



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107111986 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201580073587.1

(22)申请日 2015.10.02

(30)优先权数据

2015-007772 2015.01.19 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.07.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/078046 2015.10.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/117176 JA 2016.07.28

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72)发明人 古川浩之 岸宣孝 吉山和良

酒井保 后藤尚子 野口登

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

代理人 汪飞亚

(51)Int.Cl.

G09G 3/30(2006.01)

G09G 3/20(2006.01)

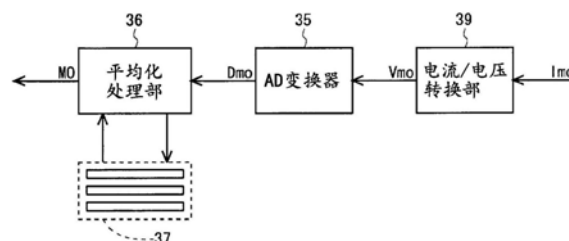
权利要求书2页 说明书16页 附图19页

(54)发明名称

显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明的目的为实现可以抑制为了补偿电路元件的劣化而检测电流之时的噪音带来的影响的显示装置。有机EL显示装置中设有,测定流经电路元件中的电流从而输出对应于测量电流的数字测量值的电流监视部与求出多个输入值的平均值的平均化处理部(36)。电流监视部在一定时间内多次测量流经相同像素电路内的电流。平均化处理部(36),对各像素电路,将由电流监视部在一定时间内输出的多个测量值作为多个输入值接收,将多个数字测量值的平均值作为用于补偿各电路元件的劣化的补偿计算中使用的值输出。



1. 一种具有补偿用于显示图像的电路元件的劣化的功能的有源矩阵型显示装置, 其特征在于, 包括

显示部, 其具有包括所述电路元件并构成多行 $\times$ 多列的像素矩阵的多个像素电路, 以对应于所述像素矩阵的各行的形式设置的扫描线, 以对应于所述像素矩阵的各列的形式设置的数据线;

电流测量部, 测量流经所述电路元件的电流并输出对应于测量电流的测量值;

平均值计算部, 求出多个输入值的平均值;

所述电流测量部, 在一定时间内多次测量流经相同像素电路内的电路元件的电流,

所述平均值计算部, 对于各像素电路, 将一定时间内由所述电流测量部所输出的多个测量值作为所述多个输入值接收, 输出该多个测量值的平均值。

2. 如权利要求1所述的显示装置, 其特征在于:

进一步包括被连接于进行补偿计算的外部装置、控制驱动所述扫描线的扫描线驱动电路的工作以及驱动所述数据线的数据线驱动电路的工作的控制电路,

所述控制电路将由所述平均值计算部所输出的平均值数据发送至所述外部装置。

3. 如权利要求2所述的显示装置, 其特征在于:

所述控制电路在将所述平均值数据发送至所述外部装置时的数据传输率比所述平均值数据由所述平均值计算部输出时的数据传输率小。

4. 如权利要求3所述的显示装置, 其特征在于:

所述电流测量部, 以所述像素矩阵的行单位进行流经所述电路元件的电流的测量,

所述控制电路包括具有多个端口的行存储器,

将由所述平均值计算部输出的平均值数据写入所述行存储器,

以比写入时慢的速度读取被写入所述行存储器的平均值数据且将读取的平均值数据发送至所述外部装置。

5. 如权利要求1所述的显示装置, 其特征在于:

所述平均值计算部被设置于驱动所述数据线的数据线驱动电路内。

6. 如权利要求1所述的显示装置, 其特征在于:

所述平均值计算部被设置于控制驱动所述扫描线的扫描线驱动电路的工作以及驱动所述数据线的数据线驱动电路的工作的控制电路内。

7. 如权利要求1所述的显示装置, 其特征在于:

所述平均值计算部仅使用所述多个测量值中位于预设范围内的值来求平均值。

8. 如权利要求1所述的显示装置, 其特征在于:

所述电流测量部, 以像素电路单位进行流经所述电路元件的电流的测量,

所述平均值计算部包括:

用于依次存储由所述电流测量部所输出的测量值的像素单位的存储部并将所述电流测量部在一定时间内测量电流的次数作为 K 次时 $(K-1)$ 个像素单位的存储部,

由所述电流测量部所输出的一个测量值与由所述 $(K-1)$ 个像素单位的存储部输出的 $(K-1)$ 个测量值的总和除以 K 的平均值计算部。

9. 如权利要求1所述的显示装置, 其特征在于:

所述平均值计算部将所述多个测量值的平均值作为用于补偿各电路元件的劣化的补

偿计算中使用的值输出。

10. 一种包括具有包含用于显示像素的电路元件并构成多行 $\times$ 多列像素矩阵的多个像素电路、以对应于所述像素矩阵的各行的方式设置的扫描线、以对应于所述像素矩阵的各列设置的数据线的显示部,具有补偿所述电路元件的劣化功能的有源矩阵型显示装置的驱动方法,其特征在于,包括:

测量流经所述电路元件的电流并输出对应于测量电流的测量值的电流测量步骤;

求出多个输入值的平均值的平均值计算步骤;

在所述电流测量步骤中,流经相同像素电路内的电路元件的电流在一定时间内被多次测量,

在上述平均值计算步骤中,关于各像素电路,所述电流测量步骤中一定时间内被输出的多个测量值被作为所述多个输入值,该多个测量值的平均值被输出。

11. 如权利要求10所述的驱动方法,其特征在于:

在所述平均值计算步骤中,所述多个测量值的平均值作为用于补偿各电路元件的劣化的补偿计算中使用的值被输出。

显示装置以及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置及其驱动方法,更详细地,涉及具有像素电路的显示装置及其驱动方法,像素电路包括有机EL (Electro Luminescence) 元件等电光学元件。

背景技术

[0002] 历来,作为显示装置具有的显示元件,有亮度或透射率由被施加的电压控制的电光学元件与亮度或透射率由流经的电流控制的电光学元件。作为亮度或透射率由被施加的电压控制的电光学元件的代表例列举液晶显示元件。另一方面,作为亮度或透射率由流经的电流控制的电光学元件的代表例列举有机EL元件。有机EL元件也被称为OLED (Organic Light-Emitting Diode)。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,与需要背光源以及滤光片等的液晶显示装置相比,可以容易地实现薄型化、低耗电化、高亮度化等。因此,近年,有机EL显示装置的开发在积极地进行。

[0003] 作为有机EL显示装置的驱动方式,被动矩阵方式(也被称为单纯矩阵方式)与有源矩阵方式是已知的。采用了被动矩阵式的有机EL显示装置,虽然结构简单,然而其大型化以及高精细化是困难的。与此相对地,采用了有源矩阵式的有机EL显示装置(以下称为“有源矩阵型有机EL显示装置”),与采用了被动矩阵方式的有机EL显示装置相比,可以容易地实现大型化以及高精细化。

[0004] 在有源矩阵型的有机EL显示装置中,多个像素电路被形成为矩阵状。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与控制向有机EL元件的电流供给的驱动晶体管。并且,以下,存在将从驱动晶体管流向有机EL元件的电流称为“驱动电流”的情况。

[0005] 图23是表示现有的一般的像素电路91的结构的电路图。该像素电路91对应于被配置于显示部的多条数据线S与多条扫描线G的各交叉点被设置。如图23所示,该像素电路91包括2个晶体管T1、T2、1个电容器Cst、一个有机EL元件OLED。晶体管T1为输入晶体管,晶体管T2为驱动晶体管。

[0006] 晶体管T1被设置于数据线S与晶体管T2的栅极端子之间。关于该晶体管T1,栅极端子被连接于扫描线G,源极端子被连接于数据线S。晶体管T2被与有机EL元件串联设置。关于该晶体管T2,漏极被连接于供给高电平电源电压ELVDD的电源线,源极端子被连接于有机EL元件OLED的阳极。并且,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”。在高电平电源线上附加与高电平电源电压相同的符合的ELVDD。关于电容器Cst,一个端子被连接于晶体管T2的栅极端子,另一个端子被连接于晶体管T2的源极端子。有机EL元件OLED的阴极端子被连接于供给低电平电源电压ELVSS的电源线。并且,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”。在低电平电源线附加与低电平电源电压相同的符合的ELVSS。另外,此处,为了方便,将晶体管T2的栅极端子、电容器Cst的一端,和晶体管T1的漏极端子的连接点称为“栅极节点”。给栅极节点付上符号VG。并且,一般而言,虽然漏极与源极中电位高的一个被称为漏极,然而在本说明书的说明中,定义一个为漏极,另一个为

源极,因此,也存在源极电位比漏极电位高的情况。

[0007] 图24是用于说明图23所示的像素电路91的工作的时序图。在时刻t01以前,扫描线G变为非选择状态。因此,在时刻t01以前,晶体管T1成为关闭状态,栅极节点VG的电位维持初始水平(例如,对应于前一帧中的写入的水平)。当变为时刻t01时,扫描线G变为选择状态,晶体管T1接通。由此,通过数据线S以及晶体管T1,与该像素电路91形成的像素(子像素)亮度对应的数据电压Vdata被供给至栅极节点VG。此后,在直到时刻t02的期间中,栅极节点VG的电位根据数据电压Vdata变化。此时,电容器Cst,被作为栅极节点VG的电位与晶体管T2的源极电位的差的栅极-源极间电压Vgs充电。当变为时刻t02时,扫描线G成为非选择状态。由此,晶体管T1关闭,电容器Cst保持的栅极-源极间电压Vgs是确定的。晶体管T2根据电容器Cst保持的栅极-源极间电压Vgs给有机EL元件OLED提供驱动电流。其结果是,有机EL元件OLED以对应于驱动电流的亮度发光。

[0008] 但是,在有机EL显示装置中,作为驱动晶体管,典型地,薄膜晶体管(TFT)被采用。但是,关于薄膜晶体管,阈值电压容易产生偏差。当被设置于显示部内的多数驱动晶体管中产生阈值电压偏差时,由于产生亮度偏差,显示品质降下降。另外,关于有机EL元件,随着时间流逝,电流效率下降。即,即使固定电流被供给至有机EL元件,随着时间流逝亮度也会逐渐下降。其结果,发生影像残留。因此,一直以来都进行补偿驱动晶体管的阈值电压的偏差与有机EL元件的劣化的处理。

[0009] 另外,与本发明相关联的,日本特开2014-109775号公报中公开了,通过在感测部具备用于补偿元件的误差成分的误差补偿部(用于提取驱动晶体管的阈值电压信息与有机EL元件的劣化信息的构成要素),使在补偿处理之时正确地抽出信息成为可能的有机EL显示装置的发明。

现有技术文献

专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2014-109775号公报

专利文献2:日本特开2012-150490号公报

发明内容

发明要解决的问题

[0011] 在上述补偿处理之时,为了检测驱动晶体管的阈值电压和有机EL元件的电流电压特性,典型地,通过被设置于有机EL显示装置中的电流监视功能进行电流的测量。但是,由于该电流的量是极其微小的量,检测电流的电路内的元件的偏差或由电源/各种信号引起的噪音大大地影响了通过电流监视功能所获得的电流数据(电流的测量值)。因此,电流数据中可能会产生大的误差。当对于具有误差的电流数据进行电流/电压转换以及AD变换时,由于没有进行希望的补偿处理,显示品质下降。并且,根据日本特开2014-109775号公报中公开的发明,需要在模拟电路内设置许多开关以及多数的电容来进行复杂的控制。另外,在这样的模拟电路中想保证充分的精度的话,会招致LSI的制造工序的高度化和复杂化。因此,增大成本,欠缺实用性。

[0012] 因此,本发明的目的为实现可以抑制为了补偿电路元件的劣化而检测电流之时的噪音带来的影响的显示装置。

解决课题的手段

[0013] 本发明的第一方案为具有补偿用于显示图像的电路元件的劣化功能的有源矩阵型显示装置,其特征在于:包括,

显示部,其具有:包括所述电路元件并构成多行 $\times$ 多列的像素矩阵的多个像素电路,以对应于所述像素矩阵的各行的形式设置的扫描线,以对应于所述像素矩阵的各列的形式设置的数据线;

电流测量部,测量流经所述电路元件的电流并输出对应于测量电流的测量值;

平均值计算部,求出多个输入值的平均值;

所述电流测量部,在一定时间内多次测量流经相同像素电路内的电路元件的电流;

所述平均值计算部,关于各像素电路,将一定时间内由所述电流测量部输出的多个测量值作为所述多个输入值接收,输出该多个测量值的平均值。

[0014] 本发明的第二方案,其特征在于:在本发明的第一方案中,

进一步包括被连接于进行补偿计算的外部装置、控制驱动所述扫描线的扫描线驱动电路的工作以及驱动所述数据线的数据线驱动电路的工作的控制电路,

所述控制电路将由所述平均值计算部输出的平均值数据发送至所述外部装置。

[0015] 本发明的第三方案,其特征在于:在本发明的第二方案中,

所述控制电路在将所述平均值数据发送至所述外部装置时的数据传输率,比由所述平均值计算部输出所述平均值数据时的数据传输率小。

[0016] 本发明的第四方案,其特征在于:在本发明的第三方案中,

所述电流测量部,以所述像素矩阵的行为单位进行流经所述电路元件的电流的测量,

所述控制电路包括具有多个端口的行存储器,

将由所述平均值计算部输出的平均值数据写入所述行存储器,

以比写入时慢的速度读取被写入所述行存储器的平均值数据且将读取的平均值数据发送至所述外部装置。

[0017] 本发明的第五方案,其特征在于:在本发明的第一方案中,

所述平均值计算部被设置于驱动所述数据线的数据线驱动电路内。

[0018] 本发明的第六方案,其特征在于:在本发明的第一方案中,

所述平均值计算部,被设置于控制驱动所述扫描线的扫描线驱动电路的工作以及驱动所述数据线的数据线驱动电路的工作的控制电路内。

[0019] 本发明的第七方案,其特征在于:在本发明的第一方案中,

所述平均值计算部仅使用所述多个测量值中位于预设范围内的值来求平均值。

[0020] 本发明的第八方案,其特征在于:在本发明的第一方案中,

所述电流测量部,以像素电路单位进行流经所述电路元件的电流的测量,

所述平均值计算部包括:

