k-1 到 131-k+2 的有机 EL 器件 121 的写入数据电流 I_w ，发光亮度 Le_1 ，和流过有机 EL 器件 121 的电流 I_{e1} 满足下列关系式：

$$\begin{aligned} Le_1 &\propto I_{e1} \\ &= (w_2 / L_2) / (W_1 / L_1) \cdot I_w \quad (2) \end{aligned}$$

如从公式 (2) 可以看到的那样，写入数据电流 I_w 与流过有机 EL 器件 121 的电流 I_{e1} 成正比。当放置在像素内的一个局域区域中并形成电流镜电路的 TFT 125 和 122 的晶体管特性中没有变化时，在显示器的发光亮度中的变化被补偿。于是，通过用电流写入型像素电路，可以实现具有大量显示灰度等级的有机 EL 显示器，即，许多灰度等级使得有机 EL 显示器可以显示出自然图象。

然而，当用上述的电流写入型像素电路将低亮度数据写入在有源矩阵型有机 EL 显示器中的一个像素电路时，使数据线的阻抗增加，所以使写入数据电流的所需的写入时间变长。实际上，当一个像素尺寸为数百 μm 或更小时，流过一个像素的有机 EL 器件的电流最大为数十 μA 或更小。为了显示许多灰度等级，例如 256 个灰度等级，需要控制数 nA 到数十 nA 或更小的电流。

为了缩短数据电流写入时间，使电流镜电路的镜像比为 $(w_2 / L_2) < (W_1 / L_1)$ 和增加写入数据电流就足够了。然而，增加写入电流意味着需要大电流通过 TFT 124 和 125。于是，需要增大 TFT 124 和 125 的尺寸，这导致像素电路尺寸的增加。这样一来，在用电流写入型像素电路的有机 EL 显示器中，缩短数据写入时间和减小像素电路尺寸是相互折衷的关系。

令扫描线的数目为 N_{scan} 和帧频率为 f ，数据写入时间 T_{write} 由下列公式表示：

$$T_{\text{write}} = 1 / (f \cdot N_{\text{scan}}) \quad (3)$$

如从公式(3)可以看到的那样, 为了增加有机 EL 显示器的尺寸和分辨率, 需要缩短数据写入时间 T_{write} , 并同时减小像素电路尺寸。于是, 需要同时满足在折衷的关系中的缩短数据写入时间和减小像素电路尺寸两者。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种有源矩阵型显示设备, 有源矩阵型有机 EL 显示设备及其驱动方法, 该驱动方法能够通过减小数据写入时间增加显示器尺寸和分辨率而同时防止当使用一个电流写入型像素电路时增加在一个像素电路中的晶体管的尺寸。

为了达到上述目的, 根据本发明, 提供一种有源矩阵型显示设备, 它包括: 一个通过将像素电路安排成矩阵形式形成的像素单元, 每个都具有一个电光器件的像素电路; 用于向像素电路提供亮度数据作为通过数据线的数据线电流的数据线驱动装置; 和用于驱动从数据线驱动装置提供的数据线电流作为用于将亮度数据写入每个像素电路的数据电流和余下的旁路电流的电流控制装置(以后在实施例中称为“数据线控制电路”)。

电流控制装置, 它是本发明的特征部分, 处理数据线电流的旁路电流。从而可以极大地减少用于写入流过提供给像素电路的 TFT 的数据电流的时间。此外, 当设置写入时间不变时, 能够减小提供给像素电路的 TFT 的晶体管尺寸。例如, 可以将具有第 1 电极, 第 2 电极和包括在第 1 电极与第 2 电极之间的光发射层的有机层的有机 EL 器件用作本发明的电光器件。

附图说明

图 1 是表示用电压写入型像素电路的有源矩阵型有机 EL 显示器的配置的方框图;

图 2 表示电压写入型像素电路的电路配置;

图 3 表示电流写入型像素电路的电路配置;

图 4 是表示用电流写入型像素电路的有源矩阵型有机 EL 显示器的配置的方框图;

图 5 表示在常规例子中许多与第 i 列数据线连接的像素电路的电路配置;

图 6 是表示在常规例子中在第 i 列中驱动定时关系的定时图;

图 7 是表示根据本发明的第 1 实施例的有源矩阵型显示设备的配置的概略图;

图 8A 表示在第 1 实施例中许多与第 i 列数据线连接的像素电路的电路配置, 图 8B 是本发明的电路工作的概念图;

图 9 是表示在第 1 实施例中在第 i 列中驱动定时关系的定时图;

图 10 表示在第 2 实施例中许多与第 i 列数据线连接的像素电路的电路配置;

图 11 是表示在第 2 实施例中在第 i 列中驱动定时关系的定时图 (1);

图 12 是表示在第 2 实施例中在第 i 列中驱动定时关系的定时图 (2);

图 13 是表示不同于像素电路的 4 个晶体管配置的配置例的电路图;

图 14 是表示当在 2 个像素之间共有一个扫描 TFT 和一个电流到电压变换 TFT 时驱动定时关系的定时图;

图 15 是表示根据本发明的第 3 实施例的有源矩阵型显示设备的配置的概略图;

图 16 表示在第 3 实施例中许多与第 i 列数据线连接的像素电路的电路配置;

图 17 是表示在第 3 实施例中在第 i 列中驱动定时关系的定时图;

图 18 表示在第 4 实施例中许多与第 i 列数据线连接的像素电路的电路配置。

具体实施方式

在下文中我们将参照附图详细描述本发明的优先实施例。

[第 1 实施例]

图 7 是表示根据本发明的第 1 实施例的有源矩阵型显示设备的配置的概略图。下面我们将通过用有机 EL 器件作为电流控制型电光器件和多晶硅薄膜晶体管作为有源器件，并在形成多晶硅薄膜晶体管的基片上形成有机 EL 器件形成的有源矩阵型 EL 显示设备作为一个例子进行描述。这对于以后描述的那些实施例也是一样的。

在图 7 中，将在数量上与 m 列 $\times$ n 行对应的电流写入型像素电路 11 安排成矩阵形式。对于像素电路 11 的每一行既安排第 1 扫描线 12A-1 到 12A- n 中的一条又安排第 2 扫描线 12B-1 到 12B- n 中的一条。第 1 扫描线驱动电路 13A 位于像素单元的左边，驱动第 1 扫描线 12A-1 到 12A- n ，而第 2 扫描线驱动电路 13B 位于像素单元的右边，驱动第 2 扫描线 12B-1 到 12B- n 。

对于像素电路 11 的每一列安排数据线 14-1 到 14- m 中的一条。每条数据线 14-1 到 14- m 的一端与对于数据线驱动电路 15 的每一列的一个输出终端连接。数据线驱动电路 15 通过数据线 14-1 到 14- m 将亮度数据电流写入每个像素电路 11。数据电流控制电路 16 例如在像素单元的上端部分对像素单元的每一列提供例如一个数据电流控制电路 16。通常将电流控制扫描线 17 配置给数据电流控制电路 16。电流控制扫描线 17 由第 1 扫描线驱动电路 13A 进行驱动。

在这样形成的有源矩阵型有机 EL 显示设备中与第 i 列数据线 14- i 连接的许多像素电路 11- k -1 到 11- k +2 的电路配置如图 8A 和 8B 所示。

像素电路 11- k 包括：一个具有与第 1 电源（例如负电源）连接的阴级的有机 EL 器件 21；一个具有与有机 EL 器件 21 的阳极连接的漏极和与第 2 电源（例如地）连接的源极的 P-沟道 TFT 22；一个连接在 TFT 22 的栅极和第 2 电源之间的电容器 23；一个具有与数据线 14- i 连接的漏极和与第 1 扫描线 12A- k 连接的栅极的 N-沟道 TFT 24；一

个具有与 TFT 24 的源极连接的漏极和栅极, 和与第 2 电源连接的源极的 P-沟道 TFT 25; 和一个具有与 TFT 25 的漏极和栅极连接的漏极, 与 TFT 22 的栅极连接的源极和与第 2 扫描线 12B-k 连接的栅极的 P-沟道 TFT 26。

在这样形成的电流写入型像素电路 11-k 中的 TFT 24 和 26 每个都起着模拟开关的作用。TFT 25 将要被写入的亮度数据电流变换成电压。电容器 23 保持通过将亮度数据电流变换成电压由 TFT 25 得到的亮度数据电压。TFT 22 将由电容器 23 保持的亮度数据电压变换成电流, 并从而驱动有机 EL 器件 21。TFT 25 和 TFT 22 具有基本上相同的特性, 并这样地形成一个电流镜电路。

在这种情形中, 令 W11 为 TFT 24 的栅极宽度, L11 为 TFT 24 的栅极长度, W12 为 TFT 25 的栅极宽度, L12 为 TFT 25 的栅极长度。又, 令 Iw1 为流过 TFT 24 和 25 的电流。因为栅极长度一般由器件制造过程控制, 所以下面的描述假定栅极长度 L 不变。

如从图 8A 可以看到的那样, 数据电流控制电路 16 包括: 一个具有与数据线 14-i 连接的漏极和与电流控制扫描线 17 连接的栅极的 N-沟道 TFT 27; 一个具有与 TFT 27 的源极连接的漏极和栅极, 和接地的源极的 P-沟道 TFT 28。将数据电流控制电路 16 中的 TFT 27 和 28 之间的尺寸比设置得与像素电路 11-k 中的 TFT 24 和 25 之间的尺寸比相同。在这种情形中, 令 W21 为 TFT 27 的栅极宽度, L21 为 TFT 27 的栅极长度, W22 为 TFT 28 的栅极宽度, L22 为 TFT 28 的栅极长度。又, 令 Iw2 为流过 TFT 27 和 28 的电流。

图 8B 是表示本发明的电路工作的概念图。如图 8B 所示, 在流过数据线的的数据线电流 (I 数据线), 流过数据线控制电路 16 的旁路电流 (I 旁路), 和流过像素电路的数据电流 (I 数据) 之间的关系能够由下列公式表示出来:

$$I_{\text{数据线}} = I_{\text{数据}} + I_{\text{旁路}} \quad (\text{优先地 } I_{\text{数据}} \leq I_{\text{旁路}})$$

流过数据线控制电路 16 的旁路电流和流过像素电路的数据电流分别由数据线控制电路 16 和像素电路的输入阻抗确定。(将由数据线控制电路 16 的输入阻抗确定的电流定义为旁路电流。)这样,通过用旁路电流作为数据线电流的一部分,可以将数据线电流设置得大于流过像素电路 11 中的 TFT 24 和 25 的数据电流,从而减少了亮度数据写入时间。此外,当设置写入时间不变时,能够减小并任意地设置提供给像素电路的 TFT 24 和 25 的晶体管尺寸。

图 9 表示在第 i 列像素电路 11-k-1 到 11-k+2 之间的驱动定时关系。在图 8A 和图 9 中,将第 1 扫描线 12A-k-1 到 12A-k+2 表示为 WSK-1 到 WSK+2; 将第 2 扫描线 12B-k-1 到 12B-k+2 表示为 ESK-1 到 ESK+2; 将电流控制扫描线 17 表示为 LS。

