



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110431839 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 05

(21) 申请号 201880019211.6

(22) 申请日 2018.01.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110431839 A

(43) 申请公布日 2019.11.08

(30) 优先权数据
17152077.8 2017.01.18 EP
17152299.8 2017.01.19 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.09.18

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/051231 2018.01.18

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/134317 DE 2018.07.26

(73) 专利权人 弗劳恩霍夫应用研究促进协会
地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 延斯·多伊格

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201
专利代理师 宋融冰

(51) Int.Cl.
H04N 5/345 (2006.01)
H04N 5/374 (2006.01)
H04N 5/378 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2015379740 A1,2015.12.31
CN 205647747 U,2016.10.12
US 2015070555 A1,2015.03.12

审查员 易才钦

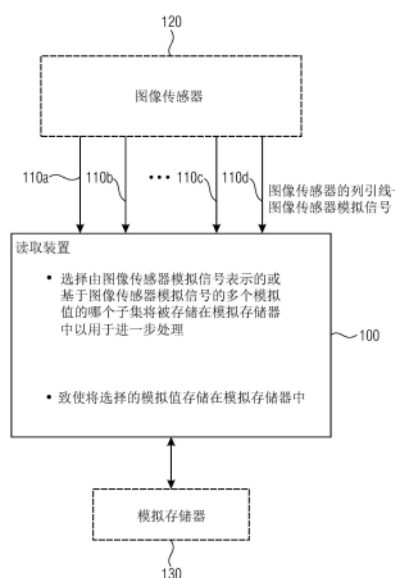
权利要求书3页 说明书28页 附图14页

(54) 发明名称

用于图像传感器的读取结构、图像传感器系
统和用于读取图像传感器的方法

(57) 摘要

一种用于图像传感器的读取结构,其被构造为从图像传感器的多个列引线并行接收多个图像传感器模拟信号,多个图像传感器模拟信号以模拟方式描述由图像传感器检测到的亮度值。所述读取结构被构造为选择由图像传感器模拟信号表示的或基于图像传感器模拟信号的多个模拟值的哪个子集将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理,并且致使将选择的模拟值存储在模拟存储器中,或者将在所述模拟存储器中存储选择的模拟值。



1. 一种用于图像传感器的读取结构,包括:

多路复用器,被构造为从所述图像传感器的多个列引线并行接收多个图像传感器模拟信号,所述多个图像传感器模拟信号以模拟方式描述由所述图像传感器检测到的亮度值;以及

处理器元件,被构造为:

选择由所述图像传感器模拟信号表示的或者基于所述图像传感器模拟信号的多个模拟值中的哪个子集将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理,以及致使将选择的模拟值存储在所述模拟存储器中,或者将在所述模拟存储器中存储选择的模拟值;以及

基于对所述图像传感器模拟信号的评估,判定由所述图像传感器模拟信号表示的或者基于所述图像传感器模拟信号的多个模拟值中的哪个子集将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。

2. 如权利要求1所述的读取结构,

其中所述处理器元件被构造为检测属于相应的图像列的图像传感器模拟信号的过程是否包括跨多个图像行的满足指定条件的过程,以及

其中所述处理器元件被构造为响应于检测到属于相应图像列的图像传感器模拟信号的过程包括跨多个图像行的满足指定条件的过程,致使将描述所述过程的模拟值存储在所述模拟存储器中。

3. 如权利要求1所述的读取结构,

其中所述处理器元件被构造为对所述图像传感器模拟信号执行模拟预处理,以便获得预处理信号,以及

其中所述处理器元件被构造为基于所述图像传感器模拟信号选择由所述预处理信号表示的模拟值,以存储在所述模拟存储器中。

4. 如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为响应于图像传感器模拟信号或基于在第一方向和/或第二方向上超过指定阈值的图像传感器模拟信号的信号,判定由相应图像传感器模拟信号表示的或基于所述相应图像传感器模拟信号的模拟值将被存储在所述模拟存储器中以用于进一步处理。

5. 如权利要求4所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为一旦超过所述指定阈值,额外地存储数字信息,所述数字信息携带关于当已经检测到超过所述指定阈值时正在读取所述图像传感器的哪个行的信息。

6. 如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为针对不同列单个列地或分离地、或者针对不同组的列分离地判定由相应列引线的图像传感器模拟信号表示的模拟值或者基于所述相应列引线的所述图像传感器模拟信号的模拟值是否将被存储在所述模拟存储器中以用于进一步处理。

7. 如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为获得构造信息,所述构造信息针对不同的列分离地确定来自于哪个图像行的由所述图像传感器模拟信号表示的模拟值或基于所述图像传感器模拟信号的模拟值将被存储在所述模拟存储器中以用于进一步处理。

8. 如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为致使在不预先检查是否要获得所述模拟值以用于进一步处理的情况下存储由所述图像传感器模拟信号表示的

或者基于所述图像传感器模拟信号的模拟值,以及

其中所述处理器元件被构造为,如果所述处理器元件确定在不预先检查的情况下存储的所述模拟值不是被存储以用于进一步处理,则致使在不预先检查的情况下存储的所述模拟值被重写。

9.如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为将由所述图像传感器模拟信号表示的或基于所述图像传感器模拟信号的相继模拟值相继地存储在驱动或被配置为环形缓存器的模拟存储区域中。

10.如权利要求9所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为响应于检测到存储在所述环形缓存器中的模拟值将被存储以用于进一步处理,防止重写。

11.如权利要求10所述的读取结构,其中,基于在图像传感器模拟信号的基础上检测亮度值的局部或绝对最大值,来检测存储在所述环形缓存器中的模拟值将被存储以用于进一步处理。

12.如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为响应于检测到模拟值将被存储以用于进一步处理,存储固定数量的模拟值以用于进一步处理,或者

其中所述处理器元件被构造为响应于检测到模拟值将被存储以用于进一步处理,取决于所述模拟值来存储可变数量的模拟值以用于进一步处理。

13.如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为选择性地将满足指定条件的模拟值存储在所述模拟存储器中。

14.如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为存储信息,所述信息描述由所述图像传感器模拟信号表示的或者基于所述图像传感器模拟信号的所述多个模拟值的哪个子集已被存储在所述模拟存储器中以用于进一步处理。

15.如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为改变图像列与其中存储有属于所述图像列的模拟值的模拟存储器的列之间的分配。

16.如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为一旦存储在所述模拟存储器中,重新布置分配给图像点的模拟值。

17.如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为将所述模拟值存储到所述模拟存储器中,使得从所述模拟存储器读取的信号和所述图像传感器模拟信号关于信号电平兼容。

18.如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为基于从所述模拟存储器读取的信号来执行模拟算术运算。

19.如权利要求1所述的读取结构,其中所述处理器元件被构造为执行模拟算术运算,在所述模拟算术运算中,图像传感器模拟信号和从所述模拟存储器读取的信号被组合。

20.一种图像传感器系统,包括:

图像传感器;

如权利要求1所述的读取结构;以及

模数转换器;以及

数字处理装置;

其中,所述模数转换器被构造为将存储在所述模拟存储器中的模拟值或从其导出的模拟值数字化,以及

其中所述数字处理装置被构造为基于由所述模数转换器提供的数字信号来分析图像信息。

21. 如权利要求20的图像传感器系统,其中,所述模数转换器被构造为在所述图像传感器的读取的分离的读取过程下游中对存储在所述模拟存储器中的模拟值或从其导出的模拟值进行数字化。

22. 如权利要求20的图像传感器系统,其中所述数字处理装置被构造为基于由所述模数转换器提供的所述数字信号,检测由所述图像传感器检测到的图像中的线的位置。

23. 如权利要求20所述的图像传感器系统,其中所述数字处理装置被构造为评估信息,所述信息描述由所述图像传感器模拟信号表示的或者基于所述图像传感器模拟信号的多个模拟值的哪个子集已被存储在所述模拟存储器中以用于进一步处理。

24. 如权利要求20所述的图像传感器系统,其中所述图像传感器系统被构造为针对所述图像传感器的不同列确定沿着所述图像传感器的相应列的线的位置。

25. 如权利要求20所述的图像传感器系统,其中所述图像传感器系统被构造为选择性地将模拟值存储在所述模拟存储器中,所述模拟值在图像传感器模拟信号或基于图像传感器模拟信号的信号发生显著变化时出现。

26. 如权利要求25的图像传感器系统,其中,所述图像传感器系统被构造为基于所述选择性存储的模拟值,执行白光干涉测量的评估。

27. 一种用于读取图像传感器的方法,

其中所述方法包括从所述图像传感器的多个列引线并行接收多个图像传感器模拟信号,所述多个图像传感器模拟信号以模拟方式描述由所述图像传感器检测到的亮度值,以及

其中所述方法包括选择由所述图像传感器模拟信号表示的或基于所述图像传感器模拟信号的多个模拟值的哪个子集被存储在模拟存储器中以用于进一步处理,

其中基于对所述图像传感器模拟信号的评估,判定由所述图像传感器模拟信号表示的或者基于所述图像传感器模拟信号的多个模拟值中的哪个子集将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理;以及

其中所述方法包括在所述模拟存储器中存储所述选择的模拟值。

28. 一种用于图像传感器的读取结构,包括:

多路复用器,被构造为从所述图像传感器的多个列引线并行接收多个图像传感器模拟信号,所述多个图像传感器模拟信号以模拟方式描述由所述图像传感器检测到的亮度值;以及

处理器元件,被构造为改变图像列与其中存储有属于所述图像列的模拟值的模拟存储器的列之间的分配,使得属于图像列的模拟值被存储在所述模拟存储器的不同存储器列中,并使得描述对角地跨所述图像传感器行进的线的模拟值被存储在所述模拟存储器的矩形存储区域中。

29. 如权利要求28的读取结构,其中所述处理器元件被构造为一旦存储在所述模拟存储器中,重新布置分配给图像点的模拟值。

用于图像传感器的读取结构、图像传感器系统和用于读取图像传感器的方法

[0001] 说明书

技术领域

- [0002] 根据本发明的实施例涉及一种用于图像传感器的读取结构。
[0003] 根据本发明的进一步实施例涉及一种图像传感器系统。
[0004] 根据本发明的进一步实施例涉及一种用于读取图像传感器的方法。
[0005] 根据本发明的实施例涉及一种用于压缩将要读取的图像传感器的架构。

背景技术

- [0006] 借助于图像传感器来捕获图像在许多应用中是有用的。特别地,在这些情况下,期望的是进一步处理由图像传感器获得的图像数据以便获得关于图像内容的信息。
- [0007] 以传感器矩阵形式进行像素并行(或图像点并行)信号处理的图像传感器提供中间结果和最终结果,然后将其发送到下一处理单元或输出接口。如果产生大量数据,则带宽可能太小,并且结果可能不是可检索的。
- [0008] 对于具有数据的强局部压缩的像素并行或图像点并行的架构,已经开发了诸如基于地址的事件驱动读取(“地址-事件表示”,AER)的概念。在像素单元或图像点单元中执行图像处理,而当达到预定结果时,像素单元或图像点单元将出现的位置传送到传感器矩阵的边缘。外部逻辑基于地址对此进行寄存,并执行结果的顺序读取。在非常高的事件速率下,读取相对低效,或者事件甚至可能丢失。
- [0009] 由于用于该目的像素单元或图像点单元的非常高的复杂性,以及由于相关联的不利的光学特性,诸如
- [0010] • 低分辨率或
 - [0011] • 低填充因子
- [0012] 使用列并行图像处理的特殊的图像传感器片上系统(“SoC”)被开发用于某些应用,诸如光片(sheet of light)(例如,参见参考文献[2]和[1])。
- [0013] 已经发现,只有具有相对简单的像素单元或图像点单元以及用于处理图像场之外的不同信号类型的复杂处理逻辑(也称为“混合信号处理逻辑”)的这种架构才能够结合像素间距或图像点间距实现非常高的图像处理速度(例如,具有100kHz的分布图速率(profile rate)的光片),类似于工业图像传感器中的图像处理速度(例如,文献[1]中的8.75 μm)。
- [0014] 考虑到以上所述,需要一种能够实现有效评估图像传感器数据的概念。

发明内容

- [0015] 根据本发明的实施例提供了一种用于图像传感器的读取结构。所述读取结构被构造为从图像传感器的多个列引线并行接收多个图像传感器模拟信号,所述多个图像传感器

模拟信号类似地描述由图像传感器检测到的亮度值。所述读取结构还被构造为选择由图像传感器模拟信号表示的或基于图像传感器模拟信号的多个模拟值的哪个子集将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理,以及致使将选择的模拟值存储在模拟存储器中,或者将在模拟存储器中存储选择的模拟值。

[0016] 这种读取构造基于以下发现:由图像传感器模拟信号表示的、或者从图像传感器模拟信号导出的模拟值的预选择(典型地通过优选快速的模拟信号处理),以及这些模拟值在模拟存储器中的存储导致必须被数字处理(例如,在高分辨率模数转换之后)的数据量的减少。因此,已经在模拟值的级别上发生了数据量的减少,使得不再需要以精细的方式将来自图像传感器的所有像素的模拟值转换成数字信号。因此,减少了图像传感器模拟信号的模数转换中所涉及的工作。此外,还可以显著地减少要数字地发送的图像传感器信息的数据量,这显著地提高了包括图像传感器和读取结构的系统的性能,或者显著地降低了所需的数据速率。通过将选择的模拟值(即,不是图像传感器的所有图像点的所有模拟值)存储到适当组织的模拟存储器中,例如,快速且有效地存取模拟值是可能的。此外,通过将模拟值适当的存储到模拟存储器中,可以执行模拟值的特定排序,使得例如在模数转换之后要一起处理的模拟值可以存储在模拟存储器的连接区域中。例如,这可以简化存取,以及可减少或避免重新排序数字化值所需的额外的努力。

[0017] 此外,通过适当地选择要存储在模拟存储器中的模拟值,可以显著地减少数据量,例如,通过仅将由于快速模拟预处理而被分类为与稍后的数字评估相关的模拟值存储到模拟存储器中。

[0018] 总之,可以陈述的是,本文所述的用于处理图像传感器输出信号的读取结构可以简化高帧速率下的使用,以及还可以在不显著损害图像传感器的特性(例如,填充因子)的情况下实现。

[0019] 下面,根据本发明描述实施例的进一步可选的方面。例如,以下描述的方面可以个别地组合或连同上述读取结构一起进行组合。

[0020] 在实施例中,例如,所述读取结构可包括列并行处理单元。例如,所述读取结构可被构造为基于对图像传感器模拟信号的评估,判定由图像传感器模拟信号表示的或者基于图像传感器模拟信号的多个模拟值的哪个子集将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。例如,由图像传感器模拟信号表示的或基于由读取结构分类为与进一步处理(例如,用于确定线的位置)相关的这类模拟值(或仅仅这些模拟值)可被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。因此,可以由评估装置例如由快速模拟预处理(例如,通过模拟值与阈值的阈值比较,或者通过两个模拟值之间的差形成以及随后的该差与阈值的比较)来快速判定哪些模拟值(或者哪些图像传感器模拟信号)将被确定为相关的。例如,只有在读取结构中被分类为相关的模拟值可被存储在模拟存储器中以用于(在更长期内)进一步处理。因此,可用的模拟存储器容量被适当地使用。

[0021] 特别地,已经被发现的是,模拟值(基于图像传感器模拟信号)的精确评估通常相对复杂,但是通常可以基于简单的标准来做出关于模拟值是否对于进一步评估是相关的或有用的判定。通过在判定是否将模拟值存储在模拟存储器中以用于进一步处理时预先选择与进一步处理相关的模拟值,可以有效地使用可用的模拟存储器,以及例如可以避免由读取结构分类为不相关的模拟值的模数转换。在这方面,在模数转换中以及在发送模数转换

之后生成的数字输出信号中涉及的工作在某些情况下也被减少。

[0022] 在优选实施例中,读取结构被构造为检测属于相应的图像列的图像传感器模拟信号的过程是否包括跨多个图像行的满足预设条件的过程。例如,读取结构可被构造为响应于检测到属于相应图像列的图像传感器模拟信号的过程包括跨多个图像行的满足预设条件的过程,致使将描述所述过程的模拟值存储在所述模拟存储器中。

[0023] 因此,例如,读取结构可以以单个列的方式判定哪些模拟值将被认为是相关的。例如,相关模拟值的这种检测可以通过在属于相应图像列的图像传感器模拟信号的过程中跨多个图像行进行分析来执行。如果过程被确定为例如是光线或激光线的特征,则同一图像列的一序列的相邻图像行的模拟值可被检测为将被存储在模拟存储器中的相关模拟值,并且可以被相应地处理。

[0024] 在实施例中,读取结构可被构造为对图像传感器模拟信号执行模拟预处理,以便获得预处理信号。然后,读取结构可被构造为基于图像传感器模拟信号选择由预处理信号表示的模拟值,以存储在模拟存储器中。例如,可以执行若干模拟值之间的绝对值形成或差形成。由此,可以将特别相关的信息存储在模拟存储器中。预处理还可用来或帮助检测相关模拟值,或检测图像传感器模拟信号的特征过程(例如,跨多个邻近图像行)。

[0025] 在优选实施例中,读取结构被构造为,响应于图像传感器模拟信号或基于在第一方向和/或第二方向上超过预设阈值的图像传感器模拟信号(例如,通过与来自空间相邻图像点的图像传感器模拟信号的比较,或通过与在较早时间点的相同图像点的图像传感器模拟信号的比较)的信号,判定由相应的图像传感器模拟信号表示的或基于相应图像传感器模拟信号的模拟值将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。由此,可以有效地检测将被存储在模拟存储器中用于处理的相关模拟值的存在。

[0026] 在优选实施例中,读取结构可被构造为,一旦超过预设阈值(或者响应于超过当前阈值),额外地存储数字信息,所述数字信息携带关于当检测到超过预设阈值时正在读取图像传感器的哪个图像行的信息。在这方面,额外的数字信息可提供关于存储在模拟存储器中的模拟值被分配给哪个图像行(和/或哪个图像列)或哪个图像区域的信息。然后,该额外的数字信息可用于评估存储在模拟存储器中的模拟值。如果仅图像内容的相关部分(或从其导出的模拟值)而不是整个图像内容被存储在模拟存储器中,则额外的详细信息特别有用,因为这使能得出关于存储在模拟存储器中的模拟值源自哪个图像行或图像列或图像区域的结论。

[0027] 在进一步优选实施例中,读取结构可被构造为针对不同列以单个列的方式或者分离地、或者针对不同组的列分离地判定由相应列引线的图像传感器模拟信号表示的模拟值或者基于相应列引线的图像传感器模拟信号的模拟值是否将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理(例如,使得基于被分配给不同图像列的图像传感器模拟信号,被分配给不同行区域的模拟值被存储在模拟存储器中)。例如,通过仅为每个图像列存储相关模拟值(例如,相关图像行的模拟值),可以有效地使用可用的模拟存储器。例如,如果线以对角的形式跨图像传感器行进,使得它们照射第一图像列的区域中的第一行区域,并且照射不同的第二图像列处的不同的第二行区域,则这是有帮助的。例如,对于第一图像列,然后将第一行区域的模拟值存储在模拟存储器中,然后将不同于第一行区域的第二行区域的模拟值存储在模拟存储器中的第二图像列。

