



(21)申请号 201310011941.0

(22)申请日 2013.01.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103293729 A

(43)申请公布日 2013.09.11

(30)优先权数据

2012-045288 2012.03.01 JP

(73)专利权人 株式会社日本显示器

地址 日本东京

(72)发明人 寺西康幸

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51)Int.Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

(56)对比文件

CN 101008756 A,2007.08.01,

CN 101937658 A,2011.01.05,

CN 102298915 A,2011.12.28,

US 2008129905 A1,2008.06.05,

JP 特开2004-4664 A,2004.01.08,

审查员 刘志玲

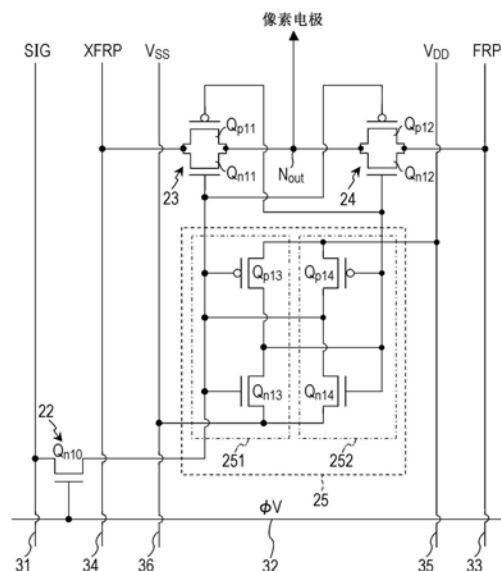
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

液晶显示装置、驱动液晶显示装置的方法以及电子设备

(57)摘要

本发明涉及液晶显示装置、驱动液晶显示装置的方法以及电子设备。该液晶显示装置包括：像素阵列，各个像素具有存储功能；驱动部，将公共电压提供给液晶电容器的对电极，并且将第一电压和第二电压其中之一提供给液晶电容器的像素电极，第一电压与公共电压相同，第二电压在每个预定周期都反转极性；以及调整部，调整至少第二电压的振幅。



1. 一种液晶显示装置,包括:

像素阵列,各个像素具有存储功能;

驱动部,将公共电压提供给液晶电容器的对电极,并且将第一电压和第二电压其中之一提供给所述液晶电容器的像素电极,所述第一电压与所述公共电压相同,所述第二电压在每个预定周期反转极性;以及

调整部,调整至少所述第二电压的振幅,其中

在调整至少所述第二电压的振幅时,所述调整部将所述第一电压和所述第二电压中的每一个的正侧上的电压值或者仅所述第二电压的正侧上的电压值调整为大于所述公共电压的正侧上的电压值。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:

所述公共电压是在每个预定周期反转极性的电压;

所述第一电压是与所述公共电压同相的电压;并且

所述第二电压是与所述公共电压反相的电压。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中,所述调整部将所述第一电压和所述第二电压中每一个的正侧上的电压值调整一定的量,所述一定的量等于持续施加至所述液晶电容器的DC电压的两倍,其中,持续施加至所述液晶电容器的DC电压是由施加至公共电极的公共电压与施加至像素电极的电压之间的电压差形成的。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其中,所述第一电压和所述第二电压中的每一个的正侧上的电压值由在缓冲器的电源电压来设定,所述缓冲器输出第一电压和第二电压中的每一个。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:

所述公共电压是DC电压;并且

所述第一电压是与所述公共电压有相同电压值的DC电压。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其中,所述第二电压的平均值大于所述公共电压。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其中,所述调整部将所述第二电压的正侧上的电压值调整一定的量,所述一定的量等于持续施加至所述液晶电容器的DC电压的两倍,其中,持续施加至所述液晶电容器的DC电压是由施加至公共电极的公共电压与施加至像素电极的电压之间的电压差形成的。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其中,所述第二电压的正侧上的电压值由缓冲器的电源电压来设定,所述缓冲器输出所述第二电压。

9. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其中,所述调整部将所述第二电压的整个波形调整一定的量,所述一定的量等于持续施加至所述液晶电容器的DC电压的两倍,其中,持续施加至所述液晶电容器的DC电压是由施加至公共电极的公共电压与施加至像素电极的电压之间的电压差形成的。

10. 一种驱动液晶显示装置的方法,所述液晶显示装置包括每个像素都具有存储功能的像素阵列,所述液晶显示装置被配置为将公共电压提供给液晶电容器的对电极并且将第一电压和第二电压其中之一提供给所述液晶电容器的像素电极,所述第一电压与所述公共电压相同,所述第二电压在每个预定周期反转极性,所述方法包括:

调整至少所述第二电压的振幅,其中

在调整至少所述第二电压的振幅时,所述调整部将所述第一电压和所述第二电压中的每一个的正侧上的电压值或者仅所述第二电压的正侧上的电压值调整为大于所述公共电压的正侧上的电压值。

11.一种包括液晶显示装置的电子设备,所述液晶显示装置包括:

像素阵列,各个像素具有存储功能;

驱动部,将公共电压提供给液晶电容器的对电极,并且将第一电压和第二电压其中之一提供给所述液晶电容器的像素电极,所述第一电压与所述公共电压相同,所述第二电压在每个预定周期反转极性;以及

调整部,调整至少所述第二电压的振幅,其中

在调整至少所述第二电压的振幅时,所述调整部将所述第一电压和所述第二电压中的每一个的正侧上的电压值或者仅所述第二电压的正侧上的电压值调整为大于所述公共电压的正侧上的电压值。

液晶显示装置、驱动液晶显示装置的方法以及电子设备

技术领域

[0001] 本公开涉及液晶显示装置、驱动液晶显示装置的方法以及电子设备。

背景技术

[0002] 在液晶显示装置中,存在包括每个像素都具有存储功能的像素阵列的液晶显示装置,例如,所谓的像素内存(MIP)液晶显示装置具有能够将数据存储在各个像素内的存储部(参见例如日本未经审查专利申请公开第2007-147932号)。

[0003] 在这种液晶显示装置中,对所有像素都共同的公共电压 V_{com} 被施加至液晶电容器的对电极。同样,与公共电压 V_{com} 同相的电压FRP或反相的电压XFRP被适当地施加至液晶电容器的像素电极。

发明内容

[0004] 已知当DC电压持续施加至在液晶显示装置中的液晶电容器时,由该电压引起闪烁。在相关技术中,为了抑制由持续(constantly)施加的DC电压引起的闪烁,使用了诸如调整公共电压 V_{com} 的电压值的技术。

[0005] 希望提供可以抑制由持续施加至液晶电容器的DC电压引起的闪烁而不使用诸如调整公共电压电压值的技术的液晶显示装置、驱动该液晶显示装置的方法以及具有该液晶显示装置的电子设备。

[0006] 根据本公开的实施方式,提供了包括像素阵列、驱动部以及调整部的液晶显示装置,该像素阵列中的每个像素都具有存储功能,该驱动部将公共电压提供给液晶电容器的对电极并且将第一电压和第二电压中的一个提供给液晶电容器的像素电极,该第一电压与公共电压相同,该第二电压在每个预定的周期都反转极性,该调整部调整至少第二电压的振幅。根据本公开的液晶显示装置适合于在各种电子设备中用作它们的显示部。

[0007] 此外,根据本公开的实施方式,提供了驱动液晶显示装置的方法,该液晶显示装置包括每个像素都具有存储功能的像素阵列,该液晶显示装置被配置为将公共电压提供给液晶电容器的对电极,并且将第一电压和第二电压中的一个提供给液晶电容器的像素电极,该第一电压与公共电压相同,该第二电压在每个预定周期都反转极性,本方法包括调整至少第二电压的振幅。

[0008] 这里,与公共电压相同的第一电压是指在公共电压是每个预定周期都反转极性的电压时与公共电压同相的电压,并且是指在公共电压是DC电压时具有与公共电压相同的电压值的DC电压。当公共电压是每个预定周期都反转极性的电压时,调整第一电压和第二电压中每个的振幅,并且当公共电压是DC电压是,调整第二电压的振幅。

[0009] 现在,考虑公共电压是每个预定周期都反转极性的电压的情况。在这种情况下,通过调整与公共电压同相的第一电压以及与公共电压反相的第二电压中每一个的振幅,可以通过振幅调整的量来补偿持续地施加至液晶显示电容的DC电压。第一电压和第二电压中每一个的振幅都很容易通过改变在输出这些电压的各个缓冲器的电源电压来调整。因此,即

使不使用诸如调整公共电压的电压值的技术,由持续地施加至液晶电容器的DC电压引起的闪烁也可以通过改变在缓冲器上的电源电压的技术来抑制,相比于现有技术,这是非常简单的方法。

附图说明

- [0010] 图1是示意性地示出了根据本公开的实施方式的有源矩阵液晶显示装置的构造的系统构造图;
- [0011] 图2是示出了MIP像素的电路构造的示例的框图;
- [0012] 图3是用于说明MIP像素的操作的时序图;
- [0013] 图4是示出了MIP像素的具体电路构造的示例的电路图;
- [0014] 图5A至图5C示出了面积色阶(area coverage modulation)方法中的像素分割;
- [0015] 图6是示出了在三分割结构中的三个子像素电极和两个驱动电路之间的对应关系的电路图;
- [0016] 图7示出了通过对像素面积分配2:1权重以两个比特来表示四个灰度级的面积色阶方法的灰度级表示的示例;
- [0017] 图8是示出了根据用于抑制闪烁的参考例1的调整部的构造图;
- [0018] 图9是示出了根据用于抑制闪烁的参考例2的调整部的构造图;
- [0019] 图10是示出了根据用于抑制闪烁的参考例3的调整部的构造图;
- [0020] 图11是示出了根据用于抑制闪烁的实施例1的调整部的构造图;
- [0021] 图12示出了根据实施例1的公共电压 V_{com} 、同相电压FRP和反向电压XFRP的波形、以及在白显示/黑显示期间的像素电位 V_{pix} 的波形;
- [0022] 图13是示出了根据用于抑制闪烁的实施例2的调整部的构造图;
- [0023] 图14示出了根据实施例2的公共电压 V_{com} 、同相电压FRP和反向电压XFRP的波形。

具体实施方式

[0024] 在下文中,将参考附图来详细描述用于实现本公开的模式(在下文中,称作“实施方式”)。本公开不受实施方式的限制,并且在实施方式中使用的各种数字值等仅是示意性的。在以下描述中,相同的元件或具有相同功能的元件由相同的符号来标明,并且省略了这些元件的重复描述。描述将按照以下顺序给出。

- [0025] 1. 根据本公开实施方式的液晶显示装置、驱动液晶显示装置的方法以及电子设备的综述
- [0026] 2. 根据实施方式的液晶显示装置
- [0027] 2-1. 系统构造
- [0028] 2-2. MIP像素
- [0029] 2-3. 面积色阶方法
- [0030] 2-4. 由持续施加至液晶电容器的DC电压引起的闪烁问题
- [0031] 2-5. 根据实施方式的特性特征
- [0032] 3 • 电子设备
- [0033] 4 • 根据本公开实施方式的构造

[0034] <1.根据本公开实施方式的液晶显示装置、驱动液晶显示装置的方法以及电子设备的综述>

[0035] 根据本公开实施方式的液晶显示装置是包括像素阵列的液晶显示装置,该像素阵列中的每个像素都具有存储功能。这种液晶显示装置可以由所谓的像素内存(MIP)液晶显示装置来作为示例,该像素内存液晶显示装置具有能够将数据存储在每个像素内的存储部。而且,每个像素中都具有存储功能的液晶显示装置可以通过对每个像素都使用存储性液晶来配置。根据本公开的实施方式的液晶显示装置可以是适合单色显示的液晶显示装置,或适合彩色显示的液晶显示装置。