用于依次存储由所述电流测量部输出的测量值的像素单位的存储部并将所述电流测量部在一定时间内测量电流的次数作为K次时(K-1)个像素单位的存储部,

将由所述电流测量部输出的一个测量值与由所述(K-1)个像素单位的存储部输出的(K-1)个测量值的总和除以K的平均值计算部。

[0021] 本发明的第九方案,其特征在于:在本发明的第一方案中,

所述平均值计算部将所述多个测量值的平均值作为用于补偿各电路元件的劣化的补偿计算中使用的值输出。

[0022] 本发明的第十方案为,一种包括具有包含用于显示像素的电路元件并构成多行×多列像素矩阵的多个像素电路、以对应于所述像素矩阵的各行的方式设置的扫描线、以对应于所述像素矩阵的各列设置的数据线的显示部,并具有补偿所述电路元件的劣化功能的有源矩阵型显示装置的驱动方法,其特征在于,包括

测量流经所述电路元件的电流并输出对应于测量电流的测量值的电流测量步骤、
求出多个输入值的平均值的平均值计算步骤,

在所述电流测量步骤中,流经相同像素电路内的电路元件的电流在一定时间内被多次测量,

在所述平均值计算步骤中,关于各像素电路,所述电流测量步骤中在一定时间内被输出的多个测量值被作为所述多个输入值,该多个测量值的平均值被输出。

[0023] 本发明的第十一方案,其特征在于:在本发明的第十方案中,

在所述平均值计算步骤中,所述多个测量值的平均值作为用于补偿各电路元件的劣化的补偿计算中使用的值被输出。

发明效果

[0024] 根据本发明第一方案或本发明第九方案,测量流经电路元件的电路的电流测量部与求多个输入值的平均值的平均值计算部被设置于显示装置中。在这样的结构中,电流测量部在一定时间内对相同像素进行多次电流监视,平均值计算部计算由多次电流监视所得到的测量值的平均值。由此,使用由多次电流监视所得到的测量值的平均值的数据,可以进行,用于补偿例如驱动晶体管的阈值电压的偏差与有机EL元件的劣化的补偿计算处理。由于如上这样地,平均值的数据被使用,即使通过电流监视所得到的电流数据容易受到噪音影响,由于各像素的时间轴方向的LPF(低通滤波器)效果,补偿计算处理中所使用的数据的SN比原来提高。即,即使进行电流监视的时候有时产生噪音,该噪音对补偿计算处理的影响也变小。如上这样,可以实现抑制为了补偿电路元件(例如,驱动晶体管与有机EL元件)的劣化而检测电流时的噪音的影响的显示装置。

[0025] 根据本发明的第二方案,由于平均值数据被从控制电路发送至外部装置,从控制电路向外部装置的传输数据量的总量可以变小。

[0026] 根据本发明的第三方案,平均值数据被从显示装置发送至外部装置时的数据传输率变小。因此,即使在从显示装置向外部装置的数据传输带域狭窄的情况下,也可以基于电流监视结果进行所希望的补偿计算处理。

[0027] 根据本发明的第四方案,由于具有多个端口的行存储器被设置于控制电路,可以容易地使从显示装置发送至外部装置时的数据传输率变小。

[0028] 根据本发明的第五方案,可以使从数据线驱动电路向控制电路的传输数据量变小。

[0029] 根据本发明的第六方案,由于通常显示装置的控制电路为大规模集成电路,因此可以容易地将平均值计算部设置于控制电路内。

[0030] 根据本发明的第七方案,由于预先设定的范围外的值不被使用于平均值计算中,即使在电流监视时有时产生噪音,也可以确实地使该噪音对补偿计算处理的影响变

小。

[0031] 根据本发明的第八方案,不使用行存储器地进行计算平均值的处理。因此,由于可以削减芯片面积,显示装置的小型化成为可能。

[0032] 根据本发明的第十方案或本发明的第十一方案,可以在显示装置的驱动方法的发明中获得与本发明的第一方案相同的效果。

附图简单说明

[0033] [图1]是表示本发明的第一实施方式的有源矩阵型有机EL显示装置的整体结构的框图。

[图2]是用于说明上述第一实施方式的源极驱动器的图。

[图3]是表示在上述第一实施方式中,像素电路与源极驱动器的一部分(作为电流监视部发挥功能的部分)的电路图。

[图4]用于说明上述第一实施方式中,用于进行电流监视的驱动方法的时序图。

[图5]用于说明上述第一实施方式中,电流测量期间的电流的流动的图。

[图6]用于说明上述第一实施方式中,电流测量期间的电流的流动的图。

[图7]用于说明上述第一实施方式中,数据电压写入期间的电流的流动的图。

[图8]是表示上述第一实施方式的有机EL显示装置的主要部件的结构的框图。

[图9]是表示上述第一实施方式中,补偿计算处理部的结构的框图。

[图10]是表示上述第一实施方式中,电流监视部的功能结构的框图。[图11]是示意地表示上述第一实施方式中,平均化处理的图。

[图12]是用于说明上述第一实施方式中,由电流监视部获得的数据是如何被从源极驱动器传输至主机内的图像处理部的图。

[图13]是用于说明在上述第一实施方式中,双端口行存储器的图。

[图14]是用于说明上述第一实施方式的效果的图。

[图15]是用于说明上述第一实施方式的变更实施例的图。

[图16]是表示本发明的第二实施方式的有源矩阵型有机EL显示装置的电流监视部的功能结构的框图。

[图17]是用于说明上述第二实施方式中,由时序控制部内的结构要素中与由电流监视部所得的数据的传输有关的结构要素的框图。

[图18]用于说明上述第二实施方式的效果的图。

[图19]是表示本发明的第三实施方式的有源矩阵型有机EL显示装置的平均化处理部的结构的图。

[图20]是表示上述第三实施方式中,被包含在平均化处理部的触发器的详细结构的图。

[图21]是用于在说明上述第三实施方式中,平均化处理部的工作的时序图。

[图22]是用于在说明上述第三实施方式中,通过电流监视获得的数据是如何从源极驱动器被输入至主机内的图像处理部的图。

[图23]是表示现有的一般的像素电路的结构的电路图。

[图24]是用于说明图23所示的像素电路的工作的时序图。

发明的实施方式

[0034] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。并且,以下,假定M以及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。另外,以下,将被设置于像素电路中的驱动晶体管的特性称为“TFT特性”,将被设置于像素电路中的有机EL元件的特性称为“OLED特性。”

[0035] <1.第一实施方式>

<1.1整体结构>

图1是表示本发明第一实施方式的有源矩阵型有机EL显示装置的整体结构的框图。该有机EL显示装置1包括显示部10、时序控制部20、源极驱动器30以及栅极驱动器40。如图2所示,源极驱动器30包括作为数据线驱动部310发挥功能的部分以及作为电流监视部320发挥功能的部分。并且,源极驱动器30以及栅极驱动器40的一个或两个也可以为与显示部10一体形成的结构。另外,该有机EL显示装置1,与主机(例如,个人电脑本体)5内的图像处理部50进行数据发送和接收。

[0036] 在显示部10中,设置有M条数据线S(1)~S(M)以及与它们正交的N条扫描线G1(1)~G1(N)。另外,在显示部10中,以与N条扫描线G1(1)~G1(N)一一对应的方式设置有N条监视控制线G2(1)~G2(N)。扫描线G1(1)~G1(N)与监视控制线G2(1)~G2(N)相互平行。进一步地,显示部10中,以与N条扫描线G1(1)~G1(N)和M条数据线S(1)~S(M)的交叉点相对应的方式设置有N×M个像素电路11。通过这样地设置有N×M个像素电路11,N行×M列的像素矩阵被形成于显示部10。另外,显示部10中,设置有供给高电平电源电压的高电平电源线(未图示)和供给低电平电源电压的低电平电源线(未图示)。

[0037] 并且,以下,在不需要相互区别M条数据线S(1)~S(M)的情况下,仅以符号S表示数据线。同样地,在不需要相互区别N条扫描线G1(1)~G1(N)的情况下,仅以符号G1表示数据线,在不需要相互区别N条监视控制线G2(1)~G2(N)的情况下,仅以符号G2表示监视控制线。

[0038] 本实施方式的数据线S不仅作为传递用于使像素电路11内的有机EL元素以希望的亮度发光的亮度信号的信号线被使用,还作为将用于TFT特性和OLED特性的检测的电压(以下,称为“测量用电压”)提供给像素电路11的信号线以及作为表示TFT特性和OLED特性的电流、即可以由电流监控部320测量的电流的经路的信号线被使用。

[0039] 时序控制部20通常被称为“TCON”。时序控制部20,通过给源极驱动器30提供数字视频信号DV以及源极控制信号SCTL,控制源极驱动器30的工作,通过给栅极驱动器40提供栅极控制信号GCTL,控制栅极驱动器40的工作。源极控制信号SCTL,包含有源极起始脉冲信号、源极时钟信号、锁存选通信号等。栅极控制信号GCTL,包含有栅极起始脉冲信号、栅极时钟信号、可输出信号等(outputenable)。另外,时序控制部20接收由源极驱动器30输出的监控数据M0,并将其作为补偿计算用的校正数据发送至主机5。并且,所谓监视数据M0,是为了检测TFT特性和OLED特性而测量到的数据。

[0040] 栅极驱动器40被连接于N条扫描线G1(1)~G1(N)以及N条监视控制线G2(1)~G2(N)。栅极驱动器40由移位寄存器以及逻辑电路等构成。栅极驱动器40基于由时序控制器20所输出的栅极控制信号GCTL,驱动N条扫描线G1(1)~G1(N)以及N条监视控制线G2(1)~G2(N)。

[0041] 源极驱动器30被连接于M条数据线S(1)~S(M)。源极驱动器30选择地进行驱动数据线S(1)~S(M)的工作(作为数据线驱动器310的工作)和测量在驱动数据线S(1)~S(M)中

流动的电流的工作(作为电流监视部320的工作)。

[0042] <1.2像素电路以及源极驱动器>

接下来,对像素电路11以及源极驱动器30进行详细说明。源极驱动器30在作为数据线驱动器310发挥功能的时候进行如下工作。源极驱动器30接收由时序控制部20所输出的源极控制信号SCTL,对数据线S(1)~S(M)分别施加对应于目标亮度的电压(以下,称为“数据电压”)。此时,在源极驱动器30中,将源极起始脉冲信号的脉冲作为触发,在源极时钟信号的脉冲发生的时刻,表示应该施加于各数据线S的电压的数字视频信号DV被依次保持。然后,在锁存选通信号的脉冲发生的时刻,上述被保持的数字视频信号DV被变换为模拟电压。该被变换了的模拟电压作为数据电压被一起施加给所有的数据线S(1)~S(M)。源极驱动器30在作为电流监视部320发挥功能的时候,向数据线S(1)~S(M)施加测量用电压,此时,将在数据线S(1)~S(M)中流动的电流分别变换为电压。该变换后的数据,作为监视数据M0由源极驱动器30输出。

[0043] 图3为表示像素电极11与源极驱动器30的一部分(作为电流监视部320发挥功能的部分)的电路图。并且,图3中示出了,第i行j列的像素电路11和对应于源极驱动器30中的第j列的数据线S(j)的部分。该像素电路11包括1个有机EL元件(电光学元件)OLED,3个晶体管T1~T3以及一个电容器Cst。晶体管T1作为选择像素的输入晶体管发挥功能,晶体管T2作为控制向有机EL元件OLED的电流供给的驱动晶体管发挥功能,晶体管T3作为控制是否进行用于检测驱动晶体管T2或有机元件OLED特性的电流测量的监视控制晶体管发挥功能。

[0044] 晶体管T1被设置于数据线S(j)与晶体管T2的栅极端子之间。关于该晶体管T1,栅极端子被连接于扫描线G1(i),源极端子被连接于数据线S(j)。晶体管T2与有机EL元件OLED串联设置。关于该晶体管T2,栅极端子被连接于晶体管T1的漏极端子,漏极端子被连接于高电平电源线ELVDD,源极端子被连接于有机EL元件OLED的阳极。关于晶体管T3,栅极端子被连接于监视控制线G2(i),漏极端子被连接于有机EL元件OLED的阳极,源极端子被连接于数据线S(j)。关于电容器Cst,一端被连接于晶体管T2的栅极端子,另一端被连接于晶体管T2的漏极端子。有机EL元件OLED的阴极端子,被连接于低电平电源线ELVSS。并且,作为像素电路11内的晶体管T1~T3,可以采用氧化物TFT(例如,包含InGaZnO的TFT)或非晶硅TFT等。

[0045] 如图3所示,电流监视部320包括DA变换器(DAC)31、运算放大器32、电容器33、开关34、以及AD变换器(ADC)35。由运算放大器32、电容器33以及开关34构成电流/电压转换部39。并且,该电流/电压转换部39以及DA变换器31也作为数据线驱动部310的构成结构要素发挥功能。

[0046] 数字视频信号DV被提供给DA变换器31的输入端子。DA变换器31将数字视频信号DV变换为模拟电压。该模拟电压为数据电压或测量用电压。DA变换器31的输出端子被连接于运算放大器32的非反相输入端子。因此,数据电压或测量用电压被提供给运算放大器32的非反相输入端子。运算放大器32的反相输入端子被连接于数据线S(j)。开关34被设置于运算放大器32的反相输入端子与输出端子之间。电容器33与开关34并列地被设置于运算放大器32的反相输入端子与输出端子之间。包含于源极控制信号SCTL中的输入输出控制信号DWT被提供给开关34的控制端子。运算放大器32的输出端子被连接于AD变换器35的输入端子。

[0047] 在以上的结构中,输出控制信号DWT为高电平时,开关34为接通状态,运算放大

器32的反相输入端子-输出端子间成为短路状态。此时,运算放大器32作为缓冲增幅器发挥功能。由此,被提供给运算放大器32的非反相输入端子的电压(数据电压或测量用电压)被施加给数据线S(j)。输出控制信号DWT为低电平的时候,开关34成为关闭状态,运算放大器32的反相输入端子与输出端子通过电容器33被连接。此时,运算放大器32与电容器33作为积分电路发挥功能。由此,运算放大器32的输出电压(监视电压 V_{mo})成为对应于在数据线S(j)中流动的电流的电压。AD变换器35将运算放大器32的输出电压(监视电压 V_{mo})变换为数位值。

[0048] 并且,在本实施方式中,虽然为用于供给数据电压的信号线与用于测量电流的信号线被公用的结构,但是,本发明并不限于此。也可以采用用于供给数据电压的信号线与用于测量电流的信号线分别独立的结构。另外,关于像素电路11的结构,也可以采用图3中所示的结构以外的结构。即,本发明在电流监视部320和像素电路11的具体电路结构上没有特别限定。

[0049] <1.3驱动方法>

接下来,关于用于进行电流监视(用于检测TFT特性和OLED特性的电流测量)的驱动方法进行说明。关于进行电流监视的期间没有特别限定。例如,在显示期间中,垂直回扫期间内,装置的电源接通不久之后,可以在电源关闭时等进行电流监视。并且,以下,将进行用于电流监视的一系列处理的期间称为“监视处理期间”。另外,以下,将成为电流监视对象的行称为“监视行”。

