



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101556784 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 22

(21) 申请号 200910133529. X

(22) 申请日 2009. 04. 10

(30) 优先权数据

2008-103403 2008. 04. 11 JP

(73) 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

专利权人 松下液晶显示器株式会社

(72) 发明人 松本克巳 安田好三 安藤直久

宫泽敏夫

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 吴丽丽

(56) 对比文件

GB 2293508 A, 1996. 03. 27,

JP 2005311790 A, 2005. 11. 04,

CN 1472717 A, 2004. 02. 04,

GB 2393596 B, 2006. 07. 26,

JP 11272240 A, 1999. 10. 08,

KR 98047305 A, 1998. 09. 15,

审查员 张伟

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

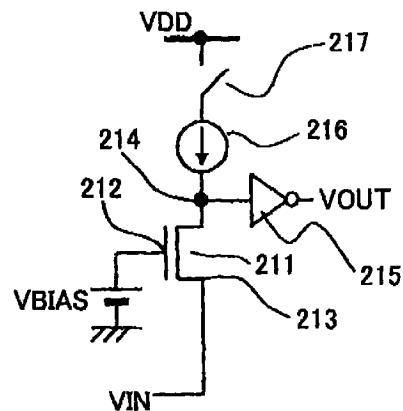
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种具备电平转换电路的显示装置,可以提高电平转换动作的可靠性。在本发明的显示装置中,其特征在于,上述电平转换电路具有:半导体层由多晶硅层构成的第一薄膜晶体管;与上述第一薄膜晶体管的第二电极连接的波形整形电路;连接在上述第一薄膜晶体管的第二电极与基准电源之间的恒定电流源和开关元件,向上述第一薄膜晶体管的控制电极输入偏置电压,向上述第一薄膜晶体管的第二电极输入输入信号。



1. 一种显示装置,具备电平转换电路,其特征在于:
上述电平转换电路具有:
半导体层由多晶硅层构成的第一薄膜晶体管;
与上述第一薄膜晶体管的第二电极连接的波形整形电路;
连接在上述第一薄膜晶体管的第二电极与基准电源之间的恒定电流源和开关元件,
向上述第一薄膜晶体管的控制电极输入偏置电压,向上述第一薄膜晶体管的第一电极输入输入信号,
上述第一薄膜晶体管是 n 型薄膜晶体管,
上述输入信号是电压电平在第二电压与比上述第二电压高电位的第三电压之间变化的信号,
上述基准电源的电压电平是比上述第三电压高电位的第一电压,
上述电平转换电路将电压电平在上述第三电压与上述第二电压之间变化的输入信号变换成电压电平在上述第一电压与上述第二电压之间变化的信号。
2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:上述恒定电流源是电阻。
3. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:上述开关元件由半导体层由多晶硅层构成的第二薄膜晶体管构成。
4. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:上述开关元件由半导体层由多晶硅层构成的第二薄膜晶体管构成,上述第二薄膜晶体管在导通状态时兼作上述恒定电流源。
5. 一种显示装置,具备电平转换电路,其特征在于:
上述电平转换电路具有:
半导体层由多晶硅层构成的第一薄膜晶体管;
与上述第一薄膜晶体管的第二电极连接的波形整形电路;
连接在上述第一薄膜晶体管的第二电极与基准电源之间的恒定电流源和开关元件,
向上述第一薄膜晶体管的控制电极输入偏置电压,向上述第一薄膜晶体管的第一电极输入输入信号,
上述第一薄膜晶体管是 p 型薄膜晶体管,
上述输入信号是电压电平在第四电压与比上述第四电压低电位的第五电压之间变化的信号,
上述基准电源的电压电平是比上述第五电压低电位的第六电压,
上述电平转换电路将电压电平在上述第四电压与上述第五电压之间变化的输入信号变换成电压电平在上述第四电压与上述第六电压之间变化的信号。
6. 根据权利要求 5 所述的显示装置,其特征在于:上述恒定电流源是电阻。
7. 根据权利要求 5 所述的显示装置,其特征在于:上述开关元件由半导体层由多晶硅层构成的第二薄膜晶体管构成。
8. 根据权利要求 5 所述的显示装置,其特征在于:上述开关元件由半导体层由多晶硅层构成的第二薄膜晶体管构成,上述第二薄膜晶体管在导通状态时兼作上述恒定电流源。

