

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/06 (2006.01)

H01L 27/14 (2006.01)

H01L 27/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410085668.7

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1331231C

[22] 申请日 1999.2.15

[21] 申请号 200410085668.7

分案原申请号 99102268.8

[30] 优先权

[32] 1998. 2. 20 [33] JP [31] 038871/98

[32] 1998. 9. 24 [33] JP [31] 270091/98

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小冢开

[56] 参考文献

JP7 - 44254A 1995. 2. 14

JP9 - 65215A 1997. 3. 7

CN1131822A 1996. 9. 25

审查员 赵 端

[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 付建军

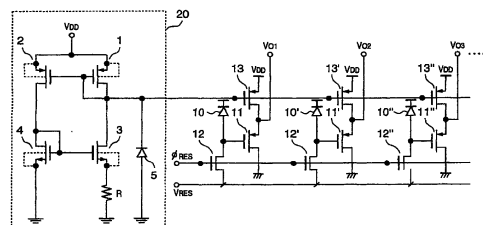
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 12 页

[54] 发明名称

半导体器件

[57] 摘要

在由电流镜像电路驱动的光电转换器件中，电流镜像电路是由 4 个晶体管组成，例如，第一和第二 PMOS 晶体管和第一和第二 NMOS 晶体管。配置了一个阴极连到第二 PMOS 晶体管的漏极上并接收反向偏压的光电二极管。在光电二极管中产生的电子能阻止与光电二极管相连的节点的电势的上升以便即使在光照射时能正常驱动光电转换器件。



1、一种半导体器件，包含至少由第一导电类型的第一区域和第二导电类型的第二区域构成的控制电路，

所述控制电路包括半导体部件，其中当由于所述半导体器件的外部干扰引起第一和第二区域中的任何一个出现电势变化，将引起与所述电势变化相反的电势变化。

2、根据权利要求1的半导体器件，其中所述控制电路通过形成第一导电类型的第一区域的多个 PMOS 晶体管和形成第二导电类型的第二区域的多个 NMOS 晶体管组成一个电流镜像电路，并且

所述半导体器件通过所述电流镜像电路和与所述电路连接的光电转换电路用作一个光电转换器件。

3、一种半导体电路，其中 P 和 N 型场效应晶体管的漏区串联，所述 P 型场效应晶体管的漏区连到所述 P 型场效应晶体管的栅区，

其中，在光照射时所述 N 型场效应管的漏区中产生的光电流比在所述 P 型场效应管的漏区中产生的光电流要大。

4、根据权利要求3的半导体电路，其中所述 N 型场效应管的漏区具有比所述 P 型场效应管漏区的开口面积大的开口面积。

5、一种光电转换器件，包含如权利要求3限定的半导体电路和与所述半导体电路相连的光接收单元。

6、一种半导体电路，其中 P 和 N 型场效应晶体管的漏区串联，所述 N 型场效应晶体管的漏区连到所述 N 型场效应晶体管的栅区，

其中，在光照射时所述 P 型场效应管的漏区中产生的光电流比在所述 N 型场效应管的漏区中产生的光电流要大。

7、根据权利要求6的半导体电路，其中所述 P 型场效应管的漏区具有比所述 N 型场效应管漏区的开口面积大的开口面积。

8、一种光电转换器件，包含权利要求6限定的半导体电路和与所述半导体电路相连的光接收单元。

9、一种电流镜像电路，包含一个其中 P 和 N 型场效应晶体管的

漏区串联并且所述 P 型场效应晶体管的漏区连到所述 P 型场效应晶体管的栅区的第一半导体电路,和其中所述 N 型场效应晶体管的漏区连到所述 N 型场效应晶体管的栅区的第二半导体电路,

其中包含在所述第一和第二半导体电路中的 P 型场效应管的源区经一电源相连,所述 P 型场效应管的栅区互相连接,包含在所述第一和第二半导体电路中的 N 型场效应管的栅区互相连接,

在第一半导体电路中,所述 N 型场效应管的漏区具有比所述 P 型场效应管漏区的开口面积大的开口面积,在第二半导体电路中,所述 P 型场效应管的漏区具有比所述 N 型场效应管漏区的开口面积大的开口面积,并且

在第一半导体电路中,在光照射时所述 N 型场效应管的漏区中产生的光电流比在所述 P 型场效应管的漏区中产生的光电流要大,在第二半导体电路中,在光照射时所述 P 型场效应管的漏区中产生的光电流比在所述 N 型场效应管的漏区中产生的光电流要大。

10、一种光电转换器件,包含如权利要求 9 限定的所述电流镜像电路和连到所述电流镜像电路的光接收单元。

半导体器件

本发明涉及申请号为 00104511.3、发明名称为“半导体器件”的中国专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及具有例如，一个电流镜像电路，一个光电转换器件和一个图像读取装置的半导体器件，并且特别地涉及具有，例如，一个 CMOS 电流镜像恒定电流源电路的光电转换器件和具有配置多个光电转换器件的多传感器的图像读取装置。

背景技术

近年来，在光电转换器件领域，已广泛发展一种光接收部件及其外围电路构建在一单层衬底上的器件。这种光电转换器件的例子是一种运算放大器和光接收部件构建在一单层半导体衬底上的线性传感器(电视协会杂志，vol.47,No.9(1993),P.1180)，具有一个抽样-保持电路的图像传感器(日本专利公开 No.4-223771)，和具有由运放组成的内部参考电压产生电路的固态图像传感器(日本专利公开 No.9-65215)。

用于运放的偏置电流通常使用恒定电流源电路产生。当该恒定电流源电路使用一个 MOS 晶体管构成时，一般运用如图 10 所示的 CMOS 恒定电流源电路(R.Gregorian 和 G.C Temes，用于信号处理的模拟 MOS 集成电路，P.127，图 4 和 5)。此外，建议一种象在日本专利公开 No.7-44254 中公布的类似的 CMOS 恒定电流源电路。

传统的 CMOS 恒定电流电路的工作将参考图 10 描述。

图 10 表示把电源输入电压应用到组成电流镜像电路的传统的恒定电流电路中。现在参考图 10，从 Q3 的漏极流到 Q2 的漏极的电流等于从 Q4 的漏极流到 Q1 的漏极的恒定电流。总之，当恒定电流流过

(在图 10 中 MOS 晶体管 Q2 和 Q4 工作在饱和区), 恒定电流电路是稳定的。

图 11 是表示传统的恒定电流电路(图 10)的式样的平面视图。图 12 是沿图 11 中的线 A-A' 取的原理截面图。图 10 中的 NMOS Q1 和 Q2 和 PMOS Q3 和 Q4 分别对应图 11 中的 NMOS 104 和 103 和 PMOS 101 和 102。

从图 11 和 12 中显然可看出, 传统的 PMOS 和 NMOS 基本上有相同的漏区开口面积。

然而, 在 CMOS 恒定电流电路和光接收部件在一单层半导体衬底上构成的光电转换器件中, CMOS 恒定电流电路在有光照射时不能工作。更特别地, CMOS 恒定电流源电路在几乎没有恒定电流流动(在图 10 中 $V_{01} = V_{DD}$, $V_{02} = GND$)时, 是稳定的。在这种状态下, 由于 V_{01} 和 V_{DD} 从根本上没有电势差, 几乎没有偏置电流流动, 因此电路不能正常工作。

下面将描述该原因。

例如, 当光载波在一个由 PMOS 晶体管 Q3 的漏极(P 型)和一个衬底(阱: N 型)的 p-n 结上产生时, 发射空穴在图 10 的 V_{01} 处累积。结果, V_{01} 的电势上升, 关闭 PMOS 晶体管 Q3 和 Q4。相应地, V_{02} 的电势下降, 当几乎没有恒定电流流动时, 恒定电流电路最终稳定。

同时, 当光载波在一个由 NMOS 晶体管 Q1 的漏极(N 型)和阱(P 型)构成的 p-n 结上产生时, 在 Q1 中产生的发射电子在 V_{02} 处累积, 于是 V_{02} 的电势下降。当几乎没有恒定电流流动时, 恒定电流电路最终稳定, 不能正常工作。因此, 在半导体衬底的式样布局和设计规范的限制下, 恒定电流电路不能令人满意地屏蔽光, 恒定电流电路将不能正常工作。

