



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106416229 B

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201480073715.8

(22)申请日 2014.12.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106416229 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(30)优先权数据

2013-252940 2013.12.06 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/081791 2014.12.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/083674 JA 2015.06.11

(73)专利权人 株式会社尼康

地址 日本东京都

(72)发明人 村田宽信 纲井史郎 栗山孝司

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 陈伟 王娟娟

(51)Int.Cl.

H04N 5/378(2006.01)

H01L 27/146(2006.01)

H04N 5/369(2006.01)

(56)对比文件

W0 2013084809 A1,2013.06.13,

W0 2013084809 A1,2013.06.13,

W0 2013150120 A1,2013.10.10,

US 2012039548 A1,2012.02.16,

CN 101939917 A,2011.01.05,

CN 103002232 A,2013.03.27,

CN 101056364 A,2007.10.17,

CN 102843528 A,2012.12.26,

CN 102891967 A,2013.01.23,

CN 103297724 A,2013.09.11,

W0 2013080412 A1,2013.06.06,

审查员 董翠翠

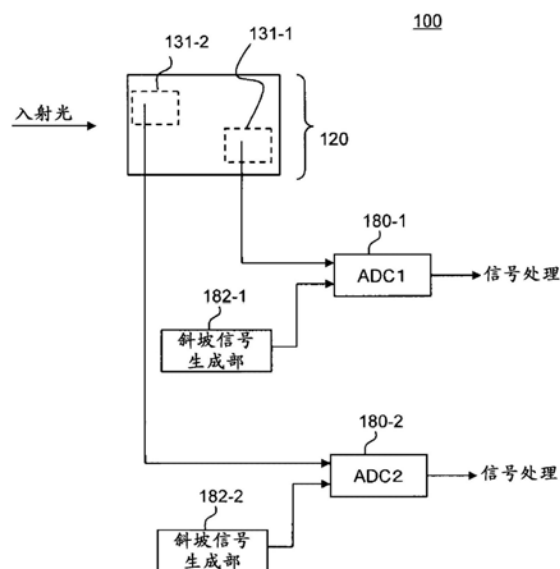
权利要求书2页 说明书10页 附图14页

(54)发明名称

拍摄元件以及拍摄装置

(57)摘要

提供一种拍摄元件,具有:拍摄部,其具有第一拍摄区域以及第二拍摄区域,并输出与入射至第一拍摄区域的光相应地生成的第一像素信号和与入射至第二拍摄区域的光相应地生成的第二像素信号;生成第一斜坡信号的第一斜坡信号生成部;生成第二斜坡信号的第二斜坡信号生成部;第一信号转换部,其基于第一像素信号与第一斜坡信号的比较结果而将第一像素信号转换为第一数字图像信号;第二信号转换部,其基于第二像素信号与第二斜坡信号的比较结果而将第二像素信号转换为第二数字图像信号。



1. 一种电子设备,具有:

拍摄元件,其包括:在第一区域分别沿第一方向和与所述第一方向交叉的第二方向配置的多个第一像素;在与所述第一区域不同的第二区域分别沿所述第一方向和所述第二方向配置的多个第二像素;与所述多个第一像素连接的第一信号线;和与所述多个第二像素连接的第二信号线;以及

对所述拍摄元件进行控制的控制部,

所述控制部控制所述拍摄元件,以使得在所述多个第一像素开始生成信号后使所述多个第二像素开始生成信号,并且在所述多个第一像素生成的信号向所述第一信号线输出之前,使所述多个第二像素生成的信号向所述第二信号线输出。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,

所述控制部控制所述拍摄元件,以使得从所述多个第一像素生成信号结束起到所述信号向所述第一信号线的输出开始为止的时间、与从所述多个第二像素生成信号结束起到所述信号向所述第二信号线的输出开始为止的时间相同。

3. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,

所述控制部控制所述拍摄元件,以使得将在所述多个第一像素生成的信号向所述第一信号线输出的定时、与将在所述多个第二像素生成的信号向所述第二信号线输出的定时不同。

4. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,

所述拍摄元件包括第一控制线和第二控制线,所述第一控制线与所述多个第一像素连接并输出用于控制所述多个第一像素的第一控制信号,所述第二控制线与所述多个第二像素连接并输出用于控制所述多个第二像素的第二控制信号,

所述控制部使得所述第一控制信号向所述第一控制线输出的定时与所述第二控制信号向所述第二控制线输出的定时不同。

5. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,

所述拍摄元件包括:将输出到所述第一信号线的信号转换为数字信号的第一转换部;和将输出到所述第二信号线的信号转换为数字信号的第二转换部。

6. 根据权利要求5所述的电子设备,其中,

所述拍摄元件包括:与所述第一转换部连接并被供给第一斜坡信号的第一供给线;和与所述第二转换部连接并被供给第二斜坡信号的第二供给线,其中所述第二斜坡信号具有与所述第一斜坡信号不同的倾斜度。

7. 根据权利要求6所述的电子设备,其中,

所述控制部使得所述第一斜坡信号向所述第一供给线输出的定时与所述第二斜坡信号向所述第二供给线输出的定时不同。

8. 根据权利要求5所述的电子设备,其中,

所述拍摄元件由拍摄芯片和与所述拍摄芯片不同的信号处理芯片构成,其中所述拍摄芯片形成有所述多个第一像素和所述多个第二像素,所述信号处理芯片形成有所述第一转换部和所述第二转换部。

9. 根据权利要求8所述的电子设备,其中,

所述控制部形成于所述信号处理芯片。

10. 根据权利要求8所述的电子设备, 其中,
所述拍摄芯片层叠于所述信号处理芯片。

11. 根据权利要求8所述的电子设备, 其中,
所述拍摄芯片包括: 存储由所述第一转换部转换得到的数字信号的第一存储部; 和存储由所述第二转换部转换得到的数字信号的第二存储部,

所述第一存储部及所述第二存储部形成于与所述拍摄芯片及所述信号处理芯片不同的存储器芯片。

12. 根据权利要求11所述的电子设备, 其中,
所述拍摄芯片层叠于所述信号处理芯片,
所述信号处理芯片层叠于所述存储器芯片。

拍摄元件以及拍摄装置

技术领域

[0001] 本发明涉及拍摄元件以及拍摄装置。

背景技术

[0002] 以往,作为将来自CMOS图像传感器等的信号转换为数字信号的AD转换器,已知具有多个使用斜向波形的AD转换器的拍摄装置(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1日本特开2006-303752号公报

发明内容

[0004] 由于对多个AD转换器输入共同的斜向波形,所以难以通过各个AD转换器独立地调整增益等的特性。

[0005] 在本发明的第一方式中,提供一种拍摄元件,具有:多条信号线,其分别读取通过多个受光部中的沿第一方向配置的多个受光部受光而得到的信号;以及控制部,其对多条信号线中的一条信号线和其他信号线赋予时间差地读取信号。

[0006] 在本发明的第二方式中,提供一种拍摄元件,具有:拍摄部,其具有第一拍摄区域以及第二拍摄区域,并输出与入射至第一拍摄区域的光相应地生成的第一像素信号和与入射至第二拍摄区域的光相应地生成的第二像素信号;第一斜坡信号生成部,其生成第一斜坡信号;第二斜坡信号生成部,其生成第二斜坡信号;第一信号转换部,其基于第一像素信号与第一斜坡信号的比较结果而将第一像素信号转换为第一数字图像信号;以及第二信号转换部,其基于第二像素信号与第二斜坡信号的比较结果而将第二像素信号转换为第二数字图像信号。

[0007] 本发明的第三方式中,提供一种拍摄装置,其具有第一方式或第二方式的拍摄元件。

[0008] 此外,上述发明的概要并没有列举出本发明的全部特征。另外,这些特征组的子组合也还是能够构成发明。

附图说明

[0009] 图1是表示本发明的实施方式的拍摄元件100的结构的一个例子的图。

[0010] 图2是表示拍摄区域131以及AD转换部180的结构例的图。

[0011] 图3是表示第一拍摄区域131-1以及第二拍摄区域131-2的动作例的时序图。

[0012] 图4是表示多个拍摄区域131的例子的图。

[0013] 图5是表示多个拍摄区域131的其他例子的图。

[0014] 图6是表示多个拍摄区域131的其他例子的图。

[0015] 图7是表示拍摄部120以及多个AD转换部180的结构例的图。

[0016] 图8是表示设置于同一列的四个AD转换部180的动作例的时序图。

[0017] 图9是表示图8所示的动作例中的第一AD转换部180-1以及第二AD转换部180-2的

详细动作的时序图。

[0018] 图10是表示设置于同一列的四个AD转换部180的其他动作例的时序图。

[0019] 图11是表示图10所示的动作例中的第一AD转换部180-1以及第三AD转换部180-3的详细动作的时序图。

[0020] 图12是表示滚动读取中的读取定时差的图像的图。

[0021] 图13A是表示多个斜坡信号生成部182的结构例的图。

[0022] 图13B是表示多个斜坡信号生成部182的其他结构例的图。

[0023] 图14是本实施方式的拍摄元件100的截面图。

[0024] 图15是表示实施例的拍摄装置500的结构例的框图。

具体实施方式

[0025] 以下,通过发明的实施方式说明本发明,以下的实施方式不限定权利要求书所涉及的发明。另外,在实施方式之中说明的特征的所有组合不一定均是发明的解决手段所必须的。

[0026] 图1是表示本发明的实施方式的拍摄元件100的结构的一个例子的图。拍摄元件100是例如拍摄静态图像或者动态图像的相机。本例的拍摄元件100具有拍摄部120、多个AD转换部180以及多个斜坡信号生成部182。

[0027] 拍摄部120具有多个拍摄区域131。各个拍摄区域131储存与入射光相应的电荷。各个拍摄区域131具有将入射光转换为电荷并储存的一个以上光电转换部。光电转换部是受光部的一个例子。拍摄元件100读取各个拍摄区域131所储存的电荷量,从而生成与入射光相应的像素信号。在图1中,示出了生成第一像素信号的第一拍摄区域131-1、以及生成第二像素信号的第二拍摄区域131-2。

[0028] 第一拍摄区域131-1具有一个以上第一光电转换部,第二拍摄区域131-2具有一个以上第二光电转换部。例如,可以是,拍摄部120具有配置成矩阵状的多个光电转换部,各个拍摄区域131包含一列量的光电转换部。另外,拍摄区域131也可以包含离散地配置的光电转换部。另外,拍摄区域131还可以是在行方向以及列方向上具有规定的长度(光电转换部的数量)的块。另外,还可以是,在沿第一方向配置的多个光电转换部(例如在规定的行或者列中包含的多个光电转换部)之中,一部分光电转换部包含于第一拍摄区域131-1,另一部分光电转换部包含于第二拍摄区域131-2。对各个光电转换部连接有读取与接受的光相应的信号的信号线。