假定将亮度数据写入第 k 行中的像素电路,选择第 1 扫描线 WSK 和第 2 扫描线 ESK 两者。在所有时间选择电流控制扫描线 LS。假定用于驱动数据线 14-i 的数据线电流为 I_{w0} , 在像素电路 11-k 中流动的数据线电流 I_{w0} 的数据电流 I_{w1} 与在数据电流控制电路 16 中流动的数据线电流 I_{w0} 的剩余电流 I_{w2} 之间的比 R 为 $R = I_{w1} / I_{w2}$, 下列关系式成立:

$$R : 1 : (R + 1) = I_{w1} : I_{w2} : I_{w0}$$

令 W01 为与 TFT 24 对应的 TFT 124 的栅极宽度, L01 为 TFT 124 的栅极长度, W02 为与 TFT 25 对应的 TFT 125 的栅极宽度, L02 为在根据常规例子(请参见图 3)的像素电路中 TFT 125 的栅极长度, 则下列关系式成立:

$$\begin{aligned} R : 1 : (R + 1) &= (W_{11} / L_{11}) : (W_{21} / L_{21}) : (W_{01} / L_{01}) \\ &= (W_{12} / L_{12}) : (W_{22} / L_{22}) : (W_{02} / L_{02}) \end{aligned}$$

在这种情形中,例如设置 $R = 1$, 并如上所述假定栅极长度不变, 则

$$W11 = W21 = 1/2 \cdot W01$$

$$L11 = L21 = L01$$

$$W12 = W22 = 1/2 \cdot W02$$

$$L12 = L22 = L02$$

这样,假定具有与电流 I_{w2} 相同电流值的数据电流 I_{w1} 通过像素电路 11-k, 能够将在像素电路 11-k 中 TFT 24 和 25 的栅极宽度 $W11$ 和 $W12$ 减小到在常规电路中 TFT 124 和 125 的栅极宽度 $W01$ 和 $W02$ 的 $1/2$ (一半)。换句话说, 当将像素电路中的晶体管尺寸设置得与常规电路中的相同时, 能够使用于驱动数据线 14-i 的数据线电流 I_{w0} 极大地增加。

如上所述, 在用电流写入型像素电路 11 的有源矩阵型有机 EL 显示设备中, 对每条数据线 14-1 到 14-m 提供数据电流控制电路 16, 将用于驱动数据线 14-1 到 14-m 的数据线电流 I_{w0} 的一部分提供给用于写入亮度数据的像素电路, 使数据线电流 I_{w0} 的余下电流通过数据电流控制电路 16。从而可以将数据线电流 I_{w0} 设置得大于流过像素电路 11 中 TFT 24 和 25 的数据电流 I_{w1} , 而同时能够防止 TFT 24 和 25 的尺寸增大。从而可以极大地减小数据写入时间, 并因此增加有机 EL 显示设备的尺寸和分辨率。

然而, 为了补偿晶体管特性中的变化, 在形成电流镜电路的写入一侧上的 TFT 25 和 28 需要具有与在驱动一侧上的 TFT 22 相同的晶体管特性。换句话说, 当将包括 TFT 28 的数据电流控制电路 16 配置在远离像素电路 11 的位置上时, 晶体管特性中的变化不能被完全补偿。

因此, 当将像素电路 11 在列方向中分成某些区域, 从而将许多像素电路组合成一些块, 即, 将许多与同一条数据线连接的像素电路组合成一些块, 例如对单条数据线中的每个块提供一个数据电流控制电路 16 时, 可以完全补偿晶体管特性中的变化。在这种情形中, 将沿通

过将像素电路 11 安排成矩阵形式形成的像素单元中的数据线 14-1 到 14-m 的方向, 即, 垂直方向定义为列方向。

[第 2 实施例]

下面我们描述根据本发明的第 2 实施例的有源矩阵型显示设备。根据第 2 实施例的有源矩阵型显示设备用通过除去如图 7 所示的根据第 1 实施例的有源矩阵型显示设备中的数据电流控制电路 16 得到的电路配置, 即, 与如图 4 所示的根据常规例子的有源矩阵型显示设备相同的配置。

有了这种配置, 通过用对其不实施写入的像素电路作为数据电流控制电路(旁路电流), 根据第 2 实施例的有源矩阵型显示设备实现与根据第 1 实施例的有源矩阵型显示设备相同的功能。下面我们将具体描述根据第 2 实施例的有源矩阵型显示设备的驱动方法。

在根据第 2 实施例的有源矩阵型显示设备中与第 i 列数据线 14- i 连接的许多像素电路 11- $k-1$ 到 11- $k+2$ 的电路配置如图 10 所示。每个像素电路 11- $k-1$ 到 11- $k+2$ 都具有备有 4 个晶体管(TFT)的电流写入型像素电路的配置, 该像素电路与根据第 1 实施例的像素电路相同。图 11 和图 12 表示在许多像素电路 11- $k-1$ 到 11- $k+2$ 之间的驱动定时关系。

在图 11 和图 12 的两个例子中, 同时选择在列方向中连续的 x (在这两个例子中 $x=2$) 个像素电路。当这样地同时选择 2 个像素电路时, 将用于驱动数据线的数据线电流的一部分作为亮度数据电流写入一个像素电路。在这种情形中, 尽管不将亮度数据电流写入其它的像素电路部分, 但是将像素电路用作旁路电流电路(数据电流控制电路), 将数据线电流的余下部分馈送给该旁路电流电路。

在图 12 的例子中, 特别是当在列方向中连续的 x (在这个例子中 $x=2$) 个像素电路组合成一个块和将数据电流写入该块中的一个像素电路时, 不将数据电流写入同一个块中的其它像素电路, 但是将其它像素电路用作旁路电流电路。在这种情形中, 选择被写入数据电流的

像素电路的第 1 扫描线 WS 和第 2 扫描线 ES 两者。假定图 10 中的像素电路 11-k-1 是被写入数据电流的像素电路，例如选择 WSk-1 和 ESk-1 两者。

另一方面，在不被写入数据电流但是被用作旁路电流电路的像素电路中，只选择第 1 扫描线 WS。在图 10 的例子中，选择第 1 扫描线 WSk 而不选择第 2 扫描线 ESk。这样，TFT 24 和 25 都起着用于旁路电流的数据电流控制电路（旁路电流电路）的作用。

特别是，因为不选择图 10 所示的像素电路的第 2 扫描线 ESk，于是 TFT 26 处于断开状态，所以与亮度数据对应的并由电容器 23 保持的电荷不通过 TFT 26 放电，而是继续被保持。在这种情形中，只有电路的一部分，或 TFT 24 和 25 起着数据电流控制电路（旁路电流电路）的作用。

TFT 24 的栅极宽度为 W11；TFT 24 的栅极长度为 L11；TFT 25 的栅极宽度为 W12；TFT 25 的栅极长度为 L12；和流过 TFT 24 和 25 的数据电流为 Iw1。在这种情形中，在数据电流 Iw1 和数据线电流 Iw0 之间下列关系式成立：

$$Iw0 = x \cdot Iw1$$

于是

$$1 : x = Iw1 : Iw0$$

在 TFT 24 的栅极宽度 W11 与栅极长度 L11，TFT 25 的栅极宽度 W12 与栅极长度 L12，和根据常规例子的像素电路（请参见图 3）中的 TFT 124 的栅极宽度 W01 与栅极长度 L01，和 TFT 125 的栅极宽度 W02 与栅极长度 L02 之间，下列关系式成立：

$$Iw0 = x \cdot Iw1$$

$$= (W11 / L11) : (W01 / L01)$$

$$= (W12 / L12) : (W02 / L02)$$

例如，如上所述，假定栅极长度不变，则

$$W11 = 1/x \cdot W01$$

$$L11 = L01$$

$$W12 = 1/x \cdot W02$$

$$L12 = L02$$

这样，假定将具有与旁路电流相同电流值的数据电流写入像素电路 11-k，则能够将在像素电路 11-k 中 TFT 24 和 25 的栅极宽度 W11 和 W12 减小到在常规电路中 TFT 124 和 125 的栅极宽度 W01 和 W02 的 $1/x$ 。换句话说，当将像素电路中的晶体管尺寸设置得与常规电路中的相同时，能够使数据线电流 $Iw0$ 极大地增加。

如上所述，在用电流写入型像素电路 11 的有源矩阵型有机 EL 显示设备中，同时选择在列方向上彼此相邻的 2 个像素电路，将数据线电流 $Iw0$ 的一部分加到像素电路以便写入亮度数据，将余下的电流作为旁路电流馈送给其它像素电路部分。从而可以将数据线电流 $Iw0$ 设置得大于流过像素电路 11 中 TFT 24 和 25 的数据电流 $Iw1$ ，而同时能够防止 TFT 24 和 25 的尺寸增大。从而可以极大地减小数据写入时间，并因此增加有机 EL 显示设备的尺寸和分辨率。

我们注意到当写入数据电流时，第 2 实施例同时选择 2 ($x = 2$) 个在列方向上彼此相邻的像素电路。本发明不限于 2 个像素电路，能够同时选择更多的像素电路。通过增加选出的像素电路的数目和这样地增加用作数据电流路径的像素电路的数目，可以进一步减小像素电路中的晶体管尺寸，或进一步增加数据线电流 $Iw0$ 的电流值。然而，从折衷关系出发，因为在形成电流镜电路的晶体管之间的距离增加，所以补偿薄膜晶体管特性中的变化的作用相应地减小。

然而，当在第 2 实施例中，不被写入亮度数据但是被选出作为用作旁路电流电路的像素电路的像素电路是在列方向上与用于写入亮度数据的像素电路相邻的像素电路，该像素电路不一定限于相邻的像素电路。

而且，甚至当如在第 2 实施例中那样同时选择在列方向上彼此相邻的 2 个像素电路时，也可能使形成电流镜电路的晶体管的特性发生变化，于是提出了一个问题。一般我们知道在用薄膜晶体管作为像素电路中的晶体管的情形中，当 N-型晶体管特性变得较强时，P-型晶体

管特性变得较弱；或者当 P-型晶体管特性变得较强时，N-型晶体管特性变得较弱；P-型晶体管和当 N-型晶体管特性中的这种变化是在彼此相反的方向上发生的。

所以，通过用相反导电类型的场效应晶体管作为 TFT 24 用于扫描开关，和作为 TFT 25 用于电流到电压变换，例如在图 10 所示的像素电路中 N-型场效应晶体管作为 TFT 24 和 P-型场效应晶体管作为 TFT 25，在晶体管特性中的变化彼此抵消，从而能够控制数据线的电位中的变化。因为上述原因，我们希望用相反导电类型的场效应晶体管作为 TFT 24 和 25。

虽然在上面我们将具有 4 个晶体管配置的电流写入型像素电路的有源矩阵型显示设备作为一个例子描述了第 2 实施例，但是电流写入型像素电路不限于 4 个晶体管配置的像素电路。下面我们将描述不同于 4 个晶体管配置的像素电路。

