

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00802603.3

[43] 公开日 2002 年 2 月 20 日

[11] 公开号 CN 1337118A

[22] 申请日 2000.10.19 [21] 申请号 00802603.3

[30] 优先权

[32] 1999.11.8 [33] JP [31] 316650/1999

[32] 1999.11.10 [33] JP [31] 319605/1999

[32] 2000.1.25 [33] JP [31] 015981/2000

[86] 国际申请 PCT/JP00/07279 2000.10.19

[87] 国际公布 WO01/35638 英 2001.5.17

[85] 进入国家阶段日期 2001.7.6

[71] 申请人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 中村善亮 腰塚靖雄

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

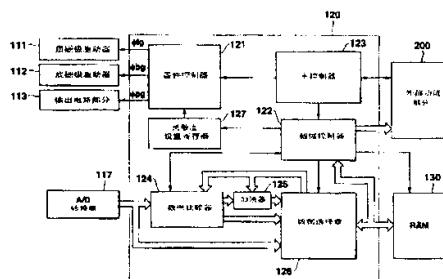
代理人 塞 炜

权利要求书 6 页 说明书 39 页 附图页数 33 页

[54] 发明名称 光传感器系统及其驱动控制方法

[57] 摘要

一种具有由二维排列的多个光传感器构成的光传感器阵列的光传感器系统，包括：用于向光传感器提供驱动信号的驱动电路，以及用于控制物体图象的读操作和灵敏度设置的控制器。在物体图象的正常读操作开始之前，执行在多个阶段为各行改变图象读取灵敏度的预读操作。根据读出的图象数据的亮度数据动态范围分布或一个去除了偏离亮度数据的主要变化趋势的异常值的动态范围分布来容易地确定处于一个最优图象读取状态的一行。将为该行设置的图象读取灵敏度设置为一个最优灵敏度。这可以简化灵敏度设置处理并缩短所需时间。



权利要求书

1. 一种光传感器系统，包括：

一个由二维排列的多个光传感器（10）构成的光传感器阵列（100），以及

用于由光传感器阵列（100）以一预定读取灵敏度读取一个物体图象的图象读取装置，其特征在于，进一步包括：

预读装置，用于在图象读操作之前读取物体图象，同时在多个阶段改变光传感器阵列（100）的图象读取灵敏度；

最优读取灵敏度提取装置，用于根据与所述预读装置读取的物体图象的图象图案有关的预定测量量，提取一个适合于图象读操作的最优图象读取灵敏度；以及

读取灵敏度设置装置，用于对所述图象读取装置的读取灵敏度设置最优图象读取灵敏度。

2. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，通过为光传感器阵列（100）的各行逐步设置不同的图象读取灵敏度并读取物体图象来执行图象读取装置的所述读取操作。

3. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述读取灵敏度提取装置中的预定测量量是与预读操作读取的物体图象的图象图案相对应的亮度数据。

4. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，通过调整光传感器的电荷累积期来设置光传感器阵列（100）的图象读取灵敏度。

5. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，在光传感器阵列（100）的所述图象读取装置和所述预读装置中，进一步包括有效电压调整装置，用于将一个校正信号加到每个光传感器上，所述校正信号用于将加到每个光传感器（10）的信号电压的有效电压设置到最优值。

6.如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述读取灵敏度提取装置包括：

测量量比较装置，用于根据预读操作读取的物体图象，为每个图象读取灵敏度提取与物体图象的图象方案有关的测量量的最大值和最小值；

动态范围计算装置，用于根据为每个图象读取灵敏度提取出的测量量的最大值和最小值来计算测量量的一个动态范围；以及

最大动态范围提取装置，用于从为每个图象读取灵敏度计算出的测量量的动态范围内提取一个具有最大动态范围的图象读取灵敏度。

7.如权利要求6所述的系统，其特征在于，所述测量量比较装置提取在每行的预定列范围中的测量量的最大值和最小值。

8.如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述读取灵敏度提取装置包括：

位移计算装置，用于根据预读操作读取的物体图象，计算图象读取灵敏度之间的与物体图象的图象图案有关的测量量位移；以及

最大位移提取装置，用于从图象读取灵敏度之间的测量量位移中提取具有最大位移的图象读取灵敏度。

9.如权利要求8所述的系统，其特征在于，所述位移计算装置计算在每行的预定列上的测量量的差分值。

10.如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述读取灵敏度提取装置包括：

测量量比较装置，用于根据预读操作读取的物体图象，为每个图象读取灵敏度提取与物体图象的图象图案有关的测量量的最大值和最小值；

动态范围计算装置，用于根据为每个图象读取灵敏度提取的测量量的最大值和最小值，计算测量量的一个动态范围；以及

最大动态范围提取装置，用于提取一个图象读取灵敏度，在该图象读取灵敏度下，对每个图象读取灵敏度的测量量的动态范围最大，并且图象读取灵敏度之间的动态范围的位移最小。

11.如权利要求1所述的系统，其特征在于，进一步包括异常值去除装置，用于从与预读操作读取的物体图象的图象图案有关的测量量中去除从测量量的主变化趋势引出的一个异常值。

12.如权利要求11所述的系统，其特征在于，所述异常值去除装置通过对测量量执行傅立叶变换并从经频率变换的测量量中去除一预定高频分量来去除异常值。

13.如权利要求1所述的系统，其特征在于，进一步包括：

测量量比较装置，用于根据预读操作读取的物体图象，为每个图象读取灵敏度提取与物体图象的图象图案有关的测量量的最大值和最小值；

动态范围计算装置，用于根据为每个图象读取灵敏度提取的测量量的最大值和最小值，计算测量量的一个动态范围；

特定值提取装置，用于为每个图象读取灵敏度提取一个特定值，在所述特定值下，每个图象读取灵敏度测量量的动态范围最大，并且图象读取灵敏度之间的动态范围位移最小；以及

异常确定装置，用于根据特定值确定在物体图象中存在/不存在异常。

14.如权利要求1所述的系统，其特征在于，

每个光传感器（10）具有通过由半导体层形成的沟道区域形成的源极（12）和漏极（13）以及通过绝缘膜至少在沟道区域的上面和下面形成的顶栅极（21）和底栅极（22）；

顶栅极（21）和底栅极（22）中的一个用作光辐射边，以及

在沟道区域中产生并累积与从光辐射边辐射的光量相应的电荷。

15.一种用于光传感器系统的驱动控制方法，所述光传感器系统具有由二维排列的多个光传感器（10）构成的光传感器阵列（100），其特征在于，包括如下步骤：

在改变光传感器阵列（100）在多个阶段的图象读取灵敏度的同时执行读取物体图象的预读操作；

根据预读操作读取的与物体图象的图象图案有关的预定测量量，提取适合于物体图象的读操作的图象读取灵敏度；

将提取出的图象读取灵敏度设置为物体图象的读操作中的读取灵敏度；以及

以所设置的读取灵敏度执行读取物体图象的图象读操作。

16.如权利要求15所述的方法，其特征在于，通过为光传感器阵列（100）的各行逐步设置不同的图象读取灵敏度并读取物体图象来执行预读操作。

17.如权利要求15所述的方法，其特征在于，预定测量量是与预读操作读取的物体图象的图象图案相对应的亮度数据。

18.如权利要求15所述的方法，其特征在于，通过调整光传感器（10）的电荷累积期来设置光传感器阵列（100）的图象读取灵敏度。

19.如权利要求15所述的方法，其特征在于，提取图象读取灵敏度的步骤包括如下步骤：

根据预读操作读取的物体图象，为每个图象读取灵敏度提取与物体图象的图象图案有关的测量量的最大值和最小值；

根据为每个图象读取灵敏度提取的测量量的最大值和最小值，计算测量量的一个动态范围；以及

在为每个图象读取灵敏度计算出的测量量的动态范围内提取一个具有最大动态范围的图象读取灵敏度。

20.如权利要求15所述的方法，其特征在于，提取图象读取灵敏

度的步骤包括如下步骤：

根据预读操作读取的物体图象，计算图象读取灵敏度之间的与物体图象的图象图案有关的测量量的位移；以及

提取一个图象读取灵敏度之间的测量量位移最大的图象读取灵敏度。

21.如权利要求15所述的方法，其特征在于，提取图象读取灵敏度的步骤包括如下步骤：

根据预读操作读取的物体图象，为每个图象读取灵敏度提取与物体图象的图象图案有关的测量量的最大值和最小值；

根据为每个图象读取灵敏度提取的测量量最大值和最小值，计算测量量的一个动态范围；以及

提取一个图象读取灵敏度，在所述图象读取灵敏度下，对每个图象读取灵敏度的测量量动态范围最大，并且图象读取灵敏度之间的动态范围的位移最小。

22.如权利要求15所述的方法，其特征在于，提取图象读取灵敏度的步骤包括如下步骤：

根据预读操作读取的物体图象，为每个图象读取灵敏度提取与物体图象的图象图案有关的测量量的最大值和最小值；

根据为每个图象读取灵敏度提取的测量量的最大值和最小值，计算测量量的一个动态范围；

提取一个特定值，在所述特定值下，每个图象读取灵敏度的测量量动态范围最大，并且图象读取灵敏度之间的动态范围位移最小；以及

根据特定值，确定在物体图象中存在/不存在异常。

23. 如权利要求15所述的方法，其特征在于，提取图象读取灵敏度的步骤包括如下步骤：

对每个图象读取灵敏度，从与物体图象的图象图案有关的测量

量中去除从测量量的主变化趋势中导出的一个异常值。

24.如权利要求23所述的方法，其特征在于，从测量量中去除异常值的步骤包括如下步骤：对测量量执行傅立叶变换，并从经频率变换的测量量中去除一预定高频分量。

25.如权利要求15所述的方法，其特征在于，

每个光传感器（10）具有通过由半导体层形成的沟道区域形成的源极（12）和漏极（13）以及通过绝缘膜至少在沟道区域的上面和下面形成的顶栅极（21）和底栅极（22）；

顶栅极（21）和底栅极（22）中的一个用作光辐射边，以及在沟道区域中产生并累积与从光辐射边辐射的光量相应的电荷。

说 明 书

光传感器系统及其驱动控制方法

技术领域

本发明涉及一种具有由二维排列的多个光传感器构成的光传感器阵列的光传感器系统，及其驱动控制方法。

背景技术

成象设备、例如电子照相机、摄像机等的使用已经变得非常广泛。这些成象设备采用了固态成象器件、例如CCD（电荷耦合器件），其中固态成象器件用作把要被照相的物体的图象变换为一个图象信号的光电变换器件。如同所公知的，CCD的结构为，将光传感器（光接收元件）、例如光电二极管或薄膜晶体管（TFT：薄膜晶体管）排列在矩阵中，并且由水平扫描电路和垂直扫描电路检测相应于进入每个传感器的光接收部分的光量而产生的电子空穴的数量（电荷量），以检测辐射发光度。

在采用这种CCD的光传感器系统中，需要向扫描的光传感器分别提供选择晶体管，使得所扫描的光传感器呈现为一个选择状态。现在开发出了一种光传感器（此后被称为双栅极光传感器）来代替光传感器和选择晶体管的组合，该光传感器由具有所谓的双栅极结构的薄膜晶体管形成，并同时具有光传感功能和选择功能。

图31A是显示双栅极光传感器10的结构的剖面图。图31B是显示双栅极光传感器10的等效电路的电路图。

双栅极光传感器10包括一个由非晶硅等形成的半导体薄膜11、 n^+ -硅层17和18、分别在 n^+ -硅层17和18上形成的源极和漏极12和13、通过块绝缘膜14和上层栅极绝缘膜15在半导体薄膜11之上形成的顶栅极21、在顶栅极21上提供的保护性绝缘膜20以及通过下层栅极绝

缘膜16在半导体薄膜11之下形成的底栅极22。在由玻璃等形成的透明绝缘基片19上提供有双栅极光传感器10。

换句话说，双栅极光传感器10包括一个上层MOS晶体管和一个下层MOS晶体管，其中，上层MOS晶体管由半导体薄膜11、源极12、漏极13和顶栅极21组成，下层MOS晶体管由半导体薄膜11、源极12、漏极13和底栅极22组成。如31B的等效电路所示，双栅极光传感器10被认为包括两个具有公共沟道区域的MOS晶体管，该公共沟道区域由半导体薄膜11、TG（顶栅极端）、BG（底栅极端）、S（源极端）和D（漏极端）形成。

保护性绝缘膜20、顶栅极21、上层栅极绝缘膜15、块绝缘膜14和下层栅极绝缘膜16都是由具有对可见光的高透射比的材料形成的，以便激活半导体薄膜11。从顶栅极21一边进入传感器的光通过顶栅极21、上层栅极绝缘膜15和块绝缘膜14，然后进入半导体薄膜11，从而在沟道区域产生并累积电荷（正空穴）。

图32是显示通过二维排列双栅极光传感器10而构成的光传感器系统的示意图。如图32所示，光传感器系统包括一个由排列在一个n×m矩阵中的大量双栅极光传感器10构成的传感器阵列100、在行方向上分别连接双栅极光传感器10的顶栅极端TG和底栅极端BG的顶栅极线和底栅极线101和102、分别连接到顶栅极线和底栅极线101和102的顶栅极驱动器和底栅极驱动器111和112、在列方向上分别连接双栅极光传感器10的漏端D的数据线103、以及连接到数据线103的输出电路部分113。

在图32中， ϕ_{tg} 和 ϕ_{bg} 分别代表用于产生复位脉冲 ϕ_{Ti} 和读出脉冲 ϕ_{Bi} 的控制信号，这将在后面说明，以及 ϕ_{pg} 代表用于控制施加预充电压 V_{pg} 时的定时的预充电脉冲。在上述结构中，如下所述，通过将来自顶栅极驱动器111的预定电压加到顶栅极端TG来实现光传感功能，而通过将来自底栅极驱动器112的预定电压加到底栅

极端BG、然后将光传感器10的输出电压通过数据线103发送到输出电路部分113、并输出串行数据Vout来实现读出功能。

图33A至33D是显示控制光传感器系统的方法和显示在传感器阵列100第i行中的检测期（第i行处理周期）的时序图。首先，将图33A中所示的高电平脉冲电压（复位脉冲；例如， $V_{tg} = +15V$ ） ϕ_{Ti} 加到第i行的顶栅极线101，并且，在复位期Treset期间，执行用于对第i行的双栅极光传感器10放电的复位操作。

接着，将低电平的偏置电压 ϕ_{Ti} （例如， $V_{tg} = -15V$ ）加到第i行的顶栅极线101，从而结束复位期Treset并开始一个对沟道区域充电的电荷累积期Ta。在电荷累积期Ta，在沟道区域累积与从顶栅极一边进入每个传感器的光量相对应的电荷（正空穴）。

然后，在电荷累积期Ta期间将带有预充电电压Vpg的图33C所示的预充电脉冲 ϕ_{pg} 加到数据线103上，并在经过用于使漏极13保留一个电荷的预充电期 Tprch之后，将图33B所示的高电平（例如， $V_{bg} = +10V$ ）的偏置电压（读出脉冲 ϕ_{Bi} ）加到第i行的底栅极线102。此时，接通第i行的双栅极光传感器10，以开始一个读出期Tread。

在读出期Tread期间，在沟道区域中累积的电荷用于缓和一个低电平电压（例如， $V_{tg} = -15V$ ），该低电平电压具有与在沟道区域中累积的电荷相反的极性，并加到每个顶栅极端TG上。因此，由在每个底栅极端BG的电压 V_{bg} 形成一个n型沟道，在加上预充电压Vpg之后，随着时间的消逝，在数据线103的电压VD根据漏电流逐步减小。更具体地，在数据线103的电压VD的改变趋势取决于电荷累积期Ta和所接收的光量。如图33D所示，当入射光较暗、即接收到少量光时，电压VD趋向于逐渐减少，因此只累积少量电荷，而当入射光明亮、即接收到大量光时，电压VD趋向于突然减少，因此累积大量电荷。从这一点，可以理解，通过在读出期Tread开始之后的一个预定时期检测在数据线103的电压VD，或者通过检测直到电压VD达

到一个预定阈值电压所需的时期，可以计算出辐射量。

通过为传感器阵列100的每一行顺序地执行上述驱动控制，通过在驱动脉冲不重叠的不同定时以并行方式为每一行执行控制，来执行图象读操作。

虽然上面已经描述了采用双栅极光传感器作为光传感器的情况，但即使采用光电二极管或光电晶体管作为光传感器的光传感器系统也具有如下操作步骤：复位操作→电荷累积操作→预充电操作→读操作，并采用类似的驱动顺序。上述常规的光传感器系统具有如下问题。

(1) 为了在光传感器系统中采用上述光传感器读取各种使用环境下的物体图象，必须适当地设置读取灵敏度（电荷累积期）。适当的电荷累积期根据周围条件、例如使用环境中的外部光的照度的变化而变化，并且当光传感器的特性变化时也变化。因此，在现有技术中，必须另外安排用于检测外部光照度的电路。或者，在物体图象的正常读操作开始之前，必须执行读操作（此后将其称为预读操作），将电荷累积期变为多个阶段，以便从所读取结果获得电荷累积期的最优值。然而，还未开发出根据由预读操作获得的每个电荷累积期的读取结果来唯一地并自动地设置一个适当的电荷累积期的读取灵敏度设置方法。

(2) 如果在根据预读操作的结果设置读取灵敏度的过程中有一个异物附在光传感器的感测表面或在光传感器单元中产生损坏，并且直接使用由预读操作在每个电荷累积期获得的读取结果，则在读取结果中包含一个异常值，无法设置适当的电荷累积期，抑制了物体图象的精确读操作。例如，当这个光传感器系统运用到指纹读取设备上时，该设备在指纹识别处理中可能会出错。

发明内容

本发明的目标是提供一种读取灵敏度设置方法，该方法刚好在

物体图象的正常读操作开始之前，根据获得的读取结果，唯一地并自动地设置适当的读取灵敏度，以便在具有通过二维排列多个光传感器而构成的光传感器阵列的光传感器系统中精确地读出各种使用环境下的物体图象。本发明的另一个目的是即使有异物附在光传感器的感测表面或光传感器单元损坏时也能防止在设置读取灵敏度中出错。

为了实现上述目的，依据本发明的光传感器系统包括一个由二维排列的光传感器构成的光传感器阵列、一个用于向光传感器提供驱动信号的驱动电路、一个用于控制物体图象的读操作和灵敏度设置的控制器、以及一个用于存储读取的图象数据、与灵敏度设置处理有关的数据等的RAM。

为了实现上述目的，依据本发明的第一个读取灵敏度设置方法，在物体图象的正常读操作开始之前，在多个阶段、例如各行执行改变电荷累积期的预读操作。从读取的图象数据中提取出每行的亮度数据的动态范围最大的一行或各行之间的亮度数据在一特定列方向上的位移（差分值）最大的一行。将为所提取出的行设置的图象读取灵敏度设置为一个最优灵敏度。

这可以减少要处理的数据量，简化灵敏度设置处理，并缩短所需时间。即使在环境光或光传感器特性变化时，也可以根据该变化设置最优图象读取灵敏度。

为了实现上述目的，依据本发明的第二个读取灵敏度设置方法，在物体图象的正常读操作开始之前，在多个阶段、例如各行执行改变电荷累积期的预读操作。从各行的读出的图象数据的亮度数据的动态范围或去除了行动态范围变化上的高频分量的各行亮度数据的动态范围内提取出动态范围最大并且动态范围的线性差分值最小的行。将为所提取出的行设置的图象读取灵敏度设置为一个最优灵敏度。在不受由附在光传感器阵列的感测表面的异物、光传感器

单元的损坏等产生的异常象素影响的情况下，可以提取出对应于适当图象读取灵敏度的一行。本发明可以提供一种可靠的读取灵敏度设置方法。

附图简要说明

图1是显示依据本发明的光传感器系统的配置的方框图；

图2是显示运用到第一实施例的控制器的配置的方框图；

图3是显示第一实施例的操作的流程图；

图4是显示在由第一实施例中的预读操作读取指纹图象时的图象数据的例子的视图；

图5A至5E分别是显示由第一实施例中的预读操作获得的一特定行中的亮度数据中的变化的图表；

图6A和6B是显示在表示由第一实施例中的预读操作获得的每行的亮度数据的动态范围的表和相应行号与图象读取灵敏度对应表之间的关系的视图；

图7是显示在由第一实施例的改进中的预读操作读取指纹图象时的图象数据的另一个例子的视图；

图8A至8E分别是显示由第一实施例的改进中的预读操作获得的一特定行中的一特定区域的列范围中的亮度数据中的变化的图表；

图9A和9B是显示在表示由第一实施例的改进中的预读操作获得的每行的亮度数据的动态范围的表和相应行号与图象读取灵敏度对应表之间的关系的视图；

图10是显示第二实施例的操作的流程图；

图11是显示在由第二实施例中的预读操作读取指纹图象时的图象数据的例子的视图；

图12A和12B分别是显示由第二实施例中的预读操作获得的一预定行中的亮度数据的值以及在各行之间的亮度数据的差分值的图表；

图13A和13B是显示在表示由第二实施例中的预读操作获得的一预定列中的行之间的亮度数据的差分值的表和一个相应行号与图象读取灵敏度对应表之间的关系的视图；

图14是显示第三实施例的操作的流程图；

图15是显示在由第三实施例中的预读操作读取指纹图象时的图象数据和灵敏度确定范围的例子的视图；

图16是显示在由第三实施例中的预读操作读取的图象数据的灵敏度确定范围中的一特定行的亮度数据中的变化的视图；

图17A和17B是显示在由第三实施例中的预读操作读取的图象数据的各行的动态范围中的变化与各行的动态范围的线性差分值中的变化之间的关系的图表；

图18A和18B是显示在一个表示由第三实施例中的预读操作获得的每行的动态范围和动态范围的线性差分值的表和一个相应行号与图象读取灵敏度对应表之间的关系的视图；

图19A和19B是显示在将第一实施例运用到由第三实施例中的预读操作读出的图象数据上时在一个表示每行的动态范围的表和一个相应行号与图象读取灵敏度对应表之间的关系的视图；

