

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/30 (2006.01)

H04N 5/335 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380102919.1

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100388764C

[22] 申请日 2003.11.6

[21] 申请号 200380102919.1

[30] 优先权

[32] 2002.11.7 [33] JP [31] 323695/2002

[32] 2002.11.7 [33] JP [31] 323767/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/014165 2003.11.6

[87] 国际公布 WO2004/043061 日 2004.5.21

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.8

[73] 专利权人 罗姆股份有限公司

地址 日本国京都府

[72] 发明人 清水诚

[56] 参考文献

JP9-247536A 1997.9.19

JP6-98090A 1994.4.8

JP2000-69371A 2000.3.3

审查员 李 冰

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

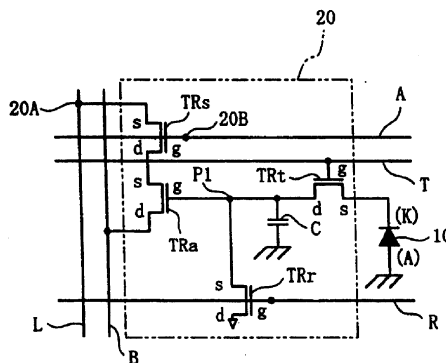
权利要求书 5 页 说明书 29 页 附图 17 页

[54] 发明名称

平面图像传感器

[57] 摘要

本发明提供一种至少能防止或减轻基于拍摄图像内产生不良浓度分布的画质劣化和基于拍摄图像内产生图像失真的画质劣化，获得高画质拍摄图像的 CMOS 型平面图像传感器。在 CMOS 型平面图像传感器的摄像面上排列成栅格状的多个像素包括：光电二极管 10；从该光电二极管 10 输出由曝光产生的蓄积电荷用的选择用晶体管 TRs；由从光电二极管 10 暂时保持上述蓄积电荷用的电容器 C、以及控制上述蓄积电荷向该电容器 C 的输送用的传输晶体管 TRt 构成的电荷保持电路；以及使电容器 C 中的残留电荷放出用的复位用晶体管 TRr。从各像素输出的光电变换信号，通过乘以对每行预先设定的纵向修正系数和对每列预先设定的横向修正系数而能修正对摄像光学系统的摄像面的不均匀的透射光量分布引起的各像素的不适当的光电变换信号的电平。



1. 一种平面图像传感器，其在摄像面上具有排列成栅格状的多个像素，在各像素中对通过摄像光学系统而在该摄像面上形成被拍摄体光像的光进行光电变换而变换成电信号并输出，其特征在于：

各像素包括如下构成的结构：将通过蓄积对应于受光量的电荷进行曝光的光变换成电信号的光电变换元件；在曝光结束后从所述光电变换元件将蓄积电荷输出到外部的选择用晶体管；设置在所述光电变换元件和所述选择用晶体管之间，由暂时保持从所述光电变换元件通过曝光蓄积的电荷的电容器和控制所述光电变换元件的蓄积电荷向该电容器输送的传输晶体管构成的一个或两个以上的电荷保持电路；以及设置在所述选择用晶体管和所述电荷保持电路之间，在曝光开始前将所述电容器的残余电荷放出的复位用晶体管，

规定用于修正从对应于位于通过所述摄像面内的图像读取区的规定点的横向坐标轴上各点的所述像素输出的光电变换信号的电平的横向修正系数、以及

用于修正从对应于位于通过所述摄像面内的图像读取区的规定点的纵向坐标轴上各点的所述像素输出的光电变换信号的电平的纵向修正系数，

另一方面，通过对从所述图像读取区内的各像素输出的光电变换信号，乘以对应于各像素的横向坐标的横向修正系数以及对应于纵向坐标的纵向修正系数来修正各像素的光电变换信号的电平。

2. 根据权利要求1所述的平面图像传感器，其特征在于：

所述电荷保持电路构成为，所述电容器的一个电极连接在所述传输晶体管的输出端上，同时另一个电极接地，所述传输晶体管的输入端连接在所述光电变换元件侧，所述电容器的一个电极连接在所述复位用晶体管侧。

3. 根据权利要求1所述的平面图像传感器，其特征在于：

各像素构成为，两个所述电荷保持电路串联连接在所述光电变换

元件和所述选择用晶体管之间，同时，在曝光开始前将该光电变换元件的残余电荷放出的第二复位用晶体管连接在所述光电变换元件的输入端上。

4. 根据权利要求1所述的平面图像传感器，其特征在于：

在每一列中，设置有从排列在各列中的多个像素输出光电变换信号的多条信号线，

同时，在每一行中，设置有对排列在各行中的多个像素的所述传输晶体管、所述复位用晶体管以及所述选择用晶体管分别进行开/关控制的多条传输控制线、复位线以及地址线，

当将复位信号和传输信号同时分别输出给全部复位线和全部传输控制线而使全部像素开始同时曝光后，经过规定的曝光时间，再次将传输信号输出给全部传输控制线来使该全部像素同时结束曝光，此后，与垂直同步信号同步输出的多个水平同步信号同步地将选择信号依次输出给对应于各行的地址线，在每一行中，从排列在各行中的多个像素同时输出由所述全部像素同时曝光产生的光电变换信号。

5. 根据权利要求1所述的平面图像传感器，其特征在于：

在每一列中，设置有从排列在各列中的多个像素输出光电变换信号的多条信号线，

同时，在每一行中，设置有对排列在各行中的多个像素的所述传输晶体管、所述复位用晶体管以及所述选择用晶体管分别进行开/关控制的多条传输控制线、复位线以及地址线，

通过与垂直同步信号同步地将复位信号和传输信号同时分别输出给全部复位线和全部传输控制线，使全部像素同时反复进行相当于该垂直同步信号的周期的时间的曝光，同时，在各曝光期间内，与垂直同步信号同步输出的多个水平同步信号同步地将选择信号依次输出给对应于各行的地址线，在每一行中，从排列在各行中的多个像素同时输出由一个之前的曝光期间的所述全部像素同时曝光产生的光电变换信号。

6. 一种平面图像传感器，其在摄像面上具有排列成栅格状的多个像素，在各像素中对通过摄像光学系统而在该摄像面上形成被拍摄体光像的光进行光电变换而变换成电信号并输出，其特征在于：

规定用于修正从对应于位于通过所述摄像面内的图像读取区的规定点的横向坐标轴上各点的所述像素输出的光电变换信号的电平的横向修正系数、以及

用于修正从对应于位于通过所述摄像面内的图像读取区的规定点的纵向坐标轴上各点的所述像素输出的光电变换信号的电平的纵向修正系数，

另一方面，通过对从所述图像读取区内的各像素输出的光电变换信号，乘以对应于各像素的横向坐标的横向修正系数以及对应于纵向坐标的纵向修正系数来修正各像素的光电变换信号的电平。

7. 根据权利要求 1 或 6 所述的平面图像传感器，其特征在于：

所述图像读取区的规定点是来自所述摄像光学系统的基准受光量为最大的像素所在位置的点。

8. 根据权利要求 1 或 6 所述的平面图像传感器，其特征在于：

根据排列在通过所述规定点的横向坐标轴上的各像素的基准受光量相对位于所述规定点的像素的基准受光量的比的倒数来规定所述横向修正系数，

根据排列在通过所述规定点的纵向坐标轴上的各像素的基准受光量相对位于所述规定点的像素的基准受光量的比的倒数来规定所述纵向修正系数。

9. 根据权利要求 1 或 6 所述的平面图像传感器，其特征在于具有：设置在每一列中，将从排列在各列中的多个像素输出的模拟光电变换信号的电平与规定的基准电平进行比较来变换成数字信号的多个 A/D 变换单元；

当以行为单位从排列在各行中的多个像素输出光电变换信号时，根据与所述纵向修正系数关联的值，对所述 A/D 变换单元设定每行不

同的基准电平的第一基准电平设定单元；以及

根据与所述横向修正系数关联的值，对所述 A/D 变换单元设定不同的基准电平的第二基准电平设定单元。

10. 根据权利要求 9 所述的平面图像传感器，其特征在于：

所述横向设定单元通过用电阻对所述基准电压进行分压来对每个所述 A/D 变换单元设定不同的基准电平。

11. 根据权利要求 1 或 6 所述的平面图像传感器，其特征在于，具有：

设置在每一列中，将从排列在各列中的多个像素输出的模拟光电变换信号的电平与规定的基准电平进行比较，变换成数字信号的多个 A/D 变换单元；

当以行为单位从排列在各行中的多个像素输出光电变换信号时，对应于与所述纵向修正系数关联的值，对所述 A/D 变换单元设定每行不同的基准电平的第一基准电平设定单元；以及

以规定的计数范围为基准来计数所述各 A/D 变换单元的输出，对应于与所述横向修正系数关联的值，对所述每个 A/D 变换单元设定不同的计数范围的第二基准电平设定单元。

12. 根据权利要求 1 或 6 所述的平面图像传感器，其特征在于，具有：

预先存储对应于位于通过所述图像读取区中的规定点的横向坐标轴上各点的横向修正系数的横向修正系数存储单元；

预先存储对应于位于通过所述图像读取区中的规定点的纵向的坐标轴上各点的纵向修正系数的纵向修正系数存储单元；以及

对从所述图像读取区内的各像素输出的光电变换信号，乘以对应于存储在所述横向修正系数存储单元中的该像素的横向坐标的横向修正系数以及对应于存储在所述纵向修正系数存储单元中的该像素的纵向坐标的纵向修正系数的乘法单元。

---

13. 根据权利要求 12 所述的平面图像传感器，其特征在：所述横向修正系数存储单元间取存储所述横向修正系数，  
所述纵向修正系数存储单元间取存储所述纵向修正系数。

## 平面图像传感器

### 技术领域

本发明涉及例如组装在数码照相机等中的 CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型的平面图像传感器, 特别涉及提高使用该平面图像传感器拍摄的图像质量的技术。

### 背景技术

平面图像传感器是这样一种传感器: 将由多个光电二极管等构成的光电变换元件(以下称为像素)排列成栅格状, 通过各像素而将由成像透镜在该像素的排列面(摄像面)上形成的被拍摄体光像变换成具有对应于受光量大小的电信号(电压信号), 从各像素按照规定的顺序输出。当从各像素输出的电信号(相当于图像的浓度的信号)被变换成数字信号后, 基于输出的顺序而被存储在存储器中, 以便能够排列在各像素的受光位置上, 因此能够获得相当于被拍摄体光像的电气图像。

图 23 例如是特开 2001-036816 号公报中示出的现有 CMOS 型平面图像传感器的一个像素的结构图。一个像素由以下部分构成: 由变换并存储对应于受光量的电荷量的光电二极管 PD、以及在曝光开始前使残留在该光电二极管 PD 中的电荷放出的 FET (Field Effect Transistor (场效应晶体管)) 构成的复位晶体管 M1; 由用于控制向蓄积在光电二极管 PD 中的电荷的信号线 L 的读出时刻(曝光结束时刻)的 FET 构成的开关晶体管 M3; 以及当曝光结束后通过信号线 L 将蓄积在该光电二极管 PD 中的电荷输出到外部时, 将基于该电荷的电压信号(光电二极管 PD 的阴极电压信号)放大的 FET 构成的放大用晶体管 M2。

光电二极管 PD 的阴极接地, 阳极连接在复位晶体管 M1 的源极和放大用晶体管 M2 的栅极上。另外, 复位晶体管 M1 的漏极和放大用晶体管 M2 的漏极连接在 VDD 电源上。放大用晶体管 M2 的源极连接在

开关晶体管 M3 的漏极上，另外开关晶体管 M3 的源极连接在信号线 L 上。另外，复位晶体管 M1 的栅极连接在复位线 R 上，开关晶体管 M3 的栅极连接在地址线 A 上。

设置从排列成栅格状的多个像素、例如从各列的右侧配置在该列中的多个像素输出电信号（以下称受光信号）用的信号线 L，例如在各行的下侧，设置向配置在该行中的多个像素，输入控制受光信号的读出时刻的信号（读出信号）用的地址线 A；以及输入控制残余电荷的放出时刻的信号（复位信号）用的复位线 R。在摄像面的下部对应于各信号线 L 设置多个 A/D 变换器 101，各信号线的下端分别连接在对应的 A/D 变换器 101 上。配置在各列中的多个像素的开关晶体管 M3 的源极分别连接在对应的信号线 L 上。

另外，各地址线 A 及各复位线 R 的一端连接在控制读出信号及复位信号的输出的控制部 100 上，配置在各行中的多个像素的开关晶体管 M3 的栅极分别连接在对应的地址线 A 上，配置在各行中的多个像素的复位晶体管 M1 的栅极分别连接在对应的复位线 R 上。

该 CMOS 型平面图像传感器的摄像工作如下进行。

假设从摄像面的最上行的像素列至最下行的像素列，行编号为 1、2、 $\dots$ n，对应于各行的地址线的地址编号为 1、2、 $\dots$ n，垂直同步信号作为从第一行至第 n 行的曝光工作、即，作为控制一个画面部分的曝光工作作用的同步信号利用，水平同步信号作为控制各行的曝光工作作用的同步信号利用。一旦输入了垂直同步信号，由控制部 100 将读出信号和复位信号与水平同步信号同步地从第一行开始依次输出给各行。配置在各行中的多个像素根据读出信号，受光信号通过信号线 L 被读出到 A/D 变换器 101 中后，根据复位信号进行复位（放出残余电荷），开始曝光，该曝光工作一直进行到输入了下一个读出信号及复位信号为止。

因此，在该 CMOS 型平面图像传感器中，设定相当于水平同步信号的周期  $T_h$  的时间差，使配置在各行中的多个像素的曝光工作开始，一旦经过了相当于垂直同步信号的周期  $T_v$  的时间，使该曝光工作结束，从各像素读出受光信号，在 A/D 变换器 101 中进行了 A/D 变换后，通过移位寄存器输出给外部的帧存储器。而且，最上行的曝光开始和最



下行的曝光开始存在大致相当于垂直同步信号的周期  $T_v$  的时间的时间差,所以从曝光开始经过了相当于垂直同步信号的两个周期的时间  $2T_v$  后,才能获得构成一帧部分的图像的全部像素的受光信号。

可是,现有的 CMOS 型平面图像传感器,其结构上存在使拍摄图像(原图像)的画质劣化的因素,在 CMOS 型平面图像传感器的后级电路中,需要对该画质劣化进行补偿处理。

例如平面图像传感器由于有横向长的长方形平坦的摄像面,所以如以下所述,在利用成像透镜将光量均匀的光照射在该摄像面上的情况下,光量不能均匀地入射到全部摄像面上,拍摄图像的周边部变得比中央部暗,即,存在原图像的浓度分布与被拍摄体光像不同的问题。

图 24 是表示设置了平面图像传感器 IS 的数码照相机的摄像光学系统的概略图。根据该图,讨论通过透镜 Z 的中心至平面图像传感器 IS 的光,入射光 A 通过透镜 Z 的中心,入射到平面图像传感器 IS 的图像读取区 S 的中央  $S_o$ ,另一方面,相对于该入射光 A 呈角度  $\theta$  入射的光 B 入射到图像读取区 S 的周边部分  $S_r$  上。从透镜 Z 的中心到图像读取区 S 的光路长度越是到达图像读取区的周边部的光变得越长,所以如果将图像读取区 S 的中央  $S_o$  的光量作为 1,则图像读取区 S 的周边部分  $S_r$  的光量在理论上能用  $\cos^4 \theta$  求得。这样,在摄像面平坦的平面图像传感器中 IS 中,与图像读取区 S 的中央  $S_o$  的光量相比,图像读取区 S 的周边部分的光量变小。越是将从透镜到图像传感器的距离设定得短,使摄像装置紧凑化,该倾向越显著。