[0028] 在优选实施例中,读取结构可被构造为获得和评估构造信息,该构造信息针对不同的列分离地确定来自于哪些图像行的由图像传感器模拟信号表示的模拟值或基于图像传感器模拟信号的模拟值将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。因此,也可以例如通过更高级的控制器从外部指定哪些模拟值将被存储在模拟存储器中。例如,如果已经可以获得感兴趣的图像区域的某种先验知识,这是有意义的。

[0029] 在优选实施例中,读取结构可被构造为致使在不预先检查是否要获得模拟值以用于进一步处理的情况下存储由图像传感器模拟信号表示的或者基于图像传感器模拟信号的模拟值。在这种情况下,例如,所述读取结构可被构造为如果读取结构确定在不预先检查的情况下存储的模拟值不是被存储用于进一步处理(例如,用于更长期的处理),则致使(例如,通过适当选择下一个写入地址,例如,等于当前写入地址)在不预先检查的情况下(例如,立即或自发地)存储的模拟值(例如,通过在下一步骤中从图像传感器获得的模拟值)被重写。这样,由于当模拟值可用时可以立即执行通常比较耗时的存储,所以模拟存储器的特别快速的操作是可能的。因此,在存储过程期间,可以判定是否要保持存储刚刚存储的模拟值以用于进一步处理,或者是否要在短时间之后(例如“立即”,即,例如,如果存在新的模拟值)重写对应的模拟值而不读取模拟值。与立即重写存储的模拟值(例如,下一个模拟值一出现)相结合地在模拟存储器中存储模拟值不被认为是存储模拟值用于进一步处理。相反,存储模拟值以用于进一步处理意味着将模拟值存储更长的时间段,使得模拟值可用于稍后的读取过程。换句话说,可以通过初始存储所有模拟值以及通过例如当存在来自下一图像点的下一模拟值时立即重写未被选择用于存储以用于进一步处理的模拟值来执行用于存储在模拟存储器中以用于进一步处理的模拟值的选择。因此,可以加速或并行化时间操作序列,以及可以考虑存储模拟值花费相对长的时间。

[0030] 在进一步优选实施例中,读取结构可以将由图像传感器模拟信号表示的或基于图像传感器模拟信号的相继模拟值相继地存储到或致使将其存储到被驱动或配置为环形缓冲器的模拟存储器区域(例如,分配给图像传感器的相应列)中。例如,这可以以这样的方式完成,即模拟值的循环重写在被驱动或配置为环形缓存区的区域中发生。因此,例如,可以实现总是存储在当前模拟值之前的特定数量的模拟值,这又使得在触发事件之前的模拟值也可以保持存储。例如,在检测到触发事件时,可能致使先前存储的模拟值不再被重写在环形缓存器中,或者甚至在检测到触发之前存储在环形缓存器中的模拟值中的至少一些仍然保留(用于读取)。例如,如果检测到基于第*i*个图像行的图像传感器列信号的模拟值包括局部最大值,例如基于第*i*个图像行之前的一个或若干图像行(例如,立即)的模拟值可保留(存储更长的时间)在模拟存储器中(用于读取),以及基于第*i*个图像行之后的一个或若干图像行的模拟值也可存储在模拟存储器中(用于稍后的处理)(例如,使得来自第*i*个图像行周围的区域的模拟信号同时存储在模拟存储器中)。因此,即使存在要存储的或要保留以用于进一步处理的第一模拟值,也不是绝对一定会立即检测触发。

[0031] 因此,在优选实施例中,读取结构可被构造为响应于检测到存储在环形缓存器中的模拟值将被存储以用于进一步处理(例如,以及将被保持在将发生重写的时间之外),防止重写(例如,通过基于相关的列引线中止模拟值的写入,或者通过使用新的存储器区域作为新的环形缓存器)。

[0032] 在优选实施例中,基于在图像传感器模拟信号的基础上检测亮度值的局部或绝对

最大值,来检测存储在环形缓存器中的模拟值将被存储以用于进一步处理(例如,超出将发生重写的时段和时间)。因此,例如,位于(例如,在行方向上)最大亮度的位置周围的模拟值可以被保留在模拟存储器中以用于进一步处理。由此,例如,在下游处理中(例如,其可基于模拟值的数字化版本),可以以高精度度确定图像传感器上的线的图像的位置,而例如,可以丢弃不在亮度最大值附近的模拟值以减少数据量(例如,通过在模拟存储器中重写)。

[0033] 在进一步优选实施例中,输出装置可被构造为响应于检测到模拟值将被存储以用于进一步处理,存储固定数量的模拟值以用于进一步处理。可替换地(或额外地),读取结构可被构造为,响应于检测到模拟值将被存储以用于进一步处理,取决于模拟值来存储可变数量的模拟值以用于进一步处理。例如,存储固定数量的模拟值以用于进一步处理可被认为是“以固定间隔存储”。例如,存储可变数量的模拟值以用于进一步处理可被认为是“以动态间隔存储”。首先描述的解决方案具有可以清楚地定义存储器分配的优点。第二种解决方案选择性的提供了更大的灵活性,以及允许例如将存储的模拟值的数量调整为光束图像的宽度,或者调整为触发存储模拟值以用于进一步处理的图像过程的其它属性。

[0034] 在进一步优选实施例中,读取结构可被构造为选择性地将满足预设条件的模拟值存储在模拟存储器中。例如,描述大于阈值的亮度值的模拟值可被存储在模拟存储器中。可选地,为此可以使用滞后。这里,例如,可以使用“以动态间隔存储”。因此,例如,仅被分配给充分相关的结构的模拟值可以被选择性地存储在模拟存储器中。因此,可以抑制图像背景以及可以相应地将存储的模拟值的数量保持为低。

[0035] 在进一步优选实施例中,读取结构可被构造为存储信息,所述消息描述由图像传感器模拟信号表示的或基于图像传感器模拟信号的多个模拟值的哪个子集已被存储在模拟存储器中以用于进一步处理(例如,以数字形式)。例如,信息可描述用于进一步处理的存储的模拟值被分配给哪些图像行。由此,在评估期间可以考虑图像存储的模拟值所基于的图像点的位置。

[0036] 在进一步优选实施例中,读取结构可被构造为改变(例如,通过驱动图像传感器以确定待读取的图像行或图像列,和/或通过驱动确定模拟值将被存储在模拟存储器的哪个存储单元中的多路复用器)图像列和其中存储有属于该图像列的模拟值的模拟存储器的列之间的分配。因此,例如,属于一个图像列的模拟值可存储在模拟存储器的不同存储器列中。由此,例如,属于以对角形式跨图像传感器行进的线的模拟值可存储在模拟存储器的(至少逻辑上关于存储器行和存储器列)基本上矩形的区域中。由此,由于读取模拟存储器的矩形区域通常比读取由对角线限制定义的模拟存储器的区域更容易,所以便于随后评估存储在模拟存储器中的模拟值。此外,以此方式,由于例如模拟存储器中的不同相邻的矩形区域可被分配给不同的线部分,模拟存储器中可用的存储空间也可被更有效地使用。

[0037] 在优选实施例中,读取结构可被构造为,当存储在模拟存储器中时,重新布置分配给图像点的模拟值。例如,位于沿着曲线或角度线的中心点的图像点的模拟值可存储在模拟存储器的线性区域中,即,存储在模拟存储器的连续寻址区域或基本矩形区域中。以此方式,可最小化模拟存储器中的存储空间要求,以及可以特别有效的方式执行重新布置的或移位的模拟值的进一步处理。

[0038] 在优选实施例中,读取结构被构造为将模拟值存储到模拟存储器中,使得从模拟存储器读取的信号和图像传感器模拟信号关于信号电平兼容。换句话说,例如,可以在存储

器的输出和像素之间实现信号兼容性。

[0039] 在优选实施例中,读取结构被构造为基于从模拟存储器读取的信号执行模拟算术运算。因此,例如,可以仅对存储器执行模拟算术运算。

[0040] 在优选实施例中,读取结构被构造为执行模拟算术运算,在所述模拟算术运算中,图像传感器模拟信号和从模拟存储器读取的信号被组合。因此,例如,可以使用存储器和传感器矩阵来执行模拟算术运算。

[0041] 根据本发明的实施例创建了一种图像传感器系统。图像传感器系统包括图像传感器、如本文所述的读取结构以及模数转换器和数字处理装置。例如,模数转换器被构造为将存储在模拟存储器中的模拟值以及从其导出的模拟值数字化。例如,数字处理装置被构造为基于由模数转换器提供的数字信号分析图像信息。因此,例如,可以使用高效且快速的模拟预处理选择哪些模拟值将被存储在模拟存储器中以用于随后的模数转换和进一步的数字处理。由此,例如,由于模数转换器不再需要数字化所有图像点的模拟值,而是仅数字化被检测为相关的并存储在模拟存储器中的图像点的模拟值,因此减少了数据量。这也减少了必须从模数转换器传输到处理装置的数字数据的量,该数字数据代表了一些传统图像传感器系统中的瓶颈。总之,本文所述的图像传感器系统使能处理任务的特别有利的划分,其中例如在处理链中并且在模数转换之前非常早地执行相关模拟值的检测。因此,可以以相对低的计算能力来实现数字处理装置。这导致显著的成本优势并简化了实现。

[0042] 在优选实施例中,模数转换器被构造为在图像传感器的读取的分离的读取过程下游中,对存储在模拟存储器(130;220;920;1148;1248)中的模拟值(1150b-d,1152b-d;1260b-d,1262b-d,1264b-d)或从其导出的模拟值进行数字化。因此,例如,可以在分离的读取过程中执行模拟存储器的下游数字化。

[0043] 在优选实施例中,数字处理装置被构造为基于由模数转换器提供的数字信号,检测(例如,以子图像点精度或子像素精度)由图像传感器检测的图像中的线的位置。已经发现,尤其是在图像中存在线的情况下,仅图像信息的相对小的部分是相关的。因此,例如在将模拟值存储到模拟存储器中之前,相关的图像信息的预选是非常有用的,因为例如可以避免非相关模拟值的存储和/或模数转换。例如,仅在模拟存储器中存储属于例如包括某一最小亮度或包括到亮度最大值的最大距离的线的图像点的模拟值。这种与借助于数字处理装置的针对进一步评估相关的模拟值的预选例如可以以相对小的硬件努力被执行。另一方面,以子图像点精度确定由图像传感器检测的图像中的线的位置可能包括相对高的努力。为此,数字处理装置例如可以评估存储在模拟存储器中的预选的模拟值(在相应的模数转换之后),以及例如基于借助于模数转换获得的值执行一个或几个计算。因此,这创建了高效系统,其中数字处理装置仅必须处理先前由读取结构分类为相关的数字化值。

[0044] 结果是,可以以高精确度确定线的位置,同时保持相对低的处理工作。

[0045] 在优选实施例中,数字处理装置被构造为评估信息,所述信息描述由图像传感器模拟信号表示的或基于图像传感器模拟信号的多个模拟值的哪个子集已被存储在模拟存储器中以用于进一步处理的信息(例如,以数字形式)。例如,数字信息可描述存储在模拟存储器中的模拟值属于哪些图像行或哪些图像区域。在这方面,描述模拟值的哪个子集被存储在模拟存储器中以用于进一步处理的信息可被数字处理装置用于确定基于存储的模拟值检测的属性的位置。

[0046] 在进一步优选实施例中,图像传感器系统可被构造为针对图像传感器的不同列确定沿着图像传感器的相应列的光线(例如,其借助于三维对象的光片产生)的位置。在这方面,例如,也可以高精度确定以对角形式跨图像传感器的线行进的位置,其中,例如,在每列中仅将实际属于该线或位于该线周围的区域中的这些图像点(或图像行)的模拟值存储到模拟存储器中,并且随后借助于数字处理装置进行评估。因此,可以在不同的列中存储和评估不同的行区域。

[0047] 在进一步优选实施例中,图像传感器系统可被构造为选择性地将模拟值存储在模拟存储器中,所述模拟值在图像传感器模拟信号或基于图像传感器模拟信号的信号(例如,基于与来自空间相邻图像点的图像传感器模拟信号的比较的模拟信号,或基于与在较早时间点的相同图像点的图像传感器模拟信号的比较的模拟信号)发生显著变化(例如,符号变化)时出现。以此方式,例如,可以分析由于各种效果而导致的图像内容的改变。特别地,例如,仅表征变化的这种模拟值可被存储在模拟存储器中以用于进一步处理,这又使能特别有效的评估(以及模数转换)。

[0048] 在优选实施例中,图像传感器系统可被构造为基于选择性存储的模拟值,执行白光干涉测量的评估。已经发现的是,具有白光干涉测量法,图像传感器模拟信号或从其导出的信号的变化(例如,大于指定阈值的变化)具有特殊意义。在这方面,描述的图像传感器系统使能白光干涉测量的特别有效的操作或评估。

[0049] 根据本发明的进一步实施例描述了一种用于读取图像传感器的方法。所述方法包括(例如,从图像传感器的多个列引线)并行接收多个图像传感器模拟信号,所述数字化以模拟形式描述由图像传感器检测的亮度值。所述方法还包括选择由图像传感器模拟信号表示的或基于图像传感器模拟信号的多个模拟值的哪个子集将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。方法还包括在模拟存储器中存储选择的模拟值。相应的方法基于与上述装置相同的考虑。方法可以可选地由本文所述的读取结构和图像传感器系统的所有特征和功能来补充。在方法中,这些特征可以分离使用或组合使用。

[0050] 根据本发明的进一步实施例创建了一种用于图像传感器的读取结构。所述读取结构被构造为从图像传感器的多个列引线并行接收多个图像传感器模拟信号,所述多个图像传感器模拟信号以模拟形式描述由图像传感器检测到的亮度值。例如,所述读取结构被构造为改变(例如,借助于驱动图像传感器以确定待读取的行和/或通过驱动多路复用器,该多路复用器确定模拟值将被存储在模拟存储器的哪个存储器单元中)图像列和其中存储有属于该图像列的模拟值的模拟存储器的列之间的分配,使得属于图像列的模拟值被存储在模拟存储器的不同存储器列中。例如,借助于相应的概念,可以使得描述以对角形式跨图像传感器行进的线的模拟值被存储在模拟存储器的矩形存储区域中,并且因此可以以高效的方式被评估和处理。此外,在模拟存储器的矩形存储区域中存储相关的属性通常是非常存储器高效的,因为例如相对小的存储器可存储属于不同感兴趣区域的模拟值。例如,即使线在不同的感兴趣区域中沿不同的方向行进,仍然可以使用易于管理的模拟存储器的矩形存储区域,这节省了存储器空间并且简化了读取。

[0051] 在进一步优选实施例中,读取结构被构造为当存储在模拟存储器中时,重新布置分配给图像点的模拟值。因此,例如,其中心位于沿着曲线或有角度的线的图像点的模拟值可被存储在模拟存储器的线性或矩形区域中。例如,位于沿着曲线或有角度的线上的图像

点或分配给它的模拟值可被存储在模拟存储器的连续寻址区域中。这便于读取和进一步处理,并且也是存储器高效的。

附图说明

- [0052] 现结合附图对本发明的实施例进行描述,其中:
- [0053] 图1示出根据本发明实施例的读取结构的电路框图;
- [0054] 图2示出具有模拟存储器矩阵的“视觉(Vision) SoC”(视觉片上系统)的结构的示意图;
- [0055] 图3示出根据本发明实施例的模拟数据路径的示意图;
- [0056] 图4a示出根据本发明实施例的存储器多路复用器的示意图;
- [0057] 图4b示出根据本发明实施例的存储器多路复用器的示意图;
- [0058] 图5示出具有全局快门的图像单元(像素单元)的示意图;
- [0059] 图6示出根据本发明实施例的存储单元的示意图;
- [0060] 图7a示出光片结构的示意图;
- [0061] 图7b示出沿着传感器列的灰度值的过程的示意图;
- [0062] 图8a-8c示出用于确定沿着传感器列的灰度值的坐标 x_0 的不同变化的示意图;
- [0063] 图9示出根据本发明实施例的系统的示意图;
- [0064] 图10示出在存在水平行进的光线时的评估的示意图;
- [0065] 图11示出在存在基本上水平行进的略微向右底部行进的光线时的评估的示意图;
- [0066] 图12示出在存在基本上垂直行进的略微向右底部行进的光线时的评估的示意图;
- 以及
- [0067] 图13示出根据本发明实施例的方法的流程图。

具体实施方式

[0068] 1. 根据图1的读取结构

[0069] 图1示出根据本发明实施例的读取结构100的示意图。例如,读取结构100被构造为从图像传感器120的多个列引线并行地接收多个图像传感器模拟信号110a至110b,所述多个图像传感器模拟信号110a至110b以模拟形式描述由图像传感器120检测到的亮度值。读取结构100还被构造为选择由图像传感器模拟信号110a至110b表示的或基于图像传感器模拟信号的多个模拟值的哪个子集将被存储在模拟存储器130中以用于进一步处理。读取结构100被构造为致使将选择的模拟值存储在模拟存储器130中,或者将在模拟存储器130中存储选择的模拟值。因此,例如,读取结构100提供图像传感器120和模拟存储器130之间的接口。例如,读取结构驱动模拟存储器130,使得不是由图像传感器120输出的所有模拟值都存储在模拟存储器130中用于进一步处理。而是,读取结构100选择哪些模拟值将被存储在模拟存储器130中,哪些模拟值或者不被存储在模拟存储器130中或者被立即重写(因此不被存储在模拟存储器中以用于进一步处理)。例如,读取结构100可以使用不同的标准来判定哪些模拟值将被存储在模拟存储器130中以用于进一步处理。例如,模拟值可直接基于图像传感器模拟信号110a到110b,或者存储在模拟存储器130中的模拟值可通过图像传感器模拟信号的模拟预处理而产生。例如,可以组合若干图像传感器模拟信号(例如,通过绝对

值形成或差形成),或者可以例如在差形成的意义上或在确定随时间改变的量的意义上组合不同时间的图像传感器模拟信号的值。例如,读取结构100可以对传感器模拟信号执行基本模拟(essentially analog)处理,以便最终例如基于二元阈值判定来判定哪些模拟值将被存储在模拟存储器130中。

[0070] 应当注意的是,根据图1的读取结构100可以由本文所述的所有特征补充。例如,如下面基于图2至12所述的所有功能的特征可以分离地或组合地结合到读取结构100中。

[0071] 2. 根据图2至6的架构

[0072] 图2示出具有模拟存储器矩阵的“视觉-SoC (Vision-SoC)” (即,视觉片上系统 (Vision-System-on-Chip)) 的架构的示意图。图3示出例如关于可能的模拟数据路径的细节,图4a示出例如关于可能的存储器复用器的细节。此外,图5示出关于可能的像素单元或图像点单元的细节,图6示出关于可能的存储单元的细节。