发明内容

本发明就是为了解决上述问题, 它的目的是通过一种具有, 例如, 即使在光照射下也能正常工作的 CMOS 电流镜像电路的半导体器件,

具有该器件的光电转换器件和具有其中配置了多个光电转换器件的多个传感器的图像读取装置。

在下面的描述中，即使为2个电流镜像电路是串联时，也只用一个电流镜像电路作范例。

为获得上述目的，根据本发明的光电转换器件有下述配置。

也就是说，光电转换器件其特征在于包含一个由电流镜像电路驱动的光电转换部件。

电流镜像电路包括：

源极连到正向输入电源的第一PMOS晶体管(2)；

源极连到正向输入电源，栅极和漏极连到第一PMOS晶体管的栅极的第二PMOS晶体管(1)；

源极连到参考电势，栅极和漏极连到第一PMOS晶体管的漏极的第一NMOS晶体管(4)；

源极经一电阻连到参考电势，栅极连到第一NMOS晶体管的栅极，漏极连到第二PMOS晶体管的漏极的第二NMOS晶体管(3)；

该电流镜像电路具有一个阴极连到第二PMOS晶体管的漏极的光电二极管(5)。

此时，光电二极管如所希望那样接收第二PMOS晶体管和参考电势之间的一个反向偏压。

另外地，电流镜像电路可以有一个阳极连到第一NMOS晶体管的漏极的光电二极管(5)，光电二极管可以接收第一NMOS晶体管和正向输入电源之间的一个反向偏压。

每一个电流镜像电路连到多个光电转换部件构成一个多传感器(101,101',101''),从而实现了具有以多传感器作为读取图像的传感器的图像读取装置。

为获得上述目的，根据本发明的半导体器件有下述配置。

也就是说，半导体器件其特征是包含一个由至少是第一导电类型的第一区域和第二导电类型的第二区域组成的一个控制电路(20,20A),

控制电路包括一个半导体部件(5),其中当由于半导体器件的外部干扰引起在第一和第二区域中的任何一个中出现一个电势变化,将引起一个与电势变化相反的电势变化。

最佳地,控制电路通过形成第一导电类型的第一区域的多个 PMOS 晶体管(1,2)和构成第二导电类型的第二区域的多个 NMOS 晶体管(3,4)组成一个电流镜像电路,并且

半导体器件功能是通过电流镜像电路和与该电路连接的光电转换电路作为一个光电转换器件。

为获得上述目的,根据本发明的光电转换器件有下述配置。

也就是说,光电转换器件其特征是包含一个由电流镜像电路驱动的光电转换部件。

电流镜像电路包含:

源极连到正向输入电源的第一 PMOS 晶体管(2);

源极连到正向输入电源,栅极和漏极连到第一 PMOS 晶体管的栅极的第二 PMOS 晶体管(1);

源极连到参考电势,栅极和漏极连到第一 PMOS 晶体管的漏极的第一 NMOS 晶体管(4);

源极经一电阻连到参考电势,栅极连到第一 NMOS 晶体管的栅极,漏极连到第二 PMOS 晶体管的漏极的第二 NMOS 晶体管(3);

其中,当光入射到光电转换部件上,在第一 PMOS 晶体管的漏区产生的电流(光电流)比在第一 NMOS 晶体管的漏区产生的电流(光电流)要大。

此外,例如,第一 PMOS 晶体管的漏区的开口面积希望比第一 NMOS 晶体管的漏区的开口面积要大。另外地,在第二 NMOS 晶体管的漏区产生的光电流比在第一 PMOS 晶体管的漏区产生的光电流要大。在这种情况下,第一 PMOS 晶体管的漏区的开口面积最好比第一 NMOS 晶体管的漏区的开口面积要大。

附图说明

本发明的其它特征和优点在联系随后附图的下面的描述中显而易见。其中，在所有图形中，相似的参考字符代表相同或相似的部分。

图 1 是本发明的第一实施例中 3 个象素的等效电路图。

图 2 是本发明的第二实施例的等效电路图。

图 3 是根据本发明的第三实施例，在光电转换器件中的 3 个象素的等效电路图。

图 4 是用于本发明的第三实施例的恒定电流电路的式样的设计视图。

图 5 是本发明的第四实施例中光电转换器件的等效电路图。

图 6 是用于本发明的第四实施例的恒定电流电路的式样的设计视图。

图 7 是一个 CMOS(第二 PMOS 和 NMOS)的图示截面图。

图 8 是表示根据本发明的第六实施例的多传感器的配置的电路图。

图 9 是表示根据本发明的第七实施例的图像传感器的结构的主要部分的截面图。

图 10 是一个传统恒定电流源电路的等效电路图。

图 11 是一个传统恒定电流源电路的式样的例子的设计视图。

图 12 是一个传统 CMOS(第二 PMOS 和 NMOS)的图示截面图。

具体实施方式

本发明的实施例将参考随后附图在下面详细描述。

[第一实施例]

图 1 是根据本发明的第一实施例，在光电转换器件中的 3 个象素的等效电路图。

在图 1 所示的等效电路中，充当光电转换部件的光电二极管 10,10',10'', PMOS 晶体管 11,11',11'' 的栅极，和复位开关 12,12',12'' 是相连接的。在光电二极管 10,10',10'' 中产生的信号电荷通过一个源跟随器从 PMOS 晶体管 11,11',11'' 读出。源跟随器使用 PMOS 晶体管

13,13'13"的恒定电流负载。恒定电流源 20 被连到 PMOS 晶体管 13,13'13"的栅极。

在图 1 所示的光电转换器件中,一个复位脉冲 Φ_{RES} 变为高电平,打开复位开关 12,12',12"。相应地,光电二极管 10,10',10"的阳极立即被复位到一个复位电势 V_{RES} 。光电二极管 10,10',10"被外部视频光照射一段预定的时间。之后,光电二极管 10,10',10"的阳极电势根据视频光的照射量下降到等于或低于 PMOS 晶体管 11,11'11"的门限。PMOS 晶体管 11,11'11"被打开以流过一个对应于视频光的量的电流。对应于该电流的电压作为一个到输出电压 V_{01} , V_{02} 和 V_{03} 的输出电压被输出。

在用于产生恒定电流负载的电流的恒定电流源 20 中,电流镜像电路由源极连到正向输入电源的第一 PMOS 晶体管 2,源极连到正向输入电源,栅极和漏极连到第一 PMOS 晶体管 2 的栅极的第二 PMOS 晶体管 1,源极连到负向输入电源,栅极和漏极连到第一 PMOS 晶体管的漏极的第一 NMOS 晶体管 4 和源极经一电阻 R 连到参考电压负向输入电源,栅极连到第一 NMOS 晶体管的栅极,漏极连到第二 PMOS 晶体管的漏极的第二 NMOS 晶体管 3 来组成。恒定电流源 20 包含一个阴极连到第二 PMOS 晶体管 1 的漏极并接收反向偏置的光电二极管 5。恒定电流源 20 的一个特征是光电二极管 5 接收 PMOS 晶体管 1 的漏极和 GND 之间的一个反向偏压。

将给出 PMOS 晶体管 1 的漏极的面积和屏蔽光之比和在第一实施例中的光电二极管的面积和屏蔽光之比。

[表 1]

	面积	光比屏蔽
PMOS(1)的漏极	$180\mu\text{m}^2$	65%
光电二极管(5)	$180\mu\text{m}^2$	20%

在这种情况下,恒定电流源 20 的 PMOS 1 和 2 流过一个约 $20\mu\text{A}$ 的恒定电流,而光电二极管 5 在光照射下流过 1pA 或少于 1pA 的光电

流。因此，光电二极管 5 的光电流不影响恒定电流源的精度。

根据第一实施例，即使当光载波在由 NMOS 晶体管 1 的漏极(P 型)和阱(N 型)构成的 p-n 结上产生，在光电二极管 5 中产生的电子能抑制与光电二极管 5 相连的节点的任何电势上升。为此，PMOS 晶体管 1 和 2 能阻止被关闭，恒定电流源电流稳定在正常状态。

