

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01133175.5

[45] 授权公告日 2007 年 2 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1299150C

[22] 申请日 2001.9.18 [21] 申请号 01133175.5

[30] 优先权

[32] 2000. 9. 18 [33] JP [31] 282175/00

[73] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 筒井雄介

[56] 参考文献

JP11 - 249628A 1999.9.17

CN120679A 1996.4.17

JP10 - 282469A 1998.10.23

JP9 - 236790A 1997.9.9

JP8 - 194205A 1996.7.30

US6023256A 2000.2.8

审查员 裴素英

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨 凯 梁 永

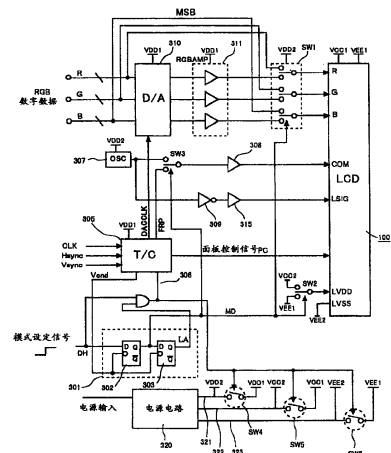
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称

显示装置及其控制方法

[57] 摘要

本发明的课题是一种显示装置，谋求能对应于全色动态图像显示和灰度级数少的静止图像显示(数字显示模式)这样两种显示、同时大幅度降低包括显示装置上外接的外部 LSI 的全部显示系统的功耗。设有并能选择在一个像素内对应于两种显示的显示电路。另外，在选择了数字显示模式的情况下，由于停止向不需要的电路(例如 DA 转换器 310、运算放大器 311、时序控制器 305)供给电源电压，所以能大幅度降低全体显示装置的功耗。



1. 一种显示装置，具有：

沿基板上的一个方向配置的多条栅极信号线；

将扫描信号依次供给上述栅极信号线的栅极驱动器；

沿着与上述栅极线交叉的方向配置的多条漏极信号线；

依次选择上述漏极信号线，将视频信号供给该漏极信号线的漏极驱动器；

将时序控制信号供给上述栅极驱动器或/及漏极驱动器的时序控制电路；以及

配置成矩阵状、由来自上述栅极信号线的扫描信号选择的、同时从上述漏极信号线供给视频信号的显示电极，其特征在于，备有：

配置在每条上述显示电极上、将逐次输入的视频信号逐次供给上述显示电极的第一显示电路；

对应于上述显示电极配置的、备有保持视频信号的保持电路，将与该保持电路保持的信号对应的电压供给上述显示电极的第二显示电路；

选择上述第一及第二显示电路的电路选择电路；以及

在选择了上述第二显示电路时，停止向不需要工作的规定电路供给电源电压的停止控制电路。

2. 如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，上述停止控制电路包括：基于垂直周期结束信号延迟从外部输入的显示模式切换信号，产生停止控制信号的延迟触发电路；以及施加了该停止控制信号和上述显示模式切换信号的门电路，根据该门电路的输出，停止向不需要工作的规定电路供给电源电压。

3. 如权利要求1或2所述的显示装置，其特征在于，还备有将输入数字视频信号转换成模拟视频信号的DA转换电路；在选择了上述第二显示电路时，上述停止控制电路停止向上述DA转换电路提供电源电压。

4. 如权利要求1或2所述的显示装置，其特征在于，还备有放大模拟视频信号的放大电路，在选择了上述第二显示电路时，上述停止控制电路停止向上述放大电路供给电源电压。

5. 如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，在选择了上述第

二显示电路时，上述停止控制电路停止向上述栅极驱动器或/及漏极驱动器供给电源电压。

6. 如权利要求1或2所述的显示装置，其特征在于，上述时序控制电路发生供给上述显示面板的液晶的对置电极的第一交流驱动信号，

同时还备有发生其周期比该第一交流驱动信号长的第二交流驱动信号的振荡器；以及

在选择了上述第二显示电路时，从上述第一交流驱动信号切换到上述第二交流驱动信号的切换电路。

7. 如权利要求6所述的显示装置，其特征在于，第二交流驱动信号的周期大于一个垂直期间。

8. 如权利要求5所述的显示装置，其特征在于，在选择了上述第二显示电路时，上述停止控制电路停止向上述时序控制电路供给电源电压。

9. 一种显示装置的控制方法，该显示装置备有：

沿基板上的一个方向配置的多条栅极信号线；

将扫描信号依次供给上述栅极信号线的栅极驱动器；

沿着与上述栅极线交叉的方向配置的多条漏极信号线；

依次选择上述漏极信号线，将视频信号供给该漏极信号线的漏极驱动器；

将时序控制信号供给上述栅极驱动器或/及漏极驱动器的时序控制电路；以及

配置成矩阵状、由来自上述栅极信号线的扫描信号选择的、同时从上述漏极信号线供给视频信号的显示电极；

配置在每条上述显示电极上、将逐次输入的视频信号逐次供给上述显示电极的第一显示电路；

具有对应于上述显示电极配置，保持视频信号的保持电路，将与该保持电路保持的信号对应的电压供给上述显示电极的第二显示电路；

选择上述第一及第二显示电路的电路选择电路；以及

根据从外部输入的显示模式切换信号，停止电源电压的供给的停止控制电路，该显示装置的控制方法的特征在于，

在选择了上述第二显示电路时，上述停止控制电路停止向不需要工作的规定电路供给电源电压。

10. 如权利要求 9 所述的显示装置的控制方法，其特征在于，在选择了上述第二显示电路时，停止向显示装置的 DA 转换电路供给电源电压。

11. 如权利要求 9 所述的显示装置的控制方法，其特征在于，在选择了上述第二显示电路时，停止控制电路停止向放大显示装置的模拟信号的放大电路供给电源电压。

12. 如权利要求 9 所述的显示装置的控制方法，其特征在于，在选择了上述第二显示电路时，停止控制电路停止向上述栅极驱动器或/及漏极驱动器供给电源电压。

13. 如权利要求 9 所述的显示装置的控制方法，其特征在于，在选择了上述第二显示电路时，与选择了上述第一显示电路时相比，使对对置电极进行反相驱动用的交流驱动信号呈长周期。

14. 如权利要求 9 所述的显示装置的控制方法，其特征在于，在选择了上述第二显示电路时，与垂直同步信号相比，使对对置电极进行反相驱动用的交流驱动信号呈长周期。

15. 如权利要求 9 所述的显示装置的控制方法，其特征在于，在选择了上述第二显示电路时，停止控制电路停止向上述时序控制电路供给电源电压。

显示装置及其控制方法

技术领域

本发明涉及显示装置，特别是涉及适合于能携带的显示装置中使用的显示装置。

背景技术

近年来，市场上需求能携带的显示装置，例如携带式电视、移动电话等。根据这样的要求，正盛行对应于显示装置的小型化、轻量化、低功耗的开发研究。

图6表示现有例的液晶显示装置的一个显示像素的电路结构图。在绝缘性基板（图中未示出）上设有TFT70，该TFT70在栅极信号线51与漏极信号线61交叉部形成，而且在该交叉部附近连接到两条信号线51、61上。TFT65的源极11s连接到液晶21的显示电极80上。

