



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101727863 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200910179889.3

(22) 申请日 2009.10.19

(30) 优先权数据

2008-269747 2008.10.20 JP

(71) 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 水桥比吕志 山内木绵子

仲岛义晴 田中勉 林宗治

小糸健夫 猪野益充

(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.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

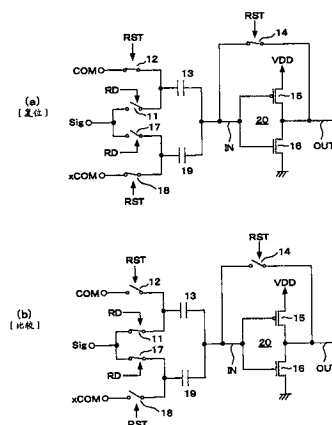
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 17 页

(54) 发明名称

液晶显示面板及斩波型比较器

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示面板及斩波型比较器,其目的在于在显示面板内部具有接触式传感器功能的同时,减少配线并进行稳定的传感器读出。本发明在通过信号线读出像素中的传感器信息时,通过斩波型比较器在面板内部将传感器输出转换为数字数据。然后,通过移位寄存器进行并行/串行转换后传送至外部。此时,通过在斩波型比较器中检测信号线电位是变化了还是保持不变来对基于压力传感器的接触/非接触的传感器信息进行二值化处理。这种情况下,由于将比较器构成为使阈值电压偏移,因而可以进行稳定的检测。



1. 一种液晶显示面板,包括:

栅极线,作为行方向线被多行设置;

信号线,作为列方向线被多列设置;

多个液晶像素部,形成在所述栅极线与所述信号线的各交点处,所述液晶像素部被构成为在像素电极和对置电极间封入有液晶,并且形成有根据所述像素电极与对置电极之间的接触/非接触来检测压力施加的压力传感器,在根据通过所述栅极线施加的控制信号使所述像素电极与所述信号线连接的期间内,从所述信号线向所述液晶像素部施加液晶驱动信号,并且通过所述信号线从所述液晶像素部读出对应于所述压力传感器的接触/非接触的传感器信号;

多个斩波型比较器,连接于各条所述信号线,用于对从各个所述液晶像素部读出的所述传感器信号进行二值化;以及移位寄存器,用于将各个所述斩波型比较器的输出进行并行/串行转换后输出。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其中,所述斩波型比较器包括:

第一电容,在所述第一电容的一个节点上选择性地施加有所述传感器信号和第一复位电位;

第二电容,在所述第二电容的一个节点上选择性地施加有所述传感器信号和电位不同于所述第一复位电位的第二复位电位,并且,所述第二电容的另一个节点与所述第一电容的另一个节点连接,且电容值与所述第一电容的电容值不同;

倒相器,连接于所述第一电容的所述另一个节点和所述第二电容的所述另一个节点;以及

开关元件,用于连接和断开所述倒相器的输出和输入。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其中,

所述第一复位电位为对置电极电位的反相电位,所述第二复位电位为对置电极电位。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示面板,其中,

所述斩波型比较器在复位状态下,通过所述开关元件使所述倒相器的输出和输入短路,并且在所述第一电容的一个节点上施加有所述反相电位,在所述第二电容的一个节点上施加有所述对置电极电位;

所述斩波型比较器在比较状态下,通过所述开关元件切断所述倒相器的输出和输入,并在所述第一电容的一个节点和所述第二电容的一个节点上施加有所述传感器信号,从而输出将所述传感器信号二值化后的数字数据作为所述倒相器的输出。

5. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其中,

所述斩波型比较器构成为在省电状态下,使所述第一电容的一个节点、所述第二电容的一个节点、所述第一电容的另一个节点和所述第二电容的另一个节点处于浮动状态后,对各节点进行下拉或上拉。

6. 一种斩波型比较器,包括:

第一电容,在所述第一电容的一个节点上选择性地施加有输入信号和第一复位电位;

第二电容,在所述第二电容的一个节点上选择性地施加有所述输入信号和电位不同于所述第一复位电位的第二复位电位,并且,所述第二电容的另一个节点与所述第一电容的另一个节点连接,且电容值与所述第一电容的电容值不同;

倒相器,连接于所述第一电容的所述另一个节点和所述第二电容的所述另一个节点;
以及

开关元件,用于连接和断开所述倒相器的输出和输入。

7. 根据权利要求6所述的斩波型比较器,其中,

所述斩波型比较器在复位状态下,通过所述开关元件使所述倒相器的输出和输入短路,并且在所述第一电容的一个节点上施加有所述第一复位电位,在所述第二电容的一个节点上施加有所述第二复位电位;

所述斩波型比较器在比较状态下,通过所述开关元件切断所述倒相器的输出和输入,并在所述第一电容的一个节点和所述第二电容的一个节点上施加有所述输入信号,从而输出所述输入信号的二值化信号作为所述倒相器的输出。

液晶显示面板及斩波型比较器

技术领域

[0001] 本发明涉及具有接触式传感器功能的液晶显示面板以及适于安装在这种液晶显示面板上等的斩波型比较器 (chopper-type comparator)。

背景技术

[0002] 专利文献 1 : 美国专利申请公开第 2006/0262100 号说明书

[0003] 近年来,提出了各种通过使液晶面板中具有传感器功能而实现基于触摸面板操作的输入的显示器。

[0004] 然而,这种显示器大部分都采用了将传感器输出作为模拟信号送出到面板外部并通过外置的 IC 执行 A/D 转换、然后执行后续的各种数据处理的方式。

[0005] 在这种情况下,比如想要在各液晶像素电路中设置传感器并检测各传感器的信息时,从面板到外部 IC 的配线数量要与传感器数量相同,从而产生了面板的框架 (frame) 和 IC 的尺寸增大等问题。

[0006] 对具体例子进行阐述。首先,如上述专利文献 1 所述,提出了一种通过向像素电路施加显示数据信号的信号线利用外置 IC 来检测设置在像素内的接触式传感器的输出的方式。

[0007] 图 16 示出了其结构例。

[0008] 呈矩阵形地配置有像素电路 101 的像素阵列 100 被设置作为液晶显示面板。

[0009] 该像素阵列 100 中,在列方向上设置有多条信号线 LS,并且在行方向上设置有多条栅极线 GL。

[0010] 而且,在栅极线 GL 和信号线 LS 的各交点处形成有像素电路 101。

[0011] 各像素电路 101 具有在对置的电极 (像素电极和 COM 电极 (共用电极)) 之间封入液晶所形成的液晶元件 (liquid crystal cell) LC。

[0012] 而且,像素电路 101 具有像素晶体管 Tr。像素晶体管 Tr 的栅极节点上连接有栅极线 GL,源极节点上连接有信号线 LS,漏极节点上连接有液晶元件 LC 的像素电极。

[0013] 在各像素电路 101 中还设有传感器 S。传感器 S 被构造成通过用户手指的按压等外部压力使像素电极和 COM 电极电连接。

[0014] 对于这种像素阵列 100,各信号线 LS 与外部 IC 102 连接。如图所示,外部 IC 102 内部相对于一条信号线 LS 设置有运算放大器 121、A/D 转换器 122、开关 123 以及电容 124。

[0015] 开关 123 被设置为用于切换向信号线 LS 写入显示数据和从信号线 LS 读出传感器 S 的信息这两个操作。

[0016] 在写入时,开关 123 导通,从而来自未图示的写入电路系统的信号值通过运算放大器 121 输出至信号线 LS,此时,在像素晶体管 Tr 通过栅极线 GL 导通的像素中写入信号值。

[0017] 读出时,开关 123 断开,从而运算放大器的输出与信号线 LS 断开。然后,用运算放大器 121 放大信号线 LS 上出现的传感器输出,并用 A/D 转换器 122 将其转换成数字数据。

[0018] 相对于这样的结构,减少从液晶面板到外部 IC 102 之间的配线的方法比如被面向便携设备的小型面板等采用。比如,如图 17 所示,为了减少信号线 LS 的条数以实现面板的窄框架化并减小外部 IC 102 的芯片尺寸,通过选择器方式进行信号写入的面板正在成为主流。

[0019] 在图 17 的结构例中,在各信号线 LS 上设有对应于 B、G、R 各种颜色的写入开关 103,104,105,通过作为选择器的写入开关 103,104,105 将三条信号线汇集成一条信号线 LSrgb 并引到外部 IC 102。

[0020] 比如,在形成有用于 B 的写入开关 103 的信号线 LS 上连接着 B(蓝)像素电路。同样,在形成有用于 G 的写入开关 104 的信号线 LS 上连接着 G(绿)像素电路,在形成有用于 R 的写入开关 105 的信号线 LS 上连接着 R(红)像素电路。

[0021] 在这种情况下,对于经由栅极线 GL 与信号线连接的一水平行上的像素电路 101(B、G、R 各像素电路),在一个水平期间内,写入开关 103,104,105 按照时间分割顺序依次被导通,B 信号值、G 信号值、R 信号值分别被写入对应的像素电路 101 中。

[0022] 通过这样的结构,能够减少从液晶显示面板到外部 IC 102 之间的配线数。特别是,选择器的数量越多,效果越好,成本优势越大。

[0023] 然而,随着选择器数量的增加,外部 IC 102 的驱动器电路与面板内的一条信号线的连接时间(写入时间)将缩短。

[0024] 因此,如果想要将信号线 LS 如图 16 中所示共用于传感器 S 的信息读出,则读出时间将非常之短,不现实。

发明内容

[0025] 如上所述,现有技术中,在像素电路中设有用于触摸检测的传感器的结构中,采用信号线 LS 通过外部 IC 读出各传感器信息。

[0026] 这里比如可以考虑采用图 17 所示的选择器方式,以减少到显示面板外的配线数量。但是,在这种情况下,传感器信息读出期间非常之短,作为设置触摸面板功能的显示面板结构是不现实的。

[0027] 因此,本发明的目的在于实现一种既能在显示面板内部具有接触式传感器功能,同时又能实现配线减少和窄框架化的液晶显示面板,进而提供一种适于这种液晶显示面板的比较器。

[0028] 本发明的液晶显示面板包括:栅极线,作为行方向线被多行设置;信号线,作为列方向线被多列设置;多个液晶像素部,形成在上述栅极线与上述信号线的各交点处,上述液晶像素部被构成为在像素电极和对置电极间封入有液晶,并且形成有根据上述像素电极与对置电极之间的接触/非接触来检测压力施加的压力传感器,在根据通过上述栅极线施加的控制信号使上述像素电极与上述信号线连接的期间内,从上述信号线向上述液晶像素部施加液晶驱动信号,并且通过上述信号线从上述液晶像素部读出对应于上述压力传感器的接触/非接触的传感器信号;多个斩波型比较器,连接于各条上述信号线,用于对从各个上述液晶像素部读出的上述传感器信号进行二值化;以及移位寄存器,用于将各个上述斩波型比较器的输出进行并行/串行转换后输出。

[0029] 上述斩波型比较器包括:第一电容,在上述第一电容的一个节点上选择性地施加

有上述传感器信号和第一复位电位；第二电容，在上述第二电容的一个节点上选择性地施加有上述传感器信号和电位不同于上述第一复位电位的第二复位电位，并且，上述第二电容的另一个节点与上述第一电容的另一个节点连接，且电容值与上述第一电容的电容值不同；倒相器，连接于上述第一电容的上述另一个节点和上述第二电容的上述另一个节点；以及开关元件，用于连接和断开上述倒相器的输出和输入。

[0030] 上述第一复位电位为对置电极电位的反相电位，上述第二复位电位为对置电极电位。

[0031] 上述斩波型比较器在复位状态下，通过上述开关元件使上述倒相器的输出和输入短路，并且在上述第一电容的一个节点上施加有上述反相电位，在上述第二电容的一个节点上施加有上述对置电极电位；在比较状态下，上述斩波型比较器通过上述开关元件切断上述倒相器的输出和输入，并在上述第一电容的一个节点和上述第二电容的一个节点上施加有上述传感器信号，从而输出将上述传感器信号二值化后的数字数据作为上述倒相器的输出。

[0032] 上述斩波型比较器构成为在省电状态下，使上述第一电容的一个节点、上述第二电容的一个节点、上述第一电容的另一个节点和上述第二电容的另一个节点处于浮动状态后，对各节点进行下拉或上拉。

[0033] 本发明的斩波型比较器包括：第一电容，在上述第一电容的一个节点上选择性地施加有输入信号和第一复位电位；第二电容，在上述第二电容的一个节点上选择性地施加有上述输入信号和电位不同于上述第一复位电位的第二复位电位，并且，上述第二电容的另一个节点与上述第一电容的另一个节点连接，且电容值与上述第一电容的电容值不同；倒相器，连接于上述第一电容的上述另一个节点和上述第二电容的上述另一个节点；以及开关元件，用于连接和断开上述倒相器的输出和输入。

[0034] 上述斩波型比较器在复位状态下，通过上述开关元件使上述倒相器的输出和输入短路，并且在上述第一电容的一个节点上施加有上述第一复位电位，在上述第二电容的一个节点上施加有上述第二复位电位；在比较状态下，上述斩波型比较器通过上述开关元件切断上述倒相器的输出和输入，并在上述第一电容的一个节点和上述第二电容的一个节点上施加有上述输入信号，从而输出上述输入信号的二值化信号作为上述倒相器的输出。

[0035] 在这样的本发明中，首先在液晶显示面板中通过信号线读出像素中所形成的压力传感器的信息，这里，将斩波型比较器连接于信号线，并在面板内部将传感器输出转换为数字数据。

[0036] 于是，可以在面板内部通过移位寄存器对一行的传感器输出进行并行 / 串行转换后传送至外部。

[0037] 由于传感器读出通过斩波型比较器和移位寄存器来进行，因此可以利用选择器方式减少信号线的条数并与外部电路连接。

[0038] 在这种情况下，通过在斩波型比较器中检测信号线电位是变化了还是保持不变来对基于压力传感器的接触 / 非接触的传感器信息进行二值化处理。这时，在常规的斩波型比较器、即在对电位的上升 / 下降响应性良好的比较器中经常出现误检。因此，根据上述结构确保了二值化的稳定性。

[0039] 根据本发明，可以减少面板内外之间的配线数量，并能实现随之而来的窄框架化。

[0040] 此外,根据本发明所涉及的斩波型比较器,可提供一种能够实现传感器接触时的高速响应性和传感器非接触时的稳定动作性的比较器电路,从而可靠地实现了液晶显示面板的触摸面板操作检测。

