



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101299800 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 18

(21) 申请号 200810094957. 1

(22) 申请日 2008. 04. 30

(30) 优先权数据

2007-121835 2007. 05. 02 JP

2008-039094 2008. 02. 20 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 竹中真太郎 园田一博 木谷一成

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 康建忠

(51) Int. Cl.

H04N 5/367(2011. 01)

(56) 对比文件

CN 1601755 A, 2005. 03. 30, 全文.

US 20020063898 A1, 2002. 05. 30, 全文.

US 20070013795 A1, 2007. 01. 18, 全文.

CN 1295255 A, 2001. 05. 16, 全文.

审查员 李志

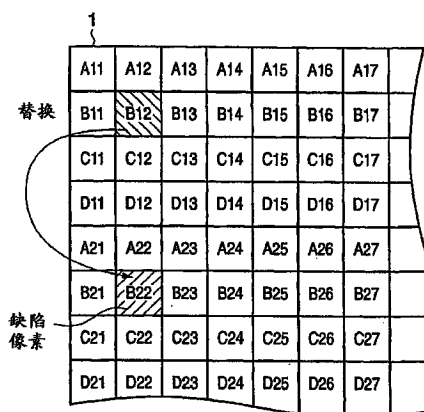
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 16 页

(54) 发明名称

图像捕获系统、信号处理电路和信号处理方法

(57) 摘要

本发明公开一种图像捕获系统、信号处理电路和信号处理方法。所述图像捕获系统包括基于从正常像素输出的信号来校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号的信号校正单元。所述光学黑色区域具有多个像素块。所述多个像素块中的每一个具有多个像素,所述像素中的每一个包含具有与其余像素中相同的功能并具有与其余像素不同的相对位置的一个或更多个元件。所述信号校正单元基于从包含在所述光学黑色区域中的与所述缺陷像素的像素块不同的另一像素块中、并包含具有与所述缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置的一个或更多个元件的正常像素所输出的信号,来校正从所述光学黑色区域中的所述缺陷像素输出的信号。



1. 一种图像捕获系统,包括:

信号校正单元,其基于从正常像素输出的信号,来校正从具有用于输出暗基准信号的多个像素的光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,

其中,所述光学黑色区域具有多个像素块,

所述多个像素块中的每一个具有多个像素,并且,在每个像素块中,所述多个像素中的每一个包含具有与其余像素中相同的功能并具有与其余像素不同的相对位置的至少一个元件,并且,

所述信号校正单元基于从如下的正常像素所输出的信号,来校正从所述光学黑色区域中的所述缺陷像素所输出的信号:所述正常像素包含在所述光学黑色区域中的与所述缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并且所述正常像素的所有元件具有与所述缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置。

2. 根据权利要求 1 的图像捕获系统,其中,

所述信号校正单元基于从如下的多个正常像素所输出的信号,来校正从所述光学黑色区域中的所述缺陷像素所输出的信号:所述多个正常像素包含在所述光学黑色区域中的与所述缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并且所述多个正常像素中的每一个的所有元件具有与所述缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置。

3. 根据权利要求 1 的图像捕获系统,其中,所述至少一个元件包含光电转换元件。

4. 根据权利要求 3 的图像捕获系统,其中,

所述至少一个元件除了所述光电转换元件以外还包含晶体管。

5. 根据权利要求 4 的图像捕获系统,其中,所述晶体管包含:

放大从像素块的所述多个像素中的每一个所输出的信号的放大晶体管;和
将所述放大晶体管的输入部分的电势设为基准值的复位晶体管。

6. 根据权利要求 2 的图像捕获系统,其中,

所述信号校正单元基于从所述多个正常像素所输出的信号的平均值,来校正从所述光学黑色区域中的所述缺陷像素所输出的信号。

7. 一种图像捕获系统,包括:

信号校正单元,其基于从正常像素输出的信号,来校正从具有用于输出暗基准信号的多个像素的光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,

其中,所述光学黑色区域具有多个像素块,

所述多个像素块中的每一个具有多个像素,并且,在每个像素块中,所述多个像素中的每一个包含具有与其余像素中相同的功能并具有与其余像素不同的相对位置的多个晶体管,并且,

所述信号校正单元基于从如下的正常像素所输出的信号,来校正从所述光学黑色区域中的所述缺陷像素所输出的信号:所述正常像素包含在所述光学黑色区域中的与所述缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并且所述正常像素的所有元件具有与所述缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项的图像捕获系统,所述图像捕获系统还包括:

具有所述光学黑色区域和与所述光学黑色区域相邻的有效区域的图像感测装置;和
记录从所述光学黑色区域中的各像素输出的信号和各像素的地址信息的存储器,

其中,所述信号校正单元通过参照所述存储器基于从所述正常像素输出的信号来校正从所述缺陷像素输出的信号。

9. 一种图像捕获系统,包括:

信号校正单元,其基于从正常像素输出的信号,来校正从具有用于输出暗基准信号的多个像素的光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,

其中,所述光学黑色区域具有多个像素块,

所述多个像素块中的每一个包含具有不同像素结构的多个像素,并且,

所述信号校正单元基于从包含在所述光学黑色区域中的与所述缺陷像素的像素块不同的另一像素块中、并具有与所述缺陷像素中相同的像素结构的正常像素所输出的信号,来校正从所述光学黑色区域中的所述缺陷像素所输出的信号。

10. 一种信号处理电路,所述信号处理电路具有信号校正单元,所述信号校正单元基于从正常像素输出的信号,来校正从具有用于输出暗基准信号的多个像素的光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,其中,

所述光学黑色区域具有多个像素块,

所述多个像素块中的每一个具有多个像素,并且,在每个像素块中,所述多个像素中的每一个包含具有与其余像素中相同的功能并具有与其余像素不同的相对位置的至少一个元件,并且,

所述信号校正单元基于从如下的正常像素所输出的信号,来校正从所述光学黑色区域中的所述缺陷像素所输出的信号:所述正常像素包含在所述光学黑色区域中的与所述缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并且所述正常像素的所有元件具有与所述缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置。

11. 一种信号处理电路,所述信号处理电路具有信号校正单元,所述信号校正单元基于从正常像素输出的信号,来校正从具有用于输出暗基准信号的多个像素的光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,其中,

所述光学黑色区域具有多个像素块,

所述多个像素块中的每一个包含具有不同像素结构的多个像素,并且,

所述信号校正单元基于从包含在所述光学黑色区域中的与所述缺陷像素的像素块不同的另一像素块中、并具有与所述缺陷像素中相同的像素结构的正常像素所输出的信号,来校正从所述光学黑色区域中的所述缺陷像素所输出的信号。

12. 一种图像感测装置的信号处理方法,用于校正从具有多个像素块的光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,所述多个像素块中的每一个包含用于输出暗基准信号的多个像素,并且,在每个像素块中,所述多个像素中的每一个包含具有与其余像素中相同的功能并具有与其余像素不同的相对位置的至少一个元件,所述方法包括:

确定从目标像素输出的信号是异常输出还是正常输出的第一步骤;

当在所述第一步骤中确定从所述目标像素输出的信号是正常输出时,记录从所述目标像素输出的信号并记录所述目标像素的地址作为正常像素的地址的第二步骤;

当在所述第一步骤中确定从所述目标像素输出的信号是异常输出时,确定所述目标像素的地址作为缺陷像素的地址的第三步骤;和

根据在所述第二步骤中获得的所述正常像素的地址和在所述第三步骤中获得的所述

缺陷像素的地址,基于从如下的正常像素所输出的信号,来校正从所述光学黑色区域中的所述缺陷像素所输出的信号的第四步骤:所述正常像素包含在所述光学黑色区域中的与所述缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并且所述正常像素的所有元件具有与所述缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置。

13. 一种图像感测装置的信号处理方法,用于校正从具有多个像素块的光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,所述多个像素块中的每一个包含用于输出暗基准信号的多个像素,所述多个像素具有不同的像素结构,所述方法包括:

确定从目标像素输出的信号是异常输出还是正常输出的第一步骤;

当在所述第一步骤中确定从所述目标像素输出的信号是正常输出时,记录从所述目标像素输出的信号并记录所述目标像素的地址作为正常像素的地址的第二步骤;

当在所述第一步骤中确定从所述目标像素输出的信号是异常输出时,确定所述目标像素的地址作为缺陷像素的地址的第三步骤;和

根据在所述第二步骤中获得的所述正常像素的地址和在所述第三步骤中获得的所述缺陷像素的地址,基于从包含在所述光学黑色区域中的与所述缺陷像素的像素块不同的另一像素块中、并具有与所述缺陷像素中相同的像素结构的正常像素所输出的信号,来校正从所述光学黑色区域中的所述缺陷像素所输出的信号的第四步骤。

14. 一种图像捕获系统,包括:

信号校正单元,其基于从非有效区域中的不包含光电转换元件的非有效像素所输出的信号,来校正从有效区域中的包含光电转换元件的有效像素所输出的信号,

其中,所述有效区域具有多个有效像素块,

所述多个有效像素块中的每一个具有多个有效像素,并且在每个有效像素块中,所述多个有效像素中的每一个包含具有与其余有效像素中相同的功能并具有与其余有效像素不同的相对位置的除所述光电转换元件以外的至少一个元件,

所述非有效区域具有多个非有效像素块,

所述多个非有效像素块中的每一个具有多个非有效像素,并且在每个非有效像素块中,所述多个非有效像素中的每一个包含具有与其余非有效像素中相同的功能并具有与其余非有效像素不同的相对位置的至少一个元件,并且,

所述信号校正单元基于从所述非有效区域中的如下的非有效像素所输出的信号,来校正从所述有效区域中的所述有效像素所输出的信号:所述非有效像素包含具有与所述有效像素中相同的功能和相同的相对位置的至少一个元件。

15. 根据权利要求 14 的图像捕获系统,还包括:

产生有效像素的和信号的第一加法单元;以及

产生非有效像素的和信号的第二加法单元,

其中,所述信号校正单元基于通过使所述第二加法单元将从包含具有与第一有效像素中相同的功能和相同的相对位置的至少一个元件的第一非有效像素所输出的信号以及从包含具有与第二有效像素中相同的功能和相同的相对位置的至少一个元件的第二非有效像素所输出的信号相加而产生的非有效像素的和信号,来校正通过使所述第一加法单元将所述有效区域中的从所述第一有效像素所输出的信号与从所述第二有效像素所输出的信号相加而产生的有效像素的和信号。

图像捕获系统、信号处理电路和信号处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像捕获系统、信号处理电路和信号处理方法。

背景技术

[0002] 诸如数字照相机、摄像机、复印机或传真装置的许多图像捕获系统包含图像感测装置,在所述图像感测装置中,一维或二维地排列各包含光电转换元件的像素。图像感测装置包含 CCD 图像感测装置或在像素区域中具有放大元件的放大图像感测装置。

[0003] 最近的图像感测装置趋于增加像素的数量。随着一个像素的面积减小,光电转换元件的面积也趋于减小。光电转换元件具有更小的面积表示每一像素的入射光的量变少。在例如于一个像素中具有多个元件的放大图像感测装置中,各像素中被光电转换元件占据的面积较小。由此,入射光量趋于更少。

[0004] 为了解决该问题,提出了多个相邻的像素(光电转换元件)共享电功能的图像感测装置(日本专利公开 No. 10-256521)。在这种情况下,光电转换元件附近的元件布局关系可能根据相邻的像素而改变。

[0005] 图像感测装置有时具有缺陷像素。缺陷像素输出与正常信号大大不同的信号(异常信号)。已提出了以下的校正这种异常信号的方法。

[0006] 日本专利公开 No. 2001-045382 提出了多个光电转换元件共享放大元件的用于图像感测装置的缺陷像素校正方法。如图 17 所示,各用作光电转换元件的四个光电二极管 a11、a12、a21 和 a22 共享放大元件 MSF。如果光电二极管中的一个有缺陷,那么来自缺陷像素的信号被内插并且然后被添加。

[0007] 图像感测装置有时根据其读取电路产生垂直条形噪声。解决该问题的技术是已知的,其通过使用没有光电二极管的非有效像素作为虚拟线(dummy line)而检测反映读取晶体管的行方向中的变化的固定模式噪声成分,由此消除固定模式噪声成分(日本专利公开 No. 2005-176061)。

[0008] 在日本专利公开 No. 10-256521 的配置中,如果通过简单地使用邻近像素的信号来校正缺陷像素信号,如在一般的实践中那样,那么暗电流差异会影响结果。