显示装置

[0001] 本申请主张基于 2008 年 4 月 11 日的日本申请特愿 2008-103403 号的优先权,并在本申请中引用其内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及显示装置,特别涉及在形成有有源元件的同一基板上在显示区域的周边形成了驱动电路(周边电路)的有源矩阵型的显示装置。

背景技术

[0003] 以往,作为液晶显示装置,公知针对每个像素具有有源元件,并使该有源元件进行开关动作的有源矩阵型液晶显示装置。

[0004] 作为该有源矩阵型液晶显示装置之一,公知将半导体层由多晶硅层构成的薄膜晶体管(以下称为多晶硅薄膜晶体管)用作有源元件的装置。而且,在该种液晶显示装置中,由于多晶硅的移动度比非晶硅快,所以用于驱动有源元件的驱动电路也可以在同一基板上通过与有源元件相同的工序制作。

[0005] 因此,最近,使用多晶硅薄膜晶体管而在与像素相同的玻璃基板上同时制作外部驱动器的电路的所谓内置有系统的液晶面板也正被产品化。

[0006] 在内置有系统的液晶面板的情况下,由于来自微控制器的低电压振幅(3.3V 以下)的数据/控制信号等被直接输入到由多晶硅薄膜晶体管构成的驱动电路中,所以在驱动电路中,需要将数据/控制信号等的电压振幅变换到多晶硅薄膜晶体管能够动作的电压振幅的电平转换电路。

[0007] 另外,在内置有系统的液晶面板中在像素阵列内设置 SRAM(Static Random Access Memory,静态随机访问存储器),并在通过除了影像的更新以外使影像信号的改写成为不需要而可以实现低功耗化的液晶面板中,在没有与微控制器之间进行访问的状态下具有与外部之间的切断功能的电平转换电路被记载于下述专利文献 1 中。

[0008] 上述专利文献 1 中提出的电平转换电路基本上是栅极接地电路结构,其特征在于,电压放大用的多晶硅薄膜晶体管还兼有与外部之间的切断功能的这一点。

[0009] 图 5 示出上述专利文献 1 中提出的电平转换电路。

[0010] 在图 5 所示的电平转换电路中,在电平转换动作时,电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 111 的栅极 112 成为 High 电平(以下称为 H 电平),来自源极 113 的输入电压振幅在被放大之后输出到漏极 114,通过下级以后的变换器 115 被波形整形成电源振幅。

[0011] 另一方面,在与外部之间的访问切断时,电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 111 的栅极 112 成为 Low 电平(以下称为 L 电平),输入侧的源极 113 与漏极 114 被切断,并且从电源经由电阻 116、放大用的多晶硅薄膜晶体管 111 流入外部输入端子的电流也被切断。

[0012] 专利文献 1:日本特愿 2008-43795

[0013] 但是,多晶硅薄膜晶体管的阈值电压一般较大,并且其偏差也较大,所以例如即使在输入信号为 H 电平的情况下,有时输出电压也无法上升至规定的电压。

[0014] 因此,在上述专利文献 1 记载的电平转换电路中,存在如下问题:在向多晶硅薄膜晶体管 111 的栅极 112 输入了脉冲波形的使能信号 ENA,多晶硅薄膜晶体管 111 进行脉冲动作的情况下,漏极 114 无法上升至规定的电压,而损害电平转换动作的稳定性。

发明内容

[0015] 本发明是为了解决上述以往技术的问题点而完成的,本发明的目的在于,在具备由多晶硅薄膜晶体管构成的电平转换电路的显示装置中,可以提高电平转换动作的可靠性。