另外，设有辅助电容85，用来在一场期间保持显示电极80的电压，该辅助电容85的一端86连接到TFT65的源极11s上，各显示像素公用的电位加到另一电极87上。这里，如果扫描信号加到栅极信号线51上，则TFT65呈导通状态，模拟视频信号从漏极信号线61被传递给显示电极80，同时保持在辅助电容85中。加在显示电极80上的视频信号电压被加到液晶21上，液晶21根据该电压进行取向，由此能获得液晶显示。因此，能获得与动态图像、静止图像无关的显示。在这样的液晶显示装置上显示静止图像时，例如在移动电话的液晶显示部的一部分上进行驱动移动电话用的电池的余量显示，显示干电池的图像。

可是，在上述结构的液晶显示装置中，在显示静止图像的情况下，也与显示动态图像时一样，需要用扫描信号使TFT65呈导通状态，将视频信号再次写入各显示像素中。因此，由于发生扫描信号及视频信号等驱动信号用的驱动电路、以及发生控制驱动电路的工作时序用的各种信号的外部LSI总是在工作，所以常常消耗大功率。因此，在只备有有限电源的移动电话等中，存在能使用的时间短缺点。

与此不同，在特开平8-194205号中公开了在各显示像素中备有静

态型存储器的液晶显示装置。下面引用该公报的一部分进行说明，如图7所示，该液晶显示装置是将对两级反相器 INV1、INV2 进行正反馈型的存储器、即静态型存储器作为数字视频信号的保持电路用，借以降低消耗功率的。这里，开关元件 24 根据静态型存储器中保持的双值数字视频信号，控制参照线 Vref 和显示电极 80 之间的电阻值，调整液晶 21 的偏压状态。另一方面，将交流信号 Vcom 输入公用电极。在理想情况下本装置如果像静止图像那样使显示图像变化，就不需要对存储器进行刷新。

如上所述，在现有的液晶显示装置中，适合于与模拟视频信号相对应显示全色动态图像。另一方面，在备有保持数字视频信号用的静态型存储器的液晶显示装置中，适合于显示灰度等级低的静止图像，同时降低了功耗。

可是，由于两种液晶显示装置采用不同的视频信号源，所以在一个显示装置中不能同时实现全色动态图像显示和静态图像显示。另外，在用备有静态型存储器的液晶显示装置进行静止图像显示的情况下，没有进行过将各种控制信号输出给液晶显示装置的外部 LSI 的低功耗化的尝试。

发明内容

本发明是能够对应于用一个显示装置（例如一片液晶显示面板）进行全色动态图像显示和低功耗的静止图像显示这样两种显示。另外，本发明谋求大幅度降低显示装置中包括外接的外部 LSI 的全部显示系统的功耗。本申请中公开的发明中的主要内容说明如下。

即，本发明的显示装置有：沿基板上的一个方向配置的多条栅极信号线；将扫描信号依次供给上述栅极信号线的栅极驱动器；

沿着与上述栅极线交叉的方向配置的多条漏极信号线；

依次选择上述漏极信号线，将视频信号供给该漏极信号线的漏极驱动器；

将时序控制信号供给上述栅极驱动器或/及漏极驱动器的时序控制电路；以及

配置成矩阵状、由来自上述栅极信号线的扫描信号选择的、同时具有从上述漏极信号线供给视频信号的显示电极的显示装置包括：

配置在每条上述显示电极上、将逐次输入的视频信号逐次供给上

述显示电极的第一显示电路；

对应于上述显示电极配置的、备有保持视频信号的保持电路，将与该保持电路保持的信号对应的电压供给上述显示电极的第二显示电路；

选择上述第一及第二显示电路的电路选择电路；以及

在选择了上述第二显示电路时，停止向不需要工作的规定电路供给电源电压的停止控制电路。

在选择了第二显示电路时，由于根据保持电路中保持的信号进行显示，与选择了第一显示电路的情况不同，出现不需要工作的电路。因此，通过停止向这些不需要工作的规定电路供给电源电压，能大幅度地降低功耗。

另外，关于停止向什么样的电路供给电源电压，优选的实施例如下。

即，在上述结构中，还备有将输入数字视频信号变换成模拟视频信号的 DA 变换电路，在选择了上述第二显示电路时，停止向上述 DA 变换电路供给电源电压。由于 DA 变换电路有较大功耗，所以功率的降低效果大。

另外，除了上述的结构以外，还备有放大模拟视频信号的放大电路，在选择了上述第二显示电路时，停止向上述放大电路供给电源电压。由于放大电路也有较大的功耗，所以功率的降低效果大。

另外，在上述结构中，在选择了上述第二显示电路时，停止向上述栅极驱动器或/及漏极驱动器供给电源电压。由于栅极驱动器、漏极驱动器也有较大的功耗，所以功率的降低效果大。

另外，在选择了上述第二显示电路时，停止向栅极驱动器和漏极驱动器供给电源电压。

另外，除了上述的结构以外，上述时序控制电路发生供给上述显示面板的液晶的对置电极的第一交流驱动信号，还备有：发生其周期比该第一交流驱动信号长的第二交流驱动信号的振荡器；以及在选择了上述第二显示电路时，从上述第一交流驱动信号切换到上述第二交流驱动信号的切换电路。

为了防止液晶变坏，需要将交流驱动信号供给对置电极，但在数字显示模式时由于显示面板的闪烁不成问题，所以与模拟显示模式时

相比，即使是长周期的交流驱动信号也是充分的。

因此，根据上述模式切换信号，切换上述第一及第二交流驱动信号，能降低数字显示模式时的功耗。这里，就低功耗这一点来说，第二交流驱动信号的周期最好是大于一个垂直期间。

另外，在上述结构中，在选择了上述第二显示电路时，停止向上述时序控制电路供给电源电压。由于独立于时序控制电路备有发生第二交流驱动信号的振荡器，所以即使停止向时序控制电路供给电源电压也没有问题。因此，更能降低数字显示模式时的功耗。