[0009] 这是因为,暗电流根据像素结构的差异以不同的方式影响信号。当暗电流的影响较大时,不能适当地校正信号。

[0010] 在日本专利公开 No. 2001-045382 所公开的方法中,信号也通过使用邻近的像素被内插并然后被添加。但是,在信号内插中,没有考虑由像素结构的差异导致的暗电流的变化。

[0011] 特别地,在用于输出黑色基准信号的光学黑色区域(OB 区域)的信号校正中,暗电流的变化的影响比用于形成图像信号的有效区域的信号校正中的大。

[0012] 日本专利公开 No. 2005-176061 公开了消除垂直条形固定模式噪声的技术。但是,该技术没有考虑由包括具有不同像素结构的多个像素的图像感测装置中的像素结构所产生的固定模式噪声。

发明内容

[0013] 本发明即使当暗电流在像素之间改变时也令人满意地校正信号。

[0014] 本发明还精确地消除由包含具有不同像素结构的多个像素的图像感测装置中的读取电路或包含于像素中的电路的不平衡电特性所产生的固定模式噪声。

[0015] 根据本发明的第一方面,提供一种图像捕获系统,该图像捕获系统包括:信号校正单元,其基于从正常像素输出的信号来校正从具有用于输出暗基准信号的多个像素的光学黑色区域中的缺陷像素所输出的信号,其中,光学黑色区域具有多个像素块,所述多个像素块中的每一个具有多个像素,所述多个像素中的每一个包含具有与其余像素中相同的功能并具有与其余像素不同的相对位置的至少一个元件,并且,信号校正单元基于从这样的正常像素输出的信号来校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,所述正常像素包含在光学黑色区域中的与缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并包含具有与缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置的至少一个元件。

[0016] 根据本发明的第二方面,提供一种图像捕获系统,该图像捕获系统包括:信号校正单元,其基于从正常像素输出的信号来校正从具有用于输出暗基准信号的多个像素的光学黑色区域中的缺陷像素所输出的信号,其中,光学黑色区域具有多个像素块,所述多个像素块中的每一个具有多个像素,所述多个像素中的每一个包含具有与其余像素中相同的功能并具有与其余像素不同的相对位置的多个晶体管,并且,信号校正单元基于从这样的正常像素输出的信号来校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,所述正常像素包含在光学黑色区域中的与缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并包含具有与缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置的多个晶体管。

[0017] 根据本发明的第三方面,提供一种图像捕获系统,该图像捕获系统包括:信号校正单元,其基于从正常像素输出的信号来校正从具有用于输出暗基准信号的多个像素的光学黑色区域中的缺陷像素所输出的信号,其中,光学黑色区域具有多个像素块,所述多个像素块中的每一个包含具有不同像素结构的多个像素,并且,信号校正单元基于从这样的正常像素输出的信号来校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,所述正常像素包含在光学黑色区域中的与缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并具有与缺陷像素中相同的像素结构。

[0018] 根据本发明的第四方面,提供一种信号处理电路,该信号处理电路具有信号校正单元,所述信号校正单元基于从正常像素输出的信号来校正从具有用于输出暗基准信号的多个像素的光学黑色区域中的缺陷像素所输出的信号,其中,光学黑色区域具有多个像素块,所述多个像素块中的每一个具有多个像素,所述多个像素中的每一个包含具有与其余像素中相同的功能并具有与其余像素不同的相对位置的至少一个元件,并且,信号校正单元基于从这样的正常像素输出的信号来校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,所述正常像素包含在光学黑色区域中的与缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并包含具有与缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置的至少一个元件。

[0019] 根据本发明的第五方面,提供一种信号处理电路,该信号处理电路具有信号校正单元,所述信号校正单元基于从正常像素输出的信号来校正从具有用于输出暗基准信号的多个像素的光学黑色区域中的缺陷像素所输出的信号,其中,光学黑色区域具有多个像素块,所述多个像素块中的每一个包含具有不同像素结构的多个像素,并且,信号校正单元基

于从这样的正常像素输出的信号来校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,所述正常像素包含在光学黑色区域中的与缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并具有与缺陷像素中相同的像素结构。

[0020] 根据本发明的第六方面,提供一种图像感测装置的信号处理方法,该信号处理方法用于校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,所述光学黑色区域具有各包含用于输出暗基准信号的多个像素的多个像素块,所述多个像素中的每一个包含具有与其余像素中相同的功能并具有与其余像素不同的相对位置的至少一个元件,该方法包括:确定从目标像素输出的信号是异常输出还是正常输出的第一步骤;当在第一步骤中确定从目标像素输出的信号是正常输出时,记录从目标像素输出的信号并记录目标像素的地址作为正常像素的地址的第二步骤;当在第一步骤中确定从目标像素输出的信号是异常输出时,确定目标像素的地址作为缺陷像素的地址的第三步骤;和基于在第二步骤中获得的正常像素的地址和在第三步骤中获得的缺陷像素的地址,根据从正常像素输出的信号来校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号的第四步骤,其中所述正常像素包含在光学黑色区域中的与缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并包含具有与缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置的至少一个元件。

[0021] 根据本发明的第七方面,提供一种图像感测装置的信号处理方法,该信号处理方法用于校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,所述光学黑色区域具有各包含用于输出暗基准信号的多个像素的多个像素块,所述多个像素具有不同的像素结构,该方法包括:确定从目标像素输出的信号是异常输出还是正常输出的第一步骤;当在第一步骤中确定从目标像素输出的信号是正常输出时,记录从目标像素输出的信号并记录目标像素的地址作为正常像素的地址的第二步骤;当在第一步骤中确定从目标像素输出的信号是异常输出时,确定目标像素的地址作为缺陷像素的地址的第三步骤;和基于在第二步骤中获得的正常像素的地址和在第三步骤中获得的缺陷像素的地址,根据从正常像素输出的信号来校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号的第四步骤,所述正常像素包含在光学黑色区域中的与缺陷像素的像素块不同的另一像素块中,并具有与缺陷像素中相同的像素结构。

[0022] 根据本发明的第八方面,提供一种图像捕获系统,该图像捕获系统包括:信号校正单元,其基于从非有效区域中的不包含光电转换元件的非有效像素输出的信号,来校正从有效区域中的包含光电转换元件的有效像素输出的信号,其中,所述有效区域具有多个有效像素块,所述多个有效像素块中的每一个具有多个有效像素,所述多个有效像素中的每一个包含光电转换元件以外的至少一个元件,所述至少一个元件具有与其余有效像素中相同的功能并具有与其余有效像素不同的相对位置,所述非有效区域具有多个非有效像素块,所述多个非有效像素块中的每一个具有多个非有效像素,所述多个非有效像素中的每一个包含光电转换元件以外的至少一个元件,所述至少一个元件具有与其余非有效像素中相同的功能并具有与其余非有效像素不同的相对位置,并且信号校正单元基于从包含于非有效区域中并包含光电转换元件以外的至少一个元件的非有效像素所输出的信号,来校正从有效区域中的有效像素输出的信号,所述至少一个元件具有与有效像素中相同的功能和相同的相对位置。

[0023] 根据本发明,即使当暗电流在像素之间改变时也能够令人满意地校正信号。

[0024] 根据本发明,还能够精确地消除由包含具有不同像素结构的多个像素的图像感测

装置中的读取电路或包含于像素中的电路的不平衡电特性所产生的固定模式噪声。

[0025] 参照附图阅读示例性实施例的以下说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

- [0026] 图 1 是表示像素布局以解释根据本发明的像素布局的例子的概念图;
- [0027] 图 2 是根据工作例子 1 的图像感测装置的等效电路图;
- [0028] 图 3 是用于解释根据工作例子 1 的图像感测装置的像素布局的平面图;
- [0029] 图 4 是沿图 3 中的线 X-X' 切取的剖面图;
- [0030] 图 5 是用于解释暗信号电平对于像素结构的依赖性的示意图;
- [0031] 图 6 是根据工作例子 1 的图像捕获系统的框图;
- [0032] 图 7 是解释根据工作例子 1 的信号校正的流程图;
- [0033] 图 8 是表示像素布局以解释根据工作例子 2 和 3 的像素布局的概念图;
- [0034] 图 9 是根据工作例子 2 和 3 的图像感测装置的框图;
- [0035] 图 10 是表示像素布局以解释根据工作例子 2 的信号校正方法的概念图;
- [0036] 图 11 是表示像素布局以解释根据工作例子 3 的信号校正方法的概念图;
- [0037] 图 12 是用于解释根据工作例子 4 的像素布局的概念图;
- [0038] 图 13 是表示根据工作例子 5 的像素配置的等效电路图;
- [0039] 图 14 是表示像素布局以解释根据工作例子 5 的信号校正方法的概念图;
- [0040] 图 15 表示像素布局以解释根据工作例子 6 的信号校正方法的概念图;
- [0041] 图 16 是表示根据本发明的图像捕获系统的例子的框图;以及
- [0042] 图 17 是用于解释背景技术的等效电路图。

具体实施方式

[0043] 本发明涉及图像感测装置中的缺陷像素的信号处理,特别是涉及具有光学黑色区域的图像捕获系统中的信号校正,所述光学黑色区域包含具有不同像素结构的多个像素。

[0044] 将对在本发明中使用的术语进行定义。光学黑色区域具有多个像素块。像素块是通过多个像素形成的单元,所述像素中的每一个包含具有与其余像素中相同的功能但具有不同的相对位置关系的一个或更多个元件(例如,光电转换元件和包含传输栅极(transfer gate)的传输晶体管等)。像素是用于形成图像的最小单元,并至少包含光电转换元件(例如,光电二极管)。

[0045] 在各像素块中包含的多个像素可共享例如放大元件(例如,放大晶体管)或单独具有放大元件。

[0046] 在前一种情况下,像素块的各像素除了包含光电转换元件以外还可包含传输晶体管。此时,各像素块可以是包含多个像素的单元,所述像素在例如由多个像素共享的放大元件和包含于像素中的传输晶体管之间具有不同的相对位置关系。作为替代方案,各像素块可以是包含多个像素的单元,所述像素在例如包含于像素中的光电转换元件和传输晶体管之间具有不同的相对位置关系。

[0047] 在后一种情况下,像素块的各像素除了包含光电转换元件以外还可包含传输晶体管,或者,除了包含光电转换元件以外还可包含传输晶体管和放大元件。放大元件可包含放

大晶体管以及还包含复位晶体管和选择晶体管。此时,各像素块可以是包含多个像素的单元,所述像素在例如包含于像素中的光电转换元件和其它元件之间具有不同的相对位置关系。

[0048] 光学黑色区域具有多个像素单元。像素单元是通过多个像素形成的单元,所述像素各包含具有与其余像素中相同的功能和相同的相对位置关系的一个或更多个元件(例如,光电转换元件和传输晶体管等)。

[0049] 图像感测装置具有信号校正单元,所述信号校正单元基于来自正常像素的信号来校正从光学黑色区域中的缺陷像素输出的信号,所述正常像素包含在与缺陷像素的像素块不同的像素块中,并包含其相对位置关系与缺陷像素中的相同的一个或更多个元件。

[0050] 即使当在光学黑色区域中存在缺陷像素时,以上的配置也可在减少暗电流的变化影响的同时校正缺陷像素。

[0051] 这里将说明包含相对位置关系不同的一个或更多个元件的像素之间的暗电流的变化。当在像素中包含的一个或更多个元件之间的相对位置关系变化时,暗电流对信号的影响也变化。例如,元件隔离区域的附近或半导体衬底的表面包含许多晶体缺陷并且容易产生暗电流。暗电流根据这些晶体缺陷和影响信号的信号电荷沟道之间的相对位置关系而改变。

[0052] 即,当一个或更多个元件之间的相对位置关系改变时,元件和作为暗电流产生源的晶体缺陷的数量之间的相对位置关系改变。这使得暗电流改变。

[0053] 由此,如果使用接近异常像素但其暗电流以不同方式影响信号的像素的信号来校正来自异常像素的信号,则信号受暗电流的变化影响并且不能被精确地校正。

[0054] 另一方面,本发明的配置可在减小暗电流的同时令人满意地校正信号。当使用该配置以校正大大受暗电流影响的信号时,这种效果尤其大。由于原始信号较小并且暗电流对信号的影响较大,因此该配置可被有效用于校正光学黑色区域(OB区域)中的缺陷像素。

