

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101795345 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 09

(21) 申请号 200910265734. 1

H04N 5/353 (2011. 01)

(22) 申请日 2009. 12. 29

H04N 5/361 (2011. 01)

(30) 优先权数据

H04N 5/363 (2011. 01)

2009-023035 2009. 02. 03 JP

H04N 5/365 (2011. 01)

2009-191216 2009. 08. 20 JP

(73) 专利权人 奥林巴斯映像株式会社

(56) 对比文件

JP 2005065184 A, 2005. 03. 10,

地址 日本东京都

CN 101047786 A, 2007. 10. 03,

专利权人 奥林巴斯株式会社

审查员 吴恂恂

(72) 发明人 本田努 五味祐一 岛田义尚

青木润 羽田和宽

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 黄纶伟

(51) Int. Cl.

H04N 5/232 (2006. 01)

H04N 5/335 (2006. 01)

H04N 5/343 (2011. 01)

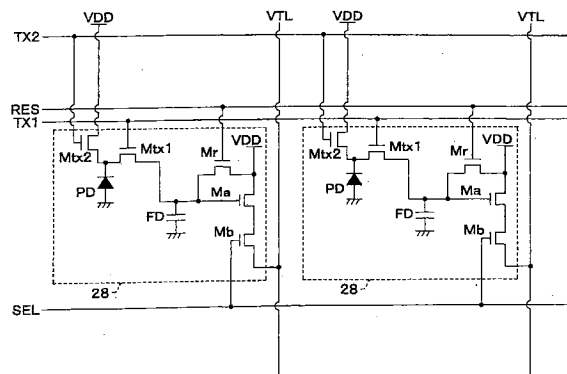
权利要求书 3 页 说明书 26 页 附图 36 页

(54) 发明名称

摄像装置、摄像方法

(57) 摘要

本发明提供能够缩短在静态图像摄像时不更新实时取景 (LV) 图像的时间的摄像装置、摄像方法。摄像装置具有以二维状排列包含光电转换部 (PD) 和临时蓄积光电转换部 (PD) 的信号电荷的信号蓄积部 (FD) 在内的像素 (28) 而成的像素部, 在对静态图像进行曝光前, 读出用于对信号蓄积部 (FD) 进行复位并去除静态图像的复位噪声的复位数据, 其中, 将像素部分割为多个像素组, 通过晶体管 (Mr) 依次对各像素组的信号蓄积部 (FD) 进行复位, 通过选择晶体管 (Mb) 依次读出复位信号, 在依次对信号蓄积部 (FD) 进行复位的时间区间内, 在对规定像素组的信号蓄积部 (FD) 进行复位前, 通过选择晶体管 (Mb) 读出 1 次以上的由规定像素组曝光而生成的 LV 用信号电荷。



1. 一种摄像装置,该摄像装置在读出临时蓄积由像素部产生的信号电荷的被遮光的蓄积部的复位信号后,对该像素部中二维状排列的像素包含的光电转换部进行统一复位后对该光电转换部曝光规定时间,将由该光电转换部生成的信号电荷统一转送到该蓄积部后读出,根据该读出的信号电荷和所述读出的复位信号生成图像数据,其特征在于,该摄像装置具有:

像素部,其是以二维状排列包含光电转换部的像素而成的,该光电转换部产生与曝光量对应的信号电荷;

被遮光的蓄积部,其临时蓄积所述像素部的信号电荷;

第 2 复位部,其将所述像素部的像素分割为相互不重复的多个像素组,依次对该多个像素组的蓄积部进行复位;

复位信号读出部,其依次读出由所述第 2 复位部复位后的所述多个像素组的蓄积部的复位信号;

第 2 信号电荷读出部,其在由所述第 2 复位部依次对所述多个像素组的蓄积部进行复位的时间区间内,在由所述第 2 复位部对第 1 像素组的蓄积部进行复位之前,1 次以上地进行由该第 1 像素组曝光而生成信号电荷并将该生成的信号电荷全部读出的动作,其中,所述第 1 像素组是在由所述第 2 复位部依次对所述多个像素组的蓄积部进行复位的时间区间内最后被复位的像素组;

第 2 图像处理部,其根据由所述第 2 信号电荷读出部读出的信号电荷,生成图像显示用的第 2 图像数据;

第 1 复位部,其在所述复位信号读出部完成由所述第 2 复位部复位后的所述多个像素组的蓄积部的复位信号的读出后,统一对属于所述多个像素组的全部光电转换部进行复位;

转送部,其在由所述第 1 复位部复位后对所述光电转换部曝光规定时间后,将由该光电转换部生成的信号电荷统一转送到该蓄积部;

第 1 信号电荷读出部,其读出由所述转送部转送的蓄积部的信号电荷;以及

第 1 图像处理部,其根据由所述第 1 信号电荷读出部读出的信号电荷和由所述复位信号读出部读出的复位信号,生成静态图像记录用的第 1 图像数据。

2. 根据权利要求 1 所述的摄像装置,其特征在于,

所述第 1 信号电荷读出部将所述像素部的像素分割为相互不重复的多个像素组,依次读出由所述转送部转送的蓄积部的信号电荷,

该摄像装置还具有:

第 3 信号电荷读出部,其在由所述第 1 信号电荷读出部读出所述多个像素组内的用于取得实时取景用图像数据的第 2 像素组的信号电荷后、且由所述第 1 信号电荷读出部读出所述信号电荷的时间区间内,1 次以上地进行将由该第 2 像素组曝光而生成的信号电荷全部读出的动作;以及

第 3 图像处理部,其根据由所述第 3 信号电荷读出部读出的信号电荷,生成图像显示用的第 3 图像数据。

3. 根据权利要求 2 所述的摄像装置,其特征在于,

由所述第 3 信号电荷读出部读出的所述第 2 像素组是如下的像素组:其没有与由第 2

信号电荷读出部读出的所述第 1 像素组重复的像素、而且是与第 1 像素组不同的像素组。

4. 根据权利要求 3 所述的摄像装置,其特征在於,

所述第 1 信号电荷读出部以从所述第 2 复位部对蓄积部进行复位到读出由所述转送部转送的蓄积部的信号电荷为止的时间对于全部像素相同的方式进行读出。

5. 根据权利要求 1 所述的摄像装置,其特征在於,

该摄像装置还具有照相机控制部,该照相机控制部用于控制通过单拍和连拍中的哪个方式取得静态图像记录用的所述第 1 图像数据,

在通过单拍来取得的情况下,不进行上述第 2 信号电荷读出部和上述第 2 图像处理部的动作,在通过连拍来取得的情况下,进行该第 2 信号电荷读出部和该第 2 图像处理部的动作。

6. 根据权利要求 1 所述的摄像装置,其特征在於,

该摄像装置还具有:

摄影镜头;

AF 控制部,其对所述摄影镜头进行自动对焦控制;以及

照相机控制部,其用于在取得静态图像记录用的所述第 1 图像数据时,通过单次 AF 和连续 AF 中的任意一种来控制所述 AF 控制部,

在通过单次 AF 进行控制的情况下,不进行上述第 2 信号电荷读出部和上述第 2 图像处理部的动作,在通过连续 AF 进行控制的情况下,进行该第 2 信号电荷读出部和该第 2 图像处理部的动作。

7. 根据权利要求 1 所述的摄像装置,其特征在於,

所述第 2 复位部通过以构成生成由所述第 2 信号电荷读出部读出的信号电荷的所述第 1 像素组的行数为单位的等分割,将所述像素部的像素分割为相互不重复的多个像素组。

8. 根据权利要求 1 所述的摄像装置,其特征在於,

该摄像装置还具有:

黑斑运算部,其根据由所述复位信号读出部读出的复位信号中属于同一列的多个像素的复位信号的统计值,运算行方向的黑斑;以及

黑斑校正部,其根据由所述黑斑运算部运算出的黑斑,校正由所述第 2 信号电荷读出部读出的信号电荷,

所述第 2 图像处理部根据由所述黑斑校正部校正后的信号电荷,生成图像显示用的第 2 图像数据。

9. 根据权利要求 1 所述的摄像装置,其特征在於,

该摄像装置还具有第 3 复位部,在通过所述第 1 像素组对用于由所述第 2 信号电荷读出部读出的信号电荷进行曝光的期间,该第 3 复位部将至少包含与该第 1 像素组邻接的行在内的行的像素的所述光电转换部保持为复位后的状态。

10. 根据权利要求 1 所述的摄像装置,其特征在於,

该摄像装置还具有溢出控制部,在通过所述第 1 像素组对用于由所述第 2 信号电荷读出部读出的信号电荷进行曝光的期间,该溢出控制部至少将该第 1 像素组的各像素的所述光电转换部保持为,蓄积电荷的状态和由所述第 1 复位部复位的状态中间的、蓄积规定电势以下的能量的电荷并使超过该规定电势的能量的电荷溢出的状态。

11. 一种摄像方法,该摄像方法在读出临时蓄积由像素部产生的信号电荷的被遮光的蓄积部的复位信号后,对该像素部中二维状排列的像素包含的光电转换部进行统一复位后对该光电转换部曝光规定时间,将由该光电转换部生成的信号电荷统一转送到该蓄积部后读出,根据该读出的信号电荷和所述读出的复位信号生成图像数据,其特征在于,该摄像方法具有以下步骤:

通过第 2 复位部,将所述像素部的像素分割为相互不重复的多个像素组,依次对该多个像素组的蓄积部进行复位的步骤;

通过复位信号读出部,依次读出由所述第 2 复位部复位后的所述多个像素组的蓄积部的复位信号的步骤;

通过第 2 信号电荷读出部,在由所述第 2 复位部依次对所述多个像素组的蓄积部进行复位的时间区间内,在由所述第 2 复位部对第 1 像素组的蓄积部进行复位之前,1 次以上地进行由该第 1 像素组曝光而生成信号电荷,并将该生成的信号电荷全部读出的动作的步骤,其中,所述第 1 像素组是在由所述第 2 复位部依次对所述多个像素组的蓄积部进行复位的时间区间内最后被复位的像素组;

通过第 2 图像处理部,根据由所述第 2 信号电荷读出部读出的信号电荷,生成图像显示用的第 2 图像数据的步骤;

通过第 1 复位部,在所述复位信号读出部完成由第 2 复位部复位后的所述多个像素组的蓄积部的复位信号的读出后,统一对属于所述多个像素组的全部光电转换部进行复位的步骤;

通过转送部,在由所述第 1 复位部复位后对所述光电转换部曝光规定时间后,将由该光电转换部生成的信号电荷统一转送到该蓄积部的步骤;

通过第 1 信号电荷读出部,读出由所述转送部转送的蓄积部的信号电荷的步骤;以及

通过第 1 图像处理部,根据由所述第 1 信号电荷读出部读出的信号电荷和由所述复位信号读出部读出的复位信号,生成静态图像记录用的第 1 图像数据的步骤。

摄像装置、摄像方法

技术领域

[0001] 本发明涉及能够取得静态图像记录用的图像数据和图像显示用的图像数据的摄像装置、摄像方法。

背景技术

[0002] 在数字照相机和数字摄像机等摄像装置上搭载有将光学像转换成电信号的摄像元件,但是,近年来,该摄像元件的市场份额正在从 CCD 转移到 CMOS。

[0003] 搭载在摄像装置上的 CMOS 等的 MOS 型摄像元件依次读出在摄像面上以二维状排列的多个像素的电荷,但是,在该状态下,曝光开始时刻和曝光结束时刻针对每像素(或针对每行)不同。因此,构成为能够使全部像素的曝光开始时刻相同且使全部像素的曝光结束时刻相同(即能够进行基于全局快门的控制)的 MOS 型摄像元件构成为,具有产生基于曝光量的信号的光电二极管等的光电转换部,并且,具有临时蓄积在光电转换部中产生的信号电荷的信号蓄积部,还具有在进行电荷转送和复位时作为开关发挥功能的晶体管等。

[0004] 示出这种摄像元件的像素结构的一例,可以列举本发明的实施方式的图 3 所示的在 1 个像素内设有 5 个晶体管的结构。该图 3 所示的结构将信号蓄积部 FD 用作像素内存储器,能够进行基于全局快门的控制。例如在日本特开 2005-65184 号公报中记载了如下技术:在将该摄像元件用于数字照相机的情况下,为了抑制 KTC 噪声(复位噪声),根据以下顺序进行驱动。

[0005] (1) 通过晶体管 Mr 对信号蓄积部 FD 进行复位,针对每行依次对复位数据进行扫描、读出、存储。

[0006] (2) 对全部像素的光电转换部 PD 进行统一复位,在经过规定的曝光时间后,将光电转换部 PD 的像素数据统一转送到信号蓄积部 FD。

[0007] (3) 针对每行依次扫描并读出向信号蓄积部 FD 转送的像素数据,减去在(1)中存储的复位数据(取得差分)。

[0008] 但是,在按照上述顺序驱动了摄像元件的情况下,无法在用于得到图像的一连串动作中进行实时取景(图像显示)的更新,产生同一图像持续显示在显示部上、或者显示部消隐而不显示图像等的现象。

[0009] 特别地,在上述顺序中,需要曝光前的复位数据用的全部像素信号读出动作和曝光后的像素数据用的全部像素信号读出动作的双方,所以,1 个顺序期间变长。特别地,近年来的摄像元件存在像素数增加、全部像素信号读出动作所需要的时间变长的倾向,所以,无法取得实时取景用的图像的期间变长成为更重要的课题。

[0010] 并且,实时取景用的图像不仅用于显示部上的显示,而且还用于自动对焦(AF)和自动曝光控制(AE)等,所以,优选能够在曝光期间之前的时点取得实时取景用的图像。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于,提供能够缩短在对静态图像进行摄像时不更新实时取景图像

的时间的摄像装置、摄像方法。

[0012] 简略地说,本发明是一种摄像装置,该摄像装置在读出临时蓄积由像素部产生的信号电荷的被遮光的蓄积部的复位信号后,对该像素部中二维状排列的像素包含的光电转换部进行统一复位后对该光电转换部曝光规定时间,将由该光电转换部生成的信号电荷统一转送到该蓄积部后读出,根据该读出的信号电荷和所述读出的复位信号生成图像数据,其特征在于,该摄像装置具有:像素部,其是以二维状排列包含光电转换部的像素而成的,该光电转换部产生与曝光量对应的信号电荷;被遮光的蓄积部,其临时蓄积所述像素部的信号电荷;第2复位部,其将所述像素部的像素分割为相互不重复的多个像素组,依次对该多个像素组的蓄积部进行复位;复位信号读出部,其依次读出由所述第2复位部复位后的所述多个像素组的蓄积部的复位信号;第2信号电荷读出部,其在由所述第2复位部依次对所述多个像素组的蓄积部进行复位的时间区间内,在由所述第2复位部对该多个像素组内的规定第1像素组的蓄积部进行复位之前,1次以上地进行读出由该第1像素组曝光而生成的信号电荷并将该生成的信号电荷全部读出的动作,其中,所述第1像素组是在由所述第2复位部依次对所述多个像素组的蓄积部进行复位的时间区间内最后被复位的像素组;第2图像处理部,其根据由所述第2信号电荷读出部读出的信号电荷,生成图像显示用的第2图像数据;第1复位部,其在所述复位信号读出部完成由所述第2复位部复位后的所述多个像素组的蓄积部的复位信号的读出后,统一对属于所述多个像素组的全部光电转换部进行复位;转送部,其在由所述第1复位部复位后对所述光电转换部曝光规定时间后,将由该光电转换部生成的信号电荷统一转送到该蓄积部;第1信号电荷读出部,其读出由所述转送部转送的蓄积部的信号电荷;以及第1图像处理部,其根据由所述第1信号电荷读出部读出的信号电荷和由所述复位信号读出部读出的复位信号,生成静态图像记录用的第1图像数据。

[0013] 并且,本发明是一种摄像方法,该摄像方法在读出临时蓄积由像素部产生的信号电荷的被遮光的蓄积部的复位信号后,对该像素部中二维状排列的像素包含的光电转换部进行统一复位后对该光电转换部曝光规定时间,将由该光电转换部生成的信号电荷统一转送到该蓄积部后读出,根据该读出的信号电荷和所述读出的复位信号生成图像数据,其特征在于,该摄像方法具有以下步骤:通过第2复位部,将所述像素部的像素分割为相互不重复的多个像素组,依次对该多个像素组的蓄积部进行复位的步骤;通过复位信号读出部,依次读出由所述第2复位部复位后的所述多个像素组的蓄积部的复位信号的步骤;通过第2信号电荷读出部,在由所述第2复位部依次对所述多个像素组的蓄积部进行复位的时间区间内,在由所述第2复位部对第1像素组的蓄积部进行复位之前,1次以上地进行由该第1像素组曝光而生成信号电荷,并将该生成的信号电荷全部读出的动作的步骤,其中,所述第1像素组是在由所述第2复位部依次对所述多个像素组的蓄积部进行复位的时间区间内最后被复位的像素组;通过第2图像处理部,根据由所述第2信号电荷读出部读出的信号电荷,生成图像显示用的第2图像数据的步骤;通过第1复位部,在所述复位信号读出部完成由第2复位部复位后的所述多个像素组的蓄积部的复位信号的读出后,统一对属于所述多个像素组的全部光电转换部进行复位的步骤;通过转送部,在由所述第1复位部复位后对所述光电转换部曝光规定时间后,将由该光电转换部生成的信号电荷统一转送到该蓄积部的步骤;通过第1信号电荷读出部,读出由所述转送部转送的蓄积部的信号电荷的步骤;以

及通过第 1 图像处理部,根据由所述第 1 信号电荷读出部读出的信号电荷和由所述复位信号读出部读出的复位信号,生成静态图像记录用的第 1 图像数据的步骤。

[0014] 通过参照所附图的后述说明,将能更加明确地理解本发明的上述以及除此以外的目的、特征、优点。

附图说明

[0015] 图 1 是示出本发明的实施方式 1 的摄像装置的结构框图。

[0016] 图 2 是示出上述实施方式 1 的摄像部的更加详细的结构的图。

[0017] 图 3 是更加详细地示出上述实施方式 1 的摄像元件的像素部中的像素的某个结构例的电路图。

[0018] 图 4 是在基板厚度方向示出在上述实施方式 1 中半导体基板中的像素结构的图。

[0019] 图 5 是示出在上述实施方式 1 中摄像装置的全局快门动作的时序图。

[0020] 图 6 是示出在上述实施方式 1 的像素部中为了用于实时取景而读出的行的例子的图。

[0021] 图 7 是示出在上述实施方式 1 中在进行实时取景的过程中通过第 1 驱动方法驱动摄像部对静态图像进行摄像时的例子的图。

[0022] 图 8 是示出在上述实施方式 1 中在进行实时取景的过程中通过第 2 驱动方法驱动摄像部对静态图像进行摄像时的例子的图。

[0023] 图 9 是示出在上述实施方式 1 中在进行实时取景的过程中通过第 2 驱动方法驱动摄像部对静态图像进行摄像时的其他例子的图。

[0024] 图 10 是更加详细地示出上述实施方式 1 的图 7 所示的处理的时序图。

[0025] 图 11 是示出上述实施方式 1 的图 8 所示的处理内的、仅在复位数据读出期间取得 LV 用图像数据的处理例的时序图。

[0026] 图 12 是示出上述实施方式 1 的图 8 所示的处理的更加详细的一例的时序图。

[0027] 图 13 是示出基于上述实施方式 1 的摄像装置的摄影模式的处理的流程图。

[0028] 图 14 是示出基于上述实施方式 1 的摄像装置的 AF 模式的处理的流程图。

[0029] 图 15 是示出本发明的实施方式 2 的摄像部的结构的图。

[0030] 图 16 是示出上述实施方式 2 的摄像元件的像素部中的像素的结构例的电路图。

[0031] 图 17 是示出在上述实施方式 2 中通过第 2 驱动方法驱动摄像部并基于全局快门对静态图像进行摄像时的第 1 动作例的时序图。

[0032] 图 18 是示出在上述实施方式 2 中通过第 2 驱动方法驱动摄像部并基于全局快门对静态图像进行摄像时的第 2 动作例的时序图。

[0033] 图 19 是示出在上述各实施方式中应用的第 1 技术中的垂直控制电路的结构框图。

[0034] 图 20 是示出使用在上述各实施方式中应用的第 1 技术、通过全局快门对静态图像进行摄像的前后进行 LV 显示时的动作例的时序图。

[0035] 图 21 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中的第 2 图像处理部的结构的框图。

[0036] 图 22 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中从像素部读出的原尺寸静态

图像的数据的图。

[0037] 图 23 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中从像素部读出的实时取景图像的数据的图。

[0038] 图 24 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中原尺寸静态图像的黑斑电平的例子线图。

[0039] 图 25 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中实时取景图像的黑斑电平的例子线图。

[0040] 图 26 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中原尺寸静态图像的校正后的黑斑电平的例子线图。

[0041] 图 27 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中实时取景图像的校正后的黑斑电平的例子线图。

[0042] 图 28 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中根据通过复位数据读出和静态图像数据读出而得到的 2 张图像来生成 1 张静态图像时的黑斑校正结果的线图。

[0043] 图 29 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中使用根据通过分割读出而得到的复位数据用于实时取景图像而计算出的黑斑校正值得对黑斑电平进行校正后的结果的线图。

[0044] 图 30 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中根据用于校正值得计算的像素的行数来提高校正精度从而使黑斑电平向钳位电平收敛的状况的线图。

[0045] 图 31 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中通过分割读出而得到的复位数据的状况的图。

[0046] 图 32 是示出在上述各实施方式中应用的第 2 技术中将通过分割读出而得到的复位数据与实时取景图像合并来进行尺寸修复时的状况的图。

[0047] 图 33 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中像素部中的散乱产生的状况的图。

[0048] 图 34 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中图 3 所示的像素结构中的散乱产生时的电荷的移动路径的例子线图。

[0049] 图 35 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中从饱和的光电转换部 PD 漏出信号电荷而产生散乱的状况的图。

[0050] 图 36 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中对光电转换部 PD 进行复位时的电势的状况的图。

[0051] 图 37 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中在复位数据读出期间进行 $5N$ (N 为整数) 行的复位数据的分割读出和 $(5N+2)$ 行的实时取景图像的读出时的状况的图。

[0052] 图 38 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中在复位数据读出期间进行 $(5N+1)$ 行的复位数据的分割读出和 $(5N+3)$ 行的实时取景图像的读出时的状况的图。

[0053] 图 39 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中在复位数据读出期间进行 $(5N+2)$ 行的复位数据的分割读出时的状况的图。

[0054] 图 40 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中在复位数据读出期间进行 $(5N+3)$ 行的复位数据的分割读出时的状况的图。

[0055] 图 41 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中在复位数据读出期间进行

(5N+4) 行的复位数据的分割读出时的状况的图。

[0056] 图 42 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中在静态图像数据读出期间进行 5N 行的静态图像数据的分割读出时的状况的图。

[0057] 图 43 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中在静态图像数据读出期间进行 (5N+1) 行的静态图像数据的分割读出时的状况的图。

[0058] 图 44 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中在静态图像数据读出期间进行 (5N+2) 行的静态图像数据的分割读出时的状况的图。

[0059] 图 45 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中在静态图像数据读出期间进行 (5N+3) 行的静态图像数据的分割读出和 (5N+1) 行的实时取景图像的读出时的状况的图。

[0060] 图 46 是示出在上述各实施方式中应用的第 3 技术中在静态图像数据读出期间进行 (5N+4) 行的静态图像数据的分割读出和 (5N+2) 行的实时取景图像的读出时的状况的图。

[0061] 图 47 是示出在上述各实施方式中应用的第 4 技术中晶体管 Mtx2 的栅电极下的电势的例子的图。

[0062] 图 48 是示出在上述各实施方式中应用的第 4 技术中通过第 2 驱动方法驱动摄像部并基于全局快门对静态图像进行摄像时对信号线 TX2 施加的信号的例子的时序图。

具体实施方式

[0063] 下面,参照附图说明本发明的实施方式。

[0064] [实施方式 1]

[0065] 图 1 ~ 图 14 示出本发明的实施方式 1, 图 1 是示出摄像装置的结构框图。

[0066] 如图 1 所示, 该摄像装置具有: 镜头 1、摄像部 2、图像处理部 3、AF 评价运算部 4、显示部 5、抖动检测部 7、抖动校正部 8、曝光控制部 9、AF 控制部 10、照相机操作部 11、以及照相机控制部 12。另外, 在附图中还记载了存储卡 6, 但是, 该存储卡 6 构成为能够相对于摄像装置装卸, 所以, 可以不是摄像装置固有的结构。

[0067] 镜头 1 是用于使被摄体的光学像在摄像部 2 的摄像元件 21 (参照图 2) 的摄像面上成像的摄影镜头。

[0068] 摄像部 2 对通过镜头 1 成像的被摄体的光学像进行光电转换, 如后所述转换成数字信号后输出。该摄像部 2 构成为至少能够进行使全部像素的曝光开始时刻和曝光结束时刻相同的全局快门的动作 (除此之外, 还可以构成为能够进行按照例如行单位 (或像素单位) 依次进行曝光的卷帘快门的动作)。

[0069] 图像处理部 3 对从摄像部 2 输出的图像信号实施各种数字图像处理。该图像处理部 3 具有: 为了进行记录而对图像数据进行处理的第一图像处理部 3a、以及为了进行显示而对图像数据进行处理的第二图像处理部 3b (兼作第三图像处理部)。

[0070] AF 评价运算部 4 根据从摄像部 2 输出的图像信号 (例如, 图像信号中的亮度信号 (或亮度相当信号) 等), 运算表示针对被摄体的对焦程度的 AF 评价。由该 AF 评价运算部 4 计算出的 AF 评价被输出到照相机控制部 12。

[0071] 显示部 5 根据由图像处理部 3 的第二图像处理部 3b 为了进行显示而进行了图像

处理后的信号,显示图像。该显示部 5 能够对静态图像进行再现显示,并且,能够进行实时显示被摄像范围的实时取景(LV)显示。

[0072] 存储卡 6 是用于保存由图像处理部 3 的第 1 图像处理部 3a 为了进行记录而进行了图像处理后的信号的记录介质。

[0073] 抖动检测部 7 检测该摄像装置的抖动。

[0074] 抖动校正部 8 根据由抖动检测部 7 检测出的抖动信息,驱动镜头 1 和摄像部 2,以抵消抖动对所摄像的图像的影响(抖动校正部)。

[0075] 曝光控制部 9 根据来自照相机控制部 12 的指令驱动摄像部 2,进行曝光控制。

[0076] AF 控制部 10 根据从 AF 评价运算部 4 接收到 AF 评价值的照相机控制部 12 的控制,驱动镜头 1 所包含的对焦透镜,使在摄像部 2 上成像的被摄体像对焦。

[0077] 照相机操作部 11 用于进行针对该摄像装置的各种操作输入。作为该照相机操作部 11 所包含的操作部件的例子,可以列举用于接通/断开摄像装置的电源的电源开关、用于对静态图像摄影进行指示输入的 2 段式按压按钮即释放按钮、用于将摄影模式切换成单拍模式和连拍模式的摄影模式开关、以及用于将 AF 模式切换成单次 AF 模式和连续 AF 模式的 AF 模式开关等。