另外,图 25 是表示图像读取区 S 内的光量的分布图。如该图所示,在图像读取区 S 中,在与透镜的光学中心对应的中央,光量达到最大,越是至周边部分,光量越小。更具体地说,随着远离中心点 O,光量逐渐降低,在从中心点 O 大致等距离的环状区域内,光量大致相同。图像读取区 S 中的 X 轴断面上的光量分布如图 25 (b) 所示,能用中心点 O 为最大光量的二次曲线表示,在离开中心点 O 的距离为  $L_x$  的 X 轴上的点  $P_1$  上,例如为最大光量的  $x\%$  的光量。另外, Y 轴断面上的光量分布如图 25 (c) 所示,也能用中心点 O 为最大光量的二次曲线表示,在离开中心点 O 的距离为  $L_y$  的 Y 轴上的点  $P_2$  上,例如为最大光量的  $y\%$  的光量。如果原样反映这样的平面图像传感器上的光量分布

来输出图像，则该图像越靠近周边部就变得越暗。

因此，在现有的平面图像传感器中，提出了修正上述这样的光量分布，能沿输出图像的全部区域获得大致均匀的亮度的各种技术。例如，提出了将修正数字信号用的 DSP (digital signal processor) 内置于平面图像传感器中，利用该 DSP，对各受光元件的输出值乘以该受光元件所在点的光量对最大光量的比的倒数来进行修正。

例如，图 25 所示的点  $P_1$  的光量为最大光量的  $x\%$ ，所以该点  $P_1$  的倒数值为  $(100/x)$ 。因此，如果对配置在图像读取区  $S$  中的点  $P_1$  的像素的输出值乘以上述倒数值，则如图 26 所示，能获得与最大光量大致相同的修正值。因此，通过对各像素的输出值乘以对应于各像素的上述倒数值进行修正，输出图像在其全部区域中呈大致均匀的亮度。

可是，在用该 DSP 进行倒数值乘法计算的方法中，由于需要对全部像素分配上述倒数值，所以存在必须设置备有存储这些倒数值的修正表的存储器的缺点。而且，在此情况下，像素数越多，倒数值的数量也越多，存储器容量增大，同时由此引起成本增大。

另外，如图 27 所示，为了节约存储器容量，还考虑只对图像读取区  $S$  的一个象限内的像素制作修正表，在其他象限中将该表展开使用。如果采用该方法，则能将存储器容量降低到约  $1/4$ ，但难以充分降低成本。

另外，作为不修正像素的输出，而能沿图像读取区  $S$  的全部区域获得均匀的光量的方法，提出了将越趋向图像读取区  $S$  的中央透光性越低的所谓 ND (neutral density) 滤光器与平面图像传感器一并使用的方案。即，如果将该 ND 滤光器配置在平面图像传感器的前面附近，则能利用 ND 滤光器强制地降低图像读取区  $S$  的中央的光量，所以能使全部图像读取区  $S$  的光量均匀。

可是，在此情况下，由于将入射光遮断，使图像读取区  $S$  的内部区域的光量合并到周边区域的光量中，所以产生作为平面图像传感器总体的输出下降这样的不良现象。

此外，如上所述，现有的 CMOS 型平面图像传感器从最上各行至最下行，依次设有相当于水平同步信号的周期  $T_h$  的时间差，对每一行进行相当于垂直同步信号的周期  $T_v$  的时间的曝光工作，生成一帧部分

的图像数据，所以例如在伴随被拍摄体的移动，被拍摄体光像在摄像面内向右移动的情况下，摄像面内上部的曝光时刻的被拍摄体的位置和下部的曝光时刻的被拍摄体的位置偏移，拍摄图像在画面内越往下侧行进，被拍摄体像呈越往右侧移动的图像。该被拍摄体像的移动情况随着被拍摄体的移动速度越快变得越大，在被拍摄体进行高速移动的情况下，即使是动态图像，也发生图像失真。

为了减轻该问题，例如可以考虑缩短水平同步信号的周期  $T_h$ ，尽可能地使各行的曝光开始时刻的偏移变小，可是如果使水平同步信号的频率增高，则 A/D 变换器 101 等的功耗增大，所以产生平面图像传感器的功耗增大的另一个问题。

如上所述，现有的 CMOS 型平面图像传感器在其结构上，至少越往周边部拍摄图像变得越暗，移动体的拍摄图像容易发生图像失真，存在原图像中产生所谓的画质劣化的因素。

### 发明内容

本申请的发明就是鉴于上述课题而完成的，其目的在于提供一种至少能防止或减轻基于拍摄图像内产生的不适当的浓度分布的画质劣化和基于拍摄图像内产生的图像失真的画质劣化，获得图像质量高的拍摄图像的平面图像传感器。

由本申请的发明提供的平面图像传感器，是一种在摄像面上备有排列成栅格状的多个像素，在各像素中对通过摄像光学系统后在该摄像面上形成被拍摄体光像的光进行光电变换而变换成电信号并输出的平面图像传感器，其特征在于：各像素包括如下构成的结构：将通过蓄积对应于受光量的电荷进行曝光的光变换成电信号的光电变换元件；在曝光结束后从上述光电变换元件将蓄积电荷输出到外部的选择用晶体管；设置在上述光电变换元件和上述选择用晶体管之间，由暂时保持从上述光电变换元件通过曝光蓄积电荷的电容器和控制上述光电变换元件的蓄积电荷向该电容器输送的传输晶体管构成的一个或两个以上的电荷保持电路；以及设置在上述选择用晶体管和上述电荷保持电路之间，在曝光开始前将上述电容器的残余电荷放出的复位用晶体管，规定用于修正从对应于位于通过上述摄像面内的图像读取区

的规定点的横向坐标轴上各点的上述像素输出的光电变换信号的电平的横向修正系数、以及用于修正从对应于位于通过上述摄像面内的图像读取区的规定点的纵向坐标轴上各点的上述像素输出的光电变换信号的电平的纵向修正系数，另一方面，通过对从上述图像读取区内的各像素输出的光电变换信号，乘以对应于各像素的横向坐标的横向修正系数以及对应于纵向坐标的纵向修正系数来修正各像素的光电变换信号的电平。

另外，由本申请的发明提供的平面图像传感器，是一种在摄像面上备有排列成栅格状的多个像素，在各像素中对通过摄像光学系统后在该摄像面上形成的被拍摄体光像的光进行光电变换而转换成电信号并输出的平面图像传感器，其特征在于：各像素包括如下构成的结构：将通过蓄积对应于受光量的电荷进行曝光的光变换成电信号的光电变换元件；在曝光结束后从上述光电变换元件将蓄积电荷输出到外部的选择用晶体管；设置在上述光电变换元件和上述选择用晶体管之间，由暂时保持从上述光电变换元件通过曝光蓄积的电荷的电容器和控制上述光电变换元件的蓄积电荷向该电容器输送的传输晶体管构成的一个或两个以上的电荷保持电路；以及设置在上述选择用晶体管和上述电荷保持电路之间，在曝光开始前将上述电容器的残余电荷放出的复位用晶体管。

另外，由本申请的发明提供的平面图像传感器，是一种在摄像面上备有排列成栅格状的多个像素，在各像素中对通过摄像光学系统后在该摄像面上形成的被拍摄体光像的光进行光电变换而转换成电信号并输出的平面图像传感器，其特征在于：规定用于修正从对应于位于通过上述摄像面内的图像读取区的规定点的横向坐标轴上各点的上述像素输出的光电变换信号的电平的横向修正系数、以及用于修正从对应于位于通过上述摄像面内的图像读取区的规定点的纵向坐标轴上各点的上述像素输出的光电变换信号的电平的纵向修正系数，另一方面，通过对从上述图像读取区内的各像素输出的光电变换信号，乘以对应于各像素的横向坐标的横向修正系数以及对应于纵向坐标的纵向修正系数来修正各像素的光电变换信号的电平。

在上述平面图像传感器中，上述电荷保持电路优选构成为，上述

电容器的一个电极连接在上述传输晶体管的输出端上，同时另一个电极接地，上述传输晶体管的输入端连接在上述光电变换元件侧，上述电容器的一个电极连接在上述复位用晶体管侧。

另外，在上述平面图像传感器中，各像素构优选构成为，两个上述电荷保持电路串联连接在上述光电变换元件和上述选择用晶体管之间，同时，在曝光开始前将该光电变换元件的残余电荷放出的第二复位用晶体管连接在上述光电变换元件的输入端上。

另外，在上述平面图像传感器中，优选这样构成：在每一列中，设置有从排列在各列中的多个像素输出光电变换信号的多条信号线，同时，在每一行中，设置有对排列在各行中的多个像素的上述传输晶体管、上述复位用晶体管以及上述选择用晶体管分别进行开/关控制的多条传输控制线、复位线以及地址线，当将复位信号和传输信号同时分别输出给全部复位线和全部传输控制线而使全部像素开始同时曝光后，经过规定的曝光时间，再次将传输信号输出给全部传输控制线来使该全部像素同时结束曝光，此后，与垂直同步信号同步输出的多个水平同步信号同步地将选择信号依次输出给对应于各行的地址线，在每一行中，从排列在各行中的多个像素同时输出由上述全部像素同时曝光产生的光电变换信号。

另外，在上述平面图像传感器中，优选这样构成：在每一列中，设置有从排列在各列中的多个像素输出光电变换信号的多条信号线，同时，在每一行中，设置有对排列在各行中的多个像素的上述传输晶体管、上述复位用晶体管以及上述选择用晶体管分别进行开/关控制的多条传输控制线、复位线以及地址线，通过与垂直同步信号同步地将复位信号和传输信号同时分别输出给全部复位线和全部传输控制线，使全部像素同时反复进行相当于该垂直同步信号的周期的时间的曝光，同时，在各曝光期间内，与垂直同步信号同步输出的多个水平同步信号同步地将选择信号依次输出给对应于各行的地址线，在每一行中，从排列在各行中的多个像素同时输出由一个之前的曝光期间的上述全部像素同时曝光产生的光电变换信号。

另外，在上述平面图像传感器中，优选备有：设置在每一列中，将从排列在各列中的多个像素输出的模拟光电变换信号的电平与规定

的基准电平进行比较来变换成数字信号的多个 A/D 变换单元；当以行为单位从排列在各行中的多个像素输出光电变换信号时，根据与上述纵向修正系数关联的值，对上述 A/D 变换单元设定每行不同的基准电平的第一基准电平设定单元；以及根据与上述横向修正系数关联的值，对上述 A/D 变换单元设定不同的基准电平的第二基准电平设定单元。

另外，在上述平面图像传感器中，优选上述横向设定单元通过用电阻对上述基准电压进行分压来对每个上述 A/D 变换单元设定不同的基准电平。

另外，在上述平面图像传感器中，优选备有：设置在每一列中，将从排列在各列中的多个像素输出的模拟光电变换信号的电平与规定的基准电平进行比较，变换成数字信号的多个 A/D 变换单元；当以行为单位从排列在各行中的多个像素输出光电变换信号时，对应于与上述纵向修正系数关联的值，对上述 A/D 变换单元设定每行不同的基准电平的第一基准电平设定单元；以及以规定的计数范围为基准来计数上述各 A/D 变换单元的输出，对应于与上述横向修正系数关联的值，对上述每个 A/D 变换单元设定不同的计数范围的第二基准电平设定单元。

另外，在上述平面图像传感器中，优选备有：预先存储对应于位于通过上述图像读取区中的规定点的横向坐标轴上各点的横向修正系数的横向修正系数存储单元；预先存储对应于位于通过上述图像读取区中的规定点的纵向的坐标轴上各点的纵向修正系数的纵向修正系数存储单元；以及对从上述图像读取区内的各像素输出的光电变换信号，乘以对应于存储在上述横向修正系数存储单元中的该像素的横向坐标的横向修正系数以及对应于存储在上述纵向修正系数存储单元中的该像素的纵向坐标的纵向修正系数的乘法单元。

另外，上述横向修正系数存储单元优选间取存储上述横向修正系数，上述纵向修正系数存储单元间取存储上述纵向修正系数。

如果采用本申请发明的平面图像传感器，则由于在各像素的光电变换元件和选择用晶体管之间，设有由暂时保持从光电变换元件通过曝光蓄积的电荷用的电容器和控制光电变换元件的蓄积电荷向该电容器输送用的传输晶体管构成的电荷保持电路，所以各像素的曝光工作

的时刻和由该曝光工作获得的光电变换信号的读出时刻能分离，因此同一时刻使全部像素曝光后，例如通过与水平同步信号同步地以行为单位从各像素依次读出通过该曝光获得的光电变换信号，即使被拍摄体是移动体，也能获得图像不失真的拍摄图像。

另外，由于分别设定修正从位于通过摄像面内的图像读取区的规定点的横向的坐标轴上的各像素输出的光电变换信号的电平用的横向修正系数、以及修正从位于通过摄像面内的图像读取区的规定点的纵向的坐标轴上的各像素输出的光电变换信号的电平用的纵向修正系数，通过对从各像素输出的光电变换信号，乘以对应于各像素的横向修正系数和纵向修正系数，修正各像素的光电变换信号的电平，所以能显著地减少存储修正光电变换信号的电平用的修正系数的存储器的容量。

#### 附图说明

图 1 是表示本发明的平面图像传感器的第一实施方式的结构图。

图 2 是光电二极管及开关电路的电路图。

图 3 是 A/D 变换器的框图。

图 4 是基准电压信号及像素信号的时序图。

图 5 是表示分压电路的一例的电路图。

图 6 是地址线的结构的一例的示意图。

图 7 是表示图像读取区的 X 轴上及 Y 轴上的受光量的关系的图。

图 8 是基准电压信号及像素信号的时序图。

图 9 是基准电压信号及像素信号的时序图。

图 10 是表示基准电压信号和像素信号的关系的图。

图 11 是表示沿横向及纵向排列的光电二极管的受光量与最大受光量的比的图。

图 12 是表示分压电路的一例的电路图。

图 13 是 A/D 变换器的计数范围的一例的示意图。

图 14 是表示现有的 DSP 的方块结构的图。

图 15 是表示本申请发明的平面图像传感器使用了 DSP 时的 DSP 的方块结构的图。

图 16 是表示本申请发明的平面图像传感器使用了 DSP 时的 DSP 的另一方块结构的图。

图 17 是表示本申请发明的平面图像传感器的第二实施方式的一个像素部分的结构的电路图。

图 18 是表示与以往同样的正常输入模式的曝光工作的时序图。

图 19 是表示全部像素在同一曝光时刻作为比较短的曝光时间的全向快门输入模式的曝光工作的时序图。

图 20 是表示全部像素在同一曝光时刻作为比较长的曝光时间的全向快门输入模式的曝光工作的时序图。

图 21 是表示第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器的变形例的一个像素部分的结构的电路图。

图 22 是表示变形例的 CMOS 型平面图像传感器的全向快门输入模式的曝光工作的时序图。

图 23 是表示现有的 CMOS 型平面图像传感器的一个像素的结构的图。

图 24 是表示数码照相机的摄像光学系统的概略图。

图 25 是表示图像读取区中的光量的分布图。

图 26 是表示 Y 轴截面的到中心的距离和光量的比例的关系图。

图 27 是表示图像读取区的约 1/4 区域（一个象限）的图。

## 具体实施方式

以下，参照附图具体说明本申请发明的优选实施方式。

图 1 是表示本申请发明的平面图像传感器的第一实施方式的结构图。该平面图像传感器是数码照相机等中使用的传感器，备有横向长的图像读取区 S。在图像读取区 S 中，设有排列成栅格状的多个作为光电变换元件的光电二极管 1；连接在这些光电二极管 1 上的多个开关电路 2；沿行方向（横向）延伸的地址线 3；以及沿列方向（纵向）延伸的读出线 4。