[0055] 下面参照附图详细说明本发明的实施例。图1是表示像素布局以解释本发明的概念图。在行A、B、C和D的像素中包含的元件具有不同的相对位置关系。这些像素行被重复配置。在行A、B、C和D中包含并在同一列中配置的多个像素形成一个像素块。

[0056] 在该配置中,例如,当行B2的B22是缺陷像素时,使用B12的信号对其进行校正,所述B12包含于不同的像素块的行B1中并具有与B22中相同的相对位置关系。这使得能够在减小由不同相对位置关系而导致的暗电流变化的影响的同时校正信号。

[0057] 以下基于详细的工作例子说明本发明。本发明不限于这些工作例子,并且,在本发明的上述范围内可以进行适当的变化和组合。

[0058] (工作例子1)

[0059] 在本例子中,四个传输栅极共享放大元件。用作共用放大元件的放大晶体管的栅极的电势基于来自四个传输栅极的电荷而改变。

[0060] 在本例子中,多个传输晶体管(包含传输栅极)共享复位晶体管和像素选择晶体管。图2是等效电路。图3是表示像素布局的示图。图4是沿图3中的线X-X'切取的剖面图。这些附图仅示出特定的像素。但是,可以沿行和列方向配置大量的像素。

[0061] 将参照图2说明左上像素块(图1所示的A11~D11)的电路配置。其余的像素块具有与左上像素块的电路配置相同的电路配置。

[0062] 光电二极管 DA11 ~ DD11 具有与有效区域中的光电转换元件的配置相同的配置。在一些情况下,与信号电荷相同的导电类型的区域不是必需的(对于电子不总是配置 n 型区域)。传输晶体管 MTXA11 ~ MTXD11 中的每一个向放大晶体管的输入部分传输电荷。具有与信号电荷相同的导电类型并被配置在半导体衬底中的半导体区域可用作放大晶体管的输入部分。复位晶体管 MRES11 在基准电势上至少设置放大晶体管的输入部分的电势。放大晶体管 MSF11 放大信号电荷。选择晶体管 MSEL11 选择性地读出放大的信号。

[0063] 控制线 PTX_A1 ~ PTX_D1 中的每一个向传输栅极的相应的一个的控制电极施加脉冲。控制线 PRES1 和 PREL1 分别向复位晶体管和选择晶体管的控制电极施加脉冲。

[0064] 包含传输晶体管 MTXA11 ~ MTXD11(包含传输栅极;即,栅电极)的四个像素形成一个像素块。像素共享 MSF11、MRES11 和 MSEL11。沿行和列方向配置多个这种像素块。共用控制线控制与沿列方向重复配置的像素块中的 DA 对应的传输晶体管 MTXA11。共用控制线还控制与 DB、DC 和 DD 对应的传输晶体管 MTXB11 ~ MTXD11。

[0065] 将参照图 3 说明左上像素块(图 1 所示的 A11 ~ D11)的布局配置。其余的像素块具有与左上像素块的布局配置相同的布局配置。

[0066] 参照图 3,宽斜阴影区表示与光电转换元件 DA11 ~ DD11 对应的扩散区域。交叉阴影区表示用作晶体管 MTXA11 ~ MTXD11、MSF11、MRES11 和 MSEL11 的电极区域的半导体区域。窄斜阴影区表示晶体管 MTXA11 ~ MTXD11、MSF11、MRES11 和 MSEL11 的栅电极。实心区表示与上层的互连的接触区域。其余的区域基本上是元件隔离区域。

[0067] 由水平线和垂直线限定的各个区域与像素对应。在像素行 A、B、C 和 D 的像素中包含的多个元件具有不同的相对位置关系。

[0068] 在本例子中,在像素中包含的多个元件是传输晶体管 MTX、放大晶体管 MSF、复位晶体管 MRES 和选择晶体管 MSEL。传输晶体管在多个像素中具有相同的位置关系,以单独地向放大晶体管的输入部分传输电荷。

[0069] 图 4 是元件的概念剖面图。附图标记 401 表示 p 型半导体区域。n 型半导体区域 402 积累信号电荷。p 型半导体区域 403 减少暗电流。半导体区域 401、402 和 403 形成与有效区域中的光电转换元件对应的二极管。n 型半导体区域 402 可具有比有效区域中的相应区域小的体积,或者可被省略。

[0070] 传输栅极 404(用作传输晶体管的栅电极)传输电荷。n 型半导体区域(浮置扩散区)405 接收电荷并用作放大晶体管的输入部分。元件隔离区域 406 隔离相邻的元件。区域 402、404 和 405 形成例如传输晶体管 MTXA11。

[0071] 应当注意,图 4 中的导电类型可被反转,以将空穴作为信号电荷处理。

[0072] 在各像素中包含的多个晶体管之间的相对位置关系与多个晶体管和元件隔离区域等之间的相对位置关系在 DA、DB、DC 和 DD 之间大不相同。

[0073] 具体而言,包含共享特定元件的多个传输栅极的像素块具有四个像素,这四个像素在包含于像素中的多个元件之间具有不同的相对位置关系。积累电荷的区域和用作电荷移动路径的沟道很容易受暗电流影响。

[0074] 图 5 表示暗信号对于像素结构的依赖性的例子。光学黑色区域基本上没有通过光电转换导致的电荷。由此,图 5 所示的暗信号的变化较大地受在像素中包含的多个元件之间的不同相对位置关系所导致的暗电流的变化的影响。从图 5 可以清楚地看出,来自像素

A、B、C 和 D 的输出大不相同。

[0075] 如果不考虑在像素中包含的多个元件之间的相对位置关系,使用具有与缺陷像素的相对位置关系不同的相对位置关系的相邻像素的信号来校正缺陷像素,那么,由于用于校正的像素输出不同的暗信号,因此,不能获得令人满意的校正结果。相反,当使用不接近缺陷像素但包含具有与缺陷像素中相同的功能和相同的相对位置关系的多个元件的像素的信号来校正缺陷像素时,可减小暗电流的变化的影响。

[0076] 在本例子中,基于来自正常像素的信号来校正缺陷像素,所述正常像素包含于与缺陷像素的像素块不同的像素块中,并包含相对位置关系与缺陷像素中相同的多个元件。具体而言,当像素 A21 输出异常信号时,可以在减小暗电流的变化的影响的同时使用像素 A11 的信号来校正它。

[0077] 图 6 是根据本例子的图像捕获系统的框图。将说明检测来自例如缺陷像素的异常信号并使用不同像素的信号来校正它的序列。图像捕获系统包括以下的构成元件。

[0078] 图像感测装置 2 用作输出图像信号的图像信号形成单元。A/D 转换单元 3 将从图像感测装置 2 输出的模拟信号转换成数字信号。附图标记 4 表示信号校正单元。第一信号处理单元 5 在缺陷校正之后执行信号处理。

[0079] 将参照图 7 说明详细的序列。

[0080] 首先,信号校正单元 4 确定来自目标像素的信号是异常输出还是正常输出(第一步骤 S1)。如果信号是正常输出,那么信号校正单元 4 记录正常输出像素的信号和正常输出像素的地址信息(像素组信息)(第二步骤 S2)。信号校正单元 4 直接将正常输出像素的信号输出到第一信号处理单元 5(步骤 S3)。

[0081] 另一方面,如果信号是异常输出,那么信号校正单元 4 确定异常输出像素的地址信息(像素组信息)(第三步骤 S4)。根据第三步骤 S4 中的确定结果,信号校正单元 4 通过基于在第二步骤 S2 中获得的地址信息(像素组信息)参照存储器来选择相应的像素组(步骤 S5)。信号校正单元 4 使用相应的像素组的信号来校正异常输出像素的信号(第四步骤 S6)。信号校正单元 4 记录异常输出像素的信号和异常输出像素的地址信息(像素组信息)(步骤 S7)。信号校正单元 4 将异常输出像素的信号输出到第一信号处理单元 5(步骤 S8)。作为地址信息(像素组信息),至少关于像素结构的信息被记录。

[0082] 将更详细地说明图 6 所示的信号校正单元 4。信号校正单元 4 具有检测输入信号是否是从例如缺陷像素输出的异常信号的缺陷像素检测单元 4a。例如,差动电路(differential circuit)将基准值与从像素输出的信号相比较,并且缺陷像素检测单元 4a 基于比较结果检测缺陷像素。当缺陷像素检测单元 4a 确定信号是异常的并由此存在像素缺陷时,缺陷像素检测单元 4a 向第二信号处理单元 4b 发送信号,并且随后级的第二信号处理单元 4b 校正信号。当缺陷像素检测单元 4a 确定信号是正常的时,缺陷像素检测单元 4a 不向第二信号处理单元 4b 而是向第一信号处理单元 5 发送信号。同时,该信号和像素的地址信息被存储在存储器 4c 中。存储在存储器 4c 中的信号被用于校正以后从另一像素输出的异常信号。

[0083] 信号连同其地址信息一起被记录在存储器中,以使得能够辨别已输出了该信号的像素的像素结构。

[0084] CPU(未示出)对于存储器和信号处理单元执行一系列的控制过程,使得使用来自

具有与已输出异常信号的像素相同的像素结构的像素的信号来校正异常信号。

[0085] 对于信号校正,可以通过直接替换像素信号来内插信号。作为替代方案,可以校正并然后替换要被替换的像素信号。

[0086] 如上所述,根据本例子的配置,能够在减小在具有像素结构不同的多个像素的图像捕获系统中暗电流变化的影响的同时校正信号。即,能够在减小在具有含像素结构不同的多个像素的光学黑色区域的图像捕获系统中暗电流变化的影响的同时令人满意地校正信号。

[0087] (工作例子 2)

[0088] 在本例子中,将说明与用于输出黑色基准信号(暗基准信号)的光学黑色像素有关的信号校正方法。图 8 表示图像感测装置的像素布局。

[0089] 参照图 8,附图标记 1 表示像素;10 为第一 OB 区域(垂直 OB 区域);11 为第二 OB 区域(水平 OB 区域);12 是与光学黑色区域 10 和 11 相邻的有效区域。通过用这些 OB 区域产生黑色基准信号来校正暗电流。当沿垂直方向存在由暗电流的影响产生的暗信号分布(垂直明暗度(shading))时,可通过用来自水平 OB 区域 11 的信号执行校正而减小明暗度。当沿水平方向存在由暗电流的影响产生的暗信号分布(水平明暗度)时,可通过使用来自垂直 OB 区域 10 的信号进行校正。

[0090] 图 9 是图像感测装置的框图。工作例子 2 与工作例子 1 的不同在于,来自多个像素(在像素单元的至少一部分中包含的像素组)的信号在被记录在存储器中之前被平均。来自正常像素的信号,或来自正常像素的信号和通过校正异常信号获得的信号被平均。像素信号与代表多个被平均像素信号所属的像素行的地址信息一起被记录在存储器中。

[0091] 在本例子中,将说明在水平 OB 区域 11 中存在缺陷像素 FP1 的情况。图 10 是图 8 中的水平 OB 区域 11 的放大图。与工作例子 1 相同的配置可用作详细的像素布局。参照图 10,当在行 B2 的像素单元 AR_{B2} 中检测到缺陷像素 FP1 时,使用在行 B1 的像素单元 AR_{B1} 中包含的像素组(例如,所有的像素)的信号的平均值来校正缺陷像素的信号。存储器记录来自像素组的平均信号和代表包含该像素组的像素行的信息。由此,第二信号处理单元 4b 根据来自 CPU(未示出)的指令基于存储器中的地址信息来校正信号。

[0092] 在本例子中,存储器记录来自在像素单元的至少一部分中包含的像素组的信号的平均值。与工作例子 1 相比,这进一步有利于存储器配置。

[0093] (工作例子 3)

[0094] 本例子与在垂直 OB 区域 10 中产生像素缺陷时的信号校正方法有关。本例子还可使用图 9 中的图像感测装置的框图。

[0095] 图 11 是垂直 OB 区域 10 的放大图。如工作例子 2 中一样,与工作例子 1 相同的配置可用作像素布局。

[0096] 在工作例子 3 中,像素行沿水平方向被进一步分成多个区域(块 1、块 2...)。来自各区域中的多个像素的信号被平均并被记录在存储器中。同时,代表像素行和所划分的区域的各条地址信息被记录。

[0097] 图 9 中的平均处理单元 4d 将来自沿水平方向划分的各区域内的多个像素的信号相加,计算平均值,并将其与地址信息一起记录在存储器 4c 中。存储器 4c 记录对于各个像素行沿水平方向划分的各区域的平均信号。被缺陷像素检测单元 4a 确定为缺陷像素的像