[0016] 本发明的上述以及其他目的和新特征通过本说明书的记述以及附图将更加明确。

[0017] 如果简单说明本申请中公开的发明中的代表性的发明的概要,则如下所述。

[0018] (1) 一种显示装置,具备电平转换电路,其特征在于:上述电平转换电路具有:半导体层由多晶硅层构成的第一薄膜晶体管;与上述第一薄膜晶体管的第二电极连接的波形形成电路;连接在上述第一薄膜晶体管的第二电极与基准电源之间的恒定电流源和开关元件,向上述第一薄膜晶体的控制电极输入偏置电压,向上述第一薄膜晶体的第一电极输入输入信号,上述第一薄膜晶体管是 n 型薄膜晶体管,上述输入信号是电压电平在第二电压与比上述第二电压高电位的第三电压之间变化的信号,上述基准电源的电压电平是比上述第三电压高电位的第一电压,上述电平转换电路将电压电平在上述第三电压与上述第二电压之间变化的输入信号变换成电压电平在上述第一电压与上述第二电压之间变化的信号。

[0019] (2) 一种显示装置,具备电平转换电路,其特征在于:上述电平转换电路具有:半导体层由多晶硅层构成的第一薄膜晶体管;与上述第一薄膜晶体管的第二电极连接的波形整形电路;连接在上述第一薄膜晶体管的第二电极与基准电源之间的恒定电流源和开关元件,向上述第一薄膜晶体的控制电极输入偏置电压,向上述第一薄膜晶体的第一电极输入输入信号,上述第一薄膜晶体管是 p 型薄膜晶体管,上述输入信号是电压电平在第四电压与比上述第四电压低电位的第五电压之间变化的信号,上述基准电源的电压电平是比上述第五电压低电位的第六电压,上述电平转换电路将电压电平在上述第四电压与上述第五电压之间变化的输入信号变换成电压电平在上述第四电压与上述第六电压之间变化的信号。

[0020] (3) 在 (1) 或 (2) 中,上述恒定电流源是电阻。

[0021] (4) 在 (1) 至 (3) 中的任意一个中,上述开关元件由半导体层由多晶硅层构成的第二薄膜晶体管构成。

[0022] (5) 在 (1) 或 (2) 中,上述开关元件由半导体层由多晶硅层构成的第二薄膜晶体管构成,上述第二薄膜晶体管在导通状态时兼作上述恒定电流源。

[0023] 如果简单说明通过本申请中公开的发明中的代表性的发明而得到的效果,则如下所述。

[0024] 根据本发明,在具备由多晶硅薄膜晶体管构成的电平转换电路的显示装置中,可以提高电平转换动作的可靠性。

附图说明

- [0025] 图 1 是示出本发明的实施例的液晶显示装置的概略结构的框图。
- [0026] 图 2 是用于说明本发明的实施例的电平转换电路的图。
- [0027] 图 3(a) 和图 3(b) 是示出本发明的实施例的电平转换电路的一个例子的电路图。
- [0028] 图 4 是示出本发明的实施例的电平转换电路的另一例子的电路图。
- [0029] 图 5 是用于说明以往的电平转换电路的图。
- [0030] 图 6(a) 和图 6(b) 是示出以往的电平转换电路的一个例子的电路图。

