[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04N 1/028

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97105573.4

[45]授权公告日 2002 年 12 月 18 日

[11]授权公告号 CN 1096787C

[22]申请日 1997.6.11 [21]申请号 97105573.4

[30]优先权

[32]1996.6.11 [33]JP [31]149141/96

[73]专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 宫崎敬三 须川成利

[56]参考文献

EP 0232593 1987. 8.19 H04N5/217

JP 06053477 1994. 2.25 H04N5/56

审查员 宋焰琴

[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

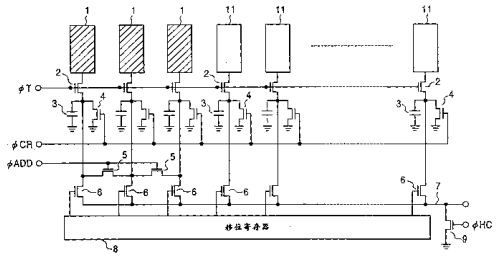
代理人 杨国旭

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54]发明名称 固态图像拾取设备

[57]摘要

为了使用在固态图像拾取设备中的 OB 像素，获得密度非均匀性和固定模式噪声从其中取消的参考输出，具有多个用于存储从多个光电转换元件输出的像素信号的存储单元的固态图像拾取设备与所述光电转换元件相一致，这些光电转换元件在单个半导体基片上形成，并且其中至少二个对光屏蔽。从被屏蔽的光电转换元件输出的像素信号在该存储单元中经受平均处理。此外，在该固态图像拾取设备中，该存储单元由电容构成，这些电容在电路上暂时地彼此相连接以便获得平均处理。



ISSN1008-4274

1、一种图像拾取设备，它包括:

多个非光屏蔽的光电转换元件;

多个光屏蔽的光电转换元件;

多个用于存储来自所述多个非光屏蔽的光电转换元件的信号以及来自所述多个光屏蔽的光电转换元件的信号的存储装置，其中，所述多个存储装置包括多个第一存储装置，用于存储来自所述多个非光屏蔽的光电转换元件的信号，以及多个第二存储装置，用于存储来自所述多个光屏蔽的光电转换元件的信号;

一个连接所述多个第二存储装置以混合来自所述多个光屏蔽的光电转换元件的信号的连接开关晶体管，其中来自所述多个光屏蔽的光电转换元件的信号通过所述连接开关晶体管被混合;

一个读出线，来自所述多个非光屏蔽的光电转换元件的、存储在所述多个存储装置中的信号，以及来自多个光屏蔽的光电转换元件的、存储在所述多个存储装置中的信号的混合信号被读出到该线; 以及

多个读开关晶体管，将来自所述多个非光屏蔽的光电转换元件的、存储在所述多个存储装置中的信号，以及来自多个光屏蔽的光电转换元件的、存储在所述多个存储装置中的信号的混合信号读出到所述读出线;

其中，所述多个非光屏蔽的光电转换元件、所述多个光屏蔽的光电转换元件、所述多个存储装置、所述连接开关晶体管、所述读出线以及所述多个读开关晶体管都形成在同一半导体基片上。

2、一种根据权利要求 1 的设备，其中所述多个存储设备的每一个设备包括一个用于来自光电转换元件的一个噪声成分的电容器，和一个用于来自光电转换元件的一个信号成分的电容器，以及

其中，所述连接开关晶体管将包括在所述多个第二存储装置

中用于噪声成分的电容器相互连接，并且将包括在所述多个第二存储装置中用于信号成分的电容器相互连接；

所述设备还包括一个差分电路，用于控制在来自用于噪声成分电容器的信号和来自用于信号成分电容器的信号之间的差值。

3、一种图像拾取设备，它包括：

多个非光屏蔽的光电转换元件；

多个光屏蔽的光电转换元件；

多个用于存储来自所述多个非光屏蔽的光电转换元件的信号以及来自所述多个光屏蔽的光电转换元件的信号的存储装置，其中，所述多个存储装置包括多个第一存储装置，用于存储来自所述多个非光屏蔽的光电转换元件的信号，以及多个第二存储装置，用于存储来自所述多个光屏蔽的光电转换元件的信号；

一个连接所述多个第二存储装置的连接开关晶体管；

一个读出线，来自所述多个非光屏蔽的光电转换元件的、存储在所述多个存储装置中的信号，以及来自多个光屏蔽的光电转换元件的、存储在所述多个存储装置中的信号的混合信号被读出到该线；以及

多个读开关晶体管，将来自所述多个非光屏蔽的光电转换元件的、存储在所述多个存储装置中的信号，以及来自多个光屏蔽的光电转换元件的、存储在所述多个存储装置中的信号的混合信号读出到所述读出线；

其中，所述多个非光屏蔽的光电转换元件、所述多个光屏蔽的光电转换元件、所述多个存储装置、所述连接开关晶体管、所述读出线以及所述多个读开关晶体管都形成在同一半导体基片上；以及