附图说明

- [0041] 图 1 是本发明实施方式的液晶显示面板的基本结构说明图;
- [0042] 图 2 是实施方式的液晶显示面板的动作时序图;
- [0043] 图 3A 和图 3B 是常规斩波型比较器的电路图;
- [0044] 图 4A 和图 4B 是斩波型比较器的动作特性说明图;
- [0045] 图 5A 和图 5B 是采用常规斩波型比较器时的错误动作说明图;
- [0046] 图 6A 和图 6B 是实施方式的斩波型比较器的电路图;
- [0047] 图 7 是实施方式的斩波型比较器的特性说明图;
- [0048] 图 8A 和图 8B 是采用实施方式的斩波型比较器时的动作说明图;
- [0049] 图 9 是实施方式的液晶显示面板的结构例 I 的框图;
- [0050] 图 10 是实施方式的液晶显示面板中的读出电路的框图;
- [0051] 图 11 是实施方式的结构例 I 的动作时序图;
- [0052] 图 12 是实施方式的液晶显示面板的结构例 II 的框图;
- [0053] 图 13 是实施方式的结构例 II 的动作时序图;
- [0054] 图 14A ~ 图 14C 是实施方式的其他斩波型比较器的电路图;
- [0055] 图 15 是采用实施方式的其他斩波型比较器时的时序图;
- [0056] 图 16 是现有技术的液晶显示面板的结构说明图;以及
- [0057] 图 17 是现有技术的液晶显示面板的结构说明图。

具体实施方式

[0058] 下面,按下列顺序对本发明的实施方式进行说明。

- [0059] 1、实施方式的液晶显示面板的基本结构
- [0060] 2、将常规比较器用于传感器信息读出的情况
- [0061] 3、实施方式的比较器的结构和动作
- [0062] 4、实施方式的液晶显示面板的具体结构例 I
- [0063] 5、实施方式的液晶显示面板的具体结构例 II
- [0064] 6、实施方式的比较器的其他结构例
- [0065] 7、实施方式的效果

[0066] [1、实施方式的液晶显示面板的基本结构]

[0067] 根据图 1 对本发明的实施方式的基本结构进行阐述。另外,液晶显示面板的整体结构将参照图 9 等在下文中描述。

[0068] 实施方式的液晶显示面板中设有像素阵列 1,像素电路 2 呈矩阵形设置在该像素阵列 1 中。

[0069] 图 1 中仅示出了一部分,该像素阵列 1 中,在列方向上设有多条信号线 LS,并且在行方向上设有多条栅极线 GL。而且,像素电路 2 形成在栅极线 GL 和信号线 LS 的各交点处。

[0070] 各像素电路 2 具有在对置的电极（像素电极和 COM 电极（共用电极））之间封入液晶所形成的液晶元件 LC。

[0071] 而且，像素电路 2 具有像素晶体管 Tr。像素晶体管 Tr 的栅极节点上连接有栅极线 GL，源极节点上连接有信号线 LS，漏极节点上连接有液晶元件 LC 的像素电极。

[0072] 而且，在各像素电路 2 中还设有传感器 S。传感器 S 被构造通过用户手指的按压等外部压力使设置有液晶元件 LC 的玻璃基板变形从而使像素电极和 COM 电极电连接。

[0073] 对于这种像素阵列 1，各信号线 LS 与未图示的外部电路连接。这时，采用基于图 17 所描述的选择器方式的结构，各信号线 LS 被设置成三条一组，对应于 B、G、R 各颜色的写入开关 SwB，SwG，SwR 被设置作为选择器。该三条一组的信号线通过写入开关 SwB，SwG，SwR 被汇集成一条信号线 LSrgb 后连接到外部电路。

[0074] 在形成有用于 B 的写入开关 SwB 的信号线 LS 上连接着 B（蓝）像素电路。同样，在形成有用于 G 的写入开关 SwG 的信号线 LS 上连接着 G（绿）像素电路，在形成有用于 R 的写入开关 SwR 的信号线 LS 上连接着 R（红）像素电路。

[0075] 在这种情况下，对于经由栅极线 GL 与信号线连接的一水平线上的像素电路 2（B、G、R 各像素电路），在一个水平期间内，写入开关 SwB，SwG，SwR 按照时间分割顺序依次被导通，从外部电路施加到信号线 LSrgb 上的 B 信号值、G 信号值、R 信号值分别被写入对应的像素电路 2 中。

[0076] 如图 17 中所述，通过这种选择器方式的结构可以减少从液晶显示面板到外部电路的配线数量，但是在这种情况下，难以进行设置在各像素电路 2 中的传感器 S 的读出动作。

[0077] 因此，需要专用于传感器 S 的读出的读出用配线，但是这时，配线数量大幅度增加，选择器方式的优点消失殆尽。当然，也阻碍了窄框架化的实现。

[0078] 这里，如果在显示面板内部具有将传感器输出转换为数字数据的装置，就能在显示面板内部进行数据的并行 / 串行转换等数字处理，从而可以抑制由增加传感器读出功能而引起的配线条数的增多。

[0079] 因此，在本实施方式中，如图 1 所示构成。即，对各信号线 LS 设置读出开关 Sr，通过读出开关 Sr 将比较器 10 连接于信号线 LS。

[0080] 传感器 S 是进行对置电极与 COM 电极之间的接触 / 非接触的结构，传感器 S 的接触 / 非接触信息表示为信号线 LS 的电位变化。用比较器 10 对该信息进行二值化（数字化）。然后，通过由多个锁存电路 3 构成的移位寄存器向外部电路传送各比较器 10 的输出。

[0081] 图 2 表示动作定时（时序图）。

[0082] 图 2 中示出了由水平同步信号 HD 规定的一个水平期间的各信号波形。作为各信号波形，示出了通过未图示的栅极驱动电路施加到某条栅极线 GL 上的栅电极脉冲（Gate）、用于控制写入开关 SwB，SwG，SwR 的导通 / 截止的写入信号（SelB、SelG、SelR）以及用于控制所有读出开关 Sr 的导通 / 截止的传感器读出信号（RD）。

[0083] 此外，还示出了 COM 电极的电位和信号线 LS 的电位 Sig。

[0084] 传感器读出信号 RD 和写入信号 SelB、SelG、SelR 分别由未图示的控制电路部产生，以在水平期间内的规定定时将读出开关 Sr、写入开关 SwB，SwG，SwR 导通。

[0085] 作为基本驱动定时，首先 COM 电极反转。就是在液晶驱动中通常进行的所谓 1H 反

转。图 2 示出了从 L(Low,低)电平向 H(High,高)电平变化的情况。

[0086] 然后,写入信号 SelB、SelG、SelR 均变成 H 电平,从而写入开关 SwB,SwG,SwR 全部导通。此时,所有信号线 LS 均被预充电至 COM 电极的反相电位。

[0087] 然后,写入信号 SelB、SelG、SelR 变成 L 电平,从而写入开关 SwB,SwG,SwR 全部截止。

[0088] 随后,栅电极脉冲 Gate 变成 H 电平,从而与该栅极线 GL 连接的水平方向上的各像素电路 2 中的像素晶体管 Tr 导通。由此,像素电极与信号线 LS 连接。

[0089] 然后,传感器读入信号 RD 变成 H 电平,从而所有的读出开关 Sr 导通。此时,与像素晶体管 Tr 通过当前的栅电极脉冲 Gate 而导通的某水平行上的像素电路 2 有关的传感器 S 的信息(传感器接触/非接触的信息)被输入至比较器 10。

[0090] 比如,对于不存在来自面板外部的输入(压力)的部分的像素电路 2 中的传感器 S,COM 电极和像素电极处于电切断状态(传感器 S 处于截止状态),从该传感器 S 向比较器 10 的输入、即信号线 LS 的电位不从预充电电平发生任何变化(用实线“非接触”表示)。

[0091] 另一方面,对于存在来自面板外部的输入(压力)的部分的像素电路 2 中的传感器 S,COM 电极与像素电极电连接(传感器 S 处于导通状态),从该传感器 S 向比较器 10 的输入、即信号线 LS 的电平从预充电电平上升至 COM 电极电平(用虚线“接触”表示)。

[0092] 比较器 10 在读出期间中(传感器读出信号 RD 为 H 电平的期间)将伴随 COM 电极与像素电极之间的接触/非接触状态的信号线电平的变化二值化为 1/0 的数字数据并进行检测。

[0093] 如上所述,在一个水平期间中的读出期间,通过各比较器 10 对一水平行上的各像素电路 2 的传感器信息进行数字数据化,并将各数字数据提供给各个锁存电路 3。然后,通过由各锁存电路 3 构成的移位寄存器进行并行/串行转换后传送输出至外部电路。

[0094] 各比较器 10 和各锁存电路 3 在每个水平期间对一行的像素电路 2 进行这样的传感器读出,从而可以在一帧期间将与显示面板中的所有像素电路 2 有关的传感器 S 的信息传送输出至外部电路。

[0095] 然后,在外部电路中,根据传送来的一个画面的像素电路 2 的各传感器信息的结果来判定画面上的触摸操作位置。

[0096] 在一个水平期间内,当传感器 S 的信息的读出期间结束,传感器读出信号 RD 变为 L 电平时,接着向像素电路 2 写入信号值。

[0097] 即,每当写入信号 SelB、SelG、SelR 依次变为 H 电平,从而写入开关 SwB,SwG,SwR 分别导通时,从外部电路施加到信号线 LSrgb 上的 B 信号值、G 信号值、R 信号值被分别写入蓝色像素、绿色像素、红色像素各自的像素电路 2。

[0098] 在本实施方式中,基本上通过上述结构和动作,可以减少面板内外之间的配线数,并且能够根据对设置在各像素电路 2 中的传感器 S 的适当读出来正确检测触摸面板的操作输入。

[0099] [2、将常规比较器用于传感器信息读出的情况]

[0100] 这里,对采用常规斩波型比较器作为图 1 所示的比较器 10 的情况进行说明。

[0101] 为了实现上述系统,在接触时要求高速响应,而在非接触时需要防止由噪声等影响引起的错误动作。

[0102] 斩波型比较器由于能够以较少的元件数量来消除温度或晶体管偏差的影响,因此被用于各种系统。

[0103] 图 3 示出了电路图以及适用于本实施方式时的信号连接。

[0104] 如图 3(a) 所示,斩波型比较器包括开关 51,52,54、电容 53 以及具有 P 沟道 FET 55 和 N 沟道 FET 56 的倒相器 50。

[0105] 当开关 51 导通时,向电容 53 的一个节点提供 COM 电极的反转电位 xCOM。开关 51 根据未图示的控制电路发出的复位信号 RST 而导通 / 截止。

[0106] 而当开关 52 导通时,向电容 53 的一个节点提供信号线 LS 的电位 Sig。开关 52 根据未图示的控制电路发出的传感器读出信号 RD 而导通 / 截止。需要说明的是:该开关 52 相当于图 1 所示的读出开关 Sr。

[0107] 电容 53 的另一个节点(节点 IN)作为倒相器 50 的输入连接于 FET 55,56 的各个栅极(节点)。

[0108] 开关 54 根据复位信号 RST 而导通 / 截止,利用开关 54 的导通使倒相器 50 的输入输出短路。

[0109] 图 3(a) 示出了复位状态的情况,图 3(b) 示出了在上述读出期间进行信号线电位 Sig 的二值化的比较状态。

[0110] 如图 3(a) 所示,该斩波型比较器在复位时,开关 51 根据复位信号 RST 而成为导通状态,从而电容 53 的一个节点被设置为预充电电平、即反转电位 xCOM 的电平。

[0111] 同时,开关 54 也成为 on(导通)状态,从而倒相器 50 的输入输出被短路,倒相器 50 的输入电平被设置在阈值附近。

[0112] 当在上述图 2 所示的读出期间进行比较动作时,如图 3(b) 所示,开关 51,54 处于截止状态。而开关 52 根据传感器读出信号 RD 而处于导通状态,从而电容 53 的一个节点与信号线 LS 连接,从 xCOM 电位变成作为传感器输出节点的信号线电位 Sig。

[0113] 此时,比如如果反转电位 xCOM 是 L 电平,则信号线 LS 也被预充电至 L 电平(参见图 2)。

[0114] 而且,如果传感器 S 是导通(接触)状态,则信号线 LS 的电位 Sig 从预充电电平上升到 COM 电极电平。

[0115] 相反,如果传感器 S 是截止(非接触)状态,信号线 LS 的电位 Sig 不从预充电电平发生任何变化。

[0116] 这里,图 4(a) 表示常规的斩波型比较器的输入输出特性。而且,图 4(b) 表示图 3 中的倒相器 50 的输入节点(IN)和输出节点(OUT)上的特性。

[0117] 如上所述,如果反转电位 xCOM 变为 L 电平(即 COM 电位 = H 时)、并且传感器 S 导通,则信号线电位 Sig 从预充电电平(这时为 L 电平)上升到 COM 电极电平(这时为 H 电平)。

[0118] 因此,如图 4(b) 中的实线 A 所示,信号线电位 Sig 的电平(横轴)仅仅上升微小的电位,输出电平(纵轴)就会反转(invert),从而与图 4(a) 中的常规倒相器相比,可以实现高速响应。

[0119] 另外,如果反转电位 xCOM 变为 H 电平(即 COM 电位 = L 时)、并且传感器 S 导通,则信号线电位 Sig 从预充电电平(这时为 H 电平)下降到 COM 电极电平(这时为 L 电平)。

[0120] 因此,如图 4(b) 中的虚线 B 所示,信号线电位 Sig 的电平(横轴)仅仅下降微小的电位,输出电平(纵轴)就会反转,从而实现了高速响应。

[0121] 这样,斩波型比较器由于是用于读取并放大输入信号从基准电压的正(plus)方向或负(minus)方向上的微小变化的电路,因此可以实现感应速度的高速化。

[0122] 但是,如果像这次的系统那样在输入中存在浮动状态(COM 电极与像素电极非接触时),其动作将得不到保障。

[0123] 利用图 5 对此进行说明。

[0124] 图 5(a) 示出了在 COM 电位 = H 的情况下传感器 S 截止(非接触)时发生的错误动作的情形,图 5(b) 示出了在 COM 电位 = L 的情况下传感器 S 截止(非接触)时发生的错误动作的情形。

[0125] 实线为倒相器 50 的输出(OUT),虚线为倒相器 50 的输入(IN),点划线为信号线电位 Sig。

[0126] 预充电期间处于上述图 3(a) 中的复位状态,倒相器 50 的输入输出被短路,变成相同电位。在表现为栅极启动(gate open)的定时中,像素电路 2 的像素晶体管 Tr 被导通,从而像素电极(以及传感器 S)与信号线 LS 连接。

[0127] 然后,在读出期间,开关 52 被导通,从而信号线电位 Sig 被施加到倒相器 50 的输入节点(IN)上。

[0128] 这里,如果传感器 S 截止,信号线电位 Sig 理应不从预充电电平发生任何变化。然而,如图 5(a) 所示,当栅极启动后,信号线电位 Sig 发生了少许变化。这是因为栅极启动后在一个垂直期间(vertical period)之前写入的像素电位表现在了信号线 LS 上。

[0129] 然后到读出期间时,响应于该信号线电位 Sig 的细微变化,倒相器 50 如图示那样进行错误动作的输出(OUT)。

[0130] 图 5(b) 也是一样,即使传感器 S 截止,也会因为栅极启动后的信号线电位 Sig 的细微变化而使倒相器 50 的输出(OUT)成为错误动作的输出。

[0131] 由图 4(a) 所示的特性可知,常规的斩波型比较器虽然进行判定输入电位向正方向或负方向变化的动作,但在本例中,传感器 S 的接触/非接触构成判定信号线电位 Sig 有无变化的动作。

[0132] 这时,即使传感器 S 截止、信号线电位 Sig 不发生变化,但实际上也会向上述那样产生细微的电位变化。这导致传感器 S 截止时倒相器 50 的输出不稳定。

