



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115002402 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 02

(21) 申请号 202210160842.8

H04N 9/31 (2006.01)

(22) 申请日 2022.02.22

(30) 优先权数据

21160211.5 2021.03.02 EP

(71) 申请人 安讯士有限公司

地址 瑞典浪德

(72) 发明人 阿克塞尔·凯斯基坎加斯

维克托·埃德帕尔姆

马蒂亚斯·彼得松

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

专利代理师 康泉 宋志强

(51) Int.Cl.

H04N 7/18 (2006.01)

H04N 5/357 (2011.01)

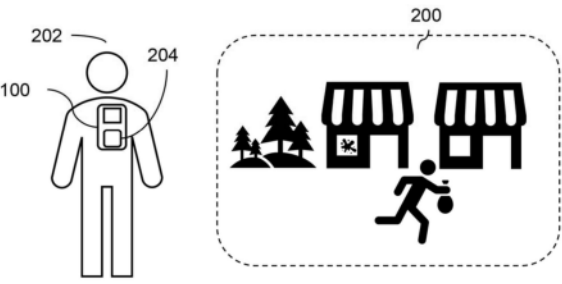
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

事件视频序列

(57) 摘要

公开了事件视频序列。一种提供事件发起的视频序列的方法,该视频序列包括事件前视频序列和事件后视频序列。事件前图像帧以未处理的格式存储,直到事件发生的这样的时间。通过推迟事件前视频序列的图像处理,实现了节电。



1. 一种记录事件视频序列的方法,其中,所述事件视频序列包括:
事件前视频序列,示出在事件检测之前的预定时间长度期间的监控场景;以及
事件后视频序列,示出从所述事件检测的时间开始的所述监控场景,
所述方法包括以下步骤:
连续捕获图像帧;
通过将新捕获的图像帧添加到与所述预定时间长度相对应的事件前图像帧的集合,在事件前缓冲器中连续地存储所述新捕获的图像帧;
接收指示检测到事件的第一信号;
在接收到所述第一信号后,
中止在所述事件前缓冲器中存储所述新捕获的图像帧的步骤,
将所述新捕获的图像帧馈送到图像处理单元,
在所述图像处理单元中执行所述新捕获的图像帧的图像处理,并且
将经处理的图像帧作为所述事件后视频序列存储在存储器中,
接收指示所述事件已经结束的第二信号;
在接收到所述第二信号后,
中止将所述新捕获的图像帧馈送到所述图像处理单元,
将所述图像帧的集合从所述事件前缓冲器馈送到所述图像处理单元,
在所述图像处理单元中执行所述图像帧的集合的图像处理,并且
将经处理的图像帧的集合作为所述事件前视频序列存储在所述存储器中,其中,执行图像处理的步骤包括以下中的一种或多种:缺陷像素校正、白平衡、去马赛克、矩阵化、伽马校正、锐化、噪声过滤、缩放和编码。
2. 如权利要求1所述的方法,还包括在存储新捕获的图像帧后从所述事件前缓冲器中连续丢弃最旧的图像帧的步骤。
3. 如权利要求1所述的方法,还包括在接收所述第一信号之前,将所述新捕获的图像帧的图像数据的子集馈送到所述图像处理单元。
4. 如权利要求3所述的方法,其中,通过对所述新捕获的图像帧进行空间二次采样来生成所述图像数据的子集,使得与所述新捕获的图像帧相比具有降低的分辨率的图像帧被馈送到所述图像处理单元。
5. 如权利要求3所述的方法,其中,通过对所述新捕获的图像帧进行时间二次采样来生成所述图像数据的子集,使得与所述新捕获的图像帧的帧速率相比具有降低的帧速率的图像帧流被馈送到所述图像处理单元。
6. 如权利要求1所述的方法,还包括在将所述图像帧的集合从所述事件前缓冲器馈送到所述图像处理单元之后,恢复成在所述事件前缓冲器中连续存储所述新捕获的图像帧。
7. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一信号从图像分析单元接收,所述图像分析单元被布置为基于捕获的图像帧来检测所述监控场景中的事件。
8. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一信号从外部事件检测单元接收,所述外部事件检测单元被布置为检测所述监控场景中的事件。
9. 如权利要求1所述的方法,其中,生成所述第二信号以作为对不再接收所述第一信号的响应。

10. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第二信号响应于定时器达到预定值而生成,当接收到所述第一信号时所述定时器被启动。

11. 如权利要求1所述的方法,还包括在接收到指示检测到事件的所述第一信号后,将所述事件后视频序列的所述经处理的图像帧流式传输到接收者的步骤。

12. 一种被配置为记录事件视频序列的监控摄像机,

其中,所述事件视频序列包括:

事件前视频序列,含有示出在事件检测之前的预定时间长度期间的监控场景的视频;
以及

事件后视频序列,含有示出从所述事件检测的时间开始的所述监控场景的视频,

其中,所述摄像机包括:

图像捕获单元,被配置为连续捕获图像帧;

事件前缓冲器,被配置为通过将新捕获的图像帧添加到与所述预定时间长度相对应的事件前图像帧的集合来连续存储所述新捕获的图像帧;

事件单元,被配置为接收指示检测到事件的第一信号和指示所述事件已经结束的第二信号;

图像处理单元,被配置为处理图像帧;

