



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106165007 A

(43)申请公布日 2016. 11. 23

(21)申请号 201580015326.4

(22)申请日 2015.03.24

(30)优先权数据

2014-071298 2014.03.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/058891 2015.03.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/151927 JA 2015.10.08

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 泷泽和雄 岸宣孝

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳 徐飞跃

(51)Int.Cl.

G09G 3/30(2006.01)

G09G 3/20(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

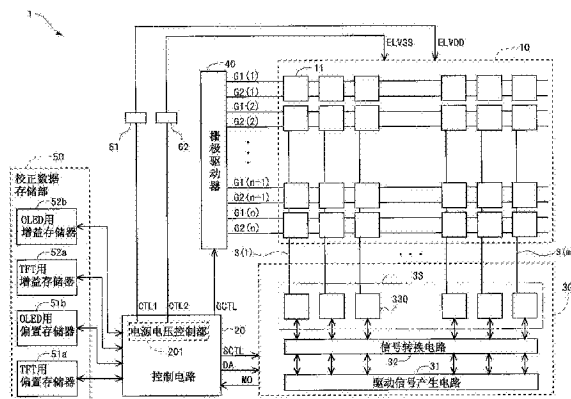
权利要求书6页 说明书29页 附图32页

(54)发明名称

显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明的目的是实现能够以不引起灰度等级溢出的方式补偿电路元件的劣化的显示装置。基于驱动晶体管和有机EL元件的特性检测的结果,控制电路(20)求出驱动晶体管和有机EL元件的阈值偏移的大小。电源电压控制部(201)将低电平电源电压(ELVSS)的值设定为比初始时刻的值低了与所有像素的阈值偏移的大小的平均值相当的电压值的值。进一步,电源电压控制部(201)根据由驱动晶体管的特性检测得到的迁移率的大小,调整高电平电源电压(ELVDD)的值。



1. 一种显示装置,其具有多个像素电路,该像素电路包含亮度由电流控制的电光学元件和用于控制要向所述电光学元件供给的电流的驱动晶体管,其特征在于,包括:

用于向所述多个像素电路供给灰度等级显示用的数据电压的多个数据线;

向所述多个数据线施加所述数据电压的数据线驱动电路;

将所述驱动晶体管和所述电光学元件中的至少一者作为对象电路元件,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量的阈值电压变化量取得部;和

对向所述多个像素电路供给的低电平电源电压和高电平电源电压中的至少所述低电平电源电压的值进行控制的电源电压控制部,

在所述多个像素电路中的各个像素电路中,所述驱动晶体管的控制端子被供给由对应的数据线供给的数据电压,所述驱动晶体管的第一导通端子被供给所述高电平电源电压,所述驱动晶体管的第二导通端子与所述电光学元件的阳极连接,所述电光学元件的阴极被供给所述低电平电源电压,

所述电源电压控制部根据由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量,控制所述低电平电源电压的值。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

还包括检测所述对象电路元件的特性,基于检测结果求出所述对象电路元件的阈值电压的特性检测部,

所述阈值电压变化量取得部基于由所述特性检测部求出的阈值电压,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量。

3. 如权利要求2所述的显示装置,其特征在于:

所述阈值电压变化量取得部基于规定的基准时的所述对象电路元件的阈值电压与所述特性检测部进行了特性检测的时刻的所述对象电路元件的阈值电压之差,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量。

4. 如权利要求2所述的显示装置,其特征在于:

还包括伪电路元件,该伪电路元件是与所述对象电路元件相同种类的电路元件,并且是不被进行驱动动作的电路元件,

所述阈值电压变化量取得部根据基于所述特性检测部进行的特性检测的检测结果求出的所述对象电路元件的阈值电压与所述伪电路元件的阈值电压之差,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量。

5. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

还包括检测温度的温度检测部,

所述阈值电压变化量取得部基于由所述温度检测部检测出的温度,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量。

6. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

将由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将所述多个像素电路的所述算出变化值的平均值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和所述多个像素电路的所述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,所述电源电压控制部将所述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与所述代表值相当的电压值的值。

7. 如权利要求6所述的显示装置,其特征在于:

所述阈值电压变化量取得部求出作为所述对象电路元件的所述驱动晶体管和所述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

所述电源电压控制部将所述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与所述驱动晶体管的所述代表值和所述电光学元件的所述代表值之和相当的电压值的值。

8. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

将由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值时,所述电源电压控制部将所述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值相当的电压值的值。

9. 如权利要求8所述的显示装置,其特征在于:

所述阈值电压变化量取得部求出作为所述对象电路元件的所述驱动晶体管和所述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

所述电源电压控制部将所述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与所述驱动晶体管的所述算出变化值的最大值和所述电光学元件的所述算出变化值的最大值之和相当的电压值的值。

10. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

将由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值时,所述电源电压控制部将所述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与所述多个像素电路的所述算出变化值中的最小值相当的电压值的值。

11. 如权利要求10所述的显示装置,其特征在于:

所述阈值电压变化量取得部求出作为所述对象电路元件的所述驱动晶体管和所述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

所述电源电压控制部将所述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与所述驱动晶体管的所述算出变化值的最小值和所述电光学元件的所述算出变化值的最小值之和相当的电压值的值。

12. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

将由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将所述多个像素电路的所述算出变化值的平均值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和所述多个像素电路的所述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,所述电源电压控制部将所述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低以下电压值的值:基于所述代表值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值、所述数据线驱动电路能够向所述多个像素电路供给的数据电压的范围与灰度等级显示所需要的电压的范围的关系而决定的电压值。

13. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

将由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将所述多个像素电路的所述算出变化值的平均值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和所述多个像素电路的所述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,所述电源电压控制部将所述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低以下电压值的值:基于所述代表值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值、所述多个像素电路

的所述算出变化值中的最小值、所述数据线驱动电路能够向所述多个像素电路供给的数据电压的范围与灰度等级显示所需要的电压范围的关系而决定的电压值。

14. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

还包括求出所述驱动晶体管的迁移率的迁移率取得部,

所述电源电压控制部根据由所述迁移率取得部求出的迁移率,控制所述高电平电源电压的值。

15. 如权利要求14所述的显示装置,其特征在于:

所述电源电压控制部以满足以下式子的方式控制所述高电平电源电压的值 V_h :

$$V_h > V_1 + V_{\max} + (2 \times I_{\max} / \beta)^{1/2}$$

其中, V_1 为所述低电平电源电压的值, V_{\max} 为施加至所述电光学元件的阳极-阴极间的电压的最大值, I_{\max} 为在所述电光学元件的阳极-阴极间流动的电流的最大值, β 为与由所述迁移率取得部求出的迁移率成比例的增益值。

16. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

所述电源电压控制部使所述高电平电源电压的值向与所述低电平电源电压的值的变化的方向相同方向变化相同的值。

17. 一种显示装置,其具有多个像素电路,该像素电路包含亮度由电流控制的电光学元件和用于控制要向所述电光学元件供给的电流的驱动晶体管,该显示装置的特征在于,包括:

用于向所述多个像素电路供给灰度等级显示用的数据电压的多个数据线;

向所述多个数据线施加所述数据电压的数据线驱动电路;

将所述驱动晶体管和所述电光学元件中的至少一者作为对象电路元件,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量的阈值电压变化量取得部;和

至少控制第一电源电压的值的电源电压控制部,所述第一电源电压为向所述多个像素电路供给的第一电平电压和第二电平电压中的一者,

在所述多个像素电路中的各个像素电路中,所述驱动晶体管的控制端子被供给由对应的数据线供给的数据电压,所述驱动晶体管的第一导通端子被供给所述第二电平电压,所述驱动晶体管的第二导通端子与所述电光学元件的一个电极连接,所述电光学元件的另一个电极被供给所述第一电平电压,

所述电源电压控制部根据由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量,控制所述第一电源电压的值。

18. 如权利要求17所述的显示装置,其特征在于:

还包括检测所述对象电路元件的特性,基于检测结果求出所述对象电路元件的阈值电压的特性检测部,

所述阈值电压变化量取得部基于由所述特性检测部求出的阈值电压,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量。

19. 如权利要求18所述的显示装置,其特征在于:

所述阈值电压变化量取得部基于规定的基准时的所述对象电路元件的阈值电压与所述特性检测部进行了特性检测的时刻的所述对象电路元件的阈值电压之差,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量。

20. 如权利要求18所述的显示装置,其特征在于:

还包括伪电路元件,该伪电路元件是与所述对象电路元件相同种类的电路元件,并且是不被进行驱动动作的电路元件,

所述阈值电压变化量取得部根据基于所述特性检测部进行的特性检测的检测结果求出的所述对象电路元件的阈值电压与所述伪电路元件的阈值电压之差,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量。

21. 如权利要求17所述的显示装置,其特征在于:

还包括检测温度的温度检测部,

所述阈值电压变化量取得部基于由所述温度检测部检测出的温度,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量。

22. 如权利要求17所述的显示装置,其特征在于:

将由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将所述第一电平电压和所述第二电平电压中的与所述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压,并且将所述多个像素电路的所述算出变化值的平均值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和所述多个像素电路的所述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,所述电源电压控制部将所述第一电源电压的值设定为使得与所述第二电源电压之差变得比基准时的值大与所述代表值相当的电压值的值。

23. 如权利要求22所述的显示装置,其特征在于:

所述阈值电压变化量取得部求出作为所述对象电路元件的所述驱动晶体管和所述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

所述电源电压控制部将所述第一电源电压的值设定为使得与所述第二电源电压之差变得比基准时的值大与所述驱动晶体管的所述代表值和所述电光学元件的所述代表值之和相当的电压值的值。

24. 如权利要求17所述的显示装置,其特征在于:

将由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将所述第一电平电压和所述第二电平电压中的与所述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压时,所述电源电压控制部将所述第一电源电压的值设定为使得与所述第二电源电压之差变得比基准时的值大与所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值相当的电压值的值。

25. 如权利要求24所述的显示装置,其特征在于:

所述阈值电压变化量取得部求出作为所述对象电路元件的所述驱动晶体管和所述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

所述电源电压控制部将所述第一电源电压的值设定为使得与所述第二电源电压之差变得比基准时的值大与所述驱动晶体管的所述算出变化值的最大值和所述电光学元件的所述算出变化值的最大值之和相当的电压值的值。

26. 如权利要求17所述的显示装置,其特征在于:

将由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将所述第一电平电压和所述第二电平电压中的与所述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压时,所述电源电压控制部将所述第一电源电压的值设定为使得与所述第二电源电压之差

变得比基准时的值大与所述多个像素电路的所述算出变化值中的最小值相当的电压值的值。

27. 如权利要求26所述的显示装置,其特征在于:

所述阈值电压变化量取得部求出作为所述对象电路元件的所述驱动晶体管和所述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

所述电源电压控制部将所述第一电源电压的值设定为使得与所述第二电源电压之差变得比基准时的值大与所述驱动晶体管的所述算出变化值的最小值和所述电光学元件的所述算出变化值的最小值之和相当的电压值的值。

28. 如权利要求17所述的显示装置,其特征在于:

将由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将所述第一电平电压和所述第二电平电压中的与所述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压,并且将所述多个像素电路的所述算出变化值的平均值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和所述多个像素电路的所述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,所述电源电压控制部将所述第一电源电压的值设定为使得与所述第二电源电压之差变得比基准时的值大以下电压值的值:基于所述代表值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值、所述数据线驱动电路能够向所述多个像素电路供给的数据电压的范围与灰度等级显示所需要的电压范围的关系而决定的电压值。

29. 如权利要求17所述的显示装置,其特征在于:

将由所述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将所述第一电平电压和所述第二电平电压中的与所述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压,并且将所述多个像素电路的所述算出变化值的平均值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和所述多个像素电路的所述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,所述电源电压控制部将所述第一电源电压的值设定为使得与所述第二电源电压之差变得比基准时的值大以下电压值的值:基于所述代表值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最大值、所述多个像素电路的所述算出变化值中的最小值、所述数据线驱动电路能够向所述多个像素电路供给的数据电压的范围与灰度等级显示所需要的电压范围的关系而决定的电压值。

30. 如权利要求17所述的显示装置,其特征在于:

还包括求出所述驱动晶体管的迁移率的迁移率取得部,

将所述第一电平电压和所述第二电平电压中的与所述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压时,所述电源电压控制部根据由所述迁移率取得部求出的迁移率控制所述第二电源电压的值。

31. 如权利要求30所述的显示装置,其特征在于:

所述电源电压控制部在所述第二电源电压的值V2大于所述第一电源电压的值V1的情况下,以满足下式A的方式控制所述第二电源电压的值V2,在所述第二电源电压的值V2小于所述第一电源电压的值V1的情况下,以满足下式B的方式控制所述第二电源电压的值V2:

$$V2 > V1 + V_{\max} + (2 \times I_{\max} / \beta)^{1/2} \dots \dots (A)$$

$$V2 < V1 - V_{\max} - (2 \times I_{\max} / \beta)^{1/2} \dots \dots (B)$$

其中, V_{\max} 是施加在所述电光学元件的一个电极与另一个电极间的电压的最大值,

I_{max} 是在所述电光学元件的一个电极与另一个电极间流动的电流的最大值, β 是与由所述迁移率取得部求出的迁移率成比例的增益值。

32.如权利要求17所述的显示装置,其特征在于:

所述电源电压控制部使所述第二电源电压的值向与所述第一电源电压的值的变化的方向相同的方向变化相同的值。

33.一种显示装置的驱动方法,该显示装置包括:多个像素电路,该像素电路包含亮度由电流控制的电光学元件和用于控制要向所述电光学元件供给的电流的驱动晶体管;用于向所述多个像素电路供给灰度等级显示用的数据电压的多个数据线;和向所述多个数据线施加所述数据电压的数据线驱动电路,

该驱动方法的特征在于,包括:

阈值电压变化量取得步骤,将所述驱动晶体管和所述电光学元件中的至少一者作为对象电路元件,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量;和

电源电压控制步骤,控制向所述多个像素电路供给的低电平电源电压和高电平电源电压中的至少所述低电平电源电压的值,

在所述多个像素电路中的各个像素电路中,所述驱动晶体管的控制端子被供给由对应的数据线供给的数据电压,所述驱动晶体管的第二导通端子被供给所述高电平电源电压,所述驱动晶体管的第二导通端子与所述电光学元件的阳极连接,所述电光学元件的阴极被供给所述低电平电源电压,

在所述电源电压控制步骤中,根据所述阈值电压变化量取得步骤中求出的变化量,控制所述低电平电源电压的值。

34.一种显示装置的驱动方法,该显示装置包括:多个像素电路,该像素电路包含亮度由电流控制的电光学元件和用于控制要向所述电光学元件供给的电流的驱动晶体管;用于向所述多个像素电路供给灰度等级显示用的数据电压的多个数据线;和向所述多个数据线施加所述数据电压的数据线驱动电路,

该驱动方法的特征在于,包括:

阈值电压变化量取得步骤,将所述驱动晶体管和所述电光学元件中的至少一者作为对象电路元件,求出所述对象电路元件的阈值电压的变化量;和

至少控制第一电源电压的值的电源电压控制步骤,所述第一电源电压为向所述多个像素电路供给的第一电平电压和第二电平电压中的一者,

在所述多个像素电路中的各个像素电路中,所述驱动晶体管的控制端子被供给由对应的数据线供给的数据电压,所述驱动晶体管的第二导通端子被供给所述第二电平电压,所述驱动晶体管的第二导通端子与所述电光学元件的一个电极连接,所述电光学元件的另一个电极被供给所述第一电平电压,

在所述电源电压控制步骤中,根据所述阈值电压变化量取得步骤中求出的变化量,控制所述第一电源电压的值。

显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置及其驱动方法,更详细而言,涉及具有包含有机EL(Electro Luminescence)元件等电光学元件的像素电路的显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 历来,作为显示装置具有的显示元件,存在亮度由被施加的电压控制的电光学元件和亮度由流过的电流控制的电光学元件。作为亮度由被施加的电压控制的电光学元件的代表例,举出液晶显示元件。另一方面,作为亮度由流过的电流控制的电光学元件的代表例,举出有机EL元件。有机EL元件也被称为OLED(Organic Light-Emitting Diode:有机发光二极管)。使用了作为自发光型的电光学元件的有机EL元件的有机EL显示装置与需要背光源和滤色片等的液晶显示装置相比,能够容易地实现薄型化、低耗电化、高亮度化等。因此,近年来积极地进行着有机EL显示装置的开发。

[0003] 作为有机EL显示装置的驱动方式,已知无源矩阵方式(也被称为单纯矩阵方式)和有源矩阵方式。采用了无源矩阵方式的有机EL显示装置虽然结构简单,但难以实现大型化和高精细化。与此相对,采用了有源矩阵方式的有机EL显示装置(以下称为“有源矩阵型的有机EL显示装置”)与采用了无源矩阵方式的有机EL显示装置相比,能够容易地实现大型化和高精细化。

[0004] 在有源矩阵型的有机EL显示装置中,呈矩阵状形成有多个像素电路。有源矩阵型的有机EL显示装置的像素电路典型地包含:选择像素的输入晶体管;和对向有机EL元件的电流供给进行控制的驱动晶体管。另外,以下有时将从驱动晶体管向有机EL元件流动的电流称为“驱动电流”。

[0005] 图36是表示以往的通常像素电路91的结构的电路图。该像素电路91同配置在显示部的多个数据线S与多个扫描线G的各交叉点对应地设置。如图36所示,该像素电路91包括:2个晶体管T1、T2;1个电容器Cst;和1个有机EL元件OLED。晶体管T1是输入晶体管,晶体管T2是驱动晶体管。

[0006] 晶体管T1设置于数据线S与晶体管T2的栅极端子之间。该晶体管T1的栅极端子与扫描线G连接,源极端子与数据线S连接。晶体管T2与有机EL元件OLED串联地设置。该晶体管T2的漏极端子与供给高电平电源电压ELVDD的电源线连接,源极端子与有机EL元件OLED的阳极端子连接。另外,以下将供给高电平电源电压ELVDD的电源线称为“高电平电源线”,对高电平电源线标注与高电平电源电压相同的标记ELVDD。电容器Cst的一端与晶体管T2的栅极端子连接,另一端与晶体管T2的源极端子。有机EL元件OLED的阴极端子与供给低电平电源电压ELVSS的电源线连接。另外,以下将供给低电平电源电压ELVSS的电源线称为“低电平电源线”,对低电平电源线标注与低电平电源电压相同的标记ELVSS。此外,这里,为了方便将晶体管T2的栅极端子、电容器Cst的一端与晶体管T1的漏极端子的连接点称为“栅极节点VG”。另外,通常将漏极和源极中电位高的一者称为漏极,但在本说明书的说明中,将一者定义为漏极,将另一者定义为源极,因此也有源极电位变得比漏极电位高的情况。

[0007] 图37是用于说明图36所示的像素电路91的动作的时序图。在时刻 t_1 以前,扫描线G为非选择状态。因此,在时刻 t_1 以前,晶体管T1成为截止状态,栅极节点VG的电位维持初始电平(例如与前1帧的写入相应的电平)。当到达时刻 t_1 时,扫描线G成为选择状态,晶体管T1导通。由此,通过数据线S和晶体管T1,与该像素电路91形成的像素(子像素)的亮度对应的数据电压Vdata被供给到栅极节点VG。然后,至时刻 t_2 为止的期间,栅极节点VG的电位与数据电压Vdata相应地变化。此时,电容器Cst被充电到作为栅极节点VG的电位与晶体管T2的源极电位之差的栅极-源极间电压Vgs。当到达时刻 t_2 时,扫描线G变为非选择状态。由此,晶体管T1截止,电容器Cst保持的栅极-源极间电压Vgs确定。与电容器Cst保持的栅极-源极间电压Vgs相应地,晶体管T2向有机EL元件OLED供给驱动电流。其结果是,有机EL元件OLED以与驱动电流相应的亮度发光。

[0008] 此外,在有机EL显示装置中,作为驱动晶体管典型地采用薄膜晶体管(TFT)。但是,薄膜晶体管的特性容易产生偏差。具体而言,阈值电压和迁移率容易产生偏差。当显示部内设置的驱动晶体管产生阈值电压或迁移率的偏差时,产生亮度的偏差,因此显示品质下降。此外,阈值电压和迁移率也随着温度变化。进一步,有机EL元件的电流效率(发光效率)会随着时间的经过而下降。因此,即使向有机EL元件供给了固定电流,但随着时间的经过,亮度也逐渐下降。其结果是产生残影。

[0009] 于是,历来,关于有机EL显示装置提出了对驱动晶体管、有机EL元件等电路元件的劣化进行补偿的技术。例如,在日本的特开2009-294371号公报中公开了根据参考电压与图像电压之差等对图像电压进行校正的技术。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献1:日本特开2009-294371号公报

[0013] 发明要解决的技术问题

[0014] 但是,根据现有技术,即使为了对电路元件的劣化进行补偿而对数据电压进行了校正,也存在校正后的数据电压超出源极驱动器的可输出的电压范围(以下称为“驱动器输出范围”)的情况。在该情况下,对于劣化不能进行期望的补偿,不能进行期望的灰度等级显示。对此以下详细进行进行说明。

[0015] 在有机EL显示装置中,如上所述,像素电路内作为电源电压被供给高电平电源电压ELVDD和低电平电源电压ELVSS。此外,像素电路内被从源极驱动器供给数据电压。例如在能够进行256灰度等级的灰度等级显示的有机EL显示装置的情况下,从源极驱动器输出256等级的数据电压。另外,在本说明书中,将进行期望的灰度等级显示所需要的数据电压的范围称为“灰度等级电压范围”,将灰度等级电压范围的上限值-下限值间的大小称为“灰度等级电压宽度”。

[0016] 图38是表示能够进行256灰度等级的灰度等级显示的有机EL显示装置在初始状态下的高电平电源电压ELVDD、低电平电源电压ELVSS、驱动器输出范围与灰度等级电压范围的关系的一例的图。另外,用标记VL表示驱动器输出范围的下限,用标记VH表示驱动器输出范围的上限,用V(0)表示与灰度等级值0对应的电压,用V(255)表示与灰度等级值255对应的电压。此外,用标记Vth0表示像素内的驱动晶体管在初始状态下的阈值电压。如图38所示,在初始状态下,灰度等级电压范围完全包含在驱动器输出范围中。

[0017] 这里,关注某1个像素,假设该像素内的驱动晶体管的阈值电压如图39所示那样逐渐增大。在时刻 t_0 (初始时刻),灰度等级电压范围完全包含在驱动器输出范围(从 V_L 至 V_H 的范围)中。在时刻 t_{01} ,如果驱动晶体管的阈值电压从初始时刻增大 $\Delta V_{th}(t_{01})$,则与各灰度等级值对应的数据电压也从初始时刻增大 $\Delta V_{th}(t_{01})$ 。因此,灰度等级电压范围整体从初始时刻上升 $\Delta V_{th}(t_{01})$ 。另外,在该时刻 t_{01} ,灰度等级范围也完全包含在驱动器输出范围中。在时刻 t_{02} ,如果驱动晶体管的阈值电压从初始时刻增大 $\Delta V_{th}(t_{02})$,则与各灰度等级值对应的数据电压也从初始时刻增大 $\Delta V_{th}(t_{02})$ 。因此,灰度等级电压范围整体从初始时刻上升 $\Delta V_{th}(t_{02})$ 。在该时刻 t_{02} ,灰度等级电压范围中的高灰度等级部分超出驱动器输出范围。在本说明书中,将用于对电路元件的劣化进行补偿的校正后的数据电压像这样变为驱动器输出范围外的电压的情况称为“灰度等级溢出”。在图39的时刻 t_{02} ,在高灰度等级部分发生灰度等级溢出,因此高灰度等级未正确地显示。像以上这样,根据以往技术,存在因驱动器输出范围的限制而产生灰度等级溢出,没有进行所期望的灰度等级显示的情况。

发明内容

[0018] 于是,本发明的目的在于实现能够以不会引发灰度等级溢出的方式补偿电路元件的劣化的显示装置。

[0019] 解决问题的技术手段

[0020] 本发明的第一方面是一种显示装置,其具有多个像素电路,该像素电路包含亮度由电流控制的电光学元件和用于控制要向上述电光学元件供给的电流的驱动晶体管,其特征在于,包括:

[0021] 用于向上述多个像素电路供给灰度等级显示用的数据电压的多个数据线;

[0022] 向上述多个数据线施加上述数据电压的数据线驱动电路;

[0023] 将上述驱动晶体管和上述电光学元件中的至少一者作为对象电路元件,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量的阈值电压变化量取得部;和

[0024] 对向上述多个像素电路供给的低电平电源电压和高电平电源电压中的至少上述低电平电源电压的值进行控制的电源电压控制部,

[0025] 在上述多个像素电路中的各个像素电路中,上述驱动晶体管的控制端子被供给由对应的数据线供给的数据电压,上述驱动晶体管的第一导通端子被供给上述高电平电源电压,上述驱动晶体管的第二导通端子与上述电光学元件的阳极连接,上述电光学元件的阴极被供给上述低电平电源电压,

[0026] 上述电源电压控制部根据由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量,控制上述低电平电源电压的值。

[0027] 本发明的第二方面,在本发明的第一方面的基础上,特征在于:

[0028] 还包括检测上述对象电路元件的特性,基于检测结果求出上述对象电路元件的阈值电压的特性检测部,

[0029] 上述阈值电压变化量取得部基于由上述特性检测部求出的阈值电压,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量。

[0030] 本发明的第三方面,在本发明的第二方面的基础上,特征在于:

[0031] 上述阈值电压变化量取得部基于规定的基准时的上述对象电路元件的阈值电压

与上述特性检测部进行了特性检测的时刻的上述对象电路元件的阈值电压之差,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量。

[0032] 本发明的第四方面,在本发明的第二方面的基础上,特征在于:

[0033] 还包括伪电路元件,该伪电路元件是与上述对象电路元件相同种类的电路元件,并且是不被进行驱动动作的电路元件,

[0034] 上述阈值电压变化量取得部根据基于上述特性检测部进行的特性检测的检测结果求出的上述对象电路元件的阈值电压与上述伪电路元件的阈值电压之差,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量。

[0035] 本发明的第五方面,在本发明的第一方面的基础上,特征在于:

[0036] 还包括检测温度的温度检测部,

[0037] 上述阈值电压变化量取得部基于由上述温度检测部检测出的温度,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量。

[0038] 本发明的第六方面,在本发明的第一方面的基础上,特征在于:

[0039] 将由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将上述多个像素电路的上述算出变化值的平均值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和上述多个像素电路的上述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,上述电源电压控制部将上述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与上述代表值相当的电压值的值。

