权利要求书

1. 一种图像传感器（100），包括：

像素阵列单元（110），所述像素阵列单元（110）包括多个传感器像素；

分别与所述像素阵列单元（110）的各传感器像素列连接的多个垂直信号线（152）；以及

列处理单元（140），与所述多个垂直信号线（152）连接，用于通过所述多个垂直信号线（152）接收各个传感器像素列的传感器像素产生的传感器像素信号，并输出所接收的传感器像素信号，其特征在于，还包括：

多个增益放大器（170），分别设置于各个所述垂直信号线（152）上，用于对所述垂直信号线（152）上的传感器像素信号进行放大，并且所述多个增益放大器（170）配置为能够使经过所述多个增益放大器（170）放大后的传感器像素信号的增益倍数不同。

2. 根据权利要求1所述的图像传感器（100），其特征在于，所述多个增益放大器（170）的增益值不同。

3. 根据权利要求2所述的图像传感器（100），其特征在于，所述多个增益放大器（170）的增益值按照所述多个增益放大器（170）的排列以预定周期重复布置。

4. 根据权利要求2所述的图像传感器（100），其特征在于，还包括与所述列处理单元（140）连接的数据处理单元（180），用于从所述处理单元（140）接收所述传感器像素信号，并且输出图像信号。

5. 根据权利要求4所述的图像传感器（100），其特征在于，还包括与所述数据处理单元（180）连接的存储单元（190）。

6. 根据权利要求4所述的图像传感器（100），其特征在于，所述数据处理单元（180）配置用于执行以下操作：

从所述列处理单元（140）接收像素阵列单元（100）的传感器像素信号；

从所接收的传感器像素信号中选择多个传感器像素列的传感器像素信号，用于生成输出图像的指定图像像素列；

从所选择的传感器像素信号中确定与所述指定图像像素列的指定图像像素对应的传感器像素信号；以及

根据所确定的传感器像素信号确定所述指定图像像素的像素值。

7. 根据权利要求6所述的图像传感器（100），其特征在于，根据所确定的传感器像素信号确定所述指定图像像素的像素值的操作，包括：

获取与所述指定图像像素相关的亮度信息；

确定与所述亮度信息对应的增益放大器的增益值；

从所确定的传感器像素信号中获取与所确定的增益值对应的传感器像素信号；以及

根据与所确定的增益值对应的传感器像素信号，确定所述指定图像像素的像素值。

8. 根据权利要求7所述的图像传感器（100），其特征在于，获取与所述指定图像像素相关的亮度信息的操作，包括：

获取与所述输出图像相关的参考图像；以及

根据所述参考图像中与所述指定图像像素对应的参考图像像素的亮度信息确定与所述指定图像像素相关的亮度信息。

9. 根据权利要求6所述的图像传感器（100），其特征在于，根据所确定的传感器像素信号确定所述指定图像像素的像素值的操作，包括：

获取与所述输出图像相关的多个参考图像；

确定分别与所述多个参考图像的像素所对应的增益放大器的增益值；

从分别与所述多个参考图像的像素所对应的所述增益值中确定比例高于预定值的增益值；

从所确定的传感器像素信号中获取与所确定的增益值对应的传感器像素信号；以及

根据与所确定的增益值对应的传感器像素信号，确定所述指定图像像素的像素值。

10. 根据权利要求1所述的图像传感器（100），其特征在于，还包括分别与所述多个增益放大器（170）对应的多个比较器（173），所述比较器（173）的第一输入端接收参考电压，所述比较器（173）的第二输入端与所述垂直信号线（152）连接，并且所述比较器（173）的输出端与所述增益放大器（170）连接，用于调节所述增益放大器（170）的增益。

11. 根据权利要求1至10中任意一项所述的图像传感器（100），其特征在于，还包括垂直驱动单元（121），其中

所述垂直驱动单元（121）通过多个水平信号线（151）与所述像素阵列单元（110）的各个像素行连接。

12. 根据权利要求1至10中任意一项所述的图像传感器（100），其特征在于，还包括水平驱动单元（122），其中

所述水平驱动单元（122）通过所述多个垂直信号线（152）与所述像素阵列单元（110）的各个像素列连接。

说明书

图像传感器

技术领域

本申请涉及成像技术领域，特别是涉及一种图像传感器.。

背景技术

高动态范围图像是一种亮度范围非常广的图像，它比其它格式的图像有着更大亮度的数据贮存，而且它记录亮度的方式与传统的图片不同，不是用非线性的方式将亮度信息压缩到8bit或16bit的颜色空间内，而是用直接对应的方式记录亮度信息。因此高动态范围图像记录了图片环境中的真实的照明信息。