在第一实施例中，即使对输入电源电压进行光照射，恒定电流源 20 也能正常工作，在图 1 所示的光电转换器件展现正常的光反应。然而，在不使用光电二极管 5 的恒定电流源电路中，恒定电流源电路即使在应用输入电源电压时也被关闭，光电转换器件不能展现光反应。

注意图 1 只表示 3 个像素点的一个等效电路。实际上，第一实施例是一个由每片 234 个像素构成的一维线传感器芯片，多传感器是通过把多个这样的一维线传感器芯片连成一行构成。多传感器将参考图 8 在随后描述。

[第二实施例]

图 2 是本发明的第二实施例的等效电路图。根据第二实施例的光电转换器件运用运放 24 为来自光接收单元阵列 23 的普通输出行 21 的输出实行阻抗转换，并输出转换后的信号。

在根据第二实施例的恒定电流源 20A 中，电流镜像电路由源极连到正向输入电源的第一 PMOS 晶体管 2，源极连到正向输入电源，栅极和漏极连到第一 PMOS 晶体管的栅极的第二 PMOS 晶体管 1，源极连到负向输入电源，栅极和漏极连到第一 PMOS 晶体管 2 的漏极的第一 NMOS 晶体管 4 和源极经一电阻连到负向输入电源，栅极连到第一 NMOS 晶体管的栅极，漏极连到第二 PMOS 晶体管的漏极的第二 NMOS 晶体管 3 来组成。恒定电流源 20A 包含一个阴极连到第一 NMOS 晶体管 4 并接收一个反向偏置的光电二极管 5。

根据第二实施例，即使当光载波在由 NMOS 晶体管 4 的漏极(N 型)和阱(P 型)构成的 p-n 结上产生，在光电二极管 5 中产生的空穴能抑制与光电二极管相连的节点的任何电势下降。结果，能阻止 NMOS 晶体管 3 和 4 被关闭，并且恒定电流源电路稳定在正常工作状态。

由光接收单元阵列 23 的各个光接收单元光电转换的信号输出经一个移位寄存器 22 按次序输出到普通输出线 21。普通输出线 21 连到运放 24 的输入端。在第二实施例中，在恒定电流源 20A 的 NMOS 晶体管 4 的漏极和输入电源电压之间配置一个光电二极管 5，以便接收反向偏压。

运放 24 连到与恒定电流源 20A 的输出相连的 PMOS 25 的栅极。PMOS 25 的漏极通过电流镜像效应流过一个与 PMOS 1 的漏极电流相等的电流。该电流映射到与 PMOS 25 的漏极相连的电流镜像电路的 NMOS 26,27 和 30，电流镜像电路的 PMOS 28 和 29 作为一个负载与 NMOS 27 的漏极相连，电流镜像电路的 PMOS 31 和 32 与 NMOS 30 的漏极相连。结果，PMOS 32 的漏极流过一个与 PMOS 1 的漏极电流相等的电流。来自光接收单元阵列 23 的信号输出输入到 PMOS 33 的栅极，PMOS 33 的漏极输入一个反向输出到输出侧的 NMOS 31 的栅极。结果，可获得一个与来自光接收单元阵列 23 的信号输出同相位的图像信号输出 V_{out} 。注意 NMOS 35 和 36 的功能是作为输入侧的差分 PMOS 33 和 34 的负载，电容 38 用来补偿运放的相位。

在第二实施例中，在光照射时，即使当输入电源电压在光照射时被加到恒定电流源 20A，恒定电流源 20A 也工作正常。恒定电流源 20A 能输送一个偏置电流给运放 24，于是在图 2 所示的光电转换器件能通过光反应输出一个输出电压。

相反地，在使用没有任何光电二极管 5 的传统恒定电流源电路的光电转换器件中，在光照射时即使加上输入电源电压，恒定电流源电路也保持关闭。因此，恒定电流源电路不能输送任何偏置电流给运放 24，光电转换器件不能输出任何信号输出电压，就好象这种装置不进行光反应一样。

也是在第二实施例中，反向偏置的光电二极管 5 可以配置在 NMOS 3 的漏极和源极之间。第二实施例的线传感器可由一个芯片构成。本发明不仅限于恒定电流源，也可运用一个差分放大器电路或其它电路。如果本发明采用了一个能够取消在 p-n 结上产生的光载波的

电子和空穴的部件，由光或类似的干扰的影响引起的故障可以避免。对于该部分，可以用一个 CMOS，MOSFET 或双极性晶体管，本发明可作为一个半导体器件来应用。

用在第二实施例中的光接收单元阵列可构成一个传感器芯片，多个这样的传感器芯片排成一行，可构成一个接触型图像传感器(contact image sensor)。沿该接触型图像传感器的行的方向被限定为一个主扫描方向，与主扫描方向垂直的方向被限定为次扫描方向。图像传感器在关于要读取图像的次扫描方向被扫描，从而读取一个二维图像。通过输出二维图像读取信号作为同相读取装置的功能，该装置可用作，例如，一个扫描仪，传真设备或电子复写机，并能读取一个高分辨率，高密度的图像。

如上所述，应用第一和第二实施例到例如具有恒定电流源的光电转换部件的光充电电压放大器电路。即使当恒定电流源在光照射下，该源也能阻止在应用输入电源电压时饱和，从而能正常工作。因此，可实现具有 CMOS 恒定电流源的光电转换器件，这提供了很大的作用。

此外，半导体器件能防止由光或类似的干扰的影响引起的故障。

在第一和第二实施例中，如果流过光电二极管 5 的光电流比由组成恒定电流源的 4 个 MOS 晶体管的漏极和阱产生的光电流要大，影响令人满意地得到改进。然而，如果流过光电二极管 5 的光电流太大，它减少了恒定电流源电路的电流精度，并不希望地改变在黑暗状态和光照射状态之间的恒定电流。这样，在这些实施例中，流过光电二极管 5 的光电流最好比流过恒定电流源电路的电流小得多。

注意通过采用在第三或第四实施例中(将在下面描述)的 MOS 晶体管用于组成在第一和第二实施例中描述的恒定电流源 20 和 20A 的 MOS 晶体管，可以实现更加理想的操作。

[第三实施例]

图 3 是根据本发明的第三实施例，在光电转换器件中 3 个像素的等效电路图。图 4 是用在本发明的光电转换器件中的恒定电流电路的

式样的设计视图。

如图 3 所示,在第三实施例中的光电转换器件中,光电二极管 10, 10',10'',PMOS 11,11',11''的栅极和复位开关 12,12',12''是相连接的。在光电二极管中产生的信号电荷通过一个源跟随器从 PMOS 11,11',11''读出。该源跟随器使用 PMOS 晶体管 13,13',13''的恒定电流负载。恒定电流源 20B 被连到 PMOS 晶体管 13,13',13''的栅极。

在图 3 所示的光电转换器件中,一个复位脉冲 Φ_{RES} 变为高电平打开复位开关 12,12',12''。相应地,光电二极管 10, 10',10''的阳极立即复位到一个复位电势 V_{RES} 。光电二极管 10, 10',10''被视频光照射一段预定的时间。之后,光电二极管 10, 10',10''的阳极电势根据视频光的照射量下降到等于或低于 PMOS 晶体管 11,11',11''的门限。PMOS 晶体管 11,11',11''被打开以流过一个对应于视频光的量的电流。对应于该电流的电压输出作为一个到 V_{01} , V_{02} 和 V_{03} 输出电压的输出电压。

用于产生恒定电流负载的电流的恒定电流源 20B 是一个电流镜像电路,该电路由源极连到正向输入电源的第一 PMOS 晶体管 2,源极连到正向输入电源,栅极和漏极连到第一 PMOS 晶体管的栅极的第二 PMOS 晶体管 1,源极连到参考电势点,栅极和漏极连到第一 PMOS 晶体管 2 的漏极的第一 NMOS 晶体管 4 和源极经一电阻连到参考电势点,栅极连到第一 NMOS 晶体管 4 的栅极,漏极连到第二 PMOS 晶体管的漏极的第二 NMOS 晶体管 3 来组成。

图 4 是表示根据第三实施例的恒定电流电路的式样的平面视图。如图 4 所示,第一 PMOS 晶体管 2 的漏区比第一 NMOS 晶体管 4 的漏区要大。在光照射时,在第一 PMOS 晶体管 2 的漏区产生的空穴在数量上比在第一 NMOS 晶体管 4 的漏区产生的电子要多, NMOS 晶体管 3 和 4 的栅极电势上升。这使恒定电流电路正常工作。

