

一种防闪光电路组件及图像传感器

技术领域

本发明涉及图像采集技术领域，尤其涉及一种具有防闪光电路组件的用于运动检测的图像传感器。

背景技术

运动检测，尤其是高速运动检测，在自动化控制、工业监测、科研以及军工等诸多领域具有重要且广泛的应用。在目前的视觉处理系统中，运动检测主要是通过通过后端处理芯片上运行的相关算法对前端图像传感器输出的原始图像数据进行分析 and 运算来实现的。

鉴于有源像素传感器在运动检测时，输出的图像帧中包含了很高的冗余信息（这些冗余信息通常是视场中静态的或者变化缓慢的背景信息），而这些冗余信息的传输占用了很高的输出带宽，且对它们的分析运算也对后端处理系统的存储和算力提出了很高的要求。故，高速运动检测时，采用有源像素传感器会增加高速相机的成本。

近年来，一种仅感知视野中动态信息的动态视觉图像传感器因在运动检测领域所表现出的优势而越来越受到人们的重视。动态视觉图像传感器抛弃了图像帧的概念，它仅关注视野中的引起光强变化的动态成分并自动过滤掉无用的背景信息。具体地讲，传感器中的每个像素单元不再是被动地感知外界光强大小，而是主动地实时监测光强变化并在光强变化满足一定条件后输出自身的位置信息。通过这种工作方式，无用的背景信息在传感器层面被自动过滤掉，动态视觉图像传感器仅输出有用像素单元的数据流信息从而节省了输出带宽。这样，后端的图像处理系统可以直接获取并处理视野中有用的动态信息，能够大大降低对其存储和算力的要求并可以做到较好的实时性。

然而另一方面，视野中存在的闪光现象同样可以引起像素单元对应区域的光强变化并使动态视觉图像传感器输出数据。这种闪光与物体的运动完全无关而仅仅是视野中某些位置的瞬间的或周期性的光强变化。

例如，在视场中出现全局闪光现象，会使得全部像素单元检测到光强变化并被传感器输出，这些场景例如是汽车进出隧道的瞬间以及室内照明灯具突然打开或关闭的瞬间等。在这些情况下，传感器将输出全部像素单元的信息，这些信息全部都是无用的但是却占据了很高的输出带宽。更为严重的是，在这些无用的输出被全部输出之前，传感器无法对视场中后续的运动信息进行响应，从而丧失了动态视觉图像传感器的优势。

基于上述痛点，需要一种优化方案来解决全局闪光现象对传统动态视觉图像传感器的影响。

发明内容

本发明提供了一种防闪光电路组件及图像传感器，以力图解决或至少缓解上面存在的至少一个问题。

根据本发明的一个方面，提供了一种闪光检测单元，包括：第一光电探测模块，适于实时监测照射在其上的光信号，并输出相应的电信号；第一触发生成模块，其第一输入端耦接到第一光电探测模块，其第一输出端耦接到第一接口逻辑模块，第一触发生成模块适于在该电信号超过设定的阈值时，生成第一触发生成信号给第一接口逻辑模块；以及第一接口逻辑模块，其第一输入端耦接到所述第一触发生成模块，其第二输入端经闪光检测刷新信号线与闪光检测控制单元耦接，其第一输出端经闪光检测触发信号线与闪光检测控制单元耦接，第一接口逻辑模块适于在接收到第一触发生成信号时输出触发状态信号。

可选地，在根据本发明的闪光检测单元中，第一触发生成模块的第二输入端经闪光检测刷新信号线与闪光检测控制单元耦接，适于接收来自闪光检测控制单元的闪光检测刷新信号，且在接收到闪光检测刷新信号时，不生成第一触发生成信号。

可选地，在根据本发明的闪光检测单元中，第一触发生成模块包括：第一预处理子模块，其输入端与第一光电探测模块的输出端耦接，适于对电信号进行预处理，生成处理后的电信号；第一阈值比较子模块，其输入端与第一预处理子模块的输出端耦接，适于判断处理后的电信号的变化是否满足预定条件。

可选地，在根据本发明的闪光检测单元中，第一接口逻辑单元还包括第一锁存器，适于存储和表征当前的工作状态，其复位信号为来自于闪光检测控制单元生成的闪光检测刷新信号，其置位信号为来自于第一触发生成模块生成的第一触发生成信号。

根据本发明的又一个方面，提供了一种防闪光电路组件，包括：闪光检测像素阵列，包括多个如上所述的闪光检测单元，适于响应视场中的光强变化并在光强变化超出一定阈值时输出触发状态信号至闪光检测控制单元；以及闪光检测控制单元，耦接到闪光检测像素阵列，适于根据触发状态信号来判断视场中是否发生全局闪光，还适于在确认发生全局闪光时，发送闪光检测强制复位信号给核心电路组件。

可选地，在根据本发明的防闪光电路组件中，闪光检测控制单元还适于周期性地输出闪光检测刷新信号给所述闪光检测像素阵列。

可选地，在根据本发明的防闪光电路组件中，闪光检测控制单元包括：刷新子单元，经闪光检测刷新信号线耦接至闪光检测像素阵列，适于输出闪光检测刷新信号至闪光检测像素阵列；判决子单元，经闪光检测触发信号线耦接至闪光检测像素阵列，适于接收来自闪光检测像

素阵列的触发状态信号，以及，经闪光检测强制复位信号线耦接至核心电路组件，适于在确认发生全局闪光时，输出闪光检测强制复位信号至核心电路组件。

根据本发明的再一方面，提供了一种图像传感器，包括：核心电路组件，包括多个主像素单元，适于在视场中的光强变化达到阈值时触发对应的主像素单元，并输出被触发主像素单元的地址信息；如上所述的防闪光电路组件，布置在核心电路组件的周围，适于检测视场中的全局闪光，并在发生全局闪光时复位所述核心电路组件，以屏蔽其对闪光的响应和输出。

可选地，在根据本发明的图像传感器中，防闪光电路组件包括多个闪光检测单元，适于在闪光检测周期内检测视场中的光强变化，且根据视场中的光强变化来判断视场中是否发生全局闪光。

可选地，在根据本发明的图像传感器中，核心电路组件包括：主像素阵列，包括多个主像素单元，适于监测视场中的光强变化，并在光强变化满足一定条件时进入触发状态；读出单元，适于响应处于触发状态的主像素单元，并输出其对应的地址信息；主像素阵列控制单元，适于发送全局复位信号给每个主像素单元，以控制各主像素单元的工作状态。

可选地，在根据本发明的图像传感器中，主像素阵列控制单元还适于在初始化时，通过全局复位信号线向主像素阵列中每一个主像素单元发送全局复位信号，以关闭主像素单元；和在接收到来自防闪光电路组件的闪光检测强制复位信号时，通过全局复位信号线向主像素阵列中每一个主像素单元发送全局复位信号，以关闭主像素单元。