[0036] 在每个像素中都具有存储功能的液晶显示装置能够在每个像素中存储数据,由此可以通过模式选择开关来实现模拟显示模式的显示和存储显示模式的显示。“模拟显示模式”是指以模拟方式显示像素的灰度级的显示模式。此外,“存储显示模式”是指基于存储在像素中的二进制信息(逻辑“1”/“0”),以数字方式来显示像素的灰度级的显示模式。

[0037] 通过对液晶电容器的对电极提供公共电压,以及对液晶电容器的像素电极提供第一电压或第二电压来驱动具有存储功能的像素。第一电压与公共电压相同。第二电压在每个预定的周期反转极性。液晶电容器的意思是以像素为单位在像素电极和与该像素电极相对的对电极之间产生的电容器。

[0038] 这时,公共电压可以是在每个预定周期都反转极性的电压,或可以是DC电压。使用在每个预定周期都反转极性的公共电压的驱动方法,是所谓的公共反转(V_{COM} 反转)驱动方法。

[0039] 这里,当公共电压是在每个预定周期都反转极性的电压时,具有与公共电压同相的电压值的DC电压被用作与公共电压相同的第一电压。这时,第二电压是具有与公共电压反相的电压。

[0040] 当公共电压是DC电压时,与公共电压有相同的电压值的DC电压被用作与公共电压相同的第一电压。这时,第二电压是在每个预定周期都反转极性的电压。

[0041] 在液晶显示装置中,由于在液晶电容器的对电极和像素电极之间电池效应,DC电压被持续地施加至液晶电容器。已知如果DC电压持续施加至液晶电容器,则该DC电压引起闪烁。

[0042] 因此,根据本公开实施方式的液晶显示装置、驱动液晶显示装置的方法以及电子设备的特性特征在于为了抑制由持续施加至液晶电容器的DC电压引起的闪烁而采用调整至少第二电压的振幅的构造。

[0043] 这里,“至少第二电压”是指在公共电压是在每个预定周期都反转极性的电压时的第一电压和第二电压,并且是指在公共电压是DC电压时的第二电压。

[0044] 当公共电压是在每个预定周期都反转极性的电压时,将调整第一电压和第二电压中的每个的振幅。当公共电压是DC电压时,将调整第二电压,优选调整第二电压的振幅,使得其平均值移动至相对于公共电压的正侧。

[0045] 在调整第一电压和第二电压中的每个的振幅或第二电压的振幅时,优选使正侧的电压值被调整的量等于持续施加至液晶电容器的DC电压的两倍。通过使正侧的电压值的调整的量等于以这种方式持续施加至液晶电容器的DC电压的两倍,持续施加至液晶电容器的DC电压可以由振幅调整的量来补偿。

[0046] 第一电压和第二电压中的每个都经由缓冲器来提供,即,从缓冲器处输出。因此,在调整正侧的电压值中,优选地通过在缓冲器的电源电压来设定正侧的电压值。因此,由持续施加至液晶电容器的DC电压引起的闪烁可以由改变在缓冲器上的电源电压的非常简单的技术来抑制。

[0047] <2.根据实施方式的液晶显示装置>

[0048] 随后,将描述作为根据本公开实施方式的液晶显示装置的有源矩阵液晶显示装置。

[0049] [2-1.系统构造]

[0050] 图1是示意性地示出了根据本公开实施方式的有源矩阵液晶显示装置的构造的系统构造图。液晶显示装置的面板结构是两个基板(未示出,至少一个是透明的)间隔预定的距离彼此面对地配置,并且液晶被封存在这两个基板之间。

[0051] 根据本实施方式的液晶显示装置10包括像素阵列部30,以及配置在像素阵列部周围的显示驱动部。在像素阵列部中,每个都包括液晶电容器的多个像素20以二维矩阵配置。显示驱动部包括信号线驱动部40、控制线驱动部50、驱动定时产生部分60等。例如显示驱动部与像素驱动部被集成在同一液晶显示面板(基板)11上,并且显示驱动部驱动在像素阵列部30中的像素20。

[0052] 这里,在液晶显示装置10适合于彩色显示的情况下,每个像素都由多个子像素形成,并且每个子像素都对应于像素20。更具体地,在用于彩色显示的液晶显示装置中,每个像素都由三个子像素形成,即,红(R)光子像素、绿(G)光子像素和蓝(B)光子像素。

[0053] 然而,每个像素可以不需要是RGB三原色子像素的组合。一个颜色或多个颜色的子像素可以被进一步地添加至三原色子像素以形成各个像素。更具体地,例如,各个像素也可以通过添加用于增强亮度的白光子像素来形成,或者为了增加色彩再现范围,各个像素可以通过添加至少一个补色光子像素来形成。

[0054] 根据本实施方式的液晶显示装置10使用具有存储功能的像素来作为像素20,例如,具有能够为每个像素存储数据的存储部的MIP像素,并且可以适合于以模拟显示模式来显示和以存储显示模式来显示。在使用MIP像素的液晶显示装置10中,恒定电压一直被施加至像素20,这有利地解决了由电压随时间的改变所导致的阴影的问题,该电压随时间的改变是由于光从像素晶体管中的泄漏等所产生的。

[0055] 在图1中,对于在像素阵列部30中的有 m 行和 n 列的像素阵列,沿着对于每个像素列的列方向来配线信号线 31_1 至 31_n (在下文中,有时也简单地称为“信号线31”)。同样,沿着对于每个像素行的行方向来配置控制线 32_1 至 32_m (在下文中,有时也简单地称为“控制线32”)。术语“列方向”是指在像素的每列上的像素的排列方向(即,垂直方向),以及术语“行方向”是指在像素的每行上的像素的排列方向(即,平行方向)。

[0056] 各条信号线31(31_1 至 31_n)的一端连接至信号线驱动部40的各个对应于像素的独立列的输出端子。信号线驱动部40将反映任意灰度级的信号电位(在模拟显示模式中的模拟电位或在存储显示模式中的二进制电位)输出至相应的信号线31。同样,例如,即使在存储显示模式中,当改变在像素20中保持的信号电位的逻辑电平时,信号线驱动部40也将反映必要灰度级的信号电位输出至相应的信号线31。

[0057] 图1将控制线 31_1 至 31_m 中的每一个都描绘为单一配线。然而,控制线 31_1 至 31_m 中的

每一个不一定是单一配线。实际上,控制线31₁至31_m中的每一个都由多个配线形成。控制线31₁至31_m中的每一个的一端都连接至对应于像素的独立行的控制线驱动部50的各输出端子。例如,在模拟显示模式中,控制线驱动部50控制对像素20的反映灰度级的信号电位的写入操作,该信号电位从信号线驱动部40输出至信号线31₁至31_n中的每一个。

[0058] 驱动定时产生部(定时产生器)60产生用于驱动信号线驱动部40和控制线驱动部50的各种驱动脉冲(定时信号),对驱动部40和50提供驱动脉冲。

[0059] [2-2.MIP像素]

[0060] 随后将描述用作像素20的MIP像素。MIP像素可以适合于以模拟显示模式的显示和以存储显示模式的显示。如之前提到的,模拟显示模式是指以模拟方式来显示像素的灰度级的显示模式,存储显示模式是指基于储存在像素内的存储器中的二进制信息(逻辑“1”/“0”)以数字方式显示灰度级的显示模式。

[0061] 在存储显示模式中,使用在存储部中保持的信息,并且因此不需要在每个帧周期执行反映灰度级的信号电位的写入操作。因此,相比于需要在每个帧周期执行反映灰度级的信号电位的写入操作的模拟显示模式,存储显示模式具有的优势是可以减少功耗,换言之,可以减少显示装置的功耗。

[0062] 图2是示出了MIP型像素20的电路构造的示例的框图。图3是用于说明MIP型像素20的操作的时序图。

[0063] 虽然为了示图的简洁而没有示出,但是像素20除了液晶电容器21之外还具有由薄膜晶体管(TFT)形成的像素晶体管、以及存储电容器。但是液晶电容器21是指是在像素电极和对电极之间生成的液晶材料的电容组件,该对电极与该像素电极相对。所有像素共同的公共电压V_{COM}被施加至液晶电容器21的对电极。如在图3的时序图中示出的,公共电压V_{COM}是在每个预定周期(例如,每个帧周期)都反转极性的电压。

[0064] 像素20此外还包括具有三个开关元件22至24以及锁存部25的SRAM功能。开关元件22的一端连接至信号线31(对应于图1中的每一个信号线31₁至31_n)。在经由控制线32(对应于图1中的每一个控制线31₁至31_m)施加来自图1中的控制线驱动部50的扫描信号 ϕV 时,开关元件22就变为接通(闭合),并且获取从图1中的信号线驱动部40经由信号线31提供的数据SIG。在本情况下控制线32是扫描线。锁存部25包括彼此以相反方向并联的反相器251和252。锁存部25根据由开关元件22获取的数据SIG来保持(锁存)电位。

[0065] 与公共电压V_{COM}同相的电压FRP以及与公共电压V_{COM}反相的电压XFRP被分别施加至开关元件24的一个端子以及开关元件23的一个端子。开关元件23和24的另一个端子共同地连接,并且作为根据本公开的实施方式的像素电路的输出节点N_{OUT}。根据锁存部25的保持电位的极性,开关元件23和24中的一个接通。因此,与公共电压V_{COM}同相的电压FRP或者与公共电压V_{COM}反相的电压XFRP被施加至液晶电容器21的像素电极,液晶电容器21的对电极施加有公共电压V_{COM}。

[0066] 如从图3中可以理解的,在液晶面板通常为黑色的情况下(即,当没有施加电压时显示黑色),当锁存器部分25的保持电位是负侧极性时,液晶电容器21的像素电位与公共电压V_{COM}同相,因此导致黑色显示。当锁存器部分25的保持电位为正侧极性时,液晶电容器21的像素电位与公共电压V_{COM}反相,因此导致白色显示。

[0067] 如可以从前述描述中理解的,在MIP型的像素20中,随着开关元件23和24之一根据

锁存部25的保持电位的极性而变为导通,同相电压FRP或反相电压XFRP被施加至液晶电容器21的像素电极。因此,如先前所述,对像素20始终施加的恒定电压,并因此不用担忧阴影。

[0068] 图4是示出了像素20的具体电路构造的示例的电路图。在图4中,与图2中的那些相对应的部分由相同的符号表示。

[0069] 在图4中,开关元件22由例如Nch-MOS晶体管 Q_{n10} 来形成。在Nch-MOS晶体管 Q_{n10} 的一侧的源/漏电极连接至信号线31,并且它的栅电极连接至控制线(扫描线)32。

[0070] 开关元件23和24各自由例如包括并联的Nch-MOS晶体管和Pch-MOS晶体管的转换开关形成。具体地,在开关元件23中,Nch-MOS晶体管 Q_{n11} 和Pch-MOS晶体管 Q_{p11} 彼此并联连接。在开关元件24中,Nch-MOS晶体管 Q_{n12} 和Pch-MOS晶体管 Q_{p12} 彼此并联连接。

[0071] 开关元件23和24中每一个可以不一定是包括并联的Nch-MOS晶体管和Pch-MOS晶体管的转换开关。也可以通过使用单一导电性MOS晶体管,即Nch-MOS晶体管或Pch-MOS晶体管来形成每个开关元件23和24。开关元件23和24的公共连接节点用作根据本公开实施方式的像素电路的输出节点 N_{OUT} 。