由光电二极管 1 及开关电路 2 这样的每一个组合构成一个像素。地址线 3 对每一个沿横向排列的多个光电二极管 1 而沿纵向设置多条。各地址线 3 连接在控制部 9 上，从该控制部 9 输出对排列在对应于各



地址线 3 的行中的多个选择用晶体管 2a 的开/关进行控制的控制信号（垂直同步信号）。

另外，读出线 4 对每一个沿纵向排列的多个光电二极管 1 而沿横向设置多条。各读出线 4 连接在位于图像读取区 S 的下部设置在每一条读出线 4 上的多个 A/D 变换器 6 上。

光电二极管 1 是将光变换成对应于受光量的电荷量并存储起来的元件。光电二极管 1 虽然未详细地示出，但例如有在平面图中呈矩形的受光面（图中未示出），用该受光面接受光。各光电二极管 1 的阳极侧接地，阴极侧连接在开关电路 2 上。

开关电路 2 是读出由光电二极管 1 蓄积的电荷用的电路，如图 2 所示，由选择光电二极管 1 用的选择用晶体管 2a、将蓄积在光电二极管 1 中的电荷量放大并输出用的放大用晶体管 2b、以及将光电二极管 1 的残余电荷放出（进行复位）用的复位用晶体管 2c 构成。

地址线 3 连接在选择用晶体管 2a 的栅极端子上。放大用晶体管 2b 的源极端子连接在选择用晶体管 2a 的漏极端子上，读出线 4 连接在放大用晶体管 2b 的漏极端子上。光电二极管 1 的阴极端子连接在放大用晶体管 2b 的栅极端子上，同时连接在复位用晶体管 2c 的漏极端子上。复位线 R（图 1 中未示出）连接在复位用晶体管 2c 的栅极端子上。另外，偏压线 B（图 1 中未示出）连接在选择用晶体管 2a 及放大用晶体管 2b 的各源极端子上。

另外，复位线 R 与地址线 3 相同，对应于排列在各行中的多个像素而设置多条，分别连接在控制部 9 上。另外，偏压线 B 连接在电源上。从控制部 9 对排列在对应于各复位线 R 的行中的多个复位用晶体管 2c 的开/关进行控制的控制信号被输出给复位线 R。

利用该结构，垂直扫描信号（选择信号）一旦从控制部 9（将在后面说明）输出给地址线 3，选择用晶体管 2a 便打开。因此，放大用晶体管 2b 打开工作，基于蓄积在光电二极管 1 中的电荷量的该光电二极管的阴极电压被放大用晶体管 2b 放大并输出给读出线 4，该输出电压通过读出线 4，被输入 A/D 变换器 6（将在后面说明）中。

回到图 1，将模拟信号变换成数字信号用的多个 A/D 变换器 6 分别连接在各读出线 4 的连接端上。移位寄存器 7 分别连接在 A/D 变换

器 6 的各输出端上，各移位寄存器 7 被串联连接成菊花链状。另外，控制部 9 通过分压电路 8 连接在 A/D 变换器 6 上。

如图 3 所示，A/D 变换器 6 大致由取样和保持电路 11、比较电路 12、以及计数电路 13 构成。

取样和保持电路 11 连接在读出线 4 上，是暂时保持从各光电二极管 1 通过读出线 4 读出的信号（以下称像素信号）用的电路。

比较电路 12 是对由取样和保持电路 11 暂时保持的像素信号的电压电平和从控制部 9 输出的基准电压进行比较的电路。即，比较电路 12 的一个输入端子 12a 连接在取样和保持电路 11 上，另一个输入端子 12b 连接在分压电路 8 上。

这里，根据选择信号选择了横向一行的开关电路 2 时，如图 4 所示，在该选择时间 T 内，与时间推移的同时，作为基准电压的信号呈倾斜状变化，该变化重复地在每个选择时间 T 内大致呈小切口状的波形。上述选择时间 T 与从控制部 9 输出的时序信号同步地规定其周期。

比较电路 12 对由取样和保持电路 11 暂时保持的电压和基准电压进行比较，两者一致时将一致信号输出给计数电路 13。计数电路 13 是连接在比较电路 12 的输出端子 12c 上，根据从控制部 9 输出的与上述选择时间 T 同步的时钟信号，在每一选择时间 T 反复计数例如“0”~“1023”的电路。计数电路 13 根据来自比较电路 12 的一致信号而被锁存，将被锁存时的计数值 C 输出给移位寄存器 7。该计数值 C 是将像素信号的电压电平变换成数字值（像素数据）的值。

移位寄存器 7 由触发电路等构成，其输入端连接在计数电路 13 的输出端上，暂时保持从各计数电路 13 输出的计数值 C。对应于各列设置的多个移位寄存器 7 串联连接，其前端连接在图中未示出的帧存储器上。保持在各移位寄存器 7 中的计数值 C（像素数据）与移位脉冲同步地按照规定的时序依次输出给帧存储器。由于像素数据以行为单位输出给移位寄存器 7，所以像素数据以行为单位存储在帧存储器中。因此，如果全部行的像素数据被传输给帧存储器，便生成一帧部分的图像数据。另外，通过连续地生成多个帧的图像数据，能获得动态图像。

控制部 9 成为该平面图像传感器的控制中枢，如上所述，对各开

关电路 2 扫描每条地址线 3，输出选择信号。控制部 9 将时钟信号及时序信号输入 A/D 变换器 6 中。另外，控制部 9 将从光电二极管 1 读出的成为像素信号的比较对象的基准电压，通过分压电路 8 输入 A/D 变换器 6 的比较电路 12 中。

如图 5 所示，分压电路 8 由放大器 15 和多个电阻 R1~R8 构成。分压电路 8 是对基准电压进行分压后输入各 A/D 变换器 6 中的电路。

放大器 15 是根据从控制部 9 输出的设定信号，将基准电压放大成规定的电压值的放大器，电阻 R1~R8 是对放大器 15 的输出电压进行分压的电阻。

另外，在图 5 所示的分压电路 8 中，为了便于说明，只记载了电阻 R1~R8 及连接在它们上的第一至第五 A/D 变换器 6A、6B、6C、6D、6E 五个 A/D 变换器，但实际上设有与读出线 4 的条数对应的数量的电阻及 A/D 变换器。另外，五个 A/D 变换器 6A、6B、6C、6D、6E 对应于沿图像读取区 S 的列方向排列的光电二极管 1，连接在读出线 4 上，特别是第三 A/D 变换器 6C 通过读出线 4 连接在被排列在通过图像读取区 S 的中心的纵向的坐标轴上的光电二极管 1 上。

另外，如图 6 所示，为了说明的方便，地址线 3 只设置了第一至第五地址线 3A、3B、3C、3D、3E 五条，特别是第三地址线 3C 连接在被排列在通过图像读取区 S 的中心的行方向坐标轴上的光电二极管 1 上。

如图 7 所示，本申请发明是基于如下见解而完成的：假设图像读取区 S 内的原点 O 的受光量为最大受光量（100%）时，图像读取区 S 内的任意点 P 的相当于 X 坐标的 X 轴上的点 Px 的受光量对上述最大受光量的比、以及上述任意点 P 的相当于 Y 坐标的 Y 轴上的点 Py 的受光量对上述最大受光量的比，两者相乘的值与上述任意点 P 的受光量对上述最大受光量的比大致相等。

即，在图像读取区 S 内的任意点 P 上，为了获得与接受上述最大受光量的像素相等的输出值，用任意点 P 的相当于 X 坐标的 X 轴上的点 Px 的受光量对上述最大受光量的比的倒数、以及上述任意点 P 的相当于 Y 坐标的 Y 轴上的点 Py 的受光量对上述最大受光量的比的倒数，将它们与任意点 P 的像素的输出值相乘即可。

具体地说,假设图7中的点 $P_x$ 的受光量对原点 $O$ 的受光量(最大受光量)的比为80%,点 $P_y$ 的受光量对原点 $O$ 的受光量(最大受光量)的比为80%,则点 $P$ 的受光量对上述最大受光量的比为64%。因此,如果对点 $P$ 的受光元件的输出值,乘以点 $P_x$ 的光量对原点 $O$ 的最大光量的比的倒数(100/80)、以及点 $P_y$ 的光量对原点 $O$ 的最大光量的比的倒数(100/80),则有 $64 \times (100/80) \times (100/80) = 100$ ,所以上述点 $P$ 的受光元件的输出值被修正,以便与原点 $O$ 的像素的输出值相等。

因此,规定对应于位于通过图像读取区 $S$ 中的规定点(例如中心)的横向坐标轴(相当于图7中的 $X$ 轴)上的各点的横向修正系数、以及对应于位于通过图像读取区 $S$ 的中心的纵向坐标轴(相当于图7中的 $Y$ 轴)上的各点的纵向修正系数,对来自图像读取区 $S$ 的各光电二极管1的像素信号,乘以该光电二极管1的对应于横向坐标( $X$ 坐标)的横向修正系数、以及该光电二极管1的对应于纵向坐标( $Y$ 坐标)的纵向修正系数。

这里,如果根据排列在横向坐标轴上的光电二极管1对位于图像读取区 $S$ 中心的光电二极管1的受光量(最大受光量)的比的倒数,规定横向修正系数,根据排列在纵向坐标轴上的光电二极管1对位于图像读取区 $S$ 中心的光电二极管1的受光量(最大受光量)的比的倒数,规定纵向修正系数,则能修正来自图像读取区 $S$ 内各点的光电二极管1的像素信号的电平,以便呈与来自接受上述最大受光量的光电二极管1的像素信号大致相等的电平。

在本实施方式中,作为一例这样构成:通过与上述横向修正系数及纵向修正系数相关联地设定变更对应于各A/D变换器6的基准电压,以便与对各光电二极管的输出值乘以上述横向修正系数及纵向修正系数等同,以下,具体地说明上述结构的作用。

首先,关于图7中的 $Y$ 轴方向(纵向),说明对A/D变换器6设定基准电压的情况,控制部9将使开关电路2打开并工作的选择信号依次输出给每一条地址线3。这时,控制部9每当将选择信号输出给地址线3时,便根据与A/D方向修正系数相关联的值,对A/D变换器6设定不同值的基准电压。

例如,将选择信号输出给图6所示的第三地址线3C时的基准电压

作为标准的基准电压(100%),控制部9将选择信号输出给第一地址线3A时,A/D变换器6的基准电压例如设定成约为标准的67.5%的基准电压。即,控制部9将设定信号输入分压电路8的放大器15中,以便基准电压的振幅约为标准的67.5%。因此,放大器15将振幅为0.675倍的基准电压输入A/D变换器6中。

其次,控制部9将选择信号输出给第二地址线3B时,A/D变换器6的基准电压设定成例如约为标准的90.0%的基准电压。控制部9将选择信号输出给第三地址线3C时,仍输出标准的基准电压。另外,控制部9将选择信号输出给第四地址线3D时,A/D变换器6的基准电压设定成例如约为标准的90.0%的基准电压。然后,控制部9将选择信号输出给第五地址线3E时,A/D变换器6的基准电压设定成例如约为标准的67.5%的基准电压。

另外,上述的标准的基准电压的各种比例,是设想地址线3为五条时预定的比例,在实际的平面图像传感器中,地址线3的条数比上述的例多,随着地址线3的条数的不同而为不同的值。在本实施方式中,例如连接在第一地址线3A上的光电二极管1的纵向坐标上的点的光量对最大光量的比为67.5%,该值被作为与纵向修正系数相关联的值。

这样,一旦控制部9对A/D变换器6设定基准电压,如图8所示,振幅低于规定比例的基准电压被输入A/D变换器6的比较电路12的另一个输入端子12b中。

通常,由取样和保持电路11保持的来自光电二极管1的像素信号的电压值被输入比较电路12的一个输入端子12a中。然后,在比较电路12中,基准电压和该像素信号的电压值进行比较,当基准电压的值和像素信号的电压值一致时,该一致信号被输出给计数电路13。因此,在计数电路13中进行计数值C的计数。计数电路13的输出被送给移位寄存器7,作为光电二极管1的标准的输出值。

如上所述,如果振幅以规定的比例下降了基准电压被输入比较电路12中,则在输入了相同像素信号的情况下,基准电压的值和像素信号的电压值一致的時刻延迟。因此,在计数电路13中,计数比计数值C大的计数值C',光电二极管1的输出值在表观上增加。

另一方面，关于图 7 中的 X 轴方向（横向），说明对 A/D 变换器 6 设定基准电压的情况，在横向上，对应于与横向修正系数关联的值，用分压电路 8 的各电阻 R1~R8 进行分压，使供给各 A/D 变换器 6 的基准电压不同。即，如图 5 所示，根据第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的电阻比进行分压的基准电压被供给至第一 A/D 变换器 6A。具体地说，第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的电阻比例如为 675: 325，所以标准的基准电压的 67.5% 的电压作为基准电压被输入至第一 A/D 变换器 6A。

另外，第三电阻 R3 和第四电阻 R4 的电阻比例如为 9: 1，所以标准的基准电压的 90% 的电压作为基准电压而被输入至第二 A/D 变换器 6B。然后，由于第三 A/D 变换器 6C 上不连接电阻，所以由放大器 15 放大的基准电压被直接输入。另外，第五电阻 R5 和第六电阻 R6 的电阻比例如为 9: 1，所以标准的基准电压的 90% 的电压作为基准电压而被输入至第四 A/D 变换器 6D。另外，第七电阻 R7 和第八电阻 R8 的电阻比例如为 675: 325，所以标准的基准电压的 67.5% 的电压作为基准电压而被输入至第五 A/D 变换器 6E。

另外，上述由电阻的分压比决定的标准的基准电压的各种比例，是设想读出线 4 为五条的情况下预定的值，在实际的图像传感器中，读出线 4 的条数比上述的例多，对应于读出线 4 的条数呈不同的值。在本实施方式中，例如，连接在第一 A/D 变换器 6A 上的光电二极管 1 的横向坐标轴上的点的受光量对最大受光量的比为 67.5%，该值被作为与横向修正系数关联的值。因此，能用  $67.5 \times 67.5$ ，求得连接在第一地址线 3A 上、而且连接在第一 A/D 变换器 6A 上的光电二极管 1 的图像读取区 S 内的点的受光量对最大受光量的比约为 45.5%。

就纵向而言，在设定了 A/D 变换器 6 的基准电压的情况下，如上所述，振幅下降了基准电压（参照图 8）利用分压电路 8，以规定的比例使供给第一、第二、第四及第五 A/D 变换器 6A、6B、6D、6E 的基准电压下降，从而如图 9 所示，其振幅进一步下降。因此，例如在第一 A/D 变换器 6A 的比较电路 12 中，对其振幅进一步下降了基准电压和像素信号进行比较。

然后，这时的一致信号被输出给计数电路 13，计数电路 13 将比计数值 C' 高的计数值 C'' 输出给移位寄存器 7。该计数电路 13 的输出

被送给移位寄存器 7, 作为光电二极管 1 的标准的输出值, 但计数值  $C''$  是比上述的计数值  $C'$  高的值, 所以光电二极管 1 的输出值在表观上进一步增加。

这里, 如果基准电压的振幅以规定的比例下降, 则在计数电路 13 中被计数的计数值 (光电二极管 1 的输出值) 增加, 但在此情况下, 计数值增加的比例与对 A/D 变换器 6 设定的基准电压的比例之间, 恰好呈倒数关系。