[0040] 本发明的第七方面,在本发明的第六方面的基础上,特征在于:

[0041] 上述阈值电压变化量取得部求出作为上述对象电路元件的上述驱动晶体管和上述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

[0042] 上述电源电压控制部将上述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与上述驱动晶体管的上述代表值和上述电光学元件的上述代表值之和相当的电压值的值。

[0043] 本发明的第八方面,在本发明的第一方面的基础上,特征在于:

[0044] 将由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值时,上述电源电压控制部将上述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值相当的电压值的值。

[0045] 本发明的第九方面,在本发明的第八方面的基础上,特征在于:

[0046] 上述阈值电压变化量取得部求出作为上述对象电路元件的上述驱动晶体管和上述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

[0047] 上述电源电压控制部将上述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与上述驱动晶体管的上述算出变化值的最大值和上述电光学元件的上述算出变化值的最大值之和相当的电压值的值。

[0048] 本发明的第十方面,在本发明的第一方面的基础上,特征在于:

[0049] 将由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值时,上述电源电压控制部将上述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与上述多个像素电路的上述算出变化值中的最小值相当的电压值的值。

[0050] 本发明的第十一方面,在本发明的第十方面的基础上,特征在于:

[0051] 上述阈值电压变化量取得部求出作为上述对象电路元件的上述驱动晶体管和上

述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

[0052] 上述电源电压控制部将上述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低与上述驱动晶体管的上述算出变化值的最小值和上述电光学元件的上述算出变化值的最小值之和相当的电压值的值。

[0053] 本发明的第十二方面,在本发明的第一方面的基础上,特征在于:

[0054] 将由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将上述多个像素电路的上述算出变化值的平均值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和上述多个像素电路的上述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,上述电源电压控制部将上述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低以下电压值的值:基于上述代表值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值、上述数据线驱动电路能够向上述多个像素电路供给的数据电压的范围与灰度等级显示所需要的电压的范围的关系而决定的电压值。

[0055] 本发明的第十三方面,在本发明的第一方面的基础上,特征在于:

[0056] 将由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将上述多个像素电路的上述算出变化值的平均值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和上述多个像素电路的上述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,上述电源电压控制部将上述低电平电源电压的值设定为比基准时的值低以下电压值的值:基于上述代表值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最小值、上述数据线驱动电路能够向上述多个像素电路供给的数据电压的范围与灰度等级显示所需要的电压范围的关系而决定的电压值。

[0057] 本发明的第十四方面,在本发明的第一方面的基础上,特征在于:

[0058] 还包括求出上述驱动晶体管的迁移率的迁移率取得部,

[0059] 上述电源电压控制部根据由上述迁移率取得部求出的迁移率,控制上述高电平电源电压的值。

[0060] 本发明的第十五方面,在本发明的第十四方面的基础上,特征在于:

[0061] 上述电源电压控制部以满足以下式子的方式控制上述高电平电源电压的值 V_h :

$$[0062] \quad V_h > V_l + V_{max} + (2 \times I_{max} / \beta)^{1/2}$$

[0063] 其中, V_l 为上述低电平电源电压的值, V_{max} 为施加至上述电光学元件的阳极-阴极间的电压的最大值, I_{max} 为在上述电光学元件的阳极-阴极间流动的电流的最大值, β 为与由上述迁移率取得部求出的迁移率成比例的增益值。

[0064] 本发明的第十六方面,在本发明的第一方面的基础上,特征在于:

[0065] 上述电源电压控制部使上述高电平电源电压的值向与上述低电平电源电压的值的变化的方向相同方向变化相同的值。

[0066] 本发明的第十七方面是一种显示装置,其具有多个像素电路,该像素电路包含亮度由电流控制的电光学元件和用于控制要向上述电光学元件供给的电流的驱动晶体管,该显示装置的特征在于,包括:

[0067] 用于向上述多个像素电路供给灰度等级显示用的数据电压的多个数据线;

[0068] 向上述多个数据线施加上述数据电压的数据线驱动电路;

[0069] 将上述驱动晶体管和上述电光学元件中的至少一者作为对象电路元件,求出上述

对象电路元件的阈值电压的变化量的阈值电压变化量取得部;和

[0070] 至少控制第一电源电压的值的电源电压控制部,上述第一电源电压为向上述多个像素电路供给的第一电平电压和第二电平电压中的一者,

[0071] 在上述多个像素电路中的各个像素电路中,上述驱动晶体管的控制端子被供给由对应的数据线供给的数据电压,上述驱动晶体管的第二导通端子被供给上述第二电平电压,上述驱动晶体管的第二导通端子与上述电光学元件的一个电极连接,上述电光学元件的另一个电极被供给上述第一电平电压,

[0072] 上述电源电压控制部根据由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量,控制上述第一电源电压的值。

[0073] 本发明的第十八方面,在本发明的第十七方面的基础上,特征在于:

[0074] 还包括检测上述对象电路元件的特性,基于检测结果求出上述对象电路元件的阈值电压的特性检测部,

[0075] 上述阈值电压变化量取得部基于由上述特性检测部求出的阈值电压,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量。

[0076] 本发明的第十九方面,在本发明的第十八方面的基础上,特征在于:

[0077] 上述阈值电压变化量取得部基于规定的基准时的上述对象电路元件的阈值电压与上述特性检测部进行了特性检测的时刻的上述对象电路元件的阈值电压之差,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量。

[0078] 本发明的第二十方面,在本发明的第十八方面的基础上,特征在于:

[0079] 还包括伪电路元件,该伪电路元件是与上述对象电路元件相同种类的电路元件,并且是不被进行驱动动作的电路元件,

[0080] 上述阈值电压变化量取得部根据基于上述特性检测部进行的特性检测的检测结果求出的上述对象电路元件的阈值电压与上述伪电路元件的阈值电压之差,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量。

[0081] 本发明的第二十一方面,在本发明的第十七方面的基础上,特征在于:

[0082] 还包括检测温度的温度检测部,

[0083] 上述阈值电压变化量取得部基于由上述温度检测部检测出的温度,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量。

[0084] 本发明的第二十二方面,在本发明的第十七方面的基础上,特征在于:

[0085] 将由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将上述第一电平电压和上述第二电平电压中的与上述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压,并且将上述多个像素电路的上述算出变化值的平均值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和上述多个像素电路的上述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,上述电源电压控制部将上述第一电源电压的值设定为使得与上述第二电源电压的差变得比基准时的值大与上述代表值相当的电压值的值。

[0086] 本发明的第二十三方面,在本发明的第二十二方面的基础上,特征在于:

[0087] 上述阈值电压变化量取得部求出作为上述对象电路元件的上述驱动晶体管和上述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

[0088] 上述电源电压控制部将上述第一电源电压的值设定为使得与上述第二电源电压

之差变得比基准时的值大与上述驱动晶体管的上述代表值和上述电光学元件的上述代表值之和相当的电压值的值。

[0089] 本发明的第二十四方面,在本发明的第十七方面的基础上,特征在于:

[0090] 将由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将上述第一电平电压和上述第二电平电压中的与上述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压时,上述电源电压控制部将上述第一电源电压的值设定为使得与上述第二电源电压之差变得比基准时的值大与上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值相当的电压值的值。

[0091] 本发明的第二十五方面,在本发明的第二十四方面的基础上,特征在于:

[0092] 上述阈值电压变化量取得部求出作为上述对象电路元件的上述驱动晶体管和上述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

[0093] 上述电源电压控制部将上述第一电源电压的值设定为使得与上述第二电源电压之差变得比基准时的值大与上述驱动晶体管的上述算出变化值的最大值和上述电光学元件的上述算出变化值的最大值之和相当的电压值的值。

[0094] 本发明的第二十六方面,在本发明的第十七方面的基础上,特征在于:

[0095] 将由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将上述第一电平电压和上述第二电平电压中的与上述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压时,上述电源电压控制部将上述第一电源电压的值设定为使得与上述第二电源电压之差变得比基准时的值大与上述多个像素电路的上述算出变化值中的最小值相当的电压值的值。

[0096] 本发明的第二十七方面,在本发明的第二十六方面的基础上,特征在于:

[0097] 上述阈值电压变化量取得部求出作为上述对象电路元件的上述驱动晶体管和上述电光学元件这两者的阈值电压的变化量,

[0098] 上述电源电压控制部将上述第一电源电压的值设定为使得与上述第二电源电压之差变得比基准时的值大与上述驱动晶体管的上述算出变化值的最小值和上述电光学元件的上述算出变化值的最小值之和相当的电压值的值。

[0099] 本发明的第二十八方面,在本发明的第十七方面的基础上,特征在于:

[0100] 将由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将上述第一电平电压和上述第二电平电压中的与上述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压,并且将上述多个像素电路的上述算出变化值的平均值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值与最小值的平均值和上述多个像素电路的上述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,上述电源电压控制部将上述第一电源电压的值设定为使得与上述第二电源电压之差变得比基准时的值大以下电压值的值:基于上述代表值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值、上述数据线驱动电路能够向上述多个像素电路供给的数据电压的范围与灰度等级显示所需要的电压范围的关系而决定的电压值。

[0101] 本发明的第二十九方面,在本发明的第十七方面的基础上,特征在于:

[0102] 将由上述阈值电压变化量取得部求出的变化量的值定义为算出变化值,并且将上述第一电平电压和上述第二电平电压中的与上述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压,并且将上述多个像素电路的上述算出变化值的平均值、上述多个像素电路的上述

算出变化值中的最大值与最小值的平均值和上述多个像素电路的上述算出变化值的中位数中的1者定义为代表值时,上述电源电压控制部将上述第一电源电压的值设定为使得与上述第二电源电压之差变得比基准时的值大以下电压值的值:基于上述代表值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最大值、上述多个像素电路的上述算出变化值中的最小值、上述数据线驱动电路能够向上述多个像素电路供给的数据电压的范围与灰度等级显示所需要的电压范围的关系而决定的电压值。

[0103] 本发明的第三十方面,在本发明的第十七方面的基础上,特征在于:

[0104] 还包括求出上述驱动晶体管的迁移率的迁移率取得部,

[0105] 将上述第一电平电压和上述第二电平电压中的与上述第一电源电压不同的电压定义为第二电源电压时,上述电源电压控制部根据由上述迁移率取得部求出的迁移率控制上述第二电源电压的值。

[0106] 本发明的第三十一方面,在本发明的第三十方面的基础上,特征在于:

[0107] 上述电源电压控制部在上述第二电源电压的值 V_2 大于上述第一电源电压的值 V_1 的情况下,以满足下式A的方式控制上述第二电源电压的值 V_2 ,在上述第二电源电压的值 V_2 小于上述第一电源电压的值 V_1 的情况下,以满足下式B的方式控制上述第二电源电压的值 V_2 :

[0108] $V_2 > V_1 + V_{\max} + (2 \times I_{\max} / \beta)^{1/2} \dots \dots (A)$

[0109] $V_2 < V_1 - V_{\max} - (2 \times I_{\max} / \beta)^{1/2} \dots \dots (B)$

[0110] 其中, V_{\max} 是施加在上述电光学元件的一个电极与另一个电极间的电压的最大值, I_{\max} 是在上述电光学元件的一个电极与另一个电极间流动的电流的最大值, β 是与由上述迁移率取得部求出的迁移率成比例的增益值。

[0111] 本发明的第三十二方面,在本发明的第十七方面的基础上,特征在于:

[0112] 上述电源电压控制部使上述第二电源电压的值向与上述第一电源电压的值的变化的方向相同的方向变化相同的值。

[0113] 本发明的第三十三方面一种显示装置的驱动方法,该显示装置包括:多个像素电路,该像素电路包含亮度由电流控制的电光学元件和用于控制要向上述电光学元件供给的电流的驱动晶体管;用于向上述多个像素电路供给灰度等级显示用的数据电压的多个数据线;和向上述多个数据线施加上述数据电压的数据线驱动电路,

[0114] 该驱动方法的特征在于,包括:

[0115] 阈值电压变化量取得步骤,将上述驱动晶体管和上述电光学元件中的至少一者作为对象电路元件,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量;和

[0116] 电源电压控制步骤,控制向上述多个像素电路供给的低电平电源电压和高电平电源电压中的至少上述低电平电源电压的值,

[0117] 在上述多个像素电路中的各个像素电路中,上述驱动晶体管的控制端子被供给由对应的数据线供给的数据电压,上述驱动晶体管的第二导通端子被供给上述高电平电源电压,上述驱动晶体管的第二导通端子与上述电光学元件的阳极连接,上述电光学元件的阴极被供给上述低电平电源电压,

[0118] 在上述电源电压控制步骤中,根据上述阈值电压变化量取得步骤中求出的变化量,控制上述低电平电源电压的值。

[0119] 本发明的第三十四方面是一种显示装置的驱动方法,该显示装置包括:多个像素电路,该像素电路包含亮度由电流控制的电光学元件和用于控制要向上述电光学元件供给的电流的驱动晶体管;用于向上述多个像素电路供给灰度等级显示用的数据电压的多个数据线;和向上述多个数据线施加上述数据电压的数据线驱动电路,

[0120] 该驱动方法的特征在于,包括:

[0121] 阈值电压变化量取得步骤,将上述驱动晶体管和上述电光学元件中的至少一者作为对象电路元件,求出上述对象电路元件的阈值电压的变化量;和

[0122] 至少控制第一电源电压的值的电源电压控制步骤,上述第一电源电压为向上述多个像素电路供给的第一电平电压和第二电平电压中的一者,

[0123] 在上述多个像素电路中的各个像素电路中,上述驱动晶体管的控制端子被供给由对应的数据线供给的数据电压,上述驱动晶体管的第一导通端子被供给上述第二电平电压,上述驱动晶体管的第二导通端子与上述电光学元件的一个电极连接,上述电光学元件的另一个电极被供给上述第一电平电压,

[0124] 在上述电源电压控制步骤中,根据上述阈值电压变化量取得步骤中求出的变化量,控制上述第一电源电压的值。

[0125] 发明效果

[0126] 根据本发明的第一方面,将驱动晶体管和电光学元件的至少一者作为对象电路元件求出该对象电路元件的阈值电压的变化量,根据该变化量调整低电平电源电压的值。因此,能够使灰度等级电压范围(进行期望的灰度等级显示所需要的数据电压的范围)根据对象电路元件的特性变化的程度进行偏移。由此,能够防止灰度等级溢出的产生。此外,通过防止灰度等级溢出的产生,能够得到显示装置的长寿命化的效果。基于以上,可实现能够不引起灰度等级溢出地对电路元件的特性的变化进行补偿的显示装置。

[0127] 根据本发明的第二方面,能够在利用用于检测像素电路内的电路元件的特性的构成要素的同时调整低电平电源电压的值。

[0128] 根据本发明的第三方面,可实现能够不引起灰度等级溢出地补偿由时间的经过引起的电路元件的劣化的显示装置。

[0129] 根据本发明的第四方面,根据基于特性检测的结果的阈值电压与伪电路元件的阈值电压之差,求出阈值电压的变化量。因此,能够将像素电路内的电路元件的劣化分成由环境引起的部分和由点亮引起的部分来考虑。而且,通过使用该求出的变化量调整低电平电源电压的值,并且基于特性检测的结果进行视频信号的校正,由此,即使面板的外周条件、环境条件从初始时刻变化,也能够不引发灰度等级溢出地有效地补偿电路元件的劣化。

[0130] 根据本发明的第五方面,基于温度求出阈值电压的变化量。由此,能够不进行驱动晶体管的特性的检测地调整低电平电源电压的值。

[0131] 根据本发明的第六局面,低电平电源电压的值被设定为比基准时的值低与所有像素的阈值电压的变化量的“平均值”、或“最大值与最小值的平均值”、或“中位数”相当的电压值的值。因此,能够对电路元件的特性的变化进行补偿,使得在高灰度等级侧和低灰度等级侧均尽可能不产生灰度等级溢出。

[0132] 根据本发明的第七局面,能够对驱动晶体管和电光学元件的特性变化进行补偿,使得在高灰度等级侧和低灰度等级侧均尽可能不产生灰度等级溢出。

[0133] 根据本发明的第八局面,低电平电源电压的值被设定为比基准时值低与所有像素的阈值电压的变化量的最大值相当的电压值的值。因此,灰度等级电压范围的上限值有效地变低。由此,能够有效防止在高灰度等级侧产生灰度等级溢出。

[0134] 根据本发明的第九方面,能够在有效防止高灰度等级侧的灰度等级溢出的产生的同时,对驱动晶体管和电光学元件的特性变化进行补偿。

[0135] 根据本发明的第十方面,低电平电源电压的值被设定为比基准时的值低与所有像素的阈值电压的变化量的最小值相当的电压值。因此,在低电平电源电压的值的调整后,灰度等级电压范围的下限值也维持在尽可能高的值。由此,能够防止在低灰度等级侧产生灰度等级溢出。

[0136] 根据本发明的第十一方面,能够在防止在低灰度等级侧产生灰度等级溢出的同时对驱动晶体管和电光学元件的特性变化进行补偿。

[0137] 根据本发明的第十二方面,在考虑各种条件的同时调整低电平电源电压的值。因此,能够在有效防止灰度等级溢出的产生的同时,对电路元件的特性变化进行补偿。

[0138] 根据本发明的第十三方面,与本发明的第十二方面同样地,能够在有效防止灰度等级溢出的产生的同时对电路元件的特性的变化进行补偿。

[0139] 根据本发明的第十四方面,伴随低电平电源电压的值被调整,高电平电源电压的值也被调整。由此,能够降低耗电。

[0140] 根据本发明的第十五方面,能够防止通过调整高电平电源电压的值而引起的动作不良的产生。

[0141] 根据本发明的第十六方面,伴随低电平电源电压的值被调整,高电平电源电压的值也被调整。由此,能够降低耗电。

[0142] 根据本发明的第十七方面,将驱动晶体管和电光学元件的至少一者作为对象电路元件,求出该对象电路元件的阈值电压的变化量,根据该变化量调整电源电压(被供给至像素电路内的2个电平的电源电压中的至少一者的电压)的值。因此,能够使灰度等级电压范围(进行期望的灰度等级显示所需要的数据电压的范围)根据对象电路元件的特性变化的程度进行偏移。由此,防止灰度等级溢出的产生。此外,通过防止灰度等级溢出的产生,能够得到显示装置的长寿命化的效果。基于以上,可实现能够不引起灰度等级溢出地对电路元件的特性变化进行补偿的显示装置。

[0143] 根据本发明的第十八方面,能够在利用用于检测像素电路内的电路元件的特性的构成要素的同时,调整向像素电路内供给的电源电压的值。

[0144] 根据本发明的第十九方面,可实现能够不引起灰度等级溢出地对由时间的经过导致的电路元件的劣化进行补偿的显示装置。

[0145] 根据本发明的第二十方面,根据基于特性检测的结果的阈值电压与伪电路元件的阈值电压之差,求出阈值电压的变化量。因此,能够将像素电路内的电路元件的劣化分为由环境引起的部分和由点亮引起的部分来考虑。而且,使用该求出的变化量调整电源电压(向像素电路内供给的2个电平的电源电压中的至少一者的电压)的值,并且基于特性检测的结果进行视频信号的校正,由此即使面板的外周条件和环境条件从初始时刻变化,也能够不引起灰度等级溢出地有效地对电路元件的劣化进行补偿。

[0146] 根据本发明的第二十一方面,基于温度求出阈值电压的变化量。由此,能够不进行

驱动晶体管的特性的检测地对向像素电路内供给的2个电平的电源电压中的至少一者的电压的值进行调整。

[0147] 根据本发明的第二十二方面,第一电源电压(第一电平电压和第二电平电压中的一者的电压)的值被设定为使得与第二电源电压(第一电平电压和第二电平电压中的与第一电源电压不同的电压)之差变得比基准时的值大与所有像素的阈值电压的变化量的“平均值”、或“最大值与最小值的平均值”、或“中位数”相当的电压值的值。因此,能够对电路元件的特性的变化进行补偿,使得在高灰度等级侧和低灰度等级侧也能够尽可能不产生灰度等级溢出。

[0148] 根据本发明的第二十三方面,能够对驱动晶体管和电光学元件的特性的变化进行补偿,使得在高灰度等级侧和低灰度等级侧均尽可能不产生灰度等级溢出。

[0149] 根据本发明的第二十四方面,第一电源电压的值被设定为使得与第二电源电压之差变得比基准时的值大与所有像素的阈值电压的变化量的最大值相当的电压值的值。因此,使灰度等级电压范围的上限值变低,从而能够防止在高灰度等级侧产生灰度等级溢出,或者,使灰度等级电压范围的下限值变高,从而能够有效地防止在低灰度等级侧产生灰度等级溢出。

[0150] 根据本发明的第二十五方面,能够在有效地防止在高灰度等级侧或低灰度等级侧产生灰度等级溢出的同时,对驱动晶体管和电光学元件的特性的变化进行补偿。

[0151] 根据本发明的第二十六方面,第一电源电压的值被设定为使得与第二电源电压之差变得比基准时的值大与所有像素的阈值电压的变化量的最小值相当的电压值的值。因此,即使在第一电源电压的值的调整后,灰度等级电压范围的下限值也维持在尽可能高的值,或者,灰度等级电压范围的上限值也维持在尽可能低的值。由此,能够防止在低灰度等级侧或高灰度等级侧产生灰度等级溢出。

[0152] 根据本发明的第二十七方面,能够在防止在低灰度等级侧或高灰度等级侧产生灰度等级溢出的同时对驱动晶体管和电光学元件的特性的变化进行补偿。

[0153] 根据本发明的第二十八方面,在考虑各种条件的同时调整第一电源电压的值。因此,在有效地防止灰度等级溢出的产生的同时对电路元件的特性的变化进行补偿。

[0154] 根据本发明的第二十九方面,与本发明的第二十八方面同样地,能够在有效防止灰度等级溢出的产生的同时对电路元件的特性的变化进行补偿。

[0155] 根据本发明的第三十方面,伴随第一电源电压的值被调整,第二电源电压的值也被调整。由此,能够降低耗电。

[0156] 根据本发明的第三十一方面,能够防止通过调整第二电源电压的值而引起的动作不良的产生。

[0157] 根据本发明的第三十二方面,伴随第一电源电压的值被调整,第二电源电压的值也被调整。由此,能够降低耗电。

[0158] 根据本发明的第三十三方面,能够在显示装置的驱动方法的发明中获得与本发明的第一方面相同的效果。

[0159] 根据本发明的第三十四方面,能够在显示装置的驱动方法的发明中获得与本发明的第十七方面相同的效果。

附图说明

- [0160] 图1是表示本发明的一个实施方式的有源矩阵型的有机EL显示装置的整体结构的框图。
- [0161] 图2是用于对上述实施方式中的栅极驱动器的动作进行说明的时序图。
- [0162] 图3是用于对上述实施方式中的栅极驱动器的动作进行说明的时序图。
- [0163] 图4是用于对上述实施方式中的栅极驱动器的动作进行说明的时序图。
- [0164] 图5是用于说明上述实施方式中的输出部内的输出/电流监测电路的输入输出信号的图。
- [0165] 图6是表示上述实施方式中的像素电路和输出/电流监测电路的结构电路图。
- [0166] 图7是用于说明上述实施方式中的各行的动作的推移的图。
- [0167] 图8是用于说明上述实施方式中的关于监测行的1水平扫描期间的详细情况的时序图。
- [0168] 图9是用于说明上述实施方式中的进行通常动作时的电流的流动的图。
- [0169] 图10是用于说明上述实施方式中的监测行包含的像素电路(i行j列的像素电路)的动作的时序图。
- [0170] 图11是用于说明上述实施方式中的检测准备期间的电流的流动的图。
- [0171] 图12是用于说明上述实施方式中的TFT特性检测期间的电流的流动的图。
- [0172] 图13是用于说明上述实施方式中的OLED特性检测期间的电流的流动的图。
- [0173] 图14是用于说明上述实施方式中的TFT特性检测期间的详细情况的时序图。
- [0174] 图15是用于说明上述实施方式中的发光准备期间的电流的流动的图。
- [0175] 图16是用于说明上述实施方式中的发光期间的电流的流动的图。
- [0176] 图17是用于说明上述实施方式的效果的图。
- [0177] 图18是用于说明上述实施方式的效果的图。
- [0178] 图19是用于说明低电平电源电压的调整方法的图。
- [0179] 图20是用于说明低电平电源电压的调整方法的图。
- [0180] 图21是用于说明低电平电源电压的调整方法的图。
- [0181] 图22是用于说明低电平电源电压的调整方法的图。
- [0182] 图23是用于说明低电平电源电压的调整方法的图。
- [0183] 图24是用于说明低电平电源电压的调整方法的图。
- [0184] 图25是用于说明低电平电源电压的调整方法的图。
- [0185] 图26是用于说明上述实施方式的第五变形例中的伪像素的图。
- [0186] 图27是表示上述实施方式的第六变形例中的有机EL显示装置的整体结构的框图。
- [0187] 图28是表示上述实施方式的第六变形例中的TFT用温度-阈值电压对应表结构的示意图。
- [0188] 图29是表示上述实施方式的第六变形例中的TFT用温度-迁移率对应表结构的示意图。
- [0189] 图30是表示上述实施方式的第七变形例中的像素电路结构的电路图。
- [0190] 图31是用于说明上述实施方式的第七变形例中的TFT特性检测期间的电流的流动

的图。

[0191] 图32是用于说明上述实施方式的第七变形例中的OLED特性检测期间的电流的流动的图。

[0192] 图33是表示上述实施方式的第八变形例中的像素电路结构的电路图。

[0193] 图34是用于说明上述实施方式的第八变形例中的TFT特性检测期间的电流的流动的图。

[0194] 图35是用于说明上述实施方式的第八变形例中的OLED特性检测期间的电流的流动的图。

[0195] 图36是表示以往的通常像素电路结构的电路图。

[0196] 图37是用于说明图36所示的像素电路的动作的时序图。

[0197] 图38是表示能够进行256灰度等级的灰度等级显示的有机EL显示装置在初始状态下的高电平电源电压ELVDD、低电平电源电压ELVSS、驱动器输出范围与灰度等级电压范围的关系的一例的图。

[0198] 图39是用于说明灰度等级溢出的图。

具体实施方式

[0199] 以下,参照附图,对本发明的一个实施方式进行说明。另外,以下假设 m 和 n 为2以上的整数, i 为1以上 n 以下的整数, j 为1以上 m 以下的整数。此外,以下将设置在像素电路内的驱动晶体管的特性称为“TFT特性”,将设置在像素电路内的有机EL元件的特性称为“OLED特性”。