图20是显示在第三实施例中的预读操作中的指纹图象的所读取图象数据中存在一个异常值的情况的视图；

图21是显示在第三实施例中的预读操作中的指纹图象的所读取图象数据中存在一个异常值时各行的动态范围中的变化的视图；

图22A和22B是显示在第三实施例中的预读操作中的指纹图象的所读取图象数据中存在一个异常值时各行的动态范围中的变化与各行的动态范围的线性差分值中的变化之间的关系的图表；

图23是显示第四实施例的操作的流程图；

图24是显示运用到第五实施例的控制器的配置的方框图；

图25是显示第五实施例的操作的流程图；

图26是显示在第五实施例的预读操作中的指纹图象的所读取图象数据中存在一个跨越多行的异常值的情况的视图；

图27A是显示在第五实施例的预读操作中的指纹图象的所读取图象数据中存在一个跨越多行的异常值时各行的动态范围中的变化以及各行的动态范围离散地变化的视图；

图27B是显示在第五实施例中的异常值去除操作之后各行的亮度数据的动态范围分布的图表；

图28A至28J是显示将第一实施例的图象读取灵敏度设置方法运用到每个实施例中的预读操作上的时序图；

图29A至29J是显示将第二实施例的图象读取灵敏度设置方法运用到每个实施例中的预读操作上的时序图；

图30A至30H是一个显示在依据本发明的光传感器系统驱动控制方法中的预读和图象读取期之后设置有效电压调整期时的实施例的时序图；

图31A是显示常规的双栅极光传感器的结构的剖面图；

图31B是显示双栅极光传感器的等效电路图；

图32是显示通过二维排列双栅极光传感器而构成的光传感器系统的示意图；以及

图33A至33D是显示用于双栅极光传感器系统的常规驱动方法的时序图。

实现发明的最佳方式

下面将参考附图中的几个视图详细说明依据本发明的用于控制光传感器系统的方法。虽然在下述的实施例中，将双栅极光传感器用作光传感器，但本发明并不限于双栅极光传感器，也可以应用于采用另一种类型的光传感器的光传感器系统。

图1是显示依据本发明的光传感器系统配置的方框图。采用图31A所示的双栅极光传感器，并且，如果需要的话，参考图32所示

的光传感器系统的配置。与图32所示的光传感器系统中的相同的标号代表相同的部件。

如图1所示，依据一个实施例的光传感器系统包括一个由二维排列的图31A所示的双栅极光传感器10构成的光传感器阵列100、一个在预定定时将预定复位脉冲加到每个双栅极光传感器10的顶栅极端TG的顶栅极驱动器111、一个在预定定时将预定读出脉冲加到每个双栅极光传感器10的底栅极端BG的底栅极驱动器112、一个由放大器116、列开关114和预充电开关115构成的、用于读出一个数据线电压并将一个预充电电压分别加到每个双栅极光传感器10上的输出电路部分113、一个将作为模拟信号的读出数据电压转换成作为数字信号的图象数据的模/数变换器（此后将其称为A/D转换器）117、一个用于控制光传感器阵列100的物体图象读操作、与外部功能部分200交换数据、并控制本发明的灵敏度设置的控制器120、以及一个例如用于存储读出的图象数据、与后面所述的读取灵敏度的设置有关的数据的RAM 130。

包括光传感器阵列100、顶栅极驱动器111、底栅极驱动器112和输出电路部分113的结构与图32中所示的光传感器系统相同，并具有相同的功能。除了这个结构之外，这个实施例还采用了A/D转换器117、控制器120和RAM 130，以便能够实现如下所述的各种类型的控制。

控制器120分别向顶和底栅极驱动器111和112输出控制信号 ϕ_{tg} 和 ϕ_{bg} ，随后分别向光传感器阵列100的每个双栅极光传感器10的顶栅极端TG和底栅极端BG输出预定电压（复位电压和读出电压）。控制器120还向预充电开关115输出一个控制信号 ϕ_{pg} ，以控制执行读一个物体图象的操作。A/D转换器117把通过列开关114和放大器116从光传感器阵列100读出的数据线电压转换成一个数字信号，并作为图象数据提供。控制器120还具有执行图象数据的预定图象处

理、将图象数据写入RAM 130或从RAM 130读出的功能。控制器120用作与执行预定处理、例如图象数据识别、修改等的外部功能部分200的接口。

控制器120的另一个功能是，控制要输出到顶和底栅极驱动器111和112的控制信号，以便根据周围环境、例如外部光的照明强度设置用于读出一个物体图象的最优读取灵敏度、即每个双栅极光传感器10的最优电荷累积期。

如同下面将要描述的，依据本发明的实施例的光传感器系统驱动控制方法以这个光传感器系统的配置为基础。

<第一实施例>

下面将参考附图中的几个视图说明依据本发明的光传感器系统驱动控制方法的第一实施例。

图2是显示应用到第一实施例上的控制器120的配置方框图。如图2所示，控制器120包括用于控制顶栅极驱动器111、底栅极驱动器112和输出电路部分113的器件控制器121、用于管理到RAM 130的各种数据、例如图象数据、写数据和读出数据的数据控制器122、以及监督控制器121和122并与外部功能部分接口的主控制器123。

控制器120进一步包括：一个数据比较器124，用于根据作为数字信号从光传感器阵列100通过A/D转换器117输入的图象数据来比较特定测量数据的大小，以提取出最大值和最小值；一个加法器125，具有计算例如测量数据之间的差值的功能；一个数据选择器126，用于通过A/D转换器117、数据比较器124和加法器125接收所处理的图象数据，并根据接收的数据切换写入/读出RAM、重新输入到数据比较器124和加法器125、并通过数据控制器122输出到外部功能部分，以及一个灵敏度设置寄存器127，用于在来自数据控制器122的控制信号的基础上改变要从器件控制器121输出到顶和底栅极驱动器111和112的控制信号，以便优化光传感器阵列的读取灵敏

度。

下面参考图3解释采用上述控制器的光传感器系统的操作控制方法中的第一实施例的操作。图3是显示依据光传感器系统的操作控制中的第一实施例的直至采用一个最优灵敏度来读物体图象的操作的流程图。通过适当地参考图1和2所示的光传感器系统的配置来描述这个操作。

在图3的S11（预读步骤），主控制器123进行控制，以便通过数据控制器122在灵敏度设置寄存器127中设置一个用于预读操作的图象读取灵敏度，并在物体图象的正常读操作之前预读物体图象。与正常的图象读操作类似，通过执行一系列过程来完成预读操作：复位操作→电荷累积操作→预充电操作→读出操作。在预读操作中，为物体图象的各行逐步地改变图象读取灵敏度，以便以多个不同的灵敏度读出一个物体图象。将各行的图象读取灵敏度例如根据行号以表格形式（行号与图象读取灵敏度对应表）存储在RAM 130中。后面将详细描述一个图象读取灵敏度设置方法。

在图3的S12（图象数据变换步骤），通过放大器116和A/D转换器117将由预读操作读出的图象数据变换成一个数字信号，并作为与物体图象的明/暗图案相对应的亮度数据输入到数据比较器124。在这种情况下，亮度数据例如由256个灰度级表示。

在图3的S13（提取每行的最大值和最小值的步骤），数据比较器124从输入到数据比较器124的亮度数据中提取出每行的最大值和最小值，并将其输出到加法器125。即，数据比较器124提取表示包含在每行中的最大值（最亮象素的灰度级值）的亮度数据和表示最小值（最暗象素的灰度级值）的亮度数据。

在图3的S14（计算每行的动态范围的步骤），加法器125计算作为一个动态范围的每行亮度数据最大值和最小值之间的差值，并通过数据选择器126将该动态范围存储在RAM 130中。加法器125为所

有行执行动态范围计算处理。

在图3的S15（提取具有最大动态范围的行号的步骤），通过数据选择器126读出存储在RAM 130中的各行的动态范围，并输入到数据比较器124，数据比较器124在各行的动态范围内提取出具有最大动态范围的行号。

在图3的S16中（灵敏度参考/提取步骤），根据具有最大动态范围的行号查找存储在RAM 130中的行号和图象读取灵敏度对应表，并提取出为该行设置的图象读取灵敏度、即电荷累积期。

在图3的S17（提取灵敏度设置步骤），数据控制器122重写灵敏度设置寄存器127，以便将灵敏度设置寄存器127中的图象读取灵敏度设置为所提取的图象读取灵敏度。

在图3的S18（物体图象读取步骤），以设置在灵敏度设置寄存器127中的所提取图象读取灵敏度执行物体图象的正常读操作。

下面将参考图4至图6B说明将采用上述控制器的光传感器系统驱动控制方法的第一实施例运用到一个指纹读取设备中的例子。

图4是显示在预读操作中为各行逐步改变图象读取灵敏度的同时读取物体（指纹）图象时的指纹图象数据的示例图。图5A至5E分别是显示由预读操作获得的一特定行中的亮度数据变化的图表。图6A和6B是显示在表示由预读操作获得的每行的亮度数据动态范围和一个行号与图象读取灵敏度对应表之间的关系的表的视图。假设图象数据是以 256×196 列的矩阵为单位读出的。较大亮度数据值代表较亮的图象，较小亮度数据值代表较暗的图象。在预读操作中，为较大行号（图4中向上）设置较高的图象读取灵敏度（将电荷累积期设置为较长），为较小行号（图4中向下）设置较低的图象读取灵敏度（将电荷累积期设置为较短）。在图4中，随着行号增大（图4中向上），指纹的纹脊/纹谷图案在外部光的影响下变得较弱，最后读成一个几乎不可见的明亮图象。另一方面，随着行号减小（图4中向

下），指纹的纹脊/纹谷图案变得更暗，最后被读成一个几乎不可见的暗淡图象。亮度数据级由256个灰度级表示，其下限值和上限值分别设置为0和255。

在这个图象数据中，提取出在第176、152、128、104和80行的亮度数据中的变化，并绘制成如图5A至5E所示的图。在第176行中，如图5A所示，将灵敏度设置为高，使得亮度数据充分收敛于上限值，几乎不提供任何作为图象数据的信息。在第152行中，如图5B所示，将灵敏度设置为相对高，亮度数据在某些列达到上限值，图象数据的所有纹脊/纹谷（明/暗）图案都不能被读出。相反，在第128行，如图5C所示，所有列上的亮度数据既未达到上限值也未达到下限值，而是分布在上限值和下限值之间。在第104行，如图5D所示，将灵敏度设置为相对低，大多数亮度数据分布在上限值和下限值之间。然而，亮度数据在某些列上达到下限值，图象数据的所有纹脊/纹谷图案不能被读出。在第80行中，如图5E所示，将灵敏度设置为低，使得亮度数据充分收敛于下限值，几乎不提供任何作为图象数据的信息。

在图5A至5E所示的每个相应行的亮度数据分布的变化的基础上将最大和最小值作为数值数据提取出来，并计算出动态范围作为差值，列在图6A所示的表中。在第176和第152行中，亮度数据达到上限。由于最大值固定为255，所以动态范围取决于最小值。在第104和第80行中，亮度数据达到下限。由于最小值固定为0，所以动态范围取决于最大值。相反，在第128行中，亮度数据既未达到上限，也未达到下限，因此动态范围取决于亮度数据的最大值和最小值之间的差值。与第176、152、104和80行相比，第128行包含最大的动态范围。换句话说，可以确定第128行的亮度数据是具有与指纹的纹脊/纹谷图案相对应的细微对照的图象数据，并设置一个最优图象读取灵敏度。

RAM 130存储图6B所示的行号和图象读取灵敏度对应表，并为各行号存储图象读取灵敏度、即电荷累积期T1至T256。

为具有最大动态范围的第128行查找该行号和图象读取灵敏度对应表，从而获得一个为第128行设置的图象读取灵敏度、即电荷累积期T128。

如果采用所获得的电荷累积期T128读取物体（指纹）图象，则可以满意地读出图象。

第一实施例仅以第176、152、128、104和80行作为经过亮度数据的动态范围的提取和计算过程的行进行例示。当然，可以对全部256行执行相同的过程。当不是对所有行而是仅仅对所选择的特定行执行亮度数据动态范围的提取和计算过程时，与这个实施例一样，可以减少要处理的数据数，以简化处理并缩短灵敏度设置处理所需的时间，并且操作可以迅速转移到物体图象的正常读操作。

下面参考图7、8A至8E、9A和9B说明对第一实施例的改进。图7是显示在预读操作中为各行逐步改变图象读取灵敏度的同时读取物体（指纹）图象时指纹图象数据的另一个示例图。图8A至8E分别示出了亮度数据在一个特定行的特定区域之列范围中的变化，该变化由预读操作获得。图9A和9B是显示在由预读操作获得的每一行的亮度数据动态范围和一个行号与图象读取灵敏度对应表之间的关系的表。在这个改进中，与第一实施例不同，将用于提取最大和最小值的每一行的亮度数据限制到一特定区域的列范围，并提取这个列范围中的最大值和最小值。

更具体地，在读取作为一个物体图象的指纹的纹脊/纹谷图案的过程中，手指的外围部分（图7中表示手指边缘的区域）对一个图象读取表面的触摸要比手指的中间部分弱。

另外，外围部分的纹脊/纹谷图案不清楚，并且受外部因素、例如通过皮肤表层的半透明层入射的外部光的影响。这降低了图象

数据的均匀性和相关性。为了防止这一点，该改进对被限制在位于手指中心周围的列范围中的亮度数据进行处理，该数据相对来说几乎不受外部因素影响并且具有清楚的纹脊/纹谷图案，从而实现对最大值和最小值的适当提取处理。

如图7所示，对于较大的行号，将物体图象的读取灵敏度设置为较高（将电荷累积期设置为较长）。例如，提取出在第176、152、128、104和80行中的预定列范围（第85列到第112列）内的亮度数据变化，并绘制成如图8A至8E所示的图。与上述的图5A至5E类似，仅在第128行，在被部分限制的整个列范围内亮度数据既未达到上限值也未达到下限值，而是分布在上限值和下限值之间。在其余行中，亮度数据达到上限值或下限值，图象数据的所有纹脊/纹谷图案不能被读出。

图9A显示了在每行的亮度数据分布变化的基础上提取最大值和最小值作为数值数据并根据差值计算出动态范围。可以确定，第128行的亮度数据的动态范围最大，并且获得该具有与指纹的纹脊/纹谷图案相对应的细微对照的图象数据。也就是说，可以确定要设置的最优图象读取灵敏度。

如图6B所示，存储在RAM 130中的行号和图象读取灵敏度对应表为各行号存储电荷累积期T1至T256。如图9B所示，为具有最大动态范围的第128行查找该行号和图象读取灵敏度对应表，从而获得一个为第128行设置的图象读取灵敏度、即双栅极光传感器的电荷累积期T128。

这个改进的灵敏度设置方法可以在根据预读操作的结果设置最优图象读取灵敏度的过程中，根据在每一行的预定列范围中的亮度数据动态范围确定处于最优图象读取状态的一行。因此，可以减少要处理的数据量，以简化灵敏度设置处理，并缩短所需时间。

<第二实施例>

下面将参考附图中的几个视图说明可以运用与第一实施例相同的控制器的光传感器系统驱动控制方法的第二实施例。

图10是显示依据光传感器系统的操作控制中的第二实施例的直至采用一个最优灵敏度来读物体图象的操作的流程图。通过适当地参考图1和2所示的光传感器系统的配置来描述这个操作。

在图10的S21（预读步骤），在物体图象的正常读操作之前，主控制器123进行控制，以便通过数据控制器122在灵敏度设置寄存器127中设置一个用于预读操作的图象读取灵敏度，并以多个不同的灵敏度执行读取物体图象的预读操作，同时对于物体图象的各行逐步改变图象读取灵敏度。将各行的图象读取灵敏度按照行号作为行号与图象读取灵敏度对应表存储在RAM 130中。这个预读操作与第一实施例中的操作一样，下面将描述设置图象读取灵敏度（电荷累积期）的详细方法。

在图10的S22（图象数据变换步骤），通过放大器116和A/D转换器117将由预读操作读出的图象数据变换成一个数字信号，并作为与物体图象的明/暗图案相对应的亮度数据输入到数据比较器124。在这种情况下，亮度数据例如由256个灰度级表示。

在图10的S23（列方向上的数据提取步骤），数据比较器124提取出在一选定列上的亮度数据，并将其输出到加法器125。

在图10的S24（列方向上的差分处理步骤），加法器125计算所提取出的亮度数据在列方向上的每行的位移（差分值），并将位移存储在RAM 130中。

在图10的S25（提取具有最大差分值的行号的步骤），通过数据选择器126读出存储在RAM 130中的亮度数据的差分值，并输入到数据比较器124，数据比较器124在亮度数据的差分值中提取出具有最大差分值的行号。

在图10的S26中（灵敏度参考/提取步骤），根据具有最大差分

值的行号查找存储在RAM 130中的行号和图象读取灵敏度对应表，并提取出为该行设置的图象读取灵敏度、即电荷累积期。

在图10的S27（提取灵敏度设置步骤），数据控制器122重写灵敏度设置寄存器127，以便将灵敏度设置寄存器127中的图象读取灵敏度设置为所提取的图象读取灵敏度。在图10的S28（物体图象读取步骤），以在灵敏度设置寄存器127中设置的所提取图象读取灵敏度执行物体图象的正常读操作。

下面将参考图11至图13B说明将光传感器系统驱动控制方法的第二实施例应用到一个指纹读取设备中的例子。

图11是显示在预读操作中为各行逐步改变图象读取灵敏度的同时读取物体（指纹）图象时指纹图象数据的示例图。图12A和12B分别是显示由预读操作获得的一预定行中的亮度数据值以及在各行之间的亮度数据的位移（差分值）的图表。图13A和13B是显示在由预读操作获得的一预定列中的每行的亮度数据的位移和一个行号与图象读取灵敏度对应表之间的关系的表。假设图象数据是以256行×196列的矩阵为单位读出的。较大亮度数据值代表较亮的图象，较小亮度数据值代表较暗的图象。

在预读操作中，为较大行号（图11中向上）设置较高的图象读取灵敏度（将电荷累积期设置为较长），为较小行号（图11中向下）设置较低的图象读取灵敏度（将电荷累积期设置为较短）。例如，提取出第98列上的各行（第1行到第256行）的亮度数据，并绘制成如图12A所示的图。

在具有较小行号的区域中，将图象读取灵敏度设置为低，亮度数据收敛到下限值。在具有较大行号的区域中，将图象读取灵敏度设置为高，亮度数据收敛到上限值。相反，在中间行（第128行）周围的区域中，亮度数据既未达到上限值也未达到下限值，而是分布在上限值和下限值之间。进一步地，亮度数据趋向于从下限值改变

到上限值。

根据这些行的亮度数据中的变化计算表示各行的亮度数据的位移差分值，并进行绘制，以得到如图12B所示的分布。将如图12B所示的亮度数据的差分值的分布列在如图13A所示的表中。从这个表中可以看到，第125和126行之间的差分值最大，并且获得具有与指纹的纹脊/纹谷图案相对应的细微对照的图象数据。也就是说，可以确定要设置的最优图象读取灵敏度。

与图6B所示的表类似，存储在RAM 130中的行号和图象读取灵敏度对应表为各行号存储电荷累积期T1至T256。为具有最大差分值的第125行和第126行查找这个表，以获得为第125行和第126行设置的图象读取灵敏度、即光传感器的电荷累积期T125和T126。重写灵敏度设置寄存器，以便设置一个根据两个电荷累积期T125和T126确定的设置值，即电荷累积期T125和T126的平均值。以这个最优图象读取灵敏度读取物体（指纹）图象。

与第一实施例的改进类似，将要被处理的亮度数据的列号根据愿望指定为在物体（手指）的中间部分周围的一列，该列相对来说几乎不受外部因素影响的并且可以清楚地读取物体图象的明/暗图案（纹脊/纹谷图案）。