素信号被第二信号处理单元 4b 校正。第二信号处理单元 4b 通过获取包含具有相同的像素结构但包含于不同的像素块中的像素的区域的平均值来校正该信号。

[0098] 例如,在图 11 中,在行 B2 的像素单元 AR_{B2} 的一部分中包含的像素组的区域由 AR_{B22} 表示。在行 B1 的像素单元 AR_{B1} 的一部分中包含的像素组的区域由 AR_{B12} 表示。当在像素组区域 AR_{B22} 中存在缺陷像素 FP2 时,使用像素组区域 AR_{B12} 的平均信号来校正信号,所述像素组区域 AR_{B12} 包含于另一像素单元的一部分中,并且还包含具有与缺陷像素 FP2 中相同的功能和相同的相对位置关系的一个或更多个元件的像素。在行 B2 的缺陷像素 FP2 的信号校正之后,行 B2 的像素组区域 AR_{B22} 的像素信号的平均值也被记录在存储器中。

[0099] 根据本例子,能够获得垂直 OB 区域 10 的各列的精确黑色水平并执行令人满意的校正。

[0100] (工作例子 4)

[0101] 在本例子中,将作为包含不同像素结构的像素块的例子来说明由包含用作光电转换元件并具有不同面积的光电二极管的多个像素所形成的像素块。作为图像捕获系统的框图,可使用与图 6 相同的配置。图 7 所示的处理序列是可用的。

[0102] 图 12 是本例子的图像感测装置的平面图。光电二极管 PD11 ~ PD33 用作光电转换元件。在像素内包含的诸如晶体管和电极的其它元件没有被示出。例如,PD11 和 PD21、PD12 和 PD22 以及 PD13 和 PD23 的对形成像素块。像素 1 使用来自两个光电二极管即具有不同面积的光电变换元件的信号形成其信号。该配置可使动态范围变宽。当像素区域中的光电转换元件面积的占有比率改变时,暗电流对于信号的影响也改变。如果例如 PD23 是缺陷像素,就使用作为不同像素块中的正常像素并具有与缺陷像素相同的像素结构的像素 PD21 的信号来校正其信号。即使当通过具有不同光电转换元件面积的多个像素形成像素块时,也允许在减小暗电流变化的影响的同时校正信号。

[0103] 以上详细说明了本发明。在所有的例子中,A/D 转换单元或第一信号处理单元可包含缺陷校正单元。另外,可以在一个芯片中形成包含图像捕获系统的整个配置。

[0104] 在上述的信号校正方法中,在 A/D 转换之后检测缺陷像素。但是,本发明不限于此。可以从模拟信号检测缺陷像素。还能够校正模拟像素信号。

[0105] 从 OB 区域输出的信号可被箝位 (clamp) 为模拟信号。作为替代方案,可使用从 OB 区域输出的信号作为 A/D 转换单元的基准信号执行 A/D 转换。

[0106] 结合放大图像感测装置已解释了以上的例子。但是,本发明不限于此,并且还可被应用于例如具有其中光电转换元件具有不同面积的多个像素组的 CCD。

[0107] (工作例子 5)

[0108] 本例子涉及精确地消除由包含像素结构不同的多个像素的图像感测装置中的读取电路或包含于像素中的电路的不平衡电特性所产生的固定模式噪声的方法。

[0109] 图 13 是表示根据工作例子 5 的像素配置的等效电路图。像素阵列包含配置有多个有效像素的有效区域 EA 和配置有多个非有效像素的非有效区域 NEA。有效像素具有与图 1 中相同的结构并包含光电转换元件。另一方面,非有效像素不包含光电转换元件。

[0110] 在非有效像素 AN11 中,例如,如图 13 所示,与放大晶体管 MSFN11 连接的传输晶体管 MTXAN11 不与光电转换元件而是与晶体管的寄生电容 CJAN11 连接。在非有效像素 BN11 中,例如,如图 13 所示,与放大晶体管 MSFN11 连接的传输晶体管 MTXBN11 不与光电转换元

件而是与晶体管的寄生电容 CJBN11 连接。在非有效像素 CN11 中,例如,如图 13 所示,与放大晶体管 MSFN11 连接的传输晶体管 MTXCN11 不与光电转换元件而是与晶体管的寄生电容 CJCN11 连接。在非有效像素 DN11 中,例如,如图 13 所示,与放大晶体管 MSFN11 连接的传输晶体管 MTXDN11 不与光电转换元件而是与晶体管的寄生电容 CJDN11 连接。

[0111] 即,包含与一个放大晶体管对应的四个传输晶体管的四个像素形成一个像素块。有效像素块 (A11 ~ D14) 中的有效像素 A11 的位置与非有效像素块 (AN11 ~ DN14) 中的非有效像素 AN11 的位置对应。这些像素将作为例子被比较。有效像素 A11 中的放大晶体管和传输晶体管之间的位置关系 (相对位置关系) 与非有效像素 AN11 中的放大晶体管和传输晶体管之间的位置关系相同。

[0112] 图 14 是图 13 所示的像素布局的概念图。有效区域 EA 具有多个有效像素块 (A11 ~ D11)、(A12 ~ D12)、(A13 ~ D13) 和 (A14 ~ D14)。非有效区域 NEA 具有多个非有效像素块 (AN11 ~ DN11)、(AN12 ~ DN12)、(AN13 ~ DN13) 和 (AN14 ~ DN14)。

[0113] 有效像素 A11 包含传输晶体管 MTXA11。有效像素 B11 包含传输晶体管 MTXB11。有效像素 C11 包含传输晶体管 MTXC11。有效像素 D11 包含传输晶体管 MTXD11。

[0114] 非有效像素 AN11 包含传输晶体管 MTXAN11。非有效像素 BN11 包含传输晶体管 MTXBN11。非有效像素 CN11 包含传输晶体管 MTXCN11。非有效像素 DN11 包含传输晶体管 MTXDN11。

[0115] 在本例子中,非有效像素 AN11 ~ DN11 被用作虚拟线。从虚拟线读出的像素信号被用作固定模式噪声成分的测量信号。在从虚拟线读出的像素信号上不仅叠加固定模式噪声成分而且叠加随机噪声成分。为了抑制随机噪声成分,从虚拟线多次读出信号并在各列中将其平均。在平均各列中的信号时,在各列中将多次从非有效像素 AN11 ~ AN14 读出的像素信号平均,由此产生校正数据。类似地,在各列中将多次从非有效像素 BN11 ~ BN14、CN11 ~ CN14 和 DN11 ~ DN14 读出的像素信号平均,由此产生校正数据。

[0116] 将从有效像素 A11 ~ A14 读出的像素信号减去通过将从非有效像素 AN11 ~ AN14 读出的像素信号平均而获得的校正数据,由此消除固定模式噪声成分。以类似的方式,将从有效像素 B11 ~ B14 读出的像素信号减去通过将从非有效像素 BN11 ~ BN14 读出的像素信号平均而获得的校正数据,由此消除固定模式噪声成分。将从有效像素 C11 ~ C14 读出的像素信号减去通过将从非有效像素 CN11 ~ CN14 读出的像素信号平均而获得的校正数据,由此消除固定模式噪声成分。将从有效像素 D11 ~ D14 读出的像素信号减去通过将从非有效像素 DN11 ~ DN14 读出的像素信号平均而获得的校正数据,由此消除固定模式噪声成分。

[0117] 如上所述,根据本例子,使用与有效像素等价的虚拟线的校正数据,消除了由例如依赖于有效像素的晶体管之间的布局关系的寄生电容和寄生电阻所导致的固定模式噪声。这还使得能够令人满意地消除像素单元特有的固定模式噪声。

[0118] (工作例子 6)

[0119] 本例子涉及在包含像素结构不同的多个像素的图像感测装置中精确地消除当对在各列中垂直配置的多个像素的信号进行相加和读出时所产生的固定模式噪声的方法。

[0120] 图 15 是根据本例子的像素布局的概念图。像素布局包含有效像素 A11 ~ D34 和非有效像素 AN11 ~ DN34。行 A、B、C 和 D 被配置三次。行 AN、BN、CN 和 DN 也被配置三次。

[0121] 在本例子中,信号处理单元包含第一加法单元 (未示出)、第二加法单元 (未示

出)和信号校正单元 4(图 6)。

[0122] 第一加法单元将从多个有效像素输出的信号相加以产生有效像素的和信号。例如,第一加法单元将从有效区域中的第一有效像素输出的信号和从第二有效像素输出的信号相加。第一加法单元由此产生有效像素的第一和信号。

[0123] 第二加法单元将从多个非有效像素输出的信号相加以产生非有效像素的和信号。例如,第二加法单元将从包含具有与第一有效像素中相同的功能和相同的相对位置关系的一个或更多个元件的第一非有效像素输出的信号和从与第二有效像素相当的第二个非有效像素输出的信号相加。第二加法单元由此产生非有效像素的第一和信号。

[0124] 信号校正单元 4 基于非有效像素的第一和信号来校正有效像素的第一和信号。例如,信号校正单元 4 从有效像素的第一和信号中减去通过将各列中的非有效像素的第一和信号平均而获得的信号,由此校正有效像素的第一和信号。

[0125] 这里将说明在隔一个地跳过行的同时将垂直配置的三个像素的信号即三行相加的情况。第一行的和信号对应于通过将从有效像素 A11 ~ A14 的行(行 A1)、有效像素 C11 ~ C14 的行(行 C1)和有效像素 A21 ~ A24 的行(行 A2)输出的信号相加而获得的有效像素的和信号。下一行的和信号对应于通过将从有效像素 C21 ~ C24 的行(行 C2)、有效像素 A31 ~ A34 的行(行 A3)和有效像素 C31 ~ C34 的行(行 C3)输出的信号相加而获得的有效像素的和信号。将关注第一列。通过将从有效像素 A11、C11 和 A21 输出的信号相加而获得第一行的和信号。通过将从有效像素 C21、A31 和 C31 输出的信号相加而获得下一行的和信号。被相加的像素的结构组合是不同的。随后,对于非有效像素,以相同的方式将从三个行的像素输出的信号相加。首先,通过将从非有效像素 AN11 ~ AN14 的行(行 AN1)、非有效像素 CN11 ~ CN14 的行(行 CN1)和非有效像素 AN21 ~ AN24 的行(行 AN2)输出的信号相加而获得一行的非有效像素的和信号。然后,通过将从非有效像素 CN21 ~ CN24 的行(行 CN2)、非有效像素 AN31 ~ AN34 的行(行 AN3)和非有效像素 CN31 ~ CN34 的行(行 CN3)输出的信号相加而获得一行的非有效像素的和信号。将非有效像素的和信号用作校正数据。具体而言,多次读出从多个非有效像素输出的信号。在各列中将通过在多次读出的像素信号中组合行 AN、CN 和 AN 的信号而获得的和信号平均,由此产生校正数据。类似地,在各列中将通过组合行 CN、AN 和 CN 的信号而获得的和信号平均,由此产生校正数据。

[0126] 从通过将从行 A1、C1 和 A2 输出的信号相加而获得的有效像素的和信号中减去将通过相加从行 AN、CN 和 AN 输出的信号而获得的非有效像素的和信号平均所产生的校正数据。这消除了有效像素的和信号中的固定模式噪声成分。类似地,从通过将从行 C2、A3 和 C3 输出的信号相加而获得的有效像素的和信号中减去将通过相加从行 CN、AN 和 CN 输出的信号而获得的非有效像素的和信号平均所产生的校正数据。这消除了有效像素的和信号中的固定模式噪声成分。

[0127] 如上所述,根据本例子,基于通过相加从多个非有效像素输出的信号而获得的非有效像素的和信号来校正有效像素的和信号,所述多个非有效像素中的每一个包含具有与相应的有效像素中相同的功能和相同的相对位置关系的一个或更多个元件。这使得能够令人满意地消除被相加的像素信号的组合特有的固定模式噪声。

[0128] (数字照相机的应用)

[0129] 图 16 表示应用于照相机的本发明的图像捕获系统的电路框图。快门 1001 位于摄

影镜头 1002 的前面以控制曝光。光阑 1003 根据需要控制光量使得在图像感测装置 1004 上形成图像。从图像感测装置 1004 输出的信号被图像信号处理电路 1005 处理,并且通过 A/D 转换器 (A/D 转换单元) 1006 从模拟信号被转换成数字信号。输出的数字信号进一步通过信号处理单元 1007 (包含信号校正单元和第一信号处理单元) 经受运算处理。处理后的数字信号被存储在存储器 1010 中或者通过外部 I/F 1013 被发送给外部设备。定时产生单元 1008 控制图像感测装置 1004、信号处理电路 1005、A/D 转换器 1006 和信号处理单元 1007。总体控制单元 / 运算单元 1009 控制整个系统。为了在记录介质 1012 中记录图像,输出的数字信号通过由总体控制单元 / 运算单元所控制的记录介质控制 I/F 单元 1011 被记录。