[0200] <1.整体结构>

[0201] 图1是表示本发明的一个实施方式的有源矩阵型的有机EL显示装置1的整体结构的框图。该有机EL显示装置1包括显示部10、控制电路20、源极驱动器(数据线驱动电路)30、栅极驱动器(扫描线驱动电路)40、校正数据存储部50、有机EL用高电平电源61和有机EL用低电平电源62。另外,源极驱动器30和栅极驱动器40中的一者或两者可以为与显示部10一体地形成的结构。在本实施方式中,由控制电路20实现阈值电压变化量取得部和迁移率取得部。

[0202] 在显示部10配置有 m 条数据线 $S(1) \sim S(m)$ 和与其正交的 n 条扫描线 $G1(1) \sim G1(n)$ 。以下设数据线的延伸方向为 Y 方向,设扫描线的延伸方向为 X 方向。有时将沿着 Y 方向的结构要素称为“列”,有时将沿着 X 方向的结构要素称为“行”。此外,在显示部10以与 n 条扫描线 $G1(1) \sim G1(n)$ 一对一地对应的方式配置有 n 条监测控制线 $G2(1) \sim G2(n)$ 。扫描线 $G1(1) \sim G1(n)$ 与监测控制线 $G2(1) \sim G2(n)$ 相互平行。进一步,在显示部10以同 n 条扫描线 $G1(1) \sim G1(n)$ 与 m 条数据线 $S(1) \sim S(m)$ 的交叉点对应的方式设置有 $n \times m$ 个像素电路11。通过像这样设置 $n \times m$ 个像素电路11,在显示部10形成有 n 行 \times m 列的像素矩阵。此外,在显示部10配置有供给高电平电源电压ELVDD的高电平电源线 and 供给低电平电源电压ELVSS的低电平电源线。

[0203] 另外,以下在不需要将 m 条数据线 $S(1) \sim S(m)$ 彼此区别开来的情况下将数据线仅以标记 S 表示。同样地,在不需要将 n 条扫描线 $G1(1) \sim G1(n)$ 彼此区别开来的情况下,将扫描线仅以标记 $G1$ 表示,在不需要将 n 条监测控制线 $G2(1) \sim G2(n)$ 彼此区别开来的情况下将监测控制线仅以标记 $G2$ 表示。

[0204] 本实施方式中的数据线S不仅作为用作传送使像素电路11内的有机EL元件以期望的亮度发光的亮度信号的信号线,也作用于将TFT特性和OLED特性的检测用控制电位供给至像素电路11的信号线,和成为表示TFT特性及OLED特性的电流即后述的输出/电流监测电路330中能够测定的电流的路径的信号线。

[0205] 控制电路20通过向源极驱动器30供给数据信号DA和源极控制信号SCTL来控制源极驱动器30的动作,通过向栅极驱动器40供给栅极控制信号GCTL来控制栅极驱动器40的动作。源极控制信号SCTL例如包括源极启动脉冲、源极时钟和锁存选通信号。栅极控制信号GCTL例如包括栅极启动脉冲、栅极时钟和输出使能信号。此外,控制电路20接受从源极驱动器30供给来的监测数据M0,进行存储于校正数据存储部50中的校正数据的更新。此外,监测数据M0是为了求出TFT特性和OLED特性而测定到的数据。

[0206] 控制电路20包括电源电压控制部201。电源电压控制部201通过向有机EL用高电平电源61供给电压控制信号CTL1,对从有机EL用高电平电源61输出的高电平电源电压ELVDD的值进行控制,通过向有机EL用低电平电源62供给电压控制信号CTL2,对从有机EL用低电平电源62输出的低电平电源电压ELVSS的值进行控制。另外,关于如何控制这些电压将在后文详细进行说明。

[0207] 栅极驱动器40与n条扫描线G1(1)~G1(n)及n条监测控制线G2(1)~G2(n)连接。栅极驱动器40由移位寄存器和逻辑电路等构成。此外,在本实施方式的有机EL显示装置1中,根据TFT特性和OLED特性,对从外部输送来的视频信号(为上述数据信号DA的原始数据)实施校正。对此,本实施方式中,在各帧对1行的TFT特性和OLED特性进行检测。也就是说,如果在某帧对第一行的TFT特性和OLED特性进行检测,则在下一帧对第二行的TFT特性和OLED特性进行检测,在再下一帧对第三行的TFT特性和OLED特性进行检测。像这样,在n帧期间对n行的TFT特性和OLED特性进行检测。另外,本说明书中,关注任意的帧时将进行TFT特性和OLED特性的检测的行称为“监测行”,将监测行以外的行称为“非监测行”。

[0208] 这里,将进行第一行的TFT特性和OLED特性的检测的帧定义为第(k+1)帧时,n条扫描线G1(1)~G1(n)和n条监测控制线G2(1)~G2(n)在第(k+1)帧如图2所示被驱动,在第(k+2)帧如图3所示被驱动,在第(k+n)帧如图4所示被驱动。另外,图2~图4中,高电平的状态为有效的状态。此外,在图2~图4中,以标记THm表示监测行的1水平扫描期间,以标记THn表示非监测行的1水平扫描期间。

[0209] 由图2~图4可知,监测行和非监测行中的1水平扫描期间的长度不同。详细而言,监测行的1水平扫描期间的长度成为非监测行的1水平扫描期间的长度的4倍。不过,本发明不限于此。非监测行与通常的显示装置同样地在1帧期间中有1个选择期间。监测行与通常的显示装置不同,在1帧期间中有2个选择期间。第一个选择期间为1水平扫描期间THm中的最初4分之1的期间,第二个选择期间为1水平扫描期间THm中的最后4分之1的期间。另外,关于监测行的1水平扫描期间THm的更详细的说明将在后文叙述。

[0210] 如图2~图4所示,在各帧中,与非监测行对应的监测控制线G2维持在非有效的状态。与监测行对应的监测控制线G2在1水平扫描期间THm中的选择期间以外的期间(扫描线G1成为非有效的状态的期间)维持在有效的状态。在本实施方式中,以如以上那样驱动n条扫描线G1(1)~G1(n)和n条监测控制线G2(1)~G2(n)的方式构成栅极驱动器40。另外,为了在监测行在1帧期间中在扫描线G1产生2次脉冲,只要使用公知的方法对从控制电路20向栅

极驱动器40发送的输出使能信号的波形进行控制即可。

[0211] 源极驱动器30与m条数据线S(1)~S(m)连接。源极驱动器30包括驱动信号产生电路31、信号转换电路32和由m个输出/电流监测电路330构成的输出部33。输出部33内的m个输出/电流监测电路330分别与m条数据线S(1)~S(m)中的对应的数据线S连接。

[0212] 驱动信号产生电路31包含移位寄存器、采样电路和锁存电路。在驱动信号产生电路31中,移位寄存器与源极时钟同步地将源极启动脉冲从输入端向输出端依次输送。与源极启动脉冲的该输送相应地从移位寄存器输出与各数据线S对应的采样脉冲。采样电路按照采样脉冲的时序依次存储1行的数据信号DA。锁存电路与锁存选通信号相应地读取并保存在采样电路中存储的1行的数据信号DA。

[0213] 另外,在本实施方式中,数据信号DA包含:用于使各像素的有机EL元件以期望的亮度发光的亮度信号;和用于检测TFT特性及OLED特性时控制像素电路11的动作的监测控制信号。

[0214] 信号转换电路32包含D/A转换器和A/D转换器。如上所述在驱动信号产生电路31内的锁存电路中保存的1行的数据信号DA由信号转换电路32内的D/A转换器转换为模拟电压。该转换得到的模拟电压被供给至输出部33内的输出/电流监测电路330。此外,信号转换电路32被从输出部33内的输出/电流监测电路330供给监测数据MO。该监测数据MO由信号转换电路32内的A/D转换器从模拟电压转换为数字信号。然后,转换成数字信号的监测数据MO经驱动信号产生电路31被供给至控制电路20。

[0215] 图5是用于说明输出部33内的输出/电流监测电路330的输入输出信号的图。输出/电流监测电路330被从信号转换电路32供给作为数据信号DA的模拟电压Vs。该模拟电压Vs经输出/电流监测电路330内的缓冲器被施加至数据线S。此外,输出/电流监测电路330具有对数据线S中流动的电流进行测定的功能。由输出/电流监测电路330测定到的数据作为监测数据MO被供给至信号转换电路32。另外,对输出/电流监测电路330的详细结构将在后文中叙述(参照图6)。

[0216] 校正数据存储部50包含TFT用偏置存储器51a、OLED用偏置存储器51b、TFT用增益存储器52a和OLED用增益存储器52b。另外,这4个存储器可以为物理上的1个存储器,也可以为物理上的不同存储器。校正数据存储部50存储从外部输送的视频信号的校正中使用的校正数据。详细而言,TFT用偏置存储器51a将基于TFT特性的检测结果得到的偏置值(该偏置值是与驱动晶体管的阈值电压对应的值)作为校正数据进行存储。OLED用偏置存储器51b将基于OLED特性的检测结果得到的偏置值(该偏置值是与有机EL元件的发光阈值电压对应的值)作为校正数据进行存储。TFT用增益存储器52a将基于TFT特性的检测结果得到的增益值(该增益值是与驱动晶体管的迁移率对应的值)作为校正数据进行存储。OLED用增益存储器52b将基于OLED特性的检测结果得到的劣化校正系数作为校正数据进行存储。另外,典型地与显示部10内的像素的数量相等数量的偏置值和增益值作为基于TFT特性的检测结果得到的校正数据,被分别存储于TFT用偏置存储器51a和TFT用增益存储器52a。此外,典型地与显示部10内的像素的数量相等数量的偏置值和劣化校正系数作为基于OLED特性的检测结果得到的校正数据,被分别存储于OLED用偏置存储器51b和OLED用增益存储器52b。不过,也可以对每多个像素在各存储器中存储1个值。

[0217] 如上所述,控制电路20基于监测数据MO进行校正数据的更新。详细而言,控制电路

20基于从源极驱动器30供给来的监测数据MO对TFT用偏置存储器51a内的偏置值、OLED用偏置存储器51b内的偏置值、TFT用增益存储器52a内的增益值和OLED用增益存储器52b内的劣化校正系数进行更新。此外,控制电路20读出TFT用偏置存储器51a内的偏置值、OLED用偏置存储器51b内的偏置值、TFT用增益存储器52a内的增益值和OLED用增益存储器52b内的劣化校正系数,进行视频信号的校正,使得电路元件的劣化得到补偿。通过该校正得到的数据被作为数据信号DA被输送到源极驱动器30。

[0218] 有机EL用高电平电源61向显示部10供给高电平电源电压ELVDD。另外,高电平电源电压ELVDD的值基于从电源电压控制部201输出的电压控制信号CTL1被控制。有机EL用低电平电源62向显示部10供给低电平电源电压ELVSS。另外,低电平电源电压ELVSS的值基于从电源电压控制部201输出的电压控制信号CTL2被控制。

[0219] <2. 像素电路和输出/电流监测电路结构>

[0220] <2.1 像素电路>

[0221] 图6是表示像素电路11和输出/电流监测电路330结构的电路图。另外,图6所示的像素电路11是i行j列的像素电路11。该像素电路11具有1个有机EL元件OLED、3个晶体管T1~T3和1个电容器Cst。晶体管T1作为选择像素的输入晶体管起作用,晶体管T2作为对向有机EL元件OLED的电流供给进行控制的驱动晶体管起作用,晶体管T3作为对是否检测TFT特性及OLED特性进行控制的监测控制晶体管起作用。

[0222] 晶体管T1设置于数据线S(j)与晶体管T2的栅极端子之间。该晶体管T1的栅极端子与扫描线G1(i)连接,源极端子与数据线S(j)连接。晶体管T2与有机EL元件OLED串联地设置。该晶体管T2的栅极端子与晶体管T1的漏极端子连接,漏极端子与高电平电源线ELVDD连接,源极端子与有机EL元件OLED的阳极端子(阳极)连接。晶体管T3的栅极端子与监测控制线G2(i)连接,漏极端子与有机EL元件OLED的阳极端子连接,源极端子与数据线S(j)连接。电容器Cst的一端与晶体管T2的栅极端子连接,另一端与晶体管T2的漏极端子连接。有机EL元件OLED的阴极端子(阴极)与低电平电源线ELVSS连接。

[0223] 另外,晶体管T2的栅极端子相当于控制端子,漏极端子相当于第一导通端子,源极端子相当于第二导通端子。

[0224] 此外,在图36所示的结构中,电容器Cst设置于晶体管T2的栅极-源极间。与此相对,在本实施方式中,电容器Cst设置于晶体管T2的栅极-漏极间。其理由如下所述。在本实施方式中,在1帧期间中,在使晶体管T3导通的状态下进行使数据线S(j)的电位变动的控制。假设在晶体管T2的栅极-源极间设置有电容器Cst,则与数据线S(j)的电位的变动相应地,晶体管T2的栅极电位也变动。这样一来,可能发生晶体管T2的导通/截止状态不成为期望的状态的情况。因此,在本实施方式中,如图6所示在晶体管T2的栅极-漏极间设置有电容器Cst,使得晶体管T2的栅极电位不随着数据线S(j)的电位的变动而变动。不过,在数据线S(j)的电位变动对晶体管T2的栅极电位影响小的情况下,也可以在晶体管T2的栅极-源极间设置电容器Cst。

[0225] <2.2 关于像素电路内的晶体管>

[0226] 在本实施方式中,像素电路11内的晶体管T1~T3均为n沟道型。此外,在本实施方式中,晶体管T1~T3采用氧化物TFT(将氧化物半导体用作沟道层的薄膜晶体管)。

[0227] 以下,对氧化物TFT中包含的氧化物半导体层进行说明。氧化物半导体层例如为

In-Ga-Zn-O类的半导体层。氧化物半导体层例如包含In-Ga-Zn-O类的半导体。In-Ga-Zn-O类半导体是In(铟)、Ga(镓)、Zn(锌)的三元系氧化物。In、Ga和Zn的比例(组分比)没有特别限定。例如可以为In:Ga:Zn=2:2:1、In:Ga:Zn=1:1:1、In:Ga:Zn=1:1:2等。

[0228] 具有In-Ga-Zn-O类半导体层的TFT具有高迁移率(与非晶硅TFT相比超过20倍的迁移率)和低泄漏电流(与非晶硅TFT相比不足100分之1的泄漏电流),因此适宜地用作像素电路内的驱动TFT(上述晶体管T2)和开关TFT(上述晶体管T1)。如果使用具有In-Ga-Zn-O类半导体层的TFT,则能够大幅削减显示装置的耗电。

[0229] In-Ga-Zn-O类半导体可以为非晶,也可以包含结晶部分,具有结晶性。作为晶质In-Ga-Zn-O类半导体,优选c轴与层面大致垂直地排列的晶质In-Ga-Zn-O类半导体。这样的In-Ga-Zn-O类半导体的结晶结构例如被公开在日本的特开2012-134475号公报中。

[0230] 氧化物半导体层可以代替In-Ga-Zn-O类半导体而包含其它氧化物半导体。例如可以包含Zn-O类半导体(ZnO)、In-Zn-O类半导体(IZO(注册商标))、Zn-Ti-O类半导体(ZTO)、Cd-Ge-O类半导体、Cd-Pb-O类半导体、CdO(氧化镉)、Mg-Zn-O类半导体、In-Sn-Zn-O类半导体(例如In₂O₃-SnO₂-ZnO)、In-Ga-Sn-O类半导体等。

[0231] <2.3输出/电流监测电路>

[0232] 参照图6对本实施方式的输出/电流监测电路330的详细结构进行说明。该输出/电流监测电路330包含运算放大器331、电容器332和开关333。运算放大器331的反转输入端子与数据线S(j)连接,非反转输入端子被供给作为数据信号DA的模拟电压Vs。电容器332和开关333设置于运算放大器331的输出端子与数据线S(j)之间。如以上所述,该输出/电流监测电路330由积分电路构成。在这种结构中,开关333根据控制时钟信号ScIk成为导通状态时,运算放大器331的输出端子-反转输入端子间成为短路状态。由此,运算放大器331的输出端子和数据线S(j)的电位变得与模拟电压Vs的电位相等。进行在数据线S(j)中流动的电流的测定时,开关333根据控制时钟信号ScIk而成为断开状态。由此,因电容器332的存在,运算放大器331的输出端子的电位根据在数据线S(j)中流动的电流的大小而变化。来自该运算放大器331的输出被作为监测数据MO向信号转换电路32内的A/D转换器输送。另外,在本实施方式中,由该输出/电流监测电路330和控制电路20实现特性检测部。

[0233] <3. 驱动方法>

[0234] <3.1概要>

[0235] 接着,对本实施方式的驱动方法进行说明。如上所述,在本实施方式中,在各帧进行1行的TFT特性和OLED特性的检测。在各帧,对监测行执行用于进行TFT特性和OLED特性的检测的动作(以下称为“特性检测动作”),对非监测行执行通常动作。也就是说,如果将第一行被进行TFT特性和OLED特性的检测的帧定义为第(k+1)帧,则如图7所示,各行的动作推移。此外,如果进行TFT特性和OLED特性的检测,则使用其检测结果,进行校正数据存储部50内的校正数据的更新。然后,利用存储于校正数据存储部50中的校正数据进行视频信号的校正,使得电路元件(晶体管T2、有机EL元件OLED)的劣化得到补偿。进一步,在本实施方式中,使用TFT特性和OLED特性的检测结果,来控制低电平电源电压ELVSS的值和高电平电源电压ELVDD的值。另外,控制低电平电源电压ELVSS的值和高电平电源电压ELVDD的的时间间隔没有特别限定。

[0236] 图8是用于说明监测行的1水平扫描期间THm的详细情况的时序图。如图8所示,监

测行的1水平扫描期间THm包括：在监测行中进行检测TFT特性和OLED特性的准备的期间(以下称为“检测准备期间”)Ta；进行用于检测TFT特性的电流测定的期间(以下称为“TFT特性检测期间”)Tb；进行用于检测OLED特性的电流测定的期间(以下称为“OLED特性检测期间”)Tc；和在监测行进行使有机EL元件OLED发光的准备的期间(以下称为“发光准备期间”)Td。

[0237] 在检测准备期间Ta,扫描线G1为有效状态,监测控制线G2为非有效状态,数据线S被供给电位Vmg。在TFT特性检测期间Tb,扫描线G1为非有效状态,监测控制线G2为有效状态,数据线S被供给电位Vm_TFT。在OLED特性检测期间Tc,扫描线G1为非有效状态,监测控制线G2为有效状态,数据线S被供给电位Vm_oIed。在发光准备期间Td,扫描线G1为有效状态,监测控制线G2为非有效状态,数据线S被供给与监测行中包含的有机EL元件OLED的目标亮度相应的数据电位D。另外,关于电位Vmg、电位Vm_TFT和电位Vm_oIed的详细说明将在后文叙述。

[0238] <3.2像素电路的动作>

[0239] <3.2.1通常动作>

[0240] 在各帧中,在非监测行进行通常动作。在非监测行中包含的像素电路11中,在选择期间进行了基于与目标亮度对应的数据电位Vdata的写入之后,晶体管T1维持在截止状态。通过基于数据电位Vdata的写入,晶体管T2成为导通状态。晶体管T3维持在截止状态。基于以上,如图9中由标记71表示的箭头那样,通过晶体管T2向有机EL元件OLED供给驱动电流。由此,有机EL元件OLED以与驱动电流相应的亮度发光。

[0241] <3.2.2特性检测动作>

[0242] 在各帧中,在监测行进行特性检测动作。图10是用于说明监测行中包含的像素电路11(设为i行j列的像素电路11)的动作的时序图。另外,在图10中,以第i行是监测行的帧中的第i行的第一个选择期间开始时刻为基准,表示“1帧期间”。此外,这里,将监测行的1帧期间中的上述1水平扫描期间THm以外的期间称为“发光期间”。对发光期间标注标记TL。

[0243] 在检测准备期间Ta,扫描线G1(i)为有效状态,监测控制线G2(i)维持在非有效状态。由此,晶体管T1成为导通状态,晶体管T3维持在截止状态。此外,在该期间,数据线S(j)被供给电位Vmg。通过基于该电位Vmg的写入,电容器Cst被充电,晶体管T2成为导通状态。通过以上,在检测准备期间Ta,如图11中以标记72表示的箭头那样,通过晶体管T2向有机EL元件OLED供给驱动电流。由此,有机EL元件OLED以与驱动电流相应的亮度发光。其中,有机EL元件OLED发光是极短的时间。

[0244] 在TFT特性检测期间Tb,扫描线G1(i)为非有效状态,监测控制线G2(i)为有效状态。由此,晶体管T1成为截止状态,晶体管T3成为导通状态。此外,在该期间,向数据线S(j)供给电位Vm_TFT。另外,在后述的OLED特性检测期间Tc,向数据线S(j)供给电位Vm_oIed。此外,如上所述,在检测准备期间Ta,进行基于电位Vmg的写入。

[0245] 这里,如果将基于TFT用偏置存储器51a中存储的偏置值求出的晶体管T2的阈值电压设为Vth(T2),则设定电位Vmg的值、电位Vm_TFT的值和电位Vm_oIed的值,使得下式(1)、(2)成立。

[0246] $Vm_TFT + Vth(T2) < Vmg \dots \dots (1)$

[0247] $Vmg < Vm_oIed + Vth(T2) \dots \dots (2)$

[0248] 此外,如果将基于OLED用偏置存储器51b中存储的偏置值求出的有机EL元件OLED

的发光阈值电压设为 $V_{th(oIed)}$ ，则设定电位 V_{m_TFT} 的值，使得下式(3)成立。

[0249] $V_{m_TFT} < ELVSS + V_{th(oIed)} \cdots \cdots (3)$

[0250] 进一步，如果将有机EL元件OLED的击穿电压设为 $V_{br(oIed)}$ ，则设定电位 V_{m_TFT} 的值，使得下式(4)成立。

[0251] $V_{m_TFT} > ELVSS - V_{br(oIed)} \cdots \cdots (4)$

[0252] 如以上所述，在检测准备期间 T_a 进行基于满足上式(1)、(2)的电位 V_{mg} 的写入后，在TFT特性检测期间 T_b ，将满足上式(1)、(3)和(4)的电位 V_{m_TFT} 向数据线 $S(j)$ 供给。基于上式(1)，在TFT特性检测期间 T_b ，晶体管 T_2 成为导通状态。此外，基于上式(3)、(4)，在TFT特性检测期间 T_b ，有机EL元件OLED中不流动电流。

[0253] 基于以上，在TFT特性检测期间 T_b ，如图12中用标记73所示的箭头所示，在晶体管 T_2 中流动的电流经晶体管 T_3 向数据线 $S(j)$ 输出。由此，输出到数据线 $S(j)$ 的电流(灌电流)由输出/电流监测电路330测定。通过以上这样，在使晶体管 T_2 的栅极-源极间的电压为规定大小($V_{mg} - V_{m_TFT}$)的状态下测定在该晶体管 T_2 的漏极-源极间流动的电流的大小，检测TFT特性。

[0254] 在OLED特性检测期间 T_c ，扫描线 $G_1(i)$ 维持在非有效状态，监测控制线 $G_2(i)$ 维持在有效的状态。因此，在该期间，晶体管 T_1 维持在截止状态，晶体管 T_3 维持在导通状态。此外，如上所述，在该期间，数据线 $S(j)$ 被供给电位 V_{m_oIed} 。

[0255] 这里，设定电位 V_{m_oIed} 的值使得上式(2)和下式(5)成立。

[0256] $ELVSS + V_{th(oIed)} < V_{m_oIed} \cdots \cdots (5)$

[0257] 此外，若设晶体管 T_2 的击穿电压为 $V_{br}(T_2)$ ，则设定电位 V_{m_oIed} 的值，使得下式(6)成立。

[0258] $V_{m_oIed} < V_{mg} + V_{br}(T_2) \cdots \cdots (6)$

[0259] 如以上那样，在OLED特性检测期间 T_c ，向数据线 $S(j)$ 供给满足上式(2)、(5)和(6)的电位 V_{m_oIed} 。基于上式(2)、(6)，在OLED特性检测期间 T_c ，晶体管 T_2 成为截止状态。此外，基于上式(5)，在OLED特性检测期间 T_c ，在有机EL元件OLED中流动电流。

[0260] 基于以上，在OLED特性检测期间 T_c ，如图13中标记74所示的箭头那样，从数据线 $S(j)$ 经晶体管 T_3 向有机EL元件OLED流动电流，有机EL元件OLED发光。在该状态，在数据线 $S(j)$ 中流动的电流由输出/电流监测电路330测定。通过以上那样，在使有机EL元件OLED的阳极(阳极)-阴极(阴极)间的电压为规定大小($V_{m_oIed} - ELVSS$)的状态下测定在该有机EL元件OLED中流动的电流的大小，检测OLED特性。

[0261] 另外，关于电位 V_{mg} 的值、电位 V_{m_TFT} 的值和电位 V_{m_oIed} 的值，除了上式(1)~(6)之外，也考虑所采用的输出/电流监测电路330中的电流的可测定范围等来决定。

[0262] 这里，对输出/电流监测电路330内的开关333的导通/断开状态的变化进行说明。开关333从断开状态切换为导通状态时，电容器332中存储的电荷被放电。然后，开关333从导通状态切换到断开状态时，开始向电容器332充电。然后，输出/电流监测电路330作为积分电路动作。另外，开关333在要测定数据线 S 中流动的电流的期间，维持在截止状态。具体而言，首先在TFT特性检测期间 T_b ，使开关333为导通状态向数据线 S 供给电位 V_{m_TFT} 之后，使开关333为断开状态，测定数据线 S 中流动的电流。接着，在OLED特性检测期间 T_c ，使开关333为导通状态向数据线 S 供给电位 V_{m_oIed} 之后，使开关333为断开状态测定数据线 S 中流

动的电流。

[0263] 此外,在本实施方式中,在TFT特性检测期间 T_b ,基于2种电位($V_{m_TFT_1}$ 和 $V_{m_TFT_2}$)进行TFT特性的检测。具体而言,通过对用于切换开关333的导通/断开状态的控制时钟信号 $ScIk$ 和向数据线 $S(j)$ 供给的电位($V_{m_TFT_1}$ 和 $V_{m_TFT_2}$)在TFT特性检测期间 T_b 中如图14所示那样进行控制,在期间 T_{b1} 基于电位 $V_{m_TFT_1}$ 检测TFT特性,在期间 T_{b2} 基于电位 $V_{m_TFT_2}$ 检测TFT特性。同样地在OLED特性检测期间 T_c 也基于2种电位检测OLED特性。