[0073] 本文所述的架构基于这样的考虑,即对于某些应用,需要或希望在模数转换之前临时存储从图像单元或像素单元读取的灰度值数据。已知的示例是图像传感器,其图像记录速率大于那些可以由集成的或外部连接的模数转换器连续数字化的图像记录速率。在一些情况下,必须非常快速地将图像点值或像素值写入直接连接的模拟存储器中,在完成图像记录之后,这些图像点值或像素值从该模拟存储器中被缓慢地读取、处理、数字化并输出。已经发现的是,使用这种传统方法,可以实现高达兆赫兹范围的帧速率。传统上,存储器必须直接存储在像素中或在图像点中,这导致非常低的填充因子,或者信息必须从每个像素或图像点被引导到传感器矩阵的边缘。此外,在这种情况下,待输出的数据量是相等的,并且由于对于接口的带宽的未改变的要求,进一步存在瓶颈(例如,以接口的形式),并且连续操作是不可能的。由于复杂的布线,这种方法也限制了分辨率。在这一点上,不考虑借助于三维集成(3D集成)实现,因为由于成本原因,这对于许多应用是无法接受的。

[0074] 下面描述新颖方法或本发明解决方案的各方面。

[0075] 特别地,应当注意的是,根据本发明的实施例由独立专利权利要求限定,以及有利的实施方式由从属专利权利要求限定。

[0076] 下面描述可以分离使用的本发明的各方面。然而,下面描述的本发明的方面也可以与通过专利权利要求限定的实施例结合使用。换句话说,在专利权利要求中限定的实施例可以由如本文所述的特征和功能或细节分离地或组合地补充。布置

[0077] 下面,首先描述本发明解决方案的一些一般方面。

[0078] 与图像点顺序(像素顺序)存储的普通方法不同,在新的体系结构中,存储不是连续执行的,而是与也可以称为处理器元件“PE”的列并行处理单元交互。

[0079] 图2示意性地示出作为示例的可能的结构。

[0080] 根据图2的结构整体上用200表示。结构200包括可包括例如多个图像点的传感器矩阵210。图像点或“单个像素”示例性地用212表示。传感器矩阵210,其也可以被称为图像传感器,包括多个图像行214a到214l,其中图像行214a到214l中的每一个可包括多个图像列216a到216n。例如,传感器矩阵例如经由相关联的列引线为每个传感器列提供图像传感器模拟信号218a-218d。

[0081] 结构200还包括模拟存储器矩阵220和所谓的“SIMD单元”230。例如,SIMD单元230可以是“单指令多数据”单元,即,利用“单指令”处理“多数据”的单元。

[0082] 结构200还包括行控制器250,其例如可以耦接到传感器矩阵210,并且其例如可被构造为使能传感器矩阵210的行的读取。行控制器250还可耦接到模拟存储器矩阵220以使能模拟存储器矩阵220的行的读取。结构200还包括“SIMD控制器”260,其被构造为例如经由总线获得控制指令,并且相应地驱动或配置“SIMD单元”230。

[0083] 例如,SIMD单元230包括多路复用器232,多路复用器232一方面耦接到传感器矩阵210的列引线,以便例如从传感器矩阵210接收模拟列引线信号218a、218d。例如,多路复用器232还以双向(可替换地也以单向)方式耦接到模拟存储器矩阵220。例如,复用器232可被构造为将传感器矩阵210的一组列引线连接到模拟存储器矩阵220的一组列引线,其中,例如,可以可变地调整传感器矩阵210的列引线与模拟存储器矩阵220的列引线之间的分配。例如,多路复用器232可以(选择性地)将传感器矩阵210的预置的列引线组临时连接到模拟存储器矩阵220的第一列引线组,以及临时连接到模拟存储器矩阵220的第二列引线组,其中第二列引线组不同于第一列引线组。

[0084] 例如,处理器元件PE可被分配给传感器矩阵210的每个列引线(或者至少分配给传感器矩阵210的列引线的子集)。例如,第一处理器元件234a被分配给第一列引线(例如,其在本文中属于图像列216a)。第二处理器元件234b被分配给例如属于第二图像列216b的第二列引线(例如,其耦接到第二图像列216b的图像元件)。第n处理器元件234n可被分配给例如属于第n图像列216n的第n列引线。

[0085] 例如,处理器元件234a、234b、234c可以基本上相同。因此,下面仅描述处理器元件234a。例如,处理器元件234a包括模拟处理236a、(可选的)模数转换238和(可选的)数字处理240。例如,模拟处理可包括读取电路(“READ”)、差形成电路或微分电路“DIFF”和符号确定电路或绝对值形成电路“SIGN”。此外,模拟处理236还可包括基本模拟检测,其可以例如借助于不同信号值的模拟组合以及借助于随后的阈值判定来确定是否存在特定特征图像内容(例如,由光线导致的图像内容)。因此,例如,模拟信号处理236可被构造为检测属于相应图像列的图像传感器输出信号的过程是否包括跨多个图像行的满足预设条件的过程。可替换地,模拟处理还可被构造为例如检测列中的图像点是否满足特定条件,或者两个空间相邻图像点之间的差是否满足特定条件,或者在不同时间的图像点的模拟值之间的差何时满足特定条件。可以以单个列的方式执行相应的评估,从而对于每个图像列216a至216n,执行分离的评估,作为满足相应的预设条件的时间点 t_{on} 。

[0086] 例如,(可选的)数字处理240可支持或配置模拟处理236。例如,数字处理240可包括算术逻辑单元“ALU”,算术逻辑单元“ALU”可存取标志(“FLAGS”),或者还可以改变标志。例如,算术逻辑单元ALU还可以以读和/或写的方式存取寄存器REG。例如,算术逻辑单元ALU可存取随机存取存储器“RAM”,并且可通过总线接口“BUS”耦接到总线242。因此,例如,数字处理240可实现微处理器的功能,或者至少实现微处理器的部分功能。例如,数字处理240可借助于模数转换器238耦接到模拟处理236,以便获得例如已经由模拟处理236预处理的信息。

[0087] 例如,模数转换238可以以例如低于用于读取传感器矩阵210的行的精度的相对低的精度操作。

[0088] 例如,SIMD控制器250可被构造为构造模拟处理236和/或模数转换238和/或数字处理240。例如,SIMD控制器260可以确定模拟处理236的判定阈值,或者将程序加载到数字

处理240中。此外,SIMD控制器260可以从外部确定传感器矩阵210的哪个区域将被传送到模拟存储器220中。例如,这可以以单个列的方式确定。

[0089] 总之,应当注意的是,SIMD单元例如结合SIMD控制器260,基于传感器矩阵模拟值的哪些图像点或像素被存储在模拟存储器矩阵220中来确定。在这种情况下,由传感器矩阵对列信号的单个列的评估可以至少影响该判定。然而,可以可替代地或额外地由SIMD控制器作出规定。例如,存储在模拟存储器矩阵220中的模拟值可以与在传感器矩阵210的列引线上提供的模拟值相同,或者可以由例如模拟处理230进行预处理。在这种情况下,模拟处理236可执行差形成和/或缩放和/或绝对值形成和/或任何其它模拟预处理。另外,多路复用器230还可控制模拟存储器矩阵在何处(在哪个列中)存储来自传感器矩阵的预设图像列的模拟值。另外,还可以确定基于传感器矩阵210的列引线信号的模拟值存储在模拟存储器矩阵220中的存储器矩阵哪些行中。

[0090] 下面,根据图2描述关于结构200的进一步(可选的)方面。

[0091] 例如,处理器元件列(例如,处理器元件列234a、234b、234n中的一个)属于传感器矩阵的每个图像点列(或像素列)。例如,模拟存储器矩阵220的列被布置在其间。在不同的宽度比的情况下,可以将若干图像点或像素分别分配给处理器元件列234a、234b、234n或存储器列222a、222b、222n。然而,这并无法实现完全的并行处理,而仅能够实现部分的串行处理。

[0092] 例如,处理器元件PE的最小功能是选择或驱动模拟存储器矩阵220中的存储器单元。例如,关于是否写入存储单元以及写入哪个存储单元的信息可以来自处理器元件的存储器,或者可以通过评估传感器矩阵210的像素数据(或图像点数据)来获得。

[0093] 下面描述处理器元件PE的模拟部分的结构。所描述的处理器元件用作实例且可(例如)用于基于图像传感器模拟信号来确定模拟值。图3以示意图的形式示出模拟数据路径的示例。换句话说,图3示例性地示出用于处理像素数据或图像点数据的处理器元件的模拟部分(图2中以绿色突出显示的块)的基本功能。换句话说,例如,根据图3的模拟数据路径300可接管多路复用器232和模拟处理236(以及可选地,模数转换器238)的功能。

[0094] 例如,模拟数据路径包括图像点列或像素列。通常,图像点列包括多个图像点,例如,每个图像列一个图像点。图像点列还包括图像点行选择或像素行选择,从而例如经由列引线310输出图像点列的选择的图像点的模拟值是可能的,其中模拟值表示在例如在选择图像点处的某个时间段中存在的亮度值(或平均亮度值)。来自图像点列的模拟信号或信号值(例如,由电压表示)在此例如用 P_0 和 P_1 表示。模拟数据路径进一步包含列读取电路320,其被构造为使能从图像点(或从图像点电路)读取模拟值且进一步使能缓存从选择的图像点读取的模拟值。例如,列读取电路320可包含两个电容器 M_0 、322及 M_1 、324,其中第一电容器 M_0 、322可经由第一开关 S_{p0} 耦接到列引线310,以及其中第二电容器 M_1 、324可经由第二开关 S_{p1} 耦接到列引线310。在这方面,例如,电容器 M_0 、322及 M_1 、324可在不同时间耦接到列引线310并且因此可基于不同图像点的模拟值被充电。或者,也可以基于同一图像点在不同时间的模拟值来对电容器充电。模拟数据路径300进一步包括差分电路或差分形成级330。例如,差分形成级可被构造为以模拟方式确定值差。例如,跨第一电容器 M_0 、322的电压可由第一缓存放大器 A_{d0} 缓存,第一缓存放大器 A_{d0} 的输入耦接到第一电容器 M_0 、322。此外,第二电容器 M_1 、324处的电压可由第二缓存放大器 A_{d1} 缓存,第二缓存放大器 A_{d1} 的输入耦接到第二电容器

M_1 、324。例如,第一缓存放大器 A_{D0} 的输出经由第一开关 S_{D0} 耦接到另一电容器 M_D 、332的第一端子。例如,第二缓存放大器 A_{D1} 的输出经由开关 S_{D1} 耦接到另一电容器 M_D 、332的第二端子。因此,例如,如果开关 S_{D0} 、 S_{D1} 同时闭合,则另一电容器 M_D 、322被充电到例如等于第一电容器 M_0 、322和第二电容器 M_1 、322处存在的电压的差的电压。电容器 M_D 、332处的电压的符号取决于电容器 M_0 、322处的电压大于或小于电容器 M_1 、324处的电压。在这方面,差分形成级320可提供表示来自经由列引线310提供的图像传感器的两个模拟值的差的总电压。例如,电容器 M_D 处的电压可表示从不同图像行中的相同图像列的图像点提供的模拟值的差。

[0095] 因此,差分形成级可根据 $M_D = V_D = M_1 - M_0$ (其中 M_D 、 M_1 和 M_0 表示在各个电容器332、324、322处的电压)来执行值差的计算,并且输出相应的值差用于进一步处理。 M_D 表示跨电容器 M_D 的电压, M_0 表示跨电容器 M_0 、322的电压, M_1 表示跨电容器 M_1 、324的电压。例如,预处理信号由 V_{sgn} 表示。

[0096] 此外,也可将电容器 M_0 和 M_1 处存在的电压提供到模数转换(例如,借助于模数转换器238),使得电容器 M_0 、322和 M_1 、324处存在的电压也可由处理器元件234a的数字处理240处理。

[0097] 模拟数据路径300进一步包含符号/值确定级340,其被构造为确定电容器处存在的电压(或大体上由差分形成级330提供的电压)的符号和/或值。特别地,符号/值确定级340提供描述由级330提供的电压的和的信号,以及描述由级330提供的电压的符号的另一信号。可以借助于简单的阈值比较来确定由级330提供的电压的符号(例如,跨电容器332的电压的符号)。另外,例如,通过将电容器332的更负极端子接地并将电容器332的更正极端子连接到输出,可以将跨电容器332的电压作为差分信号转换为接地相关的信号。例如,如果电容器332的第一端子(下端子)比第二端子(上端子)更负,则开关 S_{Gnd0} 和开关 S_{S1} 可以闭合。因此,在级340的输出处存在相对于参考电位(或接地)为正的电压。另一方面,如果电容器332的第一端子(下端子)比电容器332的第二端子(上端子)更正,则第二端子(上端子)可以经由开关 S_{Gnd1} 连接到参考电位(地),并且电容器332的第一端子(下端子)可以经由开关 S_{S0} 连接到级340的输出。例如,也由级340提供的对应符号信号可指示电容器电压的电容且可分离存储(例如,在数字存储器中)。

[0098] 模拟数据路径300进一步包括列写入电路350,其被构造为判定级340的输出信号将被写入模拟存储器矩阵的哪个列中。例如,列写入电路350可包括多路复用器352并且可被构造为寻找经由多路复用器352的适当路由。例如,另一缓存放大器 A_S 可以连接在级340的输出和多路复用器352的输入之间。例如,缓存放大器可以经由开关 A_{S0} 和 A_{S1} 耦接到电容器332的端子中的一个,使得缓存放大器 A_S 的输入分别连接到电容器332的端子的更正极。由此,例如,如上文相对于级340所述,可以将相对于地电势为正的电压施加到缓存放大器 A_S 。例如,基于相应的控制信号,多路复用器352可以随后选择将在缓存放大器 A_S 的输出处存在的信号施加或存储到哪个存储器列。因此,多路复用器352的输出连接到存储器列中的不同存储器列,存储器列中的一个用360标示。例如,存储器列包括行选择或线选择,使得在存储器列的每一个中选择借助于写存取和/或读存取被存取的行或线。存储器列还包括用于列读取和/或用于列写入的控制端子。

[0099] 在这点上,应当注意的是,例如,可以选择不同的存储器行用于在给定时间点在不同的存储器列中读取和/或写入。例如,单个列的处理器元件可以单个地确定电流值将被写

入模拟存储器矩阵的哪个行。

[0100] 此外,应注意,从存储器列读取的值也可以可选地反馈到例如列引线,以及因此可被存储到例如电容器322、324中的一个中。例如,如果要形成连续读取的值之间的差,则这种反馈可能是有用的。

[0101] 此外,应当注意的是,例如,可以由数字处理240和/或SIMD控制器260来执行驱动级320、330、340、350、360。此外,应当注意的是,模拟数据路径300的节点还可以耦接到一个或若干个阈值判定器,该阈值判定器可评估模拟信号是否满足某些条件。例如,基于某一条件的存在,可以判定模拟值是否将被存储在存储器列中,或者模拟值将被存储在存储器列的哪个行中,或者模拟值将被存储在模拟存储器矩阵的哪个列中。

[0102] 下面简要地解释模拟部分或模拟数据路径的操作。

[0103] 例如,如果借助于CDS校正诸如来自图5中所示的图像点单元或像素单元的图像点数据或像素数据,或者如果将两个连续的或空间相邻的图像点值或像素值彼此相减,则经由列引线(例如经由相同的列引线)连续地输出该数据 P_0 和 P_1 。通过驱动开关 S_{P0} 和 S_{P1} ,在示例性地构造为电容器322、324的两个存储单元上执行值 M_0 和 M_1 的存储。随后,可以进一步处理差值 V_D ,例如由具有完全或降低的分辨率的模数转换(A/D转换),或由对模拟值的任何其它评估。在该分析中产生的结果或从处理器元件PE的存储器中取出的值可用于确定在通过借助于 A_{D0} 和 A_{D1} 驱动到 M_0 和 M_1 而激活 S_{D0} 和 S_{D1} 之后,模拟值 V_D 是否要被存储为存储值 M_D 以及以何种符号存储模拟值 V_D 。借助于符号电路的开关 S_{Gnd0} 、 S_{Gnd1} 、 S_{S0} 和 S_{S1} ,可以确定的是, M_D 的符号被反转($S_{Gnd1}=S_{S0}=1$ 和 $S_{Gnd0}=S_{S1}=0$),或未被反转($S_{Gnd1}=S_{S0}=0$ 和 $S_{Gnd0}=S_{S1}=1$),从而得到新的带符号的零相关的值 V_{Sgn} 。驱动器 A_S 确保输出值 V_S 对于负值 V_{Sgn} 被设置为零。如果这两个值都存储在两个存储单元中,或者例如借助于未示出的额外的电路确定和,并存储,则可以以模拟方式确定差的绝对值并存储该差的绝对值。然而,应当注意的是,在本部分中描述的处理是可选的,并且可以仅存在处理步骤中的单个的步骤。

[0104] 下面解释如何选择存储器矩阵的列。然而,存储器矩阵的列的选择及其细节应被视为可选的。

[0105] 例如,存储器矩阵的目标列的分配在多路复用器(Mux)中完成,该多路复用器使得例如交换列是可能的。例如,分配可以由多路复用器232或多路复用器352完成。多路复用器是可选的,并且可以用来例如改变图像列和模拟存储器的列之间的分配,属于图像列的模拟值存储在模拟存储器的列中,或者可以从模拟存储器的列中读取属于图像列的模拟值。可选地,还可以改变复用器。图4a示例性地示出多路复用器的可能实现。

[0106] 图4a示出例如可以接管复用器232的任务或复用器352的任务的复用器400的示意图。例如,多路复用器包括多个多路复用器输入引线410a至410h。多路复用器进一步包括多个输出引线414a至414h。例如,不同的输入引线可被分配给不同的处理器元件234a到234n。例如,输出引线414a至414h可被分配给模拟存储器矩阵220的不同存储器列(或列引线)。

[0107] 多路复用器进一步包含多个连接引线或连接结构420a、420b、420c、420d,其每一个可连接到例如多个列,且彼此偏移,使得连接结构420a至420d中的不同个可连接到不同组的输入引线且连接到不同组的输出引线,例如,第一连接结构120可连接到输入引线410b至410e和输出引线414b至414e。第二连接结构420b可连接到输入引线410c至410f且连接到输出引线414c至414f。以类似方式,第三连接引线420c可连接到输入引线410d至410g且连

接到输出引线414d至414g。第四连接引线420d可连接到输入引线410e至410h且连接到输出引线414e至414h。因此,例如,输入引线410b至410e中的一个可经由第一连接结构420a连接到输出引线414b至414e中的一个,例如,通过将连接引线420连接到所述输入引线中的一个且连接到所述输出引线中的一个。因此,例如,连接引线420a可用于将连接引线410b连接到输出引线414e。然而,连接引线420a可用于将输入引线410e连接到输出引线414b。

[0108] 因此,例如,连接引线的每一个可用于将输入引线连接到具有比输入引线小的折射率的输出引线,或者将输入引线连接到具有比输入引线大的折射率的输出引线中的一个(比方说,其比输入引线更靠右)。然而,连接引线也可用于将输入引线连接到具有相同折射率的输出引线。在这点上,要注意的是,输入引线(例如,输入引线420a)可以经由开关连接到相关联的输入引线(例如,连接到输入引线410b至410e),所述开关例如被布置在输入引线和相应连接引线之间的交叉处。连接引线(例如,连接引线420a)也可经由例如布置在连接引线与输出引线之间的交叉点处的开关而连接到相关联的输出引线(例如,输出引线414b至414e)。