可选地，在根据本发明的图像传感器中，读出单元包括：行选择模块，适于对来自主像素阵列的行请求信号进行响应，还适于输出得到行响应的行地址信息；列选择模块，适于对来自主像素阵列的列请求信号进行响应，还适于输出得到列响应的列地址信息；以及读出控制模块，适于控制行地址信息和列地址信息的输出。

综上，根据本发明的方案，通过在核心电路组件周围添加防闪光电路组件，大大减轻了图像传感器（如，动态视觉传感器）受全局闪光现象的影响。具体地，防闪光电路组件包括闪光检测像素阵列和闪光检测控制单元，闪光检测像素阵列又包含围绕在核心电路组件中主像素单元的多个闪光检测单元。通过闪光检测单元检测视场中的光强变化，并在检测出光强变化超出阈值时，输出触发状态信号给闪光检测控制单元。根据本发明的方案，能够大大缩短全局闪光所引起的图像传感器的失效时间，从而提升了其抗全局闪光干扰的能力。

附图说明

为了实现上述以及相关目的，本文结合下面的描述和附图来描述某些说明性方面，这些方面指示了可以实践本文所公开的原理的各种方式，并且所有方面及其等效方面旨在落入所要求保护的主题的范围内。通过结合附图阅读下面的详细描述，本公开的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显。遍及本公开，相同的附图标记通常指代相同的部件或元素。

图 1 示出了根据本发明一些实施例的图像传感器 100 的示意图；

图 2 示出了根据本发明一些实施例的主像素单元 200 的示意图；

图 3 示出了根据本发明一些实施例的闪光检测单元 300 的示意图；

图 4 示出了根据本发明一些实施例的闪光检测控制单元 124 的示意图；

图 5A 和图 5B 分别示出了本发明一些实施例的判决子单元 1244 的示意图；

图 6 示出了根据本发明一些实施例的图像传感器 100 的工作原理示意图；以及

图 7A 示出了本发明另一些实施例的图像传感器 100 的应用场景示意图，图 7B 示出了在图 7A 的应用场景下，各图像传感器失效时间的对比示意图。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

如前文所述，动态视觉图像传感器（以下简称为，动态视觉传感器）对视场中动态信息的检测是在像素层面完成的。传感器中的每个像素单元实时监测光强变化，并在该变化到达一定的阈值后输出该像素单元的位置信息。由于物体的运动会使得相应像素单元所感知的视场中对应区域的光强发生变化，故视场中的运动物体可以被检测到。然而另一方面，视场中存在的闪光现象同样可以引起像素单元的光强变化，此时，动态视觉传感器输出的数据与物体的运动完全无关，而仅仅代表了视场中某些位置的瞬间的或周期性的光强变化。根据本发明的实施例，将这种视场中的闪光现象区分为局部闪光现象和全局闪光现象。

对于局部性的闪光现象，例如视野中有一盏以固定频率闪烁的 LED 灯，动态视觉传感器可以检测并报告灯的位置，这种应用往往是必要并且有利的。首先，局部动态信息的输出并不会占用过多的输出带宽；其次，这种局部闪烁物体（例如灯）的检测在某些应用场景中是非常需要的，例如汽车辅助驾驶中对交通灯的检测。但对于全局性的闪光现象，动态视觉传感器的应用就会造成非常不利的影响。因此，在本发明的实施例中，主要讨论针对全局闪光现象，如何提高图像传感器抗全局闪光干扰的能力。

图 1 示出了根据本发明一些实施例的图像传感器 100 的示意图。

该图像传感器 100 在动态视觉传感器现有的结构上，增加了具有防闪光功能的电路，使得该图像传感器 100 既能够应用于高速运动物体检测与跟踪场景，又具备很好的抗全局闪光干扰的能力。根据一种实现方式，该图像传感器 100 与外部的图像采集系统相耦接，将输出的数据传送给外部图像采集系统，以进行下一步的计算。本发明的实施例对此不作限制。

如图 1 所示，该图像传感器 100 至少包括：核心电路组件 110 和防闪光电路组件 120。其中，核心电路组件 110 完成图像传感器 100 的核心功能，主要包括多个主像素单元，当视场中

的光强变化达到阈值时，相应区域的主像素单元就会被触发，核心电路组件 110 输出被触发主像素单元的地址信息。防闪光电路组件 120 布置在核心电路组件 110 的周围，用于完成视场中的全局闪光检测和判决功能，同时，防闪光电路组件 120 还会在发生全局闪光时复位核心电路组件 110，以屏蔽核心电路组件 110 对全局闪光的响应和输出。

根据本发明的实施方式，核心电路组件 110 对视场中的动态信息进行检测并输出。进一步地，核心电路组件 110 又包括：主像素阵列 112、读出单元 114 和主像素阵列控制单元 116。结合图 1，主像素阵列 112 由一维或二维的多个相同的像素采集电路（或称为“主像素单元”）组成，主像素单元 200 的结构参见图 2。图 1 中示出了一个 3×3 的主像素阵列，但不限于此。每个主像素单元 200 独立、实时地监测视场中对应区域的光强变化，并在感知到光强变化满足一定条件（例如，光强变化超出一定的阈值）时进入触发状态。可选地，主像素单元 200 所能确定的光强变化的阈值可以通过布置在主像素单元中的滤波器（如高通滤波器）根据不同的应用场合进行调节，以确保只有达到某个阈值的光强变化才被认为是“运动”并被监测到。主像素单元 200 在进入触发状态时，向外围的读出单元 114 发送请求信号，当其被读出单元 114 选中时，读出单元 114 将该主像素单元 200 的地址信息（包括行地址和列地址）进行编码后输出。主像素阵列控制单元 116 通过全局复位信号线与每个主像素单元 200 耦接，并发送全局复位信号给主像素单元 200，来控制各主像素单元 200 的状态。

根据本发明的实施方式，核心电路组件 110 的工作状态取决于主像素阵列控制单元 116 发出的全局复位信号。在初始化时，主像素阵列控制单元 116 通过全局复位信号线向主像素阵列 112 中每一个主像素单元 200 发送全局复位信号，以关闭主像素单元 200，使其不再响应视场中的光强变化，初始化整个主像素阵列 112。同时，在全局复位信号有效期间，读出单元 114 也被复位，核心电路组件 110 进入光强检测复位状态，不响应视场中的光强变化，不输出数据。当全局复位信号撤销后，图像传感器 100 的核心电路组件 110 才进入光强检测使能状态，开始正常工作。除了上述初始化的复位操作外，主像素阵列控制单元 116 还可以接收来自防闪光电路组件 120 的闪光检测强制复位信号，并在接收到该信号时通过全局复位信号线向主像素阵列 112 中每一个主像素单元 200 发送全局复位信号，以关闭主像素单元 200，使其不再响应视场中的光强变化。

根据本发明的实施方式，布置在核心电路组件 110 外围的防闪光电路组件 120，主要用于提升图像传感器 100 对全局闪光的抗干扰能力。结合图 1，防闪光电路组件 120 又包括闪光检测像素阵列 122 和闪光检测控制单元 124。

