

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01142800.7

[45] 授权公告日 2006年2月1日

[11] 授权公告号 CN 1240034C

[22] 申请日 2001.12.7 [21] 申请号 01142800.7

[30] 优先权

[32] 2000.12.7 [33] JP [31] 372835/00

[71] 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 横山良一 吉村岳雄

审查员 刘慧敏

[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

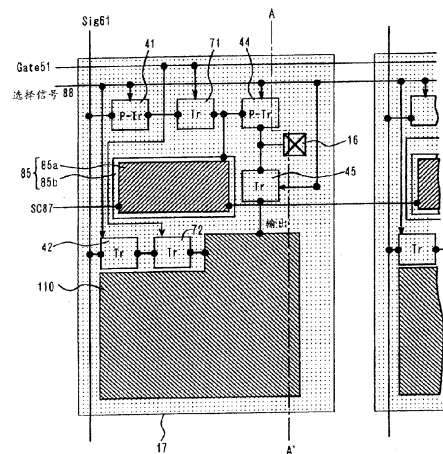
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 8 页

[54] 发明名称

有源矩阵型显示装置

[57] 摘要

本发明的课题是，与降低有源矩阵型显示装置的功耗的同时，谋求电路的高集成化。将保持视频信号的保持电路 110 配置在每个像素上，切换通常工作模式和存储工作模式进行显示。在通常工作模式时，将保持电路 110 的至少一部分固定在恒定电压，将它用作辅助电容的一部分。因此，能缩小辅助电容电极的面积，做到高精细化。另外，在每个像素上保持电路 110 和像素电极重叠的面积不同的情况下，根据重叠面积、以及进而在此产生的寄生电容，设定辅助电容电极的面积，使总电容接近于恒定，提高显示品质。



1. 一种有源矩阵型显示装置，它有：
沿基板上的一个方向配置的多条栅极信号线；
沿着与上述栅极信号线交叉的方向配置的多条漏极信号线；
5 与根据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多个像素电极；
与上述多个像素电极相向的对置电极；
被夹持在上述像素电极和上述对置电极之间的液晶；
与上述像素电极相向配置并且形成保持加在上述像素电极和上述对置电极之间的电压的辅助电容的辅助电容电极；以及
10 对应于上述像素电极配置并且存储对应于视频信号的数据的保持电路，
该有源矩阵型显示装置有随时施加对应于随时输入的视频信号的像素电压进行显示的通常工作模式；以及
15 根据保持电路存储的数据进行显示的存储工作模式，该有源矩阵型显示装置的特征在于：
在上述通常工作模式时，上述保持电路的至少一部分被固定在规定的电位，具有作为维持上述像素电极和上述对置电极之间的电压的辅助电容的功能。
- 20 2. 如权利要求 1 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：
上述保持电路横跨多个像素电极配置。
3. 如权利要求 1 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：
上述辅助电容对每个像素有不同的电容值，
辅助电容的电容值和上述保持电路与像素电极形成的电容的总
25 值在每个像素上的差值比上述保持电路与像素电极形成的电容在每个像素上的差值小。
4. 如权利要求 3 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：
假设任意的两个像素的总电容 C_{total} 的差值为 ΔC_{total} ，上述像素电极和上述对置电极夹持液晶形成的电容为 C_{LC} ，则满足
30
$$\Delta C_{total} \leq (C_{LC} + C_{total}) / 5。$$

有源矩阵型显示装置

[发明的详细说明]

5 [发明所属的技术领域]

本发明涉及有源矩阵型显示装置，特别是涉及对应于像素设置了多个保持电路的有源矩阵型显示装置。

[现有技术]

10 近年来，作为市场需求，要求显示装置是能携带的显示装置，例如便携式电视、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、省电化的研究开发。

图7表示现有例子的液晶显示装置(Liquid Crystal Display; LCD)的一种显示像素的电路结构图。在绝缘性基板(图中未示出)上设有选择像素选择 TFT70，该 TFT70 是与栅极信号线 51、漏极信号线 61 交叉形成的，而且在该交叉部附近连接在两条信号线 51、61 上。选择像素选择 TFT70 的源极 70s 连接在液晶 21 的像素电极 17 上。

另外，设有辅助电容 85，用来在一场期间保持像素电极 17 的电压，该辅助电容 85 的一端 86 连接在选择像素选择 TFT70 的源极 70s 上，各显示像素中公用电位加在另一电极 87 上。

20 这里，如果栅极信号加在栅极信号线 51 上，则选择像素选择 TFT70 呈导通状态，模拟视频信号从漏极信号线 61 被传递给像素电极 17，同时保持在辅助电容 85 中。加在像素电极 17 上的视频信号电压被加在液晶 21 上，液晶 21 根据该电压进行取向。通过将这样的显示像素配置成矩阵状，能获得 LCD。

25 2 现有的 LCD 能获得与动态图像、静止图像无关的显示。在这样的 LCD 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作为驱动移动电话用的电池的余量显示，显示出干电池的图像。

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，需要用栅极信号使选择像素选择 TFT70 呈导通状态，将视频信号再次写入各显示像素中。

30 因此，发生栅极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，

所以总是消耗大的功率。因此，在只备有有限电源的移动电话等之中，存在能使用的时间短的缺点。

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，
5 图 8 是特开平 8-194205 号中公开的带有保持电路的有源矩阵型显示装置的电路结构平面图。沿行方向配置多条栅极信号线 51 和参照线 52，沿列方向配置多条漏极信号线 61。而且，在保持电路 54 和像素电极 17 之间设置 TFT53。通过根据保持电路 54 中保持的数据进行显示，使栅极驱动器 50、漏极驱动器 60 停止工作以降低功耗。

10 图 9 是表示该液晶显示装置的一个像素的电路结构图。像素电极呈矩阵状配置在基板上，在像素电极 17 之间沿图纸的左右方向配置栅极信号线 51，沿上下方向配置漏极信号线 61。而且与栅极信号线 51 平行地配置参照线 52，在栅极信号线 51 和漏极信号线 61 的交叉部上设置保持电路 54，在保持电路 54 和像素电极 17 之间设置开关元
15 件 53。保持电路 54 将使两级反相器 55、56 进行正反馈型的存储器、即静态型存储器 (Static Random Access Memory; SRAM) 作为数字视频信号的保持电路用。特别是 SRAM 与 DRAM 不同，由于数据的保持不需要更新，所以很适用。

这里，开关元件 53 根据保持电路 54 的输出，控制参照线 Vref
20 和像素电极 17 之间的电阻值，根据静态型存储器中保持的二值数字信号，调整液晶 21 的偏置状态。另一方面，将交流信号 Vcom 输入公用电极。在理想上本装置如果像静止图像那样不使显示图像变化，就不需要对存储器进行更新。

[发明要解决的课题]

25 可是，如果将静态 RAM 用于保持电路 54，则构成保持电路的晶体管的个数多达 4 个或 6 个，电路面积增大。因此，不得不使一个像素的尺寸增大，存在难以高精细化的问题。

因此，本发明的目的在于在有保持电路的显示装置中提供一种较高精细的显示装置。

30 [解决课题用的方法]

本发明就是为了解决上述课题而完成的，这是一种有源矩阵型显示装置，它有：沿基板上的一个方向配置的多条栅极信号线；沿着与

栅极信号线交叉的方向配置的多条漏极信号线；与根据来自栅极信号线的扫描信号选择的同时从漏极信号线供给视频信号的多个像素电极；与多个像素电极相向的对置电极；被夹持在像素电极和对置电极之间的液晶；与像素电极相向配置、形成保持加在像素电极和对置电极之间的电压的辅助电容的辅助电容电极；以及对应于像素电极配置、存储对应于视频信号的数据的保持电路，该有源矩阵型显示装置有随时施加对应于随时输入的视频信号的像素电压进行显示的通常工作模式；以及根据保持电路存储的数据进行显示的存储工作模式，在该有源矩阵型显示装置中，当采取通常工作模式时，保持电路的至少一部分被固定在规定的电位，具有作为维持像素电极和对置电极之间的电压的辅助电容的功能。