[0130] 虽然已参照示例性实施例说明了本发明,但应理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最宽的解释,以包含所有的这些变更和等同的结构及功能。

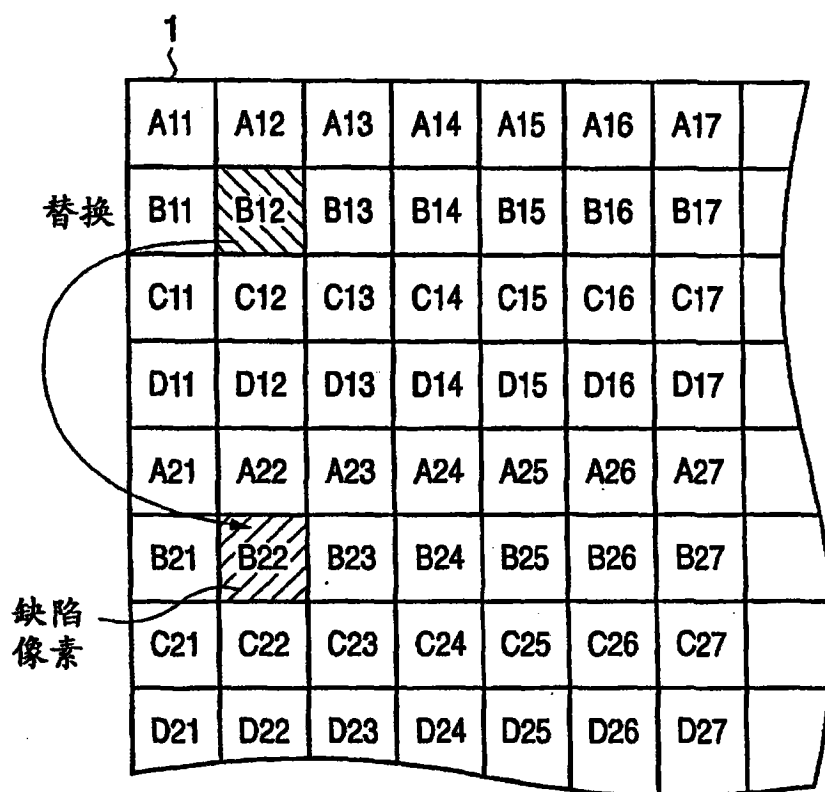


图 1

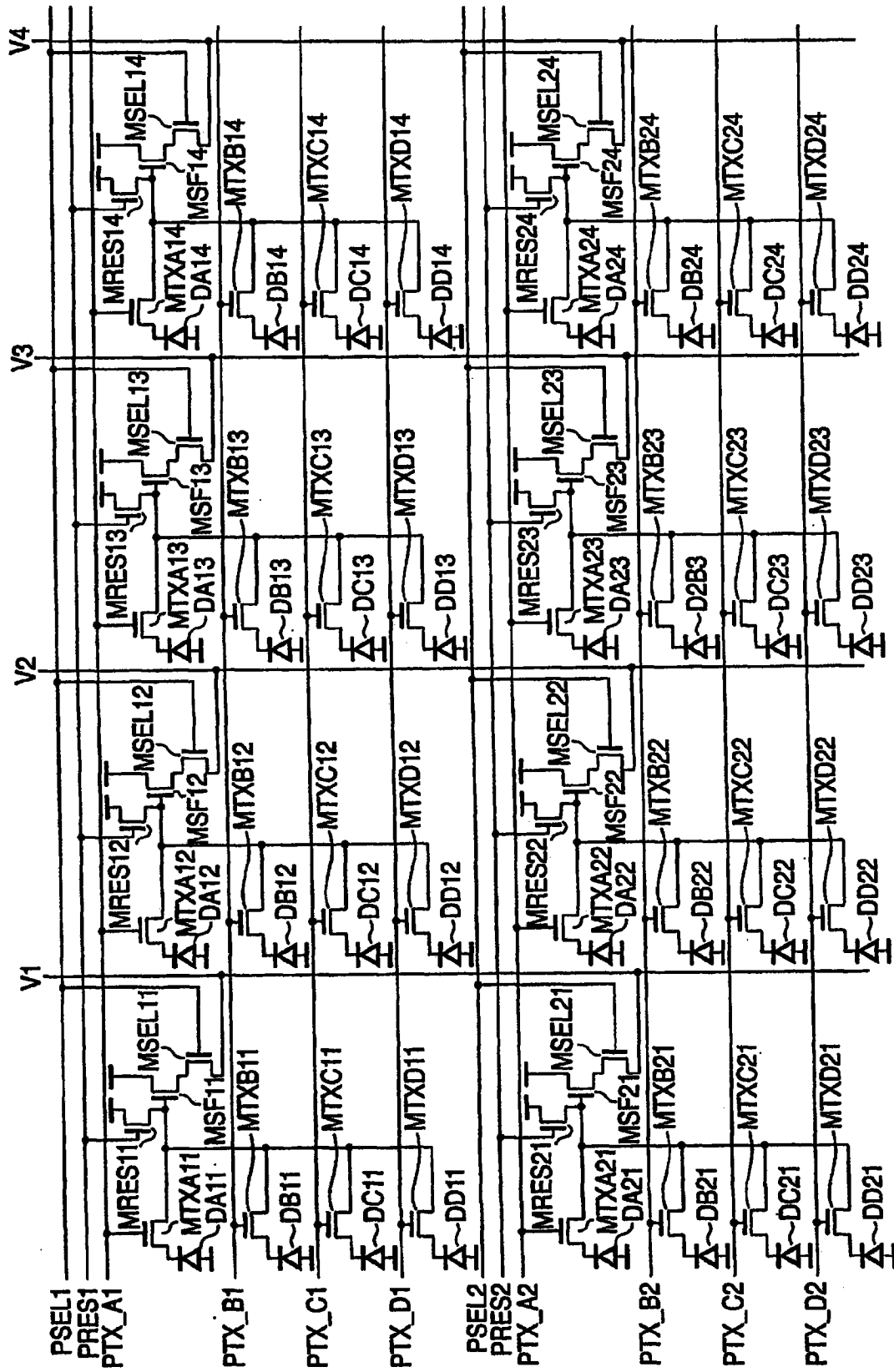


图 2

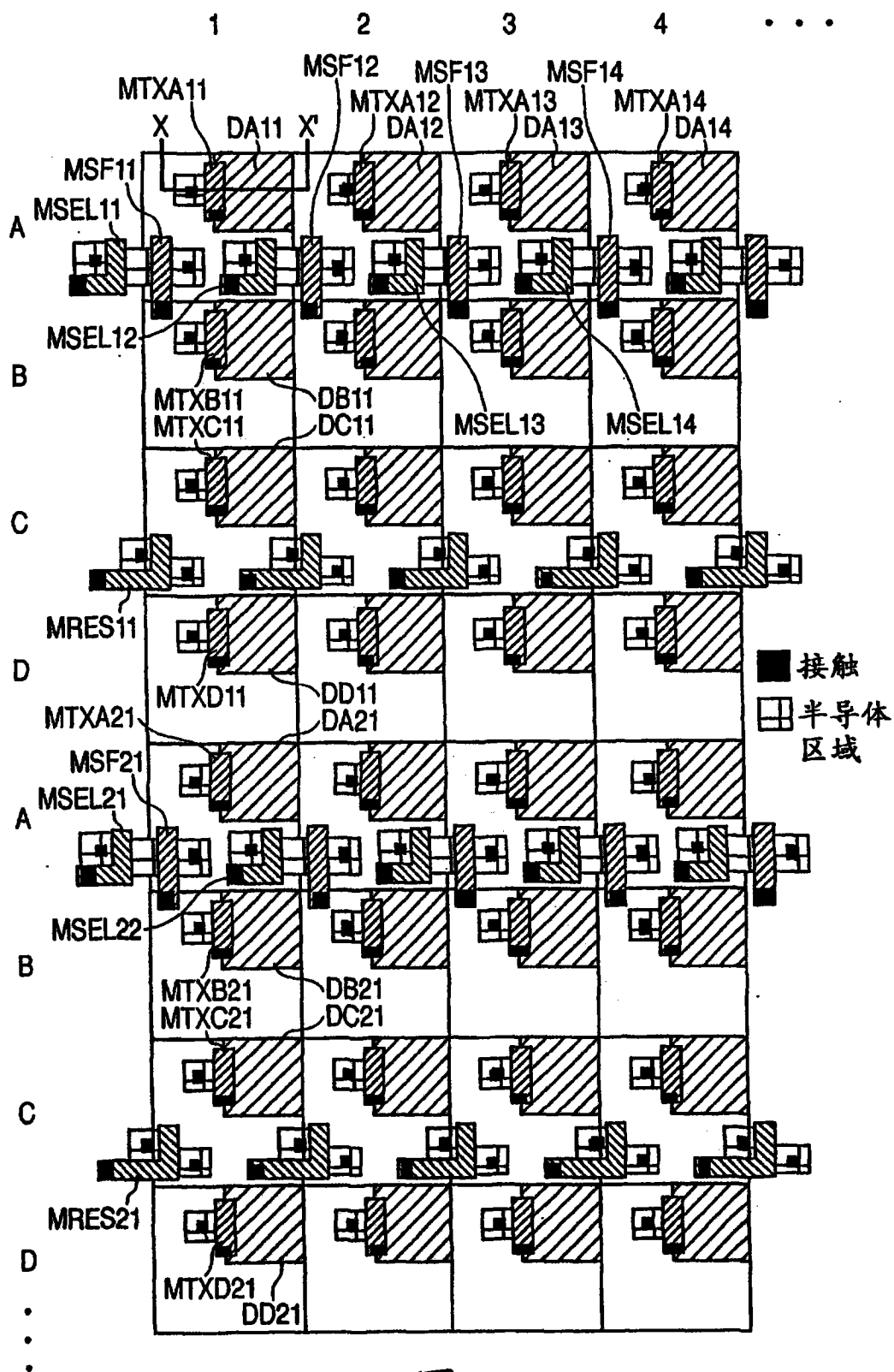