其中，所述设备被设置成当所述连接开关晶体管接通时，来自所述多个光屏蔽的光电转换元件的信号通过所述连接开关晶体管被混合。

4、一种根据权利要求3的设备，其中所述多个存储设备的每一个设备包括一个用于来自光电转换元件的一个噪声成分的

电容器，和一个用于来自光电转换元件的一个信号成分的电容器，以及

其中，所述连接开关晶体管将包括在所述多个第二存储装置中用于噪声成分的电容器相互连接，并且将包括在所述多个第二存储装置中用于信号成分的电容器相互连接；

所述设备还包括一个差分电路，用于控制在来自用于噪声成分电容器的信号和来自用于信号成分电容器的信号之间的差值。

固态图像拾取设备

本发明涉及用于复制机、传真机之类的图像读出装置中的固态图像拾取设备。

作为常规固态图像拾取设备，像 CCD 型、光电二极管型、双极晶体管型、MOS 型诸如此类的各式各样的元件已被研制并作为固态图像拾取元件和光电转换元件。此外这些元件还被用作通过在半导体芯片上的一行中排列大量这些元件所获得的行传感器，以及用作通过二维排列这些元件所获得的区域传感器。行传感器被用在图像传感器、复制机、传真机等设备中。更准确地说，该行传感器通过移动原始系统或传感器系统读取原始图像，并将图像信号传输到光敏体以便复制它，或者以行单位读取原始图像并将该原始图像信号写在记录纸片上。至于区域传感器，例如摄像机、放大照像机、视频显微镜等各种应用被期望在未来多媒体时代将大有前途。

例如，这样的固态图像拾取设备是由用于光电转换图像以便产生像素电荷的固态图像拾取元件、像用于暂时存储像素单位中的一行的像素电荷的电容器那样的存储装置、以及用于根据来自水平扫描电路的定时信号依次按时间顺序连续输出像素电荷的传输装置所组成。

通常，在诸如使用多个光电转换元件作为像素的行传感器、区域传感器之类的这样的固态图像拾取设备中，有些大量的像素被保护不受如光暗像素（下文叫做“OB 像素”）的影响，OB 像素信号被作为参考输出，并且在该参考输出和其它非保护的像素信号之间的差值被计算并作为规则传感器信号。例如，作为使用来自 OB 像素的信号作为参考输出的方法，如图 2A 所示的箝位电路已众所周知。在图 2A 中，箝位电路包括一个箝位电容器 21 和一个开关晶体管 22 。

当如图 2 B 所示的传感器输出被输入到这个箝位电路、并在 OB 输出周期期间施加脉冲ϕCLP 时，如图 2B 所示，OB 像素的传感器输出将变成参考信号，通过在图 2B 中画阴影线所指示的那些部分作为在规则传感器输

出 S_1， S_2， S_3 等之间的差别，以及该参考信号被输出作为有效信号输出部分。

当多个 OB 像素被排列时，来自这些 OB 像素的信号被依次在像素的单位中直接输出。

由于这个缘故，当使用该箝位电路时，当箝位脉冲 ϕCLP 由高变到低，则该 OB 像素的参考输出将在该输出的基础上被确定。因此，即使当箝位脉冲 ϕCLP 的应用时间与图 3 所示的 3 个 OB 像素相一致地变化时，只有 1 个像素（在这种情况下，OB 像素为 OB3）的输出被作为参考输出。

来自被保护（屏蔽）的 OB 像素的输出包括随机噪音。因此，当来自单个 OB 像素的输出以这种方式被作为参考输出时，由特定的 OB 像素所产生的随机噪音被反映在该参考输出中。该参考输出中的随机噪声对应于例如在参考输出中每次从行传感器读出的一行的数据时的随机变化，而在该传感器的扫描方向上的每一行该输出图像具有密度非均匀性的缺点。

因此，本发明的目的是为了当例如具有多个像素的行传感器、区域传感器之类的固态图像拾取设备使用来自 OB 像素的输出作为参考输出时通过消除由在参考输出的 OB 像素所产生的随机噪声的影响获得具有较小密度非均匀性的输出图像。本发明的另一个目的是为了获得不含任何固定模式噪声的有效像素的图像信号和通过在获得每个 OB 像素的噪声成分和信号成分之间的差信号之后获得差输出的密度非均匀性。

为了达到上述目的，根据本发明，具有多个用来存储来自其中至少二个与光隔离的多个光电转换元件的信号输出的存储装置的固态图像拾取设备的特征在于，来自至少二个被屏蔽的光电转换元件的输出被经受存储装置中的平均处理。

如果 V[Vr. m. s;有效电压]代表由每个 OB 像素所产生的随机噪声，在该随机噪声成分被平方并通过执行求平均值而被平均以后，则被平均的随机噪声，即参考输出的随机噪声变为 $V/N^{1/2}$[Vr. m.s]（N 为被平均的 OB 像不数目），并被减小到 $1/N^{1/2}$。因此，输出图像的密度非均匀性能够被消除。

该固态图像拾取设备的特征在于，每个存储装置具有用于来自相应的

光电转换元件的噪声成分和信号成分的容量，并且，参考输出是通过执行来自该容量的像素信号的平均处理和差分输出用于个别成分的输出信号而被获得。此外，该固态图像拾取设备的特征还在于，该平均处理是通过存储在对应于被屏蔽的光电转换元件的存储装置中的像素信号和通常输出在使用半导体开关装置的存储装置中的像素信号而获得。