[0109] 连接引线420a至420d的长度确定输入引线可相对于经由连接引线耦接到其的输出引线移位多少个列位置。

[0110] 下面再次一般性地描述根据图4a的存储器复用器的功能。来自列的输入信号(例如来自处理器元件PE)例如经由标记为蓝色的输入引线410a至410h从下方供给。例如,输出信号也是逐列向上输出(例如,经由输出引线414a至414h)。水平地引导借助于其输入引线和输出引线可被水平地连接的引线(例如,连接引线410a至410b)。这是通过在图4a中被示为在交叉点处的正方形的开关来完成的。例如,如图所示,可以逐行设置开关。在每个连接行中用于将水平连接(例如,引线420a至420d)链接到输入引线(S_{in} , 410a至410h)和输出引线 S_{out} (例如,414a至414h)所需的开关/控制信号的数量由所连接的片的长度(例如,以灰色为边界)和/或由不连续处的水平距离(例如,连接引线420a至420d的长度)产生。在当前情况下,这种段的长度和每段的对数在每行中为四。中断和连接可以按步骤布置,但是其它布置也是可能的。还可以选择更多和更长的段;然而,这导致每行有更大量的控制导线。在根据图4a的示例中,连接的两个最大范围以颜色或通过用 $D=+3$ (绿色或没有阴影)和 $D=-3$ (橙色或有阴影)的阴影来指示,从而导致滤波器矩阵的总范围以及因此最大可实现的块大小为八。

[0111] 如果在存储期间读回是可能的,则通过多路复用器的路径的数量加倍。如果在每个存储单元中使用在存储期间要借助于控制来校正其分散(“失配”)的驱动器(所谓的具有闭环存储的存储或“闭环存储”),则读回可能是需要的或有帮助的。

[0112] 总之,可以陈述的是,复用器使能将模拟值从图像传感器的预设列传送到模拟存储器矩阵的不同列,或者将模拟值从图像传感器的不同列传送到模拟存储器矩阵的预设列。此外,通过相应地驱动多路复用器并相应地缩放模拟值,例如通过以加权方式组合模拟存储器矩阵的共同存储单元中的不同图像点的模拟值,实现滤波也是可能的(例如,空间滤波)。因此,根据“滤波器矩阵”的滤波可以通过模拟值的加权组合来实现。

[0113] 下面描述关于寻址和存储的细节。然而,应当注意的是,以下所述的细节应被认为是可选的。

[0114] 例如,在存储期间,多路复用器400的列输出414a至414h连接到存储器矩阵的输

入。此外,在某些情况下,希望或要求从处理器元件PE执行行分配。对于这种存储选择存在若干可能性。例如,可以设想可编程移位寄存器或地址解码器,借助于其选择行用于存储。示例地,图6描绘具有地址解码器620的存储器单元600。通过在地址总线622上设置地址(Addr)并通过借助于激活信号624(Act)激活 S_{out} 或 S_{in} 与开关晶体管(Se11或Se12)之间的连接来执行写入存取。例如,通过模拟输入Min完成在存储电容器Cint上设置电压,并且通过模拟输出Mout完成借助于源极跟随器SF产生的电压的读回。也可以设想这样的变化,其中不使用内部电流源晶体管Src,而是将相同的外部电流源用于所有存储器源极跟随器。内部状态的实际读取通过逐行驱动来实现,该逐行驱动等于用于读取图像点单元或像素单元的逐行驱动。

[0115] 换句话说,属于图像传感器的列的处理器元件PE可以将地址信息622传送到分配给模拟存储器矩阵的列的选择逻辑620,该地址信息622指示模拟存储器矩阵的列的相应的行的哪个行将被存取。另外,对应的处理器元件还可以传递激活信号624以用信号通知存储器存取。此外,例如,处理器元件可以传送另外的控制信号626、628,控制信号626、628指示是否要对由地址信息622选择的存储器单元执行写存取,或者是否要对由地址信息622选择的存储器单元执行读存取。此外,也可以执行写/读存取,其中写信号(例如Min)可以被传递到存储器单元,读信号(例如Mout)可以从存储器单元读回,例如,以使用反馈进行精确存储。例如,写信号Min可以由多路复用器的输出414a至414h中的一个传送。如果没有多路复用器,例如,信号Vs也可以作为写信号Min被应用。然后,选择逻辑620确保在选择逻辑620所属的相应列中激活正确的行。例如,在写入期间,在由地址信息622选择的行中激活晶体管642,使得例如电容器Cint在所选的存储器单元中连接到模拟存储器矩阵上的列引线。如果待读取某一存储器单元,则由适当的地址信息622来选择该存储器单元,并且响应于相应的控制信号,将相关联的晶体管648设置为导通状态,使得源极跟随器晶体管646的汇集端子(源极端子)连接到模拟存储器矩阵的相应列引线(或读取列引线)。

[0116] 在这点上,还应注意的时间,本文描述了写入操作和读取操作,其中可在模拟存储器矩阵的每列中选择行。为此,例如,模拟存储器矩阵的每个存储器列包括以单个列的方式选择模拟存储器矩阵的行的关联选择逻辑。优选地,该选择逻辑的控制经由相关联的处理器元件来完成,其中被分配给图像传感器的不同列的不同处理器元件可以一次选择模拟存储器矩阵的不同行。因此,在处理步骤中(或例如在时钟周期内),可以描述模拟存储器矩阵的第一列的第一行和第二列的第二行,其中第二行不同于第一行。

[0117] 然而,模拟存储器矩阵也可以以传统方式读取,使得例如在读取步骤中在所有列中读取同一行。例如,此可经由读取电路660来完成,其中(例如,由相互的读取信号)可同时激活模拟存储器矩阵的整个存储器行的读取晶体管662。因此,例如,可以同时读取所有列(或者至少包括多个列的列区域),使能将读取的数据高效地传输到数字进一步处理(在相应的模数转换之后)。

[0118] 总之,应当注意的是,可借助于相应的选择逻辑以单个列的方式选择要写入的行和/或待读取的行,其中例如由并行操作的处理器元件来完成选择。然而,模拟存储器矩阵也可以以不同的方式读取,优选地也逐行读取,例如,以便为进一步的数字处理提供数据。例如,逐行读取可由行控制器250控制。

[0119] 下面描述关于存取时间的细节,然而,这些细节应被认为是可选的。

[0120] 对于对存储器的写操作有各种选择。例如,这可以在读取图像点或像素单元的同时或稍后,但在评估之前(例如,没有预先检查是否要获得模拟值以用于进一步处理)在处理器元件PE中完成。在这种情况下(例如,如果要获得模拟值以用于进一步处理),通过选择相应列中的下一个存储器单元来接管所存储的值(因此例如避免了迅速的重写)。如果要丢弃所存储的值,则选择的地址(例如,其由地址信息622表示)保持相同,并且存储器值被下一个读取的值覆盖。

[0121] 如果完成了所有写存取,例如,如果存储器列中的一个满了,则已经请求输出操作或者已经完全读取预定的感兴趣区域(RoI),例如,启动逐行输出操作。逐行驱动对于所有列同时发生,并且以与读取传感器矩阵时相同的方式发生。

[0122] 在根据图5和6的示例性实现中,存储器内容例如通过图像点单元或像素单元作为电压输出。例如,仅连续地或交替地读取存储器单元和图像点单元(像素单元)是可能的。处理器元件(PE)中的后处理可取决于它们的参数化和它们的内部状态同时或仅在某些列的参与下对它们全部进行。例如,后者使得能够非常精细地调整区域或感兴趣区域(“RoI”),并且通过适当地去除数据来进一步压缩,即非活动的列的输出的去激活。

[0123] 换句话说,例如,单个列的处理器元件可以判定相应列或图像传感器列的数据是否要被存储在模拟存储器矩阵中。例如,通过选择性地选择各个存储器信息,可以实现的是,仅存储已被识别为与稍后的评估(例如,通过模数转换之后的数字处理)相关的图像传感器列的信息。例如,可以以单个列的方式来进行关于哪个数据被认为是相关的这种识别。

[0124] 还应注意的是,例如,图5中示例性示出的图像点单元或像素单元500的数据输出Out可以连接到图像传感器矩阵的相关列引线。图像传感器,或更确切地说图像传感器矩阵,可包括根据图5的图像点单元500的矩阵。例如,图像点单元500的数据输出Out可以连接到引线310。例如,图像传感器的一行或图像传感器矩阵的若干图像点单元的选择端子Sel可以彼此连接,使得由图像传感器矩阵的数据的输出对于图像行的所有列或至少对于图像行的多个列同时发生。

[0125] 图4b示出多路复用器的进一步实施例,例如,其可以接管多路复用器232的功能或多路复用器352的功能,或者可以代替多路复用器400。

[0126] 多路复用器450包含连接引线470a至470d及472a至472d,其每一个延伸跨4个列引线位置且以例如所示的方式彼此偏移。

[0127] 例如,连接引线470a至470d和472a至472d可经由开关连接到输入引线(例如,输入引线460a至460b)。此外,例如,连接引线470a至470d和472a至472d可以经由开关连接到输出引线(例如,输出引线464a至464d)。在这点上,例如,多路复用器可用于创建输入引线和输出引线的可变连接,其中可在输入引线和输出引线之间实现可调整的偏移。例如,通过相应地驱动开关,可以实现一组输入引线在偏移到一组输出引线的方向上连接。通过适当地驱动开关,可以确定偏移将在哪个方向上发生以及偏移将达到多少引线。

[0128] 对于多路复用器450,在两个方向上,范围(仅)为3。从下面,不是四个而是仅仅两个选择引线(向右或向左)是必需的。例如,其它两个选择引线是冗余的(并且可选的也可以省略)。原则上,应当注意的是,从下面开始的两个或多个开关位置是有用的。

[0129] 下面描述对概念的可选的添加。

[0130] 例如,可以补充读取路径(例如,图像传感器120和读取结构100之间的连接110a至

110d,或者传感器矩阵219和SIMD单元230之间的连接218a至218d,或者图像点列和列读取结构之间的连接),使得减去标准DC偏移(例如,“0”对应于信号的全调制)输出。为此,例如,包括相应的电路(例如,在读取路径中),其从两个差引线汲取相同的电流直到具有较低电势的引线达到较低阈值,然后,例如,两个电流消耗都被停止(或保持在恒定水平)。

[0131] 3.应用示例

[0132] 下面描述使用所示架构的各种可能性和所产生的优点。

[0133] 3.1光片

[0134] 下面,给出关于激光部分的执行的背景信息。

[0135] 在所考虑的方法“光片”(“SoL”)中,如图7中示例性示意性地示出的,激光线710(由激光器708生成)被投影到使用相机730和激光平面与相机平面之间的三角测量角 α 观察到的待测量的三维表面720上。例如,表面上的点P位于高度h处,这又导致从固定零点沿相机图像中的列的偏转x。通过沿着该列评估亮度信息(相机图像中的灰度值),例如,确定最大强度的位置,该位置相对于固定零点的位置x对应于高度h。例如,对于图7a中所示的布置,根据等式 $h=x \sin(\alpha)$ 计算相同的值。

[0136] 例如,要解决的图像处理的目的在于精确确定灰度值最大值沿图像传感器列的位置,优选地具有子图像点精度(子像素精度)。例如,该目的可以通过本文所述的本发明的图像传感器系统来解决(例如,在以下部分中)。

[0137] 图8示出用于解决该问题的不同变型。

[0138] 换句话说,图8示出用于确定沿着传感器列的灰度值最大值的位置 x_0 的不同变化的示意图。横坐标810、840、870每个描述沿着图像传感器的列或图像传感器矩阵的坐标x。纵坐标812、842、872分别以任意单位描述亮度值。过程820、850、880描述亮度值沿着图像传感器的相应列的图像点的过程,其例如可以由列引线上的模拟值表示。下面描述了不同的方法:

[0139] 1.在图8中示例性示出的第一方法中,通过计算连续亮度值的增加并且通过在符号反转或零交叉(正到负)时记录值 x_{\max} 来寻找亮度或亮度值的最大值。该方法精确地提供这一个图像点位置或像素位置。

[0140] 2.在第二方法中,对于每个图像点或对于每个像素,执行灰度值与阈值 N_{t1} 的比较,并且分别对于过冲或下冲,记录对应的值 x_a 和 x_b (例如,阈值过冲之前或之后的图像行的索引)。最大值的位置可以基于等式 $x_c = (x_a + x_b) / (2)$ 来估计,并且可以用(1)/(2)的子图像点精度(或子像素精度)来指示。

[0141] 3.第三标准方法基于以下假设:激光线包括高斯形亮度分布,以及传感器提供成像亮度和确定的数字灰度值(或模拟灰度值)的线性传递函数。在这些情况下,曲线的最大值等于其重心(“CoG”)。当与阈值 N_{t2} 比较时,计算阈值所需的灰度值的数量可以减少到该阈值以上,并且可以增加准确度。因此,例如,可以以高精度确定重心的位置 x_c ,并且可以将其用作亮度位置的最大值的量度。

[0142] 4.对于其它方法,例如,假设来自3.存在高斯投影线并且给出线性度不需要是正确的。例如,它们基于对曲线的过程的评估来确定最大值。

[0143] 发现所有方法都具有这样的事实,即在特定的给定感兴趣区域中的每一列中必须连续地分析所有灰度值(RoI)。

[0144] 必须确定的位置越精确,或者沿着列的间隔越大,则要分析的灰度值的数量越多。因此,感兴趣区域(RoI)主要确定图像获取和图像处理的速度。

[0145] 在具有标准图像传感器的光片系统(SoL系统)中,感兴趣区域(RoI)的所有灰度值被数字化并输出。图像采集、转换和输出通常基于传感器接口确定剖面速率。由于各种影响(噪声、“斑点”、多次反射、音量控制),曲线的过程有时被非常干扰,这是为什么在确定曲线最大值之前必须进行(或应当进行)不同的滤波,导致算法的复杂度增加,尤其对于优于(1)/(8)的大的子图像点(子像素)精度。尤其是对于非常快速的光片系统,这些算法在可编程数字硬件(FPGA)中实现,导致对于高剖面速率要求的相应的高技术努力。

[0146] [1]介绍了一种可编程图像传感器(“视觉片上系统”),当读取传感器矩阵时,该可编程图像传感器可以执行一维卷积(1D卷积),因此使能非常好的逐列曲线平滑。根据阈值方法2确定边界是可能的,具有非常高的可靠性和非常高的剖面速率;然而,子像素分辨率优于(1)/(2)并且仅可通过不同的阈值来实现,这限制了速度。

[0147] 下面描述了一种新方法或发明方案。本发明的解决方案可以可选地使用上述概念中的一些或全部。

[0148] 换句话说,下面描述本发明概念的其它方面,这些方面可以分离使用,也可以与权利要求中限定的实施例结合使用。本文所述的方面还可用于改进或证实权利要求书中所界定的实施例。

[0149] 下面,描述根据本发明的实施例的一些一般方面。

[0150] 使用本文所述的新颖存储器架构,可以以压缩方式列特定地记录和输出根据阈值方法2的间隔中或根据方法1的最大值附近的仅相关数据,即灰度值。例如,这显著地减少了要从传感器(或从模拟存储器)输出和要处理的灰度值的量。因此,诸如在方法3或4中的高度剖面可借助于相对简单的数字硬件或甚至在标准处理器上确定。

[0151] 为了实现压缩,例如,在每列中例如通过评估从传感器矩阵读取的像素数据来分离地确定灰度值数据是否相关,即,是否近似在图8中的红色所指示的区间内。位于外部的所有数据既不被记录也不被输出(即,例如,不被存储在模拟存储器中或被立即重写)。

[0152] 例如,处理器元件可被构造在一列中以检测最大值,如基于图8a所描述的,以及将例如(图像传感器列引线的)“最大值周围”(即,位于最大值的所检测的行位置周围的图像行)的指定(或可变)数量的模拟值存储到模拟存储器中以用于进一步处理。为此,例如,处理器元件可以通过模拟处理(例如,通过两个相邻图像传感器行的模拟值的差形成和随后的符号确定)来确定是否存在最大值(其中,例如,还可以检查强度的绝对值是否足够)。如果检测到最大值的存在,诸如图8a所示,则处理器元件还可以驱动模拟存储器矩阵,使得来自位于所检测到的最大值的行位置周围的行的模拟值被存储在模拟存储器中,以便例如进行进一步处理。属于图像传感器矩阵的图像列的处理器元件可以例如响应于如图8a所示的检测到最大值,从模拟存储器矩阵中的模拟值被循环地重写的操作状态改变到位于最大值的检测到的行位置周围的行位置处的模拟值被存储以用于进一步处理(并且不再被直接或循环地重写)的操作状态。

[0153] 作为替代示例,处理器元件可以例如经由具有阈值比较的模拟预处理来检测图像传感器的列引线的模拟值是否大于指定阈值,例如大于图8b中所示的阈值 N_{t1} 。因此,例如,大于图2中所示的阈值 N_{t1} 的模拟值,即,属于足够高强度的区域并且因此以高概率属于其上

成像有激光线的图像区域的模拟值可以被存储在模拟存储器矩阵中以用于进一步处理。

[0154] 由相应处理器元件选择用于存储的模拟值可以被数字化以用于进一步的数字处理(模数转换),并且随后在稍后的时间点被数字处理(例如,如果图像传感器的感兴趣区域完全由处理器元件处理)。

[0155] 可以以不同的方式执行确定间隔(例如,每列存储的用于进一步处理的多个模拟值的间隔)。例如,在考虑“噪声地毯”和关于激光线的预期数量可用的模拟存储器的情况下,基于在传感器上成像的激光线宽度的预期散射,执行适当方法的选择。例如,每列存储的用于进一步处理的模拟值的数量(即,例如,如果检测到激光线的存在,则存储在一列中的模拟值的数量)可以预先指定或者可以由处理器元件的相应构造来设置。此外,在处理器元件中,借助于模拟处理或借助于数字处理或借助于模拟处理与数字处理的组合,可以以单个列的方式判定图像传感器模拟值的哪些行要被存储到模拟存储器矩阵中以用于进一步处理。

[0156] 对于示例性描述,还被假设的是,在读取传感器矩阵的同时,将通过重写存储器内容而取消“假”写操作的值被写入存储器。如果迅速发生重写(例如,在读取模拟值以进行进一步的数字处理之前),则在此认为写入值没有被存储以进行进一步处理。相反,如果模拟值保持存储在存储器矩阵中直到为了进一步处理而读取,则认为将其存储以用于进一步处理。因此,例如,作为分析的结果,在处理器元件中可以仅改变寻址。例如,如果检测到模拟值与进一步处理有关,并且因此将被存储以用于进一步处理,则处理器元件可以在后续存储器存取之前改变地址信息(例如,地址信息622),使得地址信息不再引用其内容将被存储以用于进一步处理的存储器单元。另一方面,例如,如果已经发现刚刚存储的模拟值不将被存储以用于进一步处理,则处理器元件可以例如保持地址信息不变,以便在下一次写存取时引起迅速的重写。这种方法的优点在于,可以在相对耗时的存储的同时进行评估。在一些情况下,顺序处理步骤“读取图像点(像素)、评估、寻址存储单元和存储在模拟存储器中”将花费太长时间(但是在某些情况下仍然有意义)。