[0072] 反相器251和252的每一个都由例如CMOS反相器形成。具体地,在反相器251中,Nch-MOS晶体管 Q_{n13} 和Pch-MOS晶体管 Q_{p13} 各自的栅极和漏极彼此共同地连接。在反相器252中,Nch-MOS晶体管 Q_{n14} 和Pch-MOS晶体管 Q_{p14} 各自的栅极和漏极彼此共同地连接。

[0073] 基于上述电路构造的像素20在行方向(水平方向)和列方向(垂直方向)上配置,并且排列为矩阵。关于像素20的该矩阵排列,除了用于像素的每一列的信号线31和用于像素的每一行的控制线32以外,还为像素的每一行配置用于传输与公共电压 V_{COM} 分别同相和反相的电压FRP和XFRP的配线33和34,以及分别用于正侧电源电压 V_{DD} 和负侧电源电压 V_{SS} 的电源线35和36。

[0074] 如上所述,在根据本实施方式的有源矩阵液晶显示装置10中,以矩阵形式排列带有SRAM功能的像素(MIP)20,该像素(MIP)20具有根据显示数据来保持电位的锁存部25。虽然本实施方式针对将SRAM用作在像素20中内置的存储部的情况,但是SRAM仅是示例性的,并且也可以使用例如DRAM的其他存储部。

[0075] 如先前提及的,因为每一个像素20都具有存储功能(存储部),所以MIP型液晶显示装置10可以实现以模拟显示模式显示以及以存储显示模式显示。在存储显示模式中,通过使用在存储部中保持的像素数据来进行显示。因此,为了进行写入操作的单一执行,不需要一直在每个帧周期执行反映灰度级的电位的写入操作,这提供了减少液晶显示装置10的功耗的优点。

[0076] 也存在部分地重写显示画面,即重写部分的显示画面的期望。在这种情况下,部分地重写像素数据就足够了。部分地重写显示画面,即部分地重写像素数据是指不需要传输不会被重写的像素的数据。因此,还有一个优点是可以减少传输的数据量,从而进一步地减小液晶显示装置10的功耗。

[0077] [2-3.面积色阶方法]

[0078] 例如MIP液晶显示装置的在每个像素内都具有存储功能的显示装置,可以通过每个像素一比特来仅显示两个灰度级。所以,在采用MIP系统时,优选地将面积色阶方法用作灰度级表示系统。在面积色阶方法中,每个像素都由多个子像素形成,并且通过多个子像素的电极面积的组合来显示灰度级。

[0079] 这里,“面积色阶方法”是用过 N 个子像素电极来表示 2^N 个灰度级的灰度级表示系统,该 N 个子像素电极以 2^0 、 2^1 、 2^2 、...、 2^{N-1} 的面积比例来作为权重。例如,为了诸如减轻由于在形成像素电路的薄膜晶体管(TFT)之间的特性差异而引起的图像质量的非均匀性的目的,采用该面积色阶方法。

[0080] 具体地,采用面积色阶方法,其中用作像素20的显示区域的像素电极被分割为根据面积加权的多个像素(子像素)电极。像素电极可以是透射电极或反射电极。由锁存部25的保持电位选中的像素电位经过面积加权的像素电极,并且由加权面积的组合来显示灰度级。

[0081] 现在,为了容易理解,作为更具体的示例,将描述通过对像素电极(子像素电极)的面积(像素面积)分配2:1的权重由两个比特来表示四个灰度级的面积色阶方法。

[0082] 如图5A中所示,作为用于对像素面积分配2:1的权重的结构,通常将像素20的像素电极分成面积为1的子像素电极201以及面积(面积2)为子像素电极201的面积的两倍的子像素电极202。然而,从灰度级表示的观点来看,图5A中的结构不是优选的,这是因为各个灰度级(显示图像)的中心(重心)没有对准(不重合)于一个像素的中心(重心)。

[0083] 如图5B中所示,作为用于使每个灰度级的中心与一个像素的中心对准的结构,可以想到的是以矩形形状来挖空面积2的子像素电极204的中央部分,并且将面积1的子像素电极203配置在挖空的矩形形状的中央部分中。然而,在图5B中的结构的情况下,位于子像素电极203的两侧的子像素电极204的连接部分204_A和204_B很狭窄,这整体上减少了子像素电极204的反射面积并且使在连接部分204_A和204_B附近实现液晶配向变得困难。

[0084] 如上所述,为了实现当没有施加电场时液晶分子变得基本上垂直于基板的VA(垂直配向)模式,通过面积色阶难以实现良好的液晶配向,这是因为对液晶分子施加电压的方法随着电极的形状、电极的尺寸等变化。此外,子像素电极的面积比不一定等于反射率,这使灰度级设计变得困难。反射率由子像素电极的面积、液晶配向等确定。在图5A中的结构的情况下,即使面积比为1:2,在电极附近的长度比也不会变为1:2。因此子像素电极的面积比不一定等于反射率比。

[0085] 从这点来看,在采取面积色阶方法中,考虑到灰度级表示的容易性以及反射面积的有效利用,优选地采用如图5C中示出的所谓的三分割电极构造,在三分割电极构造中像素电极被分成相同面积(尺寸)的三个子像素电极205,206_A和206_B。

[0086] 在该三分割电极结构的情况下,在顶部和底部的、夹着子像素电极205的两个子像素电极206_A和206_B成对地使用,并且同时驱动成对的两个子像素电极206_A和206_B。在这时,面积1的子像素电极205连接至低位比特,而面积2的子像素电极206_A和206_B连接至高位比特。以这种方式,可在两个子像素电极206_A和206_B与在中间子像素电极205之间将2:1的权重分配给像素面积。此外,因为高位比特的面积2的子像素电极206_A和206_B被分为两个相等的部分,并且被布置在顶部和底部把子像素电极205夹在中间,所以每个灰度级的中心(重心)都可以对准一个像素的中心(重心)。

[0087] 当为三个子像素电极205、206_A和206_B中的每一个建立与驱动电路的电接触时,相比于图5A和5B中的结构,金属配线接触的数量增加并且因此像素尺寸变得更大,这阻碍了更高的分辨率。尤其是,在每个像素20具有存储部的MIP像素构造的情况下,如从图4中可以理解的,诸如晶体管和接触的许多电路组件存在于每个像素20内,不存在太多的额外的布

局面积,这意味着一个单独的接触极大地影响像素尺寸。

[0088] 可以通过采取以下像素结构来减少接触的数量。即,夹着一个子像素电极205并且因此彼此相距一定的距离的两个子像素电极206_A和206_B彼此电连接(通过配线连接)。然后,如图6中所示,由一个驱动电路207_A来驱动一个子像素电极205,并且由另一个驱动电路207_B来同时驱动剩下的两个子电极206_A和206_B。每个驱动电路207_A和207_B都对应于图4中所示的像素电路。

[0089] 相比于由分别的驱动电路来驱动两个子像素电极206_A和206_B的情况,这种由一个驱动电路207_B来驱动两个子像素电极206_A和206_B的方式具有简化像素20的电路构造的优点。此外,如图7中所示,在根据本示例的面积色阶方法中,由两个比特来表示的全部四个灰度级包括:三个子像素都不发光的灰度级0、只有在中间子像素发光的灰度级1、在顶部和在底部的两个子像素发光的灰度级2以及三个子像素都发光的灰度级3。

[0090] 虽然前述描述针对将MIP像素用作具有存储功能的像素的情况,其中MIP像素的每个像素具有能够储存数据的存储部,但是这仅是说明性的。例如,使用具有存储特性的现有液晶的像素可以作为除MIP像素以外的具有存储功能的像素的示例。

[0091] [2-4. 由持续施加至液晶电容器的DC电压引起的闪烁问题]

[0092] 如先前所描述的,在液晶显示装置中,由于在对电极和像素电极之间的电池效应,DC电压被持续地施加至液晶电容器。已知如果DC电压被持续地施加至液晶电容器,则由于该DC电压会出现闪烁。为了防止由于该DC电压所引起的闪烁,采用各种技术的调整部在相关技术中被采用。这些相关技术将作为参考例在下文描述。

[0093] (参考例1)

[0094] 图8是示出了根据用于抑制闪烁的参考例1的调整部的构造图。如图8中所示,例如在液晶显示面板11以外提供了根据参考例1的调整部70_A。公共电压 V_{COM} 、与公共电压同相的电压FRP以及与公共电压反相的电压XFRP被分别从组成调整部70_A的输出级的缓冲器71₁、71₂和71₃处输出,并且被施加至液晶显示面板11。

[0095] 用于确定在公共电压 V_{COM} 、同相电压FRP以及反相电压XFRP中每一个的正侧的电压值的电源电压从正电源处施加至缓冲器71₁、71₂和71₃。在本示例中,在公共电压 V_{COM} 、同相电压FRP以及反相电压XFRP中每一个的负侧的电压值都在接地电平。缓冲器71₁、71₂和71₃分别与输入的时钟脉冲同步地输出公共电压 V_{COM} 、同相电压FRP以及反相电压XFRP。

[0096] 根据按照以上所述配置的参考例1的调整部70_A升高输入至缓冲器71₁、71₂和71₃的时钟脉冲的频率,使得由持续施加至液晶电容器的DC电压所引起的闪烁不会被观看者察觉。升高时钟脉冲的频率意味着升高公共电压 V_{COM} 、同相电压FRP以及反相电压XFRP中每一个的频率。

[0097] 例如,公共电压 V_{COM} 、同相电压FRP以及反相电压XFRP中每一个的频率从60Hz升高至120Hz。然而,在根据参考例1的调整部70_A的情况下,在升高公共电压 V_{COM} 、同相电压FRP以及反相电压XFRP中每一个的频率的同时来驱动像素所导致的问题是,功耗增加的量与增加的频率相对应。

[0098] (参考例2)

[0099] 图9是示出了根据用于抑制闪烁的参考例2的调整部的构造图。在根据参考例2的调整部70_B中,偏移公共电压 V_{COM} 从而使正极性和负极性的有效电压值相等,从而防止由持

续施加至液晶电容器的DC电压所引起的闪烁。

[0100] 具体地,如图9中所示,电容器72连接在用于公共电压 V_{COM} 的缓冲器71₁与用于液晶显示面板11上的公共电压 V_{COM} 的配线之间。此外,来自正电源1的电源电压经由电阻73而施加至电容器72的输出端侧。因此,例如,以0V至3V的振幅从缓冲器71₁处输出的公共电压 V_{COM} 在被偏移为振幅大约为-1V至-2V的电压后输出。

[0101] 在按照以上提及的来构成调整部70_B的情况下,必须以具有比液晶电容器的对电极的电容值更大的电容值(例如,10倍以上的电容值)的电容器来作为电容器72。因此,存在的问题是系统规模增加。因为在电容器72上的电荷经由电阻器73来放电,所以不可能将理想波形的公共电压 V_{COM} 提供至对电极。

[0102] (参考例3)

[0103] 图10是示出了根据用于抑制闪烁的参考例3的调整部的构造图。在根据参考例3的调整部70_C中,与在根据参考例2的调整部70_B的情况相同,偏移公共电压 V_{COM} 从而使正极性和负极性的有效电压值相等,由此来防止闪烁。

[0104] 具体地,如图10中所示,对于用于公共电压的 V_{COM} 缓冲器71₁,从正电源1施加用于确定公共电压 V_{COM} 的正侧电压值的正侧电源电压,并且从负电源施加用于确定公共电压 V_{COM} 的负侧电压值的负侧电源电压。