本发明的其它目的和特点以以下技术说明和附图中将变得显而易见。

图 1 是根据本发明的第 1 实施例用来说明 OB 像素输出的平均方法的电路图；

图 2A，2B 和 2C 分别是用于说明将 OB 像素输出作为参考输出的方法的电路图和图表。

图 3 是用来根据本发明的第 2 实施例说明 OB 像素输出的平均方法的电路图；

图 4 是用于根据本发明的第 3 实施例说明 OB 像素输出的平均方法的电路图；以及

图 5 是用于根据本发明的第 4 实施例说明 OB 像素输出的平均方法的电路图。

本发明的第 1 实施例将参照附图在下面予以说明。图 1 示出本发明的第 1 实施例。参照图 1，第 1 实施例包括多个被屏蔽的光电转换元件（OB 像素）1，用于将来自光电转换元件的信号读出到存储电容器的开关晶体管 2，用于存储来自光电转换元件的信号的存储电容器（CT）3，用于重置存储电容器 CT3 的重置开关晶体管 4，用于对存储电容器 C3 中的信号求平均值的平均开关晶体管 5，用于将存储电容器 CT3 中的信号读出到连接终端 OUT 的公共读出线 7 的读开关晶体管 6，用作用于依次起动/禁止开关晶体管 6 的水平开关电路的移位寄存器 8，用于重置公共读出线 7 的重置晶体管 9，以及排列在一行的大量的非屏蔽的光电转换元件 11（有效像素）。

在这种配置中，在光电转换元件 1 和 11 被重置并由重置电路（未示出）初始化以后，在预定的时间周期的经过被同步地读出并存储在通过施加高电平传输控制脉冲 ϕT 以便起动开关晶体管 2 与单个光电转换元件连接的存

储电容器CT3中以后，该像素信号存储在这些光电转换元件中。在开关晶体管2被禁止后，一个高电平平均控制脉冲φADD被施加以便起动该平均开关晶体管5，从而对从OB像素1读出到存储电容器CT3的像素信号进行求平均值。因此，在像素信号被读出到存储电容器CT3之前产生随机噪声成分，即，相应于OB像素1的存储电容器CT3中的像素信号通过同级存储电荷被求平均值。

此后，开关晶体管5被禁止，而移位寄存器8通过施加高电平脉冲对相应于OB像素1和非屏蔽的有效像素11的读开关晶体管6进行扫描。因此，存储电容器CT3中的像素信号经由公共读出线7按顺序输出到终端OUT。要注意的是，每次在所有存储电容器CT3中的像素信号被读出时，通过外加一个重置脉冲φHC，则公共读出线经由开关晶体管9被重置。在一行中的所有像素信号被读出后，就外加一个高电平控制脉冲φCR以便起动开关晶体管4去重置存储电容器CT3，于是结束一序列操作。这些操作系列在一个周期内被执行，并按顺序重复。

根据本实施例，在由多个OB像素所产生的随机噪声成分被平均，即获得了来自随机噪声被减小的被平均的OB像素输出以后，具有较小的密度非均匀性的输出图像能够通过将OB像素输出作为参考输出而被获得。在本实施例中，使用了三个OB像素。但是，OB像素的数目不限于三个，而是可以使用二个或多个（n）OB像素。在这种情况下，（n-1）个平均开关晶体管被连接到输出行，并外加该平均控制脉冲φADD，因而获得一个其中随机噪声成分被平均的图像信号。当这个图像信号被用作参考输出以便提取来自非屏蔽的有效像素11和该参考输出之间的差值时，相应于目标图像的图像信号能够从包含所谓暗信号的图像信号中获得。

图3示出本发明的第2实施例。参照图3公共线10将CT外加开关晶体管5彼此连接起来。图3中的相同的参考数字表示如图1中那样相同的组成部分，因而其详细说明将被省略。

除了来自OB像素1的像素信号经过公共线10被加在相应的存储电容器CT3上之外，本实施例的操作与第1实施例基本相同。更准确地说，在开关晶体管2被禁止（截止），当一个高电平平均控制脉冲φADD被外加

以便同时起动 CT 附加开关晶体管 5 时，存储电容器 CT3 经过公共线彼此相连，因而对从 OB 像素 1 读出到相应的存储电容器 CT3 的像素信号求平均值。之后，开关晶体管 5 被截止，并且读开关晶体管响应来自移位寄存器 8 的定时信号按时间顺序被起动，从而经过公共读出线 7 将存储电容器 CT3 中的电荷输出到终端。

如上所述，同样，在本实施例中，可以获得来自于其中的 OB 像素的随机噪声成分被平均的平均了的 OB 像素输出，并且通过将 OB 像素输出作为参考输出能够获得具有较小密度非均匀性的输出图像，因而获得与第 1 实施例同样的效果。

图 4 示出本发明的第 3 实施例。图 4 示出这种配置，其中在图 1 中的光电转换元件按光电转换元件的单位排列之后的二个电路系统和来自这二个系统的输出之间的差值被计算。在图 4 中，附加在参考数字上的符号 A 和 B 分别代表这二个系统，并且图 4 中相同的参考数字表示如图 1 中那样相同的组成部分。注意，差分电路 21 被连接到读出线 7A 和 7B，并获得在二个线上的输出之间的差信号。当固定的模式噪声（FPN）被撤除，这样的配置将有效地被使用，其操作如下。