在根据预读操作的结果设置一个最优图象读取灵敏度的过程中，第二实施例的灵敏度设置方法可以根据一指定列上的每行亮度数据的位移容易地确定处于最优图象读取状态的一行，并且可以将为该行设置的图象读取灵敏度（电荷累积期）设置为一个最优灵敏度。要被处理的亮度数据足以成为一列（即，几行），并且，要在灵敏度设置处理中处理的数据可以极大地减少，以便进一步简化灵敏度设置处理并缩短所需时间。

<第三实施例>

下面将参考附图中的几个视图说明依据本发明的光传感器系统

驱动控制方法的第三实施例。

运用到第三实施例的控制器中的配置具有与图2中所示的第一和第二实施例中的相同的配置方框图。另外，加法器125根据测量数据的最大值和最小值之间的差值计算出一个动态范围，并计算在各个动态范围之间的差、即线性差分值。数据比较器124具有提取由加法器125计算出的动态范围的最大值、以及在动态范围内的差值（线性差分值）的最小值或最大值的功能。

图14是显示依据采用上述控制器的光传感器系统操作控制方法的第三实施例的直至采用一个最优灵敏度来读物体图象的操作的流程图。通过适当地参考图1和2所示的光传感器系统的配置来描述这个操作。

在图14的S31（预读步骤），在物体图象的正常读操作之前，主控制器123进行控制，以便通过数据控制器122在灵敏度设置寄存器127中设置一个用于预读操作的图象读取灵敏度，并以多个不同的灵敏度执行读取物体图象的预读操作，同时对于物体图象的各行逐步改变图象读取灵敏度。将各行的图象读取灵敏度按照行号作为行号与图象读取灵敏度对应表存储在RAM 130中。这个预读操作与第一实施例中的操作一样，下面将描述设置图象读取灵敏度（电荷累积期）的详细方法。

在图14的S32（图象数据变换步骤），通过放大器116和A/D转换器117将由预读操作读出的图象数据变换成一个数字信号，并作为与物体图象的明/暗图案相对应的亮度数据输入到数据比较器124。在这种情况下，亮度数据例如由256个灰度级表示。

在图14的S33（提取每行的最大值和最小值的步骤），数据比较器124提取出每行的亮度数据的最大值和最小值，并将其输出到加法器125。即，数据比较器124提取表示包含在每行中的最大值（最亮象素的灰度级值）的亮度数据和表示最小值（最暗象素的灰度级

值) 的亮度数据。

在图14的S34 (计算每行的动态范围的步骤), 加法器125计算每一行的亮度数据的最大值和最小值之间的差值, 作为一个动态范围, 并通过数据选择器126将该动态范围存储在RAM 130中。加法器125为所有行执行动态范围计算处理。

在图14的S35 (计算动态范围的线性差分值的步骤), 通过数据选择器126读出存储在RAM 130中的各行的动态范围, 并再次输入到加法器125, 加法器125计算相邻行的动态范围之间的差值 (线性差分值)。将结果通过数据选择器126存储在RAM 130中。

在图14的S36 (提取具有最大动态范围和最小线性差分值的行号的步骤), 通过数据选择器126读出存储在RAM 130中的各行的动态范围数据和动态范围的线性差分值数据, 并输入到数据比较器124, 数据比较器124提取出动态范围最大并且动态范围的线性差分值最小 (为0或接近0的值) 的行号。

在图14的S37 (灵敏度参考/提取步骤), 根据所提取的行号查找存储在RAM 130中的行号和图象读取灵敏度对应表, 并提取出为该行设置的图象读取灵敏度、即电荷累积期。

在图14的S38 (提取灵敏度设置步骤), 数据控制器122重写灵敏度设置寄存器127, 以便将灵敏度设置寄存器127中的图象读取灵敏度设置为所提取的图象读取灵敏度。在图14的S39 (物体图象读取步骤), 以设置在灵敏度设置寄存器127中的所提取图象读取灵敏度执行物体图象的正常读操作。

下面将参考图15至图18B说明将光传感器系统驱动控制方法的第三实施例应用到一个指纹读取设备中的例子。

图15是显示在预读操作中为各行逐步改变图象读取灵敏度的同时读取物体 (指纹) 图象时图象数据的示例图。图16是显示由预读操作获得的列方向上的一特定行的各个象素的亮度数据变化的图

表。图17A和17B是显示各行的动态范围变化与各行的动态范围的线性差分值变化之间的关系的图表。图18A和18B是显示表示由预读操作获得的每行的动态范围和动态范围线性差分值与一个行号和图象读取灵敏度对应表之间的关系的表的视图。假设图象数据是以256行×196列的矩阵为单位读出的。较大亮度数据值代表较亮的图象，较小亮度数据值代表较暗的图象。

在预读操作中，为较大行号（图15中向上）设置较高的图象读取灵敏度（将电荷累积期设置为较长），为较小行号（图15中向下）设置较低的图象读取灵敏度（将电荷累积期设置为较短）。在图15中，随着行号增大（图15中向上），指纹的纹脊/纹谷图案在外部光的影响下变得较弱，最后读成一个几乎不可见的明亮图象。另一方面，随着行号减小（图15中向下），指纹的纹脊/纹谷图案变得更暗，最后被读成一个几乎不可见的暗淡图象。亮度数据级由256个灰度级表示，其下限值和上限值被分别设置为0和255。

在这个图象数据中，最好将用于提取具有最优灵敏度的一行的灵敏度确定范围限制在一个具有对应于指纹的纹脊/纹谷图案的细微对照的区域。这个实施例将例示在将由第64到第191行和第67到第130列限定的行/列范围设置为灵敏度确定范围时的灵敏度设置处理。

例如，在图15所示的灵敏度确定范围内，提取出在第64、96、160和191行中的亮度数据的变化，并绘制为如图16所示的图。在行范围内的第191行（由图16中的虚线表示）和第160行（由图16中的细线表示）中，将灵敏度设置为高，并且亮度数据收敛到一个较大的值（大约为220到225），并几乎不提供任何作为图象数据的信息。在第96行（由图16中的粗线表示），所有列上的亮度数据既未收敛到上限值也未收敛到下限值，并展示出一个与图象数据的明/暗图案相对应的相对较大的垂直位移。在第64行中（由图16中的点划

线表示），将灵敏度设置为低，使得亮度数据收敛于一个较小的值（大约35），并几乎不提供任何作为图象数据的信息。

从每行的亮度数据分布提取出最大值和最小值，并计算出差值，以获得一个动态范围。为行号绘出所获得的动态范围，以获得一个在预定行具有最大值MA的分布曲线，如图17A所示。进一步地，计算出各行的动态范围分布的线性差分值、即动态范围分布曲线的斜率，并按照行号进行绘制。如图17B所示，在具有最大值MA的行中，线性差分值MB是0。

可以确定，展示最大动态范围和最小线性差分值的行中的亮度数据是具有与指纹的纹脊/纹谷图案相对应的细微对照的图象数据，并设置一个最优图象读取灵敏度。

根据图16所示的每行的亮度数据分布的变化，将最大和最小值作为数值数据提取出来，并将每行的根据差值计算出的动态范围和根据动态范围的差值计算出的线性差分值列在图18A所示的表中。

在图18A中，当动态范围在图18A中的 R_k 最大、并且线性差分值在图18A中的 D_{k-1} 最小时，提取出行 L_{k-1} 和 L_k ，作为动态范围最大和线性差分值最小的行号。

如图6B所示，RAM 130存储在灵敏度确定范围内的行号和图象读取灵敏度对应表，并为各行号存储图象读取灵敏度、即电荷累积期T64至T191。

为所提取的行查找这个行号和图象读取灵敏度对应表，以便为行 L_{k-1} 和 L_k 提取出被确定为最优值的图象读取灵敏度、即电荷累积期 T_{k-1} 和 T_k 。重写灵敏度设置寄存器127，以便作为最优图象读取灵敏度设置一个根据两个提取出的电荷累积期 T_{k-1} 和 T_k 确定的设置值、即电荷累积期 T_{k-1} 和 T_k 的平均值。以这个最优图象读取灵敏度读取物体（指纹）图象。

注意，在图17A和17B所示的动态范围和线性差分值的分布中，

其动态范围具有最大值MA的行的线性差分值是0。然而，事实上，线性差分值是0的行可能不存在。因此，由于提取一行的条件设置为一个最优灵敏度，所以提取出展示最大动态范围和最小线性差分值（接近0的值）的一行。

如同下面将要描述的，即使在亮度数据包含一个由附在光传感器的指纹读取表面上的小异物、光传感器损坏等引起的异常值时，第三实施例也可以有效地防止最优灵敏度提取处理中的任何出错。这将参考图19A至22B进行说明。

图19A和19B是显示在将第一实施例作为设置光传感器系统的最优灵敏度的另一种方法运用时各行的动态范围分布和一个行号和图象读取灵敏度对应表之间的关系的表。依据这个设置方法，在上述灵敏度设置处理中的亮度数据的动态范围分布（参见图17A）中，采用其动态范围具有最大值MA的一行来确定图象读取灵敏度的最优值。

在这个灵敏度设置方法中，如上所述，根据图19A中的每行的亮度数据分布（最大值和最小值）计算出动态范围，提取出具有最大值（例如，图19A中的 R_k ）的一行（图19A中的 L_k ），并提取出为行 L_k 设置的图象读取灵敏度（电荷累积期 T_k ），并确定为一个最优值。

下面解释当亮度数据包含一个异常值时的操作处理，并与第三实施例进行比较。

图20是显示在预读操作中为各行逐步改变图象读取灵敏度的同时在读取物体（指纹）图象时图象数据的另一个例子的视图。图21是显示各行的动态范围中的变化的图表。图22A和22B是显示在各行的动态范围中的变化与各行的动态范围的线性差分值中的变化之间的关系的图表。

如图20所示，与图15中类似，将灵敏度确定范围设置为由第64

到第191行和第67到第130列限定的行/列范围，作为一个具有对应于指纹的纹脊/纹谷图案的细微对照的区域，以便从指纹的图象数据中提取出具有最优灵敏度的一行。在这种情况下，如果一个由附在指纹读取表面的异物、光传感器损坏等引起的异常象素IL1存在于灵敏度确定范围内的行L中，该异常象素IL1的亮度数据与周围象素数据相比将展示出一个超常值。例如，这出现在白背景上存在一个黑点或黑背景上存在一个白点的情况下。在根据亮度数据的最大值和最小值计算出的动态范围的分布中，包含异常象素IL1的行L的动态范围与这个分布的变化趋势相距很远。如果将采用对应于具有最大动态范围的一行的图象读取灵敏度作为最优值的第一实施例的设置方法运用到预读图象数据上，则提取出与动态范围分布的变化趋势中的初始最大值MA1无关的包含异常象素IL1的行L的动态范围，作为最大值MA2，并将为具有这个动态范围的行L设置的图象读取灵敏度确定为一个最优值。在这种情况下，在光传感器系统中设置了一个不适当的图象读取灵敏度（例如，比最优值长的电荷累积期）。在正常读操作中，将不能进行精确的读操作，使得物体图象变白。

相反，第三实施例的灵敏度设置方法采用在动态范围与整个动态范围变化趋势一致的范围内提取一个其动态范围展示出最大值MA1并且动态范围的线性差分值展示出最小值MB1的行号的条件，来设置一个最优图象读取灵敏度。出于这个原因，第三实施例不提取包含异常象素IL1的行作为对应于最优读取灵敏度的行，在该包含异常象素IL1的行中，图22A中的动态范围值偏离动态范围变化趋势，并且是最大值，但图22B中的动态范围的线性差分值MB2不是最小值。

因此，即使在一个物体图象包含由附在指纹读取表面的异物、光传感器的损坏等引起的异常象素IL1时，也能够可靠地提取出具有对应于指纹的纹脊/纹谷图案的细微对照的一行，以确定一个最优电

荷累积期。

依据第三实施例的灵敏度设置方法，在为各行逐步改变图象读取灵敏度的同时执行预读操作。根据每行的亮度数据的动态范围值和动态范围的线性差分值容易并正确地确定处于最优图象读取状态的一行。可以将为该行设置的图象读取灵敏度（电荷累积期）设置为一个最优灵敏度。可以以一个适当的灵敏度执行物体图象的正常图象读操作，而不受由附在指纹读取表面的异物、光传感器的损坏等产生的异常象素的影响。

第三实施例在限制到由第64到第191行和第67到第130列限定的行/列范围的灵敏度确定范围内执行灵敏度设置处理。然而，本发明并不限于这一点，可应用于图象数据的整个区域，而不限制灵敏度确定范围。

<第四实施例>

下面将参考附图中的几个视图说明可以运用与第三实施例中的相同的控制器的依据本发明的光传感器系统驱动控制方法的第四实施例。第四实施例通过运用第三实施例的灵敏度设置方法来确定在图象数据中是否存在一个异常象素。

图23是显示依据采用上述控制器的光传感器系统操作控制方法的第四实施例的直至一个异常象素的检测处理的操作的流程图。

在图23的S41（预读步骤），在物体图象的正常读操作之前，主控制器123进行控制，以便通过数据控制器122在灵敏度设置寄存器127中设置一个用于预读操作的图象读取灵敏度，并以多个不同的灵敏度执行读取物体图象的预读操作，同时对于物体图象的各行逐步改变图象读取灵敏度。将各行的图象读取灵敏度根据行号作为行号与图象读取灵敏度对应表存储在RAM 130中。这个预读操作与第一实施例中的操作一样，下面将描述设置图象读取灵敏度（电荷累积期）的详细方法。

在图23的S42（图象数据变换步骤），通过放大器116和A/D转换器117将由预读操作读出的图象数据变换成一个数字信号，并作为对于物体图象的明/暗图案的亮度数据输入到数据比较器124。在这种情况下，亮度数据例如由256个灰度级表示。

在图23的S43（提取每行的最大值和最小值的步骤），数据比较器124提取出每行的亮度数据的最大值和最小值，并将其输出到加法器125。即，数据比较器124提取表示包含在每行中包含的最大值（最亮象素的灰度级值）的亮度数据和表示最小值（最暗象素的灰度级值）的亮度数据。

在图23的S44（计算每行的动态范围的步骤），加法器125计算每行的亮度数据的最大值和最小值之间的差值，作为一个动态范围，并通过数据选择器126将该动态范围存储在RAM 130中。加法器125为所有行执行动态范围计算处理。

在图23的S45（计算动态范围的线性差分值的步骤），通过数据选择器126读出存储在RAM 130中的各行的动态范围，并再次输入到加法器125，加法器125计算相邻行的动态范围之间的差值（线性差分值）。将结果通过数据选择器126存储在RAM 130中。

在图23的S46（提取具有最大动态范围和最大线性差分值的行号的步骤），通过数据选择器126读出存储在RAM 130中的各行的动态范围数据和动态范围的线性差分值数据，并输入到数据比较器124，数据比较器124提取出动态范围最大并且动态范围的线性差分值最大的行号。

在图23的S47（判定所提取的行的存在/不存在的步骤），判定在步骤S46是否提取出一个相应的行号、即满足提取条件的一行是否存在。如果根据判定结果判定出已经提取出一个相应的行号，则判定在由预定操作读取的图象数据中存在一个异常象素。如果判定出未提取相应的行号，则判定不存在异常象素。

这个异常象素检测处理可以判定出附在物体的读取表面或物体本身的异物的存在/不存在或构成光传感器阵列的传感器单元的损坏的存在/不存在。如果异常象素存在，这可以用警报等进行通知，以便采取适当的行动，并且可以在S48适当地完成物体图象的正常读操作。

更具体地，如图20所示，在指纹的图象数据上设置一个预定的灵敏度确定范围。此时，如果一个由附在指纹读取表面的异物、光传感器的特性变化和损坏等引起的异常象素IL1存在于灵敏度确定范围内，该异常象素IL1的亮度数据与周围象素数据相比将展示出一个超常值。在这种情况下，根据这个亮度数据的最大值和最小值计算出的动态范围及其线性差分值将与剩余的正常分布趋势相距很远，如图21、22A和22B所示。在将第一实施例的异常检测方法运用到这种情况上时，将提取出其动态范围展示出最大值MA2并且动态范围的线性差分值展示出最大值MB2的行号L，以确定异常象素IL1存在于该图象数据中。其结果是，在物体图象的正常读操作之前，可以指示例如清洁感测表面的适当行动，以去除异物。

需要注意的是，第四实施例的异常检测方法可以对一预定物体表面单独地执行，或者可以与上述灵敏度设置方法并行地执行。

<第五实施例>

下面将参考附图中的几个视图说明依据本发明的光传感器系统驱动控制方法的第五实施例。

下面将参考附图中的几个视图说明运用到第五实施例的控制器的详细配置和操作。

图24是显示运用到这个实施例的控制器的配置的方框图。如下所述，这个控制器具有与图2中所示的控制器几乎相同的配置，相同的标号代表相同的部件。

如图24所示，第五实施例中的控制器120a包括用于控制顶栅极

驱动器111、底栅极驱动器112和输出电路部分113的器件控制器121、用于管理到RAM 130的各种数据、例如图象数据、写数据和读出数据的数据控制器122、以及监督控制器121和122并与外部功能部分接口的主控制器123。

控制器120a进一步包括：

一个异常值去除部分128，由用于根据通过A/D转换器117从光传感器阵列100输入的作为数字信号的图象数据来对特定测量数据进行傅立叶变换的傅立叶变换部分或电路128a、用于从经傅立叶变换的测量数据中去除对应于一个异常值的高频分量的滤波部分或电路128b、以及用于对去除了高频分量的测量数据进行反傅立叶变换的反傅立叶变换部分或电路128c构成；

一个数据比较器124，用于通过比较由异常值去除部分128去除了异常值的测量数据的大小来提取最大值和最小值，并提取由加法器125（后面将描述）计算出的动态范围的最大值和动态范围之间的差值（线性差分值）的最小值；

加法器125，用于根据测量数据的最大值和最小值之间的差值计算出一个动态范围，并计算在动态范围之间的差值、即线性差分值；

一个数据选择器126，用于通过A/D转换器117、异常值去除部分128、数据比较器124和加法器125接收所处理的测量数据，并根据接收的数据切换向/从RAM写入/读出、重新输入到数据比较器124和加法器125、并通过数据控制器122输出到外部功能部分200；以及

一个灵敏度设置寄存器127，用于在来自数据控制器122的控制信号的基础上改变要从器件控制器121输出到顶和底栅极驱动器111和112的控制信号，以便优化光传感器阵列的读取灵敏度。

下面参考图25解释采用上述控制器的光传感器系统的操作控制方法中的第五实施例的操作。图25是显示依据光传感器系统的操作

控制中的第五实施例的直至采用一个最优灵敏度来读物体图象的操作的流程图。通过适当地参考图1和24所示的光传感器系统的配置来描述这个操作。

在图25的S51（预读步骤），在物体图象的正常读操作之前，主控制器123进行控制，以便通过数据控制器122在灵敏度设置寄存器127中设置一个用于预读操作的图象读取灵敏度，并以多个不同的灵敏度执行读取物体图象的预读操作，同时对于物体图象的各行逐步改变图象读取灵敏度。将各行的图象读取灵敏度按照行号作为行号与图象读取灵敏度对应表存储在RAM 130中。这个预读操作与第一实施例中的操作一样，下面将描述设置图象读取灵敏度（电荷累积期）的详细方法。

在图25的S52（图象数据变换步骤），通过放大器116和A/D转换器117将由预读操作读出的图象数据转换成一个数字信号，并作为与物体图象的明/暗图案相对应的亮度数据输入到异常值去除部分128。在这种情况下，亮度数据例如由256个灰度级表示。

在图25的S53（傅立叶变换步骤），由傅立叶变换部分128a根据每行的亮度数据动态范围，对输入到异常值去除部分128的亮度数据进行傅立叶变换，以获得一个表示每个行号的亮度数据的变化宽度的频率分布。

在图25的S54（高频分量去除步骤），从经过傅立叶变换部分128a变换的亮度数据频率分布中去除等于或高于一预定值的高频分量。更具体地，通过使数据经过例如由低通滤波器形成的滤波部分128b来去除预定高频分量。

在图25的S55（反傅立叶变换步骤），由反傅立叶变换部分128c对去除了高频分量的频率分布进行反傅立叶变换，以再次获得每个行号的亮度数据。

异常值去除部分128的一系列异常值去除操作从原始亮度数据中

去除了高频分量、即具有急剧变化并且偏离亮度数据的主变化趋势的异常值，并且只提取亮度数据的每行的动态范围平滑变化的主要分量。将去除了异常值的亮度数据输入到数据比较器124。

在图25的S56（提取每行的最大值和最小值的步骤），数据比较器124提取每行的去除了异常值的亮度数据的最大值和最小值，并将其输出到加法器125。即，数据比较器124提取表示包含在每行中包含的最大值（最亮象素的灰度级值）的亮度数据和表示最小值（最暗象素的灰度级值）的亮度数据。

在图25的S57（计算每行的动态范围的步骤），加法器125计算每行的亮度数据的最大值和最小值之间的差值，作为一个动态范围，并通过数据选择器126将该动态范围存储在RAM 130中。加法器125为所有行执行动态范围计算处理。