图 3

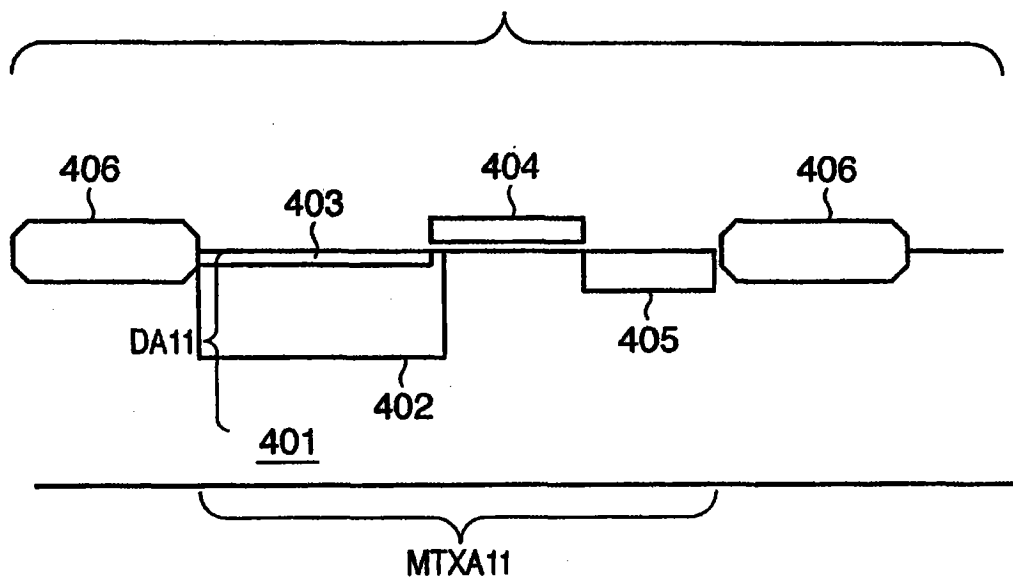


图 4

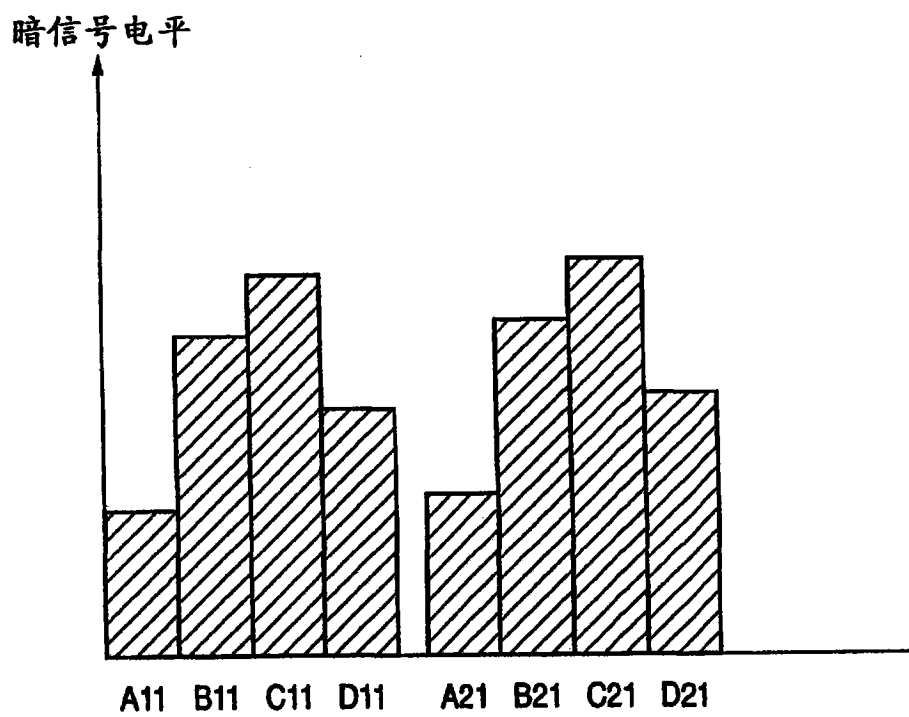


图 5

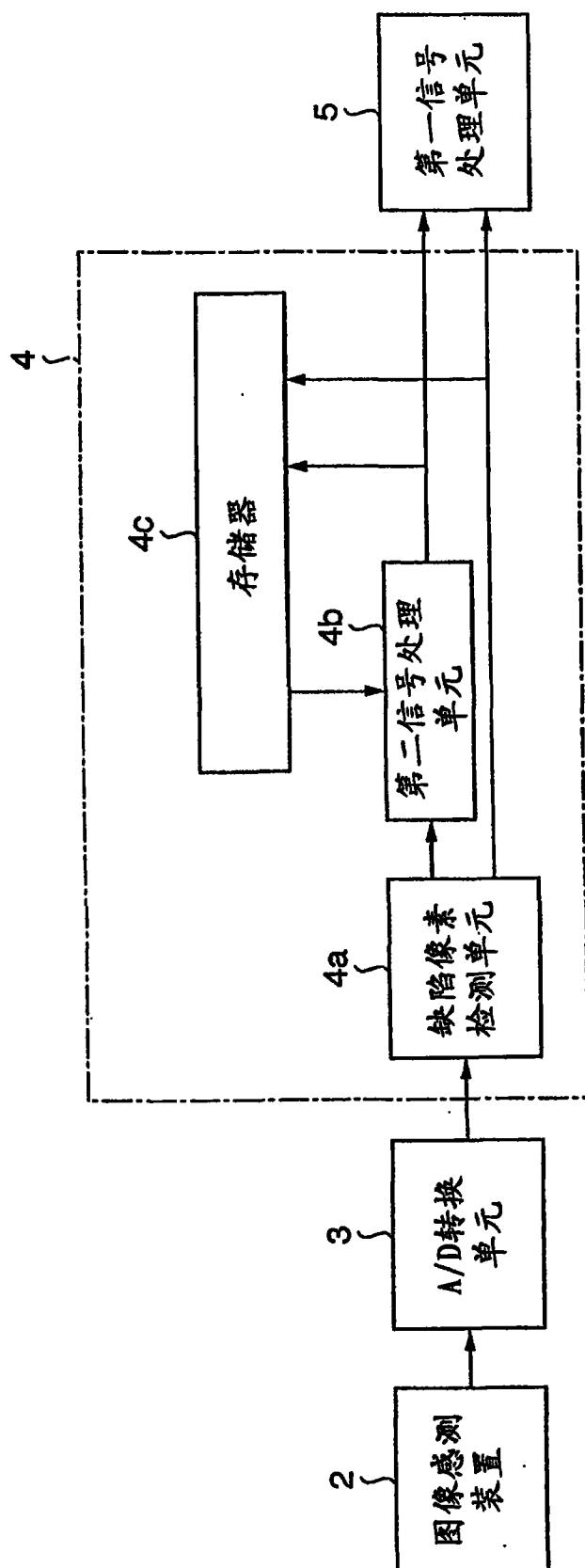


图6

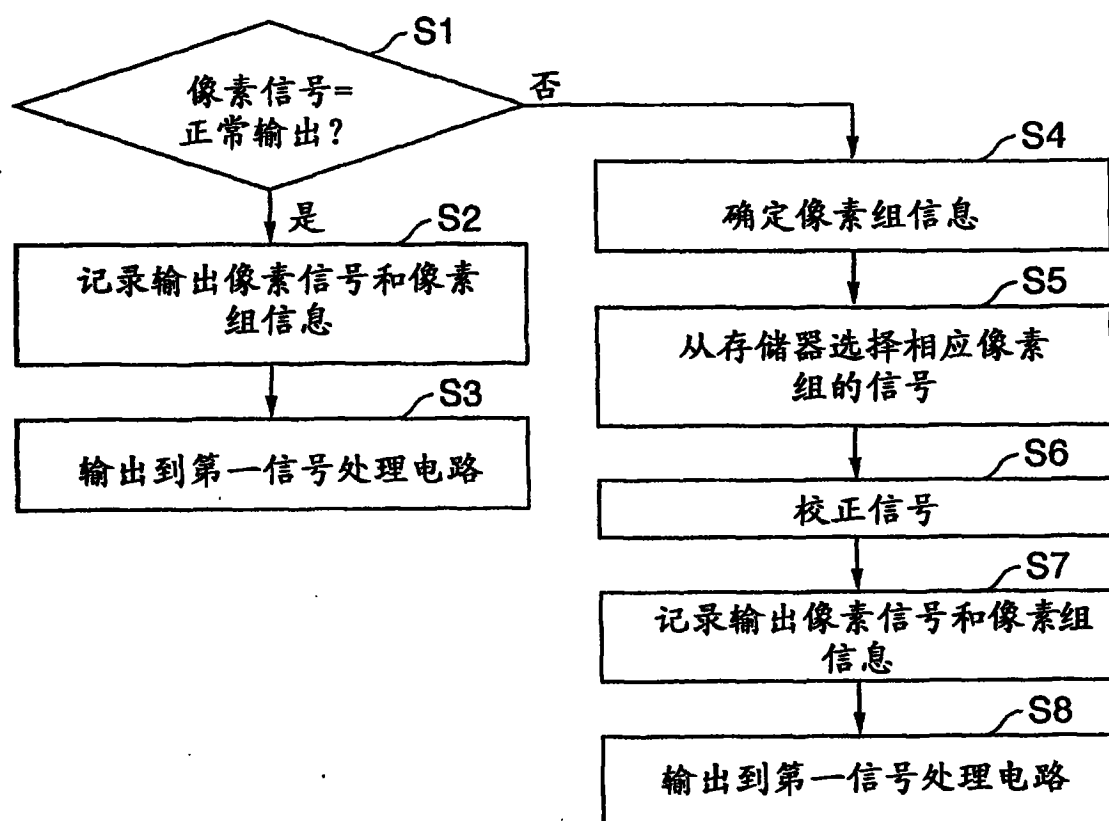


图 7

