



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102036020 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201010292856. 2

(22) 申请日 2010. 09. 27

(30) 优先权数据

2009-232866 2009. 10. 06 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 河野祥士 竹田伸弘 山下雄一郎
松田崇

(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 康建忠

(51) Int. Cl.

H04N 5/3745(2011. 01)

H04N 5/343(2011. 01)

H04N 5/347(2011. 01)

H01L 27/146(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0257185 A1, 2007. 11. 08, 说明书第

37-49 段、图 2-3.

US 6992714 B1, 2006. 01. 31, 说明书第 14 栏
第 13 行 - 第 15 栏第 36 行、第 28 栏第 66 行 - 第
29 栏第 36 行、图 16, 46.

CN 1307366 A, 2001. 08. 08, 全文.

CN 101160955 A, 2008. 04. 09, 全文.

审查员 赵梅芳

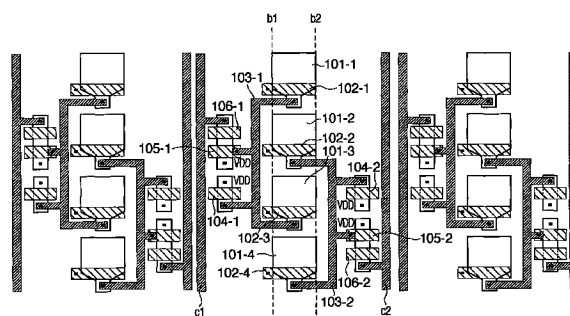
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 10 页

(54) 发明名称

固态图像传感器和摄像装置

(57) 摘要

本发明公开了固态图像传感器和摄像装置。在固态图像传感器中,给每个像素列提供第一和第二读出线,像素行被划分为第一组像素行和第二组像素行,第一组被划分为多个子组,每个子组由相同颜色的像素形成,第二组被划分为多个子组,每个子组由相同颜色的像素形成,来自第一组像素行的像素的信号被输出到第一列读出线,并且来自第二组像素行的像素的信号被输出到第二列读出线。相同像素列中的相同子组的像素共享转换区域和放大元件,给定转换区域和包括在与所述给定转换区域的像素列相同的像素列中的另一个转换区域彼此不交叉。



1. 一种固态图像传感器,包括像素阵列和滤色器,在所述像素阵列中多个像素被二维布置以便形成多个像素行和多个像素列,所述滤色器被布置在所述像素阵列上,从而从多个像素输出对应于所述滤色器的颜色布置的颜色的信号,其中

第一列读出线和第二列读出线被提供给每个像素列,

像素阵列的多个像素行被划分为第一组像素行和第二组像素行,所述第一组像素行被划分为均由相同颜色的像素形成的多个子组,所述第二组像素行被划分为均由相同颜色的像素形成的多个子组,来自属于第一组像素行的像素的信号被输出到第一列读出线,并且来自属于第二组像素行的像素的信号被输出到第二列读出线,

每个像素包括光电转换元件和传输元件,并且

属于相同像素列中的相同子组的多个像素共享转换区域和放大元件,所述转换区域包括 (i) 各与属于相同像素列中的相同子组且共享转换区域和放大元件的多个像素中的相应一个像素对应的多个浮置扩散区、以及 (ii) 连接所述多个浮置扩散区的导电部件,其中在属于相同像素列中的相同子组且共享转换区域和放大元件的多个像素的光电转换元件中的每一个中产生的电荷被传输元件传输到共享的转换区域的对应的浮置扩散区,被传输到多个浮置扩散区的电荷在转换区域中被转换为电压,所述电压被放大元件放大,并且

给定转换区域不与所述给定转换区域的像素列中所包含的所有其它转换区域交叉。

2. 如权利要求 1 所述的固态图像传感器,其中

像素列中的每个像素的光电转换元件被布置在提供给所述像素列的第一列读出线和第二列读出线之间,

属于第一组像素行的像素所属的子组的转换区域被布置在所述像素的光电转换元件的在第二列读出线侧的边界线与第一列读出线之间,和

属于第二组像素行的像素所属的子组的转换区域被布置在所述像素的光电转换元件的在第一列读出线侧的边界线与第二列读出线之间。

3. 如权利要求 1 所述的固态图像传感器,其中

像素列中的每个像素的光电转换元件被布置在提供给所述像素列的第一列读出线和第二列读出线之间,

属于第一组像素行的像素所属的子组的转换区域布置在所述像素的光电转换元件与第一列读出线之间,来自所述像素的信号被输出到所述第一列读出线,和

属于第二组像素行的像素所属的子组的转换区域布置在所述像素的光电转换元件与第二列读出线之间,来自所述像素的信号被输出到所述第二列读出线。

4. 如权利要求 1 所述的固态图像传感器,其中第一列读出线和第二列读出线被布置在相同层中。

5. 如权利要求 1 所述的固态图像传感器,其中第一列读出线和第二列读出线被布置在不同层中。

6. 如权利要求 5 所述的固态图像传感器,其中第一列读出线和第二列读出线被布置为在平面布局中彼此重叠。

7. 如权利要求 1 所述的固态图像传感器,其中第一组像素行和第二组像素行被交替布置。

8. 一种摄像装置,包括:

如权利要求 1 到 7 中任意一个所述的固态图像传感器 ;和
信号处理单元,配置为处理由所述固态图像传感器获得的信号。

固态图像传感器和摄像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及固态图像传感器,以及包括该固态图像传感器的摄像装置。

背景技术

[0002] 近年来,构建于数字照相机中的固态图像传感器必须具有如下这样的功能:不仅可以感测静止图像,而且还可以感测运动图像。虽然静止图像的像素数目每代都增加,但是即使运动图像具有最高分辨率,当前,运动图像的像素数目在水平方向上为 1,920,并且在垂直方向上为 1,080。这意味着静止图像具有远高于运动图像的像素数目。因此,通常做法是在静止图像摄像和运动图像摄像之间,选择不同的将被处理的像素数目。更具体地,在运动图像摄像中的通常做法是对来自多个像素的输出进行相加或进行平均,并且使用该总和或平均值作为一个像素的输出。

[0003] 日本专利特开 No. 2005-244995 提出了这样一种方法,即该方法共享三种颜色:R、G 和 B 的像素之中的输出相同颜色信号的两个或多个像素之间的公共浮置扩散 (FD),并且通过该 FD 对来自多个像素的信号进行相加。

[0004] 在例如原色滤色器或补色滤色器的颜色布置中,相同颜色的像素在行和列的方向上被每隔一个像素地布置。因此,当使用日本专利特开 No. 2005-244995 中描述的方法共享公共 FD 时,用于共享的一种颜色的布线图案与相邻的另一种颜色的布线图案交叉。这种交叉使得不同颜色的像素的输出彼此电容耦合,从而导致串扰。串扰增加了噪声,从而降低了信噪比 (S/N)。

发明内容

[0005] 本发明提供了具有对于减少串扰有利的布置的固态图像传感器。

[0006] 本发明的第一个方面提供了一种固态图像传感器,包括像素阵列和滤色器,在所述像素阵列中多个像素被二维地布置以便形成多个像素行和多个像素列,所述滤色器被布置在所述像素阵列上,从而从多个像素输出对应于所述滤色器的颜色布置的颜色的信号,其中,第一列读出线和第二列读出线被提供给每个像素列,形成像素阵列的多个像素行被划分为第一组像素行和第二组像素行,所述第一组像素行被划分为多个子组,每个子组由相同颜色的像素形成,所述第二组像素行被划分为多个子组,每个子组由相同颜色的像素形成,来自属于第一组像素行的像素的信号被输出到第一列读出线,并且来自属于第二组像素行的像素的信号被输出到第二列读出线,每个像素包括光电转换元件和传输元件,并且属于相同像素列中的相同子组的多个像素共享转换区域和放大元件,在光电转换元件中产生的电荷被传输元件传输到转换区域,被传输的电荷在转换区域中被转换为电压,所述电压被放大元件放大,并且给定转换区域和与所述给定转换区域的像素列相同的像素列中所包含的另一个转换区域彼此不交叉。

[0007] 本发明的第二个方面提供了一种摄像装置,该摄像装置包括如第一方面所限定的固态图像传感器,以及配置为处理由所述固态图像传感器获得的信号的信号处理单元。

[0008] 从下文参考附图对示例实施例的描述中,本发明的其它特征变得清楚。

附图说明

[0009] 图 1 是示例说明像素阵列中的一个像素列的部分电路的电路图;

[0010] 图 2 是示出本发明的第一实施例的平面布局图;