闪光检测像素阵列 122 由一维或二维的多个相同的闪光检测电路（或称为“闪光检测单元”）组成，更具体地，闪光检测像素阵列 122 又可以分成至少一个闪光检测像素行 1221 和/或至少一个闪光检测像素列 1222。这些闪光检测单元 300 所构成闪光检测像素行与闪光检测像素列，分布于主像素阵列 112 的四周。闪光检测单元 300 的具体结构参见图 3。为便于描述方便，图 1 中，由 3 个闪光检测单元组成一个闪光检测像素行 1221，分布在主像素阵列 112 的上方，由 3 个闪光检测单元组成一个闪光检测像素列 1222，分布在主像素阵列 112 的右方，

当然不限于此。分布在主像素阵列 112 上方(右方)的闪光检测像素行(列)可以不止一行(列), 同样, 闪光检测单元 300 还可以组成其它闪光检测像素行和闪光检测像素列, 来分布在主像素阵列 112 的下方和左侧, 本发明的实施例对此不做过多限制。闪光检测单元 300 的基本功能和主像素单元 200 基本相同, 都是对视场中相应的区域进行光强检测, 即, 闪光检测单元 300 响应视场中的光强变化、并在光强变化超出一定阈值时输出触发状态信号至闪光检测控制单元 124。只是闪光检测单元 300 分布于主像素阵列 112 的四周, 它们负责检测视场中最外围区域的光强变化。闪光检测控制单元 124 耦接到闪光检测像素阵列 122, 用于管理闪光检测像素阵列 122。根据一种实施例, 闪光检测控制单元 124 根据触发状态信号来判断视场中是否发生全局闪光, 例如, 当在较短的时间内, 闪光检测像素阵列 122 中的所有闪光检测单元 300 均发送触发状态信号至闪光检测控制单元 124, 闪光检测控制单元 124 就确认发生全局闪光。在一些优选的实施例中, 闪光检测控制单元 124 预先设定闪光检测的周期(一般均比较短), 在该周期内如果闪光检测像素阵列 122 中的所有闪光检测单元 300 均发送触发状态信号给闪光检测控制单元 124, 就确认发生全局闪光。在确认发生全局闪光时, 闪光检测控制单元 124 发送闪光检测强制复位信号给核心电路组件 110(例如, 发送给主像素阵列控制单元 116), 以关闭主像素阵列 112(可选地, 关闭主像素阵列 112 的时间一般都比较短)。

应当指出, 在根据本发明的实施方式中, 闪光检测像素阵列 122 对于全局闪光现象的检测需要限定一段较短的检测周期, 而不能在很长的时间内一直检测。主要是考虑到以下两方面因素: 第一, 闪光现象一般都是瞬时发生, 因此它们会在较短的时间内触发所有的主像素单元 200 以及闪光检测单元 300; 第二, 如果检测时间过长, 那么所有的闪光检测单元 300 最终都会由于噪声、视场中缓慢变化的背景信息或者正常的动态信息所触发, 进入触发状态, 这样势必会造成错误的全局闪光检测结果。因此, 闪光检测像素阵列 122 必须要周期性地刷新。在根据本发明的另一些实施例中, 闪光检测控制单元 124 周期性地输出闪光检测刷新信号给闪光检测像素阵列 122, 以实现对其定时地刷新。

综上, 根据本发明的图像传感器 100, 通过在核心电路组件 110 外添加专门的防闪光电路组件 120, 可以大大减轻图像传感器受全局闪光现象的影响。具体地, 通过闪光检测单元检测视场中的光强变化并受到闪光检测控制单元 124 的控制。闪光检测控制单元 124 设定闪光检测的周期, 在该周期内如果闪光检测像素阵列 122 中所有的闪光检测单元均检测到超出阈值的光强变化, 那么就确定视场中出现了全局闪光现象。此时, 闪光检测控制单元 124 通过一定方式强制主像素阵列 112 复位一小段时间, 以屏蔽其对闪光的响应和输出。应当指出, 复位的时间远小于图像传感器 100 输出全幅像素所需的时间。如此, 便可大大缩短全局闪光所引起的图像传感器的失效时间, 从而提升了其抗全局闪光干扰的能力。

以下将结合图示, 对图像传感器 100 中的核心电路组件 110 和防闪光电路组件 120 分别进行进一步阐述说明。

图 2 示出了根据本发明一个实施例的核心电路组件 110 中的主像素单元 200 的一个示意图。如图 2 所示, 主像素单元 200 至少包含 3 个部分: 第二光电探测模块 210、第二触发生成

模块 220 和第二接口逻辑模块 230。

其中，第二触发生成模块 220 的第一输入端耦接到第二光电探测模块 210，第二输入端经全局复位信号线与主像素阵列控制单元 116 耦接，其第一输出端耦接到第二接口逻辑模块 230。第二接口逻辑模块 230 的第一输入端耦接到第二触发生成模块 220，第二输入端经全局复位信号线与主像素阵列控制单元 116 耦接，第三输入端和第四输入端分别经行请求线（即，行请求线和列请求线）与读出单元 114 耦接，其第一输出端和第二输出端分别经行选择线（即，行选择线和列选择线）与读出单元 114 耦接。

第二光电探测模块 210 实时监测照射在其上的光信号，并输出相应的电信号至第二触发生成模块 220。可选地，第二光电探测模块 210 输出的电信号可以是电压信号，也可以是电流信号，该信号一般与照射在其上的光信号强度呈对数关系。

第二光电探测模块 210 可以有多种实现方式，在此仅列举出一种，不限于此。本实例给出的第二光电探测模块 210 为对数式光电探测器，如图 2 所示，第二光电探测模块 210 包括：阳极接地的光电二极管 PD1、第一晶体管 T1 和第一放大器 A1。其中，第一晶体管 T1 的源极与光电二极管 PD1 的阴极连接，其漏极与电源 VDD 连接。第一放大器 A1 连接在光电二极管 PD1 的阴极与第一晶体管 T1 的栅极之间。这里，第一放大器 A1 可以提高 T1 的源极和栅极之间产生电压变化的响应速度。

第二触发生成模块 220 在该电信号超过设定的阈值时，生成第二触发生成信号给第二接口逻辑模块 230。

根据一种实施例，第二触发生成模块 220 包括：第二预处理子模块 222 和第二阈值比较子模块 224。其中，第二预处理子模块 222 的输入端与第二光电探测模块 210 的输出端耦接，第二阈值比较子模块 224 的输入端与第二预处理子模块 222 的输出端耦接，且第二预处理子模块 222 耦接到全局复位信号线。

第二预处理子模块 222 首先对电信号进行预处理，生成处理后的电信号。这里所述的预处理主要是指放大处理和/或滤波处理，但不限于此。根据本发明的实施例，对电信号进行一定的放大处理，可以增强主像素单元检测光强变化的灵敏度；对电信号进行滤波处理，可以滤除电信号中的低频成分，从而确保主像素单元不会检测到一些变化非常缓慢的背景信息。第二阈值比较子模块 224 判断处理后的电信号的变化是否满足预定条件。具体地，第二阈值比较子模块 224 对预处理之后的电信号进行阈值判定，并在该电信号的幅值超过设定的阈值时输出第二触发生成信号，并送至与之耦接的第二接口逻辑模块 230。根据本发明的实施方式，第二触发生成模块 220 受到来自主像素阵列控制单元 116 给出的全局复位信号的控制，当全局复位信号有效时，第二触发生成模块 220 中的第二预处理子模块 222 被关闭并不再响应第二光电探测模块 210 输出的电信号。