参照图 4，在光电转换元件 1 和 11 被初始化之后立即外加一个高电平噪声传输脉冲 ϕTN 以便起动开关晶体管 2B，从而在对存储电容器 CTN 3B 初始化之后立即同时读出信号。在这种情况下，该读出图像信号对应于固定的模式噪声本身，并作为 N 个成份的像素信号存储在存储电容器 3B 中。在开关晶体管 2B 被截止以后，再使光电转换元件 1 和 11 初始化，并且在通过外加一个高电平信号传输脉冲 ϕTS 使预定的时间周期的经过被同时读出到存储电容器 CTS 3A 以便起动开关晶体管 2A 之后，这些信号被存储在这些光电转换元件 1 和 11 中。在这种情况下的读出图像信号相应于存储在单个光电转换元件和 FPN 中的信号成分的总和，因此在下文将称做 STN 成分图像信号。在容许非破坏性读取的光电转换元件的情况，在 N 个成分被读出之后，光电转换元件无须初始化。接着，在开关晶体管 2A 被截止后，外加一个高电平平均控制脉冲 ϕADD 以便启动开关晶体管 5A 和 5B，从而分别从 OB 像素读出到存储电容器 CTS 3A 和 CTN 3B 的像素信号求平均

值。

其后，开关晶体管5A和5B被截止，并且移位寄存器8起动并扫描开关晶体管6A和6B以便经过公共读出线7A和7B按顺序输出在存储电容器CTS 3A和CTN 3B上的像素信号。这些像素信号，即STN成分图像信号和N成分图像信号经过差分电路21被输出以便产生（S + N）- N = S。结果，S成分被单独获得，而FPN被取消。

注意，每次在存储电容器CTS和CTN中的像素信号被读出时，通过外加一个重置脉冲φHC，公共读出线7A和7B通过开关晶体管9A和9B被重置。在所有像素信号被读出之后，通过外加一个高电平重置控制脉冲φCR来起动开关晶体管4A和4B以便重置在存储电容器CTS 3A和CTN 3B中的电荷，于是结束一个操作序列，该操作系列在一个周期内被执行，并按顺序重复。

根据本实施例，可以获得在其中随机噪声成分被平均，即随机噪声被减小的OB像素输出，并且通过将这个OB像素输出作为参考输出可以获得具有较小密度非均匀性的输出图像。此外，固定模式噪声（FPN）也可以被取消。

图5示出本发明的第4实施例。图5示出这种配置，其中，在图3中的光电转换元件被以光电转换元件的单位排列之后的二个电路系统以及在来自这二个系统的输出之间的差值被计算。在图5中，附在参考数字上的符号A和B分别表示二个系统，并且图5中的相同的参考数字表示如图3中那样相同的组成部分。注意，差分电路21被连接到公共读出线7A和7B，并获得在二线上的输出之间的差信号。除了来自OB像素的信号经由公共线10A和10B被加在存储电容器CTS和CTN上之外，至于每个系统的输出本实施例的操作与第3实施例的操作基本相同。

更准确地说，在来自OB像素的像素信号和有效像素被存储在相应的存储电容器中以后，开关晶体管2A和2B被截止，其后，当外加一个高电平平均控制脉冲φADD以便同时启动CT附加开关晶体管5A和5B时，存储电容器CTS 3A经过公共线10A彼此相连，并且，存储电容器CTH 3B经过公共线10B也彼此相连，从而对从OB像素1读出到对应的存储电容

器 CTS 3A 和 CTN 3B 的像素信号求平均值。之后，开关晶体管 5A 和 5B 被截止，而读开关晶体管 6A 和 6B 响应来自移位寄存器 8 的定时信号被启动以便将存储在存储电容器 CTS 3A 和 CTN 3B 中的电荷输出到公共读出线 7A 和 7B 上。在公共读出线 7A 和 7B 上的像素信号通过差分电路 21 被差分放大，并且该差分输出被输出到终端 OUT 。

在本实施例中，就像在第 3 实施例中那样，可以获得在其中随机噪声成分被平均的参考输出，并输出来自单个像素的超过参考输出的像素信号，因而获得具有较小密度非均匀性的输出图像。此外，固定模式噪声（ FPN ）也可以被取消。

注意，通过本实施例获得的图像信号，即，参考信号被输入到在本实施例的固态图像拾取设备的输出终端以后的箝位电路，并作为该箝位电路的箝位电压，因而易于获得超过该箝位电压的图像信号。

在以上实施例中，行传感器尤其被举例说明，但是，本发明也适用于区域传感器。更准确地说，在安装在单处理中所准备的光电转换元件的二维矩阵的芯片中，OB 像素和有效像素按行和列的单位被分配，在 OB 像素部分形成光屏蔽板或薄膜，并且当每次在一个水平扫描周期内转换从 OB 像素读出信号的箝位电路的参考信号时通过输出基于有效像素的像素信号的有效成分就能够在一个垂直周期内获得一个场信号。通过比较场信号，就能获得在一行中的列方向的差值。为了减小在列方向上的密度非均匀性，使多个起始行作为 OB 像素，来自这些 OB 像素的输出在垂直方向被平均以便获得参考信号，并且该参考信号被供给与该设备的输出一侧相连接的场箝位电路，因而防止以场的单位所产生的密度非均匀性。

在上述说明中，来自所有 OB 像素的输出被平均。当然，来自某些 OB 像素的输出可以单独地被平均。来自具有不同于其它 OB 像素的环境条件的 OB 像素的输出，例如与有效像素相邻的 OB 像素或位于一行末端的 OB 像素与有效像素没有紧密的关系，并且最好不作为被平均的值。