[0078] 照相机控制部 12 根据来自 AF 评价运算部 4 的 AF 评价值、来自抖动检测部 7 的抖动信息、来自照相机操作部 11 的操作输入等,对包含图像处理部 3、存储卡 6、抖动校正部 8、曝光控制部 9、AF 控制部 10 等在内的该摄像装置整体进行控制。

[0079] 接着,图 2 是示出摄像部 2 的更加详细的结构的图。

[0080] 该摄像部 2 具有:例如构成为 MOS 型的固体摄像元件的摄像元件 21、A/D 转换部 22、以及 KTC 噪声去除部 23。

[0081] 其中的摄像元件 21 构成为具有:像素部 24、CDS 部 25、垂直控制电路 26、以及水平扫描电路 27。

[0082] 像素部 24 构成为在行方向和列方向上以二维状排列多个像素 28。

[0083] 垂直控制电路 26 以行(line)单位对排列在像素部 24 中的像素施加各种信号,兼作垂直扫描电路、复位控制部、信号读出控制部。来自该垂直控制电路 26 选择出的行的像素的信号被输出到针对每列设置的垂直转送线 VTL(参照图 3)。

[0084] 摄像部 2 通过卷帘快门进行动作时,CDS 部 25 对从垂直转送线 VTL 转送来的像素信号进行相关二重取样。

[0085] 水平扫描电路 27 取入由垂直控制电路 26 选择出并从垂直转送线 VTL 经由 CDS 部 25 进行 CDS 或未进行 CDS 而转送的 1 行的像素信号,按水平方向的像素排列顺序以时间序列输出该行的像素信号。

[0086] A/D 转换部 22 将从摄像元件 21 输出的模拟图像信号转换成数字图像信号。

[0087] 摄像部 2 通过全局快门进行动作时,KTC 噪声去除部 23 对从 A/D 转换部 22 输出的数字图像信号进行 KTC 噪声去除处理。

[0088] 接着,图 3 是更加详细地示出摄像元件 21 的像素部 24 中的像素 28 的某个结构例的电路图。

[0089] 在图 3 中,PD(光电二极管)是光电转换部,FD(floating diffusion,浮动扩散)是临时保持光电转换部 PD 的信号的信号蓄积部(蓄积部、第 1 电荷蓄积部)。

[0090] Mtx2 是作为对光电转换部 PD 进行复位的第 1 复位部发挥功能的晶体管,其与电流源 VDD 连接,并且与用于施加 PD 复位脉冲的信号线 TX2 连接。

[0091] Mtx1 是作为将光电转换部 PD 的信号转送到信号蓄积部 FD 的转送部和选通部发挥功能的晶体管,Mtx1 与用于施加转送脉冲的信号线 TX1 连接。

[0092] Ma 是作为放大部发挥功能的放大用晶体管,与电流源 VDD 构成源极跟随放大器。信号蓄积部 FD 的信号由放大用晶体管 Ma 放大,经由作为信号电荷读出部(第 1 信号电荷读出部、第 2 信号电荷读出部、复位信号读出部、第 3 信号电荷读出部)发挥功能的选择晶体管 Mb 输出到垂直转送线 VTL。选择晶体管 Mb 与用于施加选择脉冲的信号线 SEL 连接。

[0093] Mr 是作为对信号蓄积部 FD 和放大用晶体管 Ma 的输入部进行复位的第 2 复位部发挥功能的晶体管,其与用于施加 FD 复位脉冲的信号线 RES 连接。另外,如果同时进行针对上述晶体管 Mtx1 施加转送脉冲和针对该晶体管 Mr 施加 FD 复位脉冲,则不仅能够对信号蓄积部 FD 进行复位,同时还能够对光电转换部 PD 进行复位。因此,晶体管 Mtx1 和晶体管 Mr 的组合也作为针对光电转换部 PD 的第 1 复位部发挥功能。

[0094] 接着,图 4 是在基板厚度方向示出半导体基板中的像素 28 的结构图。

[0095] 在该图 4 所示的例子中,使用 P 型基板作为半导体基板。

[0096] 光电转换部 PD 形成为 n- 区域,在其布线层侧形成有 p 区域。由此,光电转换部 PD 形成为嵌入型,能减少暗电流。进而,与该光电转换部 PD 对应的部分以外的基板表面由具有规定的遮光性能的遮光膜遮光。

[0097] 信号蓄积部 FD 与光电转换部 PD 隔开规定间隔而形成有 n+ 区域。该 n+ 区域与放大用晶体管 Ma 侧连接。这样,信号蓄积部 FD 与布线层直接连接,所以难以减少暗电流。

[0098] 并且,在光电转换部 PD 和信号蓄积部 FD 之间的基板表面形成有栅电极,构成晶体管 Mtx1。该晶体管 Mtx1 的栅电极与信号线 TX1 连接。

[0099] 进而,在从构成信号蓄积部 FD 的 n+ 区域隔开规定间隔的位置形成有另一个 n+ 区域,在后者的 n+ 区域连接有电流源 VDD。而且,在这 2 个 n+ 区域之间的基板表面形成有栅电极,构成晶体管 Mr。该晶体管 Mr 的栅电极与信号线 RES 连接。

[0100] 另外,虽然图 4 没有示出,但是,在光电转换部 PD 和连接有电流源 VDD 的 n+ 区域之间形成有栅电极,构成晶体管 Mtx2。该晶体管 Mtx2 的栅电极与信号线 TX2 连接。

[0101] 接着,图 5 是示出摄像装置的全局快门动作的时序图。

[0102] 在进行基于全局快门动作的曝光之前,首先,在复位数据读出期间进行信号蓄积部 FD 的复位和复位噪声的读出。即,首先,从信号线 RES 对排列在像素部 24 的第 1 行的各像素 28 的晶体管 Mr 施加复位脉冲,进行第 1 行的信号蓄积部 FD 的复位。进而,从信号线 SEL 对排列在像素部 24 的第 1 行的各像素 28 的选择晶体管 Mb 施加选择脉冲,由此,从第 1 行的信号蓄积部 FD 进行复位噪声的读出。

[0103] 从像素部 24 的第 1 行向第 n 行(最终行)依次进行这种动作,由此,读出全部像素的复位噪声。这里读出的复位噪声依次经由 CDS 部 25(无 CDS 动作)、水平扫描电路 27 以及 A/D 转换部 22 被存储在 KTC 噪声去除部 23 中。

[0104] 接着,在该全局快门动作时,经由信号线 TX2 使全部行的全部像素的晶体管 Mtx2 同时截止,开始针对全部像素的光电转换部 PD 蓄积电荷,即,同时开始全部像素的曝光。

[0105] 在开始曝光后经过规定的曝光期间(该曝光期间对应于通过 AE 运算所决定的快

门速度)时,经由信号线 TX1 对全部行的全部像素的晶体管 M_{tx1} 同时施加转送脉冲,由此,将蓄积在光电转换部 PD 中的电荷转送到信号蓄积部 FD,即,全部像素的曝光同时结束。

[0106] 接着,然后进入像素数据读出期间,蓄积在信号蓄积部 FD 中的电荷经由放大用晶体管 M_a 和选择晶体管 M_b 从第 1 行向第 n 行(最终行)以行单位依次转送到垂直转送线 VTL。

[0107] 然后,至少从复位数据读出期间的开始时(基于第 2 复位部即晶体管 M_r 的复位开始时)到像素数据读出期间的结束时为止,由抖动校正部 8 基于抖动检测部 7 的检测结果进行抖动校正。这样进行抖动校正就是为了,当在被摄场内存在高亮度被摄体时,防止基于高亮度被摄体成像的位置的高亮度部的漏光和漏电流的影响范围扩大。

[0108] 即,考虑到通常的高亮度被摄体例如设 12 ~ 13 程度的 BV 值为上限,摄像元件 21 的遮光膜的遮光性能也设计成能够遮挡该程度的来自高亮度被摄体的光。与此相对,在被摄体例如是太阳的情况下, BV 值有时达到 27,可以认为是超过通常能够想到的范围的高亮度被摄体。在这种情况下,即使是由遮光膜遮光的信号蓄积部 FD,也一定认为产生某种程度的漏光和漏电流,但是,当在复位数据读出期间和像素数据读出期间产生抖动时,存在漏光和漏电流的影响扩大到宽范围的可能性。

[0109] 因此,如该图 5 所示,至少从复位数据读出期间的开始时(基于第 2 复位部的复位开始时)到像素数据读出期间的结束时为止,由抖动校正部 8 基于抖动检测部 7 的检测结果进行抖动校正。由此,能够抑制漏光和漏电流的影响扩大,能够预防画质进一步退化。

[0110] 接着,图 6 是示出在像素部 24 中为了用于实时取景而读出的行的例子的图。

[0111] 在该图 6 所示的例子中,构成为像素部 24 的全部行数为 1200 行。而且,示出在该全部行中按 6 行中有 1 行的比例进行实时取景(LV)用的像素数据的读出的例子。但是,在摄像元件 21 是单板彩色摄像元件的情况下,在像素部 24 的前面配置有例如拜耳排列的彩色滤波器,所以,当简单地读出 6 的倍数的行时,得到的颜色分量仅为 G 和 R、或者仅为 G 和 B,因此,这里,作为 LV 用的奇数行,读出全部行中的 $(12m-6)$ 行(这里 m 为 1 ~ 100 的整数),作为 LV 用的偶数行,读出全部行中的 $(12m-1)$ 行(这里, m 为 1 ~ 100 的整数),由此,得到 RGB 的全部颜色分量。

[0112] 接着,图 7 是示出在进行实时取景的过程中通过第 1 驱动方法驱动摄像部 2 对静态图像进行摄像时的例子的图。

[0113] 在全部读出图 6 例示的全部 1200 行的像素数据的情况下,例如需要 60ms 的时间,但是,如果仅间取读出 LV 用的 200 行的像素数据,则能够例如以大约 17ms(更准确地说,例如 16.67ms)读出(参照后述的图 10)。在前者的情况下,1 秒钟最多读出 16 张静态图像,但是,在后者的情况下,能够取得每秒 60 帧的图像数据。

[0114] 因此,在进行实时取景时,在按压释放按钮(这里是第 2 段按压)之前,例如以每秒 60 帧取得图像数据,并显示在显示部 5 上。此时,如图所示,当在某帧中取得图像数据时,对在下一帧中所取得的图像数据进行实时取景显示。

[0115] 在进行该实时取景显示的过程中,在按压释放按钮时,在该图 7 所示的情况下,即在通过第 1 驱动方法驱动摄像部 2 对静态图像进行摄像的情况下,中止实时取景用的图像数据的取入,进行图 5 所示的摄像动作。在进行该摄像动作的过程中,没有取得实时取景用的图像数据,所以,如图 7 所示,进行继续显示最后取入的实时取景用的图像数据 F 的处理。

另外,也可以代替继续显示最后取入的实时取景用的图像数据 F,在摄像动作中不进行实时取景显示。

[0116] 然后,在图 5 所示的静态图像的摄像动作结束时,再次取得实时取景用的图像数据,对在下一帧中取得的图像数据进行实时取景显示。另外,在该图 7 所示的例子中,减少 1 帧的不进行实时取景的期间,所以,在由粗实线所示的静态图像的摄像动作结束后的下一帧中,根据用于静态图像而取得的图像数据生成实时取景用的图像数据 α ,进行实时取景显示。

[0117] 接着,图 8 是示出在进行实时取景的过程中通过第 2 驱动方法驱动摄像部 2 对静态图像进行摄像时的例子图。

[0118] 在通过图 7 所示的第 1 驱动方法驱动摄像部 2 的情况下,在从按下释放按钮到摄像动作结束为止的期间,没有取得实时取景图像,所以不更新显示。与此相对,在通过该图 8 所示的第 2 驱动方法驱动摄像部 2 的情况下,在从按下释放按钮到摄像动作结束为止的期间,也取得实时取景图像,并进行实时取景显示的更新。

[0119] 该图 8 所示的动作在按下释放按钮之前与图 7 所示的动作相同。

[0120] 然后,在按下释放按钮时,开始复位数据的读出,但是,在进行了若干行的复位数据读出时,进行从还没有读出复位数据的行取得实时取景图像的动作。在复位数据读出结束之前,取得 1 次以上的实时取景图像,用于取得实时取景图像的各行的复位数据在复位数据读出期间最后取得。并且,在取得 2 次以上的实时取景图像的情况下,在中间夹着进行复位数据读出。这样,在复位数据读出期间中取得的实时取景图像与通常的实时取景图像相比,所取得的图像的帧速率降低,所以,在多个显示帧中持续显示同一实时取景图像,在完成取得新的实时取景图像时进行显示的更新。

[0121] 然后,从光电转换部 PD 的复位起开始曝光期间,在将光电转换部 PD 的电荷转送到信号蓄积部 FD 时,曝光期间结束,这与图 7 所示的动作相同。

[0122] 接着,开始像素数据读出期间,但是,此时首先最初进行用于取得实时取景图像的各行的像素数据的读出,然后进行除此以外的行的像素数据的读出。然后,在用于取得实时取景图像的各行的像素数据的读出完成后的适当时点(像素数据读出期间内的适当时点),取得 1 次以上的实时取景图像。此时,在取得 2 次以上的实时取景图像的情况下,在中间夹着进行像素数据读出。

[0123] 另外,在该图 8 所示的例子中,与上述图 7 所示的例子同样,减少 1 帧的不进行实时取景的期间,所以,在完成取得用于取得实时取景图像的各行的静态图像用的像素数据的下一帧中,根据用于静态图像而取得的图像数据生成实时取景用的图像数据 α ,并进行实时取景显示。

[0124] 然后,在像素数据读出期间结束时,再次返回通常的实时取景,这与图 7 所示的例子相同。

[0125] 接着,图 9 是示出在进行实时取景的过程中通过第 2 驱动方法驱动摄像部 2 对静态图像进行摄像时的其他例子的图。

[0126] 该图 9 所示的例子与图 8 所示的例子相比,在进一步缩短没有取得实时取景图像的期间的方面下了工夫。

[0127] 即,在图 8 所示的例子中,在针对全部行完成复位数据的读出后,对光电转换部 PD

进行复位,开始曝光。与此相对,在该图 9 所示的例子中,在完成取得复位数据读出期间中的最后的实时取景图像后,立即进行光电转换部 PD 的复位,在曝光期间开始后,继续进行剩余的复位数据的读出。参照图 3 所示的像素结构可知,如果截止晶体管 M_{tx1} ,则从信号蓄积部 FD 经由放大用晶体管 M_a 和选择晶体管 M_b 读出复位数据,不会对通过截止晶体管 M_{tx2} 而开始的光电转换部 PD 中的像素电荷蓄积造成影响。因此,这样,能够同时进行曝光和复位数据的读出。

[0128] 通过进行这种处理,与图 8 所示的例子相比,实现使无法取得实时取景图像的期间缩短图示的时间 t_1 。并且,进行这种处理时,与图 8 所示的例子相比,实现使从读出复位数据后到读出像素数据为止所需要的时间缩短时间 t_1 。如图 4 所示,信号蓄积部 FD 与布线层直接连接,难以减少暗电流。因此,缩短从读出复位数据后到读出像素数据为止所需要的时间涉及减少暗电流的产生量,具有能够降低复位数据对像素数据造成的影响的优点。

[0129] 接着,图 10 是更加详细地示出图 7 所示的处理的时序图。

[0130] 如图 7 中所述,该图 10 示出在进行实时取景的过程中通过第 1 驱动方法驱动摄像部 2 对静态图像进行摄像时的处理。

[0131] 在接通释放按钮前的实时取景显示期间,针对例如图 6 所示的 LV 用行,针对每显示帧进行 LV 用的曝光开始和 LV 用的曝光结束,在下一显示帧中进行显示。

[0132] 然后,在按压释放按钮时,进行复位数据的读出,但是,静态图像用的复位数据的读出针对像素部 24 的全部行(在图 6 所示的例子中是全部 1200 行)来进行,所以,复位数据的读出所需要的时间如上所述例如为 60ms。然后,在复位数据读出期间开始前进行了最后取得的 LV 用图像数据(在图示的例子中是图像数据 C)的 LV 显示之后,进入期间 BL。如上所述,该期间 BL 是不进行 LV 显示(消隐)、或者不更新图像而继续对图像数据 C 进行 LV 显示的期间。

[0133] 接着,然后,在经过曝光期间(快门速度 T_{ex})和像素数据读出期间(与复位数据读出期间同样例如为 60ms)后,再次开始 LV 用图像数据的取得,在取得后的下一显示帧中进行 LV 显示。另外,在该图 10 所示的例子中,在静态图像取得后最初更新 LV 显示的是图像数据 D,但是,与参照图 7 所说明的同样,也可以根据用于静态图像而取得的图像数据,生成 LV 用的图像数据 α ,并在图像数据 D 之前进行 LV 显示。

[0134] 接着,图 11 是示出图 8 所示的处理内的、仅在复位数据读出期间取得 LV 用图像数据的处理例的时序图。即,在该图 11 所示的例子中,与图 8 所示的例子不同,在像素数据读出期间不进行 LV 用图像数据的取得。

[0135] 在该图 11 所示的例子中,根据以下原理来进行按压释放按钮后的复位数据的读出和 LV 用图像数据的取得。

[0136] 首先,如上所述,用于取得实时取景图像的各行(以下称为“LV 用行”。并且,以下将全部行内的 LV 用行以外的行称为“非 LV 用行”)的复位数据在复位数据读出期间的最后进行。

[0137] LV 用图像数据的取得例如按多个显示帧 1 次的比例进行(在图 11 所示的例子中,按 2 个显示帧 1 次的比例取得 LV 用图像数据 C、D。该情况下,在释放按钮按压前对最后取得的 LV 用图像数据 B 反复进行 2 次 LV 显示,同样,对图像数据 C 也反复进行 2 次 LV 显示。并且,在图 11 所示的例子中,在光电转换部 PD 的复位前对最后取得的 LV 用图像数据 D 仅

进行 1 次 LV 显示,但是,如上所述,可以在期间 BL 中反复进行显示)。另外, LV 用图像数据的取得不需要一定以与显示帧同步的定时进行。

[0138] 然后,在没有取得 LV 用图像数据的期间(在该图 11 所示的例子中,为从按压释放按钮后到开始 LV 用图像数据 C 的读出为止的期间、从结束 LV 用图像数据 C 的读出后到开始 LV 用图像数据 D 的读出为止的期间,以及结束 LV 用图像数据 D 的读出以后的期间),例如按照行编号从小到大的顺序进行非 LV 用行的复位数据的读出。

[0139] 然后,如上所述,在复位数据读出期间的最后进行 LV 用行的复位数据的读出。

[0140] 接着,在经过曝光期间和像素数据读出期间后,再次开始实时取景,但是,在该图 11 所示的例子中,通过与按压释放按钮前相同的 LV 用行进行实时取景。

[0141] 并且,在该图 11 所示的例子中,在静态图像的摄像动作结束后的下一显示帧中,根据用于静态图像而取得的图像数据生成实时取景用的图像数据 α , 并进行实时取景显示,减少 1 帧的不进行实时取景的期间。

[0142] 接着,图 12 是示出图 8 所示的处理的更加详细的一例的时序图。在该图 12 所示的例子中,与图 11 所示的例子不同,在复位数据读出期间和像素数据读出期间的双方中进行 LV 用图像数据的取得。

[0143] 进而,在该图 12 所示的例子中,可以使在曝光期间前取得 LV 用图像数据的 LV 用行和在曝光期间后取得 LV 用图像数据的 LV 用行不同(特别地,以不重复的方式而不同)。

[0144] 在该图 12 所示的例子中,根据以下原理来进行按压释放按钮后的复位数据的读出以及 LV 用图像数据的取得。

[0145] 首先,在复位数据读出期间的最初(在该图 12 所示的例子中,从按压释放按钮后到开始 LV 用图像数据 C 的读出为止的期间)进行曝光期间后的 LV 用行的复位数据的读出。

[0146] 并且, LV 用图像数据的取得例如按多个显示帧 1 次的比例进行。另外,如上所述, LV 用图像数据的取得不需要一定以与显示帧同步的定时进行。

[0147] 然后,在没有取得 LV 用图像数据的期间(在该图 12 所示的例子中,从结束 LV 用图像数据 C 的读出后到开始 LV 用图像数据 D 的读出为止的期间、以及结束 LV 用图像数据 D 的读出以后的期间),例如按照行编号从小到大的顺序进行非 LV 用行(另外,在该图 12 的说明中,将与曝光期间前的 LV 用行和曝光期间后的 LV 用行中的任意一方都不对应的行称作非 LV 用行)的复位数据的读出。

[0148] 然后,在复位数据读出期间的最后(在该图 12 所示的例子中,结束 LV 用图像数据 D 的读出以后、且完成非 LV 用行的复位数据的读出后的期间),进行曝光期间前的 LV 用行的复位数据的读出。

[0149] 接着,在经过曝光期间后,开始像素数据读出期间。于是,首先最初(在该图 12 所示的例子,从曝光期间结束后到开始 LV 用图像数据 E 的读出为止的期间)进行曝光期间后的 LV 用行的像素数据的读出。在该读出完成的时点以后,在像素数据读出期间内也能够从曝光期间后的 LV 用行读出 LV 用图像数据。

[0150] 然后,在该图 12 所示的例子中,根据用于静态图像而从曝光期间后的 LV 用行读出的像素数据,生成实时取景用的图像数据 α , 在紧邻之后的显示帧中进行实时取景显示。

[0151] 然后,例如按多个显示帧 1 次的比例进行 LV 用图像数据的取得(如上所述,不需要按照与显示帧同步的定时进行 LV 用图像数据的取得)。

[0152] 接着,在没有取得 LV 用图像数据的期间(在该图 12 所示的例子中,从结束 LV 用图像数据 E 的读出后到开始 LV 用图像数据 F 的读出为止的期间、以及结束 LV 用图像数据 F 的读出以后的期间),例如按照行编号从小到大的顺序进行非 LV 用行的复位数据的读出。

[0153] 进而,在像素数据读出期间的最后(在该图 12 所示的例子中,结束 LV 用图像数据 F 的读出以后、且完成非 LV 用行的复位数据的读出后的期间)进行曝光期间前的 LV 用行的像素数据的读出。

[0154] 由此,静态图像的摄像结束,所以,然后进行通常的实时取景显示。

[0155] 在该图 12 所示的例子中,从复位数据的读出时点到像素数据的读出时点为止的时间针对各行基本(根据定时也许产生若干例外)相同。由此,能够使由暗电流引起的噪声量(如上所述除了少许例外)针对任意一行都相同。因此,能够预防由于噪声量根据行而不同所引起的画质劣化。

[0156] 另外,在图 12 中,在复位数据读出期间和像素数据读出期间的双方读出 LV 用图像数据,在图 11 中仅在其中一方的复位数据读出期间读出 LV 用图像数据,但是,当然也能够仅在上述中的另一方的像素数据读出期间读出 LV 用图像数据。即,能够在复位数据读出期间和像素数据读出期间中的至少一方的期间内读出 LV 用图像数据。

[0157] 并且,进行图 12 所示的处理后,在曝光期间前和曝光期间后进行实时取景显示的图像在数行程度上产生偏差,但是,在摄像装置是数字照相机等的情况下,其显示部 5 的画面尺寸与个人计算机等的显示部相比为小型,所以,进行显示时该偏差并没有那么明显,几乎不会产生实用上的问题。

[0158] 进而,在图 11 和图 12 所示的处理中,在读出复位数据的同时进行 LV 用图像数据的蓄积开始(LV 曝光开始)。具体而言,在图 11、图 12 中,点划线所示的 LV 用图像数据 C、D 的曝光开始定时的一部分与粗点划线所示的复位数据读出定时重合。并且,在图 12 所示的处理中,在读出静态图像数据的同时进行 LV 用图像数据的蓄积开始(LV 曝光开始)。具体而言,在图 12 中,点划线所示的 LV 用图像数据 F 的曝光开始定时的一部分与粗线所示的静态图像数据的读出定时重合。这样,在时间上与复位数据分割读出或静态图像数据分割读出重合地进行 LV 曝光开始,由此,与在时间上不重合地进行的情况相比,能够延长 LV 曝光时间,在被摄体的亮度低的情况下,能够得到更加明亮的 LV 图像、或抑制了信号放大的增益的噪声更少的 LV 图像。

[0159] 接着,图 13 是示出基于摄像装置的摄影模式的处理的流程图。

[0160] 例如,在按压照相机操作部 11 的释放按钮时转移到该处理后,首先,开始基于摄像装置的摄影动作(步骤 S1)。

[0161] 接着,照相机控制部 12 判定摄影模式的设定是单拍模式还是连拍模式(步骤 S2)。

[0162] 这里,在判定为是单拍模式的情况下,通过第 1 驱动方法(参照图 5、图 7、图 10 等)驱动摄像部 2 来拍摄静态图像(步骤 S3),结束该处理。

[0163] 并且,在步骤 S2 中判定为是连拍模式的情况下,通过第 2 驱动方法(参照图 8、图 9、图 11、图 12 等)驱动摄像部 2 来拍摄静态图像(步骤 S4),结束该处理。

[0164] 在连拍模式时,即使 1 张图像摄影结束,还进行下一图像摄影,所以,优选能够取得 AF 用数据和 AE 用数据,并且,摄影者能够确认被摄体。而且, LV 用图像数据不仅用于在显示部 5 上进行实时取景显示,还用作 AF 用数据和 AE 用数据,所以,在连拍时通过第 2 驱

动方法驱动摄像部 2。由此,能够在进行基于连拍的摄影时不更新 LV 用图像、或缩短消隐时间,即使被摄体是移动的被摄体,摄影者也容易变更摄像装置的摄影方向,以使该被摄体收纳在摄影范围内。进而,在连拍时拍摄的各图像能够成为基于 AF 追随的以更高精度对焦的图像、和基于 AF 追随的更适当曝光的图像。另一方面,在单拍模式时进行通常的 AF 动作和 AE 动作即可,所以,通过第 1 驱动方法驱动摄像部 2,缩短了从按压释放按钮后到针对存储卡 6 的记录结束为止的时间。

[0165] 接着,图 14 是示出基于摄像装置的 AF 模式的处理的流程图。

[0166] 例如,在按压照相机操作部 11 的释放按钮时转移到该处理后,首先,开始基于摄像装置的摄影动作(步骤 S1)。

[0167] 接着,照相机控制部 12 判定 AF 模式的设定是单次 AF 模式还是连续 AF 模式(步骤 S5)。

[0168] 这里,在判定为是单次 AF 模式的情况下,通过第 1 驱动方法(参照图 5、图 7、图 10 等)驱动摄像部 2 来拍摄静态图像(步骤 S3),结束该处理。

[0169] 并且,在步骤 S5 中判定为是连续 AF 模式的情况下,通过第 2 驱动方法(参照图 8、图 9、图 11、图 12 等)驱动摄像部 2 来拍摄静态图像(步骤 S4),结束该处理。

[0170] 在连续 AF 模式时,优选在半按下释放按钮后,也能够即将开始曝光期间之前取得 AF 用数据(可能的话,还有 AE 用数据)。而且, LV 用图像数据用作 AF 用数据和 AE 用数据,所以,在连续 AF 模式时通过第 2 驱动方法驱动摄像部 2。由此,在连续 AF 模式时拍摄的图像成为通过高 AF 追随性而拍摄的图像,在拍摄高速移动的被摄体的情况下,也能够以高精度进行对焦。另一方面,在单次 AF 模式时进行通常的 AF 动作(和通常的 AE 动作)即可,所以,通过第 1 驱动方法驱动摄像部 2,缩短了从按压释放按钮后到针对存储卡 6 的记录结束为止的时间。