另外，这是一种有源矩阵型显示装置，它有：沿基板上的一个方向配置的多条栅极信号线；沿着与栅极信号线交叉的方向配置的多条漏极信号线；与根据来自栅极信号线的扫描信号选择的同时从漏极信号线供给视频信号的多个像素电极；与多个像素电极相向的对置电极；被夹持在像素电极和对置电极之间的液晶；保持加在像素电极和对置电极之间的电压的辅助电容；以及对应于像素电极配置、存储对应于视频信号的数据的保持电路，该有源矩阵型显示装置有随时施加对应于随时输入的视频信号的像素电压进行显示的通常工作模式；以及根据保持电路存储的数据进行显示的存储工作模式，在该有源矩阵型显示装置中，辅助电容有对应于保持电路重叠在像素电极上的面积的电容容量。

另外，这是一种有源矩阵型显示装置，它有：沿基板上的一个方向配置的多条栅极信号线；沿着与栅极信号线交叉的方向配置的多条漏极信号线；与根据来自栅极信号线的扫描信号选择的同时从漏极信号线供给视频信号的多个像素电极；与多个像素电极相向的对置电极；被夹持在像素电极和对置电极之间的液晶；保持加在像素电极和对置电极之间的电压的辅助电容；以及对应于像素电极配置、存储对应于视频信号的数据的保持电路，该有源矩阵型显示装置有随时施加对应于随时输入的视频信号的像素电压进行显示的通常工作模式；以及根据保持电路存储的数据进行显示的存储工作模式，在该有源矩阵型显示装置中，辅助电容有对应于保持电路和像素电极之间产生的寄

生电容的电容值。

另外，保持电路横跨多个像素电极配置。

另外，辅助电容对每个像素有不同的电容值，辅助电容的电容值和保持电路与像素电极形成的电容的总值小于保持电路与像素电极形成的电容在每个像素上的差值。

另外，假设任意的两个像素的总电容 C_{total} 的差值为 ΔC_{total} ，像素电极和对置电极夹持液晶形成的电容为 C_{LC} ，则满足

$$\Delta C_{total} \leq (C_{LC} + C_{total}) / 5$$

[附图的简单说明]

10 图 1 是表示本发明的第一实施例的电路图。

图 2 是表示本发明的第一实施例的平面布局的示意图。

图 3 是本发明的实施例的剖面图。

图 4 是表示本发明的第二实施例的平面布局的示意图。

图 5 是表示本发明的第三实施例的平面布局的示意图。

15 图 6 是表示本发明的第四实施例的平面布局的示意图。

图 7 是表示液晶显示装置的一个像素的电路图。

图 8 是表示现有的带有保持电路的显示装置的电路图。

图 9 是表示现有的带有保持电路的液晶显示装置的一个像素的电路图。

20 [发明的实施例]

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。

在液晶显示面板 100 中，在绝缘基板 10 上呈矩阵状地配置多个像素电极 17。而且，沿一个方向配置连接在供给栅极信号的栅极驱动器 50 上的多条栅极信号线 51，沿着与这些栅极信号线 51 交叉的方向配置多条漏极信号线 61。

按照从漏极驱动器 60 输出的取样脉冲的时序，取样晶体管 SP1、SP2、…、SPn 导通，数据信号线 62 上的数据信号（模拟视频信号或数字视频信号）被供给漏极信号线 61。

30 栅极驱动器 50 选择某条栅极信号线 51，向它供给栅极信号。数据信号被从漏极信号线 61 供给所选择的行的像素电极 17。

以下，说明各像素的详细结构。由 P 沟道型电路选择 TFT41 及 N

沟道型电路选择 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。电路选择 TFT41、42 的两个漏极连接在漏极信号线 61 上，同时它们的两个栅极连接在电路选择信号线 88 上。电路选择 TFT41、42 根据来自选择信号线 88 的选择信号，其中的某一者导通。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。电路选择电路 40、43 与各自的晶体管互补地工作即可，P 沟道、N 沟道反过来当然也可以。另外，电路选择电路 40、43 能省略掉其中的任意一者。

因此，能选择并切换后面所述的作为通常工作模式的模拟视频信号的显示（对应于全色动态图像）和作为存储工作模式的数字视频显示（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 沟道型像素选择 TFT71 及 N 沟道型 TFT72 构成的像素选择电路 70。像素选择 TFT71、72 分别与电路选择电路 40 的电路选择 TFT41、42 串联连接，同时栅极信号线 51 连接在它们的栅极上。像素选择 TFT71、72 根据来自栅极信号线 51 的栅极信号，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 的一个电极连接在像素选择 TFT71 的源极上。另一个电极连接在公用的辅助电容线 87 上，供给偏压 V_{sc} 。另外，像素选择 TFT71 的源极通过电路选择 TFT44 及触点 16 连接在像素电极 17 上。如果利用栅极信号使像素选择 TFT70 的栅极导通，则从漏极信号线 61 供给的模拟视频信号通过触点 16 输入像素电极 17，作为像素电压驱动液晶。虽然从像素选择 TFT71 的选择被解除至下一次再被选择为止的一场期间必须保持像素电压，但只是在液晶的电容中，像素电压随着时间的推移而逐渐下降，不能在一场期间充分地得以保持。如果这样的话，该像素电压的下降就会作为显示光斑出现而不能获得良好的显示。因此，为了使像素电压在一场期间得以保持而设置辅助电容 85。辅助电容 85 有规定的面积，由相向的一组电极构成，其中的一个电极是与像素选择 TFT71 呈一体的半导体层，另一个电极是辅助电容线 87。辅助电容线 87 被连接在行方向的多个像素上，被施加恒定的电压 V_{sc} 。

电路选择电路 43 的 P 沟道型 TFT44 设置在该辅助电容 85 和像素电极 17 之间，与电路选择电路 43 的电路选择 TFT41 同时通断。将电路选择 TFT41 导通、随时供给模拟信号驱动液晶的工作模式称为通常

工作模式，或模拟工作模式。

另外，保持电路 110 设置在像素选择电路 70 的 TFT72 和像素电极 17 之间。保持电路 110 由正反馈的两个倒相电路和信号选择电路 120 构成，构成保持数字二值的静态型存储器。

- 5 另外，信号选择电路 120 是根据来自两个倒相器的信号来选择信号的电路，构成两个 N 沟道型 TFT121、122。来自两个倒相器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。

10 这里，如果 TFT121 导通，便选择直流电压的对置电极信号 VCOM（信号 A），如果 TFT122 导通，便选择驱动液晶用的交流驱动信号（信号 B），这是以该对置电极信号 VCOM 为中心的交流电压，通过电路选择电路 43 的 TFT45、触点 16，供给液晶 21 的像素电极 17。使电路选择 TFT42 导通、根据保持电路 110 中保持的数据进行显示的工作模式称为存储方式或数字工作模式。

- 15 上述的结构可以概括如下：在一个显示像素内设置由作为像素选择元件的像素选择 TFT71 及保持模拟视频信号的辅助电容 85 构成的电路（模拟显示电路）、以及由作为像素选择元件的 TFT72、保持二值的数字视频信号的保持电路 110 构成的电路（数字显示电路），另外，还设置选择这两个电路用的电路选择电路 40、43。

20 其次，说明液晶面板 100 的外围电路。液晶面板驱动用 LSI91 设置在与液晶面板 100 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 的液晶面板驱动用 LSI91 输入到栅极驱动器 50 中，水平启动信号 STH 被输入到漏极驱动器 60 中。另外，视频信号被输入到数据线 62 中。

- 25 其次，说明上述结构的显示装置的驱动方法。

（1）通常工作模式（模拟工作模式）的情况

30 如果根据模式信号选择了模拟显示模式，则 LSI91 被设定为将模拟信号供给数据信号线 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 P 沟道电路选择 TFT41、43 导通，N 沟道电路选择 TFT42、45 关断。