特别地,在使用其中各个晶体管的漏区在尺寸上相等的恒定电流电路的传统光电转换器件中,故障率可高达 10%。相反地,第三实施例的恒定电流电路完全正常工作。

恒定电流电路不仅限于在第三实施例中的电流镜像电路,也可以

是差分放大电路的另外一种电路，以阻止由光照射的影响引起的特别的故障，只要运用一种能够取消在 p-n 结上产生的光载波的电子和空穴的单元。此外，这部分不仅限于在第三实施例中使用的一个 CMOS，并可以是象一个 MOSFET 或双极性晶体管的场效应晶体管，并且可应用本发明作为一个半导体器件。

在第三实施例中描述的恒定电流电路也能应用到，例如，一个具有下面结构的半导体电路中：P 和 N 型场效应晶体管经漏区串联，P 型场效应晶体管的栅极和漏极互相连接，设置 N 型场效应晶体管的漏区的开口面积比 P 型场效应晶体管的漏区的开口面积要大。

在该半导体电路中，在光照射时，在 N 型场效应管的漏区中产生的光电流变得比在 P 型场效应管的漏区中产生的光电流要大。与电流镜像电路类似，该半导体电路能作为一个恒定电流电路正常工作。

注意当 N 型场效应管的栅极和漏极互相连接，本发明采用了一种设置 P 型场效应管的漏区的开口面积比 N 型场效应管的漏区的开口面积大的半导体电路。

[第四实施例]

图 5 是根据本发明的第四实施例光电转换器件的等效电路图。图 6 是用于本发明的第四实施例的恒定电流电路的式样的设计视图。图 7 是沿图 6 中的线 A-A' 所取的 CMOS 的图示截面图。

在图 5 中恒定电流源 20C 中的连接与在根据第三实施例中的恒定电流电路 20B 相同，对它的描述将省略。

第四实施例的操作将参考图 5 作描述。由光接收单元阵列 23 光电转换的信号输出经一个移位寄存器 22 按次序输出到普通输出线 21。普通输出线 21 连到运放 24 的输入端。

运放 24 连到与恒定电流源 20C 的输出相连的 PMOS 25 的栅极。PMOS 25 的漏极通过电流镜像效应流过一个幅度上与 PMOS 1 的漏极电流相等的电流。该电流映射到与 PMOS 25 的漏极相连的电流镜像电路的 NMOS 26, 27 和 30，电流镜像电路的 PMOS 28 和 29 充当一个负载与 NMOS 27 的漏极相连，电流镜像电路的 PMOS 31 和 32 与

NMOS 30 的漏极相连。结果, PMOS 32 的漏极流过一个与 PMOS 1 的漏极电流相等的电流。

来自光接收单元阵列 23 的信号输出输入到 PMOS 33 的栅极, PMOS 33 的漏极输入一个反向输出到输出侧的 NMOS 37 的栅极。结果, 可获得一个与来自光接收单元阵列 23 的信号输出同相位的图像信号输出 V_{out} 。注意 NMOS 35 和 36 的功能是作为输入侧的差分 PMOS 33 和 34 的负载, 电容 38 工作以补偿运放的相位。

如图 6 所示, 根据第四实施例, 在用于产生运放 24 的偏置电流的恒定电流电路中, 设置第二 NMOS 晶体管 3 的漏区的开口面积比第一 PMOS 晶体管 2 的漏区的开口面积要大。漏区的开口面积意味着漏极和 P-阱之间的一个边界表面。

图 7 是沿图 6 中的线 A-A' 所取的 CMOS 的图示截面图。栅极由例如, 一层薄的二氧化硅(SiO_2)绝缘膜所覆盖。

本发明的实施例将参考图 7 从不同于恒定电流电路的平面图案(图 6)的另一个角度作解释。如果, 第一 NMOS 的漏区 3a 的开口面积很大, 在光照射时, 在漏区 3a 和阱(P 型)之间产生的空穴在数目上变得比在第一 PMOS 晶体管的漏区 1b 中产生的电子要多。

因此, 在第四实施例中, 在第一 NMOS 的漏区产生的电子能在数量上增加以阻止在图 10 所示的已有技术中在 V_{01} 产生的空穴的累积。当恒定电流流过它时, 这能稳定 CMOS 恒定电流源电路, 并能正常驱动光电转换器件。

进一步, 恒定电流电路不能正常工作的传统问题能类似第三实施例来解决。由于应用一个预定电压来驱动运放(在图 5 中的 24), 光电转换器件能正常工作。

与上述实施例类似, 恒定电流电路不仅限于电流镜像电路。特别是由光照射的影响引起的故障可通过使用一种用于取消在 p-n 结产生的光载波的电子和空穴的部件来阻止。此外, 这部分不仅限于一个 CMOS, 并可以是象一个 MOSFET 或双极性晶体管的场效应晶体管, 并且可应用本发明作为一个半导体器件。

在第四实施例中描述的恒定电流电路也能应用到,例如,一个具有如下结构的半导体电路中:P和N型场效应晶体管经漏区串联,P型场效应晶体管的栅极和漏极互相连接,设置N型场效应晶体管的漏区的开口面积比P型场效应晶体管的漏区的开口面积要大。

在该半导体电路中,在光照射时,在N型场效应管的漏区中产生的光电流变得比在P型场效应管的漏区中产生的光电流要大。与电流镜像电路类似,半导体电路能作为一个恒定电流电路正常工作。

注意当N型场效应管的栅极和漏极互相连接,本发明采用了一种设置P型场效应管的漏区的开口面积比N型场效应管的漏区的开口面积大的半导体电路。

在第四实施例中,如果在构成恒定电流电路的MOS晶体管的漏极和阱中产生的光电流太大时,它减少了恒定电流源电路的电流精度,并不希望地改变在黑暗状态和光照射状态之间的恒定电流。这样,流过MOS晶体管的漏区的光电流最好比流过恒定电流电路的电流小得多。

第四实施例不仅可应用于一维或二维光电转换器件,而且可应用于各种光电转换器件。

在根据第四实施例的光电转换器件中,即使受限于半导体衬底的图案布局和设计规范,恒定电流电路部分不能充分屏蔽光,在光照射时,恒定电流电路不能正常工作的问题也能解决。

如上所述,根据第三和第四实施例,能实现即使在光照射时也能正常工作的半导体电路和CMOS电流镜像电路。特别地,可实现使用半导体电路和CMOS电流镜像电路作为恒定电流源的光电转换器件。此外,通过把在第三和第四实施例中描述的恒定电流源20B和20C与在第一和第二实施例中描述的光电二极管5相连,可获得更多的较佳的操作。

[第五实施例]

使用在第三和第四实施例中描述的光电转换器件的图像读取装置将被解释。第五实施例中的图像读取装置包含至少一个用于控制光

电转换器件的操作的驱动装置，在上面的实施例中描述的光电转换器件和光源。

图像读取装置接收一个来自外部 CPU 和类似的驱动装置的开始脉冲，时钟脉冲等类似输出。之后，例如，图像读取装置由 CPU 起动扫描或响应发动机的驱动来驱动光源或传感器。来自光电转换器件的输出信号由用于阴影纠正，黑暗纠正和类似的信号处理装置来处理。被处理信号输送给 CPU。

这样，可以实现具有带恒定电流源的光电转换器件的图像读取装置。

[第六实施例]

在第六实施例中，将参考图 8 解释配置了在上述的每个实施例中的多个光电转换器件的多传感器。

在图 8 所示的多传感器中，(在第六实施例的 15 个芯片上)安装了在每个实施例中描述的光电转换器件 101,101',101''并共同连接到时钟 CLK 和用于驱动光电转换器件的起始脉冲 SP。光电转换器件 101,101',101''分别包含 N 比特延迟装置(N 比特前移寄存器(preshift register))102,102',102'',每个对应于移位寄存器 22 的 K 比特移位寄存器 103,103',103'',每个对应于光接收单元阵列 23 的 K 比特的光接收单元阵列 104,104',104'',定时产生电路 105,105',105'',每个对应运放 24 的信号输出放大器 106,106',106''。