[0171] 另外,在上述中,根据摄影模式和 AF 模式选择通过第 1 驱动方法和第 2 驱动方法的哪一方来驱动摄像部 2,但是,用于选择的原因不限于此,也可以根据其他原因进行选择。

[0172] 根据这种实施方式 1,在复位数据读出期间和像素数据读出期间的至少一方中,在通过第 2 驱动方法读出 LV 用图像数据的情况下,能够缩短 LV 显示为非显示的期间或者不更新的期间。

[0173] 并且,在连拍模式时和连续 AF 模式时,通过第 2 驱动方法取得 LV 用图像数据,所以,能够确保高 AF 追随性能和高 AE 追随性能。另一方面,在单拍模式时和单次 AF 模式时,通过第 1 驱动方法驱动摄像部 2,所以,能够缩短从按压释放按钮后到针对存储卡 6 的记录结束为止的时间。

[0174] 而且,至少在从按压释放按钮后到像素数据的读出结束为止的期间,在摄像元件上成像的图像不会抖动,所以,即使在来自高亮度被摄体的光作为高亮度部成像的情况下,也能够防止由于漏入到被遮光部分的电荷而产生不自然的轨迹的情况。由此,能够取得防止了画质劣化的自然图像。

[0175] [实施方式 2]

[0176] 图 15 ~ 图 18 示出本发明的实施方式 2,图 15 是示出摄像部 2 的结构图,图 16 是示出摄像元件 21 的像素部 24 中的像素 28 的结构例的电路图,图 17 是示出通过第 2 驱动方法驱动摄像部 2 并基于全局快门对静态图像进行摄像时的第 1 动作例的时序图,图 18

是示出通过第 2 驱动方法驱动摄像部 2 并基于全局快门对静态图像进行摄像时的第 2 动作例的时序图。

[0177] 在该实施方式 2 中,对于与上述实施方式 1 相同的部分标注相同标号并省略说明,主要仅说明不同点。

[0178] 本实施方式的摄像部 2 能够从 2 个输出电路进行来自像素部 24 的像素数据和复位数据的读出,构成为所谓的多线读出的摄像部。

[0179] 即,以二维状排列多个像素 28 的像素部 24 通过兼作垂直扫描电路、复位控制部、信号读出控制部的垂直控制电路 36,以行 (line) 单位施加信号,来自选择出的行的像素的信号被输出到针对每列设置的垂直转送线 VTL1 或 VTL2(参照图 16) 的任意一方。

[0180] 构成为像素部 24 的全部的垂直转送线 VTL1 与第 1 输出电路 31 连接。该第 1 输出电路 31 包含图 2 所示的结构内的例如水平扫描电路 27、A/D 转换部 22、KTC 噪声去除部 23(但是,还可以包含 CDS 部 25)。而且,从第 1 输出电路 31 进行静态图像用的输出。

[0181] 构成为像素部 24 的全部的垂直转送线 VTL2 与第 2 输出电路 32 连接。该第 2 输出电路 32 包含图 2 所示的结构内的例如 CDS 部 25、水平扫描电路 27、A/D 转换部 22(但是,还可以包含 KTC 噪声去除部 23)。而且,从第 2 输出电路 32 进行实时取景用的输出。

[0182] 这样,垂直控制电路 36 兼作实时取景数据读出控制部和复位数据 / 像素数据读出控制部。

[0183] 接着,参照图 16 说明像素 28 的更加详细的结构。

[0184] 首先,如上所述,在本实施方式的摄像元件 21 上针对各列设有垂直转送线 VTL1 和垂直转送线 VTL2。

[0185] 而且,在图 16 所示的像素 28 中,光电转换部 PD、晶体管 Mtx2、晶体管 Mtx1、信号蓄积部 FD、晶体管 Mr、放大用晶体管 Ma 的结构与图 3 所示的像素 28 相同。

[0186] 但是,作为与放大用晶体管 Ma 连接的信号电荷读出部,该图 16 所示的像素 28 具有第 1 选择晶体管 Mb1(第 1 信号电荷读出部、复位信号读出部)和第 2 选择晶体管 Mb2(第 2 信号电荷读出部、第 3 信号电荷读出部)这两个。第 1 选择晶体管 Mb1 与垂直转送线 VTL1 连接,并且与用于施加第 1 选择脉冲的信号线 SEL1 连接。并且,第 2 选择晶体管 Mb2 与垂直转送线 VTL2 连接,并且与用于施加第 2 选择脉冲的信号线 SEL2 连接。

[0187] 因此,蓄积在信号蓄积部 FD 中的电荷通过对信号线 SEL1 施加选择脉冲而被输出到垂直转送线 VTL1,通过对信号线 SEL2 施加选择脉冲而被输出到垂直转送线 VTL2。而且,针对不同的 2 行,能够同时进行针对垂直转送线 VTL1 的输出和针对垂直转送线 VTL2 的输出。

[0188] 接着,参照图 17 说明通过第 2 驱动方法驱动摄像部 2 并基于全局快门对静态图像进行摄像时的第 1 动作例。在该图 17 和下一图 18 中,为了简便,说明在像素部 24 中设置的水平行的总数为 9 行(从像素部 24 的上端侧向下端侧按照行 L01 ~ L09 的顺序排列)的情况。

[0189] 并且,在该图 17 所示的例子中,假定 LV 用行固定在 L03、L06、L09。因此,非 LV 用行为行 L01、L02、L04、L05、L07、L08。

[0190] 通过按压释放按钮而开始复位数据读出期间后,首先,针对行 L01,导通晶体管 Mr 对信号蓄积部 FD 进行复位,导通第 1 选择晶体管 Mb1 读出复位数据。与此同时,针对行 L03,

导通晶体管 Mr 对信号蓄积部 FD 进行复位,导通第 2 选择晶体管 Mb2 读出复位数据,并且,导通晶体管 Mtx1 从光电转换部 PD 向信号蓄积部 FD 转送像素数据,导通第 2 选择晶体管 Mb2 读出像素数据。

[0191] 因此,通过该动作,从第 1 输出电路 31 输出行 L01 的静态图像用复位数据作为静态图像用输出,从第 2 输出电路 32 输出行 L03 的 LV 用图像数据作为实时取景用输出。这里,更详细地说,从行 L03 读出 LV 用图像数据是进行如下处理:连续进行复位数据的读出和像素数据的读出,通过第 2 输出电路 32 所包含的 CDS 部 25 从后者中减去前者。

[0192] 接着,进行同样的处理,从行 L02 读出静态图像用复位数据,从行 L06 读出 LV 用图像数据。

[0193] 接着,同样,从行 L04(行 L03 是 LV 用行,所以,在该时点还没有进行读出)读出静态图像用复位数据,从行 L09 读出 LV 用图像数据。

[0194] 由此,输出了 1 帧的 LV 用图像数据 A,所以,能够在下一显示帧中通过显示部 5 进行实时取景显示。

[0195] 同样,从行 L05 读出静态图像用复位数据,从行 L03 读出 LV 用图像数据,从行 L07 读出静态图像用复位数据,从行 L06 读出 LV 用图像数据,从行 L08 读出静态图像用复位数据,从行 L09 读出 LV 用图像数据,由此,输出下一帧的 LV 用图像数据 B。

[0196] 在该时点,非 LV 用行的静态图像用复位数据的读出完成,所以,接着开始 LV 用行的静态图像用复位数据的读出。因此,在该时点以后,在曝光期间结束且能够在像素数据读出期间从 LV 用行取得 LV 用图像数据之前,实时取景显示进入不更新或者消隐的期间 BL(但是,虽然图 17 所示的期间 BL 显示在实时取景用输出的时序图上,但是,实际的 LV 显示在取得了 LV 用图像数据的下一显示帧中进行,所以,与显示部 5 的显示上的期间 BL 偏差大约 1 个显示帧。另外,在以下说明中也同样)。即,在该复位数据读出期间的最后,依次从行 L03 读出静态图像用复位数据,从行 L06 读出静态图像用复位数据,从行 L09 读出静态图像用复位数据。

[0197] 然后,经由信号线 TX2 导通全部行的全部像素的晶体管 Mtx2,并在对光电转换部 PD 进行复位后同时截止,由此,同时开始全部像素的曝光。另外,仅在曝光即将开始之前导通晶体管 Mtx2,但是,只要除去为了进行实时取景和摄影而需要使光电转换部 PD 曝光的期间,就可以导通晶体管 Mtx2 并使光电转换部 PD 成为复位状态。

[0198] 然后,在经过了规定的曝光期间时,经由信号线 TX1 同时对全部行的全部像素的晶体管 Mtx1 施加转送脉冲,由此,将像素电荷转送到信号蓄积部 FD,同时结束全部像素的曝光。另外,图 17 所示的信号线 TX1 的信号仅记载了同时导通全部像素的晶体管 Mtx1 的定时(即,从光电转换部 PD 向信号蓄积部 FD 转送实时取景用的像素电荷时,针对用于实时取景而读出的每行,导通晶体管 Mtx1 的定时不同,所以省略图示)。

[0199] 接着,开始像素数据的读出期间。

[0200] 于是,为了能够在尽量早的时点从 LV 用行取得 LV 用图像数据,首先,最初开始 LV 用行的静态图像用像素数据的读出。即,在该像素数据读出期间的最初,依次从行 L03 读出静态图像用像素数据,从行 L06 读出静态图像用像素数据,从行 L09 读出静态图像用像素数据。因此,在该读出完成的时点,期间 BL 结束,在该时点以后,能够取得 LV 用图像数据。

[0201] 另外,在本实施方式中,以静态图像用图像和实时取景用图像的输出系统不同为

前提,所以,在该图 17 所示的流程中,不根据在像素数据读出期间的最初从 LV 用行读出的静态图像用像素数据生成实时取景用的图像数据 α ,但是,也可以生成图像数据 α ,从早 1 个显示帧的时点进行实时取景显示。

[0202] 接着,从行 L01 读出静态图像用像素数据,从行 L03 读出 LV 用图像数据,从行 L02 读出静态图像用像素数据,从行 L06 读出 LV 用图像数据,从行 L04 读出静态图像用像素数据,从行 L09 读出 LV 用图像数据,由此,输出 1 帧的 LV 用图像数据 C。

[0203] 同样,从行 L05 读出静态图像用像素数据,从行 L03 读出 LV 用图像数据,从行 L07 读出静态图像用像素数据,从行 L06 读出 LV 用图像数据,从行 L08 读出静态图像用像素数据,从行 L09 读出 LV 用图像数据,由此,输出下 1 帧的 LV 用图像数据 D。

[0204] 在该时点,全部行的静态图像用像素数据的读出完成,所以,静态图像的摄像完成,在该时点以后进行通常的实时取景显示。

[0205] 接着,参照图 18 说明通过第 2 驱动方法驱动摄像部 2 并基于全局快门对静态图像进行摄像时的第 2 动作例。

[0206] 在上述的实施方式 1 中,如参照图 11 和图 12 说明的那样,从复位数据的读出时点到像素数据的读出时点为止的时间针对每行而不同时,由于暗电流引起的噪声量针对每行而不同。这同样对应于图 17 所示的处理流程。因此,变更图 17 所示的处理流程,使各行的噪声量基本一定即是该图 18 所示的处理流程。

[0207] 即,在该图 18 所示的例子中,与图 17 所示的例子不同,使在曝光期间前取得 LV 用图像数据的 LV 用行(行 L03、L06、L09)与在曝光期间后取得 LV 用图像数据的 LV 用行(行 L01、L04、L07)以不重复的方式而不同。这里,曝光期间前的 LV 用行和曝光期间后的 LV 用行是以一定行间隔来选择的行,以便能够尽量均等地覆盖像素部 24 的整个面。

[0208] 通过按压释放按钮而开始复位数据读出期间后,首先,进行曝光期间后的 LV 用行的复位数据的读出。即,从行 L01 读出静态图像用复位数据,从行 L03 读出 LV 用图像数据,从行 L04 读出静态图像用复位数据,从行 L06 读出 LV 用图像数据,从行 L07 读出静态图像用复位数据,从行 L09 读出 LV 用图像数据,由此,输出曝光期间后的 LV 用行的复位数据,并且,输出 1 帧的 LV 用图像数据 A。

[0209] 接着,从行 L02 读出静态图像用复位数据,从行 L03 读出 LV 用图像数据,从行 L05 读出静态图像用复位数据,从行 L06 读出 LV 用图像数据,从行 L08 读出静态图像用复位数据,从行 L09 读出 LV 用图像数据,由此,输出复位数据和下 1 帧的 LV 用图像数据 B。

[0210] 然后,在复位数据读出期间的最后,依次从行 L03 读出静态图像用复位数据,从行 L06 读出静态图像用复位数据,从行 L09 读出静态图像用复位数据。

[0211] 接着的曝光期间中的处理与图 17 所示的处理相同。

[0212] 曝光期间结束后,接着开始像素数据读出期间。

[0213] 于是,首先在复位数据读出期间,依次读出最初读出了复位数据的曝光期间后的 LV 用行(行 L01、L04、L07)的静态图像用像素数据。在该时点以后,能够从曝光期间后的 LV 用行取得 LV 用图像数据。

[0214] 另外,在该图 18 所示的流程中,也可以根据在像素数据读出期间的最初从 LV 用行读出的静态图像用像素数据生成实时取景用的图像数据 α ,并从早 1 个显示帧的时点进行实时取景显示。

[0215] 接着,从行 L02 读出静态图像用像素数据,从行 L01 读出 LV 用图像数据,从行 L05 读出静态图像用像素数据,从行 L04 读出 LV 用图像数据,从行 L08 读出静态图像用像素数据,从行 L07 读出 LV 用图像数据,由此,输出 1 帧的 LV 用图像数据 C。

[0216] 同样,从行 L03 读出静态图像用像素数据,从行 L01 读出 LV 用图像数据,从行 L06 读出静态图像用像素数据,从行 L04 读出 LV 用图像数据,从行 L09 读出静态图像用像素数据,从行 L07 读出 LV 用图像数据,由此,输出下 1 帧的 LV 用图像数据 D。

[0217] 在该时点,全部行的静态图像用像素数据的读出完成,所以,静态图像的摄像完成,在该时点以后进行通常的实时取景显示。

[0218] 另外,参照图 18 可知,在该图 18 所示的处理中,将像素部 24 分割成多个区段(行组或像素组)来进行读出,在某时间中,能够视为将这些多个区段内的例如 1 个区段用于 LV 用的读出。即,在曝光前的复位数据读出期间中,读出另一个区段的复位数据时,将最后读出的区段用于读出 LV 用的像素数据。并且,在曝光后的像素数据读出期间中,读出另一个区段的像素数据时,将最初读出的区段用于读出 LV 用的像素数据。

[0219] 而且,如果进行该图 18 所示的处理,则能够预防由于噪声量根据行而不同所引起的画质劣化。

[0220] 另外,在本实施方式中,从多线读出的一个输出系统读出静态图像用图像,从另一个输出系统读出实时取景用图像,所以,只要行不同,就能够同时读出,与实施方式 1 的第 1 驱动方法相比,不会延长复位数据读出期间和像素数据读出期间。因此,不需要根据摄影模式和 AF 模式选择第 1 驱动方法和第 2 驱动方法。

[0221] 但是,在使第 1 输出电路 31 和第 2 输出电路 32 为相同结构的情况下(即,如上所述,使第 1 输出电路 31 包含 CDS 部 25、且使第 2 输出电路 32 包含 KTC 噪声去除部 23 的情况下),能够实现从第 1 输出电路 31 进行实时取景用的输出、以及从第 2 输出电路 32 进行静态图像用的输出的任意一方。因此,在本实施方式中,通过第 1 驱动方法进行静态图像用的输出时,能够从第 1 输出电路 31 和第 2 输出电路 32 进行双线读出,能够使读出高速化。因此,在使基于第 1 驱动方法的读出为双线读出的情况下,根据摄影模式和 AF 模式选择第 1 驱动方法和第 2 驱动方法是有效的。

[0222] 另外,在上述中,作为多线读出的例子列举了双线读出,但是,当然也可以是 3 线或 3 线以上的多线读出。

[0223] 根据这种实施方式 2,在具有多线读出方式的摄像部的结构中,能够发挥与上述实施方式 1 大致相同的效果。进而,由于采用了多线读出,所以,与实施方式 1 相比,能够缩短读出期间(复位数据读出期间和/或像素数据读出期间)。而且,与实施方式 1 不同,能够按照 1 个显示帧 1 次的比例进行复位数据读出期间和像素数据读出期间中的 LV 用图像数据的取得。

[0224] 接着,参照图 19 和图 20 说明能够在上述各实施方式中应用的第 1 技术。图 19 是示出垂直控制电路 26 的结构的框图,图 20 是示出使用第 1 技术通过全局快门对静态图像进行摄像的前后进行 LV 显示时的动作例的时序图。

[0225] 在该第 1 技术中,如在上述实施方式 1 中参照图 11 和图 12 说明的那样,以使复位数据的分割读出(参照图 20 中粗点划线所示的斜线)或静态图像数据的分割读出(参照图 20 中粗线所示的斜线)在时间上重合的方式,进行 LV 曝光开始(参照图 20 中细点划线

所示的斜线)。由此,如上所述,能够延长 LV 曝光时间,存在如下优点:在被摄体的亮度低的情况下,能够得到更加明亮的 LV 图像、或抑制了信号放大的增益的噪声更少的 LV 图像。

[0226] 进而,在该第 1 技术中,第 2 复位部(晶体管 Mr)和选择晶体管 Mb 为了读出复位数据,通过以构成生成由第 2 信号电荷读出部(第 2 选择晶体管 Mb)读出的 LV 用信号电荷的规定像素组的行数为单位的等分割,将像素部 24 的像素 28 分割为相互不重复的多个像素组。

[0227] 而且,在该第 1 技术中,第 1 信号电荷读出部(选择晶体管 Mb)将像素部 24 的像素分割为相互不重复的多个像素组并读出静态图像数据,通过以构成生成由第 2 信号电荷读出部(第 2 选择晶体管 Mb)读出的 LV 用信号电荷的规定像素组的行数为单位的等分割来进行该分割。

[0228] 即,首先如图 19 所示,垂直控制电路 26 构成为具有 PD 复位用译码器 26a 和 FD 复位/读出用译码器 26b。从定时发生器 29 向这些 PD 复位用译码器 26a 和 FD 复位/读出用译码器 26b 输入定时控制信号。

[0229] 这里,PD 复位用译码器 26a 用于经由信号线 TX2 对晶体管 Mtx2 施加用于对像素 28 内的光电转换部 PD 进行复位的复位脉冲。

[0230] 并且,FD 复位/读出用译码器 26b 用于经由信号线 RES 对晶体管 Mr 施加用于对像素 28 内的信号蓄积部 FD 进行复位的复位脉冲,并且,经由信号线 SEL 对选择晶体管 Mb 施加用于从信号蓄积部 FD 读出信号电荷的选择脉冲。

[0231] 接着,具体而言,如下进行像素部 24 向多个像素组的等分割。

[0232] 首先,设像素部 24 的行数为 n ,读出实时取景用图像的行数为 $m(m \leq n)$ 。此时,设用于分割读出静态图像用信号的分割数为 n/m 。这里,为了简化以下的说明,设 n/m 为 2 以上的整数。于是,以 (n/m) 为除数,将第 1 行~第 n 行的像素分割为全等的像素组(组)[即,分割为 $n \bmod (n/m)$ 相等的组]。即,将像素部 24 分割为行编号除以 (n/m) 时的余数相等的多个组。这里,余数为 $1 \sim \{(n/m)-1\}$ 或 0 的任意一方,所以,像素部 24 被分割为余数为 1 的组、…、余数为 $\{(n/m)-1\}$ 的组、余数为 0 的组的合计 (n/m) 个组。

[0233] 作为具体例子,列举 $n = 3000$ (行)、 $m = 1000$ (行)时,分割数为 $n/m = 3000/1000 = 3$ 。而且,像素部 24 被分割为以下的 3 个组:

[0234] (组 1) 余数为 1 的组:第 1 行、第 4 行、第 7 行、…、第 2998 行

[0235] (组 2) 余数为 2 的组:第 2 行、第 5 行、第 8 行、…、第 2999 行

[0236] (组 3) 余数为 0 的组:第 3 行、第 6 行、第 9 行、…、第 3000 行。

[0237] 在这种例子中,全局曝光前的实时取景用图像使用还没有进行静态图像复位数据的分割读出的组的数据。

[0238] 作为具体例子,考虑以如下顺序进行数据的读出:

[0239] 组 1(实时取景图像)

[0240] 组 1(分割读出静态图像复位数据)

[0241] 组 2(实时取景图像)

[0242] 组 2(分割读出静态图像复位数据)

[0243] 组 3(实时取景图像)

[0244] 组 3(分割读出静态图像复位数据)。

[0245] 因此,除了发送时刻以外,能够使从定时发生器 29 向 PD 复位用译码器 26a 和 FD 复位 / 读出用译码器 26b 输出的定时控制信号为同一波形,该 PD 复位用译码器 26a 为了开始实时取景用图像的曝光而对信号线 TX2 施加复位脉冲,该 FD 复位 / 读出用译码器 26b 为了读出静态图像复位数据而对信号线 RES 施加复位脉冲并对信号线 SEL 施加选择脉冲。因此,定时发生器 29 只要具有时间延迟地向后续一方发送要向前一方发送的定时控制信号即可,延迟电路能够利用公知的技术,所以,能够简单地构成电路。

[0246] 另一方面,全局曝光后的实时取景用图像使用已经执行静态图像数据的分割读出的组的数据。

[0247] 作为具体例子,考虑以如下顺序进行数据的读出:

[0248] 组 1(分割读出静态图像数据)

[0249] 组 1(实时取景图像)

[0250] 组 2(分割读出静态图像数据)

[0251] 组 2(实时取景图像)

[0252] 组 3(分割读出静态图像数据)

[0253] 组 3(实时取景图像)。

[0254] 因此,该情况下,除了发送时刻以外,能够使从定时发生器 29 向 PD 复位用译码器 26a 和 FD 复位 / 读出用译码器 26b 输出的定时控制信号为同一波形,该 PD 复位用译码器 26a 为了开始实时取景用图像的曝光而对信号线 TX2 施加复位脉冲,该 FD 复位 / 读出用译码器 26b 为了读出静态图像数据而对信号线 SEL 施加选择脉冲。因此,定时发生器 29 只要具有时间延迟地向后续一方发送要向前一方发送的定时控制信号即可,延迟电路能够利用公知的技术,所以,能够简单地构成电路。

[0255] 接着,参照图 21 ~ 图 32 说明能够在上述各实施方式中应用的第 2 技术。

[0256] 首先,图 21 是示出第 2 图像处理部 3b 的结构的框图。

[0257] 第 2 图像处理部 3b 具有:黑斑(shading)运算部 3b1,其根据从摄像部 2 输出的信号,计算用于校正黑斑的校正值;以及黑斑校正部 3b2,其根据由该黑斑运算部 3b1 计算出的校正值,进行从摄像部 2 输出的 LV 用图像数据的黑斑校正,根据由黑斑校正部 3b2 校正的信号电荷,生成图像显示用的第 2 图像数据,并输出到显示部 5。另外,在该图 21 所示的结构例中,黑斑运算部 3b1 和黑斑校正部 3b2 设置在第 2 图像处理部 3b 内,但是不限于该结构,也可以将至少一方设置在第 2 图像处理部 3b 的外部。

[0258] 这里,在进行通常的实时取景时,黑斑运算部 3b1 根据实时取得的 LV 用图像数据的 OB 区域(光学黑区域)(后述)或此前时点取得的 LV 用图像数据的 OB 区域的信号,计算用于校正黑斑的校正值。另一方面,在由于开始静态图像的连拍等而与复位数据或静态图像数据的分割读出一起进行实时取景时,黑斑运算部 3b1 根据复位数据的信号,计算用于校正黑斑的校正值。

[0259] 接着,图 22 是示出从像素部 24 读出的原尺寸静态图像的数据的图,图 23 是示出从像素部 24 读出的实时取景图像的数据的图。

[0260] 如后述的图 33 所示,像素部 24 具有被光照射并进行光电转换的有效区域 24eff、以及在该有效区域 24eff 的周围作为遮光区域设置的 OB 区域。其中的 OB 区域被分为以水平方向的带状设置在有效区域 24eff 的上侧(或下侧)的 VOB 区域 24vob、以及以垂直方向

的带状设置在有效区域 24eff 的左侧（或右侧）的 HOB 区域 24hob。

[0261] 因此,与原尺寸静态图像对应地从像素部 24 读出的数据如图 22 所示,包含有效区域数据 41eff、VOB 区域数据 41vob、HOB 区域数据 41hob。这里,作为一例,设有效区域数据 41eff 的行数 41H 为 3000 行,VOB 区域数据 41vob 的行数 41G 为 64 行。

[0262] 另一方面,如图 23 所示,与实时取景图像对应地从像素部 24 读出的数据和与原尺寸静态图像对应地读出的数据同样,包含有效区域数据 42eff、VOB 区域数据 42vob、HOB 区域数据 42hob。但是,实时取景图像的有效区域和 OB 区域的任意一方都通过间取读出和加法读出等读出,所读出的像素数比原尺寸静态图像少。这里,设实时取景图像的尺寸例如为原尺寸静态图像的纵向 1/2、横向 1/2 (即面积为 1/4)。该情况下,有效区域数据 42eff 的行数 42H 为 1500 行,VOB 区域数据 42vob 的行数 42G 为 32 行。

[0263] 接着,图 24 是示出原尺寸静态图像的黑斑电平的例子线图,图 25 是示出实时取景图像的黑斑电平的例子线图。

[0264] 众所周知,作为固定模式噪声 (FPN),CMOS 等的 MOS 型摄像元件一般产生水平方向的暗时黑斑。该黑斑是由于传感器驱动中的信号传递特性的差异而产生的。更具体而言,摄像元件从左右两端侧被施加驱动信号,但是,传递驱动信号的信号线的长度由于像素的左右方向位置 (列位置) 而不同,所以,驱动信号的传递时间在像素部的左右方向中的中央部的像素和周边部的像素中不同 (具体而言,与驱动信号针对周边部的传递相比,驱动信号针对中央部的传递在时间上滞后)。进而,传递信号的信号线的长度由于像素的左右方向位置而存在差异,但是,由于该长度差异使信号线的阻抗等不同。由于该阻抗等的差异,与传递到周边部的像素的驱动信号相比,传递到中央部的像素的驱动信号的波形稍微变钝 (例如信号的边缘平滑等),对应于波形变钝的量,晶体管等的导通 / 截止的定时偏差。

[0265] 由于这种原因,在像素部 24 的左右方向中的中央部和周边部中,产生曝光时间的差异,其作为所谓的暗时黑斑表现在摄像图像中。关于这种 1 行上的暗时黑斑的状况,图 24 示出与原尺寸静态图像有关的状况,图 25 示出与实时取景图像有关的状况。在这些图 24、图 25 所示的例子中,针对钳位电平 LC,黑斑电平的峰值位置 PA 的黑斑电平 LA 为高值。但是,在不进行任何校正的状态下,原尺寸静态图像中的黑斑电平 LA 与实时取景图像中的黑斑电平 LA 基本相同。