[0157] 下面描述具有固定间隔的存储。这种方法可以被认为是可选的。

[0158] 例如,对于具有固定存储器内容的存储,在开始时确定每一列中的一定数量的单元,即根据环形缓存区驱动的存储器间隔的长度。对于具有地址选择的变化,在一些情况下,每个处理器元件(或至少在一些处理器元件中)中的地址编码器可以从起始地址到结束地址计数,然后可以被复位。存储器间隔的长度(长度偏移)确定存储了多少值,并且起始地址加上长度偏移确定哪个存储器区域当前是活动的。

[0159] 取决于期望的复杂度和对存储的模拟值的稍后评估的要求,可以以不同的方式确定正确存储的时间。

[0160] 第一种选择包括根据最大值 x_{\max} (对应于根据图8a的上述变化1)的图像点位置(像素位置)触发存储过程。由于最大值确定了包络曲线的中心,因此对于该剖面,存储过程必须(或应该)在间隔长度的大约一半之后停止。为了以子像素(子图像点)精度确定最大值的位置,例如,除了环形缓存器的内容之外,必须或者应当存储值 x_{\max} 和分配的地址值以用于稍后的评估。在这种情况下,可存储每个灰度值或者每个第 n 灰度值,这可以通过仅在读取每个第 n 图像行(像素行)之后递增存储器的地址计数器来实现。

[0161] 换句话说,当考虑分配给传感器矩阵的图像列的处理器元件时,它首先接收图像

传感器的连续图像行的模拟值,并在模拟存储器矩阵的存储区域中,例如在模拟存储器矩阵的预定列的行的预定区域中,以环形缓存器的形式循环地存储这些模拟值。例如,处理器元件在每个写处理之后(或者可替换地在每个第n写处理之后)递增(或递减)选择模拟存储器矩阵的相应行的地址计数器。如果地址计数器达到预定存储区域的边界,即预定存储区域的上限(或下限),则复位地址计数器以便再次引用预定存储区域的下限(或上限)。如果处理器元件现在检测到最大值的存在,如基于图8a示例性描述的,处理器元件将地址计数器的当前状态以及可能还有(或可选的地)关于当前存储器区域的上限的信息和/或关于当前存储器区域的下限的信息存储在数字存储器中。处理器元件可以继续驱动地址计数器,使得在检测到最大值时,仅将一定数量的模拟值存储在预定存储区域中,以便还存储例如在最大值之后的模拟值。例如,如果在最大值之前存在(足够的)模拟值并且在最大值之后的模拟值被存储在环形缓存器中,则例如处理器元件可以通过将地址计数器设置为新的存储器区域的初始值来选择新的存储器区域。在这个新的存储区域中,可以再次存储来自图像传感器矩阵的其它行的模拟值,并且所述方法可以重复。

[0162] 对于每个剖面(例如,对于图像),相对于像素场或图像点场上的感兴趣区域(RoI)的行数,模拟存储器中要被数字化的元素(行)的数量作为压缩(例如,关于存储器需求)而产生。感兴趣区域(RoI)越大,其数量越大。例如,如果1000个传感器行需要九个模拟值,则存在大约111:1的压缩,这也表示输出的最大加速度。

[0163] 在这方面,显然可以实现显著的压缩并因此实现加速。这更是真实的,因为例如在光片中,通常仅有单线,而另一方面,图像的大部分是暗的(或明显低于激光线的亮度)。

[0164] 下面描述具有动态间隔的存储。在这方面,应当注意的是,具有动态间隔的存储可以是可选的,并且例如可以替代地用于“具有固定间隔的存储”。

[0165] 与先前的变化(以固定间隔存储)相比,该变化具有的优点是,对于非常不同的宽度的激光线,存储可以以良好方式评估的灰度值。然而,缺点是要存储的灰度值的数量以及因此可存储的激光线的数量的不可预测性。

[0166] 对于存储器的激活和去激活,例如,可以使用上述变化2的两个阈值 x_a 和 x_b 的位置(对于每个像素,执行灰度值与阈值 N_{t1} 的比较,并且对于过冲和下冲,记录相应的值 x_a 和 x_b 。然后,基于等式 $x_c = (x_a + x_b) / (2)$ 估计最大值的位置,并且用(1)/(2)的子像素精度来指示最大值的位置)。有利的是,可以省略用于存储的环形缓存器,并且可以基于处理器元件的状态直接判定是否要递增存储器中的行地址。除了存储器内容之外,例如, x_a 和 x_b 或 x_c 以及到 x_b 的相关联的偏移被输出。其余表述以与以固定间隔存储相同的方式应用。

[0167] 换句话说:例如,所有大于某个阈值的模拟值可以被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。此外,存储关于所存储的模拟值属于图像传感器的哪些行的信息。每行存储的模拟值的数量取决于属于该行的模拟值中有多少大于相应的阈值。

[0168] 3.2白光干涉

[0169] 在根据本发明的实施例的第二可能的应用中,白光干涉测量法,图像处理的目的包括在例如10,000个图像的堆叠中逐像素或逐图像点地输出干涉调制中的灰度值或连续灰度值的差,即当它们显著改变时。

[0170] 有不同的方法来解决这个目的。如果例如要尽可能精确地确定零交叉,则它们的出现可以用作触发,例如以将一个或多个相关联的模拟值存储在所涉及的存储器像素(图

像点)中。例如,如果发生了零交叉,则递增相应列中的存储器地址,并且保持与零交叉确定同时存储的值。例如,在处理器元件(PE)中通过将当前符号与数字存储的前一符号进行比较来确定零交叉。针对像素(图像点)输出模拟值中的图像编号。

[0171] 取决于相干长度和堆叠尺寸,可实现的压缩可以高达1000。取决于被观察的表面,重要的是确保以足够短的间隔读取存储器。

[0172] 总之,应当注意的是,在白光干涉测量法中,例如,处理器元件可以确定何时出现连续灰度值的差的零交叉。在这种情况下,处理器元件(或通常为读取结构)可确定模拟值将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。因此,例如,仅将被认为相关的、即属于差值的过零交叉的这种模拟值存储在模拟存储器中。与存储所有模拟值相比,这显著地减少了所存储的数据量。

[0173] 3.3进一步的应用示例

[0174] 可能的应用示例包括使用或实现滤波器算子。例如,滤波器算子可以由读取结构100形成。这里,例如,可以使用SIMD单元230或模拟数据路径300。例如,可以通过模拟信号处理来执行滤波操作,其中例如可以以模拟方式存储若干图像传感器单元的模拟值,并且可以以模拟方式(例如,以加权方式)对其进行组合。

[0175] 这种滤波操作的输出值(即,例如,若干图像传感器单元的模拟值的加权组合)也可用于判定模拟值是否将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。然而,滤波操作的输出值也可以表示要存储在模拟存储器中以用于进一步处理的模拟值。

[0176] 因此,例如,借助于滤波器算子的模拟实现,可以减少数字图像处理中的工作。此外,通过使用滤波器算子或滤波器操作,可以更可靠地做出关于哪些模拟值将被存储到模拟存储器中以用于进一步处理的判定。

[0177] 进一步实施例包括跟踪的使用或实现。例如,跟踪可用于跟踪图像域中的行或行的移动。这样,例如,可以有效地确定哪些模拟值将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。

[0178] 另一个应用示例包括使用或实现柔性感兴趣区域(RoI)。例如,通过并行处理来自多个列引线的多个图像传感器模拟信号,可以针对每个列确定模拟值将从哪些行存储在模拟存储器中以用于进一步处理。例如,相应的控制可以由SIMD单元或处理器元件PE执行。

[0179] 另外,上述多路复用器也可以帮助定义柔性感兴趣区域。例如,对于图像传感器矩阵的不同行(或者对于模拟存储器的不同行,或者对于模拟存储器的不同写操作),可以单个地判定在图像传感器矩阵的列引线和模拟存储器的列引线之间存在哪个“移位”(相对于分配)。该移位可以由复用器灵活地设置,使得例如来自图像传感器矩阵的平行四边形区域的模拟信号被存储在模拟存储器的“矩形”区域中(相对于模拟存储器的行和列的组织)。这也有助于灵活地定义感兴趣区域。例如,相应的控制可再次由SIMD单元或处理器元件执行。

[0180] 另一个可能的应用实例包括模式投影。

[0181] 4. 根据图9的实施例和根据图10、11和12的示例

[0182] 图9示出根据本发明实施例的系统的示意图。

[0183] 根据图9的系统整体上用900标示。

[0184] 系统900包括读取结构910,其被构造为接收图像传感器列信号912a至912n,并且基于所述信号被构造为致使将选择的模拟值存储在模拟存储器920中。为此,读取结构910

连接到存储器写入引线922a至922n。

[0185] 此外,读取结构被构造为确定相应模拟存储器矩阵列的哪行将被写入。为此,读取结构可以为模拟存储器矩阵的每列提供例如相应的行选择信号924a至924n。

[0186] 在这点上,应当注意的是,在一些实施例中,模拟存储器矩阵中的列的数量可以不同于图像传感器矩阵的列的数量。然而,这些数字也可以是相同的。

[0187] 例如,读取布置包括对于所有列(或至少对于多个列)的单个列的列评估和/或列信号处理。列评估和/或列信号处理可接收图像传感器列信号312a至312n,并且提供例如可用于多路复用器918的写信号916a至916n。例如,多路复用器可设置在写信号916a至916n和存储器写引线922a至922n之间的分配,写信号916a至916n的区域可以可变地分配给例如存储器写引线922a至922n的区域。例如,可以将写信号的连接区分配给存储器写引线的连接区,其中与存储器写引线的区域相比,写信号的区域可以是列偏移的(例如,使得第i个写信号被分配给第j个存储器写引线,并且使得第i+1个写信号被分配给第j+1个写引线,等等,其中i和j不同)。

[0188] 列评估和/或列信号处理914a至914n,其每一个可以例如完全或部分地接管图3中所示的模拟数据路径300的功能,并且其可以额外地完全或部分地包括SIMD单元230的功能;所述信号被构造为,例如判定将从哪些列存储模拟值以用于在模拟存储器矩阵中进一步处理。因此,结合用于选择要写入的存储器行的装置930(例如,其可以以单个列的方式操作),可以选择在模拟存储器矩阵的哪些列中存储了来自哪些图像点的模拟值以用于进一步处理,或者模拟存储器矩阵的哪些存储器行被重写或保持不变。

[0189] 总之,可以陈述的是,通过列评估/列信号处理914a至914n、多路复用器918和要写入的存储器行的选择930的交互,读取结构可以以非常精细的粒度方式判定要将哪些模拟值存储到模拟存储器矩阵920中以用于进一步处理,以及模拟值存储在模拟存储器矩阵中的何处。关于哪些模拟值被存储在模拟存储器矩阵中以用于进一步处理的额外的信息可以例如被存储在数字存储器914中,然后可用于进一步处理。

[0190] 因此,总之,可以陈述的是,列评估914a至914n接管例如SIMD单元230和/或模拟数据路径300的任务。例如,多路复用器918可以对应于存储器多路复用器400,而写入信号916a至916n可以例如对应于信号410a至410h,而信号922a至922n可以例如对应于信号414a至414h。

[0191] 下面基于图10至12描述具体实施例。要注意的是,基于图10至12描述的功能可以单个地或组合地实现。

[0192] 图10示出对水平光线的存在的评估的示意图。

[0193] 特别地,图10示出图像传感器矩阵的部分1010,其中假设例如区域1020中的图像点(像素)被大于指定阈值的强度照射(或者可选地满足使得图像点对于进一步处理显得相关的另一条件)。例如,区域1020基本上是矩形的。例如,区域1020的中间图像行1030可以用最大强度照明,而区域1020的外部图像行1032、1034用较低强度照明。例如,区域1020的周围区域中的剩余图像行仅用低于阈值的强度照射,或者可以另选地以不同的方式分类为与进一步处理无关。

[0194] 现在,借助于读取结构,可以检测到区域1020中的图像点的模拟信号将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。这里,例如,可以选择不同图像点的模拟信号,并且分配

给第一图像列的评估装置可以判定例如(仅)源自行1032、1030、1034中的图像传感器单元(图像点或图像传感器矩阵单元)的模拟值被存储在模拟存储器的第一列中以用于进一步处理。还可以对其余列中的图像传感器矩阵单元的模拟值进行相应的判定。

[0195] 结果,实现了将来自区域1020中的图像传感器单元的模拟信号存储在模拟存储器中以用于进一步处理,而不存储来自区域1020之外的图像传感器单元的模拟值以用于进一步处理。这防止了不相关的信息被存储在模拟存储器中以用于进一步的数字评估。

[0196] 基于图11描述了稍微更复杂的示例。图像传感器矩阵的一部分在附图标记1110处示出。然而,本文假设跨图像传感器矩阵基本上水平行进的亮线略微从左上到右下行进。光强大于指定阈值(或满足不同条件)的图像传感器矩阵单元的区域示例性地用1120表示。可以看出的是,区域1120不再是矩形的,而是由于光线的略微倾斜的过程而具有“台阶”。例如,区域1120在第一被考虑的列1140a中从第二行1130b延伸到第四行1130d。在最后被考虑的列1140n中,区域1120从第四行1130d延伸到第六行1130f(其中对应的宽度仅是示例)。

[0197] 为了非常精确地(理想地具有子图像点精度)确定亮线的位置,区域1120的图像点的模拟值将被存储在模拟存储器中,而区域1120之外的图像点的模拟值不必被存储(并且不应当被存储),因为它们不携带必要信息。

[0198] 这可以通过本文所述的读取结构来实现。

[0199] 例如,当评估来自属于列1140a的第一列引线的图像传感器模拟信号时,读取结构可检测到指示相关亮度的模拟信号值仅存在于图像行1130b至1130d中。因此,例如,读取结构可驱动模拟存储器,使得仅源自列1140a之中的图像行1130b至1130d的模拟值被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。源自图像点1130b至1130d的相应模拟值被存储在例如模拟存储器矩阵的行1150b至1150d中,该矩阵示意性地在附图标记1148处示出。例如,源自第一图像列1140a的模拟值被标示为1160a至1160c。

[0200] 另一方面,对于图像列1140n,读取结构的相关处理列检测到图像行1130b和1130c的模拟值不相关。因此,源自这些图像行1130b、1130c的模拟值不针对图像列1140n存储在模拟存储器矩阵中以用于进一步处理(但至多临时存储在那里并且立即被覆写)。

[0201] 然而,如果属于图像列1140n的读取结构检测到在图像行1130d至1130f中存在相关强度以用于稍后的评估,则读取结构致使存储相应的模拟值,优选地存储在模拟存储器矩阵1148的相同行中,在模拟存储器矩阵1148中已经存储了第一列1140a的传感器矩阵单元(图像点)的模拟值。属于列1140n的相应模拟值用1152b至1152d标示。

[0202] 因此,应注意的是,每列的读取结构单个地识别(基于指定和/或可编程标准且可能使用信号预处理和/或信号预滤波)来自图像传感器矩阵的哪些行1130b到1130f的哪些信号属于一条线。然后,即使一条线以对角形式跨图像传感器矩阵行进,属于该条线的模拟值也被存储在模拟存储器的相同行中(例如,在存储器行1150b至1150d中)。因此,即使一条线以对角形式跨图像传感器行进,属于该条线的模拟值也被存储在模拟存储器的“矩形”区域中(例如,在行1150b至1150d中)。这简单地通过以下事实来实现,即,如果模拟值在信道单个评估时满足一定条件,即,高于阈值或者在例如最大值周围的一定区域中,则仅将模拟值存储在模拟存储器的用于存储线的区域中。

[0203] 因此,可以以简单的方式读取属于该行的模拟值,因为模拟值位于模拟存储器的矩形区域中,使得它们可通过逐行读取而得到。

[0204] 图12示出进一步示例。在附图标记1210处示出图像传感器矩阵。这里,由于线从左到右下稍微以对角形式行进,所以线在非矩形的区域1220中给出了显著的亮度值。例如,跨图像传感器矩阵的线产生强度曲线,使得在每个图像行中,大约三个相邻的图像传感器单元被“显著”的光强度照射(例如,这导致传感器信号高于阈值)。

[0205] 该线行进,使得例如在第一被考虑的行1230a中,在第二图像传感器列1240b、第三图像传感器列1240c和第四图像传感器列1240d中存在显著的光强度。例如,在最后考虑的行1230h中,在第四列1240d、第五列1240e和第六列1240f中存在显著的光强度。借助于读取布置对行1230a的图像传感器模拟信号进行列并行处理致使在列1240b、1240c、1240d中存在显著的光强度值(由“显著的”图像传感器模拟信号表示)的事实。因此,例如,图像点1244b、1244c、1244d的模拟值被选择性地存储在模拟存储器中,例如存储在存储器列1250b、1250c、1250d的存储器单元1260b、1260c、1260d中。例如,这是通过设置用于直接传递的多路复用器以便模拟信号从图像传感器矩阵的列1240b、1240c、1240d传递到模拟存储器的列1250b、1250c、1250d来实现的。

[0206] 例如,如果读取结构在评估来自图像传感器矩阵的行1230c的信号时确定在列1240c、1240d、1240e中存在显著的亮度值,则读取结构可以构造多路复用器,使得图像传感器列1240c、1240d、1240e的模拟信号被传递到模拟存储器的列1250b、1250c、1250d,例如,其可以连接到图像传感器列和模拟存储器列之间的列偏移。因此,例如,来自图像传感器单元1246c、1246d、1246e的模拟信号可存储在存储器位置1262b、1262c、1262d中。因此,来自图像点1246c、1246d、1246e的模拟信号与来自图像点1244b、1244c、1244d的模拟信号存储在模拟存储器的相同列中,尽管传感器行1230c中存储用于进一步处理的模拟信号在“逐列偏移”组列引线上输出(与图像行1230a的将被存储用于进一步处理的模拟信号相比)。

[0207] 最后,当考虑图像行1230h时,可以看出在列1240d、1240e、1240f(图像单元1248d、1248e、1248f)中存在相关的强度。通过相应地调整由读取结构控制的多路复用器设置,实现了属于图像单元1248d、1248e、1248f的模拟值被存储在存储器单元1264b、1264c、1264d中。因此,实现了将以对角形式跨图像传感器行进的具有显著强度的区域的模拟值存储在模拟存储器的矩形区域中,这显著地便于稍后的读取和评估。一方面,读取结构可以检测在哪些列中存在显著的模拟值(例如,表示显著的光强度)。此外,读取结构还可以检测其中存在显著模拟值或模拟信号(或光强度)的列区域是否从(图像传感器的)行到行移位。如果检测到具有(待存储的)有效模拟值的列区域的这种移位,则读取结构可相应地驱动多路复用器,以便实现待存储的不同图像行的模拟值存储在模拟存储器的相同列区域中。因此,即使线以对角形式跨图像传感器行进,属于该线的所有模拟值也被存储在矩形区域中。这通过读取结构的部件的相互作用,特别是还与多路复用器的相互作用来实现。