如上所述，根据本发明的一个实施例的固态图像拾取设备，在获得其中随机噪声成分被平均，即随机噪声被减小的 OB 像素输出以后，通过将该 OB 像素输出作为参考输出可以获得具有较小密度非均匀性的输出图

像。当从每个像素中输出暗输出和光输出时，可以获得固定模式噪声从其中取消并且具有较小密度非均匀性的图像信号。

在不脱离本发明的精神和范围的条件下，可以构成许多不同的本发明的实施例。应该明白除了如在附加的权利要求书中所定义的那样，本发明不限于在该技术说明中所描述的特定的实施例。

图 1

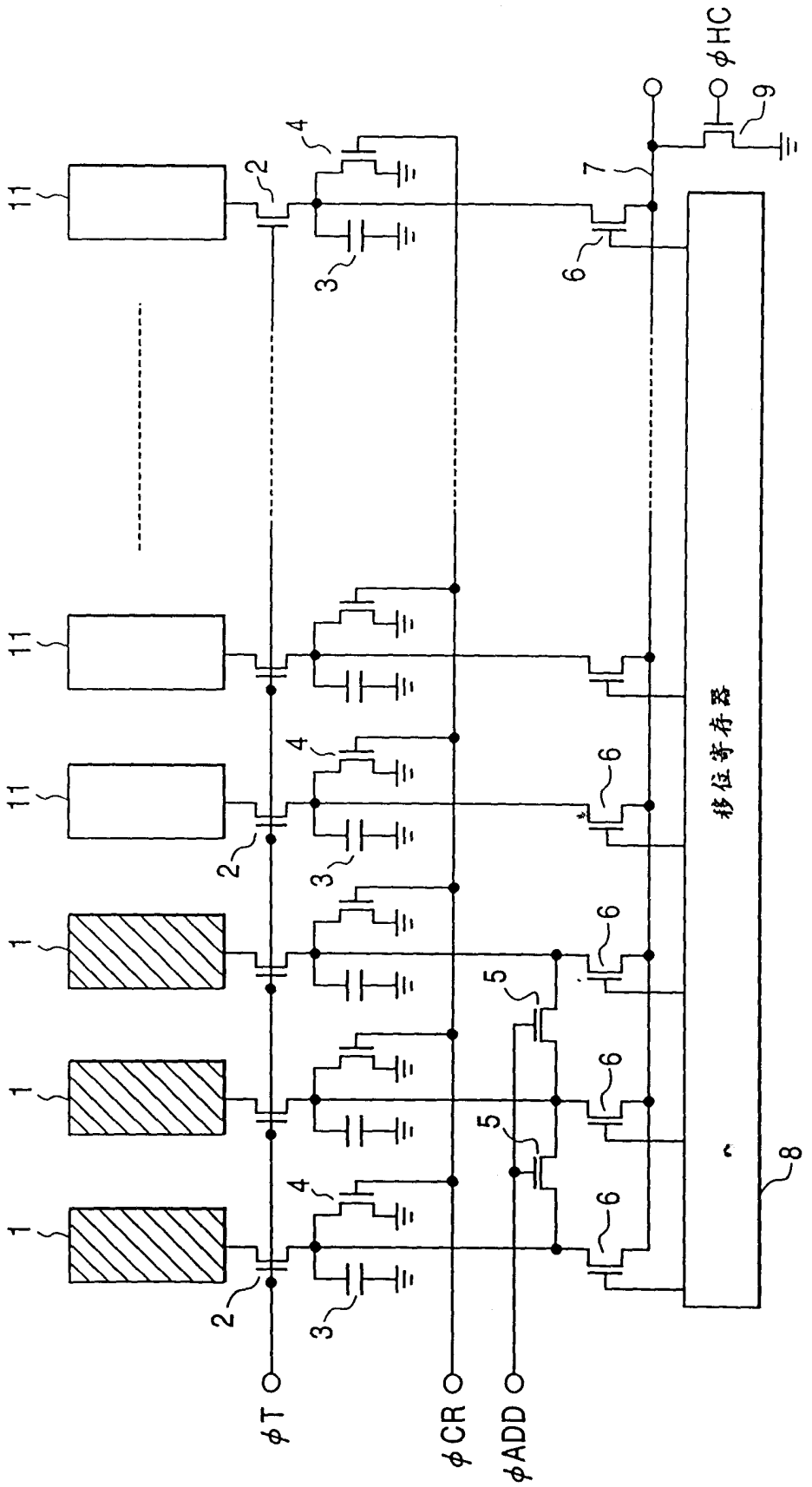


图 2A

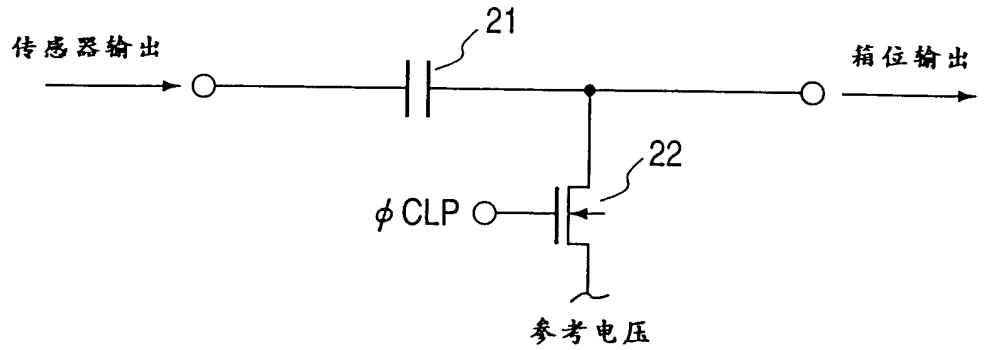

传感器输出
21
箱位输出
22
φCLP
参考电压

图 2B

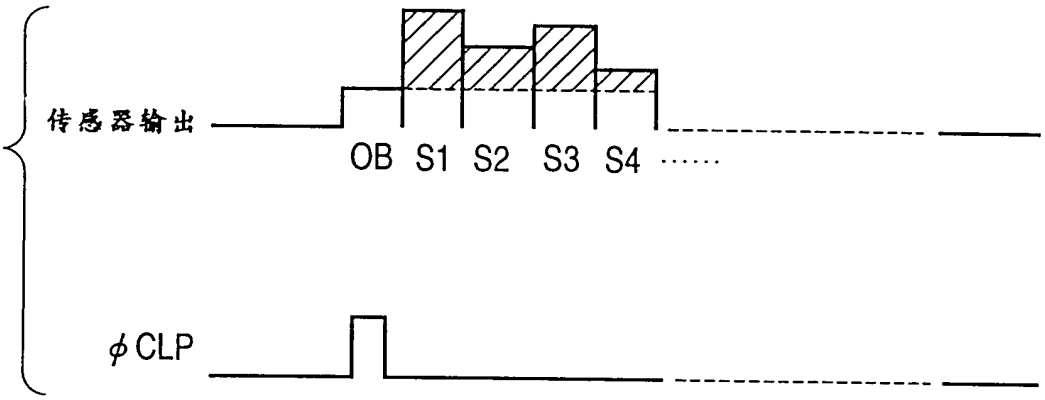

传感器输出