现有技术中，高动态范围图像是采用多帧合成的方法产生的。也就是针对同一场景，生成多帧图像，并且每帧图像的曝光时间依次增加。从而利用曝光时间依次增加的多帧图像，合成高动态范围的图像。

但是，现有技术中产生高动态范围图像的方法在对高速运动的物体进行拍摄时，会产生拖尾现象。因此，需要尽可能地提高图像动态范围，并在最短曝光时间内完成拍摄的方法。

然而，对于现有技术中产生高动态范围图像的方法在对高速运动的物体进行拍摄时，会产生拖尾现象的技术问题，仍然还没有更好的解决方案。

发明内容

本公开提供了一种图像传感器，以便解决现有技术中产生高动态范围图像的方法在对高速运动的物体进行拍摄时，会产生拖尾现象的技术问题。

根据本申请的一个方面，提供了一种图像传感器，包括：像素阵列单元，像素阵列单元包括多个像素；分别与像素阵列单元的各像素列连接的多个垂直信号线；以及列处理单元，与多个垂直信号线连接，用于通过多个垂直信号线接收各个像素列的像素产生的像素信号，并输出所接收的像素信号。此外，图像传感器还包括：多个增益放大器，分别设置于各个垂直信号线上，用于对垂直信号线上的像素信号进行放大，并且多个增益放大器配置为能够使经过多个增益放大器放大后的传感器像素信号的增益倍数不同。

可选地，多个增益放大器的增益值不同。

可选地，多个增益放大器的增益值按照多个增益放大器的排列以预定周期重复布置。

可选地，图像传感器还包括与列处理单元连接的数据处理单元，用于从处理单元接收像素信号，并且输出图像信号。

可选地，图像传感器还包括与数据处理单元连接的存储单元。

可选地，图像传感器还包括垂直驱动单元，其中垂直驱动单元通过多个水平信号线与像素阵列单元的各个像素行连接。

可选地，图像传感器还包括水平驱动单元，其中水平驱动单元通过多个垂直信号线与像素阵列单元的各个像素列连接。

可选地，图像传感器还包括驱动控制单元，其中驱动控制单元与垂直驱动单元、水平驱动单元以及列处理单元连接，用于控制垂直驱动单元、水平驱动单元以及列处理单元的操作。

可选地，图像传感器还包括分别设置于各个垂直信号线上的模数转换单元，模数转换单元设置于像素阵列单元与增益放单器之间。

可选地，所述数据处理单元配置用于执行以下操作：从列处理单元接收像素阵列单元的传感器像素信号；从所接收的传感器像素信号中选择多个传感器像素列的传感器像素信号，用于生成输出图像的指定图像像素列；从所选择的传感器像素信号中确定与指定图像像素列的指定图像像素对应的传感器像素信号；以及根据所确定的传感器像素信号确定指定图像像素的像素值。

可选地，根据所确定的传感器像素信号确定所述指定图像像素的像素值的操作，包括：获取与指定图像像素相关的亮度信息；确定与亮度信息对应的增益放大器的增益值；从所确定的传感器像素信号中获取与所确定的增益值对应的传感器像素信号；以及根据与所确定的增益值对应的传感器像素信号，确定指定图像像素的像素值。

可选地，获取与指定图像像素相关的亮度信息的操作，包括：获取与输出图像相关的参考图像；以及根据参考图像中与指定图像像素对应的参考图像像素的亮度信息确定与指定图像像素相关的亮度信息。

可选地，根据所确定的传感器像素信号确定指定图像像素的像素值的操作，包括：获取与输出图像相关的多个参考图像；确定分别与多个参考图像的像素所对应的增益放大器的增益值；从分别与多个参考图像的像素所对应的增益值中确定比例高于预定值的增益值；从所确定的传感器像素信号中获取与所确定的增益值对应的传感器像素信号；以及根据与所确定的增益值对应的传感器像素信号，确定指定图像像素的像素值。