[0264] 当将晶体管T2的阈值电压设为 V_{th} ,将晶体管T2的增益设为 β ,将晶体管T2的栅极-源极间电压设为 V_{gs} 时,晶体管T2在饱和区域进行动作时,在晶体管T2的漏极-源极间流动的电流 $I(T2)$ 以下式(7)表示。

$$[0265] \quad I(T2) = (\beta/2) \times (V_{gs} - V_{th})^2 \dots \dots (7)$$

[0266] 这里,晶体管T2的增益 β 以下式(8)表示。

$$[0267] \quad \beta = \mu \times (W/L) \times C_{ox} \dots \dots (8)$$

[0268] 在上式(8)中, μ 、 W 、 L 和 C_{ox} 分别表示晶体管T2的迁移率、栅极宽度、栅极长度和每单位面积的栅极绝缘膜电容。

[0269] 在上式(8)中, μ (迁移率)根据晶体管T2的劣化程度而变化。因此, β (增益)根据晶体管T2的劣化程度而变化。此外,在上式(7)中,除了 β 以外, V_{th} (阈值电压)也根据晶体管T2的劣化程度而变化。如上所述,在本实施方式中,在TFT特性检测期间 T_b 基于2种电位进行电流测定,因此通过解开基于将这些结果代入上式(7)中而得到的2个式子的联立方程式,能够求出进行TFT特性的检测的时刻的晶体管T2的阈值电压和增益。另外,由上式(8)可知, β (增益)与 μ (迁移率)为比例关系,求出增益相当于求出迁移率。

[0270] 在发光准备期间 T_d ,扫描线 $G1(i)$ 为有效的状态,监测控制线 $G2(i)$ 为非有效的状态。由此,晶体管T1成为导通状态,晶体管T3成为截止状态。此外,在该期间,数据线 $S(j)$ 被供给与目标亮度相应的数据电位 $D(i, j)$ 。通过基于该数据电位 $D(i, j)$ 的写入,电容器 C_{st} 被充电,晶体管T2成为导通状态。基于以上,在发光准备期间 T_d ,如图15中标记75所示的箭头那样,经晶体管T2向有机EL元件OLED供给驱动电流。由此,有机EL元件OLED以与驱动电流相应的亮度发光。

[0271] 在发光期间 T_L ,扫描线 $G1(i)$ 为非有效状态,监测控制线 $G2(i)$ 维持在非有效状态。由此,晶体管T1成为截止状态,晶体管T3维持在截止状态。晶体管T1成为截止状态,在发光准备期间 T_d 中,通过基于与目标亮度相应的数据电位 $D(i, j)$ 的写入,电容器 C_{st} 被充电,因此晶体管T2维持在导通状态。因此,在发光期间 T_L ,如图16中标记76所示的箭头那样,经晶体管T2向有机EL元件OLED供给驱动电流。由此,有机EL元件OLED以与驱动电流相应的亮度发光。也就是说,在发光期间 T_L ,有机EL元件OLED与目标亮度相应地发光。

[0272] 在本实施方式中,如以上那样,在各帧进行1行的TFT特性和OLED特性的检测。由此,经过 n 帧期间,检测 n 行的TFT特性和OLED特性。

[0273] 另外,关于检测TFT特性和OLED特性的方法,不限于上述的方法。例如,也能够采用与上述的电路结构不同的电路结构,也可以以与上述的时序不同的时序检测各电路元件的特性。

[0274] <3.3校正数据的更新和视频信号的校正>

[0275] 当检测TFT特性和OLED特性时,基于检测结果更新在校正数据存储部50中存储的

校正数据。详细而言,在TFT特性检测期间Tb如上所述求出晶体管T2的阈值电压和与晶体管T2的迁移率相当的增益值,因此与该求出的阈值电压相当的偏置值作为新的偏置值被存储于TFT用偏置存储器51a中,并且该求出的增益值作为新的增益值被存储于TFT用增益存储器52a。此外,在OLED特性检测期间Tc中求出有机EL元件OLED的阈值电压和有机EL元件OLED的劣化校正系数,因此与该求出的阈值电压相当的偏置值被作为新的偏置值存储于OLED用偏置存储器51b,并且该求出的劣化校正系数被作为新的劣化校正系数存储于OLED用增益存储器52b。另外,在本实施方式中,在各帧进行1行的TFT特性和OLED特性的检测,因此在1帧期间,进行TFT用偏置存储器51a内的m个偏置值、TFT用增益存储器52a内的m个增益值、OLED用偏置存储器51b内的m个偏置值和OLED用增益存储器52b内的m个劣化校正系数的更新。

[0276] 控制电路20使用在校正数据存储部50中存储的校正数据进行视频信号的校正,使得电路元件的劣化得到补偿。另外,如后述那样,在本实施方式中,与晶体管T2(驱动晶体管)和有机EL元件OLED的阈值偏移(从初始时刻起的阈值电压的变化)的大小相应地,低电平电源电压ELVSS的值被设定为比初始时刻的值低的值。这里,以 ΔV 表示初始时刻的低电平电源电压ELVSS的值与进行视频信号的校正的时刻的低电平电源电压ELVSS的值之差。

[0277] 如果将视频信号的伽玛校正后的电压设为 V_c ,将存储于TFT用增益存储器52a中的增益值设为 B_1 ,将存储于OLED用增益存储器52b的劣化校正系数设为 B_2 ,将存储于TFT用偏置存储器51a的偏置值设为 V_{t1} ,将存储于OLED用偏置存储器51b的偏置值设为 V_{t2} ,则校正后的电压 V_{data} 以下式(9)求出。

$$[0278] \quad V_{data} = V_c \cdot B_1 \cdot B_2 + V_{t1} + V_{t2} - \Delta V \cdots \cdots (9)$$

[0279] 表示上式(9)中求出的电压 V_{data} 的数字信号被作为数据信号DA从控制电路20输送到源极驱动器30。另外,也可以由下式(10)求出校正后的电压 V_{data} ,使得由像素电路11内的寄生电容引起的数据电位的衰减得到补偿。

$$[0280] \quad V_{data} = Z(V_c \cdot B_1 \cdot B_2 + V_{t1} + V_{t2} - \Delta V) \cdots \cdots (10)$$

[0281] 这里,Z是用于对数据电位的衰减进行补偿的系数。

[0282] <3.4低电平电源电压(ELVSS)的控制>

[0283] 在本实施方式中,为了防止灰度等级溢出的产生,根据TFT特性和OLED特性的检测结果,由电源电压控制部201控制低电平电源电压ELVSS的值。以下,对本实施方式中如何控制低电平电源电压ELVSS的值进行说明。

[0284] 如上所述,在本实施方式中,经n帧期间对n行的TFT特性和OLED特性进行检测。也就是说,按每n帧期间,对显示部10内的所有像素的TFT特性和OLED特性进行检测。由此,对所有的像素求出晶体管T2(驱动晶体管)和有机EL元件OLED的阈值偏移,电路元件的劣化的程度存在偏差。也就是说,晶体管T2和有机EL元件OLED的阈值偏移的大小按每个像素不同。这里,在本实施方式中,显示部10内的所有像素的阈值偏移的大小的平均值被作为用于对低电平电源电压ELVSS的值进行控制的值来使用。

[0285] 为了将所有像素的阈值偏移的大小的平均值用于低电平电源电压ELVSS的值的控制,控制电路20首先对各像素基于初始时刻的晶体管T2的阈值电压与进行了TFT特性的检测的时刻的晶体管T2的阈值电压之差,求出晶体管T2的阈值偏移的大小(阈值电压的变化量)。此外,控制电路20对各像素基于初始时刻的有机EL元件OLED的阈值电压与进行了OLED

特性的检测的时刻的有机EL元件OLED的阈值电压之差,求出有机EL元件OLED的阈值偏移的大小。另外,为了说明的方便,将这样求出的各电路元件的阈值偏移的大小称为“算出变化值”。此外,在本实施方式中,由晶体管T2和有机EL元件OLED实现对象电路元件。

[0286] 接着,关于晶体管T2的阈值偏移,控制电路20求出所有像素的算出变化值的平均值。此外,关于有机EL元件OLED的阈值偏移,控制电路20求出所有像素的算出变化值的平均值。然后,控制电路20使用这些平均值来决定低电平电源电压ELVSS的值。具体而言,若将初始时刻的低电平电源电压ELVSS的值设为 $V_{(ELVSS)(0)}$,将晶体管T2的算出变化值的平均值设为 $\Delta V_{th(TFT)(AVE)}$,将有机EL元件OLED的算出变化值的平均值设为 $\Delta V_{th(OLED)(AVE)}$,则控制后的低电平电源电压ELVSS的值 $V_{(ELVSS)}$ 由下式(11)求出。

$$[0287] \quad V_{(ELVSS)} = V_{(ELVSS)(0)} - \Delta V_{th(TFT)(AVE)} - \Delta V_{th(OLED)(AVE)} \cdots \cdots (11)$$

[0288] 由上式(11)可知,在本实施方式中,低电平电源电压ELVSS的值被设定成比初始时刻的值低了与晶体管T2(驱动晶体管)的阈值偏移的大小的平均值和有机EL元件OLED的阈值偏移的大小的平均值之和相当的电压值。通常,阈值偏移随着时间的经过变大,因此低电平电源电压ELVSS的值随着时间的经过变低。

[0289] 在本实施方式中,如以上那样控制低电平电源电压ELVSS的值。另外,也可以如下式(12)所示,仅基于晶体管T2的阈值偏移的大小求出低电平电源电压ELVSS的值,也可以如下式(13)所示,仅基于有机EL元件OLED的阈值偏移的大小求出低电平电源电压ELVSS的值。

$$[0290] \quad V_{(ELVSS)} = V_{(ELVSS)(0)} - \Delta V_{th(TFT)(AVE)} \cdots \cdots (12)$$

$$[0291] \quad V_{(ELVSS)} = V_{(ELVSS)(0)} - \Delta V_{th(OLED)(AVE)} \cdots \cdots (13)$$

[0292] <3.5高电平电源电压(ELVDD)的控制>

[0293] 在本实施方式中,如上所述,伴随低电平电源电压ELVSS的值被控制,高电平电源电压ELVDD的值也被电源电压控制部201控制。另外,控制高电平电源电压ELVDD的值是为了降低耗电。以下,对在本实施方式中如何控制高电平电源电压ELVDD的值进行说明。

[0294] 在本实施方式中,通过检测TFT特性求出所有像素的晶体管T2(驱动晶体管)的增益(与迁移率成比例的值),晶体管T2的劣化程度存在偏差。也就是说,晶体管T2的增益按每个像素不同。这里,在本实施方式中,显示部10内的所有像素的增益的平均值被作为用于对高电平电源电压ELVDD的值进行控制的值来使用。

[0295] 具体而言,若将初始时刻的低电平电源电压ELVSS的值设为 $V_{(ELVSS)(0)}$,将向有机EL元件OLED的阳极(阳极)-阴极(阴极)间施加的电压的最大值设为 V_{oIed} ,将晶体管T2的过驱动电压(栅极-源极间电压与阈值电压之差)的最大值设为“ $V_{gs} - V_{th}$ ”,则求出控制后的高电平电源电压ELVDD的值 $V_{(ELVDD)}$,使得满足下式(14)。

$$[0296] \quad V_{(ELVDD)} > V_{(ELVSS)} + V_{oIed} + V_{gs} - V_{th} \cdots \cdots (14)$$

[0297] 上式(14)是表示满足饱和状态的条件的式子。

[0298] 此外,晶体管T2在饱和区域动作时,关于晶体管T2的过驱动电压“ $V_{gs} - V_{th}$ ”,下式(15)成立。

$$[0299] \quad V_{gs} - V_{th} = (2 \times I_{oIed} / \beta)^{1/2} \cdots \cdots (15)$$

[0300] 其中,在上式(15)中, I_{oIed} 表示在有机EL元件OLED的阳极(阳极)-阴极(阴极)间流动的电流的大小, β 表示晶体管T2的增益。

[0301] 这里,将晶体管T2的所有像素的增益的最小值代入上式(15)的 β 。将由此得到的

“ $V_{gs}-V_{th}$ ”的值代入上式(14)的“ $V_{gs}-V_{th}$ ”。也就是说,也可以认为控制后的高电平电源电压ELVDD的值 $V_{(ELVDD)}$ 以满足下式(16)的方式求出。

[0302] $V_{(ELVDD)} > V_{(ELVSS)} + V_{oIed} + (2 \times I_{oIed} / \beta)^{1/2} \dots \dots (16)$

[0303] 另外,在不进行迁移率(增益)的检测的情况下,也可以使高电平电源电压ELVDD的值向与低电平电源电压的值的变化的方向相同的方向变化相同的值。

[0304] 在本实施方式中,如以上那样控制高电平电源电压ELVDD的值。由此,例如低电平电源电压ELVSS的值成为低于初始时刻的值时,通过将高电平电源电压ELVDD的值设定为在满足上式(16)的范围内尽可能低的值,来降低耗电。

[0305] <4.效果>

[0306] 在本实施方式的有机EL显示装置1中,设置有对像素电路11内的驱动晶体管(晶体管T2)和有机EL元件OLED的特性进行检测的监测功能。通过该监测功能,求出驱动晶体管和有机EL元件OLED的阈值电压。各像素的阈值电压按每规定期间求出,因此能够求出各像素的驱动晶体管的阈值偏移和各像素的有机EL元件OLED的阈值偏移。而且,如图17中标记78的箭头所示那样,将低电平电源电压ELVSS的值设定为比初始时刻的值低了与所有像素的算出变化值(阈值偏移的大小)的平均值相当的值的值。由此,与低电平电源电压ELVSS的值的调整前相比,灰度等级电压范围(进行期望的灰度等级显示所需要的数据电压的范围)整体降低。因此,用于补偿的校正后的数据电压中的在现有技术中引起灰度等级溢出的电压成为驱动器输出范围内的电压(参照图18)。其结果是,防止灰度等级溢出的产生。此外,由于灰度等级溢出的产生被防止,所以也得到有机EL显示装置的长寿命化的效果。如以上那样,根据本实施方式,可实现能够不引发灰度等级溢出地补偿电路元件的劣化的有机EL显示装置。

[0307] 此外,根据本实施方式,伴随低电平电源电压ELVSS的值被设定为比初始时刻的值低的值,如图17中标记79的箭头所示,高电平电源电压ELVDD的值也被设定为比初始时刻的值低的值。由此,降低耗电。另外,高电平电源电压ELVDD的值不是一定需要调整。

[0308] 进一步,在本实施方式中,分别对晶体管T2和有机EL元件OLED求出所有像素的阈值偏移的大小(算出变化值)的平均值。因此,也可以在TFT用偏置存储器51a、OLED用偏置存储器51b(图1参照)中存储“各像素的算出变化值”与“所有像素的算出变化值的平均值”之差的值。像这样通过将差值存储于存储器,能够减少该有机EL显示装置1所需要的存储器的容量。

[0309] <5.变形例>

[0310] 以下,对上述实施方式的变形例进行说明。另外,以下仅对与上述实施方式不同的点进行详细说明,对于与上述实施方式相同的点省略说明。

[0311] <5.1第一变形例>

[0312] 在上述实施方式中,基于所有像素的算出变化值(阈值偏移的大小)的平均值调整了低电平电源电压ELVSS的值。但是,本发明不限于此。也可以基于所有像素的算出变化值中的最大值与最小值的正中的值(即,所有像素的算出变化值中的最大值与最小值的平均值)来调整低电平电源电压ELVSS的值。此外,也可以基于所有像素的算出变化值的中位数(median)来调整低电平电源电压ELVSS的值。

[0313] 即,也可以在将所有像素的算出变化值的平均值、所有像素的算出变化值中的最

大值与最小值的平均值和所有像素的算出变化值的中位数中的1个定义为代表值时,将低电平电源电压ELVSS的值设定为比初始时刻的值低了与代表值相当的电压值。

[0314] <5.2第二变形例>

[0315] 在上述实施方式中,基于所有像素的算出变化值(阈值偏移的大小)的平均值调整了低电平电源电压ELVSS的值。但是,本发明不限于此。在本变形例中,基于所有像素的算出变化值中的最大值调整低电平电源电压ELVSS的值。

[0316] 具体而言,若将初始时刻的低电平电源电压ELVSS的值设为 $V_{(ELVSS)(0)}$,将晶体管T2(驱动晶体管)的算出变化值的最大值设为 $\Delta V_{th(TFT)(MAX)}$,将有机EL元件OLED的算出变化值的最大值设为 $\Delta V_{th(OLED)(MAX)}$,则控制后的低电平电源电压ELVSS的值 $V_{(ELVSS)}$ 由下式(17)求出。

$$[0317] \quad V_{(ELVSS)} = V_{(ELVSS)(0)} - \Delta V_{th(TFT)(MAX)} - \Delta V_{th(OLED)(MAX)} \cdots \cdots (17)$$

[0318] 根据本变形例,低电平电源电压ELVSS的值被设定为比初始时刻的值低了与晶体管T2的阈值偏移的大小的最大值和有机EL元件OLED的阈值偏移的大小的最大值之和相当的电压值的值。因此,灰度等级电压范围的上限值有效地降低。由此,有效地防止高灰度等级侧的灰度等级溢出的产生。

[0319] <5.3第三变形例>

[0320] 在本变形例中,基于所有像素的算出变化值中的最小值调整了低电平电源电压ELVSS的值。具体而言,将初始时刻的低电平电源电压ELVSS的值设为 $V_{(ELVSS)(0)}$,将晶体管T2(驱动晶体管)的算出变化值的最小值设为 $\Delta V_{th(TFT)(MIN)}$,将有机EL元件OLED的算出变化值的最小值设为 $\Delta V_{th(OLED)(MIN)}$,则控制后的低电平电源电压ELVSS的值 $V_{(ELVSS)}$ 由下式(18)求出。

$$[0321] \quad V_{(ELVSS)} = V_{(ELVSS)(0)} - \Delta V_{th(TFT)(MIN)} - \Delta V_{th(OLED)(MIN)} \cdots \cdots (18)$$

[0322] 根据本变形例,低电平电源电压ELVSS的值被设定为比初始时刻的值低了与晶体管T2的阈值偏移的大小的最小值和有机EL元件OLED的阈值偏移的大小的最小值之和相当的电压值的值。因此,在低电平电源电压ELVSS的值的调整后,灰度等级电压范围的下限值也维持在尽可能高的值。由此,防止低灰度等级侧的灰度等级溢出的产生。

[0323] <5.4第四变形例>

[0324] 由上述实施方式、上述第一变形例、上述第二变形例和上述第三变形例可知,关于低电平电源电压ELVSS的值的调整方法可以考虑各种方法。关于此,对满足以下(A)~(E)的条件例子进行研究。

[0325] (A)初始时刻(t_a)的低电平电源电压ELVSS的值为0V,假设阈值电压的值(这里,驱动晶体管的阈值电压的值与有机EL元件OLED的阈值电压的值之和)为0V,则灰度等级电压范围(进行期望的灰度等级显示所需要的数据电压的范围)为3V~7V。

[0326] (B)在所有像素,初始时刻(t_a)的阈值偏移的大小为0V。

[0327] (C)时刻 t_b 的所有像素的算出变化值的最小值为1V。

[0328] (D)时刻 t_b 的所有像素的算出变化值的最大值为3.5V。

[0329] (E)时刻 t_b 的所有像素的算出变化值的平均值为2V。

[0330] 另外,为了说明的方便,将算出变化值最小的像素称为“最小偏移像素”,将算出变化值最大的像素称为“最大偏移像素”。此外,在图19~图25中,将最小偏移像素的灰度等级

电压范围用标记81的箭头表示,将最大偏移像素的灰度等级电压范围用标记82的箭头表示。

[0331] 在上述例子中,在低电平电源电压ELVSS的值被设定为比初始时刻的值低了与在时刻 t_b 所有像素的算出变化值的最大值相当的值的值的情况下(参照第一变形例),如图19所示,最小偏移像素的灰度等级电压范围成为 $0.5V\sim 4.5V$,最大偏移像素的灰度等级电压范围成为 $3V\sim 7V$ 。此外,在上述的例子中,在低电平电源电压ELVSS的值被设定为比初始时刻的值低了与在时刻 t_b 所有像素的算出变化值的平均值相当的值的值的情况下(参照上述实施方式),如图20所示,最小偏移像素的灰度等级电压范围成为 $2V\sim 6V$,最大偏移像素的灰度等级电压范围成为 $4.5V\sim 8.5V$ 。进一步,在上述例子中,低电平电源电压ELVSS的值被设定为比初始时刻的值低了与在时刻 t_b 所有像素的算出变化值的最小值相当的值的值的情况下(参照第二变形例),如图21所示,最小偏移像素的灰度等级电压范围成为 $3V\sim 7V$,最大偏移像素的灰度等级电压范围成为 $5.5V\sim 9.5V$ 。

[0332] 这里,假设驱动器输出范围为 $1V\sim 10V$ 。此时,在基于时刻 t_b 所有像素的算出变化值的平均值进行了低电平电源电压ELVSS的值的调整的情况下,由图22可知,在最小偏移像素和最大偏移像素均不会产生灰度等级溢出。与此相对,在基于时刻 t_b 所有像素的算出变化值的最大值进行了低电平电源电压ELVSS的值的调整的情况下,由图23可知,在最小偏移像素,在低灰度等级部分产生灰度等级溢出。

[0333] 此外,假设驱动器输出范围为 $0V\sim 8V$ 。此时,基于时刻 t_b 所有像素的算出变化值的平均值进行了低电平电源电压ELVSS的值的调整的情况下,由图24可知,在最大偏移像素在高灰度等级部分产生灰度等级溢出。与此相对,基于时刻 t_b 所有像素的算出变化值的最大值进行了低电平电源电压ELVSS的值的调整的情况下,由图25可知,在最小偏移像素和最大偏移像素均不产生灰度等级溢出。

[0334] 由以上可知,根据所有像素的算出变化值的平均值、所有像素的算出变化值的最大值、所有像素的算出变化值的最小值、驱动器输出范围和灰度等级电压宽度,调整低电平电源电压ELVSS的值时的最佳方法不同。

[0335] 因此,本变形例中,控制后的低电平电源电压ELVSS的值被设定为比初始时刻的值低了基于所有像素的算出变化值的平均值、所有像素的算出变化值的最大值、所有像素的算出变化值的最小值、驱动器输出范围与灰度等级电压宽度的关系而决定的电压值的值。

[0336] 另外,在基于所有像素的算出变化值的最小值进行了低电平电源电压ELVSS的值的调整的情况下,可以认为整体上灰度等级电压范围仅稍微变低。因此,也可以将控制后的低电平电源电压ELVSS的值设定为比初始时刻的值低了基于所有像素的算出变化值的平均值、所有像素的算出变化值的最大值、驱动器输出范围与灰度等级电压宽度的关系而决定的电压值的值。

[0337] 此外,将所有像素的算出变化值的平均值、所有像素的算出变化值中的最大值与最小值的平均值和所有像素的算出变化值的中位数中的1个定义为代表值时,将控制后的低电平电源电压ELVSS的值设定为比初始时刻的值低了基于代表值、所有像素的算出变化值的最大值、所有像素的算出变化值的最小值、驱动器输出范围与灰度等级电压宽度的关系而决定的电压值的值。进一步,也可以将控制后的低电平电源电压ELVSS的值设定为比初始时刻的值低了基于代表值、所有像素的算出变化值的最大值、驱动器输出范围与灰度等

级电压宽度的关系而决定的电压值。

[0338] 进一步,作为防止灰度等级溢出的产生的方法,可以考虑将初始时刻灰度等级电压范围的上限值和下限值分别设定为从驱动器输出范围的上限值和下限值偏离一定程度后的值,以及以能够抑制阈值偏移的大小的最大值与最小值之差的扩展的时间间隔来调整低电平电源电压ELVSS的值。

[0339] <5.5第五变形例>

[0340] 在上述实施方式中,基于初始时刻的阈值电压(晶体管T2的阈值电压的值与有机EL元件OLED的阈值电压的值之和)与特性检测时刻的阈值电压之差,求出用于决定低电平电源电压ELVSS的值的算出变化值(阈值电压的变化量)。但是,本发明不限于此。也可以在面板内设置维持在非点亮状态的伪像素,根据基于特性检测的结果求出的阈值电压与伪像素内电路元件(晶体管、有机EL元件)的阈值电压之差,求出用于决定低电平电源电压ELVSS的值的算出变化值。

[0341] 在本变形例中,如图26所示,在面板内的有效显示区域外的区域设置伪像素64。在伪像素内作为伪电路元件设置没有进行驱动动作的晶体管和有机EL元件。并且,控制电路20对各像素根据基于TFT特性的检测结果求出的晶体管T2的阈值电压与伪像素内的晶体管的阈值电压之差,求出晶体管T2的算出变化值。此外,控制电路20对各像素根据基于OLED特性的检测结果求出的有机EL元件OLED的阈值电压与伪像素内的有机EL元件的阈值电压之差求出有机EL元件OLED的算出变化值。

[0342] 此外,伪电路元件的劣化,能够看作是由温度等的环境引起的。与此相对,有效显示区域(有效区域)内的电路元件的劣化,除了由环境引起的部分之外,存在由点亮引起的部分。基于以上,能够将有效显示区域内的电路元件的劣化分成由环境引起的部分和由点亮引起的部分来考虑。并且,使用如上所述那样求出的算出变化值调整低电平电源电压ELVSS的值,并且基于特性检测的结果进行视频信号的校正,由此即使面板的外周条件、环境条件从初始时刻变化,也能够不引起灰度等级溢出地有效补偿电路元件的劣化。

[0343] <5.6第六变形例>

[0344] 在上述实施方式中,基于电路元件(晶体管T2、有机EL元件OLED)的特性检测的结果求出电路元件的阈值电压,基于该求出的阈值电压求出算出变化值。但是,本发明不限于此,也可以基于温度求出算出变化值。

[0345] 图27是表示本变形例的有机EL显示装置2的整体结构的框图。在该有机EL显示装置2除了上述实施方式的结构要素之外,还设置有温度传感器(温度检测部)65。此外,在控制电路20设置有3个查找表(TFT用温度-阈值电压对应表25a、OLED用温度-阈值电压对应表25b和TFT用温度-迁移率对应表26)。