[0266] 一般地,根据 VOB 区域的暗信号数据来校正这种暗时黑斑。即,在通常的实时取景时,黑斑运算部 3b1 例如使用 IIR 滤波器等数字低通滤波器,在列方向对 VOB 区域中多行的暗信号数据进行统计处理 (IIR 滤波器是一种时间方向的加权加法平均处理),由此,针对第 1 列 ~ 最终列求出水平方向的暗时黑斑的电平,将所求出的暗时黑斑电平作为校正值。然后,黑斑校正部 3b2 通过从有效区域的数据中减去所求出的校正值等,进行暗时黑斑的校正。

[0267] 参照图 26 和图 27 说明通过这种处理校正了暗时黑斑的状况。这里,图 26 是示出原尺寸静态图像的校正后的黑斑电平的例子线图,图 27 是示出实时取景图像的校正后的黑斑电平的例子线图。另外,在第 1 图像处理部 3a 内,与第 2 图像处理部 3b 同样设置黑斑运算部和黑斑校正部,也能够进行静态图像的黑斑校正。

[0268] 如图所示,与实时取景图像的峰值位置 PA 的黑斑电平 LA' L 相比,原尺寸静态图像的峰值位置 PA 的黑斑电平 LA' S 为低值。这是因为,在计算校正值时,在原尺寸静态图像

中,如上所述例如使用 64 行的 VOB 区域数据 41vob,与此相对,在实时取景图像中,如上所述例如使用 32 行的 VOB 区域数据 42vob,所以,与实时取景图像相比,原尺寸静态图像的校正值的统计可靠性变高。

[0269] 这样,为了提高校正值的可靠性,使用更多行数的 VOB 区域数据即可,所以,例如在动态图像和静态图像的连拍等中,为了得到与某帧图像有关的校正值,使用该帧图像的 VOB 区域数据和此前取得的帧图像的 VOB 区域数据的多个帧的 VOB 区域数据。

[0270] 图 28 是示出根据通过复位数据读出和静态图像数据读出而得到的 2 张图像来生成 1 张静态图像时的黑斑校正结果的线图。在静态图像中,通过进行这种 2 张减法处理,能够良好地校正黑斑电平(而且,该情况下,不需要使用 VOB 区域数据,通过 IIR 滤波器等以数字处理的方式求出校正值)。

[0271] 但是,在不进行一般的 2 张减法就能够生成静态图像的摄像元件中,指出采用如下手法:为了补偿 VOB 行的不足,在静态图像数据读出之前,为了生成黑斑校正值,空读充分行数(例如 400 行)。

[0272] 另一方面,如上所述,实时取景图像比原尺寸静态图像小,所以,实时取景图像的 VOB 区域数据的行数少,为了得到与原尺寸静态图像相同的校正效果,需要更多帧数的实时取景图像。因此,在刚刚进入连拍模式并开始实时取景后的实时取景图像中,由于黑斑引起的画质的降低更大。

[0273] 因此,该第 2 技术用于针对刚刚进入连拍模式后的实时取景图像,更有效地校正黑斑。

[0274] 即,在图 3 和图 16 所示的在 1 个像素内设置 5 个晶体管的结构中,在进行全局曝光前,进行静态图像复位数据的读出,在进行全局曝光后,进行静态图像数据的读出。

[0275] 因此,在由于开始连拍等而与复位数据的分割读出或静态图像数据的分割读出一一起进行实时取景时,图 21 所示的黑斑运算部 3b1 根据由复位信号读出部(选择晶体管 Mb)读出的静态图像用复位信号中的属于同一列的多个像素的复位信号的统计值,运算行方向的黑斑。另外,作为统计值的一例,列举加法平均值。这里,加法平均值可以是单纯加法平均值、加权加法平均值等的任意一方。但是,统计值不限于加法平均值,能够广泛使用中央值、最频值及其他统计值。

[0276] 并且,黑斑校正部 3b2 根据由黑斑运算部 3b1 运算出的黑斑,来校正由第 2 信号电荷读出部(选择晶体管 Mb)用于 LV 而读出的信号电荷(具体而言,从信号电荷中减去作为黑斑计算出的校正值)。

[0277] 图 29 是示出使用根据通过分割读出而得到的复位数据用于实时取景图像而计算出的黑斑校正值对黑斑电平进行校正后的结果的线图,图 30 是示出根据用于校正值计算的像素的行数来提高校正精度从而使黑斑电平向钳位电平收敛的状况的线图,图 31 是示出通过分割读出而得到的复位数据的状况的图,图 32 是示出将通过分割读出而得到的复位数据与实时取景图像合并来进行尺寸修复时的状况的图。

[0278] 在 1 次分割读出中得到的复位数据由于如何分割像素部 24 并以何种顺序读出而不同,但是,这里,例如如图 31 所示,与原尺寸静态图像的读出数据和实时取景图像的读出数据同样,包含有效区域数据 43eff、VOB 区域数据 43vob、HOB 区域数据 43hob。此时读出的复位数据的水平方向的像素数与原尺寸静态图像的水平方向像素数相同,垂直方向的像

素数为利用分割读出中的分割数去除原尺寸静态图像的垂直方向像素数后的数。例如,原尺寸静态图像的垂直方向的行数(垂直方向像素数)为 3000 行,进行 3 分割读出时,分割读出的复位数据的垂直方向的行数 43H 为 1000 行。

[0279] 在将分割读出的行数与实时取景的行数合并的情况下,如图 32 所示,将通过该分割读出而得到的复位数据与实时取景图像合并,对包含有效区域数据 43' eff、VOB 区域数据 43' vob、HOB 区域数据 43' hob 的数据进行尺寸修复(能够通过公知的技术容易地进行该尺寸修复)时,垂直方向的行数仍然为 1000 行。该 1000 行的数据是行数充分大的数据,所以,如果根据图 32 所示的复位数据统计计算黑斑电平,则认为能够得到可靠性充分高的数据。

[0280] 然后,图 29 示出根据通过分割读出而得到的复位数据用于实时取景图像而计算出的黑斑电平的例子。与图 27 所示的黑斑电平 LA'L 相比,可知图 29 所示的黑斑电平 LA''充分向钳位电平收敛,成为可靠性高的校正数据。

[0281] 进而,如图 30 所示,黑斑电平根据用于校正值计算的像素的行数而向钳位电平收敛(在该图 30 中,例如概略地示出使用了 IIR 滤波器时的校正精度收敛曲线的状况)。而且可知,上述根据 1000 行的复位数据计算出的黑斑电平指向钳位电平的收敛程度充分。

[0282] 另外,在对复位数据进行分割读出的期间内,在取得多个帧的实时取景图像并显示的情况下,考虑使用在取得各帧之前分割读出的复位数据来计算黑斑用校正值。另一方面,在对全局曝光后的静态图像数据进行分割读出的期间内,在显示实时取景图像的情况下,考虑使用在全局曝光前分割读出的复位数据来计算黑斑用校正值。并且,能够针对利用之前的复位数据决定的校正值,进一步使用实时取景图像的 VOB 区域数据继续计算校正值(例如如果使用 IIR 滤波器,则能够容易进行这种处理。并且,在进行加法平均处理的情况下,为移动平均)。

[0283] 根据这种第 2 技术,为了减轻连拍中的消隐(无法通过显示部 5 观察实时取景图像的状态),在进行连拍中实时取景(参照图 13 的步骤 S4)时,使用复位数据进行实时取景用的暗时黑斑校正,所以,在连拍中实时取景刚刚开始之后,能够观察良好地校正了黑斑的图像。

[0284] 接着,参照图 33~图 46 说明能够在上述各实施方式中应用的第 3 技术。

[0285] 首先,图 33 是示出像素部 24 中的散乱产生的状况的图。

[0286] 如上所述,像素部 24 具有被光照射并进行光电转换的有效区域 24eff、以及在该有效区域 24eff 的周围作为遮光区域设置的 VOB 区域 24vob 和 HOB 区域 24hob。

[0287] 而且,以往公知,对像素部 24 的有效区域 24eff 的一部分照射强光时,被强光照射的像素(例如如图 33 中产生 N 行的○所示的信号电荷的像素)的信号电荷向在垂直方向(V 方向)邻接的像素(例如如图 33 中 N+1 行上的邻接像素)溢出,产生能够明显看到邻接像素的散乱现象。

[0288] 该邻接像素间的电荷移动是进行电荷蓄积的 PD 的产生原因,所以,是否在邻接像素进行 PD 蓄积有很大影响。图 20 所示的超过读出帧的长秒时曝光、即在进行复位数据和静态图像数据的读出的过程中开始实时取景用曝光的长秒时曝光主要针对较暗的摄影场景进行,但是,在夜景等较暗的摄影场景中,光源和光源以外的被摄体的亮度差变大,所以,一般地,产生 PD 超过饱和电平的场景的概率及其超过的程度增加,认为更容易产生散乱(或

者产生的散乱的程度变大)。

[0289] 参照图 34 和图 35 说明该散乱中的电荷的移动路径的例子。图 34 是示出图 3 所示的像素结构中的散乱产生时的电荷的移动路径的例子的图,图 35 是示出从饱和的光电转换部 PD 漏出信号电荷而产生散乱的状况的图。

[0290] 如图 34 所示,例如对 N 行上的某个像素照射强光而使光电转换部 PD 饱和时(参照图 35),从光电转换部 PD 溢出的电荷有时向自身的信号蓄积部 FD、或在垂直方向(V 方向)邻接的例如 N+1 行上的像素的信号蓄积部 FD 和光电转换部 PD 移动。

[0291] 在图 3 和图 16 所示的在 1 个像素内设置 5 个晶体管的结构中,产生散乱时,不仅对全局曝光后读出的静态图像数据造成影响,还对全局曝光前读出的静态图像复位数据造成影响。进而,在实时取景时读出邻接的行的情况下,散乱的产生还对实时取景图像造成影响。

[0292] 因此,在该第 3 技术中,在通过规定像素组对用于由第 2 信号电荷读出部(选择晶体管 Mb)读出的信号电荷(实时取景用的信号电荷)进行曝光的期间,如图 36 所示,保持为通过第 3 复位部(晶体管 Mtx2)对至少包含与规定像素组邻接的行在内的行的像素的光电转换部 PD 进行复位的状态,使在光电转换部 PD 产生的电荷流向电流源 VDD。这里,图 36 是示出对光电转换部 PD 进行复位时的电势的状况的图。

[0293] 而且,在该第 3 技术中,尽可能地使能够成为复位状态的光电转换部 PD 与电流源 VDD 连接。这里,“尽可能”是“原则上对没有进行蓄积动作的光电转换部 PD 全部进行复位”的意思(但是,更加详细的条件在后面叙述)。另外,信号蓄积部 FD 也构成为能够与电流源 VDD 连接并进行复位,但是,不需要电荷的产生源是光电转换部 PD,所以,这里仅考虑光电转换部 PD 的复位。但是,能够复位的信号蓄积部 FD 也可以与电流源 VDD 连接。

[0294] 首先,图 37~图 41 示出在复位数据读出期间以 5:1 的比例(即 5 行中有 1 行的比例)分割读出复位数据并进行实时取景图像的读出时用于抑制像素部 24 中的散乱的光电转换部 PD 的复位的状况。这里,图 37 是示出在复位数据读出期间进行 $5N$ (N 为整数)行的复位数据的分割读出和 $(5N+2)$ 行的实时取景图像的读出时的状况的图,图 38 是示出在复位数据读出期间进行 $(5N+1)$ 行的复位数据的分割读出和 $(5N+3)$ 行的实时取景图像的读出时的状况的图,图 39 是示出在复位数据读出期间进行 $(5N+2)$ 行的复位数据的分割读出时的状况的图,图 40 是示出在复位数据读出期间进行 $(5N+3)$ 行的复位数据的分割读出时的状况的图,图 41 是示出在复位数据读出期间进行 $(5N+4)$ 行的复位数据的分割读出时的状况的图。

[0295] 而且,图 37~图 41 图示出与复位数据的读出同时进行实时取景图像的曝光开始的情况(参照图 20)。但是,以下说明的原则当然适用于与复位数据的读出同时进行实时取景图像的曝光开始的情况,也适用于曝光开始与复位数据的读出不同时的情况。

[0296] 此时,根据以下的原则进行光电转换部 PD 的复位动作。

[0297] (A1) 复位数据的读出是对信号蓄积部 FD 进行复位并读出的动作,不对光电转换部 PD 的动作造成影响。进而,读出了复位数据的行(这里,“读出了复位数据的行”不仅包含“完成读出复位数据的行”,还包含“正在读出复位数据的行”)必须保持该状态,直到在全局曝光后读出静态图像数据为止,其间存在散乱的影响时,成为画质降低的原因。因此,对读出了复位数据的行的光电转换部 PD 进行复位。

[0298] (A2) 进而,需要去除从邻接的行对读出了复位数据的行的散乱的影响。因此,针对读出了复位数据的行的至少上下邻接的行,对光电转换部 PD 进行复位。

[0299] (A3) 作为 (A1) 和 (A2) 的总结,读出了复位数据的行和读出了复位数据的行的上下邻接的行不能是开始实时取景用曝光的行(图中标注△的行)(接着进行 LV 用图像数据的读出的行(图中标注□的行))(图中在符合该禁止条件的行的右侧标注×)。因此,开始实时取景用曝光的行的上下邻接的行不是读出了复位数据的行。因此,将不符合这种禁止条件的行内的任意一行设定为开始实时取景用曝光的行。另外,在分割读出的比例为 3 : 1 以上(1/3 以上)的情况下,不存在不符合上述禁止条件的行。即,这里说明的散乱抑制仅能在以 4 : 1 以下(1/4 以下)的比例对复位数据(或后述的静态图像数据)进行分割读出的情况下(例如分割读出的比例为 5 : 1 和 6 : 1 的情况、或者 11 : 2、13 : 3 的情况等)实现。而且,开始了实时取景用曝光的行处于对光电转换部 PD 蓄积信号电荷的过程中,所以,当然不进行光电转换部 PD 的复位。

[0300] (A4) 在对复位数据(或后述的静态图像数据也同样)进行分割读出的比例为 5 : 1 以下(1/5 以下)的情况下,至少在进行复位数据的第 1 次分割读出的时点,会存在不符合读出了复位数据的行、读出了复位数据的行的上下邻接的行、开始实时取景用曝光的行中的任意一方的行。该情况下,针对该不符合任意一方的行,对光电转换部 PD 进行复位。

[0301] 从光电转换部 PD 的复位的观点简单总结上述 (A1) ~ (A4) 时,成为以下的 (A)。

[0302] (A) 不进行实时取景用的信号电荷蓄积的光电转换部 PD 全部保持为复位状态。

[0303] 参照图 37 ~ 图 41 可知,进行实时取景用的信号电荷蓄积的行(标注了△或□的行)以外的行全部对光电转换部 PD 进行复位,满足原则 (A)。而且,作为原则 (A) 的总结,可知进行实时取景用的信号电荷蓄积的行不会受到来自除此之外的行的散乱的影响。

[0304] 接着,图 42 ~ 图 46 示出在静态图像数据读出期间以 5 : 1 的比例分割读出静态图像数据并进行实时取景图像的读出时用于抑制像素部 24 中的散乱的光电转换部 PD 的复位的状况。这里,图 42 是示出在静态图像数据读出期间进行 5N 行的静态图像数据的分割读出时的状况的图,图 43 是示出在静态图像数据读出期间进行 (5N+1) 行的静态图像数据的分割读出时的状况的图,图 44 是示出在静态图像数据读出期间进行 (5N+2) 行的静态图像数据的分割读出时的状况的图,图 45 是示出在静态图像数据读出期间进行 (5N+3) 行的静态图像数据的分割读出和 (5N+1) 行的实时取景图像的读出时的状况的图,图 46 是示出在静态图像数据读出期间进行 (5N+4) 行的静态图像数据的分割读出和 (5N+2) 行的实时取景图像的读出时的状况的图。

[0305] 而且,图 42 ~ 图 46 图示出与静态图像数据的读出同时进行实时取景图像的曝光开始的情况(参照图 20)。但是,以下说明的原则当然适用于与静态图像数据的读出同时进行实时取景图像的曝光开始的情况,也适用于曝光开始与静态图像数据的读出不同时的情况。

[0306] 此时,根据以下的原则进行光电转换部 PD 的复位动作。

[0307] (B1) 静态图像数据在全局快门闭合动作时从光电转换部 PD 转送到信号蓄积部 FD。因此,此后的静态图像数据的读出是从信号蓄积部 FD 读出信号电荷的动作,不对光电转换部 PD 的动作造成影响。进而,还没有读出静态图像数据的行存在散乱的影响时,成为画质降低的原因。因此,还没有读出静态图像数据的行的光电转换部 PD 全部进行复位。

[0308] (B2) 进而,需要去除从邻接的行对还没有读出静态图像数据的行的散乱的影响。因此,针对还没有读出静态图像数据的行的至少上下邻接的行,对光电转换部 PD 进行复位。

[0309] (B3) 作为 (B1) 和 (B2) 的总结,还没有读出静态图像数据的行和还没有读出静态图像数据的行的上下邻接的行不能是开始实时取景用曝光的行(图中标注△的行)(接着进行 LV 用图像数据的读出的行(图中标注□的行))(图中在符合该禁止条件的行的右侧标注×)。因此,将不符合这种禁止条件的行内的任意一行设定为开始实时取景用曝光的行。另外,仅在分割读出的比例为 4 : 1 以下(1/4 以下)的情况下,存在不符合上述禁止条件的行,这与上述同样。而且,开始了实时取景用曝光的行处于对光电转换部 PD 蓄积信号电荷的过程中,所以,当然不进行光电转换部 PD 的复位。

[0310] (B4) 在对静态图像数据进行分割读出的比例为 5 : 1 以下(1/5 以下)的情况下,至少在进行复位数据的最终次的分割读出的时点,会存在不符合还没有读出静态图像数据的行、还没有读出静态图像数据的行的上下邻接的行、开始实时取景用曝光的行中的任意一方的行。该情况下,针对该不符合任意一方的行,对光电转换部 PD 进行复位。

[0311] 从光电转换部 PD 的复位的观点简单总结上述 (B1) ~ (B4) 时,成为以下的 (B)。

[0312] (B) 不进行实时取景用的信号电荷蓄积的光电转换部 PD 全部保持为复位状态。

[0313] 参照图 42 ~ 图 46 可知,进行实时取景用的信号电荷蓄积的行(标注了△或□的行)以外的行全部对光电转换部 PD 进行复位,满足原则 (B)。而且,作为原则 (B) 的总结,可知进行实时取景用的信号电荷蓄积的行不会受到来自除此之外的行的散乱的影响。

[0314] 而且,合并原则 (A) 和原则 (B) 综合考虑时,能够得到以下的 (AB)。

[0315] (AB) 不进行静态图像用或实时取景用的信号电荷蓄积的光电转换部 PD 全部保持为复位状态。

[0316] 至少从复位数据读出期间的开始到静态图像数据读出期间的结束为止,需要满足该原则 (AB),但是不限于该期间,能够更广泛地一般适用。

[0317] 另外,如图 39 ~ 图 44 所示,产生无法选择实时取景用行的情况,但是,如果减小分割读出的比例(即,如果增大 $m : 1$ 的比例中 m 的值),则无法选择的情况相对于能够选择的情况的比例减小,所以,能够减轻帧速率不均一的情况,能够同时实现实时取景图像的观看和散乱的降低这两者。

[0318] 根据这种第 3 技术,实时取景用行不会受到来自除此之外的行的散乱的影响,所以,能够得到抑制了散乱的实时取景图像信号。因此,在容易产生散乱的图 20 所示的长秒时曝光的实时取景的情况下,该第 3 技术更有效。

[0319] 进而,能够防止在读出了复位数据的像素或还没有读出静态图像数据的像素中混入由于散乱引起的噪声的情况。因此,能够得到抑制了散乱的静态图像。

[0320] 接着,参照图 47 和图 48 说明能够在上述各实施方式中应用的第 4 技术。图 47 是示出晶体管 Mtx2 的栅电极下的电势的例子,图 48 是示出通过第 2 驱动方法驱动摄像部 2 并基于全局快门对静态图像进行摄像时对信号线 TX2 施加的信号的例子,的时序图。

[0321] 在该第 4 技术中,在通过规定像素组对用于由第 2 信号电荷读出部(选择晶体管 Mb)读出的信号电荷(LV 用的信号电荷)进行曝光的期间,溢出控制部(晶体管 Mtx2)至少将规定像素组的各像素的光电转换部 PD 保持为,蓄积电荷的状态(晶体管 Mtx2 的栅电极

的电位为栅极截止电位 V_{off} 的状态)和由第 1 复位部(晶体管 M_{tx2})复位的状态(晶体管 M_{tx2} 的栅电极的电位为栅极导通电位 V_{on} 的状态)中间的、蓄积规定电势以下的能量的电荷并使超过规定电势的能量的电荷溢出的状态(晶体管 M_{tx2} 的栅电极的电位为规定电位 V_m ($V_{off} < V_m < V_{on}$) 的状态)。

[0322] 即,如图 48 所示,在进行实时取景用的驱动的期间,至少使对进行实时取景用的驱动的像素的信号线 TX2 施加的信号(控制晶体管 M_{tx2} 的栅极的信号)的电位为,对光电转换部 PD 蓄积电荷的栅极截止电位 V_{off} 和对光电转换部 PD 进行复位的栅极导通电位 V_{on} 中间的规定电位 V_m 。

[0323] 由此,如图 47 所示,晶体管 M_{tx2} 的栅电极下的电势比复位时高(针对具有负电荷的电子而言的电势变高,而电位变低),所以,具有由该电势决定的电平以上的能量的电荷向电流源 VDD 侧排出,光电转换部 PD 进行溢出动作。

[0324] 因此,即使对进行实时取景用的驱动的像素照射强光,剩余电荷也可靠地向电流源 VDD 侧排出,所以,在实时取景用的像素产生的剩余电荷不会漏入邻接像素,能够抑制针对实时取景用图像和静态图像产生散乱现象的情况。

[0325] 另外,应用该第 4 技术时,实时取景用的像素的饱和电平(能够在光电转换部 PD 中蓄积电荷的个数)比通常的驱动动作时低,所以,可以对从摄像元件读出的信号进行模拟放大,或者在第 2 图像处理部 3b 等中进行数字灰度转换等。

[0326] 而且,该第 4 技术能够单独使用,但是,也可以与上述第 3 技术一起使用。即,如果应用第 3 技术,则能够抑制进行实时取景用的驱动的像素以外的像素的散乱,并且,如果应用第 4 技术,则能够抑制进行实时取景用的驱动的像素的散乱,所以,能够针对像素部 24 内的全部像素进行散乱抑制。

[0327] 另外,在上述中,通过控制对晶体管 M_{tx2} 施加的信号的电位,来进行光电转换部 PD 的溢出动作,但是不限于此。例如,也可以采用如下技术:使对晶体管 M_{tx2} 施加的信号的电位为通常复位时的栅极导通电位 V_{on} ,将连接有晶体管 M_{tx2} 的电流源 VDD 的电位控制为上述中间电位 V_m ,由此,进行光电转换部 PD 的溢出动作。

[0328] 另外,在上述各实施方式中,主要说明了摄像装置,但是,本发明不限于摄像装置,例如,也可以是在摄像装置中如上所述对实时取景图像和静态图像进行摄像的方法、即摄像装置的摄像方法,也可以是摄像装置的摄像处理程序、记录摄像装置的摄像处理程序的记录介质等。