[0011] 图 3 是示出合成来自相同像素列中的两个像素的信号并且读取合成信号的操作的时序图;

[0012] 图 4 是示出本发明的第一实施例的修改的平面布局图;

[0013] 图 5 是示出本发明的第二实施例的平面布局图;

[0014] 图 6 是示出本发明的第三实施例的平面布局图;

[0015] 图 7 是示出本发明的第四实施例的平面布局图;

[0016] 图 8 是示出本发明的第五实施例的平面布局图;

[0017] 图 9 是示出根据本发明的实施例的固态图像传感器的示意性布置的框图;和

[0018] 图 10 是示出根据本发明的实施例的摄像装置(照相机)的示意性配置的框图。

具体实施方式

[0019] 下面将参考附图描述本发明的实施例。

[0020] 图 9 是示出了根据本发明的实施例的固态图像传感器 IS 的示意性布置的框图。固态图像传感器 IS 被设计为诸如 CMOS 图像传感器的有源像素(active pixel)图像传感器。有源像素图像传感器是其中每个像素包括光电转换元件和放大元件的固态图像传感器,该放大元件放大由该光电转换元件通过光电转换获得的信号。在这个实施例中,多个像素共享放大元件。固态图像传感器 IS 包括像素阵列 PA、垂直选择电路 VS、第一读出电路 HR1、第二读出电路 HR2、第一水平选择电路 HS1 和第二水平选择电路 HS2。像素阵列 PA 包括多个像素 p,这些像素被二维地布置以便形成多个像素行和多个像素列。图 6 示出了作为像素阵列 PA 的出于描述方便起见被简化的像素阵列。像素阵列 PA 中的每个像素列包括两个列读出线:第一列读出线 c1 和第二列读出线 c2。

[0021] 形成像素阵列 PA 的多个像素行被划分为第一组像素行和第二组像素行。例如,第一组可以包括奇数行(奇数号的行),并且第二组可以包括偶数行(偶数号的行)。可替换地,第一组可以包括偶数行,并且第二组可以包括奇数行。第一列读出线 c1 可被用于读取来自偶数行中的像素的信号,并且第二列读出线 c2 可被用于读取来自奇数行中的像素的信号。可替换地,第一列读出线 c1 可被用于读取来自奇数行中的像素的信号,并且第二列读出线 c2 可被用于读取来自偶数行中的像素的信号。或者此外,形成像素阵列 PA 的多个像素行的任意一半可被分为第一组,并且剩余一半可被分为第二组。

[0022] 垂直选择电路 VS 在不同定时或同时选择像素阵列 PA 中的属于第一组的一个像素行,以及像素阵列 PA 中的属于第二组的一个像素行。第一读出电路 HR1 通过第一列读出线 c1 从像素阵列 PA 中的属于两个被同时选择的像素行之一的像素读取信号,并且将其输出到第一输出端子 OUT1。第二读出电路 HR2 通过第二列读出线 c2 从像素阵列 PA 中的属于该两个被同时选择的像素行中的另一个的像素读取信号,并且将其输出到第二输出端子 OUT2。第一读出电路 HR1 和第二读出电路 HR2 优选地布置为将像素阵列 PA 夹在它们中间。

第一水平选择电路 HS1 选择像素阵列 PA 中将被读取的像素列。第二水平选择电路 HS2 也选择像素阵列 PA 中将被读取的像素列。注意,虽然在图 9 中,出于描述简单起见像素阵列 PA 包括 4 个像素行和 2 个像素列,但是它典型地可以包括更大数目的像素行和像素列。

[0023] 图 1 是示例性说明本发明的第一实施例中的像素阵列 PA 中的一个像素列的部分电路的电路图。注意,出于简单起见,图 1 示出了仅 4 行的像素。每个像素包括光电二极管 101(光电二极管 101 代表光电二极管 101-1、101-2、101-3 和 101-4)和传输晶体管 102(传输晶体管 102 代表传输晶体管 102-1、102-2、102-3 和 102-4)。更具体地,第一像素行和第一像素列中的像素包括光电二极管 101-1 和传输晶体管 102-1。第二像素行和第一像素列中的像素包括光电二极管 101-2 和传输晶体管 102-2。第三像素行和第一像素列中的像素包括光电二极管 101-3 和传输晶体管 102-3。第四像素行和第一像素列中的像素包括光电二极管 101-4 和传输晶体管 102-4。在图 1 所示的第一实施例中,相同像素列中的多个像素(在此情况下,2 个像素)共享将电荷转换为电压的转换区域 103(转换区域 103 代表转换区域 103-1 和 103-2)、复位晶体管 104(复位晶体管 104 代表复位晶体管 104-1 和 104-2)、放大晶体管 105(放大晶体管 105 代表放大晶体管 105-1 和 105-2)和选择晶体管 106(选择晶体管 106 代表选择晶体管 106-1 和 106-2)。更具体地,相同像素列中的且第一和第三像素行中的像素分别共享转换区域 103-1、复位晶体管 104-1、放大晶体管 105-1 和选择晶体管 106-1。另外,相同像素列中的且第二和第四像素行中的像素分别共享转换区域 103-2、复位晶体管 104-2、放大晶体管 105-2 和选择晶体管 106-2。

[0024] 对应于预定颜色布置的滤色器被布置在像素阵列 PA 上。虽然此处将说明对应于 Bayer 布置的滤色器被布置在像素阵列 PA 上的例子,但是,当对应于另一种颜色布置(例如,补色滤色器的颜色布置)的滤色器被布置在像素阵列 PA 上时,本发明也是适用的。如果所使用的滤色器对应于 Bayer 布置,G(绿色)滤色器被分别布置在第一像素列的且第一和第三像素行的像素中的光电二极管 101-1 和 101-3 上。另外,R 滤色器被分别布置在第一像素列的且第二和第四像素行的像素中的光电二极管 101-2 和 101-4 上。因此,第一和第三像素行中的相同颜色(G 色)的像素分别共享转换区域 103-1、复位晶体管 104-1、放大晶体管 105-1 和选择晶体管 106-1,并且输出信号到第一列读出线 c-1。另外,第二和第四像素行中的相同颜色(R 色)的像素分别共享转换区域 103-2、复位晶体管 104-2、放大晶体管 105-2 和选择晶体管 106-2,并且输出信号到第二列读出线 c-2。

[0025] 此处,假设共享将电荷转换为电压的转换区域 103 的相同颜色的像素的集合被分为一个子组。如前所述,形成像素阵列 PA 的多个像素行被划分为第一组像素行和第二组像素行,在第一组像素行中,信号被输出到第一列读出线和第二列读出线之一,在第二组像素行中,信号被输出到第一列读出线和第二列读出线中的另一个。第一组进一步被划分为多个子组,每个子组由相同颜色的像素形成,第二组进一步被划分为多个子组,每个子组由相同颜色的像素形成。

[0026] 光电二极管 101(光电二极管 101 代表光电二极管 101-1、101-2、101-3 和 101-4)是光电转换元件的示例。转换区域 103(转换区域 103 代表转换区域 103-1 和 103-2)是电容元件,其保持从光电二极管 101 输出的电荷,并且将它们转换为电压。转换区域 103 典型地包括在半导体基板上形成的浮置扩散(扩散区域),以及与浮置扩散连接的导电部件。所述导电部件可包括在布线层中形成的导电部件图案,以及将扩散区域和导电部件图案彼

此连接的插头（接触插头或通路插头（via plug））。放大晶体管 105（其代表放大晶体管 105-1 和 105-2）是放大转换区域 103 的电压的放大元件的示例。复位晶体管 104（其代表复位晶体管 104-1 和 104-2）是复位（初始化）转换区域 103 的电压的复位元件的示例，并且可被垂直选择电路 VS 控制。选择晶体管 106（其代表选择晶体管 106-1 和 106-2）是用于选择行的开关的示例，并且可被垂直选择电路 VS 控制。传输晶体管 102（其代表传输晶体管 102-1、102-2、102-3 和 102-4）是用于将在光电二极管 101 中通过光电转换产生的电荷传输到转换区域 103 的传输元件的示例，并且可被垂直选择电路 VS 控制。

[0027] 可借助于由垂直选择电路 VS 驱动的复位信号控制复位晶体管 104。可借助于由垂直选择电路 VS 驱动的行选择信号控制选择晶体管 106。可借助于由垂直选择电路 VS 驱动的传输信号控制传输晶体管 102。上述复位信号、行选择信号和传输信号的集合在图 9 中被示为控制信号 r。