附图说明

图 1 是本发明的实施例的液晶显示装置的电路结构图。

图 2 是本发明的实施例的视频信号的切换电路的电路结构图。

图 3 是本发明的实施例的液晶显示装置的另一电路结构图。

图 4 是本发明的实施例的液晶显示装置的时序图。

图 5 是反射型液晶显示装置的剖面图。

图 6 是现有例的液晶显示装置的电路结构图。

图 7 是现有例的液晶显示装置的另一电路结构图。

具体实施方式

其次，说明本发明的实施例的显示装置。图 1 中示出了将本发明的显示装置应用于液晶显示装置时的电路结构图。

301 是由触发电路 302、303 构成的延迟触发电路 (DFF: Delayed Flip Flop)。如果输入初级的触发电路 302 的显示模式切换信号 DH 呈高电平，则触发电路 302 与来自时序控制器 305 的垂直周期结束信号 Vend 同步地输出模式切换信号 MD。

另外，触发电路 303 与下一个到来的垂直周期结束信号 Vend 同步地输出停止控制信号 LA。模式切换信号 MD、停止控制信号 LA 控制后面所述的各电路的工作。

时序控制器 305 根据系统时钟 CLK、水平同步信号 Hsync、垂直同步信号 Vsync，输出面板控制信号 PC、垂直期间结束信号 Vend、对收容在显示面板 100 中的液晶的对置电极进行反转驱动用的交流驱动信号 FRP 及 DA 转换器 310 的工作时钟 DACCLK。这里，上述的面板控制信号 PC 中包含成为面板扫描信号的触发信号的水平启动脉冲 STH、垂直启动脉冲 STV。

与门 306 输出使时序控制器 305 停止工作用的信号。上述的停止控制信号 LA 及显示模式切换信号 DH 被输入该与门中。因此，时序控制器 305 在两信号呈高电平时停止工作（数字显示模式时）。另外，显示模式切换信号 DH 变成低电平时，停止状态被解除，能返回到模拟显示模式。

另外，与时序控制器 305 独立地设置振荡器 307。振荡器 307 成为数字显示模式时的交流驱动信号的信号源，发生其周期比时序控制器 305 输出的交流驱动信号 FRP 的信号周期（通常为一个水平周期）长的交流驱动信号。

这里，如后面所述，在数字显示模式时，采用这样的结构，即，由静态的保持电路保持数字视频信号，同时根据该保持信号，选择加在显示电极上的信号，所以不会发生像模拟显示模式时那样因辅助电容的漏电引起的视频信号的衰减，因此用频率较低的交流驱动信号就足够了。而且，该信号周期为一个垂直周期（相当于 60Hz）以上，适合于低功耗化。

根据模式切换信号 MD，由切换电路 SW3 切换振荡器 307 的输出和时序控制器 305 输出的交流驱动信号 FRP，经运算放大器 308 放大后，被输入到对置电极端子 COM 中。另外，振荡器 307 的输出信号由倒相电路 309 将相位反相，再由运算放大器 315 放大后输入到信号端子 LSIG 中。如后面所述，这两个相位相反的信号对在数字显示模式中，被用来显示“白”或“黑”。

DA 转换器 310 将从外部输入的 R、G、B 数字视频信号数据转换成模拟视频信号。这里，R、G、B 各数字视频信号数据通常由 8 位构成。其最高位的视频信号数据和经 DA 转换后再由运算放大器 311 放大的模拟视频信号被输入到切换电路 SW1。然后由切换电路 SW1 根据模式切换信号 MD，切换该两个信号，输出给显示面板 100 的 R、G、B 端子。

另外，在本实施例中，后面所述的显示面板 100 内的保持数字视频信号数据用的保持电路由 1 位构成，所以只输出最高位，但如果将保持电路构成多位的，则能变更成输出与其对应的多位的数字视频信号的结构。

另外，切换电路 SW2 根据模式切换信号 MD，将高电平或低电平输出给显示面板 100 的端子 LVDD。与此相对应，如后面所述，显示面板

100 被切换成模拟显示模式 (LVDD = 低电平)、数字显示模式 (LVDD = 高电平)。

另外, 电源电路 320 这样构成: 根据电源输入, 生成电源电压 VDD1、VDD2 (例如 5V)、VCC1、VCC2 (例如 8~10V)、VEE1、VEE2 (例如 -4~-5V)。在电源电路 320 的各电源输出线 321、322、323 上设有切换电路 SW4、SW5、SW6, 根据上述的与门 306 的输出进行通断, 能控制向规定电路供给 VDD1、VCC1、VEE1。

这里, 如果与门 306 的输出呈高电平, 则切换电路 SW4、SW5、SW6 导通, 停止向供给电源电压 VDD1、VCC1、VEE1 的电路、即 DA 转换器 310、运算放大器 311、时序控制器 305、显示面板 100 的内部驱动器供电。

其次, 参照图 2 所示的时序图, 说明上述结构的显示装置的工作。如果显示模式切换信号 DH 被切换成高电平, 则模式切换信号 MD 与在垂直周期结束的时刻发生的垂直周期结束信号 V_{end} 的上升同步地上升, 模式切换信号 MD 上升到高电平。

于是, 利用切换电路 SW2 端子 LVDD 上升到高电平, 显示面板 100 被切换成数字显示模式。同时切换电路 SW1 被切换, 最高位的数字视频信号数据被输出给 R、G、B 端子。另外, 交流驱动信号 (被输入到对置电极端子 COM 的信号) 由切换电路 SW3 切换成低频。这样一来, 花费一个垂直周期 (到下一个 V_{end} 上升为止的周期), 数字视频信号数据被写入显示面板 100 的一场中。

如果写入用的一个垂直周期结束, 下一个垂直周期结束信号 V_{end} 到来, 则停止控制信号 LA 与其同步地上升。于是, 与门 306 的输出上升到高电平, 据此, 时序控制器 305 的工作停止。即, 各种面板控制信号 PC、给 DA 转换器 310 的工作时钟 DACCLK 等输出信号被固定。因此, DA 转换器 310 的工作也停止。

另外, 随着与门 306 的输出上升到高电平, 切换电路 SW4、SW5、SW6 被导通, 停止向 DA 转换器 310、运算放大器 311、时序控制器 305、显示面板 100 的内部驱动器供电。

这样, 如果采用本发明, 则在数字显示模式中, 不仅使不需要的电路停止工作, 而且停止供给电源电压, 所以能够没有电路的静止消耗电流, 能大幅度地降低功耗。其效果仅为使工作停止时的约 1/5。

其次，在返回到模拟显示模式的情况下，显示模式切换信号 DH 被切换到低电平。于是，与门 306 的输出呈低电平，所以时序控制器 305 再次开始工作。另外，如果模式切换信号下降到低电平，则切换电路 SW1 与垂直周期结束信号 V_{end} 同步地进行切换，以便输出从 DA 转换器输出的模拟视频信号。同时，切换电路 SW2 进行切换，以便将来自时序控制器 305 的交流驱动信号 FRP 输出给端子 COM。另外，切换电路 SW3 切换到 VEE 一侧，显示面板 100 被设定为通常的模拟显示模式。