而且，使保持电路 110 工作用的各布线 VDD、VSS、信号 A、信号 B 全部被固定在低电平，构成保持电路 110 的全部晶体管、电路布线

等结构被固定在低电平。

另外，根据基于水平启动信号 STH 的取样信号，取样晶体管 SP1、SP2、…、SPn 依次导通，数据信号线 62 的模拟视频信号被供给漏极信号线 61。

- 5 另外，根据垂直启动信号 STV，栅极信号被供给栅极信号线 51。如果根据栅极信号，像素选择 TFT71 导通，则模拟视频信号 An、Sig 从漏极信号线 61 传递给像素电极 17，同时被保持在辅助电容 85 中。在像素电极 17 和对置电极之间产生的像素电压使液晶导通而放电，但辅助电容 85 被设定为在下一个垂直周期内直至该像素再次被选择
10 为止的期间能保持像素电压的电容量。加在像素电极 17 上的视频信号电压加在液晶 21 上，根据该电压，通过液晶 21 被取向而能获得液晶显示。

在该模拟显示模式中，由于根据随时输入的模拟信号随时驱动液晶，所以适合于显示全色动态图像。但是，对于外接电路基板 90 的
15 LSI91 和各驱动器 50、60 来说，为了驱动它们要不断地消耗电力。

(2) 存储工作模式（数字显示模式）的情况

如果根据模式信号选择了数字显示模式，则 LSI91 被设定为将视频信号变换为数字，将抽出了高位的 1 位的数字数据输出给数据信号线 62 的状态，同时电路选择信号线 88 的电位呈高电平，电路选择电
20 路 40、43 的电路选择 TFT41、44 关断，同时电路选择 TFT42、45 导通。然后，将规定的电压加在驱动保持电路 110 用的各布线 VDD、VSS、信号 A、信号 B 上，保持电路 110 呈有效状态。

另外，启动信号 STH 从外接电路基板 90 的液晶面板驱动用 LSI91 输入给栅极驱动器 50 及漏极驱动器 60。与此相对应，依次发生取样
25 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 D.Sig 进行取样，供给各漏极信号线 61。

其次说明保持电路 110。首先，根据栅极信号 G1 连接在漏极信号线 61 上的各显示像素的各像素选择 TFT72 在一个水平扫描期间内导通。如注意第一行第一列的显示像素，则根据取样信号 SP1 取样的数
30 字视频信号 S11 被输入漏极信号线 61。然后，如果选择像素选择 TFT72 根据栅极信号而呈导通状态，则该数字信号 D.Sig 被输入保持电路 110 中，由两个倒相器保持。

保持在该倒相器中的信号被输入信号选择电路 120, 在该信号选择电路 120 中选择信号 A 或信号 B, 该选择的信号被加在像素电极 17 上, 其电压加在液晶 21 上。

5 这样一来, 通过从第一行的栅极信号线至最后一行的栅极信号线进行扫描, 一个画面部分(一场期间)的扫描、即全部点扫描结束, 进行一个画面显示。

这里, 如果显示了一个画面, 则停止将电压供给栅极驱动器 50、漏极驱动器 60、外接的液晶面板驱动用 LSI91, 停止它们的驱动。经常将参照电压 VDD、VSS 供给保持电路 110 进行驱动, 另外将对置电极电压供给对置电极 32, 将各信号 A 及 B 供给选择电路 120。

10 即, 在将驱动该保持电路用的 VDD、VSS 供给保持电路 110、将对置电极电压 VCOM 加在对置电极上、液晶显示面板 100 呈常白(NW)的情况下, 对信号 A 只施加与对置电极电压相同电位的交流驱动信号, 对信号 B 只施加驱动液晶用的交流电压(例如 60Hz)。通过这样处理, 能保持一个画面作为静止图像进行显示。另外, 在其他的栅极驱动器 50、漏极驱动器 60、以及外接 LSI91 上呈不加电压的状态。

15 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, 低电平被输入第一 TFT121 中, 所以第一 TFT121 关断, 高电平被输入另一个第二 TFT122 中, 所以第二 TFT122 导通。如果这样做, 则选择信号 B, 将信号 B 的电压加在液晶上。即, 施加信号 B 的交流电压, 液晶在电场作用下而竖立, 所以在 NW 的显示面板上作为显示能观察到黑色显示。

20 在漏极信号线 61 上数字视频信号呈低电平被输入保持电路 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, 将信号 A 的电压加在液晶上。即, 由于施加与对置电极 32 相同的电压, 所以不产生电场, 液晶不会竖立, 所以在 NW 的显示面板上作为显示能观察到白色显示。

30 这样, 写入一个画面并对它进行保持, 能作为静止图像显示出来, 但在此情况下, 由于停止各驱动器 50、60 及 LSI91 等的驱动, 所以能降低该部分功耗。

其次, 说明通常工作模式时保持电路 110 的功能。在通常工作模

式时，由于选择模拟显示电路，所以保持电路 110 保持的存储内容对显示没有贡献。另一方面，保持电路 110 重叠在像素电极 17 上配置。而且，构成保持电路 110 的各元件、布线在通常工作模式时被固定为恒定的电压。因此在保持电路 110 和像素电极 17 之间产生恒定的寄生电容，该电容在通常工作模式时具有与辅助电容 85 一起作为辅助电容的一部分的功能。因此，本实施例的辅助电容 85 与现有的辅助电容相比，能减少电容值。辅助电容 85 的电容值与电极之间相向的面积成正比，所以电容值小、即意味着辅助电容 85 的面积比现有的辅助电容的面积小。因此，本实施例能使像素尺寸减少相当于使辅助电容的面积减少的部分，能实现高精细化。

这时，将保持电路 110 的电位固定在多大的电压是任意的。所求得的辅助电容不是在恒定期间施加脉冲那样变化的电位，而是被固定为某一恒定的电压，不管该电压是多大的值，或者即使在保持电路 110 内被固定为互不相同的电位，作为辅助电容也能起作用。因此，通过将参照电压 VDD、VSS 保持在规定的电压，也能在通常工作模式时持续保持着保持电路 110 的内容，而且将保持电路 110 用作辅助电容。

在上述实施例中，保持电路 110 虽然只保持 1 位，但如果使保持电路 110 多位化，当然也能用存储工作模式进行灰度显示，如果将保持电路 110 作为存储模拟值的存储器，也能用存储工作模式进行全色显示。不管将什么样的存储器用于保持电路，只要固定在恒定电压，就能用作辅助电容。

如上所述，如果采用本发明的实施例，则能用一个液晶显示面板 100 对应以下两种显示：进行全色的动态图像显示的通常工作模式（模拟显示模式）；以及用低功耗进行数字灰度显示的存储工作模式（数字显示模式的情况）。

其次，用图 2 说明本实施例的布局。图 2 是表示本实施例的布局的示意图。电路选择电路的 P 沟道电路选择 TFT41、N 沟道 TFT42、像素选择电路的 N 沟道像素选择 TFT71、电路选择电路的 P 沟道 TFT44 串联连接，通过触点 16 连接在像素电极 17 上，同时连接在辅助电容 85 上。通过使连接在辅助电容线 87 上的第一辅助电容电极 85a 和连接在像素选择 TFT71 的半导体层上的第二辅助电容电极 85b 对置，形成辅助电容 85。辅助电容 85 的电容值与该对置电极 85a、85b 的面积

成正比。另外，电路选择 TFT42、保持电路 110、电路选择电路的 N 沟道 TFT45 通过触点 16 连接在像素电极 17 上。以上的结构都重叠在像素电极 17 上配置。特别是由于不使需要大面积的保持电路 110 配置在像素电极 17 之间，而是重叠在像素电极 17 上，所以能使像素电极 17 达到最大的面积。反过来说，由于一个像素所需要的面积达到最小，所以能作成高精细的 LCD。