[0028] 此处，将代表性地说明从包括光电二极管 101-1 的像素向第一列读出线 c1 输出信号的操作。在通过垂直选择电路 VS 接通传输晶体管 102-1 时，在光电二极管 101-1 中产生的电荷被传输到转换区域 103-1。传输到转换区域 103-1 的电荷在转换区域 103-1 中被转换为电压（更准确地，转换区域 103-1 的电压改变了 $V = Q/C$ ，其中 Q 是传输的电荷，并且 C 是转换区域 103-1 的电容）。在通过垂直选择电路 VS 将选择晶体管 106-1 接通时，放大晶体管 105-1 经由选择晶体管 106-1 将反映转换区域 103-1 的电压的电压输出到第一列读出线 c1。注意，第一列读出线 c1 连接到恒流源（未示出），并且包括由恒流源和放大晶体管形成的源极跟随器放大电路，并且该放大电路可输出反映转换区域 103-1 的电压的电压。如果以最大分辨率从固态图像传感器 IS 输出静止图像，可以按前面的方式从各像素输出信号。

[0029] 相反，如果从固态图像传感器 IS 输出低分辨率的静止图像或运动图像（具有比上述最大分辨率低的分辨率），可通过转换区域对来自相同像素列中的每个子组的像素的信号进行合成（相加），并且可从此区域输出合成的信号。将描述这种情况下的从固态图像传感器 IS 输出具有低分辨率的图像（静止图像或运动图像）的操作。此处，将代表性地说明将通过合成来自包括光电二极管 101-1 的像素和包括光电二极管 101-3 的像素的信号而获得的信号输出到第一列读出线 c1 的操作。在通过垂直选择电路 VS 将传输晶体管 102-1 和 102-3 接通时，在光电二极管 101-1 和 101-3 中产生的电荷被传输到转换区域 103-1。传输到转换区域 103-1 的电荷在转换区域 103-1 中被转换为电压。转换区域 103-1 的电压改变了 $V = (Q1+Q3)/C$ ，其中 Q1 是从光电二极管 101-1 传输的电荷，Q3 是从光电二极管 101-3 传输的电荷，并且 C 是转换区域 103-1 的电容。即，在转换区域 103-1 中合成（相加）来自两个像素的信号。在通过垂直选择电路 VS 将选择晶体管 106-1 接通时，放大晶体管 105-1 经由选择晶体管 106-1 将反映转换区域 103-1 的电压的电压输出到第一列读出线 c1。

[0030] 图 2 是示出了根据本发明的第一实施例的像素阵列中的两个像素列的平面布局图，在该像素阵列中每个像素列具有图 1 所示的电路。参考图 2，附图标记 101-1、101-2、101-3 和 101-4 指示光电二极管（更准确地，光电二极管的表面层）。附图标记 102-1、102-2、102-3 和 102-4 指示传输晶体管（更准确地，传输晶体管的栅极电极）。附图标记 103-1 和 103-2 指示转换区域。转换区域 103-1 和 103-2 中的每一个包括在半导体基板上形成的扩散区域、连接到该扩散区域的接触插头、连接到该接触插头的第一金属布线层

的导电图案、以及将该导电图案和放大晶体管的栅极电极彼此连接的接触插头。附图标记 106-1 和 106-2 指示选择晶体管（更准确地，选择晶体管的栅极电极）。附图标记 105-1 和 105-2 指示放大晶体管（更准确地，放大晶体管的栅极电极），并且分别与选择晶体管 106-1 和 106-2 共享有源层。附图标记 104-1 和 104-2 指示复位晶体管（更准确地，复位晶体管的栅极电极）。第一列读出线 c1 和第二列读出线 c2 可被布置在相同层中。

[0031] 在图 2 所示的第一实施例中，像素阵列中的各个像素的光电二极管 101-1 到 101-4 被布置在像素阵列中设置的第一列读出线 c1 和第二列读出线 c2 之间。属于第一组像素行（第一和第三像素行）的像素所属的子组的转换区域 103-1 被布置在该像素的光电二极管 101-1 和 101-3 的在第二列读出线 c2 侧的边界线 b2 与第一列读出线 c1 之间。另外，属于第二组像素行（第二和第四像素行）的像素所属的子组的转换区域 103-2 被布置在该像素的光电二极管 101-2 和 101-4 的在第一列读出线 c1 侧的边界线 b1 与第二列读出线 c2 之间。这种布置可以减少转换区域 103-1 和 103-2 之间的电容耦合，而转换区域 103-1 和 103-2 没有交叉。相反，转换区域 103-1 和 103-2 彼此交叉的布置在它们之间产生大量的电容耦合（并且从而产生串扰）。这意味着来自不同颜色的像素的信号之间发生串扰，从而导致颜色混合。

[0032] 在图 2 所示的第一实施例中，由于偶数行中的像素的光电二极管与奇数行中的像素的光电二极管具有相同形状，因此偶数行和奇数行之间光电转换特性的差异小。

[0033] 图 3 是示出了合成来自相同像素列中的两个像素的信号并且读取合成的信号的操作的时序图。参考图 3，附图标记 ϕ_{HST} 指示行选择脉冲；并且其它附图标记指示由图 1 和 2 所示的晶体管产生的脉冲。从一个脉冲 ϕ_{HST} 被输入直到下一个脉冲 ϕ_{HST} 被输入的时间周期是一个水平扫描时间周期。在水平扫描时间周期中，首先，复位晶体管 104-1 和 104-2 以及选择晶体管 106-1 和 106-2 被接通，以便分别复位转换区域 103-1 和 103-2 的电压。此时，复位信号被提供给第一列读出线 c1 和第二列读出线 c2，并且被电路（未示出）读取。接下来，传输晶体管 102-1 和 102-3 被接通。采用这种操作，光电二极管 101-1 和 101-3 中的电荷被传输到转换区域 103-1。在传输晶体管 102-1 和 102-3 被关断时，光信号被电路（未示出）读取。在下一个水平扫描时间周期中，转换区域 103-1 和 103-2 的电压被再次复位，在接下来传输晶体管 102-2 和 102-4 接通时，偶数行内的光信号然后被读取。通过对于 4 行重复上述操作，读取整个画面上的信号。注意，一个水平扫描时间周期中的像素驱动定时在第一和第三像素行中相同，但是不必精确地相同，只要这两个像素可被在相同水平扫描时间周期中驱动即可。

[0034] 图 4 示出了图 2 所示的平面布局的修改。在图 4 所示的对第一实施例的修改中，像素阵列中的各像素的光电二极管 101-1 到 101-4 被布置在像素阵列中设置的第一列读出线 c1 和第二列读出线 c2 之间。属于第一组像素行（第一和第三像素行）的像素所属的子组的转换区域 103-1 布置在第一列读出线 c1 和像素的光电二极管 101-1 和 101-3 之间。另外，属于第二组像素行（第二和第四像素行）的像素所属的子组的转换区域 103-2 布置在第二列读出线 c2 和像素的光电二极管 101-2 和 101-4 之间。这种布置可减少转换区域 103-1 和 103-2 之间的电容耦合，而转换区域 103-1 和 103-2 之间没有交叉。此修改中的转换区域 103-1 和 103-2 之间的距离比图 2 所示的实施例中的距离大。因此此修改中的转换区域 103-1 和 103-2 之间的电容耦合的量可以比图 2 所示的实施例中的小。

[0035] 另外,根据图 2 和 4 所示的实施例,由于向一个像素列提供两个列信号线,可从第一组像素行中的像素和第二组像素行中的像素同时读取信号。在合成来自相同像素列中的两个像素的信号并且读取合成信号的操作中,可通过同时接通传输晶体管 102-1 到 102-4 来从第一组像素行中的像素和第二组像素行中的像素同时读取信号。

[0036] 在为一个像素列布置两个列读出线时,像素的开口面积可减少。可通过优化放置在光电二极管 101 上的微透镜的形状,以及复位晶体管 104、放大晶体管 105 和选择晶体管 106 的布局,减轻这种副作用。

[0037] 图 5 是示出了本发明的第二实施例的平面布局图。第二实施例是图 2 所示的第一实施例的修改。虽然布置转换区域的方法可以与图 2 所示的第一实施例相同,但是该方法也可如图 4 所示。在第二实施例中,Bayer 布置中的相同像素列中的相同颜色的三个像素共享一个转换区域。更具体地,第一组(奇数行)的像素的光电二极管 101-1、101-3 和 101-5 共享转换区域 103-1。同样,第二组(偶数行)的像素的光电二极管 101-2、101-4 和 101-6 共享转换区域 103-2。除了在第二实施例中,在三个像素之间共享一个转换区域之外,第二实施例与第一实施例相同。