另外，如果与门 306 的输出呈低电平，则切换电路 SW4、SW5、SW6 被关断，再次开始向 DA 转换器 310、运算放大器 311、时序控制器 305、显示面板 100 的内部驱动器供电。其后，如果下一个垂直周期结束信号 V_{end} 到来，则停止控制信号 LA 下降到低电平。这样一来，显示面板 100 便返回到通常的模拟显示模式。

其次，参照图 3 详细说明显示面板 100 本体的电路结构。在绝缘基板 10 上沿同一方向配置着连接到供给扫描信号的栅极驱动器 50 上的多条栅极信号线 51，沿着与这些栅极信号线 51 交叉的方向配置着多条漏极信号线 61。

对应于从漏极驱动器 60 输出的取样脉冲的时刻，取样晶体管 SP1、SP2、...、SP_n 导通，数据信号线 62 的数据信号被供给漏极信号线 61。这里，数据信号线 62 的数据信号是对应于上述的显示面板 100 的外部切换电路 SW1 的切换而供给的数字视频信号或模拟视频信号（图 1）。

液晶显示面板 100 这样构成：由来自栅极信号线 51 的扫描信号选择的、同时供给来自漏极信号线 61 的数据信号的多个显示像素 200 配置成矩阵状。

以下，说明显示像素 200 的详细结构。由 P 沟道型 TFT41 及 N 沟道型 TFT42 构成的电路选择电路 40 设置在栅极信号线 51 和漏极信号线 61 的交叉部附近。TFT41、42 的两个漏极连接到漏极信号线 61 上，同时它们的两个栅极连接到选择信号线 88 上。TFT41、42 两者中的某一方根据来自选择信号线 88 的选择信号而导通。另外，如后面所述，与电路选择电路 40 成对地设置电路选择电路 43。这里，选择信号线 88 是从显示面板 100 的端子 LVDD 配置的信号线。

能由电路选择电路 40、43 选择并切换后面所述的模拟视频信号的显示（对应于全色动态图像）和数字图像的显示（对应于低功耗、静

止图像)。另外，与电路选择电路 40 相邻地配置由 N 沟道型 TFT71 及 N 沟道型 TFT72 构成的像素选择电路 70。TFT71、72 分别与电路选择电路 40 的 TFT41、42 串联连接，同时栅极信号线 51 连接到它们的两个栅极上。TFT71、72 根据来自栅极信号线 51 的扫描信号，两者同时导通。

另外，设有保持模拟视频信号用的辅助电容 85。辅助电容 85 的一个电极 86 连接到 TFT71 的源极 71a 上。另一个电极 87 连接到公用的辅助电容线 88 上，供给偏压 V_{sc} 。如果电路选择电路 70 的各 TFT 的栅极导通后，模拟视频信号加在液晶 21 上，则虽然该信号必须在一场期间保持住，但该信号的电压只在液晶 21 上随着时间的推移而逐渐降低。如果这样的话，就会出现显示深浅不匀而不能获得良好的显示。因此，为了使该电压在一场期间保持住要设置辅助电容 85。

电路选择电路 43 的 P 沟道型 TFT44 设置在该辅助电容 85 和液晶 21 之间，与电路选择电路 43 的 TFT41 同时通断。

另外，保持电路 110、信号选择电路 120 设置在像素选择电路 70 的 TFT72 和液晶 21 的显示电极 80 之间。保持电路 110 由正反馈的两个倒相电路构成，构成保持数字双值的静态型存储器。

另外，信号选择电路 120 是根据来自保持电路 110 的信号而选择信号的电路，构成两个 N 沟道型 TFT121、122。来自保持电路 110 的互补的输出信号分别加在 TFT121、122 的栅极上，所以 TFT121、122 互补地通断。

这里，如果 TFT122 导通，便选择交流驱动信号（信号 B），如果 TFT121 导通，便选择对置电极信号 VCOM（信号 A），经过电路选择电路 43 的 TFT45，供给将电压加到液晶 21 上的显示电极 80 上。这里，对置电极信号 VCOM（信号 A）相当于来自上述的振荡器 307 的信号，信号 B 相当于上述振荡器 307 的输出被反相的信号。

上述的结构可以概括如下：在一个显示像素 200 内设有由保持作为像素选择元件的 TFT71 及模拟视频信号的辅助电容构成的电路（第一显示装置）、以及由保持作为像素选择元件的 TFT72、保持双值的数字视频信号的保持电路 110、以及由信号选择电路 120 构成的电路（第二显示装置），另外，设有选择这两个电路用的电路选择电路 40、43。

其次，说明液晶面板 200 的外围电路。面板驱动用 LSI91 设置在

与液晶面板 200 的绝缘性基板 10 不同的基板的外接电路基板 90 上。垂直启动信号 STV 从该外接电路基板 90 的面板驱动用 LSI91 输入到栅极驱动器 50 上，水平启动信号 STH 被输入到漏极驱动器 60 上。另外，视频信号被输入到数据线 62。这里，面板驱动用 LSI91 相当于上述的时序控制器 305。

其次，参照图 1 至图 4，说明上述结构的显示面板的驱动方法。图 4 是液晶显示装置选择了数字显示模式时的时序图。

(1) 模拟显示模式的情况

如果根据模式切换信号 MD（低电平）选择了模拟显示模式，则由切换电路 SW1 设定成模拟视频信号被输出给数据信号线 62 的状态，同时电路选择信号线 88 的电位呈低电平，电路选择电路 40、43 的 TFT41、44 导通。

另外，根据基于水平启动信号 STH 的取样信号，取样晶体管 SP 导通，数据信号线 62 的模拟视频信号被供给漏极信号线 61。

另外，基于垂直启动信号 STV，扫描信号被供给栅极信号线 51。如果根据扫描信号，TFT71 导通，则模拟视频信号 Sig 从漏极信号线 61 传递给显示电极 80，同时被保持在辅助电容 85 中。加到显示电极 80 上的视频信号电压加到液晶 21 上，根据该电压，通过对液晶 21 取向，能获得液晶显示。

在该模拟显示模式中，由于逐次输入视频信号电压，所以适合于显示全色动态图像。但是，在外接的电路基板 90 的 LSI91、各驱动器 50、60 为了驱动它们而在不断地产生功耗。

(2) 数字显示模式

如果根据模式切换信号 MD（高电平）选择了数字显示模式，则设定成数字视频信号被输出给数据信号线 62 的状态，同时电路选择信号线 88 的电位呈高电平，保持电路 110 呈可工作状态。另外，电路选择电路 40、43 的 TFT41、44 关断，同时 TFT42、45 导通。

另外，启动信号 STV、STH 从外接的电路基板 90 的面板驱动用 LSI91（时序控制器 305）输入到栅极驱动器 50 及漏极驱动器 60 中。与此相对应，依次发生取样信号，根据各自的取样信号，取样晶体管 SP1、SP2、...、SPn 依次导通，对数字视频信号 Sig 进行取样，供给各漏极信号线 61。