可选地，还包括分别与多个增益放大器对应的多个比较器，比较器的第一输入端接收参考电压，比较器的第二输入端与所述垂直信号线连接，并且比较器的输出端与增益放大器连接，用于调节增益放大器的增益。

综上所述，在本公开中，利用多个增益放大器分别对各个像素列的像素信号进行放大，能够使得放大后的像素信号的增益倍数不同，从而替代了现有技术中用不同的曝光时间产生多帧图像的操作。因此，本公开所述的图像传感器，能够在最短曝光时间内完成高动态范围图像的拍摄。从而解决了现有技术中产生高动态范围图像的方法在对高速运动的物体进行拍摄时，会产生拖尾现象的技术问题。

根据下文结合附图对本申请的具体实施例的详细描述，本领域技术人员将会更加明了本申请的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本申请的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解，这些附图未必是按比例绘制的。附图中：

图1是根据本公开的实施例1所述的图像传感器的示意图；

图2是根据本公开的实施例1所述的另一个图像传感器的示意图；

图3是根据本公开的实施例1所述的另一个图像传感器的示意图；

图4是根据本公开实施例1所述的图像传感器中的数据处理单元执行的方法的流程示意图；以及

图5是根据本公开的实施例1所述图像传感器中生成图像像素列的图像像素的示意图；以及

图6是根据本公开的实施例2所述的图像传感器的示意图。

具体实施方式

实施例1

图1是根据本公开实施例1的图像传感器100的示意性透视图。参考图1所示，图像传感器100包括：像素阵列单元110，像素阵列单元110包括多个传感器像素；分别与像素阵列单元110的各传感器像素列连接的多个垂直信号线152；以及列处理单元140，与多个垂直信号线152连接，用于通过多个垂直信号线152接收各个像素列的传感器像素产生的传感器像素信号，并输出所接收的传感器像素信号。其中，图像传感器100还包括多个增益放大器170，分别设置于各个垂直信号线152上，用于对垂直信号线152上的传感器像素信号进行放大，并且多个增益放大器170配置为能够使经过多个增益放大器170放大后的传感器像素信号的增益倍数不同。

正如背景技术中所述的，现有技术中，高动态范围图像是采用多帧合成的方法产生的。也就是针对同一场景，生成多帧图像，并且每帧图像的曝光时间依次增加。从而利用曝光时间依次增加的多帧图像，合成高动态范围的图像。但是，现有技术中产生高动态范围图像的方法在对高速运动的物体进行拍摄时，会产生拖尾现象。因此，需要尽可能地提高图像动态范围，并在最短曝光时间内完成拍摄的方法。

为了解决该技术问题，在本公开的技术方案中，在各个垂直信号线152上设置增益放大器170，用于对垂直信号线152上的传感器像素信号进行放大。并且经过多个增益放大器170放大后的传感器像素信号的增益倍数不同。因此在经过增益放大器170的放大之后，能够使传输至列处理单元140的不同像素列的传感器像素信号放大的倍数不同。因此列处理单元140接收的传感器像素信号呈现出高动态范围的特性。

也就是说，在本公开中，利用多个增益放大器170分别对各个像素列的传感器像素信号进行放大，替代了现有技术中用不同的曝光时间产生多帧图像的操作。因此，本公开所述的图像传感器，能够在最短曝光时间内完成高动态范围图像的拍摄。从而解决了现有技术中产生高动态范围图像的方法在对高速运动的物体进行拍摄时，会产生拖尾现象的技术问题。

可选地，多个增益放大器170的增益值不同。也就是说在本实施例的技术方案中，像素阵列单元110的各个像素列的传感器像素信号分别由各个垂直信号线152上的增益放大器170放大。由于各个增益放大器170的增益值不同，因此在经过增益放大器170的放大之后，传输至列处理单元140的不同像素列的传感器像素信号放大的倍数不同。因此列处理单元140接收的传感器像素信号呈现出高动态范围的特性。