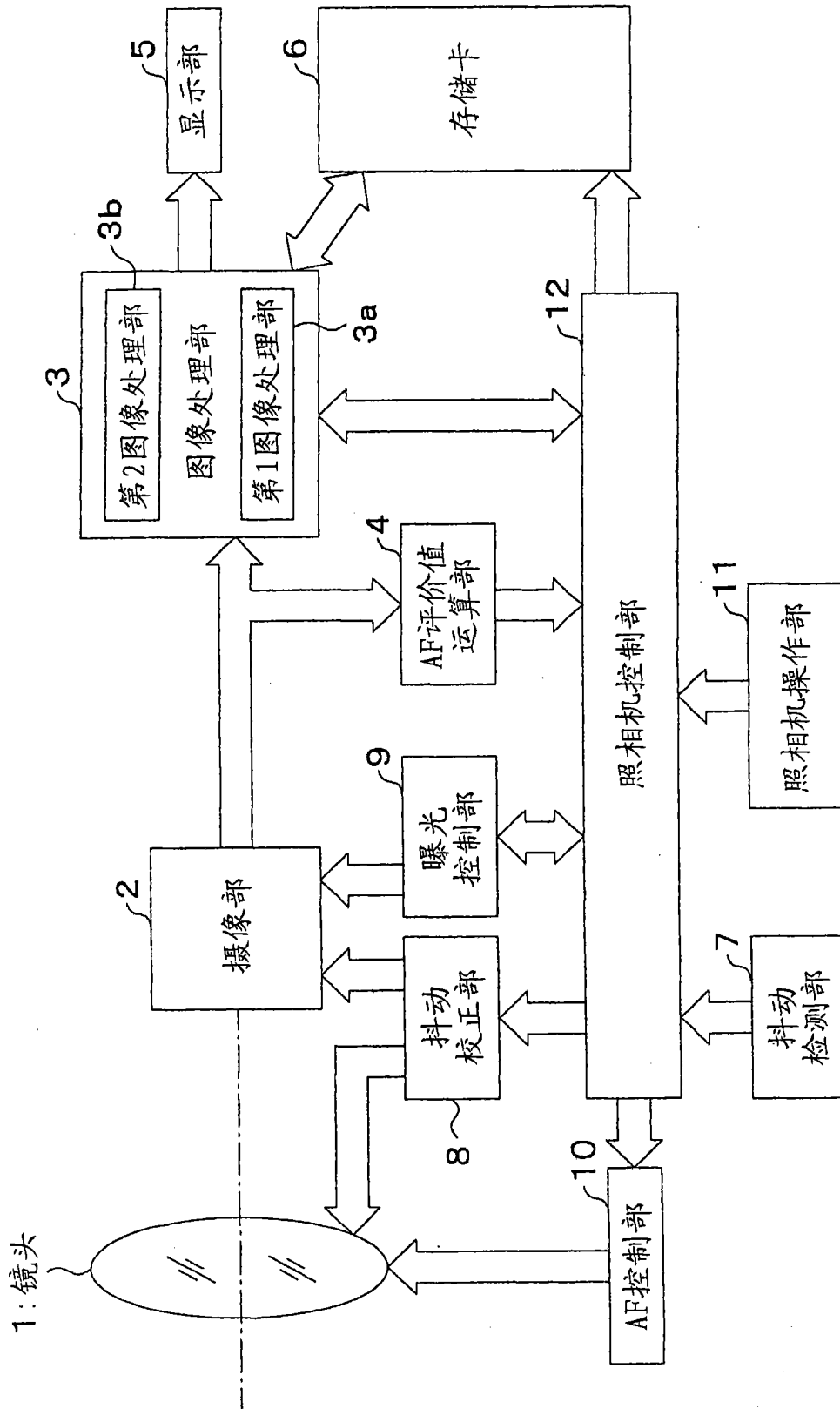


图 1

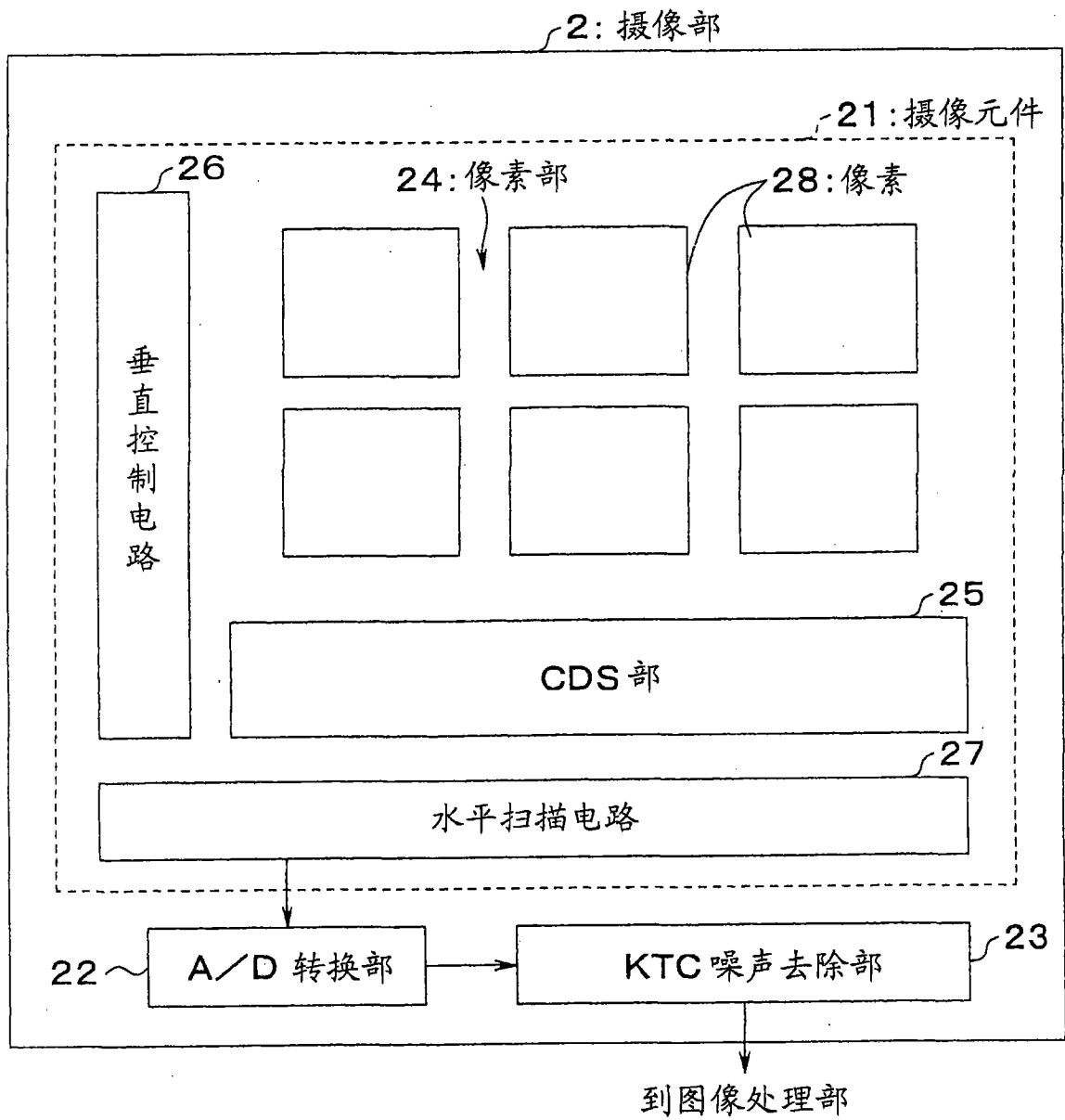


图 2

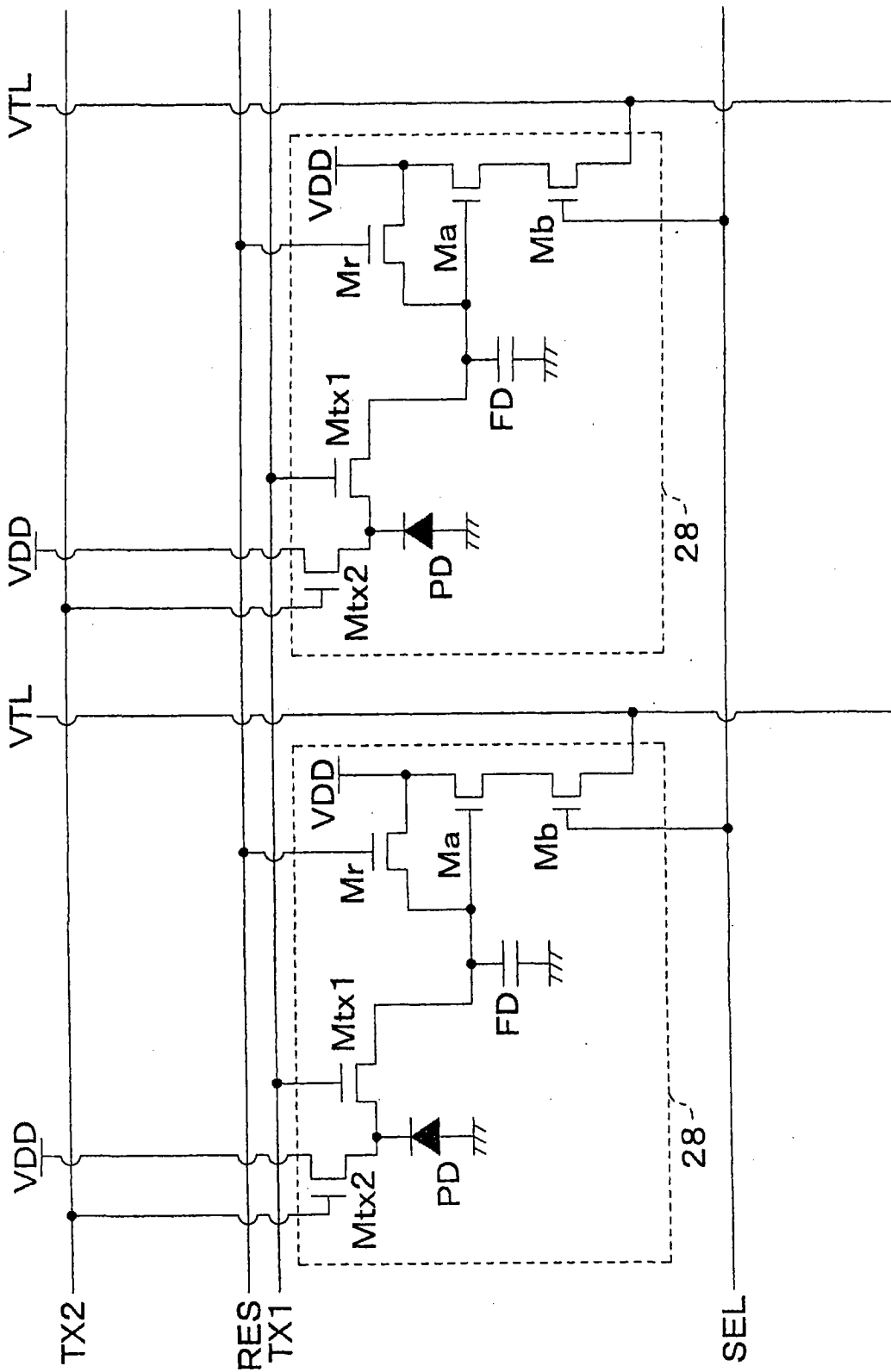


图 3

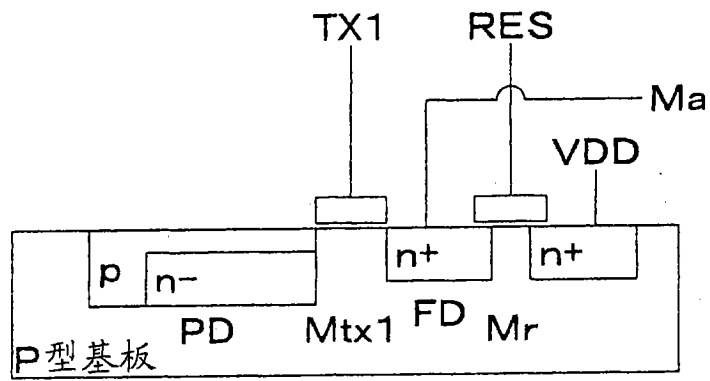


图 4

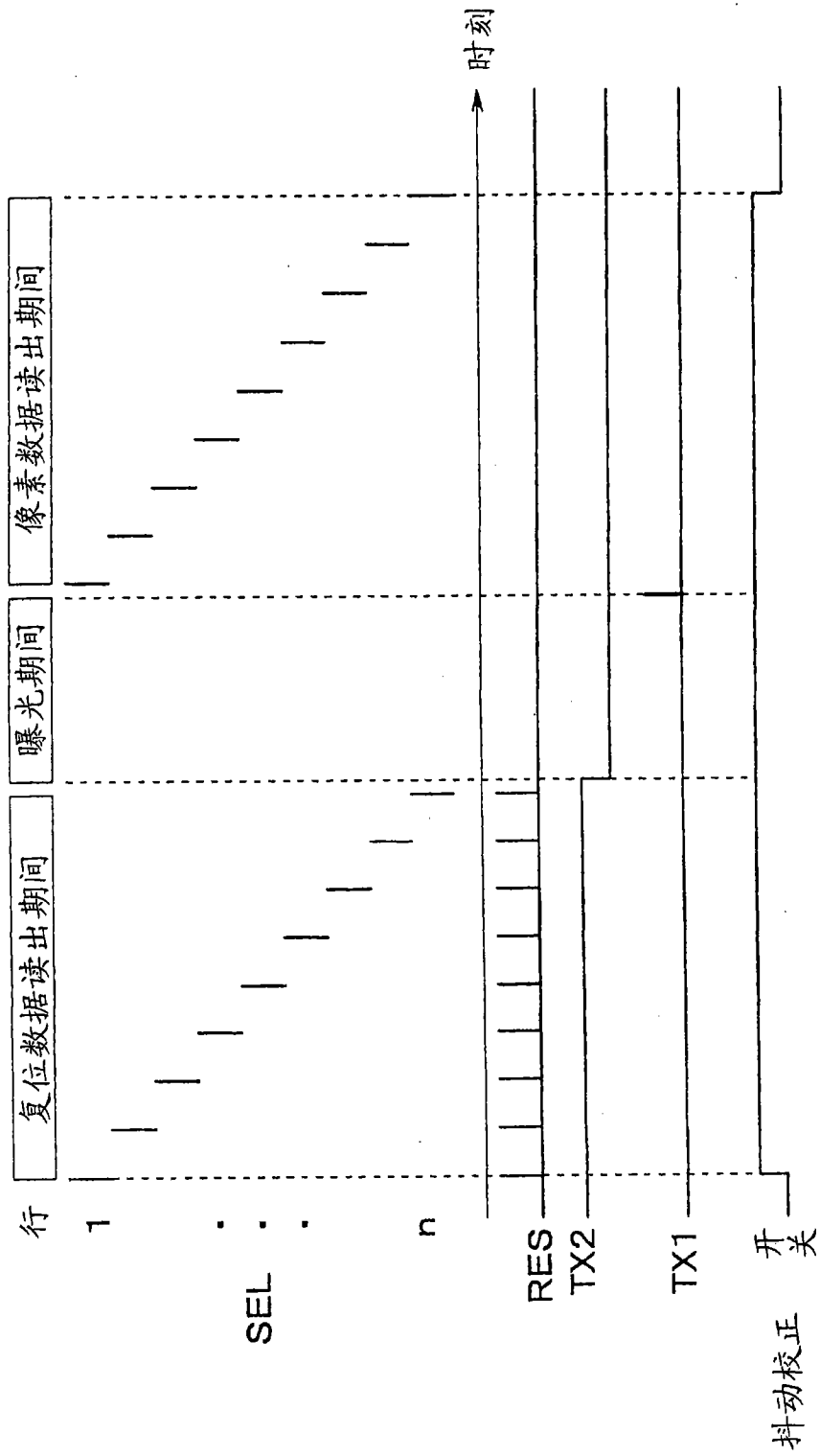


图 5

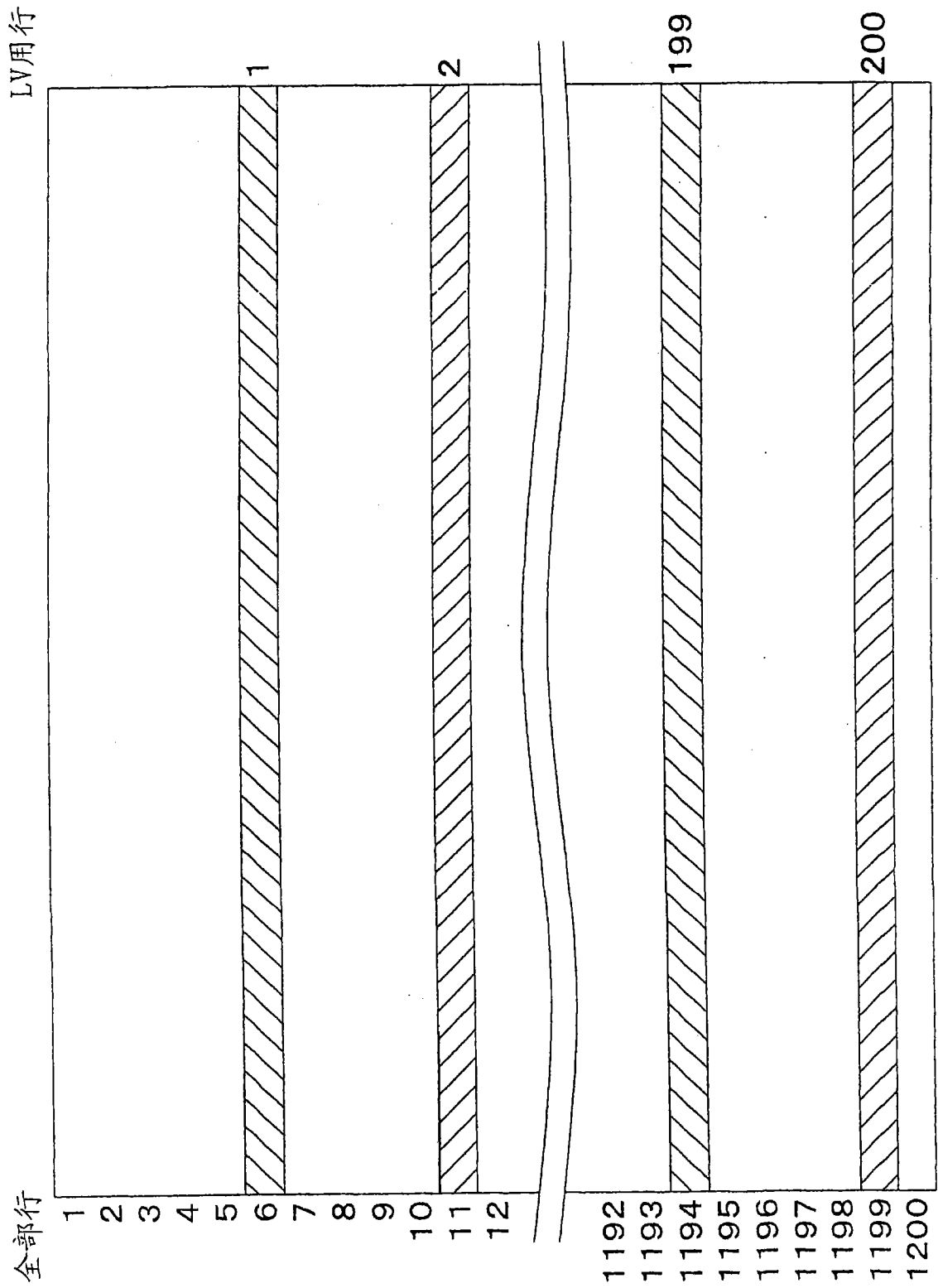


图 6

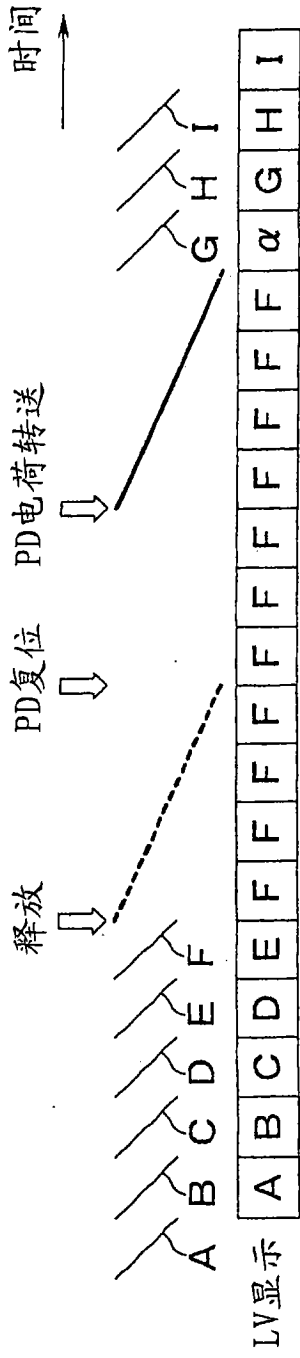


图 7

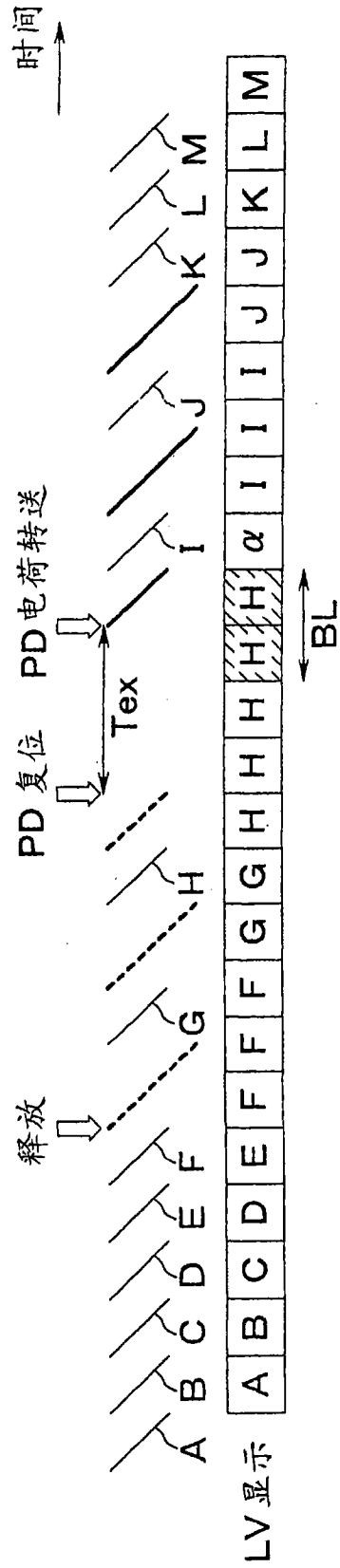


图 8

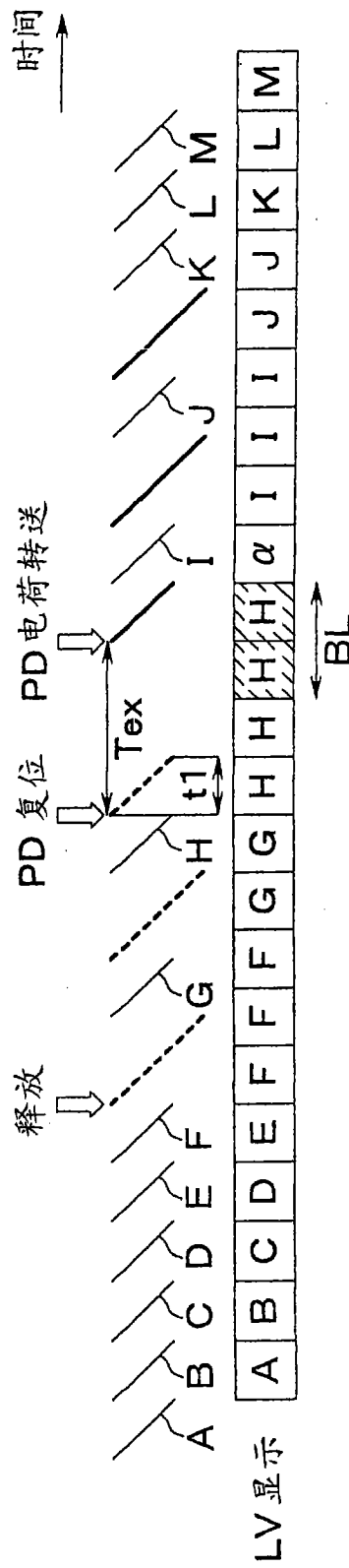


图 9

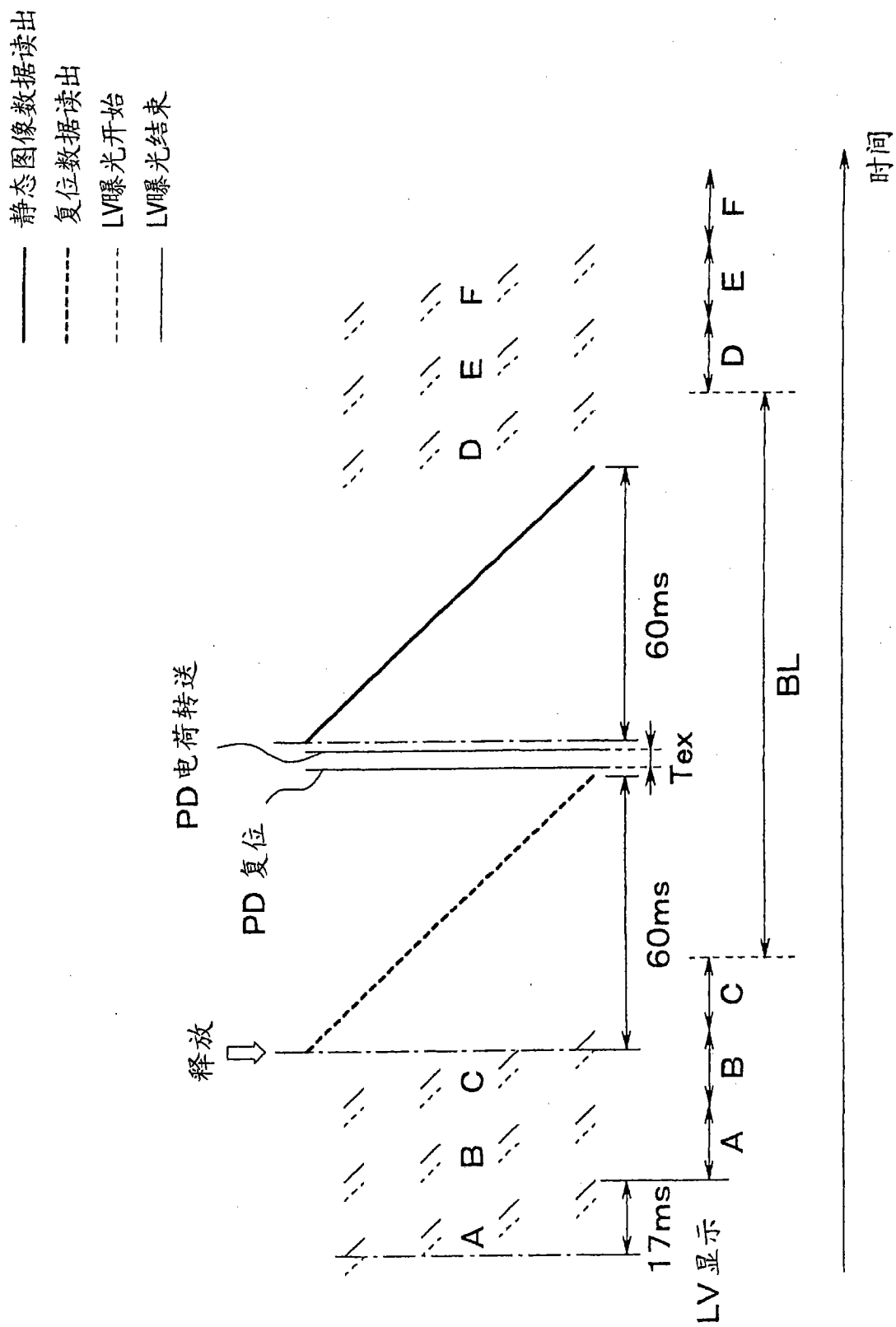


图 10

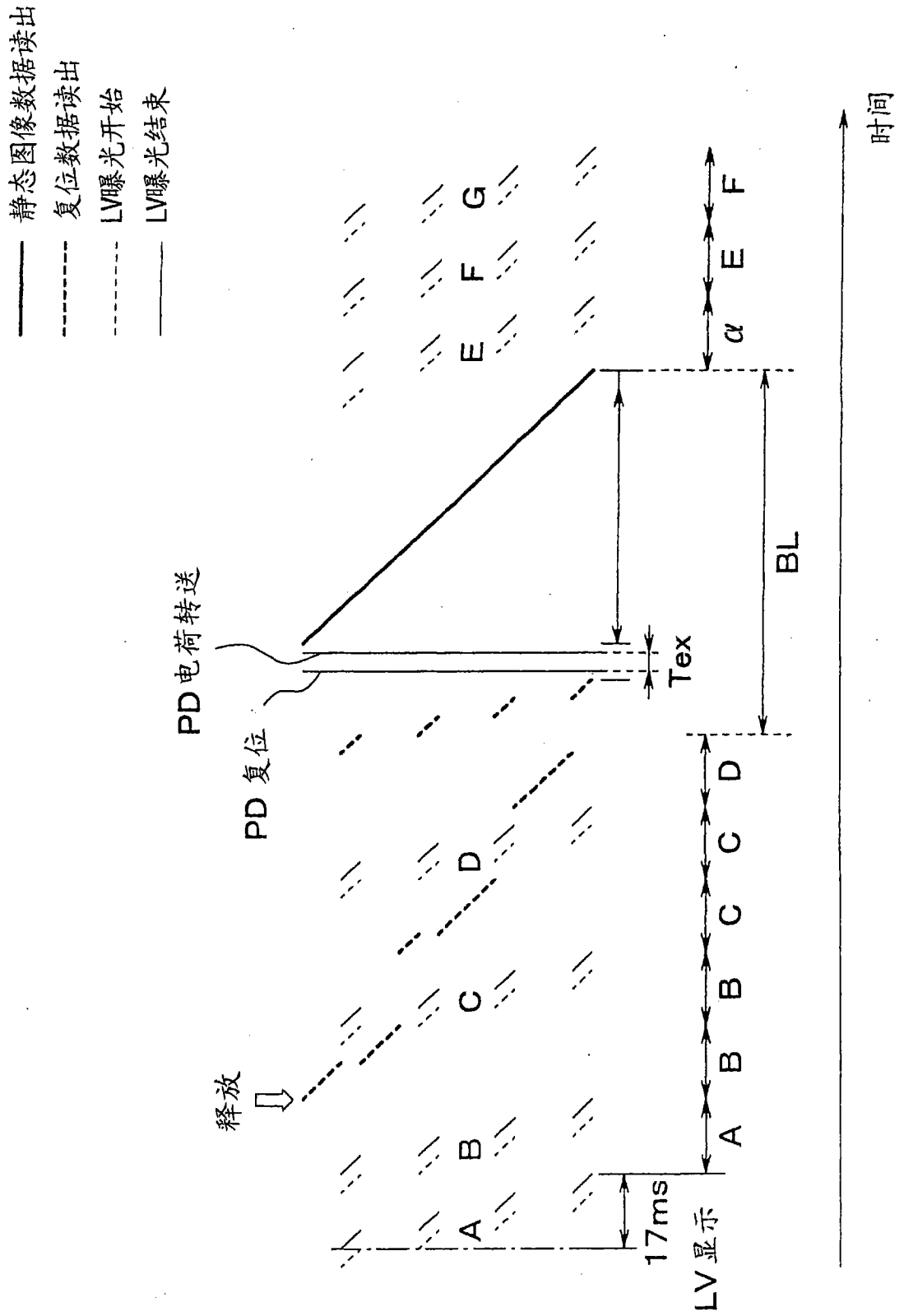


图 11

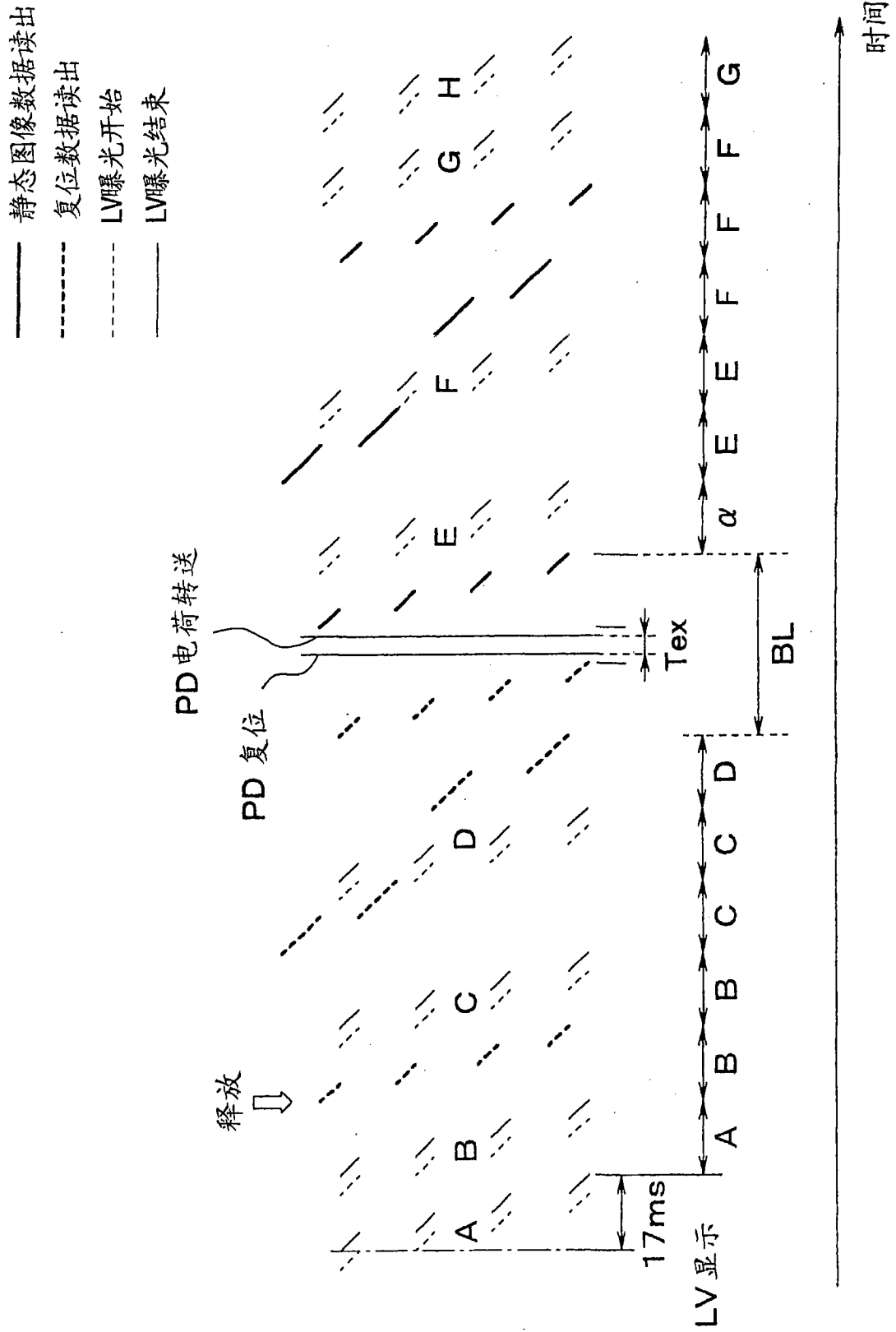


图 12