图 10 是表示计数值对应于基准电压振幅的变化而变化的图。另外, 在该图中, 为了便于说明, 作为基准电压只示出了大致呈小切口状波形的倾斜部分, 该部分的计数范围设定为“1”~“10”。这里, 设想假定基准电压的振幅以 80% 的比例下降的情况, 计数值例如从“4”变到“5”的 1.25 倍, 恰好与标准的基准电压的比例的倒数 ( $100/80$ ) 一致。

就是说, 在欲使图像读取区 S 内的任意的光电二极管 1 的最终输出值与受光量最大的光电二极管的输出值相等的情况下, 对 A/D 变换器 6 分别设定相当于该光电二极管 1 的横向坐标的横向坐标轴上的光电二极管 1 的受光量对上述最大受光量的比、以及相当于该光电二极管 1 的纵向坐标的纵向坐标轴上的光电二极管 1 的受光量对上述最大受光量的比, 作为基准电压的比例即可。

换句话说, 对 A/D 变换器 6 设定上述比作为基准电压的比例, 相当于对任意的光电二极管 1 的输出值, 乘以相当于该光电二极管 1 的横向坐标的横向坐标轴上的点的受光量对上述最大受光量的比的倒数 (横向修正系数)、以及相当于该光电二极管 1 的纵向坐标的纵向坐标轴上的点的受光量对上述最大受光量的比的倒数 (纵向修正系数), 因此, 能修正该光电二极管 1 的输出值。

例如, 如图 11 所示, 在沿五行五列排列的各光电二极管 1 中, 就配置在第一行第一列中的光电二极管 1 来说, 相当于该光电二极管 1 的横向坐标的横向坐标轴上的点的受光量对上述最大受光量的比为 67.5%, 另外, 相当于该光电二极管 1 的纵向坐标的纵向坐标轴上的点的受光量对上述最大受光量的比为 67.5%, 所以配置在第一行第一列中的光电二极管 1 所在位置的点的受光量对上述最大受光量的比, 如上所述约为 45.5%。

因此，如果对配置在第一行第一列中的光电二极管 1 所在位置的点的受光量，乘以相当于该光电二极管 1 的横向坐标的横向坐标轴上的点的受光量对上述最大受光量的比的倒数（ $100/67.5$ ）、以及相当于该光电二极管 1 的纵向坐标的纵向坐标轴上的点的受光量对上述最大受光量的比的倒数（ $100/67.5$ ），则有  $45.5 \times (100/67.5) \times (100/67.5) = 100$ ，所以能修正该光电二极管 1 的输出值，以便与受光量最大的光电二极管 1 的输出值相等。

至今为止，往往使图像读取区 S 内的全部光电二极管 1 或位于一个象限的光电二极管 1 的输出值分别有修正值，但在本实施方式中，只具有位于横向坐标轴上的各点及位于纵向坐标轴上的各点的修正系数，就能容易地修正图像读取区 S 内任意的光电二极管 1 输出值，所以能显著地降低存储器容量。另外，如使用 ND 滤光器的情况所示，作为图像传感器的总体输出也不会下降。

另外，分压电路 8 的结构，如图 12 所示，也可以代替图 5 所示的电路结构，而采用供给各 A/D 变换器 6A~6D 的比较电路 12 的基准电压利用电阻 R11~R16 进行串联分压的电路结构。

即，第三 A/D 变换器 6C 直接连接在放大器 15 上，第二 A/D 变换器 6B 通过电阻 R13 连接在放大器 15 上。另外，第一 A/D 变换器 6A 通过电阻 R12、R13 连接在放大器 15 上，第四 A/D 变换器 6D 通过电阻 R14 连接在放大器 15 上。而且，第五 A/D 变换器 6E 通过电阻 R14、R15 连接在放大器 15 上。电阻 R11 的一端连接在电阻 R12 上，另一端连接在规定电位  $V_0$  上。另外，电阻 R16 的一端连接在电阻 R15 上，另一端连接在规定电位  $V_0$  上。

利用该结构，供给各 A/D 变换器 6A、6B、6C、6D、6E 的基准电压对应于与横向修正系数关联的值，随着各电阻 R11~R16 的值的不同而不同。具体地说，基准电压直接输入第三 A/D 变换器 6C 中，标准的基准电压例如 90% 的电压作为基准电压被输入第二及第四 A/D 变换器 6B、6D 中。另外，标准的基准电压的例如 67.5% 的电压作为基准电压被输入第一及第五 A/D 变换器 6A、6E 中。因此，利用该电路结构，具有与图 5 所示的电路结构同样的作用。

另外，如图 13 所示，也可以代替设置这些分压电路 8，而对应于



与横向修正系数关联的值，将各 A/D 变换器 6A~6D 的计数电路 13 的计数范围（计数加法值）对每个 A/D 变换器 6A~6D 设定得不同。

即，在上述实施方式中，计数电路 13 虽然在“0”~“1023”之间进行计数，但在该“0”~“1023”之间进行计数的计数电路 13 只作为第三 A/D 变换器 6C 的计数电路，而第二及第四 A/D 变换器 6B、6D 的各计数电路 13 例如在“0”~“1138”之间进行计数，第一及第五 A/D 变换器 6A、6E 的各计数电路 13 例如在“0”~“1517”之间进行计数。通过变更被输入计数电路 13 中的时钟频率，能容易地进行这样的计数范围的设定变更。

另外，上述的“1138”或“1517”表示计数范围的值，是设想读出线 4 为五条的情况下预定的值。

如图 8 所示，对每一行修正沿列方向排列的光电二极管 1 的输出值时，在计数电路 13 中，根据从比较电路 12 输出的一致信号，进行计数值 C' 的计数。而且，如果将各 A/D 变换器 6A~6D 的计数电路 13 的计数范围分别设定得不同，则将计数范围扩大了计数电路 13 能计数大的值。因此，光电二极管 1 的输出值在表观上增大。

因此，能具有与设置了分压电路 8 的电路结构同样的作用和效果，同时省略分压电路 8 的结果，能进一步降低部件成本。

另外，上述的修正方法也能适用于将 DSP 设置在平面图像传感器内的情况。

即，迄今在使用 DSP 的方法中，如图 14 所示，将光电二极管 1 所在位置的点的受光量对最大受光量的比的倒数作为修正值从存储器 30 读出，利用乘法器 31 对由全部光电二极管 1 读出的全部输出值进行乘法运算，从而使图像读取区 S 中的光量大致均匀。在该方法中，必须对全部光电二极管 1 分别有修正值，结果致使存储器的容量增大。

在本实施方式中，如图 15 所示，对应于通过图像读取区 S 的中心的横向坐标轴上的各点的横向修正系数、以及对应于通过图像读取区 S 的中心的纵向坐标轴上的各点的纵向修正系数分别存储在存储器 21 中。

而且，对光电二极管 1 的实际的输出值，用乘法器 22 乘以对应于该光电二极管 1 的横向坐标的横向修正系数，用乘法器 23 乘以对应于

该光电二极管 1 的纵向坐标的纵向修正系数。

如果这样做，则由于只存储上述横向修正系数和纵向修正系数即可，所以与对应于全部光电二极管 1 分别有修正值的情况相比，能大幅度减少存储器容量，进而能谋求降低部件成本。而且，如果采用该方法，则像素数增加得越多，发挥的效果越大。

另外，如图 16 所示，作为乘以修正系数的方法，也可以采用这样的乘法运算的方法：首先，用乘法器 24 乘以对应于光电二极管 1 的横向坐标的横向修正系数、以及对应于纵向坐标的纵向修正系数，用乘法器 25 将该乘得的结果乘以光电二极管 1 的实际的输出值。

另外，上述横向修正系数及纵向修正系数，也可以作为间取数据预先存储起来。即，将每多列中一个修正系数存储在存储器中，同时将每多行中一个修正系数存储在存储器中。如果采用该方法，则能进一步降低存储器容量。

此外，上述第一实施方式是改善由于在摄像面上成像的被拍摄体光像的光量不均匀引起的拍摄图像的画质劣化的实施方式，接着，将说明改善由于对每一行设定时间差进行曝光工作而引起的图像失真的第二实施方式。

第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器，对上述的第一实施方式的 CMOS 型平面图像传感器来说，各像素的结构不同，由于其结构不同，所以曝光的控制方法也不同。

因此，在以下的说明中，说明第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器的像素的结构和曝光控制方法。

图 17 是表示第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器的一个像素部分的结构的电路图。

第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器的各像素也由光电二极管 10 和与其连接的开关电路 20 构成。光电二极管 10 相当于上述的第一实施方式的平面图像传感器的光电二极管 1。

开关电路 20 由传输晶体管 TRt、电容器 C、复位用晶体管 TRr、放大用晶体管 TRa、以及选择用晶体管 TRs 构成。选择用晶体管 TRs、复位用晶体管 TRr 及放大用晶体管 TRa 分别相当于构成上述第一实施方式的平面图像传感器的开关电路 2 的选择用晶体管 2a、复位用晶体

管 2c 及放大用晶体管 2b。电容器 C 是暂时保存由于曝光工作而蓄积在光电二极管 10 中的电荷的电容器。另外，传输晶体管 TRt 是控制光电二极管 10 中的蓄积电荷向电容器 C 输送的开关元件。

光电二极管 10 的作为输出端的阴极连接在传输晶体管 TRt 的源极（输入端）上，阳极接地。传输晶体管 TRt 由 N 沟道结合型的 FET(Field Effect Transistor) 构成，作为输出端的漏极连接在电容器 C 的主电极上，栅极连接在传输控制线 T 上。传输控制线 T 是输入控制传输晶体管 TRt 的开/关的控制信号用的信号线，与地址线 3 相同，对应于排列在各行中的多个像素设置多条，分别连接在控制部 9 上。

电容器 C 的主电极连接在复位用晶体管 TRr 的源极（输入端）和放大用晶体管 TRa 的栅极的连接点 P1 上，电容器 C 的另一个电极接地。复位用晶体管 TRr 由 N 沟道结合型的 FET 构成，栅极连接在复位线 R 上。放大用晶体管 TRa 由 P 沟道结型的 FET 构成，漏极连接在偏压线 B 上，作为输出端的源极连接在选择用晶体管 TRs 的漏极上。选择用晶体管 TRs 由 P 沟道结合型的 FET 构成，作为输出端的源极连接在信号线 L 上，栅极连接在地址线 A 上。

传输晶体管 TRt 一旦通过传输控制线 T 从控制部 9 输入了控制信号（以下称传输信号），便打开，将蓄积在光电二极管 10 中的电荷输送给电容器 C。因此，传输晶体管 TRt 在从打开状态被关闭了的时刻开始曝光（曝光开始时刻），其次传输晶体管 TRt 从关闭状态一旦被打开（曝光结束时刻），至此蓄积在光电二极管 10 中的电荷全部被输送给电容器 C，如此实现曝光。

复位用晶体管 TRr 通过复位线 R 从控制部 9 输入复位信号，在关闭期间，像素信号自由地从连接的 P1 向放大用晶体管 TRa 移动。反之，复位用晶体管 TRr 一旦打开，蓄积在电容器 C 中的电荷通过连接的 P1 及复位用晶体管 TRr 释放到外部。即，一旦将复位用晶体管 TRr 打开，电容器 C 中的残余电荷便被释放到电路外（复位），能从光电二极管 10 向电容器 C 输送蓄积电荷（由于曝光工作而蓄积的电荷）。

放大用晶体管 TRa 具有作为源极跟随器的功能。放大用晶体管 TRa 将输入到栅极中的像素信号（电容器 C 的电压）放大，将放大后的像素信号输出给开关晶体管 TRs。选择用晶体管 TRs 一旦通过地址线 A

从控制部 9 输入了选择信号，便打开，使放大用晶体管 TRa 工作。即，选择用晶体管 TRs 一旦打开，便从放大用晶体管 TRa 输出放大后的像素信号，通过选择用晶体管 TRs 输出给信号线 L。该像素信号通过信号线 L 被输入 A/D 变换器 6 中。

如上所述，A/D 变换器 6 与选择信号（水平同步信号）同步地将作为模拟信号的像素信号变换成数字像素数据后输出。选择用晶体管 TRs 与选择信号同步地打开，将从放大用晶体管 TRa 输出的像素信号（将基于蓄积在电容器 C 中的电荷的像素信号放大的信号）通过信号线 L 输入 A/D 变换器 6 中，所以每当在各行读出像素信号时，便进行 A/D 变换器 6 的 A/D 变换工作。然后，在 A/D 变换器 6 中对每行生成的像素数据通过移位寄存器 7 依次传输给帧存储器。

如上所述，控制部 9 控制选择信号向各地址线 3 的输出、复位信号向各复位线 R 的输出、以及传输信号向各传输控制线 T 的输出。控制部 9 根据垂直同步信号及水平同步信号，控制选择信号、复位信号及传输信号的输出时刻。

选择信号是选择读出像素信号的行的信号，与水平同步信号同步地从最上行开始依次输出到最下行。排列在选择信号所输出的行中的多个像素的选择用晶体管 TRs 同时被打开，像素信号通过信号线输出给 A/D 变换器 6。

复位信号是使电容器 C 中残留的电荷放出用的信号，例如是高电平的脉冲信号。传输信号是控制光电二极管 10 的蓄积电荷向电容器 C 的输送的信号，实际上是控制光电二极管 10 的曝光工作的信号。高电平的传输信号一旦被输出给传输控制线，配置在对应于该传输控制线 T 的行中的多个像素的传输晶体管 TRt 同时打开，由于光电二极管 10 的曝光工作而蓄积的电荷被输送给电容器 C。此后，低电平的传输信号一旦被输出给传输控制线，配置在对应于该传输控制线 T 的行中的多个像素的传输晶体管 TRt 同时关闭，在传输信号从高电平反转成低电平的时刻，禁止从光电二极管 10 向电容器 C 输送电荷，开始曝光。

由于曝光工作而蓄积在光电二极管 10 中的电荷在使电容器复位后被输送给该电容器 C，所以与复位信号同时或其后输出传输信号。

在第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器中，将蓄积在光电二

极管 10 中的电荷输送给电容器 C 暂时保存，所以能将光电二极管 10 的曝光工作和蓄积电荷的读出工作分离。

上述现有的 CMOS 型平面图像传感器或第一实施方式的 CMOS 型平面图像传感器在曝光结束时立刻读出光电二极管 10 的蓄积电荷，与此同时开始下一次的曝光工作，所以如果全部像素的曝光开始/结束时时刻相同，则像素信号同时从对应的列中沿纵向排列的多个像素输出给各信号线 L，这些像素信号混合地输入 A/D 变换器 6 中，所以有必要以行为单位错开像素的曝光开始/结束时刻。其结果，摄像画面以行为单位错开曝光时刻，在高速移动的被拍摄体的情况下，会发生图像失真。

在第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器中，由于能使光电二极管 10 的曝光工作和蓄积电荷的读出工作分离，所以能同时控制全部像素的曝光工作，同时蓄积电荷的读出工作时如果以行为单位使时刻错开，则与以往同样能正常地读出全部像素的受光信号。

其次，说明第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器的曝光工作。

图 18 至图 20 是表示动态图像输入时的工作时序的时序图。特别是图 18 表示与以往相同将每一行的曝光时序错开的正常输入模式，图 19 表示全部像素用同一曝光时序、曝光时间较短的全向快门输入模式，图 20 表示全部像素用同一曝光时序、曝光时间较长的全向快门输入模式。在各图中，示出了对应于两条地址线 A2、A3 的第二、第三行的工作时序。这样的工作时序同样也能适用于其他行。另外，图 18 中的正常输入模式只不过是参考例，实际上不采用这样的工作模式。