同样地，第二预处理子模块 222 和第二阈值比较子模块 224 也可以有多种实现方式，在此列举一种，本发明的实施例不限于此。

如图 2 所示, 第二预处理子模块 222 包括: 第一电容 C1、第二放大器 A2、第二电容 C2、可调电阻 R1 和第一开关 K1。第一电容 C1 的第一端连接到第二光电探测模块 210 的输出端, 第二放大器 A2 的输入负极与第一电容 C1 的第二端连接, 第二放大器 A2 输入正极连接固定电位。第二电容 C2、可调电阻 R1 和第一开关 K1, 均并联在第二放大器 A2 的输入负极和输出端之间。在此, 第一电容 C1 可以隔离第二光电探测模块 210 输出的电信号中的直流成分, 第一电容 C1 和第二电容 C2 的比值决定了第二预处理子模块 222 的增益, 第二电容 C2 和可调电阻 R1 组成的 RC 网络, 可以滤除前级输出的信号的交流成分中低于频率阈值的信号成分, 且频率阈值可通过选取不同可调电阻 R1 的阻值来进行调节。

接着, 第二阈值比较子模块 224 包括: 第一电压比较器 VC1、第二电压比较器 VC2 和或逻辑单元。其中, 第一电压比较器 VC1 的反相输入端连接一个固定电平, 该固定电平表征第一阈值, 第一电压比较器 VC1 的同相输入端连接第二预处理子单元 222 的输出端。第二电压比较器 VC2 的同相输入端连接另一个固定电平, 该固定电平表征第二阈值, 第二电压比较器 VC2 的反相输入端连接第二预处理子单元 222 的输出端。或逻辑单元连接到第一电压比较器 VC1 和第二电压比较器 VC2 的输出端, 用来对第一电压比较器和第二电压比较器的输出进行或逻辑操作。当第二预处理子单元 222 的输出信号大于第一阈值或小于第二阈值时, 或逻辑单元输出有效的第二触发生成信号并送至后端的第二接口逻辑模块 230。

第二接口逻辑模块 230 在接收到第二触发生成信号时, 发送行请求信号给读出单元 114, 在接收到来自读出单元 114 的行选择信号时, 发送列请求信号给读出单元 114, 在接收到行选择信号和列选择信号后, 打开第二触发生成模块 220。

根据一种实施例, 第二接口逻辑模块 230 又包含第二锁存器 232 和握手协议控制逻辑 234。其中, 第二锁存器 232 用于存储和表征当前主像素单元 200 的工作状态, 握手协议控制逻辑 234 用于处理主像素单元 200 与读出单元 114 的交互。根据本发明的实施例, 第二接口逻辑模块 230 收到的第一复位信号为来自于主像素阵列控制单元 116 的全局复位信号, 此时, 第二锁存器 232 被复位。第二接口逻辑模块 230 收到的置位信号为来自于第二触发生成模块 220 的第二触发生成信号, 此时, 第二锁存器 232 被置位, 表明主像素单元 200 进入触发状态。在第二锁存器 232 被置位后, 握手协议控制逻辑 234 被激活, 其先向外围读出单元 114 发送行请求信号。当该行请求信号被读出单元 114 响应后, 读出单元 114 给出相应的行选择信号, 然后该主像素单元 200 内的握手协议控制逻辑 234 将列请求信号置为有效, 读出单元 114 在列方向上响应该列请求信号并给出对应的列选择信号。握手协议控制逻辑 234 在同时收到行选择信号与列选择信号后, 输出第二复位信号给第二锁存器 232, 同时打开第二触发生成模块 220, 这样, 主像素单元 200 可以再次检测视场中的光强变化。

另外, 如图 2 所示, 当主像素单元 200 中的第二锁存器 232 被置位时, 该主像素单元 200 的第二触发生成模块 220 也被关闭(主要指第二预处理子模块 222 中的开关 K1 被闭合, 这样, 第二预处理子模块 222 不再响应第二光电探测模块 210 的输出), 因此它不再响应外界的光强变化。

除了由主像素单元 200 构成的主像素阵列 112 之外，核心电路组件 110 还包括读出单元 114 和主像素阵列控制单元 116。

根据本发明的实施例，读出单元 114 至少包括行选择模块、列选择模块以及一个读出控制模块。读出单元 114 负责响应并处理主像素阵列 112 中处于触发状态的主像素单元，并将其行列地址信息进行编码后输出至外部处理器。在读出操作中，行选择模块在行方向上管理主像素单元发出的行请求信号，并通过将某一个行选择线置为有效来选中一行。当某一行被选中后，其对应的行地址信息也被读出单元 114 编码并送至图像传感器的外部。相应地，列选择模块在列方向上管理主像素单元发出的列请求信号，并通过将某一个列选择线置为有效来选中一列。当某一列被选中后，其对应的列地址信息也被读出单元 114 编码并送至图像传感器的外部。当被选中行中所有处于触发状态的主像素单元都被列选择模块读出后，读出控制模块通知行选择模块切换至下一行并重复上面的读出操作。

根据本发明的一种实施方式，行选择模块可能会接收到来自主像素阵列 112 中至少一个主像素单元的行请求信号，但只输出行响应信号给其中一个行请求信号。可选地，行选择模块可采用扫描器对多个行请求信号进行顺序响应；当然，也可以对多个行请求信号进行随机响应，不论是哪种响应，为避免冲突，一次只响应一个行请求信号。相应地，列选择模块可能会接收到来自主像素阵列 112 中至少一个主像素单元的列请求信号，但只输出列响应信号给其中一个列请求信号。可选地，列选择模块可以通过扫描器对多个列请求信号进行顺序响应，也可以对多个列请求信号进行随机响应，不论采用何种形式的列响应，为避免冲突，一次只响应一个列请求信号。

主像素阵列控制单元 116 通过全局复位信号线向主像素阵列 112 中每一个主像素单元发送全局复位信号。在全局复位信号有效期间，主像素单元中的第二触发生成模块 220 被关闭，第二接口逻辑模块 230 的第二锁存器 232 也被复位，此时图像传感器 100 不响应视场中的光强变化。

根据本发明的实施方式，在两种情况下全局复位信号有效，第一种在图像传感器 100 开始正常工作之前，全局复位信号有效以初始化整个主像素阵列 112。另一种情况，在闪光检测控制单元 124 给出闪光检测强制复位信号后，全局复位信号也会在一小段时间内有效，以复位整个主像素阵列 112，屏蔽其对全局闪光的检测和响应。