下一芯片的起动信号从移位寄存器 103,103'和 103''输出，经过该下一芯片的起动信号线 109,109'和 109''送到下一光电转换装置的 N 比特前移寄存器 102,102'和 102''。

由时钟信号 CLK 驱动的定时产生电路 105,105',105''和起动脉冲信号 SP 产生用于驱动光接收单元阵列 104,104',104''的脉冲，用于驱动移位寄存器 103,103',103''的驱动脉冲 $\phi 1$ 107,107',107''和 $\phi 2$ 108,108',108''。为了使它们的工作起动定时同步，起动脉冲信号 SP 通常连到各个图像传感器的芯片上。

信号输出放大器 106,106',106''放大从光接收单元阵列

104,104',104"读出的图像信号经过由来自移位寄存器的移位信号来开/关的开关送给信号输出线。信号输出放大器 106,106',106"遵照来自定时产生电路 105,105',105"的控制信号输出信号输出 Vout。注意每个信号输出放大器 106,106',106"包含一个恒定电流电路,在起动信号输入的同时供给功率,当接收来自起动信号的 N 比特时钟信号时,实行稳定放大。

在图 8 的多传感器中配置每个实施例的光电转换器件中,可以为每个光电转换器件配置恒定电流源 20, 20A, 20B 或 20C。另外地,可共同配置一个恒定电流源(例如,在光接收单元阵列 104 的第一阵列中),这能降低生产费用。

[第七实施例]

在第七实施例中,具有在第六实施例中描述的多传感器的图像传感器(图像读取装置)将参考图 9 解释。

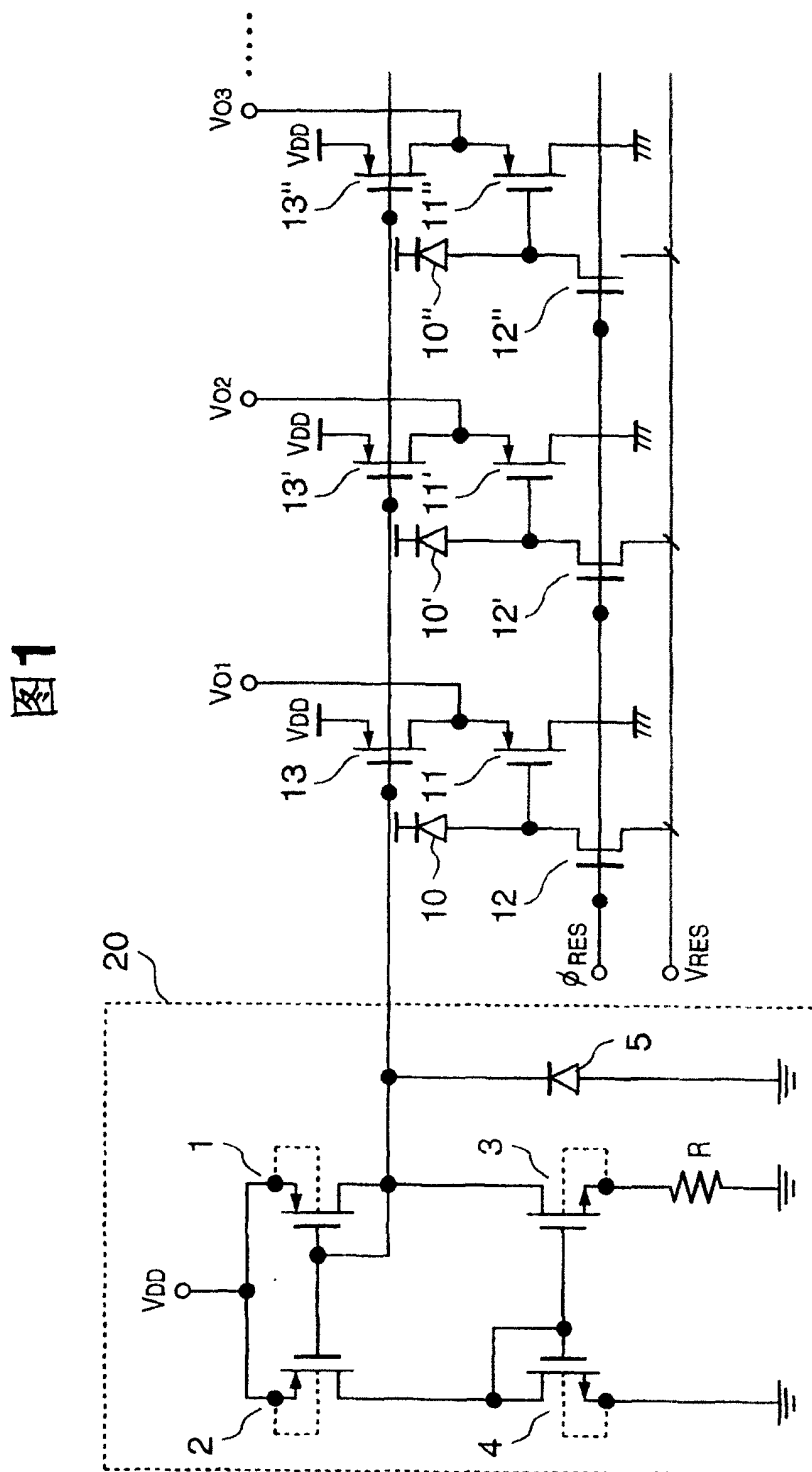
在图 9 中的图像传感器包含一个透明的支持 136,用于用红,绿和蓝光束照射支持 136 的 LED 光源 135,用于从发光点聚焦反射光到光接收单元的表面上的图像的镜片阵列 134,光电转换由镜片阵列 134 聚焦的反射光的陶瓷板 132 上的多传感器 100,为了保护多传感器 100 的由硅树脂或类似的组成的芯片涂覆代理 133 和外壳 137。这些器件被装备成一个接触型图像传感器。多传感器 100 对应于图 8 所示的多传感器。

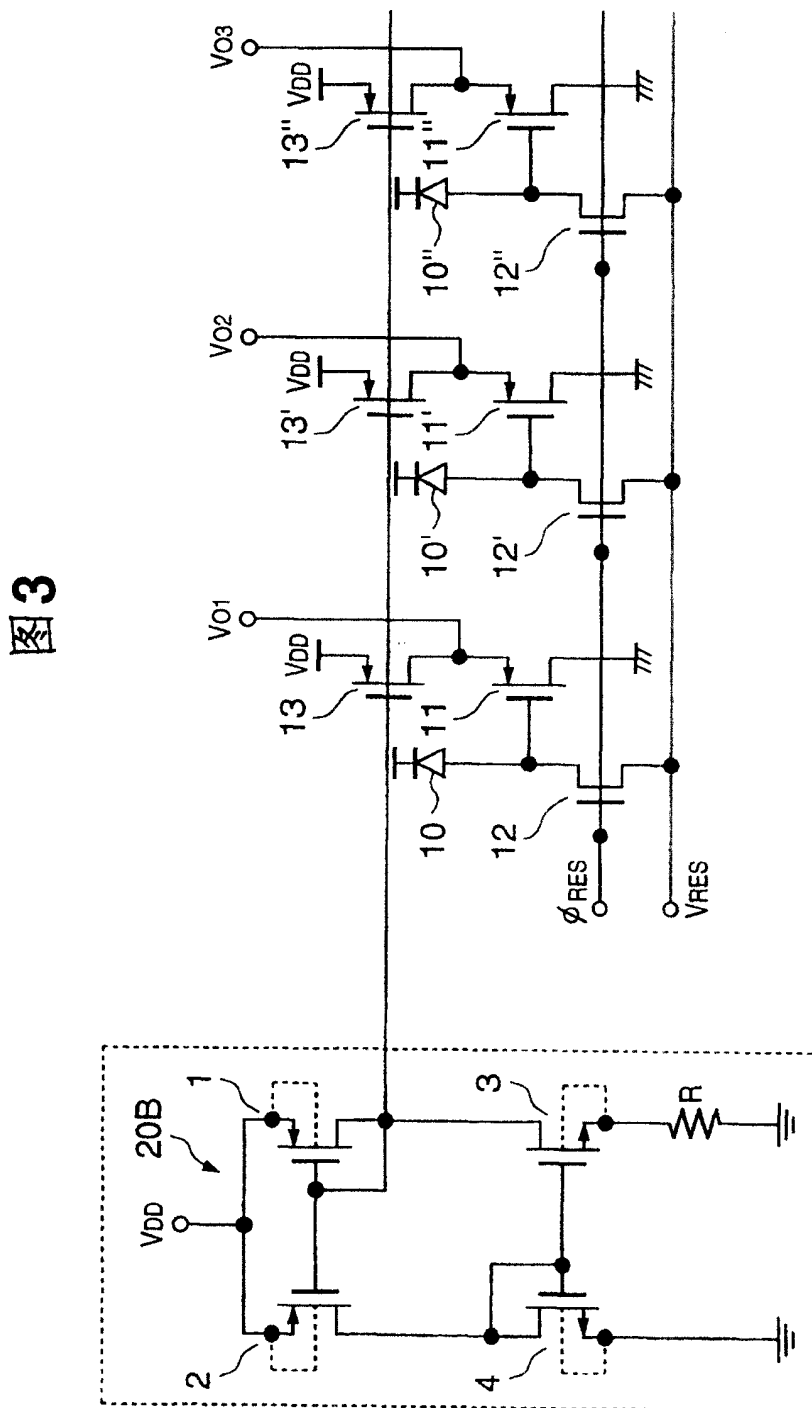
当 LED 光源 135 只发射一个红光束,在图 9 所示的图像传感器驱动多传感器 100 去读光源的红色信息。随后,图像传感器类似地读取绿和蓝信息,并通过使用例如一个控制单元(未示出)对图像进行一般处理,合成颜色信息片。相应地,图像传感器不需任何颜色滤波器就能读取一个初始颜色。