在正常输入模式中，如图 18 所示，控制部 9 将从输入垂直同步信号开始至输入下一个垂直同步信号为止作为一个循环，在该一个循环期间，与水平同步信号同步地将表示各地址线 A1~A6 的选择扫描顺序的地址值写入地址计数器中。该垂直同步信号的一个循环相当于图像数据的一帧部分。另外，水平同步信号的一个循环相当于一行部分的信号处理时间。

例如，控制部 9 从地址计数器读出地址值“A2”，至再读出地址值“A2”为止，第二行的光电二极管 10、…呈曝光状态（正在充电）。另外，从地址计数器读出地址值“A3”，至再读出地址值“A3”为止，

第三行的光电二极管 10、…呈曝光状态。由这些曝光产生的第二、第三行的像素信号完成第一帧（1F）的一部分。

然后，控制部 9 在读出了地址值“A2”的时刻，将传输信号输出给第二行的传输控制线 T。另外，控制部 9 在读出了地址值“A3”的时刻，将传输信号输出给第三行的传输控制线 T。因此，在第二行中，光电二极管 10 的像素信号通过传输晶体管 TR<sub>t</sub> 被传输给电容器 C，另外水平同步信号被延迟一个循环，在第三行中，光电二极管 10 的像素信号同样被传输给电容器 C。

这时，在各行中，复位线 R 上的复位信号与传输信号的送出时序（传输晶体管 TR<sub>t</sub> 打开的时序）一致地呈低电平。另外，在各行中复位信号呈低电平后，高电平的选择信号被输出给各地址线 A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>。其结果，在各行中，像素信号被蓄积在电容器 C 中（充电），此后，像素信号按照选择信号的送出时序（选择用晶体管 TR<sub>s</sub> 打开时序）输入放大用晶体管 Tra 中被放大，另外放大后的像素信号通过选择用晶体管 TR<sub>s</sub> 及信号线 L 而被输出给 A/D 变换器 6。

然后，像素信号利用 A/D 变换器 6 在水平同步信号的一个循环时间内变换成数字图像数据。该图像数据再在同一循环时间内利用移位寄存器 7，作为一行部分的串行数据被输出给帧存储器。通过以行为单位、且以帧为单位反复进行这样的一系列工作，能获得多个帧的连续的图像数据、即动态图像数据。

可是，在正常输入模式中，从图 18 可知，配置在各行中的多个像素与水平同步信号同步地依次开始曝光，所以每一行的曝光开始时序不同。其结果，曝光时间虽然相同，但由于每一行利用曝光时刻不同的像素信号构成帧图像，所以在被拍摄体移动的情况下，该帧图像发生失真。因此，实际上采用以下说明的全向快门输入模式。

首先，说明短时间曝光方式的全向快门输入模式。

如图 19 所示，在短时间曝光方式的全向快门输入模式中，控制部 9 随着触发信号的输入，将高电平的全部复位信号瞬间同时送给全部行的复位线 R、…。与此同时，控制部 9 还将由瞬间上升为高电平的脉冲信号构成的全部传输信号送给全部行的传输控制线 T、…（参照时刻 a）。于是，在全部像素中，残留在光电二极管 10、…及电容器 C、…

中的电荷通过复位用晶体管 TR<sub>r</sub>、…被释放到外部，光电二极管 10、…及电容器 C、…被复位，开始曝光。

此后，控制部 9 在输入垂直同步信号之前（参照时刻 b）瞬间再输出高电平的全部传输信号。因此，传输晶体管 TR<sub>t</sub> 在短时间（从时刻 a 至时刻 b 的时间）内被关闭，在该期间内全部像素的光电二极管 10、…同时呈曝光状态。然后，在全部像素中，在全部传输信号的再输出时刻（时刻 b），从光电二极管 10、…通过传输晶体管 TR<sub>t</sub>，对应于受光量蓄积在电容器 C、…中的电荷被输送（参照图 18 中的 A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub> 的电容器充电），该蓄积电荷呈暂时被蓄积在这些电容器 C、…中的状态。

此后，控制部 9 与水平同步信号同步地将选择信号输出给每一行的地址线 A（参照图 19 中的水平同步信号和 A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub> 的地址选择信号）。于是，在配置于各行中的多个像素中，基于蓄积在电容器 C 中的由全部像素同时曝光产生的电荷的像素信号利用放大用晶体管 Tra 而被放大，通过选择用晶体管 TR<sub>s</sub> 输出给信号线 L。此后，各行的像素信号利用 A/D 变换器 6 变换成数字信号后（参照图 19 中的 A/D 变换），通过移位寄存器 7 传输给帧存储器。然后，通过对全部行进行该工作，一帧部分的图像数据被存储在帧存储器中。另外，通过反复生成该每一帧的图像数据，能获得动态图像的图像数据。

总而言之，在短时间曝光方式的全向快门输入模式中，从图 19 可知，用较短的曝光时间对全部像素同时进行曝光工作，此后光电二极管 10 中的蓄积电荷暂时被输送到电容器 C 中，使光电二极管 10 呈可曝光状态，另一方面，暂时保存在电容器 C 中的蓄积电荷与水平同步信号同步地以行为单位依次被读出，在 A/D 变换器 6 中被变换成数字信号的图像数据后，通过移位寄存器 7 存储在帧存储器中。因此，被拍摄体即使是移动体，也能获得图像不失真的拍摄图像。

其次，说明长时间曝光方式的全向快门输入模式。

如图 20 所示，在长时间曝光方式的全向快门输入模式中，控制部 9 在垂直同步信号被输入之前（参照时刻 a），将高电平的全部复位信号和全部传输信号同时瞬间输出给全部各条复位线 R、…及传输控制线 T、…。于是，在全部像素中，蓄积在光电二极管 10、…及电容器 C、…中的电荷通过复位用晶体管 TR<sub>r</sub>、…被释放到外部，光电二极管

10、…及电容器 C、…被复位，开始曝光。

此后，控制部 9 在下一个垂直同步信号被输入之前（图 20 中未示出），不输出全部复位信号及全部传输信号。因此，在相当于垂直同步信号的周期的长时间的（相当于一帧部分的图像数据的读取时间）传输晶体管 TR<sub>t</sub> 被关闭，在该期间全部像素的光电二极管 10、…同时呈曝光状态。

另外，控制部 9 在对全部像素进行曝光工作的期间，与水平同步信号同步地在每一行中将选择信号输出给地址线 A（参照图 20 中的水平同步信号和 A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub> 的地址选择信号）。在配置在各行中的多个像素中，基于蓄积在电容器 C 中的由前一次的全部像素同时曝光产生的电荷的像素信号利用放大用晶体管 Tra 而被放大，通过选择用晶体管 TR<sub>s</sub> 输出给信号线 L。此后，各行的像素信号利用 A/D 变换器 6 变换成数字信号后（参照图 20 中的 A/D 变换），通过移位寄存器 7 传输给帧存储器。然后，通过对全部行进行该工作，一帧部分的图像数据被存储在帧存储器中。

即，在长时间曝光方式的全向快门输入模式中，在全部像素中同时进行相当于垂直同步信号的周期的时间的曝光期间，从各像素的电容器 C 中以行为单位依次将对应于前一次全部像素同时曝光获得的受光量的电荷读出到 A/D 变换器 6 中，变换成数字的图像数据后，通过移位寄存器 7 存储在帧存储器中。因此，在长时间曝光方式的全向快门输入模式中，被拍摄体即使是移动体，也能获得图像不失真、而且亮度也充分的拍摄图像。

在现有的 CMOS 型平面图像传感器中，以行为单位将曝光开始时刻错开，控制各像素的曝光工作，所以为了控制图像失真，只能使各行的时间偏移小，所以往往提高水平同步信号的频率（时钟频率），使 A/D 变换等更高速化。可是，如果这样做，则会发生 A/D 变换器 6 等的功耗增大这样的不良情况，可是在第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器中，由于能同时进行全部像素的曝光工作，所以不需要提高时钟频率，也不会发生功耗增大这样的不良情况。

其次，说明第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器的变形例。另外，与第二实施方式相同的部分，标以同一表记，其说明从略。



图21是表示第二实施方式的CMOS型平面图像传感器的变形例的一个像素部分的结构的电路图。

在该变形例中，在光电二极管10和连接点P1之间，设有两组连接了传输晶体管TRt的输出端（漏极）和电容器C的主电极的组。即，使暂时保存光电二极管10的蓄积电荷的电容器呈两极结构。

在图21中如用假想线包围的块K1、K2所示，假设距离光电二极管10近的块K1为第一组，远的块K2为第二组，第一组的传输晶体管TRt1的源极连接在光电二极管10的阴极上，漏极连接在第二组的传输晶体管TRt2的源极及电容器C1的主电极上，栅极连接在第一传输控制线T1上。另外，第二组的传输晶体管TRt2的漏极连接在连接点P1上，栅极连接在第二传输控制线T2上。

另外，与第二组的电容器的复位用晶体管不同，设置光电二极管10的复位用晶体管。如果将后者作为第一复位用晶体管TRt1，将前者作为第二复位用晶体管TRt2，则第一复位用晶体管TRt1的源极连接光电二极管10的输出端（阴极），栅极连接在第一复位线R1上。另外，第二复位用晶体管TRt2的源极连接在连接点P1上，栅极连接在第二复位线R2上。

其次，说明CMOS型平面图像传感器的变形例的曝光工作。

图22是表示变形例的动态图像输入时的工作时序的时序图。该时序图是全向快门输入模式的时序图。另外，表示对应于两条地址线A2、A3的第二、第三行的工作时序。这样的工作时序也同样能适用于其他行。

在该变形例以外的全向快门输入模式中，控制部9按照与图19所示的时序相同的时序，对全部行同时将高电平的第一复位信号瞬间输出给第一复位线R1。与此同时，控制部9还将高电平的第一传输信号瞬间输出给全部行的第一传输控制线T1。于是，用全部像素的光电二极管10、…同时开始曝光（参照时刻a、b）。

此后，控制部9在输入垂直同步信号之前，再瞬间输出高电平的第一传输信号（参照时刻c、d）。因此，第一组的传输晶体管TRt1在短时间内被复位，在该期间全部像素的光电二极管10、…同时呈曝光状态。然后，在全部像素中，在第一传输信号的再输出时刻（参照时

刻 c、d), 像素信号从光电二极管 10、…通过第一组的传输晶体管 TRt1, 被传输给同组的电容器 C1、…, 像素信号呈暂时被存储在这些电容器 C1、…中的状态。

此后, 控制部 9 例如在从地址计数器读出地址值 “A2” 的时刻, 将第二传输信号输出给第二行的第二传输控制线 T2。另外, 控制部 9 在从地址计数器读出地址值 “A3” 的时刻, 将第二传输信号输出给第三行的第二传输控制线 T2。因此, 在第二行中, 蓄积在第一组的电容器 C1 中的电荷 (像素信号) 通过第二组的传输晶体管 TRt2, 被传输给第二组的电容器 C2, 再延迟水平同步信号的一个循环, 在第三行中也同样, 蓄积在第一组的电容器 C1 中的电荷 (像素信号) 被传输给第二组的电容器 C2。

这时, 在各行中, 第二复位线 R2 上的第二复位信号与第二传输信号的输出时刻 (第二组的传输晶体管 TRt2 打开的时刻) 一致地呈低电平。另外, 在各行中, 第二复位信号呈低电平后, 高电平的选择信号被输出给各地址线 A2、A3。其结果, 在各行中, 电荷被蓄积在第二组的电容器 C2 中 (充电), 此后, 像素信号在选择信号的输出时刻 (开关晶体管 TRs 打开的时刻) 被输入放大用晶体管 Tra 中被放大, 放大后的像素信号再通过选择用晶体管 TRs 及信号线 L, 被输出给 A/D 变换器 6。

然后, 在水平同步信号的一个循环时间内, 像素信号由 A/D 变换器 6 变换成数字图像数据。另外, 该图像数据在同一循环时间内作为一行部分的串行数据, 由移位寄存器 7 输出给帧存储器。通过以行为单位、且以帧为单位反复进行这样的一系列工作, 能获得多个帧部分的连续的图像数据、即动态图像。

总而言之, 在变形例的全向快门输入模式中, 从图 22 可知, 对全部像素同时进行曝光工作, 此后光电二极管 10 的蓄积电荷被暂时输送给第一组的电容器 C1, 使光电二极管 10 呈可曝光状态, 另一方面, 暂时被保存在电容器 C1 中的蓄积电荷与水平同步信号同步地以行为单位一边被输送给第二组的电容器 C2, 一边被依次读出 (参照图 22 中的期间 e 的第二行的像素信号的读出处理), 在 A/D 变换器 6 中被变换成数字信号的图像数据后, 通过移位寄存器 7 存储在帧存储器中。

与第二实施方式的 CMOS 型平面图像传感器相同，被拍摄体即使是移动体，也能获得图像不失真的拍摄图像。

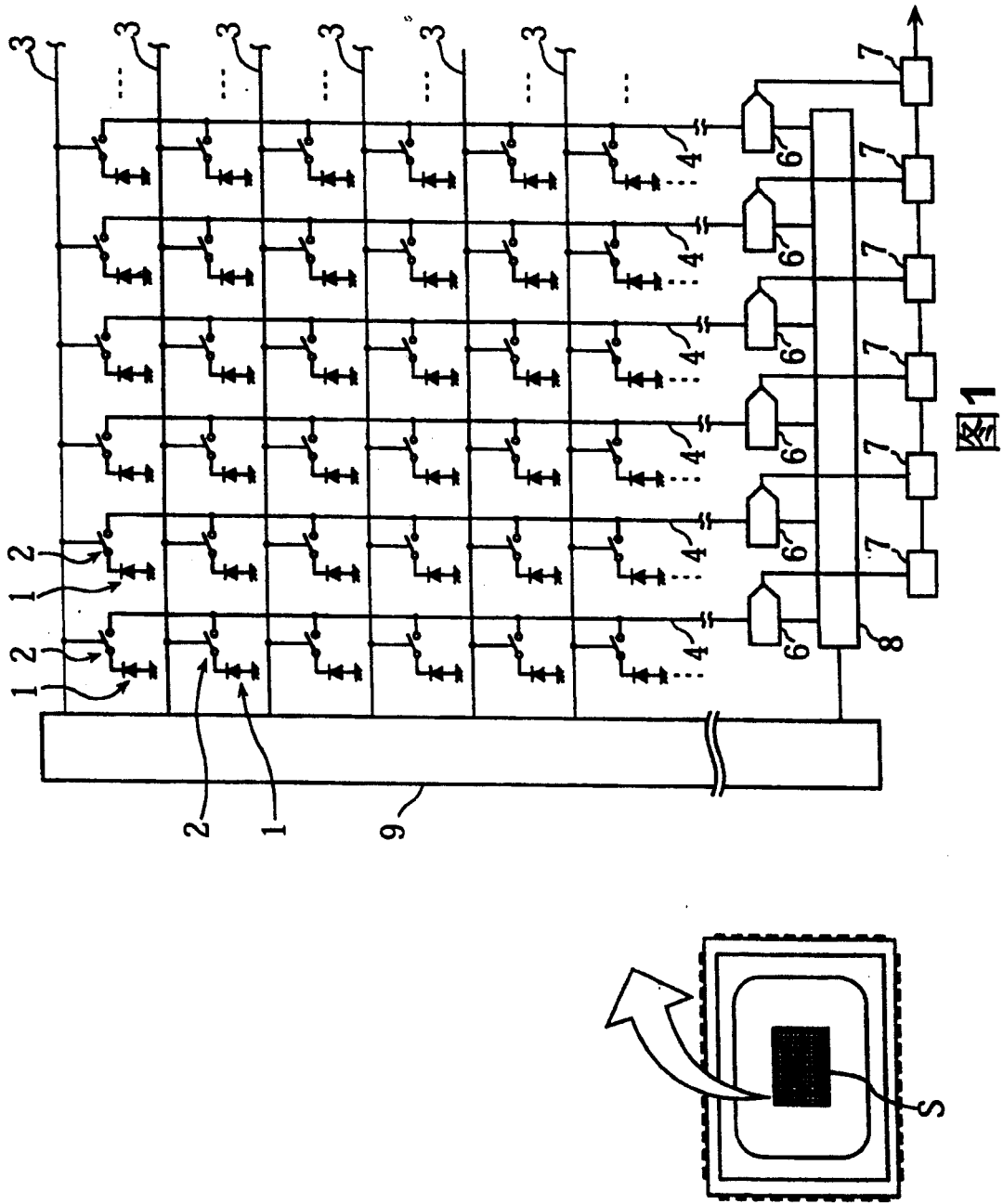
另外，上述的各实施方式的效果，例如在数码照相机的液晶监视器上显示动态图像时、或者将动态图像数据取入记录用存储器等中时特别有效。