[0050] 图4为用于说明用于进行电流监视的驱动方法的时序图。并且,在图4中,关于第i行示出了进行电流监视的例子。在图4中,以符号TM表示的期间为监视处理期间。监视处理期间TM由在监视行中进行检测TFT特性或OLED特性的准备的期间(以下,称为“检测准备期间”)Ta、进行用于检测特性的电流测量的期间(以下,称为“电流测量期间”)Tb以及在监视行中进行数据电压写入的期间(以下,称为“数据电压写入期间”)Tc所构成。

[0051] 检测准备期间Ta中,扫描线G1(i)被设为主动状态,监视控制线G2(i)被维持在非主动状态。由此,晶体管T1成为接通状态,晶体管T3被维持为关闭状态。另外,检测准备期间Ta中,测量用电压 $V_{mg}(i,j)$ 被施加于数据线S(j)。并且,测量用电压 $V_{mg}(i,j)$ 并不是指某一固定电压,在检测TFT特性时与检测OLED特性时测量用电压 $V_{mg}(i,j)$ 的大小是不同的。即,在这里的测量用电压,是包括TFT特性测量用电压以及OLED特性测量用电压二者的概念。如果测量用电压 $V_{mg}(i,j)$ 为TFT特性测量用电压的话,晶体管T2变为接通状态。如果测量用电压 $V_{mg}(i,j)$ 为OLED特性测量用电压的话,晶体管T2被维持为关闭状态。

[0052] 在电流测量期间Tb中,扫描线G1(i)变为非主动状态,监视控制线G2(i)变为主动状态。由此,晶体管T1变为关闭状态,晶体管T3变为接通状态。此处,如果测量用电压 $V_{mg}(i,j)$ 为TFT特性测量用电压的话,有机EL元件OLED中没有电流流过。因此,如图5中以符号61表示的箭头那样,流经晶体管T2的电流通过晶体管T3被输出至数据线S(j)。在这个状态下,数据线S(j)中流动的电流被源极驱动器30内的电流监视部320测量。另一方面,如果测量用电压 V_{mg} 为OLED特性测量用电压的话,如上所述地,晶体管T2被维持为关闭状态,电流在有机EL元件OLED中流动。即,如在图6中以符号62表示的箭头那样,电流从数据线S(j)经由晶体管T3流向OLED,有机EL元件OLED发光。在这个状态下,数据线S(j)中流动的电流被源极驱动器30内的电流监视部320测量。

[0053] 在数据电压写入期间 T_c ,扫描线 $G1(i)$ 被设为主动状态,监视控制线 $G2(i)$ 被设为非主动状态。由此,晶体管 $T1$ 成为接通状态,晶体管 $T3$ 成为关闭状态。另外,数据电压写入期间 T_c 中,对应于目标亮度的数据电压被施加于数据线 $S(j)$ 。由此,晶体管 $T2$ 成为接通状态。其结果是,如图7中用符号63所示的那样,驱动电流通过晶体管 $T2$ 被供给至有机EL元件OLED。由此,有机EL元件OLED以对应于驱动电流的亮度发光。

[0054] <1.4平均化处理>

然而,在本实施方式中,一定时间内对相同行的电流监视被多次重复进行。然后,对于各像素电路11,通过该多次的电流监视所得的多个测量值的平均值的数据作为补偿计算用的校正数据被提供给主机5。下面关于这样的处理是如何被实现的进行说明。

[0055] 图8为表示本实施方式的有机EL显示装置1的主要部件的结构的框图。有机EL面板100中包括显示部10以及栅极驱动器40。并且,也存在源极驱动器30也被包含于有机EL面板100中的情况。图像处理部50通常为被称为“GPU”的芯片,在本实施方式中,进行使用了关于电流监视是如何进行的设定以及校正数据的补偿计算处理。并且,所谓补偿计算处理为通过各种计算处理来校正图像数据的处理,以使驱动晶体管的阈值电压的偏差和有机EL元件的劣化被补偿。

[0056] 此处,一边参照图9,一边说明补偿计算处理的一个例子。补偿计算处理部52被设置于图像处理部50中。补偿计算处理部52设置有LUT(显示查找表)521、乘法运算部522、乘法运算部523、加法运算部524、加法运算部525以及乘法运算部526。另外,补偿计算处理部52中,作为校正数据,TFT增益值 $B1$,OLED劣化校正系数 $B2$ 、TFT补偿值 V_{t1} 以及OLED补偿值 V_{t2} 被保持。在以上那样的结构中,从外部被送入的图像数据(补偿前图像数据) V_{db} 如以下地被校正。首先,使用LUT521,对补偿前图像数据 V_{db} 进行伽马校正。即,补偿前图像数据 V_{db} 所示的灰度通过伽马校正被变换为控制电压 V_c 。乘法运算部522接收控制电压 V_c 与TFT增益值 $B1$,输出将它们相乘得到的值“ $V_c * B1$ ”。乘法运算部523接收由乘法运算部522输出的值“ $V_c * B1$ ”与OLED劣化校正系数 $B2$,输出将他们相乘得到的值“ $V_c * B1 * B2$ ”。加法运算部524接收由乘法运算部523输出的值“ $V_c * B1 * B2$ ”与TFT补偿值 V_{t1} ,输出通过将它们进行加法运算所得到的值“ $V_c * B1 * B2 + V_{t1}$ ”。加法运算部525,接收由加法运算部524输出的值“ $V_c * B1 * B2 + V_{t1}$ ”与OLED补偿值 V_{t2} ,输出通过将它们进行加法运算所得到的值“ $V_c * B1 * B2 + V_{t1} + V_{t2}$ ”。乘法运算部526接收由加法运算部525输出的值“ $V_c * B1 * B2 + V_{t1} + V_{t2}$ ”与用于补偿由像素电路11内的寄生电容引起的数据电压的衰减的系数 Z ,输出由将它们相乘所得到的值“ $Z (V_c * B1 * B2 + V_{t1} + V_{t2})$ ”。以上那样地得到的值“ $Z (V_c * B1 * B2 + V_{t1} + V_{t2})$ ”的数据作为补偿后图像数据 V_{da} 被从补偿计算处理部52输出。并且,以上的处理为一个例子,本发明不限于此。

[0057] 关于图8,图像处理部50,接收补偿前图像数据 V_{db} ,并将基于由时序控制部20发送的校正数据 DH ,通过对该补偿前图像数据 V_{db} 施加上述那样的补偿计算处理而得到的数据作为补偿后图像数据 V_{da} 输出。另外,图像处理部50输出表示电流监视的设定内容的监视设定信息 MS 。由图像处理部50所输出的补偿后图像数据 V_{da} 以及监视设定信息 MS 被提供给有机EL显示装置1内的时序控制部20。

[0058] 时序控制部20基于补偿后图像数据 V_{da} ,输出数字视频信号 DV 的同时,为了控制源极驱动器30的工作,基于监视设定信息 MS ,输出源极控制信号 $SCTL$ 。另外,时序控制部20接收由源极驱动器30输出的监视数据 MO ,将其作为校正数据 DH 提供给主机5内的图像处理部

50。

[0059] 源极驱动器30,基于数字视频信号DV与源极控制信号SCTL,将数据电压或测量用电压输出至有机EL面板100。另外,在源极驱动器30内,电流监视部320测量,电流监视时流动于数据线S中的电流(以下,称为“监视电流”)Imo,输出基于测量值的监视数据M0。

[0060] 图10为表示本实施方式的电流监视部320的功能结构的框图。如图10所示,电流监视部320由电流/电压转换部39与AD变换器35与平均化处理部36与行存储器37构成。电流/电压转换部39将监视电流Imo变换为电压(监视电压)Vmo。AD变换器35将模拟监视电压Vmo变换为数字形式的测量值(测量值数据)Dmo。一行一行进行电流监视时,如上所述那样,在本实施方式中,一定时间内对相同行的电流监视被多次重复进行。并且,关于对相同行的电流监视重复进行的次数没有特别限定,但是,在本实施方式中,假设对相同行的电流监视为重复4次。

[0061] 由AD变换器35输出的测量值Dmo,被提供给平均化处理器36。并且,一次的电流监视,一行的测量值Dmo就被提供给平均化处理器36。从第一次到第三次的测量值Dmo每相当于一行被存储于行存储器37中。当第四次的测量值Dmo被从AD变换器35提供给平均化处理器36时,平均化处理器36,对已进行电流监视的行中所包括的每一像素(每一像素电路11)中,在被存储于行存储器37中的从第一次到第三次的测量值Dmo上加上由AD变换器35发送的第四次的测量值Dmo,求加法运算后的值的平均值。然后,平均化处理器36将该平均值数据作为监视数据M0输出。如以上那样,在平均化处理器36中,进行求出由对各像素的多次电流监视得到的测量值的平均值的平均化处理。

[0062] 图11是示意性地表示上述平均化处理的图。并且,在图11中,以符号LM(1)~LM(3)分别表示存储从第一次至第三次的测量值Dmo的行存储器37。首先,期间T1中第一次测量值Dmo被提供给平均化处理器36,该测量值Dmo被写入第一次用的行存储器LM(1)中。接下来,期间T2中第二次的测量值被提供给平均化处理器36,该测量值Dmo被写入第二次用的行存储器LM(2)中。进一步地,期间T3中第三次的测量值被提供给平均化处理器36,该测量值Dmo被写入第三次用的行存储器LM(3)。之后,期间T4中第四次的测量值被提供给平均化处理器36。此时,平均化处理器36从行存储器LM(1)~LM(3)中读取从第一次到第三次的测量值Dmo,求从第一次到第三次的测量值Dmo的平均值。

[0063] <1.5关于数据的传输>

接下来,一边参照图12,一边对通过电流监视所得的数据是如何被从源极驱动器30传输到主机5内的图像处理部50进行说明。并且,在图12中,分别以tM1~tM4表示关于各行得到从第一次到第四次的测量值Dmo的时机。图12中示意性地表示,从AD变换器35输出至平均化处理器36的测量值(测量数据)Dmo的数据量,从平均化处理器36输出至时序控制部20的监视数据M0的数据量以及从时序控制部20输出至图像处理部50的校正数据DH的数据量。

[0064] 从AD变换器35至平均化处理器36,每当进行一行单位的电流监视的时候,测量值(测量值数据)Dmo被发送。在平均化处理器36中,由四次的电流监视所得的测量值Dmo的平均值被求出,该平均值的数据作为监视数据M0被输出。即,从平均化处理器36至时序控制部20中,每进行四次电流监视监视就发送数据M0。换言之,将一次的电流监视期间定义为“1监视期间”的话,监视数据M0的传输成为休止状态的3个监视期间与进行监视数据M0的传输的1监视期间被重复。这样,监视数据M0通过突发传输,从源极驱动器30传输至时序控制部20。

[0065] 时序控制部20,每四个监视期间1次地,接收由平均化处理部36所输出的监视数据M0。时序控制部20将该监视数据M0传输至图像处理部50时,进行降低数据传输率的处理。更详细地,时序控制部20通过在全部4个监视期间中传输每4监视期间被提供的监视数据M0,与从源极驱动器30向时序控制部20的数据传输相比,数据传输率下降到四分之一。并且,以下将该处理称为“时间轴伸长处理”。

[0066] 时间轴伸长处理,通过每四个期间进行向存储器的数据写入,并在全部四个监视期间中进行该数据的读取来实现。为了实现时间轴伸长处理,需要以与对存储器的数据写入与数据读出不同的速度进行。因此,本实施方式中,时序控制部20中设置有包括两个用于数据的输入输出的端口的双端口行存储器22。图13为用于说明双端口行存储器的图。一个端口221中,基于写入地址信号ADR_W与写入控制信号EN_W进行数据DATA_W的写入。在另一个端口222中,基于读取地址信号ADR_R与读取控制信号EN_R进行数据DATA_R的读取。由于成为这样的构成,对双端口行存储器22,可以以进行数据的写入时的四分之一的速度进行数据的读取。

[0067] 由于进行上述那样的时间轴伸长处理,如从图12中所了解的那样,从时序控制部20向图像处理部50输出的校正数据DH的数据量的峰值变为被从源极驱动器30向时序控制部20输出的监视数据M0的数据量的峰值的四分之一。这样,根据本实施方式,可以关于时序控制部20-图像处理部50之间的数据传输,降低数据量的峰值。在本实施方式中,平均化处理后,由独立的处理部进行时间轴伸长处理,然而,存储器的结构和存取顺序、加法运算顺序不限定于此。

[0068] 然而,由于图像处理部为显示装置(显示模组)的外部的构成要素,在图像处理部-显示装置之间,通过外部连接总线进行数据的授受。关于图像处理部-显示装置之间的数据授受,一般来说,仅进行从图像处理部向显示装置的显示用数据的传输。从图像处理部向显示装置的数据传输的带域,随着显示装置的高分辨率化逐渐扩大。但是,由于从显示装置向图像处理部的数据传输仅是辅助进行,从显示装置至图像处理部的数据传输的带域比较狭窄。因此,如本实施方式那样,降低从有机EL显示装置1向图像处理部50的传输数据量的峰值,从数据传输的带域的有效利用的观点来看是有用的。

[0069] <1.6效果>

根据本实施方式,源极驱动器30内的电流监视部320中,设置有求根据多次电流监视所得的测量值的平均值的平均处理部36。在这样的构成中,一定时间内对相同行进行四次电流监视。由此,使用由四次电流监视所得的测量值的平均值的的数据,进行用于补偿驱动晶体管的阈值电压的偏差和有机EL元件的劣化的补偿计算处理。由于这样的平均值数据被使用,即使由电流监视所得的电流数据是容易受到噪音的影响,通过对各像素的时间轴方向的LPF(低通滤波器)效果,补偿用于计算处理中的数据的SN也比以往提高了。即,即使有时在进行电流监视时产生噪音时,该噪音对补偿计算处理的影响也变小。并且,由于不进行使用了多个像素的数据的空间的LPF处理,某个像素的误差信息不会对周边像素的补偿计算处理产生影响。以上这样,根据本实施方式,可以抑制由为了补偿电路元件(驱动晶体管T2,有机EL元件OLED)的劣化而检测电流时的噪音带来的影响的有机EL显示装置1被实现。

[0070] 另外,通过进行上述那样的平均化处理,被从源极驱动器30向时序控制部20传输的监视数据M0的数据量,如从图14中了解的那样比以往少。另外,根据本实施方式,时序控