可选地，多个增益放大器170的增益值按照多个增益放大器170的排列以预定周期重复布置。

具体地，参考图2所示，多个增益放大器170的增益值按照多个增益放大器170的排列以预定周期重复布置。例如，在图2中，每个周期包括两个增益放大器171和172。也就是说，在图2中，是以每两个增益放大器为一个周期进行重复布置的。其中在一个周期的布置中，例如包括一个低增益的增益放大器171和一个高增益的增益放大器172。此外，每个周期也可以包括更多的不同增益的增益放大器，例如3个、4个等等。

从而，由于多个增益放大器170的增益值按照预定周期重复布置，因此便于控制各个像素列的传感器像素信号的增益，从而有利于后续生成高动态范围的图像信号。

可选地，图像传感器100还包括与列处理单元140连接的数据处理单元180，用于从处理单元140接收传感器像素信号，并且输出图像信号。

参考图3所示，图像传感器100还包括数据处理单元180。数据处理单元180与列处理单元140连接，从而可以从列处理单元140接收传感器像素信号，并且输出图像信号。

可选地，图像传感器100还包括与数据处理单元180连接的存储单元190。从而，数据处理单元180可以利用存储单元190暂存接收的传感器像素信号或者生成的图像信号，有利于数据处理单元180对所接收传感器像素信号进行处理。

可选地，图像传感器100还包括垂直驱动单元121，其中垂直驱动单元121通过多个水平信号线151与像素阵列单元110的各个像素行连接。从而可以通过垂直驱动单元121对像素阵列单元110的各行像素进行驱动和扫描。

可选地，图像传感器100还包括水平驱动单元122，其中水平驱动单元122通过多个垂直信号线152与像素阵列单元110的各个像素列连接。从而可以通过水平驱动单元122，对像素单元110的各列像素进行驱动和扫描。

可选地，图像传感器100还包括驱动控制单元130，其中驱动控制单元130与垂直驱动单元121、水平驱动单元122以及列处理单元140连接，用于控制垂直驱动单元121、水平驱动单元122以及列处理单元140的操作。从而用于协调垂直驱动单元121、水平驱动单元122以及列处理单元140之间的操作。

可选地，图像传感器100还包括分别设置于各个垂直信号线152上的模数转换单元160，模数转换单元160设置于像素阵列单元110与增益放大器170之间。从而模数转换单元160将像素阵列单元110产生的模拟像素信号转换为数字像素信号。

此外，图4示出了数据处理单元180处理像素信号的方法的流程示意图。正如以上所述，数据处理单元180从列处理单元接收各个像素列的像素数据，并且根据所接收的像素数据，输出图像数据。参考图4所示，数据处理单元180所执行的方法包括：

S402：从列处理单元接收像素阵列单元的传感器像素信号；

S404：从所接收的传感器像素信号中选择多个传感器像素列的传感器像素信号，用于生成输出图像的指定图像像素列；

S406：从所选择的传感器像素信号中确定与指定图像像素列的指定图像像素对应的传感器像素信号；以及

S408：根据所确定的传感器像素信号确定指定图像像素的像素值。

具体地，以图3中所示的图像传感器100为例，数据处理单元180从列处理单元140接收像素阵列单元110中的各个传感器像素列的传感器像素信号。

然后，数据处理单元180从所接收的传感器像素列的传感器像素信号中选择多个像素列的传感器像素信号，用于生成输出图像的指定图像像素列。具体地，参考图5所示，数据处理单元180可以选择相邻的两个分别对应于增益0和增益1的传感器像素列的传感器像素信号，来生成输出图像的指定图像像素列。

然后，数据处理单元180从所选择的传感器像素信号中确定与指定图像像素列的指定图像像素对应的传感器像素信号。

参考图5所示，当数据处理单元180生成指定图像像素，会从所选择的传感器像素信号中，确定与指定图像像素对应的传感器像素信号。例如，当指定图像像素为图像像素0时，与之对应的传感器像素信号分别为增益0的传感器像素信号0和增益1的传感器像素信号0。当指定图像像素为图像像素1时，与之对应的传感器像素信号分别为增益0的传感器像素信号1和增益1的传感器像素信号1。依次类推，当指定图像像素为图像像素19时，与之对应的传感器像素信号分别为增益0的传感器像素信号19和增益1的传感器像素信号19。