[0038] 图 6 是示出了本发明的第三实施例的平面布局图。第三实施例是分别对图 2 和 5 所示的第一和第二实施例的修改。在第三实施例中,Bayer 布置中的相同像素列中的相同颜色的五个像素共享一个转换区域。布置转换区域的方法与第一和第二实施例中的方法相同。第一组(奇数行)的像素的光电二极管 101-1、101-3、101-5、101-7 和 101-9 共享转换区域 103-1。同样,第二组(偶数行)的像素的光电二极管 101-2、101-4、101-6、101-8 和 101-10 共享转换区域 103-2。除了在第三实施例中,在五个像素之间共享一个转换区域之外,第三实施例与第一实施例相同。

[0039] 图 7 是示出了本发明的第四实施例的平面布局图。图 7 所示的第四实施例与第一到第三实施例的不同之处在于在第四实施例中,给定像素列的两条列读出线(即,第一列读出线 c1 和第二列读出线 c2)被布置在给定像素列中的光电转换元件和与该给定像素列相邻的像素列中的光电转换元件之间。第一列读出线 c1 和第二列读出线 c2 被布置在不同层中。即使在这种布置中,转换区域 103-1 和 103-2 也可如同第一到第三实施例那样被无交叉地布置。另外,通过将第一列读出线 c1 和第二列读出线 c2 布置在不同层中,第一列读出线 c1 和第二列读出线 c2 可被布置为在平面布局中彼此重叠。在这种情况下,光电二极管的开口面积可被加宽,因此提高了灵敏性。

[0040] 图 8 是示出了本发明的第五实施例的平面布局图。根据第五实施例的固态图像传感器是背面照射型固态图像传感器,其中由虚线指示的光电二极管 101-1 到 101-4 被布置在诸如硅晶片的半导体基板的背面上。在背面照射型固态图像传感器中,像素的开口比率没有由于给一个像素列提供两条列读出线而减小。另外,可通过将晶体管栅极的宽度设置为是宽的,来提高驱动力。另外,由于放大晶体管的栅极面积可被设置为是大的,因此可以减小 RTS(随机电报噪声)。背面照射型固态图像传感器甚至可以防止串扰,并且迅速获得具有高 S/N 比的输出。

[0041] 图 10 是示出了根据本发明的实施例的摄像装置(照相机)的示意性配置的方框图。摄像装置 400 包括以根据第一到第四实施例中的每一个的固态图像传感器 IS 为代表的固态图像传感器 1004。由镜头 1002 在固态图像传感器 1004 的摄像表面上形成被摄体的光

学图像。可以在镜头 1002 外提供作为镜头 1002 的保护器以及主开关两者的遮挡件 1001。可以给镜头 1002 提供用于调整从镜头 1002 出现的光的量的光阑 1003。通过摄像信号处理电路 1005 对经由多个通道从固态图像传感器 1004 输出的摄像信号进行诸如各种类型的校正和钳位的处理。通过 A/D 转换器 1006 对经由多个通道从摄像信号处理电路 1005 输出的摄像信号进行模数转换。通过信号处理单元 1007 对从 A/D 转换器 1006 输出的图像数据进行例如各种类型的校正和数据压缩。固态图像传感器 1004、摄像信号处理电路 1005、A/D 转换器 1006 和信号处理单元 1007 根据定时产生单元 1008 产生的定时信号操作。

[0042] 可以在其上形成固态图像传感器 1004 的芯片上形成模块 1005 到 1008。摄像装置 400 的每个模块由整体控制 / 运算单元 1009 控制。摄像装置 400 还包括用于临时存储图像数据的存储器单元 1010, 以及用于在记录介质上记录图像或向记录介质读出图像的记录介质控制接口单元 1011。记录介质 1012 包括例如半导体存储器, 并且是可拆装的。摄像装置 400 可以包括用于与例如外部计算机通信的外部接口 (I/F) 单元 1013。

[0043] 下面将描述图 10 所示的摄像装置 (照相机) 400 的操作。响应于打开遮挡件 1001, 主电源、用于控制系统的电源以及用于诸如 A/D 转换器 1006 的摄像系统电路的电源被顺序接通。此后, 为了控制曝光值, 整体控制 / 运算单元 1009 打开光阑 1003。从固态图像传感器 1004 输出的信号通过摄像信号处理电路 1005 被提供给 A/D 转换器 1006。A/D 转换器 1006 对该信号进行 A/D 转换, 并且将转换后的数据输出到信号处理单元 1007。信号处理单元 1007 处理该数据, 并且将处理后的数据提供给整体控制 / 运算单元 1009。整体控制 / 运算单元 1009 执行用于确定曝光值的运算。整体控制 / 运算单元 1009 基于确定的曝光值控制光阑 1003。

[0044] 整体控制 / 运算单元 1009 从以上述第一到第四实施例为代表的固态图像传感器 1004 所输出的并且被信号处理单元 1007 处理的信号提取高频分量, 并且基于高频分量计算距被摄体的距离。此后, 驱动镜头 1002, 以便确定是否获得焦点对准状态。如果确定未获得焦点对准状态, 则驱动镜头 1002, 并且再次计算距离。

[0045] 在确认焦点对准状态之后, 最终曝光开始。在曝光完成之后, 从固态图像传感器 1004 输出的摄像信号经历例如摄像信号处理电路 1005 的校正, 被 A/D 转换器 1006 进行 A/D 转换, 并且被信号处理单元 1007 处理。由信号处理单元 1007 处理的图像数据被整体控制 / 运算单元 1009 存储在存储器单元 1010 中。

[0046] 此后, 在整体控制 / 运算单元 1009 的控制下, 存储在存储器单元 1010 中的图像数据经由记录介质控制 I/F 单元 1011 被记录在记录介质 1012 上。另外, 图像数据还经由外部 I/F 单元 1013 被提供给例如计算机并且由该计算机处理。

[0047] 虽然参考示例实施例描述了本发明, 应当理解, 本发明不限于公开的示例实施例。下面的权利要求的范围与最宽的解释一致, 以便包含所有这些修改和等同结构和功能。