[0346] 温度传感器65检测温度。由该温度传感器65得到的检测温度TEM被供给至控制电路20。图28是表示TFT用温度-阈值电压对应表25a结构的示意图。如图28所示,在TFT用温度-阈值电压对应表25a中存储有温度与晶体管的阈值电压的对应关系。同样地,OLED用温度-阈值电压对应表25b中存储有温度与有机EL元件的阈值电压的对应关系。图29是表示TFT用温度-迁移率对应表26结构的示意图。如图29所示,在TFT用温度-迁移率对应表26中存储有温度与晶体管的迁移率的对应关系。

[0347] 在以上那样的结构中,控制电路20根据由温度传感器65得到的检测温度TEM取得

晶体管T2的阈值电压和有机EL元件OLED的阈值电压。进一步,控制电路20基于这样取得的晶体管T2的阈值电压和有机EL元件OLED的阈值电压求出晶体管T2的阈值偏移的大小和有机EL元件OLED的阈值偏移的大小。并且,若将初始时刻的低电平电源电压ELVSS的值设为 $V_{(ELVSS)(0)}$,将晶体管T2的阈值偏移的大小设为 $\Delta V_{th(TFT)}$,将有机EL元件OLED的阈值偏移的大小设为 $\Delta V_{th(OLED)}$,则控制后的低电平电源电压ELVSS的值 $V_{(ELVSS)}$ 由下式(19)求出。

$$[0348] \quad V_{(ELVSS)} = V_{(ELVSS)(0)} - \Delta V_{th(TFT)} - \Delta V_{th(OLED)} \cdots \cdots (19)$$

[0349] 并且,低电平电源电压ELVSS的值被设定成由上式(19)求得值。

[0350] 此外,控制电路20基于由温度传感器65得到的检测温度 T_{EM} 取得晶体管T2的迁移率。并且,用该迁移率,与上述实施方式同样地调整高电平电源电压ELVDD的值。

[0351] 根据本变形例,能够不进行TFT特性的检测、OLED特性的检测地调整低电平电源电压ELVSS的值和高电平电源电压ELVDD的值。

[0352] <5.7第七变形例>

[0353] 在上述实施方式中,采用图6所示结构的像素电路11,但本发明不限于此。图30是表示本变形例的像素电路11结构的电路图。晶体管T1设置在数据线S(j)与晶体管T2的栅极端子之间。该晶体管T1的栅极端子与扫描线G1(i)连接,源极端子与数据线S(j)连接。晶体管T2与有机EL元件OLED串联地设置。该晶体管T2的栅极端子与晶体管T1的漏极端子连接,漏极端子与有机EL元件OLED的阴极端子(阴极)连接,源极端子与低电平电源线ELVSS连接。晶体管T3的栅极端子与监测控制线G2(i)连接,漏极端子与有机EL元件OLED的阴极端子连接,源极端子与数据线S(j)连接。电容器Cst的一端与晶体管T2的栅极端子连接,另一端与晶体管T2的漏极端子连接。有机EL元件OLED的阳极端子(阳极)与高电平电源线ELVDD连接。

[0354] 在以上那样的结构中,设定电位 V_{mg} 的值、电位 V_{m_TFT} 的值和电位 V_{m_oled} 的值,使得在TFT特性检测期间(参照图8的Tb)如图31中标记77所示的箭头那样流动电流,并且在OLED特性检测期间(参照图8的Tc)如图32中标记78所示的箭头流动电流,由此检测TFT特性和OLED特性。并且,与上述实施方式同样地,控制低电平电源电压ELVSS的值和高电平电源电压ELVDD的值。也就是说,低电平电源电压ELVSS的值由上式(11)求出,高电平电源电压ELVDD的值以满足上式(16)的方式求出。此外,与上述实施方式同样地,也可以由上式(12)或上式(13)求出低电平电源电压ELVSS的值。

[0355] 在如以上那样采用图30所示的结构的像素电路11的情况下,得到与上述实施方式同样的效果。

[0356] <5.8第八变形例>

[0357] 在上述实施方式中,像素电路11内的晶体管T1~T3是n沟道型。但是,本发明不限于此,也能够对像素电路11内的晶体管T1~T3采用p沟道型晶体管。图33是表示本变形例的像素电路11结构的电路图。除了晶体管T1~T3为p沟道型这一点之外,本变形例的结构与上述实施方式的结构(参照图6)相同。

[0358] 在本变形例中,设定电位 V_{mg} 的值、电位 V_{m_TFT} 的值和电位 V_{m_oled} 的值,使得在TFT特性检测期间(参照图8的Tb)如图34中标记83所示的箭头那样流动电流,并且在OLED特性检测期间(参照图8的Tc)如图35中标记84所示的箭头那样流动电流,由此检测TFT特性和OLED特性。

[0359] 在本变形例中,使用晶体管T2(驱动晶体管)的算出变化值(阈值偏移的大小)的平

均值和有机EL元件OLED的算出变化值(阈值偏移的大小)的平均值,求出高电平电源电压ELVDD的值。具体而言,若将初始时刻的高电平电源电压ELVDD的值设为 $V_{(ELVDD)(0)}$,将晶体管T2的算出变化值的平均值设为 $\Delta V_{th(TFT)(AVE)}$,将有机EL元件OLED的算出变化值的平均值设为 $\Delta V_{th(OLED)(AVE)}$,则控制后的高电平电源电压ELVDD的值 $V_{(ELVDD)}$ 由下式(20)求出。

$$[0360] \quad V_{(ELVDD)} = V_{(ELVDD)(0)} + \Delta V_{th(TFT)(AVE)} + \Delta V_{th(OLED)(AVE)} \cdots \cdots (20)$$

[0361] 另外,也可以如下式(21)所示仅基于晶体管T2的阈值偏移的大小求出高电平电源电压ELVDD的值,还可以如下式(22)所示仅基于有机EL元件OLED的阈值偏移的大小求出高电平电源电压ELVDD的值。

$$[0362] \quad V_{(ELVDD)} = V_{(ELVDD)(0)} + \Delta V_{th(TFT)(AVE)} \cdots \cdots (21)$$

$$[0363] \quad V_{(ELVDD)} = V_{(ELVDD)(0)} + \Delta V_{th(OLED)(AVE)} \cdots \cdots (22)$$

[0364] 此外,在本变形例中,显示部10内的所有像素的增益的平均值被作为用于控制低电平电源电压ELVSS的值的值使用。具体而言,若将初始时刻的高电平电源电压ELVDD的值设为 $V_{(ELVDD)(0)}$,将施加至有机EL元件OLED的阳极(阳极)-阴极(阴极)间的电压的最大值设为 V_{oled} ,将晶体管T2的过驱动电压(栅极-源极间电压与阈值电压之差)的最大值设为“ $V_{gs}-V_{th}$ ”,则控制后的低电平电源电压ELVSS的值 $V_{(ELVSS)}$ 以满足下式(23)的方式求出。其中, V_{gs} 、 V_{th} 为绝对值。

$$[0365] \quad V_{(ELVSS)} < V_{(ELVDD)} - V_{oled} - (V_{gs} - V_{th}) \cdots \cdots (23)$$

[0366] 上式(23)是表示满足饱和状态的条件的式子。

[0367] 如上所述,晶体管T2在饱和区域动作时,对于晶体管T2的过驱动电压“ $V_{gs}-V_{th}$ ”,上式(15)成立。这里,将晶体管T2的所有像素的增益的最小值代入上式(15)的 β 。将由此得到的“ $V_{gs}-V_{th}$ ”的值代入上式(23)的“ $V_{gs}-V_{th}$ ”。即,也可以认为,控制后的低电平电源电压ELVSS的值 $V_{(ELVSS)}$ 以满足下式(24)的方式求出。

$$[0368] \quad V_{(ELVSS)} < V_{(ELVDD)} - V_{oled} - (2 \times I_{oled} / \beta)^{1/2} \cdots \cdots (24)$$

[0369] 另外,在不进行迁移率(增益)的检测的情况下,也可以使高电平电源电压ELVDD的值向与低电平电源电压的值的变化的方向相同的方向变化相同的值。

[0370] 在本变形例中,像以上那样控制高电平电源电压ELVDD的值和低电平电源电压ELVSS的值。由此,在采用图33所示的结构的像素电路11的情况下,也得到与上述实施方式同样的效果。

[0371] 另外,在采用图33所示的结构的像素电路11的情况下,也可以基于所有像素的算出变化值中的最大值调整高电平电源电压ELVDD的值(参照上述第二变形例)。具体而言,若将初始时刻的高电平电源电压ELVDD的值设为 $V_{(ELVDD)(0)}$,将晶体管T2(驱动晶体管)的算出变化值的最大值设为 $\Delta V_{th(TFT)(MAX)}$,将有机EL元件OLED的算出变化值的最大值设为 $\Delta V_{th(OLED)(MAX)}$ 时,也可以由下式(25)求出控制后的高电平电源电压ELVDD的值 $V_{(ELVDD)}$ 。

$$[0372] \quad V_{(ELVDD)} = V_{(ELVDD)(0)} + \Delta V_{th(TFT)(MAX)} + \Delta V_{th(OLED)(MAX)} \cdots \cdots (25)$$

[0373] 此外,在采用图33所示的结构的像素电路11的情况下,也可以基于所有像素的算出变化值中的最小值调整高电平电源电压ELVDD的值(参照上述第三变形例)。具体而言,若将初始时刻的高电平电源电压ELVDD的值设为 $V_{(ELVDD)(0)}$,将晶体管T2(驱动晶体管)的算出变化值的最小值设为 $\Delta V_{th(TFT)(MIN)}$,将有机EL元件OLED的算出变化值的最小值设为 $\Delta V_{th(OLED)(MIN)}$ 时,也可以由下式(26)求出控制后的高电平电源电压ELVDD的值 $V_{(ELVDD)}$ 。

[0374] $V_{(ELVDD)} = V_{(ELVDD)(0)} + \Delta V_{th(TFT)(MIN)} + \Delta V_{th(OLED)(MIN)} \cdots \cdots (26)$

[0375] <6. 其它>

[0376] 本发明不限于上述实施方式和上述各变形例,能够在不脱离本发明的趣旨的范围内进行各种变形而实施。此外,也能够采用将上述第一变形例~第八变形例适当组合而成的结构。例如,在采用上述第七变形例的像素电路11的同时,也可以如上述第一变形例所记载的那样调整低电平电源电压ELVSS的值。

[0377] 标记说明

[0378] 1、2·····有机EL显示装置

[0379] 10·····显示部

[0380] 11·····像素电路

[0381] 20·····控制电路

[0382] 30·····源极驱动器

[0383] 40·····栅极驱动器

[0384] 50·····校正数据存储部

[0385] 61·····有机EL用高电平电源

[0386] 62·····有机EL用低电平电源

[0387] 65·····温度传感器

[0388] 201·····电源电压控制部

[0389] 330·····输出/电流监测电路

[0390] T1~T3·····晶体管

[0391] Cst·····电容器

[0392] OLED·····有机EL元件

[0393] G1(1)~G1(n)·····扫描线

[0394] G2(1)~G2(n)·····监测控制线

[0395] S(1)~S(m)·····数据线

[0396] ELVDD·····高电平电源电压、高电平电源线

[0397] ELVSS·····低电平电源电压、低电平电源线。

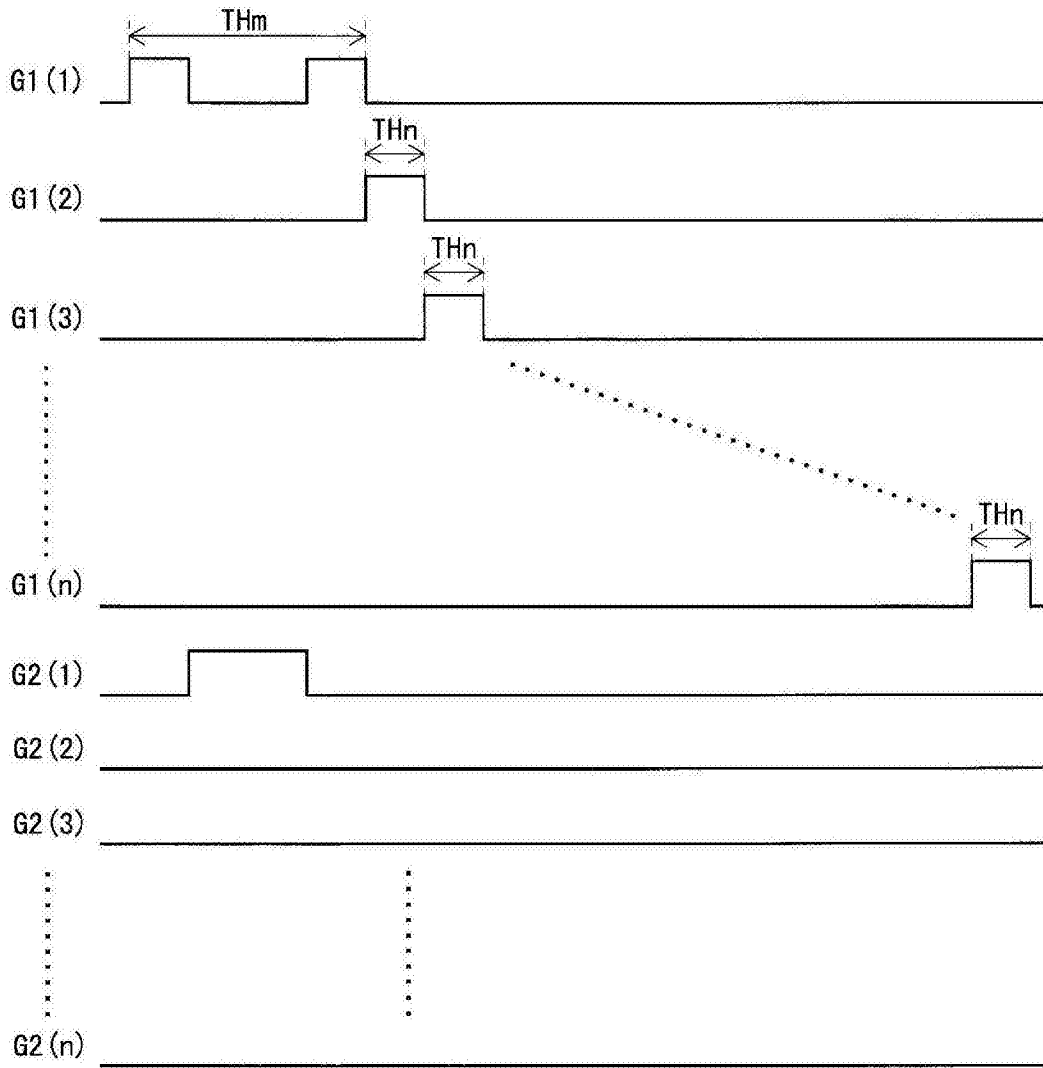


图2

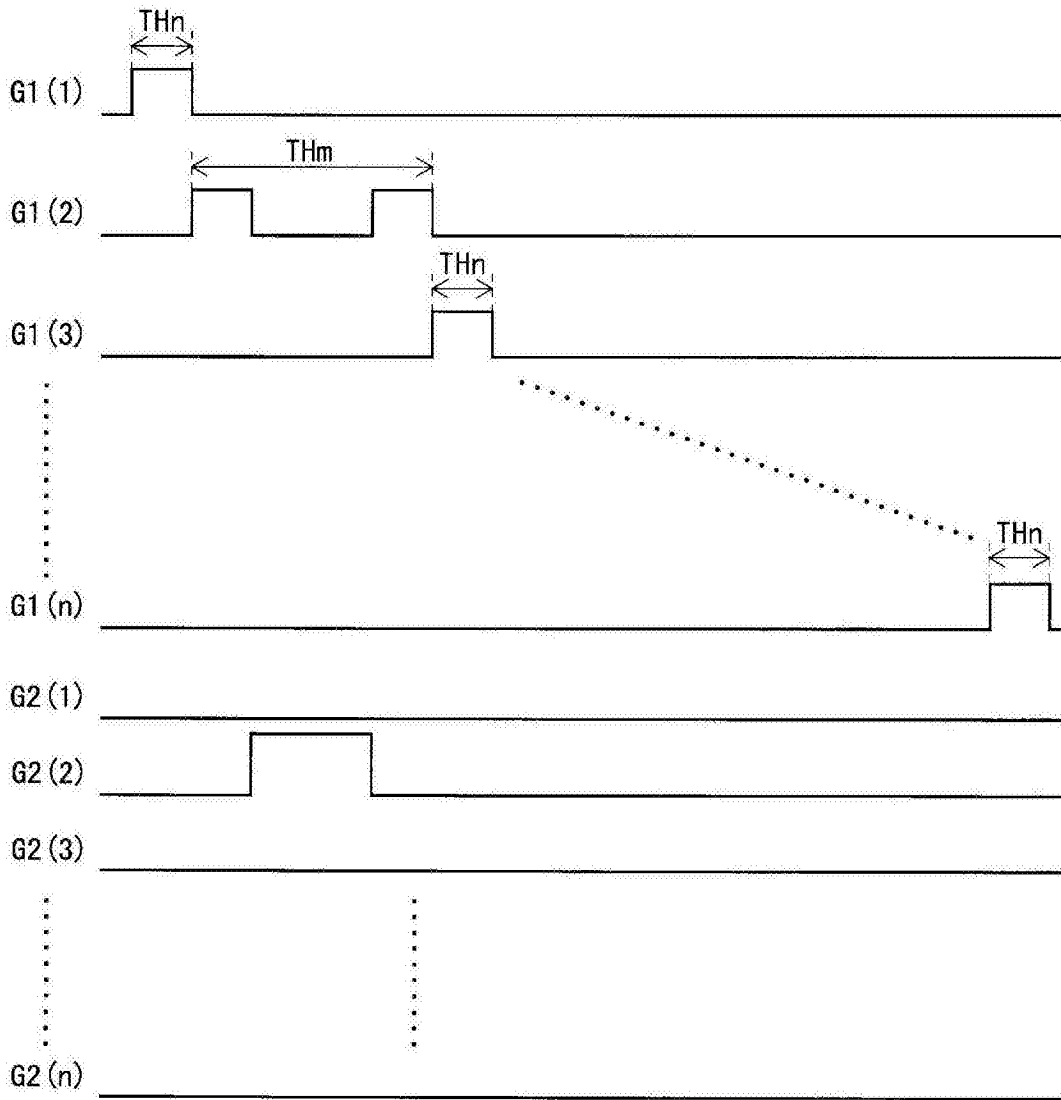


图3

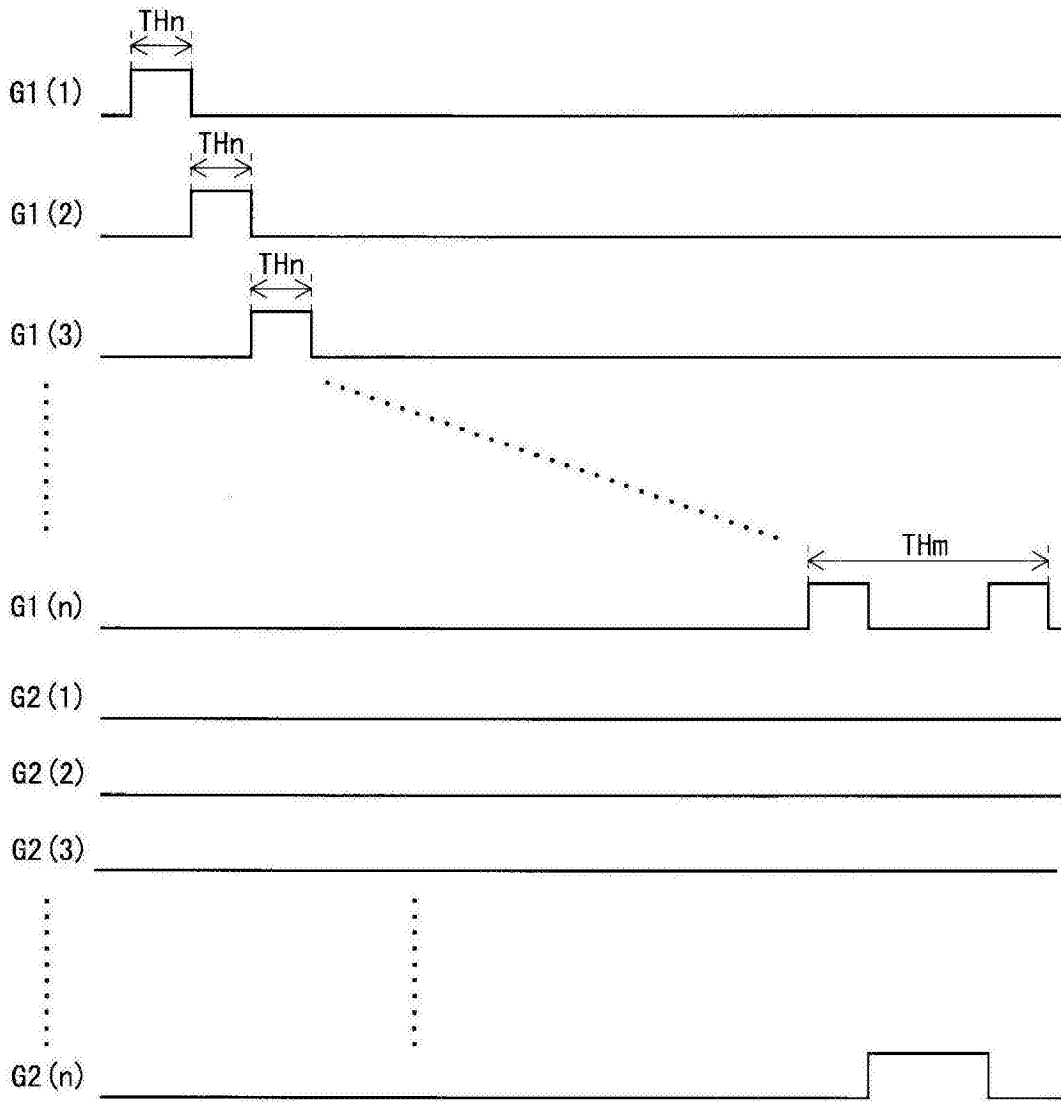


图4

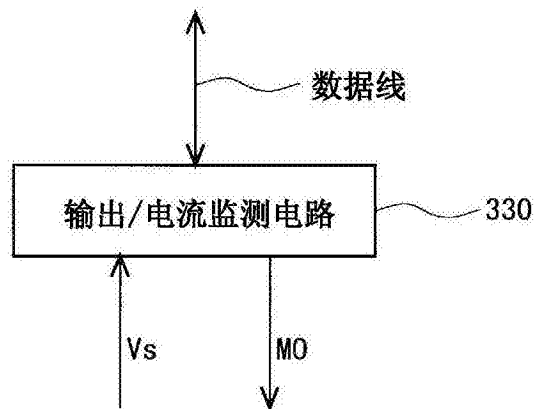


图5

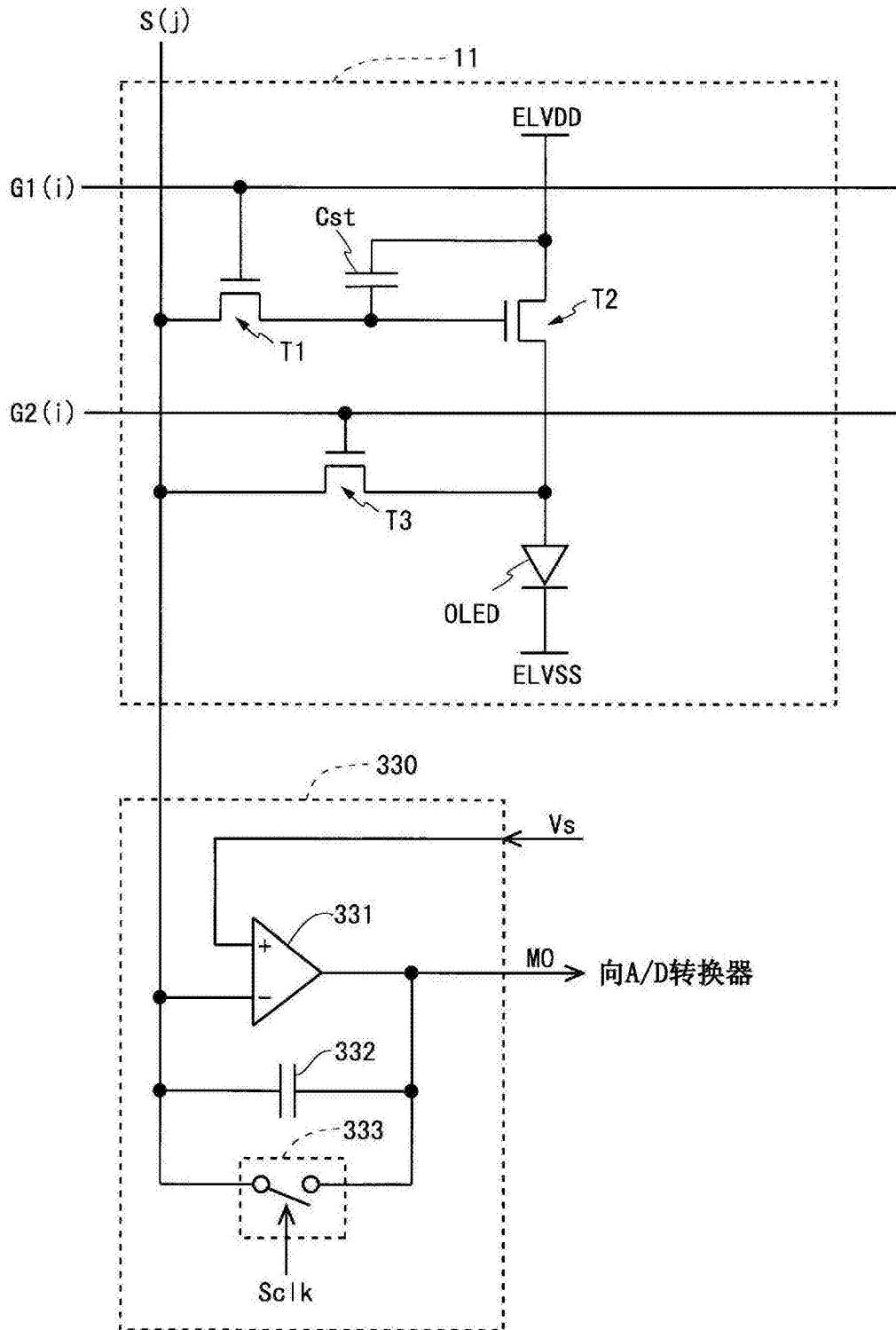


图6

	特性检测动作	通常动作
第 (k+1) 帧	第1行	第2~n行
第 (k+2) 帧	第2行	第1行、第3~n行
第 (k+3) 帧	第n行	第1~2行、第4~n行
⋮	⋮	⋮
第 (k+n) 帧	第n行	第1~(n-1)行