图 3 示出了根据本发明一个实施例的闪光检测单元 300 的示意图。

如图 3 所示，与主像素单元 200 类似，闪光检测单元 300 至少包括：第一光电探测模块 310、第一触发生成模块 320 和第一接口逻辑模块 330。其中，第一触发生成模块 320 的第一输入端耦接到第一光电探测模块 310，第一触发生成模块 320 的第一输出端耦接到第一接口逻辑模块 330 的第一输入端，同时，第一接口逻辑模块 330 的第二输入端经闪光检测刷新信号线与闪光检测控制单元 124 耦接，第一接口逻辑模块 330 的第一输出端经闪光检测触发信号线与闪光检测控制单元 124 耦接。

根据一种实施例,第一光电探测模块 310 实时监测照射在其上的光信号,并输出相应的电信号给第一触发生成模块 320。第一光电探测模块 310 可以有多种实现方式,在图 3 的示例中,第一光电探测模块 310 与主像素单元 200 中对应的第二光电探测模块 210 完全一致。第一光电探测模块 310 包括:阳极接地的光电二极管 PD1、第一晶体管 T1 和第一放大器 A1。其中,第一晶体管 T1 的源极与光电二极管 PD1 的阴极连接,其漏极与电源 VDD 连接。第一放大器 A1 连接在光电二极管 PD1 的阴极与第一晶体管 T1 的栅极之间。更具体的内容可参考上文关于第二光电探测模块 210 的相关描述,此处不再赘述。

第一触发生成模块 320 在接收到的电信号超过设定的阈值时,生成第一触发生成信号给第一接口逻辑模块 330。第一接口逻辑模块 330 在接收到第一触发生成信号时,输出触发状态信号,并通过闪光检测触发信号线传送给闪光检测控制单元 124。

根据再一种实施例,第一触发生成模块 320 的第二输入端经闪光检测刷新信号线与闪光检测控制单元 124 耦接,适于接收来自闪光检测控制单元 124 的闪光检测刷新信号,且在接收到闪光检测刷新信号时,第一触发生成模块 320 被关闭,不再生成第一触发生成信号。

根据本发明的一种实施方式,第一触发生成模块 320 的结构和功能与主像素单元 200 中的第二触发生成模块 220 可以完全一致。例如,第一触发生成模块 320 包括:第一预处理子模块 322 和第一阈值比较子模块 324。第一预处理子模块 322 的输入端与第一光电探测模块 310 的输出端耦接,用于对接收到的电信号进行预处理,生成处理后的电信号。第一阈值比较子模块 324 的输入端与第一预处理子模块 322 的输出端耦接,用于判断处理后的电信号的变化是否满足预定条件。如图 3 所示,第一预处理子模块 322 包括:第一电容 C1,其第一端连接到所述第一光电探测模块的输出端;第二放大器 A2,其输入负极与第一电容 C1 的第二端连接,其输入正极连接固定电位;第二电容 C2、可调电阻 R1 和第一开关 K1,均并联在第二放大器 A2 的输入负极和输出端之间。接着,第一阈值比较子模块 324 包括:第一电压比较器 VC1,其反相输入端连接表征第一阈值的固定电平,其同相输入端连接第一预处理子单元的输出端;第二电压比较器 VC2,其同相输入端连接表征第二阈值的固定电平,其反相输入端连接第一预处理子单元的输出端;以及或逻辑单元,连接到第一电压比较器和第二电压比较器的输出端,适于对第一电压比较器和第二电压比较器的输出进行或逻辑操作。

关于第一触发生成模块 320 (包括第一预处理子模块 322 和第一阈值比较子模块 324) 的更多内容,可参考前文对于第二预处理子模块 222 和第二阈值比较子模块 224 的相关描述,此处不再赘述。

第一接口逻辑模块 330 仅包括第一锁存器 332。第一锁存器 332 存储和表征闪光检测单元 300 当前的工作状态,其复位信号为来自于闪光检测控制单元 124 生成的闪光检测刷新信号,其置位信号为来自于第一触发生成模块 320 生成的第一触发生成信号。第一锁存器 332 的输出经闪光检测触发信号线与闪光检测控制单元 124 耦接。

对于防闪光电路组件 120 来说,其工作状态取决于闪光检测控制单元 124 输出的闪光检测

刷新信号。当闪光检测刷新信号有效时，防闪光电路组件 120 处于闪光检测刷新状态，此时，闪光检测单元 300 中的第一触发生成模块 320 被关闭，第一接口逻辑模块 330 中的第一锁存器 332 也被复位，闪光检测单元 300 不响应外界的光强变化。当闪光检测刷新信号撤销后，防闪光电路组件 120 处于闪光检测使能状态，此时，闪光检测单元 300 开始响应视场中的光强变化并在该变化超出一定的阈值后置位第一锁存器 332。每个闪光检测单元 300 的第一锁存器 332 的输出经闪光检测触发信号线耦合至闪光检测控制单元 124，以供其对视场中是否出现全局闪光现象进行判断。

根据本发明的实施方式，闪光检测控制单元 124 通过对应总线判定处于触发状态的闪光检测单元 300 的数目，当全部闪光检测单元 300 被触发后，闪光检测控制单元 124 判定发生全局闪光。此时，闪光检测控制单元 124 向主像素阵列控制单元 116 输出闪光检测强制复位信号，主像素阵列控制单元 116 据此将全局复位信号置为有效，从而暂时关闭整个核心电路组件 110，以防止其对全局闪光的响应。等到闪光检测强制复位信号撤销后，主像素阵列控制单元 116 再将全局复位信号撤销，主像素阵列 112 重新响应视场中的光强变化。此外，闪光检测控制单元 124 需要周期性地刷新闪光检测像素阵列 122，以防止在较长时间内由于视场中的物体运动或者背景漂移而导致的错误的闪光检测。也就是说，由于真正的全局闪光发生时间很短，闪光检测控制单元 124 给出闪光检测强制复位信号的条件必须是在较短时间内，全部的闪光检测单元 300 均进入触发状态。

除了由闪光检测单元 300 构成的闪光检测像素阵列 122 外，防闪光电路组件还包括闪光检测控制单元 124。

图 4 示出了根据本发明一个实施例的闪光检测控制单元 124 的示意图。如图 4，闪光检测控制单元 124 包括刷新子单元 1242 和判决子单元 1244。

根据本发明的一个实施例，刷新子单元 1242 经闪光检测刷新信号线耦接至闪光检测像素阵列 122，更具体地，刷新子单元 1242 经闪光检测刷新信号线耦接至所有的闪光检测单元 300，适于输出闪光检测刷新信号至闪光检测像素阵列 122。当闪光检测刷新信号有效时，所有的闪光检测单元 300 均被复位。当闪光检测刷新信号撤销时，所有的闪光检测单元 300 均开始响应外界的光强变化。

根据本发明的实施例，刷新子单元 1242 周期性地输出闪光检测刷新信号至闪光检测像素阵列 122，如前文所述，由于闪光检测单元 300 也可以响应视场中正常的运动物体或者缓慢变化的背景信息，故，若长时间不对其进行刷新操作，那么所有的闪光检测单元 300 最终都将会被触发，从而错误地引起主像素单元 200 的强制复位操作。因此，周期性地刷新闪光检测单元对于图像传感器是必须的。