另外，如上所述，在通常工作模式中，恒定的电压加在保持电路 110 上，起辅助电容的作用，所以与现有的液晶显示装置相比，能缩小辅助电容电极 85a、85b 的面积。

可是，本实施例的 LCD 是反射型 LCD。图 3 中示出了本实施例的反射型 LCD 沿图 2 中的 A-A' 线的剖面图。由多晶硅构成岛状的半导体层 11 配置在一片绝缘性基板 10 上，栅极绝缘膜 12 覆盖在它上面配置。栅极 13 在半导体层上方配置在栅极绝缘膜 12 上，在位于该栅极 13 的两侧的下层半导体层 11 上形成源极及漏极。在栅极 13 及栅极绝缘膜 12 上覆盖着它们形成层间绝缘膜 14。然后在对应于该漏极及源极的位置形成触点，漏极通过该触点连接在像素选择 TFT71 上，源极通过触点 16 连接在像素电极 17 上。在平坦化绝缘膜 15 上形成的各像素电极 17 由铝 (Al) 等反射材料构成。在各像素电极 17 及平坦化绝缘膜 15 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 (氧化铟锡) 等透明导电性膜构成的对置电极 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，当然不需要滤色片 31。

利用粘接性密封材料将这样形成的一对绝缘性基板 10、30 的周边粘接起来，将液晶 21 充填在如此形成的空隙中。

在反射型 LCD 中，如图中虚线箭头所示，从绝缘性基板 30 一侧入射的外部光被像素电极 17 反射后，从观察者 1 一侧射出，能观察到显示。

反射型 LCD 由于光不透过像素电极 17，所以不管什么样的元件配置在像素电极 17 的下面，都不会影响开口率。而且，通过将需要大面积的保持电路 110 配置在像素电极 17 的下面，能使像素的间隔与

通常的 LCD 相等。另外，如本实施例所示，不需要将全部结构配置在像素电极的下面，将一部分结构配置在像素电极之间即可。

其次说明本发明的第二实施例。图 4 是表示本实施例的平面布局的示意图。本实施例是 RGB 各色像素排列配置的条状排列，RGB 各色滤色片对应地配置在各个像素电极 17 上，将它表示为 17R、17G、17B。RGB 各个像素有与图 2 同样的电路，各个像素能将该像素的数据保持在保持电路 110 中。

本实施例的特征在于：像素电极 17 的布局与保持电路、选择电路、辅助电容等的电路布局不一致。关于这一点下面将详细说明。首先着眼于像素电极 17R。像素电极 17R 配置在图中的左端，上下方向呈长矩形。连接像素电极 17R 及其电路的触点用 16R 表示。而且，电路选择 TFT41R、44R、像素选择 TFT71R 串联连接，其一部分延伸到作为相邻像素的像素电极 17G 上。同样，辅助电容 85R、保持电路 110R 也延伸到像素电极 17G 上。而且，像素电极 17G 通过触点 16G 连接在对应的电路上，电路选择 TFT41G、像素选择 TFT71G、辅助电容 85G、保持电路 110G 重叠配置在作为相邻像素的像素电极 17R 上。

而且，对应于像素电极 17R、G 的电路共有栅极信号线 51，以栅极信号线 51 上的一点为中心，互相作点对称配置。以下同样，对应于像素电极 17B 的电路再延伸到其相邻的图中未示出的像素电极上。假设该像素为像素电极 17R'，对应于像素电极 17R' 的电路相反地重叠在像素电极 17B 上。

以下说明这样配置的优点。例如将 RGB 三色作为一个像素元，假设使该像素元大致呈正方形，RGB 各个像素呈 3:1 纵向长的长方形。一般说来，呈条状排列的 RGB 各个像素成为沿着一个方向长的矩形。如果使布局一致将保持电路 110 配置在这样的细长矩形的像素电极 17 的下面，则电路的设计将变得困难。与此不同，如果采用本实施例，则由于像素电极 17 的布局与电路的布局不同，所以不需要迂回地配置多余的布线，提高了空间效率，能使保持电路所需要的面积变得更小。在附有保持电路的 LCD 的情况下，一个像素的最小面积主要由保持电路所占据的面积支配，所以缩小了保持电路，可以说直接关系到 LCD 的高精细化。

其次，以下说明将栅极信号线 51 夹在中间对称地配置电路的优

点。在相邻像素之间适合共用区域的情况下，虽然有必要对每个像素调整电路内的布局，但如果呈点对称地配置在相邻像素之间，则设计一个像素的电路，就能将该电路作为镜像设计，电路设计的效率高。但是，有必要对图中像素上下端所示的 4 条电源线的连线加以调整。

5 另外，如果使电路布局不呈点对称而平移，则相邻像素之间的栅极信号线 51 需要互相分开配置，对各行必须配置两条栅极信号线 51。与此不同，在本实施例中，由于以栅极信号线 51 为中心，对称地配置电路，所以栅极信号线 51 各行配置一条即可，不需要增加。另外，

10 如果保持电路 110 是 SRAM，则需要高低两种电源线（VDD、VSS）、高低两种参照电源线（信号 A、信号 B），合计 4 条电源线。它们是全部像素共同使用的电源。通过对称地配置电路，也能在沿列方向相邻的像素之间共有这些电源线。这样，由于多个像素共有各种布线，所以能缩小电路面积，能作成更加高精细的 LCD。

在本实施例中，在通常工作模式时保持电路 110 也被固定在恒定

15 电压，保持电路 110 具有作为辅助电容的功能。保持电路 110 延伸到互相相邻的像素上，但保持电路 110 连接在哪一个像素上都没有关系，该保持电路 110 与重叠的像素电极 17 形成电容，具有作为该像素的辅助电容的功能。

其次，用图 5 说明第三实施例。图 5 中的布局与第二实施例不同，

20 第二实施例是两个像素共有像素区域来配置电路，与其相比较，第三实施例是 3 个像素 17R、17G、17B 共有像素区域来配置电路。在本实施例中，电路结构与第二实施例完全相同，所以为了简化附图，将电路选择 TFT41、42、44、45、触点 16、辅助电容 85、保持电路 110 以及连接它们的布线作为电路 200 表示，将像素选择 TFT71、触点 16

25 分别作为 R、G、B 表示。在本实施例中，各像素的电路 200R、200G、200B 分别跨越相邻的 3 个像素的区域配置。这样，如果跨越更多的像素配置，则能利用更多的空间，减少每个电路的死空间，更能提高空间效率，所以能进一步缩小电路 200 的面积。但是，本实施例系跨越 3 个像素形成，所以与上述实施例不同，不能呈点对称配置。因此，

30 本实施例的电路 200 的配置需要对每个像素个别地设计，如第二实施例所示，采用两个像素共有电路区域的方法可提高电路设计效率。而且，像素选择 TFT71、或与像素电极的触点 16 可以重叠在 RGB 各自的

像素上。因此，电路 200 对每个 RGB 来说其内部的配置必然不同。

这时，对各像素来说，构成各像素电极和电路 200 的各元件、辅助电容、布线等，有必要使与像素电极相向的面积尽可能地相等。对每个像素来说，如果与电路元件和布线的相向面积对每个像素不同，
5 则由此产生的寄生电容对每个像素也不同，对画面进行显示时图像闪烁等成为造成显示品质下降的原因。可是，使保持电路和像素电极的寄生电容对每个像素一致地进行电路设计是困难的。因此在本实施例中，构成电路 200 的各元件、布线与像素电极形成的电容 C_c 和辅助电容 C_{sc} 的总电容 C_{total} 被设定为辅助电容值 C_{sc} ，以便在各像素中相等。
10 即，即使每个像素的电容 C_c 不同，但辅助电容 C_{sc} 的电容量被设定得能吸收其差值。