[0029] AD转换部180与各个拍摄区域131对应地设置。在图1中,示出了与第一拍摄区域131-1以及第二拍摄区域131-2对应的第一AD转换部180-1以及第二AD转换部180-2。各个AD转换部180是将与对应的拍摄区域131中的电荷储存量相应的模拟像素信号转换为数字图像信号的信号转换部的一个例子。第一AD转换部180-1将第一像素信号转换为第一数字图像信号,第二AD转换部180-2将第二像素信号转换为第二数字图像信号。另外,在拍摄区域131中包含有多个光电转换部的情况下,AD转换部180可以按顺序读取多个光电转换部所产生的电荷量,并转换为数字图像信号。AD转换部180作为按与多个光电转换部连接的每多条信号线而将从光电转换部读取的信号转换为数字信号的信号转换部发挥作用。

[0030] 斜坡信号生成部182至少设置有两个。图1中示出了与第一AD转换部180-1以及第

二AD转换部180-2对应地设置的第一斜坡信号生成部182-1以及第二斜坡信号生成部182-2。各个斜坡信号生成部182生成斜坡信号。各个斜坡信号生成部182所生成的斜坡信号的倾斜度等的特性能够按每个斜坡信号生成部182独立地控制。斜坡信号生成部182可以与多个AD转换部180一一对应地设置,至少一部分斜坡信号生成部182也可以被两个以上AD转换部180共用。

[0031] 斜坡信号生成部182作为控制从与光电转换部连接的信号线读取信号的定时的控制部发挥作用。本例的斜坡信号生成部182控制对应的AD转换部180中的信号转换的定时。该控制部能够对多条信号线之中的一条信号线和其他信号线赋予时间差地读取信号。在一个例子中,该控制部能够对每多条信号线赋予时间差地读取信号。在这种情况下,斜坡信号生成部182可以按每多条信号线设置。

[0032] 各个AD转换部180基于对应的斜坡信号生成部182所生成的斜坡信号与对应的像素信号的比较结果而将像素信号转换为数字信号。例如AD转换部180输出与从接收到斜坡信号的定时至斜坡信号的电平与像素信号的电平交叉的定时为止的时间相应的数字值,从而将像素信号的电平转换为数字值。

[0033] 本例的拍摄元件100由于具有多个斜坡信号生成部182,所以能够使用按每个拍摄区域131而不同的特性的斜坡信号。例如,通过对第一拍摄区域131-1以及第二拍摄区域131-2使用不同的倾斜度的斜坡信号,从而能够使数字图像信号的数字值相对于拍摄区域131输出的像素信号的模拟电平的增益不同。另外,通过对第一拍摄区域131-1以及第二拍摄区域131-2使用在不同的定时产生的斜坡信号,从而能够使拍摄区域131输出的像素信号的读取定时不同。即,能够对多条信号线之中的一条信号线和其他信号线赋予时间差地读取像素信号。使包含斜坡信号生成部182的控制部在信号线间赋予时间差地读取像素信号,从而可以在多个光电转换部之中的第一光电转换部的受光中,读取由多个光电转换部之中的第二光电转换部受光而得到的像素信号。

[0034] 图2是表示拍摄区域131以及AD转换部180的结构例的图。在本例中,包含多个拍摄区域131的拍摄部120设置在拍摄芯片113中。另外,多个AD转换部180以及多个斜坡信号生成部182设置在信号处理芯片111中。在图2中,示出一组拍摄区域131、AD转换部180以及多个斜坡信号生成部182。

[0035] 拍摄芯片113以及信号处理芯片111为例如半导体芯片。信号处理芯片111与拍摄芯片113层叠。例如信号处理芯片111以与拍摄芯片113重叠的方式配置,经由凸块109等而与拍摄芯片113电连接。如此,将拍摄部120与AD转换部180及斜坡信号生成部182设置于不同的芯片,从而能够抑制拍摄部120的面积的增大,并且能够容易地设置多个AD转换部180以及多个斜坡信号生成部182。另外,能够将各个光电转换部104与AD转换部180之间的布线长度缩短,能够精度良好地读取像素信号。

[0036] 拍摄区域131具有一个光电转换部104、传输晶体管152、复位晶体管154、放大晶体管156以及选择晶体管158。传输晶体管152的源极和漏极分别与光电转换部104的输出端以及放大晶体管156的栅极连接。光电转换部104的输出端与传输晶体管152的源极之间的布线中的寄生电容作为储存光电转换部104所产生的电荷的电荷储存部而发挥作用。在本例中,电荷储存部是光电转换部104的一部分。对传输晶体管152的栅极输入控制是否传输电荷储存部所储存的电荷量的传输信号Tx。

[0037] 对复位晶体管154的漏极输入基准电压VDD,源极与放大晶体管156的栅极连接。对复位晶体管154的栅极输入控制是否将电荷储存部所储存的电荷量复位的复位信号Reset。

[0038] 对放大晶体管156的漏极输入基准电压VDD,放大晶体管156的源极与选择晶体管158的漏极连接。放大晶体管156输出与从传输晶体管152传输的电荷量相应的模拟像素信号。对选择晶体管158的栅极输入选择信号Select,选择晶体管158的源极与AD转换部180连接。选择晶体管158与选择信号Select相应地将来自传输晶体管152的像素信号输入至AD转换部180。

[0039] 在图2的例子中,示出了具有一个光电转换部104的拍摄区域131,但也可以在拍摄区域131中设置多个光电转换部104。在拍摄区域131中设置有多个光电转换部104的情况下,对应的AD转换部180按顺序读取与各个光电转换部104所储存的电荷相应的模拟信号。

[0040] AD转换部180具有电平比较器184以及期间测定部186。电平比较器184对从对应的斜坡信号生成部182输入的斜坡信号的电平和来自对应的拍摄区域131的像素信号的电平进行比较。例如电平比较器184在像素信号的电平比斜坡信号的电平小的期间输出逻辑值0,在像素信号的电平为斜坡信号的电平以上的期间输出逻辑值1。

[0041] 期间测定部186测定从斜坡信号生成部182开始向电平比较器184输入斜坡信号的定时至电平比较器184输出逻辑值1为止的期间。期间测定部186可以为接收规定频率的时钟信号、并对该期间内的该时钟信号的脉冲数进行计数的计数器。期间测定部186输出与所计测的期间的长度相应的数字值。作为一个例子,期间测定部186将在该期间内计数的时钟信号的脉冲数作为数字值输出。

[0042] 根据本例的AD转换部180,与斜坡信号的倾斜度相应地,从斜坡信号生成部182开始向电平比较器184输入斜坡信号的定时至电平比较器184输出逻辑值1为止的期间发生变化。因此,能够通过斜坡信号的倾斜度来控制AD转换部180的增益。

[0043] 图3是表示第一拍摄区域131-1以及第二拍摄区域131-2的动作例的时序图。在本例中,对第一拍摄区域131-1以及第二拍摄区域131-2使用不同的倾斜度的斜坡信号。

[0044] 在图3中,ADC1 input表示输入至第一AD转换部180-1的第一像素信号的波形,Ramp1表示第一斜坡信号生成部182-1所生成的第一斜坡信号的波形,ADC1 out通过时间轴中的长度表示第一AD转换部180-1所输出的数字值的大小。相同地,ADC2 input表示输入至第二AD转换部180-2的第二像素信号的波形,Ramp2表示第二斜坡信号生成部182-2所生成的第二斜坡信号的波形,ADC2 out通过时间轴中的长度表示第二AD转换部180-2所输出的数字值的大小。

[0045] 在本例中,为了比较而将第一像素信号以及第二像素信号的波形设为相同。另外,本例的拍摄元件100进行所谓的相关二重采样CDS。当对复位晶体管154输入H电平(高电平)的复位信号时,各个光电转换部104所储存的电荷被复位,输入至各个AD转换部180的像素信号的电平成为规定的基准电平。

[0046] 在像素信号的电平稳定的状态下,各个斜坡信号生成部182生成斜坡信号。在本例中,斜坡信号的初始电平比像素信号的基准电平大,电平随着时间以恒定的比例减少。AD转换部180测定从斜坡信号的电平开始减少的定时至斜坡信号的电平变得比像素信号的电平小的定时为止的期间。由此,AD转换部180输出表示像素信号的基准电平的数字值。

[0047] 接下来,当对传输晶体管152输入传输信号Tx时,与光电转换部104所储存的电荷

量相应的像素信号输入至AD转换部180。在像素信号的电平稳定的状态下,斜坡信号生成部182生成斜坡信号。AD转换部180测定从斜坡信号的电平开始减少的定时至斜坡信号的电平变得比像素信号的电平小的定时为止的期间。由此,AD转换部180输出表示像素信号的电平的数字值。根据该电平与基准电平的差分计算光电转换部104的像素的亮度值。

[0048] 如上述那样,在本例中,对第一拍摄区域131-1以及第二拍摄区域131-2使用不同的倾斜度的斜坡信号。因此,如图3所示那样,即使像素信号的波形相同,被输出的数字图像信号的值也不同。例如,斜坡信号的波形的倾斜度越大,数字图像信号的值越小。如此,通过独立地控制各个斜坡信号的倾斜度,能够控制各个AD转换部180中的输入输出间的增益。

[0049] 各个斜坡信号生成部182可以与对应的光电转换部104中的灵敏度之差相应地生成不同的倾斜度的斜坡信号。在此,灵敏度是指像素信号的电平相对于入射光的强度的增益。另外,灵敏度也可以指像素信号的电平相对于入射光的特定波长成分的强度的增益。

[0050] 图4是表示多个拍摄区域131的例子图。在本例中,第一拍摄区域131-1具有多个第一光电转换部104-1,第二拍摄区域131-2具有多个第二光电转换部104-2。此外,在图4中,仅图示了两个拍摄区域131,但在拍摄部120中包含有更多的拍摄区域131。各个光电转换部104包含在相应的某一个拍摄区域131中。此外,在各个光电转换部104中设置有图2所示的各晶体管。

[0051] 第一光电转换部104-1是检测供入射光通过的光学系统的焦点位置的焦点检测用的光电转换部。但是,第一光电转换部104-1所输出的信号除了焦点检测以外,也用作构成图像的像素信号。第二光电转换部104-2为不用于焦点检测的光电转换部。