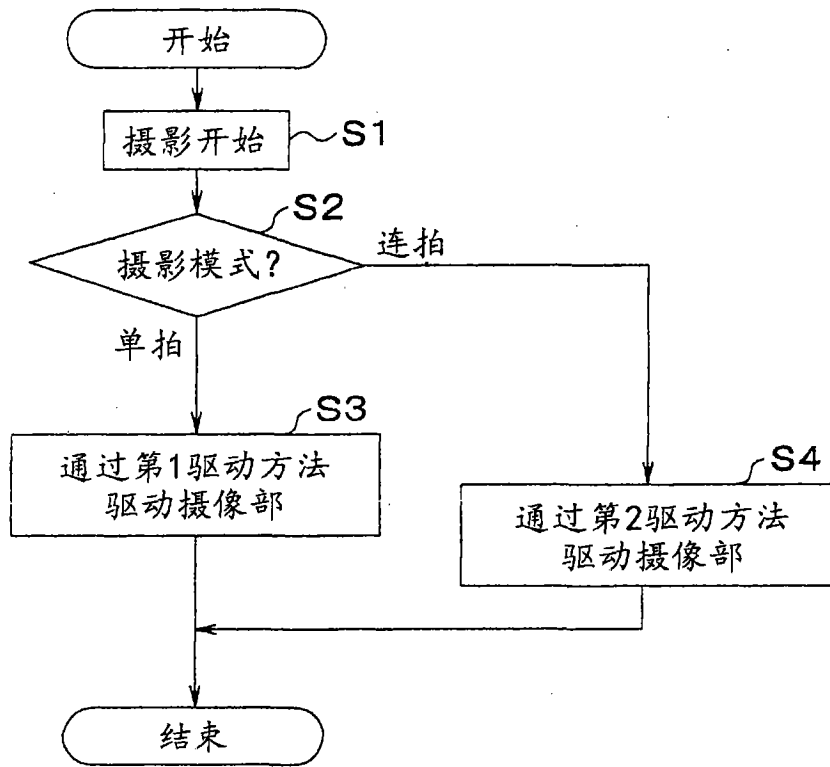


图 13

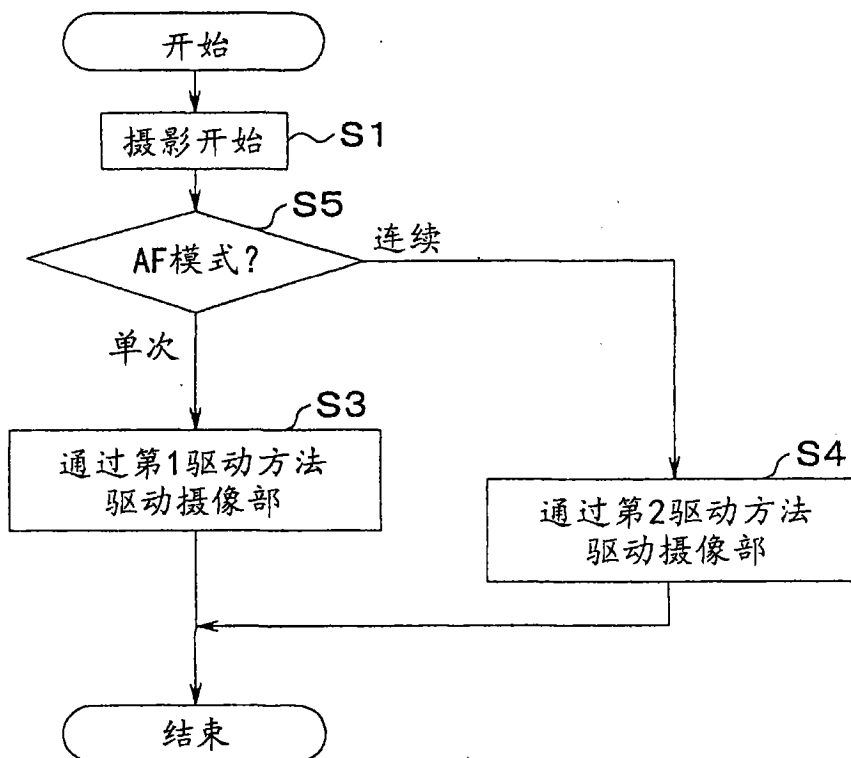


图 14

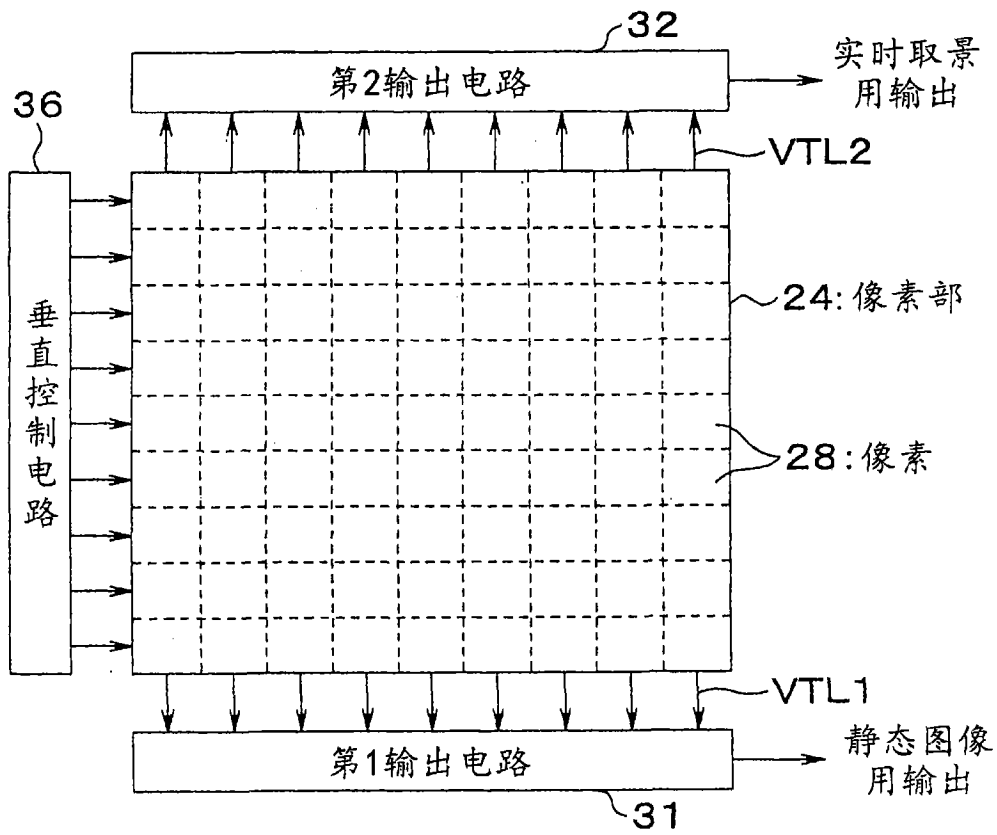


图 15

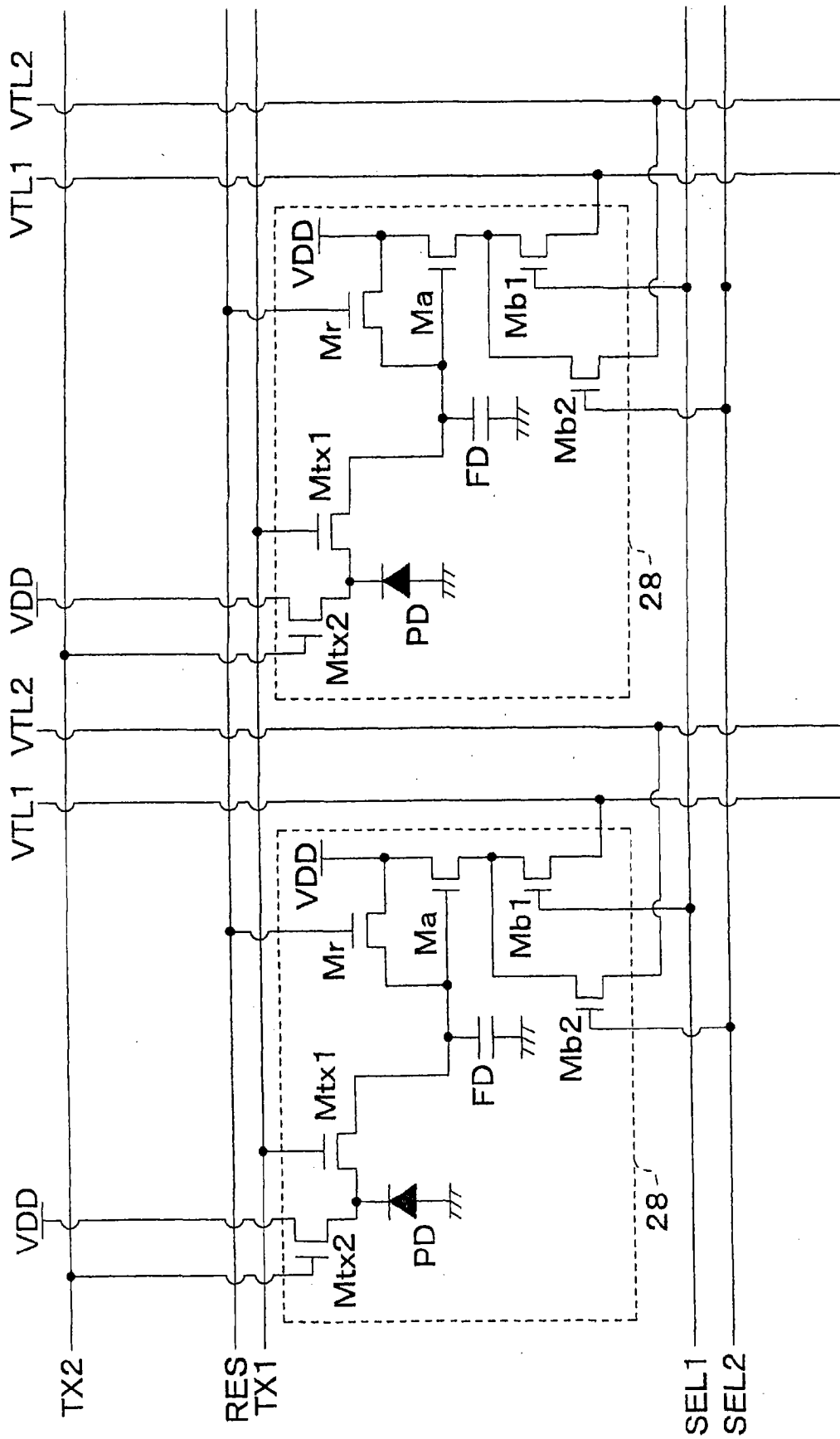


图 16

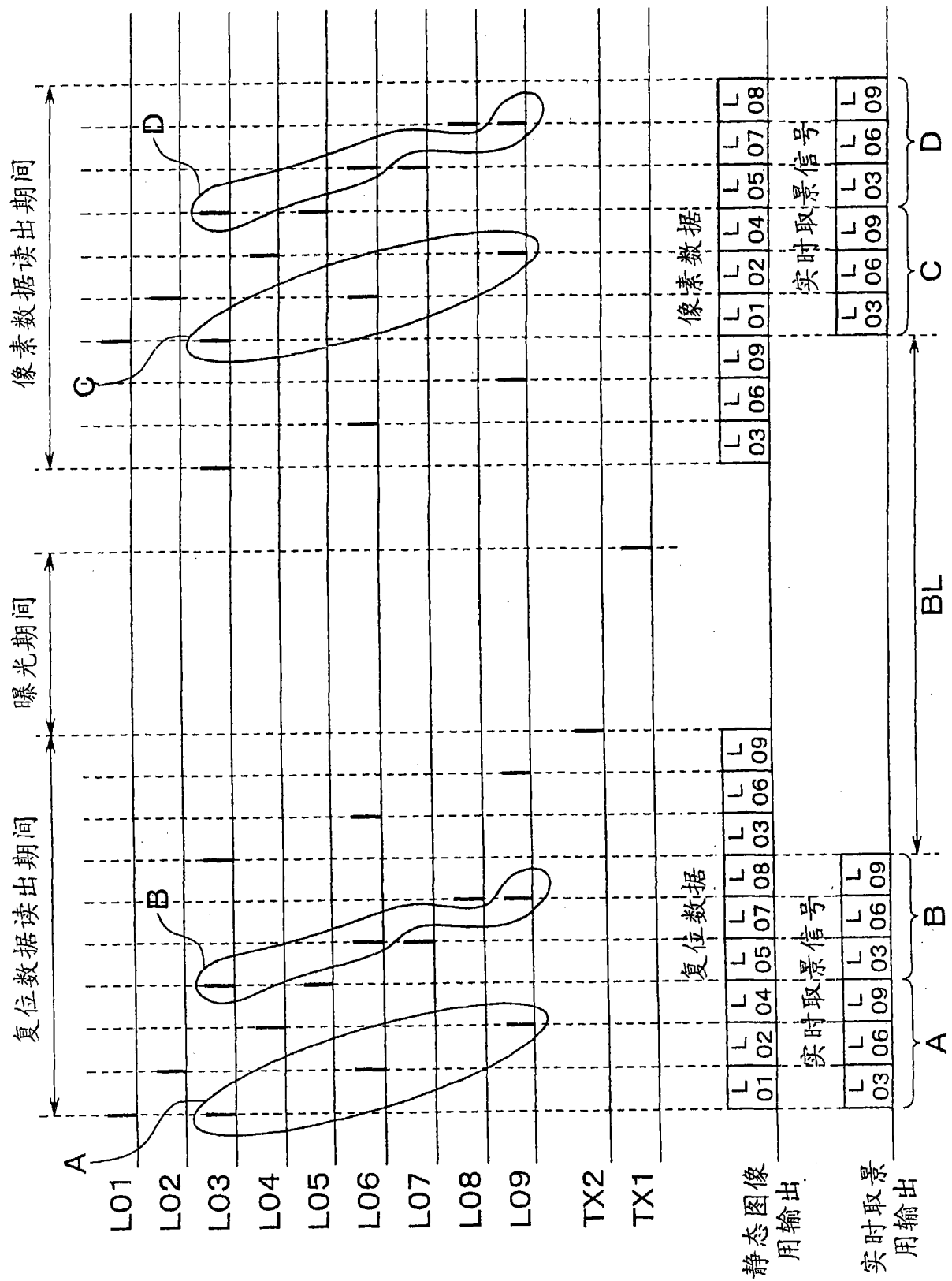


图 17

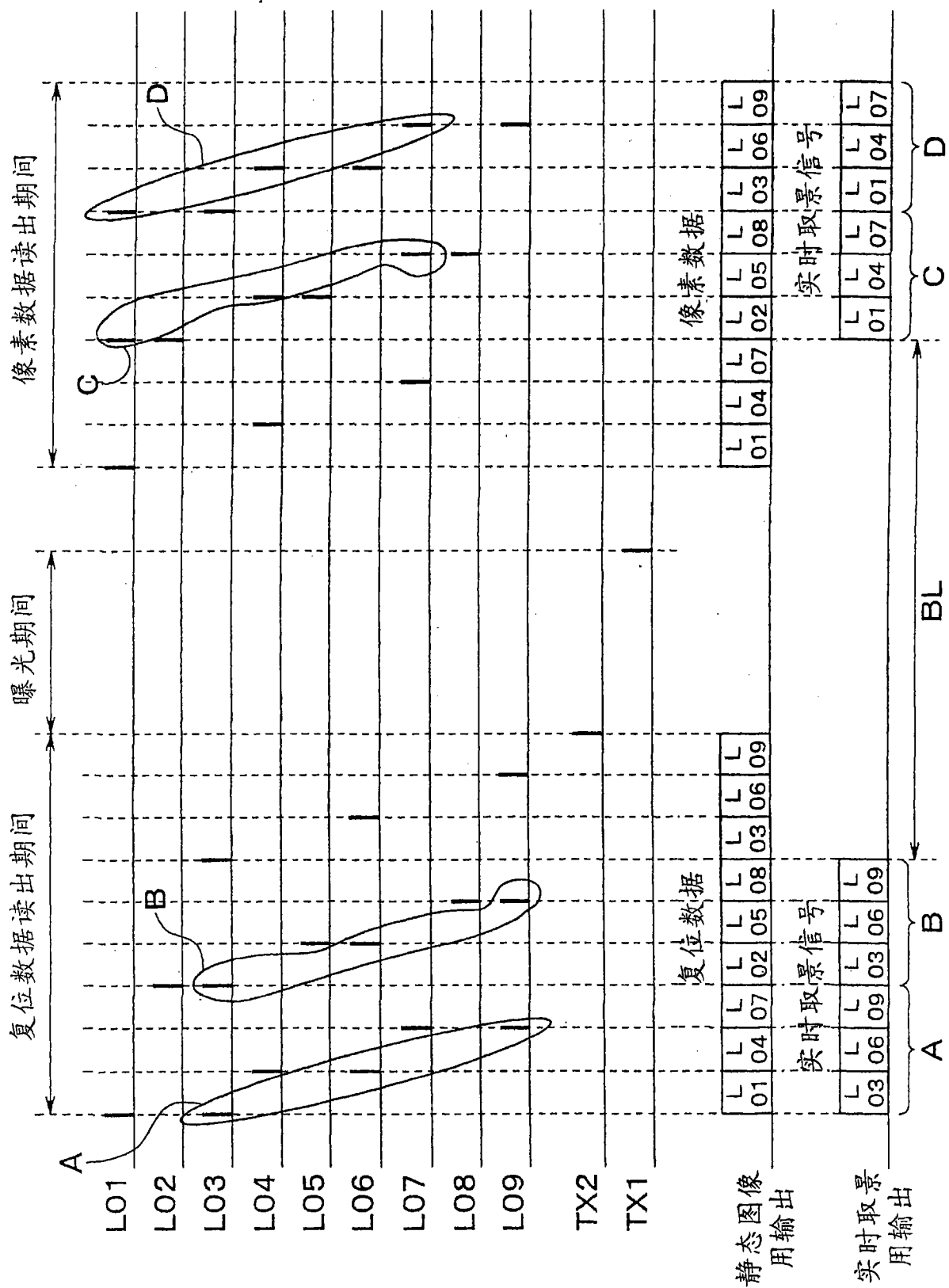


图 18

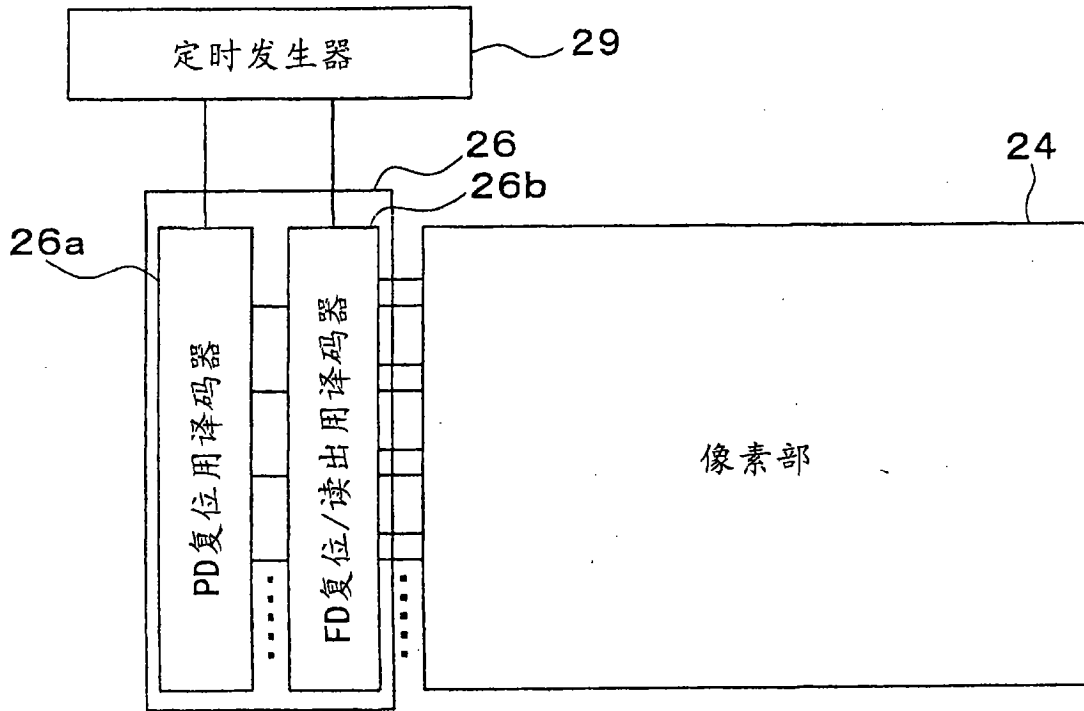


图 19

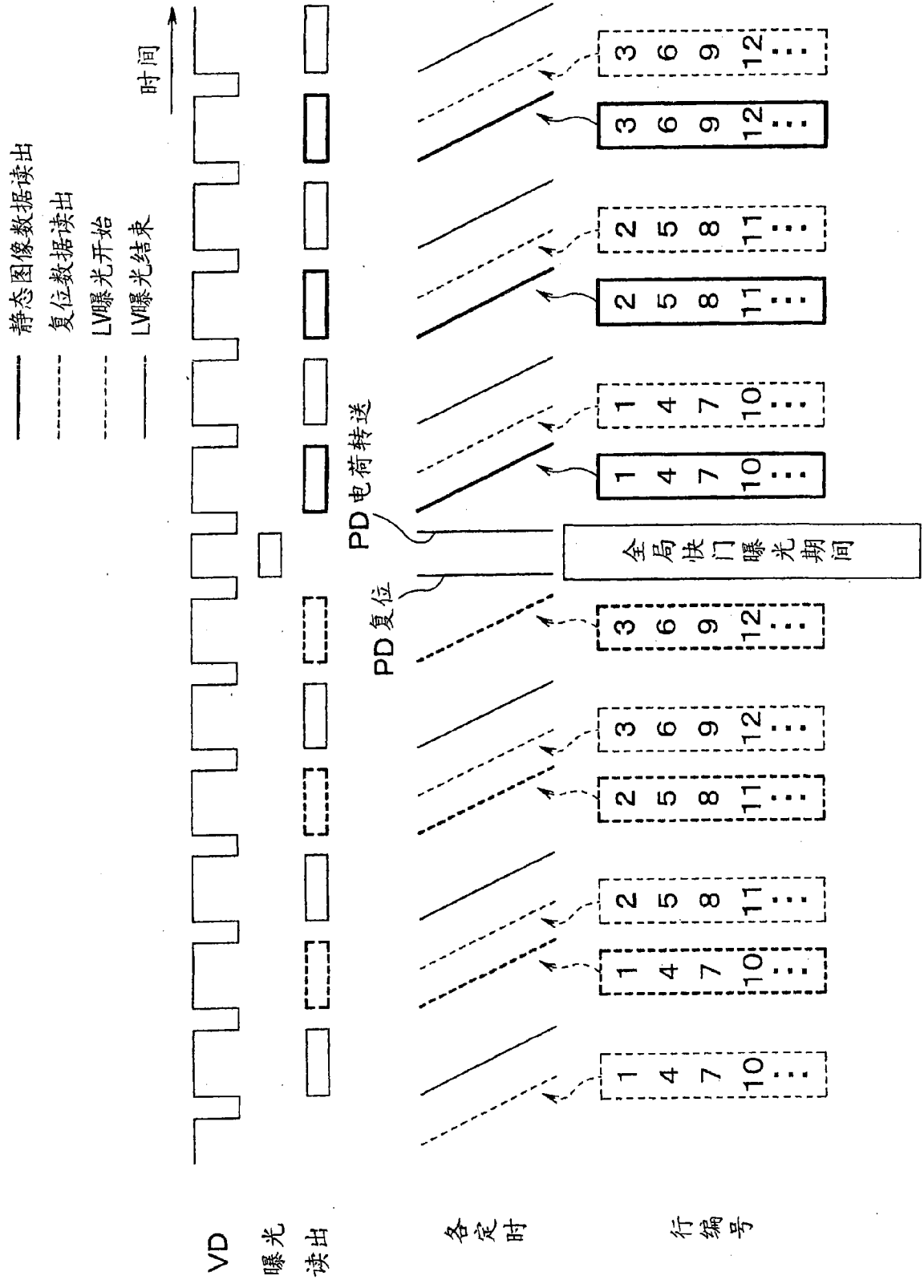


图 20

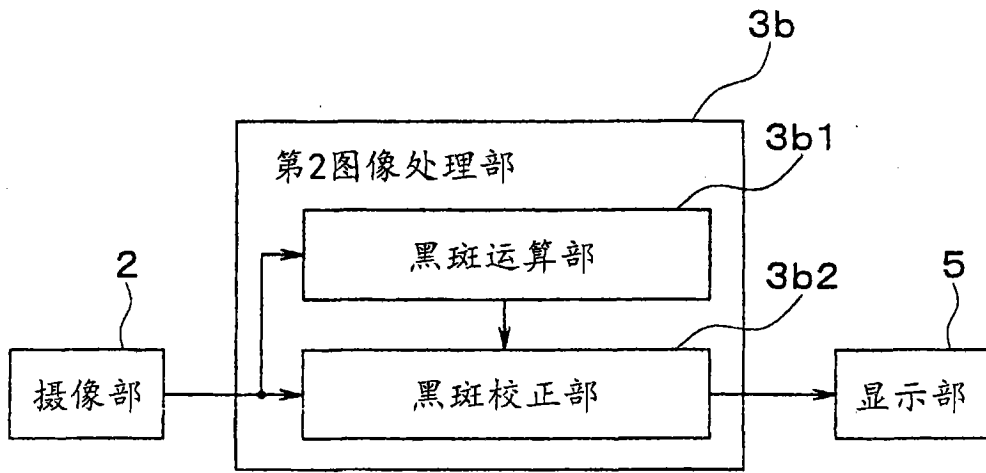


图 21

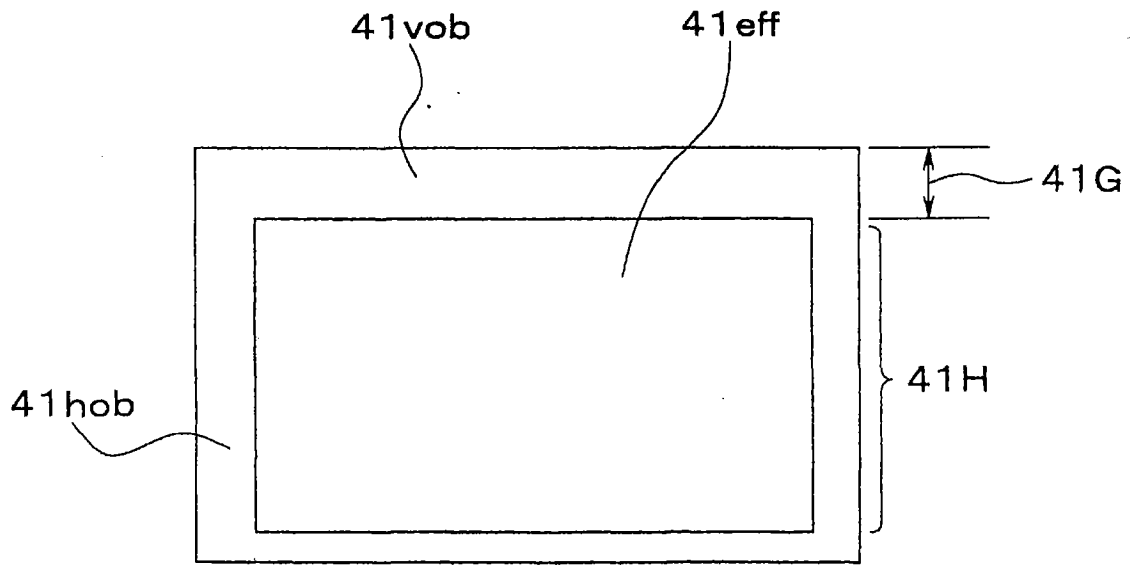


图 22

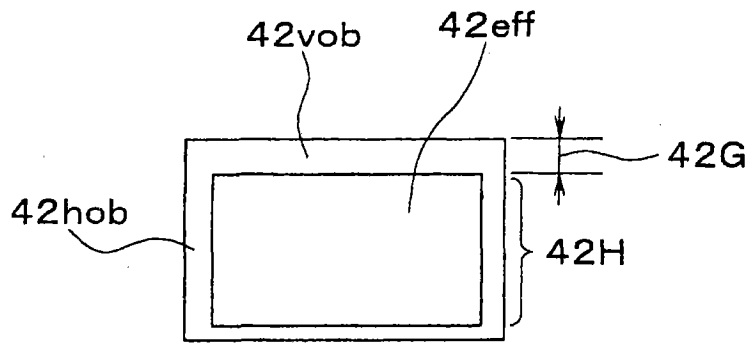


图 23

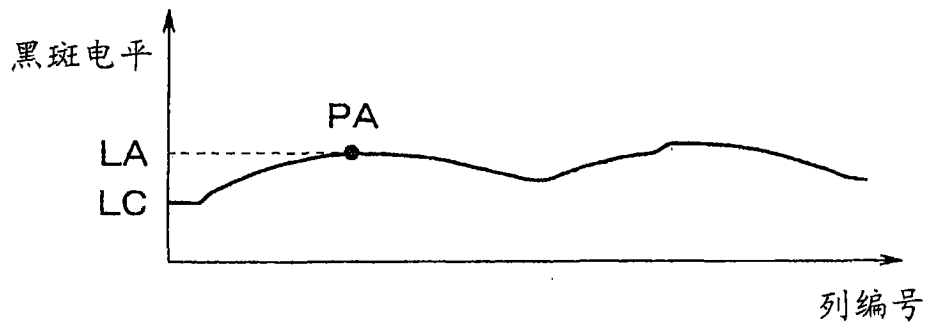


图 24