具体实施方式

- [0031] 以下,参照附图对本发明应用于液晶显示装置的实施例进行详细说明。
- [0032] 另外,在用于说明实施例的所有附图中,对具有同一功能的部分附加同一标号,并省略其重复的说明。
- [0033] 图 1 是示出本发明的实施例的液晶显示装置的概略结构的框图。在图 1 中,1 是液晶面板,2 是微控制器。
- [0034] 一般,液晶面板 1 具有一对基板和夹在一对基板之间的液晶,液晶面板 1 具有:构成显示部的像素阵列 10、配置在像素阵列 10 的周边的 X 地址解码器 12、Y 地址解码器 13、接口电路 11、和振荡电路 14。
- [0035] 另外,在以下的说明中,将半导体层由多晶硅层构成的薄膜晶体管称为多晶硅薄膜晶体管。
- [0036] 像素阵列 10 具有矩阵状地配置的多个像素,各像素具有多晶硅薄膜晶体管(以下称为像素晶体管)作为有源元件。另外,配置在像素阵列 10 的周边的 X 地址解码器 12、Y 地址解码器 13、接口电路 11、或者振荡电路 14 也由多晶硅薄膜晶体管(以下称为周边电路用晶体管)构成。
- [0037] 而且,在一对基板中的一个基板上,通过相同工序制作周边电路用晶体管和像素晶体管。
- [0038] 另外,在本实施例的液晶面板 1 中,像素阵列 10 内的各像素具有 SRAM(Static Random Access Memory),通过除了影像的更新以外使影像信号的改写成为不需要,从而可以实现低功耗化。
- [0039] 在本实施例的液晶面板 1 中,来自微控制器 1 的信号经由接口电路 11 直接输入到 X 地址解码器 12、以及 Y 地址解码器 13。因此,在接口电路 11 的输入级,具有将从微控制器 2 输出的 3.3Vp-p 以下的小振幅信号电平转换成内置于液晶面板 1 内的周边电路用晶体管能够动作的 5Vp-p 以上的信号的电平转换电路。
- [0040] 另外,在图 1 中,VSS、VDD 是电源电压, \overline{CS} 、 \overline{WR} 、RS 是数据写入的控制信号,DB0 ~ DB7 是数据信号。
- [0041] 图 2 是示出本发明的实施例的电平转换电路的电路图。
- [0042] 在本实施例的电平转换电路中,向电压放大用的多晶硅薄膜晶体管(本发明的第一薄膜晶体管)211 的栅极 212,输入固定的偏置电压(VBIAS),向源极 213 输入输入信号(VIN)。另外,电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 211 是 n 型多晶硅薄膜晶体管。
- [0043] 在电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 211 的漏极 214 与 VDD 的电源电压之间,连接了电流路径切断用的开关元件 217 和恒定电流源 216。另外,在电压放大用的多晶硅薄膜晶

体管 211 的漏极 214 上,连接了波形整形用的变换器 (inverter)215。

[0044] 电流路径切断用的开关 217 在没有与微控制器 2 进行访问的状态下,切断液晶面板 1 与外部的连接。

[0045] 本实施例的电平转换电路与图 5 所示的电平转换电路相比,区别点在于在 VDD 的电源侧设置了用于切断 VDD 的电源与外部端子之间的电流路径的电流路径切断用的开关元件 217。

[0046] 另外,在开关元件 217 中,一般使用 p 型多晶硅薄膜晶体管(本申请发明的第二薄膜晶体管),但不特别限于 p 型多晶硅薄膜晶体管,例如也可以是将 p 型多晶硅薄膜晶体管与 n 型多晶硅薄膜晶体管并联连接的模拟开关元件(所谓传输门电路)。

[0047] 另外,恒定电流源 216 也可以是电阻元件,电流路径切断用的开关元件 217 也可以是在导通状态时兼作恒定电流源 216 的结构。

[0048] 以下,使用图 3(a)、图 3(b)、图 6(a)、图 6(b),对本发明的效果进行说明。在图 3、图 6 所示的电平转换电路中,将 Low 电平(以下称为 L 电平)为 0V 且 High 电平(以下称为 H 电平)为 3V 的输入信号(VIN)变换成 L 电平为 0V 且 H 电平为 6V 的信号。为此,图 3 所示的变换器 415、以及图 6 所示的变换器 315 被设定成在输入了 H 电平(3V 的电压)时输出成为 L 电平(0V 的电压)。

[0049] 图 6(a) 是上述专利文献 1 中记载的电平转换电路,图 6(b) 示出其动作时的节点 A(电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 311 的漏极 314) 的电压放大波形。

[0050] 在图 6(a) 中,向电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 311 的源极 313 输入了 H 电平(例如直流 3.3V) 作为输入电压、向栅极 312 总是输入直流电压时(即、使能信号 ENA 为 L 电平固定时) 的节点 A 的波形是图 6(b) 的 320,向电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 311 的栅极 312 输入了脉冲波形的使能信号 ENA、电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 311 进行脉冲动作时的节点 A(node A) 的波形是图 6(b) 的 321。

[0051] 另外,在图 6(a) 的电平转换电路中,在使能信号 ENA 为 L 电平时,电平转换电路进行电平转换动作。另外,在图 6(a) 中,313 是多晶硅薄膜晶体管 311 的源极,316 是电阻。