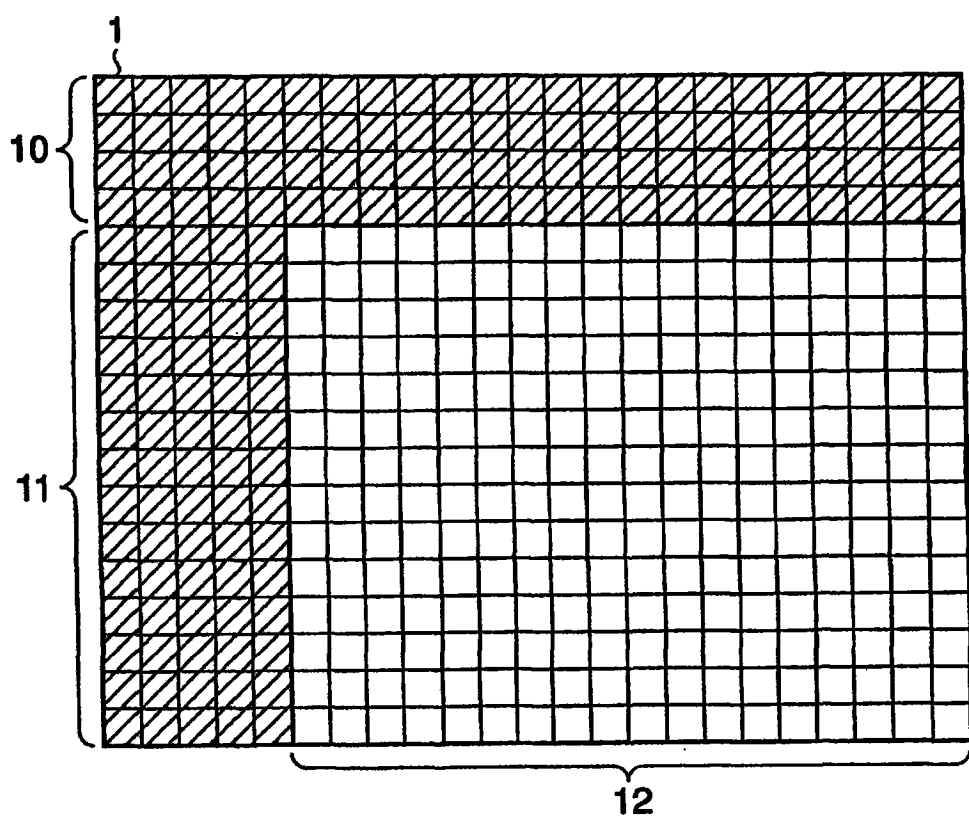


图 8

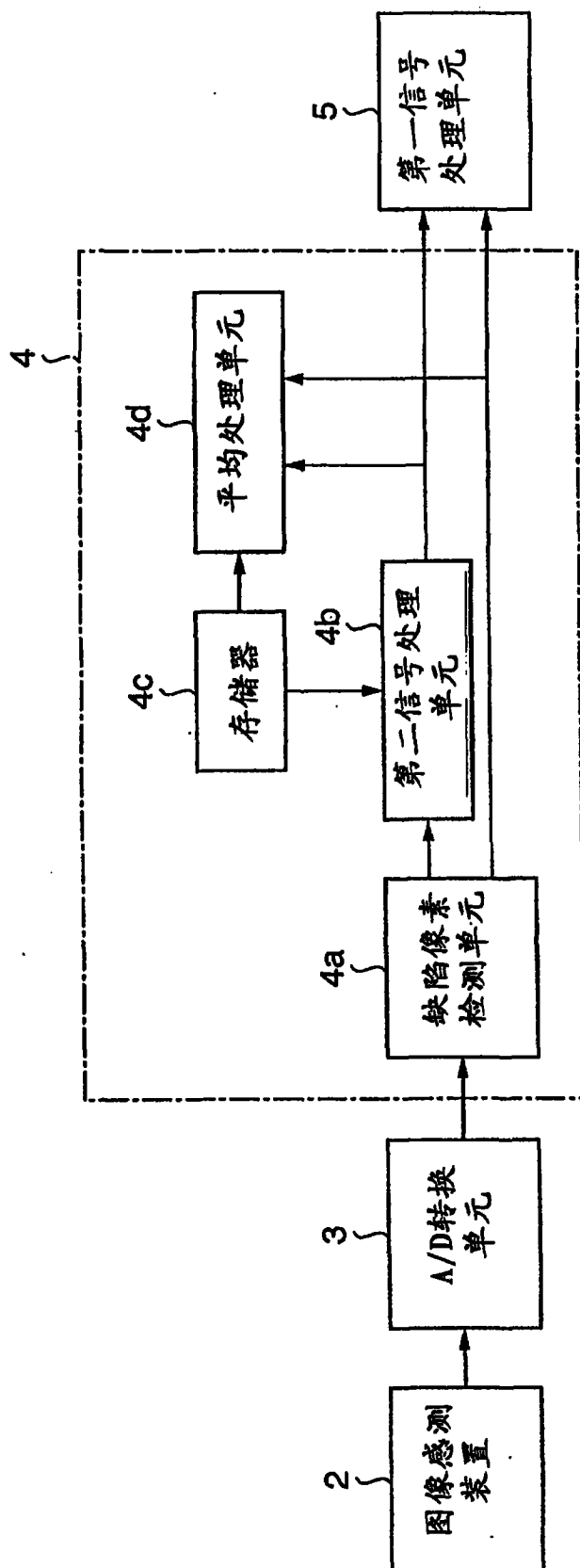


图9

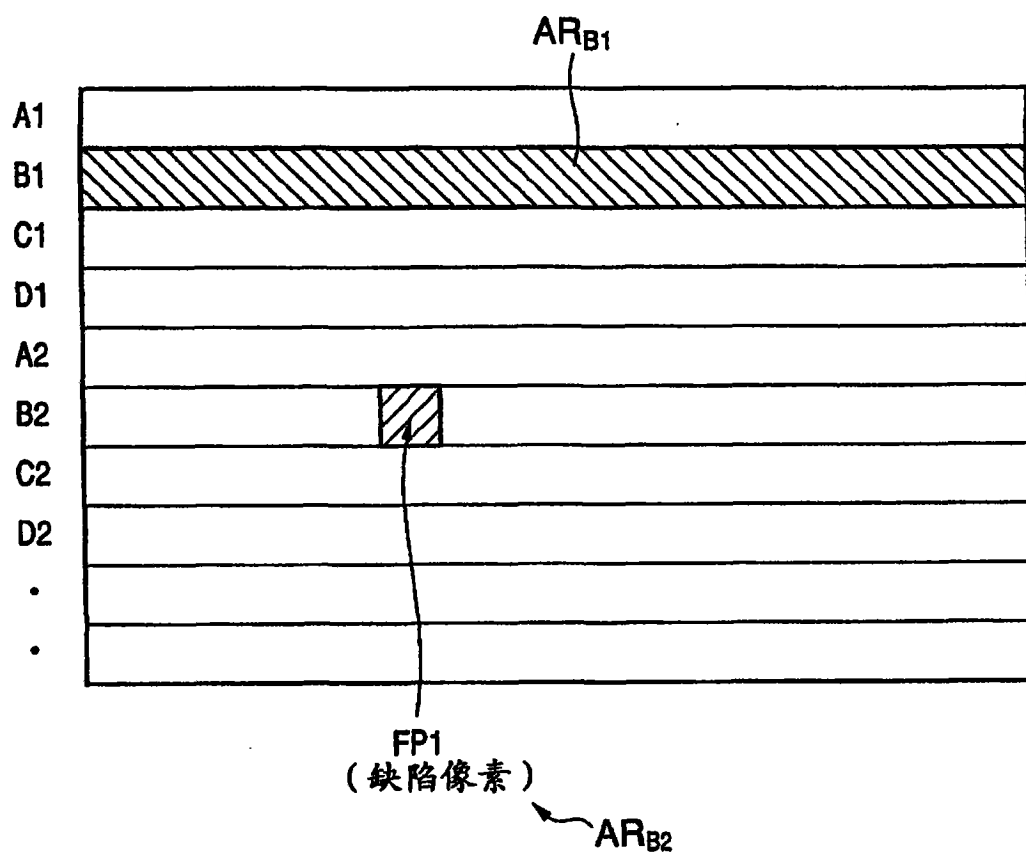


图 10

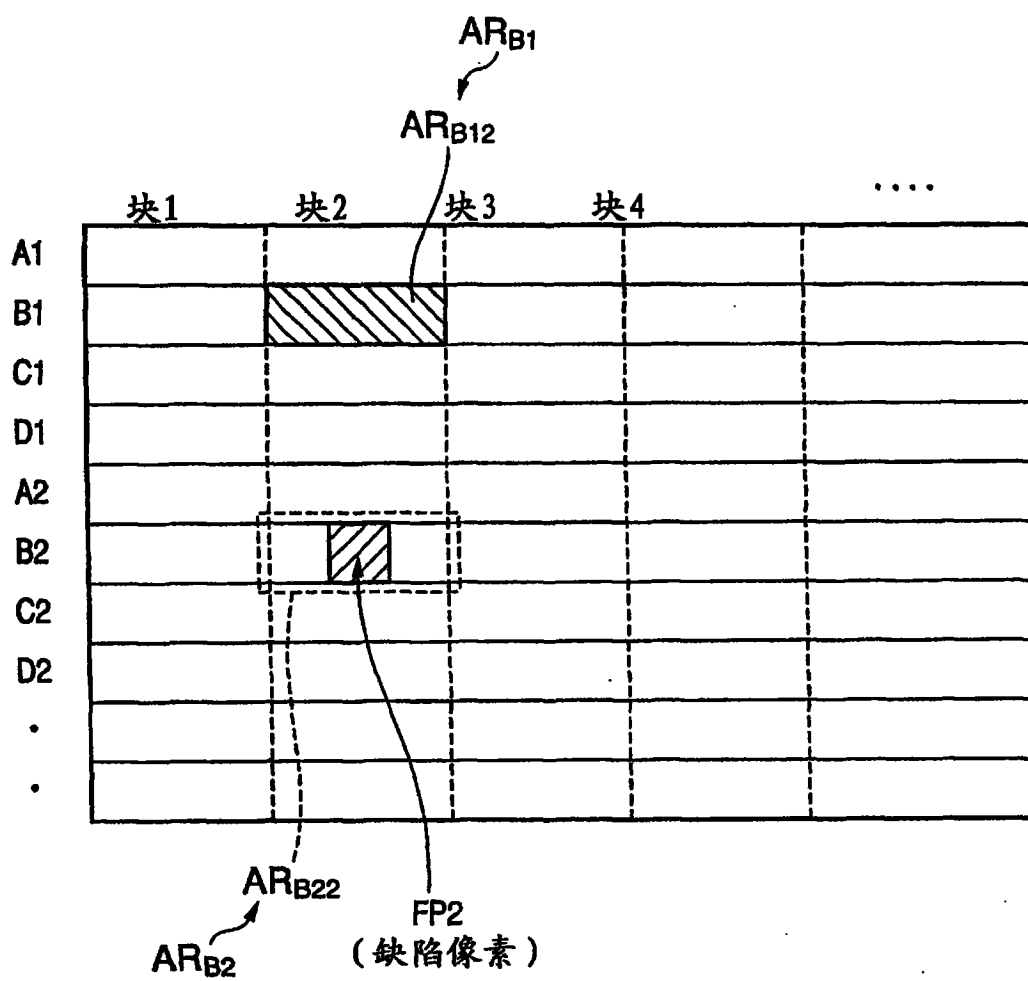


图 11

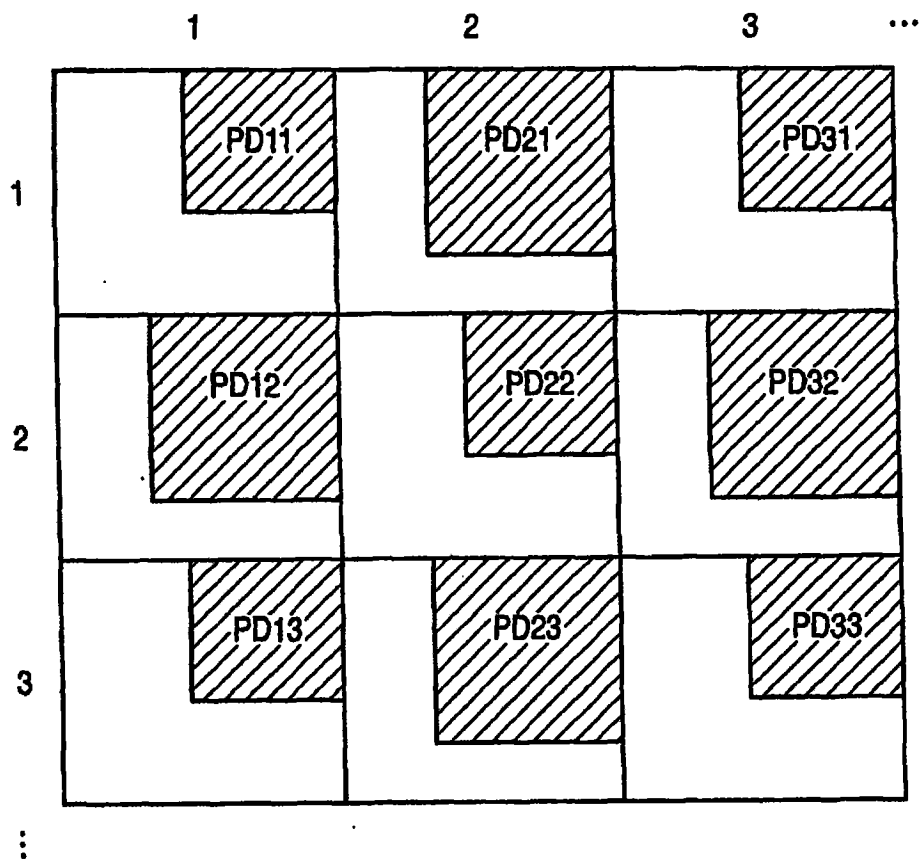


图 12