制部20中设置有双端口行存储器22,该双端口行存储器22中,每四个监视期间被写入的监视数据M0以写入时的四分之一的速度被读取。以上这样,如从图14中了解的那样,从时序控制部20向主机5的传输数据量的总量以及峰值可能比以往变小。由此,即使在从有机EL显示装置1向图像处理部50的数据传输的带域为狭窄的情况下,也可以基于电流监控的结果进行希望的补偿计算处理。

[0071] <1.7变更实施例>

如上述那样,由电流监视所检测的电流的量为及其微小的量。因此,即使进行测量值的平均化处理,也存在由于噪音的大小以及发生频率,不能充分减小噪音对补偿计算处理的影响的情况。因此,也可以将预先设定的范围外的测量值的数据从平均化处理对象中除外(或以设定范围的设定值替换),也可以仅使用设定范围内的测量值的数据进行平均化处理。关于设定范围,可以仅确定上限值,也可以仅确定下限值,也可以确定上限值以及下限值二者。

[0072] 例如,假定通过电流监视10nA左右的电流被检测到的时候,电流值如图15所示变化的情况下,认为以符号65的箭头所示的部分明确地为噪音的影响。这样的情况下,例如,预先将上限值设定为20nA的话,可以除去突发的噪音的影响。

[0073] <2.第二实施方式>

<2.1结构>

对本发明的第二实施形态进行说明。并且,仅对与上述第一实施方式不同的点进行说明,对于与上述第一实施形态相同的点省略说明。在上述第一实施方式中,平均化处理部被设置于源极驱动器30内的电流监视部320。相对于此,在本实施方式中,平均化处理部被设置于时序控制部20内。

[0074] 图16是表示本实施方式中电流监视部320的功能构成的框图。如图16所示,电流监控部320由电流/电压转换部39与AD变换器35构成。电流/电压转换部39将监视电流 I_{mo} 变换为电压(监视电压) V_{mo} 。AD变换器35将模拟监视电压 V_{mo} 变换为数字形式的测量值数据。另外,在本实施方式中,与上述第一实施方式不同,电流监视部320中设置有平均化处理部。通过以上,在本实施方式中,由AD变换器35输出的测量值的数据作为监视数据M0被从源极驱动器30向时序控制部20传输。

[0075] 图17为用于说明时序控制部20内的构成要素中由电流监视所得的数据传输相关的结构要素的框图。如图17所示,时序控制部20中包含有平均化处理部26、行存储器27及时间轴伸长处理部28。在时间轴伸长处理部28中包含有上述双端口行存储器22。并且,与上述第一实施方式相同的,假设在本实施方式中,对相同行的电流监视也重复四次。

[0076] 由源极驱动器30内的AD变换器35所输出的监视数据M0被提供给平均化处理部26。并且,每一次电流监视就有相当于一行的监视数据M0被提供给平均化处理器26。从第一次到第三次的监视数据M0,每相当于一行被存储于行存储器27。当第四次监视数据M0被从AD变换器35提供给平均化处理部26时,平均化处理部26对进行电流监视的行中所包括的每一像素(每一像素电路11),在被存储于行存储器27中的从第一次到第三次监视数据M0的合计值上加上可以由AD变换器35所发送的第四次监视数据M0的值,求加法运算后的值的平均值。然后,平均化处理部26将该平均值数据作为平均化监视数据 A_{mo} 输出。如上面这样,在本实施方式中,也进行求出通过对于各像素的多次电流监视所得的测量值的平均值的平均化

处理。

[0077] 每四个监视期间,由平均化处理部26输出的平均化监视数据Amo被写入时间轴伸长处理部28内的双端口行存储器22一次。然后,该平均化监视数据Amo从双端口行存储器22的读取在全部四监视期间进行。从时间轴伸长处理部28内的双端口行存储器22被读取的数据作为校正数据DH被从时序控制部20向主机5内的图像处理部50传输。如以上这样,在本实施方式中,被从时序控制部20向图像处理部50输出的校正数据DH的数据量的峰值变成被从源极驱动器30向时序控制部20输出的监视数据M0的数据量的峰值的四分之一。本实施方式,虽然在平均化处理之后通过独立的处理部进行时间轴伸长处理,但是存储部的结构和接入顺序、加法运算顺序并不限于此。

[0078] <2.2效果>

根据本实施方式,时序控制部20中设置有求出根据多次电流监视所得的测量值的平均值的平均化处理部26。在这样的构成中,一定时间内对相同行进行四次电流监视。由此,使用由四次电流监视所得的测量值的平均值的数据,进行用于补偿驱动晶体管的阈值电压的偏差和有机EL元件的劣化的补偿计算处理。因此,与上述第一实施方式相同地,可以抑制由为了补偿电路元件(驱动晶体管T2、有机EL元件OLED)的劣化而检测电流时的噪音带来的影响的有机EL显示装置1被实现。

[0079] 另外,根据本实施方式,时序控制部20中设置有包括双端口行存储器22的时间轴伸长处理部28,该双端口行存储器22中,每四监视期间被写入的平均化监视数据M0被以写入时的四分之一的速度读取。以上这样,如从图18中了解的那样,从时序控制部20向主机5的传输数据量的总量以及峰值可能比以往变小。由此,与上述第一实施方式相同地,即使在从有机EL显示装置1向图像处理部50的数据传输的带域为狭窄的情况下,也可以基于电流监视的结果进行希望的补偿计算处理。

[0080] <3.第三实施方式>

<3.1构成>

对本发明的第三实施方式进行说明。并且,仅对与上述第一实施方式不同的点进行说明,对与上述第一实施方式相同的点省略说明。在上述第一实施方式中,电流监视以行单位进行。因此,为了进行平均化处理使用了行存储器37。对此,在本实施方式中,电流监视以像素单位(像素电路单位)进行。即,电流监视以像素单位重复多次进行。然后,使用作为像素单位的存储部的触发器进行平均化处理。并且,关于对相同像素的电流监视重复进行次数没有特别限定,然而,在本实施方式中,假设为对相同像素的电流监视被重复四次。

[0081] 图19为表示本实施方式的平均化处理部76的构成的图。如图19所示,该平均化处理部76由相互串联连接的三个触发器FF1~FF3、平均值计算部761、平均值输出部762构成。并且,对相同像素的电流监视被重复K次的情况下,设置(K-1)个触发器。

[0082] 对于每个触发器FF1~FF3,如图20所示构成。在此处,假设由AD变换器35输出的测量值Dmo为m比特。如从图20了解的那样,每个触发器FF1~FF3分别由并联连接的m个触发器F0~Fm-1构成。各触发器F0~Fm-1,在时钟CLK的时刻,输入数据D0~Dm-1分别被收入,它们作为输出数据Q0~Qm-1被输出。

[0083] 对图19中所示的各构成要素进行说明。在各触发器FF1~FF3中,在时钟CLK的时刻中,被供给的测量值Dmo的数据被收入,该被收入的数据被输出。此时,由AD变换器35所输出

的数据被触发器FF1收入,由触发器FF1所输出的数据被触发器FF2收入,由触发器FF2所输出的数据被触发器FF3收入。

[0084] 平均值计算部761求出由AD变换器35输出的一个测量值Dmo以及由触发器FF1~FF3输出的测量值Dmo的总和,该总和除以对相同像素的电流监视被重复的次数,即4。由此,得到了由对各像素的多次电流监视所得的测量值的平均值。并且,如果由AD变换器35输出的测量值Dmo为m比特的话,由于四个m比特的数据被输入至平均值计算部761,总和为4m比特。该总和除以4,因此,平均值的数据成为m比特。

[0085] 平均值输出部762基于时钟CLK与输入使能信号OUT_EN,将由平均值计算部761所求得的爱平均值的数据作为监视数据M0输出。由平均值输出部762所输出的监视数据M0被提供给时序控制部20(参照图1)。

[0086] 并且,虽然假设本实施方式中与上述第一实施方式相同的平均化处理部76为被设置于源极驱动部30内的平均化处理部76,但是,与上述第二实施方式相同地,平均化处理部76被设置于时序控制部20内的情况下也可以采用图19所示的结构。

[0087] <3.2平均化处理部的工作>

接下来,一边参照图19以及图21,对本实施方式中的平均化处理部76的工作进行说明。图21为用于说明本实施方式中的平均化处理部76的工作的时序图。并且,在图21中,分别以d1~d4表示对各像素的第一次~第四次的测量值Dmo。

[0088] 第一次~第四次的测量值(测量值数据)Dmo被依次由AD变换器35输出。在时间点t1时钟CLK向上升起时,第一次测量值d1由触发器FF1输出。在时间点t2时钟CLK向上升起时,第一次测量值d2由触发器FF2输出,第二次测量值d2由触发器FF1输出。在时间点时钟CLK3向上升起时,第一次测量值d1由触发器FF3输出,第二次测量值由触发器FF2输出,第三次测量值d3由触发器FF1输出。此时,第四次测量值d4由AD变换器35输出。由此,第一次~第四次的测量值Dmo(d1~d4)被提供给平均值计算部761。这些测量值Dmo(d1~d4)的平均值数据由平均值计算部761求得。由平均值计算部761求得的平均值数据被提供给平均值输出部762。另外,在时间点t3,输出使能信号OUT_EN向上升起。由此,如上所述那样求得的平均值数据作为监视数据M0由平均值输出部762输出。以像素单位依次进行如以上那样的处理。

[0089] <3.3关于数据传输>

接下来,一边参照图22,一边对由电流监控所得的数据是如何被从源极驱动器30向主机5内的图像处理部50传输进行说明。并且,在图22中,分别以tM1~tM4表示对各像素获得第一次到第四次的测量值Dmo的时间。

[0090] 每当相当于一像素的电流监视进行时,测量值(测量值数据)由AD变换器35向平均化处理部76发送。在平均化处理部76中,通过如上述那样使用了触发器的处理,由四次电流监视所得的测量值Dmo的平均值被求得。然后,对于某像素的平均值的数据,在对于接下来的像素的测量值被得到的时间,作为监视数据M0被送至时序控制部20。在时序控制部20中,进行上述时间轴伸长处理。并且,由于在本实施方式中监视数据M0以像素单位被送至时序控制部20,没有必要为了进行时间轴伸长处理设置可以存储相当于一行的数据的双端口行存储器。但是,就这样监控数据M0,由于m比特的数据变为四时钟期间中继成功状态,为了减少数据量的峰值,进行m比特的数据以时钟单位例如从上位向下位比特方向,每m/4比特在选择时间轴方向上重新排列处理。这样一来,通过在时序控制部20进行时间轴伸长处理,从

时序控制部20向图像处理部50输出的校正数据DH的数据量的峰值变为由源极驱动器30向时序控制部20输出的监视数据M0的数据量的峰值的四分之一。这样,即使在本实施方式中,关于时序控制部20-图像处理部50之间的数据传输,可以降低数据量的峰值。

[0091] <3.4效果>

在本实施方式中,由于使用平均值数据进行补偿计算处理,即使有时在进行电流监视时产生噪音,也可以减小该噪音对补偿计算处理的影响。由此,与上述第一实施方式相同,为了补偿电路元件(驱动晶体管T2、有机EL元件OLED)的劣化,可以抑制由检测电流时的噪音带来的影响的有机EL显示装置1被实现。另外,由于可以使从时序控制部20向主机5传输的数据量的总量以及峰值较以往变小,与上述第一实施方式相同地,即使在从有机EL显示装置1向图像处理部50的数据传输的带域为狭窄的情况下,也可以基于电流监控的结果进行希望的补偿计算处理。进一步,根据本实施方式,由于平均化处理与时间轴伸长处理以像素单位进行,不需要包括行存储器。因此,由于可以削减芯片面积,显示装置的小型化变为可能。

[0092] <4.其他>

本发明,不限于上述各实施方式,在不脱离本发明主旨的范围内可以进行各种变形而实施。例如,虽然上述第一实施方式以及上述第二实施方式中双端口行存储器被使用,然而代替双端口行存储器也可以使用具有三个以上端口的多端口行存储器。