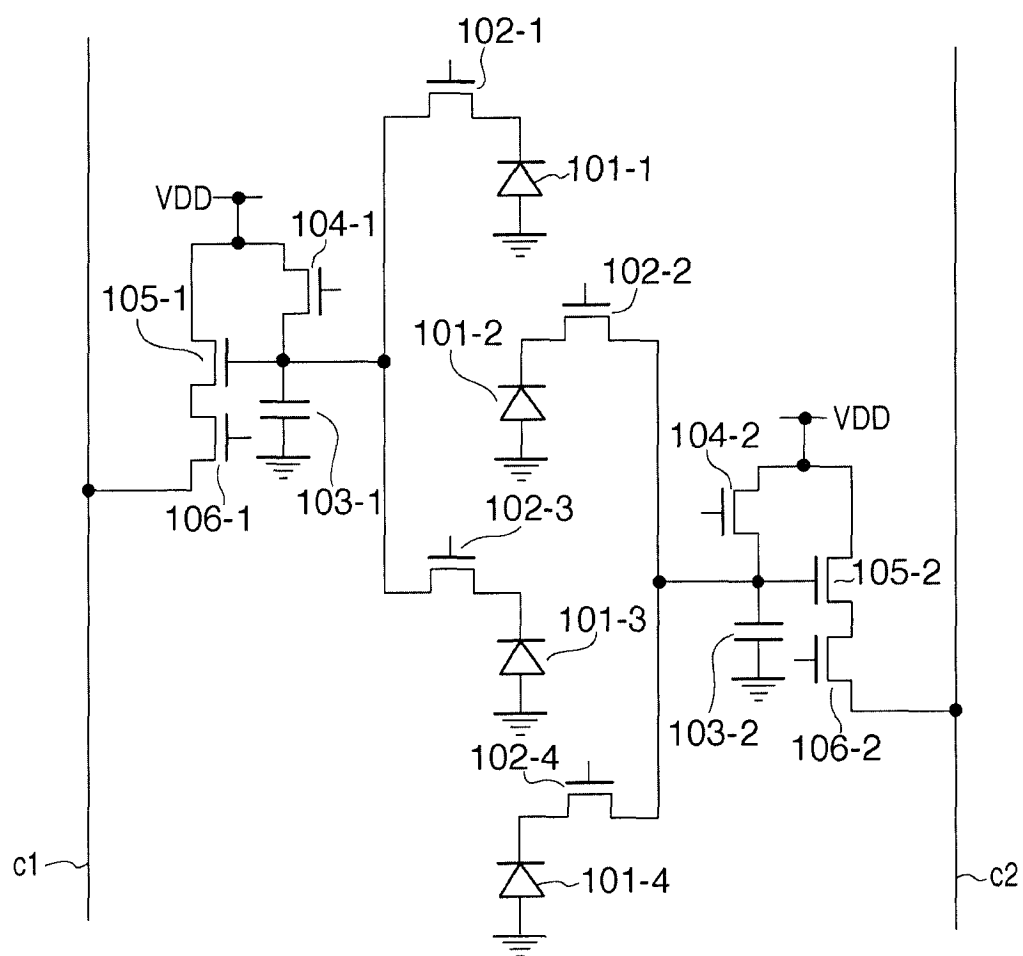


图 1

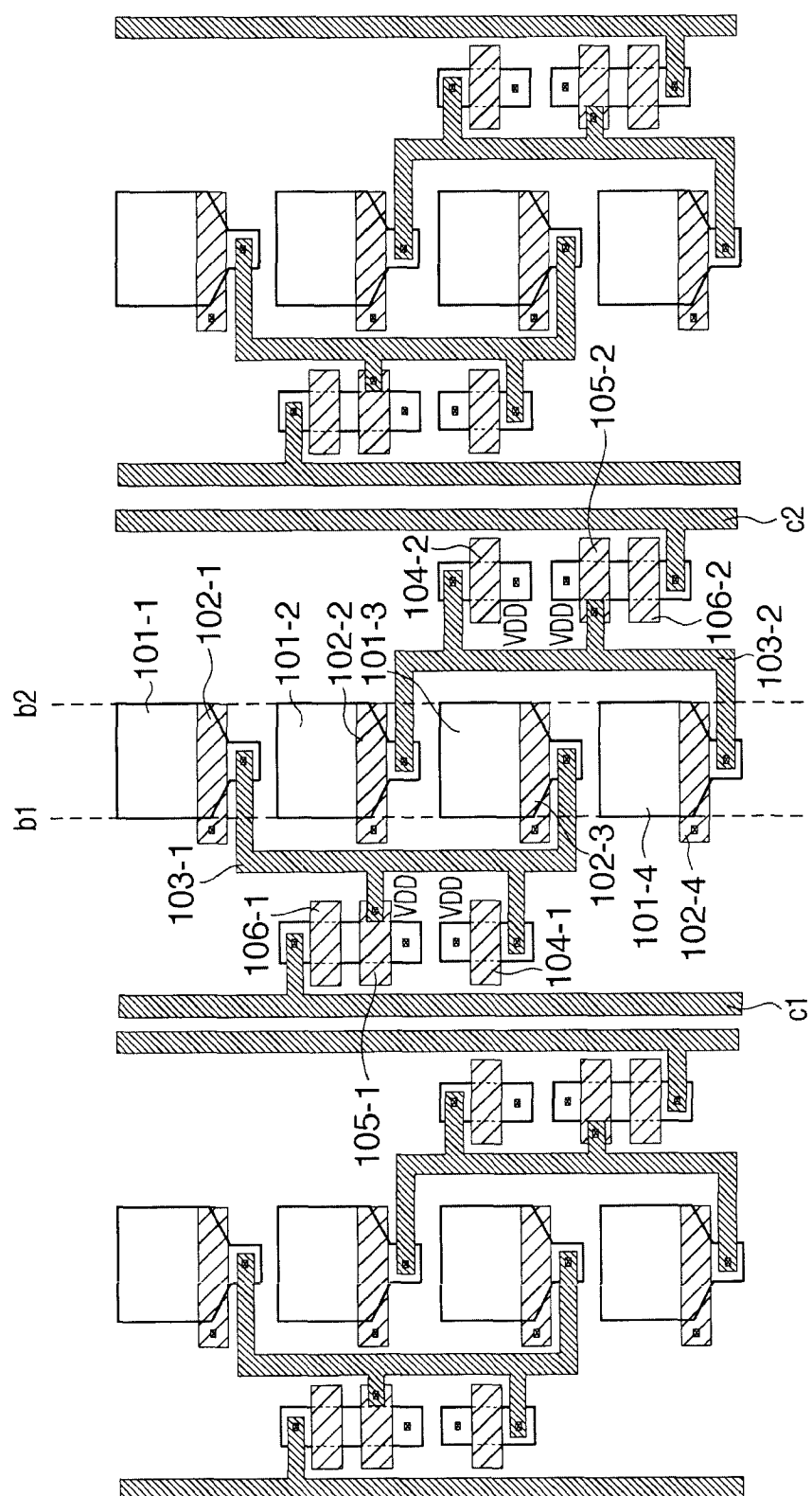


图 2

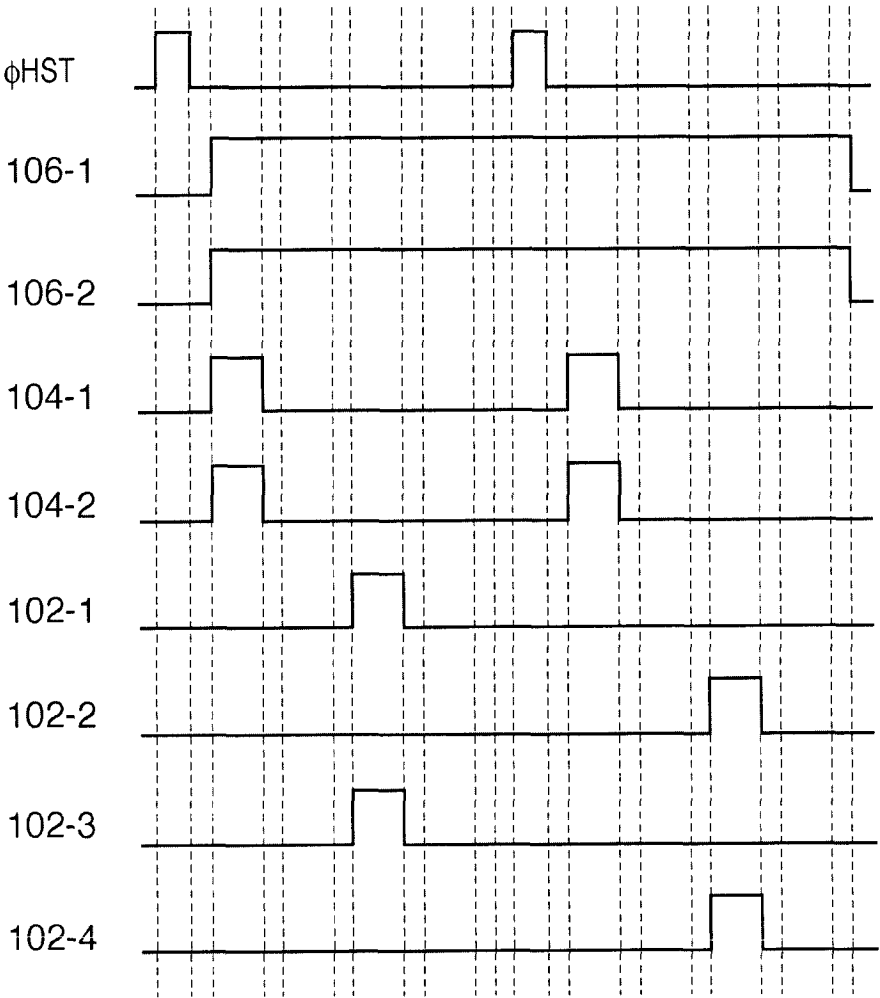