例如，重叠在电路 200R、200G、200B 的像素电极 17G 上的面积比重叠在像素电极 17R 上的部分大，如果这样设计：在寄生电容大的情况下，电路 200R 中包含的辅助电容 85 的电容值增大，电路 200G
15 中包含的辅助电容 85 的电容值减小，则能使两像素的总电容 C_{total} 的差值减小。

但是，寄生电容的大小由重叠的面积、电极之间的距离、电极之间的介电常数等各种因素决定，完全准确地预计电路 200 和像素电极之间产生的寄生电容的大小是困难的。因此，使总电容 C_{total} 在各像素
20 中完全相等也是困难的。如果能至少使总电容 C_{total} 在每个像素上的差值比由保持电路 110 和像素电极形成的电容在每个像素上的差值小，就能奏效。因此，假设任意的两个像素的总电容 C_{total} 的差值为 ΔC_{total} ，上述像素电极和上述对置电极将液晶夹在中间形成的电容为 C_{LC} ，则可以设计成

$$25 \quad \Delta C_{total} \leq (C_{LC} + C_{total}) / 5$$

如果这样配置，则由每个像素的相对面积之差引起的显示品质的下降并不怎么显著。另外，如果使

$$\Delta C_{total} \leq (C_{LC} + C_{total}) / 10$$

则显示品质的下降几乎可以忽视。另外，如果

$$30 \quad \Delta C_{total} \leq (C_{LC} + C_{total}) / 20$$

则显示品质的下降实际上不存在。

其次，说明本发明的第三实施例。图 6 是本实施例的布局示意图。

图6中示出了对应于像素电极17a、17b的两个像素。辅助电容85与电路选择TFT41、像素选择TFT71、电路选择TFT44一起分别串联连接在像素电极17a、17b上。以上的结构与第一实施例完全相同。

本实施例的特征在于保持电路110横跨两个像素配置，两个像素
5 共有保持电路110。以下详细说明这一点。

保持电路110通过电路选择TFT42连接在漏极信号线61a上，从保持电路110输出的视频信号通过电路选择TFT45a、45b输入各自的像素电极17a、17b。而且，保持电路110没有连接在通常工作模式时将视频信号供给像素电极17b的漏极信号线61b上。而且，图中未示
10 出的漏极驱动器60对漏极信号线61每隔一条进行输出。另外，输出的视频信号是对应于根据两条漏极信号线61的视频信号算出的中间值的信号。

即，在存储工作模式（数字显示模式）的情况下，在通常工作模式时供给两个像素电极17a、17b的视频信号的中间的视频信号被共
15 同供给该两个像素电极17a、17b，而跳过漏极信号线61b，所以说像素电极17a和17b作为一个像素工作。这样，将两个像素作为一个像素处理，假想地减少“像素数”进行显示。

如果采用本实施例，则由于两个像素共有需要电路面积的保持电路110，所以能将像素配置得更密，即能将显示装置作得更加高精细。
20 另外，在存储工作模式时工作的SRAM的个数是在通常模式时的像素数的1/2，特别是列数为1/2。因此，能使漏极驱动器60的工作频率进一步降低，与将SRAM配置在各像素上的第一实施例相比，SRAM的个数减少，所以在转移到存储工作模式时写入的SRAM的个数减少，另外，在存储工作模式时SRAM的漏电流减少，所以能进一步降低功
25 耗。

可是，在本实施例的情况下，重叠在每个像素电极上的保持电路110的部分不同，所以像素电极和保持电路110之间产生的寄生电容不同。因此，与上述实施例一样，构成保持电路110的元件、布线与像素电极形成的电容 C_p 和辅助电容 C_{sc} 的总电容 C_{total} 被设定为辅助电
30 容值 C_{sc} ，以便使之在各像素中相等（至少差值变小）。

而且，在通常工作模式时保持电路110被固定在恒定电压，具有作为辅助电容的功能。

另外，上述这样的多个像素共有一个保持电路 110 的思想如特愿 2000-351250 更详细地公开的那样，虽然也可以考虑上述实施例以外的各种实施例，但在任意的实施例中，只要构成保持电路 110 的元件、布线与像素电极形成的电容 C_c 和辅助电容 C_{sc} 的总电容 C_{total} 被设定为 5 辅助电容值 C_{sc} 即可，以便使之在各像素中相等（至少差值变小）。

在上述实施例中，虽然用反射型 LCD 进行了说明，但当然也适用于透射型 LCD，也能将透明的像素电极和保持电路重叠配置。可是在透射型 LCD 中，由于配置金属布线的地方要遮光，所以开口率不可避免地下降。另外，如果在透射型 LCD 中将保持电路配置在像素电极之 10 下，则由于透射光的作用有可能使保持电路或选择电路的晶体管产生误动作，所以有必要在全部晶体管的栅极上设置遮光膜。因此，在透射型 LCD 中，难以提高开口率。与此不同，反射型 LCD 不管什么样的电路配置在像素电极之下，都不会影响开口率。另外，如透射型的液晶显示装置所示，由于在与观察者一侧相反的一侧不需要使用所谓的 15 背照光，所以不需要点亮背光所需要的电力。由于带保持电路的 LCD 本身的目的就是减少功耗，所以作为本发明的显示装置最好是不需要背光适合于低功耗化的反射型 LCD。

另外，虽然用液晶显示装置说明了上述实施例，但本发明不局限于此，能适用于有机 EL 显示装置、LED 显示装置等各种显示装置。

20 [发明的效果]

如以上所示，本发明的有源矩阵型显示装置由于在通常工作模式时，保持电路的至少一部分被固定在规定的电压，具有作为辅助电容的作用，所以能缩小辅助电容电极的面积。因此，能缩小像素尺寸，作成更加高精细的显示装置。

25 另外，由于辅助电容有对应于保持电路重叠在像素电极上的面积和在此产生的寄生电容的电容量，所以像保持电路跨越多个像素电极配置等那样，即使对每个像素保持电路和像素电极重叠的面积不同，也能缩小每个像素的寄生电容之差，更加提高显示品质。

另外，通过使任意的两个像素的总电容 C_{total} 的差值 ΔC_{total} 相对于 30 像素电极和对置电极将液晶夹在中间而形成的电容 C_{LC} ，满足