图 13 是表示不同于电流写入型像素电路的 4 个晶体管配置的其它配置例的电路图。根据本例的像素电路是使得例如在每一列中 2 个彼此相邻的像素之间共有一个扫描 TFT 24 和一个电流到电压变换 TFT 25 那样地配置的。特别是，关于第 1 扫描线线 2A，对每 2 个像素安排扫描线 12Ak-1, 12Ak+1, 中的 1 条。例如，在 k-1 和 k 像素的情形中，扫描 TFT 24 的栅极与扫描线 12Ak-1 连接，扫描 TFT 24 的源极与电流到电压变换 TFT 25 的漏极和栅极以及 2 个像素的 TFT 26 和 26 的漏极连接。

图 14 表示当用在 2 个像素之间共有扫描 TFT 24 和电流到电压变换 TFT 25 的像素配置时的驱动定时关系。在这种情形中的基本工作与上述例子相同。在这种情形中，因为只在写入数据电流时用 TFT 25，所以能够在 2 个像素之间共有电流到电压变换 TFT 25。

通过用这样的其中在 2 个彼此相邻的像素之间共有扫描 TFT 24 和电流到电压变换 TFT 25 的像素配置，例如，可以在每 2 个像素中除去 2 个晶体管。在 2 个像素中的晶体管数目是 6，所以每个像素的晶体管数目是 3。

流过数据线 14-i 电流比流过有机 EL 器件 21 的电流大得多。所以，用大的晶体管作为直接处理大电流的扫描 TFT 24 和电流到电压变换 TFT 25，这样就不可避免地导致晶体管占有大的面积。

另一方面，通过如根据本例的像素电路中那样，用其中在 2 个像素之间共有扫描 TFT 24 和电流到电压变换 TFT 25 的像素配置，可以很大地减少由 TFT 占有像素电路的面积，于是可以扩大光发射单元的堆叠安排或减小像素尺寸，从而增大分辨率。

虽然本例是在 2 个像素之间共有扫描 TFT 24 和电流到电压变换 TFT 25 的电路例，但是显然能够在 3 个或更多的像素之间共有扫描 TFT 24 和电流到电压变换 TFT 25，在这种情形中，进一步增大了减少晶体管数目的作用。此外，代替共有扫描 TFT 24 和电流到电压变换 TFT 25 两者，可以在许多像素之间只共有 1 个 TFT。

[第 3 实施例]

图 15 是表示根据本发明的第 3 实施例的有源矩阵型显示设备的配置的概略图。

正如根据第 2 实施例的有源矩阵型显示设备的情形一样，配置根据第 3 实施例的有源矩阵型显示设备是为了当在 1 个块中形成在列方向上连续的 x 个像素电路并同时被选择时，在同一个块中的 x 个像素电路之间共有第 1 扫描线 WS，并将数据电流写入 1 个像素电路，而将其它的像素电路用作旁路电流电路。

如上面对根据第 2 实施例的有源矩阵型显示设备的描述那样，当同时选择在同一个块中的 2 个像素电路时，驱动电路的扫描线 WS 以相同的方式进行工作，所以能够在同一个块中共有扫描线 WS。在本例中，其中 $x=2$ ，在第 1 行和第 2 行像素电路之间共有扫描线 12A-1，12A-2，.....，在第 $(n-1)$ 行和第 n 行像素电路之间共有扫描线 12A-n-1，12A-n。

在根据第 3 实施例的有源矩阵型显示设备中许多与第 i 列数据线 14-i 连接的像素电路 11-k-1 到 11-k+2 的电路配置如图 16 所示。每个

像素电路 11-k-1 到 11-k+2 具有与根据第 1 实施例的像素电路相同的配置，即，具有 4 个晶体管（TFT）的电流写入型像素电路的配置。图 17 表示许多像素电路 11-k-1 到 11-k+2 的驱动定时。

如上所述，在有源矩阵型有机 EL 显示设备中，其中在 1 个块中形成在列方向上连续的 x 个像素电路并同时被选择，和其中将数据线电流的一部分作为数据电流写入像素电路以便写入亮度数据，而将其它的像素电路用作旁路电流电路，在同一个块中的 x 个像素电路之间共有第 1 扫描线 WS。从而可以将第 1 扫描线的数目减少到 $1/x$ 。于是除了由第 2 实施例得到的效果外，可以使列方向（垂直方向）中的显示器尺寸减少一个与在扫描线 WS 的数目中的减少相对应的量。

虽然在第 3 实施例中，在 1 个块中形成在列方向上连续的 x 个像素电路，但是像素电路不一定需要在列方向上连续；可以在 1 个块中形成离散的 x 个像素电路。又在这种情形中，尽管在每个像素电路中都需要布线，但是在同一个块中的 x 个像素电路之间可以共有第 1 扫描线 WS。

[第 4 实施例]

下面我们将描述根据本发明的第 4 实施例的有源矩阵型显示设备。根据第 4 实施例的有源矩阵型显示设备的配置基本上与图 15 所示的根据第 3 实施例的有源矩阵型显示设备的配置相同。

在根据第 4 实施例的有源矩阵型显示设备中许多与第 i 列数据线 14-i 连接的像素电路 11-k-1 到 11-k+2 的电路配置如图 18 所示。根据本例的像素电路 11-k-1 到 11-k+2，作为模拟开关，用通过将一个 N-型沟道 TFT 24A 和一个 P-型沟道 TFT 24B 相互平行地连接起来，代替图 16 所示的像素电路中的 N-型沟道 TFT 24 形成的 CMOS 晶体管 27。将第 1 扫描线 WSk-1, k 的电位直接加到 N-型沟道 TFT 24A 的栅极上，并通过倒相器 28 倒相，然后加到 P-沟道 TFT 24B 的栅极上。

通常，因为面积限制等像素电路用单极开关作为模拟开关。另一方面，如第 2 实施例的效果所描述的，例如，通过同时选择在列方向

彼此相邻的 2 个像素电路，将数据电流写入 1 个像素电路，而不将数据电流写入另一个像素电路，但是用另一个像素电路作为旁路电流电路，可以将写入数据电流设置得大于流过像素电路的晶体管的电流，而同时能够防止晶体管尺寸增大。换句话说，当设置写入数据电流的电流值不变时，可以减小像素电路的晶体管面积。于是能够将 CMOS 晶体管 27 用作像素电路的模拟开关。

当低电流通过根据第 3 实施例的像素电路中的 TFT 24 和 25 时，TFT 24 的源极电位增加，TFT 24 的栅极到源极电位减小，使得 TFT 24 可能未完全接通。另一方面，在根据第 4 实施例的像素电路中，用 CMOS 晶体管 27 形成模拟开关。所以，当低电流通过 CMOS 晶体管 27 和 TFT 25 时，即便 TFT 24A 未完全接通，TFT 24B 也能完全接通，使得 CMOS 晶体管 27 能够完全接通。

注意我们已经通过将有机 EL 器件用作像素的显示器件，将多晶硅薄膜晶体管用作像素的有源器件，使得本发明应用于通过在其上形成多晶硅薄膜晶体管的基片上形成有机 EL 器件得到的有源矩阵型有机 EL 显示设备作为一个例子描述了上述实施例；然而，本发明不限于对有源矩阵型有机 EL 显示设备的应用，本发明也可以应用于有源矩阵型显示设备，一般地该设备用所属的电流控制型电光器件作为像素的显示器件，该电流控制型电光器件根据其中流动的电流改变它的亮度。

如上所述，根据本发明的有源矩阵型显示设备或有源矩阵型有机 EL 显示设备提供用于驱动数据线的数据线电流的一部分作为旁路电流。从而可以将数据线驱动电流设置得大于流过提供给像素电路的 TFT 的数据电流，于是极大地减少了亮度数据写入时间。此外，当设置写入时间不变时，能够减小提供给像素电路的 TFT 的晶体管尺寸。这样，可以增加显示器的尺寸和分辨率。