另外，平面图像传感器 1 既可以是彩色图像传感器、也可以是单色图像传感器。另外，像素排列不限定于栅格状，例如也可以是蜂窝状结构等的排列。

控制部 9 例如也可以每隔一条地址线 A、…进行跨越扫描。在这种情况下，能提高帧速率，减少数据量。

其他方面，在本申请发明的范围内也能进行各种变更。例如，每一像素的电容器 C 和传输晶体管 TR<sub>t</sub> 的个数也可以分别为三个以上。

另外，本申请发明不限定于上述的各实施方式。平面图像传感器 1 不限定于数码照相机，例如也能适用于数码摄像机和具有摄影功能的携带型电话机等，另外还能广泛地用于工业用的检查装置等中。



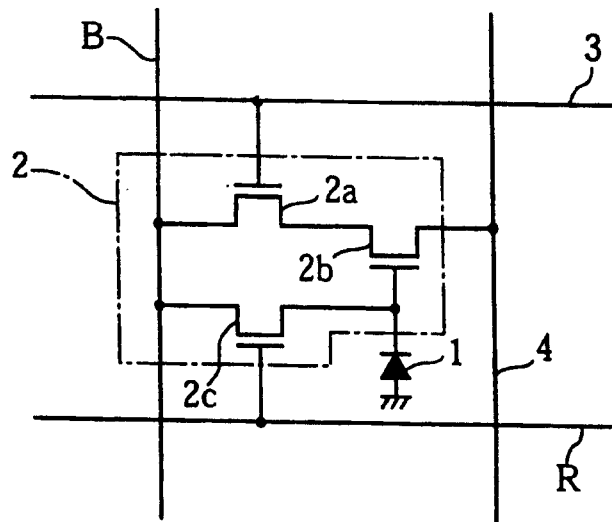


图2

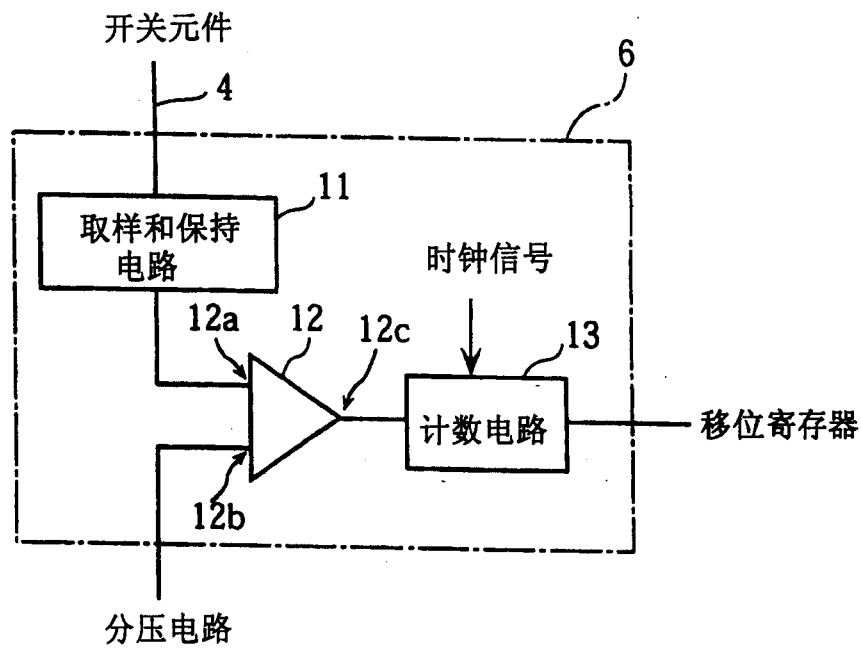


图3

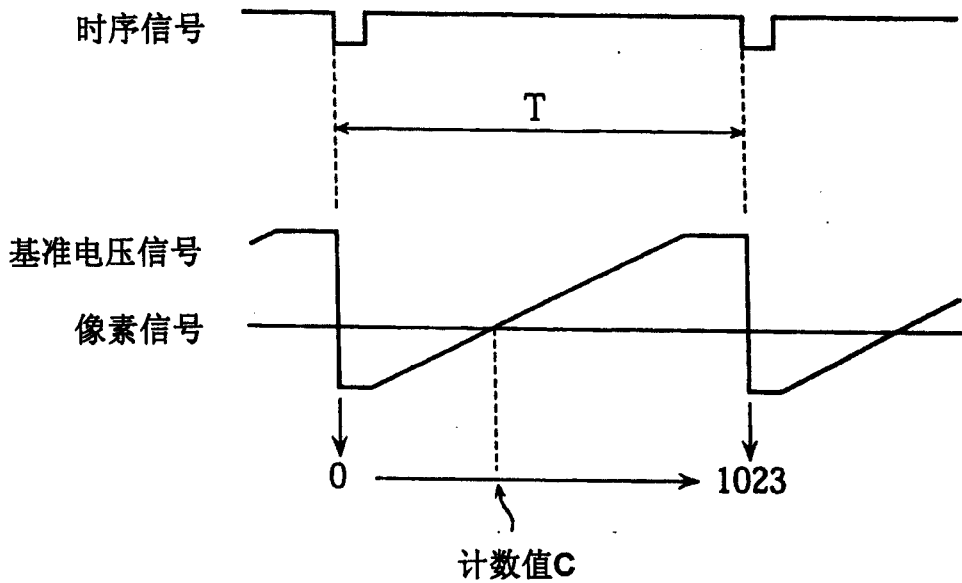


图4

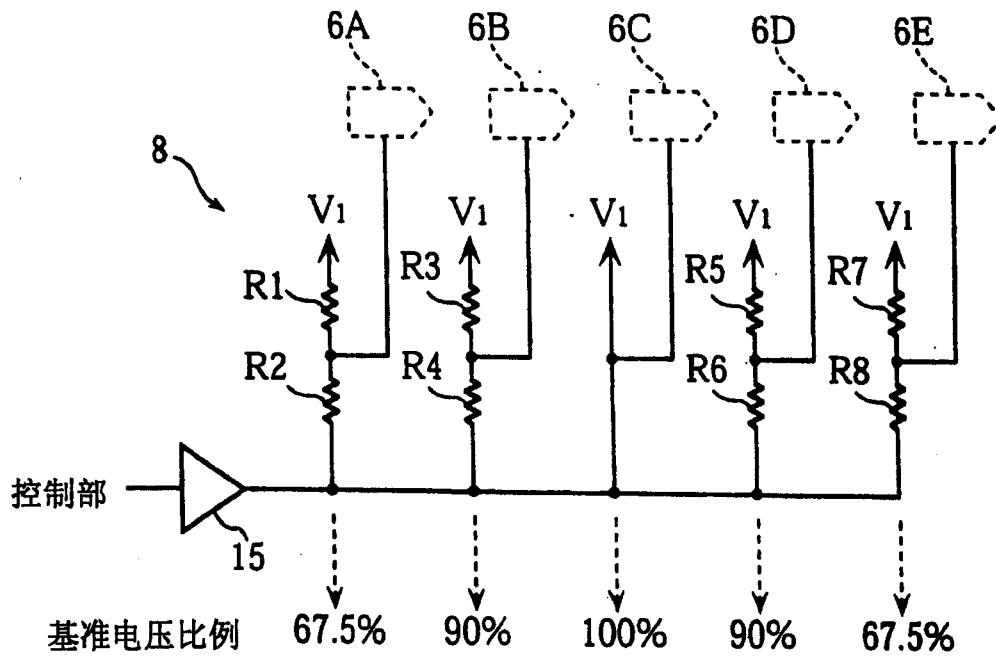


图5

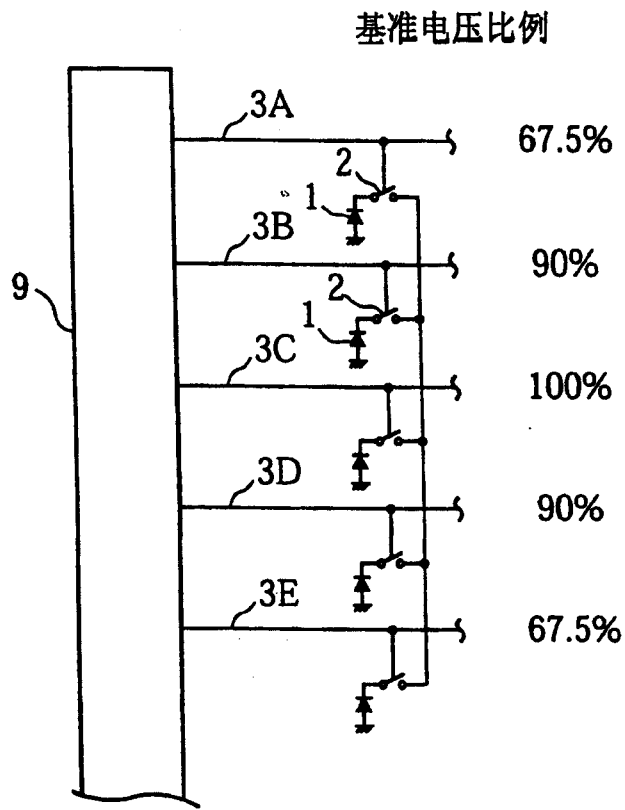


图6

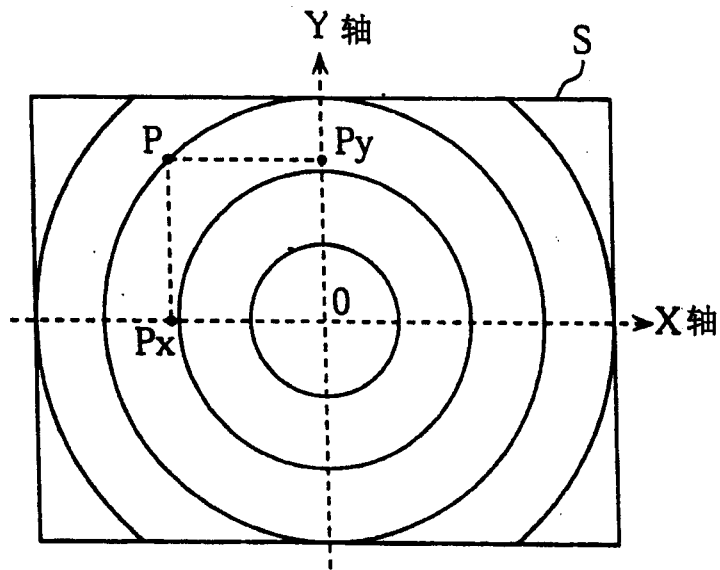


图7

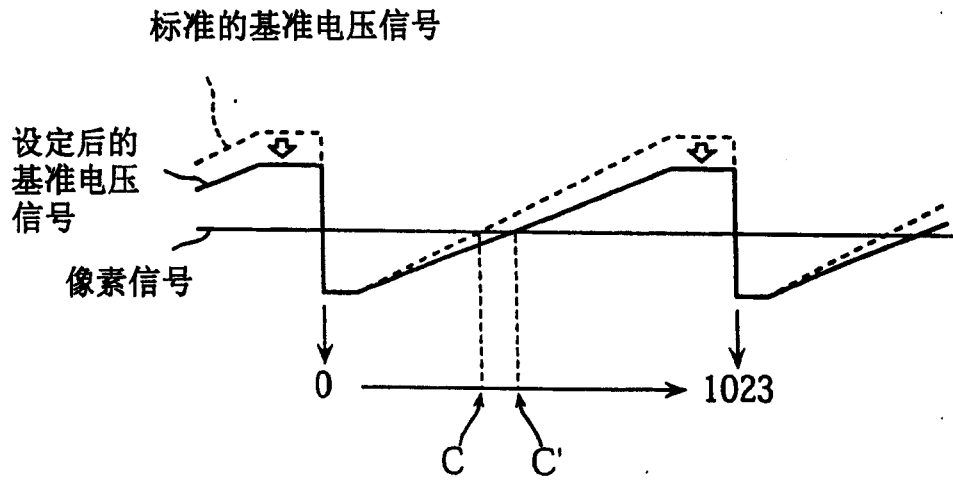


图8

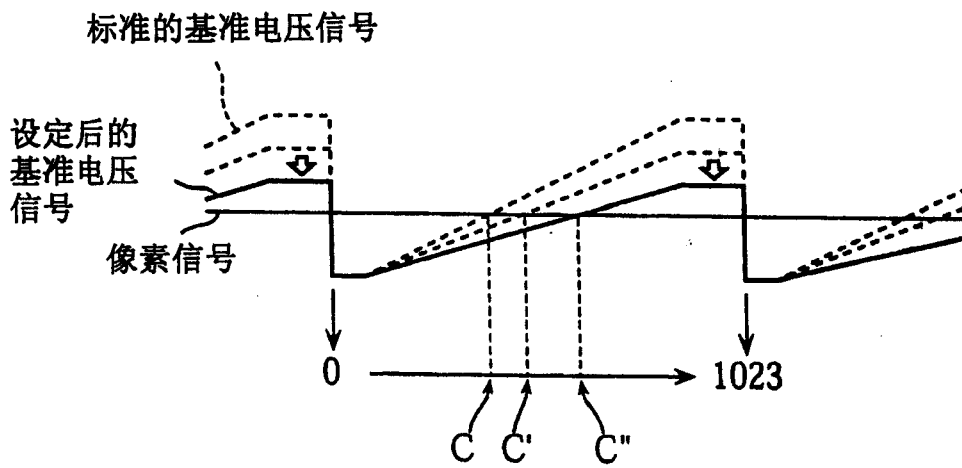


图9



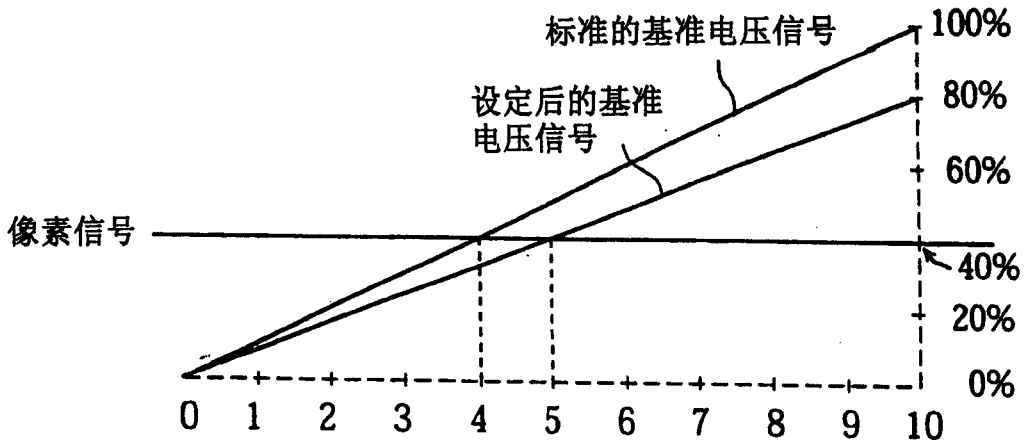


图10

→ 横向

S

↓ 纵向

$\frac{100}{67.5} \times \frac{100}{67.5}$	$\frac{100}{67.5} \times \frac{100}{90}$	$\frac{100}{67.5} \times \frac{100}{100}$	$\frac{100}{67.5} \times \frac{100}{90}$	$\frac{100}{67.5} \times \frac{100}{67.5}$
$\frac{100}{90} \times \frac{100}{67.5}$	$\frac{100}{90} \times \frac{100}{90}$	$\frac{100}{90} \times \frac{100}{100}$	$\frac{100}{90} \times \frac{100}{90}$	$\frac{100}{90} \times \frac{100}{67.5}$
$\frac{100}{100} \times \frac{100}{67.5}$	$\frac{100}{100} \times \frac{100}{90}$	$\frac{100}{100} \times \frac{100}{100}$	$\frac{100}{100} \times \frac{100}{90}$	$\frac{100}{100} \times \frac{100}{67.5}$
$\frac{100}{90} \times \frac{100}{67.5}$	$\frac{100}{90} \times \frac{100}{90}$	$\frac{100}{90} \times \frac{100}{100}$	$\frac{100}{90} \times \frac{100}{90}$	$\frac{100}{90} \times \frac{100}{67.5}$
$\frac{100}{67.5} \times \frac{100}{67.5}$	$\frac{100}{67.5} \times \frac{100}{90}$	$\frac{100}{67.5} \times \frac{100}{100}$	$\frac{100}{67.5} \times \frac{100}{90}$	$\frac{100}{67.5} \times \frac{100}{67.5}$