[0052] 通常,焦点检测用的第一光电转换部104-1的灵敏度与其他第二光电转换部104-2的灵敏度不同。例如,第一光电转换部104-1具有将受光面的一半遮住的遮光部122。即,存在第一光电转换部104-1的灵敏度为其他第二光电转换部104-2的一半左右的情况。第一斜坡信号生成部182-1生成补偿该灵敏度的减少的斜坡信号。例如第一斜坡信号生成部182-1生成与第二斜坡信号相比倾斜度为一半的斜坡信号。由此,第一AD转换部180-1的增益为第二AD转换部180-2的增益的两倍,能够补偿第一光电转换部104-1与第二光电转换部104-2的灵敏度之差。

[0053] 图5是表示多个拍摄区域131的其他例子图。本例的拍摄部120具有三个拍摄区域131。图5中,示出了包含于各个拍摄区域131的一个光电转换部104或者两个光电转换部104,省略拍摄区域131整体的结构。包含于第一拍摄区域131-1的第一光电转换部104-1将入射光之中的第一波长成分转换为第一像素信号。包含于第二拍摄区域131-2的第二光电转换部104-2将入射光之中的与第一波长成分不同的第二波长成分转换为第二像素信号。包含于第三拍摄区域131-3的第三光电转换部104-3将入射光之中的与第一波长成分以及第二波长成分不同的第三波长成分转换为第三像素信号。在本例中,第一波长成分是与绿色对应的成分,第二波长成分是与蓝色对应的成分,第三波长成分是与红色对应的成分。各个光电转换部104可以具有使规定的波长成分通过的彩色滤光片。

[0054] 由于各个光电转换部104将从不同特性的彩色滤光片等通过后的入射光转换为像素信号,所以像素信号相对于从彩色滤光片等通过前的入射光的灵敏度不一定一致。各个斜坡信号生成部182生成与对应的光电转换部104的灵敏度相应的倾斜度的斜坡信号。由此,能够补偿各个光电转换部104的灵敏度的差异。

[0055] 此外,斜坡信号生成部182可以对于相同灵敏度的多个拍摄区域131共用地设置。例如拍摄元件100具有与绿色、蓝色、红色各色对应的三个斜坡信号生成部182,各个斜坡信号生成部182可以向与对应于各色的一个以上拍摄区域131对应的一个以上AD转换部180提供斜坡信号。另外,拍摄元件100也可以还具有与图4所示的焦点检测用的拍摄区域131对应的斜坡信号生成部182。

[0056] 图6是表示多个拍摄区域131的其他例子的图。本例中的斜坡信号生成部182与对应的拍摄区域131的位置相应地控制斜坡信号的倾斜度。例如,斜坡信号生成部182可以与距拍摄区域整体的中心的距离相应地控制斜坡信号的倾斜度。通过这样的控制,即使根据光学系统的特性不同而与拍摄区域131的位置相应地在入射光量中产生差别的情况下,也能够补偿由该差别导致的像素信号的电平差。对各个拍摄区域131采用哪种斜坡信号的倾斜度可以基于将已知的基准光入射时,各个拍摄区域131所输出的像素信号的电平来决定。

[0057] 图7是表示拍摄部120以及多个AD转换部180的结构例的图。另外,在图7中,省略了斜坡信号生成部182,但AD转换部180以及斜坡信号生成部182是一一对一地设置的。

[0058] 拍摄部120具有矩阵状地配置的多个光电转换部104。本例的拍摄部120在列方向具有N个光电转换部104,在行方向具有M个光电转换部104。另外,在本例中,AD转换部180设置有 $P \times M$ 个。此外,P是N的除数,在图7的例子中为 $P=4$ 。

[0059] 在本例中,各个拍摄区域131包含 N/P 个光电转换部104。AD转换部180与拍摄区域131一一对应。即,各个AD转换部180与 N/P 个光电转换部104对应地设置,并依次读取对应的光电转换部104的像素信号。在本例中,AD转换部180在各列设置有四个。各个AD转换部180与在该列中每隔四个配置的光电转换部104连接。

[0060] 例如第一AD转换部180-1与该列中的第1、5、9、 \dots 、 n 、 $n+4$ 、 \dots 、 $N-3$ 个光电转换部104连接。相同地,第二AD转换部180-2与该列中的第2、6、10、 \dots 、 $n+1$ 、 $n+5$ 、 \dots 、 $N-2$ 个光电转换部104连接。第三AD转换部180-3与该列中的第3、9、11、 \dots 、 $n+2$ 、 $n+7$ 、 \dots 、 $N-1$ 个光电转换部104连接,第四AD转换部180-4与该列中的第4、8、12、 \dots 、 $n+3$ 、 $n+7$ 、 \dots 、 N 个光电转换部104连接。

[0061] 另外,在图7所示的例子中,多个AD转换部180以及多个斜坡信号生成部182设置于与拍摄部120中的多个光电转换部104相同的面。设置于同一列的P个AD转换部180可以在相同的定时读取像素信号,也可以在不同的定时读取像素信号。

[0062] 图8是表示设置于同一列的四个AD转换部180的动作例的时序图。在本例中,一次同时读取四个同一列中的光电转换部104的像素信号。在图8中,Selectx表示对第x个AD转换部180输入像素信号的光电转换部104的编号。

[0063] 在各个光电转换部104中,输入有相同的复位信号Reset。复位信号Reset的周期作为一个例子为 $2 \sim 20 \mu s$ 。并且,对第 n 、 $n+1$ 、 $n+2$ 、 $n+3$ 个光电转换部104输入相同定时的传输信号Tx。另外,作为要读取像素信号的光电转换部104,第 n 、 $n+1$ 、 $n+2$ 、 $n+3$ 个光电转换部104根据选择信号Select而被同时选择。各个AD转换部180同时读取被选择的光电转换部104的像素信号。

[0064] 然后,与接下来的复位信号Reset相应地,以相同的步骤同时读取第 $n+4$ 、 $n+5$ 、 $n+6$ 、 $n+7$ 个光电转换部104的像素信号。通过这样的动作,按每个规定的周期(例如, $2 \sim 20 \mu s$)同时读取P个(图8的例中为四个)光电转换部104的像素信号。因此,在以滚动方式读取各列的光电转换部104的像素信号的情况下,读取定时之差成为复位信号Reset的周期。

[0065] 图9是表示图8所示的动作例中的第一AD转换部180-1以及第二AD转换部180-2的详细动作的时序图。此外,本例中,与图3所示的例子相同,第一斜坡信号Ramp1以及第二斜坡信号Ramp2的倾斜度不同。如图3中说明那样,在第一AD转换部180-1以及第二AD转换部180-2中,与斜坡信号的倾斜度相应地增益不同。此外,如在图8中说明那样,第一AD转换部180-1以及第二AD转换部180-2的动作定时是相同的。

[0066] 图10是表示设置于同一列的四个AD转换部180的其他动作例的时序图。在本例中,四个AD转换部180的读取定时每次偏移 ΔT 。具体地说,各个AD转换部180的读取定时每次偏移将复位信号的周期(例如 $2\sim 20\mu s$)除以P得到的值。在本例中,读取定时的偏移量 ΔT 为 $\Delta T=2\sim 20\mu s/4=0.5\sim 5\mu s$ 。

[0067] 在本例中,输入至各个光电转换部104的复位信号的相位每次偏移 ΔT 。另外,输入至各个光电转换部104的传输信号Tx以及选择信号Select的相位也每次偏移 ΔT 。另外,AD转换部180的读取定时也每次偏移 ΔT 。

[0068] 图11是表示在图10所示的动作例中的第一AD转换部180-1以及第三AD转换部180-3的详细动作的时序图。此外,本例中,与图3所示的例子相同地,第一斜坡信号Ramp1以及第三斜坡信号Ramp3的倾斜度不同。

[0069] 另外,为了将AD转换部180的读取定时每次偏移 ΔT ,各个斜坡信号生成部182生成斜坡信号的定时也每次偏移 ΔT 。即,在第一斜坡信号Ramp1与第三斜坡信号Ramp3中,仅偏移 $2\times \Delta T$ 定时。各个斜坡信号生成部182生成斜坡信号的定时为例如将对应的复位信号Reset以规定的延迟量延迟的定时。

[0070] 如图10以及图11所示那样,通过将斜坡信号的定时偏移,从而与如图8以及图9所示的例子相比,能够将以滚动方式读取像素信号时的读取定时之差设为 $1/P$ 倍。因此,能够获取失真少的图像。

[0071] 图12是表示滚动读取中的读取定时差的图像的图。图12的上侧表示图8以及图9所示的例子中的读取定时差,下侧表示图10以及图11所示的例子中的读取定时差。

[0072] 在图12中,行方向的左端表示各行中的光电转换部104的读取定时。即,行方向中的层差表示定时差。如上述那样,使斜坡信号生成部182中的斜坡信号的定时移动,从而能够将读取定时差设为 $1/P$ 倍。

[0073] 图13A是表示多个斜坡信号生成部182的结构例的图。在本例中,拍摄元件100具有种子斜坡信号生成部190和多个斜坡信号生成部182a。种子斜坡信号生成部190生成预定的倾斜度的种子斜坡信号。在本例中,各个斜坡信号生成部182a具有分支地接收种子斜坡信号并将种子斜坡信号放大而输出的放大器。各个斜坡信号生成部182a中的放大率能够独立地控制。由此,各个斜坡信号生成部182a能够生成与放大率相应的倾斜度的斜坡信号。

[0074] 另外,各个斜坡信号生成部182a也可以还具有使种子斜坡信号延迟的可变延迟元件。由此,各个斜坡信号生成部182a能够独立地控制斜坡信号的定时。

[0075] 图13B是表示多个斜坡信号生成部182的其他结构例的图。在本例中,拍摄元件100具有时钟生成部192、多个斜坡信号生成部182b和斜坡信号控制部188。时钟生成部192生成预定频率的时钟信号。在本例中,各个斜坡信号生成部182b具有将从斜坡信号控制部188赋予的数字信号以时钟信号的频率输出的DA转换器。斜坡信号控制部188对斜坡信号生成部182b依次输入使值以规定的倾斜度变化的数字值,并使斜坡信号生成部182b输出斜坡信

号。

[0076] 斜坡信号控制部188按每个斜坡信号生成部182b独立地控制数字值的倾斜度,从而能够使不同倾斜度的斜坡信号输出。另外,斜坡信号控制部188按每个斜坡信号生成部182b独立地控制输入数字值的定时,从而能够使开始定时不同的斜坡信号输出。

[0077] 图14是本实施方式涉及的拍摄元件100的截面图。在本例中,示出所谓的背面照射型的拍摄元件100,但拍摄元件100不限于背面照射型,也可以是表面照射型。拍摄元件100为具有层叠于拍摄芯片113的层叠芯片的构造即可。