图 3

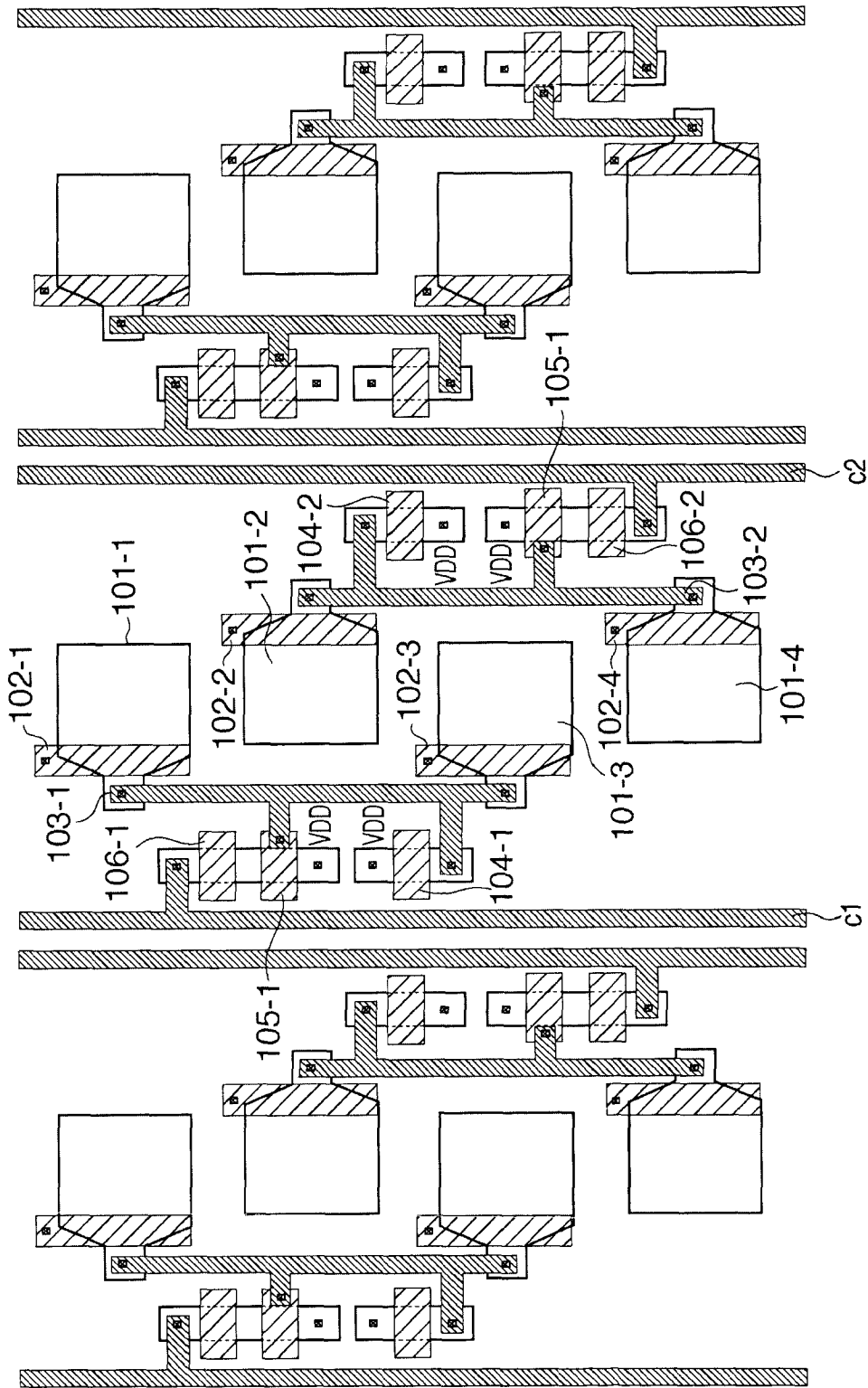


图 4

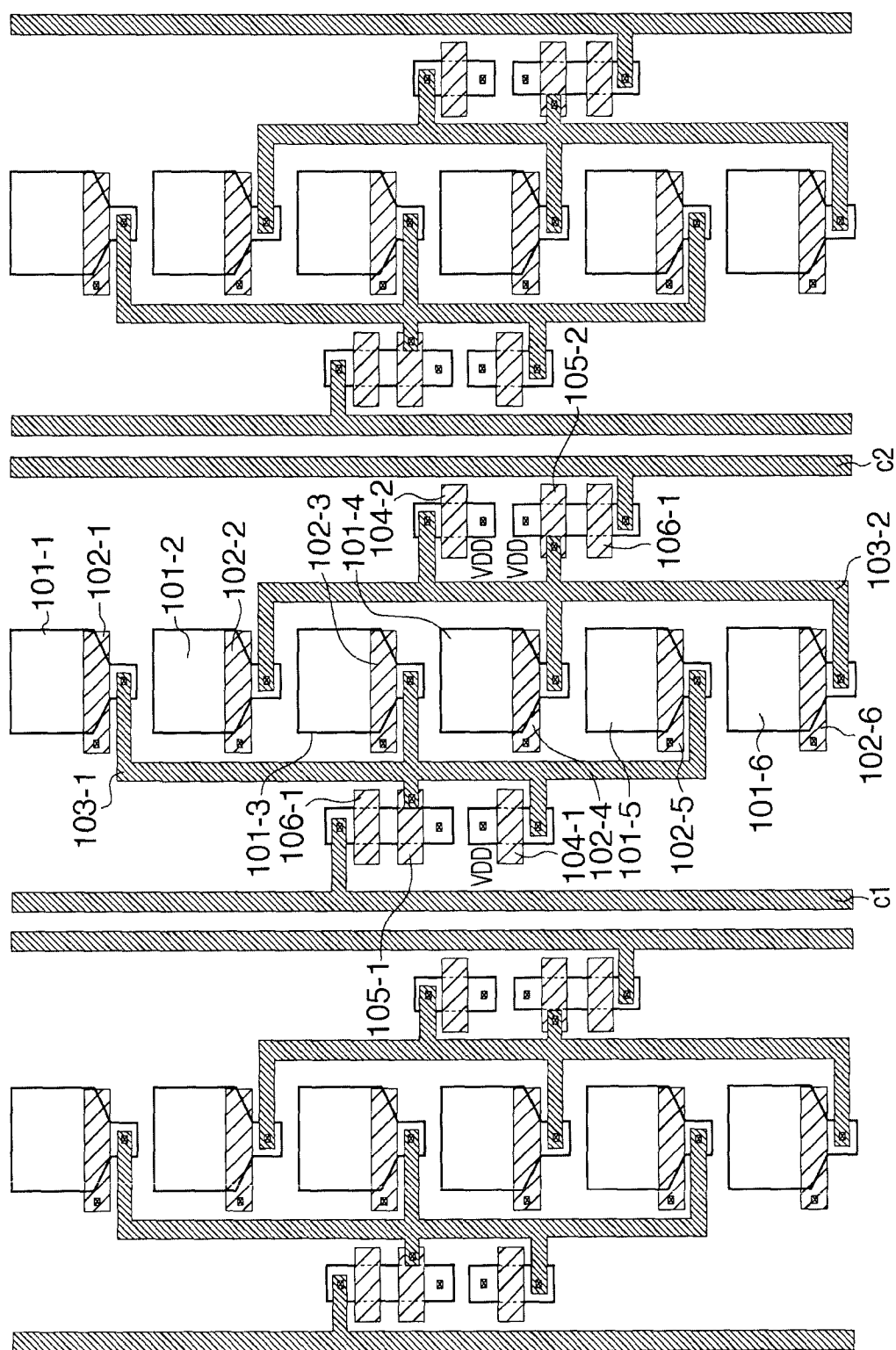


图 5