[0105] 然而,在根据参考例3的调整部70_C的情况下,用于确定公共电压 V_{COM} 的负侧电压值的负侧电源电压是必须被分开的,这导致了相比于参考例1和参考例2的电路规模的增加以及功耗的增加。

[0106] [2-5.根据实施方式的特性特征]

[0107] 本实施方式的特性特征在于通过采用调整至少反相电压XFRP的振幅的新技术来抑制闪烁,而不是通过采用如参考例1中的升高频率的技术或如参考例2和3中的偏移公共电压 V_{COM} 的技术。

[0108] 虽然参考例1至3的描述针对公共电压 V_{COM} 的极性反转的公共反转(V_{COM} 反转)驱动方法的情况,但是公共电压 V_{COM} 可以是在每个预定周期(例如每个帧周期)反转极性的电压,或是DC电压。

[0109] 这里,当公共电压 V_{COM} 是在每个预定周期反转极性的电压时,与公共电压 V_{COM} 同相的电压FRP被用作与公共电压 V_{COM} 相同的第一电压。这时,第二电压是与公共电压 V_{COM} 反相的电压XFRP。

[0110] 当公共电压 V_{COM} 是DC电压时,与公共电压 V_{COM} 有相同的电压值的DC电压被用作与公共电压 V_{COM} 相同的第一电压。这时,第二电压是在每个预定周期反转极性的电压,即,与公共电压 V_{COM} 反相的电压XFRP。

[0111] 这里,在调整至少反相电压XFRP的振幅的情况中使用的表述“至少反相电压XFRP”的意思是,在公共反转(V_{COM} 反转)驱动的情况下,调整同相电压FRP以及反相电压XFRP中每一个的振幅。此外,当公共电压 V_{COM} 是DC电压时,调整反相电压XFRP的振幅。

[0112] 在下文中,用于抑制闪烁的本实施方式的具体示例将被描述为实施例1和实施例2。实施例1表示公共电压 V_{COM} 在每个预定周期(例如每个帧周期)反转极性的公共反转驱动的情况。实施例2表示公共电压 V_{COM} 是DC电压的情况。

[0113] (实施例1)

[0114] 图11是示出了根据用于抑制闪烁的实施例1的调整部的构造图。如图11中所示,例如,在液晶显示面板11以外提供了根据实施例1的调整部80A。公共电压 V_{COM} 、与公共电压同相的电压FRP以及反相的电压XFRP被分别从组成调整部80A的输出级的缓冲器81₁、81₂和81₃处输出,并且被施加至液晶显示面板11。

[0115] 用于确定在公共电压 V_{COM} 的正侧上的电压值的电源电压从正电源1处施加至缓冲器81₁。同样,用于确定在与公共电压 V_{COM} 同相的电压FRP以及反相的电压XFRP的正侧上的电压值的电源电压,从正电源2处施加至缓冲器81₂和81₃。在本示例中,在公共电压 V_{COM} 、同相电压FRP以及反相电压XFRP中每一个的负侧的电压值都在接地电平。

[0116] 缓冲器81₁、81₂和81₃与输入的时钟脉冲同步地分别输出公共电压 V_{COM} 、同相电压FRP以及反相电压XFRP。图12示出了公共电压 V_{COM} 、同相电压FRP和反向电压XFRP的波形、以及在白显示/黑显示期间施加至像素的像素电位 V_{pix} (白/黑)的波形。

[0117] 如在图12的波形图中所示,根据实施例1的调整部80A调整同相电压FRP和反相电压XFRP中每一个的振幅,从而增加,即,使得在正侧的电压值变得更高。这时,使VLC为在公共电压 V_{COM} 的正侧上的电压值,并且 ΔV 是持续施加至液晶电容器的DC电压,优选调整振幅使得在同相电压FRP和反相电压XFRP中每一个的正侧上的电压值都变得比电压值VLC高 $\Delta V \times 2$ 。同相电压FRP和反相电压XFRP中每一个的正侧上的电压值可以由缓冲器81₂和81₃中每一个的正侧上的电源电压,即,正电源2的电源电压来设定。

[0118] 以这种方式,同相电压FRP和反相电压XFRP中每一个的正侧上的电压值的调整量被设定为 $\Delta V \times 2$,这是持续施加至液晶电容器的DC电压的两倍。因此,如图12的波形图中所示出的,在公共电压 V_{COM} 和像素电位 V_{pix} 之间的差(由图12中的箭头指出)变得在正侧和负侧间相同。所以,将相同的电位施加至液晶电容器以用于正极性和负极性两者。因此,持续施加至液晶电容器的DC电压可以由振幅调整的量来补偿。

[0119] 即,在不升高频率或偏移公共电压 V_{COM} 的条件下,通过改变在缓冲器81₂和81₃上的电源电压的非常简单的技术,根据实施例1的调整部80A使抑制由持续施加至液晶电容器的DC电压而引起的闪烁成为可能。

[0120] 例如,在正常白色液晶中,在显示白色时(当选择同相电压FRP时)对液晶电容器施加的电压理想的是0V。当使用根据实施例1的调整部80A时,在显示白色时对液晶电容器施加远小于1V的电压。

[0121] 然而,考虑到液晶的特性,施加1V程度的电压不会导致从白色显示到黑色显示的状态转换。因此,对液晶电容器施加微小电压不会不利地影响光学特性。由于对液晶电容器施加微小电压而产生的功耗增长也非常小,并且不会出现问题。

[0122] (实施例2)

[0123] 图13是示出了根据用于抑制闪烁的实施例2的调整部的构造图。如图13中所示,公共电压 V_{COM} 和与公共电压 V_{COM} 同相的电压FRP中每一个都是DC电压(在本示例中,为接地电平)。相反,为第二电压的反相电压XFRP是在每个预定周期(例如每个帧周期)反转极性的电压。图14示出了公共电压 V_{COM} 、同相电压FRP和反向电压XFRP的波形。

[0124] 如在图14的波形图中示出的,根据实施例2的调整部80B调整反相电压,优选调整它的振幅,使得它的平均值移动(shift)至相对于公共电压 V_{COM} (=电压FRP)的正侧。这时,优选调整振幅,使得反相电压XFRP的正侧上的电压值变得比电压值VLC高 $2 \times \Delta V$ 。在反相电压

XFRP的正侧上的电压值可以由缓冲器81₃的正侧上的电源电压,即,正电源2的电源电压来设定。

[0125] 即,在不升高频率或偏移公共电压 V_{COM} 的条件下,通过改变在缓冲器81₃上的电源电压的非常简单的技术,根据实施例2的调整部80_B使抑制由持续施加至液晶电容器的DC电压而引起的闪烁成为可能。虽然在本示例中调整了在反相电压XFRP的正侧上的电压值,但是通过将反相电压XFRP的整个波形移动 $\Delta V \times 2$ 也可以获得相同的操作和效果。

[0126] <3 • 电子设备>

[0127] 根据上述本公开的实施方式的液晶显示装置可以用作在任何领域中的电子设备的显示部(显示装置),该电子设备显示输入至该电子设备中的视频信号或作为图像或视频而在该电子设备中产生的视频信号。

[0128] 如从实施方式的先前描述中可以理解的,根据本公开的实施方式的液晶装置具有的特性特征使得该液晶显示装置可以抑制由持续施加至液晶电容器的DC电压所引起的闪烁。因此,通过将根据本公开的实施方式的液晶显示装置用作在任何领域中的电子设备的显示部,可以实现无闪烁的图像显示。

[0129] 将根据本公开的实施方式的液晶显示装置用作其显示部的电子设备的示例包括:数码相机、摄像机、游戏机以及笔记本个人计算机。根据本公开的实施方式的液晶显示装置尤其适合用作以下电子设备中的显示部,例如,诸如电子书设置或电子表的便携式信息设备、或诸如移动电话或个人数字助理(PDA)的便携式通信设备。

[0130] <4 • 根据本公开的实施方式的构造>

[0131] 可以如下配置本公开的实施方式。

[0132] (1)一种液晶显示装置,包括:像素阵列,每个像素都具有存储功能;驱动部,将公共电压提供给液晶电容器的对电极,并且将第一电压和第二电压其中之一提供给液晶电容器的像素电极,第一电压与公共电压相同,第二电压在每个预定周期都反转极性;以及调整部,调整至少第二电压的振幅。

[0133] (2)根据上述(1)的液晶显示装置,其中:公共电压是在每个预定周期都反转极性的电压;第一电压是与公共电压同相的电压;并且第二电压是与公共电压反相的电压。

[0134] (3)根据上述(2)的液晶显示装置,其中,调整部调整第一电压和第二电压中每一个的振幅。

[0135] (4)根据上述(3)的液晶显示装置,其中,调整部将在第一电压和第二电压中每一个的正侧上的电压值调整一定的量,所述一定的量等于持续施加至液晶电容器的DC电压的两倍。

[0136] (5)根据上述(4)的液晶显示装置,其中,在正侧上的电压值由在缓冲器上的电源电压来设定,所述缓冲器输出第一电压和第二电压中的每一个。

[0137] (6)根据上述(1)的液晶显示装置,其中:公共电压是DC电压;并且第一电压是与公共电压有相同电压值的DC电压。

[0138] (7)根据上述(6)的液晶显示装置,其中,第二电压的平均值移动至相对于公共电压的正侧。

[0139] (8)根据上述(6)或(7)的液晶显示装置,其中,调整部将在第二电压的正侧上的电压值调整一定的量,所述一定的量等于持续施加至液晶电容器的DC电压的两倍

[0140] (9)根据上述(8)的液晶显示装置,其中,在正侧上的电压值由在缓冲器上的电源电压来设定,所述缓冲器输出第二电压。

[0141] (10)一种驱动液晶显示装置的方法,所述液晶显示装置包括每个像素都具有存储功能的像素阵列,液晶显示装置被配置为将公共电压提供给液晶电容器的对电极并且将第一电压和第二电压其中之一提供给所述液晶电容器的像素电极,第一电压与公共电压相同,第二电压在每个预定周期都反转极性,方法包括调整至少第二电压的振幅。

[0142] (11)一种包括液晶显示装置的电子设备,所述液晶显示装置包括:像素阵列,每个像素都具有存储功能;驱动部,将公共电压提供给液晶电容器的对电极,并且将第一电压和第二电压其中之一提供给液晶电容器的像素电极,第一电压与公共电压相同,第二电压在每个预定周期都反转极性;以及调整部,调整至少第二电压的振幅。