[0078] 本例的拍摄元件100具有输出与入射光对应的像素信号的拍摄芯片113、处理像素信号的信号处理芯片111、和存储数字图像信号的存储器芯片112。这些拍摄芯片113、信号处理芯片111以及存储器芯片112被层叠,通过铜(Cu)等具有导电性的多个凸块109被相互电连接。在本例中,信号处理芯片111以及存储器芯片112与上述层叠芯片相当。

[0079] 此外,如图示那样,入射光主要朝向通过空心箭头所示的Z轴正方向入射。本实施方式中,在拍摄芯片113中,将入射光所入射侧的面称为背面。另外,如坐标轴所示那样,将与Z轴正交的纸面右方向设为X轴正方向,将与Z轴以及X轴正交的纸面近前方向设为Y轴正方向。

[0080] 拍摄芯片113的一个例子为背面照射型的MOS图像传感器。拍摄芯片113与从图1至图13B所示的拍摄部120对应。PD层106配置于布线层108的背面侧。PD层106具有生成与光相应的电荷的多个光电转换部104。拍摄芯片113输出与该电荷相应的像素信号。本例的PD层106具有二维地配置的多个光电转换部104,以及与光电转换部104对应地设置的晶体管105。晶体管105与图2等中的各晶体管对应。

[0081] 在PD层106中的入射光的入射侧隔着钝化膜103设置有彩色滤光片102。彩色滤光片102具有使彼此不同的波段透过的多个种类,与各个光电转换部104对应而具有特定的排列。彩色滤光片102、光电转换部104以及晶体管105的组形成一个像素。

[0082] 在彩色滤光片102中的入射光的入射侧,与各个像素对应地设置有微透镜101。微透镜101使入射光朝向对应的光电转换部104聚光。

[0083] 布线层108具有将来自PD层106的像素信号传输至信号处理芯片111的布线107。布线107可以是多层的,另外,也可以设置有无源元件以及有源元件。

[0084] 在布线层108的表面配置有多个凸块109。该多个凸块109与设置于信号处理芯片111的对置的面的多个凸块109对位,对拍摄芯片113和信号处理芯片111进行加压等,从而对位的凸块109彼此接合而被电连接。

[0085] 同样地,在信号处理芯片111以及存储器芯片112的相互对置的面上配置有多个凸块109。这些凸块109相互对位,对信号处理芯片111和存储器芯片112进行加压等,从而对位的凸块109彼此接合而被电连接。

[0086] 此外,对于凸块109间的接合,并不限于基于固相扩散的Cu凸块接合,也可以采用基于焊锡熔融的微凸块结合。另外,凸块109可以对例如后述的一条输出布线设置一个,也可以设置多个。凸块109的大小可以比光电转换部104的间距大。另外,在像素所排列的像素区域以外的周边区域,也可以一并设置比与像素区域对应的凸块109大的凸块。

[0087] 信号处理芯片111接收拍摄芯片113所输出的模拟像素信号。信号处理芯片111对接收到的像素信号进行规定的信号处理,并向存储器芯片112输出。存储器芯片112保存从

信号处理芯片111接收的信号。

[0088] 在本例的信号处理芯片111中设置有多个AD转换部180以及多个斜坡信号生成部182。信号处理芯片111可以对该数字图像信号进行修正等规定的运算。

[0089] 多个AD转换部180的至少一部分在与设置有多个像素的面平行的ADC配置面上二维地配置。例如,在拍摄芯片113中,多个像素沿行方向以及列方向二维地配置,在信号处理芯片111中,多个AD转换部180沿行方向以及列方向二维地配置。多个AD转换部180优选在信号处理芯片111中等间隔地配置。另外,多个AD转换部180也可以在信号处理芯片111的ADC配置面中不均匀地配置。例如多个AD转换部180也可以配置为与信号处理芯片111的ADC配置面的中央相比,端部的密度高。

[0090] 另外,多个AD转换部180在信号处理芯片111中,可以配置在Z轴方向上的位置不同的多个ADC配置面上。即,信号处理芯片111是多层芯片,多个AD转换部180可以设置于不同的层。在这种情况下,也优选在将多个AD转换部180所配置的位置投影在单一的ADC配置面上时各个AD转换部180等间隔地配置。

[0091] 另外,信号处理芯片111具有将分别设置于表背面的电路相互连接的TSV(硅贯通电极)110。TSV110优选设置于周边区域。另外,TSV110也可以设置于拍摄芯片113的周边区域、存储器芯片112中。

[0092] 图15是表示实施例涉及的拍摄装置500的结构例的框图。拍摄装置500具有作为拍摄光学系统的拍摄透镜520,拍摄透镜520将沿光轴0A入射的被拍摄体光束向拍摄元件100引导。拍摄透镜520可以为相对于拍摄装置500能够拆装的更换式透镜。拍摄装置500主要具有拍摄元件100、系统控制部501、驱动部502、514、测光部503、工作存储器504、记录部505、显示部506、以及操作部508。

[0093] 拍摄透镜520由多个光学透镜组构成,使来自场景的被拍摄体光束在其焦点面附近成像。此外,在图15中,以配置于光瞳附近的假想的一片透镜为代表而表示。驱动部502是根据来自系统控制部501的指示执行拍摄部120的定时控制、区域控制等的电荷储存控制的控制电路。在本例中,驱动部502以及系统控制部501可以承担关于图1至图13B说明的AD转换部180的功能。如图14所示那样,形成驱动部502以及系统控制部501的控制电路的一部分也可以被芯片化而层叠于拍摄芯片113。

[0094] 拍摄元件100将像素信号传递给系统控制部501的图像处理部511。拍摄元件100与图1至图13B中说明的拍摄元件100相同。图像处理部511将工作存储器504作为工作空间而实施各种图像处理,生成图像数据。例如,在生成JPEG文件格式的图像数据的情况下,在实施了白平衡处理、伽马处理等后执行压缩处理。生成的图像数据记录于记录部505,并且转换为显示信号而在预先设定的时间之间,显示于显示部506。

[0095] 测光部503在生成图像数据的一系列的拍摄流程之前,检测场景的亮度分布。测光部503包含例如100万像素左右的AE传感器。系统控制部501的运算部512接收测光部503的输出而按场景的每个区域计算亮度。运算部512根据计算出的亮度分布决定快门速度、光圈值、ISO灵敏度。此外,可以将用于上述AE传感器的像素设置于拍摄部120内,在这种情况下也可以不设置与该拍摄部120相独立的测光部503。

[0096] 以上,使用实施方式说明了本发明,但本发明的技术范围不限于上述实施方式所记载的范围。本领域技术人员清楚可以对上述实施方式施加多种多样的变更或者改进。

从权利要求书的记载可以明确,这种施加了变更或者改进的方案也能够包含于本发明的技术范围。

[0097] 应当注意,关于权利要求书、说明书、以及附图所示的装置、系统、程序、以及方法中的动作、工序、步骤、以及阶段等各处理的执行顺序,只要没有特别明示为“比···靠前”,“在···之前”等、另外只要不是前处理的输出在后处理中使用,就能够以任意的顺序实现。关于权利要求书、说明书、以及附图中的动作流程,即使为了方便而使用“首先”,“接下来”等进行了说明,也不意味着必须以该顺序实施。

[0098] 附图标记说明

[0099] 100:拍摄元件,101:微透镜,102:彩色滤光片,103:钝化膜,104:光电转换部,105:晶体管,106:PD层,107:布线,108:布线层,109:凸块,110:TSV,111:信号处理芯片,112:存储器芯片,113:拍摄芯片,120:拍摄部,122:遮光部,131:拍摄区域,152:传输晶体管,154:复位晶体管,156:放大晶体管,158:选择晶体管,180:AD转换部,182:斜坡信号生成部,184:电平比较器,186:期间测定部,188:斜坡信号控制部,190:种子斜坡信号生成部,192:时钟生成部;500:拍摄装置,520:拍摄透镜,501:系统控制部,502:驱动部,503:测光部,504:工作存储器,505:记录部,506:显示部,511:图像处理部,512:运算部。