图7

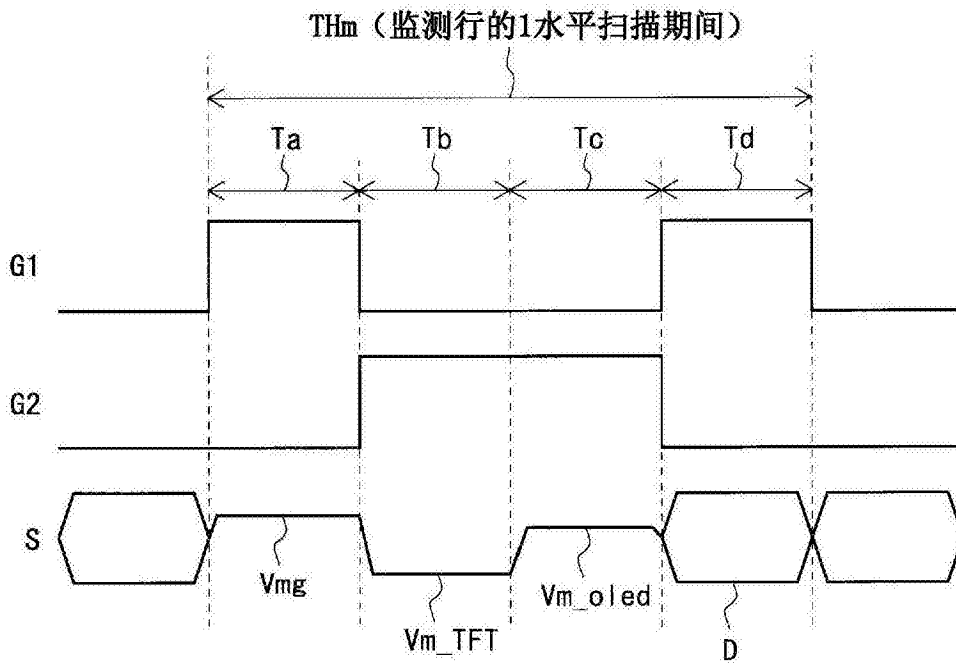


图8

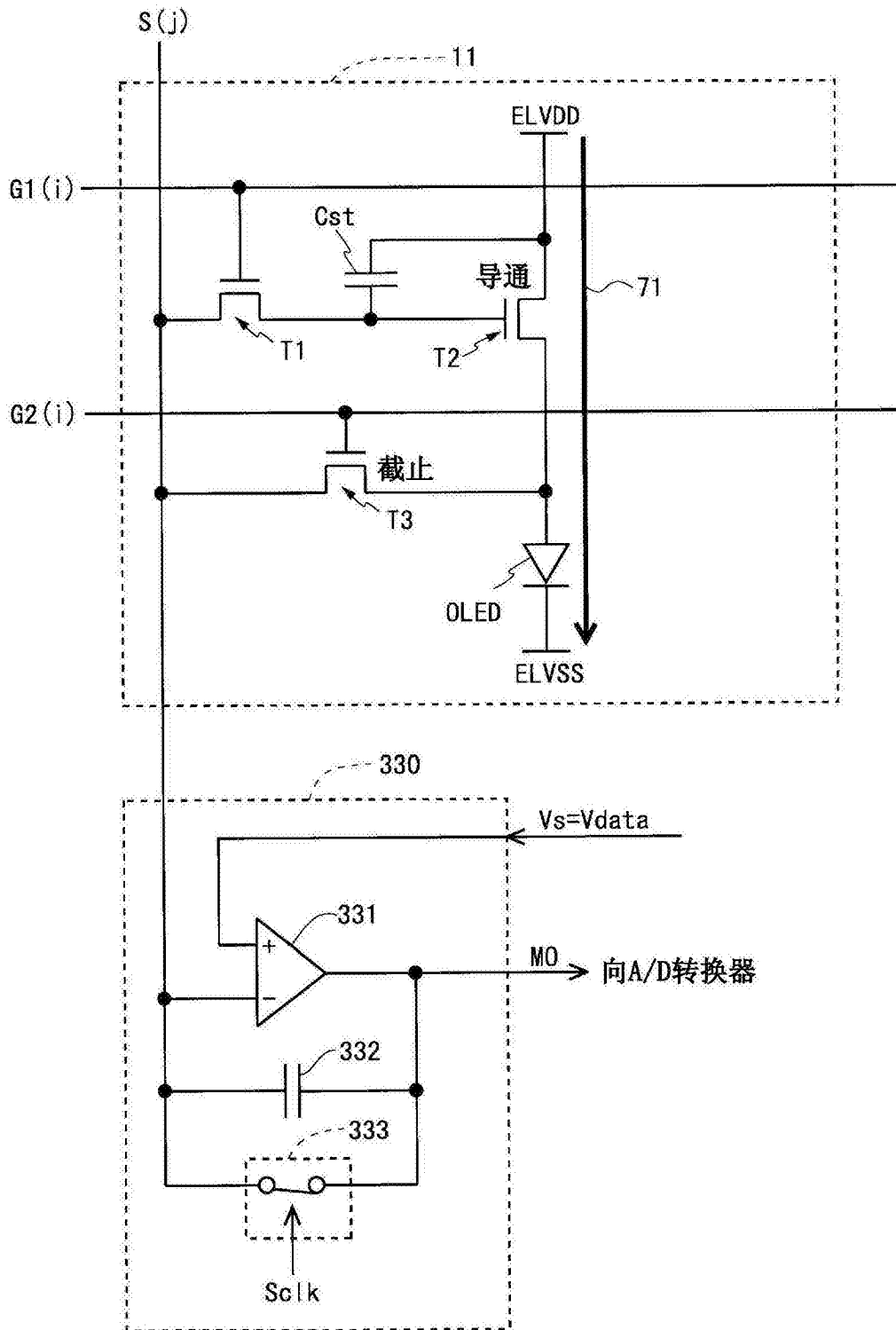


图9

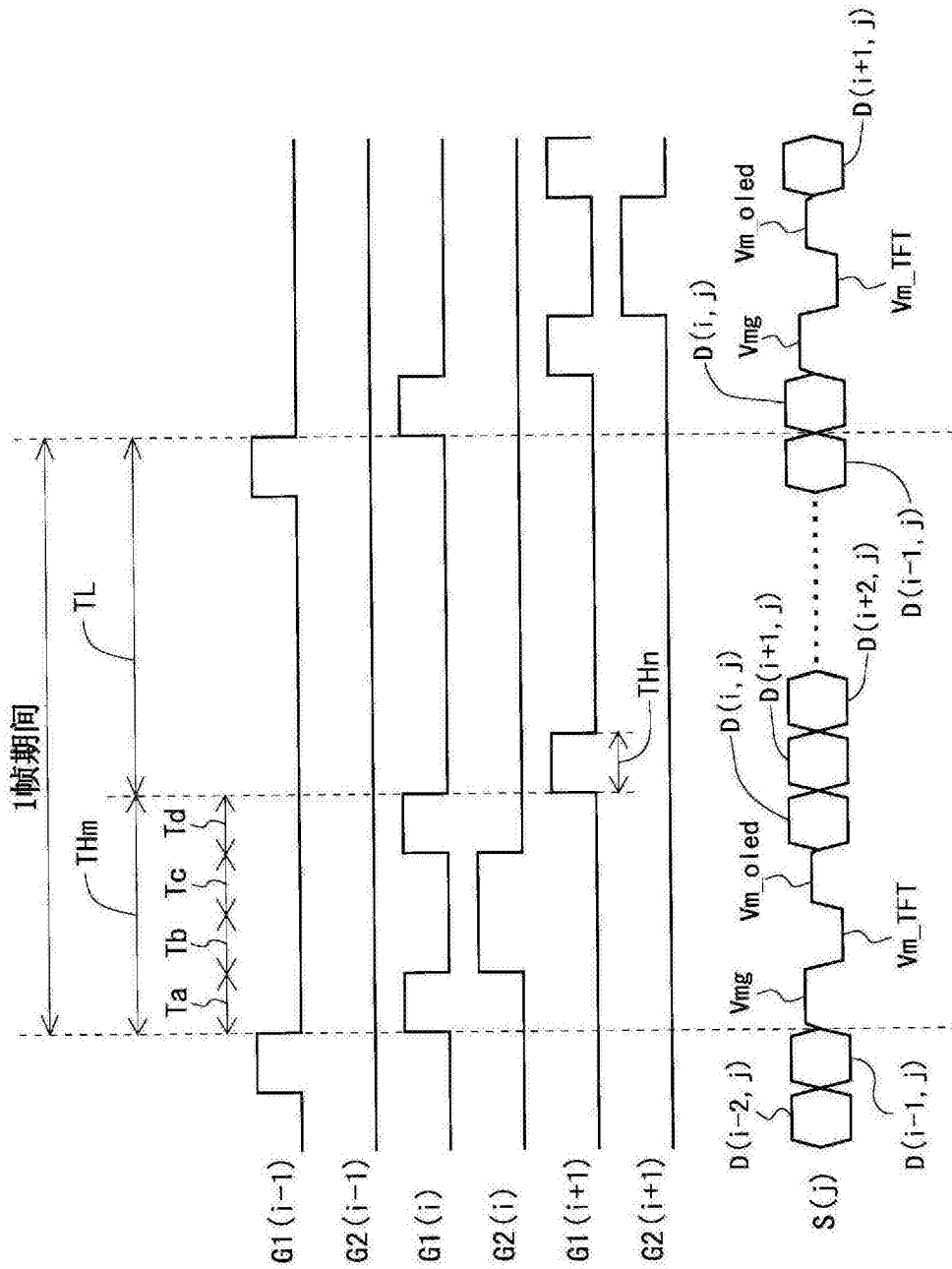


图10

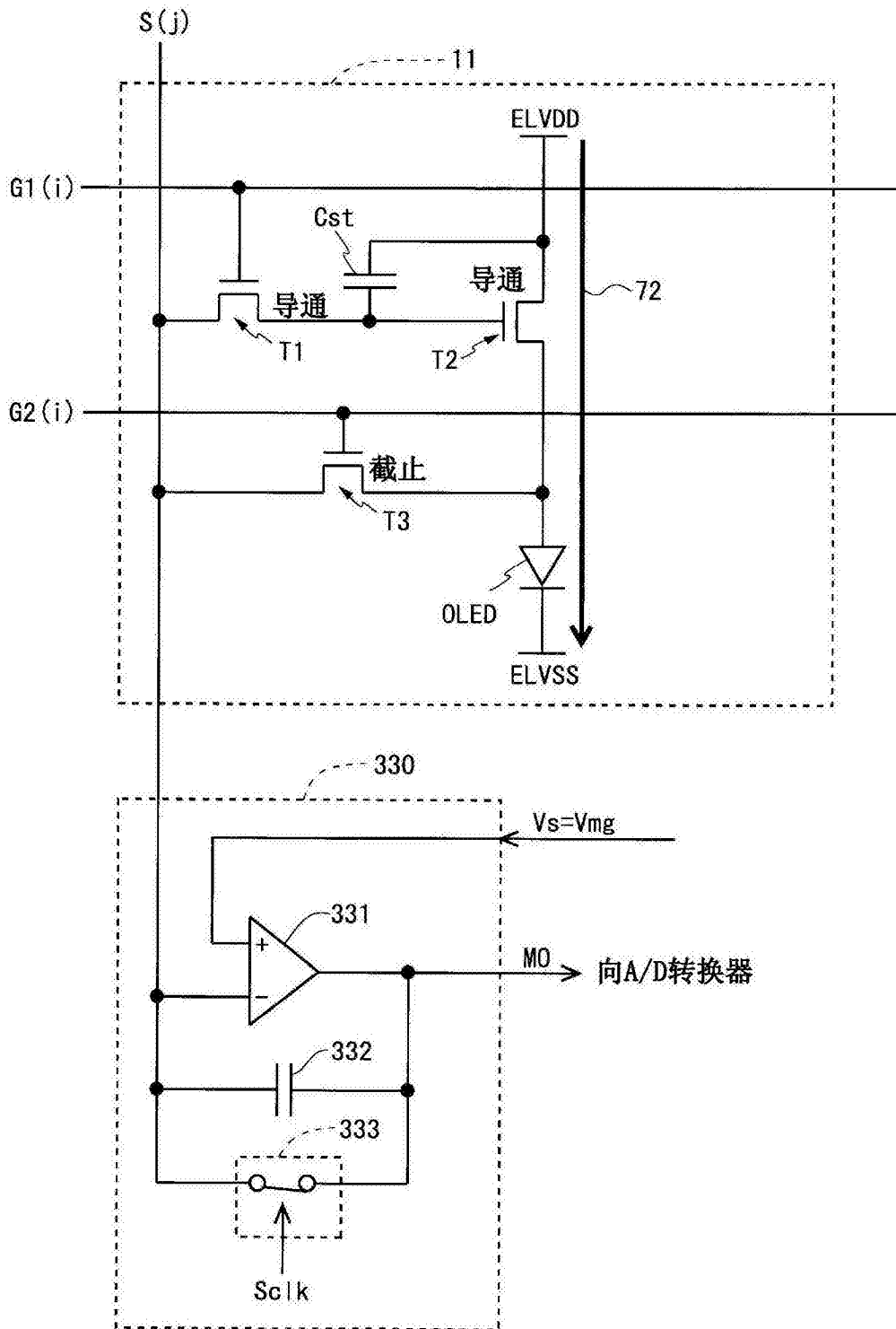


图11

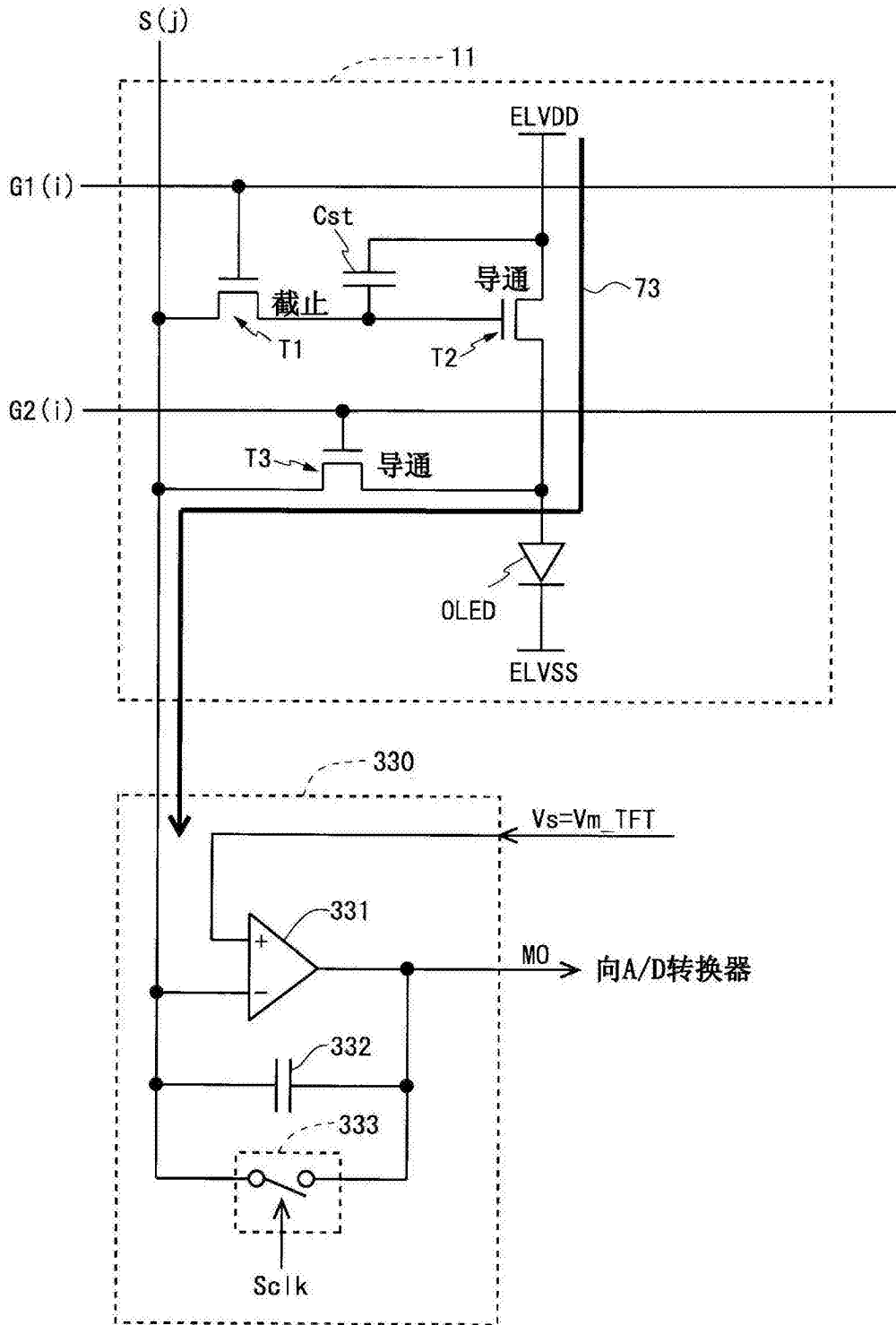


图12

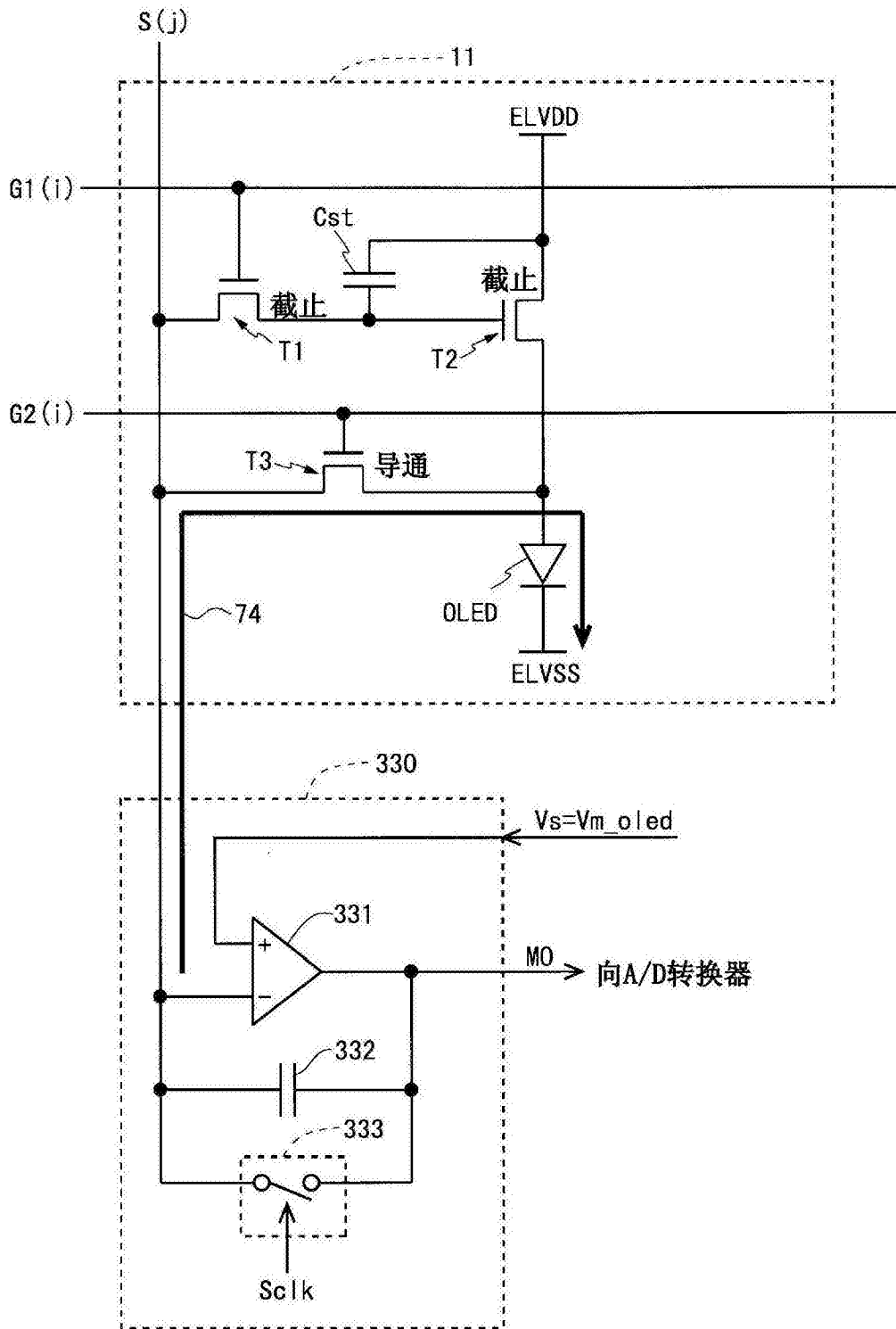


图13

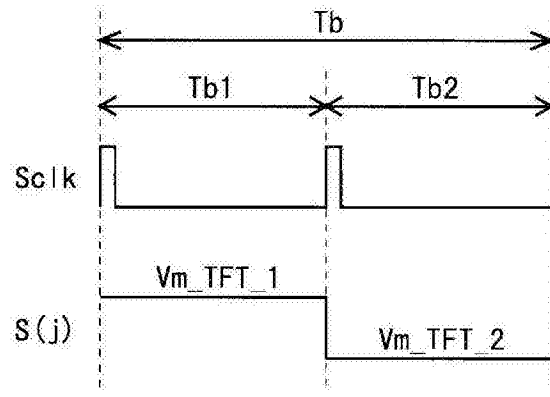


图14

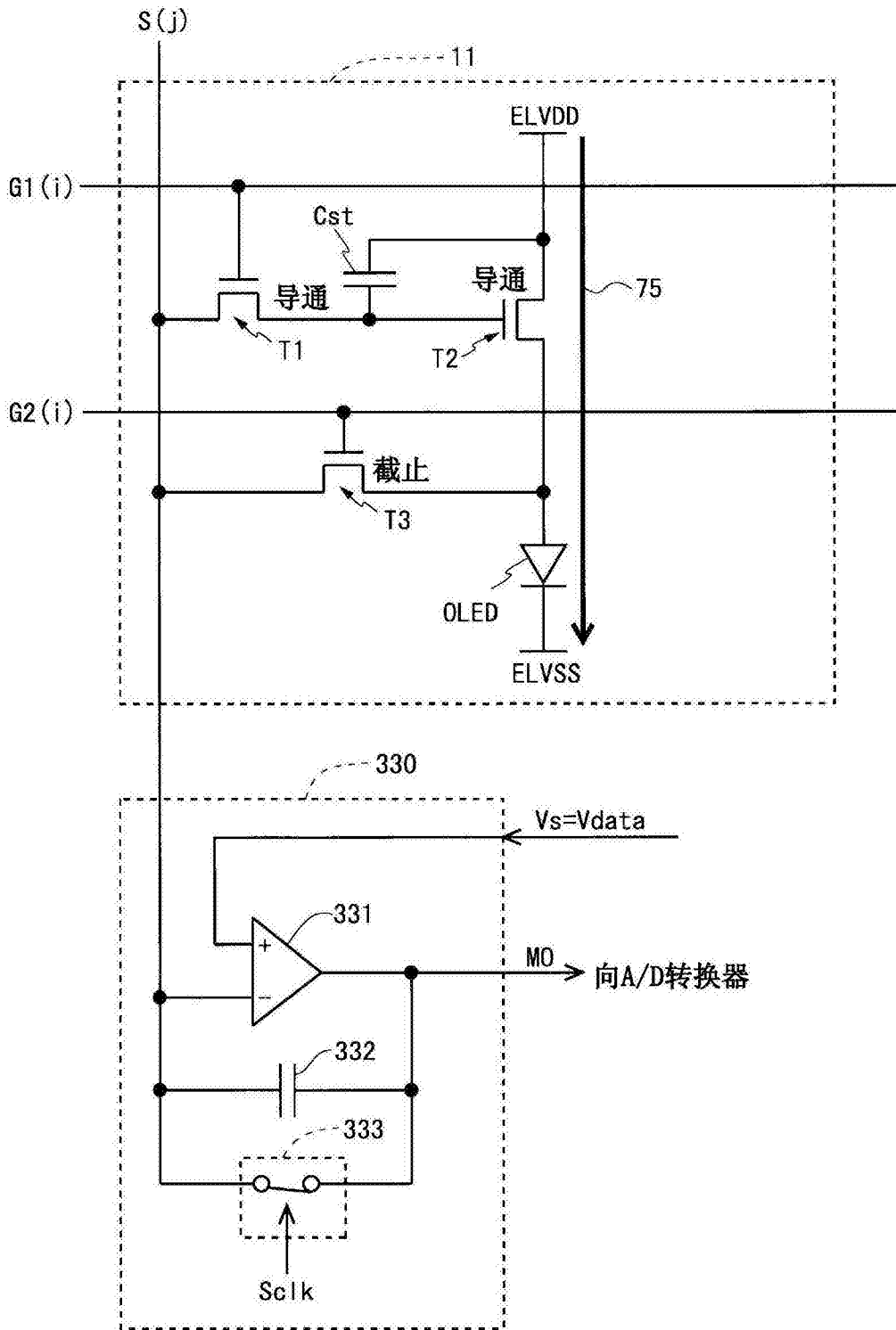


图15

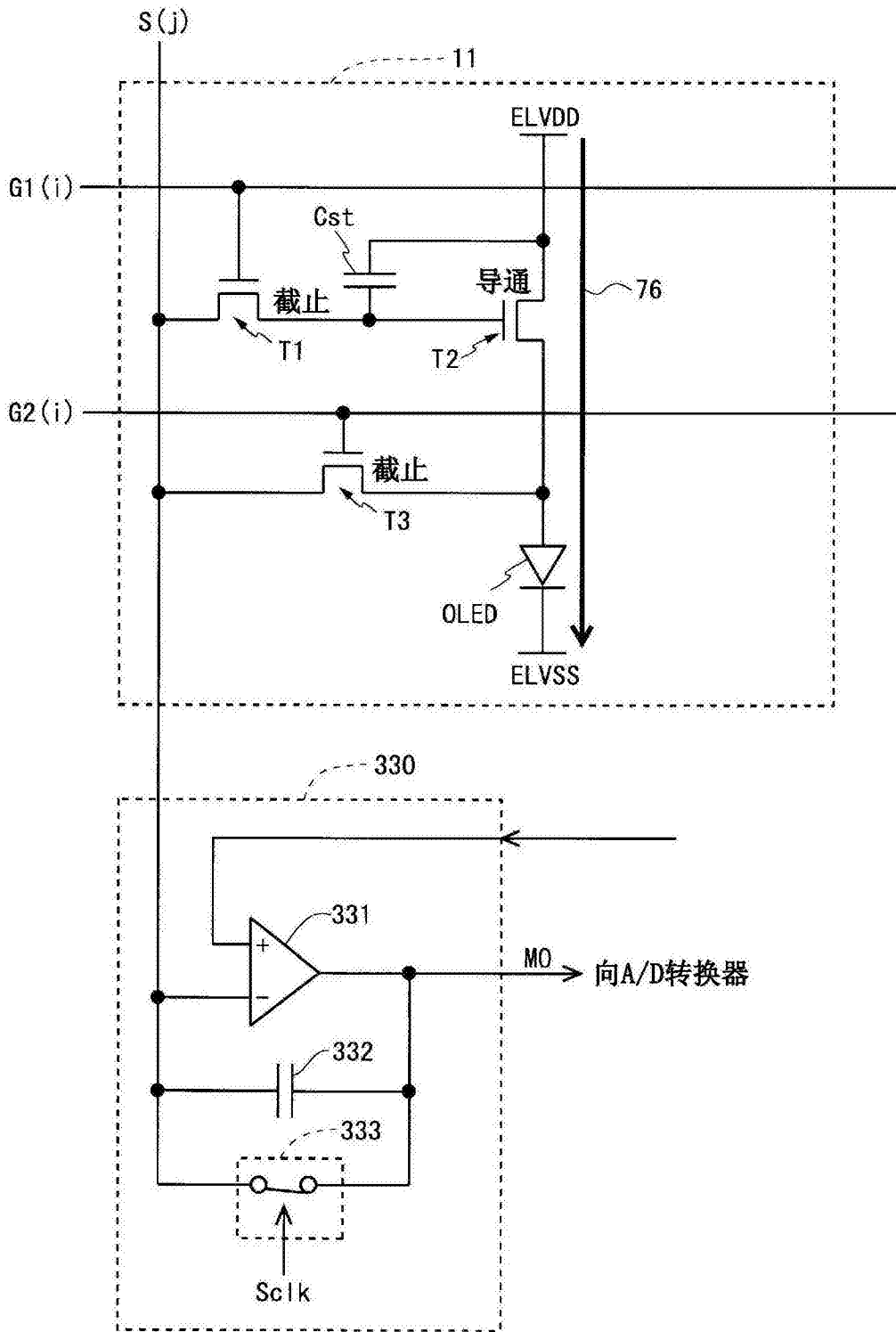


图16

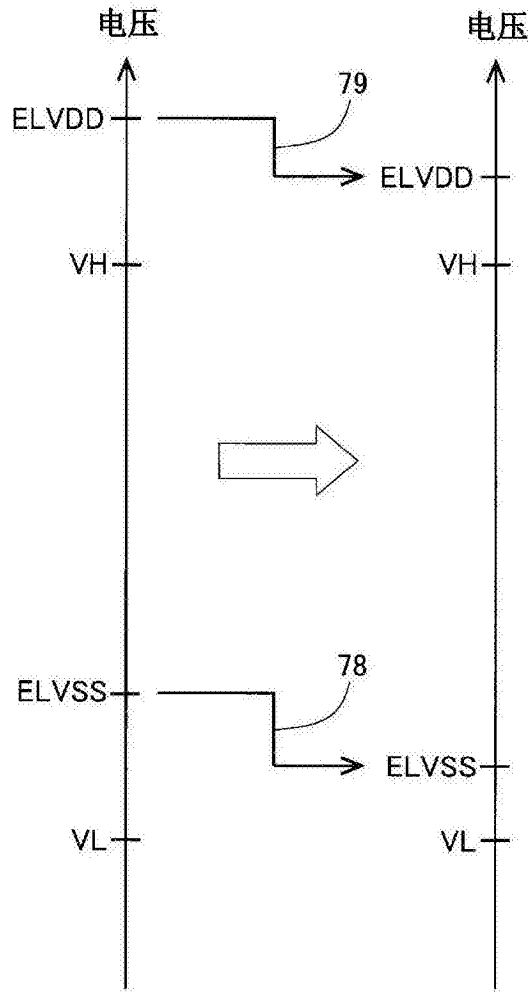


图17

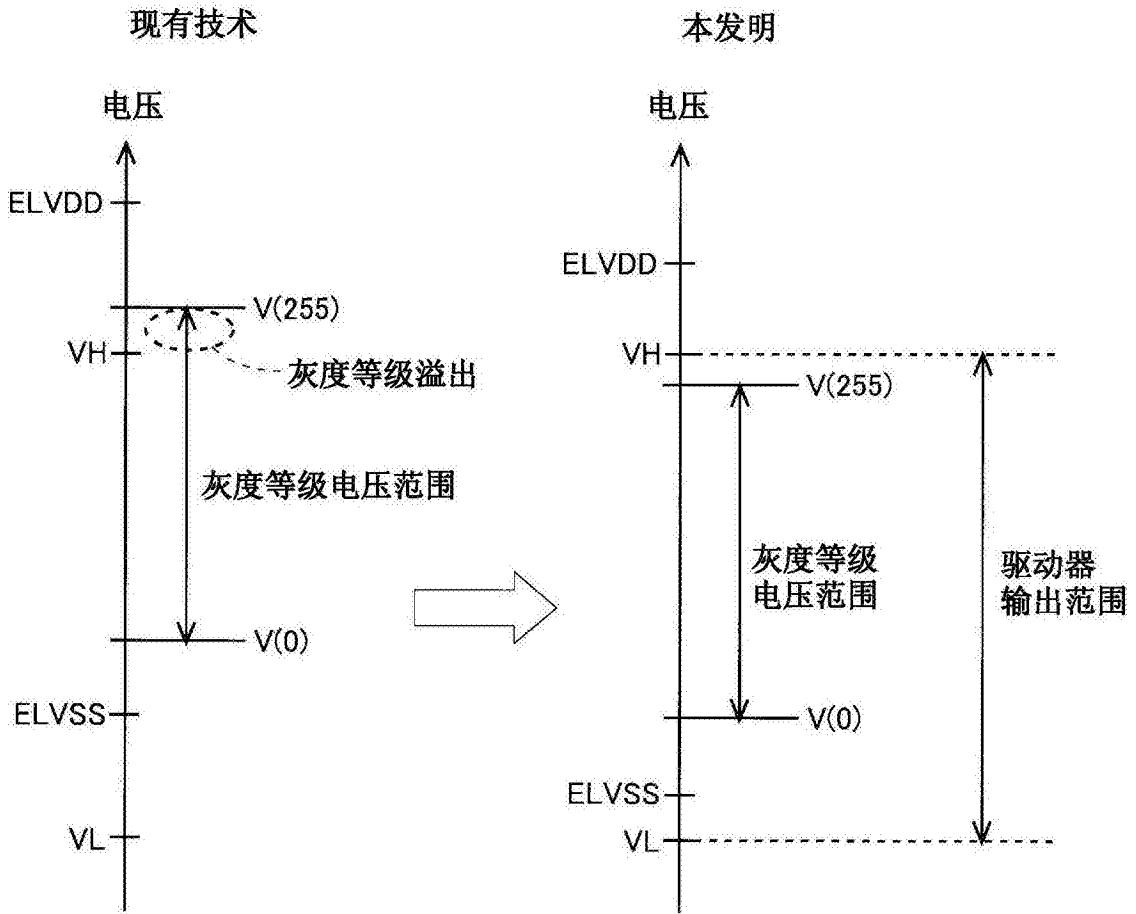


图18

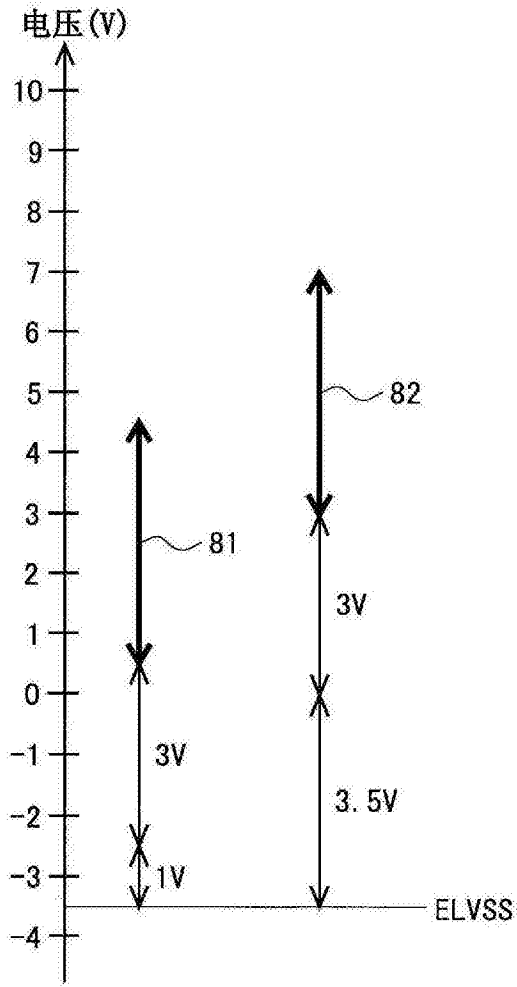


图19

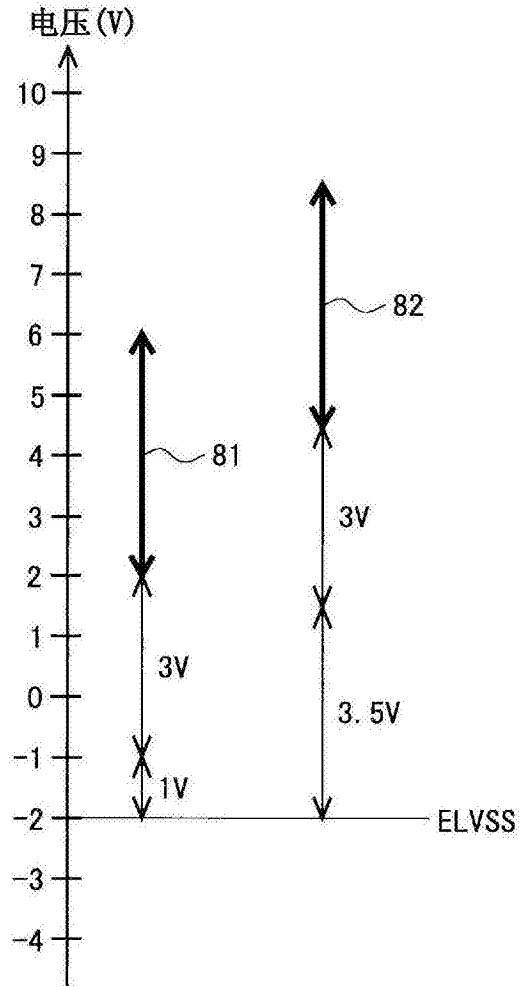


图20

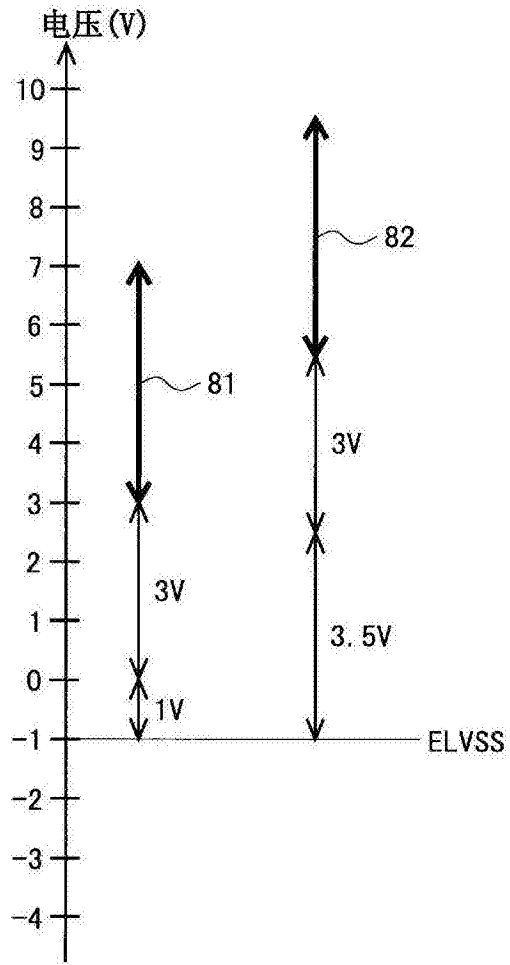


图21

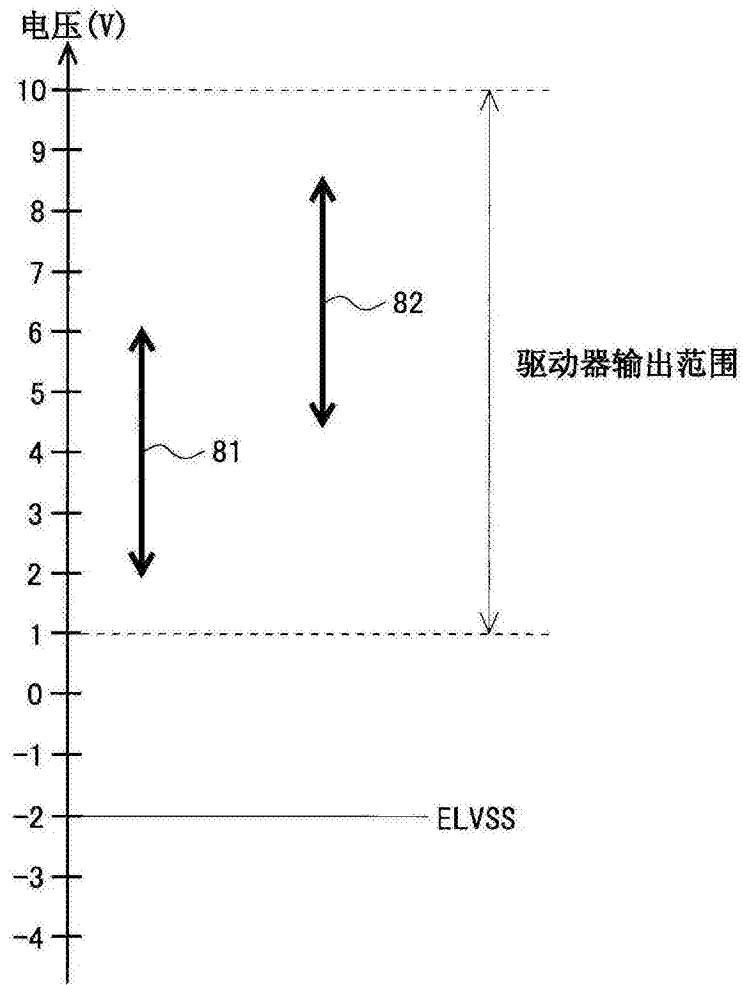