图11

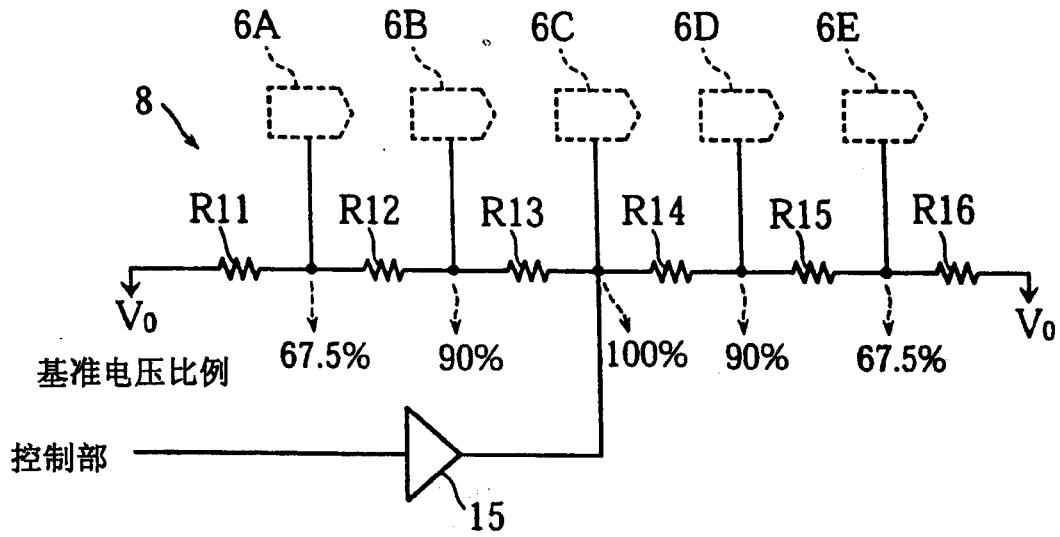


图12

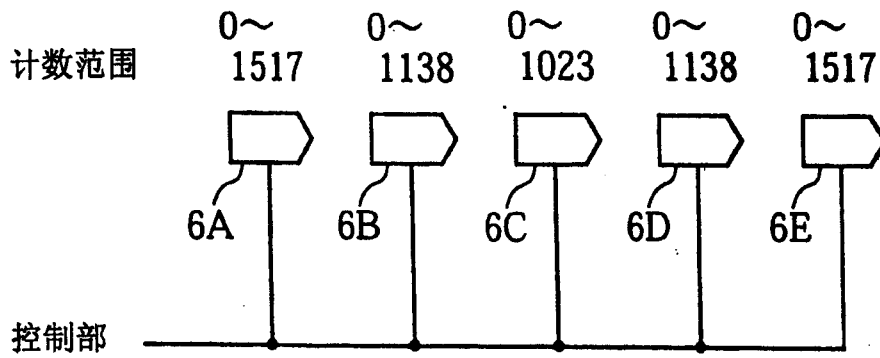


图13

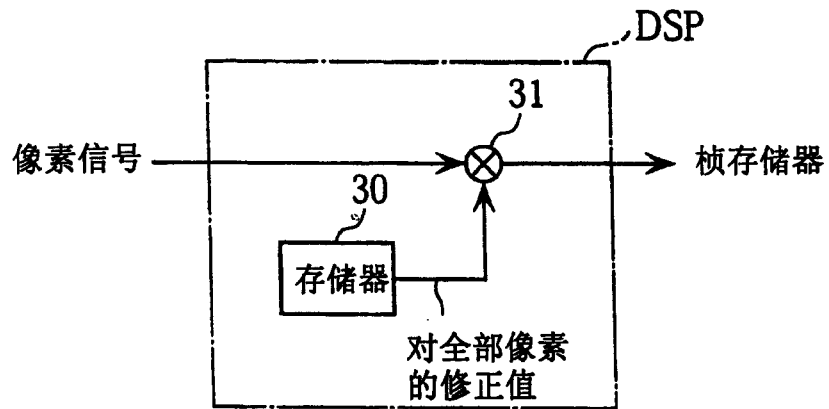


图14

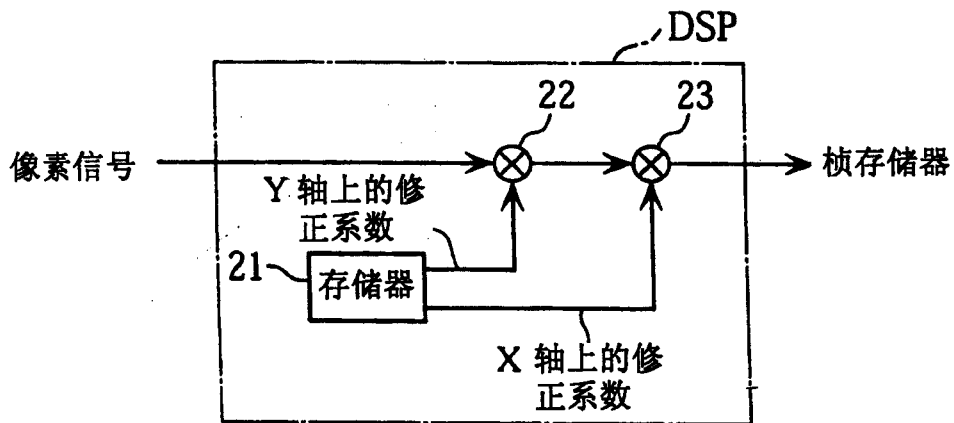


图15

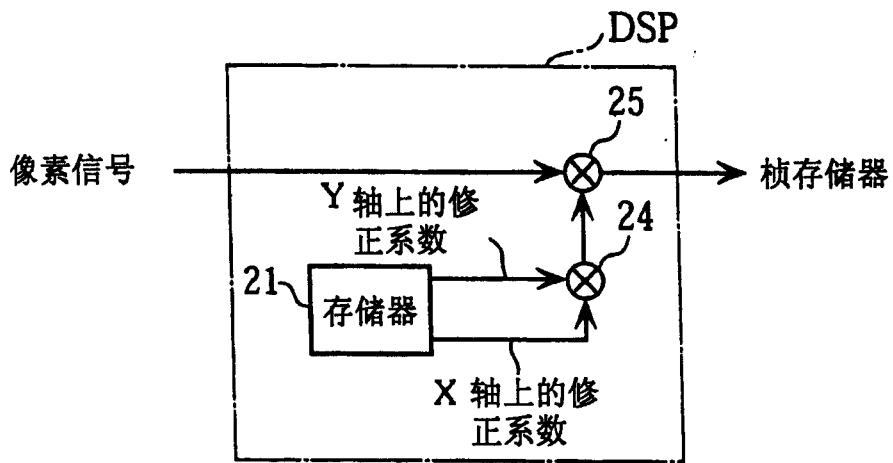


图16

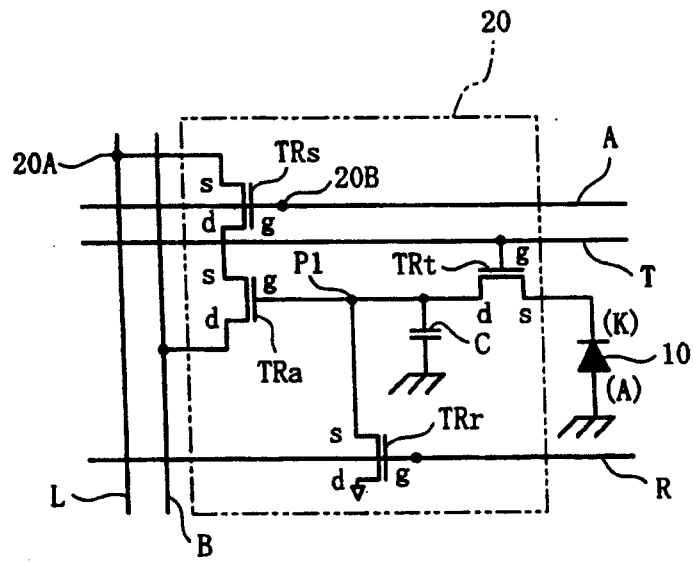


图17



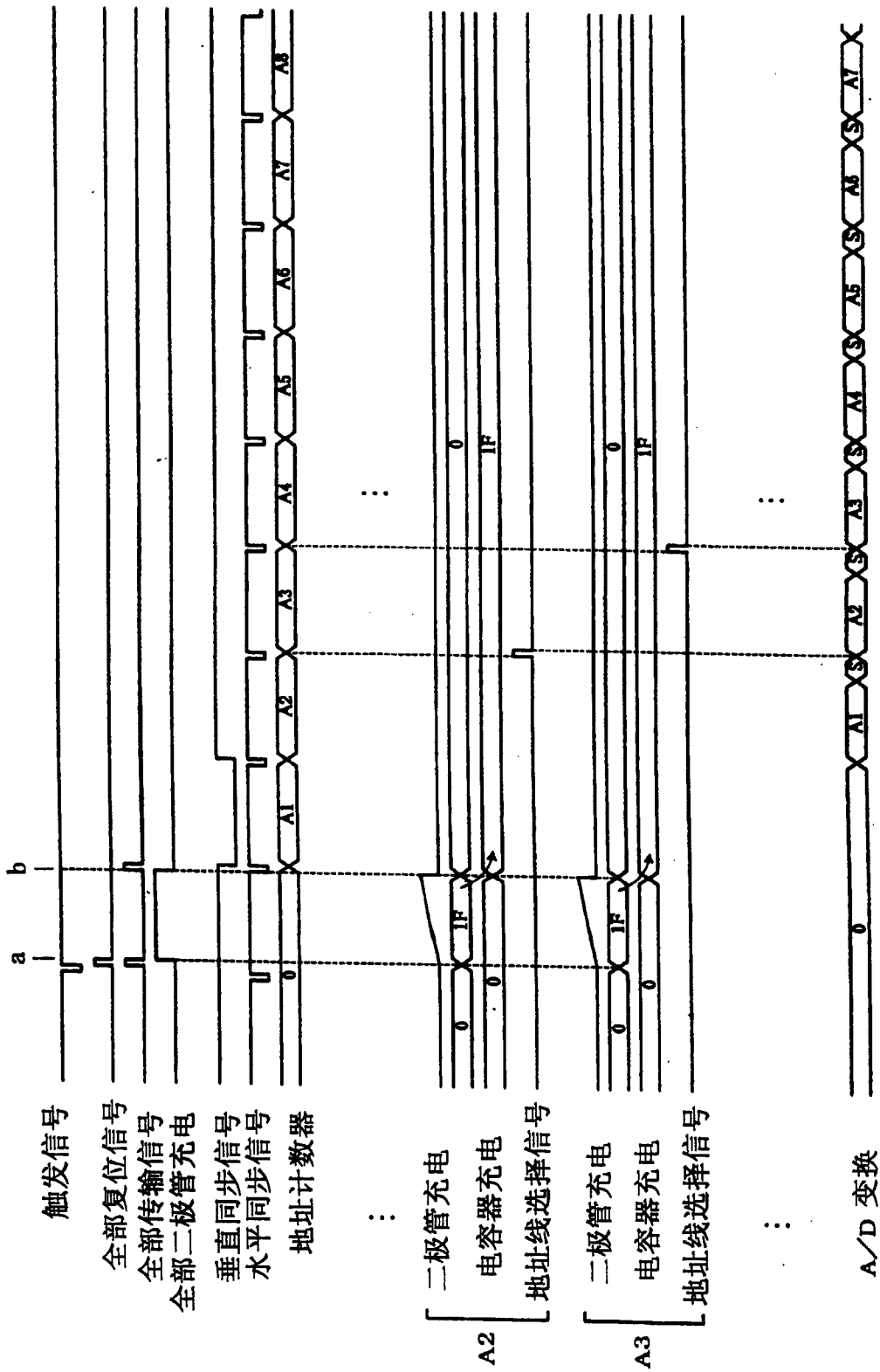


图19