$$\Delta C_{total} \leq (C_{LC} + C_{total}) / 5$$

能防止图像质量显著下降。

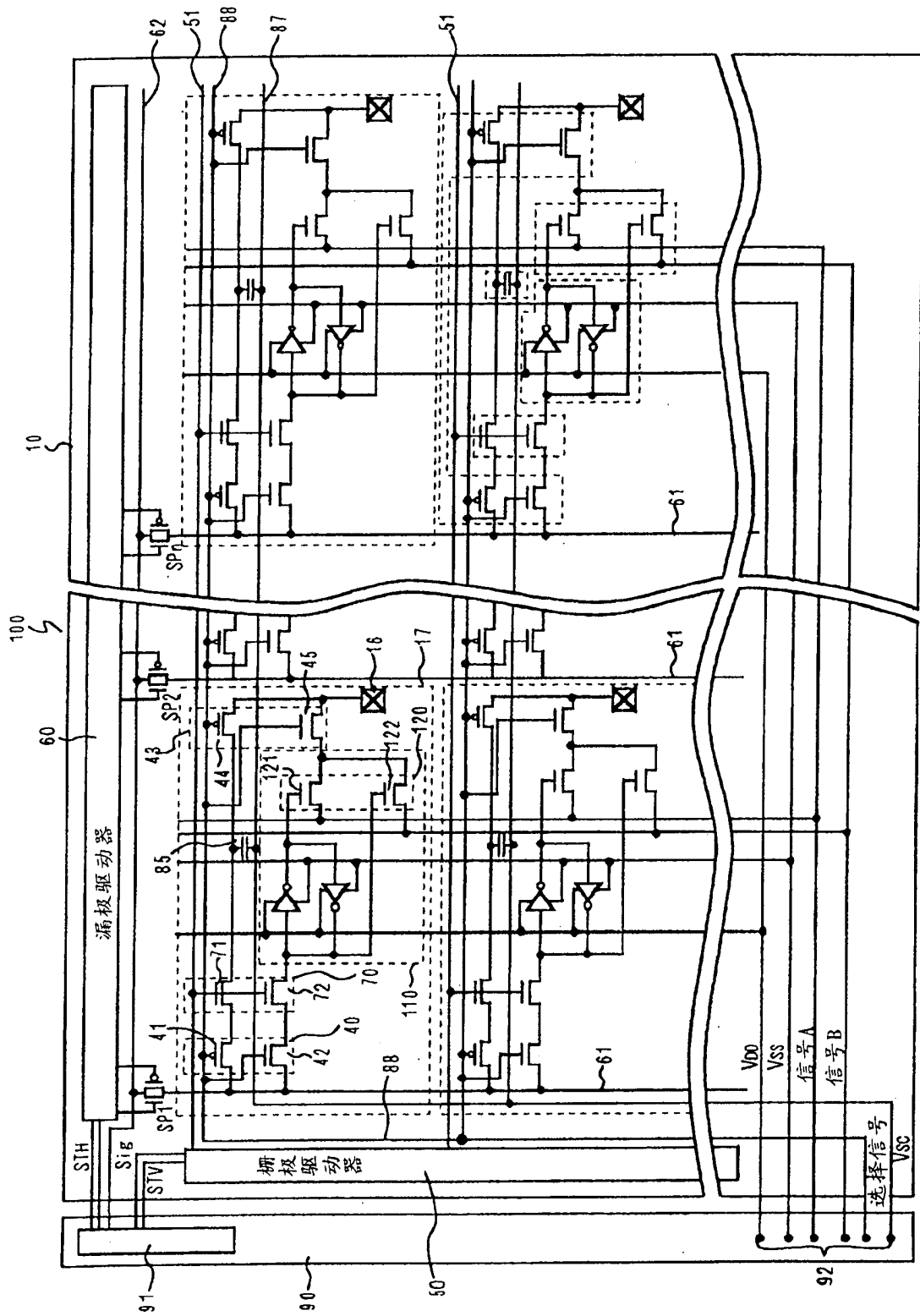


图 1

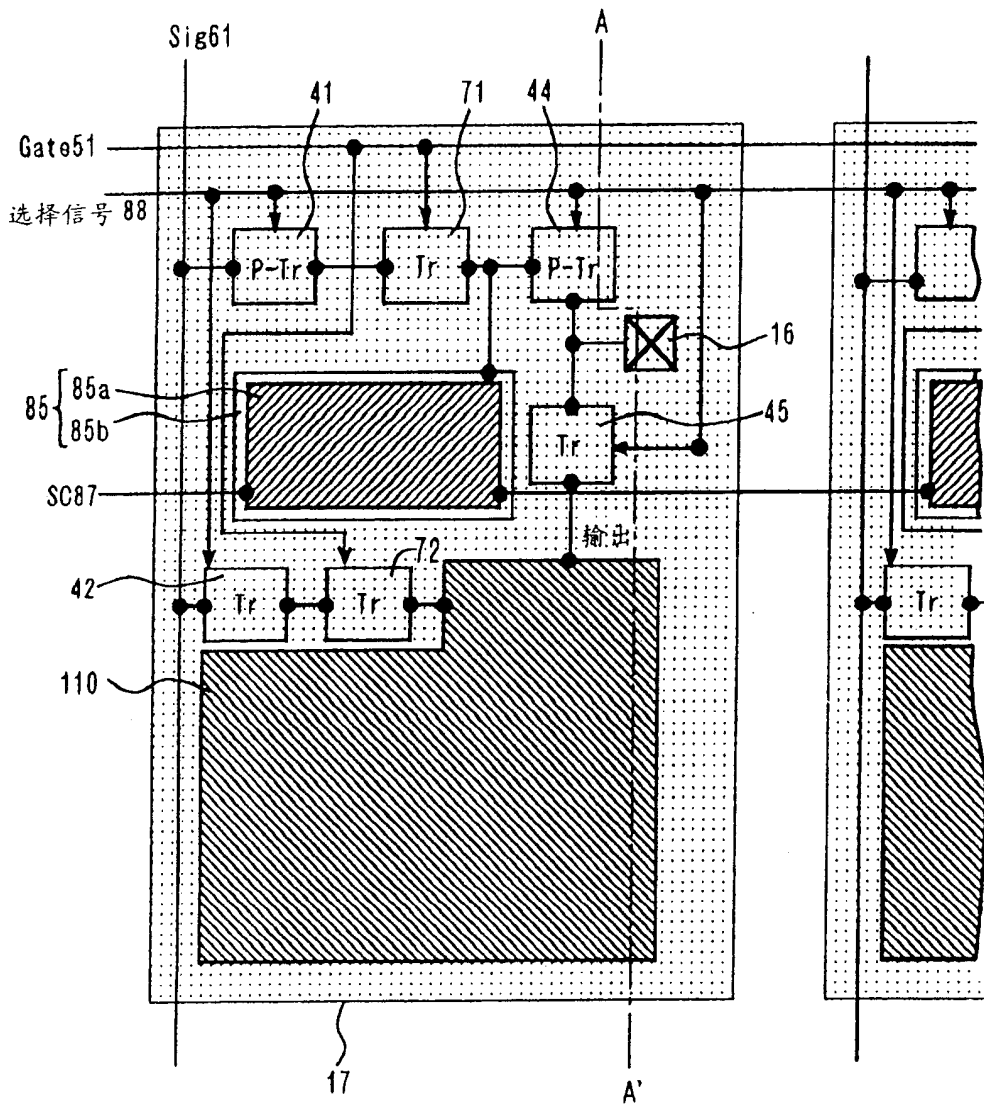


图 2