[0133] [3、实施方式的比较器的结构和动作]

[0134] 鉴于上述情况,采用图 6 所示的斩波型比较器作为本实施方式的比较器 10。

[0135] 这是一种对输出到信号线 LS 上的传感器 S 的输出实现传感器接触时的高速响应性和传感器非接触时的稳定动作性的比较器电路。

[0136] 如图 6(a) 所示,本例中的斩波型比较器包括开关 11,12,14,17,18、电容 13,19 以及具有 P 沟道 FET 15 和 N 沟道 FET 16 的倒相器 20。

[0137] 电容 13,19 的电容值互不相同。下面,将电容 13 称作辅助电容,以作区别。

[0138] 当开关 12 被导通时,向辅助电容 13 的一个节点提供 COM 电位。开关 12 根据未图示的控制电路发出的复位信号 RST 而导通/截止。

[0139] 而当开关 11 被导通时,向该辅助电容 13 的一个节点提供信号线 LS 的电位 Sig。

开关 11 根据未图示的控制电路发出的传感器读出信号 RD 而导通 / 截止。

[0140] 当开关 18 被导通时,向电容 19 的一个节点提供 COM 电位的反转电位 xCOM。开关 18 与开关 12 一道根据复位信号 RST 而导通 / 截止。

[0141] 而当开关 17 被导通时,向该电容 19 的一个节点提供信号线 LS 的电位 Sig。开关 17 与开关 11 一道根据传感器读出信号 RD 而导通 / 截止。

[0142] 电容 13, 19 的另一个节点 (节点 IN) 相互连接,并作为倒相器 20 的输入连接于 FET 55, 56 的各个栅极。

[0143] 此外,开关 14 根据复位信号 RST 而导通 / 截止,通过开关 14 的导通,使倒相器 20 的输入输出短路。

[0144] 与上述图 3 中的斩波型比较器的区别点在于:附加了一个辅助电容 13,并且新增了用于将该辅助电容 13 的一个节点充电至不同于电容 19 的电位、本例中为 COM 电位的装置。

[0145] 通过该附加电路,可以根据充到辅助电容 13 中的电荷量来移位 (shift) 斩波型比较器的阈值电压。

[0146] 因此,通过调整辅助电容 13 的值,可以设置一个适当的无感区域 (an insensible zone),从而可以实现接触时的高速响应和非接触时的稳定动作。

[0147] 图 6(a) 示出了复位状态的情况,图 6(b) 示出了在上述读出期间进行信号线电位 Sig 的二值化的比较状态。

[0148] 如图 6(a) 所示,该斩波型比较器在复位时,开关 12, 18 根据复位信号 RST 而导通。由此,电容 19 的一个节点被设置为预充电电平、即反转电位 xCOM 的电平,进而辅助电容 13 的一个节点被设置为预充电电位的反相、即 COM 电位的电平。

[0149] 同时,开关 14 也处于导通状态,倒相器 20 的输入输出被短路,倒相器 20 的输入电平被设置在阈值附近。

[0150] 然后,当在上述图 2 所示的读出期间进行比较动作时,如图 6(b) 所示,开关 12, 18 变成截止状态。而且开关 14 也截止。

[0151] 随后,根据传感器读出信号 RD,开关 11, 17 变成导通状态,从而电容 19 的一个节点和辅助电容 13 的一个节点短路,并且被连接到作为传感器输出节点的信号线 LS (信号线电位 Sig) 上。

[0152] 这里,将电容 19 的电容值设为 C1,将辅助电容 13 的电容值设为 C2,将信号线 LS 的配线负载电容设为 Cs,将复位时的倒相器输入节点 IN 的电平设为 Vt,将比较动作时的倒相器输入节点 IN 的电平设为 Vt',并将信号线电位 Sig 设为 Vs。

[0153] 于是,根据复位动作时和比较动作时之间的电荷守恒原理 (law of electric charge conservation),以下公式成立:

$$[0154] \quad C1(xCOM - Vt) + C2(COM - Vt) + Cs \cdot xCOM$$

$$[0155] \quad = C1(Vs - Vt') + C2(Vs - Vt') + Cs \cdot Vs \quad \dots (式 1)$$

$$[0156] \quad C1(Vt - xCOM) + C2(Vt - COM)$$

$$[0157] \quad = C1(Vt' - Vs) + C2(Vt' - Vs) \quad (式 2)。$$

[0158] 根据式 2 可以得到

$$[0159] \quad Vt' = Vt - (C1 \cdot xCOM + C2 \cdot COM) / (C1 + C2) + Vs \quad \dots (式 3)。$$

[0160] 将式 3 代入式 1, 则式 1 的右边 = $C1(xCOM - Vt) + C2(COM - Vt) + Cs \cdot Vs \dots$ (式 4), 从而可以得到 $Vs = xCOM$ 。

[0161] 通过将式 4 代入式 3, 可以求得从复位动作切换至比较动作时的倒相器输入电平 Vt' , 见下式 5:

$$[0162] \quad Vt' = Vt - \{(C1 \cdot xCOM + C2 \cdot COM) / (C1 + C2) - xCOM\}$$

[0163] $\dots$ (式 5)

[0164] 该式 5 意味着从复位动作切换至比较动作时的倒相器输入节点 (IN) 的电平移位了 $(C1 \cdot xCOM + C2 \cdot COM) / (C1 + C2) - xCOM \dots$ (式 6)。

[0165] 换言之, 如图 7 所示, 可以说能使比较器的阈值移位式 6 所表示的量 (Y)。即、实线 A' 和虚线 B' 是输入输出特性。

[0166] 利用图 8 对动作进行描述。

[0167] 图 8(a) 示出了在 COM 电位 = H 的情况下传感器 S 截止 (非接触) 和导通 (接触) 时倒相器 20 的输入输出情况, 图 8(b) 示出了在 COM 电位 = L 的情况下传感器 S 截止 (非接触) 和导通 (接触) 时倒相器 20 的输入输出情况。

[0168] 实线为倒相器 20 的输出 (OUT), 虚线为倒相器 20 的输入 (IN), 点划线为信号线电位 Sig。

[0169] 预充电期间处于上述图 6(a) 中的复位状态, 倒相器 20 的输入输出被短路, 变成相同电位。在表现为栅极启动 (gate open) 的定时中, 像素电路 2 的像素晶体管 Tr 被导通, 从而像素电极 (以及传感器 S) 与信号线 LS 连接。

[0170] 然后, 在读出期间, 如图 6(b) 所示, 开关 11, 17 被导通, 从而信号线电位 Sig 被施加到倒相器 20 的输入节点 (IN) 上。

[0171] 如果传感器 S 截止, 信号线电位 Sig 理应不从预充电电平发生任何变化。然而, 前面已经阐述过如图 8(a) 中的传感器非接触的情况所示, 在栅极启动后, 由于在一个垂直期间前写入的像素电位表现在了信号线 LS 上, 使得信号线电位 Sig 发生了少许变化。

[0172] 这里, 在本例中, 如图 8(a) 中的偏移量 (offset) OFS 所示, 相当于施加图 7 中的 Y 的量的阈值偏移量。因此, 在读出期间中, 输入 (IN) 上的信号线电位 Sig 少许上升的影响表现为从偏移量电平上升, 如虚线所示。

[0173] 而且, 对于倒相器 20 的阈值, 输入不是“有电位变化”的电位, 从而可以得到正确的输出 OUT (图 8(a) 中为表示非接触的 H 电平输出)。

[0174] 需要说明的是: 在传感器接触的情况下, 如图 8(a) 中的下部分所示, 信号线电位 Sig 上升, 从而可以得到正确的输出 OUT (图 8(a) 中为表示接触的 L 电平输出)。

[0175] 图 8(b) 中的 COM 电位 = L 的情况也是如此。即, 对于传感器非接触时信号线电位 Sig 的变化, 如偏移量 OFS 所示, 相当于施加图 7 中的 Y 的量的阈值偏移量。因此, 在读出期间中, 输入 (IN) 上的信号线电位 Sig 少许下降的影响表现为从偏移量电平下降, 如虚线所示。因此可以得到正确的输出 OUT (图 8(b) 中为表示非接触的 L 电平输出)。而在传感器接触的情况下, 如图 8(b) 中的下部分所示, 信号线电位 Sig 下降, 从而可以得到正确的输出 OUT (图 8(b) 中为表示接触的 H 电平输出)。

[0176] 这样, 图 6 中的斩波型比较器在将信号线电位 Sig 有无变化作为传感器 S 的导通 / 截止来检测的情况下, 可以实现基于正确检测的二值化。

[0177] 需要说明的是：图 7 所示的移位量 Y 可以根据电容 19,13 的电容值 C1,C2 的电容比来调整。

[0178] 另外,COM 振幅越高,噪声电平(必须识别为非接触的电平)越高,COM 振幅越低,该噪声电平越低,上述移位量 Y 也会因为 COM 振幅而发生变化,COM 的振幅越高,无感区域的宽度(图 7 中的移位量 Y)越宽,相反 COM 的振幅越低,无感区域的宽度越窄。因此,可以对应于由 COM 振幅引起的噪声量的增减来自动调整阈值电压的移位量。

[0179] 如上所述,采用图 6 的斩波型比较器作为比较器 10 的本实施方式为优选实施方式。

[0180] 即、附加了辅助电容 13 和开关 11,12,并新增了用于将辅助电容 13 的一个电极连接到与电容 19 不同的电位(图 6 的例子中为 COM 电位)的装置。由此,可以根据电容 19 和辅助电容 13 的电容比以及 COM 振幅来移位斩波型比较器的阈值电压,以设置一个适当的无感区域,从而能够实现接触时的高速响应和非接触时的稳定动作。

[0181] [4、实施方式的液晶显示面板的具体结构例 I]

[0182] 图 9 表示实施方式的液晶显示面板的具体结构例 I。

[0183] 如前面参照图 1 描述的基本结构那样,本实施方式的液晶显示面板中设有像素阵列 1,像素电路 2 呈矩阵形设置在该像素阵列 1 中。各像素电路 2 形成在栅极线 GL 和信号线 LS 的各个交点处。

[0184] 对于这种像素阵列 1,各信号线 LS 与外部 IC 90 连接。这时,根据选择器方式将三条一组的信号线通过写入开关 SwB,SwG,SwR 汇集成一条信号线 LSrgb 并连接到外部 IC 90。

[0185] 而且,各信号线 LS 通过读出开关 Sr 与读出电路 30 连接。

[0186] 外部 IC 90 在一个水平期间内按照时间分割顺序向各信号线 LSrgb 提供 B 信号值、G 信号值、R 信号值。

[0187] 而且,外部 IC 90 还输出用于控制写入开关 SwB,SwG,SwR 的导通/截止的写入信号(Se1B、Se1G、Se1R)以及用于控制所有读出开关 Sr 的导通/截止的传感器读出信号(RD)。

[0188] 而且,通过未图示的栅极驱动电路向各栅极线 GL 施加栅电极脉冲(Gate),将每一水平行上的像素电路 2 与信号线 LS 连接。

[0189] 图 11 示出了这些信号在一个水平期间内的信号波形,其中栅电极脉冲(Gate)、写入信号(Se1B、Se1G、Se1R)以及传感器读出信号(RD)与参照图 2 所描述的相同。此外,COM 电位和信号线电位 Sig 也与参照图 2 所描述的相同,预充电、传感器读出以及 B 信号值写入、G 信号值写入、R 信号值写入分别在规定的定时进行。

[0190] 图 10 表示读出电路 30 的结构。读出电路 30 包括分别对应于各信号线 LS 的比较器 10,10.....以及由用于锁存各比较器 10,10.....的二值化输出的锁存电路 3,3.....构成的移位寄存器(并行/串行转换部)31。

[0191] 图 6 所示的斩波型比较器被设置作为各比较器 10,10.....。

[0192] 此外,作为锁存电路 3,3.....,可以采用 D 型触发器,如 TGFF(Transmission-Gate Flip-Flop,传输门触发器)等。

[0193] 信号线 LS 的电位 Sig 作为输入 in 通过传感器读出开关 Sr 提供到比较器 10 上。

[0194] 而且,提供反转电位 xCOM,作为输入 ref1。该反转电位 xCOM 通过图 6 中的开关 18 被施加到电容 19 的一个节点上。

[0195] 此外,提供 COM 电位,作为输入 ref2。该 COM 电位通过图 6 中的开关 12 被施加到辅助电容 13 的一个节点上。

[0196] 另外,传感器读出信号 RD 被提供到图 6 中的开关 11,17 上,复位信号 RST 被提供到开关 12,14,18 上。

[0197] 比较器 10 在图 11 中的预充电期间进行图 6(a) 所示的复位动作,并在读出期间进行图 6(b) 所示的比较动作。

[0198] 各比较器 10 的二值化输出构成各锁存电路 3 的 D2 输入。

[0199] 各锁存电路 (latch circuit)3 中,第一个锁存电路 3 的 D1 输入为 COM 电位,后续的锁存电路 3 的 D1 输入为前一个锁存电路 3 的 Q 输出。然后,将各比较器 10 的二值化输出进行并行 / 串行转换后传送,作为输出 D0。该输出 D0 被提供到外部 IC 90,外部 IC 90 据此检测各传感器 S 的信息。需要说明的是:施加到各锁存电路 3,3..... 上的时钟 SCK 由外部 IC 90 提供。

[0200] 在此先对传感器 S 的信息读出和传送的定时进行阐述。

[0201] 由图 11(以及上述对图 2 的说明)可知,通过用比较器 10 检测读出期间中信号线电位 Sig 的变化来进行传感器信息的读出。

[0202] 而且,来自一水平行上的各像素电路 2 的传感器信息的传送输出在图 11 中表示为传送输出 D0,该传送输出在写入期间进行。

[0203] 试对信号线 LS 的充电速度进行考虑。在低温多晶硅 TFT 的情况下,像素晶体管 Tr 的导通电阻为几百 K Ω 左右。而且,如果是针对几英寸左右的便携设备的小型显示器,信号线的寄生电容为几十 pF 左右。因此,只要 10 μ sec 左右的时间就足以使倒相器 20 接通。

[0204] 相反,在非晶硅 TFT 的情况下,由于像素晶体管 Tr 的导通电阻约为 M Ω ,因此很难检测信号线 LS 上的信号变化。

[0205] 即,如果采用低温多晶硅 TFT,就能以 10 μ sec 左右的时间将出现在信号线 LS 上的传感器输出读出,并可以在传感器读出信号 RD 为 H 电平的期间(即读出期间)将对应于来自面板外部的输入(压力)状态的传感器 S 的导通 / 截止信息读入到构成移位寄存器 31 的锁存电路 3,3..... 中。

[0206] 如上述结构那样,本例中,在液晶显示面板中在各信号线 LS 上设置传感器读出开关 Sr,并通过具有比较器 10 和移位寄存器 31 的读出电路 30 读出各像素电路 2 中的传感器 S 的信息。这样,可以在采用基于选择器方式的写入系统来减少信号线条数的同时,将用于读出设置在像素中的传感器的输出的配线数量抑制到最少。