然后，数据处理单元180根据所确定的传感器像素信号确定指定图像像素的像素值。例如，数据处理单元根据增益0的传感器像素信号0和增益1的传感器像素信号0，确定指定图像像素列的图像像素信号0；根据增益0的传感器像素信号1和增益1的传感器像素信号1，确定指定图像像素列的图像像素信号1；……；依次类推，根据根据增益0的传感器像素信号19和增益1的传感器像素信号19，确定指定图像像素列的图像像素信号19。

从而，通过这种方式，本公开的图像传感器100可以利用像素阵列单元100中对应于不同增益的增益放大器的像素列的传感器像素信号，产生具有高动态范围的图像。从而图像传感器100能够快速的生成具有高动态范围的图像。

可选地，根据所确定的传感器像素信号确定指定图像像素的像素值的操作，包括：获取与指定图像像素相关的亮度信息；确定与亮度信息对应的增益放大器的增益值；从所确定的传感器像素信号中获取与所确定的增益值对应的传感器像素信号；以及根据与所确定的增益值对应的传感器像素信号，确定指定图像像素的像素值。

具体地，参考图5所示，例如当数据处理单元180生成的指定图像像素为图像像素1时，其选择增益0的传感器像素信号1和增益1的传感器像素信号1，来生成图像像素1。

在此基础上，数据处理单元180获取与图像像素1相关的亮度信息，并确定与亮度信息对应的增益放大器的增益值。例如，当图像像素1为显示高亮度的像素时，与之对应的为高增益值的增益放大器；当图像像素1为显示低亮度的像素（或较暗的像素）时，阈值对应的为低增益值的增益放大器。

从而，当图像像素1为显示高亮度的像素时，则根据高增益值（例如增益1）对应的传感器像素信号1来确定图像像素1的像素值（例如，可以将对应于增益1的传感器像素信号1的信号值作为图像像素1的像素值）。反过来，当图像像素1为显示低亮度的像素时，则根据低增益（例如增益0）对应的传感器像素信号0来确定图像像素1的像素值（例如，可以将对应于增益0的传感器像素信号1的信号值作为图像像素1的像素值）。

对于指定图像像素列中的其他像素的像素值，也参考上面所述的方式来确定。从而，在本实施例中，数据处理单元180可以利用像素阵列单元100中的与不同增益值对应的多个传感器像素列中的传感器像素的像素信号，来生成输出图像的一个图像像素列中的图像像素。

此外，例如参考图2所示，像素阵列单元110中的一个增益值周期（包括增益0和增益1）中的两个传感器像素列对应于输出图像的一个图像像素列。从而可以利用给一个增益值周期中的两个传感器像素列的传感器像素信号通过拼接的方式来生成输出图像的一个图像像素列。而至于一个增益值周期中的传感器像素列的数量，可以是更多个。例如，可以是3个（一个周期内包含三个增益值不同的增益放大器）或4个（一个周期内包含四个增益值不同的增益放大器），甚至更多。

从而通过这种方式，当待生成的图像像素为高亮度的像素时，则选择高增益的传感器像素信号来确定该图像像素的像素值。当待生成的图像像素为低亮度的像素时，则选择低增益的传感器像素信号来确定该图像像素的像素值。

通过这种方式，由于根据待生成的图像像素的亮度信息来选择不同增益值的传感器像素信号来确定该图像像素的像素值。从而能够增加输出图像的动态范围，从而产生高动态范围的输出图像。

此外，可选地，数据处理单元180获取与指定图像像素相关的亮度信息的操作，包括：获取与所述输出图像相关的参考图像；以及根据参考图像中与指定图像像素对应的参考图像像素的亮度信息确定与指定图像像素相关的亮度信息。

具体地，例如数据处理单元180可以从存储单元190中获取与输出图像相关的参考图像。该参考图像例如可以是数据处理单元180输出的上一帧图像。然后数据处理单元180，从参考图像中获取与待生成的指定图像像素对应的图像像素。然后根据参考图像中对应的图像像素的亮度信息，来确定与待生成的指定图像像素相关的亮度信息。