[0143] 本公开包含的主题涉及2012年3月1日向日本专利局提交的日本在先专利申请第JP2012-045288号公开的内容,将其全部内容通过引用结合于此。

[0144] 本领域的技术人员应当理解,在所附权利要求书或其等方案的范围内,根据设计需要和其他因素可以出现各种修改、组合、子组合和变型。

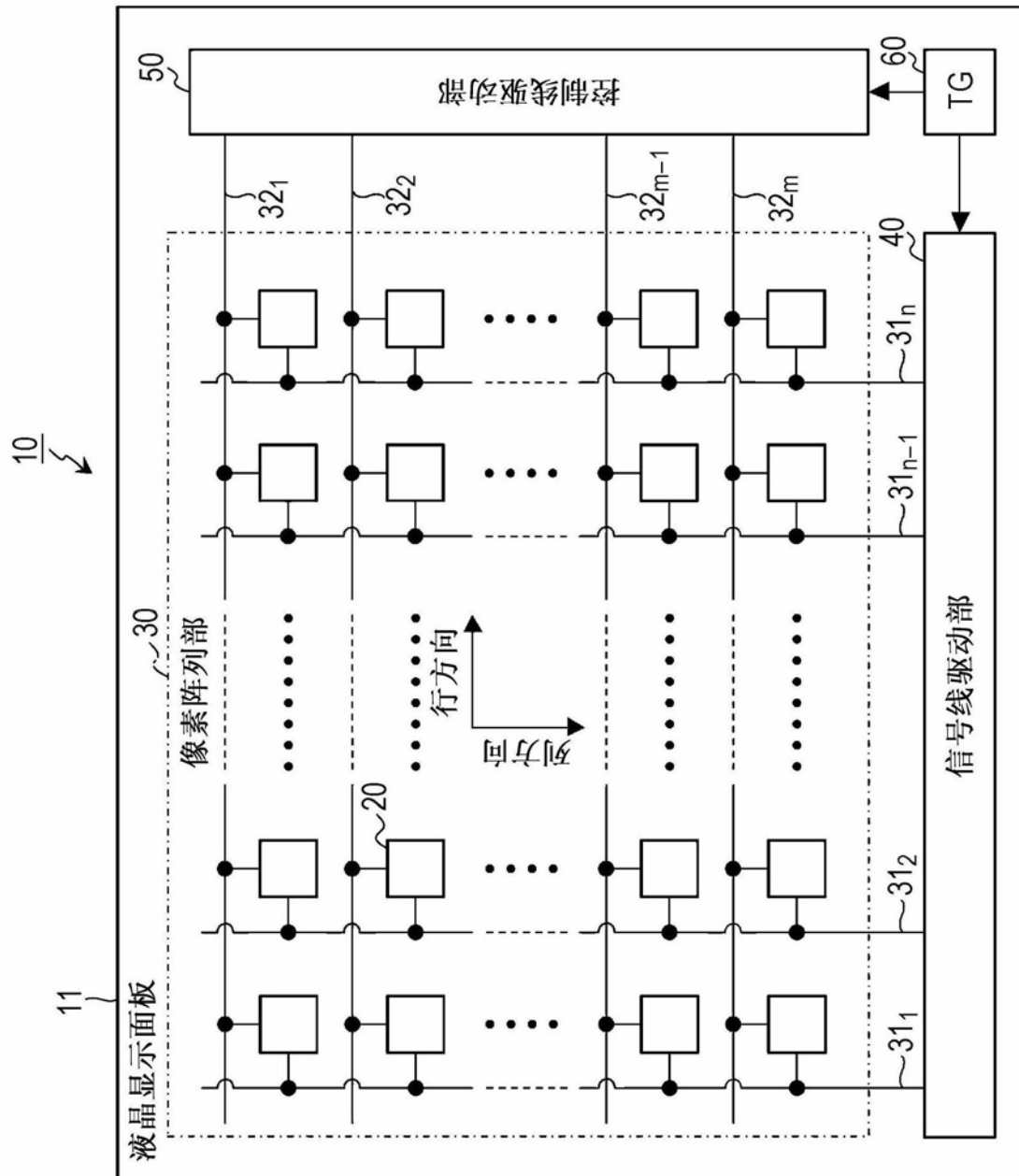


图1

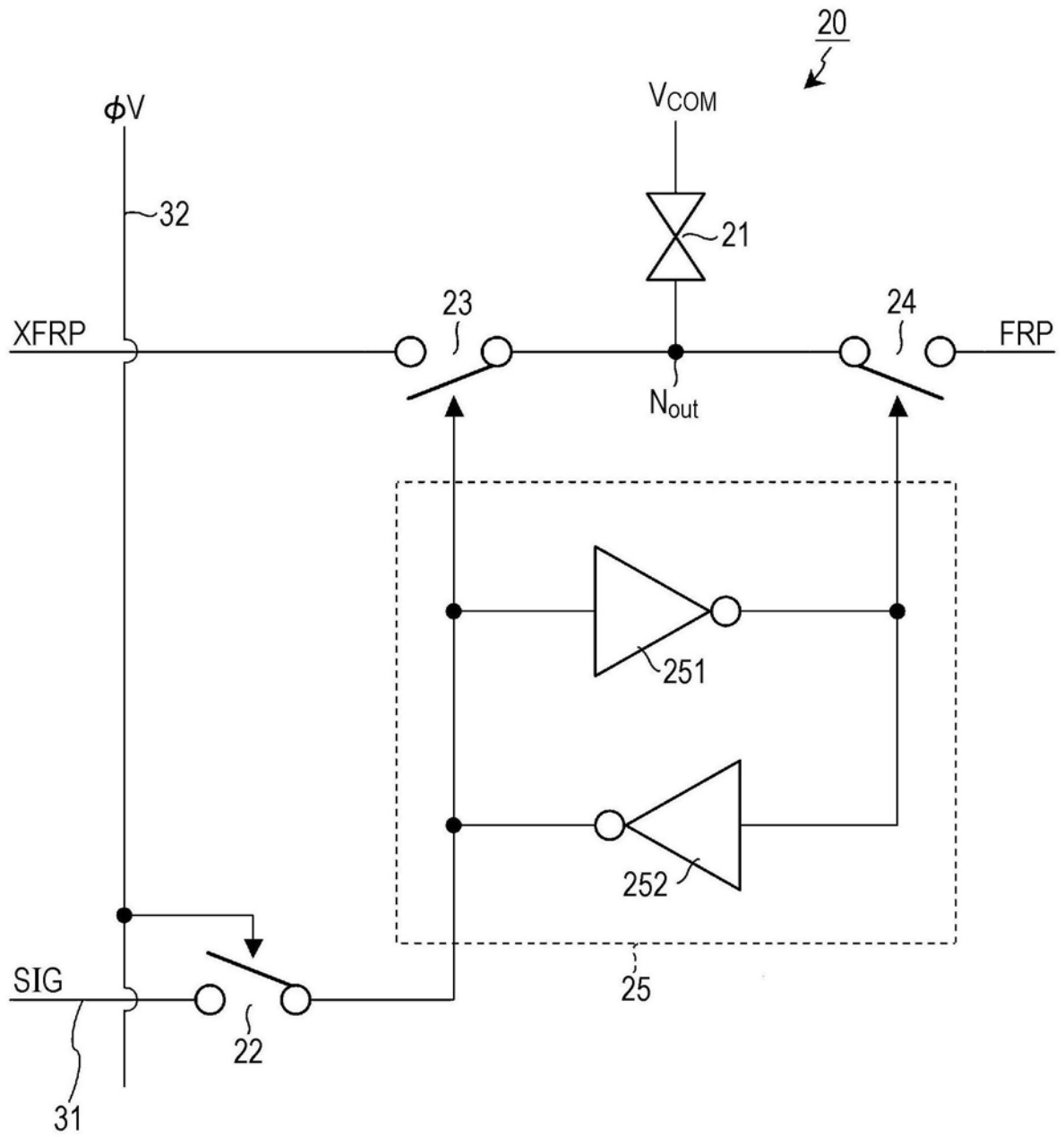


图2

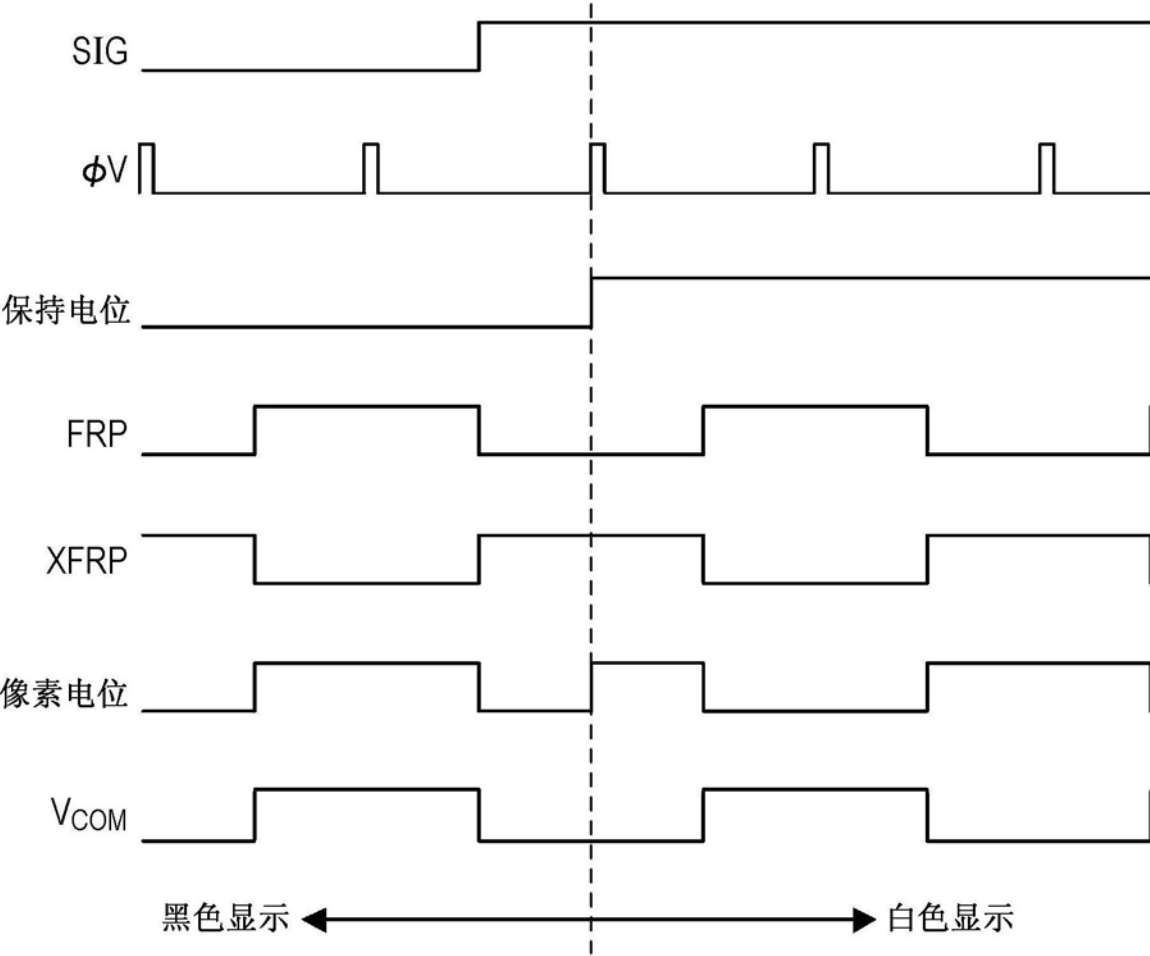


图3

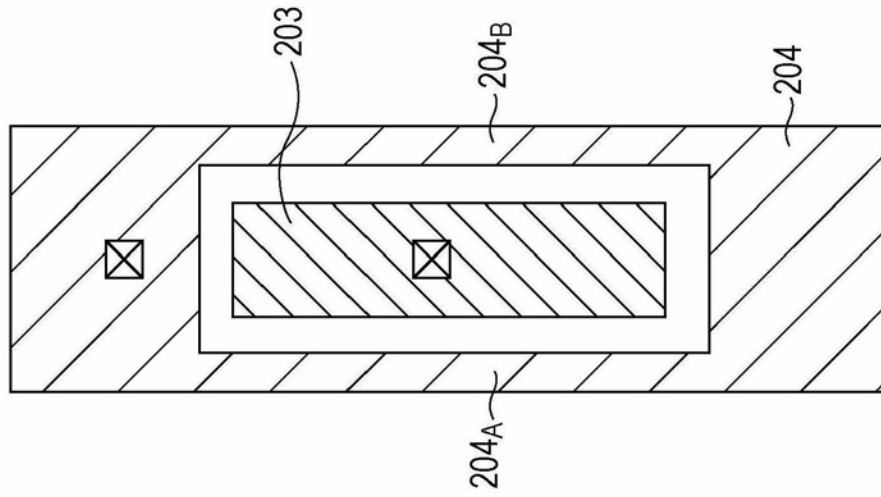


图5B

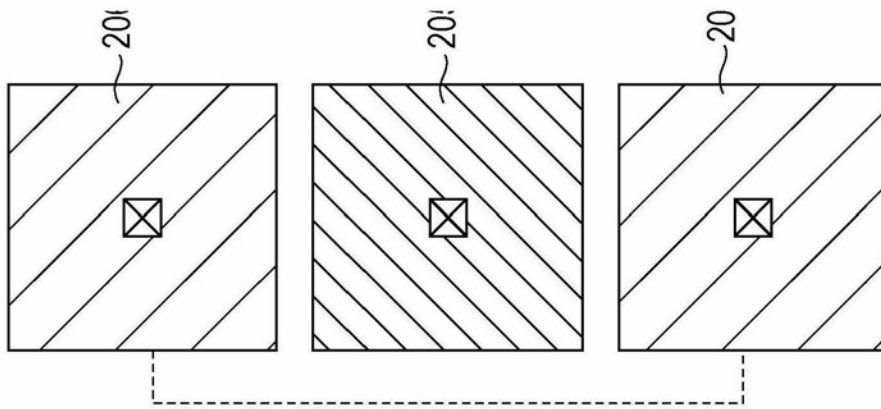


图5C