OB S1 S2 S3 S4 ……
φCLP

图 2C

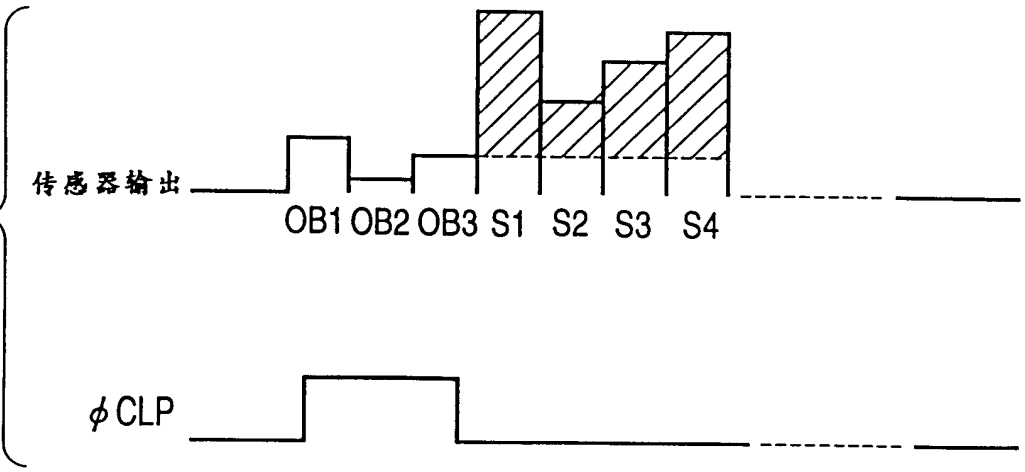

传感器输出
OB1 OB2 OB3 S1 S2 S3 S4
φCLP

图 3

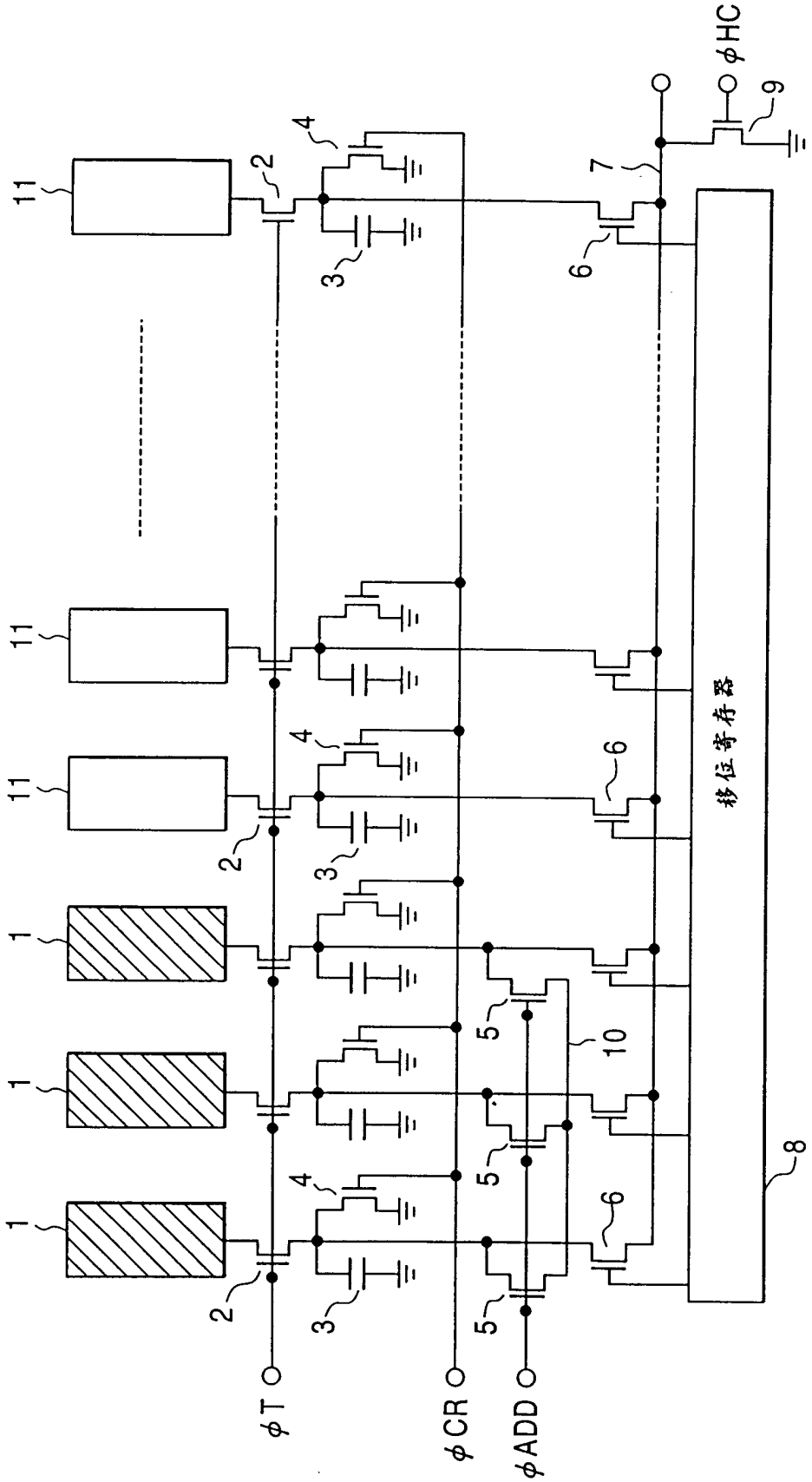


图 4

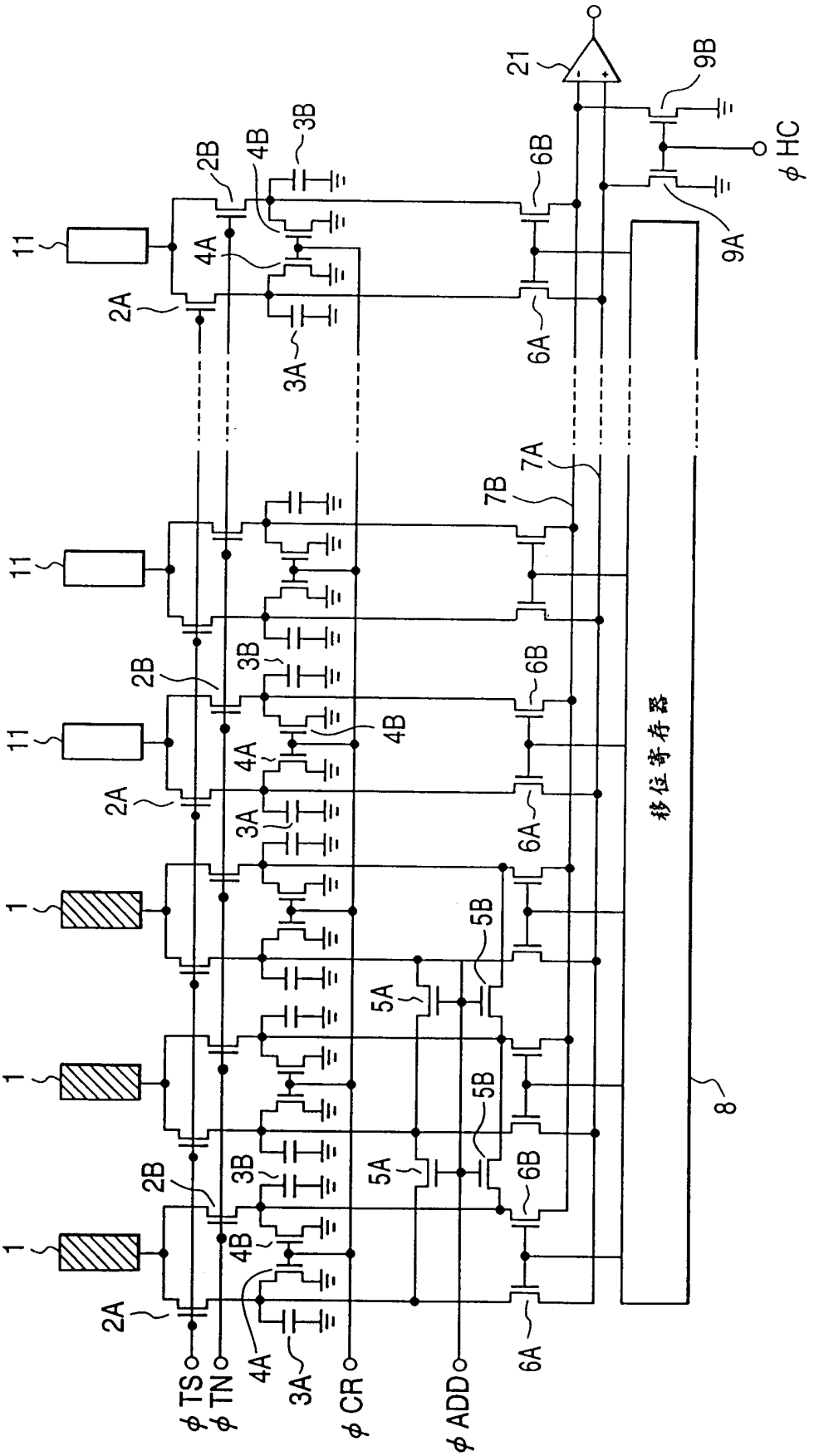