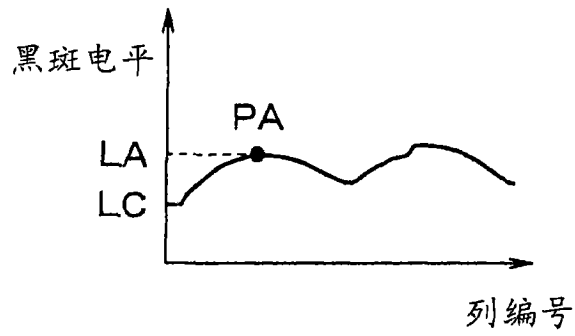


图 25

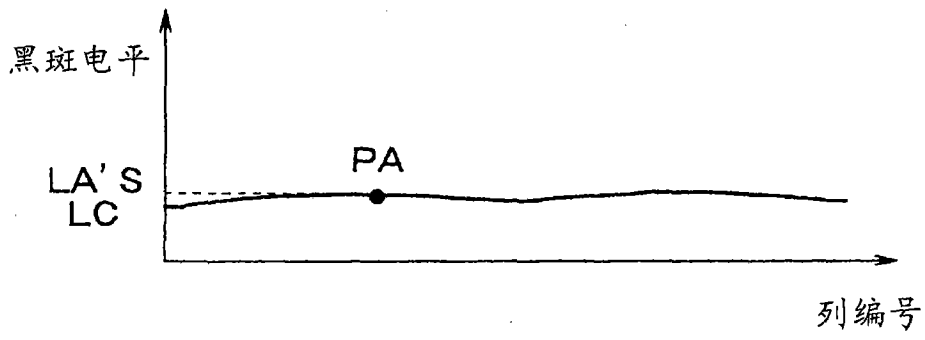


图 26

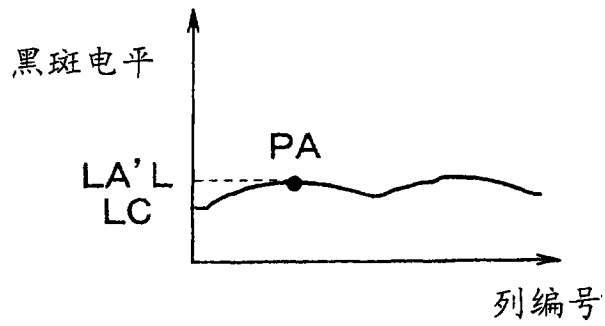


图 27

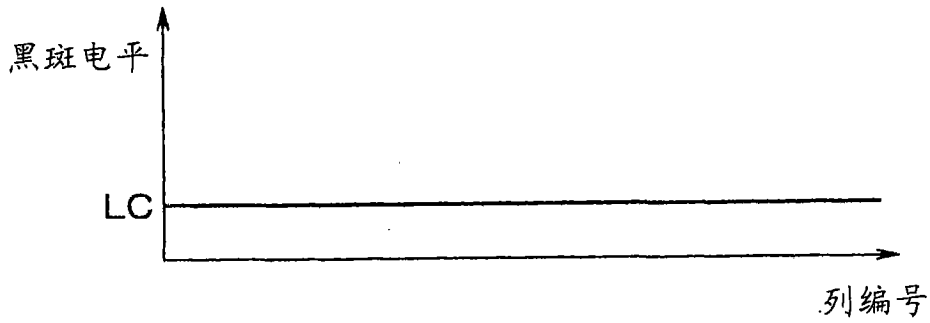


图 28

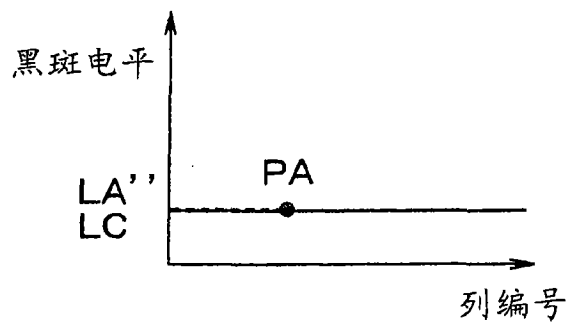


图 29

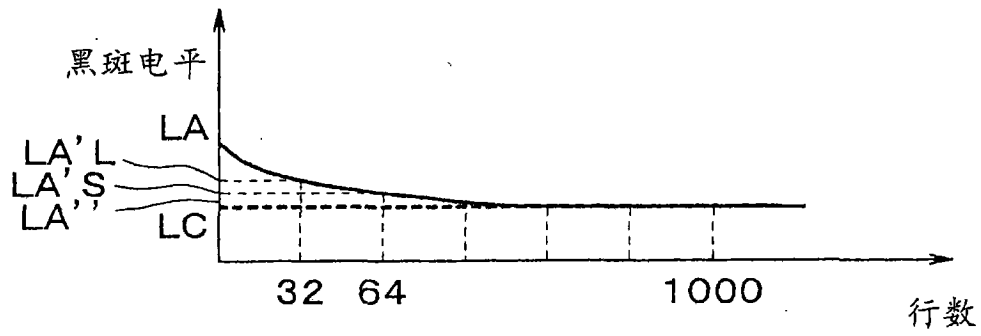


图 30

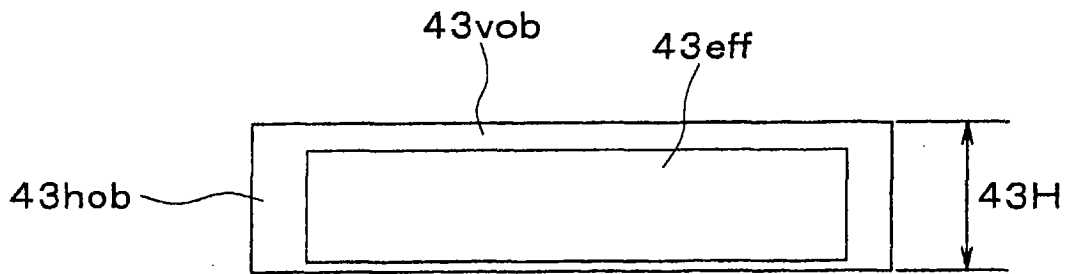


图 31

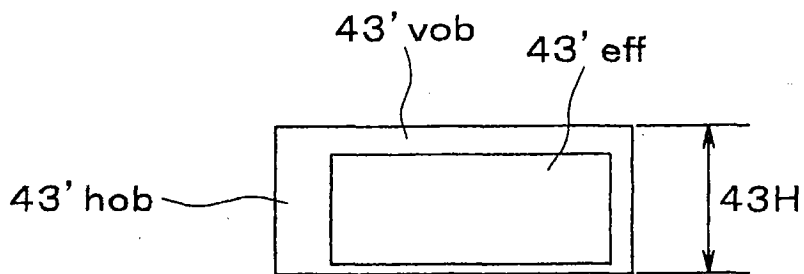


图 32

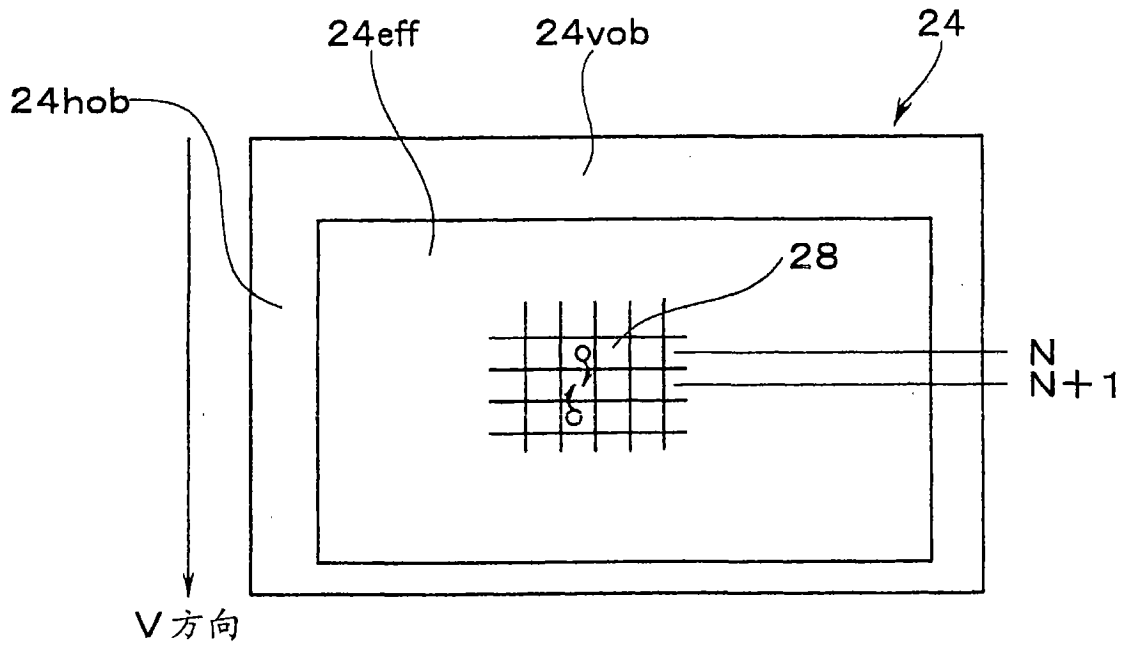


图 33

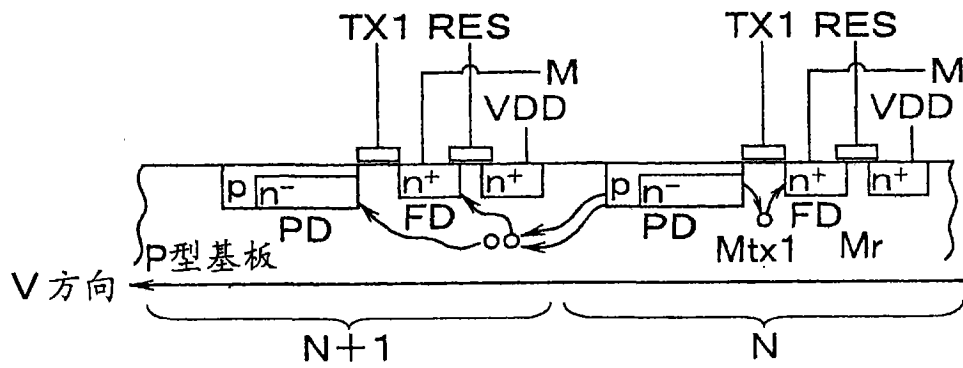


图 34

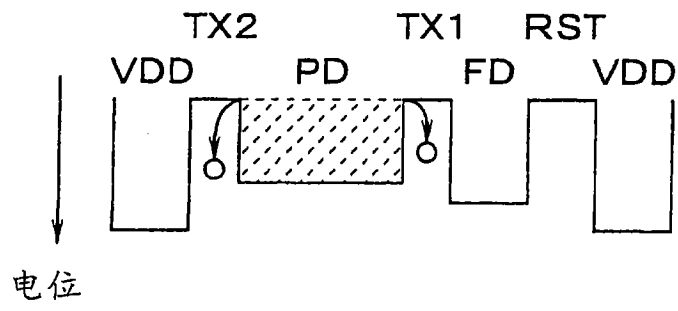


图 35

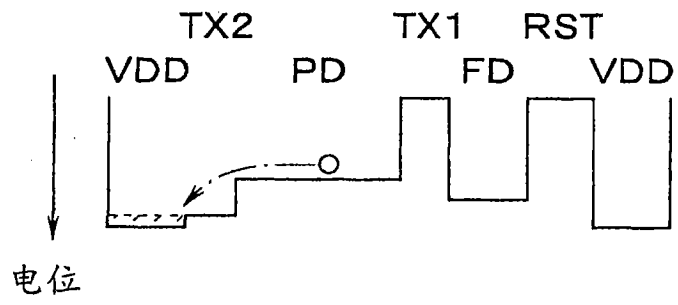


图 36