在图25的S58（计算动态范围的线性差值的步骤），通过数据选择器126读出存储在RAM 130中的各行的动态范围，并再次输入到加法器125，加法器125计算在相邻行的动态范围之间的差值（线性差分值）。将结果通过数据选择器126存储在RAM 130中。

在图25的S59（提取具有最大动态范围和最小线性差分值的行号的步骤），通过数据选择器126读出存储在RAM 130中的各行的动态范围数据和动态范围的线性差分值数据，并输入到数据比较器124，数据比较器124提取出动态范围最大并且动态范围的线性差分值最小（为0或接近0的值）的行号。

在图25的S60（灵敏度参考/提取步骤），根据所提取的行号查找存储在RAM 130中的行号和图象读取灵敏度对应表，并提取出为该行设置的图象读取灵敏度、即电荷累积期。

在图25的S61（提取灵敏度设置步骤），数据控制器122重写灵敏度设置寄存器127，以便将灵敏度设置寄存器127中的图象读取灵敏度设置为所提取的图象读取灵敏度。在图25的S62（物体图象读取

步骤），以在灵敏度设置寄存器127中设置的所提取图象读取灵敏度执行物体图象的正常读操作。

下面将参考图26至图27B说明将光传感器系统驱动控制方法的第五实施例应用到一个指纹读取设备中的例子。

如同下面将要描述的，即使在由预读操作读取的亮度数据包含一个异常值、并且该异常值不仅存在于一个象素上还跨越多个象素时，第五实施例也可以有效地防止最优灵敏度提取处理中的任何出错。这个实施例还可以有效地运用到图象数据不包含任何异常值的情况，首先将描述这种情况。

第五实施例中的预读操作与上述实施例中的相同。第五实施例示了由预读操作读取的图象数据与图15所示的图象数据相同、并且灵敏度确定范围由第64到第191行和第67到第130列的行/列范围所限定的情况。

提取出在灵敏度确定范围中的第64、96、160和191行中的亮度数据的变化并绘制的结果与图16所示的相同。

依据上述异常值去除操作，对各行的亮度数据分布进行傅立叶变换，以获得该行号的频率分布，去除对应于异常值或噪声的高频分量，并对结果数据进行反傅立叶变换，以便只提取出表示各行的亮度数据分布中的主变化趋势的亮度数据。在这种情况下，图象数据不包含任何异常值。因此，即使去除了亮度数据的高频分量，亮度数据分布趋势也不会特别地改变。因此，各行的动态范围分布与图17A所示的相同。各行的对这个动态范围分布的线性差分值中的变化也与图17B所示的相同。出于这个原因，在动态范围最大并且线性差分值最小的条件下提取出的行号与第三实施例中的相同，并且基于所提取的行号的最优图象读取灵敏度也与第三实施例中的相同。

下面的描述涉及在图象数据包含一个由附在物体或光传感器阵

列的感测表面上的异物、构成光传感器阵列的传感器单元的损坏等引起的异常值时的灵敏度设置操作。

图26是显示在预读操作中为各行逐步改变图象读取灵敏度的同时读取物体（指纹）图象时图象数据的示例图。图27A是显示在物体图象具有一个对应于异物等的分量时各行的亮度数据的动态范围分布的图表。图27B是显示在依据第五实施例的异常值去除操作之后各行的亮度数据的动态范围分布的图表。

如图26所示，与上述情况类似，将第64到第191行和第67到第130列的行/列范围设置为读取指纹图象数据的灵敏度确定范围。在这种情况下，如果一个由附在光传感器阵列的感测表面的异物、光传感器单元的损坏、图象数据中包含的噪声等引起的相对足够大到覆盖多行（LA至LB行）的异常象素IL2存在于灵敏度确定范围内，则异常象素IL2的亮度数据与周围的象素数据相比可能在多行中会展示出一个超常值、即偏离周围象素数据的变化趋势的值。这出现在例如在白背景上存在相对大的黑点或在黑背景上存在相对大的白点的时候，更具体地，在亮度数据的变化宽度或动态范围在各行中离散地变化或由附在感测表面的异物或单元的损坏引起的异常象素数据MC跨越多行（LA至LB行）存在的时候，如图27A所示。

如果在不执行异常值去除操作的情况下运用第三实施例的灵敏度设置方法，这个灵敏度设置方法提取出每行的亮度数据的动态范围最大并且线性差分值最小的一行作为具有最优图象读取灵敏度的一行。因此，异常值IL2连续存在的行的动态范围可能被识别为相对于整个动态范围的主分布趋势展示出最大值。另外，表示连续变化的区域中的线性差分值展示出一个接近0的值，可能被识别为一个最小值。其结果是，与具有原始最优图象读取灵敏度的行无关的包含异常象素IL2的行（在LA和LB之间）可能被错误地识别为对应于最优图象读取灵敏度的行。在这种情况下，在光传感器系统中设置了

一个不适当的图象读取灵敏度（例如，比最优值长的电荷累积期）。在正常读操作中，物体图象例如可能变白。

相反，第五实施例的灵敏度设置方法在根据亮度数据的动态范围获得读取灵敏度的最优值的处理之前，执行傅立叶变换以去除对应于异常值或噪声的高频分量，从而去除在亮度数据中包含的任何异常值。如图27B所示，消除了主要从该行号的亮度数据的动态范围分布趋势导出的异常值，并且只提取出表示主变化趋势的平滑的亮度数据MD。在提取出的亮度数据MD的基础上，在动态范围最大并且动态范围的线性差分值最小的条件下，将与图27B所示的动态范围的最大值MA3相对应的一行作为具有最优图象读取灵敏度的一行。

即使在一个物体图象包含由附在光传感器阵列感测表面的异物、光传感器单元的损坏、图象数据中包含的噪声等引起的相对足够大到覆盖多行的异常象素IL2时，也能够可靠地提取出具有与指纹的纹脊/纹谷图案相对应的细微对照的一行，以确定一个最优电荷累积期。因此，第五实施例可以提供一种能够几乎不出错地读取高质量指纹图象的指纹读取设备。

需要注意的是，第五实施例在将灵敏度确定范围限制到第64到第191行和第67到第130列的行/列范围时执行灵敏度设置处理。然而，本实施例并不限于这一点，还可以应用于对图象数据的整个区域执行灵敏度设置处理的情况，而不限制灵敏度确定范围。

依据上述实施例的灵敏度设置方法，在为各行逐步改变图象读取灵敏度的同时对物体图象进行预读。根据各行的亮度数据的动态范围分布或动态范围的线性差分值可以容易地确定处于最优图象读取状态的一行。可以将为该行设置的图象读取灵敏度（电荷累积期）设置为一个最优灵敏度。因此，可以用一个简单的方法设置灵敏度。

此外，在去除了偏离亮度数据的主要变化趋势的异常值之后可以

根据亮度数据容易地确定处于最优图象读状态的一行。可以将为该行设置的图象读取灵敏度（电荷累积期）设置为一个最优灵敏度。可以以一个适当的灵敏度执行物体图象的正常图象读操作，而不受由附在光传感器阵列的感测表面的异物、光传感器单元的损坏等产生的异常象素的影响。

由于在正常图象读操作之前可以采用一个实际物体来执行灵敏度设置处理，所以不需要使用标准样本等。即使在物体的明亮度根据周围光的变化而变化时，也可以根据周围光的变化来设置一个最优图象读取灵敏度，并且不需要安装用于检测周围光的专用检测电路。

即使光传感器的特性改变，也可以执行从光传感器得到的图象数据来获得一个最优灵敏度的处理，以便极大地抑制特性改变的影响。

下面将参考附图中的几个视图来说明可运用到上述实施例中的预读操作的图象读取灵敏度（电荷累积期）设置方法。

图28A至28J是显示图象读取灵敏度（电荷累积期）设置方法的第一实施例的时序图。通过适当地参考图1、2和31A所示的光传感器系统的配置来解释这个方法。

依据这个实施例的图象读取灵敏度设置方法，如图28A至28D所示，将复位脉冲 $\phi T_1, \phi T_2, \dots, \phi T_n$ 同时加到在行方向上与双栅极光传感器10的顶栅极端TG相连的顶栅极线101上，从而同时启动一个复位期 T_{reset} ，并初始化各行的双栅极光传感器10。

复位脉冲 $\phi T_1, \phi T_2, \dots, \phi T_n$ 同时下降，以结束复位期 T_{reset} 。然后，所有行上的双栅极光传感器10的电荷累积期 $T_1, T_2, \dots, T_{n-1}, T_n$ 同时开始，并且根据从其顶栅极端一边进入各行的双栅极光传感器10的光量在沟道区域中产生并累积电荷（空穴）。

如图28E至28I所示，运用预充电脉冲 ϕpg 和读出脉冲 $\phi B1, \phi$

$\phi B_2, \dots, \phi B_n$ 来以各行的预定延迟时间 c 逐步改变为各行设置的电荷累积期 $T_1, T_2, \dots, T_{n-1}, T_n$ 。在这种情况下，延迟时间 T_{delay} 等于或大于复位期 T_{reset} 、预充电时间 T_{prch} 和读出时间 T_{read} 的总时间。

因此，如同上面的实施例所述，通过在灵敏度设置处理之前执行的预读操作中的物体图象的一次读操作，可以获得对于构成物体图象的各行不同的读取灵敏度读出的图象数据。

图29A至29J是显示图象读取灵敏度（电荷累积期）设置方法的第二实施例的时序图。通过适当地参考图1、2和31A所示的光传感器系统的配置来解释这个方法。

依据这个实施例的图象读取灵敏度设置方法，如图29A至29D所示，将复位脉冲 $\phi T_1, \phi T_2, \dots, \phi T_n$ 顺序加到在行方向上与双栅极光传感器10的顶栅极端TG相连的顶栅极线101上，从而启动复位期 T_{reset} ，并初始化各行的双栅极光传感器10。

复位脉冲 $\phi T_1, \phi T_2, \dots, \phi T_n$ 下降，以结束复位期 T_{reset} 。然后，电荷累积期 $TA_1, TA_2, \dots, TA_{n-1}, TA_n$ 顺序地开始，并且根据从其顶栅极端一边进入各行的双栅极光传感器10的光量在沟道区域中产生并累积电荷（空穴）。

如图29E至29I所示，在最后一个复位脉冲 ϕT_n 下降之后，运用预充电脉冲 ϕpg 和读出脉冲 $\phi B_n, \phi B_{n-1}, \dots, \phi B_2, \phi B_1$ 来以各行的预定延迟时间 T_{delay} 逐步改变为各行设置的电荷累积期 $TA_1, TA_2, \dots, TA_{n-1}, TA_n$ 。在这种情况下，延迟时间 T_{delay} 等于或大于复位期 T_{reset} 、预充电时间 T_{prch} 和读出时间 T_{read} 的总时间。

通过这个预读操作，为各行设置的电荷累积期 $TA_1, TA_2, \dots, TA_{n-1}, TA_n$ 以两倍于预定延迟时间 T_{delay} 的时间间隔增加，因此可以通过一帧的读操作获得在以几行或更多行的灵敏度调整宽度设置的读取灵敏度读出的图象数据。

依据本发明的运用到灵敏度设置处理的图象读取灵敏度（电荷

累积期) 设置方法并不限于上述实施例。至于能够以不同的读取灵敏度获得物体图象的图象数据, 例如, 可以以不同的读取灵敏度重复多次在现有技术中描述的一系列过程: 复位操作→电荷累积操作→预充电操作→读出操作, 从而以不同的读取灵敏度获得图象数据。或者, 也可以采用其他任何方法。

下面将说明加到双栅极光传感器10的顶和底栅极TG和BG的信号的有效电压。

如图28A至28H、29A至29H和33A至33C所示, 顶栅极TG仅仅在一个非常短的时间 (T_{reset}) 接收一个高电平信号电压 V_{tgh} 来作为复位脉冲, 并在预读操作和图象读操作的剩下的相对长的时期接收一个低电平信号电压 V_{tgl} 。

在预读操作和图象读取期中, 加到顶栅极TG的有效电压极大地移到低电平一边。由于在需要的情况下根据周围照度等改变和设置为图象读操作设置的最优电荷累积期, 所以加到顶栅极TG的有效电压不可避免地变化。

在预读操作和图象读操作中, 底栅极BG仅仅在一个非常短的时间 (T_{read}) 接收一个高电平信号电压 V_{bgh} , 并在剩下的相对长的时期接收一个低电平信号电压 V_{bgl} 。在预读操作和图象读取期中, 加到底栅极BG的有效电压也极大地移到低电平一边。由于在需要的情况下根据周围照度等改变和设置为图象读操作设置的最优电荷累积期, 所以加到底栅极BG的有效电压不可避免地变化。

如果将这样一个移到一特定极性的电压的电压保持为加到栅极上, 则栅极捕获空穴, 使双栅极光传感器的单元特性降级, 并改变灵敏度特性。

为了防止这一点, 在预读和图象读取期之后, 设置用于校正加到顶和底栅极TG和BG的有效电压的有效电压调整期。在有效电压调整期期间, 例如, 运用预定校正信号, 将加到顶栅极TG的有效电

压设置为根据双栅极光传感器的灵敏度特性设置的在顶栅极一边的有效电压的最值 V_{te} ，以及，将加到底栅极BG的有效电压设置为在底栅极一边的有效电压的最值 V_{be} 。这可以抑制由光传感器的单元特性的降级引起的灵敏度特性中的变化，并且可以提高光传感器系统的可靠性。

下面将参考图30A至30H说明在如上所述的预读和图象读取期之后设置有效电压调整期时依据本发明的一个光传感器系统驱动控制方法。

图30A至30H是显示在预读和图象读取期之后设置有效电压调整期时的一个实施例的时序图。

作为在预读期期间的驱动控制方法，运用了上述的图29A至29H中的驱动控制方法。相同的标号代表相同的部分，并且将省略其说明。复位脉冲 $\phi T_1, \phi T_2, \dots, \phi T_n$ 是高电平和低电平分别是信号电压 V_{tgh} 和 V_{tgl} 的脉冲信号。读出脉冲 $\phi B_1, \phi B_2, \dots, \phi B_n$ 是高电平和低电平分别是信号电压 V_{bgh} 和 V_{bgl} 的脉冲信号。作为在预读期期间的驱动控制方法，可以运用图28A至28H中所示的操作。本发明并不限于这些方法。

在图象读取期期间的驱动控制方法是基于图33A至33D所示的常规光传感器系统驱动控制方法的。为了缩短操作时间，通过在各个定时重叠各行的电荷累积期以便不重叠复位、预充电和读出脉冲，来驱动光传感器。即，如图30A至30C所示，将复位脉冲 $\phi T_1, \phi T_2, \dots, \phi T_n$ 顺序地加到在行方向上与双栅极光传感器10的顶栅极端TG相连的各个顶栅极线101上，从而开始复位期 T_{reset} ，并初始化各行的双栅极光传感器10。与上述的预读操作类似，复位脉冲 $\phi T_1, \phi T_2, \dots, \phi T_n$ 是高电平和低电平分别是信号电压 V_{tgh} 和 V_{tgl} 的脉冲信号。在不运用高电平 V_{tgh} 的复位脉冲 $\phi T_1, \phi T_2, \dots, \phi T_n$ 的定时，运用低电平信号电压 V_{tgl} 。

复位脉冲 $\phi T_1, \phi T_2, \dots, \phi T_n$ 下降，以结束复位期 T_{reset} 。然后，由每个实施例根据预读操作为各行获得的最优光累积期 T_a 顺序地开始，并且根据从其顶栅极端一边进入双栅极光传感器 10 的光量在沟道区域中产生并累积电荷（空穴）。如图 30G 所示，在光累积期 T_a 期间，执行预充电操作，运用预充电信号 ϕpg 来开始预充电期，并将预充电电压加到数据线 103 上以便使双栅极光传感器 10 的漏极保持一预定电压。如图 30D 至 30F 所示，将读出脉冲 $\phi B_1, \phi B_2, \dots, \phi B_n$ 以行为单位顺序地加到双栅极光传感器 10 的底栅极线 102，其中，最优光累积期 T_a 和预充电期 T_{prch} 结束。然后，读出期 T_{read} 开始，通过数据线 103 从输出电路部分 113 读出对应于在双栅极光传感器 10 中累积的电荷的电压变化 VD ，如图 30H 所示。与上述的预读操作类似，读出脉冲 $\phi B_1, \phi B_2, \dots, \phi B_n$ 是高电平和低电平分别在信号电压 V_{bgh} 和 V_{bgl} 的脉冲信号。将低电平信号电压 V_{bgl} 一直运用到运用了高电平 V_{bgh} 的读出脉冲 $\phi B_1, \phi B_2, \dots, \phi B_n$ 的定时。

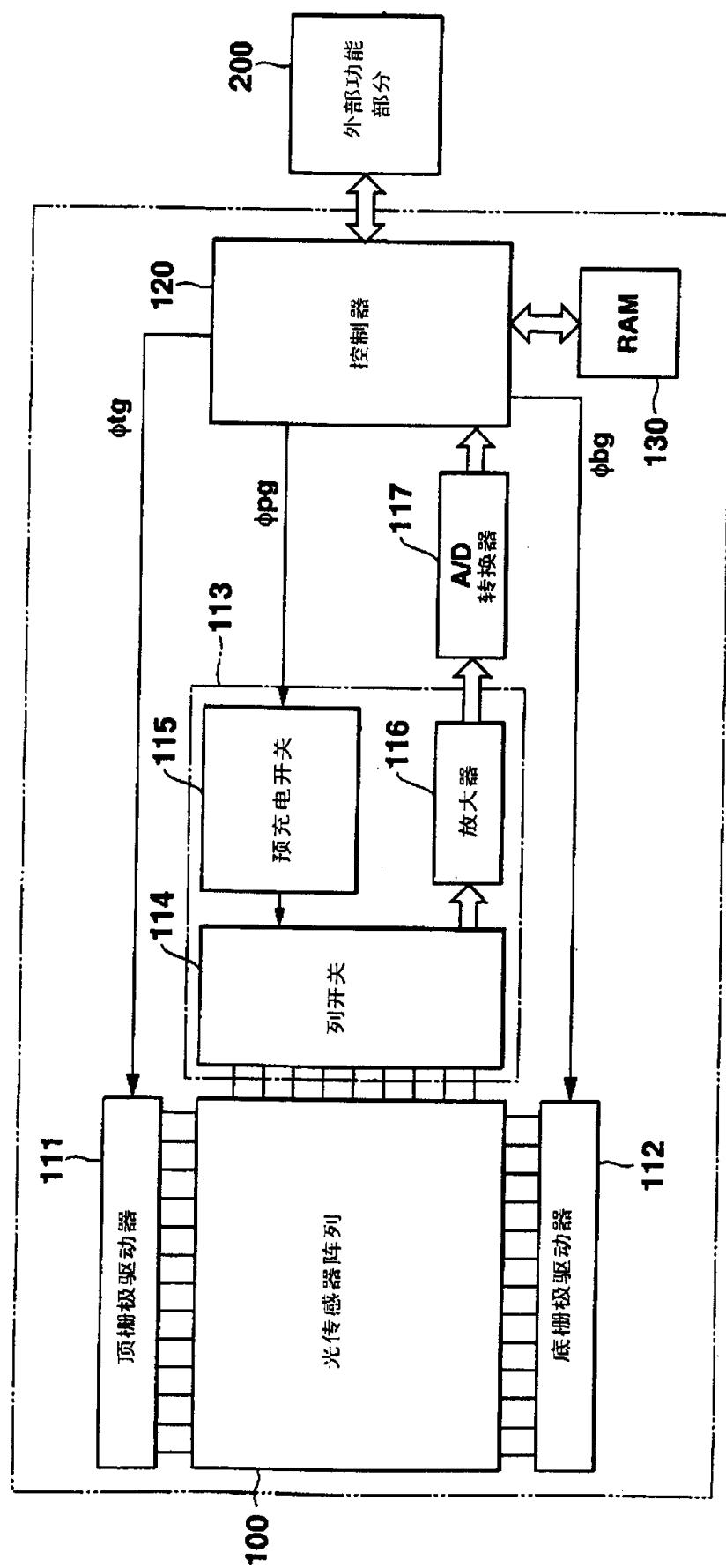
在为所有行完成图象读操作之后，在有效电压调整期执行有效电压调整操作，调整在预读和图象读取期加到每个栅极的信号的有效电压的位移，并优化有效电压。更具体地，如图 30A 至 30C 所示，每行的顶栅极线 101 接收一个具有高电平周期 (T_{tph}) 和低电平周期 (T_{tpl}) 的校正信号，以便获得一个能够响应于预读和图象读取期的复位脉冲而将加到顶栅极线 101、即双栅极光传感器 10 的顶栅极端 TG 的信号电压的有效电压调整到根据双栅极光传感器 10 的灵敏度特性提前设置的最正值 V_{te} 的预定有效电压。