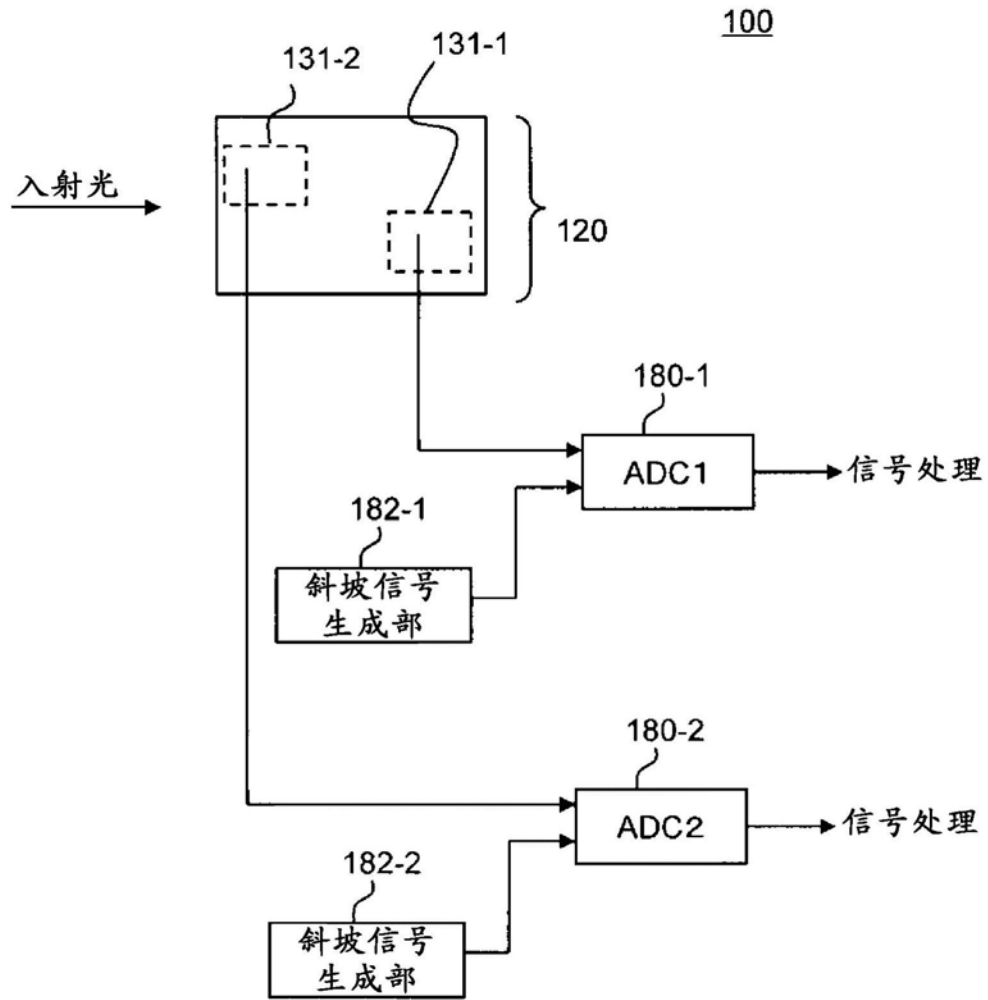


图1

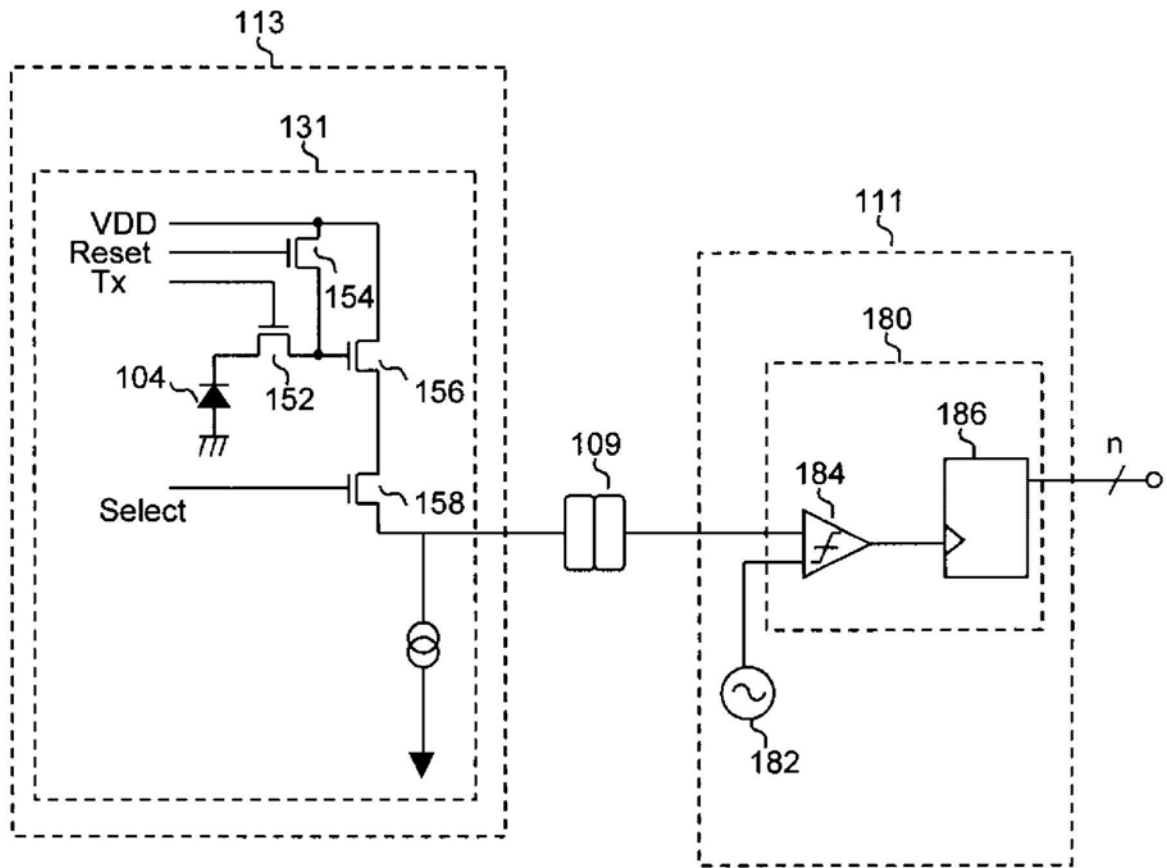


图2

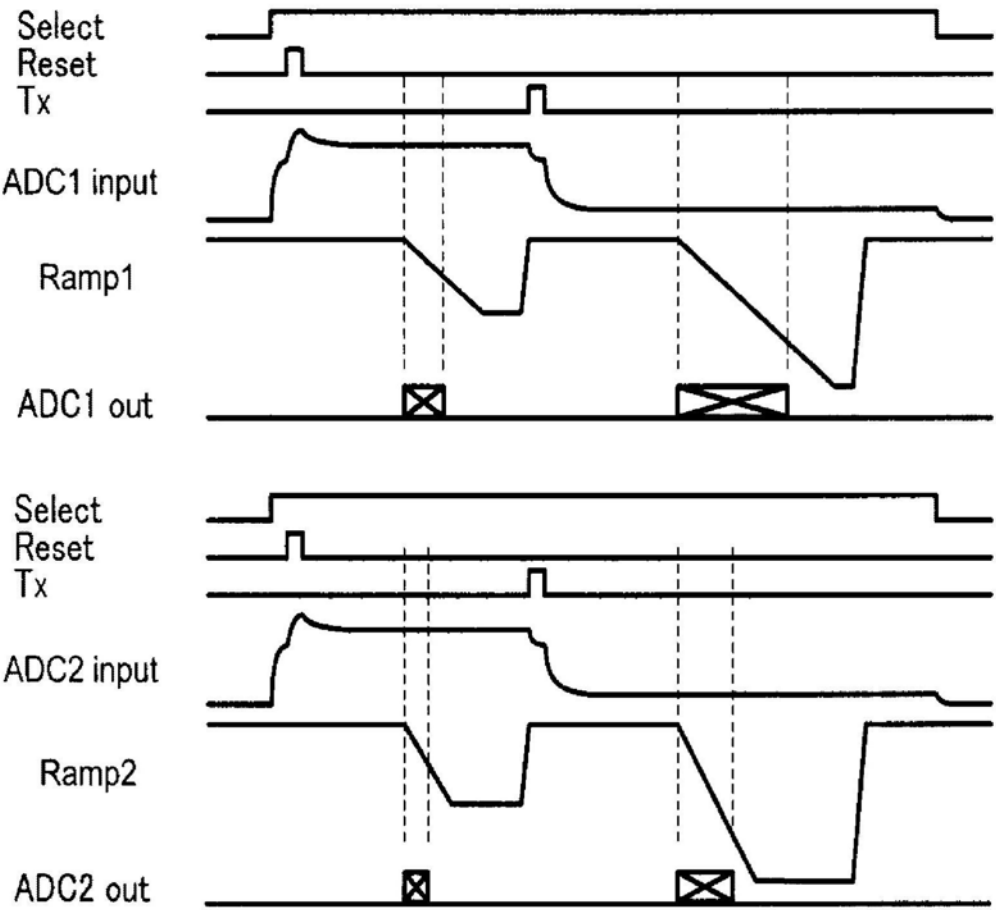


图3

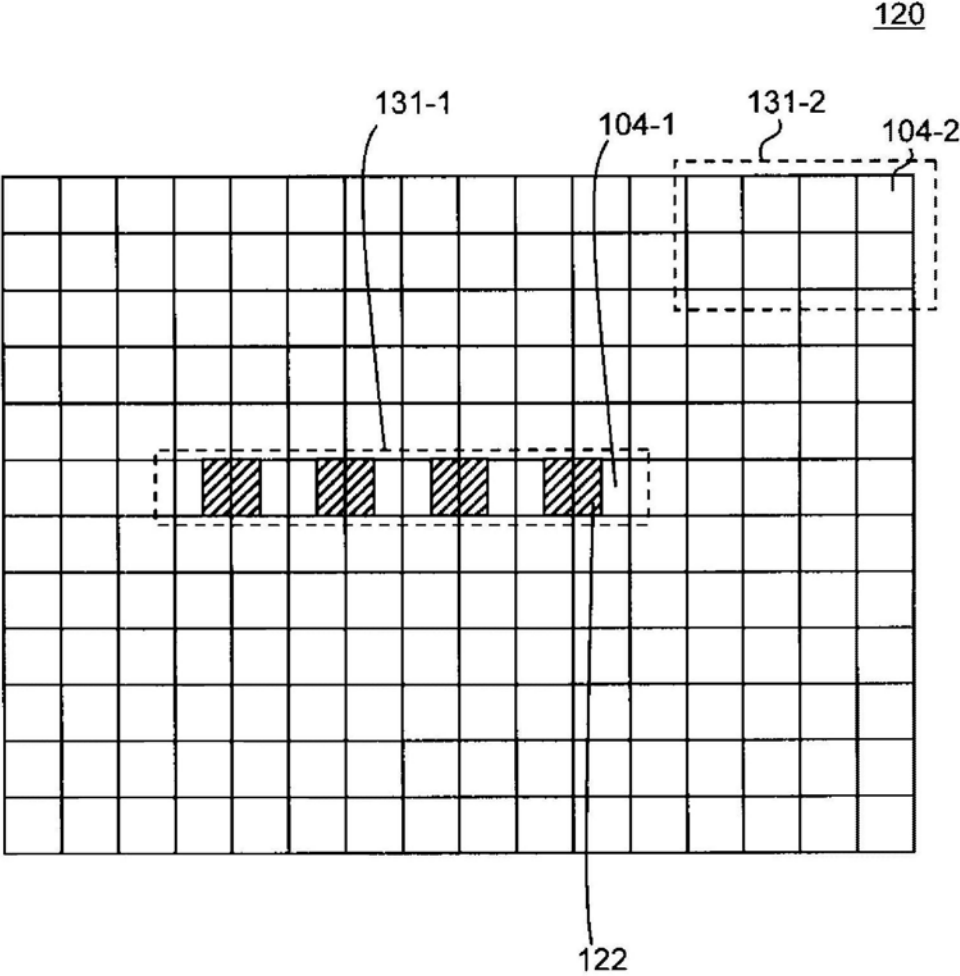


图4

100