从而，通过这种方式，数据处理单元180能够准确地确定指定图像像素的亮度信息，从而能够选择与正确的增益值对应的传感器像素信号来确定该指定图像像素的像素值。

可选地，根据所确定的传感器像素信号确定所述指定图像像素的像素值的操作，包括：获取与输出图像相关的多个参考图像；确定分别与多个参考图像的像素所对应的增益放大器的增益值；从分别与多个参考图像的像素所对应的增益值中确定比例高于预定值的增益值；从所确定的传感器像素信号中获取与所确定的增益值对应的传感器像素信号；以及根据与所确定的增益值对应的传感器像素信号，确定指定图像像素的像素值。

具体地，数据处理单元180可以从存储单元190中获取与输出图像相关的多个参考图像。然后，数据处理单元180针对多个参考图像中的每个图像像素，确定该图像像素所对应的增益值。

然后数据处理单元180可以对不同增益值在多个参考图像的图像像素中的分布情况进行统计，确定各个增益值所占的比例。然后数据处理单元180选择比例高于预定值（例如高于90%）的增益值，作为该指定图像像素所对应的增益值。

然后数据处理单元180根据该增益值对应的传感器像素信号，确定该指定图像像素的像素值。

从而，通过这种方式，数据处理单元180能够通过快速检测的方式，确定指定图像像素的增益值，并快速确定该指定图像像素的像素值。从而，加快了数据处理单元180的处理速度。

实施例2

图6示出了根据本公开实施例2的图像传感器100的示意性透视图。为了减少不必要的描述，下文中只介绍实施例2的技术方案与实施例1的技术方案不同的部分。而对于与实施例1的技术方案中相同的技术特征，仍然采用相同的附图标记。

参考图6所示，本公开实施例2与实施例1相比，其区别在于，实施例2中的增益放大器170为增益可调的增益放大器。例如，增益放大器170可以具有较高的第一增益和较低的第二增益两个不同的增益值。

并且每个增益放大器170均设置有对应的比较器173。其中比较器173的第一输入端接收参考电压REF，比较器173的第二输入端与垂直信号线152连接，并且比较器173的输出端与增益放大器170连接，用于调节增益放大器170的增益。

例如，当垂直信号线152的电平低于参考电压REF时，则意味着其对应的传感器像素信号的亮度低于所需亮度（即该像素信号不够亮），从而为了提高该像素信号的亮度，比较器173输出高电平将增益放大器170的增益调节为较高的第一增益。从而使得输出亮度更高的像素信号。

或者，当垂直信号线152的电平高于参考电压REF时，则意味着其对应的传感器像素信号的亮度高于所需的亮度（即该像素信号过爆），从而为了减低该像素信号的亮度，比较器173输出高电平将增益放大器170的增益调节为较低的增益。从而使得输出亮度更低的像素信号。

从而，像素阵列单元110通过各个增益放大器170可以输出放大增益倍数不同的传感器像素信号。从而实现了高动态范围图像的特性。

综上所述，在本公开中，利用具有不同增益的多个增益放大器分别对各个像素列的像素信号进行放大，替代了现有技术中用不同的曝光时间产生多帧图像的操作。因此，本公开所述的图像传感器，能够在最短曝光时间内完成高动态范围图像的拍摄。从而解决了现有技术中产生高动态范围图像的方法在对高速运动的物体进行拍摄时，会产生拖尾现象的技术问题。

以上所述，仅为本申请较佳的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

说明书附图



图 1



图2



图3



图4



图5



图6

说明书摘要

本申请公开了一种图像传感器。图像传感器包括：像素阵列单元，像素阵列单元包括多个传感器像素；分别与像素阵列单元的各传感器像素列连接的多个垂直信号线；以及列处理单元，与多个垂直信号线连接，用于通过多个垂直信号线接收各个传感器像素列的传感器像素产生的传感器像素信号，并输出所接收的传感器像素信号。图像传感器还包括多个增益放大器，分别设置于各个所述垂直信号线上，用于对垂直信号线上的传感器像素信号进行放大，并且多个增益放大器的增益值不同。从而解决了现有技术中产生高动态范围图像的方法在对高速运动的物体进行拍摄时，会产生拖尾现象的技术问题。

摘要附图

图1