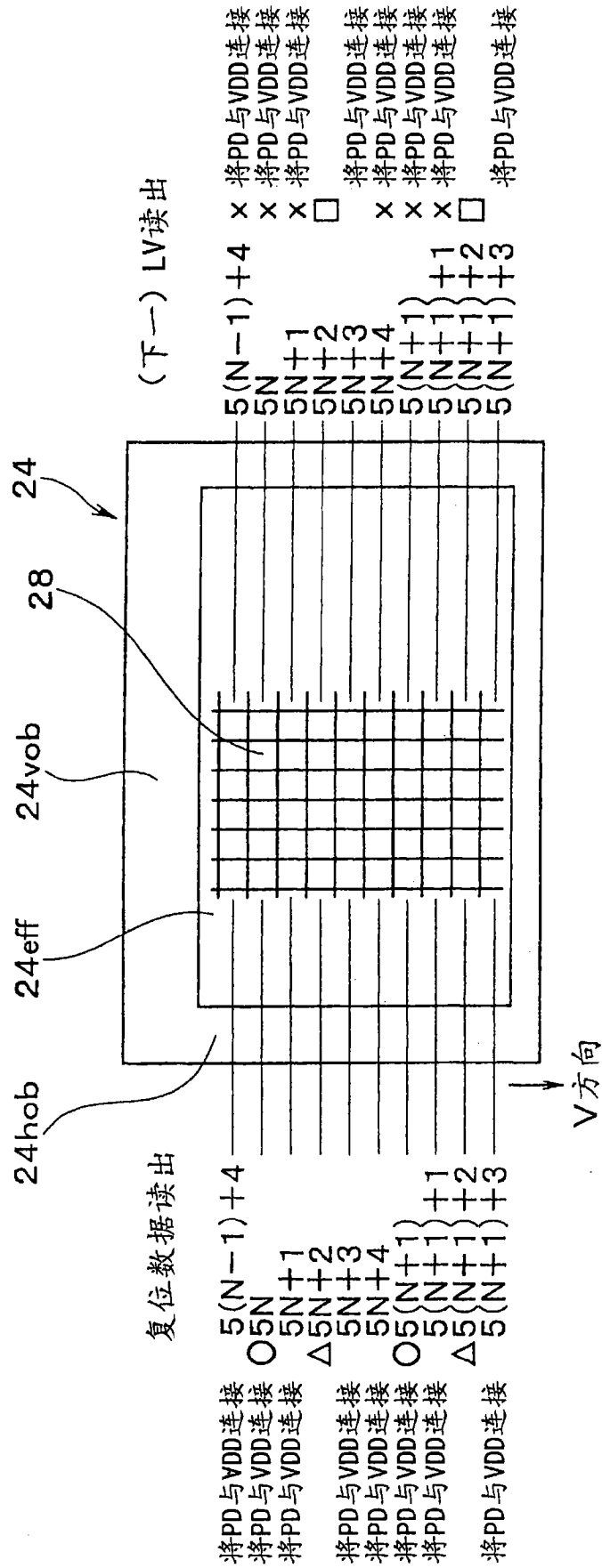


图 37

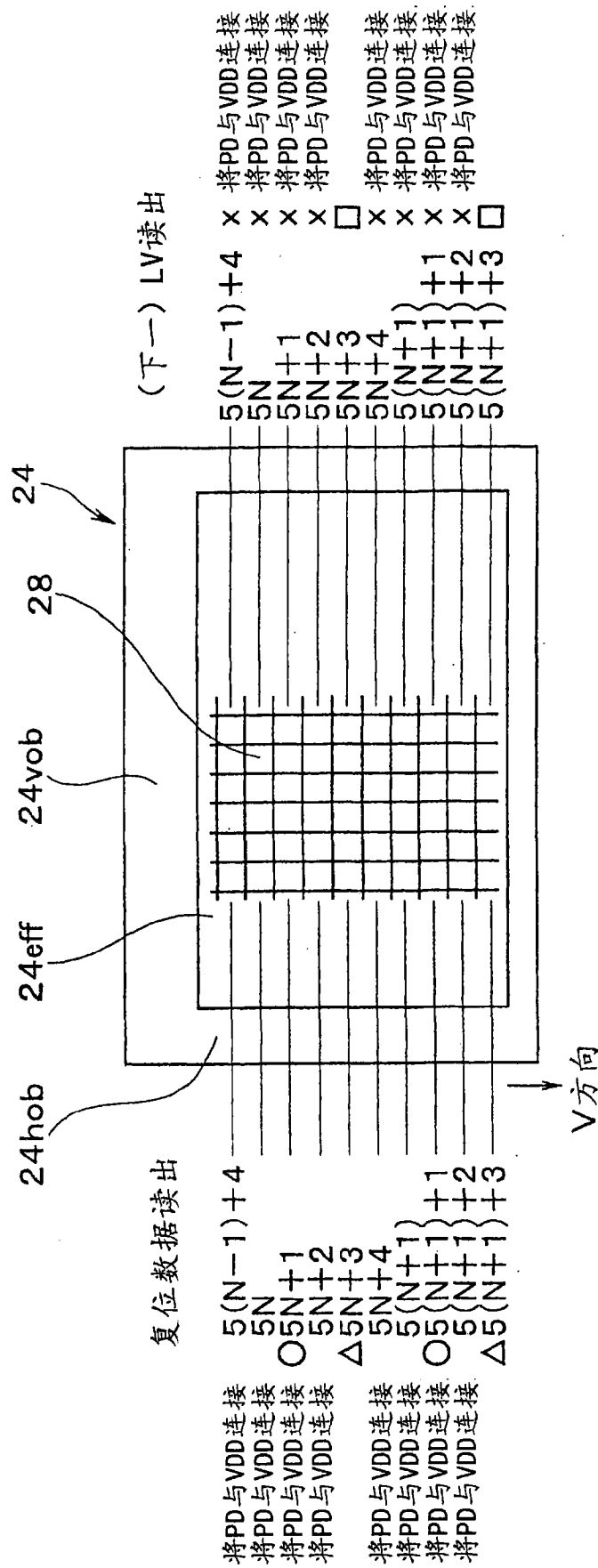


图 38

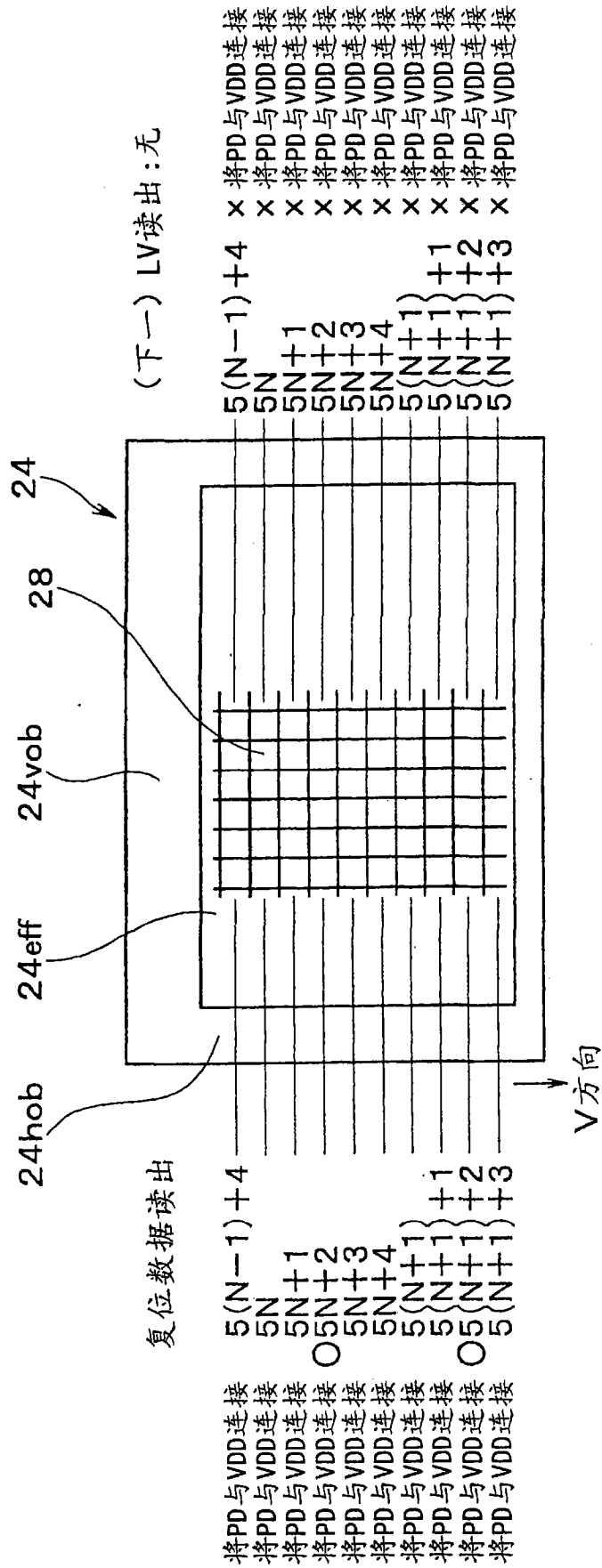


图 39

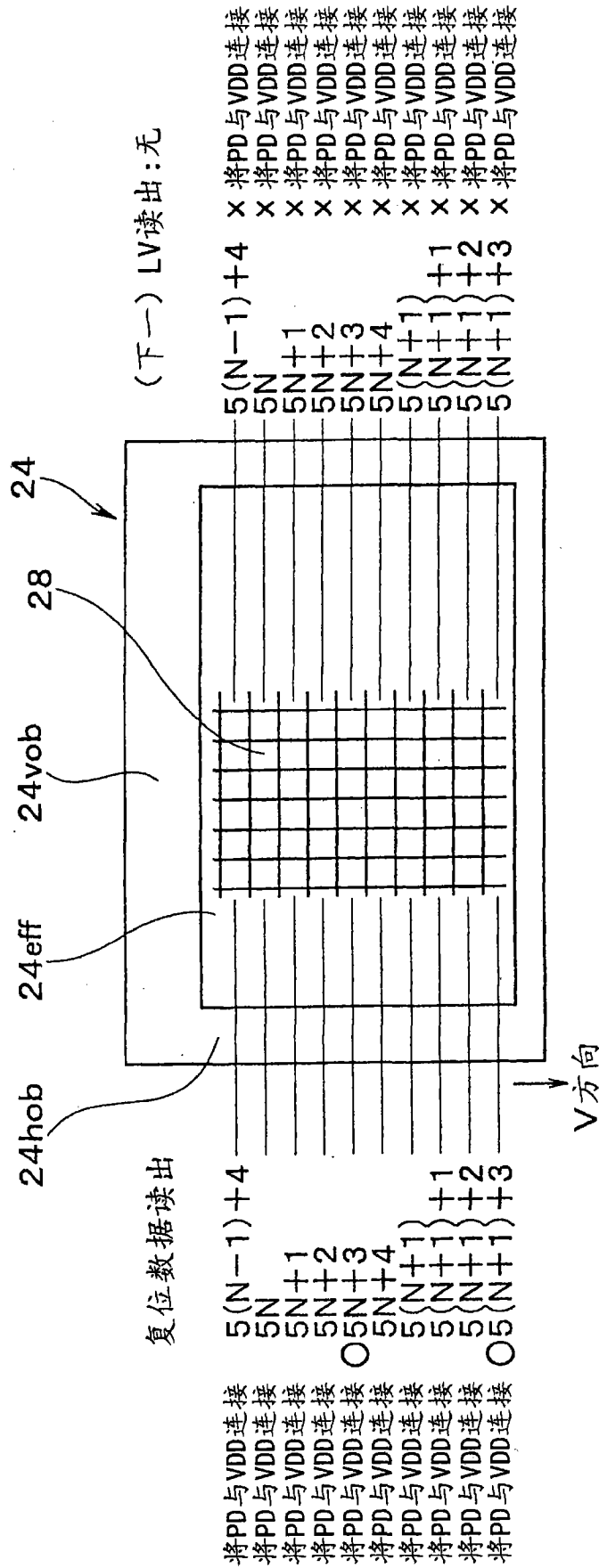


图 40

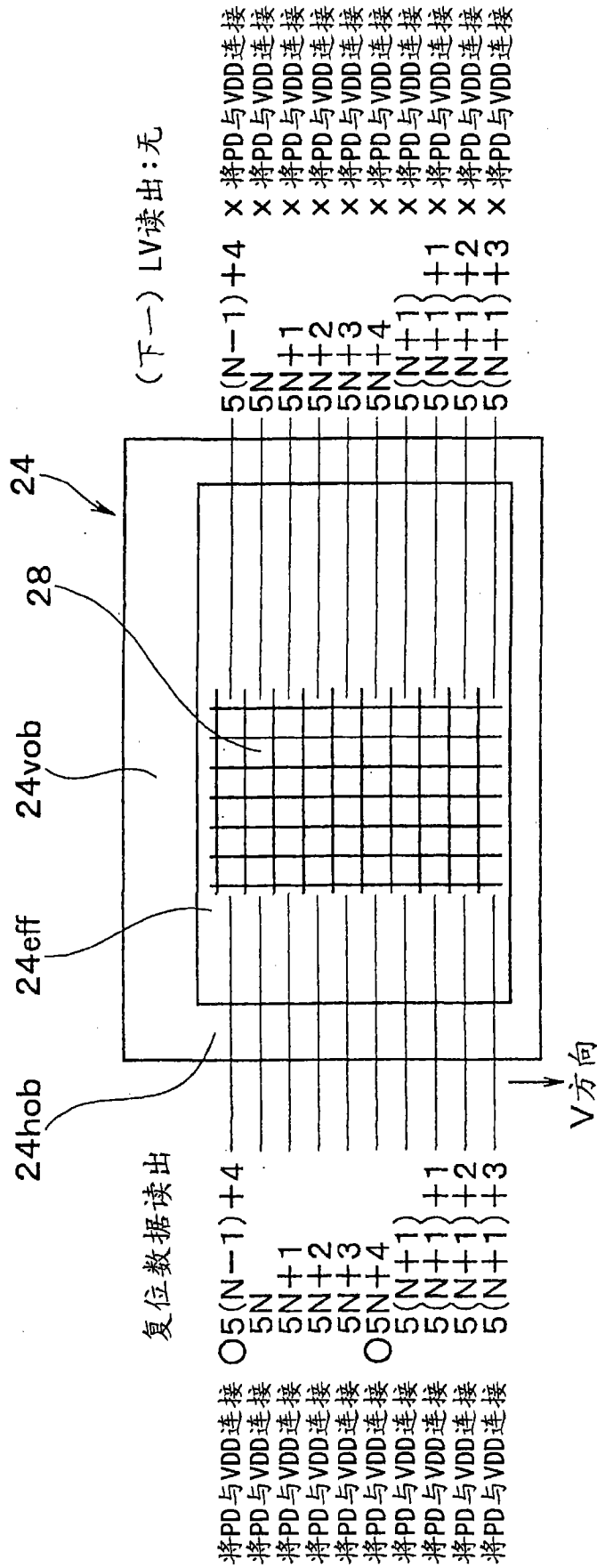


图 41

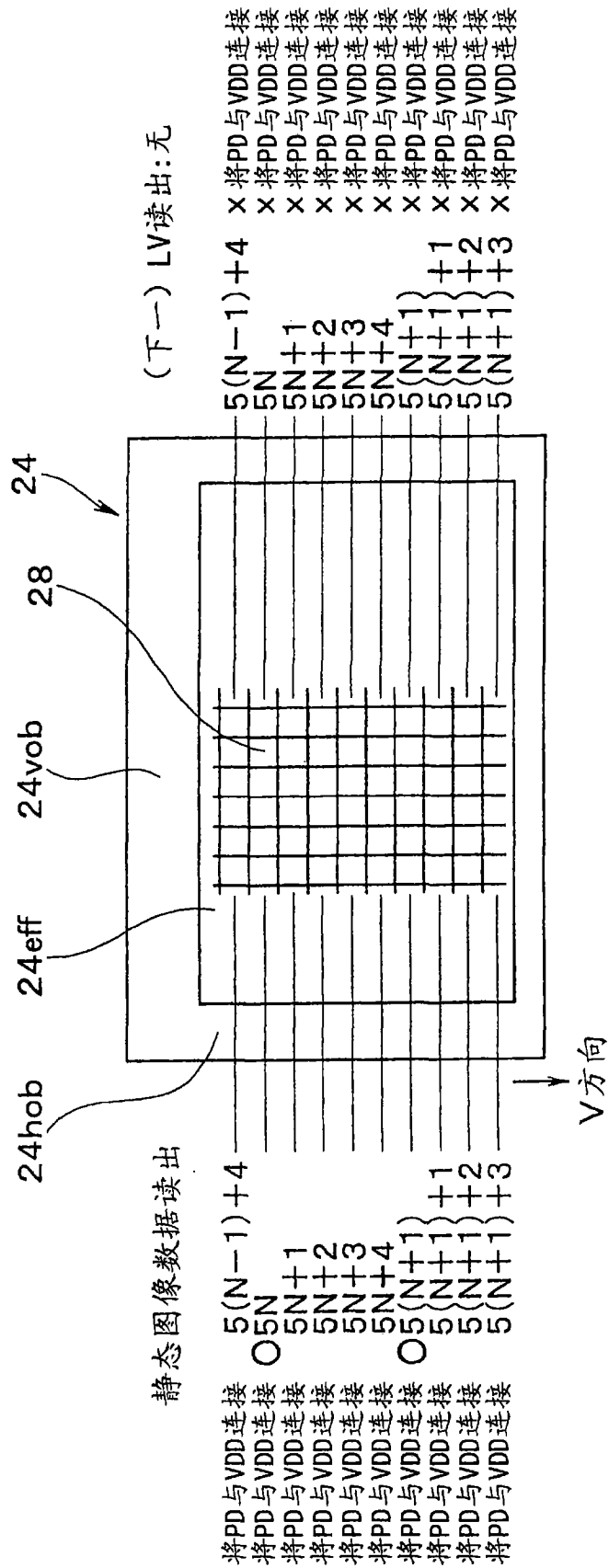


图 42

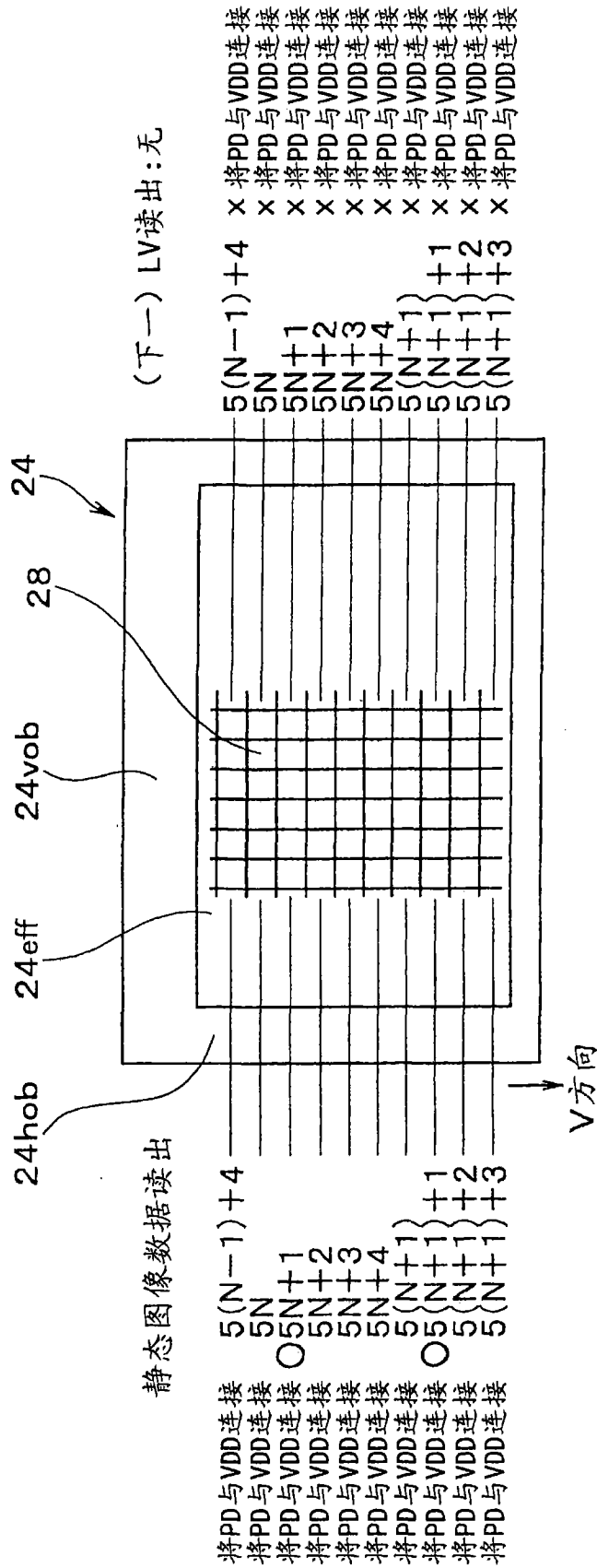


图 43

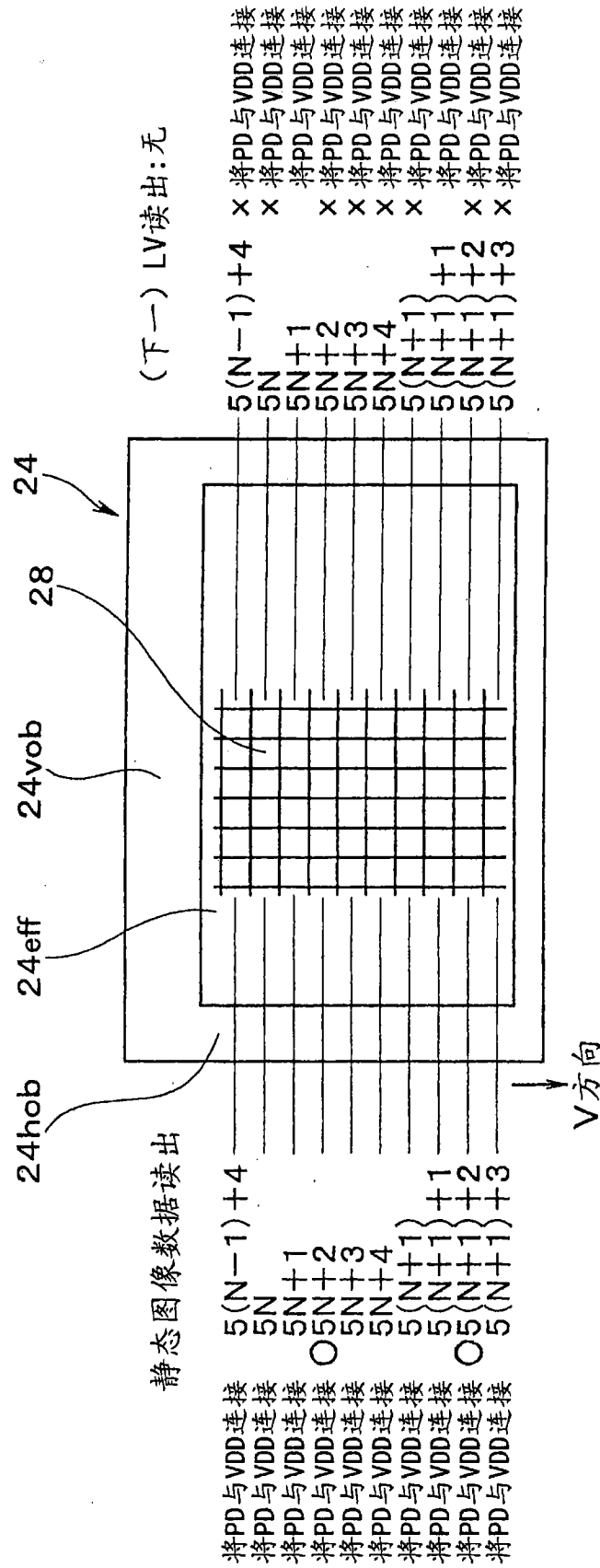


图 44

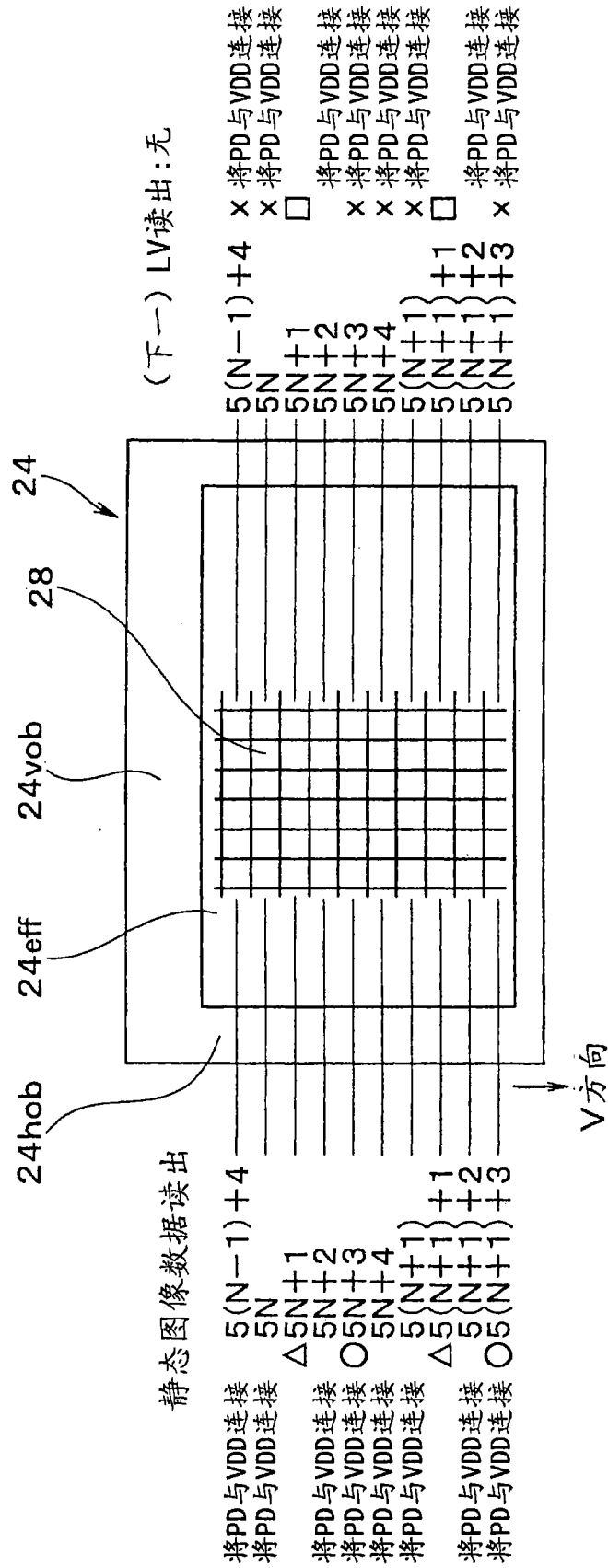


图 45

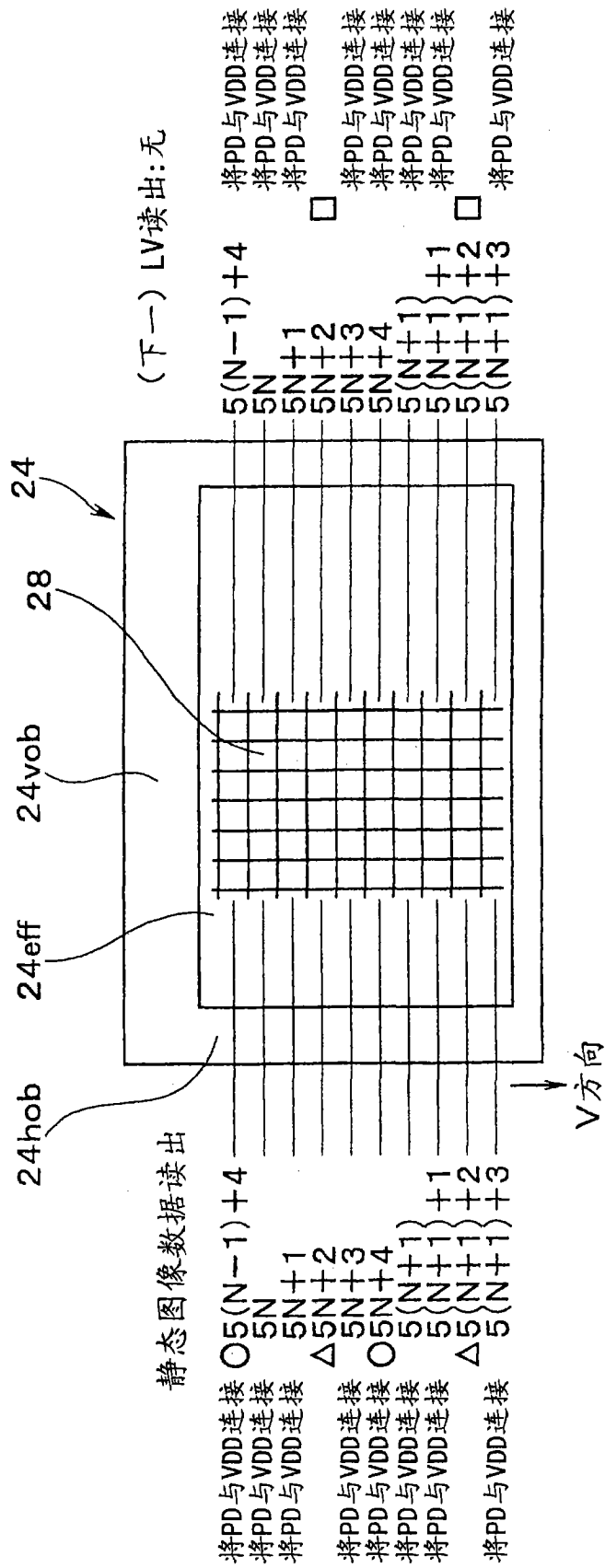


图 46

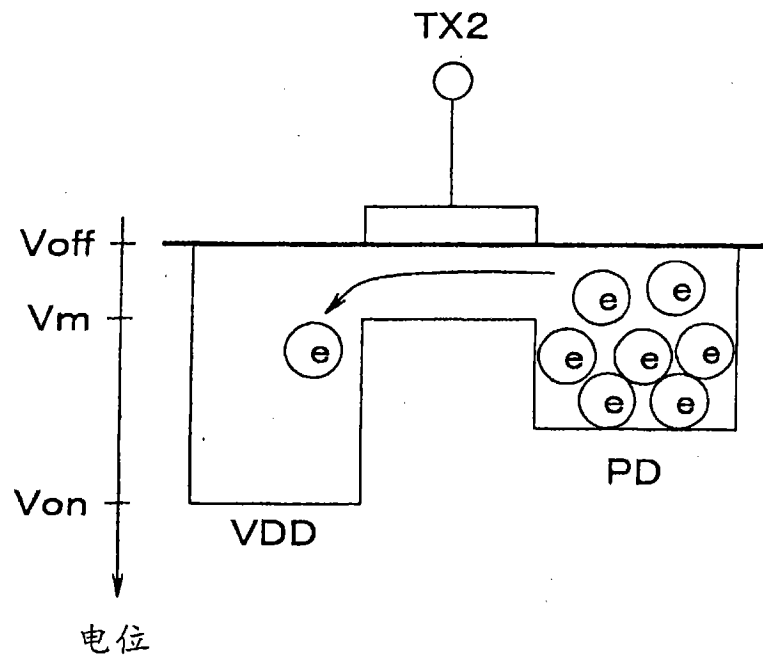


图 47

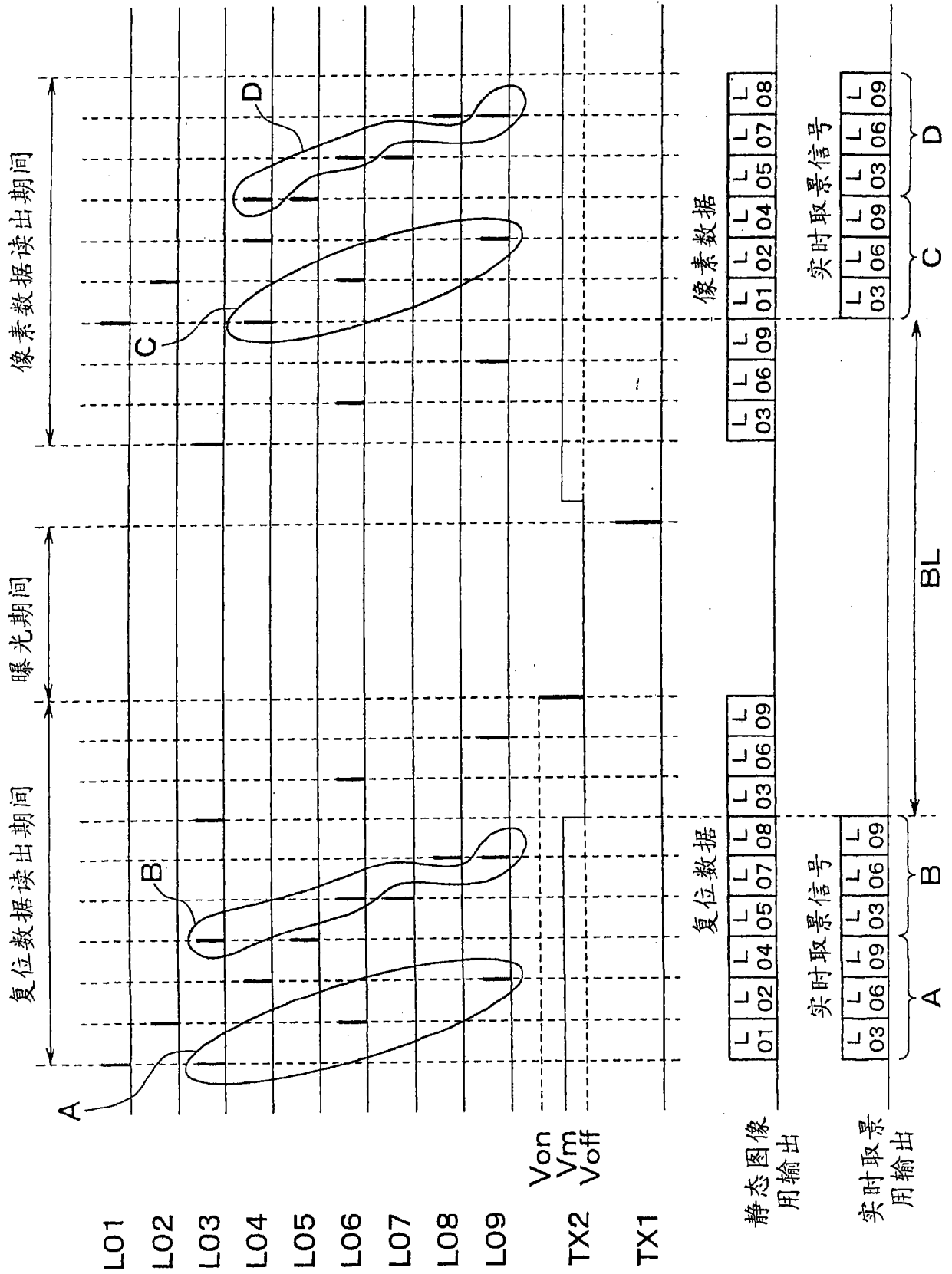


图 48