[0207] 此外,通过用低温多晶硅 TFT 来构成显示面板,可以在写入图像信号动作前的几 μ sec 左右的时间内将像素中的传感器信息读入移位寄存器(并行 / 串行转换部)31。从而,可以在之后的向各像素电路 2 写入 B、G、R 各信号值的写入动作过程中将传感器信息串行输出(D0)到面板外部。

[0208] [5、实施方式的液晶显示面板的具体结构例 II]

[0209] 图 12 表示实施方式的液晶显示面板的具体结构例 II。

[0210] 当在像素中设置有传感器 S 时,从原理上讲,最大传感器密度=像素数。但如果使

用传感器 S 以实现触摸面板功能时,只要能够检测出手指或触笔等的接触 / 非接触即可,无需与数百 μm 等的像素间距 (pitch) 同等的密度。

[0211] 此外,如果还要考虑之后的数据处理负荷等,则将传感器数量减少一定程度比较现实。

[0212] 因此,图 12 中的结构例 II 的构成前提为:并不是所有像素电路 2 中都存在像素内传感器 S,而且最多是隔一个像素设置一个传感器。

[0213] 在图 12 的结构中,作为像素阵列 1 中的像素电路 2,示出了偶数列的像素电路 2e 和奇数列的像素电路 2o。

[0214] 像素电路 2e、2o 中均包括具有传感器 S 的像素电路和未设有传感器 S 的像素电路。而且,作为整体地在行方向和列方向上观察,采用的是隔一个像素设有一个传感器 S 的结构。

[0215] 作为栅极线 GL,示出了偶数行的栅极线 GL_e 和奇数行的栅极线 GL_o。

[0216] 从图中可知,连接于偶数行栅极线 GL_e 的像素电路 2e,2o 中的偶数列像素电路 2e 是设有传感器 S 的像素。

[0217] 而且,连接于奇数行栅极线 GL_o 的像素电路 2e,2o 中的奇数列像素电路 2o 是设有传感器 S 的像素。

[0218] 而且,设置了两个读出电路 30e、30o 作为如上所述由比较器 10 和移位寄存器 31 构成的读出电路 30。

[0219] 读出电路 30e 上通过读出开关 Sr 连接着偶数列信号线 LSe。

[0220] 而在读出电路 30o 上通过读出开关 Sr 连接着奇数列信号线 LSo。

[0221] O/E 时钟生成部 33 来自外部 IC 90 的时钟 (clock) SCK、传感器读出信号 RD 以及比如由水平同步信号生成的偶数 / 奇数时钟 OECK 生成所需要的信号。即,生成奇数时钟 SCK_o、偶数时钟 SCK_e、奇数用传感器读出信号 RD_o 以及偶数用传感器读出信号 RD_e。

[0222] 偶数时钟 SCK_e 被作为读出电路 30e 中的移位寄存器 31 的传送时钟。

[0223] 奇数时钟 SCK_o 被作为读出电路 30o 中的移位寄存器 31 的传送时钟。

[0224] 偶数用传感器读出信号 RD_e 为设置在偶数列信号线 LSe 上的读出开关 Sr 的导通 / 截止控制信号。

[0225] 奇数用传感器读出信号 RD_o 为设置在奇数列信号线 LSo 上的读出开关 Sr 的导通 / 截止控制信号。

[0226] 输出选择器 32 基于偶数 / 奇数时钟 OECK 来选择读出电路 30e,30o 的传送输出,作为对外部 IC 90 的传感器信息的串行输出 DO。

[0227] 图 13 示出了两个水平期间的时序图。根据该图对动作进行阐述。

[0228] 首先,在预充电期间进行信号线 LSe、LSo 的预充电动作,然后对应于奇数行上的某条栅极线 GL_o 的栅电极脉冲 Gate_o 变成 H 电平,从而像素电极和信号线 LSe、LSo 连接。

[0229] 接着,当奇数用传感器读出信号 RD_o 变成 H 电平时,奇数列的信号线 LSo 的读出开关 Sr 导通,从而由当前的栅电极脉冲 Gate_o 所选择的行中的奇数列像素电路 2o 的传感器信息被输入到读出电路 30o 中。

[0230] 然后,理应进行 B、G、R 各信号值的写入动作,但此时奇数时钟 SCK_o 继续保持 L 电平,并且读出电路 30o 不进行所读入的奇数行的传感器信息的传送。

[0231] 该奇数行传感器信息的传送在下一个水平期间进行。即,在下一个水平期间中,读出电路 30o 中的移位寄存器 31 根据奇数时钟 SCK_o 来传送上一个水平期间中锁存的传感器信息。此时,输出选择器 32 选择读出电路 30o 侧,并将其的传送输出作为传感器信息的串行输出 DO 输出。

[0232] 在像这样地进行来自读出电路 30o 的传送输出的水平期间,同时进行着下列动作。

[0233] 即,在预充电期间进行信号线 LSe、LSo 的预充电动作,然后对应于偶数行上的某条栅极线 GLe 的栅电极脉冲 Gate_e 变成 H 电平,从而像素电极和信号线 LSe、LSo 连接。

[0234] 接着,当偶数用传感器读出信号 RD_e 变成 H 电平时,偶数列的信号线 LSe 的读出开关 Sr 导通,从而由当前的栅电极脉冲 Gate_e 所选择的行中的偶数列像素电路 2e 的传感器信息被输入到读出电路 30e 中。

[0235] 然后,理应进行 B、G、R 各信号值的写入动作,但此时偶数时钟 SCK_e 继续保持 L 电平,从而读出电路 30e 不进行所读入的偶数行的传感器信息的传送。

[0236] 该偶数行传感器信息的传送在下一个水平期间进行。即,在下一个水平期间中,读出电路 30e 中的移位寄存器 31 根据偶数时钟 SCK_e 来传送上一个水平期间中锁存的传感器信息。此时,输出选择器 32 选择读出电路 30e 侧,并将其的传送输出作为传感器信息的串行输出 DO 输出。

[0237] 这样,在每一行(奇数行/偶数行)上错开像素内部的传感器 S 的设置位置,并且具备用于偶数行/用于奇数行的两个读出电路 30e、30o,从而使奇数行和偶数行交替动作。由此,由于能够分别在连续的不同水平期间进行传感器信息的读入动作和串行传送动作,因此,使传送动作时的频率下降,实现了更稳定的动作。

[0238] [6、实施方式的比较器的其他结构例]

[0239] 接下来,用图 14 对基于图 6 所描述的实施方式涉及比较器 10 的其他结构例进行说明。

[0240] 如图 14(a) 所示,比较器 10 的特征在于:在图 6 的结构的基础上增加了 N 沟道晶体管 41,42,43,并且设置了这些晶体管 41,42,43 导通的省电期间。

[0241] 晶体管 41 的漏极和源极连接在辅助电容 13 的一个节点 ND2 和地线(ground)之间。

[0242] 晶体管 42 的漏极和源极连接在电容 19 的一个节点 ND3 和地线之间。

[0243] 晶体管 43 的漏极和源极连接在倒相器 20 的输入节点 ND1 和地线之间。

[0244] 通过省电信号 PS 来导通/截止各晶体管 41,42,43。

[0245] 图 15 表示动作时序图。

[0246] 预充电期间中,根据复位信号 RST,开关 12,18,14 导通。由于省电信号 PS 为 L 电平,晶体管 41,42,43 截止,因此上述各节点 ND1,ND2,ND3 与地线断开。

[0247] 从而处于图 14(b) 所示的状态,其与图 6(a) 等效。

[0248] 在接下来的读出期间,复位信号 RST 变成 L 电平,从而开关 12,18,14 截止。而开关 11,17 根据传感器读出信号 RD 而导通。由于此时省电信号 PS 仍为 L 电平,晶体管 41,42,43 截止,因此上述各节点 ND1,ND2,ND3 与地线断开。

[0249] 从而处于图 14(c) 所示的状态,其与图 6(b) 等效。

[0250] 因此,预充电期间和读出期间的动作与图 6 所示的情况完全相同。

[0251] 在预充电期间和读出期间以外的期间,开关 11,12,14,17,18 均截止。

[0252] 这里,在本例中,省电信号 PS 变为 H 电平,从而上述各节点 ND1,ND2,ND3 与地线连接。

[0253] 这就成为了图 14(a) 所示的省电状态。

[0254] 斩波型比较器在复位动作时,由于开关 14 处于导通状态,因此倒相器 20 的输入节点 ND1 被设置为倒相器 20 的阈值电压,电源和 GND 之间有贯通电流通过。

[0255] 而且,如果在比较动作时也是信号线电位 Sig 的电平在电源和 GND 之间的中间电压附近,则倒相器 20 中仍然有贯通电流通过。因此,可以将复位动作和比较动作的时间抑制到所需的最低值,并能够在其他时间带通过抑制倒相器 20 的贯通电流来实现低功耗。

[0256] 即,在预充电期间和读出期间以外的期间,处于省电信号 PS 为 H 电平、复位信号 RST 为 L 电平、传感器读出信号 RD 为 L 电平的省电状态,此时所有开关均为 off(截止)状态。

[0257] 此时,通过晶体管 41,42,43 将处于浮动状态的节点 ND1,ND2,ND3 固定在 L 电平,从而比较器中无功耗。

[0258] 即,一旦比较动作结束,省电信号 PS 即变为 H 电平,从而变为省电状态,切断比较器中的功耗直到下一个周期来临。

[0259] 如上所述,通过在复位动作时和比较动作时以外的时间带,使构成比较器的所有开关截止,并通过在此时处于浮动状态的节点上增加下拉(pull down)或上拉(pull up)装置,从而能够将比较器中的功耗抑制到最低。

[0260] [7、实施方式的效果]

[0261] 根据上述实施方式,可以获得下列效果。

[0262] 根据图 6 或图 14 所示的比较器 10 的结构,设置有在一个节点上选择性地施加有作为传感器信号的信号线电位 Sig 和第一复位电位(xCOM 电位)的电容 19。而且,还包括一个节点上选择性地施加有信号线电位 Sig 和电位不同于第一复位电位(xCOM 电位)的第二复位电位(COM 电位)的辅助电容 13。而且,电容 19 和辅助电容 13 的另一个节点相互连接,并且电容 19 和辅助电容 13 具有不同的电容值。并且,该另一个节点构成倒相器 20 的输入节点。倒相器 20 的输入输出由开关 14 进行连接和断开。

[0263] 通过上述结构,可以根据辅助电容 13 和电容 19 的电容比以及预充电电平的振幅使斩波型比较器的阈值电压移位,以设置一个适当的无感区域。由此,得以实现传感器 S 接触时的高速响应以及非接触时的稳定动作。

[0264] 此外,通过将两个电容 13,19 的预充电电平设为 COM 和 xCOM,可以使比较器 10 的无感区域的宽度随着 COM 电压振幅发生变化,振幅越大,无感区域的宽度越宽,另一方面,噪声电平(必须识别为非接触的电平)也随着 COM 振幅而增大或减小,振幅越大,噪声电平也越高。因此,可以对应噪声量的增减来自动调整阈值电压的移位量。

[0265] 此外,根据图 14 所示例子的结构和动作,在复位动作时和比较动作时以外的时间带,使构成比较器的所有开关截止。并且,在此时处于浮动状态的节点上增加下拉(pull down)或上拉(pull up)装置。由此,能够将比较器 10 中的功耗抑制到最低。

[0266] 其次,根据图 9 中的液晶显示面板结构,在采用基于选择器方式的写入系统而减

少信号线条数的同时,也可以将用于读出设置在像素中的传感器的输出的配线数量抑制到最低。

[0267] 特别是,通过在该结构中用低温多晶硅 TFT 来构成面板,从而可以在写入映像信号动作前的几 μ sec 左右的时间内将像素中的传感器信息读入并行 / 串行转换部 31。从而,可以在之后的写入动作过程中将传感器信息串行输出到面板的外部。

[0268] 此外,在图 12 的实施例中,在每一行上错开像素内传感器 S 的设置位置,并且具备用于偶数行 / 用于奇数行的两个读出电路 30e、30o,从而使奇数行和偶数行交替动作。由此,由于能够分别在连续的不同水平期间进行传感器输出的读入动作和串行传送动作,因此传送动作时的频率下降,实现了更稳定的动作。

[0269] 不言而喻地,本发明不限于上述实施方式,可以考虑多种变形例的电路结构。

[0270] 附图标记:

[0271] 1 像素阵列

[0272] 2、2e、2o 像素电路

[0273] 3 锁存电路

[0274] 10 比较器

[0275] 11、12、14、17、18 开关

[0276] 13 辅助电容

[0277] 19 电容

[0278] 20 倒相器

[0279] 30、30e、30o 读出电路

[0280] 31 移位寄存器

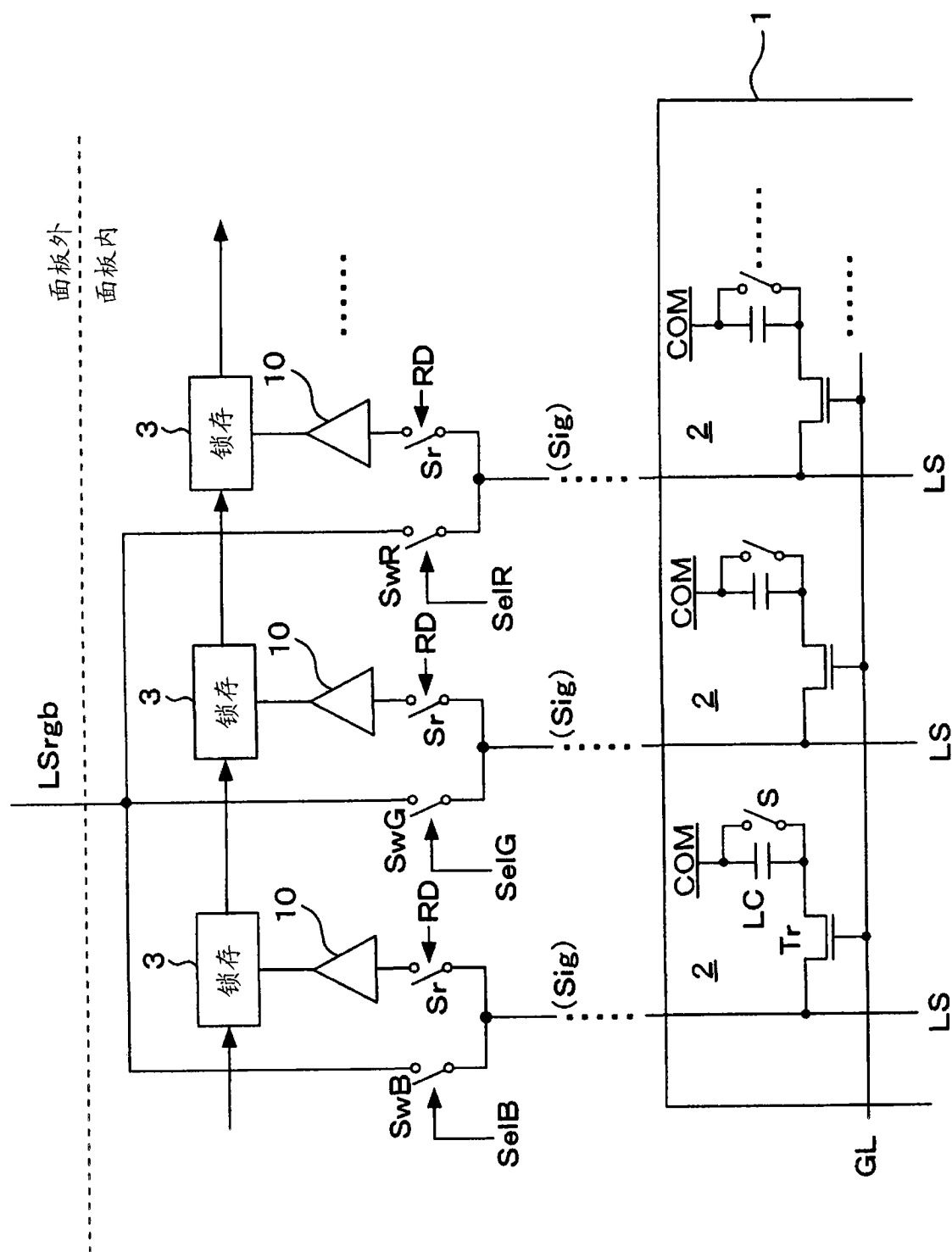


图 1

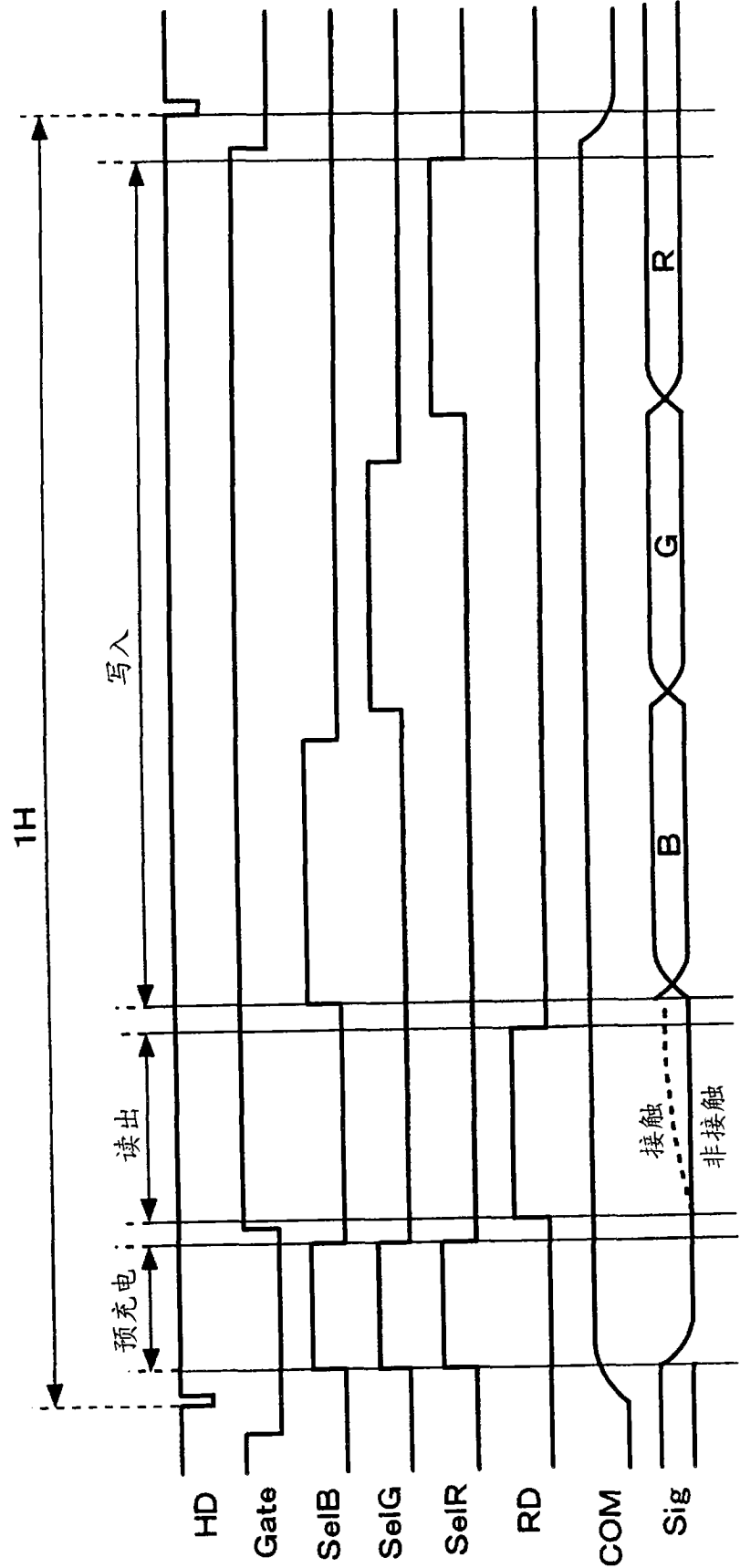


图 2

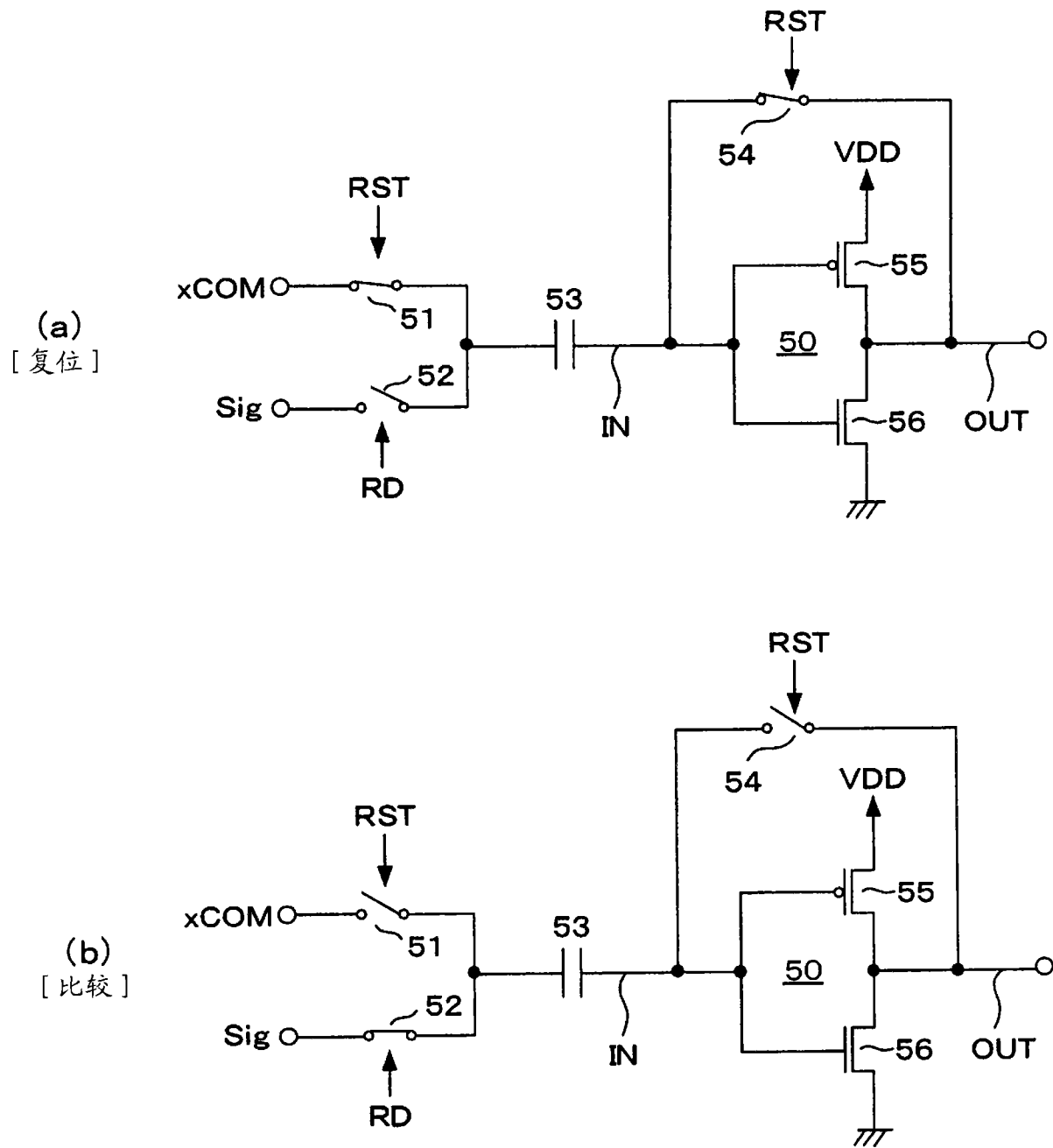