除刷新子单元 1242 外，判决子单元 1244 经闪光检测触发信号线耦接至闪光检测像素阵列 122，适于接收来自闪光检测像素阵列 122 的触发状态信号，并判断是否存在全局闪光。另一方面，判决子单元 1244 还经闪光检测强制复位信号线耦接至核心电路组件 110（优选地，结

合图 1, 判决子单元 1244 输出闪光检测强制复位信号至主像素阵列控制单元 116), 这样, 在确认发生全局闪光(所有闪光检测单元都被触发)时, 输出闪光检测强制复位信号至核心电路组件 110, 以强制复位主像素阵列 112 一小段时间。在根据本发明的实施例中, 复位时间的长短可以设置成固定的, 也可以由用户自己调节。一般而言, 由于全局闪光现象持续时间很短, 几十微秒的复位时间就可以确保屏蔽主像素单元对全局闪光的响应, 同时又不会影响其对后续运动的检测。

根据本发明的实施方式, 判决子单元 1244 可以通过各种结构来表示。图 5A 和图 5B 示出了判决子单元 1244 的两种示例性结构。其中图 5A 是链型结构, 图 5B 是树形结构。

如图 5A 所示, 判决子单元 1244 包括呈链型结构耦接的至少一个二输入的与门, 假设判决子单元 1244 接收来自 N 个闪光检测单元 300 输出的触发状态信号, 判决子单元 1244 就由 N-1 个二输入的与门串联而成。其中, 第一个与门的输入为来自第一个闪光检测单元<0>和第二个闪光检测单元<1>输出的触发状态信号(即, 图 5A 中的触发状态信号<0>和触发状态信号<1>), 第二个与门的输入为来自第一个与门的输出和第三个闪光检测单元<2>输出的触发状态信号<2>, ..., 依次类推, 第二个与门至最后一个与门的输入均为分别来自上一个与门的输出和第三个闪光检测单元至最后一个闪光检测单元所输出的触发状态信号, 依此构成二输入与门的链型结构, 最后一个与门输出闪光检测强制复位信号, 送至核心电路组件 110 中的主像素阵列控制单元 116。

如图 5B 示出的树形结构, 判决子单元 1244 包括呈树形结构耦接的至少一个二输入的与门。图 5B 中示出的是一个深度为 3 的树形结构, 但不限于此。同上, 假设判决子单元 1244 接收来自 N 个闪光检测单元 300 输出的触发状态信号, 判决子单元 1244 中, 最底层的与门(即, 子节点)复接所有闪光检测单元 300 输出的触发状态信号(即, 最底层布置有至少 N/2 个二输入的与门, 用于接收 N 个触发状态信号), 并按照树形结构从底层传至最顶层的与门(即, 根节点), 最顶层的与门输出闪光检测强制复位信号。

在图 5A 所示的链型结构与图 5B 所示的树形结构中, 当且仅当所有的触发状态信号有效时, 判决子单元 1244 才给出有效的闪光检测强制复位信号。

为进一步说明根据本发明实施例的图像传感器 100 的工作原理, 图 6 示出了图像传感器 100 的工作原理示意图。

图 6 所示的场景为将根据本发明实施例的图像传感器 100 置于一个含有一盏电灯的房间内, 开始时电灯没有打开, 房间是昏暗的(如场景 601 和 602 所示), 随后将电灯打开, 房间变得明亮(如场景 603 和 604 所示)。其中, 防闪光电路组件 120 交替工作于闪光检测使能状态和闪光检测刷新状态。图 6 中共示出了 4 个周期, 核心电路组件 110 在开始时处于光强检测使能状态。需要说明的是, 为便于表示, 在图 6 中, 用矩形条来表示防闪光电路组件 120 和核心电路组件 110 随时间而变化的工作状态, 其中, 对于防闪光电路组件 120 而言, 用“/”填充的区域表示当前处于闪光检测使能状态, 没有被填充的区域表示当前处于闪光检测刷新状

态。对于核心电路组件 110 而言, 用 “/” 填充的区域表示当前处于光强检测使能状态, 没有被填充的区域表示当前处于光强检测复位状态。

在第 1 个周期, 防闪光电路组件 120 未检测到视场中存在全局闪光, 因此在第 1 个周期的最后, 防闪光电路组件 120 进入闪光检测刷新状态, 此时闪光检测控制单元 124 输出的闪光检测刷新信号有效, 并复位所有的闪光检测单元 300, 随后闪光检测刷新信号撤销, 进入第 2 个周期。

在第 2 个周期内, 防闪光电路组件 120 同样没有检测到视场中存在全局闪光, 第 2 个周期同第 1 个周期。

如图 6 所示, 在第 3 个周期, 房间里的电灯突然打开, 防闪光电路组件 120 检测到了视场中存在全局闪光, 即所有的闪光检测单元 300 均由于检测到足量的光强变化而进入触发状态, 此时闪光检测控制单元 124 向主像素阵列控制单元 116 输出闪光检测强制复位信号。此后核心电路组件 110 暂时进入光强检测复位状态, 以屏蔽主像素单元 200 对全局闪光的响应。一小段时间后, 闪光检测强制复位信号撤销, 核心电路组件 110 又重新回到光强检测使能状态, 以继续响应视场中的光强变化。对于防闪光电路组件 120, 在第 3 个周期的最后, 同前两个周期, 闪光检测控制单元 124 复位闪光检测像素阵列 122, 防闪光电路组件 120 进入闪光检测刷新状态, 随后闪光检测刷新信号撤销, 并进入下一个检测周期。

在第 4 个周期, 防闪光电路组件 120 同样没有检测到视场中存在全局闪光, 因此在第 4 个周期的最后, 防闪光电路组件 120 进入闪光检测刷新状态, 此时闪光检测控制单元 124 输出的闪光检测刷新信号有效, 并复位所有的闪光检测单元 300。

为了进一步说明根据本发明实施例的图像传感器 100 的工作原理, 图 7A 给出了另外一种更加具体的应用场景。

图像传感器 100 由于其可以捕捉高速运动的物体而应用于一些特殊的军工领域。图 7A 示出的场景是用图像传感器 100 捕捉子弹从手枪中射出的瞬间图像, 图 7A 中虚线表示子弹射出后的运动轨迹。假设图像传感器 100 所对应的视场区域的长度为 60 厘米, 由于子弹射出的瞬间速度很高, 在此假定为 500m/s, 那么子弹从射出直至运动至视场区域的边界所需要的时间为 1.2ms。在发射时, 弹壳内的火药燃烧并爆炸, 产生的推力使得弹头脱离弹壳, 被挤入膛并开始启动。在弹头出膛的瞬间, 在枪口附近出现火光并伴有烟雾。该火光会引起整个视场的闪烁, 故可以认为是一个全局闪光现象, 为了下面叙述的方便, 将子弹出膛的瞬间定义为 0s。