这里说明第一行、即施加扫描信号 G1 的栅极信号线 51。首先，借助于扫描信号 G1，连接在栅极信号线 51 上的各显示像素 P11、P12、... P1n 的各 TFT 在一个水平扫描期间导通。

注意第一行第一列的显示像素 P11，借助于取样信号 SP1，取样后的数字视频信号 S11 被输入到漏极信号线 61。然后，如果 TFT72 借助于扫描信号 G1 而呈导通状态，则该漏极信号 D1 被输入到保持电路 110 中。

保持在该保持电路 110 中的信号被输入到信号选择电路 120，在该信号选择电路 120 中选择信号 A 或信号 B，该选择的信号被加到显示电极 80 上，其电压加到液晶 21 上。

这样一来，通过从栅极信号线 51 至最后一行的栅极信号线 51 进行扫描，由一个画面（一场期间）的扫描、即通过全部点扫描而进行的数字信号的写入结束，根据保持电路 110 中写入的数字视频信号显示出一个画面。

这里，如果一个画面被显示出来，如上所述，基于停止控制信号 LA，停止向栅极驱动器 50 和漏极驱动器 60、外接的面板驱动用 LSI91（时序控制器 305）等不需要的电路供电，制止对它们的驱动。

常常将电压 VDD、VSS 供给保持电路 110 以进行驱动，另外，将低频交流驱动信号 VCOM（例如 60Hz）供给液晶 21 的对置电极 32，将各信号 A 及信号 B 供给选择电路 120。即，在交流驱动信号 VCOM 加到对置电极 32 上、液晶显示面板 100 为常白（NW）的情况下，对信号 A 施加与对置电极 32 相同的交流驱动信号 VCOM，对信号 B 施加与信号 A 相位相反的交流驱动信号。

这时，在漏极信号线 61 上数字视频信号呈高电平被输入保持电路 110 中的情况下，在信号选择电路 120 中，低电平被输入到第一 TFT121 中，所以第一 TFT121 被关断，高电平被输入到另一个第二 TFT122 中，所以第二 TFT122 被导通。

如果这样做，则选择信号 B，与对置电极 32 相位相反的信号 B 的电压被加在液晶的显示电极 80 上，液晶由于电场的作用而竖立，所以在常白的显示面板上显示出来时能观察到黑色显示。

在漏极信号线 61 上数字视频信号呈低电平被输入到保持电路 110 中的情况下，在信号选择电路 120 中，高电平被输入到第一 TFT121 中，

所以第一 TFT121 导通，低电平被输入另一个第二 TFT122 中，所以第二 TFT122 关断。如果这样做，则选择信号 A，信号 A 被加到液晶上。即，由于施加与对置电极 32 相位相同的信号，所以不发生电场，液晶不竖立，所以在常白的显示面板上显示出来时能观察到白色显示。

在该数字显示模式中，写入一个画面并对它进行保持，由此能显示静止图像，由于停止各驱动器 50、60 及 LSI91 等的驱动及电源的供给，所以能大幅度降低功耗。

本发明的显示装置能很好地应用于液晶显示装置中、特别是反射型液晶显示装置中。因此，参照图 5 说明该反射型液晶显示装置的结构。

如图 5 所示，在一片绝缘性基板 10 上、且在由多晶硅构成的呈岛状的半导体层 11 上形成栅极绝缘膜 12，在半导体层 11 的上方、在栅极绝缘膜 12 上形成栅极 13。

在位于栅极 13 的两侧的下层半导体层 11 上形成源极 11s 及漏极 11d。将层间绝缘膜 14 淀积在栅极 13 及栅极绝缘膜 12 上，在对应于该漏极 11d 的位置及对应于源极 11s 的位置形成接触孔 15，漏极 11d 经过该接触孔 15 连接在漏极 16 上，源极 11s 经过设置在层间绝缘膜 14 上的平坦化绝缘膜 17 上设置的接触孔 18，连接到显示电极 19 上。

在平坦化绝缘膜 17 上形成的各显示电极 19 由铝 (Al) 等反射材料构成。在各显示电极 19 及平坦化绝缘膜 17 上形成由使液晶 21 取向的聚酰亚胺等构成的取向膜 20。

在另一片绝缘性基板 30 上依次形成呈红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 各色的滤色片 31、由 ITO (Indium Tin Oxide, 氧化铟锡) 等透明导电膜构成的对置电极 32 以及使液晶 21 取向的取向膜 33。在不进行彩色显示的情况下，不需要滤色片 31。

利用粘结性密封材料将这样形成的一对绝缘性基板 10、30 的周边粘结起来，将液晶 21 充填到由此形成的空隙中，制成反射型液晶显示装置。

如图中虚线箭头所示，从观察者 1 一侧入射的外部光从对置电极基板 30 依次入射，被显示电极 19 反射后，从观察者 1 一侧出射，观察者 1 能观察到显示。

这样，反射型液晶显示装置是使外部光反射以观察显示的方式，

无须像透射型液晶显示装置那样在与观察者相反的一侧使用所谓的背光，所以无须使该背光点亮用的电力。因此，作为本发明的显示装置，是一种适用于无须背光、功耗低的反射型液晶显示装置。

在上述的实施例中，给出了在一个画面的全部点扫描期间，施加对置电极电压、以及信号 A 和 B 的电压的情况，但本发明不限于于此，在该期间也可以不施加这些电压。可是为了降低功耗，以不施加这些电压为宜。

另外，在上述的实施例中，虽然说明了在数字显示模式中输入 1 位的数字数据信号的情况，但本发明不限于于此，即使在多位的数字数据信号的情况下也能应用。通过这样做，能进行多灰度的显示。这时，有必要使保持电路及信号选择电路的数目对应于输入的位数。

另外，在上述的实施例中，虽然说明了将静止图像显示在液晶显示面板的一部分上的情形，但本申请不限于于此，也能将静止图像显示在全部显示像素上，这是本申请发明特有的效果。

在上述的实施例中，虽然说明了反射型液晶显示装置的情况，但在一个像素内除了 TFT、保持电路、信号选择电路及信号布线以外的区域，通过配置透明电极，也能用于透射型液晶显示装置。