虽然我们已经在特定的术语描述了本发明的优先实施例，但是这种描述只是为了说明的目的，我们懂得可以对本发明作出许多变化和改变而没有偏离下列权利要求书的精神和范围。

图1

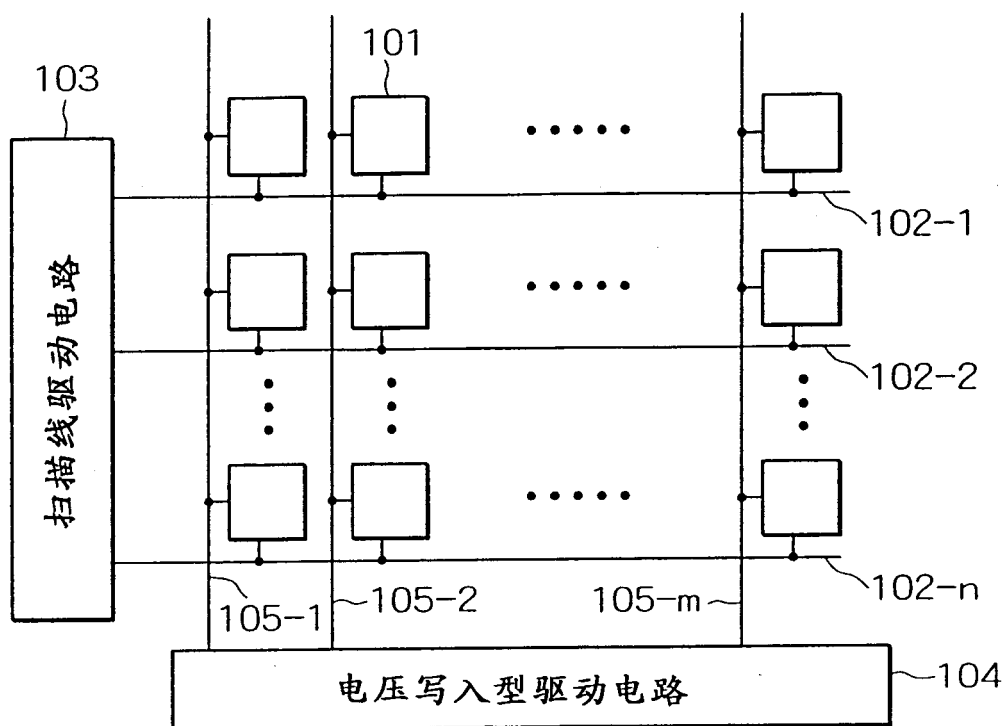


图2

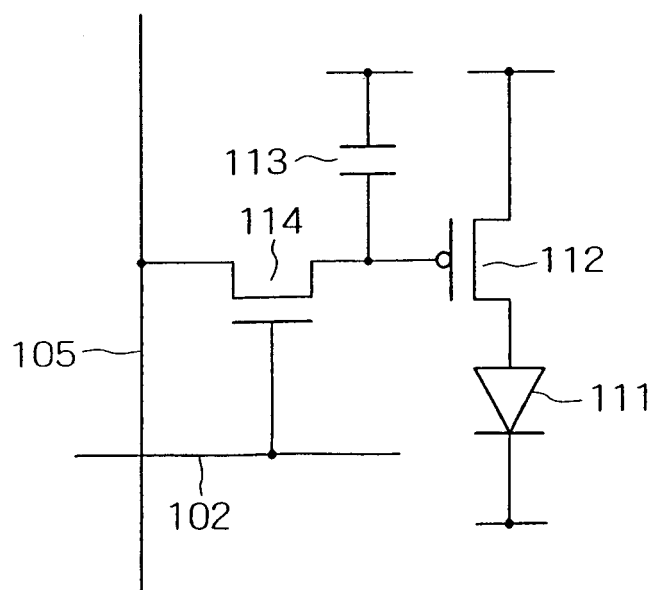


图 3

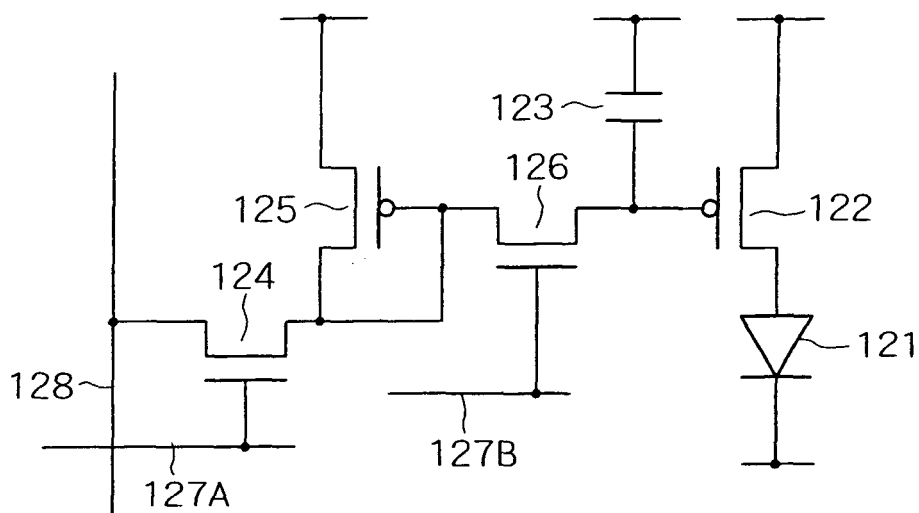


图 4

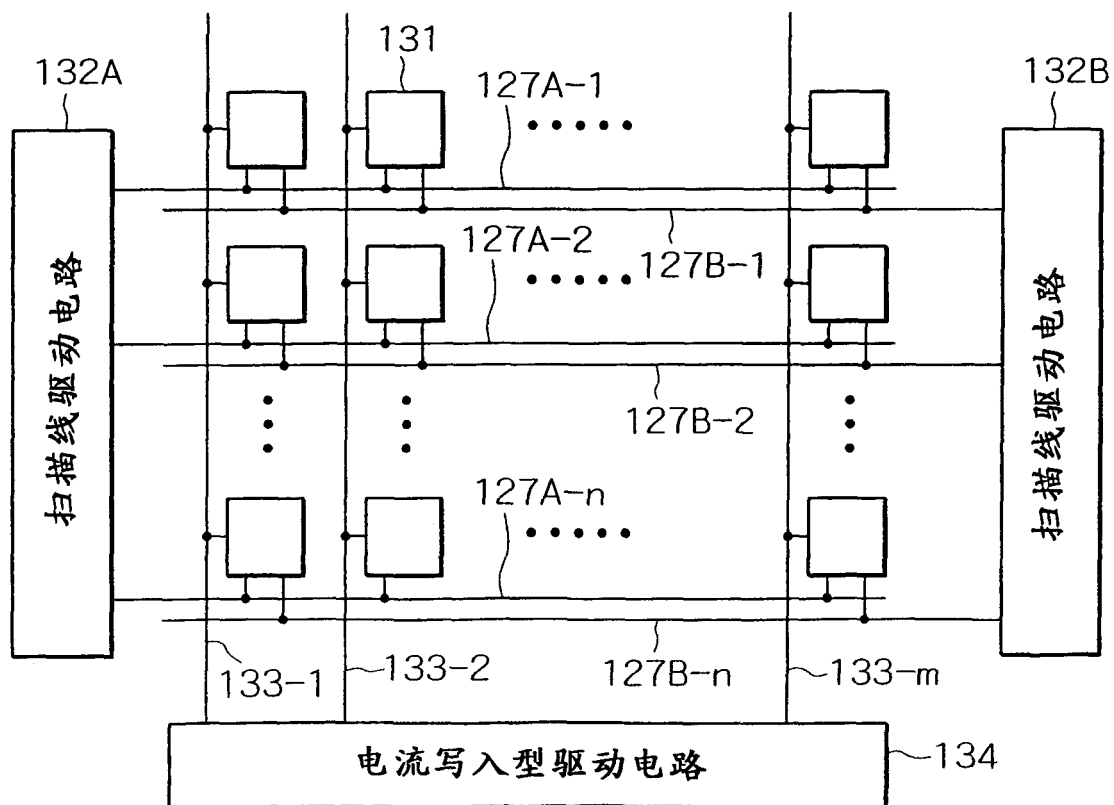


图 6

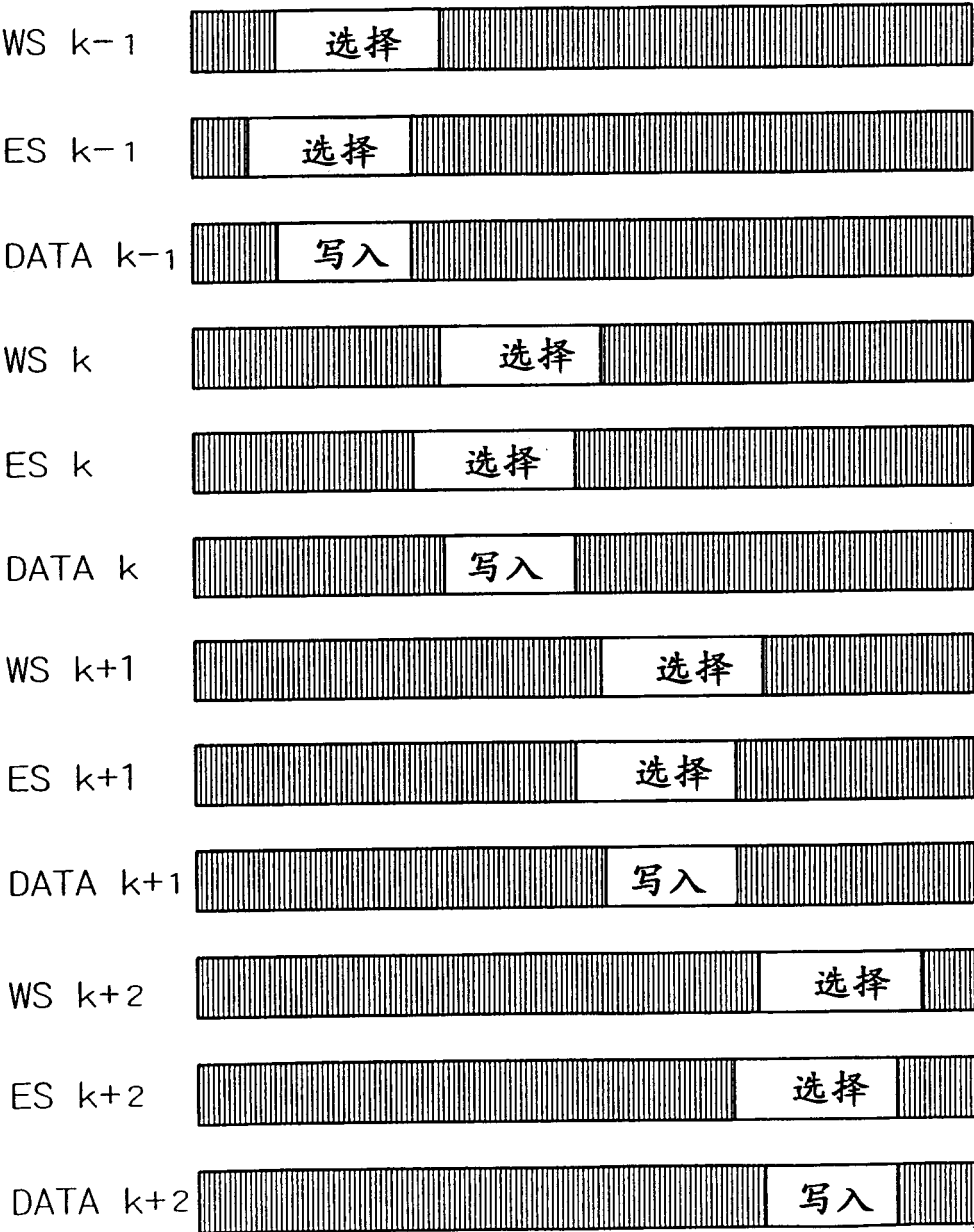


图 7