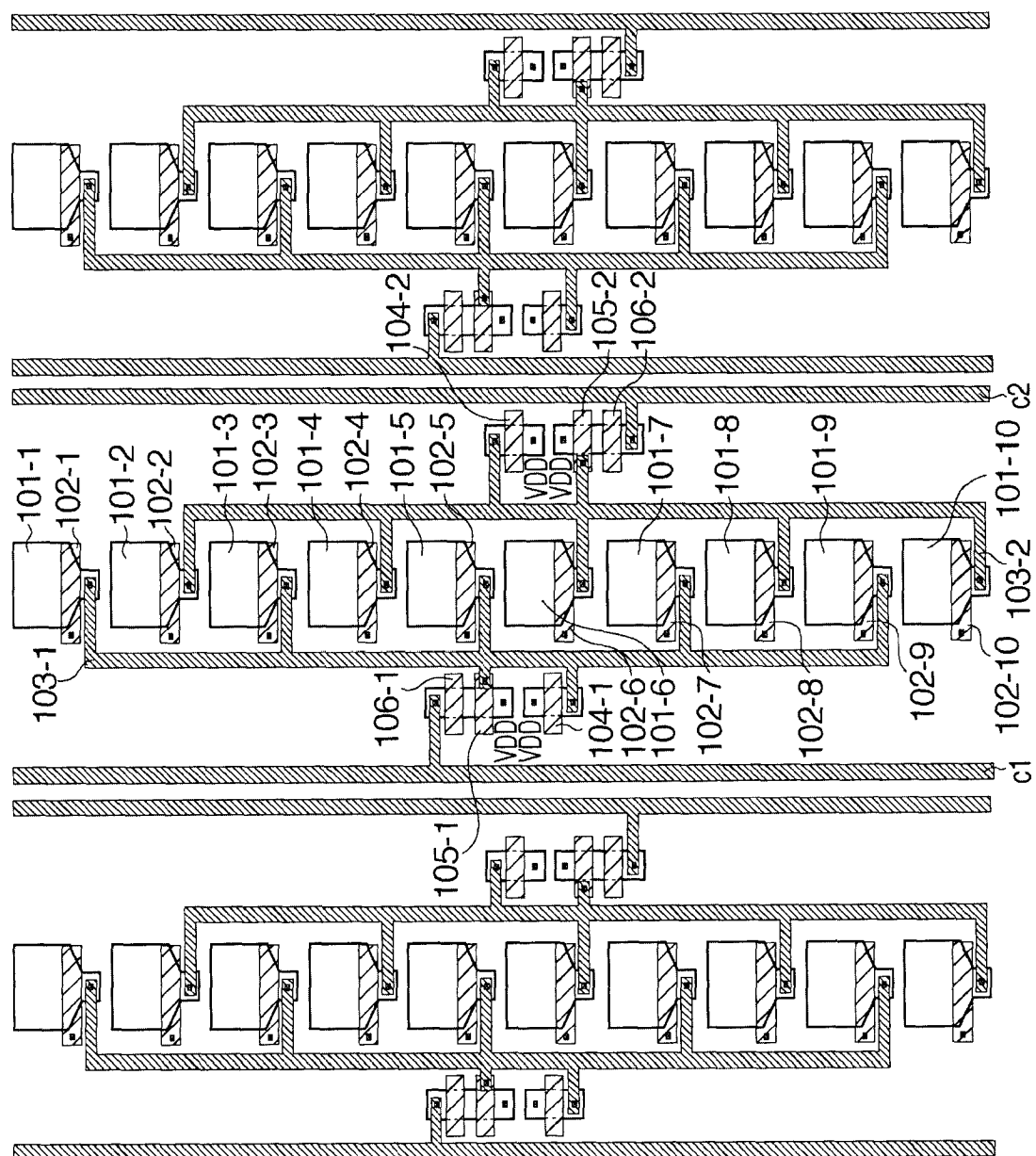


图 6

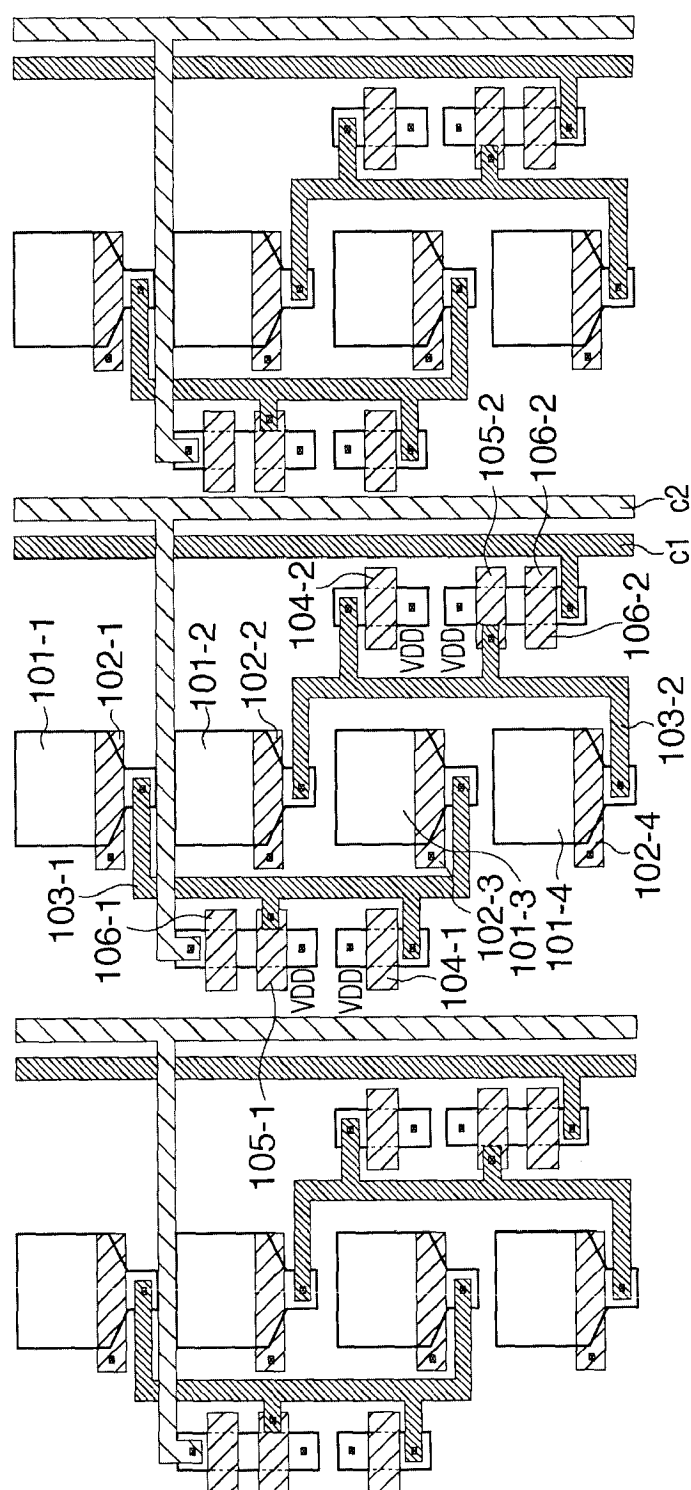


图 7

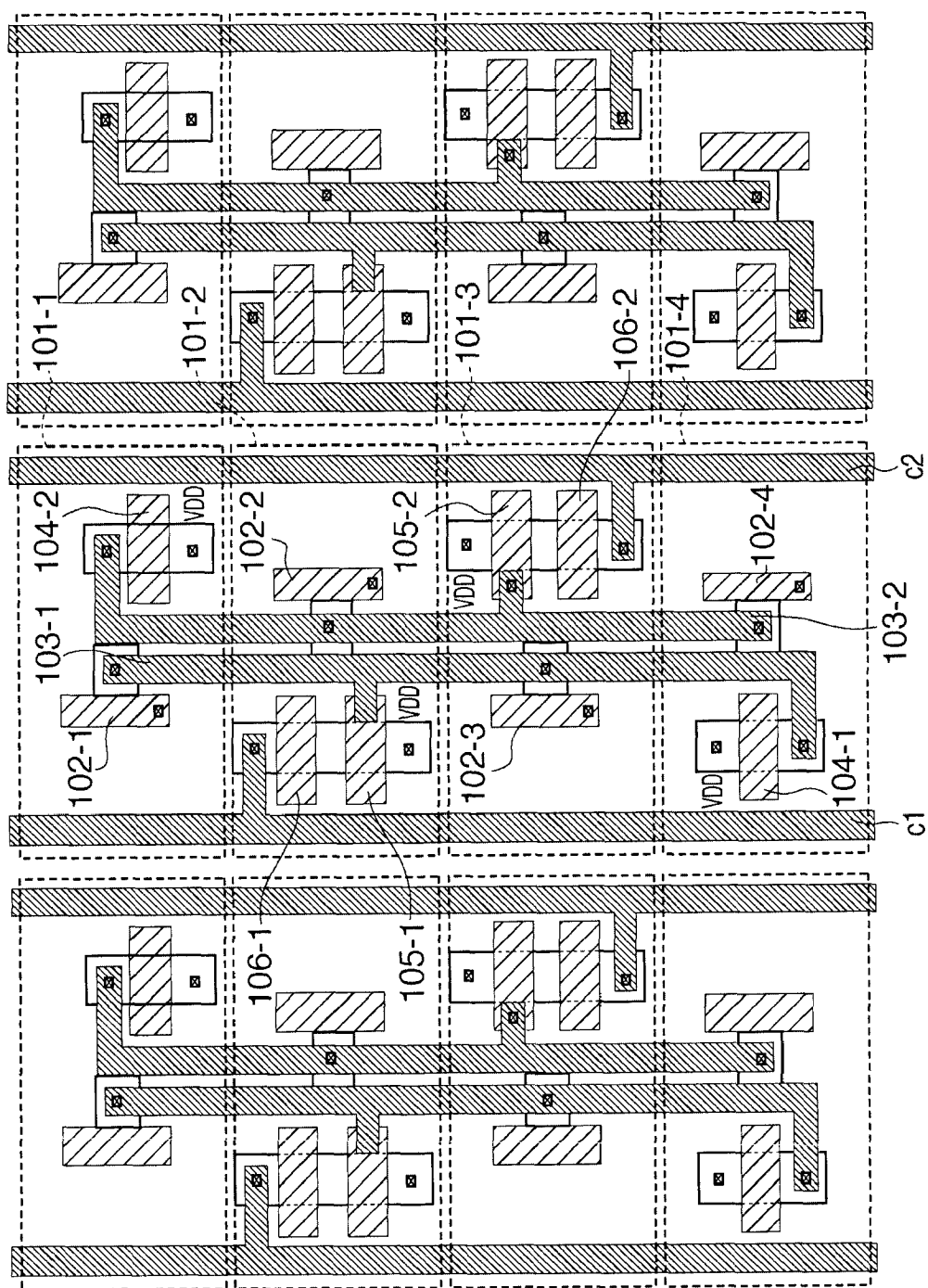