图 3

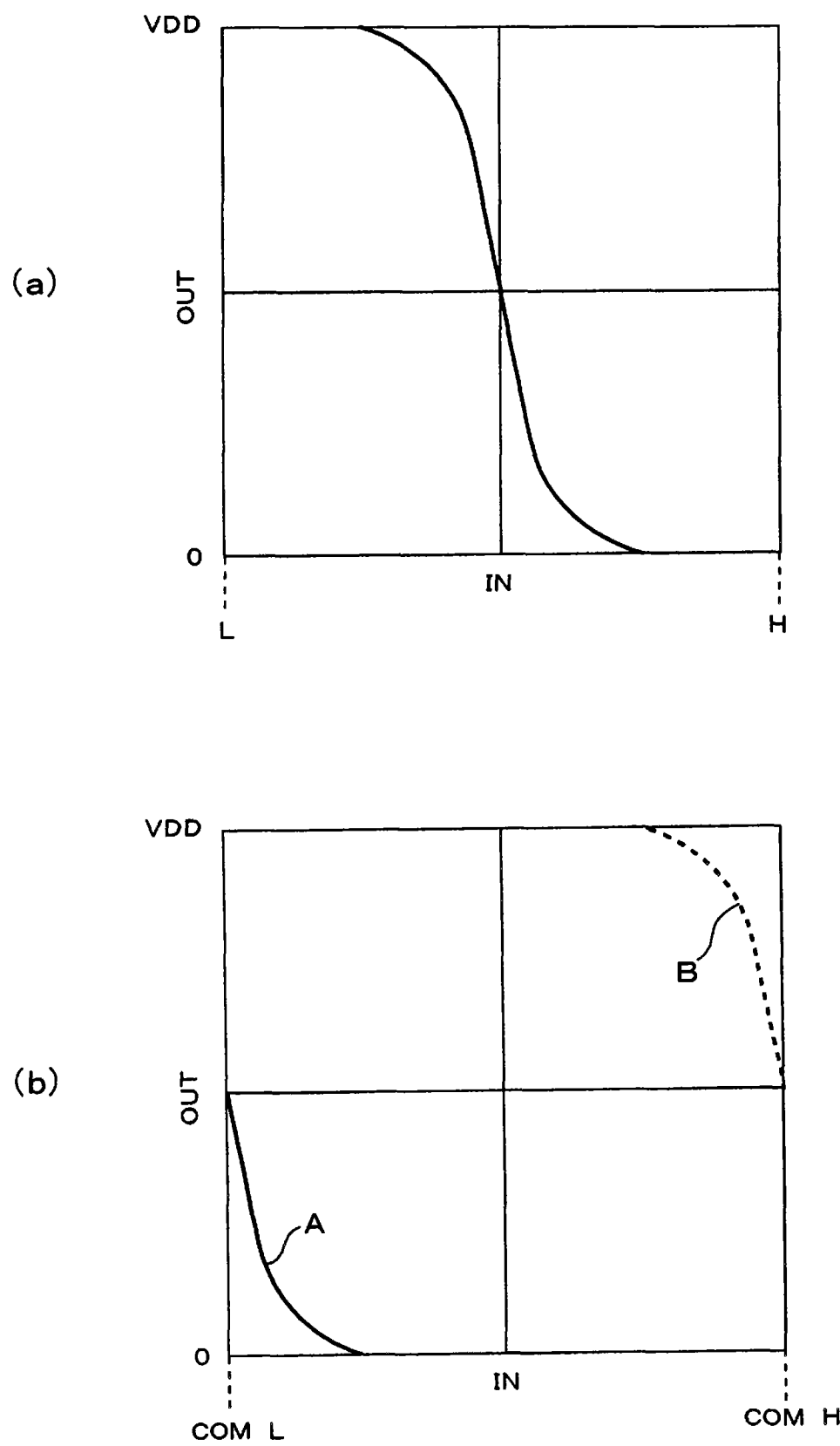


图 4

(a) COM:H 非接触时

(b) COM:L 非接触时

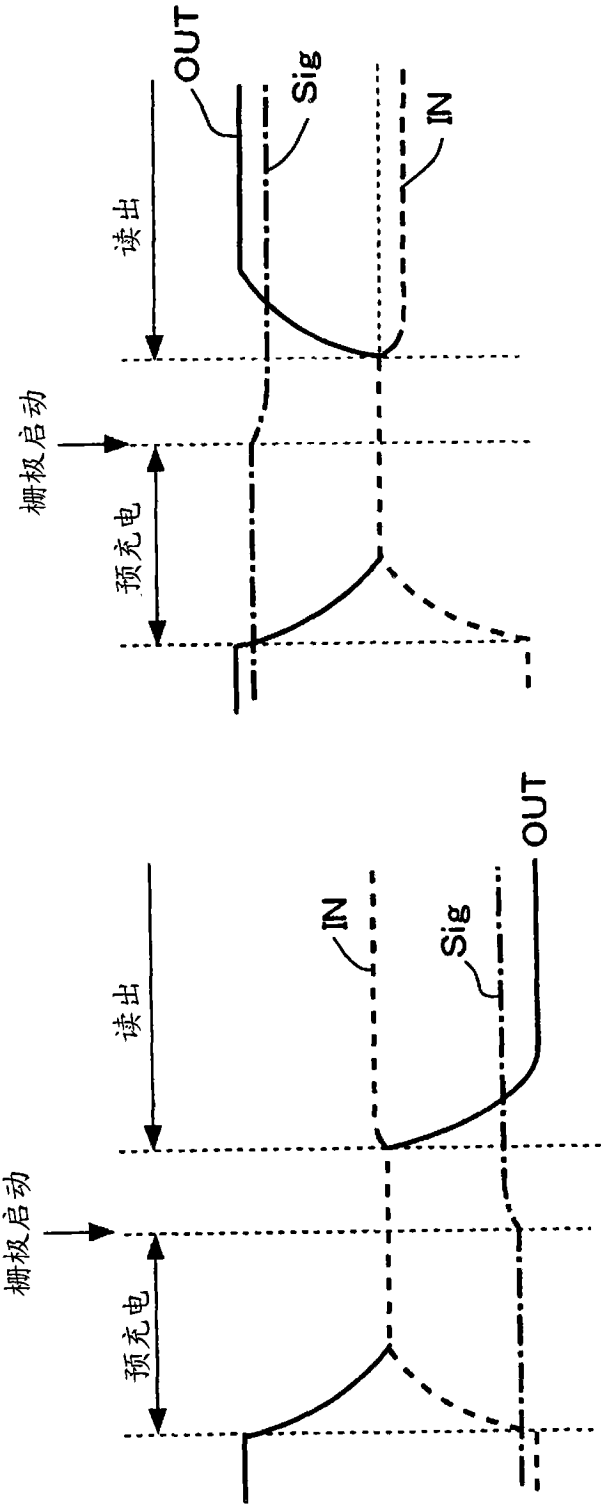


图 5

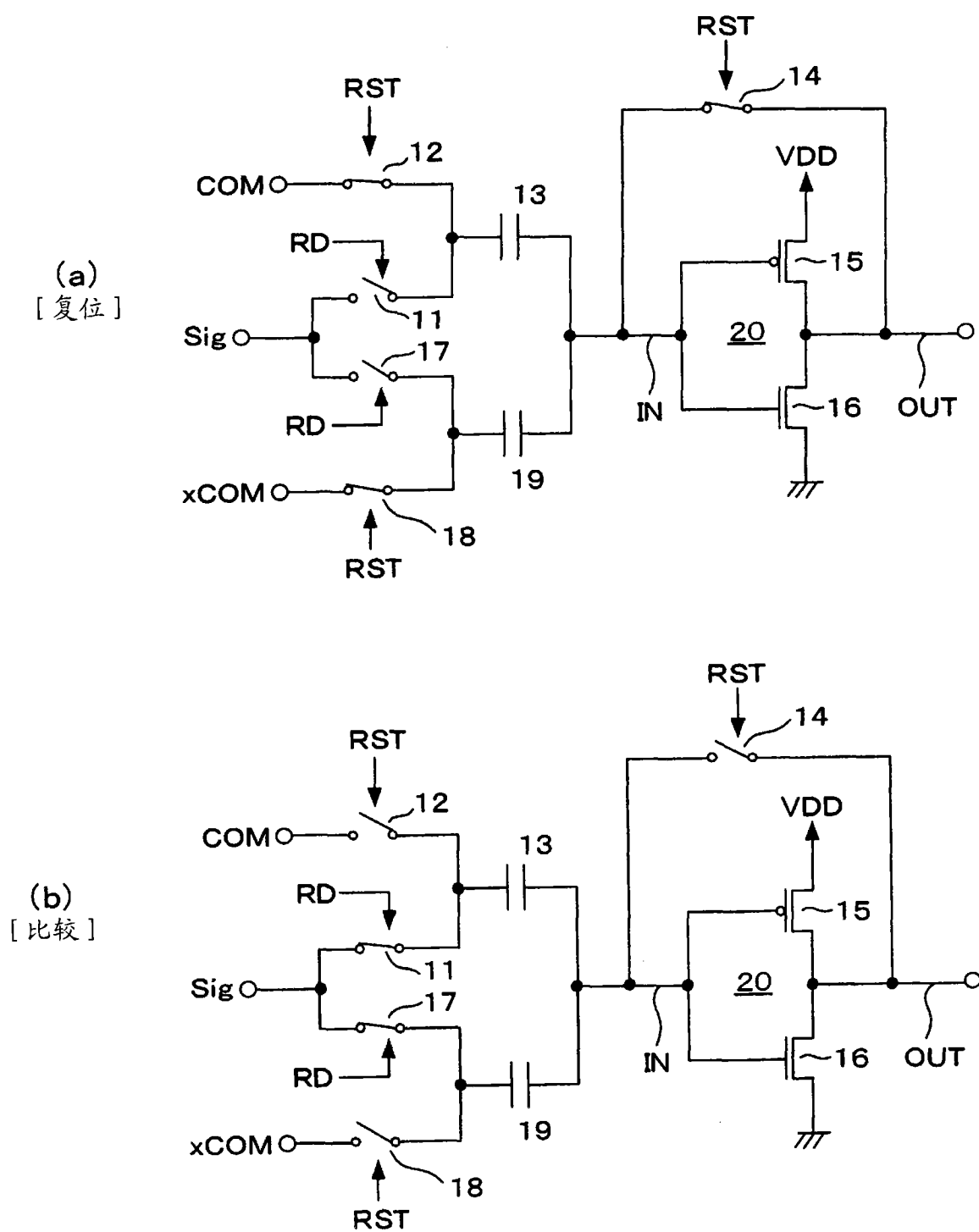


图 6

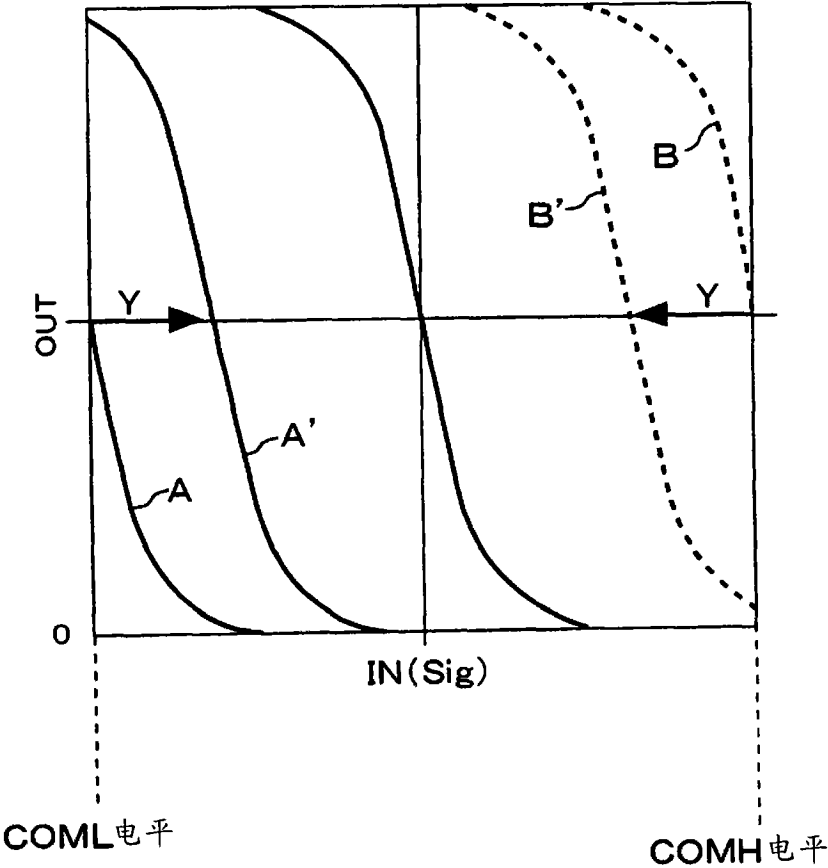


图 7

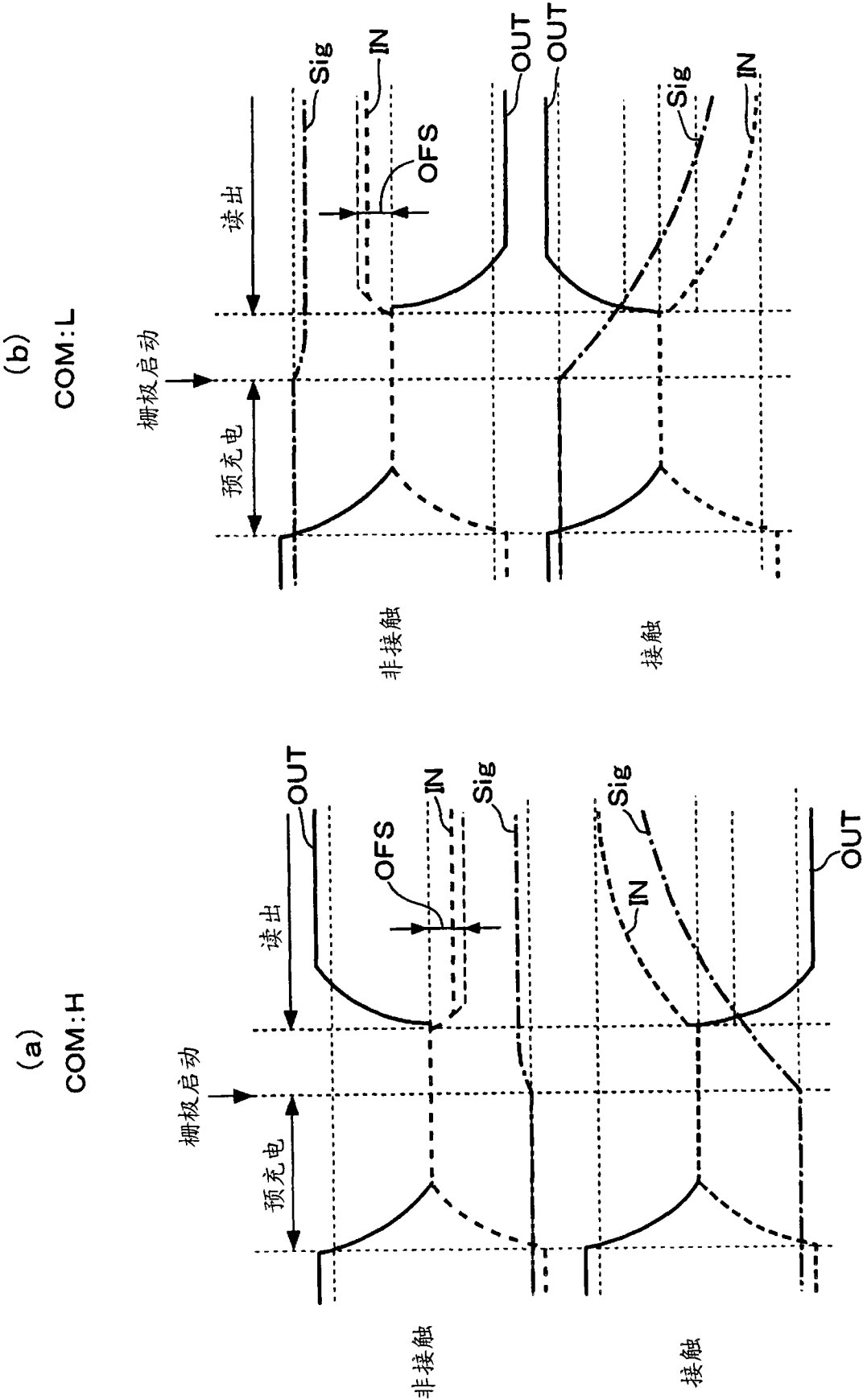


图 8