[0208] 5. 根据图13的方法

[0209] 图13示出根据本发明实施例的方法1300的流程图。

[0210] 方法1300包括从图像传感器的多个列引线并行接收1310多个图像传感器模拟信号,所述多个图像传感器模拟信号以模拟方式描述由图像传感器检测到的亮度值。

[0211] 方法还包括选择1320由图像传感器模拟信号表示的或基于图像传感器模拟信号的多个模拟值的哪个子集将被存储在模拟存储器中以用于进一步处理。

[0212] 方法还包括在模拟存储器中存储1330选择的模拟值。

[0213] 可选的地,方法可以由读取结构和图像传感器系统的所有特征和功能单个地或组合地补充。

[0214] 6.进一步的方面

[0215] 下面描述本发明的各方面,这些方面可以单个地或组合地使用。本文所述的方面还可与专利权利要求书中所界定的实施例组合且与上述实施例组合使用。

[0216] ●图像传感器片上系统,包括:

[0217] ○列并行处理器元件,

[0218] ○列并行模拟存储器,

[0219] ○以及控制器,例如,

[0220] ■用于传感器矩阵的行控制器(可选的)

[0221] ■用于存储器矩阵的行控制器(也与用于传感器矩阵的行控制器一起),(可选的)

[0222] ■以及用于处理器元件的控制器(可选的)

[0223] ●存储器矩阵(可选的)(例如,模拟存储器)

[0224] ○每个单元具有一个或若干存储器

[0225] ●借助于电容器存储,或

[0226] ●借助于电流存储单元存储

[0227] ○其可以被逐行寻址,用于例如进行写入和读回

[0228] ●借助于地址解码器,或

[0229] ●借助于可编程移位寄存器

[0230] ○其可以例如以逐列方式写入

[0231] ●具有用于激活写操作的引线,和/或

[0232] ●具有一个或若干模拟信号引线,和/或

[0233] ●具有或不具有用于激活具有闭环存储的读取操作的引线,和/或

[0234] ●具有或不具有读回引线

[0235] ○其可以逐行方式寻址以用于列并行输出:

[0236] ●用于输出电压

[0237] ●主动地或被动地,和/或

[0238] ●主动地与用于源极跟随器的单元本地电流源,和/或

[0239] ●每列主动地具有电流源

[0240] ●用于输出电流,和/或

[0241] ●用于输出电荷

[0242] ●作为脉冲电流

[0243] ●作为开关电容

[0244] ●混合信号处理单元(可选的)

[0245] ○具有多路复用器(可选的)

[0246] ■每列具有一个或若干连接,和/或

[0247] ■用于在相同列或不同列中的存储器的随机存取

[0248] ●以写入方式,和/或

[0249] ●以读回的方式

- [0250] ●用于交换列,和/或
- [0251] ●借助于外部控制器以逐行方式同时对所有列进行驱动,和/或
- [0252] ●以逐列的方式从处理器元件接收,和/或
- [0253] ●以写入方式,和/或
- [0254] ●以读取的方式
- [0255] ■用于存取存储器矩阵(可选的)
- [0256] ■和/或用于存取传感器矩阵(可选的)
- [0257] ○具有模拟单元(可选的)
- [0258] ●用于以逐列方式读取传感器矩阵,和/或
- [0259] ●用于缓存一个或若干读取值(可选的)
- [0260] ●用于计算来自传感器矩阵(可选的)的存储值(可选的)和/或当前像素值之间的差
- [0261] ●用于计算差值(可选的)
- [0262] ●存储器上存储差值
- [0263] ●或直接转发差值
- [0264] ●用于转发差值(可选的)的开关矩阵
- [0265] ●具有反转差值的极性的可能性
- [0266] ●用于符号处理的电路(可选的)
- [0267] ●非反相输出,和/或
- [0268] ●反相输出,和/或
- [0269] ●负值归零
- [0270] ○具有模数转换器(可选的)
- [0271] ○具有数字处理单元ALU(可选的)
- [0272] ●用于处理数字化数据,和/或
- [0273] ●用于控制寻址
- [0274] ●多路复用器的寻址,和/或
- [0275] ●存储器矩阵的寻址
- [0276] ○具有存储器(可选的)
- [0277] ●作为寄存器和/或
- [0278] ●作为存储器块
- [0279] 可编程总线存取(可选的)
- [0280] 7. 替代实现方式
- [0281] 尽管在设备的上下文中描述了一些方面,但是应当理解的是,所述方面也表示相应方法的描述,从而设备的块或结构组件也应当被理解为相应的方法步骤或方法步骤的特征。类似地,在上下文中或作为方法步骤描述的方面还表示对相应设备的相应块或细节或特征的描述。可以在使用硬件设备,诸如微处理器、可编程计算机或电子电路的同时执行一些或所有方法步骤。在一些实施例中,一些或若干最重要的方法步骤可以由这种设备执行。
- [0282] 本发明的编码音频信号可存储在数字存储介质上,可以在诸如无线传输介质或诸如因特网的有线传输介质的传输介质上传输。

[0283] 取决于特定的实现要求,本发明的实施例可以以硬件或软件来实现。可以在使用数字存储介质的同时实现实施,所述数字存储介质例如软盘、DVD、蓝光盘、CD、ROM、PROM、EPROM、EEPROM或闪存、硬盘或任何其它磁或光存储器,所述磁或光存储器具有存储在其上的电可读控制信号,所述电可读控制信号可以与可编程计算机系统协作或协作,以便执行相应的方法。这就是为什么数字存储介质可以是计算机可读的。

[0284] 因此,根据本发明的一些实施例包括数据载体,该数据载体包括能够与可编程计算机系统协作以执行本文所述的方法中的任一个的电子可读控制信号。

[0285] 通常,本发明的实施例可以被实现为具有程序代码的计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,该程序代码有效地执行方法中的任一个。

[0286] 例如,程序代码还可存储在机器可读载体上。

[0287] 其它实施例包括用于执行本文所述的方法中的任一个的计算机程序,所述计算机程序存储在机器可读载体上。

[0288] 换句话说,本发明方法的实施例因此是计算机程序,其具有当计算机程序在计算机上运行时用于执行本文所述的方法中的任一个的程序代码。

[0289] 因此,本发明方法的进一步实施例是数据载体(或数字存储介质或计算机可读介质),在其上记录用于执行本文所述的方法中的任一个的计算机程序。数据载体、数字存储介质或记录介质通常是有形的或非易失性的。

[0290] 因此,本发明方法的进一步实施例是表示用于执行本文所述的方法中的任一个的计算机程序的数据流或信号序列。数据流或信号序列可被构造为例如经由数据通信链路(例如经由因特网)被传递。

[0291] 进一步实施例包括处理构件,例如计算机或可编程逻辑设备,被构造或适于执行本文所述的方法中的任一个。

[0292] 进一步实施例包括具有安装在其上的用于执行本文所述的方法中的任一个的计算机程序的计算机。

[0293] 根据本发明的进一步实施例包括一种设备或系统,其被构造为向接收机发送用于执行本文所述的方法中的至少一种的计算机程序。例如,该传输可以是电子的或光学的。例如,接收器可以是计算机、移动设备、存储器设备或类似设备。例如,该设备或系统可包括用于将计算机程序发送到接收器的文件服务器。

[0294] 在一些实施例中,可编程逻辑器件(例如,现场可编程门阵列FPGA)可用于执行本文描述的方法的一些或全部功能。在一些实施例中,现场可编程门阵列可以与微处理器协作以执行本文所述的方法中的任一个。通常,在一些实施例中,所述方法由任何硬件设备执行。所述硬件设备可以是任何通用的硬件,例如计算机处理器(CPU),或者可以是专用于该方法的硬件,例如ASIC。

[0295] 例如,可以使用硬件设备、或使用计算机、或使用硬件设备和计算机的组合来实现本文所述的装置。

[0296] 本文所述的装置或本文所述的装置的任何组件可以至少部分地以硬件和/或软件(计算机程序)来实现。

[0297] 例如,可以使用硬件设备、或使用计算机、或使用硬件设备和计算机的组合来实现本文描述的方法。

[0298] 本文描述的方法或本文描述的方法的任何组件可以至少部分地由执行和/或软件(计算机程序)来实现。

[0299] 上述实施例仅代表本发明原理的说明。应当理解的是,本领域的其他技术人员将理解本文所述的布置和细节的修改和变化。这就是为什么本发明仅由所附权利要求的范围限制而不是由通过实施例的描述和讨论在此呈现的特定细节来限制的原因。

[0300] 8.参考文献

[0301] [1]Jens **Döge**,Christoph Hoppe,Peter Reichel,Nico Peter.Megapixel HDR Image Sensor SoC with Highly Parallel Mixed-Signal Processing.International Image Sensor Workshop(IISW),2015.

[0302] [2]Leif Lindgren,Johan Melander,Robert Johansson,B Moller.A multiresolution 100-GOPS 4-Gpixels/s programmable smart vision sensor for multisense imaging.Solid-State Circuits,IEEE Journal of,40(6):1350—1359,2005.