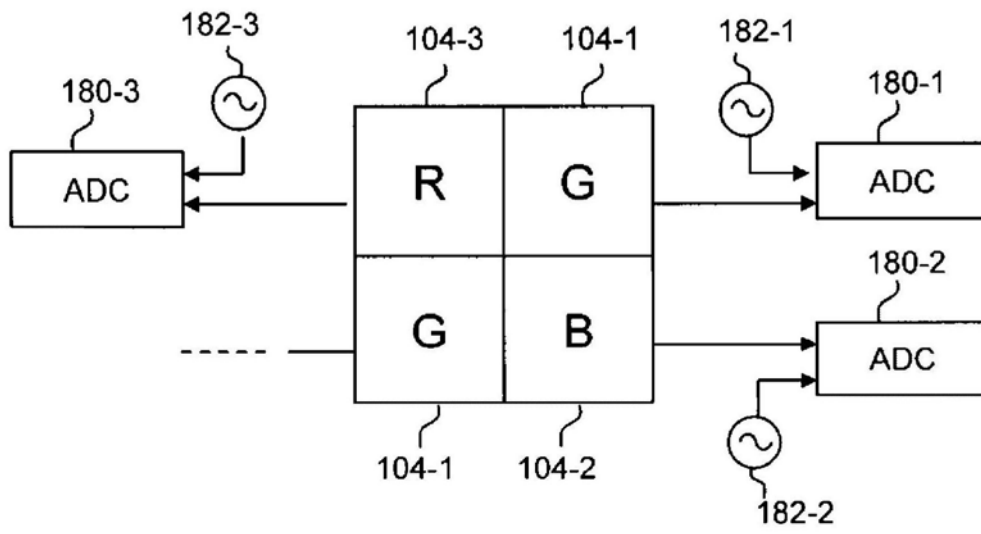


图5

120

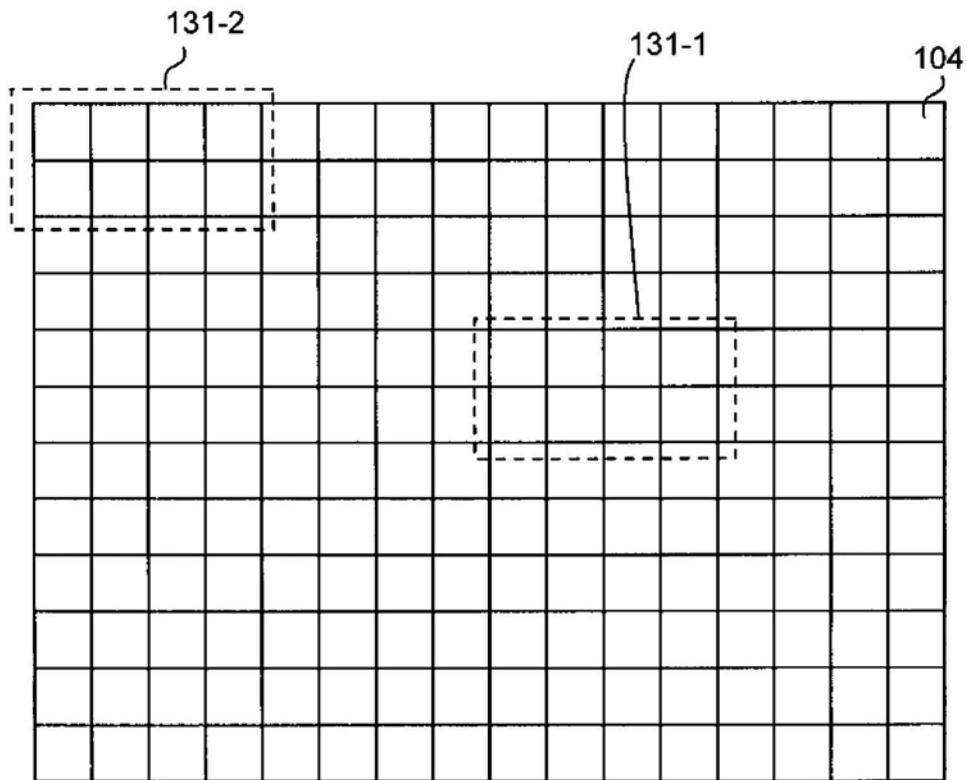


图6

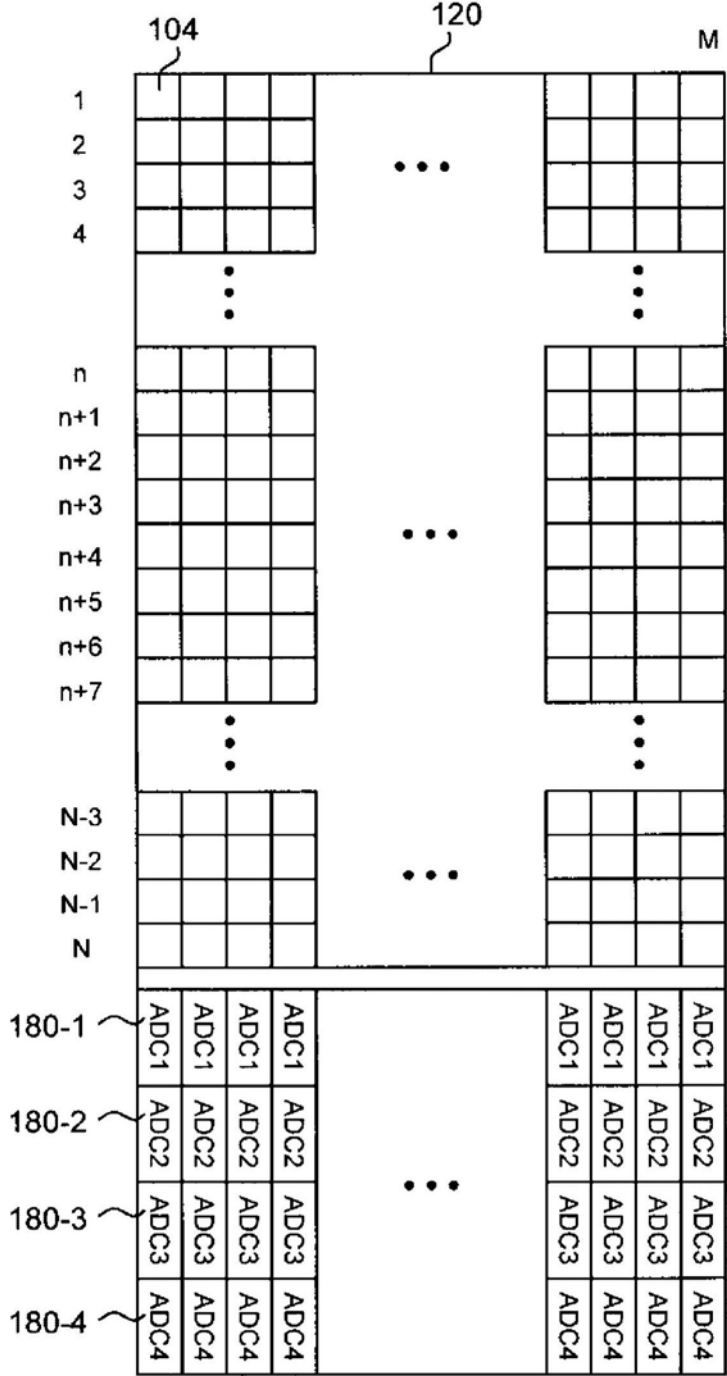


图7

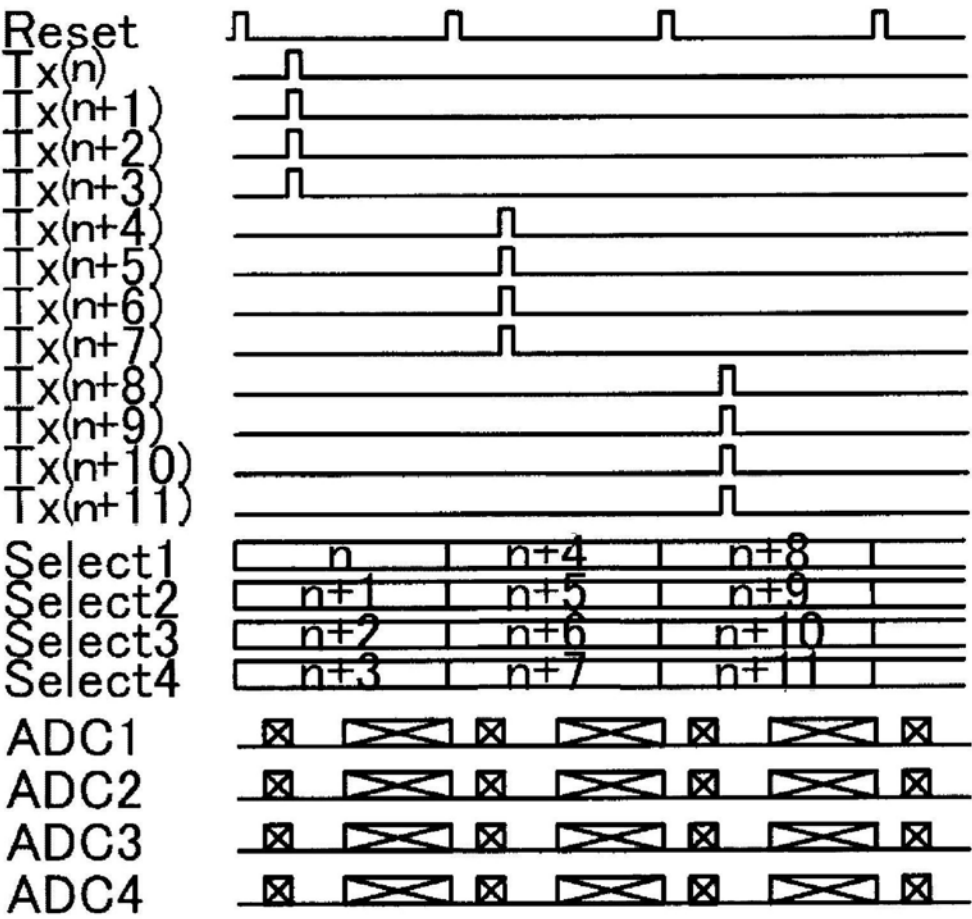


图8