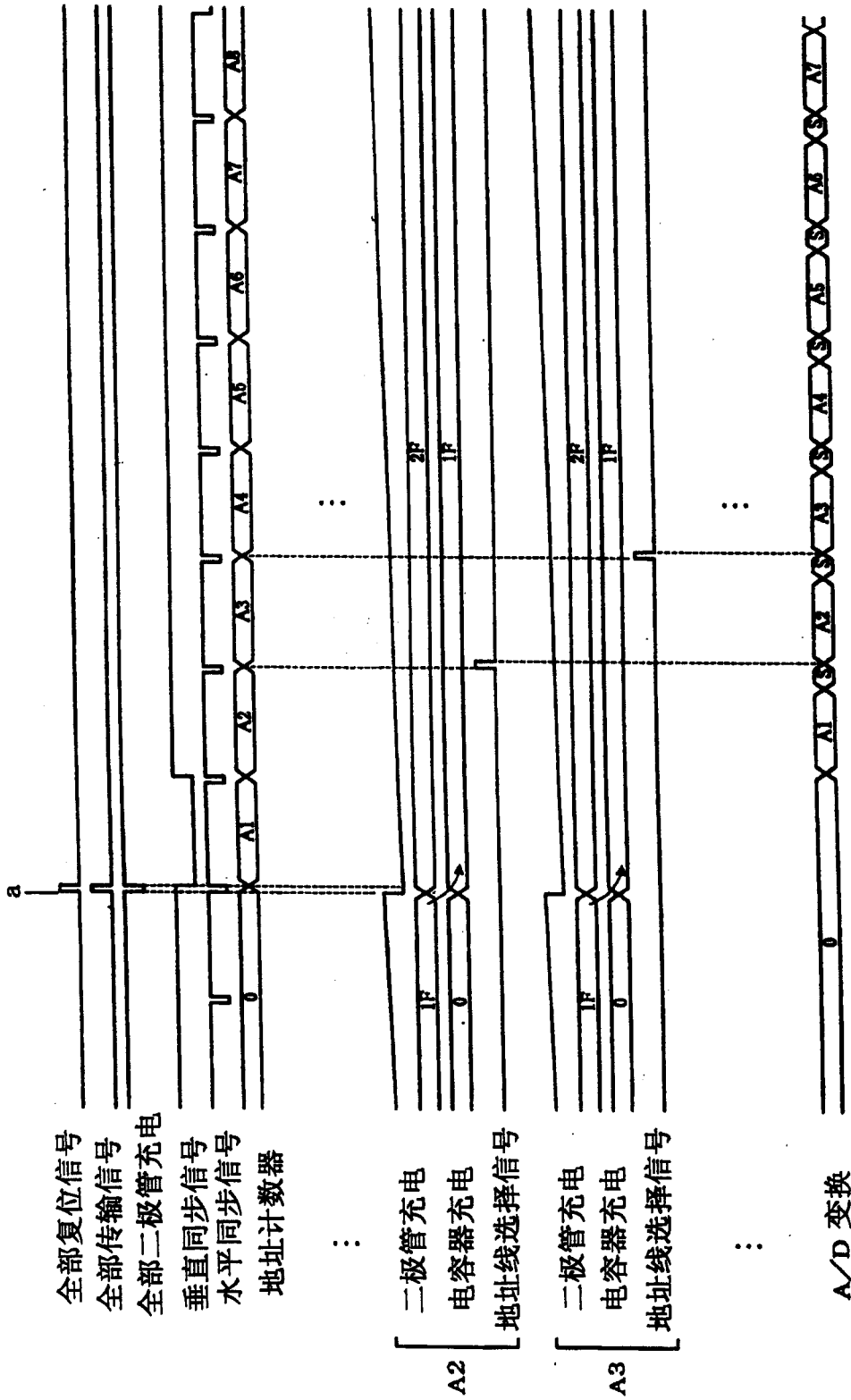


图20

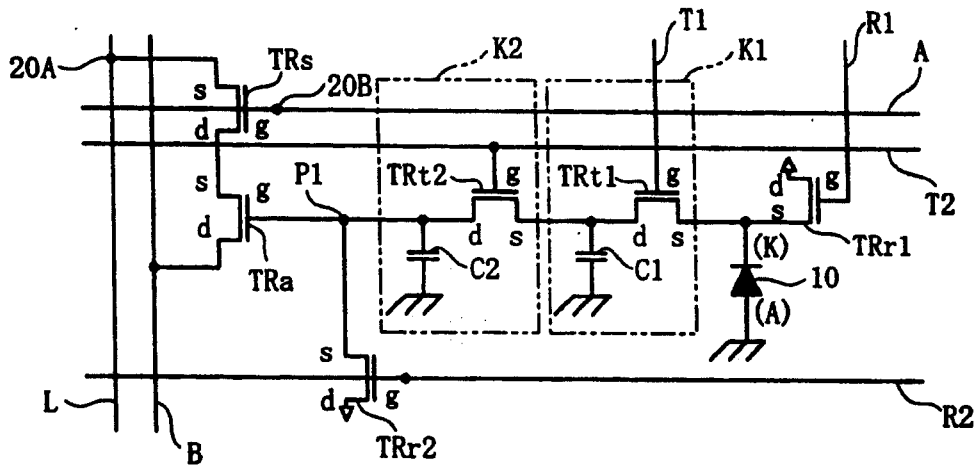


图21



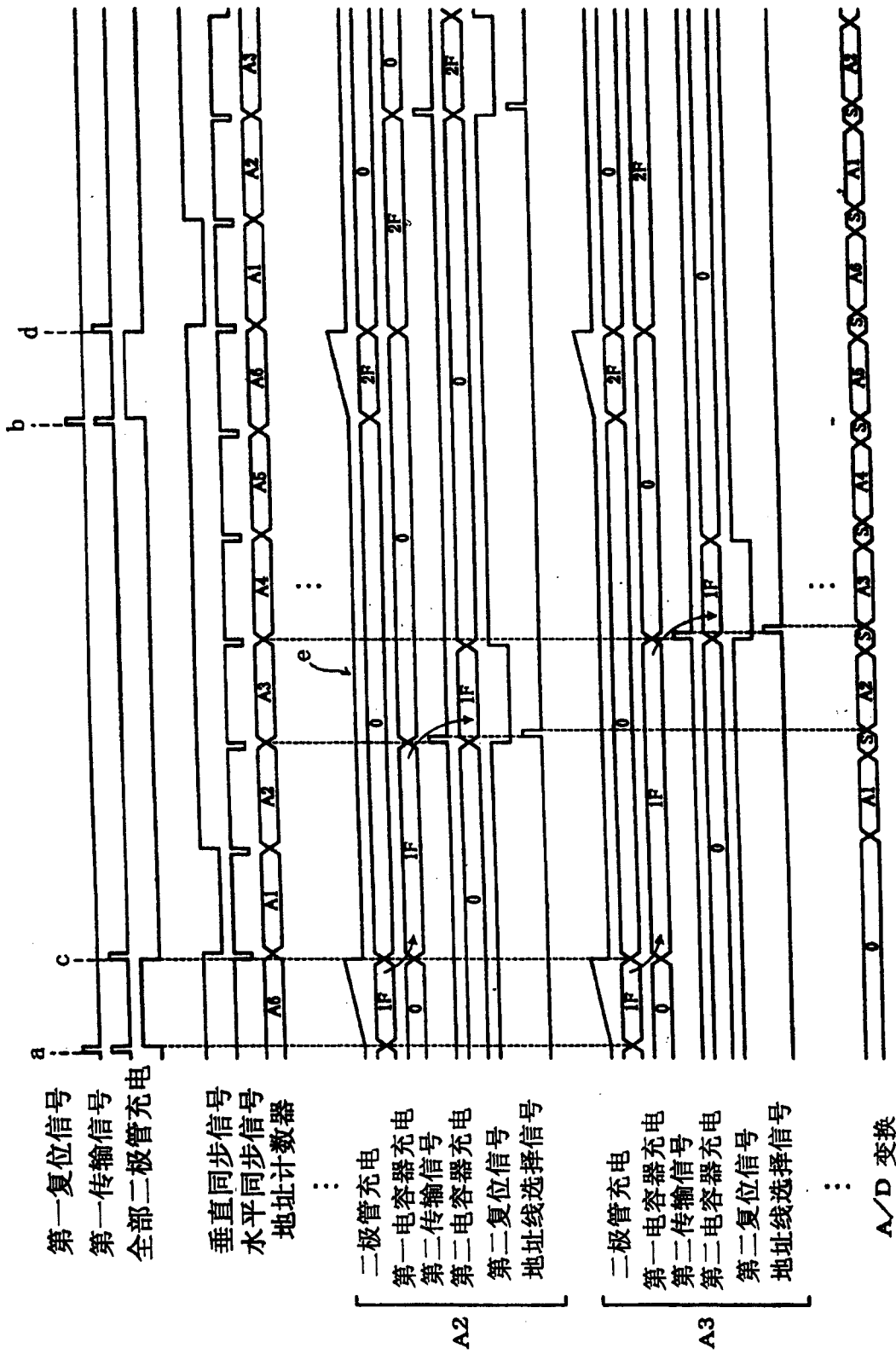


图22

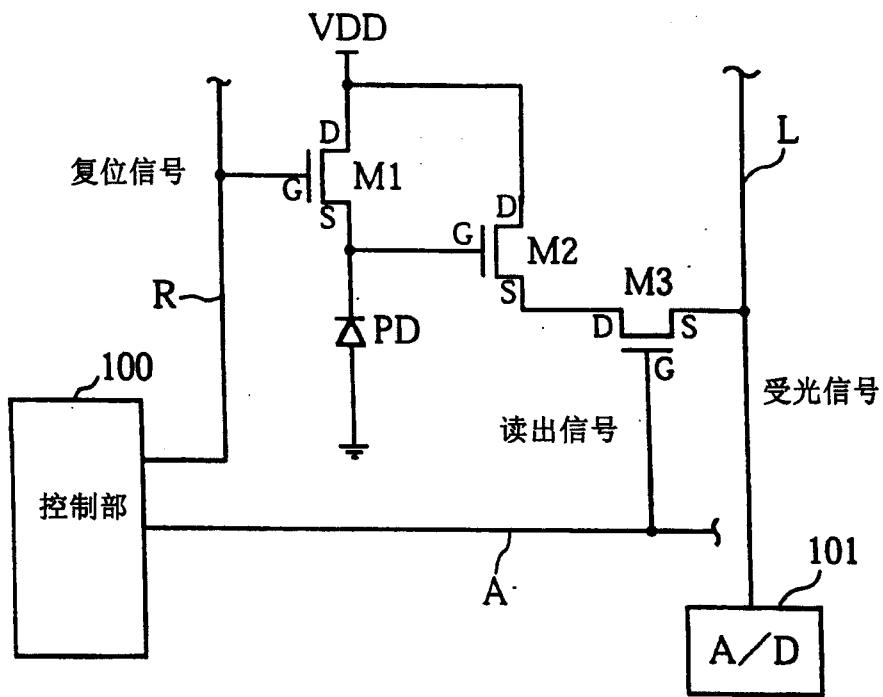


图23

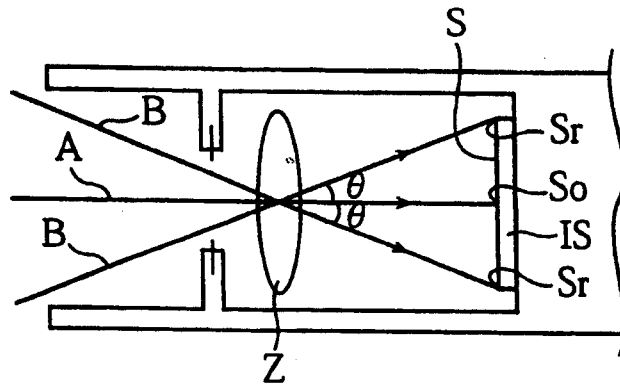


图24

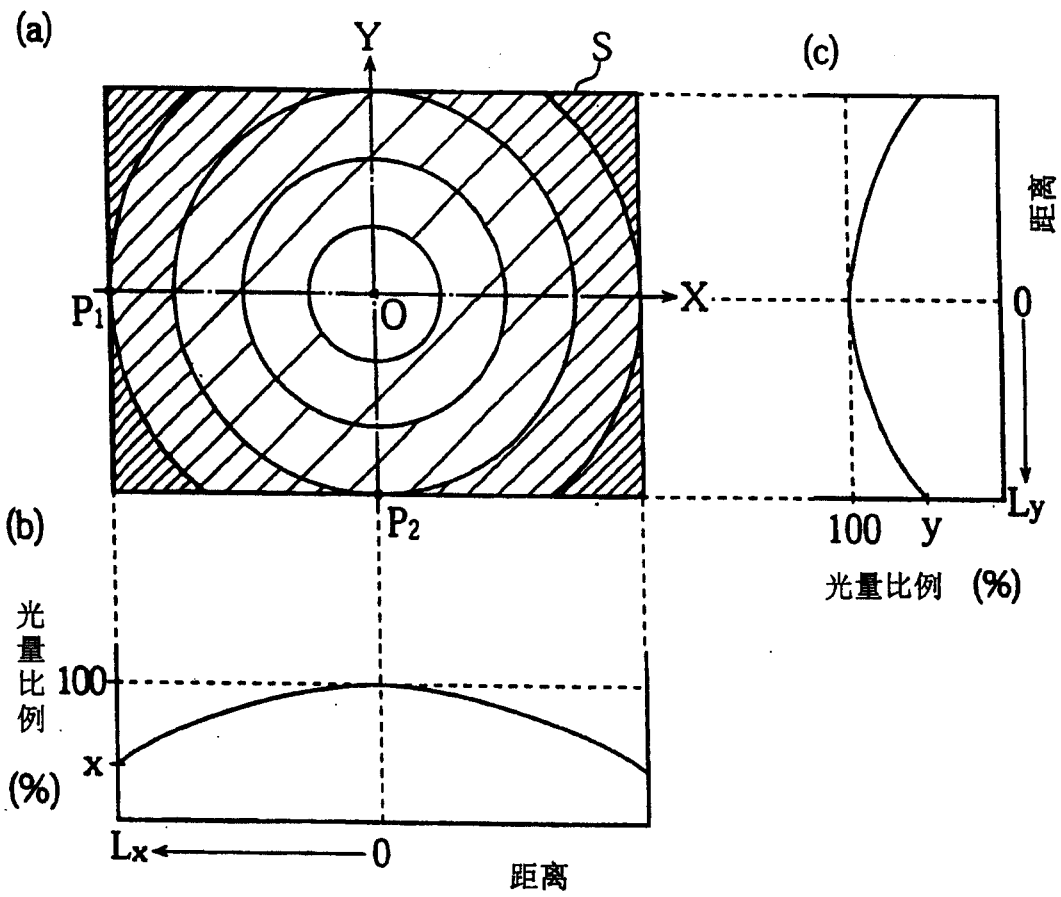


图25

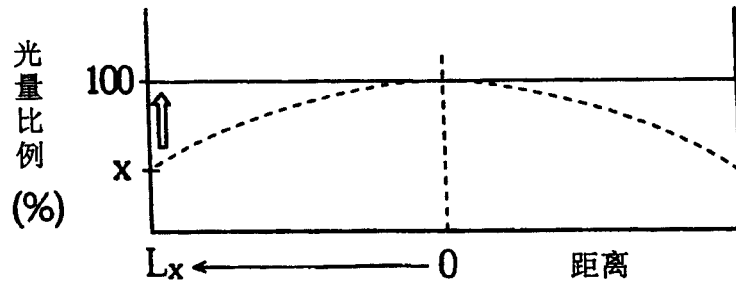


图26

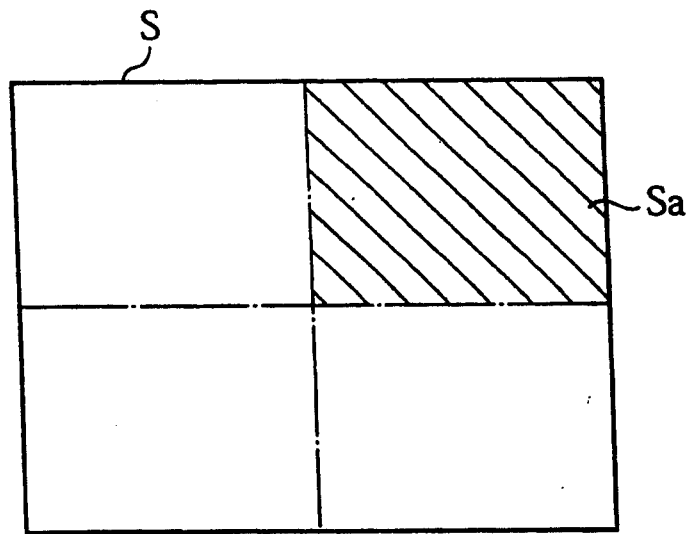


图27