为了对比, 首先对一般的图像传感器 (即, 动态视觉传感器) 的工作情况进行说明。由于其始终响应视场中的光强变化, 因此所有像素单元都会在 0 时刻被触发, 因为此时枪口附近的火光引起了全局的闪光现象。此后, 动态视觉传感器要读出所有的被触发像素单元, 而已触发的像素单元在被读出之前是不会继续响应外界的光强变化的, 这也就意味着, 在这段读出时间内, 动态视觉传感器是无法捕捉后续子弹运动的轨迹的, 即动态视觉传感器是失效的。为了计算失效时间, 假定动态视觉传感器含有 1M 的像素单元 (即分辨率为 1M 像素), 传感器的读

出速度为每秒 100M 像素，那么读出所有已触发像素单元的时间为 0.01s，即由 0 时刻的全局闪光所引起的动态视觉传感器的失效时间为 10ms。在这 10ms 内，动态视觉传感器由于要读出全局闪光所触发的所有像素单元而无法捕捉这段时间内子弹的运动。但在读出结束后，子弹早已运动出视场区域，即动态视觉传感器在失效时间内由于无法继续检测物体运动而无法捕捉到子弹的运动轨迹，由此可以看出全局闪光现象对动态视觉传感器的影响。

作为对比，下面叙述根据本发明实施例的图像传感器 100 在上述场景下的工作情况。在 0 时刻，全局闪光将触发主像素阵列 112 和闪光检测像素阵列 122 中的所有像素单元（即，主像素单元 200 和闪光检测单元 300）。由此，防闪光电路组件 120 中的闪光检测控制单元 124 确认视场中存在全局闪光，其给出闪光检测强制复位信号到主像素阵列控制单元 116，并通过后者强制复位主像素阵列一小段时间，这个复位时间只要保证主像素单元 200 可靠复位即可，故时间段可以设置得很短，一般是几十微秒的量级，在此假定为 50 微秒。在这 50 微秒内，核心电路组件 110 被复位，它不会响应视场中的光强变化，换句话说，根据本发明实施方式的图像传感器 100 因全局闪光所引起的失效时间为 50 微秒。50 微秒后，核心电路组件 110 重新检测视场中的光强变化，由此，就可以捕捉到后续子弹出膛之后的运动轨迹。

通过以上对比，可以看出相对于一般的动态视觉传感器，根据本发明的图像传感器 100 通过增加了防闪光电路组件 120，大大缩减了由于全局闪光所引起的核心电路组件 110 失效的时间。从而提高了传感器的抗闪光干扰能力。

如图 7B，用“/”填充的区域表示传感器在正常工作，没有被填充的区域表示传感器失效，横向坐标轴表示时间。在图 7A 所示的场景中，一般的动态视觉传感器由全局闪光所引起的失效时间为 10ms，而根据本发明实施例的图像传感器 100 的失效时间仅为 50 微秒。失效时间的大大缩减确保了应用在全局闪光环境中的图像传感器对运动检测的连续性和一致性，从而提高了其对视场中全局闪光的抗干扰能力。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下被实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

类似地，应当理解，为了精简本公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在上面对本发明的示例性实施例的描述中，本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该公开的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多特征。更确切地说，如下面的权利要求书所反映的那样，发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

本领域那些技术人员应当理解在本文所公开的示例中的设备的模块或单元或组件可以布置在如该实施例中所描述的设备中，或者可替换地可以定位在与该示例中的设备不同的一个或

多个设备中。前述示例中的模块可以组合为一个模块或者此外可以分成多个子模块。

本领域那些技术人员可以理解,可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件,以及此外可以把它分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

本发明一并公开了:

A5、如 A1-4 中任一项所述的闪光检测单元,其中第一光电探测模块包括:阳极接地的光电二极管(PD1);第一晶体管(T1),其源极与光电二极管的阴极连接,其漏极与电源(VDD)连接;以及第一放大器(A1),连接在光电二极管(PD1)的阴极与第一晶体管(T1)的栅极之间。

A6、如 A3 所述的闪光检测单元,其中第一预处理子模块包括:第一电容(C1),其第一端连接到第一光电探测模块的输出端;第二放大器(A2),其输入负极与第一电容(C1)的第二端连接,其输入正极连接固定电位;第二电容(C2)、可调电阻(R1)和第一开关(K1),均并联在第二放大器(A2)的输入负极和输出端之间。

A7、如 A3 或 6 所述的闪光检测单元,其中第一阈值比较子模块包括:第一电压比较器(VC1),其反相输入端连接表征第一阈值的固定电平,其同相输入端连接第一预处理子单元的输出端;第二电压比较器(VC2),其同相输入端连接表征第二阈值的固定电平,其反相输入端连接第一预处理子单元的输出端;以及或逻辑单元,连接到第一电压比较器和第二电压比较器的输出端,适于对第一电压比较器和第二电压比较器的输出进行或逻辑操作。

B10、如 B8 或 9 所述的防闪光电路组件,其中闪光检测控制单元包括:刷新子单元,经闪光检测刷新信号线耦接至所述闪光检测像素阵列,适于输出闪光检测刷新信号至闪光检测像素阵列;判决子单元,经闪光检测触发信号线耦接至闪光检测像素阵列,适于接收来自闪光检测像素阵列的触发状态信号,以及,经闪光检测强制复位信号线耦接至核心电路组件,适于在确认发生全局闪光时,输出闪光检测强制复位信号至所述核心电路组件。

B11、如 B10 所述的防闪光电路组件,其中,判决子单元包括呈链型结构耦接的至少一个二输入的与门,其中,第一个与门的输入为来自第一个闪光检测单元和第二个闪光检测单元输出的触发状态信号,第二个与门至最后一个与门的输入均为分别来自上一个与门的输出和第三个闪光检测单元至最后一个闪光检测单元所输出的触发状态信号,并且最后一个与门输出闪光检测强制复位信号。

B12、如 B10 所述的防闪光电路组件,其中,判决子单元包括呈树形结构耦接的至少一个二输入的与门,其中,最底层的与门复接所有闪光检测单元输出的触发状态信号,并按照树形

结构从底层传至最顶层的与门，最顶层的与门输出闪光检测强制复位信号。

C17、如 C15 或 16 所述的图像传感器，在核心电路组件中，主像素单元包括：第二光电探测模块，适于实时监测照射在其上的光信号，并输出相应的电信号；第二触发生成模块，其第一输入端耦接到第二光电探测模块，其第二输入端经全局复位信号线与主像素阵列控制单元耦接，其第一输出端耦接到第二接口逻辑模块，适于在电信号超过设定的阈值时，生成第二触发生成信号给第二接口逻辑模块；第二接口逻辑模块，其第一输入端耦接到所述第二触发生成模块，其第二输入端经全局复位信号线与主像素阵列控制单元耦接，其第三输入端和第四输入端分别经行列请求线与读出单元耦接，其第一输出端和第二输出端分别经行列选择线与读出单元耦接，适于在接收到第二触发生成信号时发送行请求信号给读出单元，在接收到来自读出单元的行选择信号时发送列请求信号给读出单元，在接收到行选择信号和列选择信号后，打开第二触发生成模块。