符号说明

[0093] 1…有机EL显示装置

5…主机

10…显示部

11…像素电路

20…时序控制部

22…双端口行存储器

26、36、76…平均化处理部

27、37…行存储部

28…时间轴伸长处理部

30…源极驱动器

35…AD变换器

39…电流/电压转换部

40…栅极驱动器

50…图像处理部

310…数据线驱动部

320…电流监视部

T1~T3…晶体管

Cst…电容器

OLED…有机EL元件

G1(1)~G1(N)…扫描线

G2(1)~G2(N)…监视控制线

S (1) ~ S (M) …数据线

I_{mo}…监视电流

V_{mo}…监视电压

D_{mo}…测量值

M₀…监视数据

A_{mo}…平均化监视数据

DH…校正数据

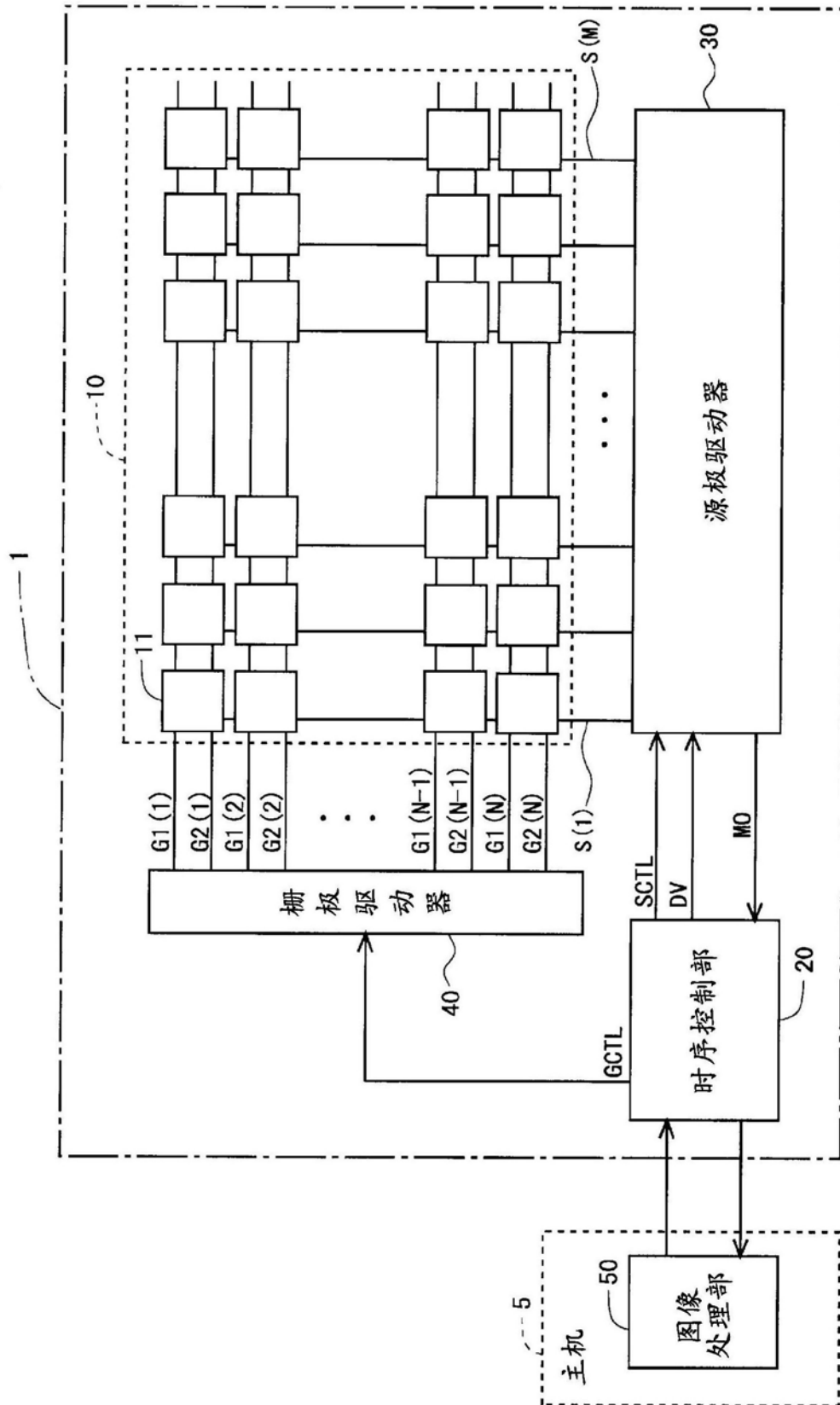


图1

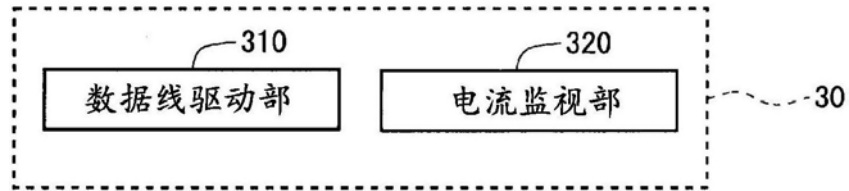


图2

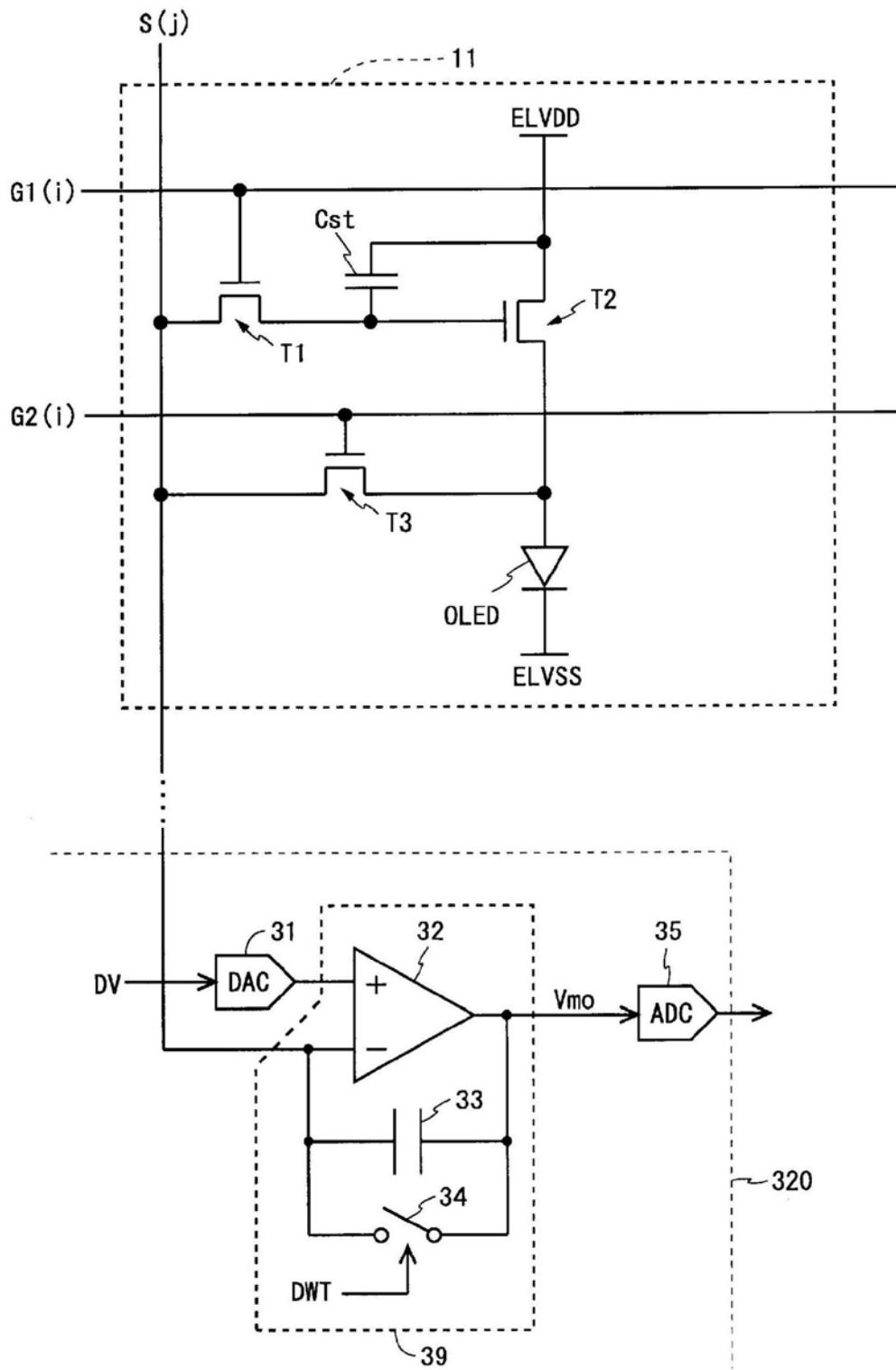


图3

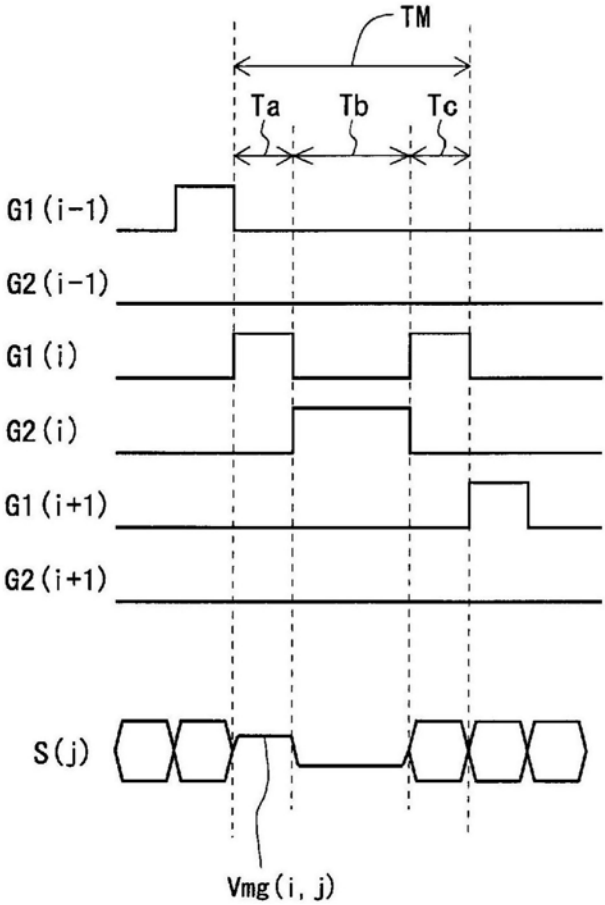


图4

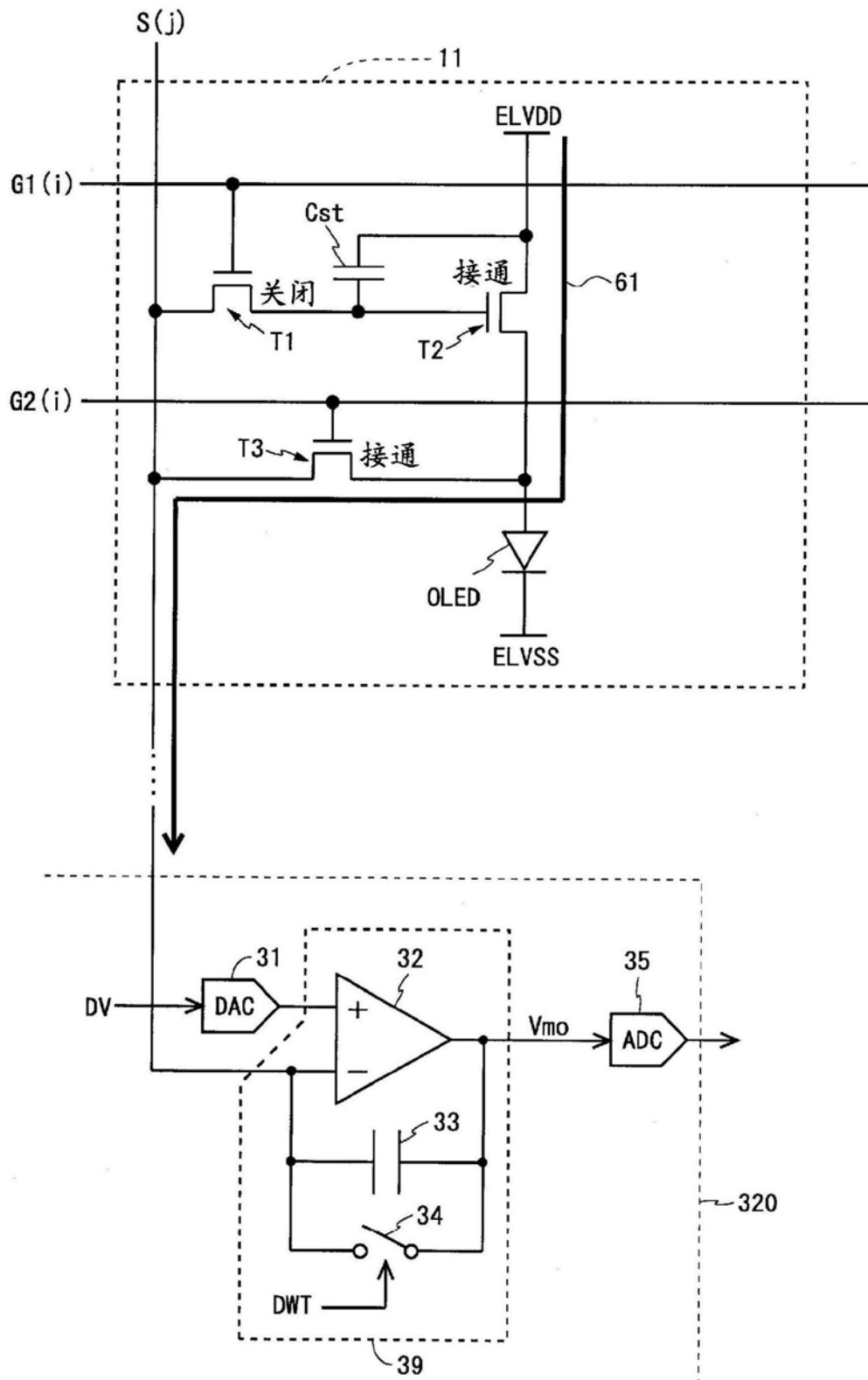