同样，每行的底栅极线 102 接收一个具有高电平周期 (T_{bph}) 和低电平周期 (T_{bpla} 和 T_{bplb}) 的校正信号，以便获得一个能够响应于读出脉冲而将加到底栅极线 102、即双栅极光传感器 10 的底栅极端 BG 的信号电压的有效电压调整到根据双栅极光传感器 10 的灵敏度特性提前设置的最正值 V_{be} 的预定有效电压。

01-07-06

其结果是，可以将加到光传感器单元的顶和底栅极TG和BG的电压的有效值设置为最优值，以便抑制由光传感器的单元特性的降级所引起的灵敏度特性的改变，并提高光传感器系统的可靠性。

说 明 书 附 图



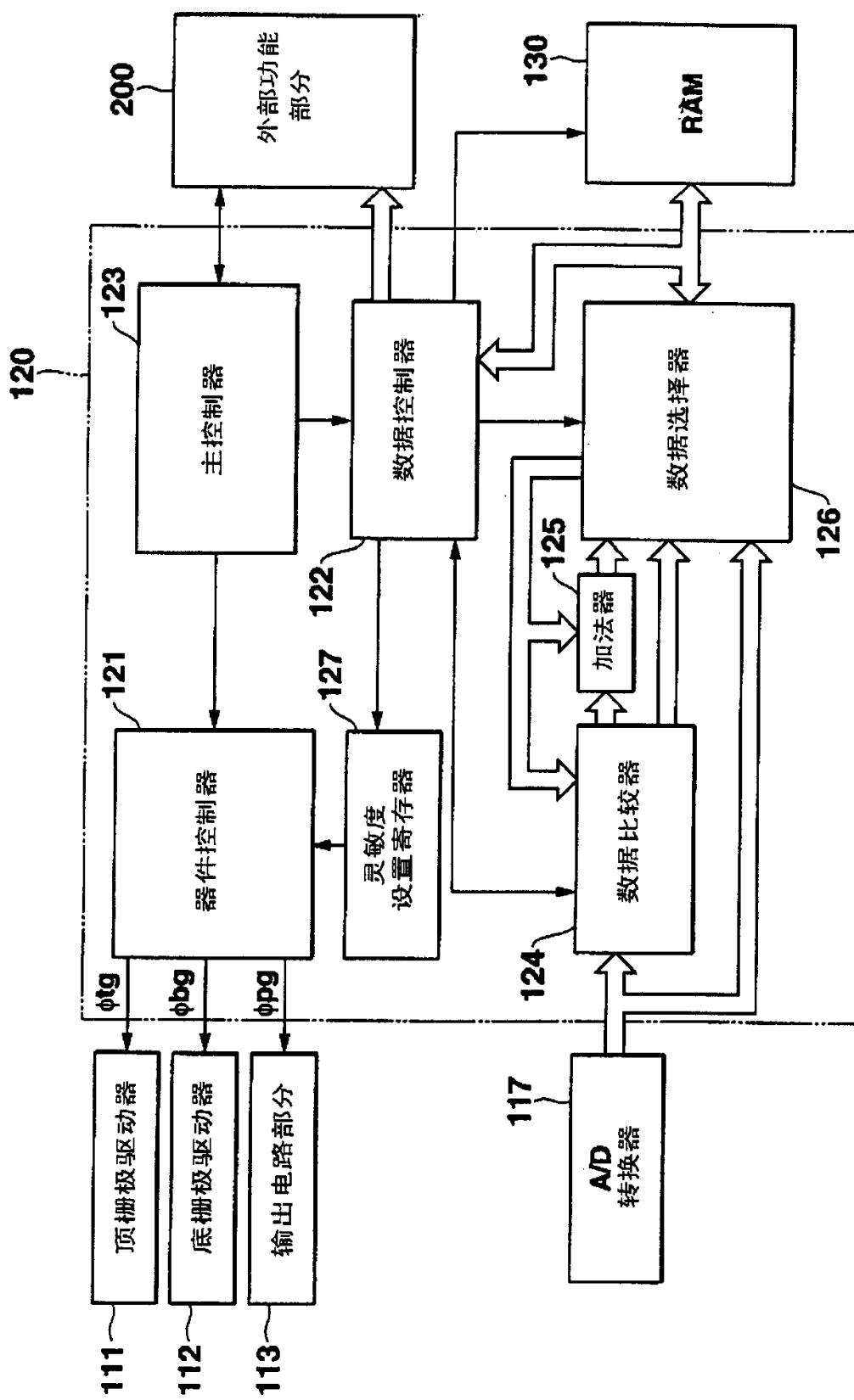


图2

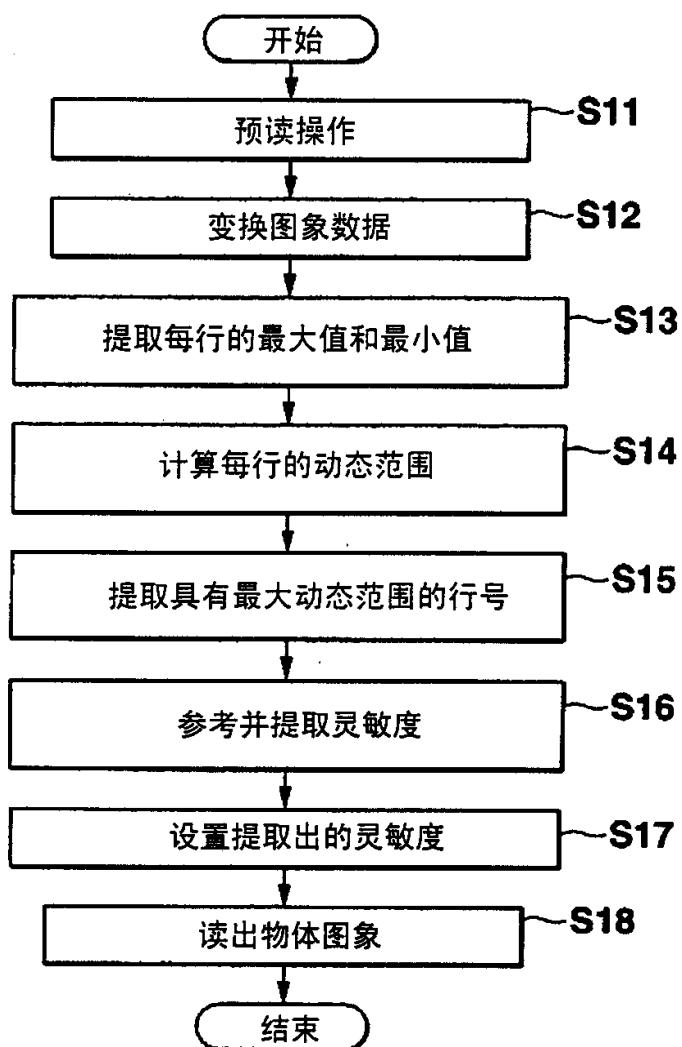


图3

01.07.06

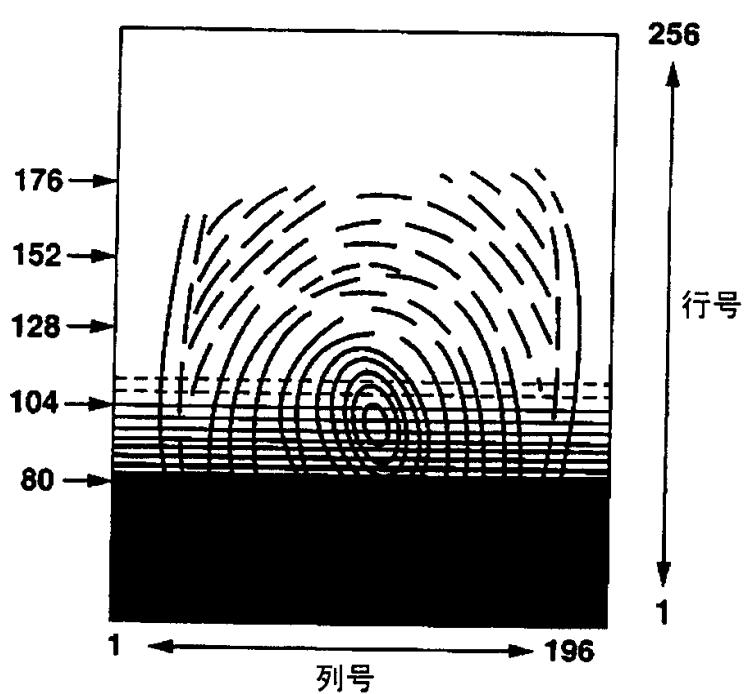


图 4

01.07.06

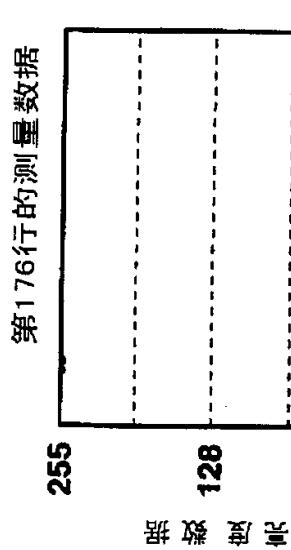
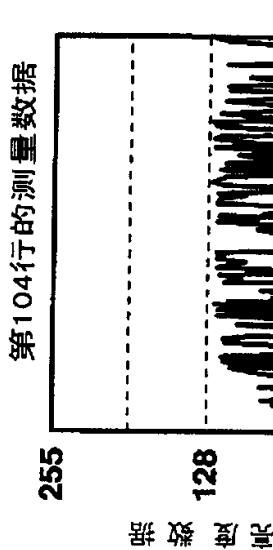


图 5A



5

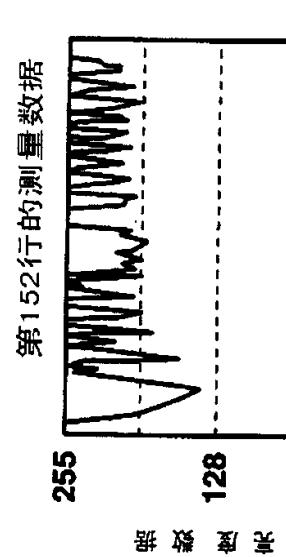


图 5B

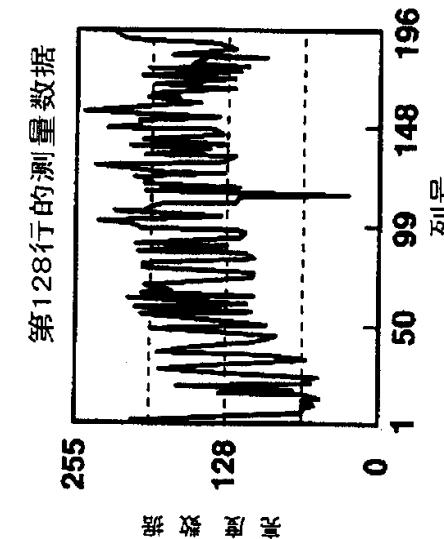


图 5C

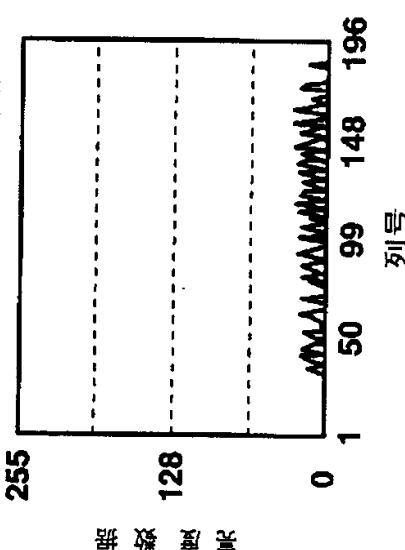


图 5E

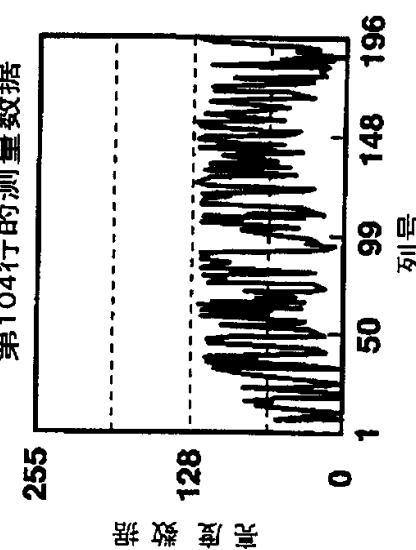


图 5D

01.07.06

行号	第80行	第104行	第128行	第152行	第176行
最大值	25	127	251	255	255
最小值	0	0	27	153	249
动态范围	25	127	224	102	6

图 6A

行号	第1行	第128行	...	第256行
电荷累积期	T ₁	...	T ₁₂₈	...

图 6B

01.07.06

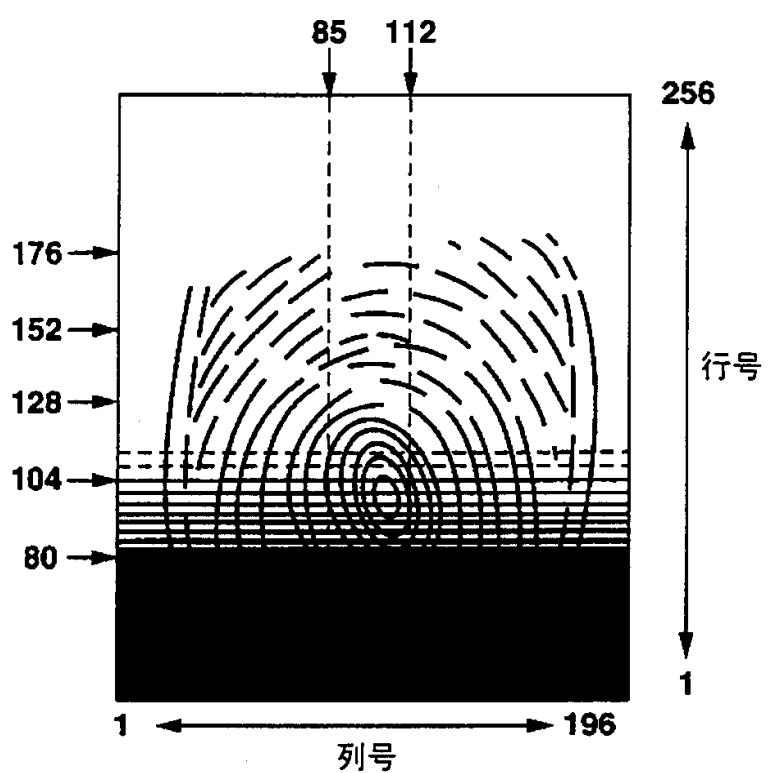
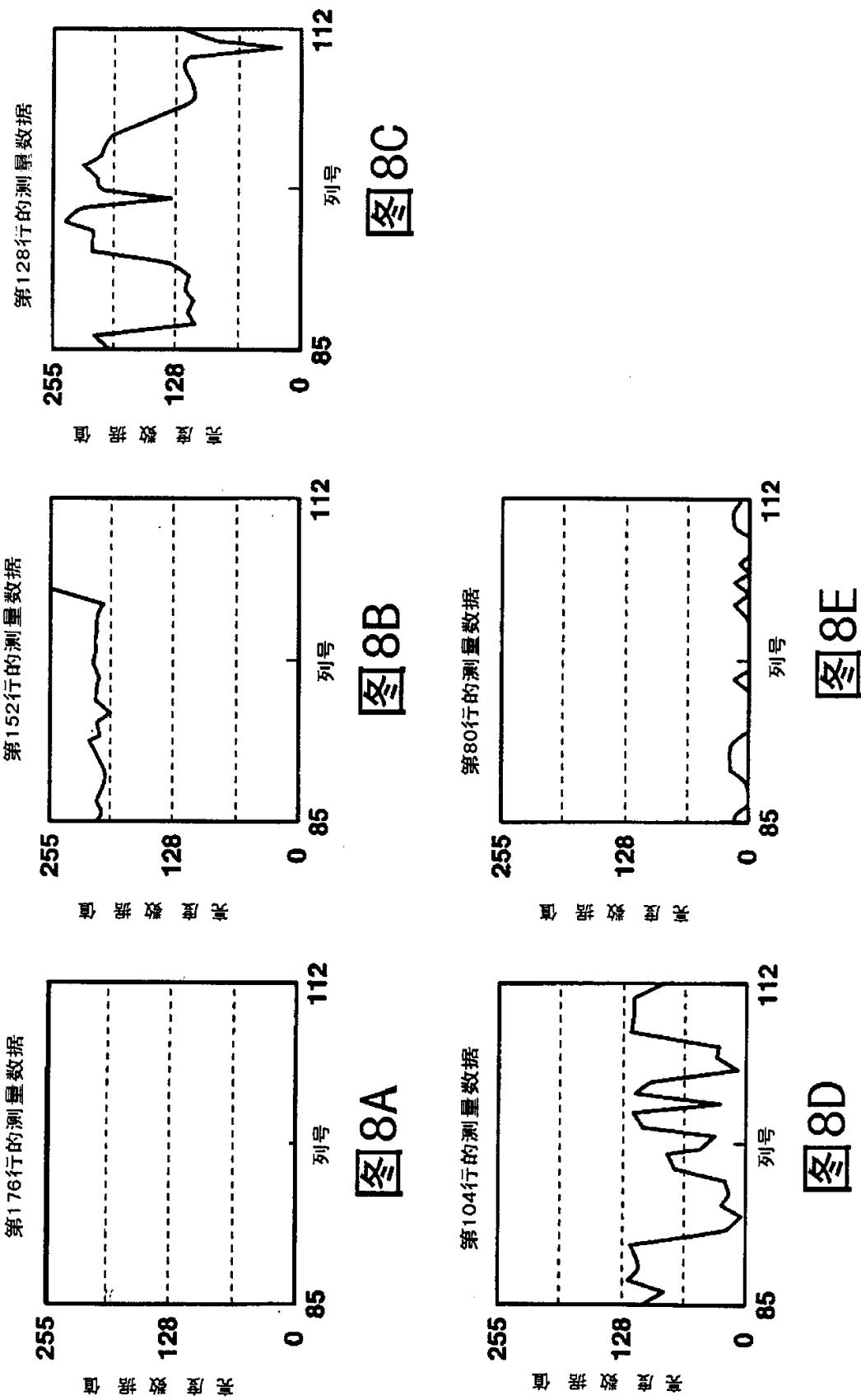


图 7

01.07.06



01.07.06

行号	第80行	第104行	第128行	第152行	第176行
最大值	23	117	243	255	255
最小值	0	9	27	193	255
动态范围	23	108	216	62	0