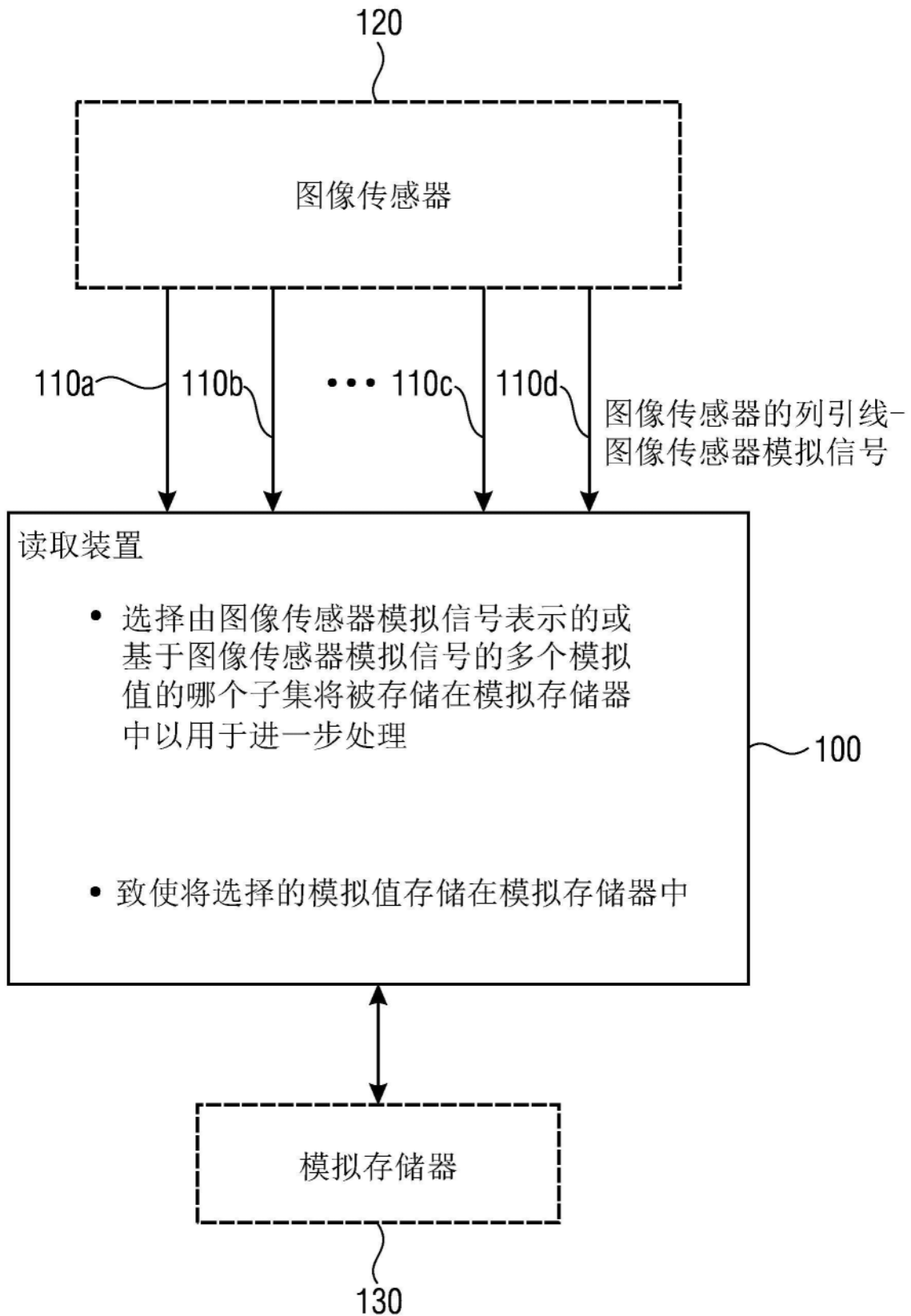


图1

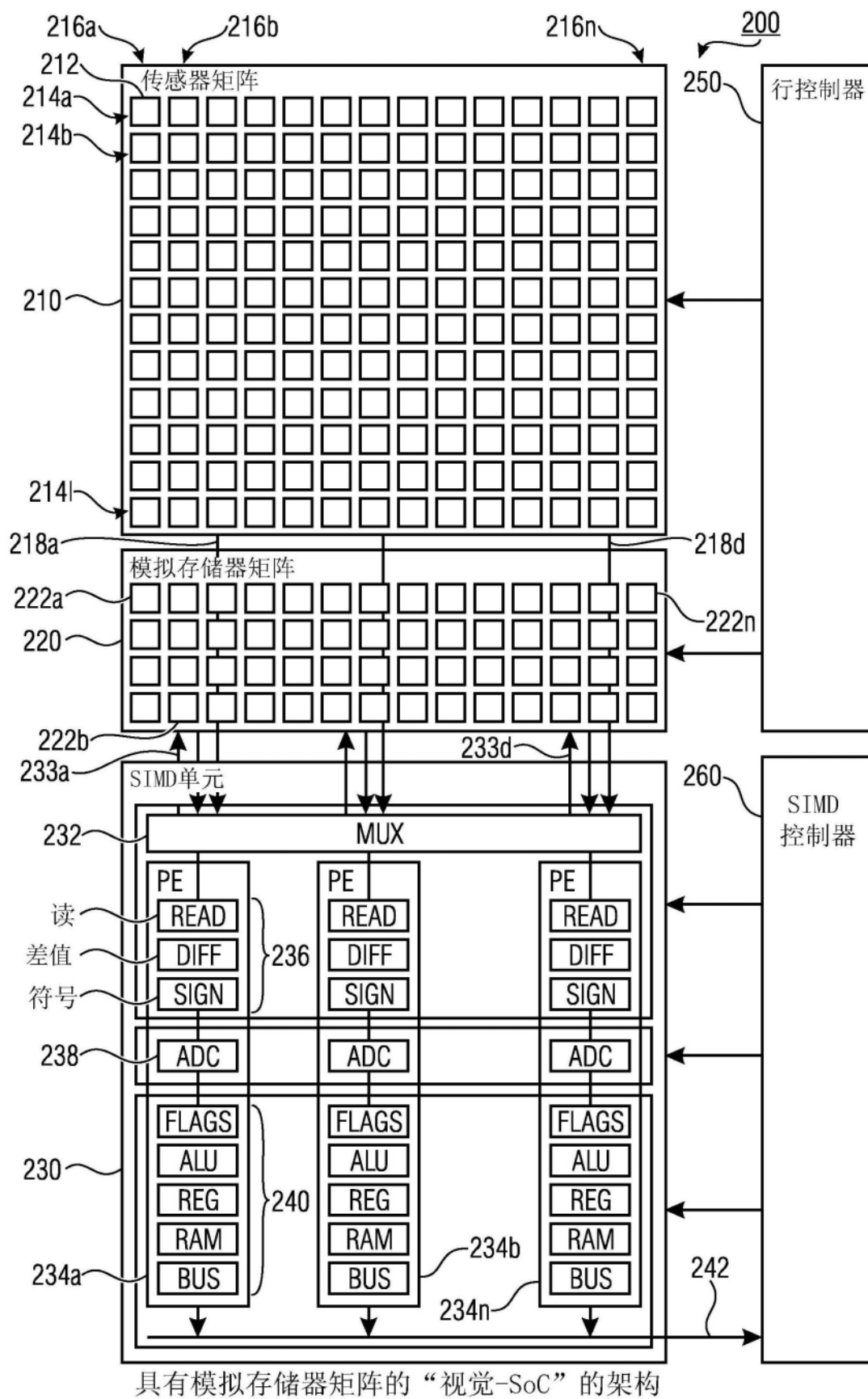


图2

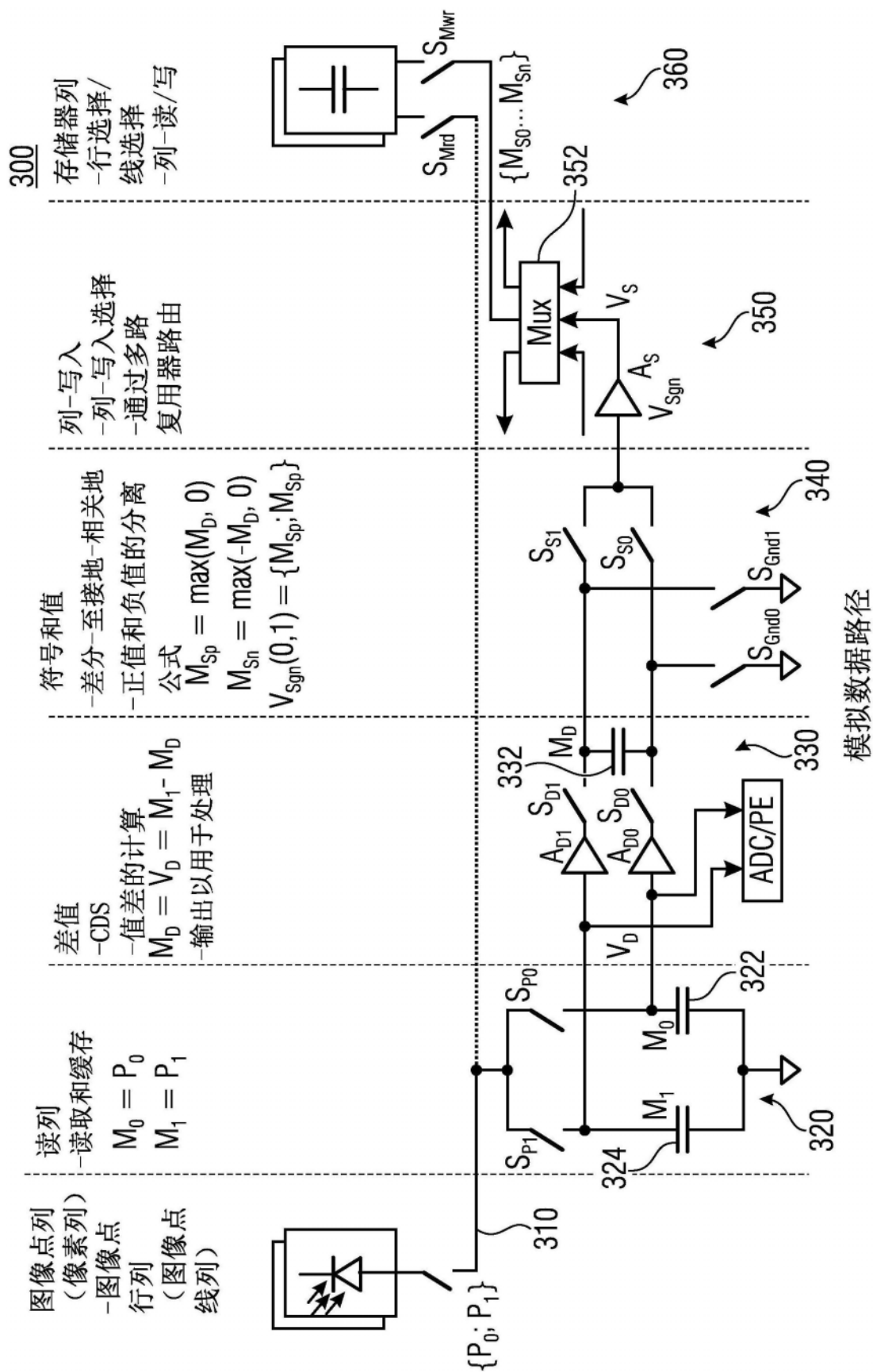


图3

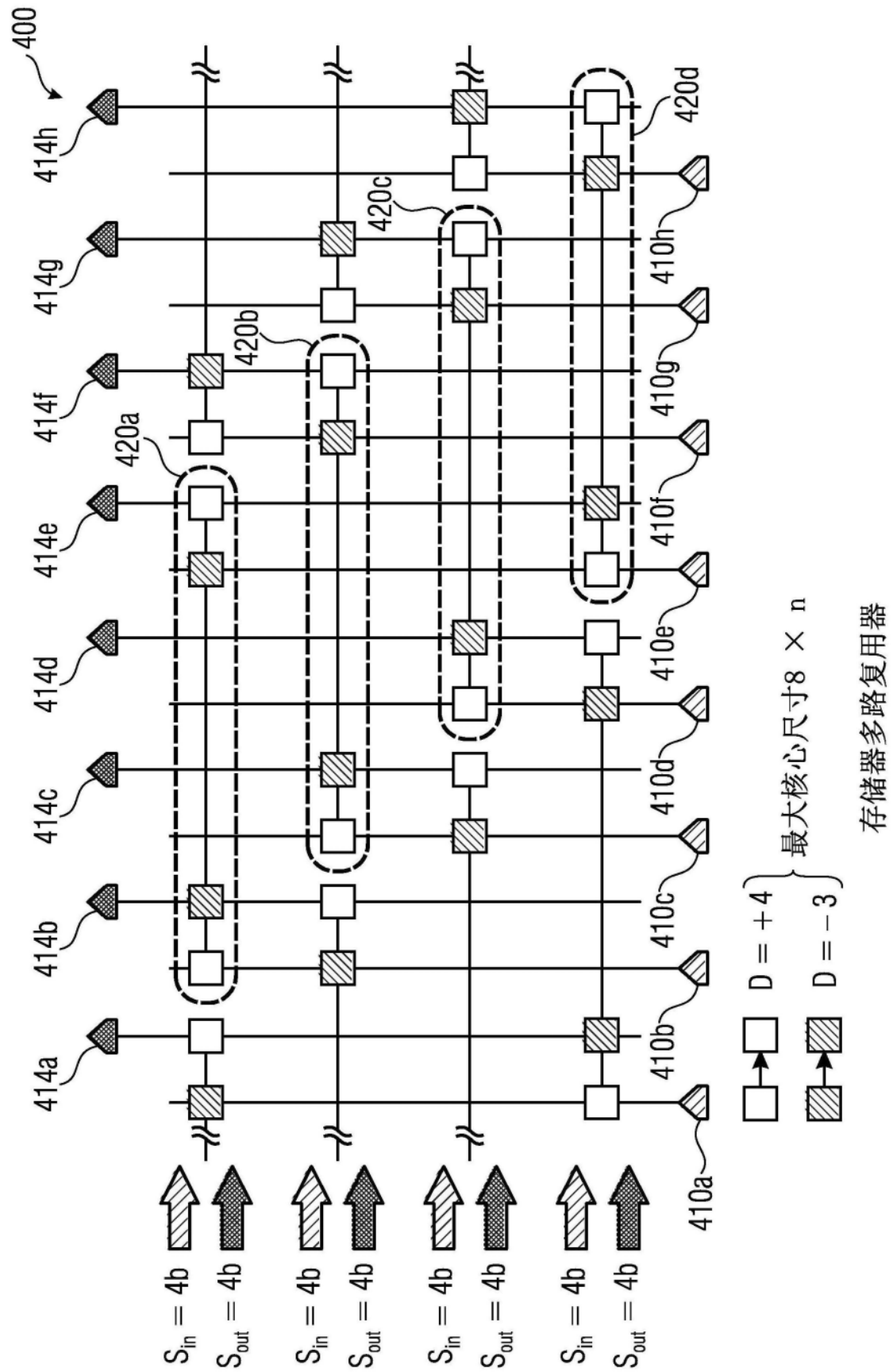


图4a

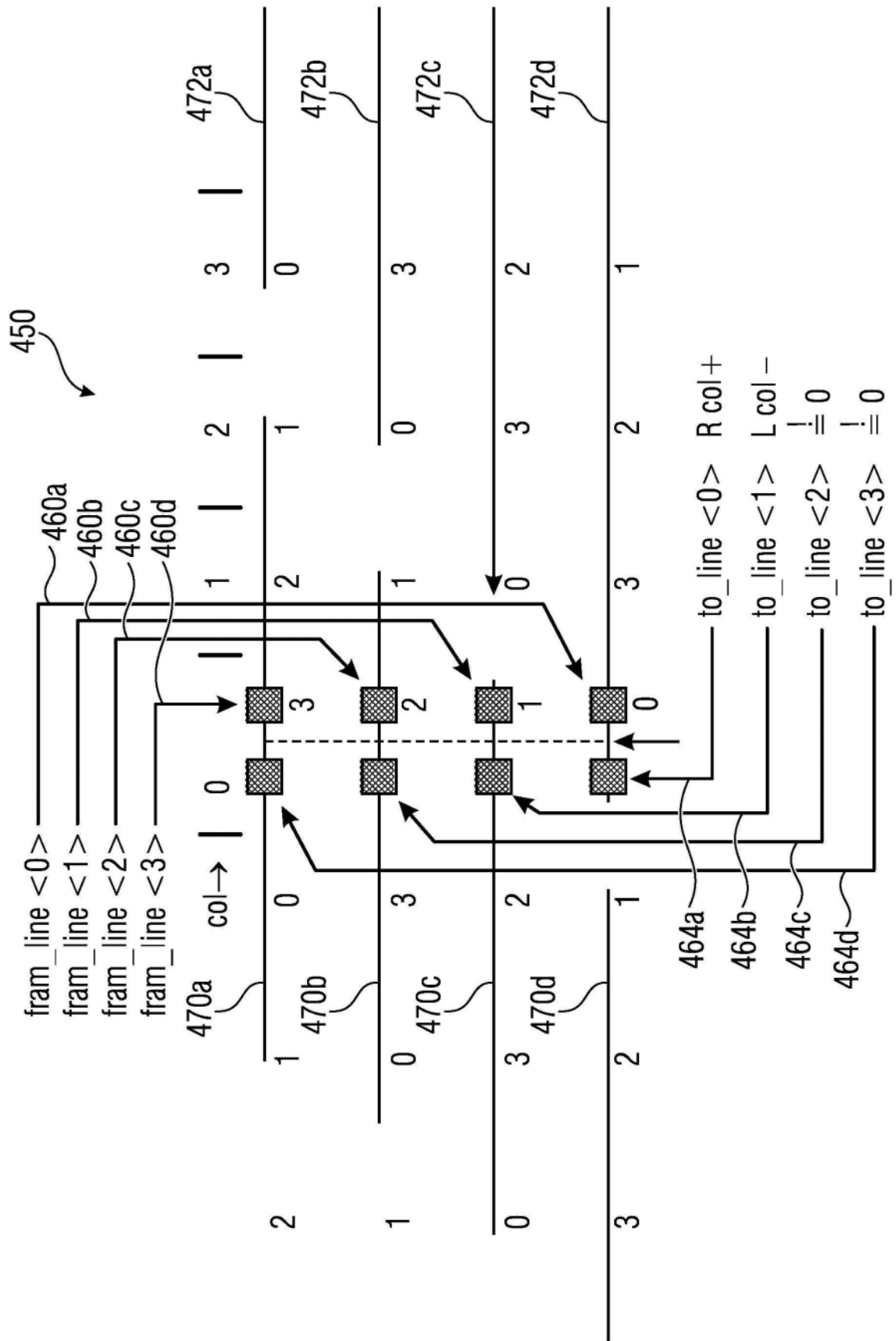


图4b

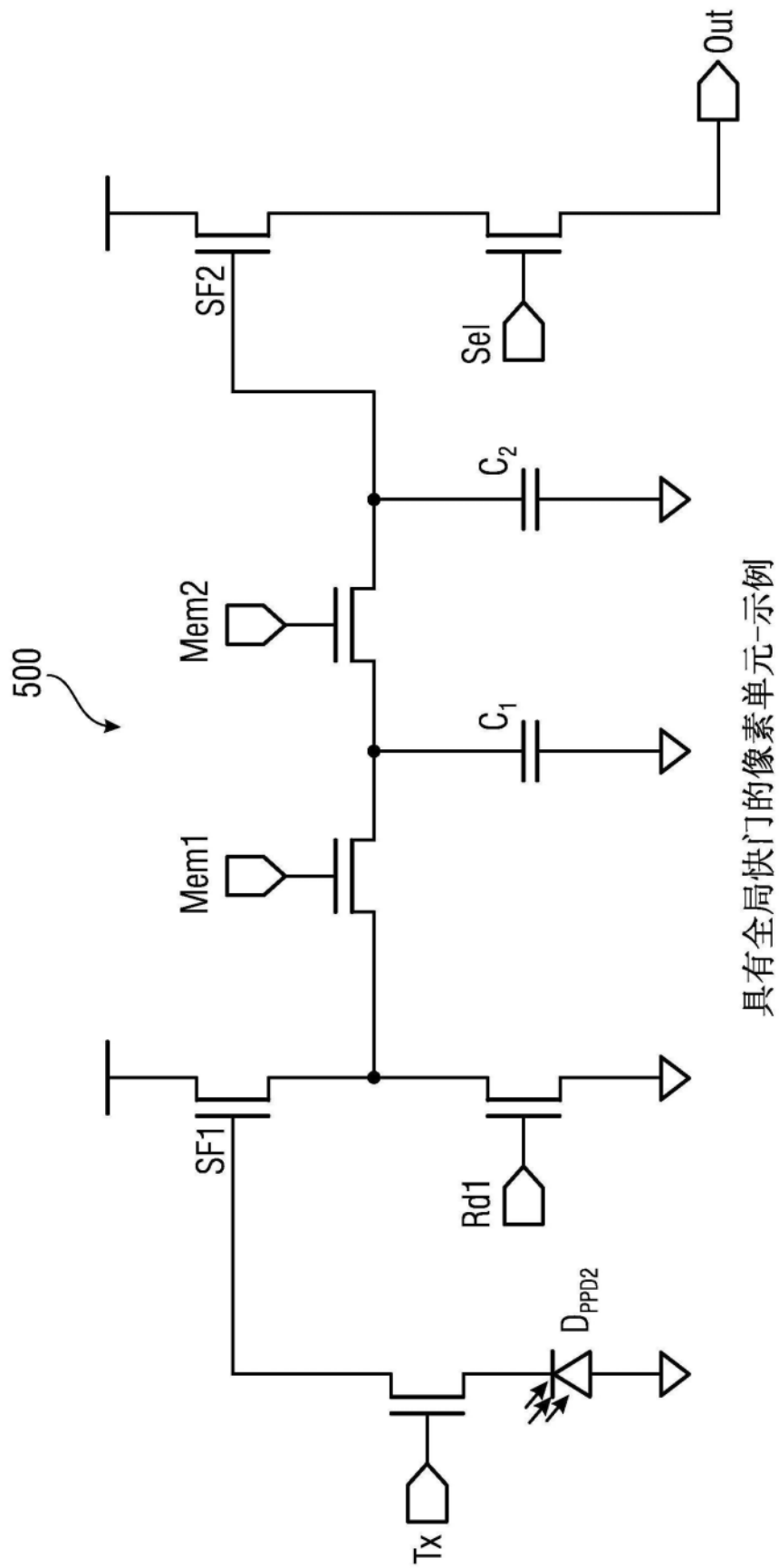
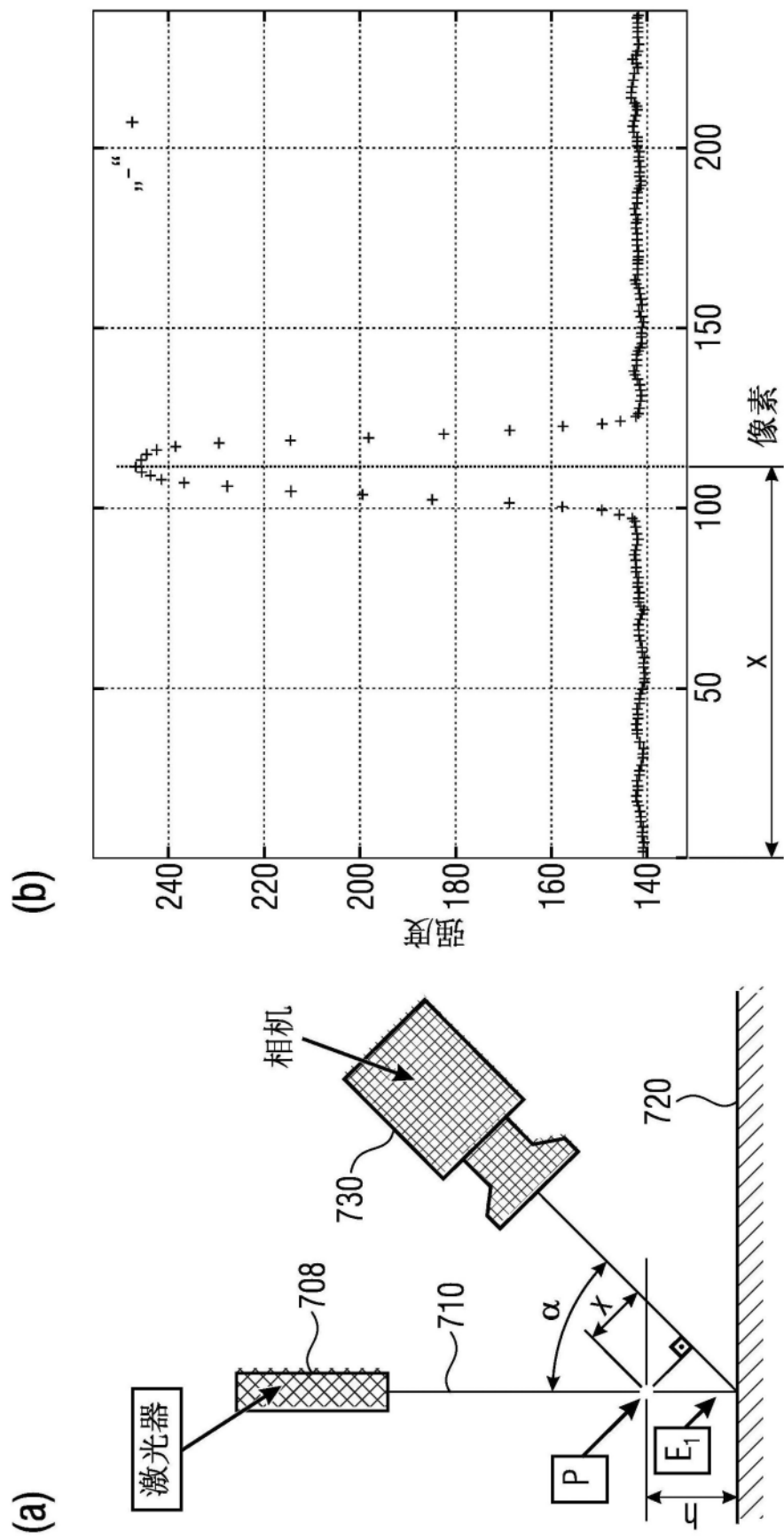
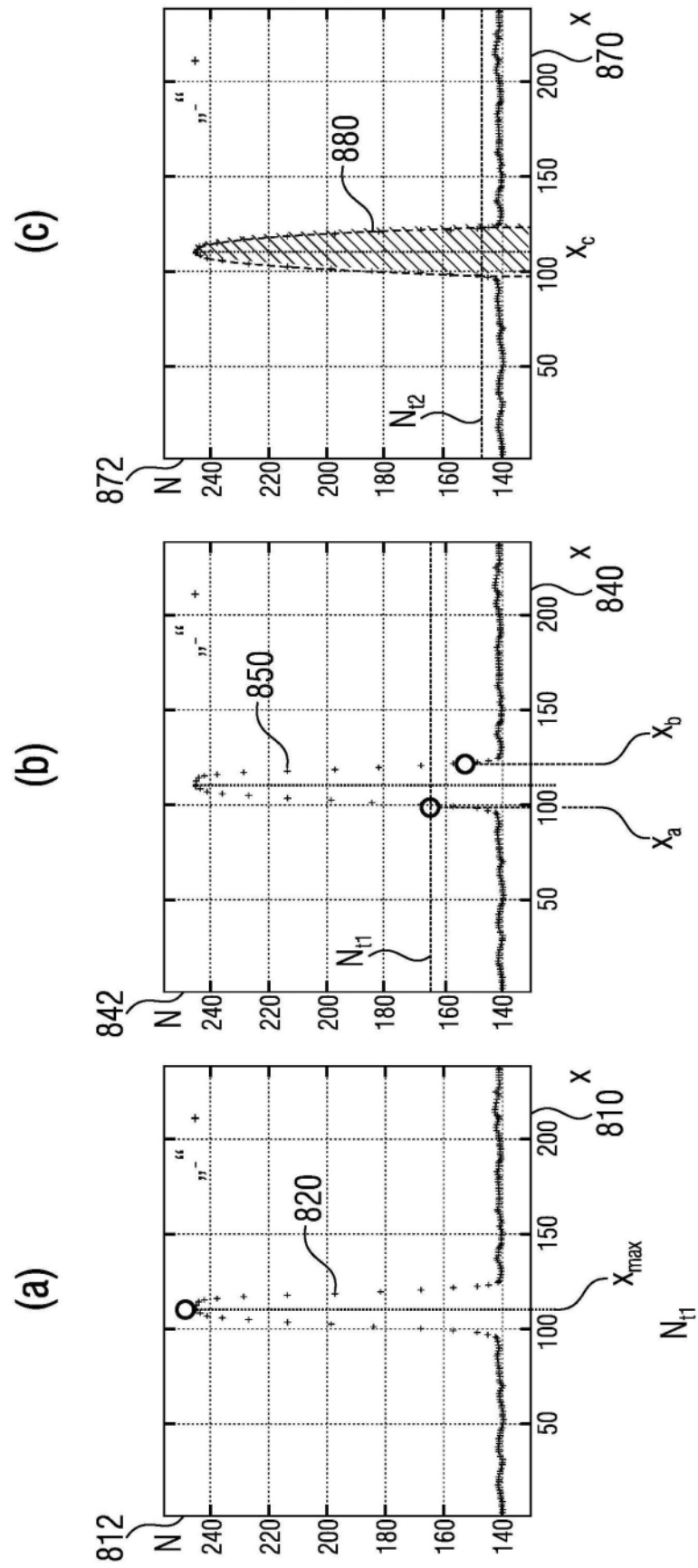