图22

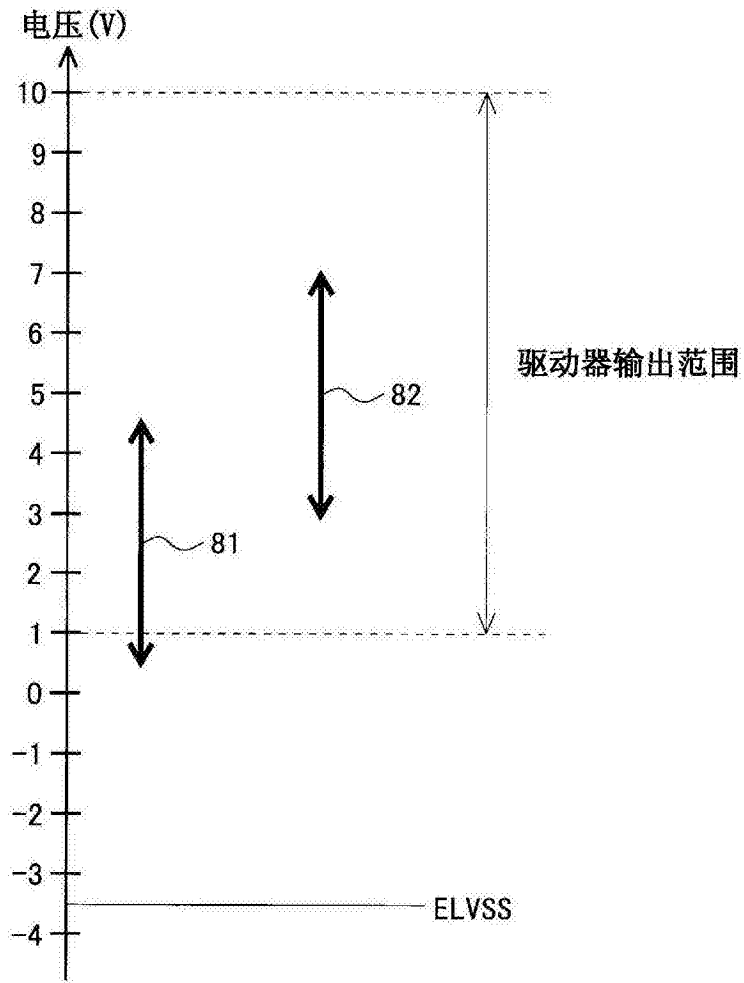


图23

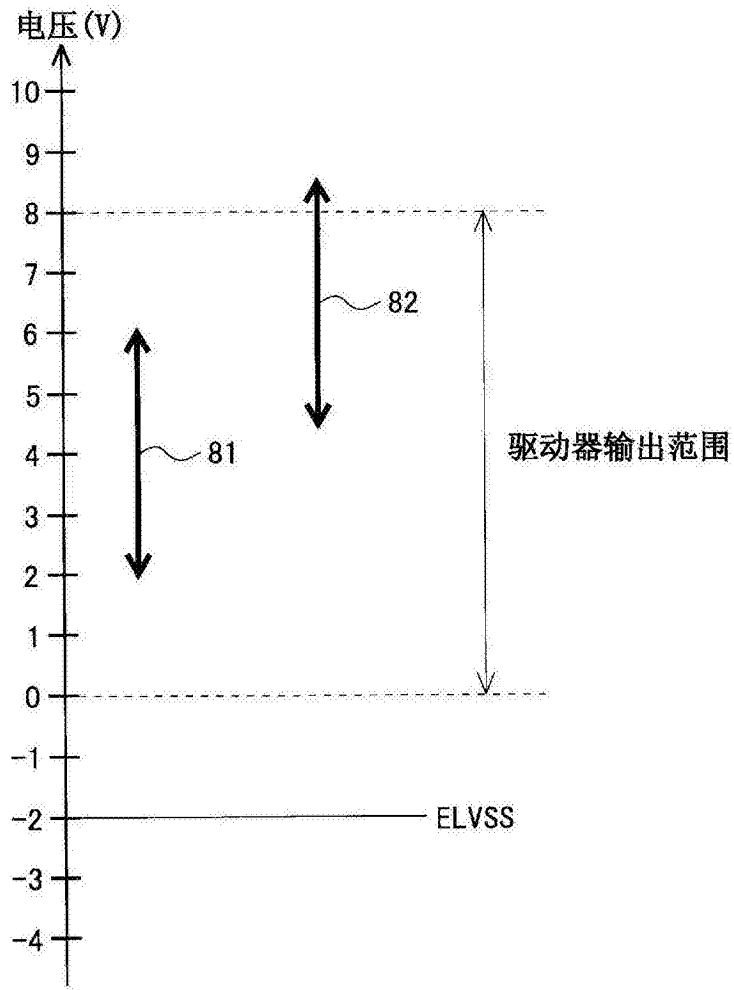


图24

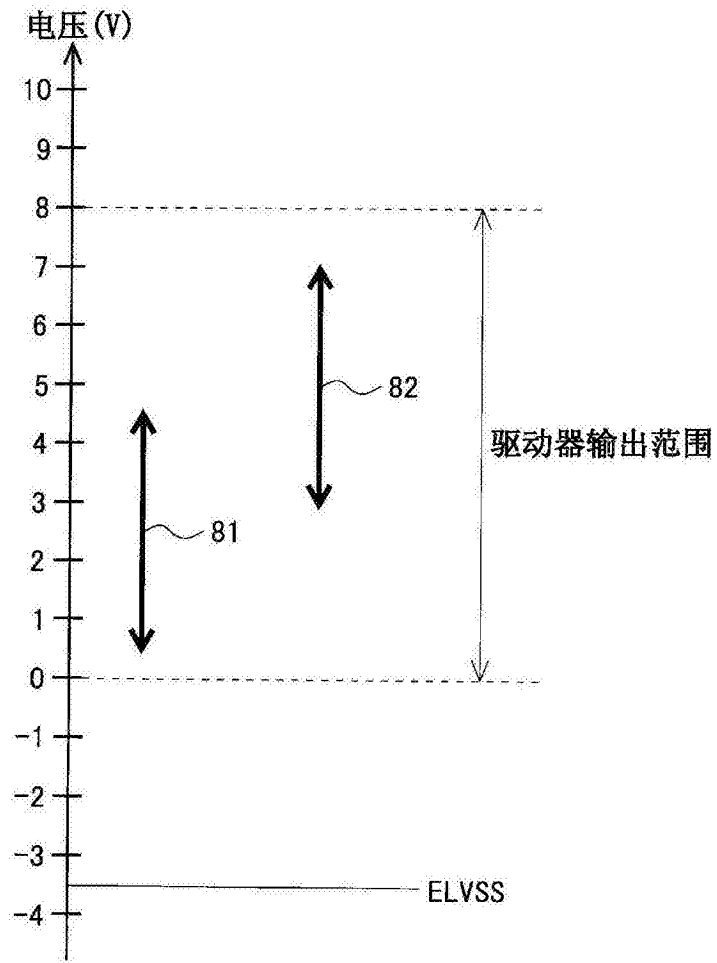


图25

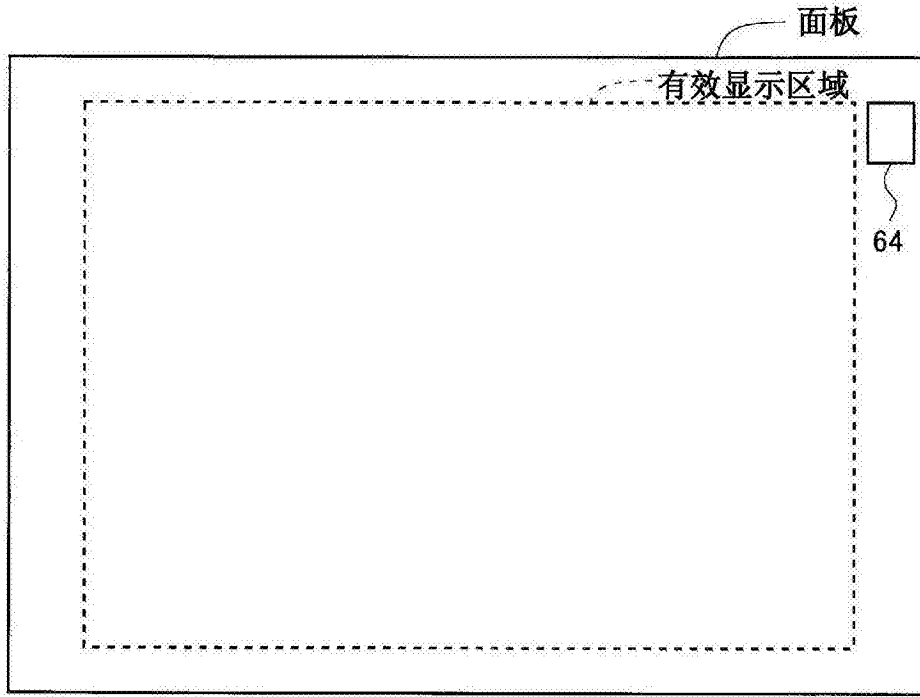


图26

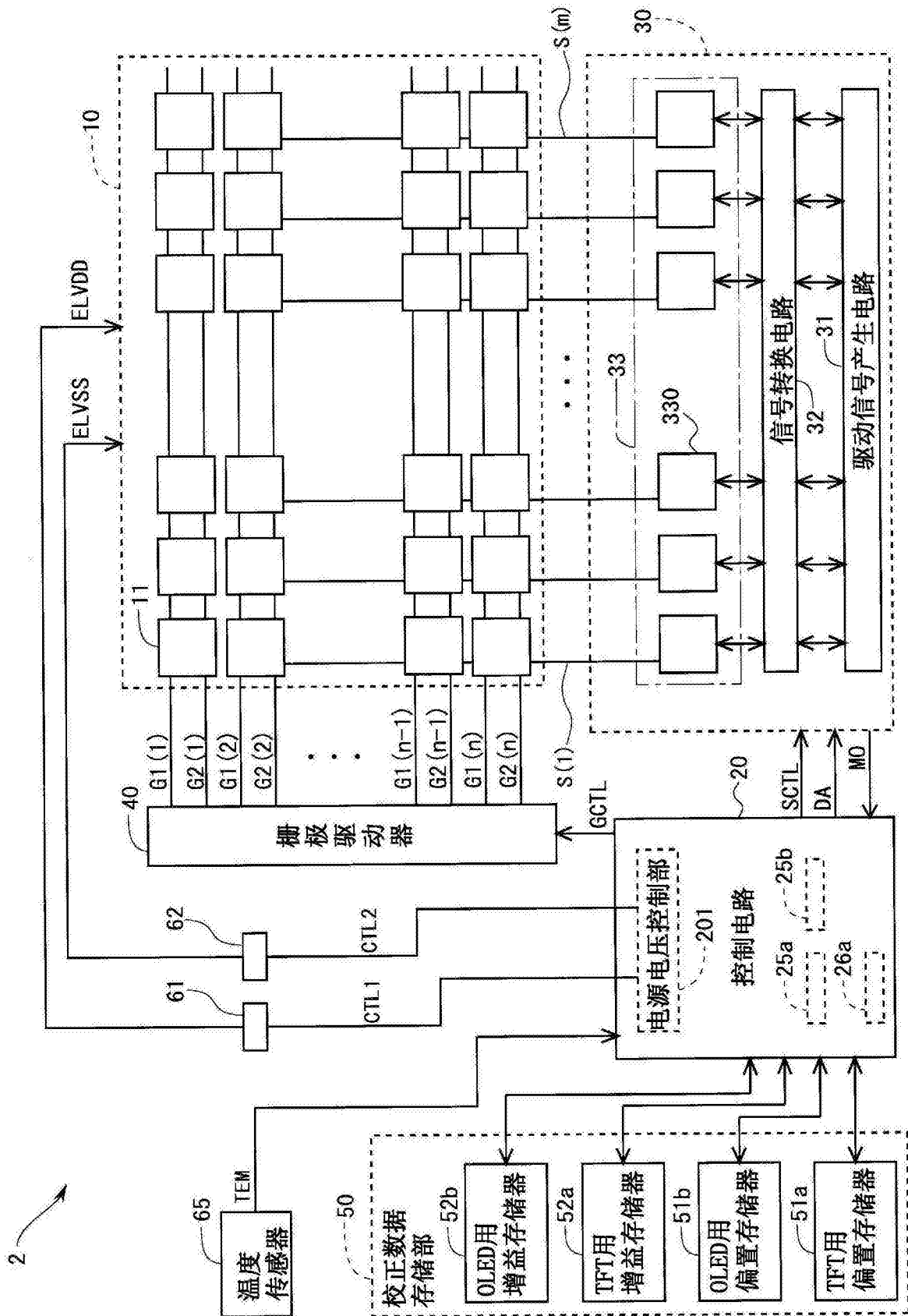


图27

温度	阈值电压
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

温度	迁移率
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

图28

图29

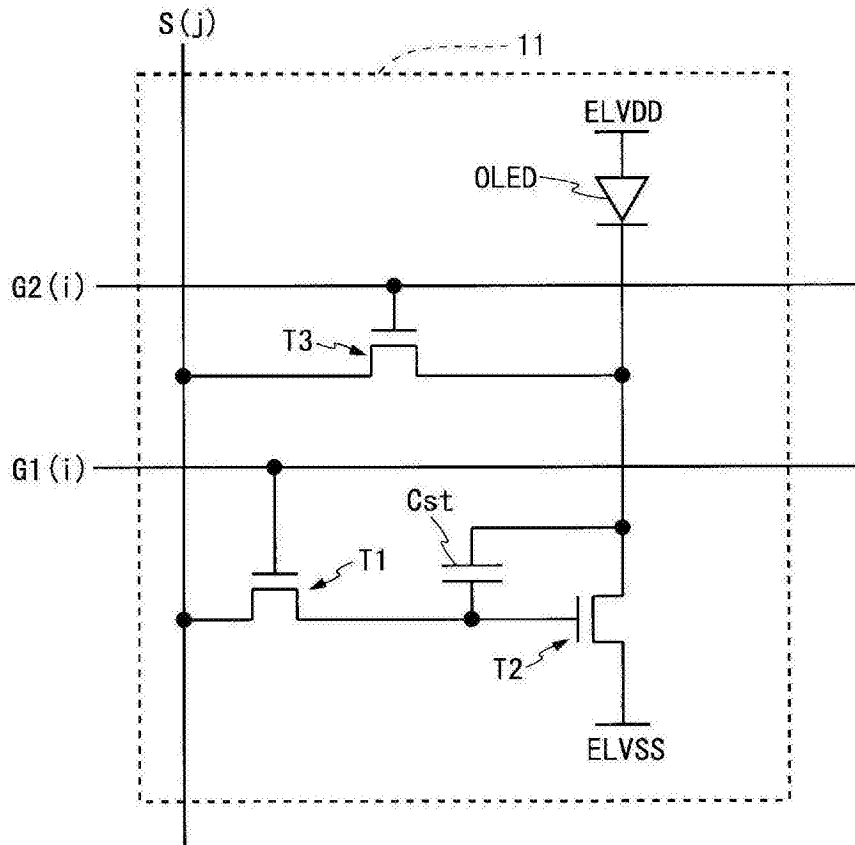


图30

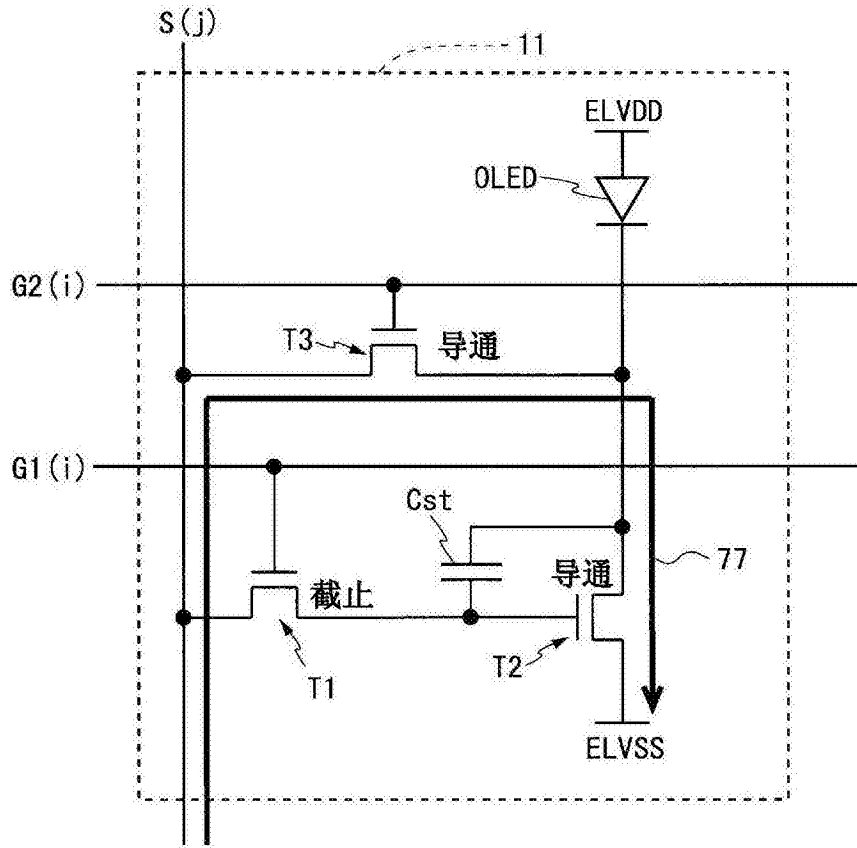


图31

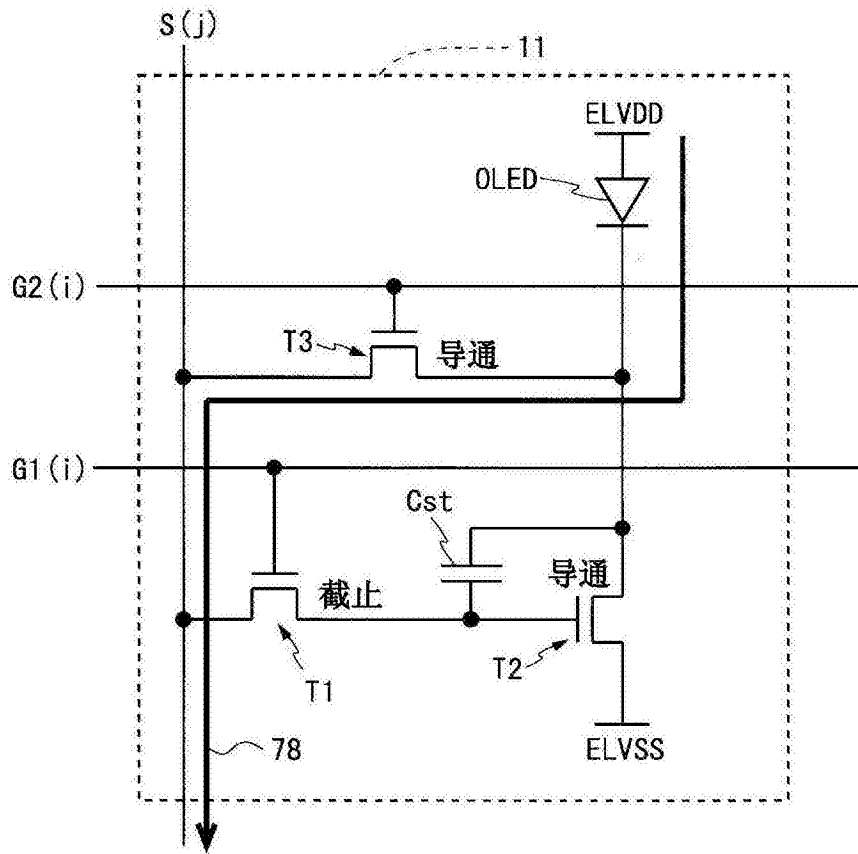


图32

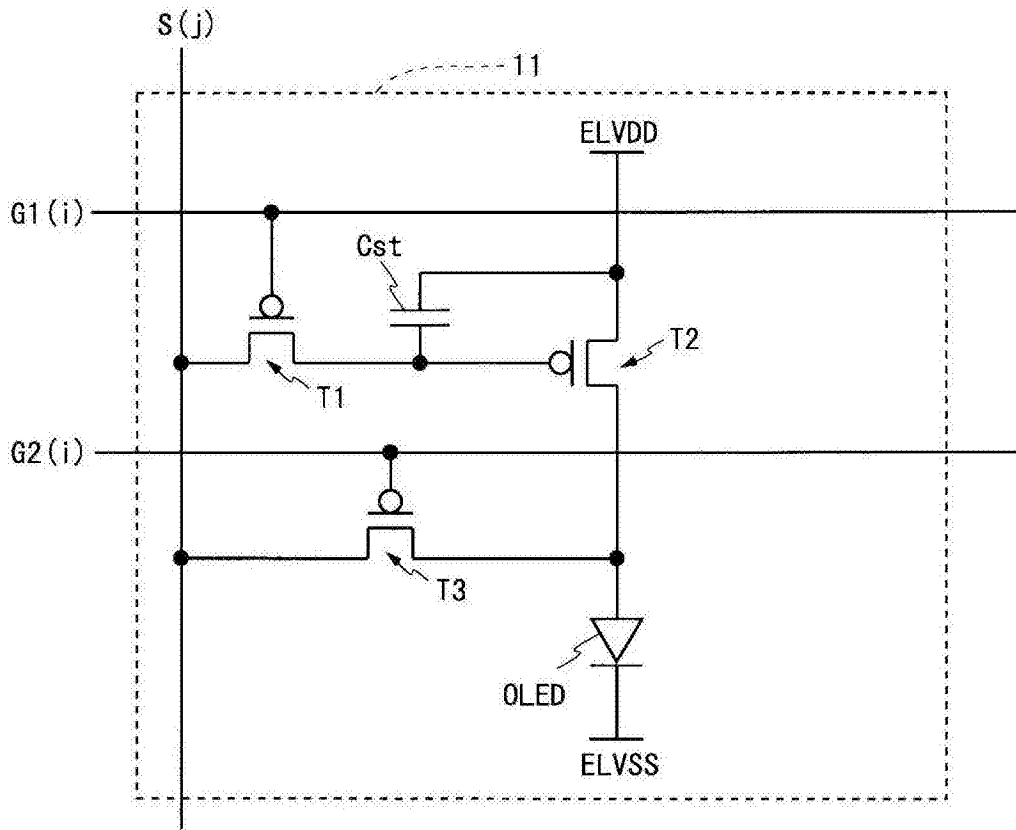


图33

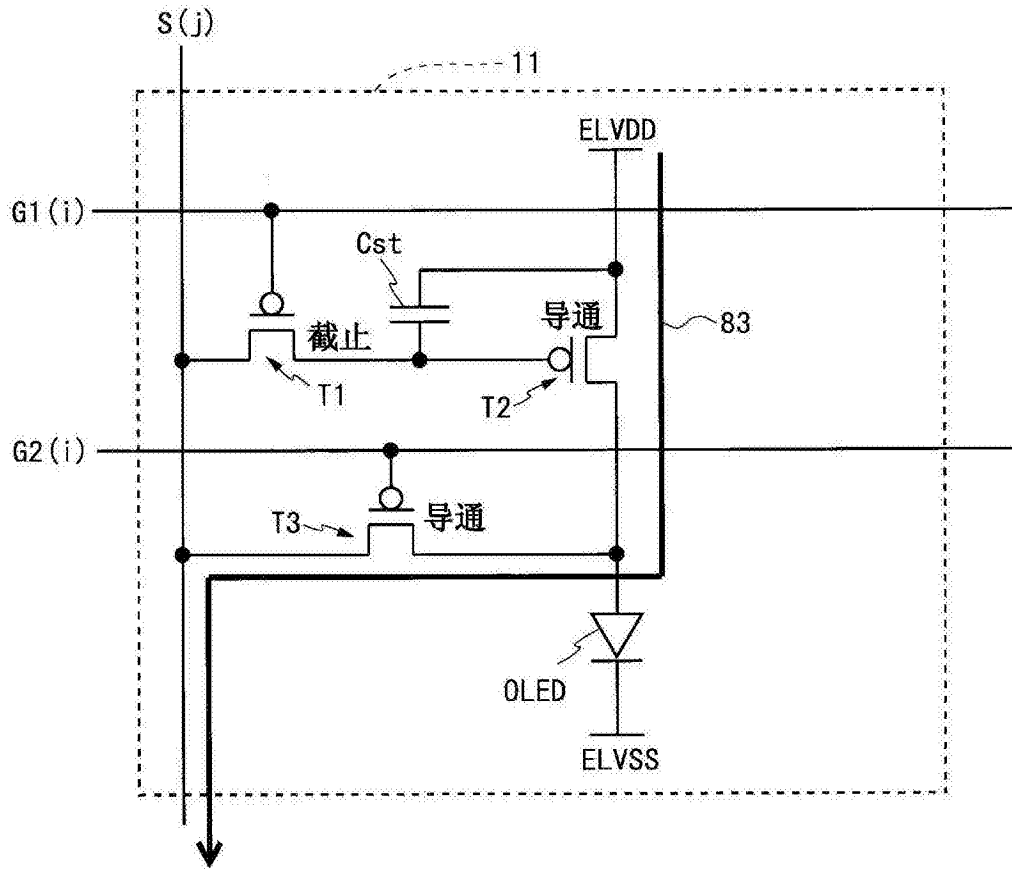


图34

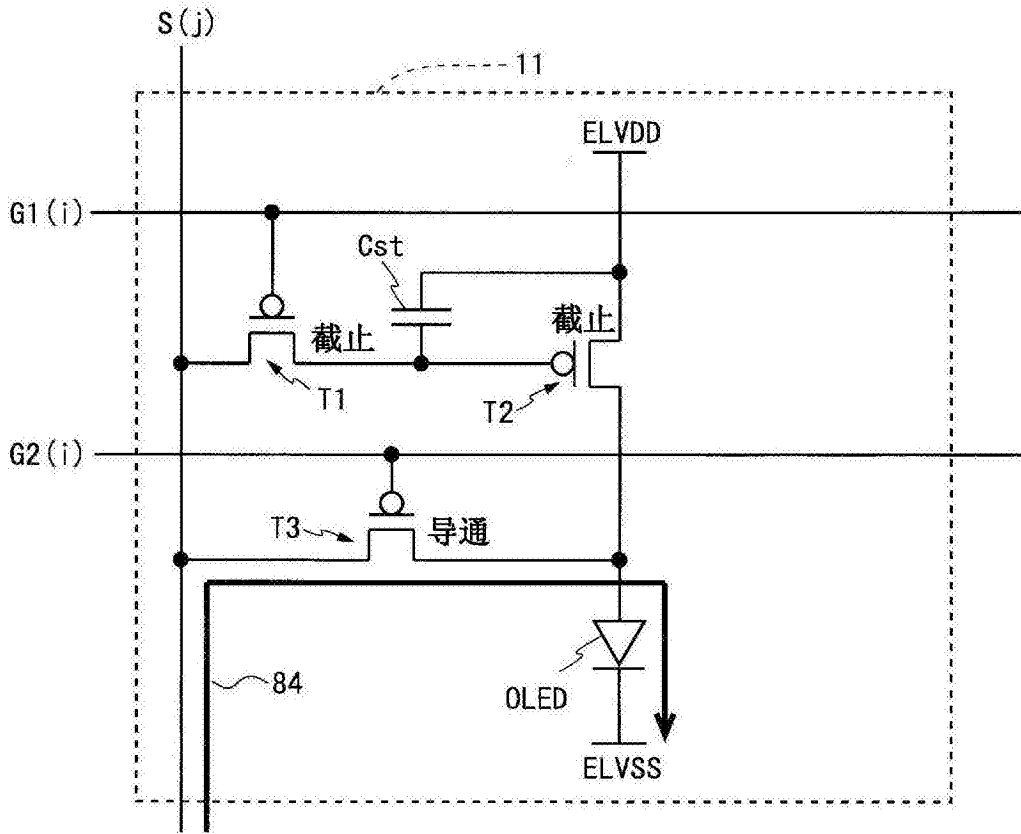


图35

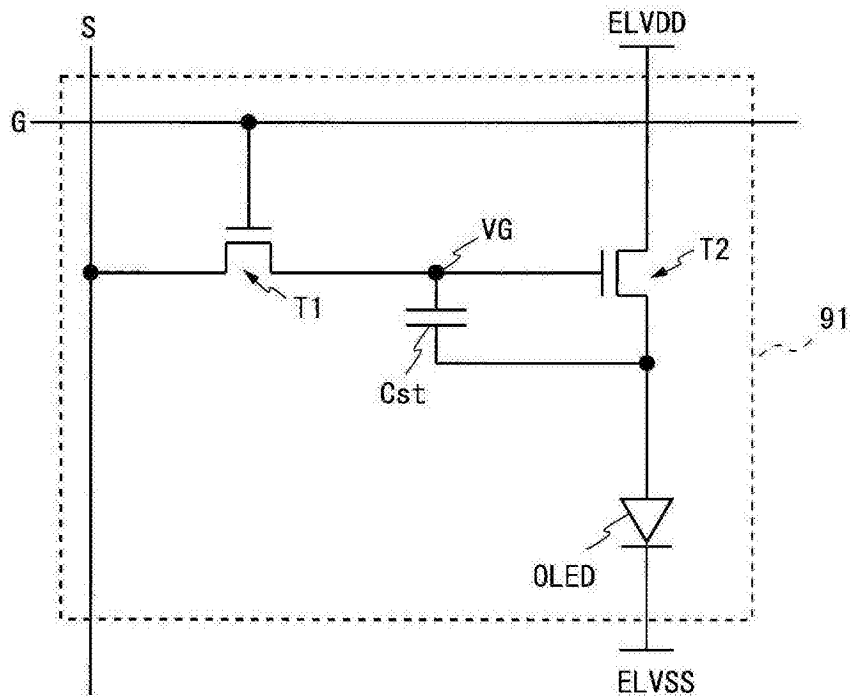


图36