[0052] 根据多晶硅薄膜晶体管进行脉冲动作时的多晶硅薄膜晶体管的特性,如图 6(b) 的 A 所示,电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 311 导通时(即图 6(b) 所示的脉冲波形的使能信号 ENA 为 L 电平期间) 的节点 A 的电压低于向电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 311 的栅极 312 总是输入了直流电压(L 电平) 时的节点 A 的电压 320,可知两者的电压不同。

[0053] 因此,在上述专利文献 1 中记载的电平转换电路中,本来在输入信号(VIN) 为 H 电平(3V 的电压) 时,变换器 315 的输出一定成为 L 电平(0V 的电压),但根据上述的现象,猜想在输入信号(VIN) 为 H 电平(3V 的电压) 时,变换器 315 的输出成为 H 电平(6V 的电压),存在损害电平转换电路的可靠性这样的问题点。

[0054] 图 3(a) 示出本实施例的电平转换电路的一个例子,图 3(b) 示出其动作时的节点 B(电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 411 的漏极 414) 的电压放大波形。

[0055] 在图 3(a) 所示的电平转换电路中,由电阻 416 构成图 2 所示的恒定电流源 216,由 p 型多晶硅薄膜晶体管 417 构成图 2 所示的电流路径切断用的开关元件 217。

[0056] 另外,向电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 411 的栅极 412,总是输 VDD 的电压作为偏置电压(VBIAS),电压放大用的多晶硅薄膜晶体管 411 总是成为导通。

[0057] 多晶硅薄膜晶体管 417 总是导通状态（即、使能信号 ENA 为 L 电平固定）时的节点 B (node B) 的波形是图 3(b) 的 420, 输入脉冲波形的使能信号 ENA, 多晶硅薄膜晶体管 417 进行脉冲动作时的节点 B 的波形是图 3(b) 的 421。

[0058] 另外, 在图 3(a) 的电平转换电路中, 在使能信号 ENA 为 L 电平时, 电平转换电路进行电平转换动作。另外, 在图 3(a) 中, 413 是多晶硅薄膜晶体管 411 的源极。

[0059] 如图 3(b) 所示, 在本实施例中, 可知构成电流路径切断用的开关元件 217 的多晶硅薄膜晶体管 417 导通时（即图 3(b) 所示的脉冲波形的使能信号 ENA 为 L 电平期间）的节点 B 的电压、与向多晶硅薄膜晶体管 417 的栅极 418 总是输入直流电压（L 电平）时的节点 B 的电压一致。

[0060] 由此, 如果使用本实施例的电平转换电路, 可以回避受到电流路径切断动作时的由于多晶硅薄膜晶体管的特性而引起的影响, 可以实现电平转换电路的稳定动作。

[0061] 另外, 在图 3(a) 所示的电平转换电路中, 在使能信号 ENA 为 H 电平期间, 多晶硅薄膜晶体管 417 成为截止, 节点 B 成为浮置 (floating) 状态, 但在该状态时, 由于多晶硅薄膜晶体管 411 导通, 所以节点 B 的电压降低。

[0062] 本发明的要点的特征在于, 在栅极接地型电压放大电路中, 设置电流路径切断用的开关元件 217 的情况下, 设置在电压放大用的多晶硅薄膜晶体管的漏极与电源之间。

[0063] 因此, 在如图 4 所示, 使用 p 型多晶硅薄膜晶体管 511 作为电压放大用的多晶硅薄膜晶体管的情况下, 将 n 型多晶硅薄膜晶体管 517 作为电流路径切断用的开关元件 217 设置在多晶硅薄膜晶体管 511 的漏极 514 与 GND 的电源之间。

[0064] 另外, 在图 4 中, 512 是多晶硅薄膜晶体管 511 的栅极, 513 是多晶硅薄膜晶体管 511 的源极, 515 是构成波形整形电路的变换器, 516 是电阻。另外, 在图 4 所示的电平转换电路中, 将 L 电平为 3V 且 H 电平为 6V 的输入信号 (VIN) 变换成 L 电平为 0V 且 H 电平为 6V 的信号。