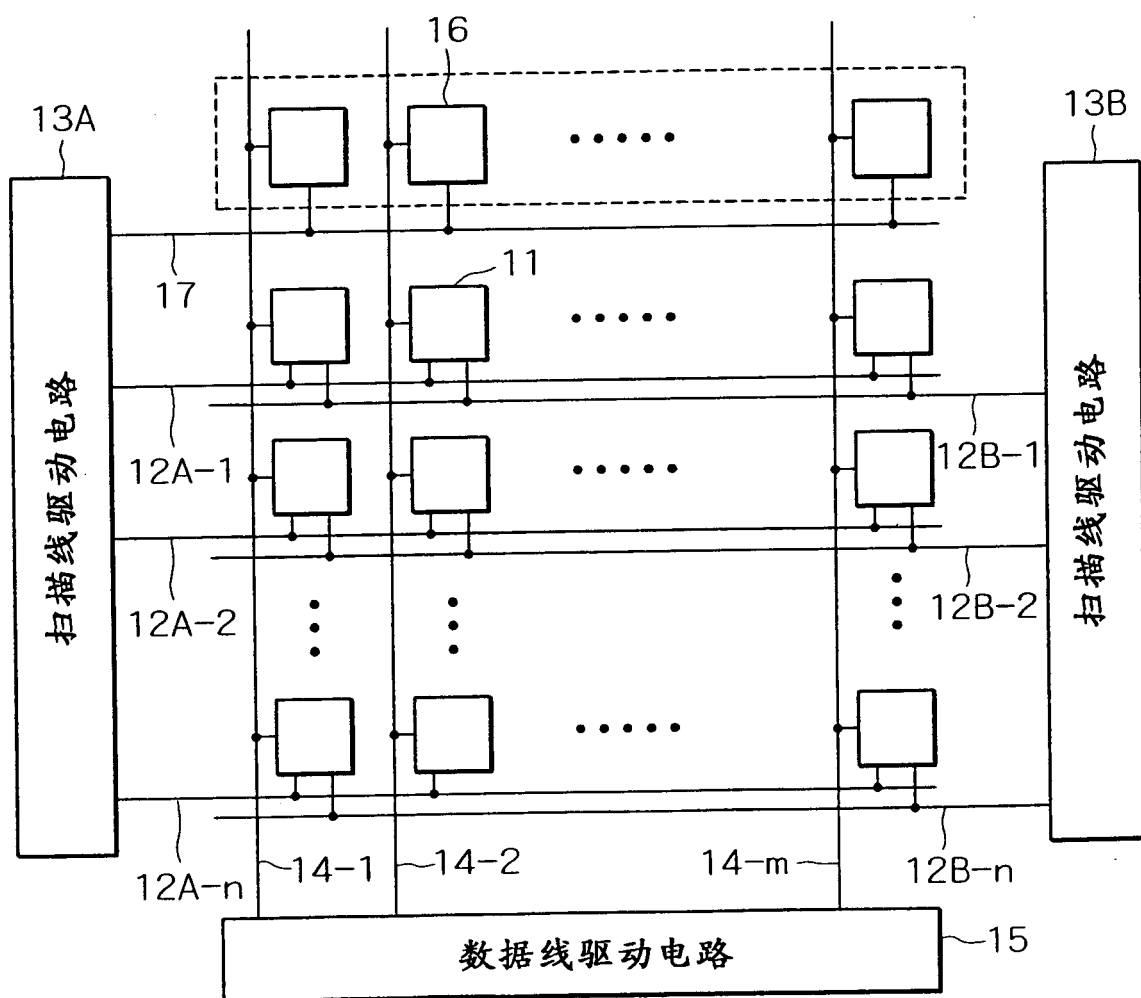


图 8A

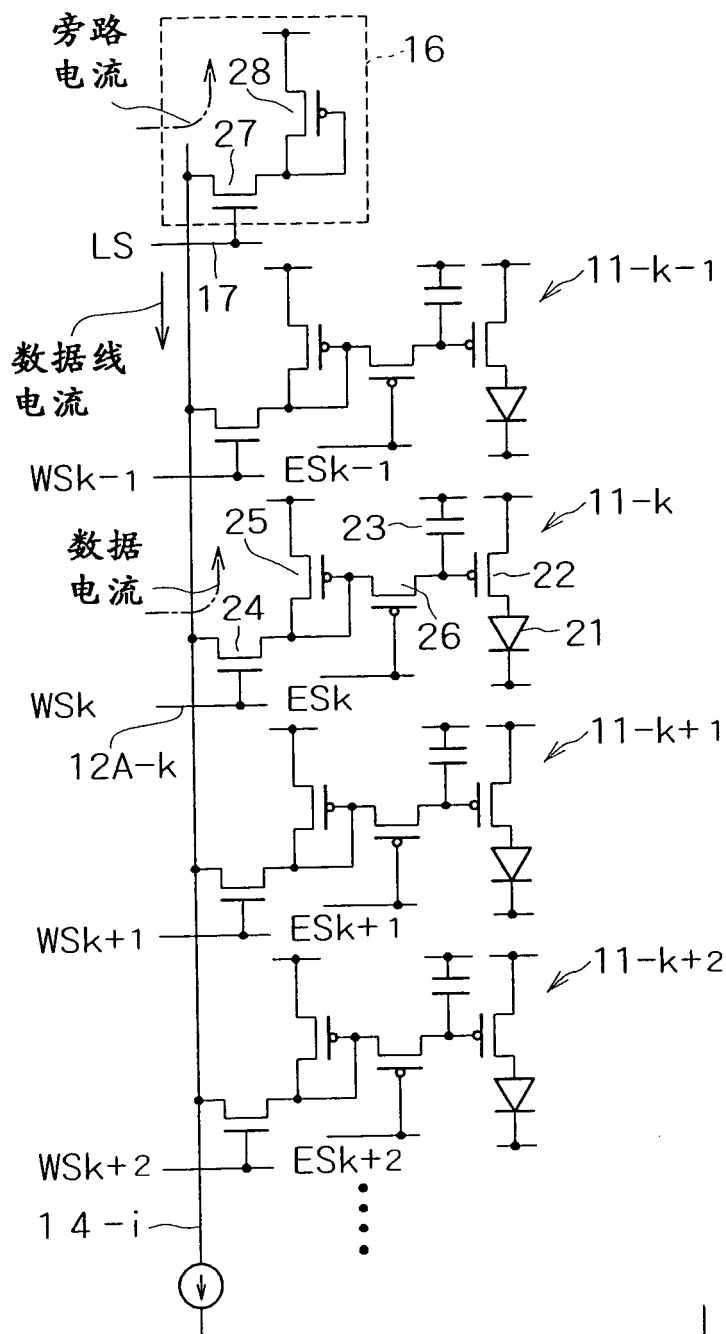


图 8B

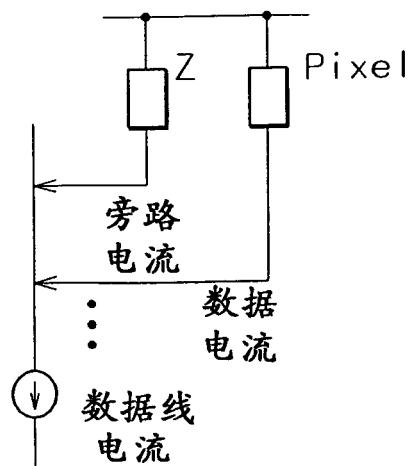


图 9

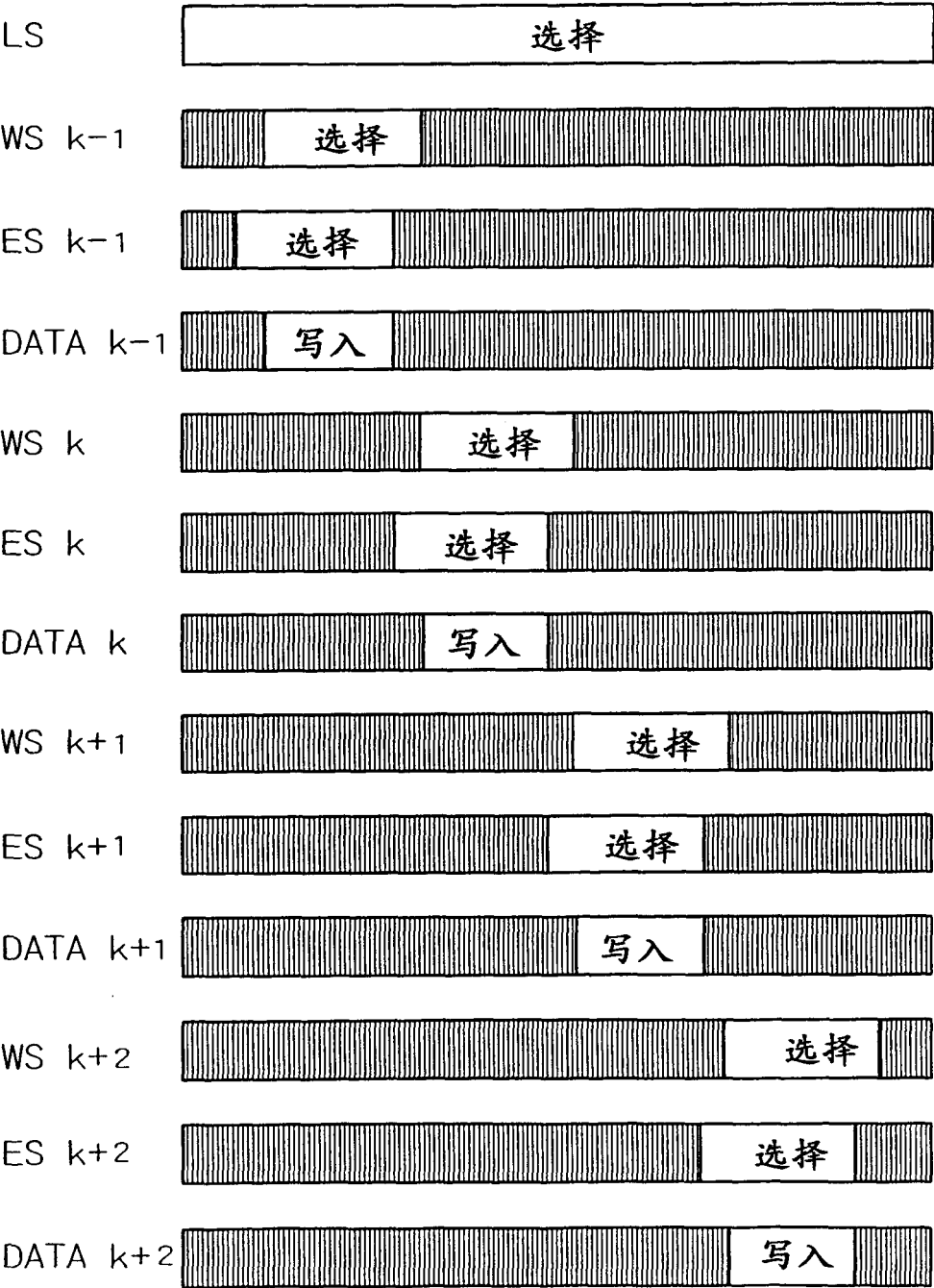


图10

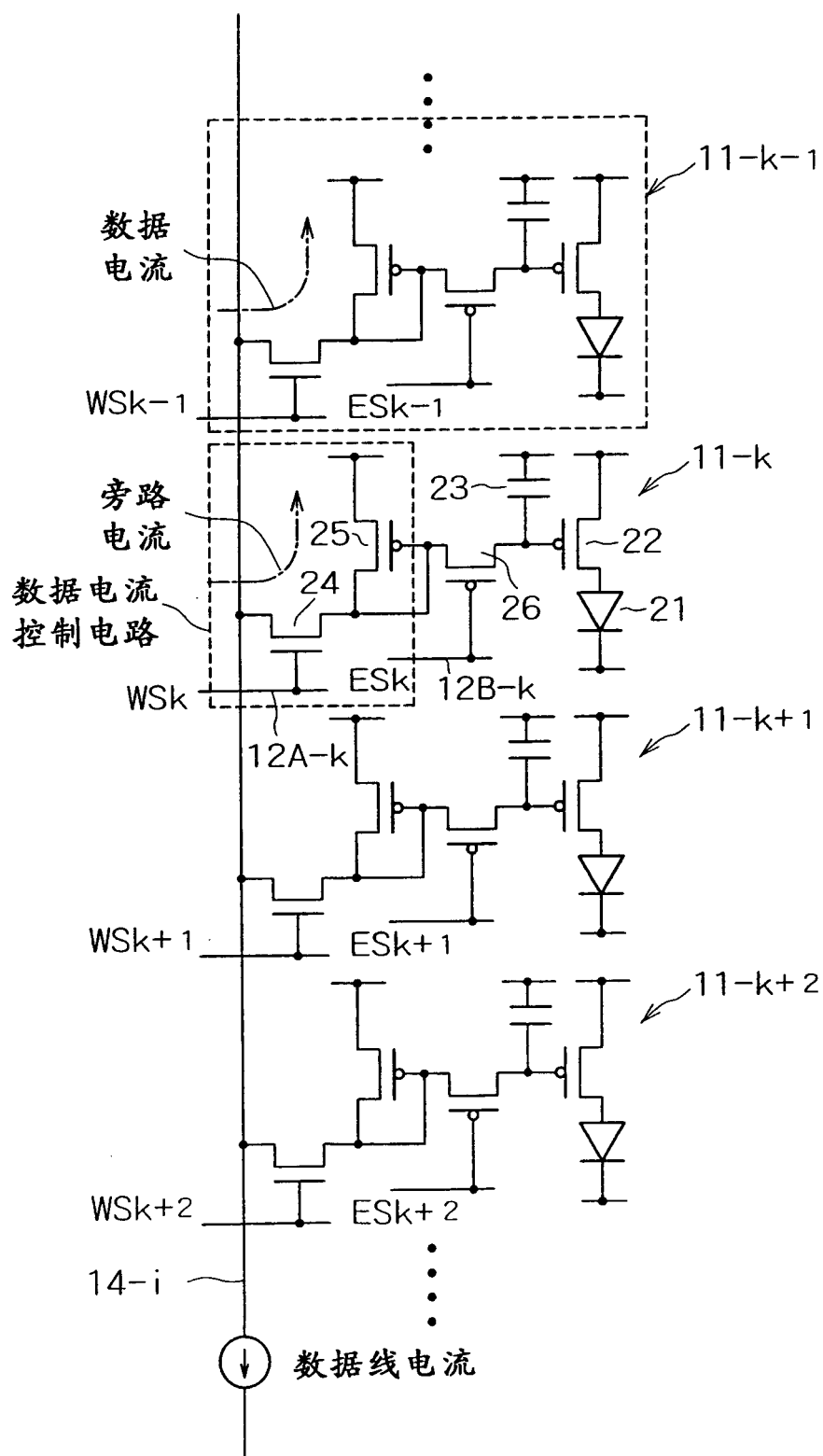


图11

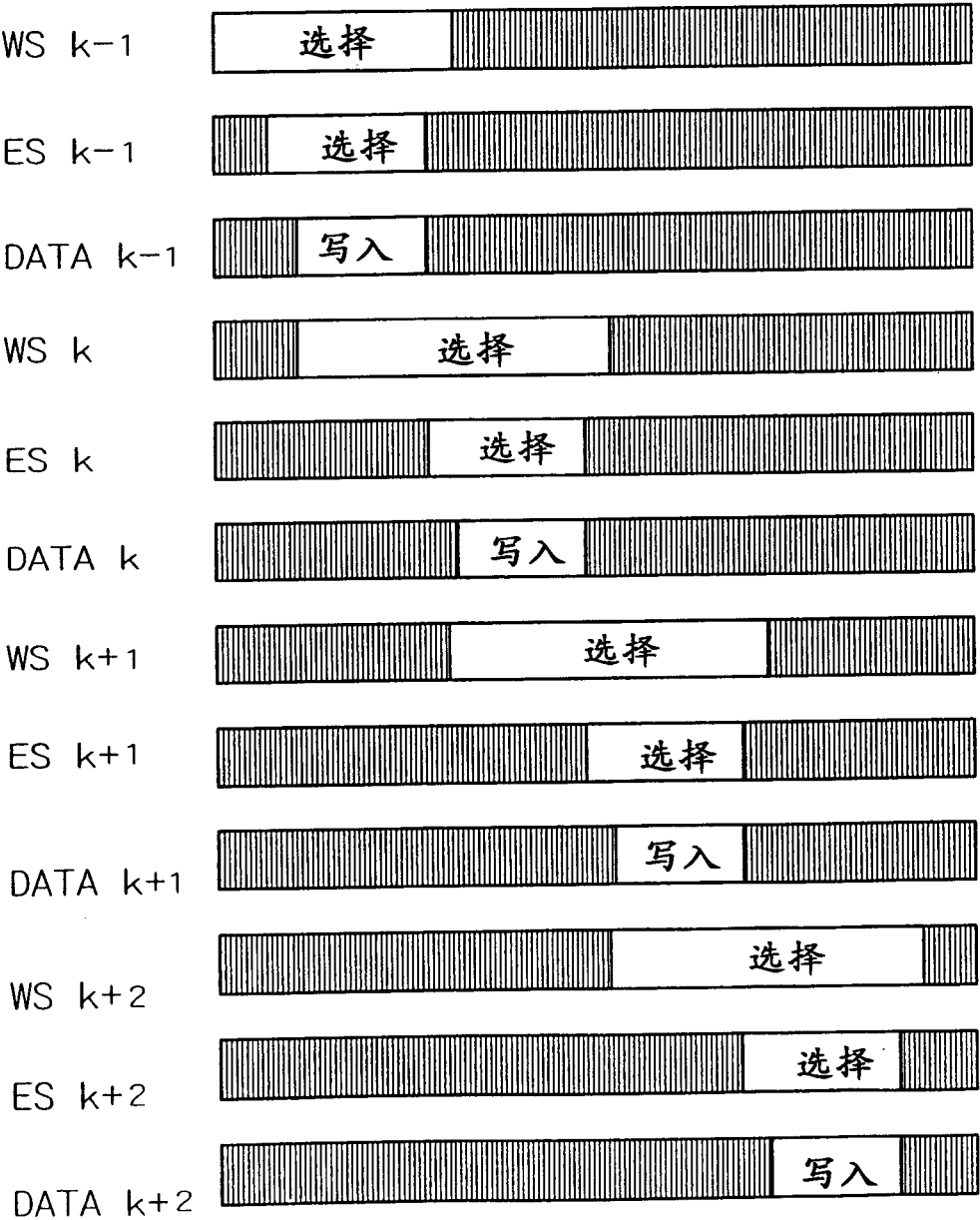


图12

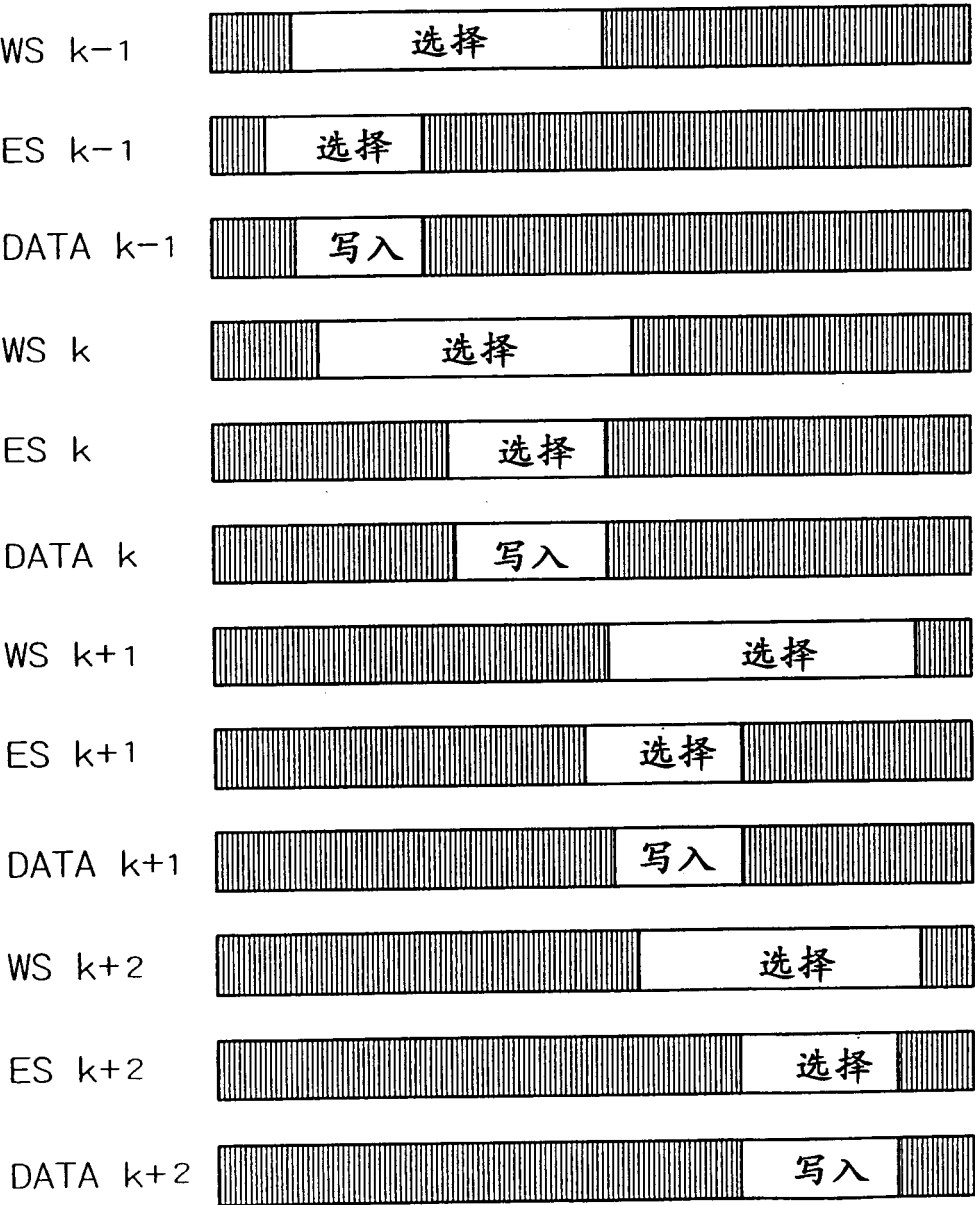


图13