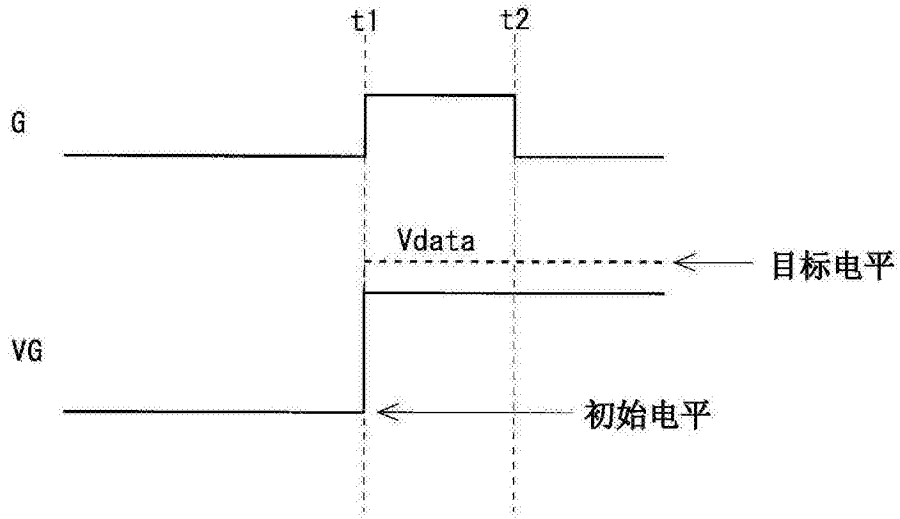


图37

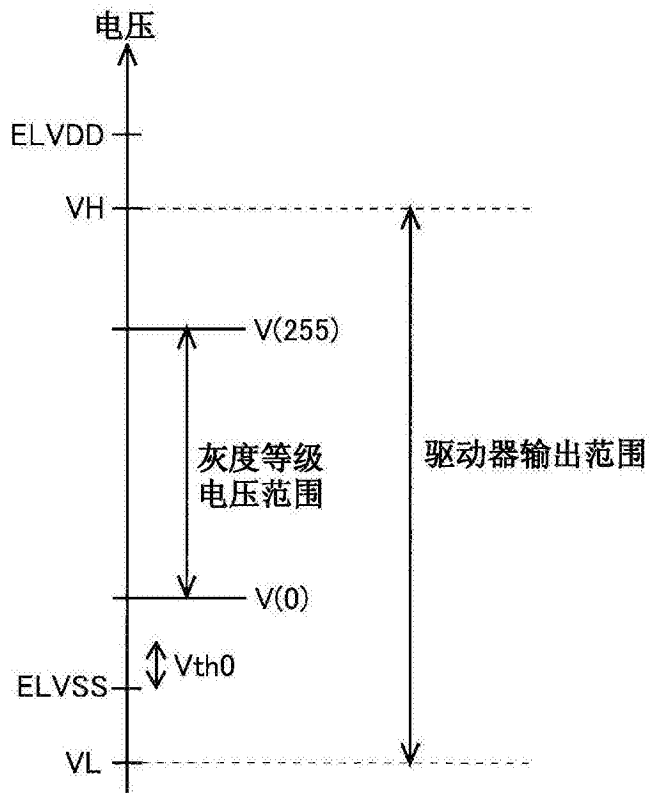


图38

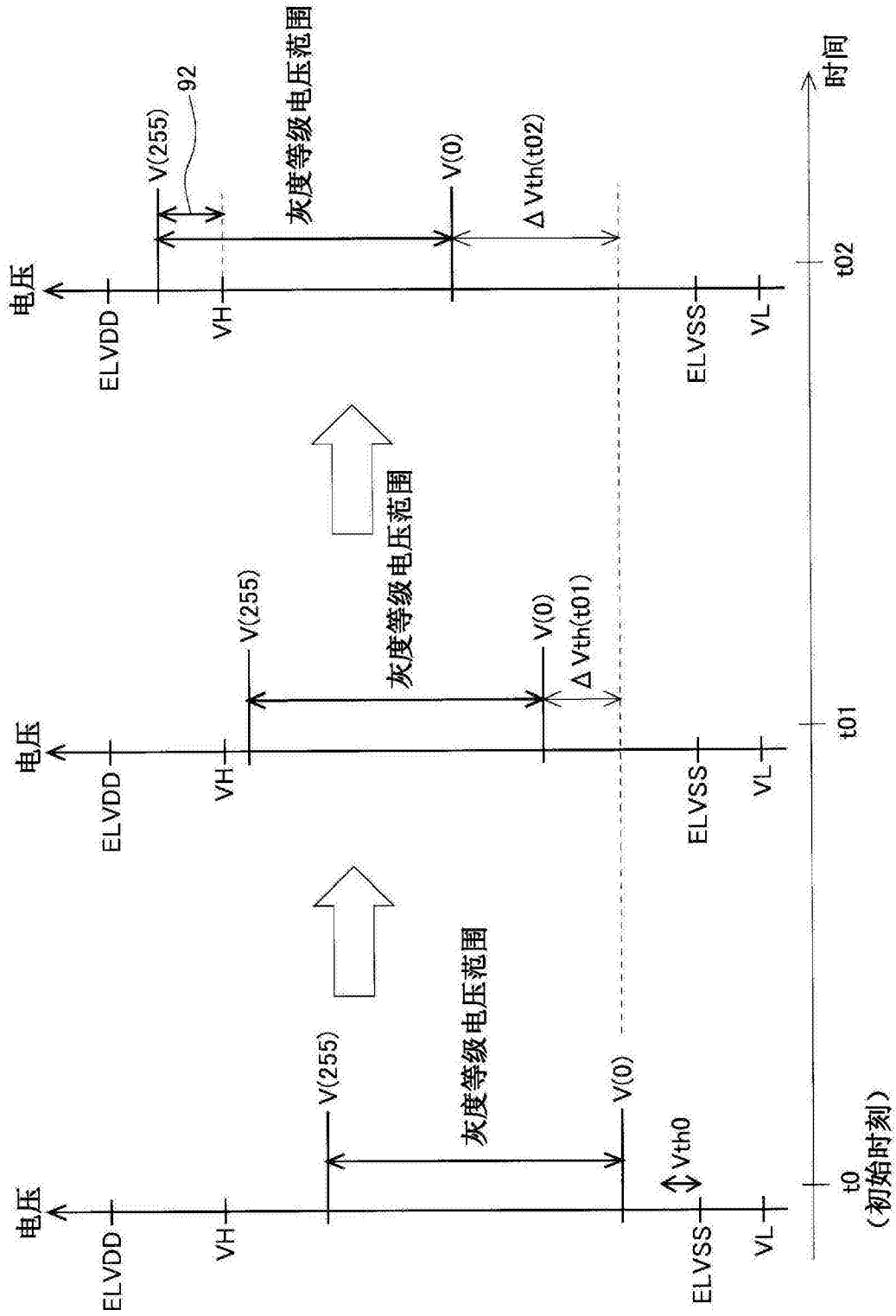


图 39

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN106165007A	公开(公告)日	2016-11-23
申请号	CN201580015326.4	申请日	2015-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	泷泽和雄 岸宣孝		
发明人	泷泽和雄 岸宣孝		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
代理人(译)	徐飞跃		
优先权	2014071298 2014-03-31 JP		
其他公开文献	CN106165007B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的是实现能够以不引起灰度等级溢出的方式补偿电路元件的劣化的显示装置。基于驱动晶体管和有机EL元件的特性检测的结果，控制电路(20)求出驱动晶体管和有机EL元件的阈值偏移的大小。电源电压控制部(201)将低电平电源电压(ELVSS)的值设定为比初始时刻的值低了与所有像素的阈值偏移的大小的平均值相当的电压值的值。进一步，电源电压控制部(201)根据由驱动晶体管的特性检测得到的迁移率的大小，调整高电平电源电压(ELVDD)的值。