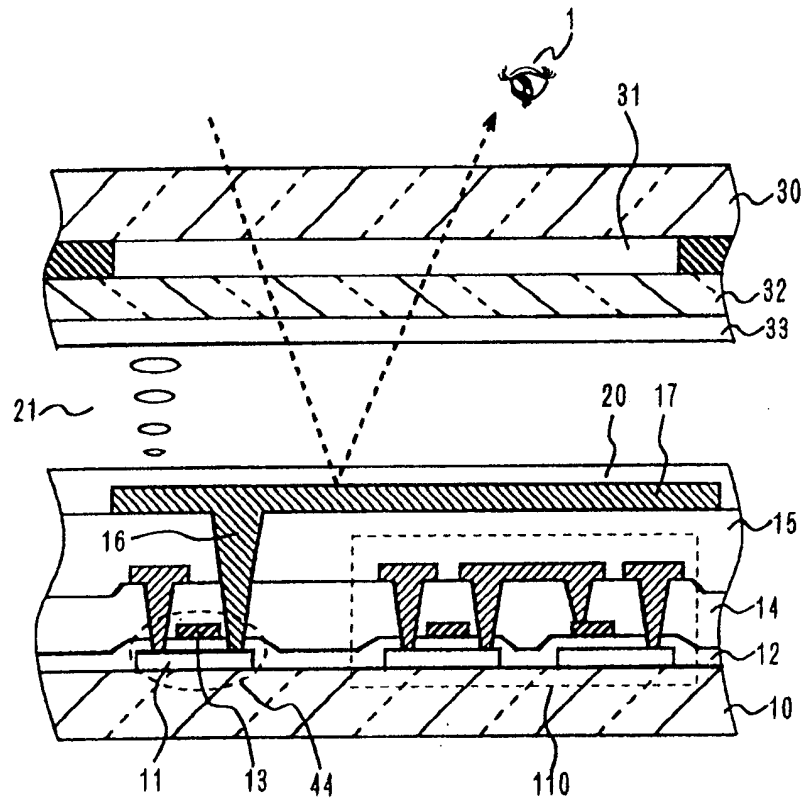


图 3

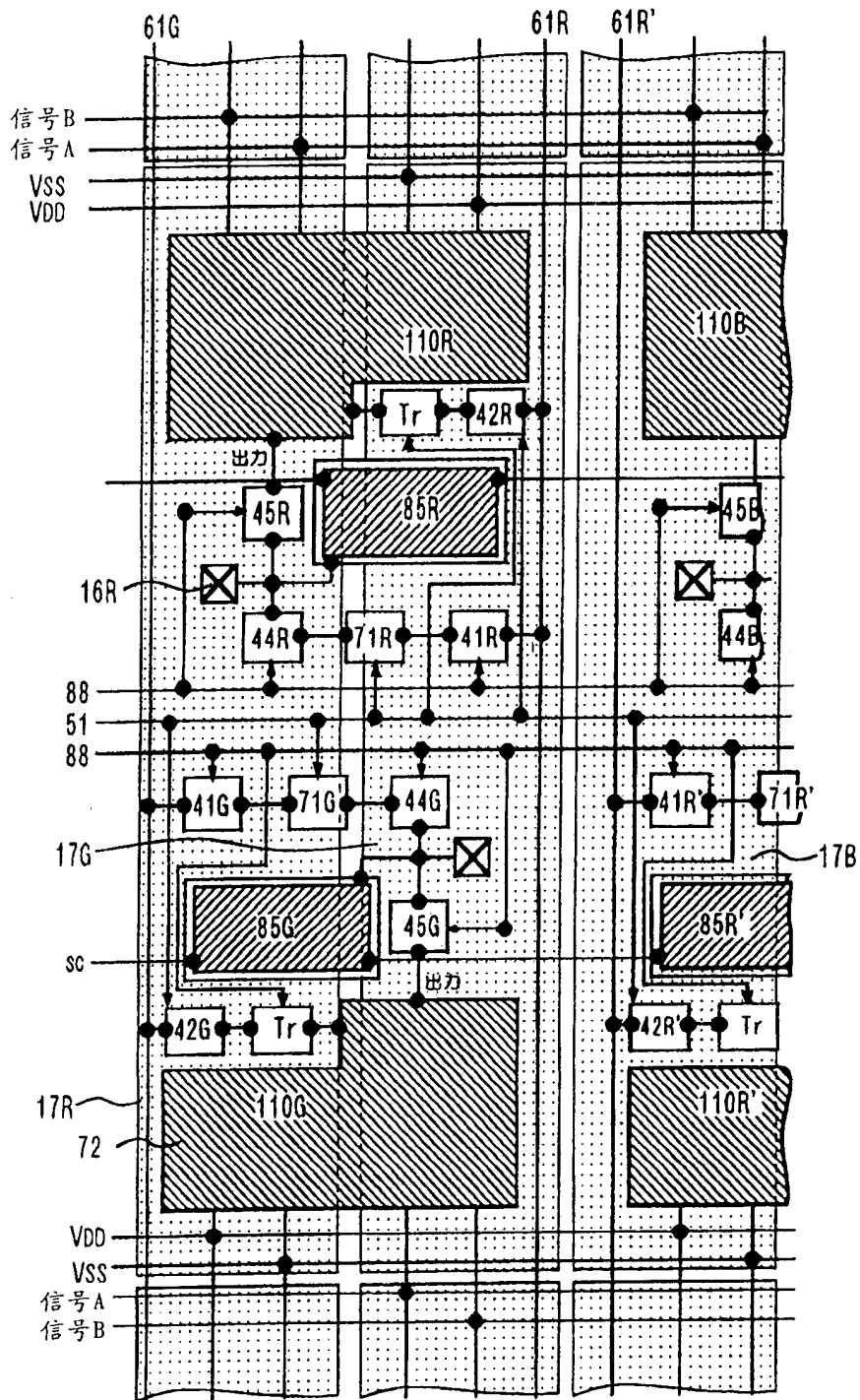


图 4

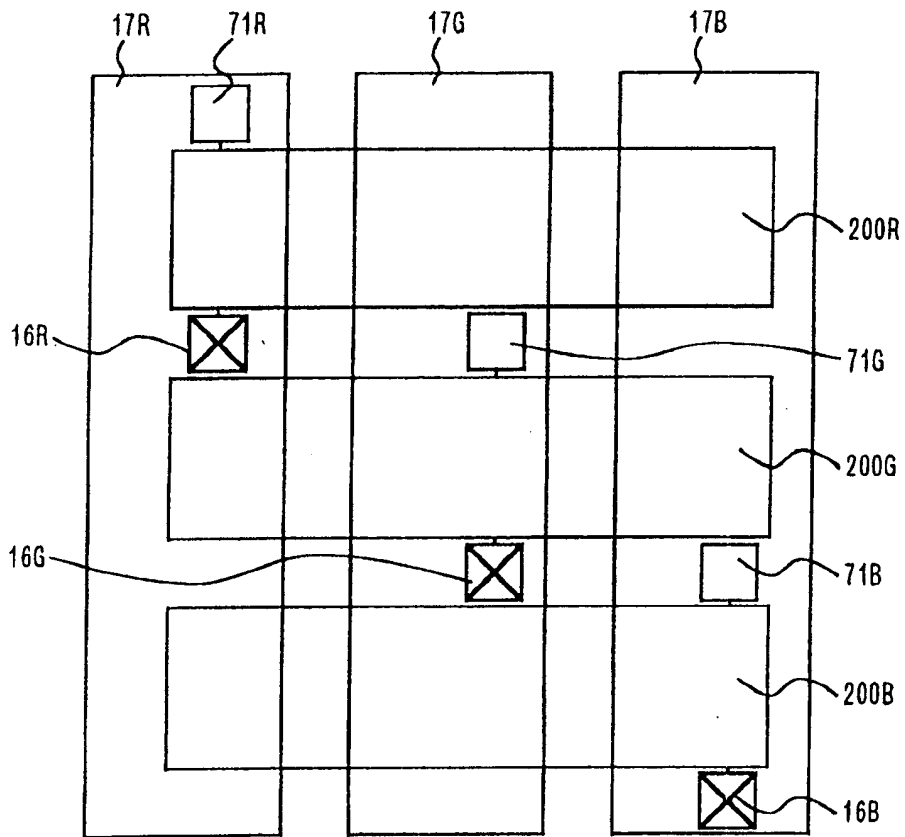


图 5

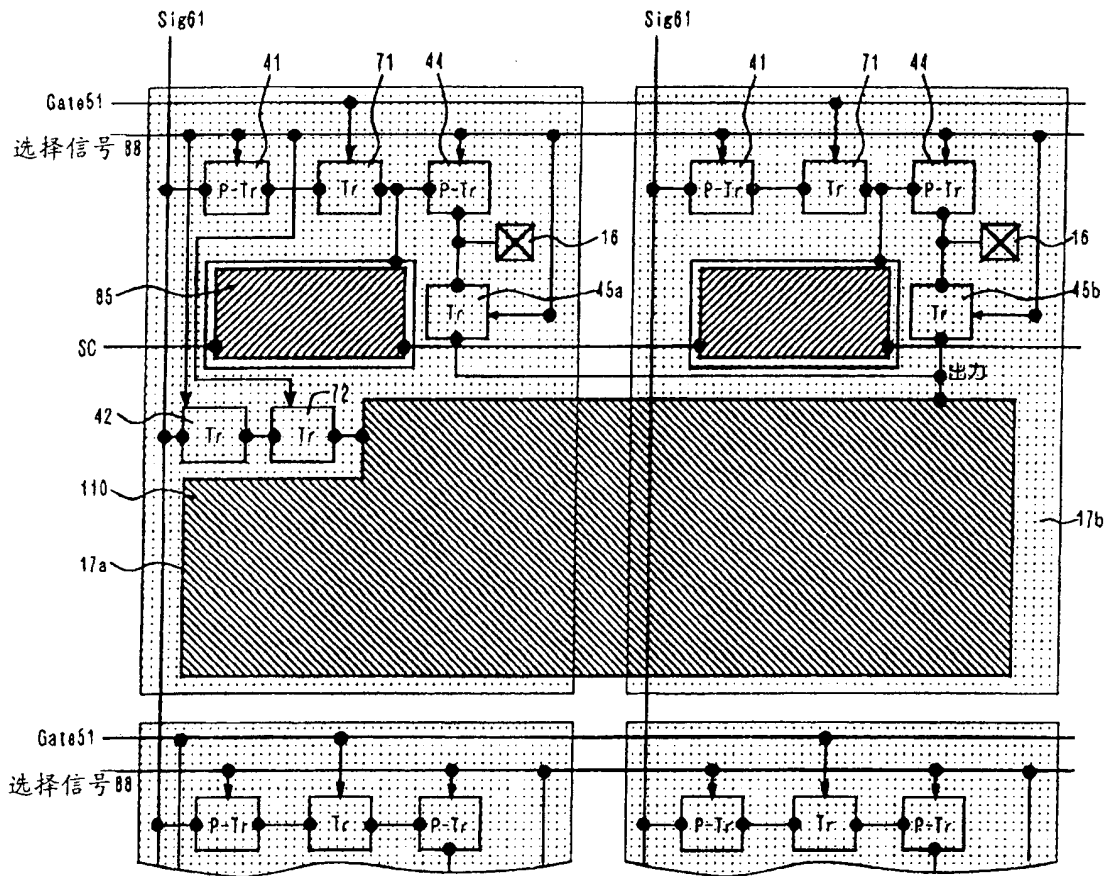