如果采用本发明的显示装置，则能用一个显示面板选择模拟显示模式的全色动态图像显示，以及数字显示模式的对应于低功耗的灰度级数少的静止图像显示这样两种显示。

特别是在选择了数字显示模式的情况下，由于不仅停止了不需要的电路的工作，而且停止了供电，所以能大幅度地降低显示装置整体的功耗。

因此，在将本发明的显示装置用于使用电池等有限电源的携带式电视、移动电话的情况下，由于功耗少，所以能长时间地显示。

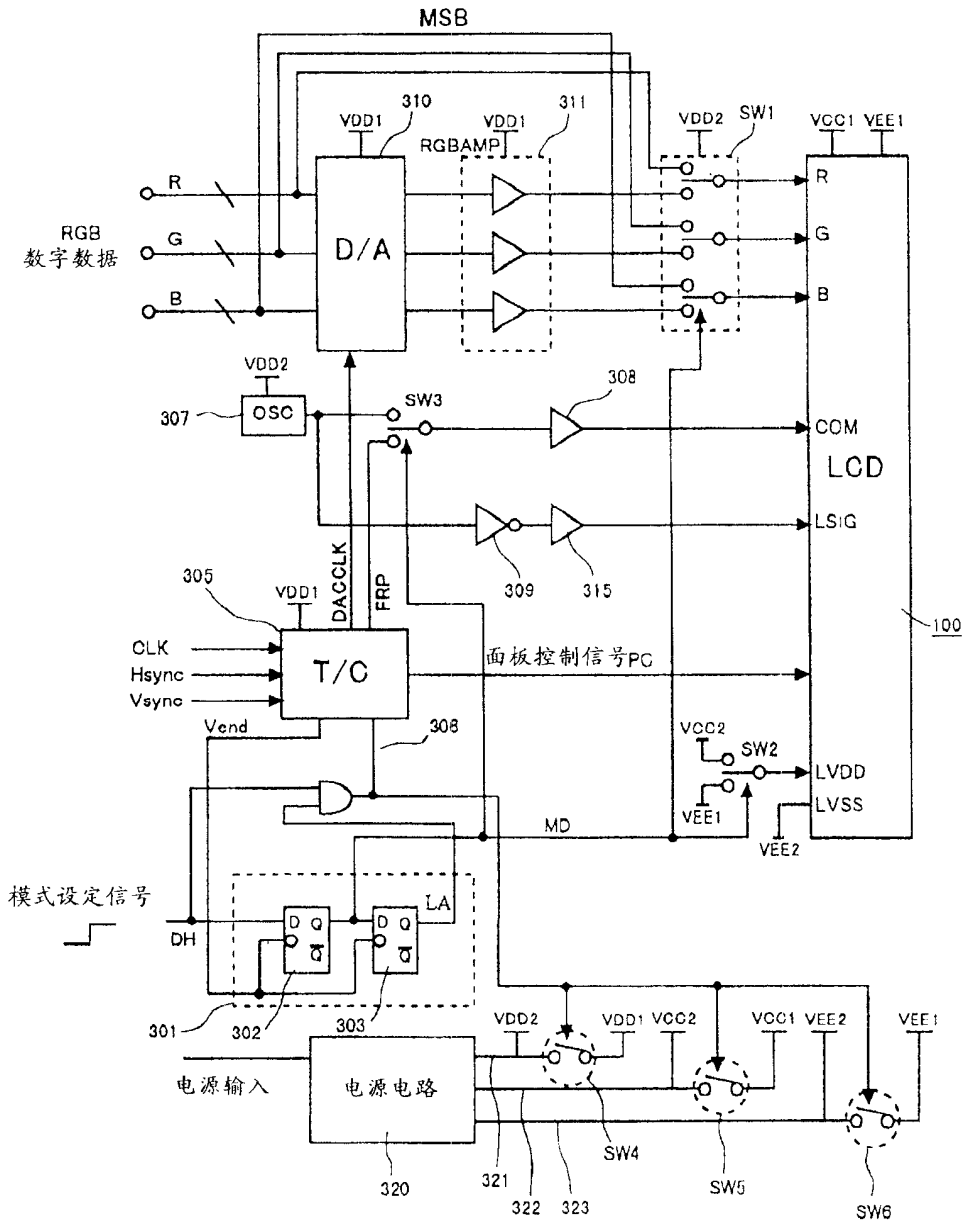


图 1

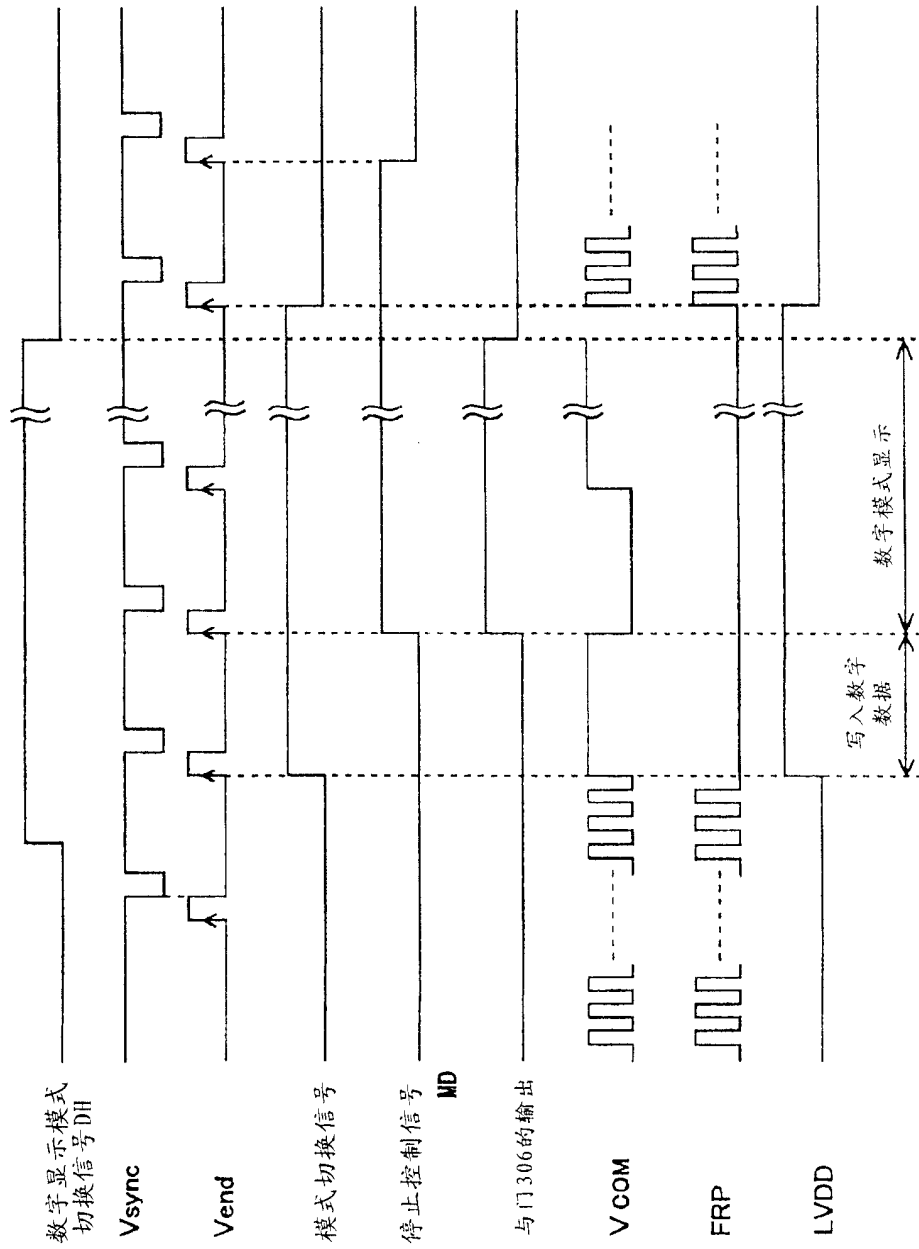


图 2

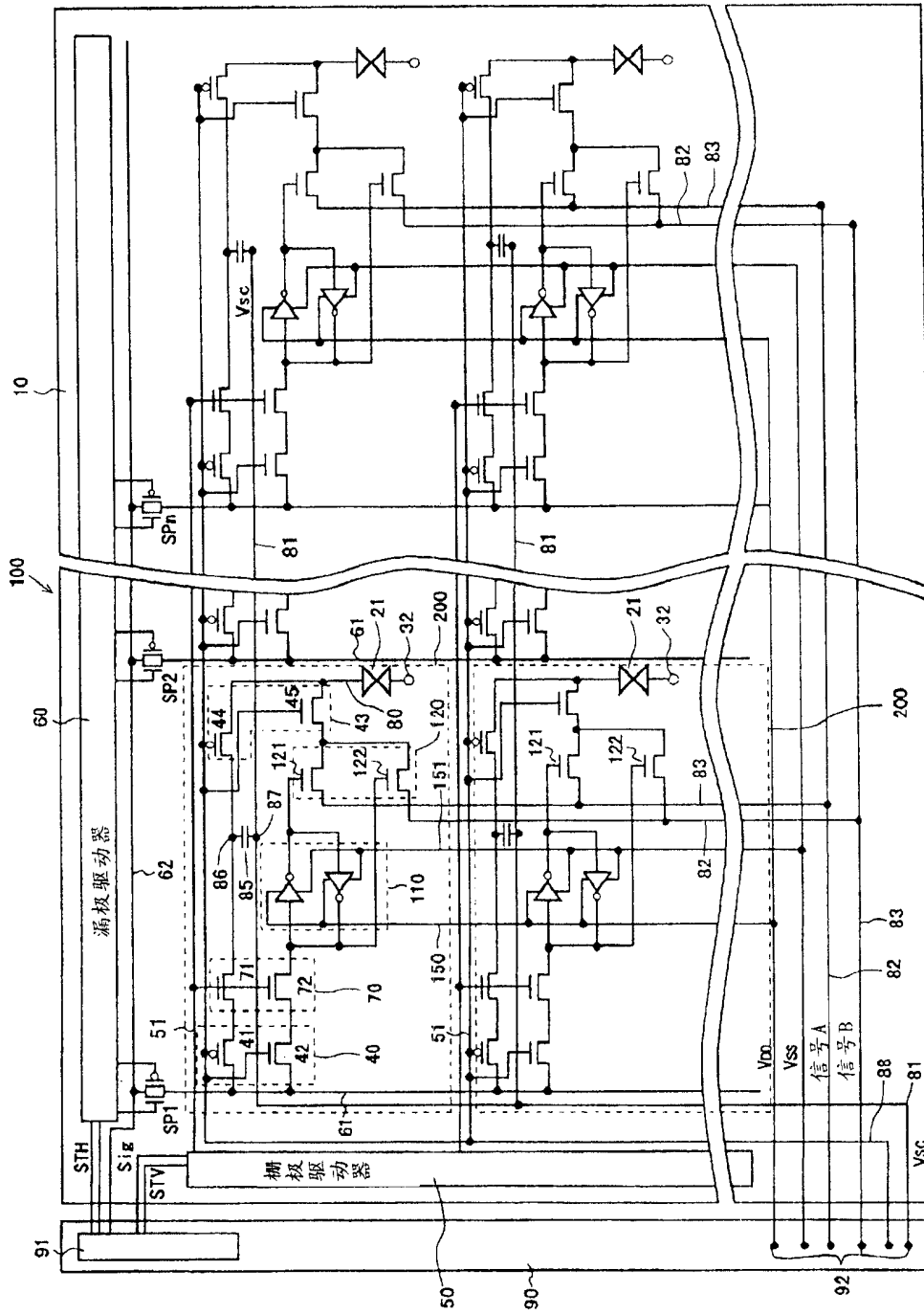


图 3