[0065] 另外, 在上述实施例中, 对将本发明应用于液晶显示装置中的实施例进行了说明, 但本发明不限于此, 例如也可以适用于 EL 显示装置等其他显示装置中使用的电平转换电路。

[0066] 以上, 根据上述实施例对由本发明者完成的发明进行了具体说明, 但本发明不限于上述实施例, 当然可以在不脱离其要旨的范围内进行各种变更。

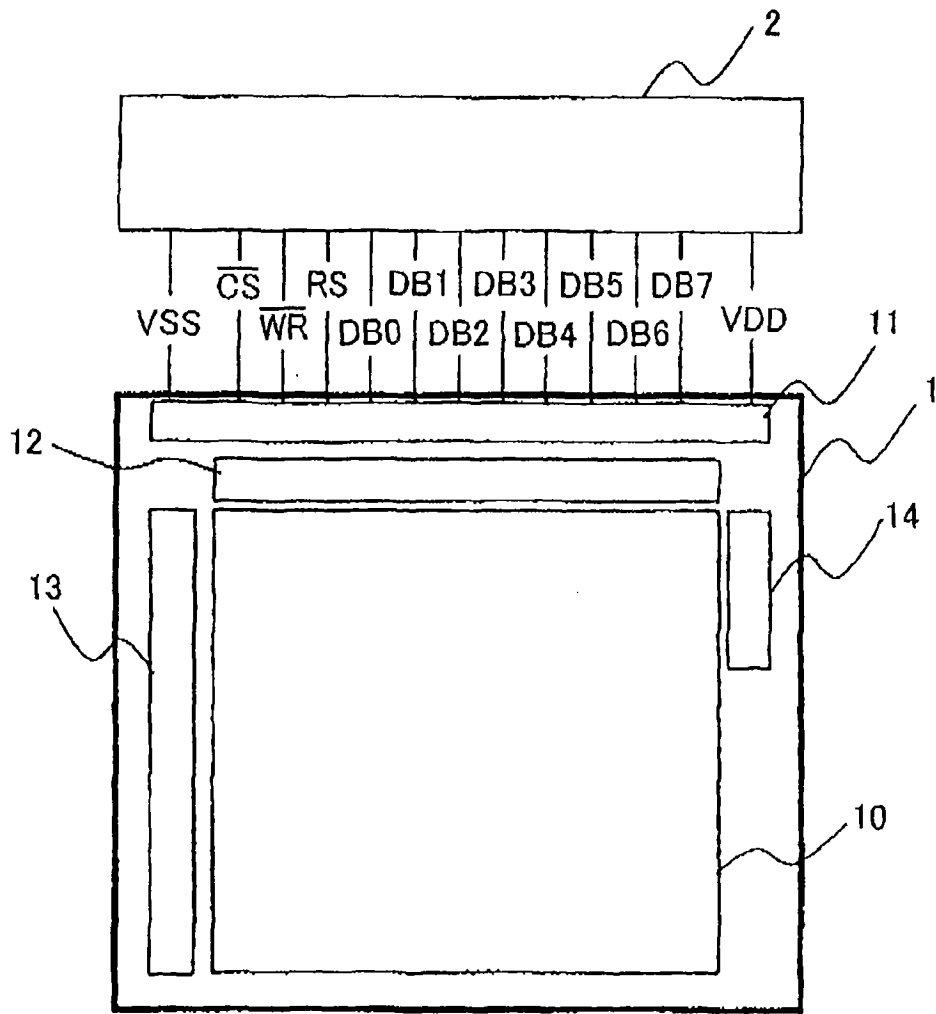


图 1

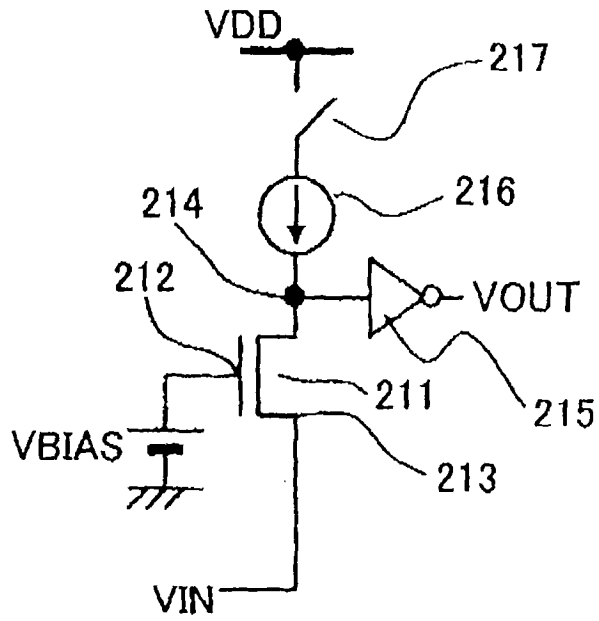


图 2

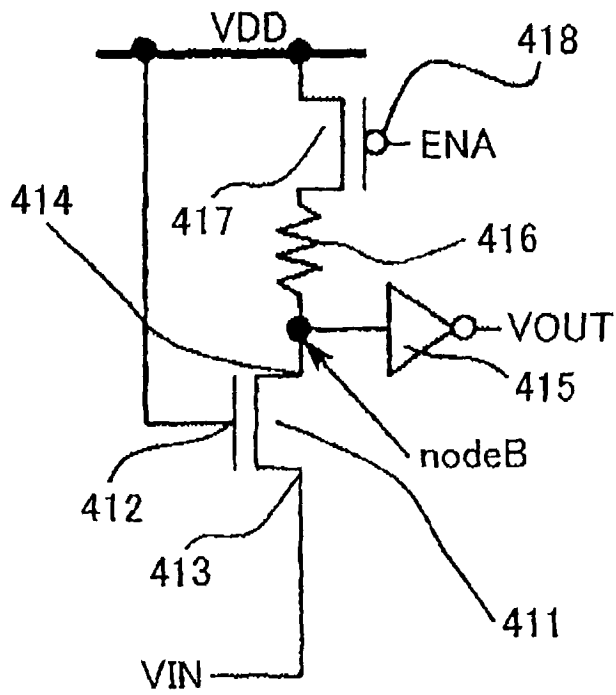


图 3A

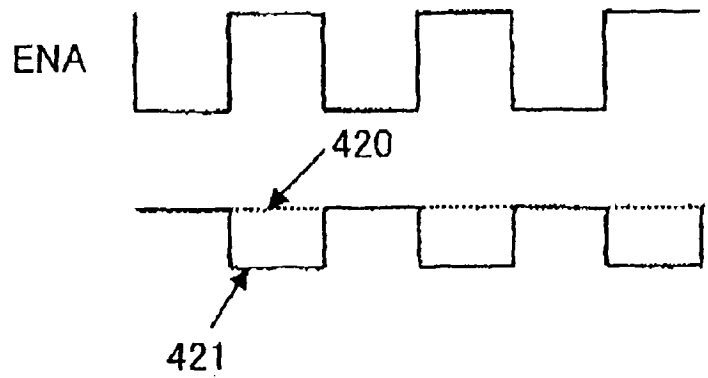


图 3B