图 9A

行号	第1行	第128行	第256行
电荷累积期	T1	T128	T256

图 9B

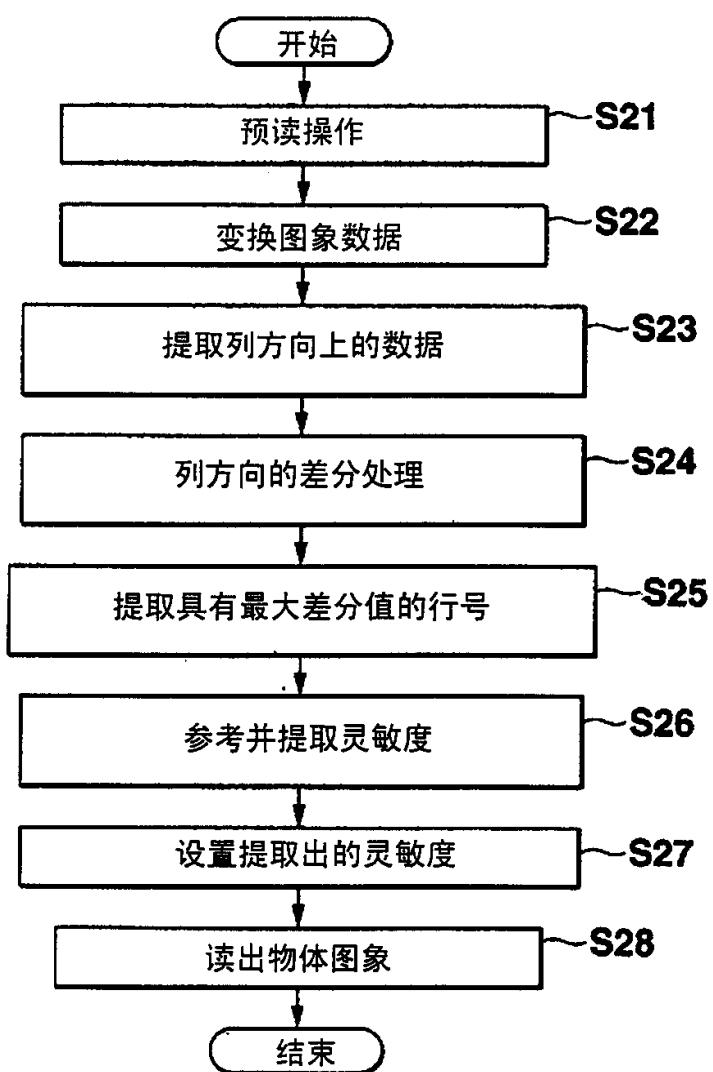


图10

01-07-06

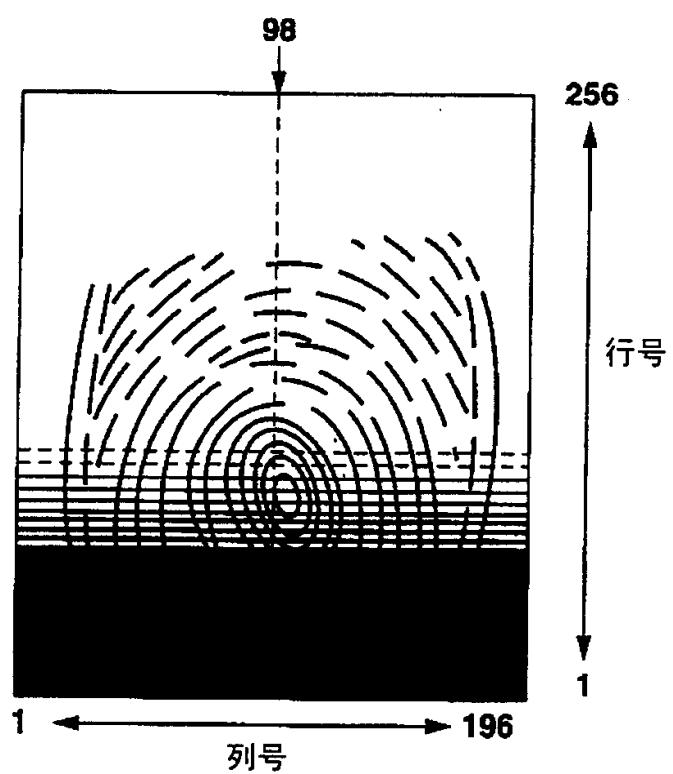


图11

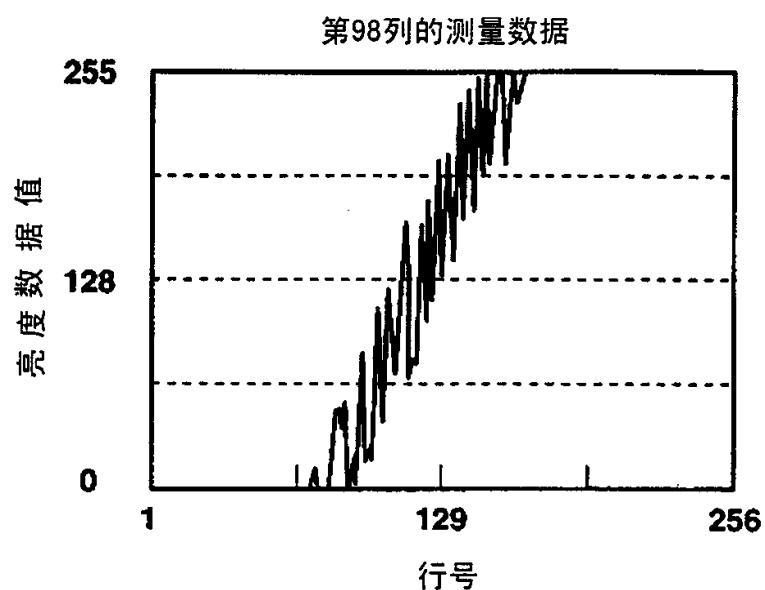


图12A

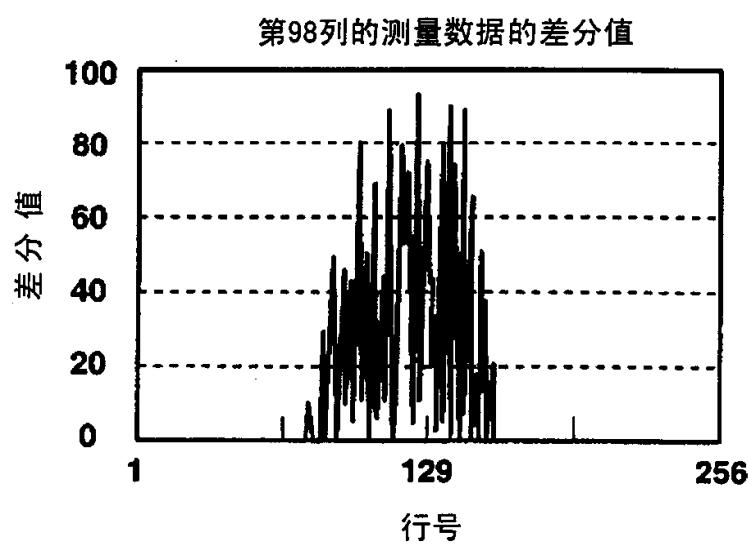
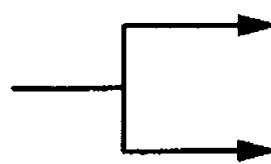


图12B

01.07.06

行号	• • •	第121行	第122行	第123行	第124行	第125行	第126行	第127行	第128行	第129行	• • •
差分值	• • •	80	53	72	5	95	11	76	20	• • •	



行号	• • •	第121行	第122行	第123行	第124行	第125行	第126行	第127行	第128行	第129行	• • •
电荷累积期	• • •	T ₁₂₁	T ₁₂₂	T ₁₂₃	T ₁₂₄	T ₁₂₅	T ₁₂₆	T ₁₂₇	T ₁₂₈	T ₁₂₉	• • •

图13A

图13B

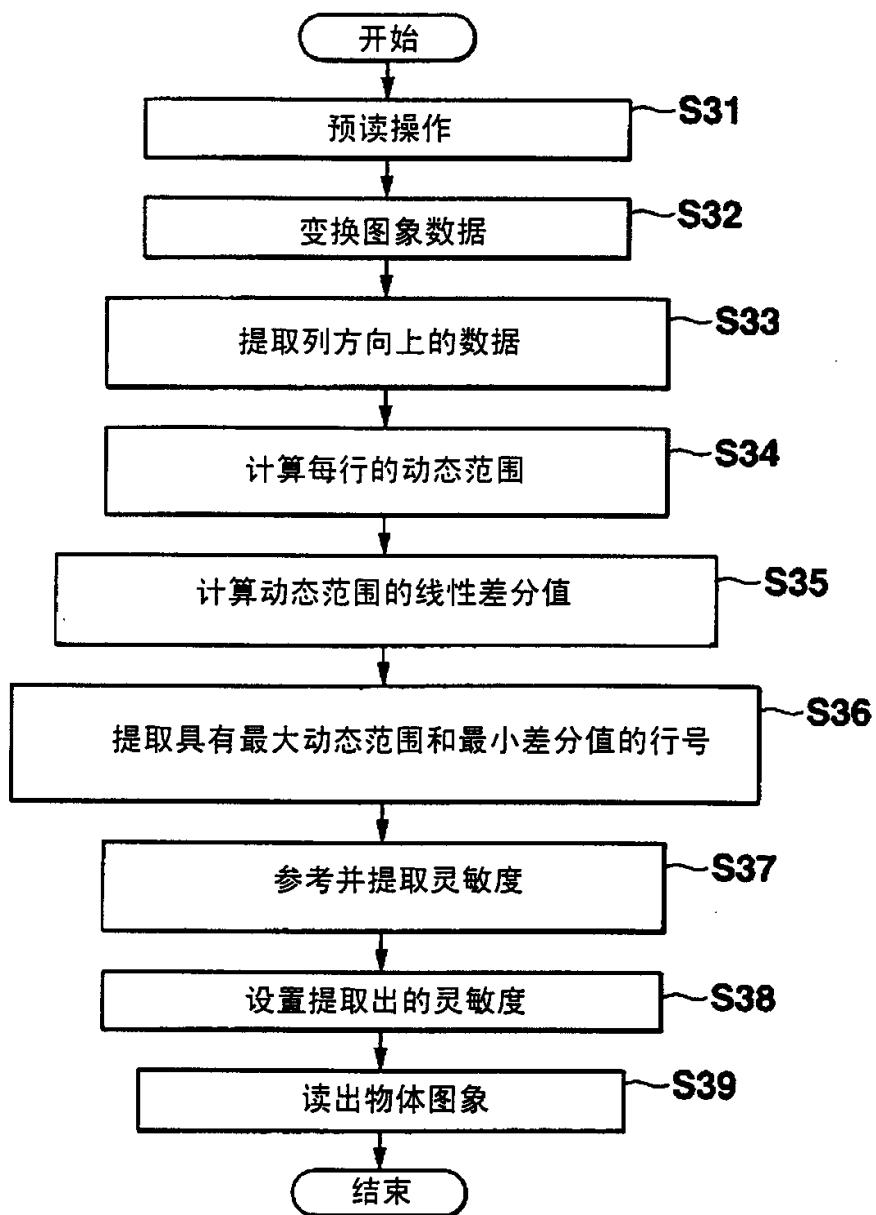


图 14

01.07.06

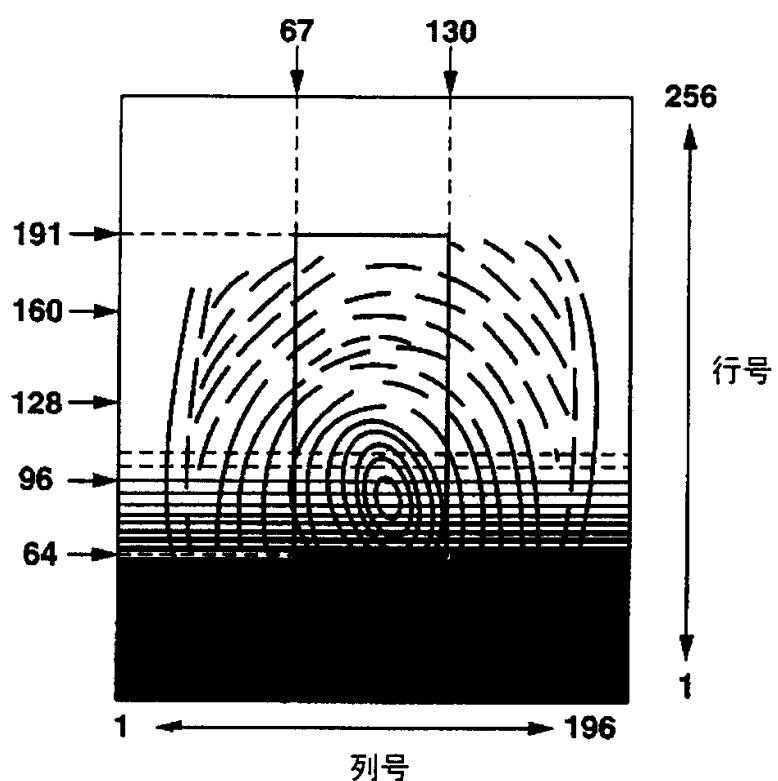


图 15

01·07·06

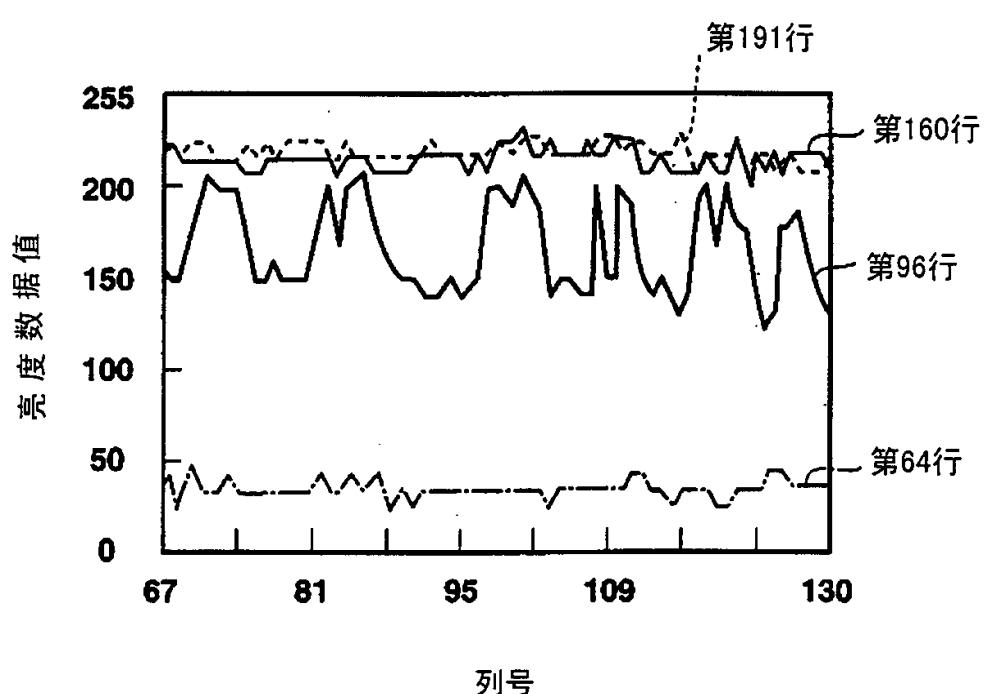


图16

01·07·06

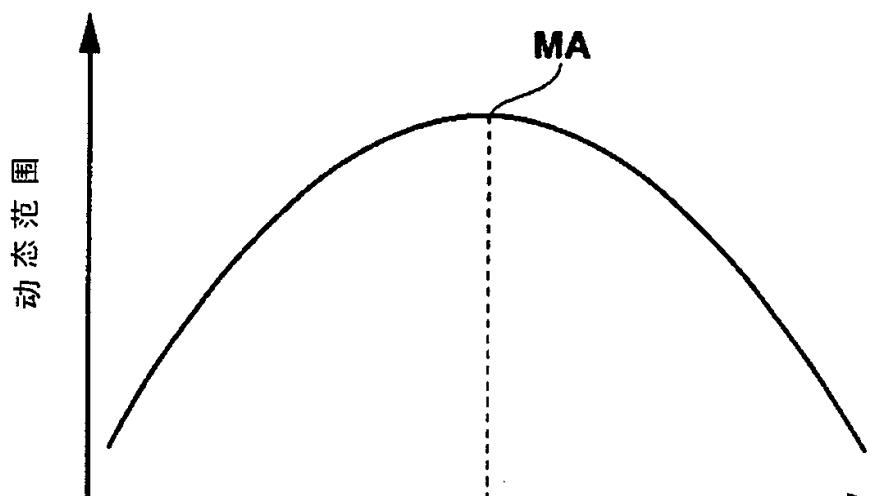


图 17A

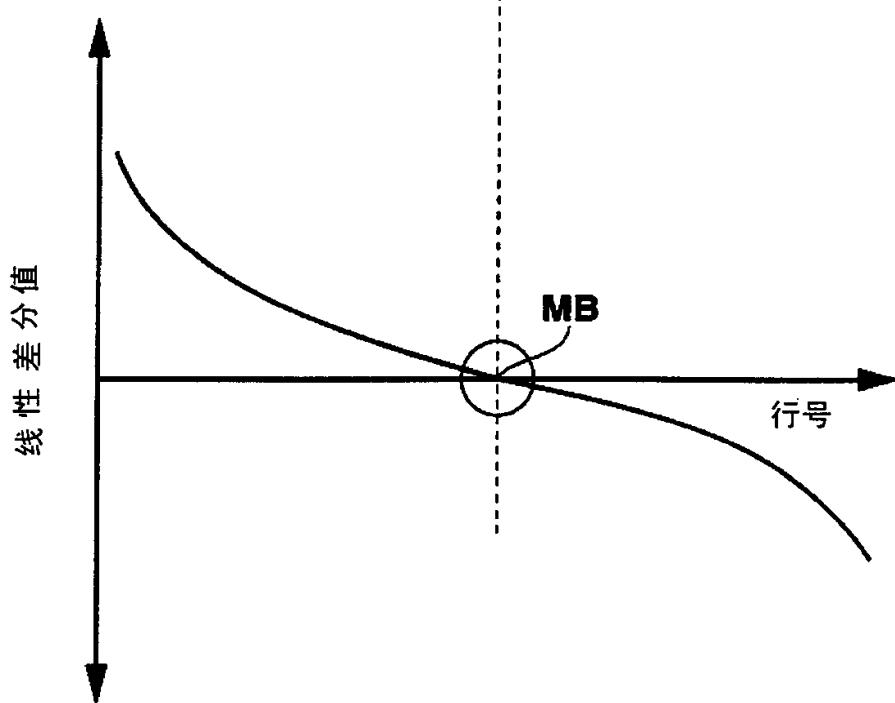


图 17B

01.07.06

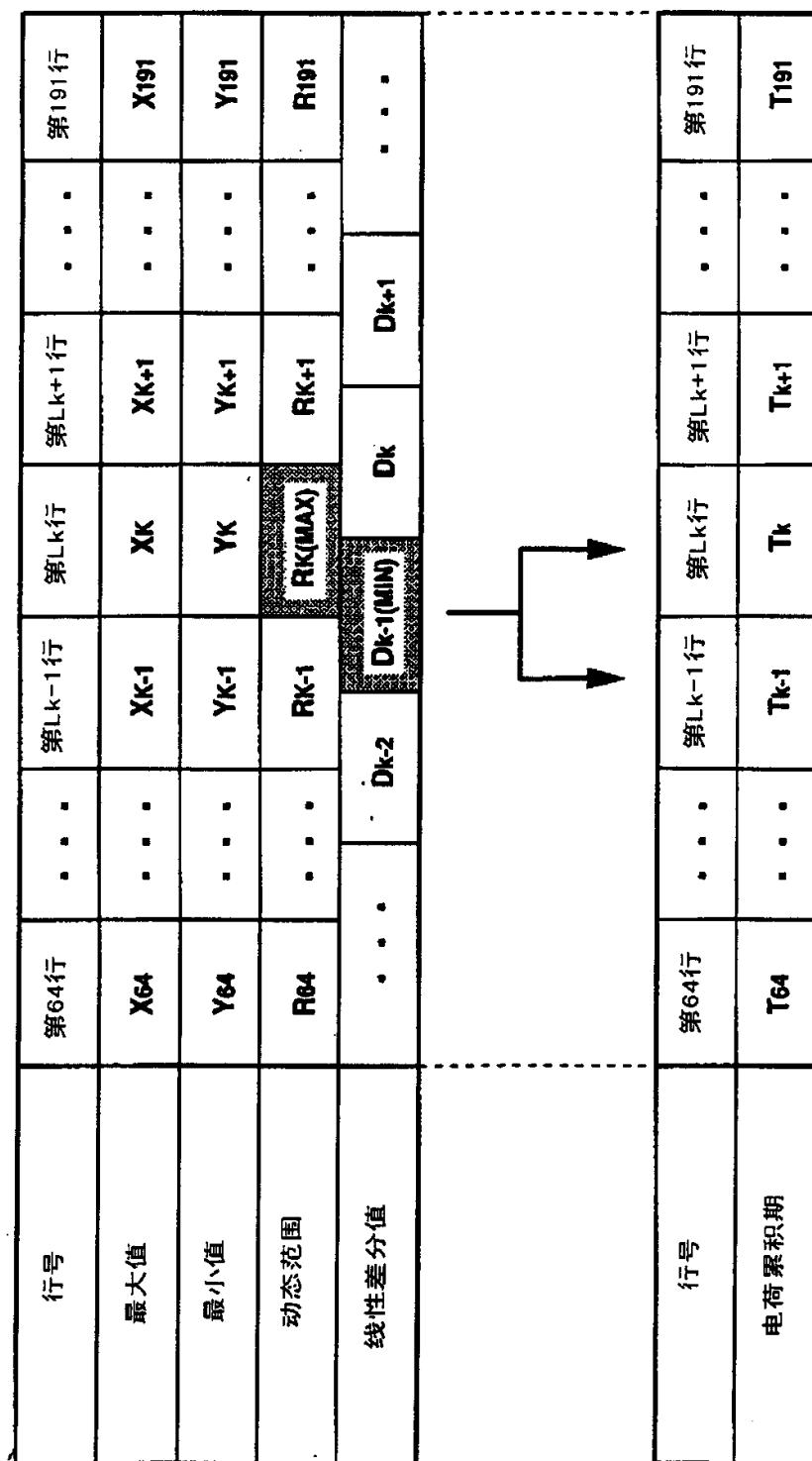


图 18A

图 18B

01.07.06

行号	第64行	• • •	第L _{k-1} 行	第L _k 行	第L _{k+1} 行	• • •	第191行
最大值	X₆₄	• • •	X_{k-1}	X_k	X_{k+1}	• • •	X₁₉₁
最小值	Y₆₄	• • •	Y_{k-1}	Y_k	Y_{k+1}	• • •	Y₁₉₁
动态范围	R₆₄	• • •	R_{k-1}	R_{k(MAX)}	R_{k+1}	• • •	R₁₉₁

行号	第64行	• • •	第L _{k-1} 行	第L _k 行	第L _{k+1} 行	• • •	第191行
电荷累积期	T₆₄	• • •	T_{k-1}	T_k	T_{k+1}	• • •	T₁₉₁