图5

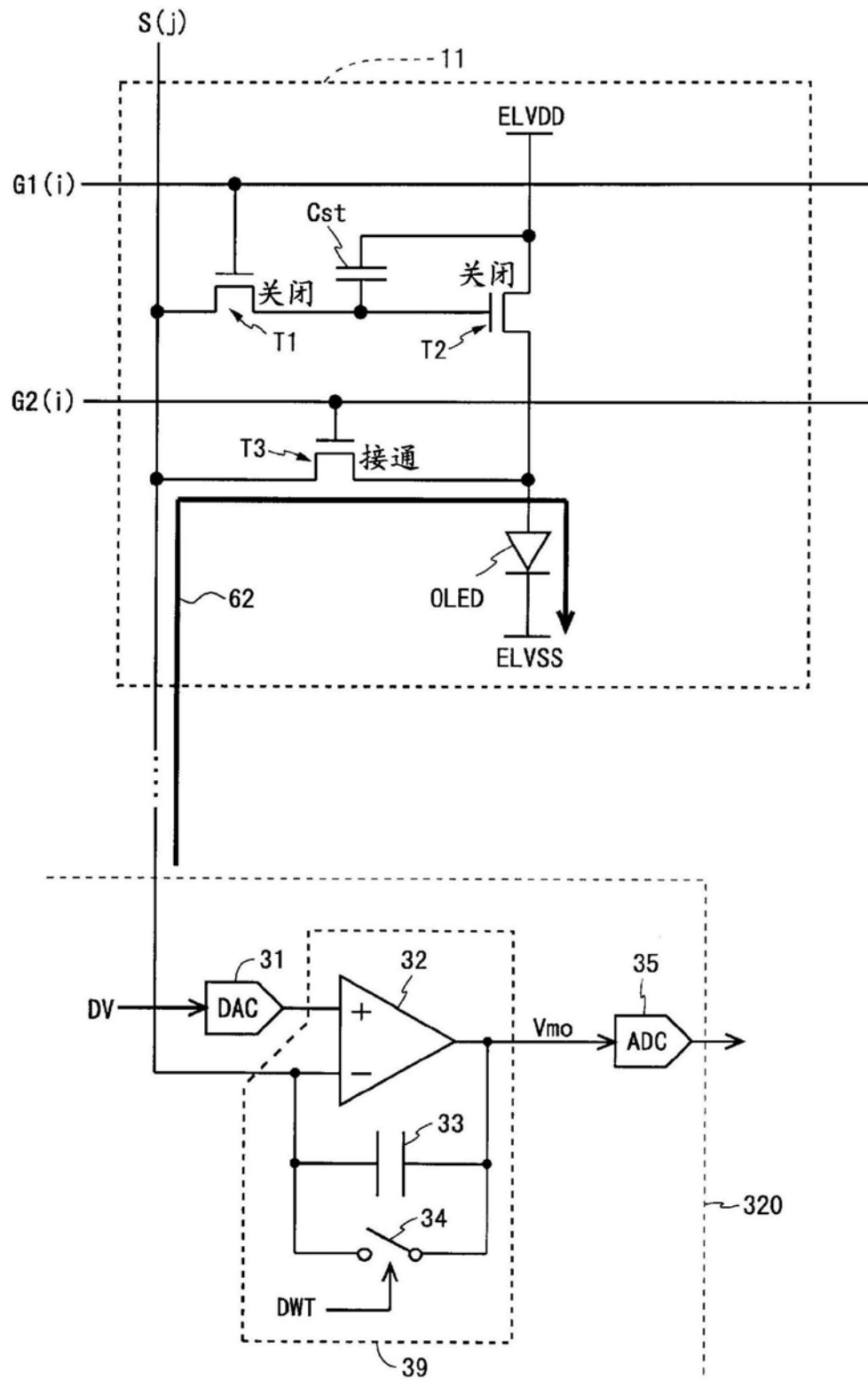


图6

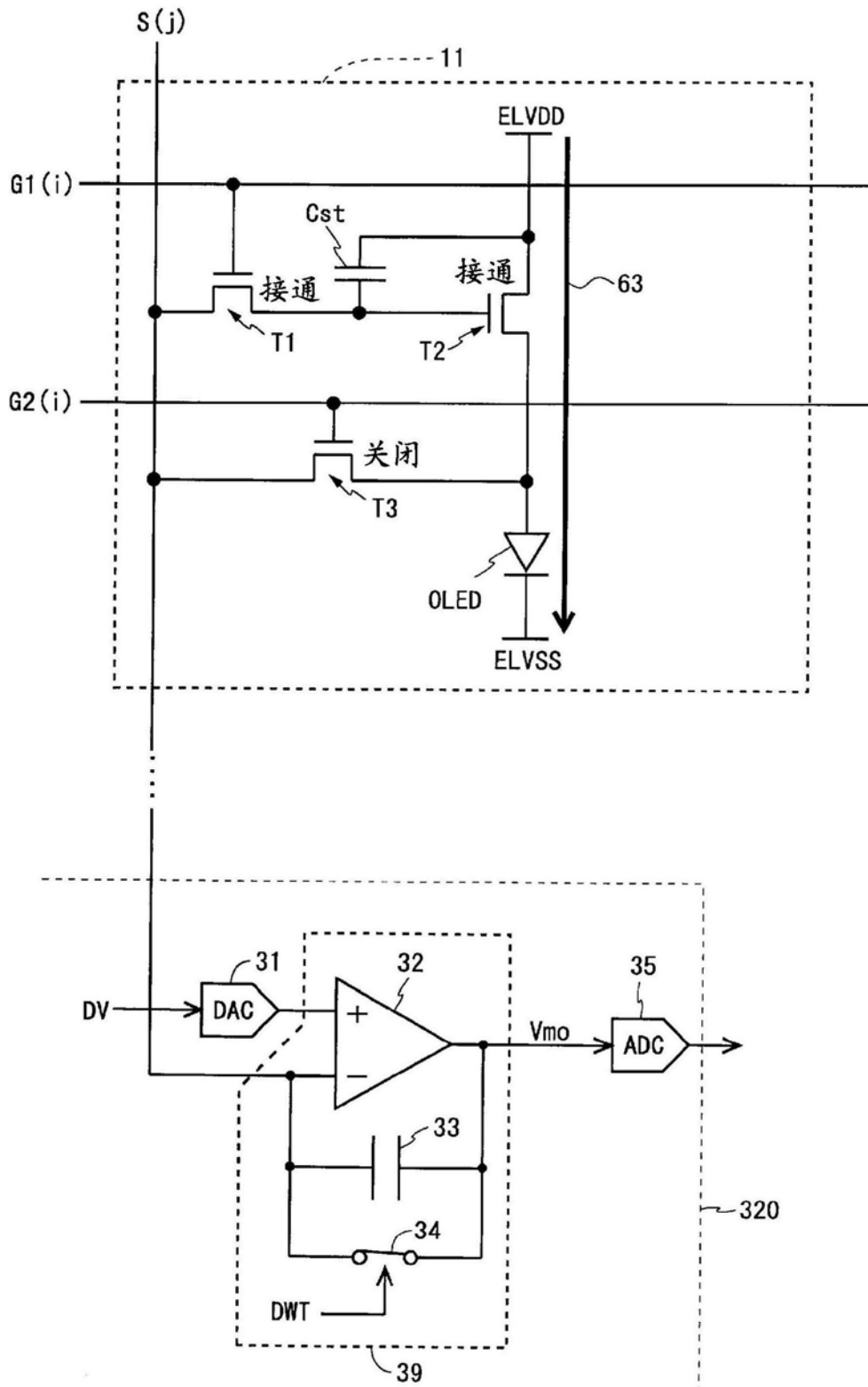


图7

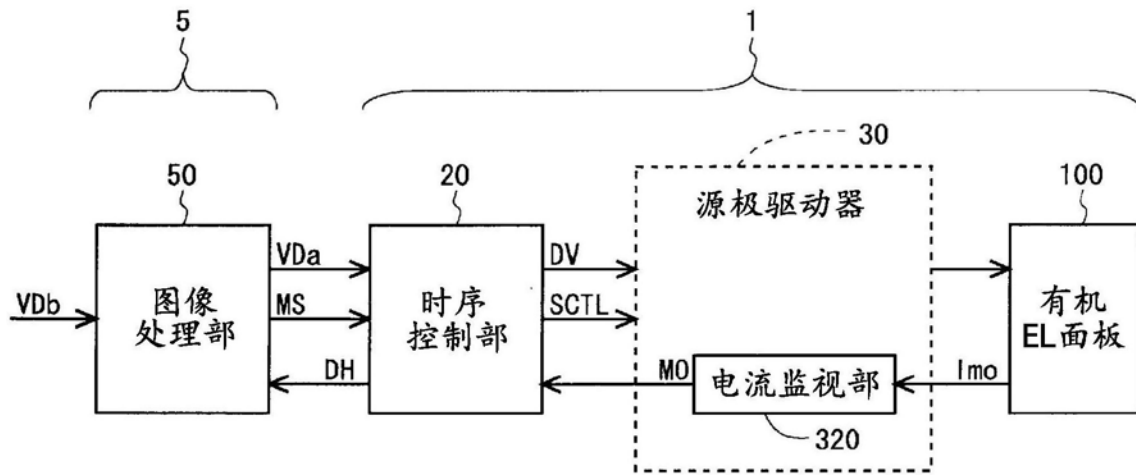


图8

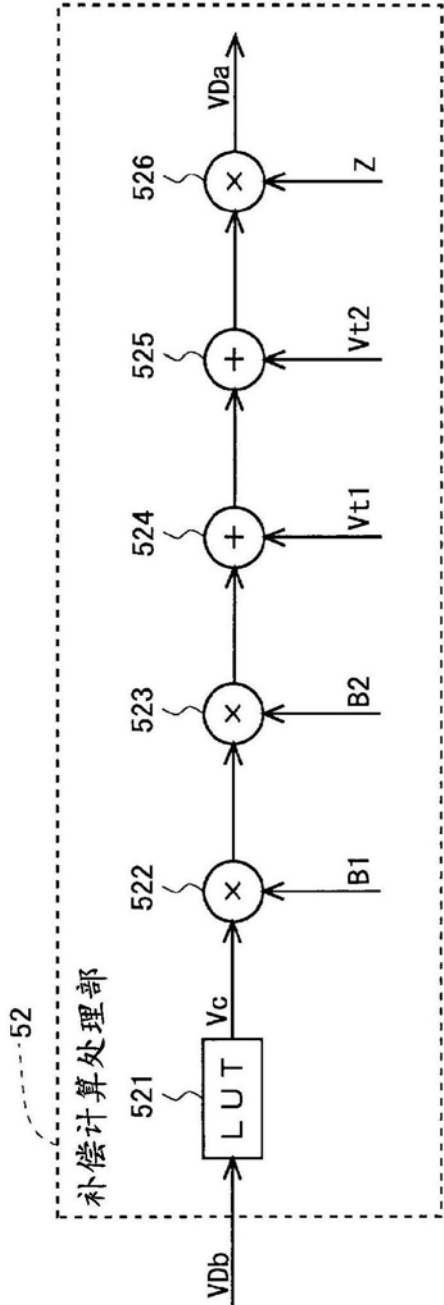


图9

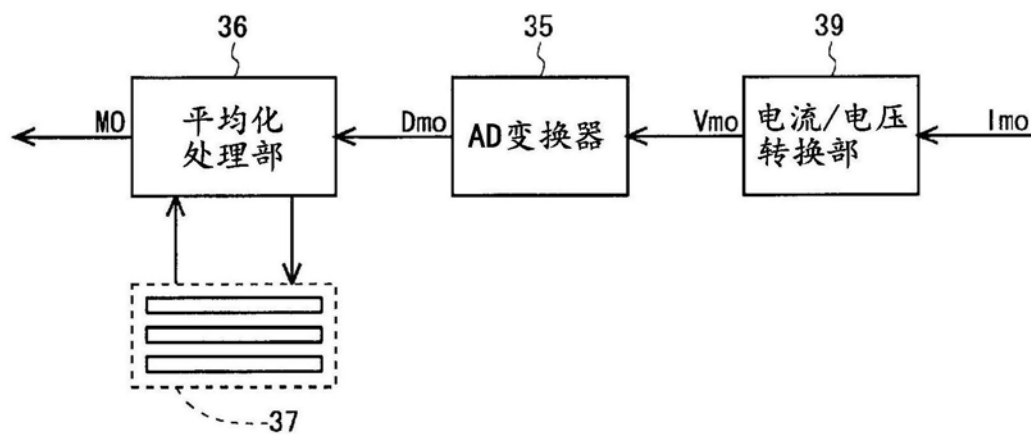


图10

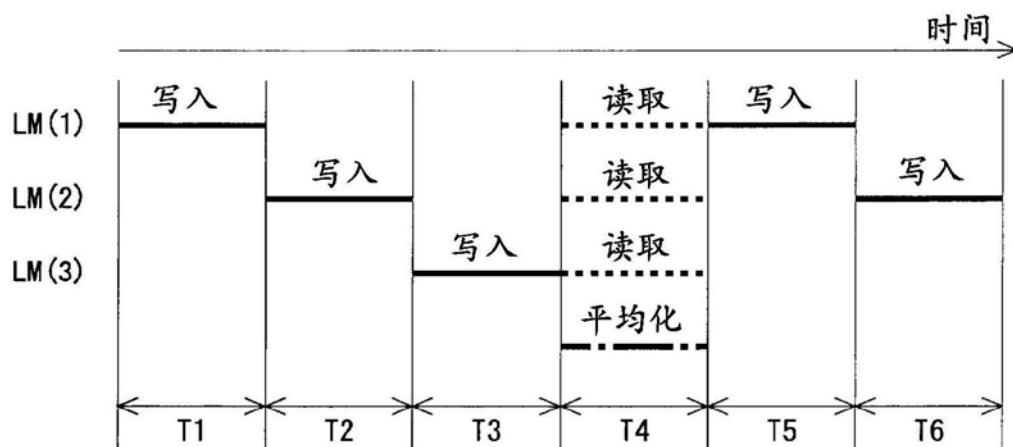


图11

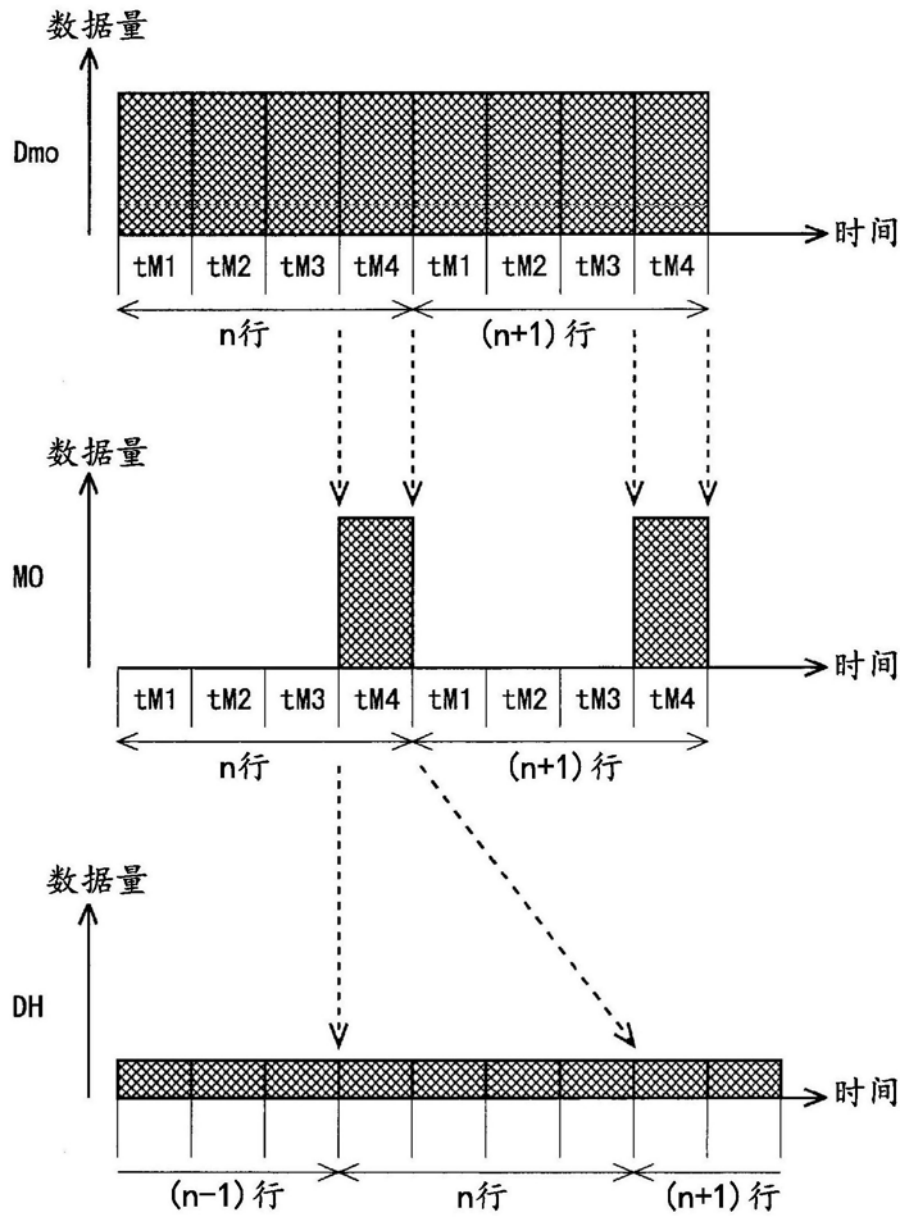


图12

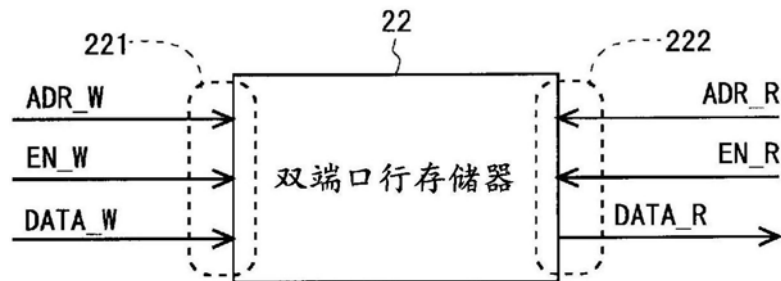


图13

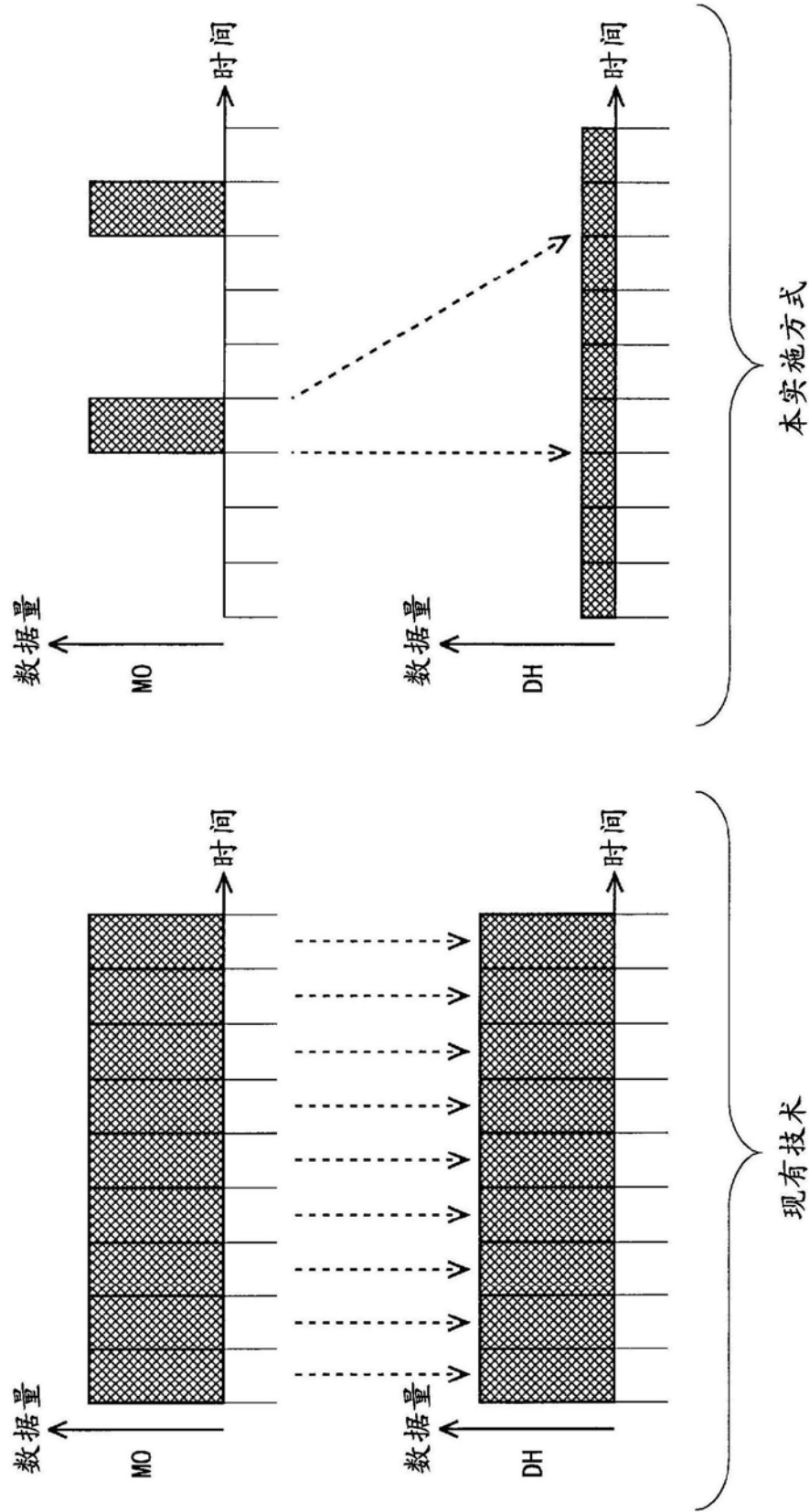


图14

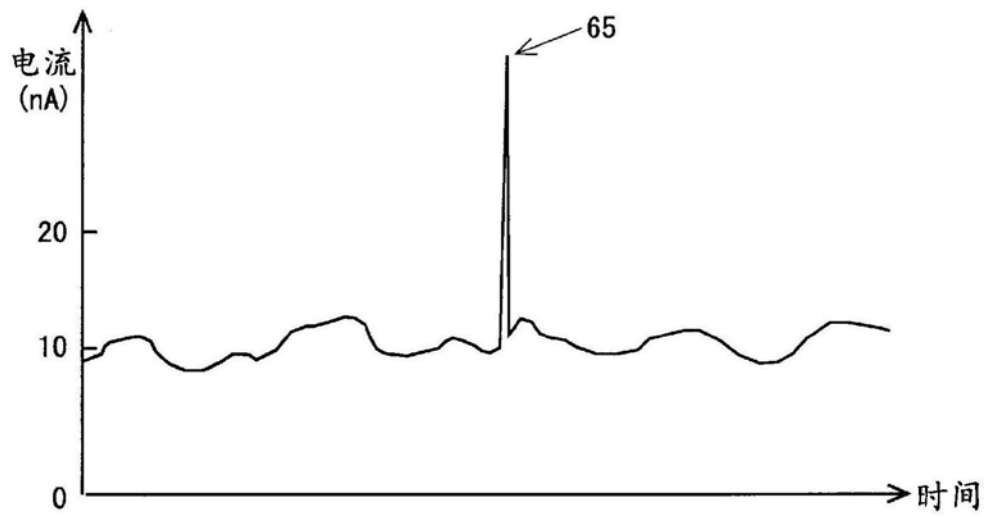


图15

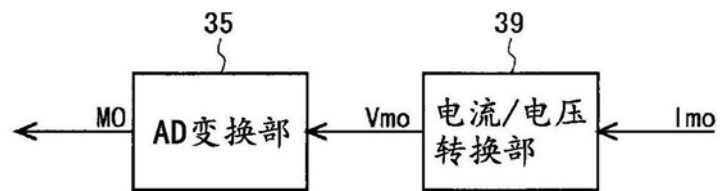


图16