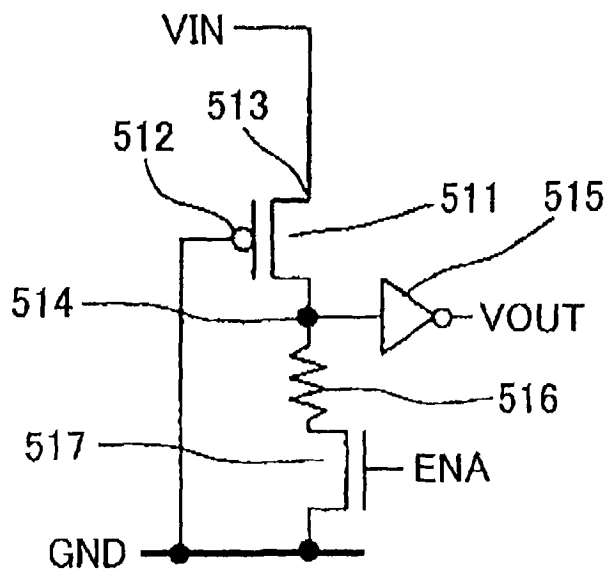


图 4

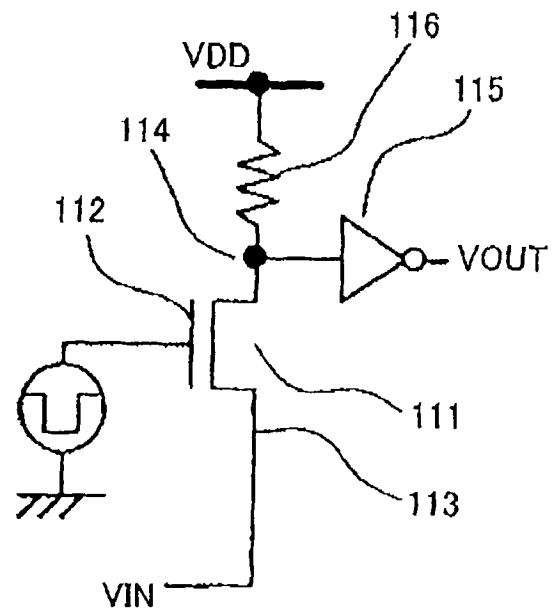


图 5

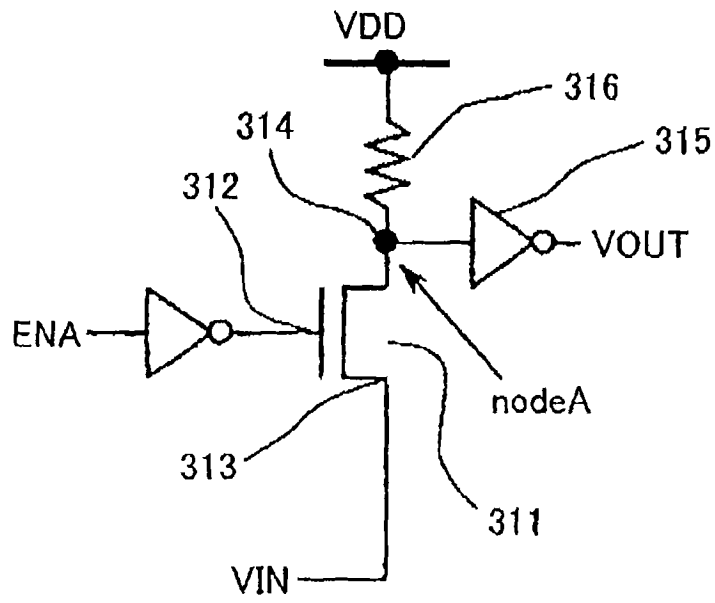


图 6A

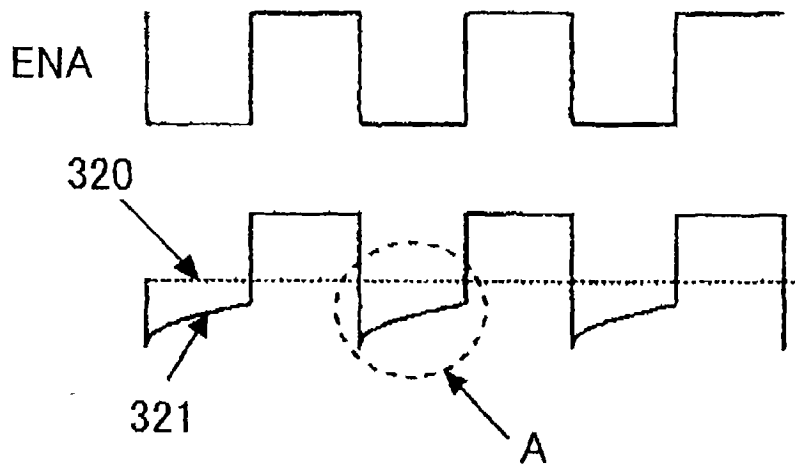


图 6B