图 6

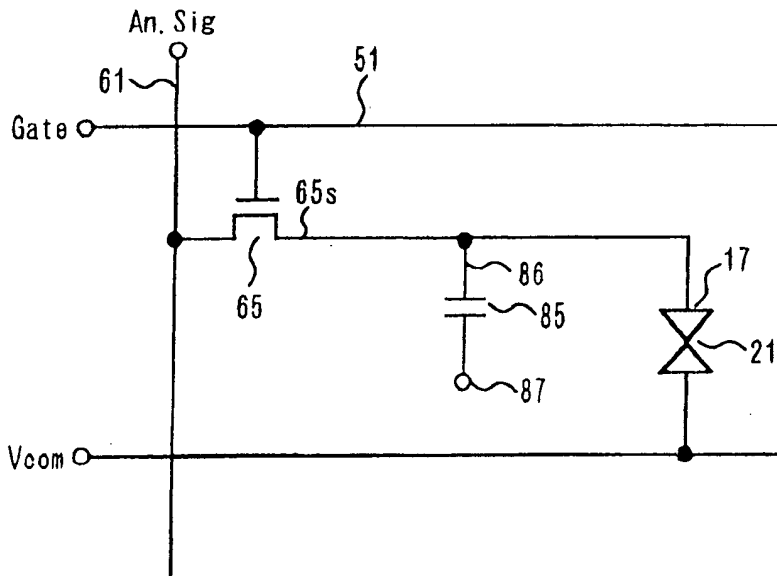


图 7

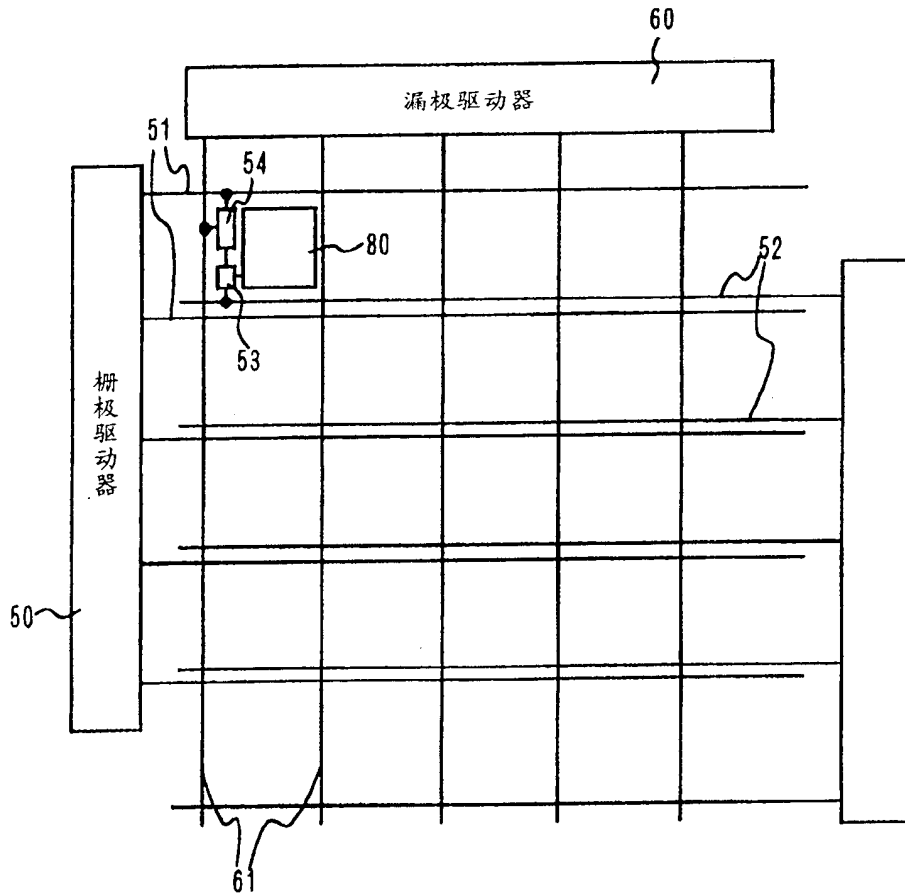


图 8

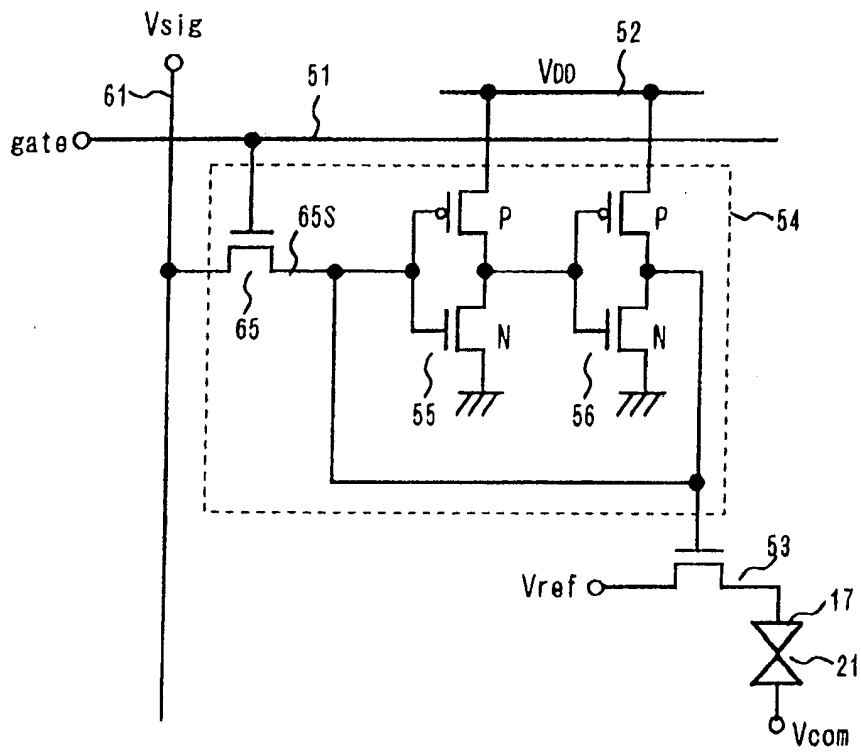


图 9