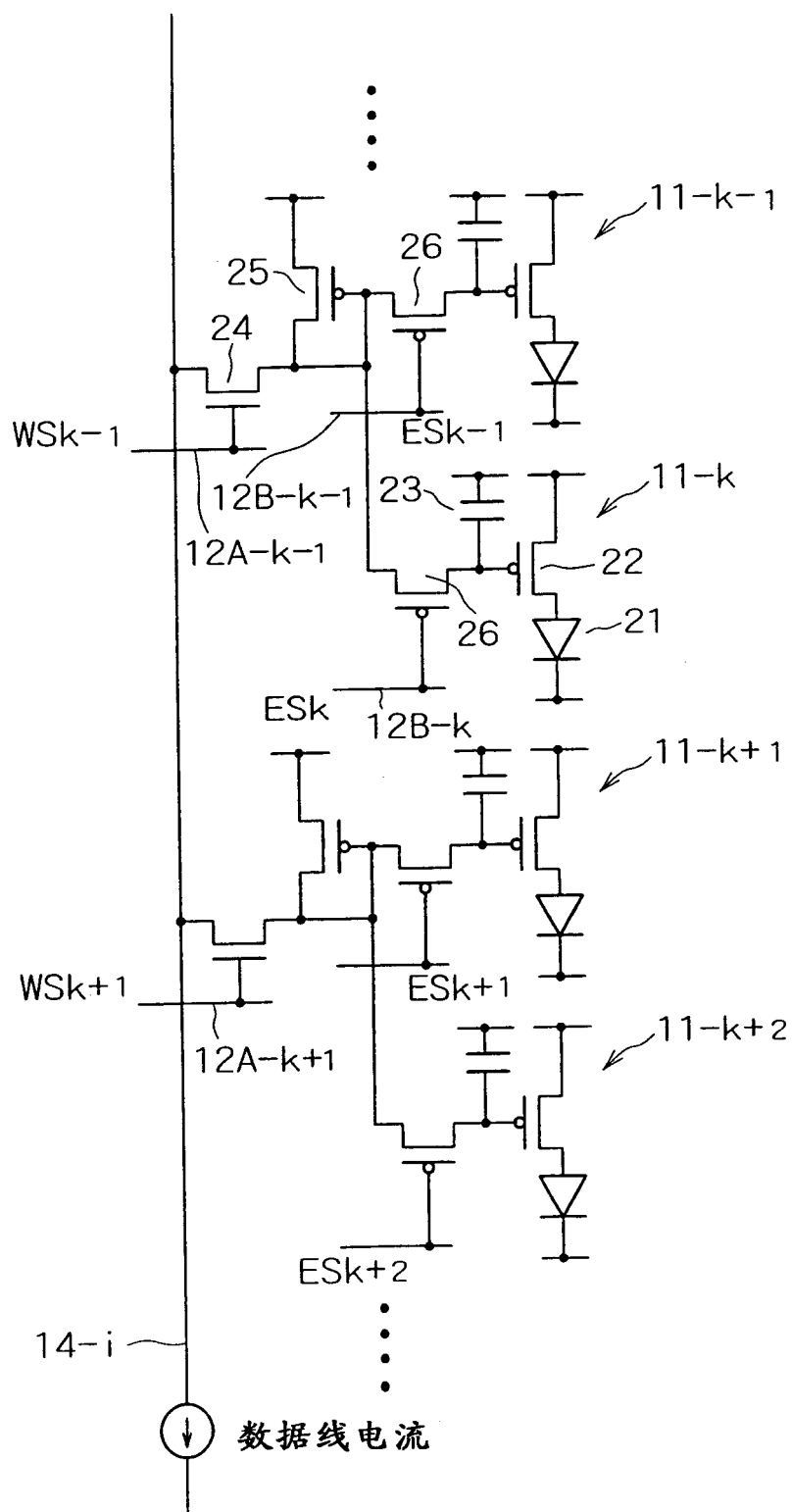


图14

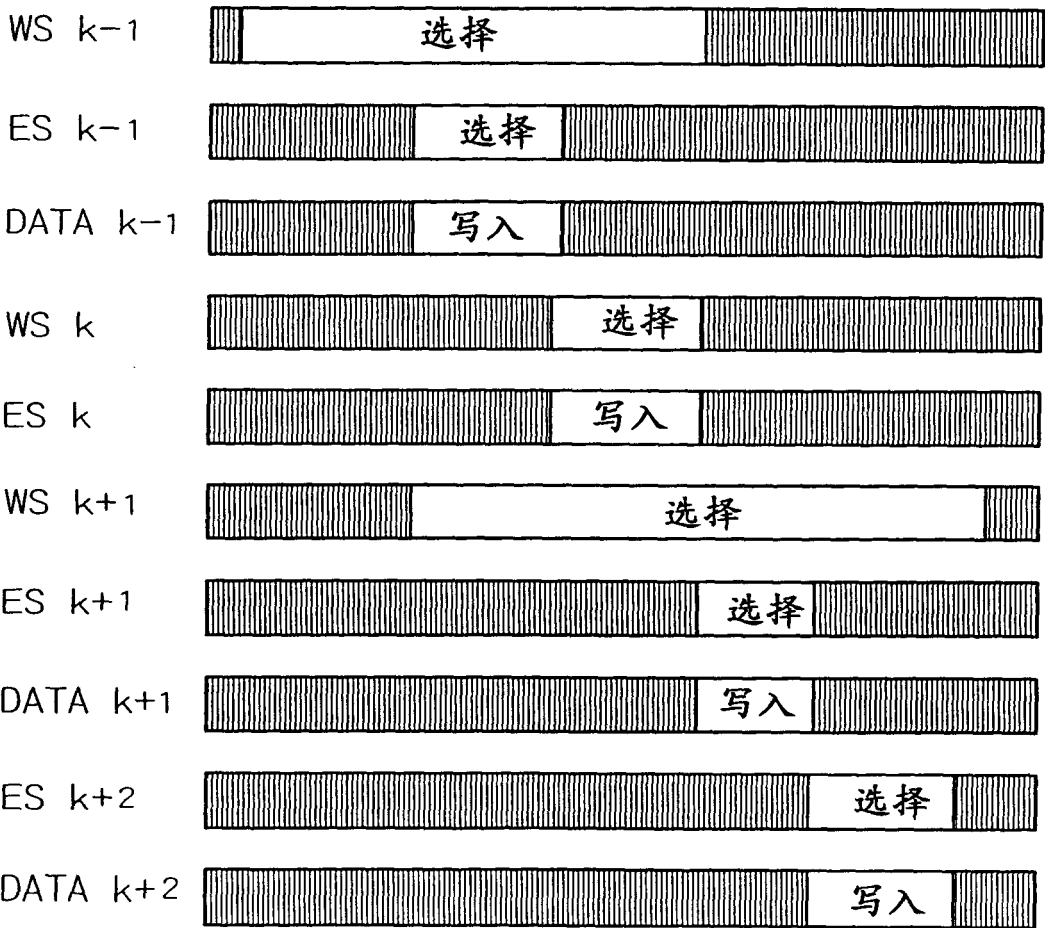


图15

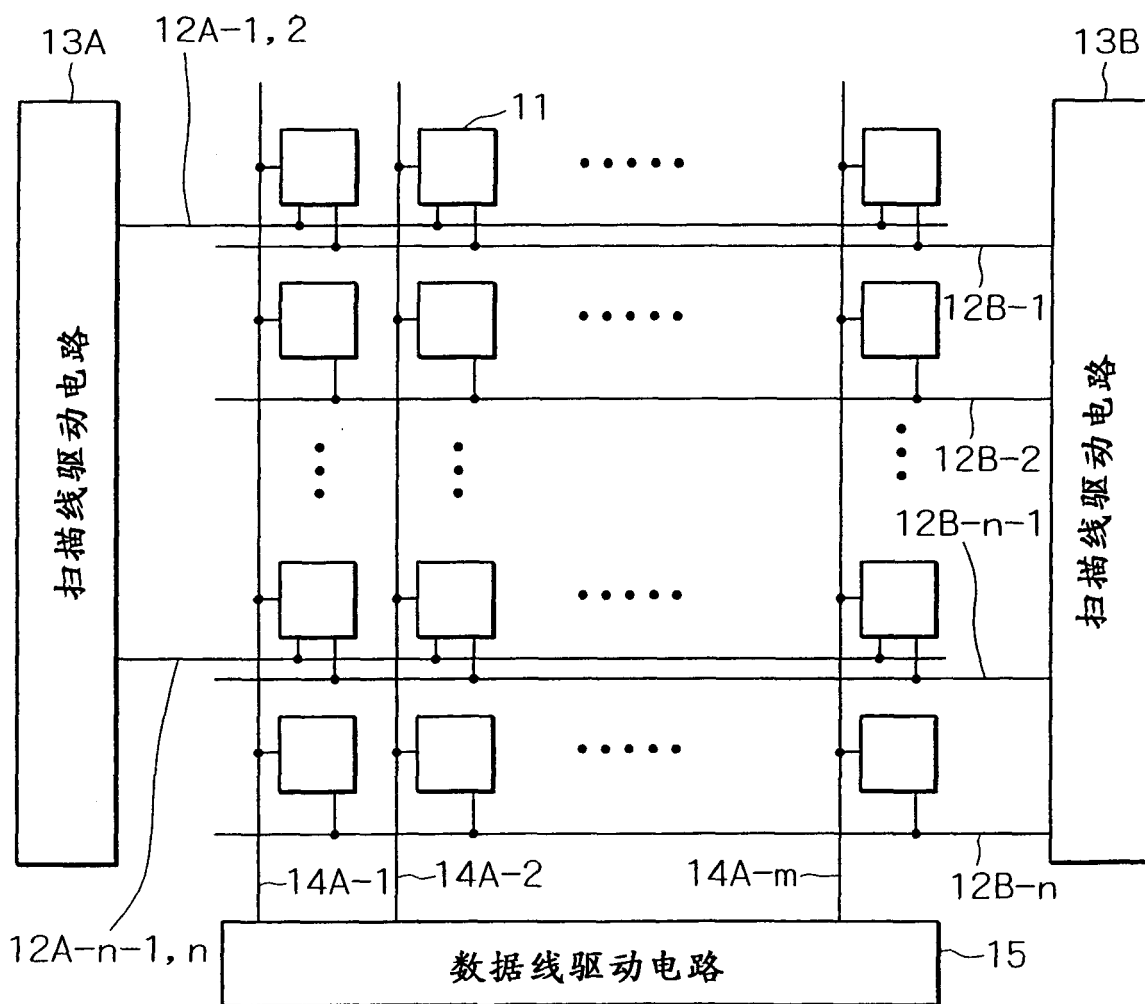


图16

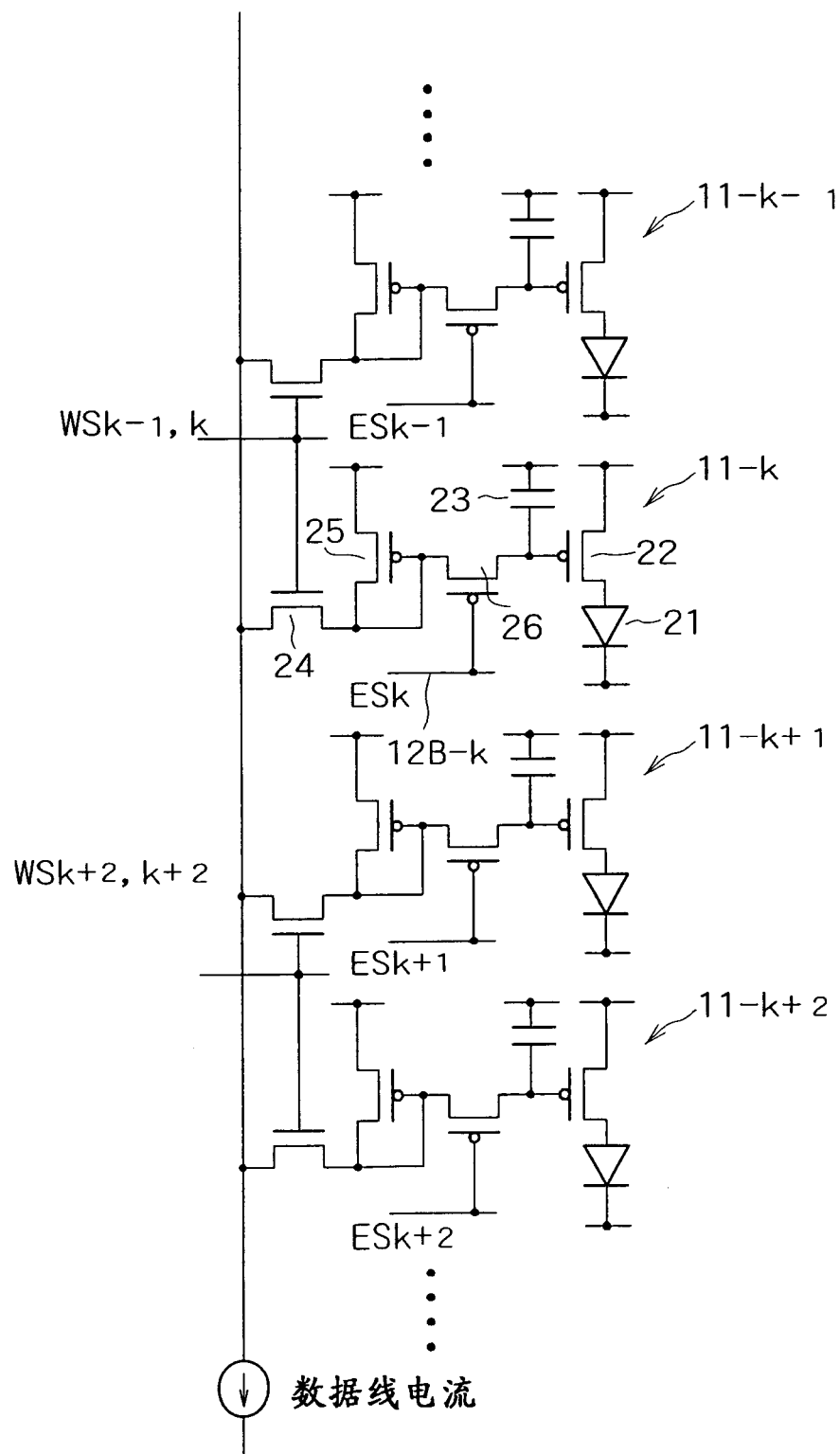


图17

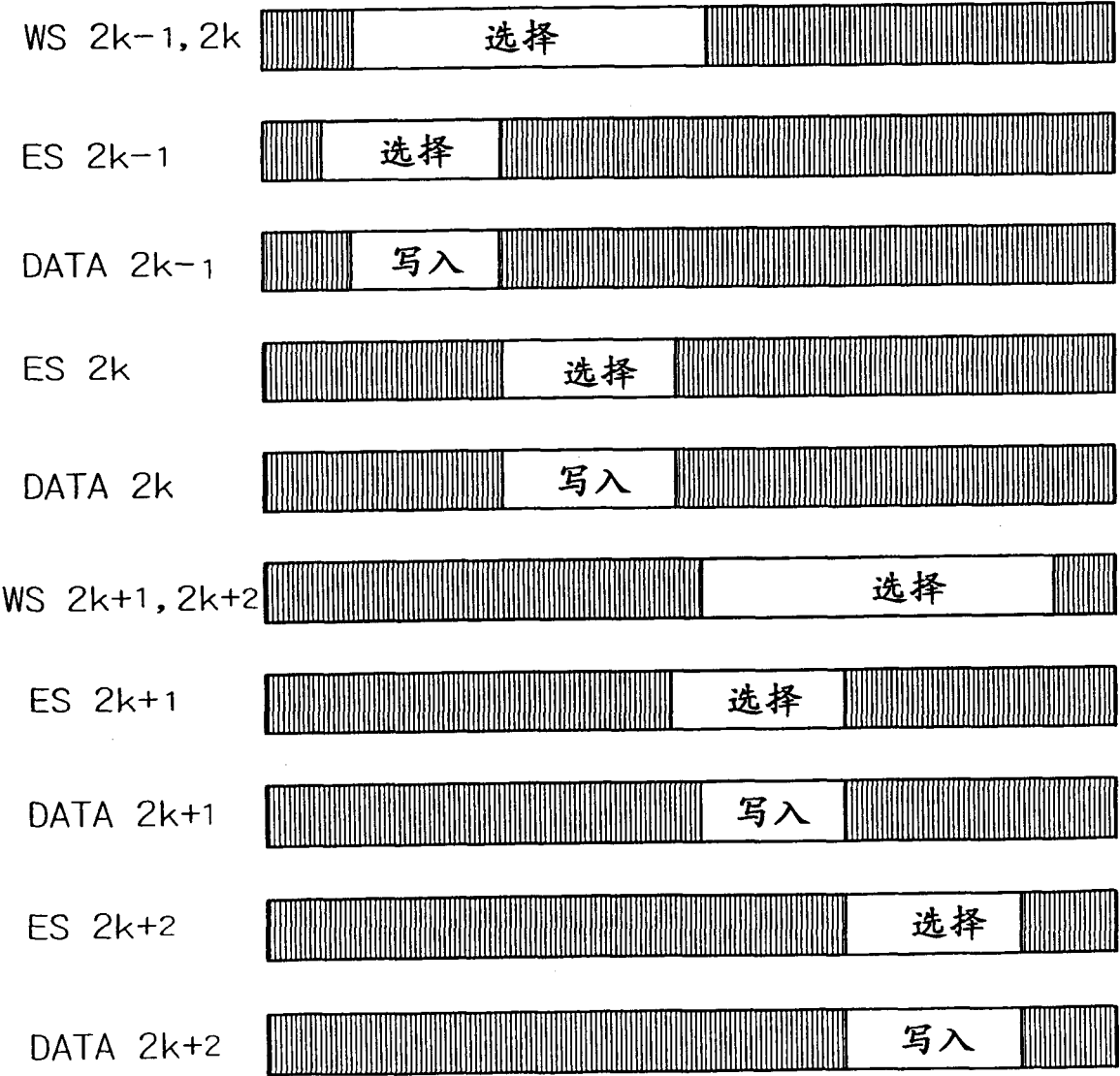
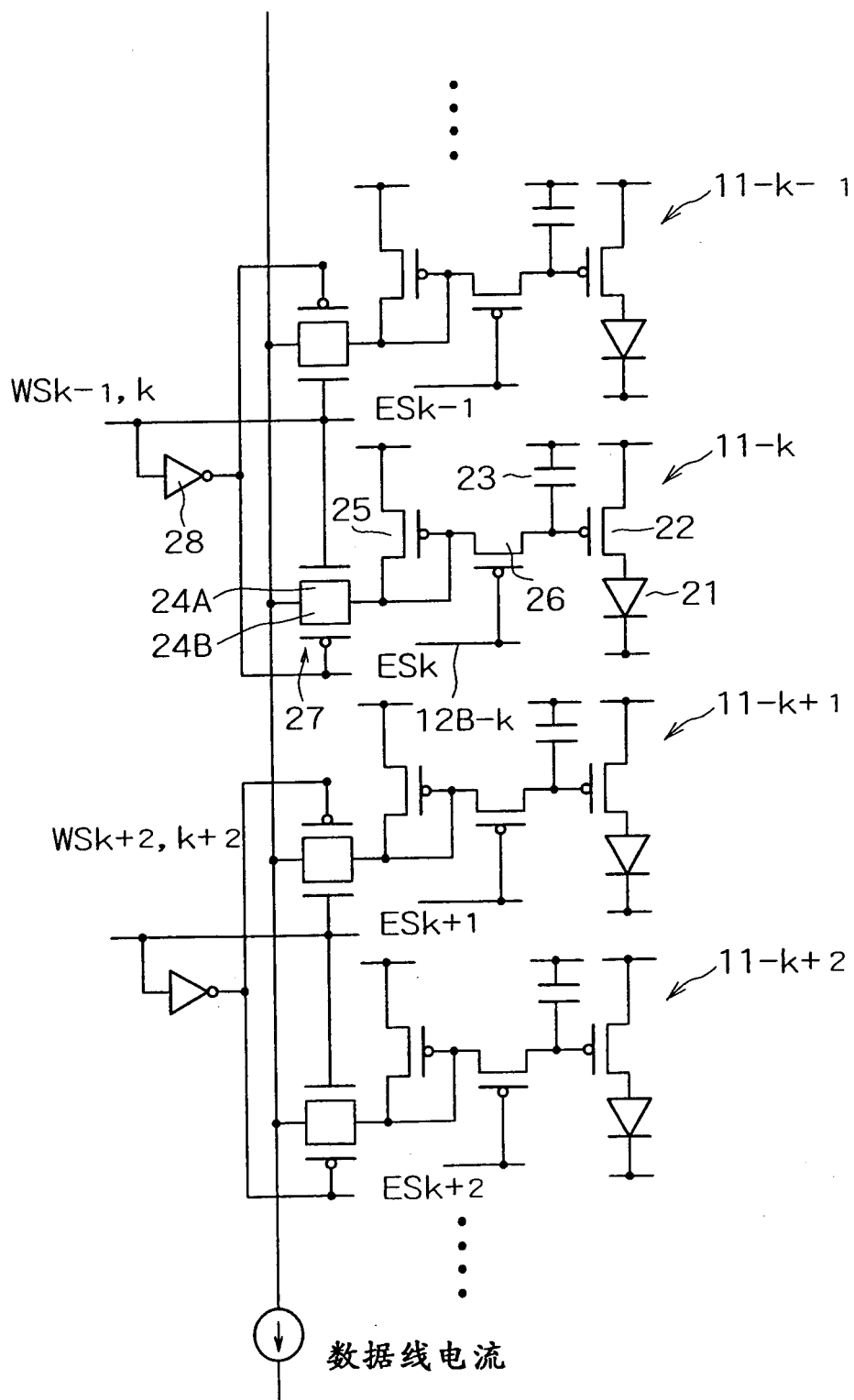


图18



专利名称(译)	有源矩阵型显示设备及驱动方法		
公开(公告)号	CN1389839A	公开(公告)日	2003-01-08
申请号	CN02121778.5	申请日	2002-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	浅野慎		
发明人	浅野慎		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H01L27/32 G09G3/00		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2300/0814 G09G2310/0262 G09G2300/0804 G09G2320/0252 G09G3/3241 G09G2300/0417 G09G2320/0223		
优先权	2002134918 2002-05-10 JP 2001163955 2001-05-31 JP		
其他公开文献	CN100514399C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

根据本发明的用电流写入型像素电路的有源矩阵型有机EL显示设备具有用于与像素电路连接的每条数据线的电流控制电路。电流控制电路将数据线电流的一部分提供给像素电路作为旁路电流。电流控制电路处理由(数据线电流=数据电流+旁路电流)表示的数据线电流的旁路电流。从而可以将数据线驱动电流设置得大于流过提供给像素电路的TFT的数据电流,于是减少了亮度数据写入时间。又,当设置写入时间不变时,能够减小提供给像素电路的TFT的晶体管尺寸。