图 19A

图 19B

01.07.06

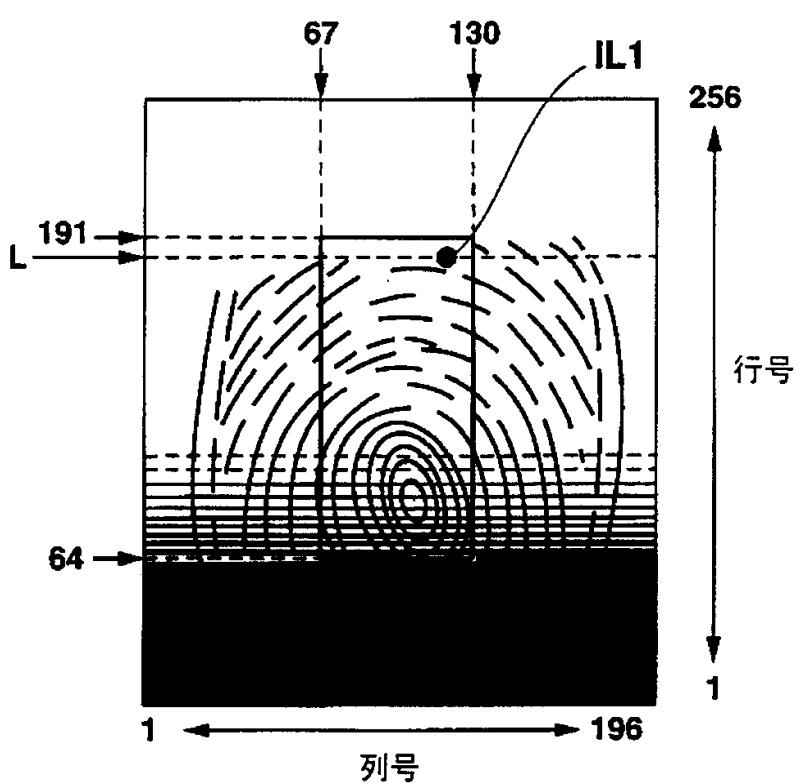


图20

01·07·06

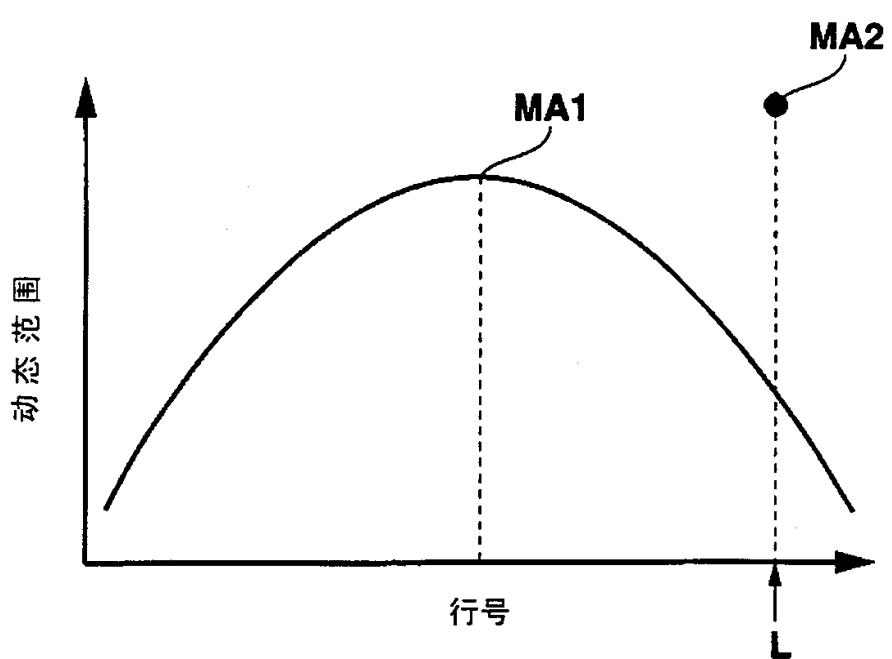


图 21

01·07·06

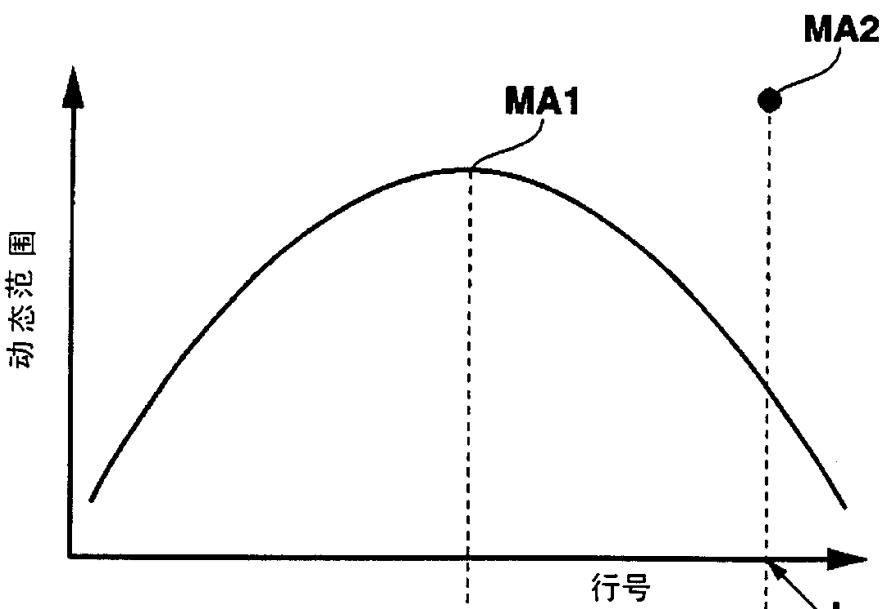


图 22A

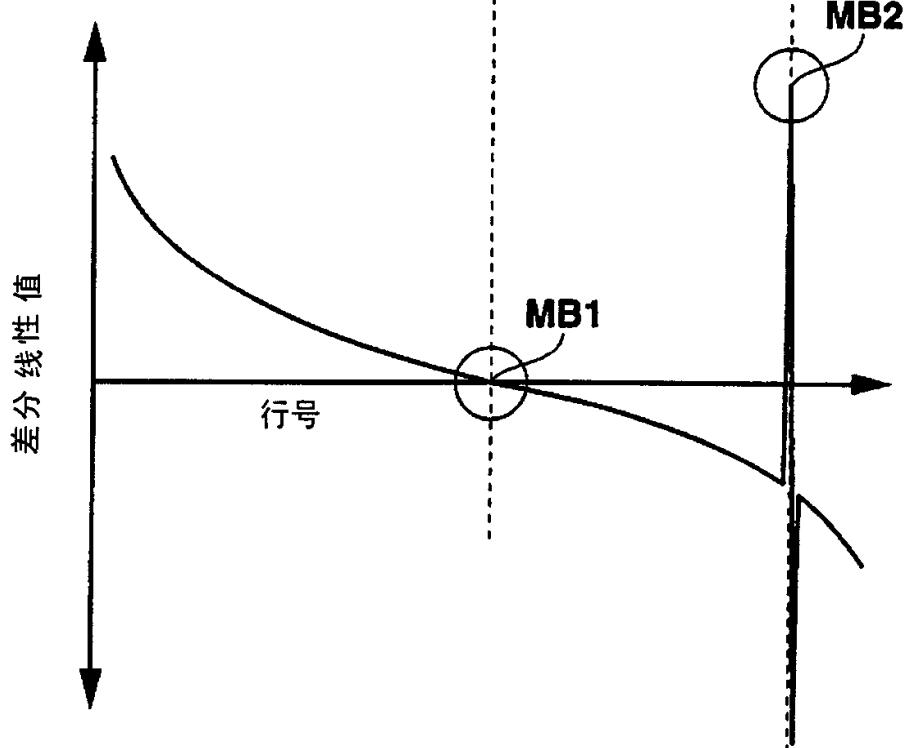


图 22B

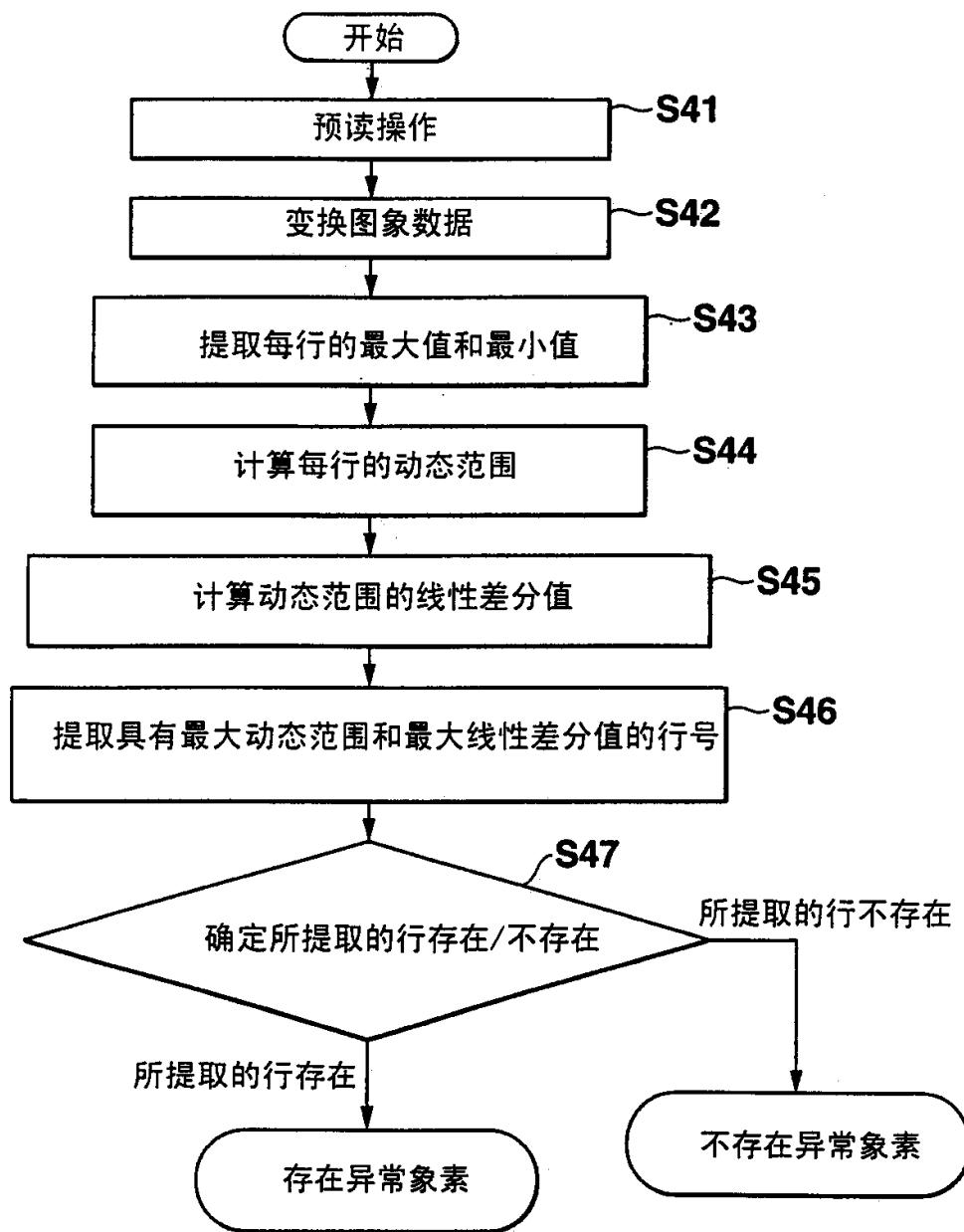


图23

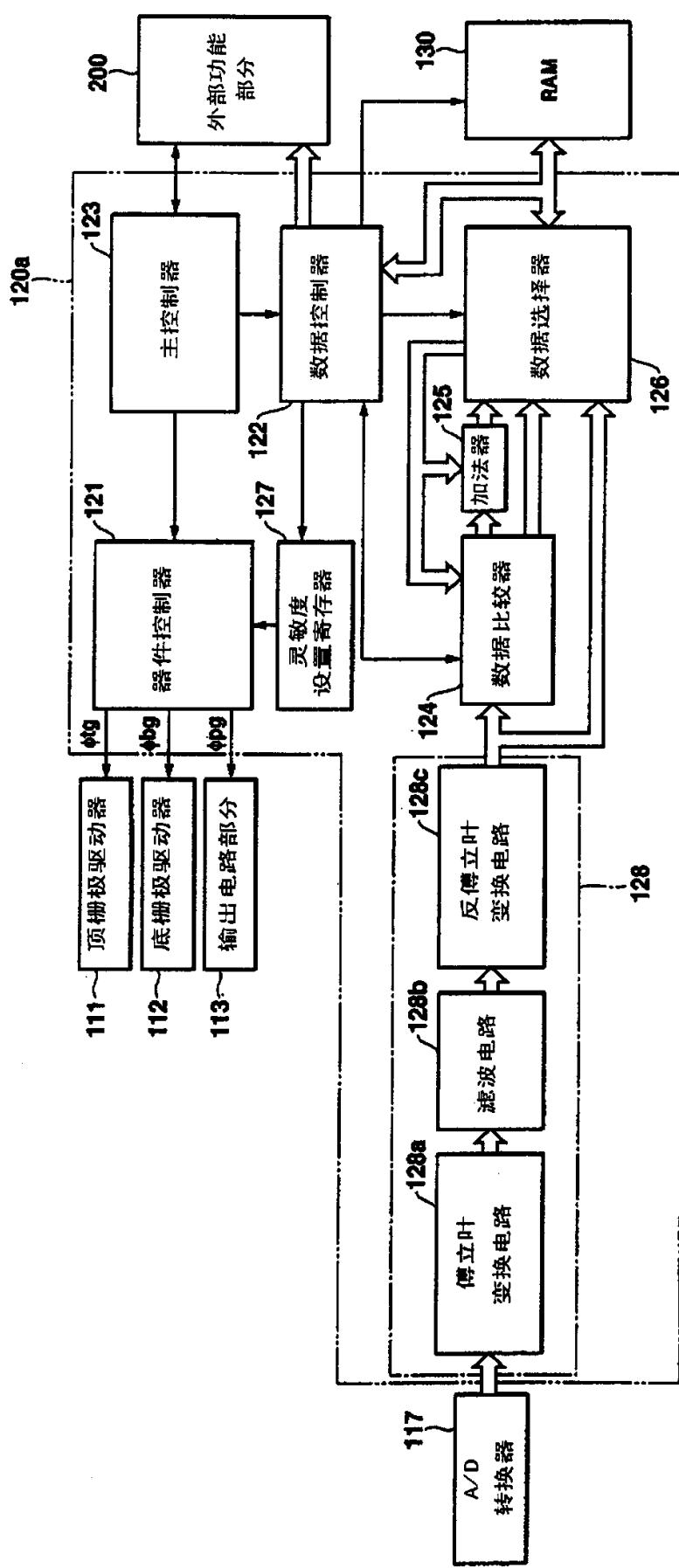


图 24

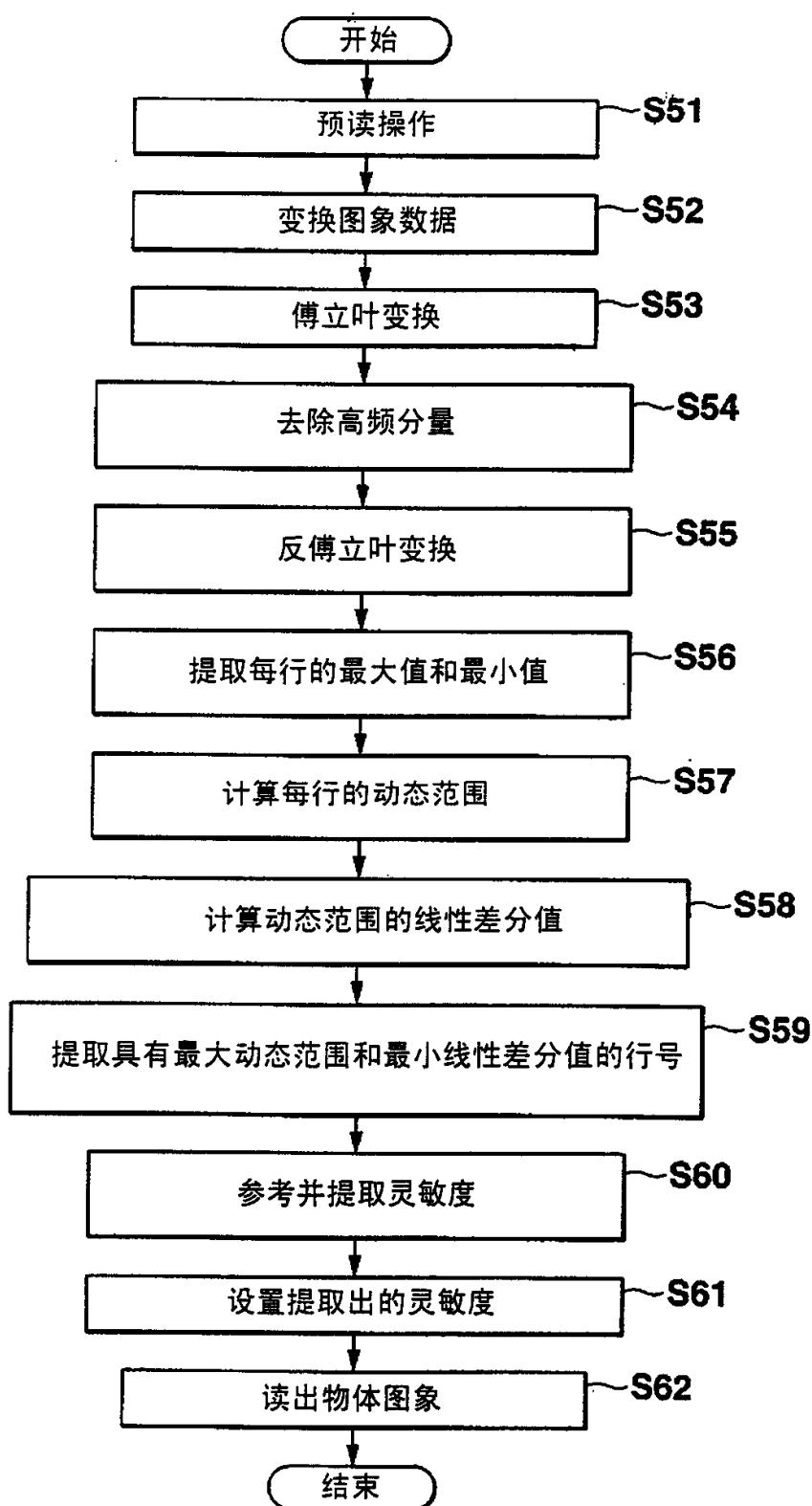


图25

01·07·06

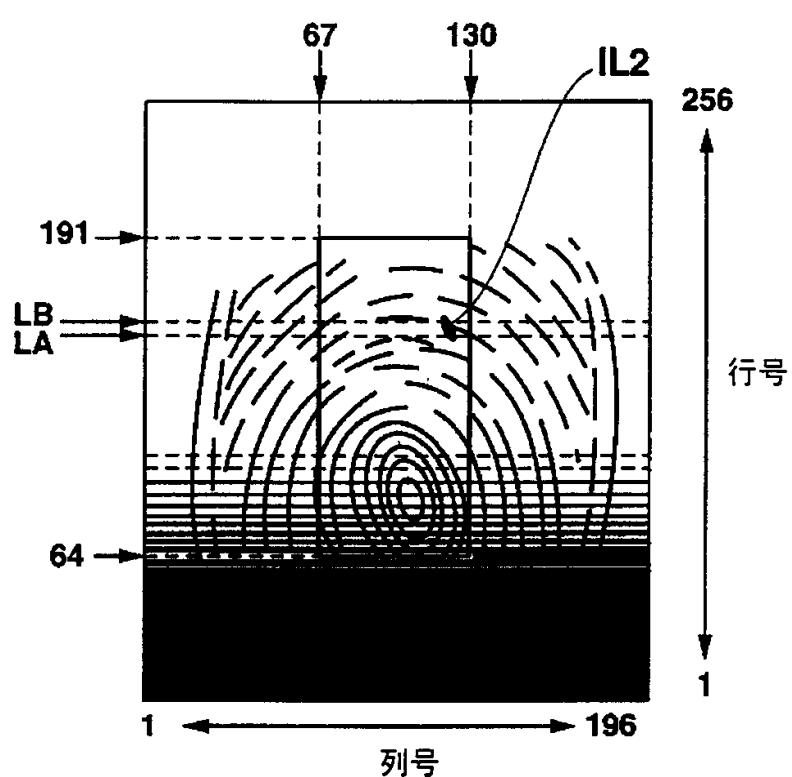