在第七实施例中,用于第一芯片的由控制单元(未示出)接收的用于控制紧凑的图像传感器的驱动的起始信号 SI 被用于打开 LED 光源 135。在第 15 块芯片上用于移位寄存器的下一芯片的起动信号 SO 被用于关闭 LED 光源 135。因此,只有在安装板 132 上的所有光电转换

器件(图 8 中的 15)工作时, LED 光源 135 才开。

在不偏离本发明的精神和范围下, 可以作许多明显广泛的不同的本发明的实施例, 应该理解, 本发明除了在附后的权利要求中限定的以外, 不仅限于这里所描述的特定的实施例。





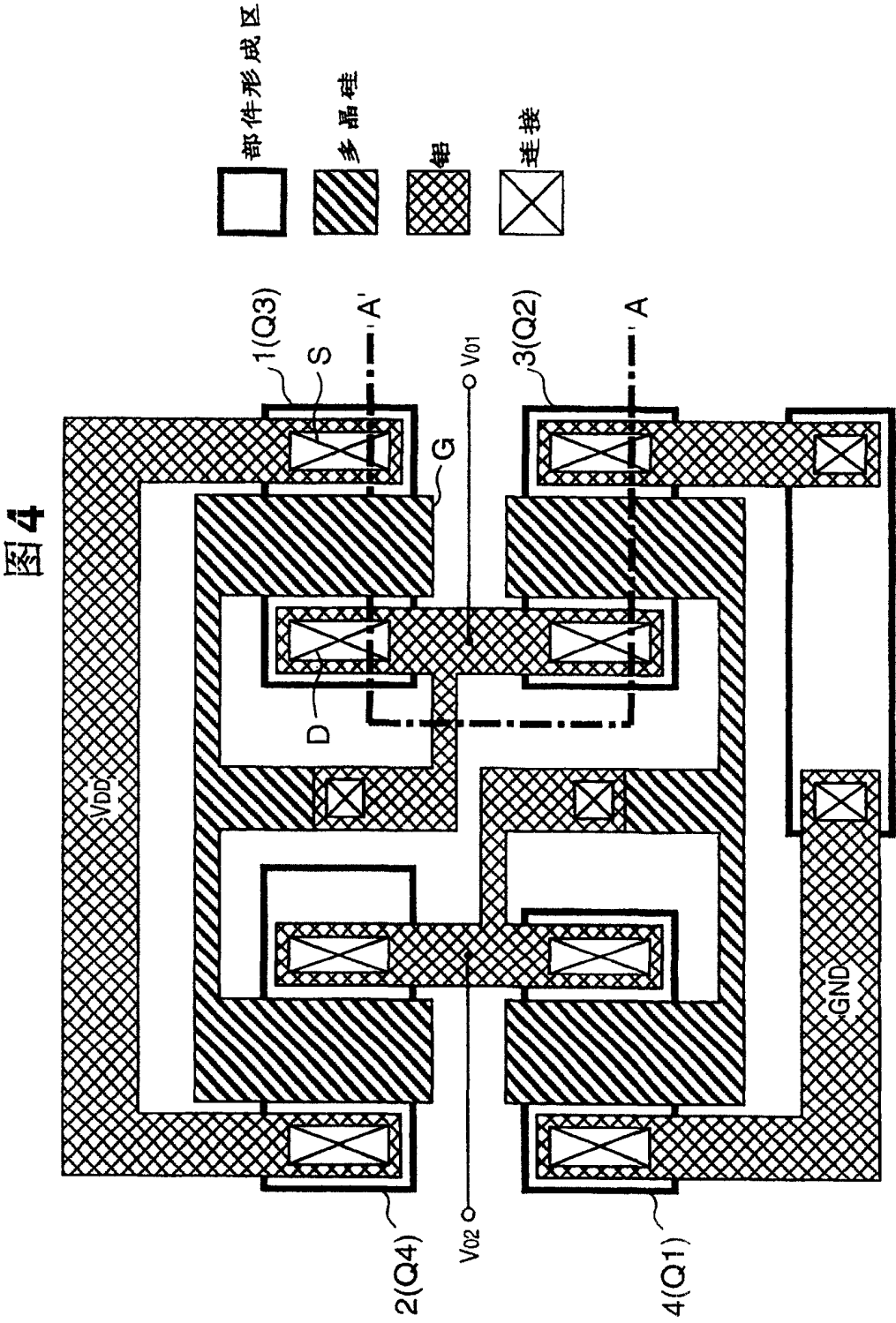
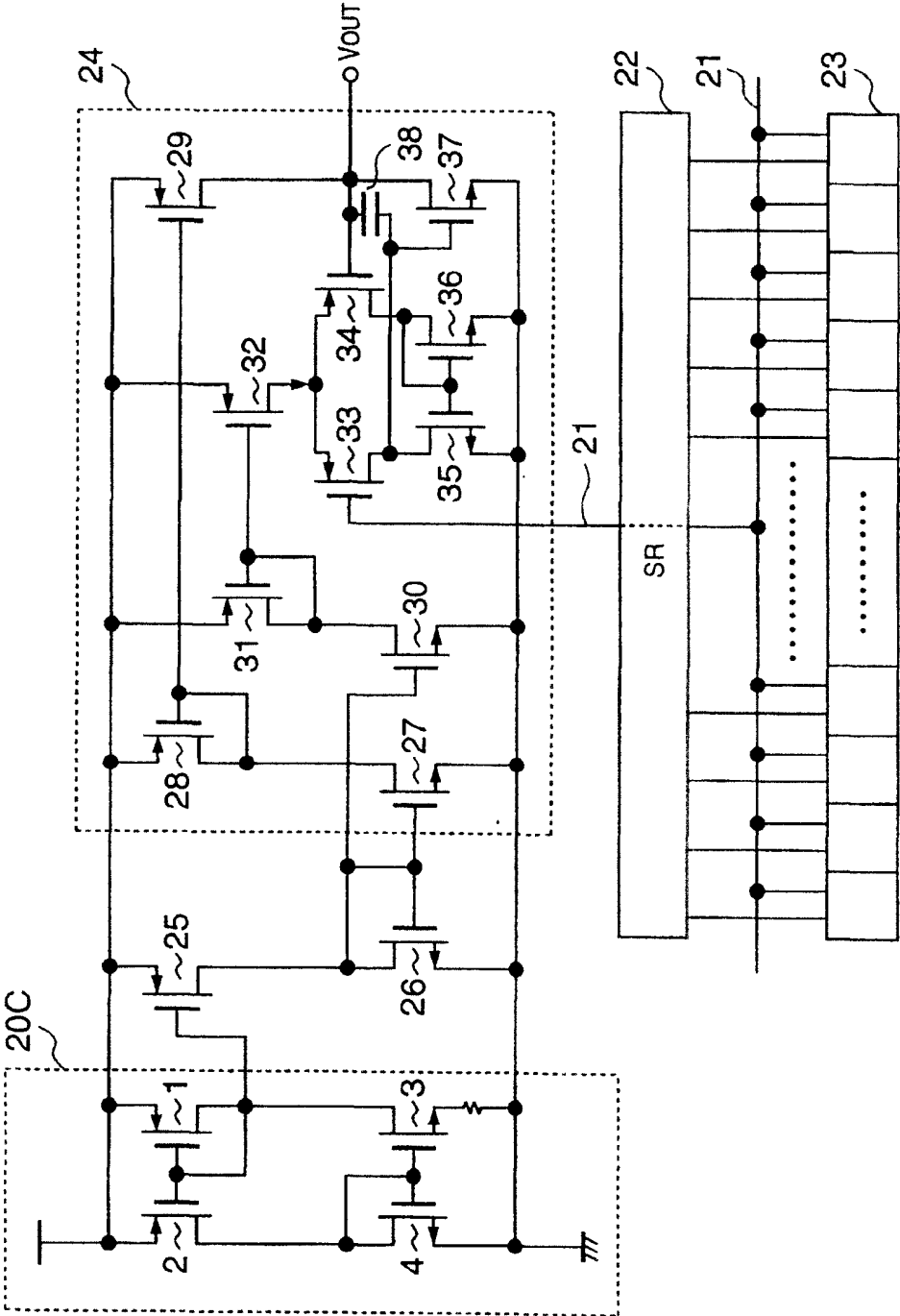