图5



光片结构 (a)
和沿着传感器列的灰度值的过程 (b)

图7



用于确定沿着传感器阵列的灰度值的 x_0 的不同变化

图8

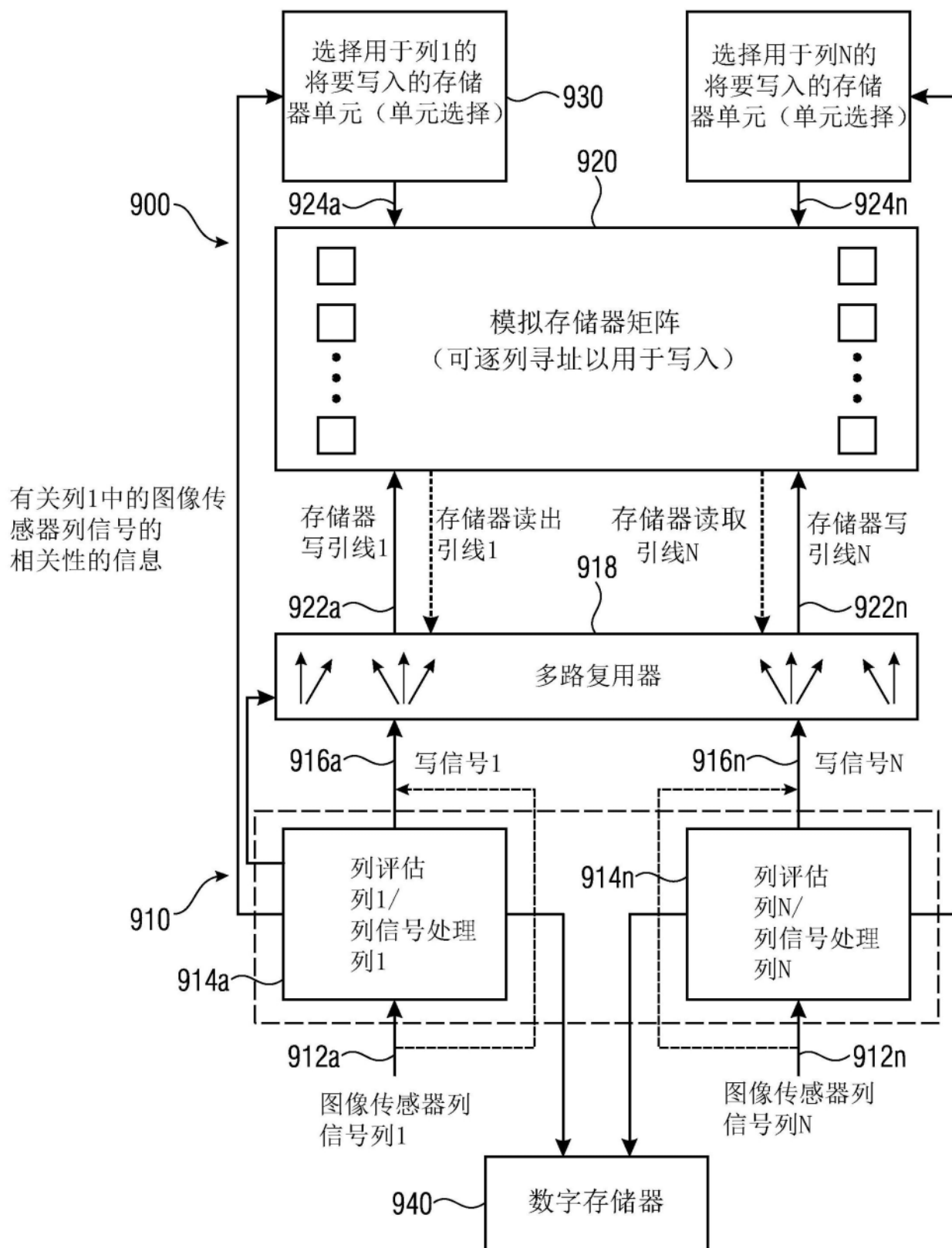


图9

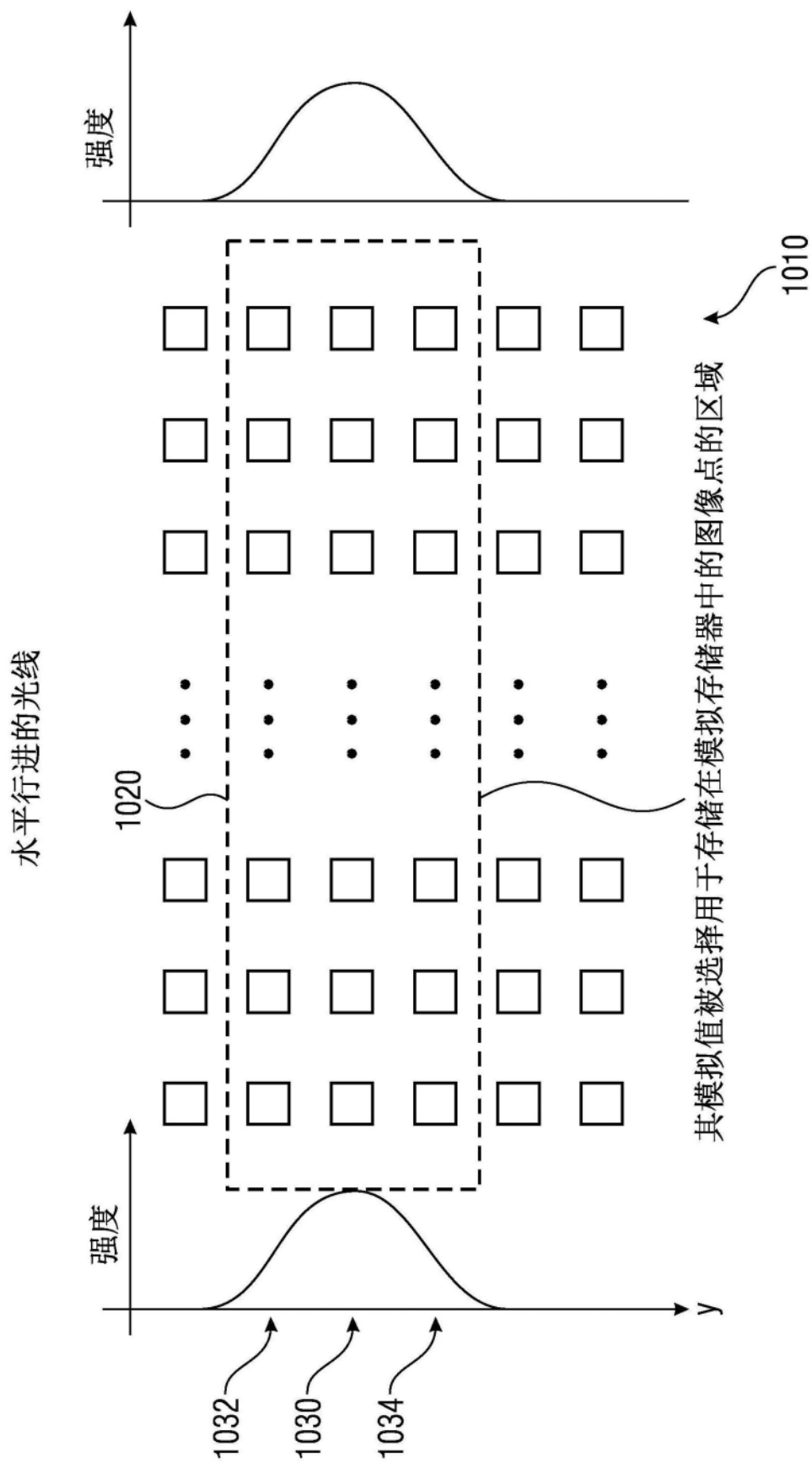


图10

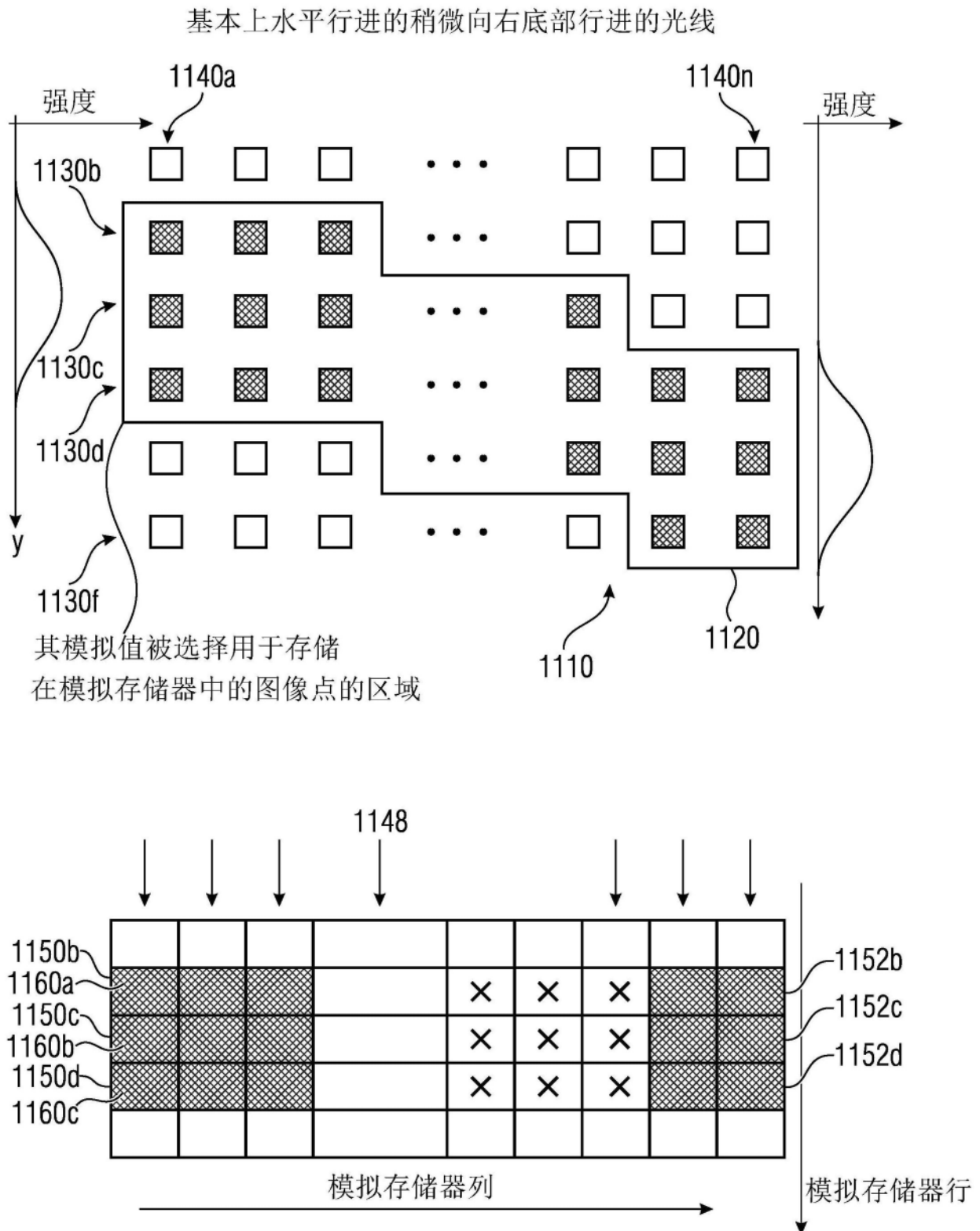


图11

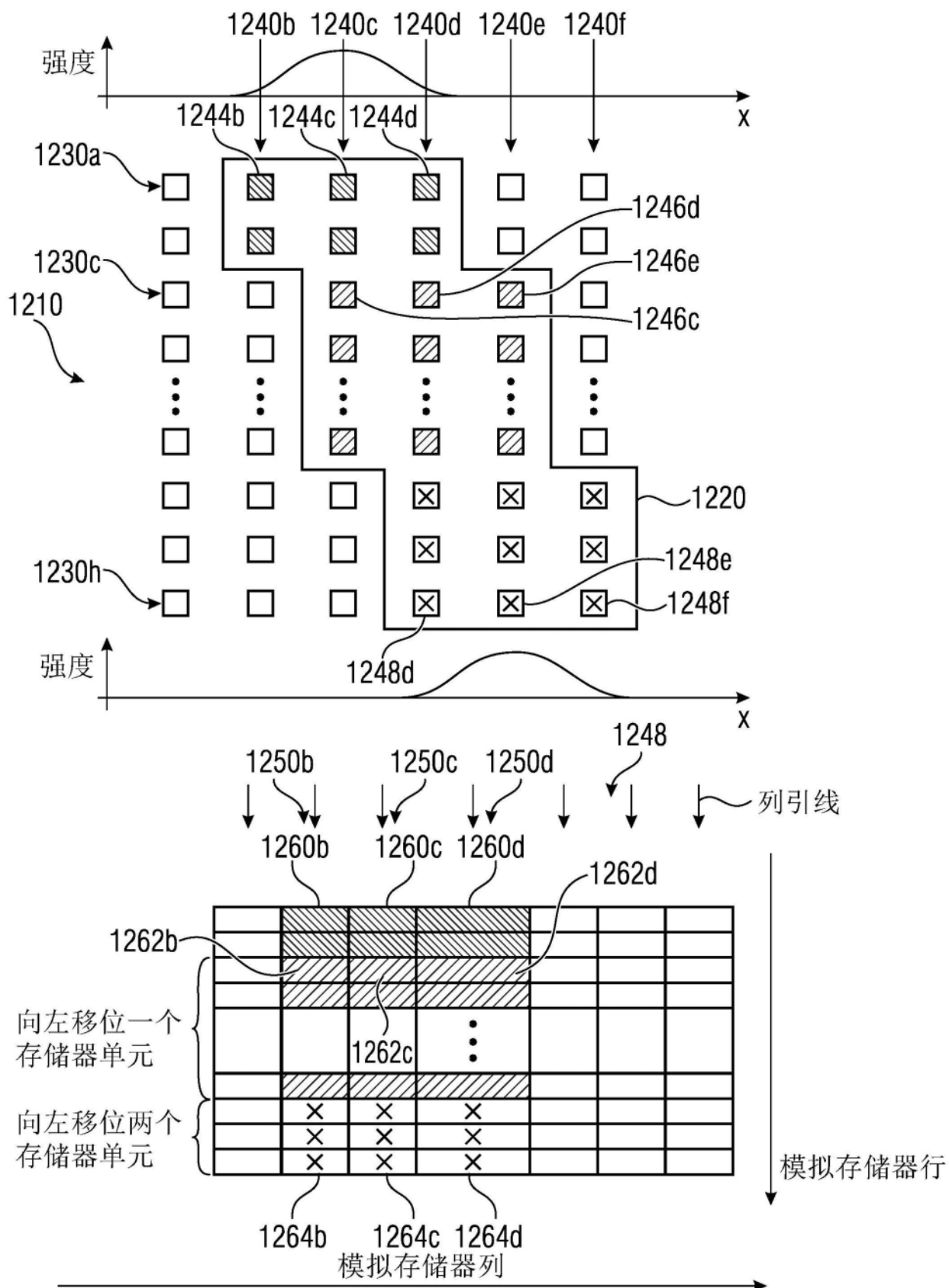


图12

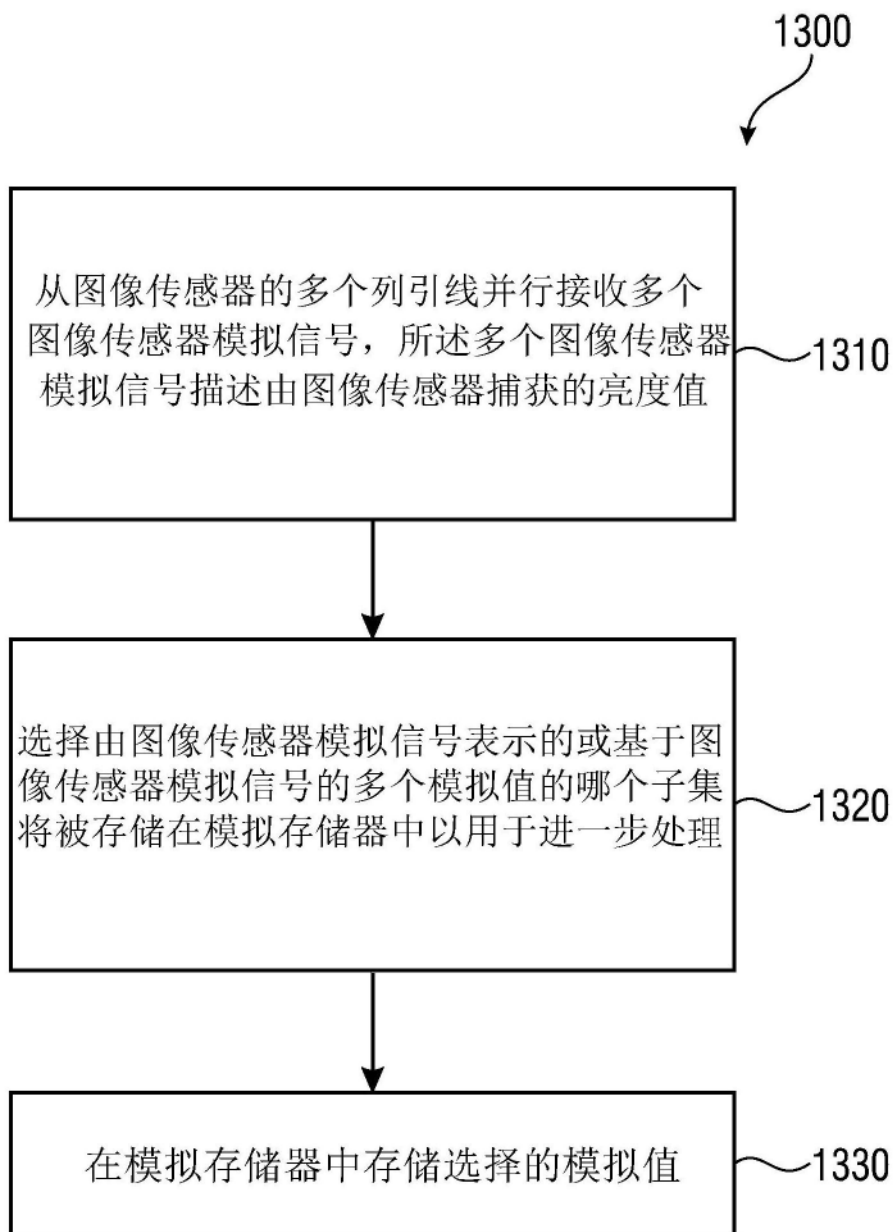


图13