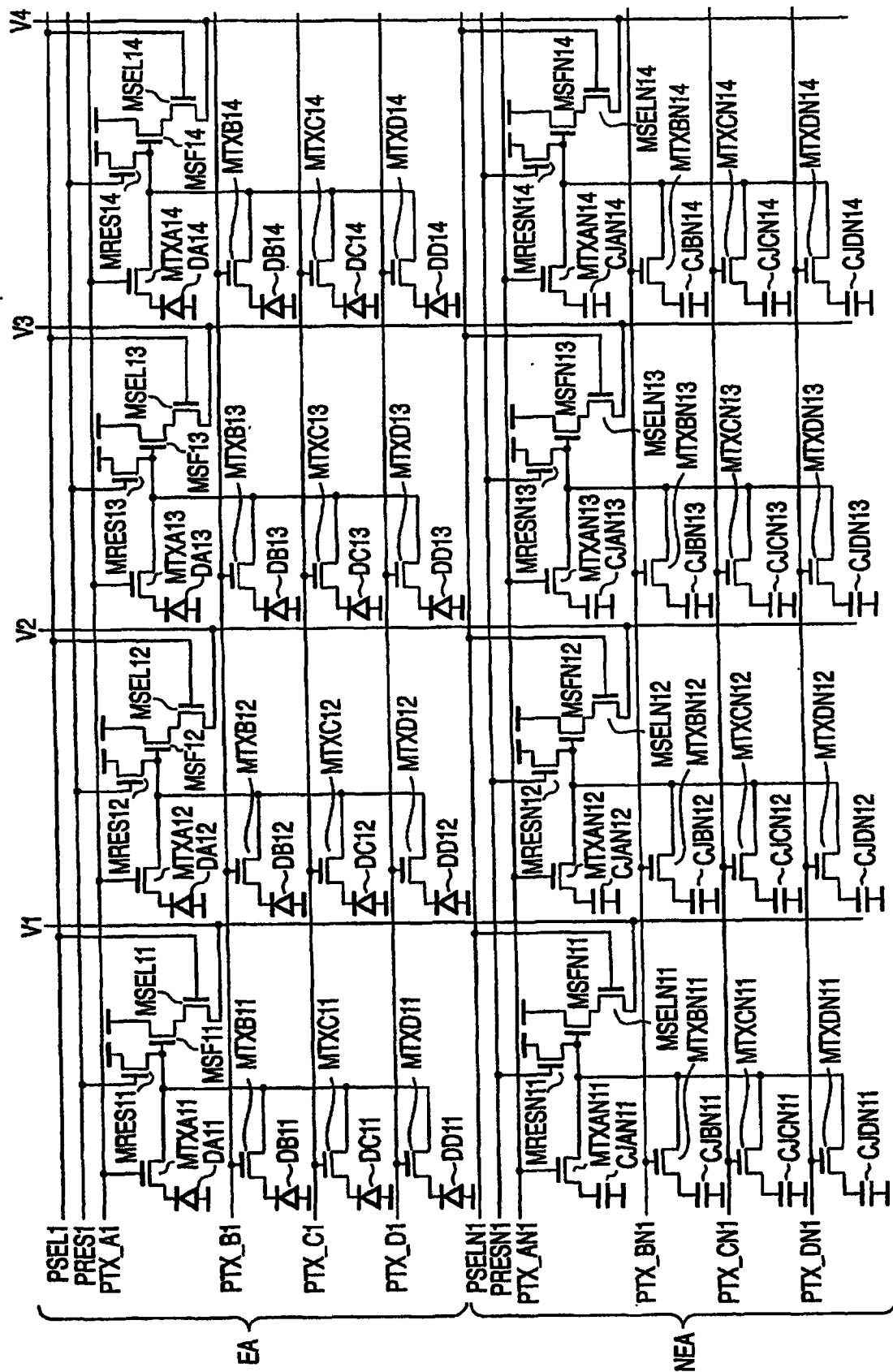


图 13

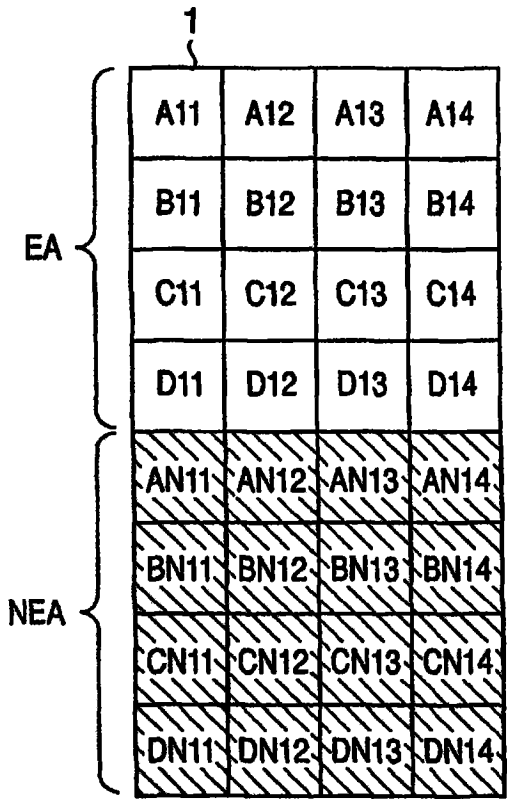
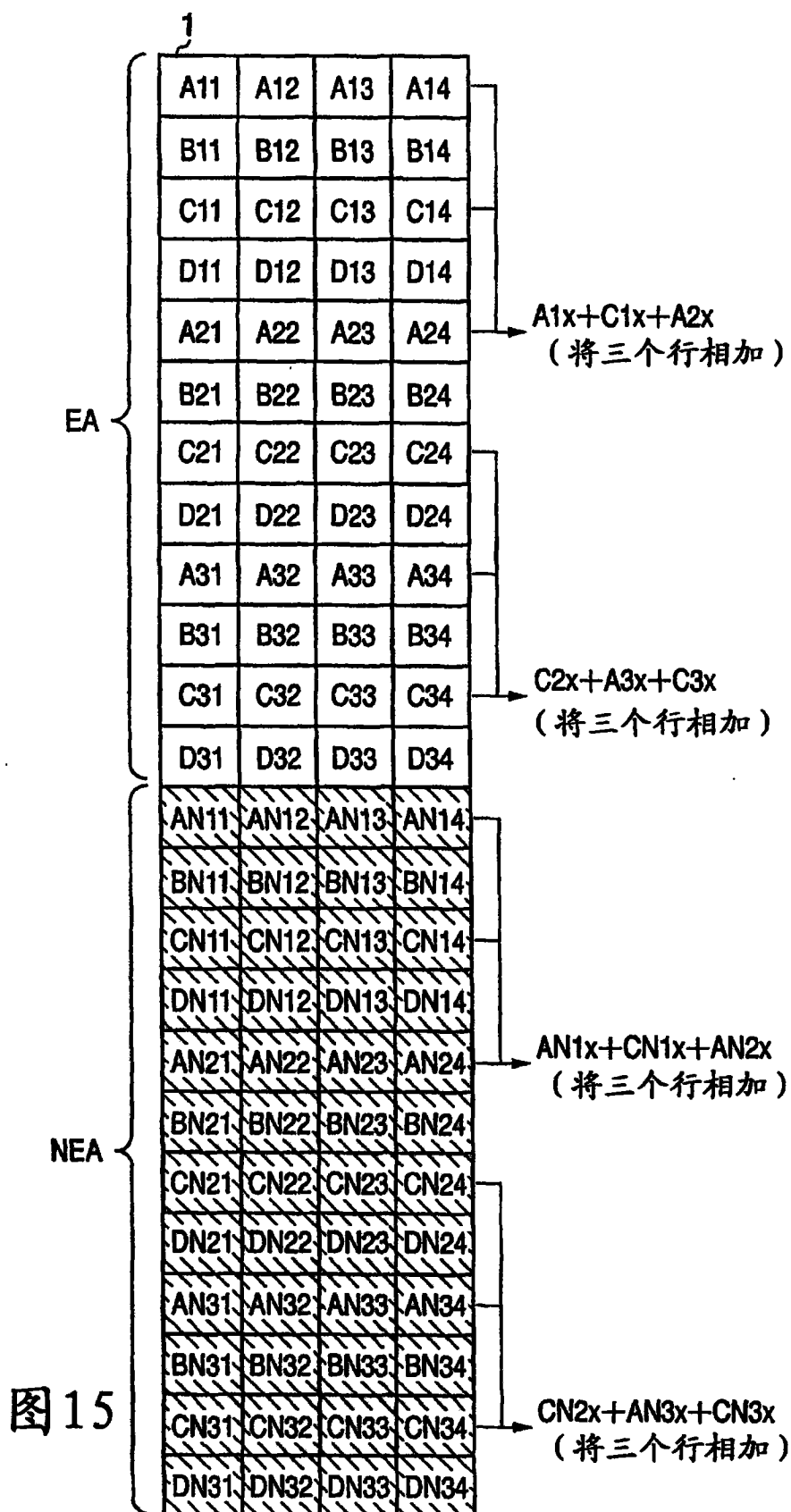


图 14



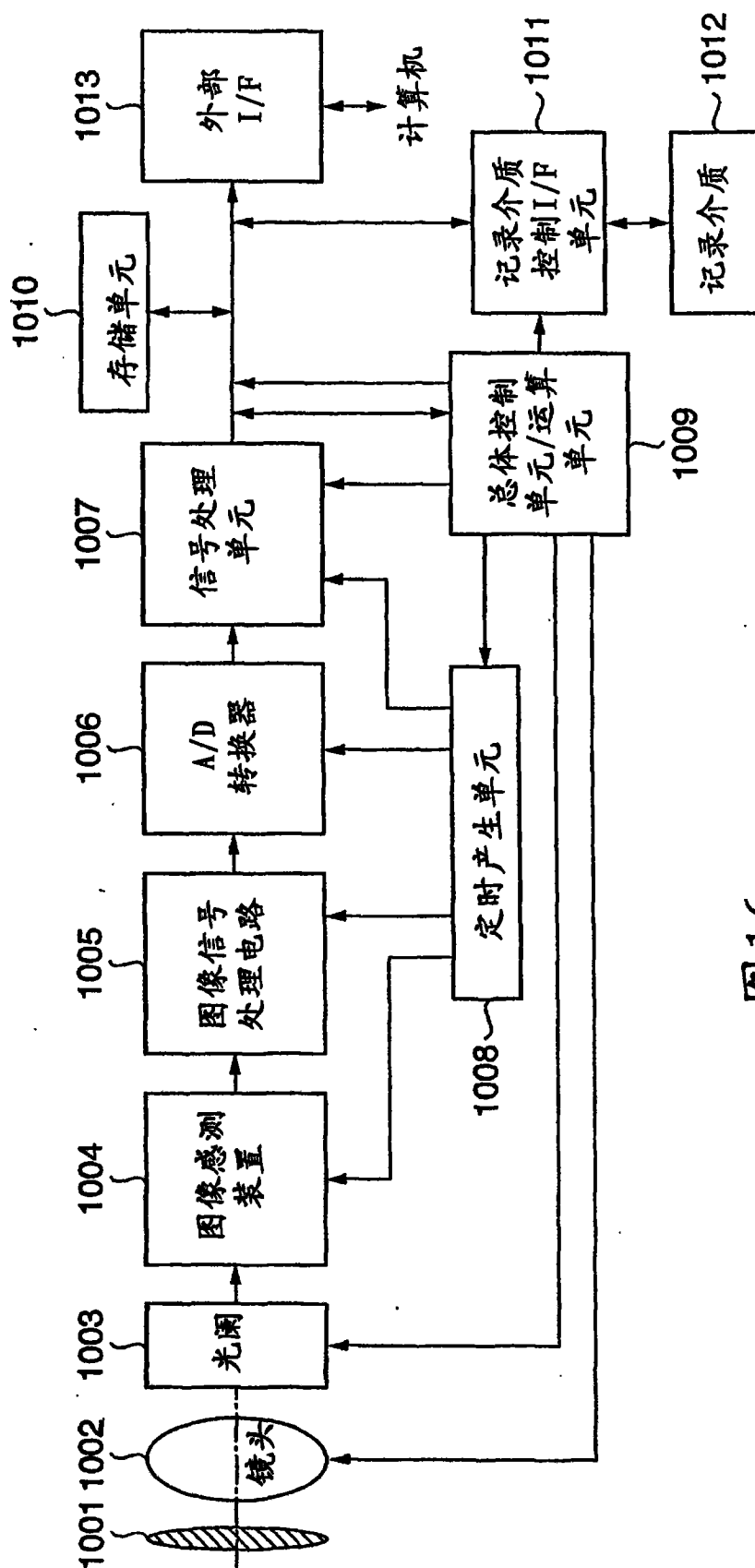


图16

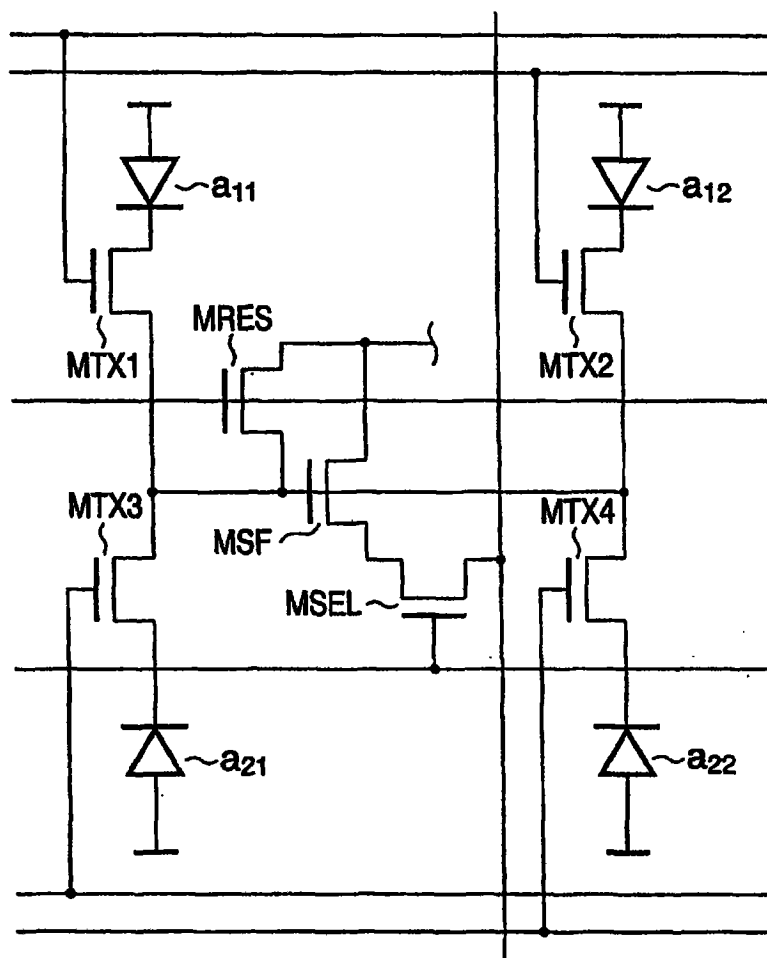


图 17