图 8

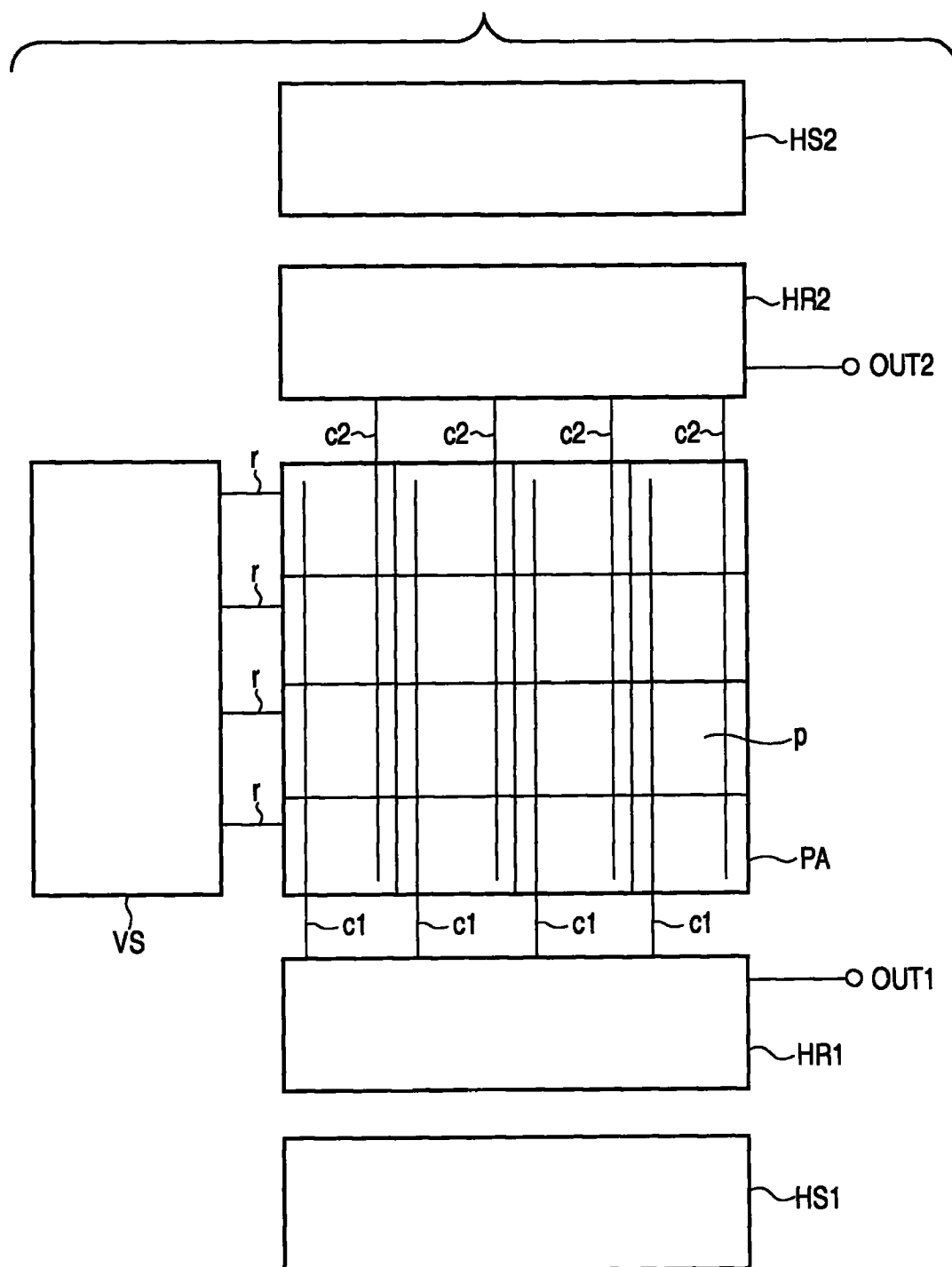


图 9

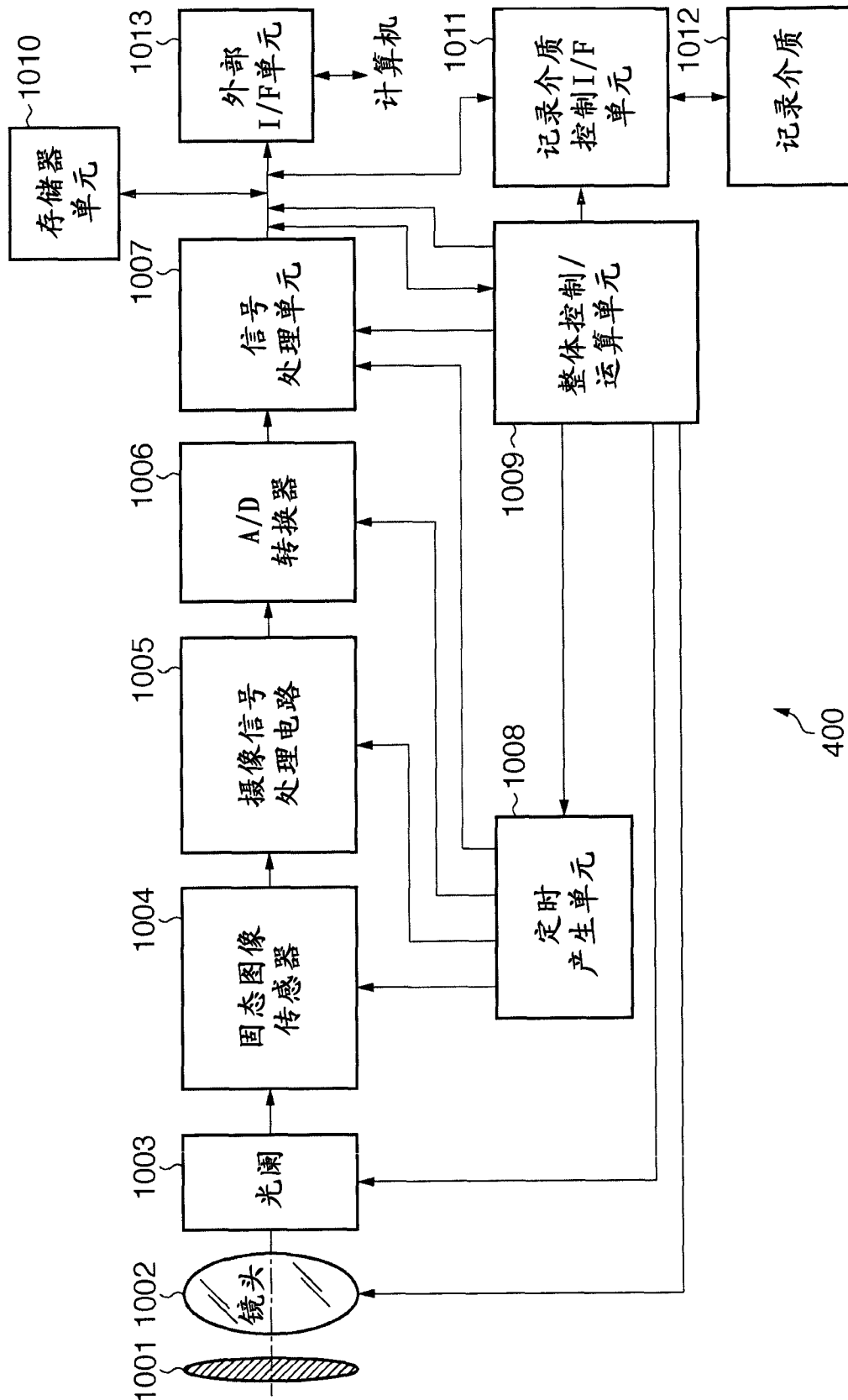


图 10