C18、如 C17 所述的图像传感器，在核心电路组件中，第二触发生成模块包括：第二预处理子模块，其输入端与第二光电探测模块的输出端耦接，适于对电信号进行预处理，生成处理后的电信号；以及第二阈值比较子模块，其输入端与第二预处理子模块的输出端耦接，适于判断处理后的电信号的变化是否满足预定条件。

C19、如 C18 所述的图像传感器，在核心电路组件中，第二接口逻辑模块包括第二锁存器和握手协议控制逻辑。

C20、如 C19 所述的图像传感器，在核心电路组件中，第二锁存器适于存储和表征当前主像素单元的工作状态，其第一复位信号为来自于所述主像素阵列控制单元生成的全局复位信号，第二复位信号为来自于所述握手协议控制逻辑的输出信号，其置位信号为来自于所述第二触发生成模块生成的第二触发生成信号。

C21、如 C19 或 20 所述的图像传感器，在核心电路组件中，握手协议控制逻辑适于处理主像素单元与读出单元的交互。

C22、如 C21 所述的图像传感器，在核心电路组件中，握手协议控制逻辑还适于在主像素单元同时接收到来自读出单元的行选择信号和列选择信号时，输出第二复位信号给所述第二锁存器。

C23、如 C15-22 中任一项所述的图像传感器，在核心电路组件中，读出单元包括：行选择模块，适于对来自主像素阵列的行请求信号进行响应，还适于输出得到行响应的行地址信息；列选择模块，适于对来自主像素阵列的列请求信号进行响应，还适于输出得到列响应的列地址信息；以及读出控制模块，适于控制行地址信息和列地址信息的输出。

此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在下面的权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

此外,所述实施例中的一些在此被描述成可以由计算机系统的处理器或者由执行所述功能的其它装置实施的方法或方法元素的组合。因此,具有用于实施所述方法或方法元素的必要指令的处理器形成用于实施该方法或方法元素的装置。此外,装置实施例的在此所述的元素是如下装置的例子:该装置用于实施由为了实施该发明的目的的元素所执行的功能。

如在此所使用的那样,除非另行规定,使用序数词“第一”、“第二”、“第三”等等来描述普通对象仅仅表示涉及类似对象的不同实例,并且并不意图暗示这样被描述的对象必须具有时间上、空间上、排序方面或者以任意其它方式的给定顺序。

尽管根据有限数量的实施例描述了本发明,但是受益于上面的描述,本技术领域内的技术人员明白,在由此描述的本发明的范围内,可以设想其它实施例。此外,应当注意,本说明书中使用的语言主要是为了可读性和教导的目的而选择的,而不是为了解释或者限定本发明的主题而选择的。因此,在不偏离所附权利要求书的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。对于本发明的范围,对本发明所做的公开是说明性的,而非限制性的,本发明的范围由所附权利要求书限定。

权 利 要 求 书

1、一种闪光检测单元，包括：

第一光电探测模块，适于实时监测照射在其上的光信号，并输出相应的电信号；

第一触发生成模块，其第一输入端耦接到所述第一光电探测模块，其第一输出端耦接到第一接口逻辑模块，所述第一触发生成模块适于在所述电信号超过设定的阈值时，生成第一触发生成信号给第一接口逻辑模块；以及

第一接口逻辑模块，其第一输入端耦接到所述第一触发生成模块，其第二输入端经闪光检测刷新信号线与闪光检测控制单元耦接，其第一输出端经闪光检测触发信号线与闪光检测控制单元耦接，所述第一接口逻辑模块适于在接收到第一触发生成信号时输出触发状态信号。

2、如权利要求 1 所述的闪光检测单元，其中，所述第一触发生成模块的第二输入端经闪光检测刷新信号线与闪光检测控制单元耦接，适于接收来自所述闪光检测控制单元的闪光检测刷新信号，且在接收到所述闪光检测刷新信号时，不生成第一触发生成信号。

3、如权利要求 1 或 2 所述的闪光检测单元，其中，所述第一触发生成模块包括：

第一预处理子模块，其输入端与所述第一光电探测模块的输出端耦接，适于对所述电信号进行预处理，生成处理后的电信号；

第一阈值比较子模块，其输入端与所述第一预处理子模块的输出端耦接，适于判断所述处理后的电信号的变化是否满足预定条件。

4、如权利要求 1 或 2 所述的闪光检测单元，其中，所述第一接口逻辑单元还包括：

第一锁存器，适于存储和表征当前的工作状态，其复位信号为来自于所述闪光检测控制单元生成的闪光检测刷新信号，其置位信号为来自于所述第一触发生成模块生成的第一触发生成信号。

5、一种防闪光电路组件，包括：

闪光检测像素阵列，包括多个如权利要求 1-4 中任一项所述的闪光检测单元，适于响应视场中的光强变化并在光强变化超出一定阈值时输出触发状态信号至闪光检测控制单元；以及

闪光检测控制单元，耦接到所述闪光检测像素阵列，适于根据所述触发状态信号来判断视场中是否发生全局闪光，还适于在确认发生全局闪光时，发送闪光检测强制复位信号给核心电路组件。

6、如权利要求 5 所述的防闪光电路组件，其中，

所述闪光检测控制单元还适于周期性地输出闪光检测刷新信号给所述闪光检测像素阵列。

7、一种图像传感器，包括：

核心电路组件，包括多个主像素单元，适于在视场中的光强变化达到阈值时触发对应的主像素单元，并输出被触发主像素单元的地址信息；

如权利要求 5 或 6 所述的防闪光电路组件，布置在所述核心电路组件的周围，适于检测视场中的全局闪光，并在发生全局闪光时复位所述核心电路组件，以屏蔽其对闪光的响应和输出。

8、如权利要求 7 所述的图像传感器，其中，

所述防闪光电路组件包括多个闪光检测单元，所述闪光检测单元适于在闪光检测周期内检测视场中的光强变化，所述防闪光电路组件还适于根据视场中的光强变化来判断视场中是否发生全局闪光。

9、如权利要求 7 或 8 所述的图像传感器，其中，所述核心电路组件包括：

主像素阵列，包括多个主像素单元，适于监测视场中的光强变化，并在光强变化满足一定条件时进入触发状态；

读出单元，适于响应处于触发状态的主像素单元，并输出其对应的地址信息；

主像素阵列控制单元，适于发送全局复位信号给每个主像素单元，以控制各主像素单元的工作状态。

10、如权利要求 9 所述的图像传感器，其中，所述主像素阵列控制单元还适于，

在初始化时，通过全局复位信号线向主像素阵列中每一个主像素单元发送全局复位信号，以关闭主像素单元；和

在接收到来自防闪光电路组件的闪光检测强制复位信号时，通过全局复位信号线向主像素阵列中每一个主像素单元发送全局复位信号，以关闭主像素单元。