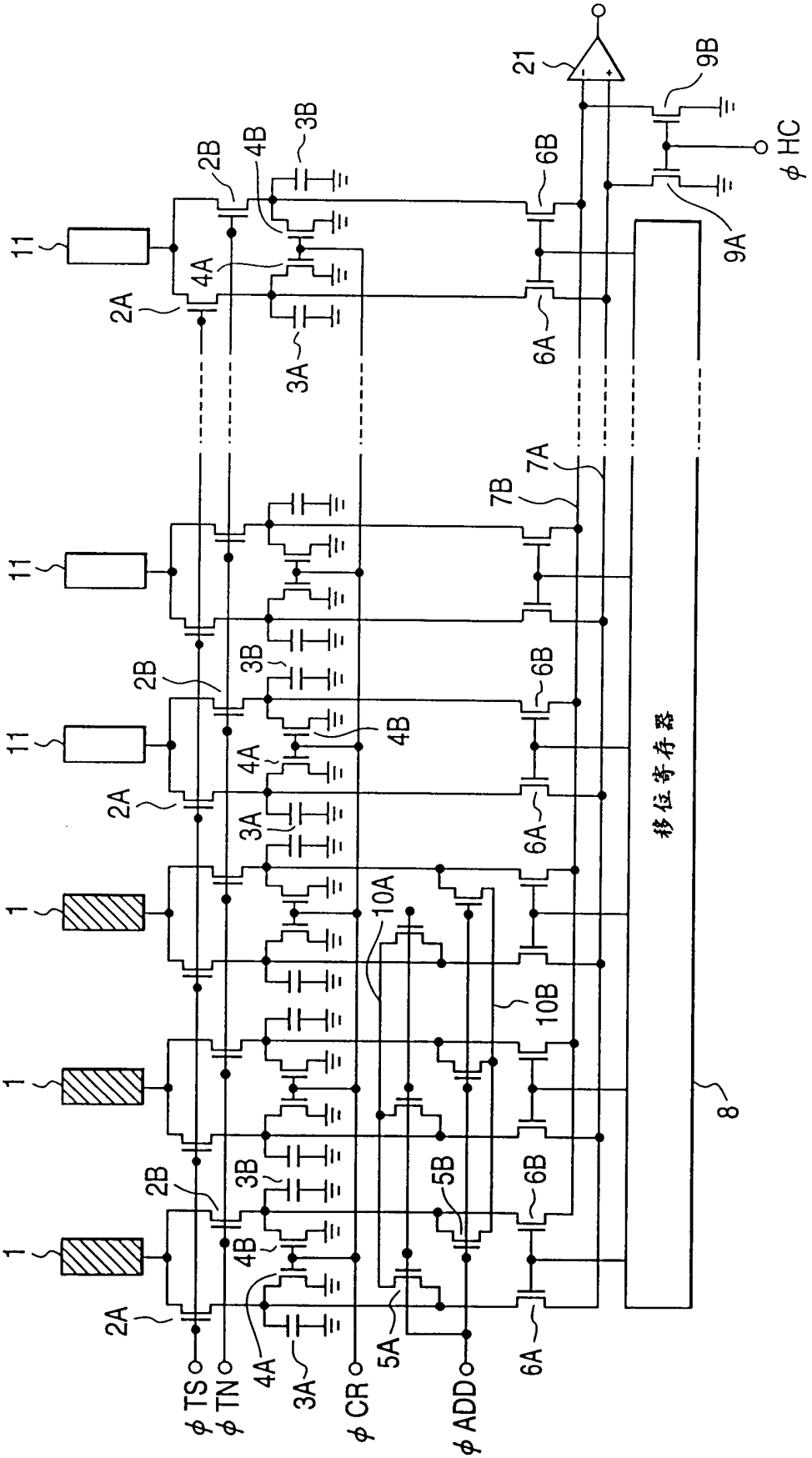

移位寄存器
φTS
φTN
φCR
φADD
φHC
1
2A
2B
3A
3B
4A
4B
5A
5B
6A
6B
7A
7B
8
9A
9B
11
21

图 5


移位寄存器
φTS
φTN
φCR
φADD
φHC
1
2A
2B
3A
3B
4A
4B
5A
5B
6A
6B
7A
7B
8
9A
9B
10A
10B
11
21