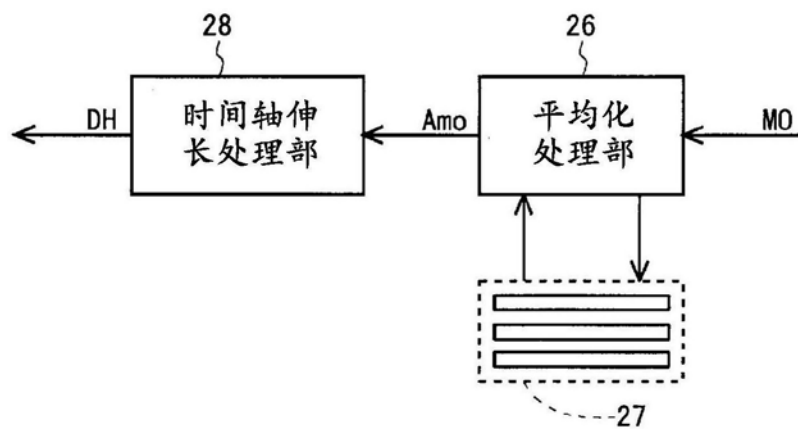


图17

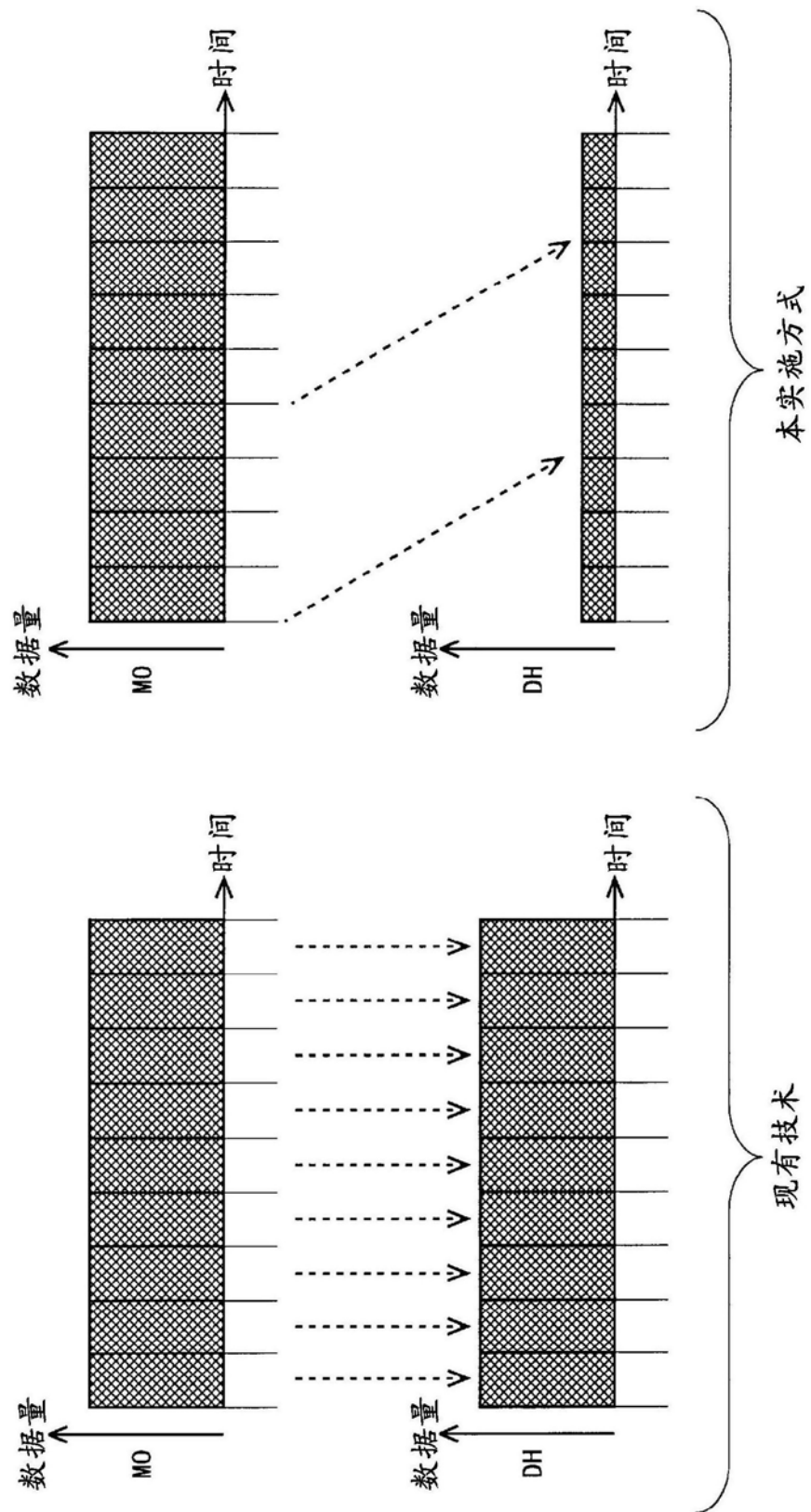


图18

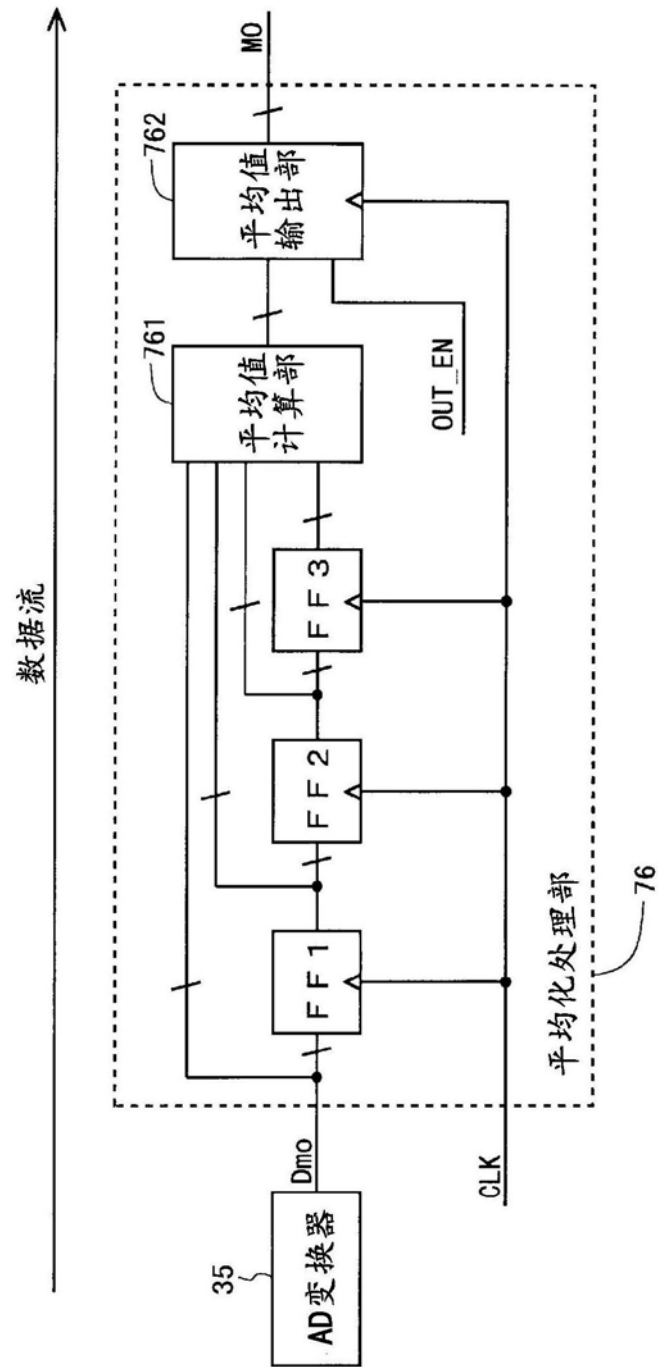


图19

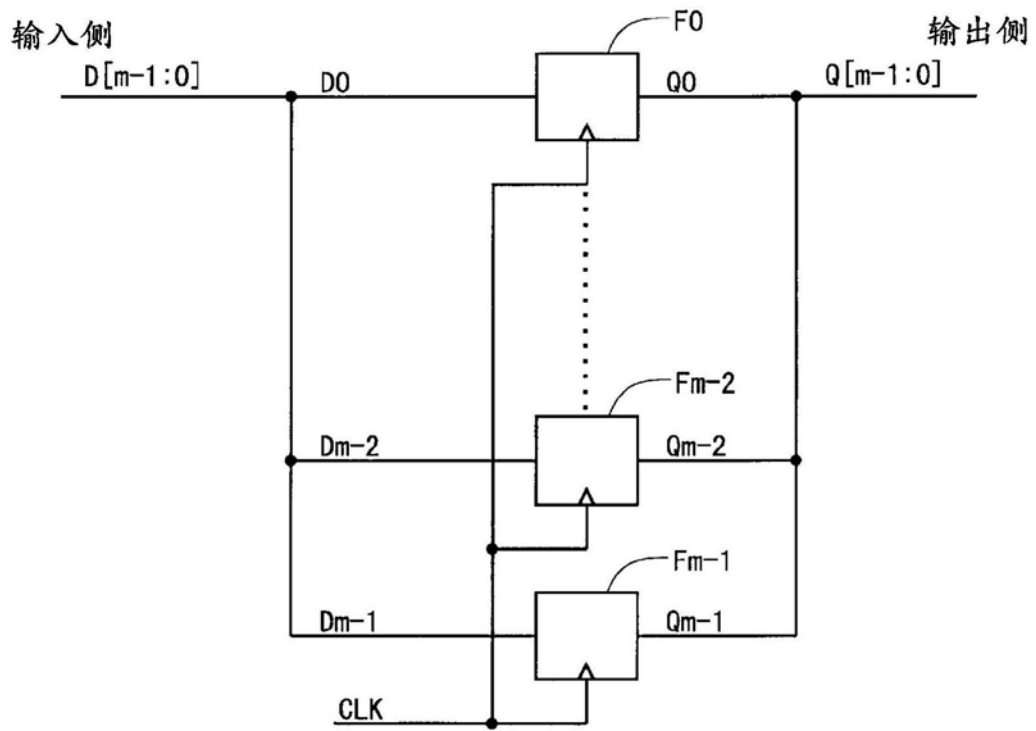


图20

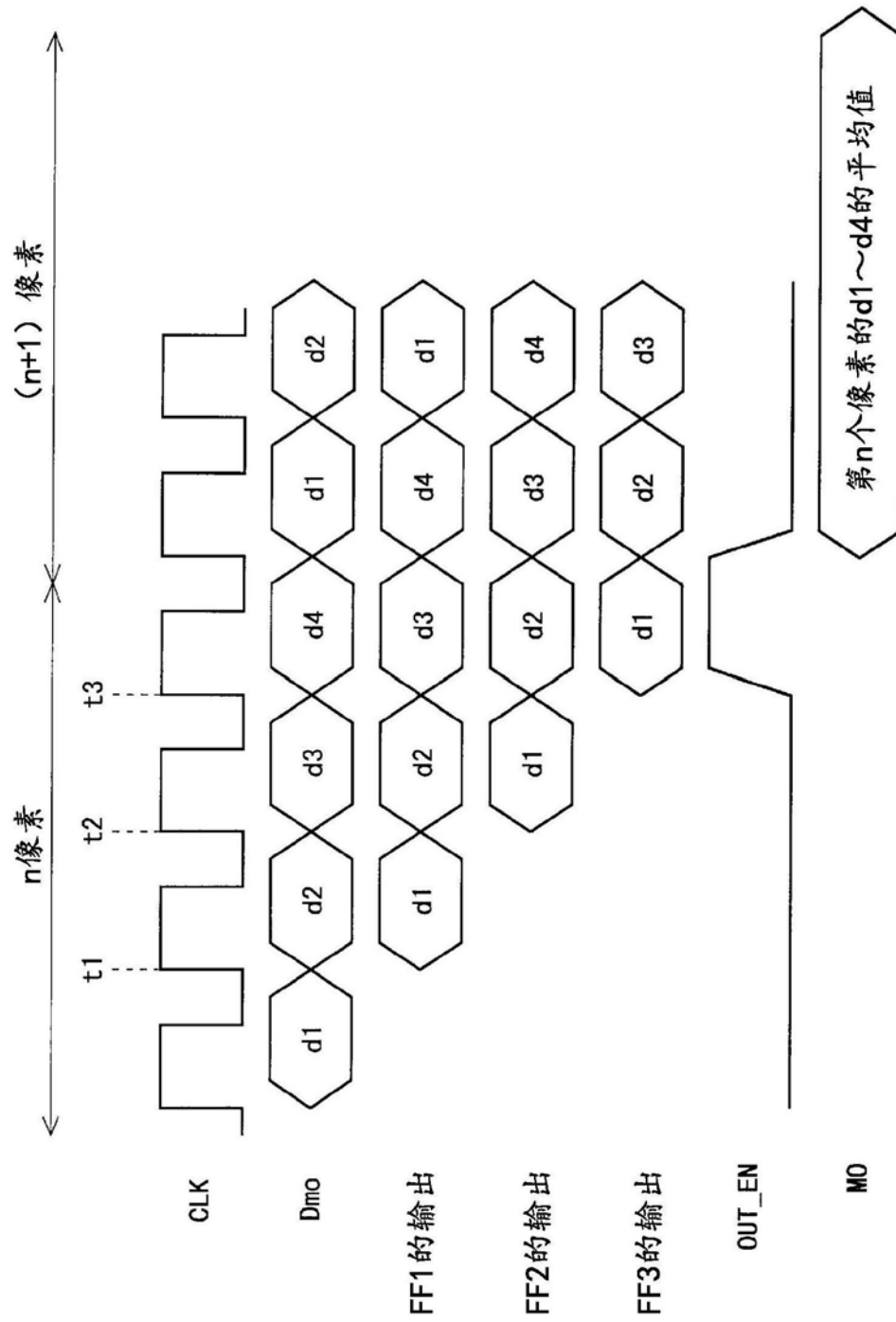


图21

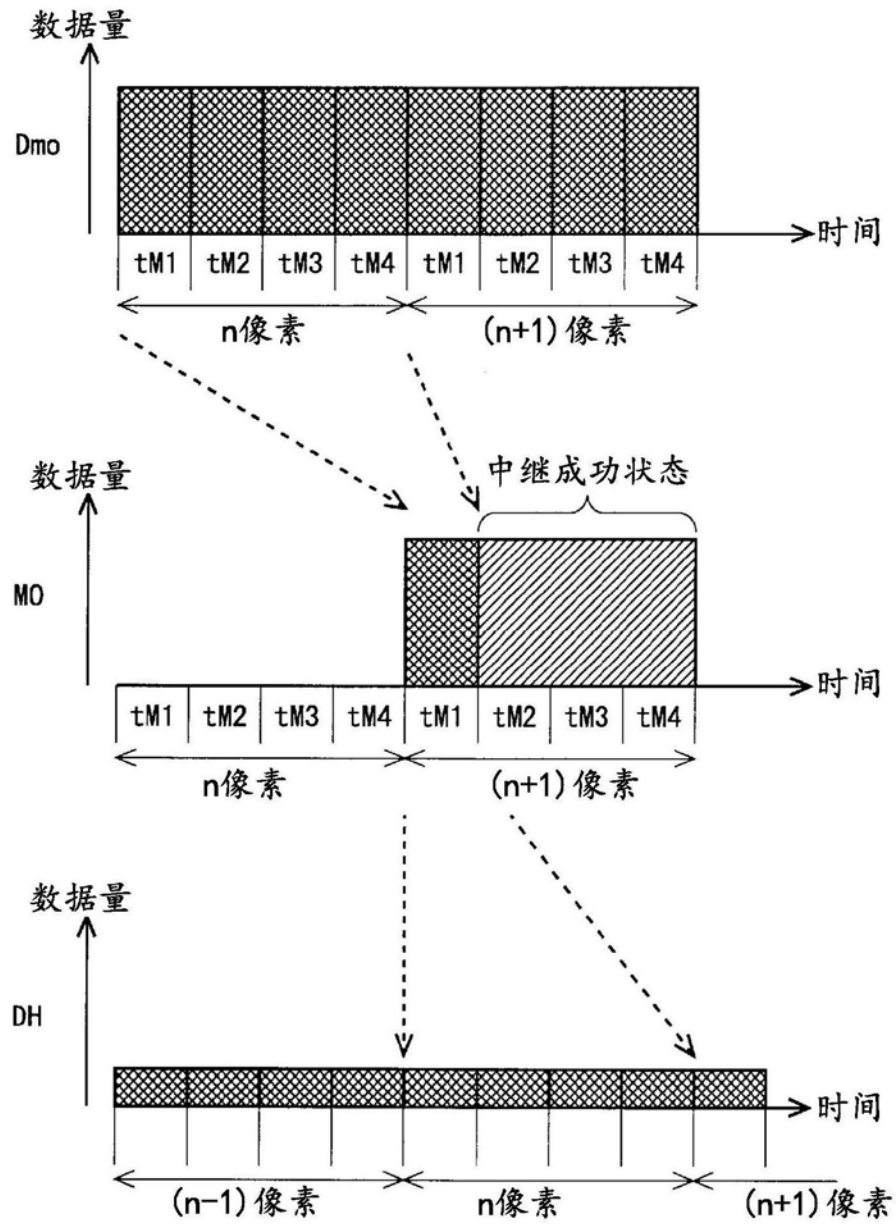


图22

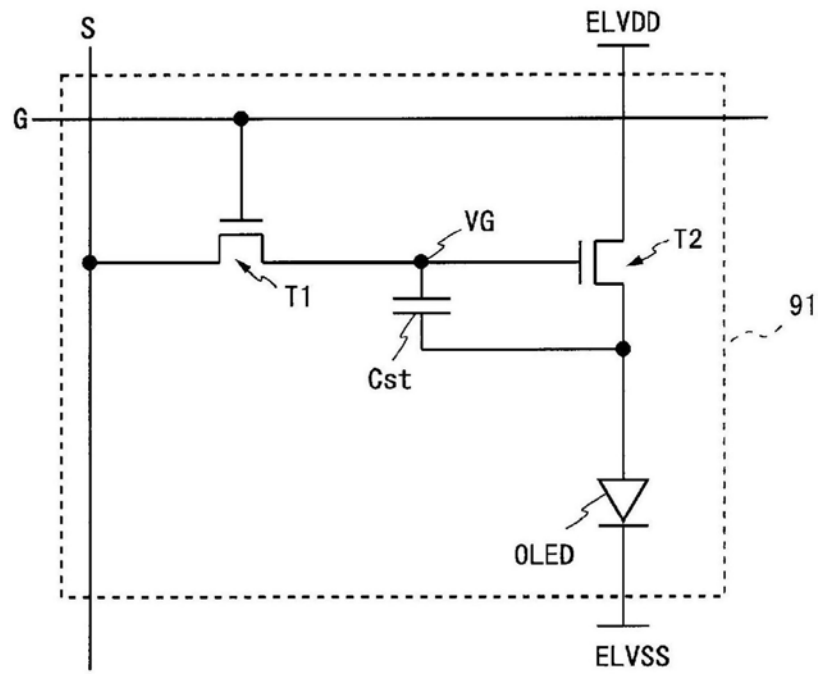


图23

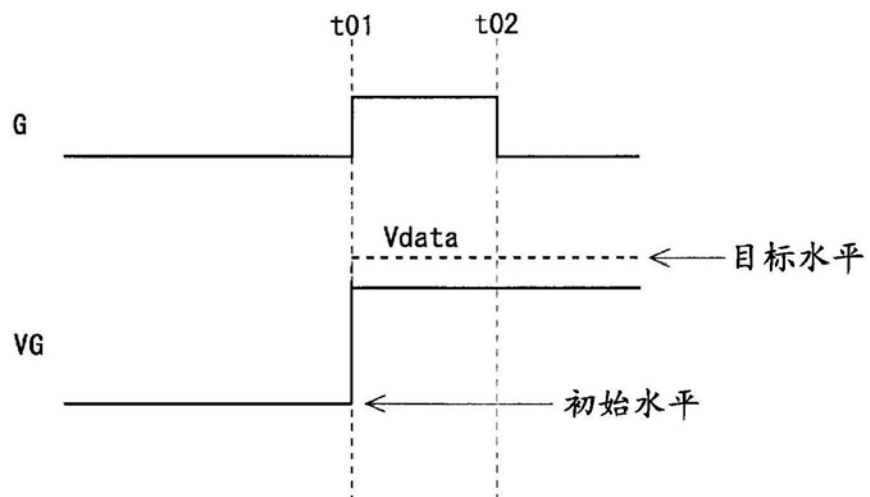


图24

专利名称(译)	显示装置以及其驱动方法		
公开(公告)号	CN107111986A	公开(公告)日	2017-08-29
申请号	CN201580073587.1	申请日	2015-10-02
[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	古川浩之 岸宣孝 吉山和良 酒井保 后藤尚子 野口登		
发明人	古川浩之 岸宣孝 吉山和良 酒井保 后藤尚子 野口登		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G2310/0262 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G2350/00 G09G2360/16 G09G2370/08 G01R19/003 G09G3/3275 G09G2320/0257 G09G2330/021 G09G2330/12		
优先权	2015007772 2015-01-19 JP		
其他公开文献	CN107111986B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的为实现可以抑制为了补偿电路元件的劣化而检测电流之时的噪音带来的影响的显示装置。有机EL显示装置中设有,测定流经电路元件中的电流从而输出对应于测量电流的数字测量值的电流监视部与求出多个输入值的平均值的平均化处理部(36)。电流监视部在一定时间内多次测量流经相同像素电路内的电流。平均化处理部(36),对各像素电路,将由电流监视部在一定时间内输出的多个测量值作为多个输入值接收,将多个数字测量值的平均值作为用于补偿各电路元件的劣化的补偿计算中使用的值输出。