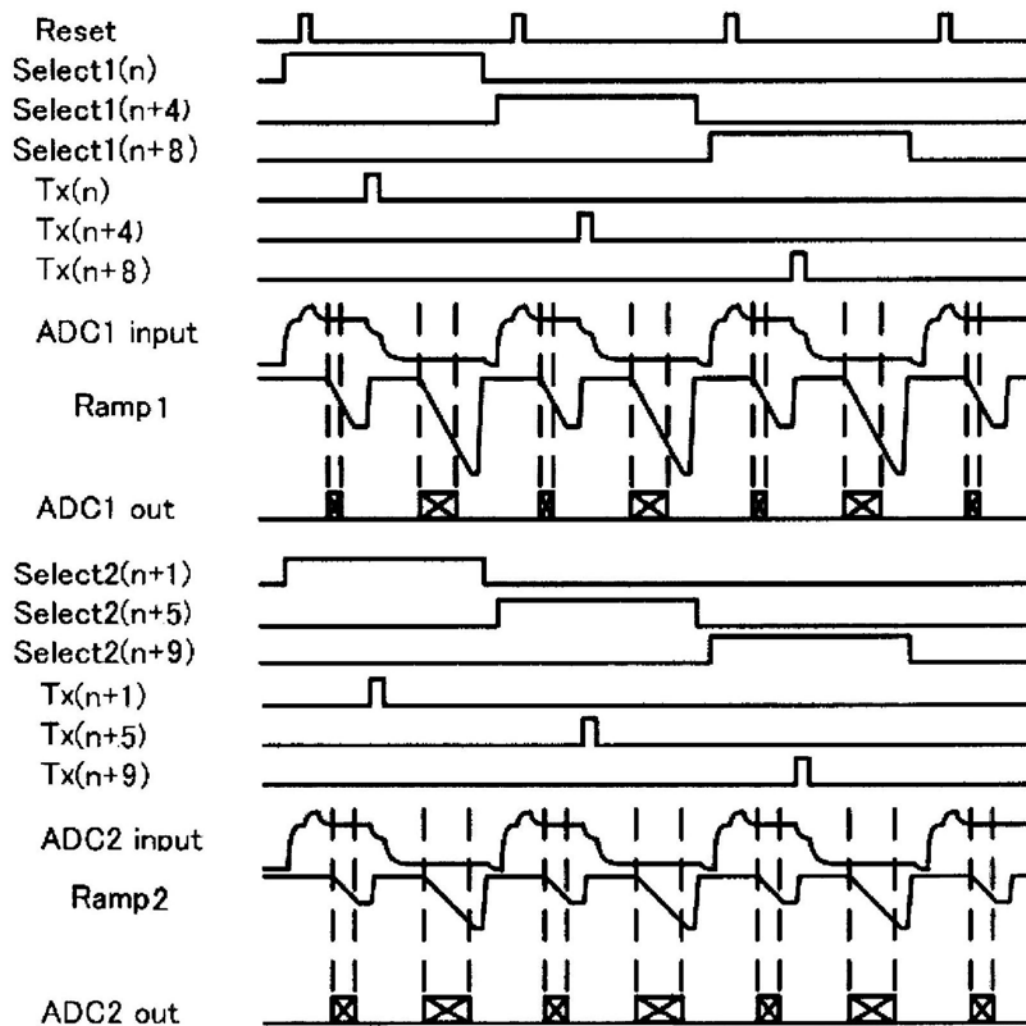


图9

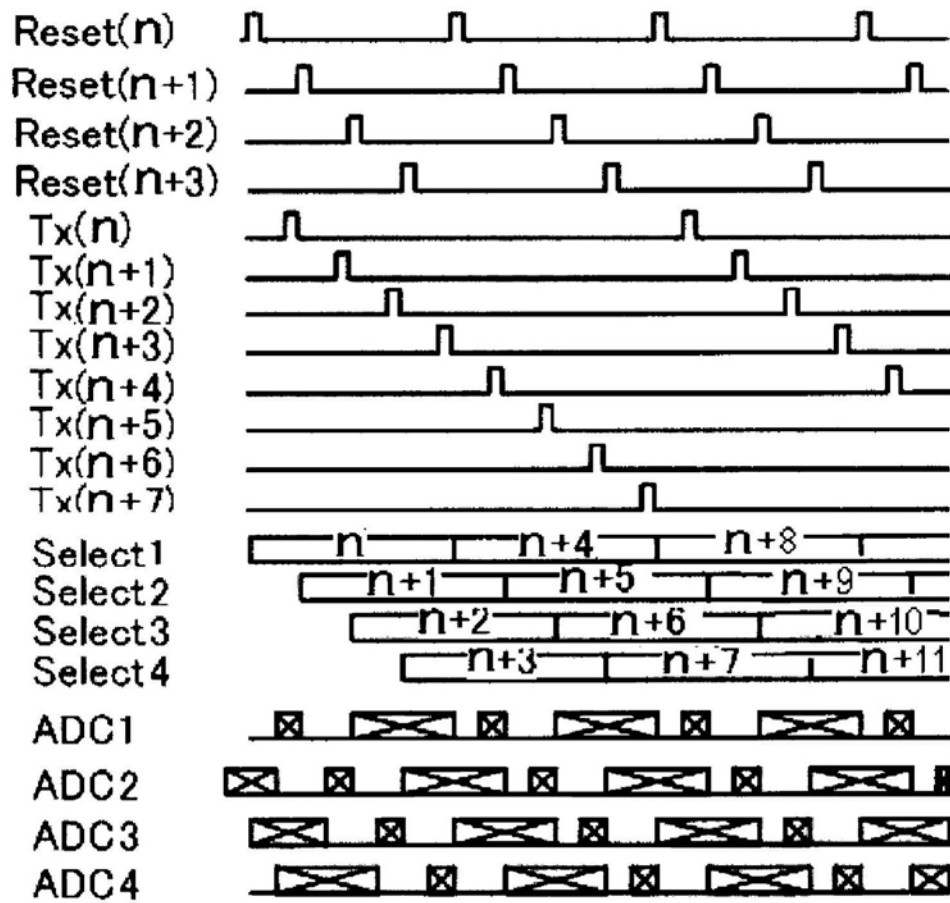


图10

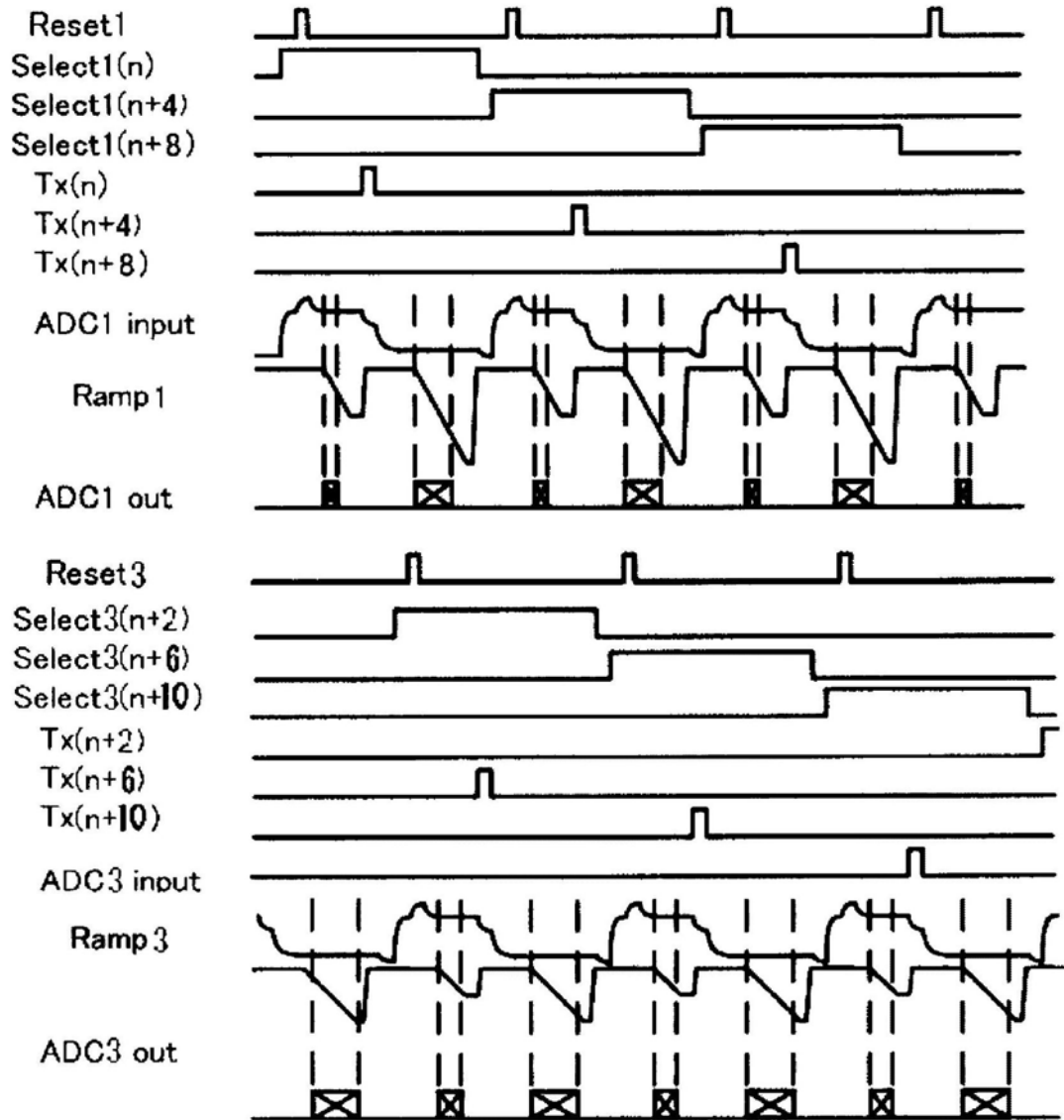


图11

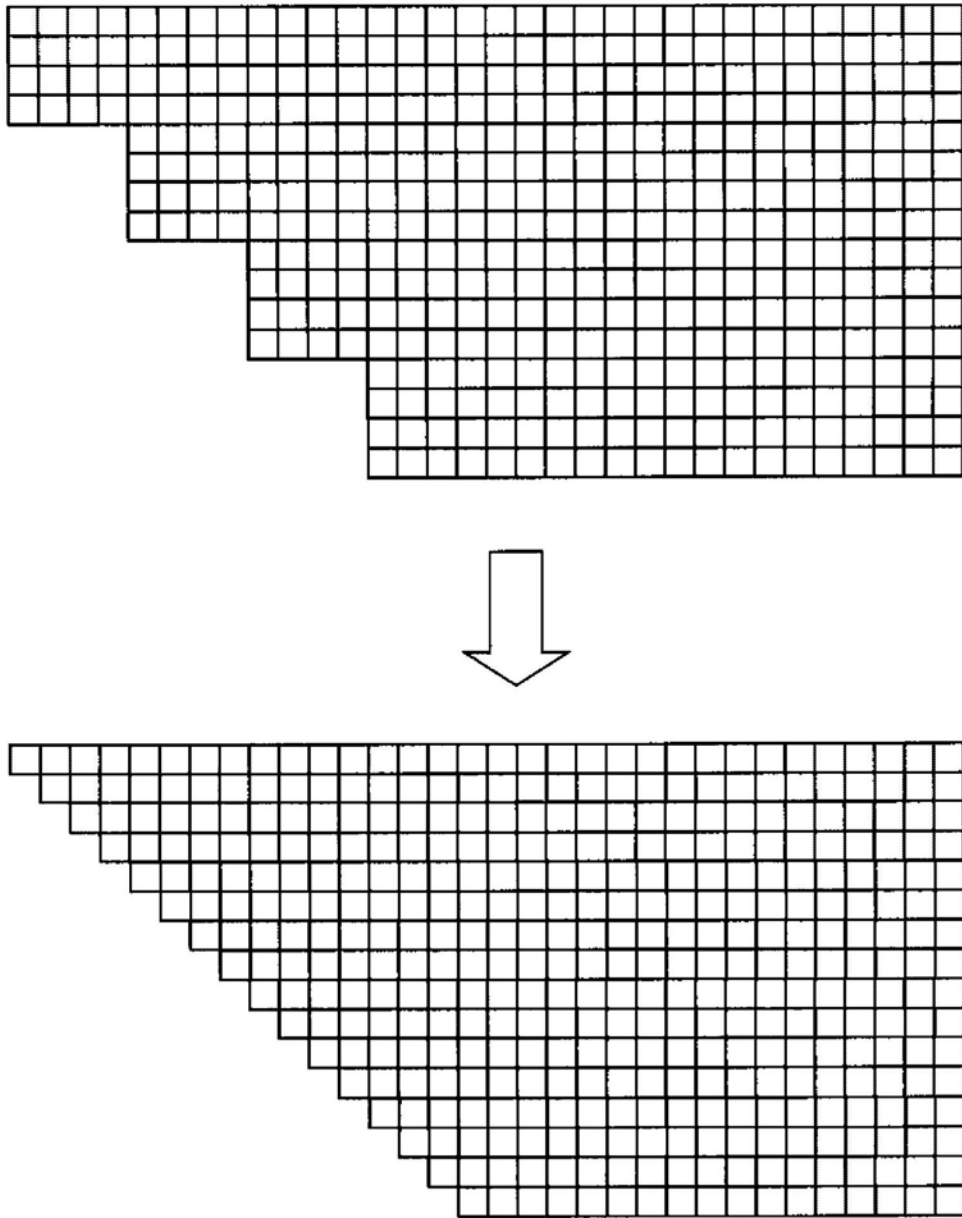


图12