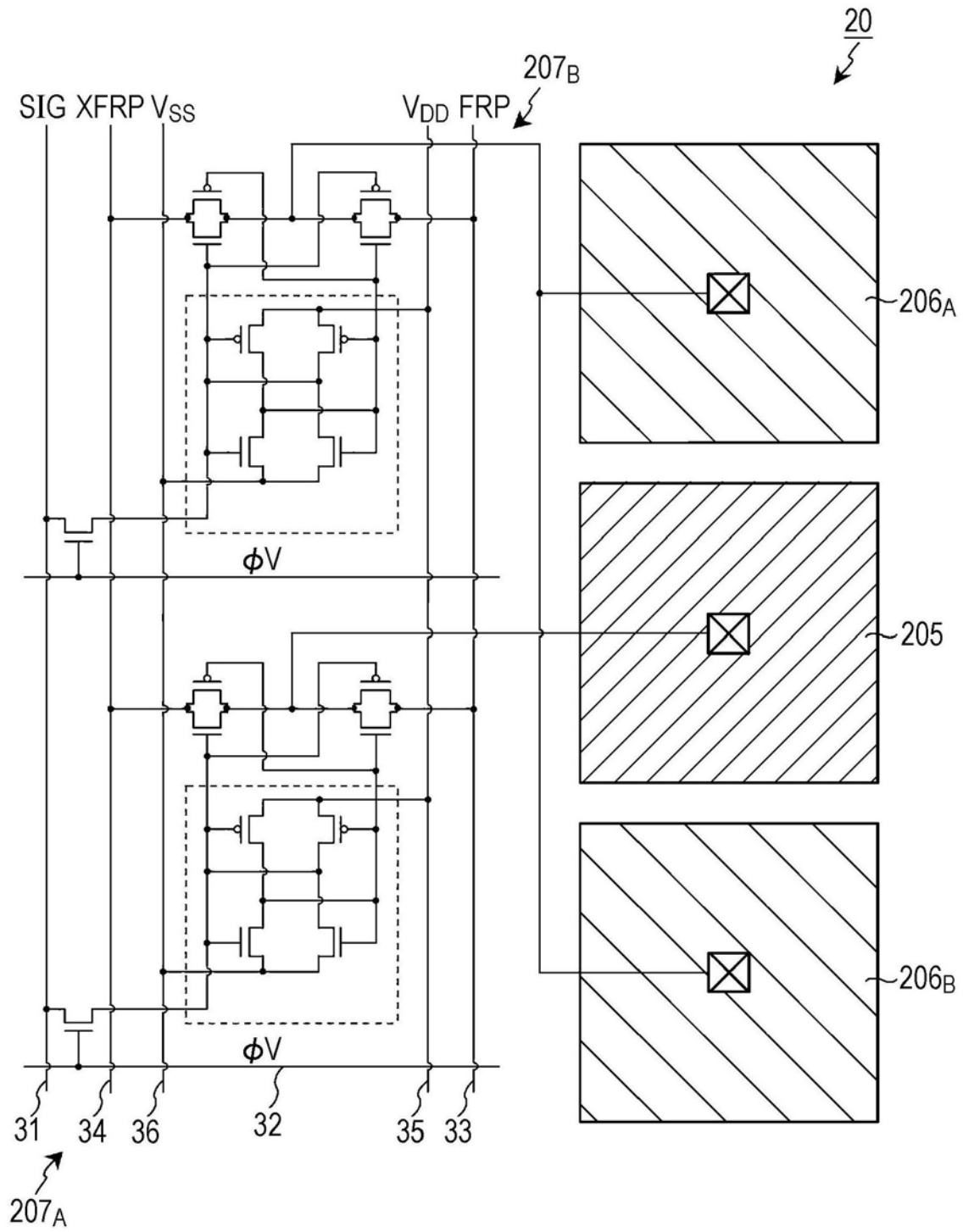


图6

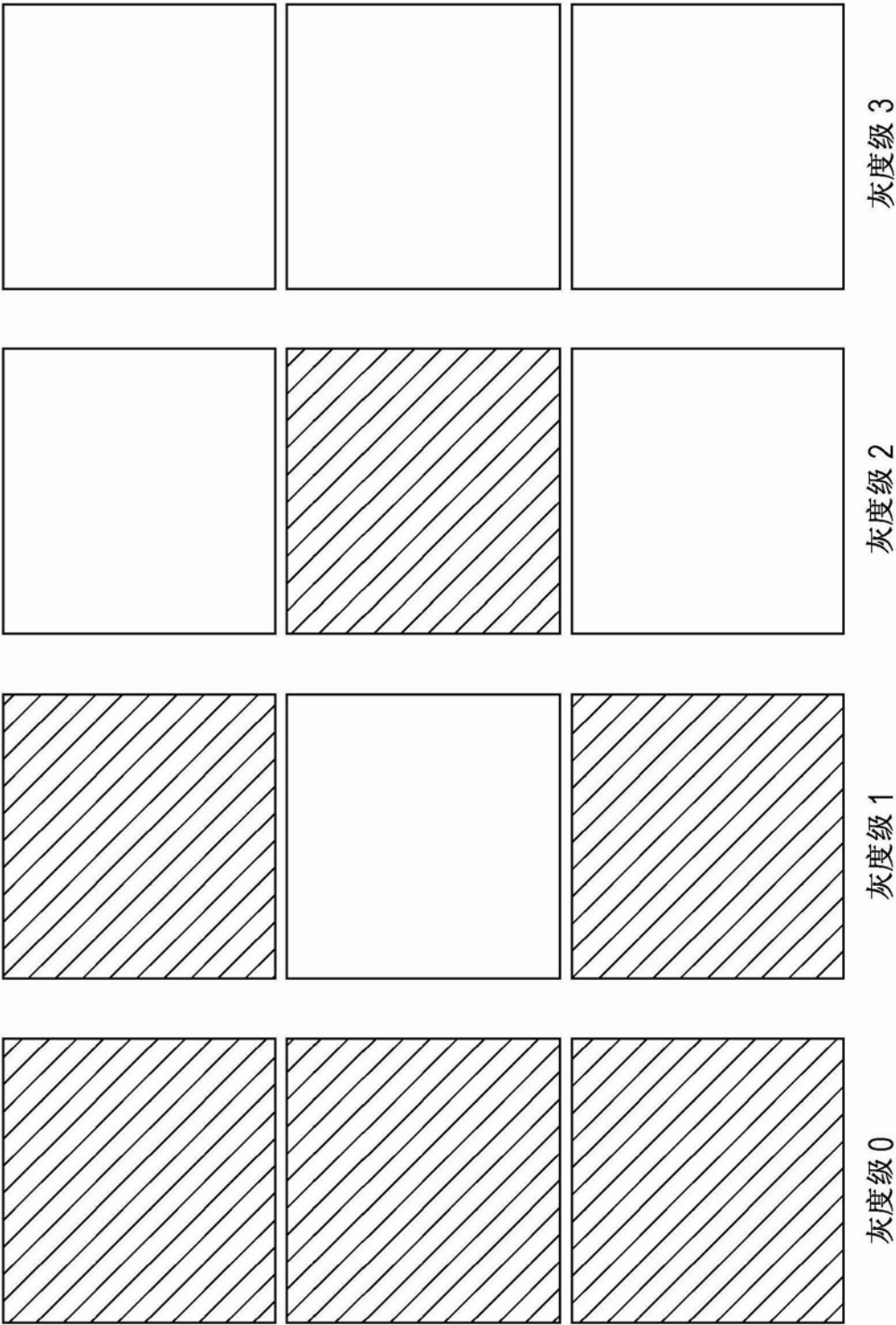


图7

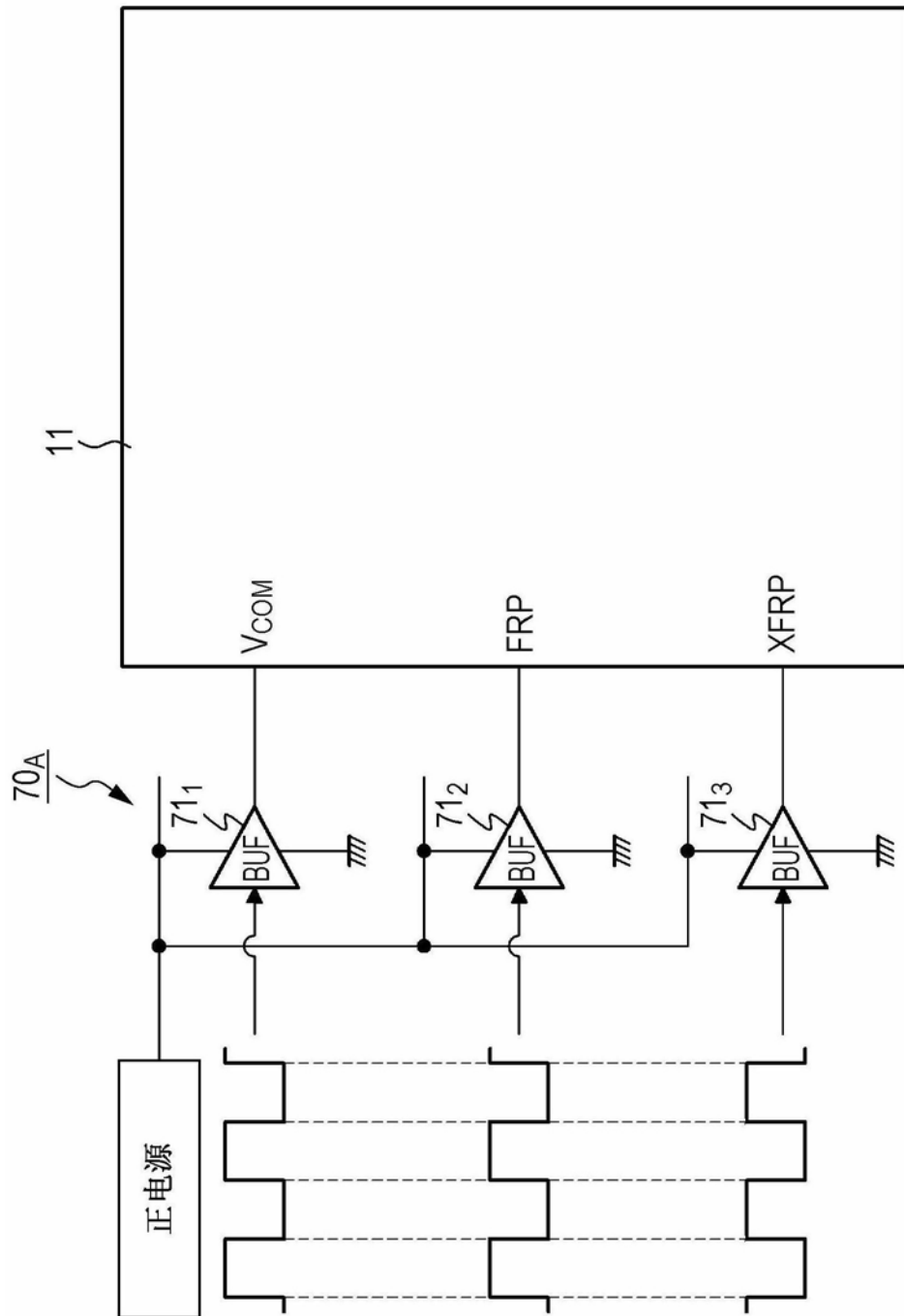


图8

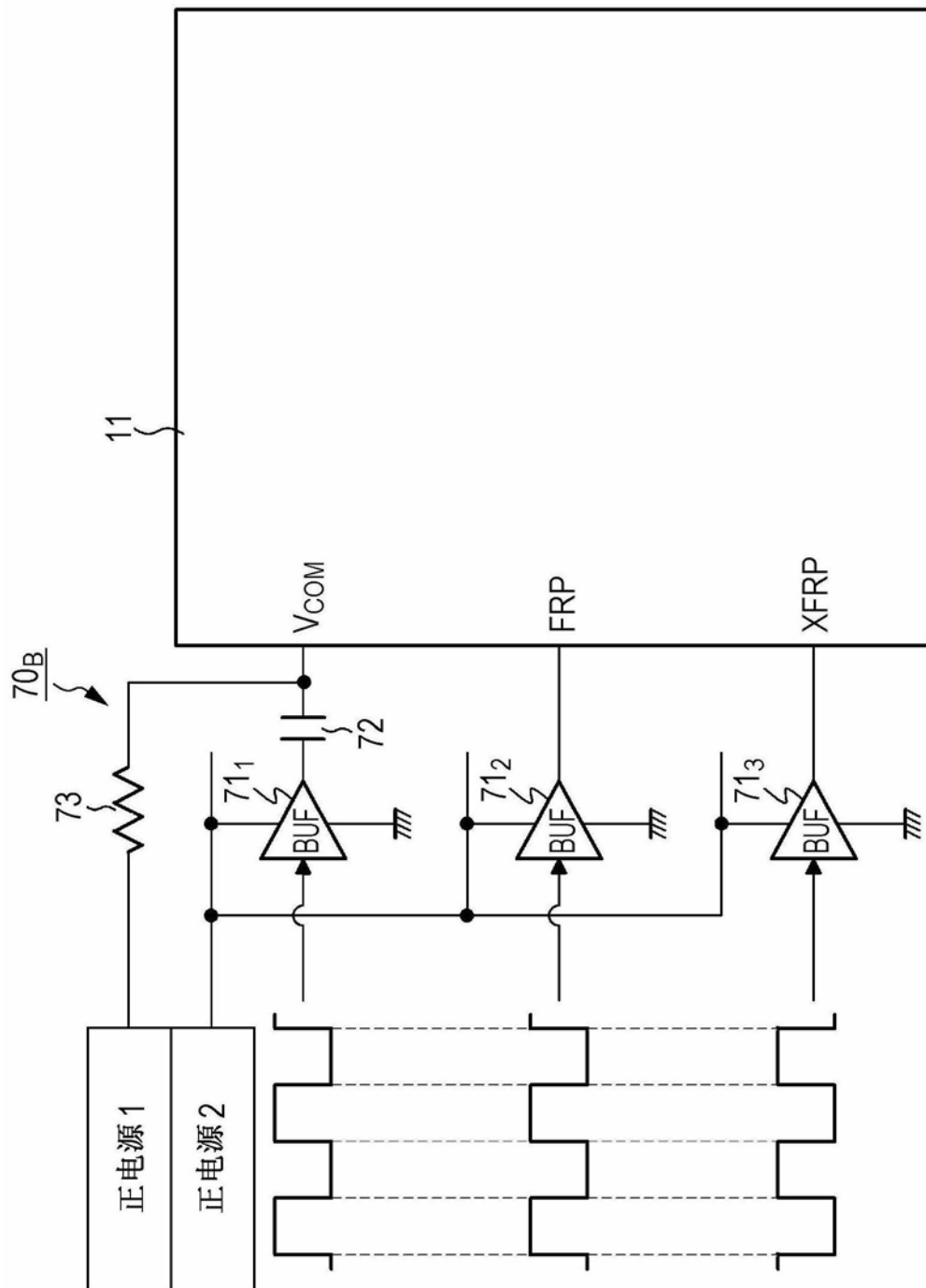


图9

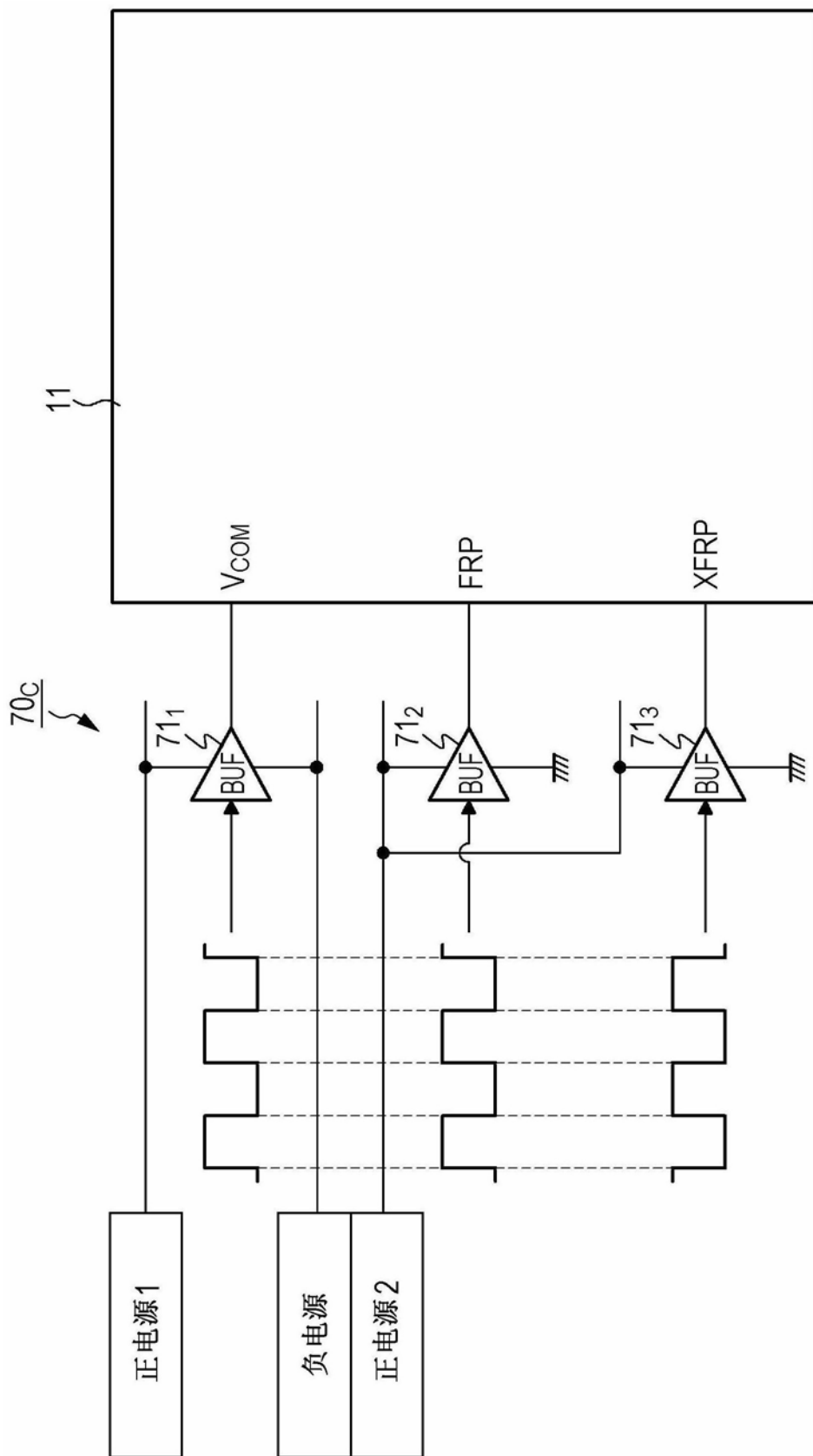


图10

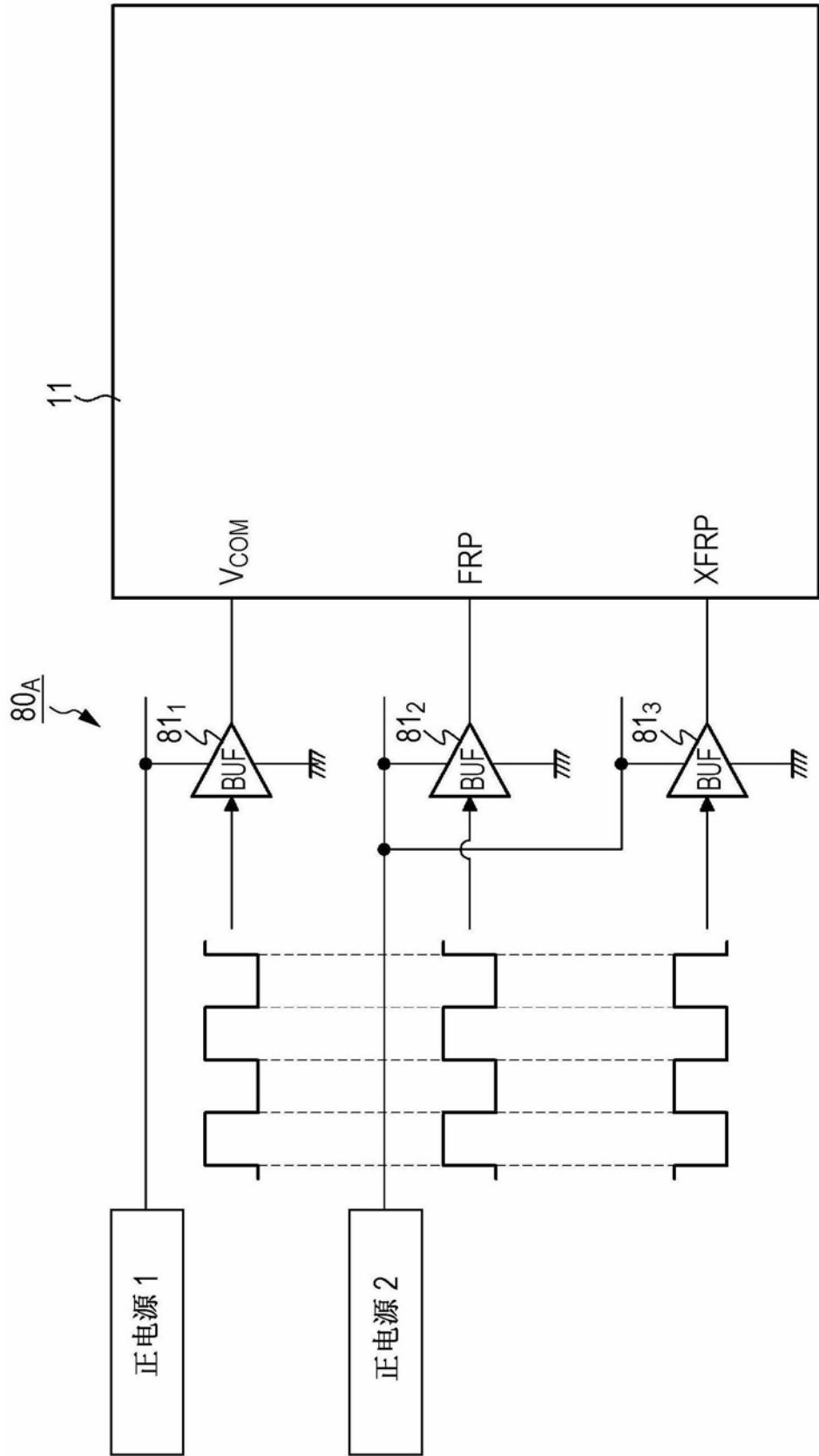


图11

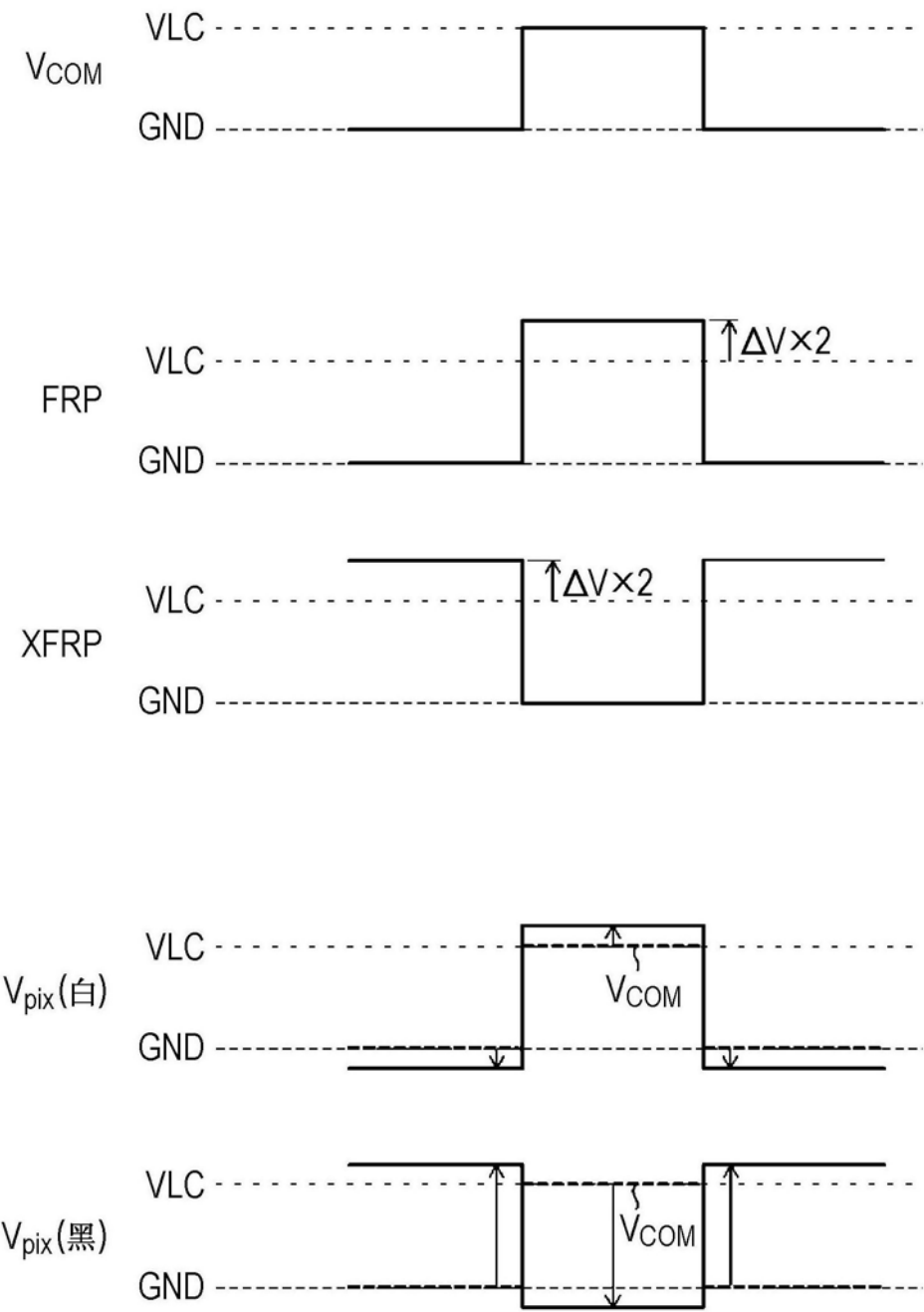


图12

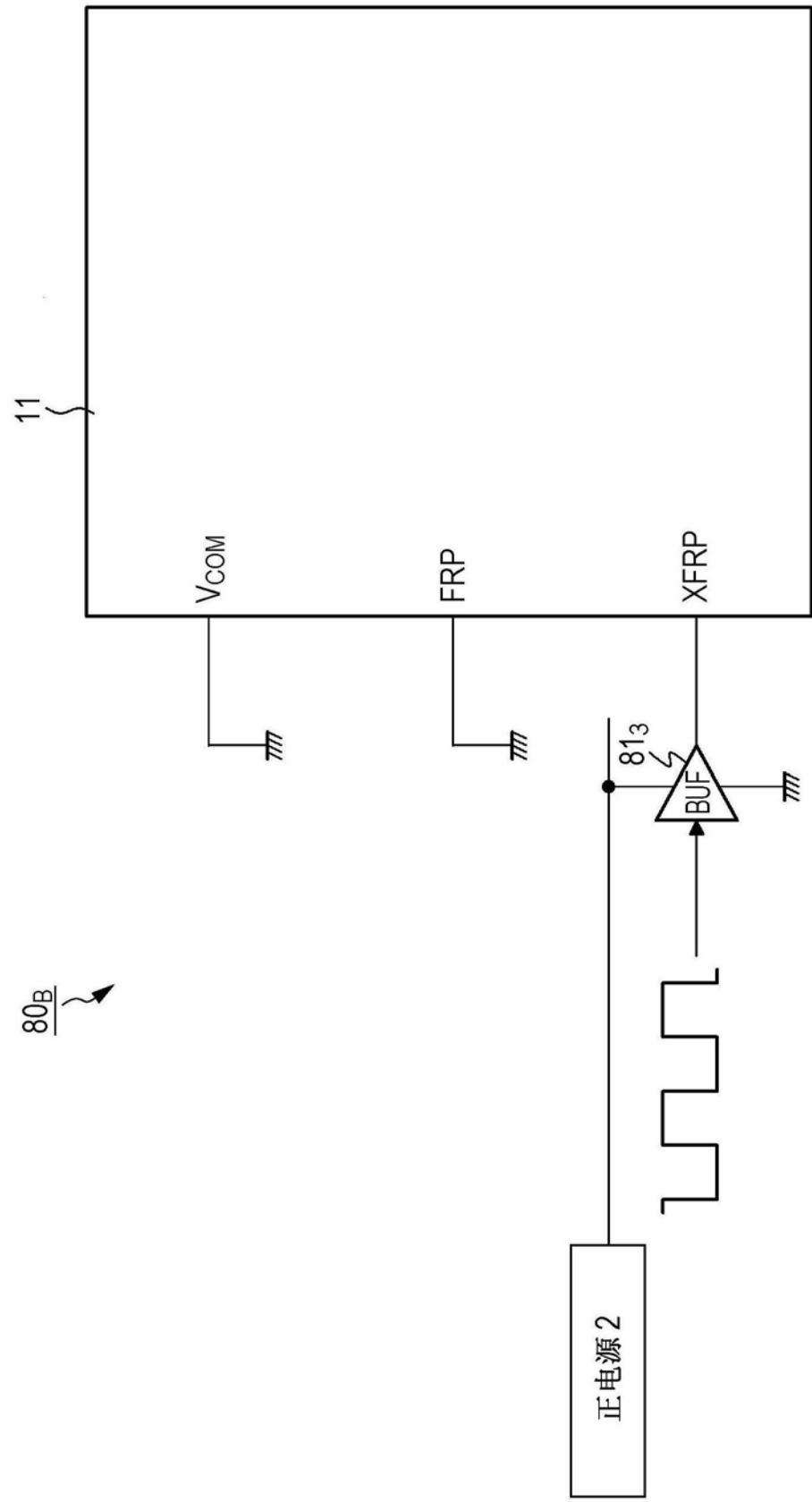


图13

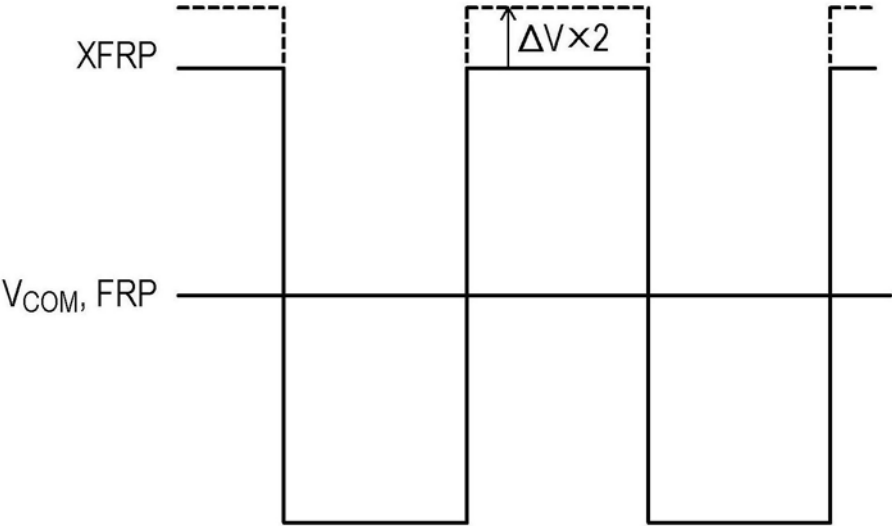


图14

专利名称(译)	液晶显示装置、驱动液晶显示装置的方法以及电子设备		
公开(公告)号	CN103293729B	公开(公告)日	2017-08-25
申请号	CN201310011941.0	申请日	2013-01-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器西		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器西		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
[标]发明人	寺西康幸		
发明人	寺西康幸		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G06T1/60 G09G3/2018 G09G3/2074 G09G3/3607 G09G3/3614 G09G3/3696 G09G5/18 G09G2300/0426 G09G2300/0452 G09G2300/0857 G09G2310/0291 G09G2310/06 G09G2320/0204 G09G2320/0247 G09G2330/021		
代理人(译)	余刚		
审查员(译)	刘志玲		
优先权	2012045288 2012-03-01 JP		
其他公开文献	CN103293729A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置、驱动液晶显示装置的方法以及电子设备。该液晶显示装置包括：像素阵列，各个像素具有存储功能；驱动部，将公共电压提供给液晶电容器的对电极，并且将第一电压和第二电压其中之一提供给液晶电容器的像素电极，第一电压与公共电压相同，第二电压在每个预定周期都反转极性；以及调整部，调整至少第二电压的振幅。