图26

01.07.06

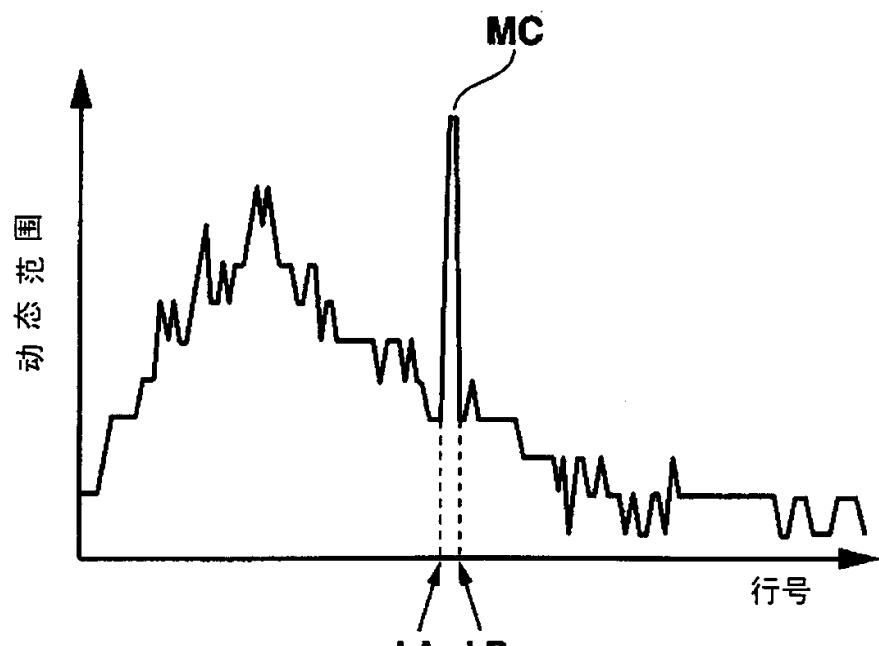


图 27A

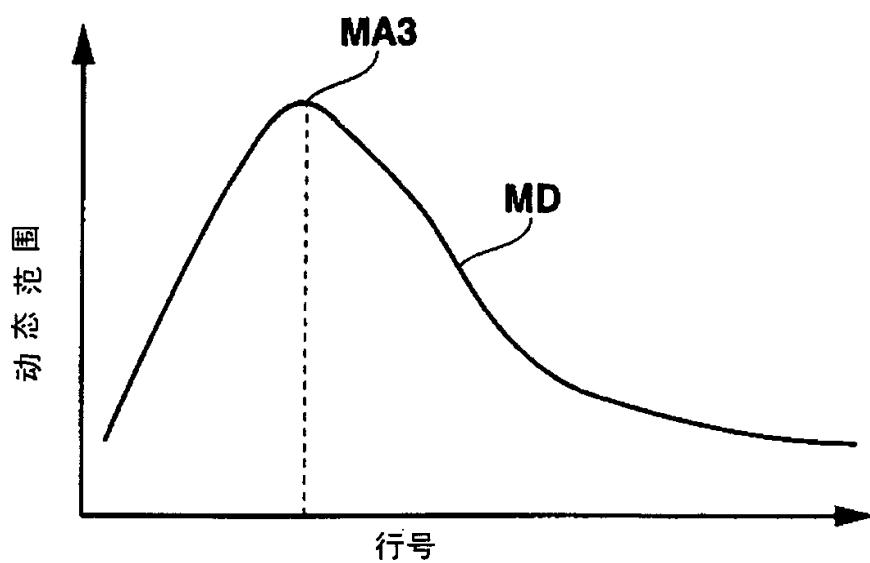
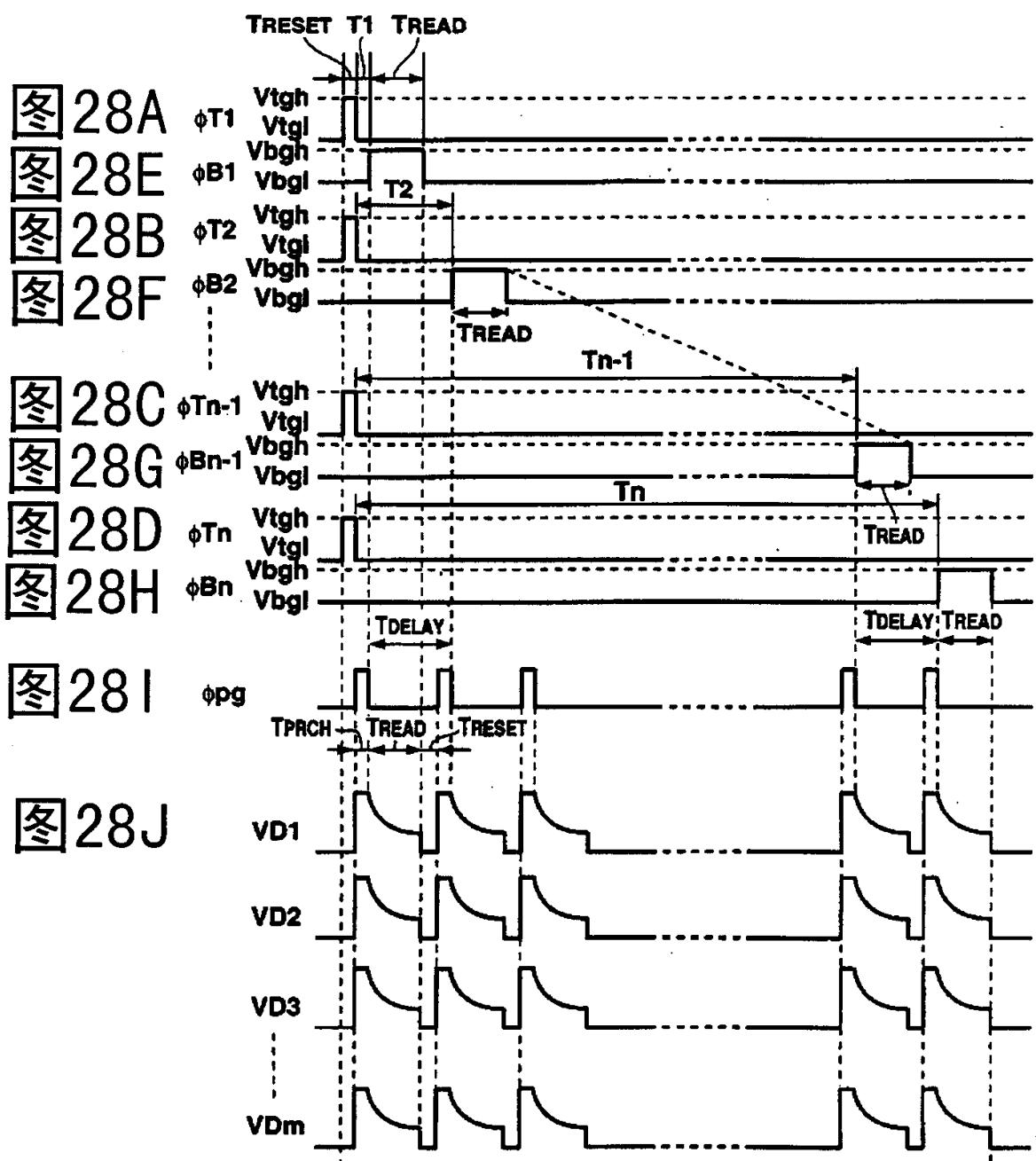
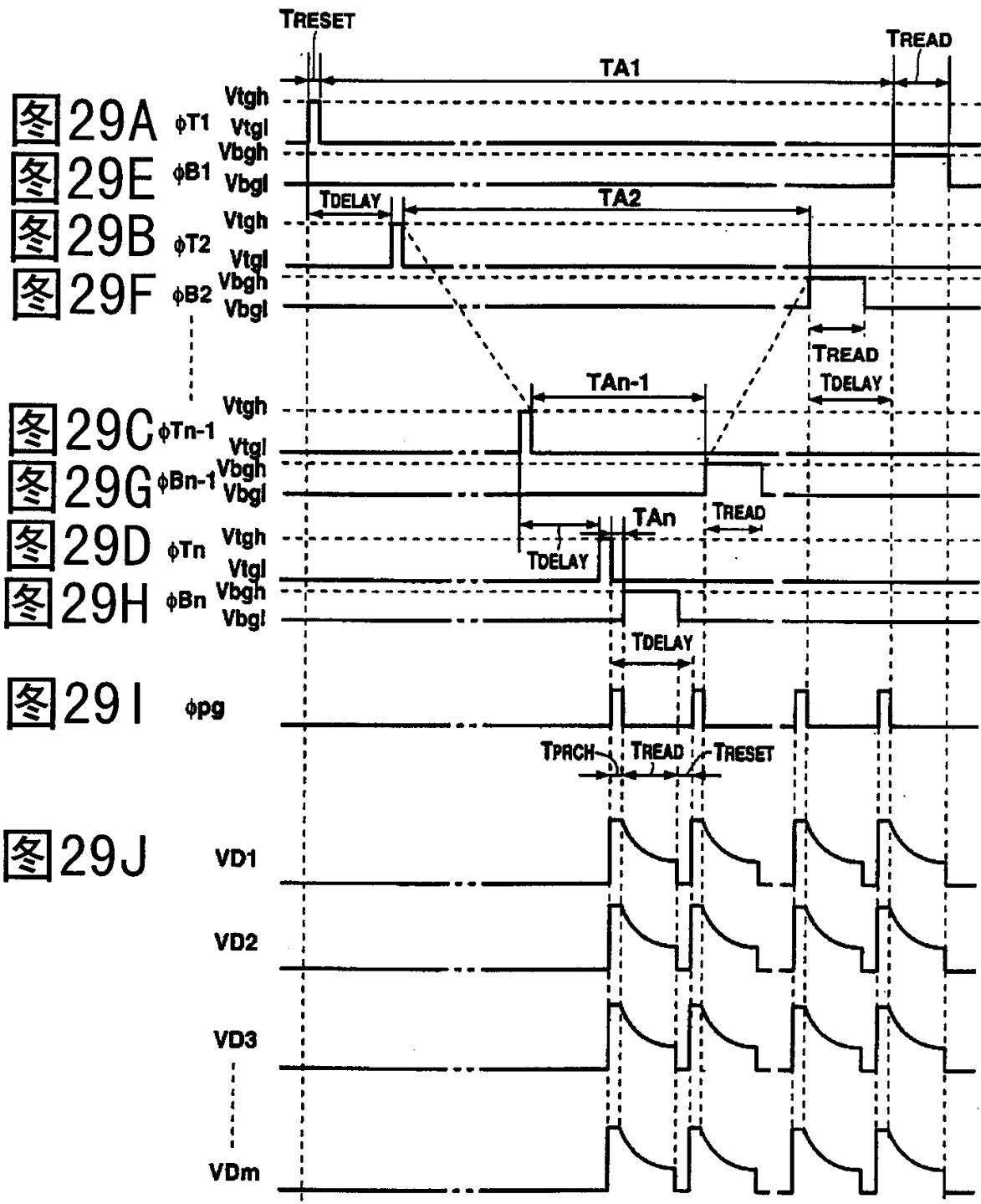
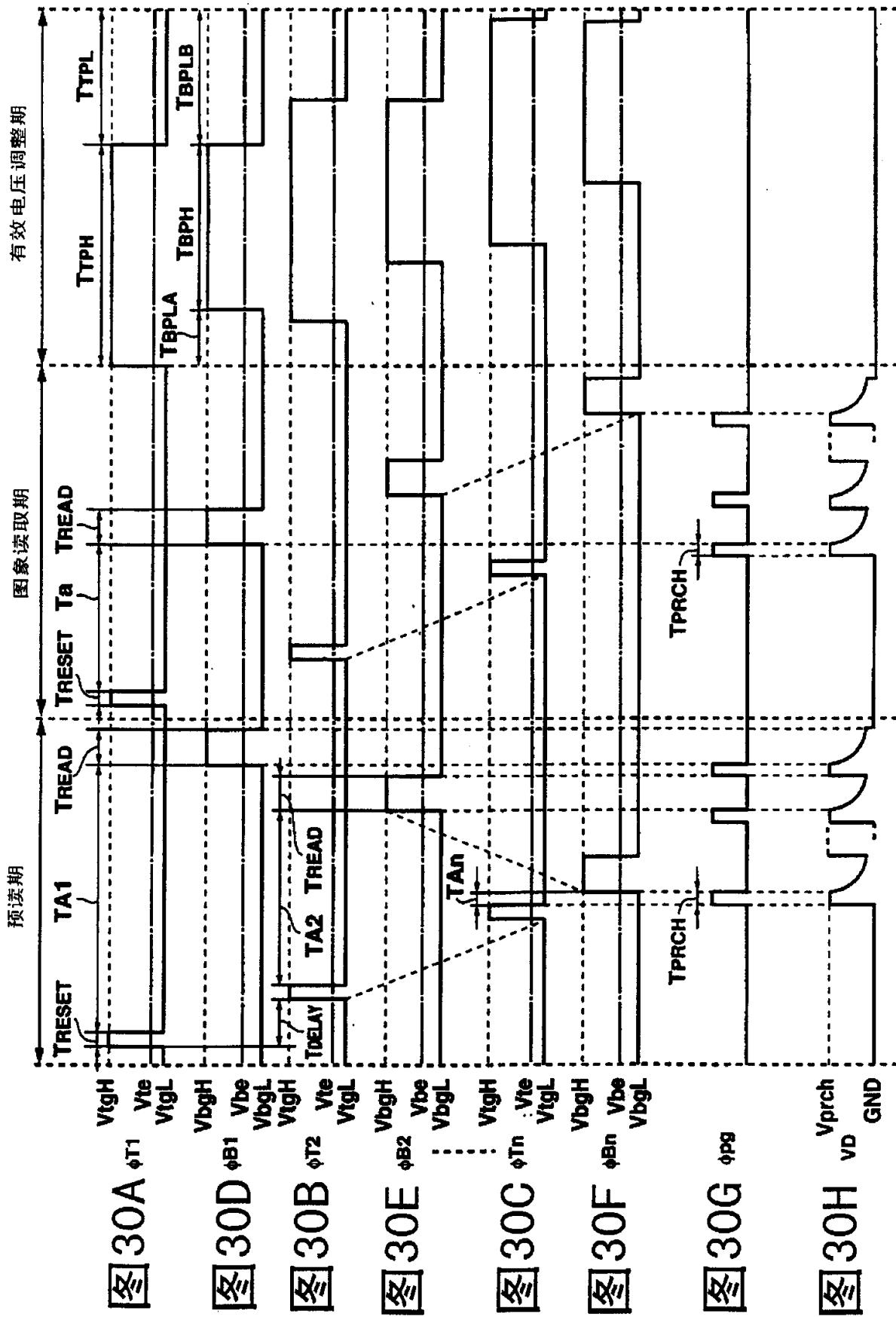


图 27B





01.07.06



01·07·06

现有技术

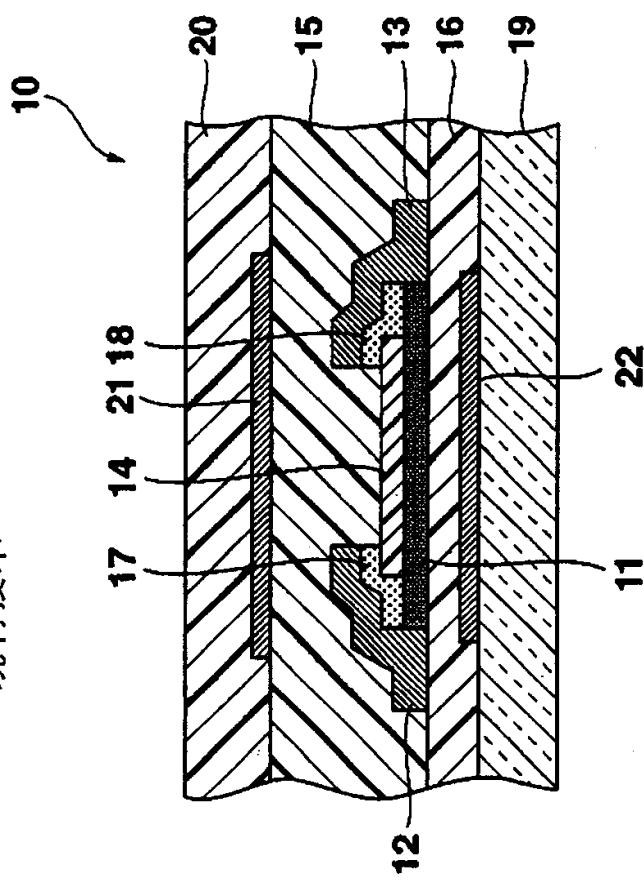


图31A

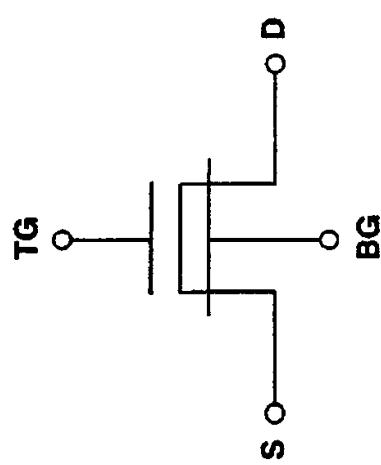


图31B

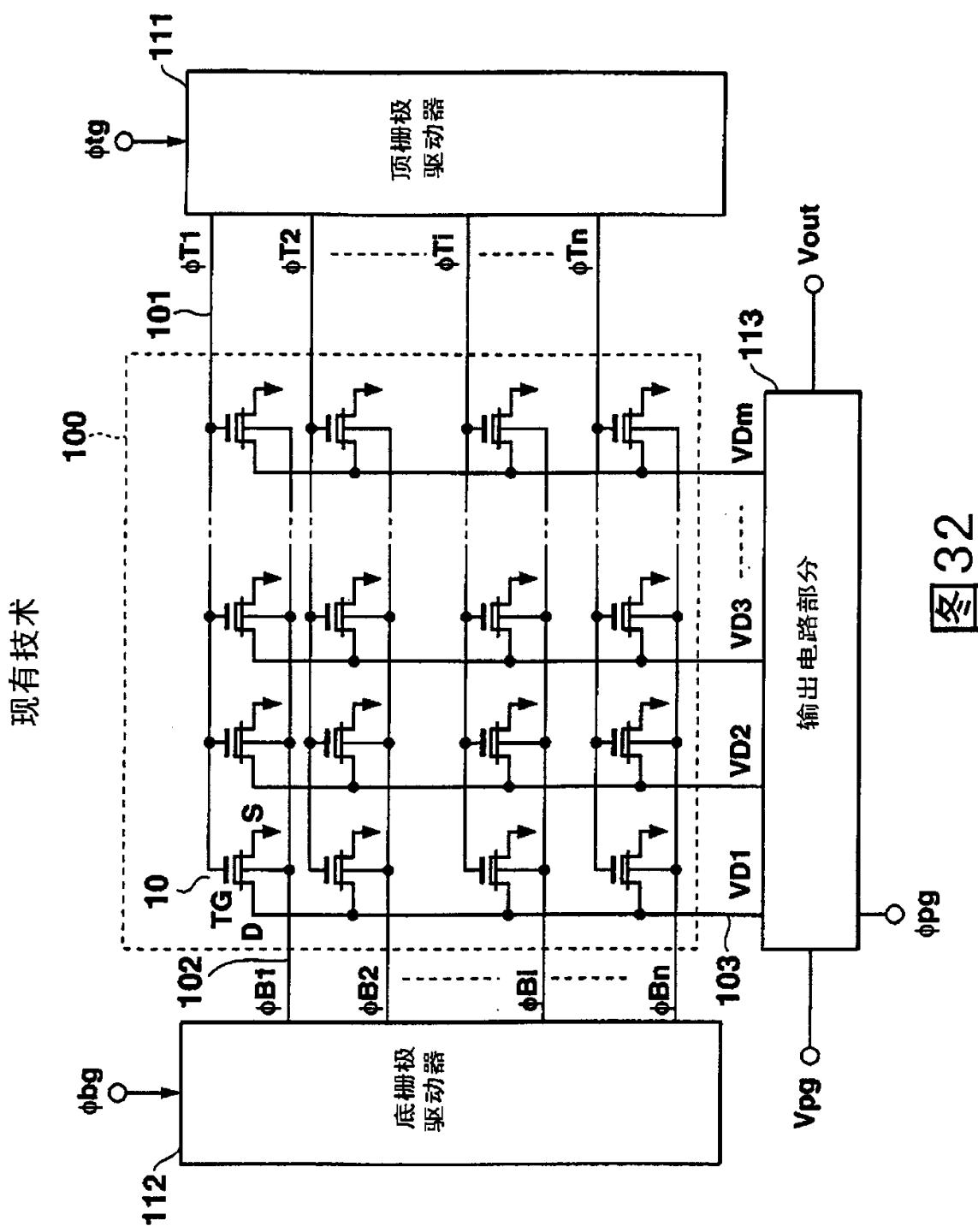


图 32

现有技术

第 i 行处理周期