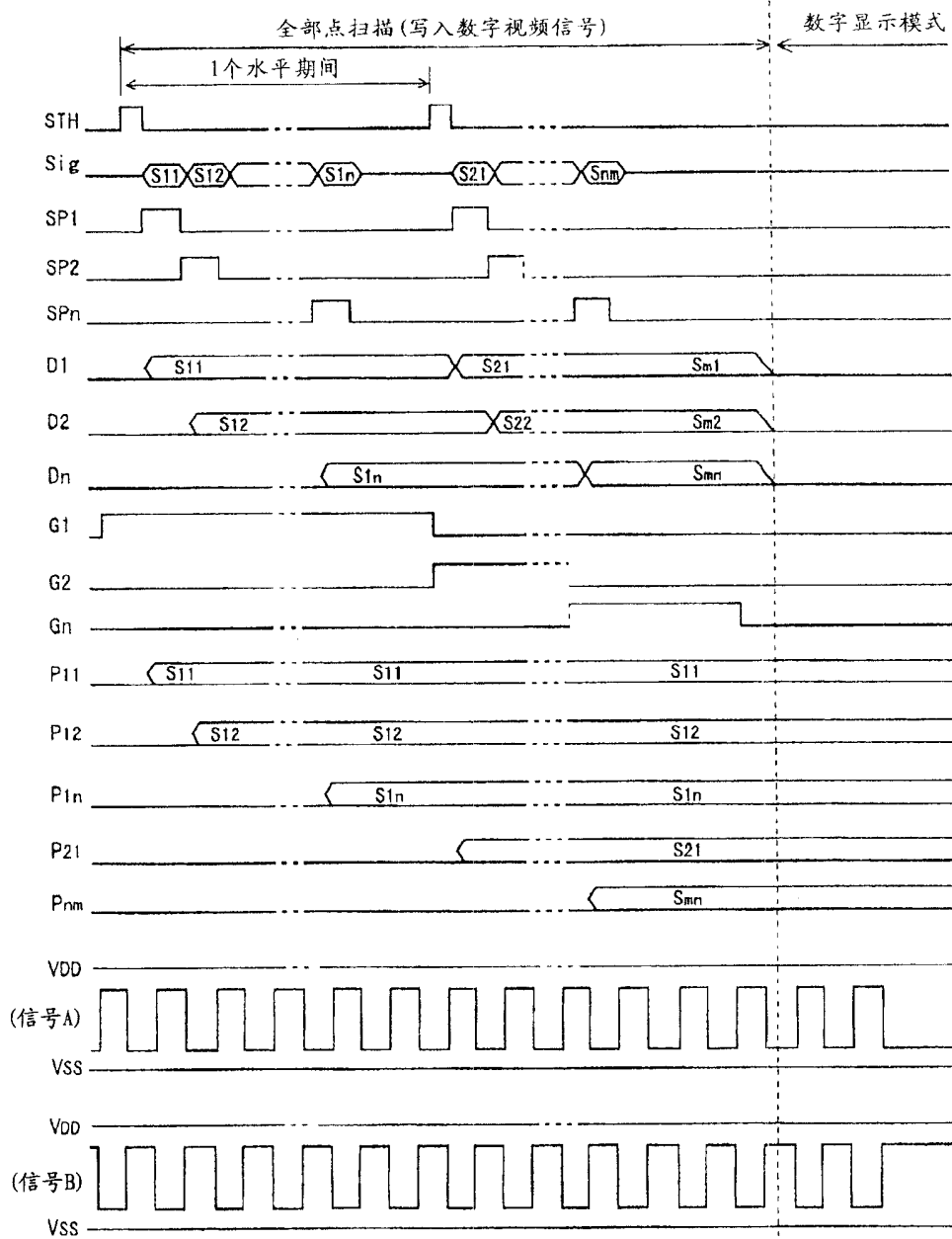


图 4

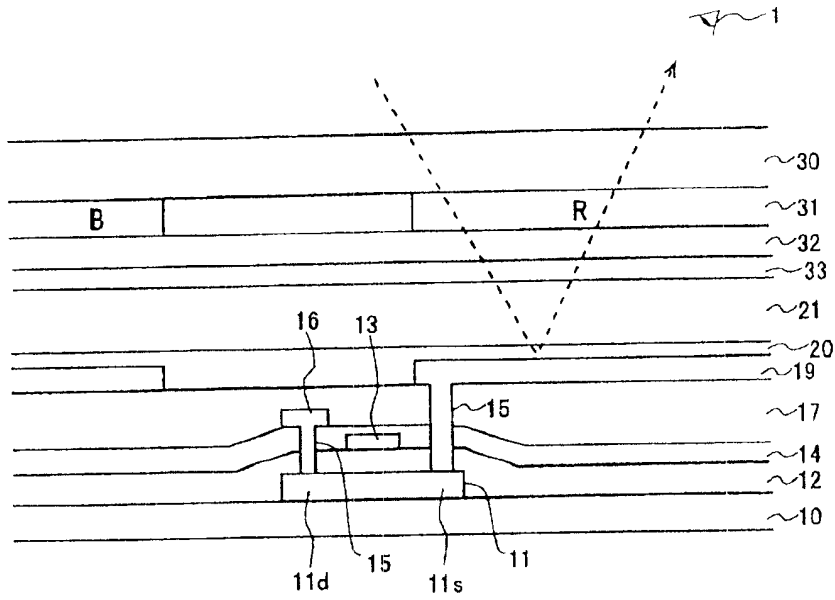


图 5

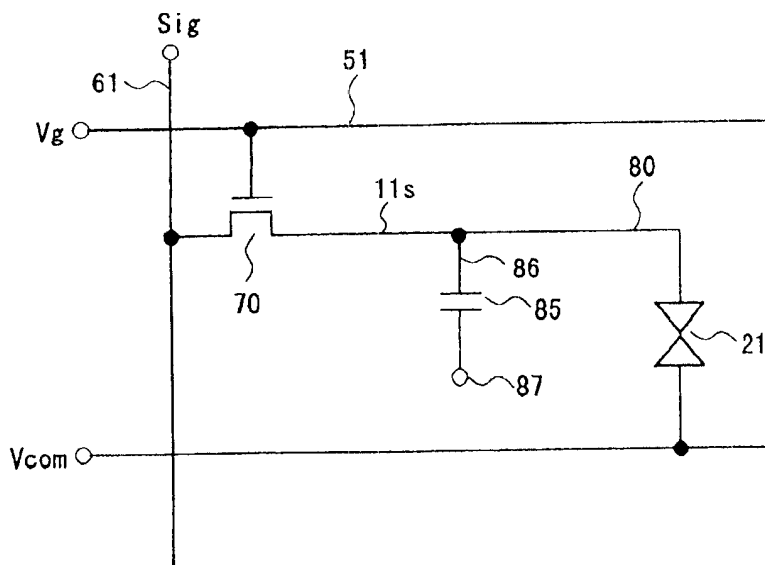


图 6

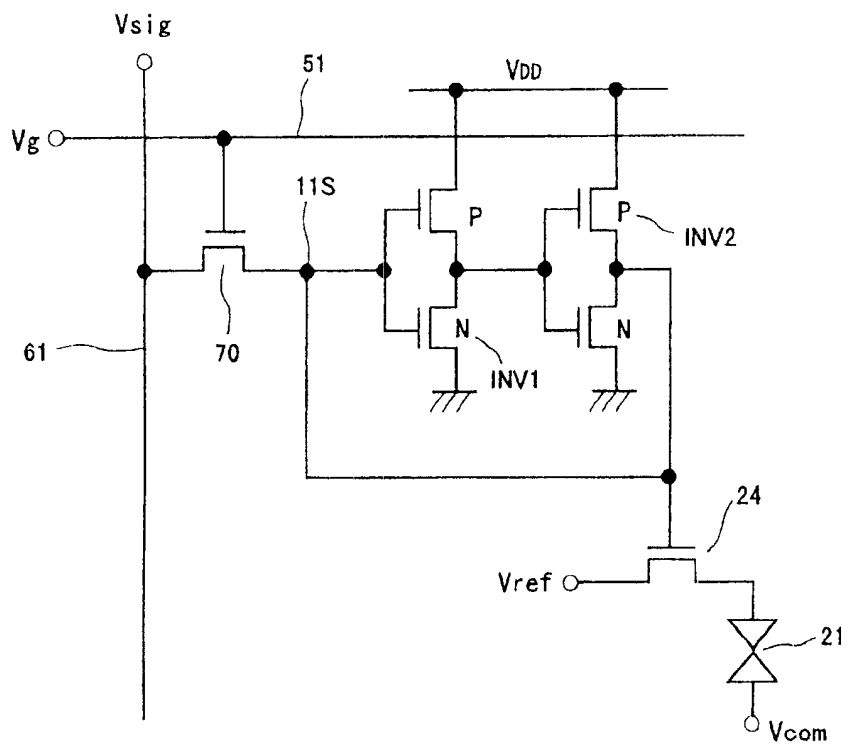


图 7