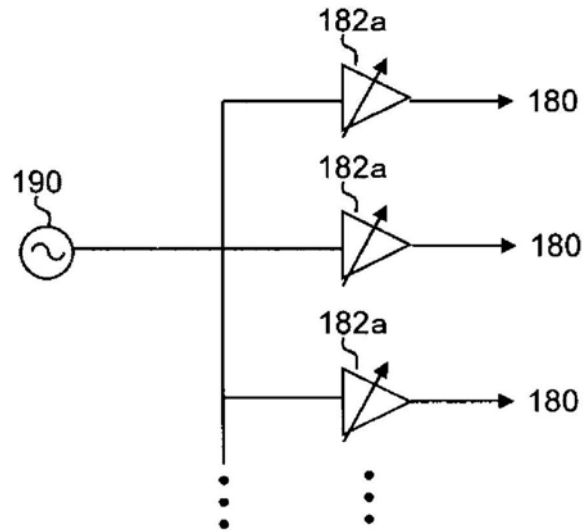


图13A

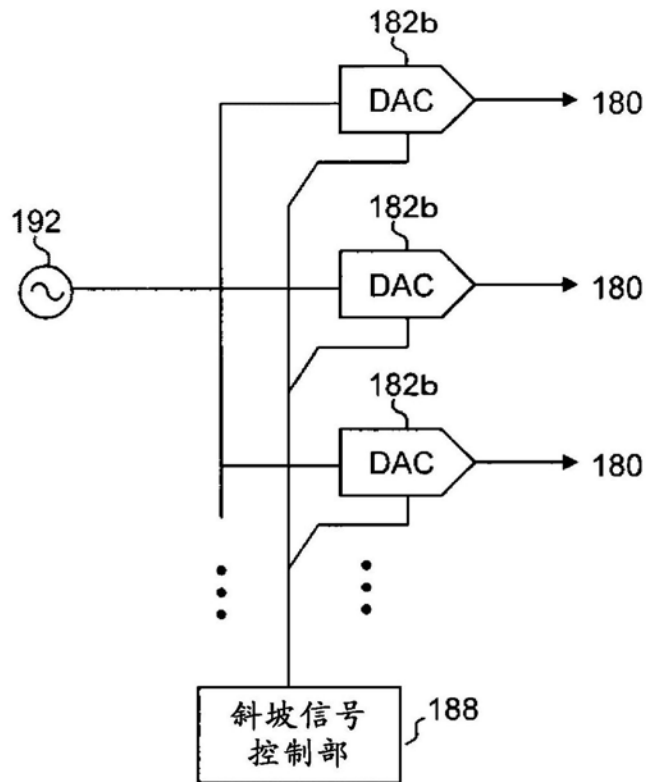


图13B

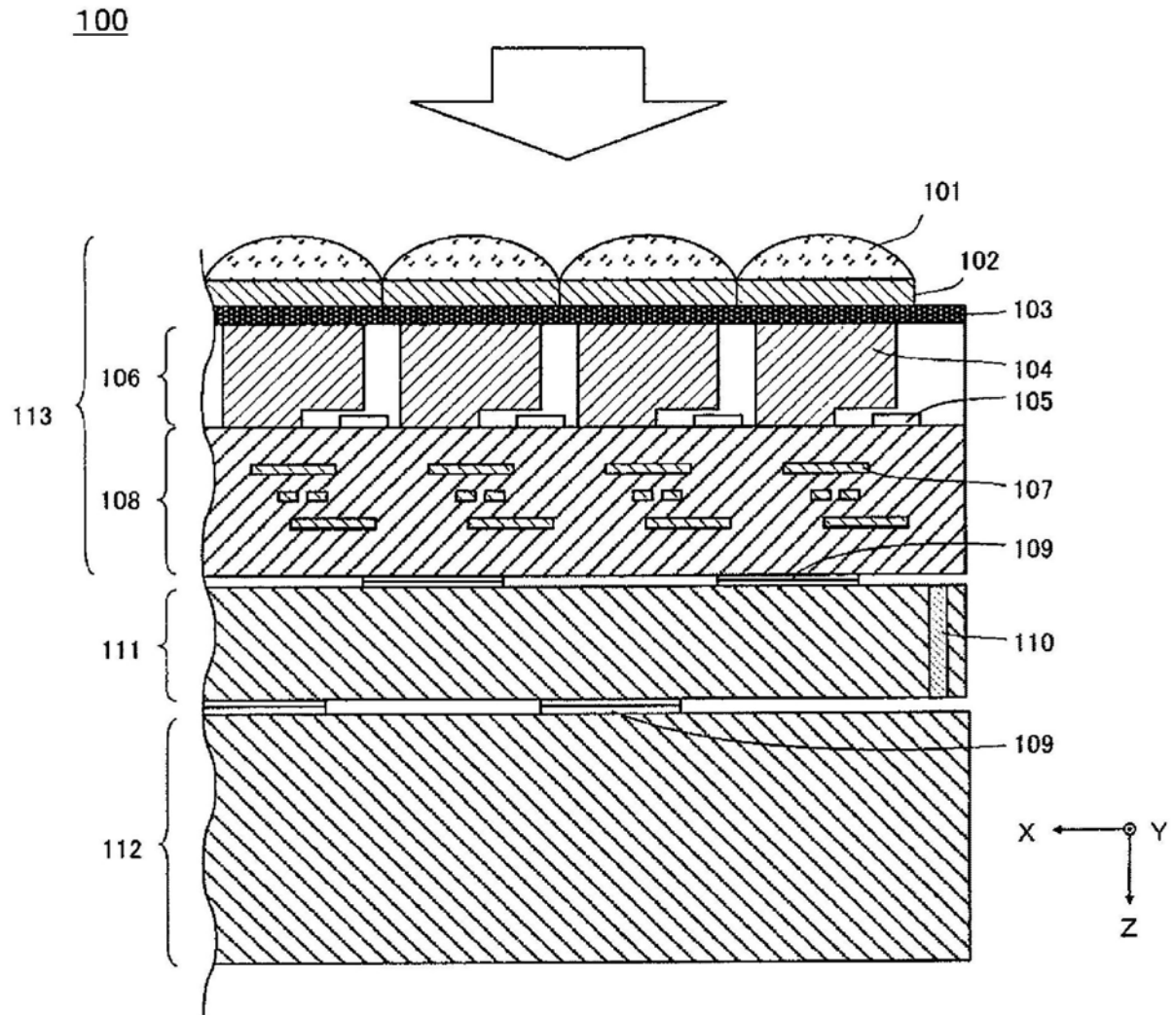


图14

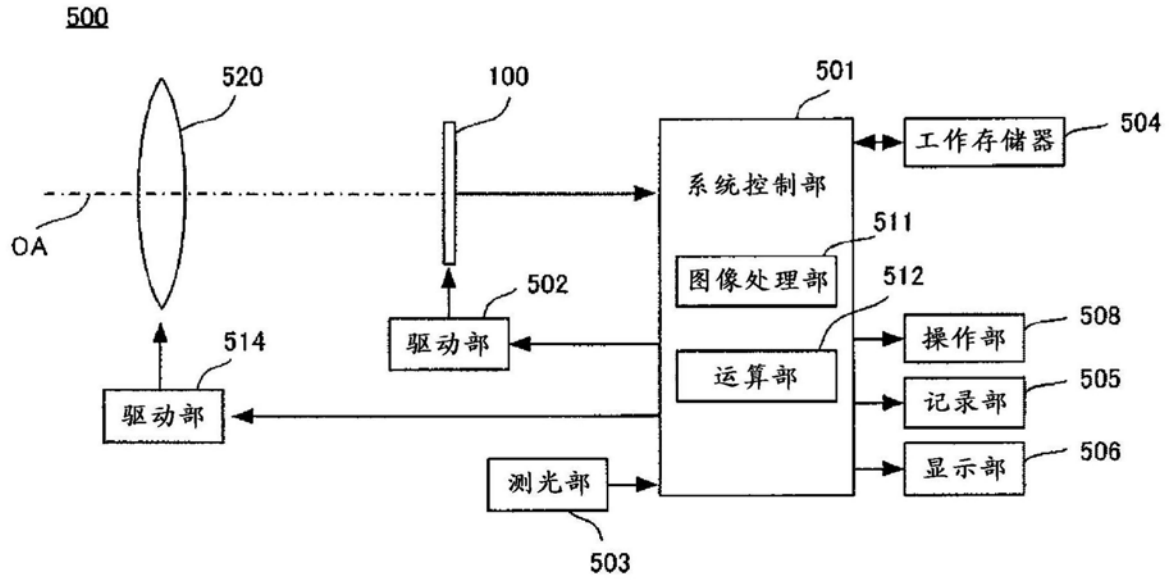


图15