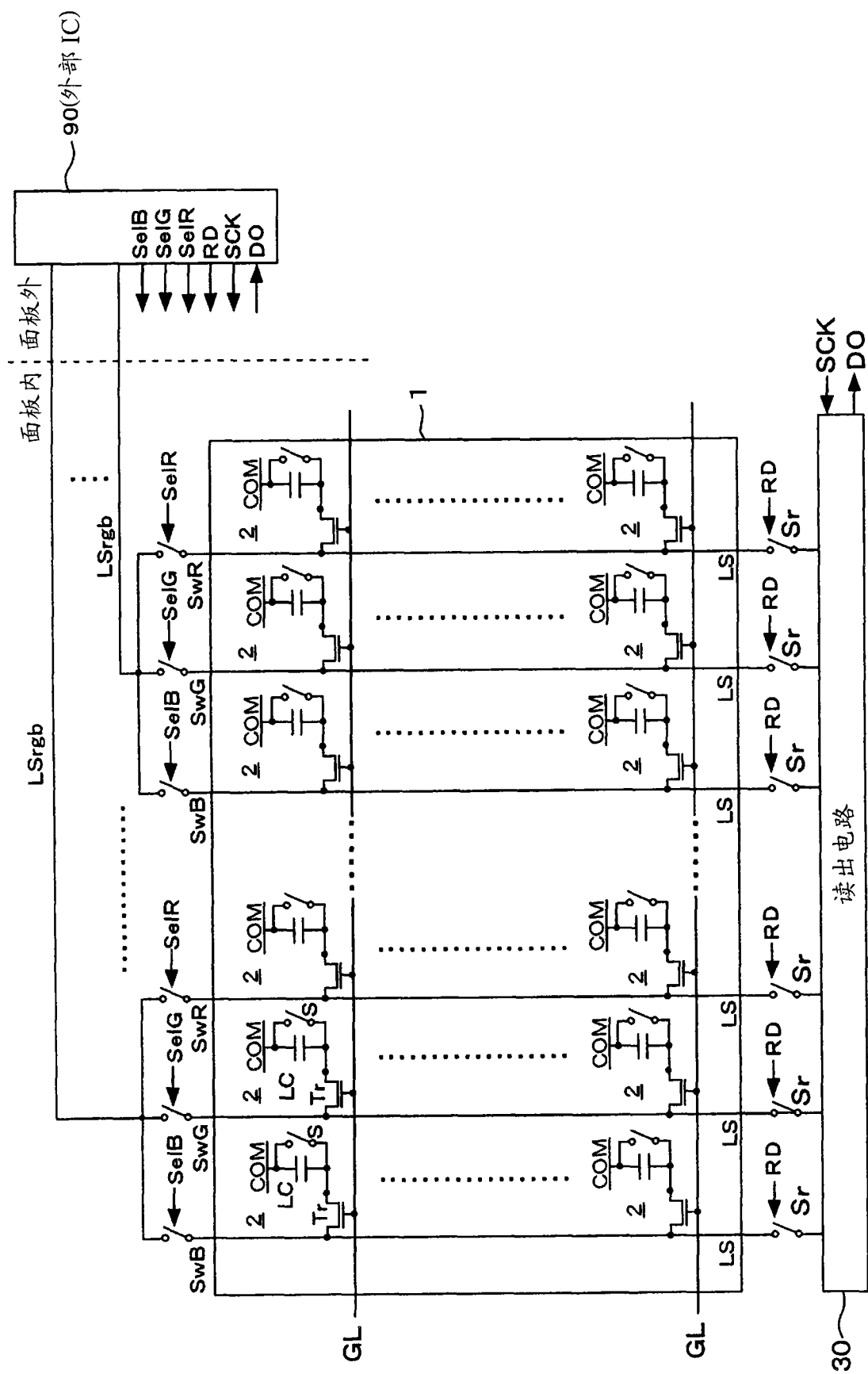


图 9

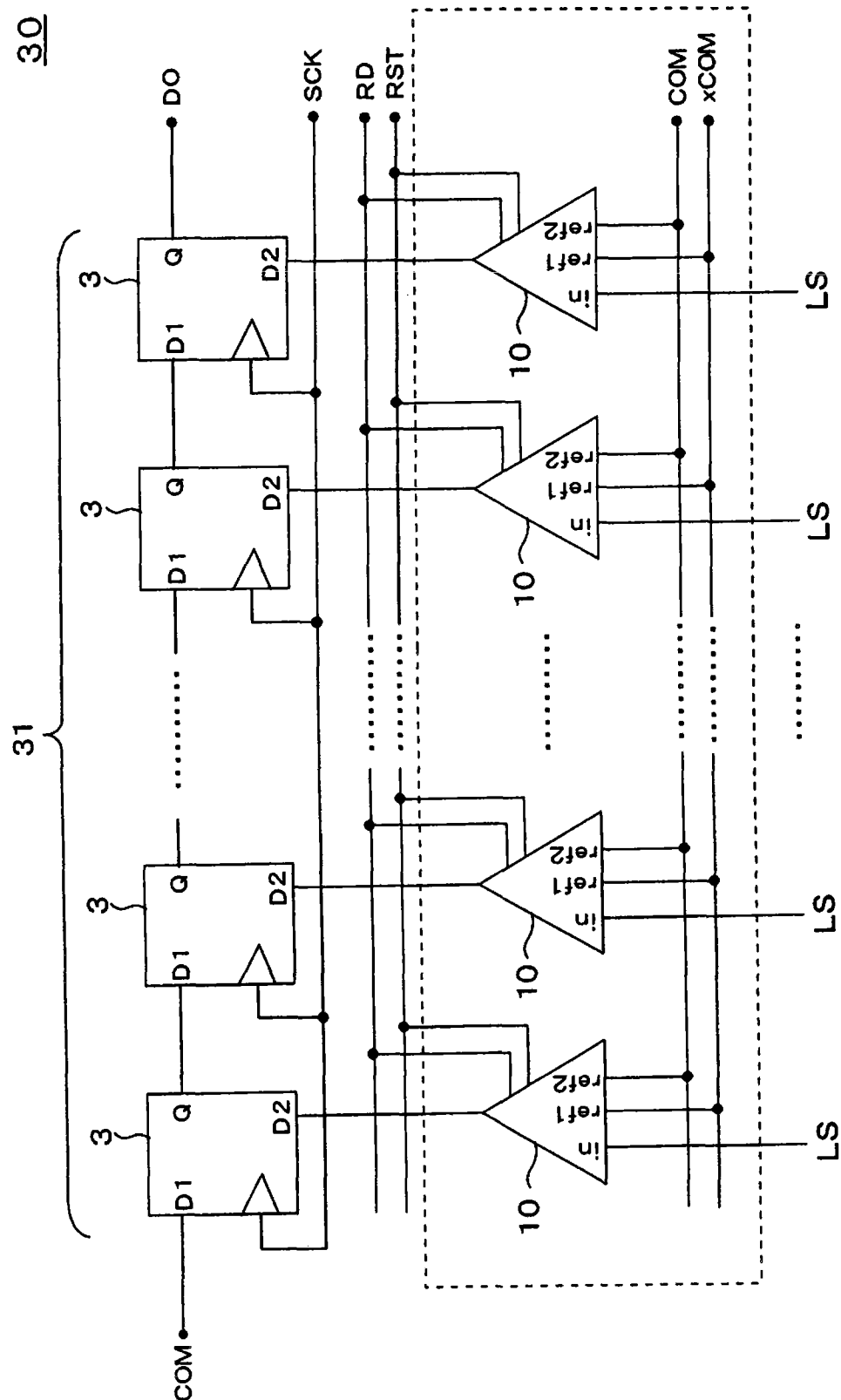


图 10

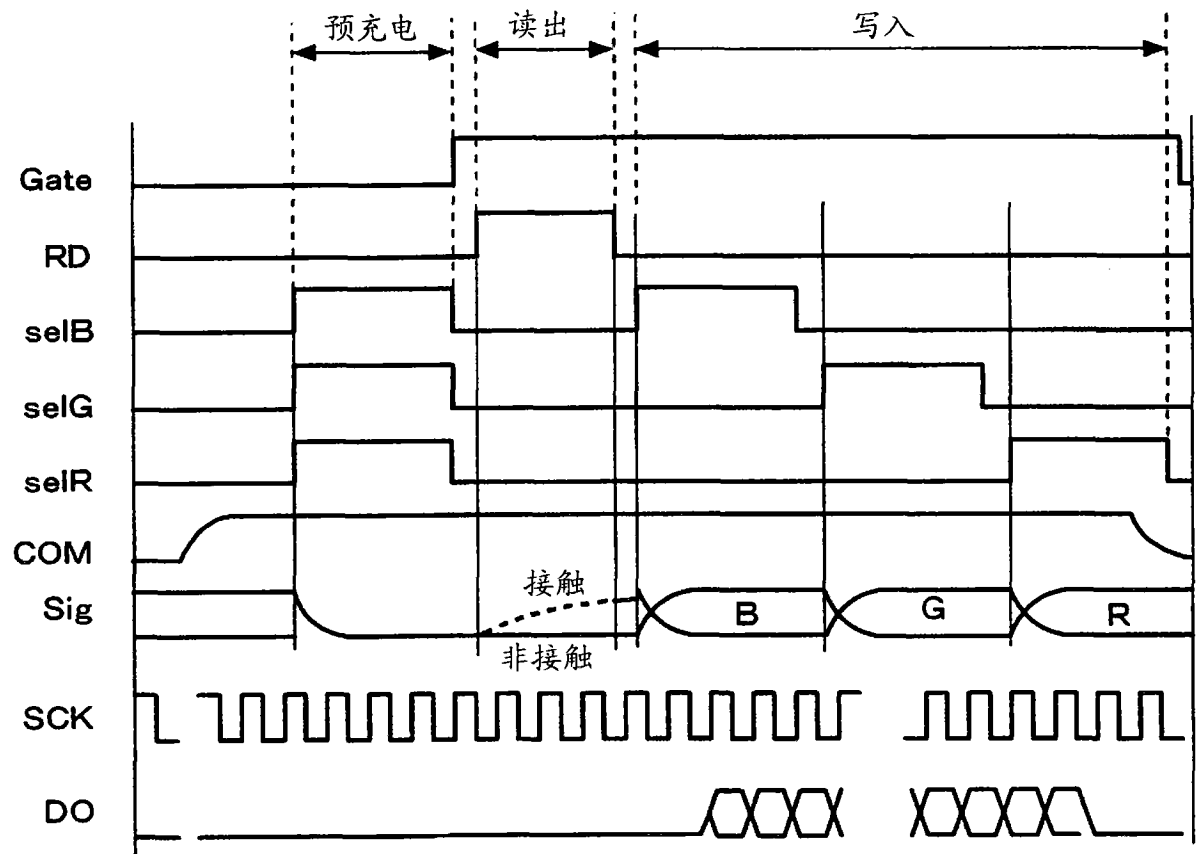


图 11

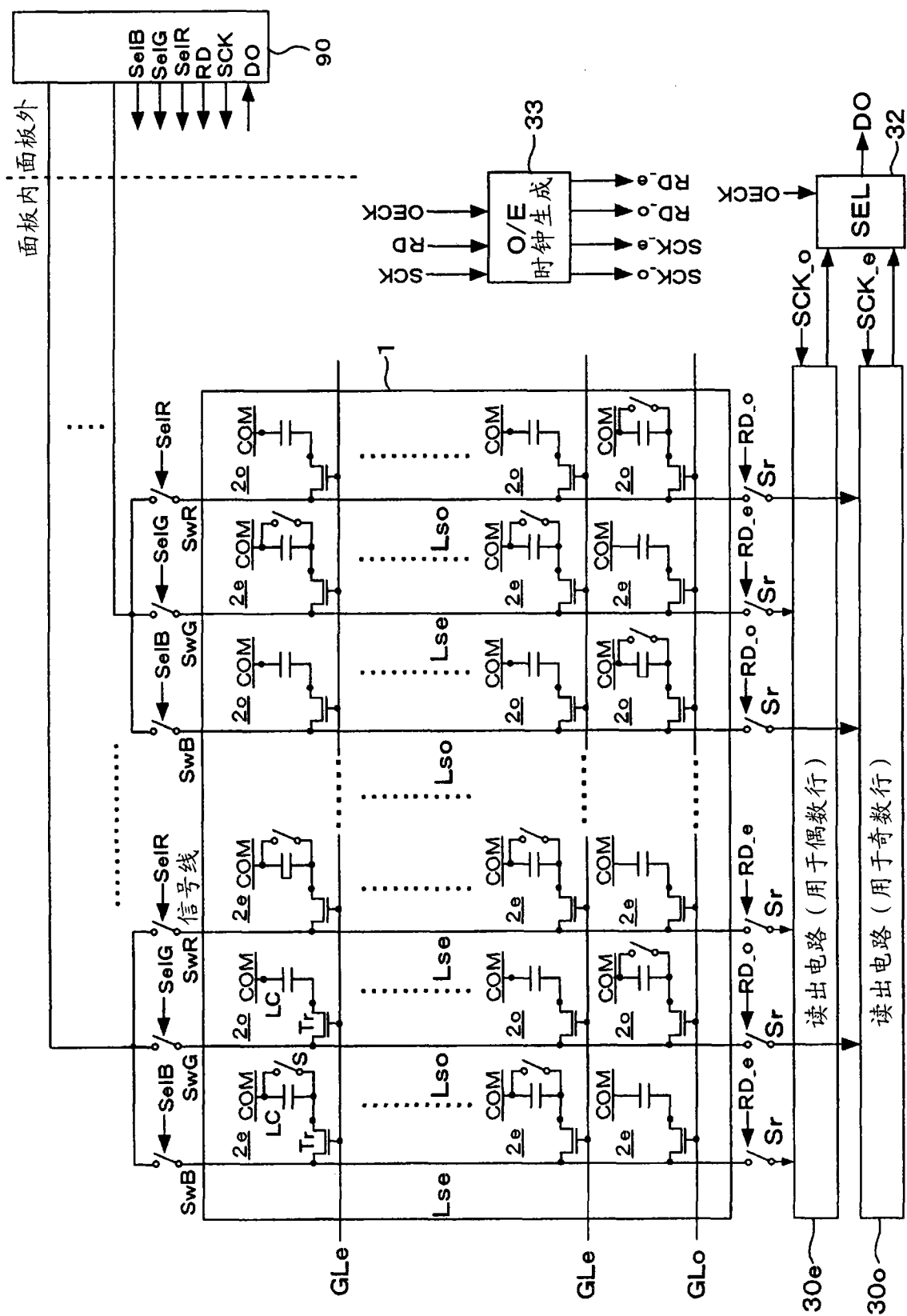


图 12

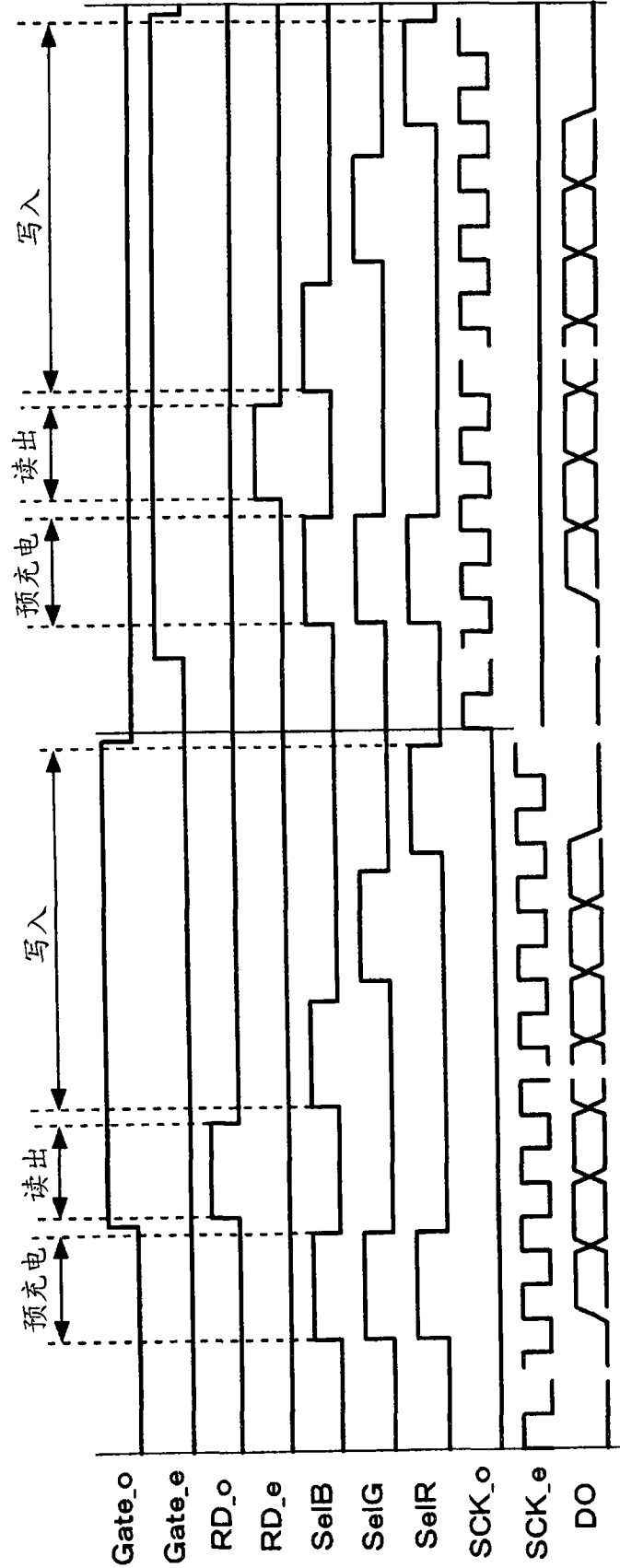
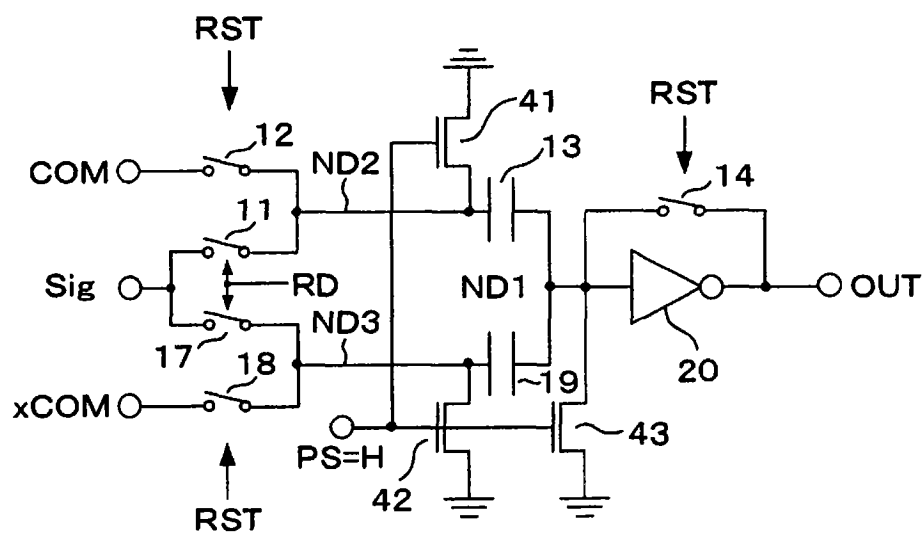
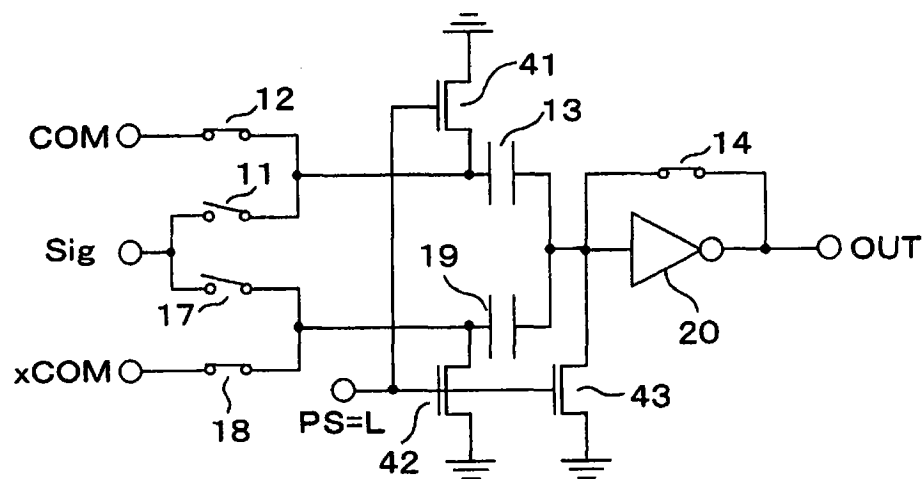