图 5



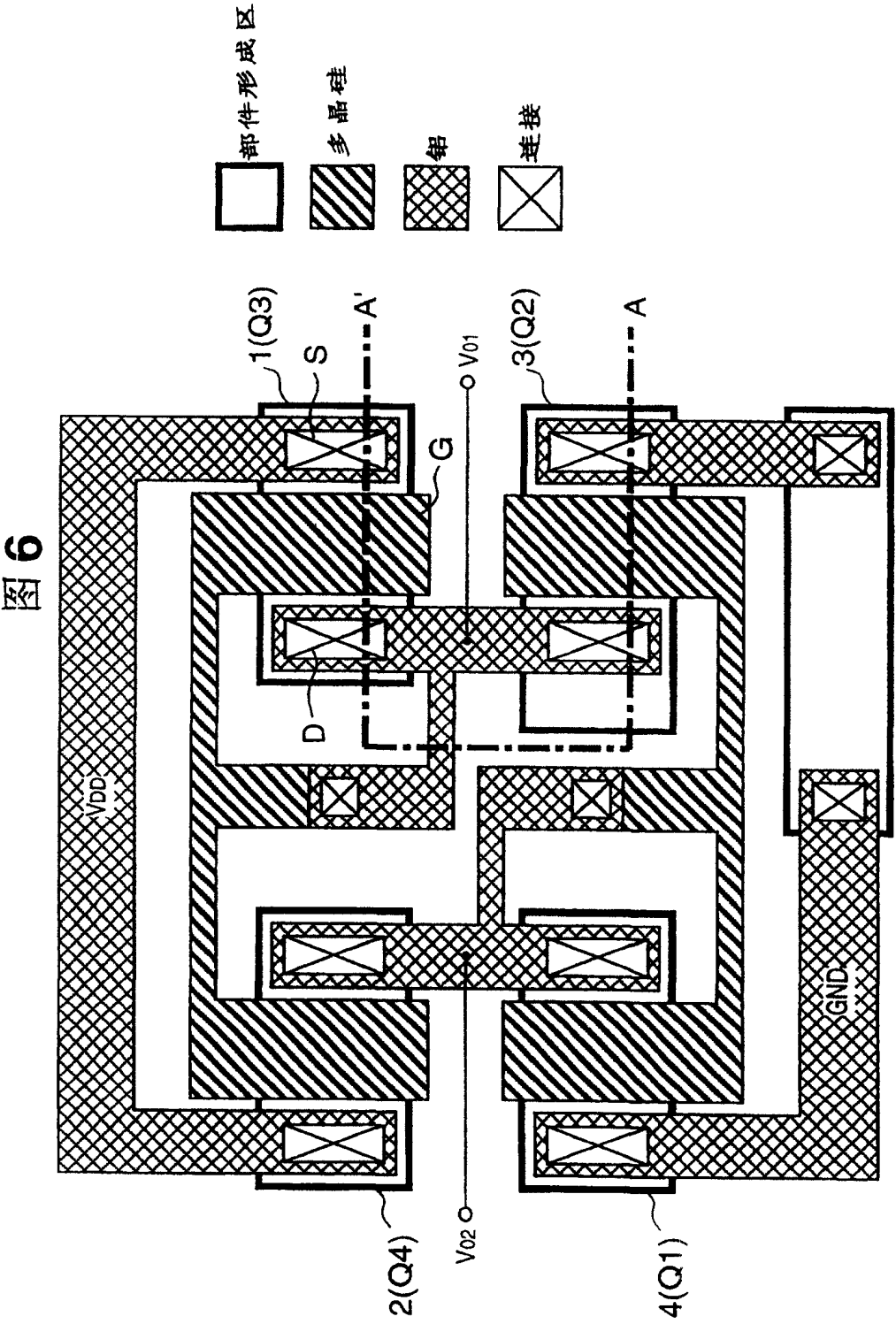


图7

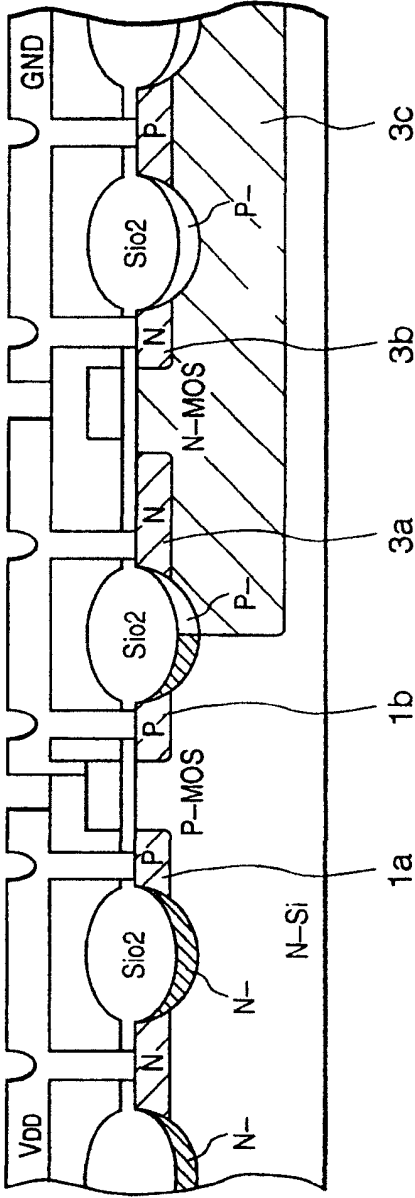
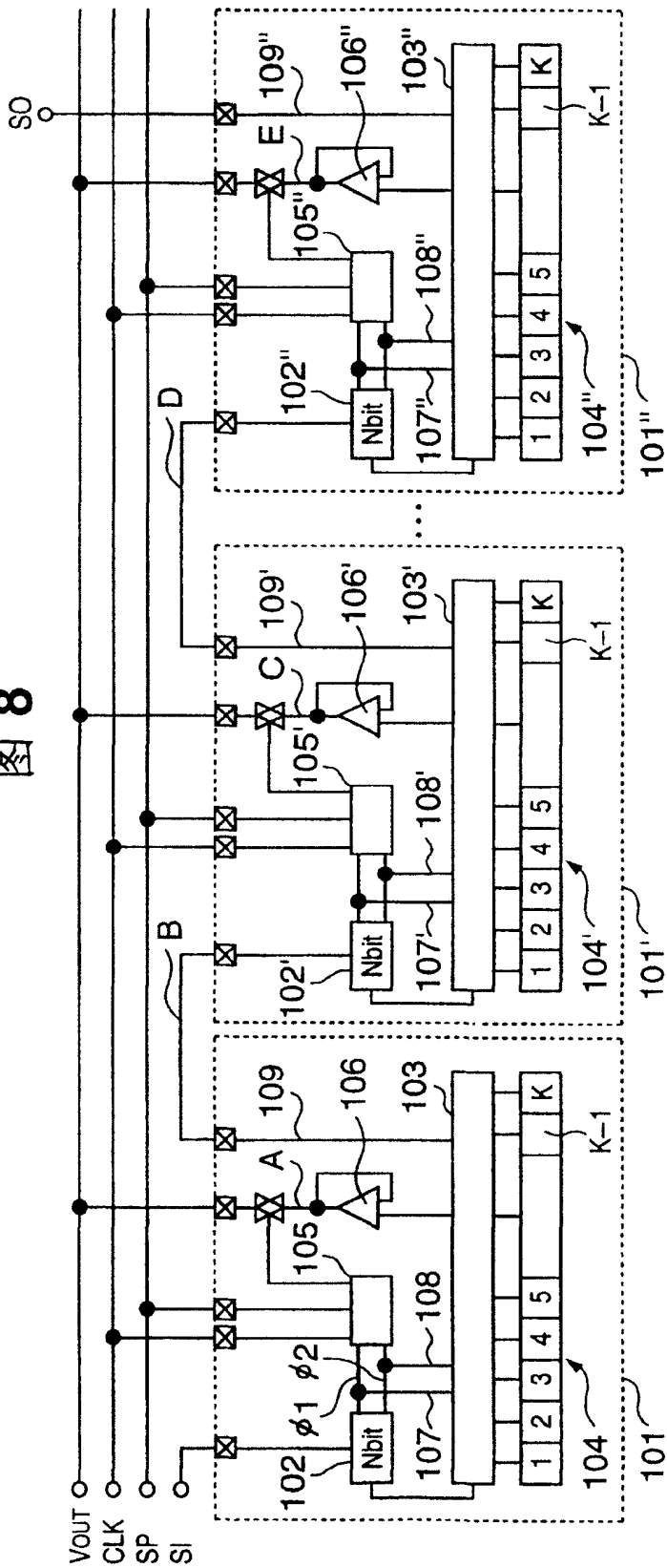