图 13

(a) [省电]



(b) [复位]



(c) [比较]

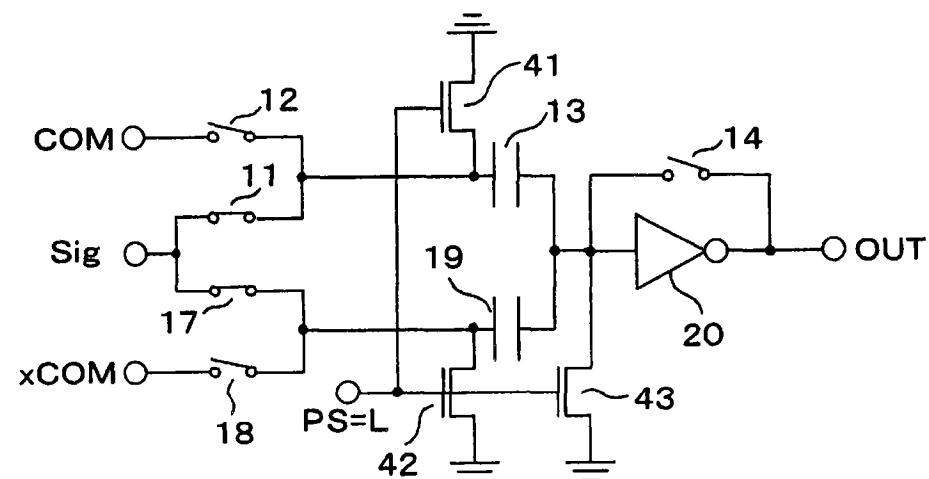


图 14

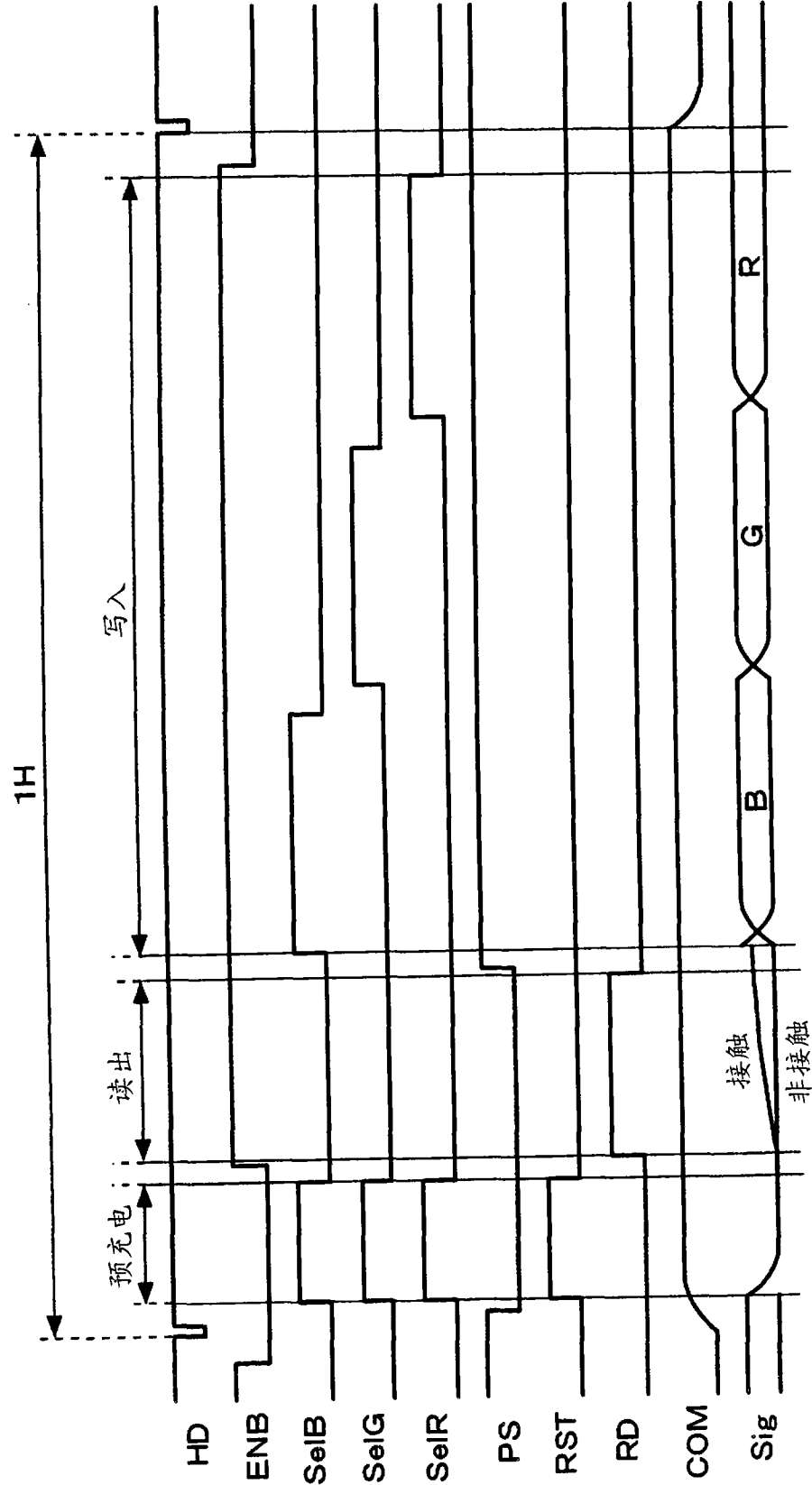


图 15

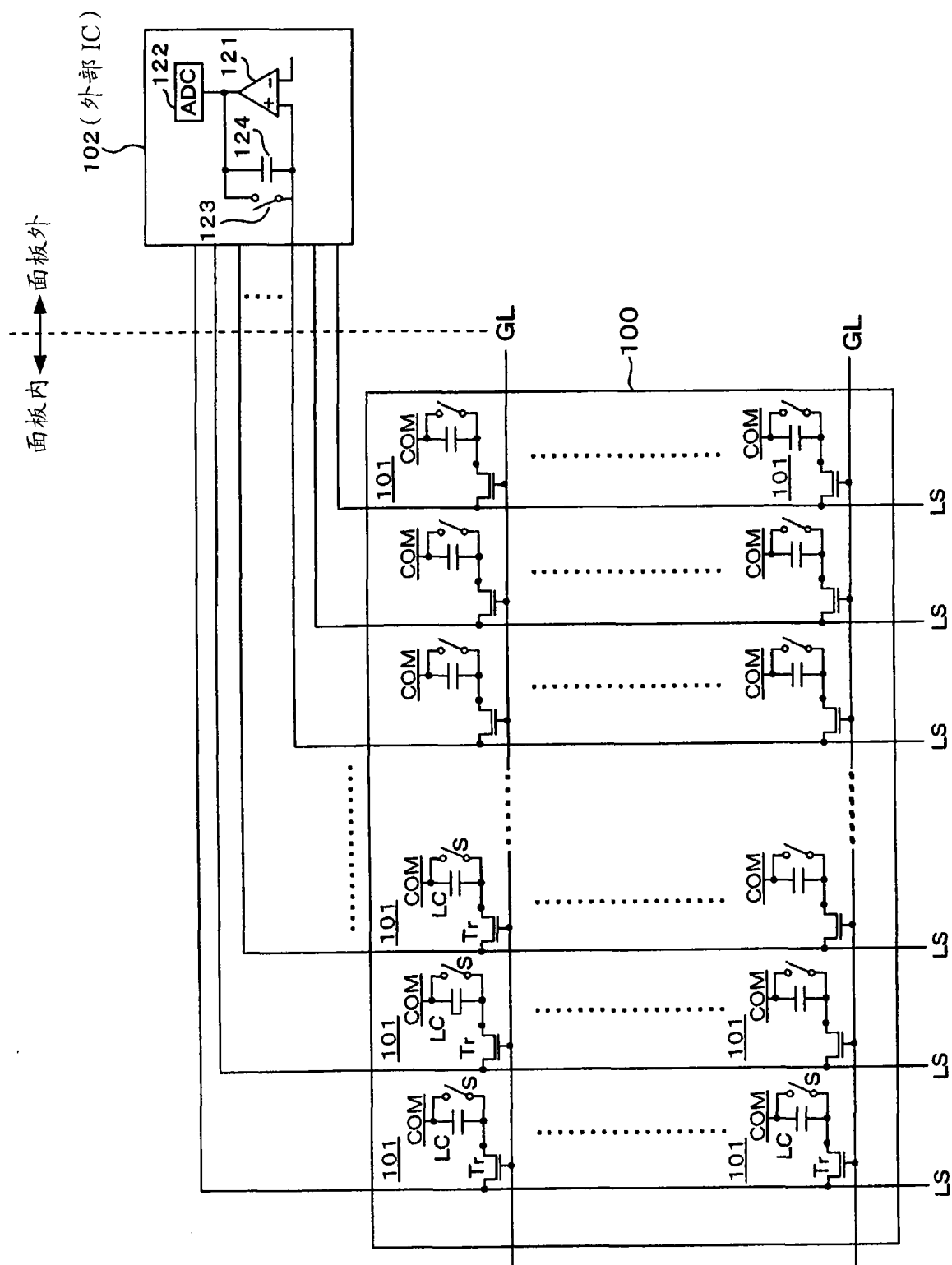


图 16

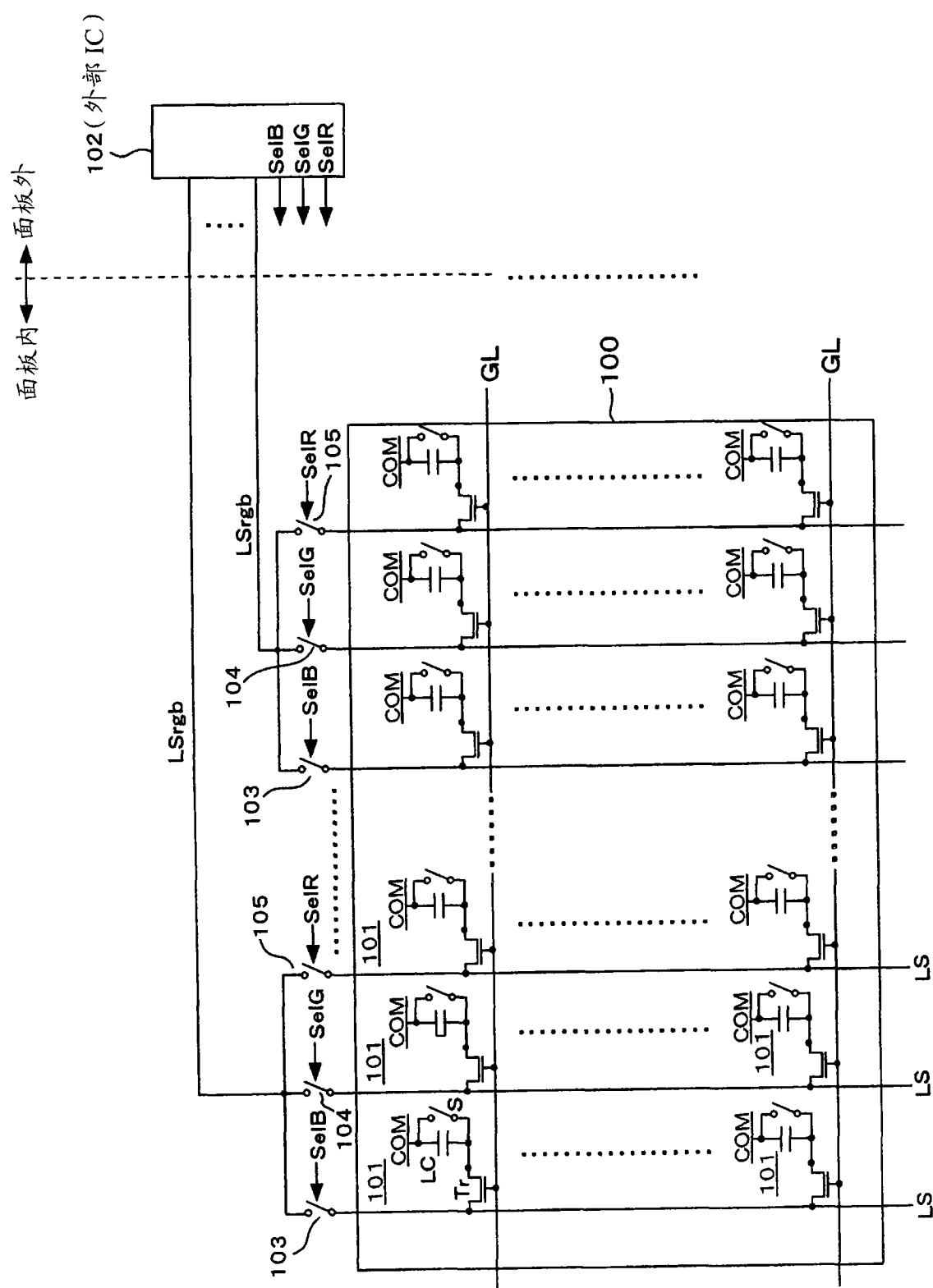


图 17

专利名称(译)	液晶显示面板及斩波型比较器		
公开(公告)号	CN101727863A	公开(公告)日	2010-06-09
申请号	CN200910179889.3	申请日	2009-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	水桥比吕志 山内木绵子 仲岛义晴 田中勉 林宗治 小糸健夫 猪野益充		
发明人	水桥比吕志 山内木绵子 仲岛义晴 田中勉 林宗治 小糸健夫 猪野益充		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G06F3/0412		
代理人(译)	余刚		
优先权	2008269747 2008-10-20 JP		
其他公开文献	CN101727863B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示面板及斩波型比较器，其目的在于在显示面板内部具有接触式传感器功能的同时，减少配线并进行稳定的传感器读出。本发明在通过信号线读出像素中的传感器信息时，通过斩波型比较器在面板内部将传感器输出转换为数字数据。然后，通过移位寄存器进行并行/串行转换后传送至外部。此时，通过在斩波型比较器中检测信号线电位是变化了还是保持不变来对基于压力传感器的接触/非接触的传感器信息进行二值化处理。这种情况下，由于将比较器构成为使阈值电压偏移，因而可以进行稳定的检测。