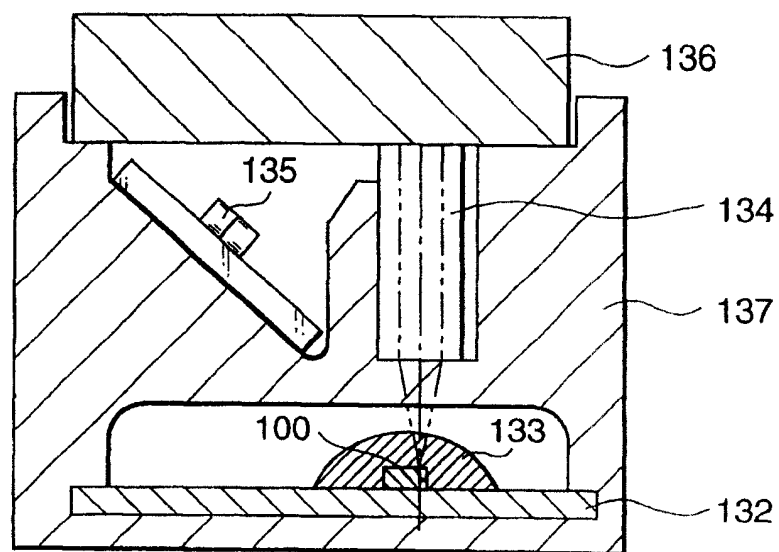
图 8



101, 101', 101'', : 光电转换装置
102, 102', 102'', : N比特延迟装置
103, 103', 103'', : 移位寄存器
104, 104', 104'', : 光接收单元阵列
105, 105', 105'', : 定时产生电路

106, 106', 106'', : 信号输出放大器
107, 107', 107'', : 移位寄存器驱动脉冲($\phi 1$)
108, 108', 108'', : 移位寄存器驱动脉冲($\phi 2$)
109, 109', 109'', : 下一芯片启动信号

图9



- 100:多传感器
132:陶瓷板
133:芯片涂覆物
134:镜片阵列
135:LED光源
136:支撑
137:外壳

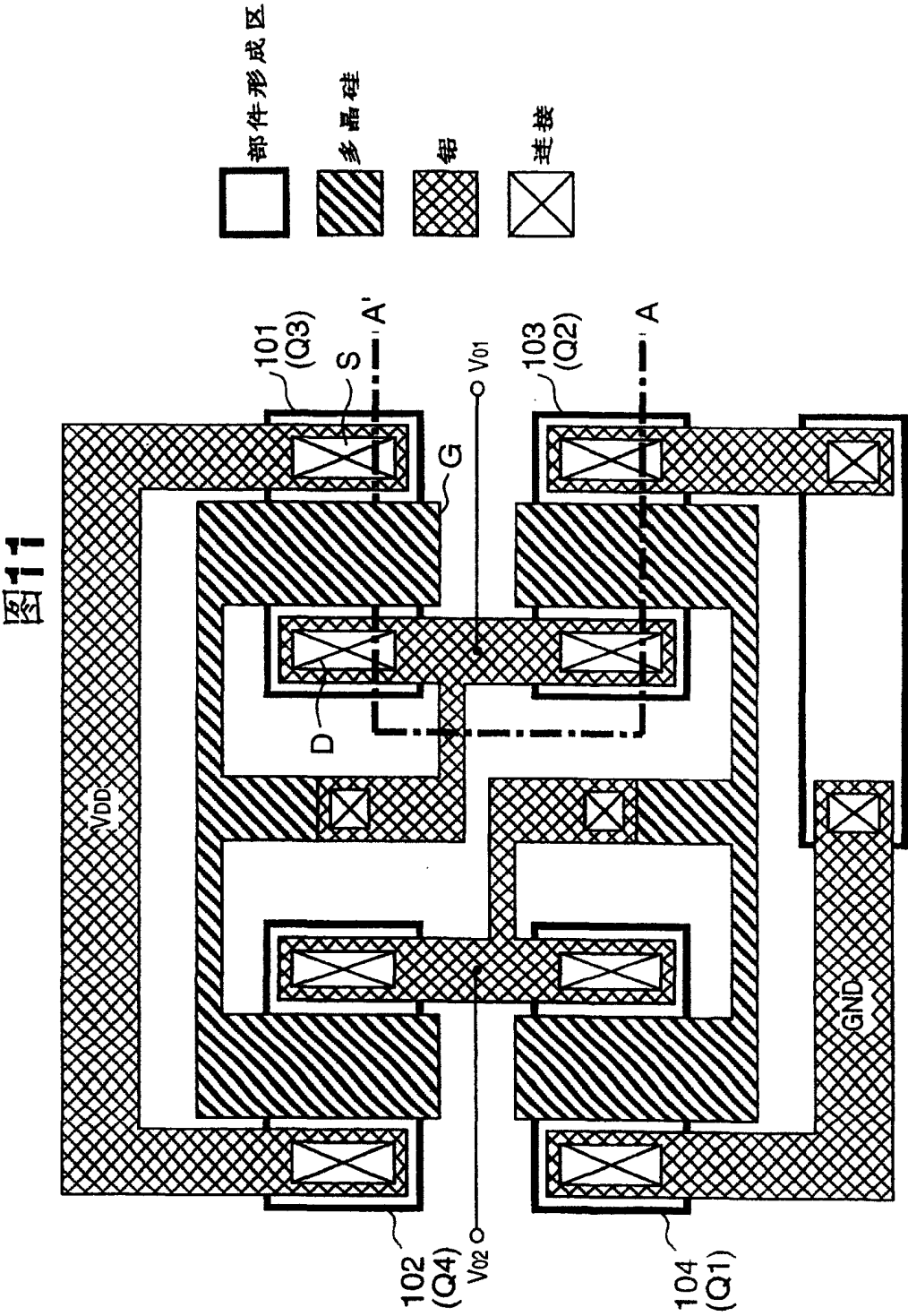


图12