存储器,被配置为存储经处理的图像帧,

其中,在接收到所述第一信号后,

所述摄像机被配置为中止将所述新捕获的图像帧存储在所述事件前缓冲器中,并被配置为将所述新捕获的图像帧馈送到所述图像处理单元,

所述图像处理单元被配置为对所述新捕获的图像帧执行图像处理,并将所述经处理的图像帧作为所述事件后视频序列存储在所述存储器中,

其中,在接收到所述第二信号后,

所述摄像机被配置为中止将新捕获的图像帧馈送到所述图像处理单元,

所述摄像机被配置为将所述图像帧的集合从所述事件前缓冲器馈送到所述图像处理单元,

所述图像处理单元被配置为执行所述图像帧的集合的图像处理,

所述摄像机被配置为将经处理的图像帧的集合作为所述事件前视频序列存储在所述存储器中;

其中,所述图像处理包括以下中的一种或多种:缺陷像素校正、白平衡、去马赛克、矩阵化、伽马校正、锐化、噪声过滤、缩放和编码。

事件视频序列

技术领域

[0001] 本发明涉及捕获和处理事件发起的视频序列。

背景技术

[0002] 诸如监视摄像机或监控摄像机的视频摄像机目前用于室内和室外两者的许多不同的应用领域。更大的图像传感器和其他技术进步已经极大地提高了此类摄像机的视频的图像质量,但同时,视频流的大小或不同地表述的比特率也已经增加。由于存储容量和网络带宽两者都是有限资源,因此通常的措施是不存储或流式传输所有视频,而仅存储或流式传输由事件发起或触发的视频。

[0003] 术语“事件”在此处以其最广泛的含义使用,因此,事件可以是可能使视频文档的需要有必要的任何事物,并且该术语可以涵盖从强行打开门时发出的防盗警报到护理专业人员的在患者家中的访问的任何事物。

[0004] 通常感兴趣的不仅是从事件开始时的时间点使视频制作为可用,而且是正好在事件开始之前的时间段期间记录示出监控区域或场景的视频。这通常通过使用所谓的事件前视频缓冲器来解决,其中连续记录最近时间间隔的视频。当事件开始时,记录在事件前缓冲器中的视频被检索并被包括在描述事件的视频剪辑中。本申请的申请人的US8676027公开了一种与摄像机中的这种事件前缓冲器相关的方法。

[0005] 监控摄像机可以安装在不同的位置,通常使用一个电缆连接提供电力并使用另一个电缆连接提供网络访问,或者在使用以太网供电(PoE)的情况下,这两者都经由一个连接提供。然而,最近,可穿戴摄像机(通常被称为身体穿戴摄像机(BWC))已经越来越受欢迎。例如由警察或保安使用可穿戴摄像机以在巡逻和事故期间捕获视频和其他数据。这种摄像机通常是电池供电的。这意味着可穿戴摄像机的可用电力比安装在固定位置的摄像机要有限得多。因此,当在电缆连接的摄像机(例如安装在建筑物上的摄像机)中使用非常可靠的手段和措施在BWC中可能存在问题,因为需要更多地关注电力消耗。一个挑战是在事件发起的记录的区域,在该区域中使用事件前缓冲器需要摄像机不断记录视频。这可能会很快消耗电池,并且因此这方面的改进非常令人感兴趣。

发明内容

[0006] 本发明的一个目的是促进与事件触发的视频有关的摄像机的节电。

[0007] 根据第一方面,提出了一种记录事件视频序列的方法,其中,事件视频序列包括:

[0008] 事件前视频序列,含有示出在事件检测之前的预定时间长度期间的监控场景的视频,以及

[0009] 事件后视频序列,含有示出从事件检测的时间开始的监控场景的视频,

[0010] 其中,所述方法包括以下步骤:

[0011] 连续捕获图像帧,

[0012] 通过将新捕获的图像帧添加到与预定时间长度相对应的事件前图像帧的集合,在

事件前缓冲器中连续地存储新捕获的图像帧，

[0013] 接收指示检测到事件的第一信号，

[0014] 在接收到第一个信号后，

[0015] 中止在事件前缓冲器中存储新捕获的图像帧，

[0016] 将新捕获的图像帧馈送到图像处理单元，

[0017] 在图像处理单元中执行新捕获的图像帧的图像处理，以及

[0018] 将经处理的图像帧作为事件后视频序列存储在存储器中，

[0019] 接收指示事件已经结束的第二信号，

[0020] 在接收到第二信号后，

[0021] 停止将新捕获的图像帧馈送到图像处理单元，

[0022] 将图像帧的集合从事件前缓冲器馈送到图像处理单元，

[0023] 在图像处理单元中执行图像帧的集合的图像处理，以及

[0024] 将经处理的图像帧的集合作为事件前视频序列存储在存储器中。

[0025] 通过将图像帧的集合存储在事件前缓冲器中而不首先在图像处理单元中处理它们，能够在没有事件正在发生的时间段期间显著降低被摄像机消耗的电力，同时仍允许在需要时产生事件前视频序列，从而将有价值的洞察力提供到在接收到第一信号的时间之前的时间段中发生的动作中。通过将事件后视频序列的处理优先于事件前图像帧的集合的处理，能够从摄像机流式传输事件视频序列的事件后部分，以供用户实时或近乎实时地查看。示出在在第一信号之前的有限时间段期间的场景的事件前视频序列一旦第二信号被接收并且事件结束就接着被处理，并且可以在不久之后被观看。

[0026] 在由电池供电的摄像机中，将形成事件前视频序列的图像的集合的图像处理推迟直到实际需要的这样的时间防止了不必要地消耗电池的电力。因此，电池将持续更长时间，并且摄像机可以使用更长的时间段而无需再充电。该方法还将在由于其他原因需要将总电力消耗保持在特定限制内的摄像机中是可用的，例如，当摄像机通过以太网供电 (PoE) 连接供电并且需要保持在预定的电力等级内时。可能的缺点是需要更大的事件前缓冲器，因为未处理 (原始) 格式的图像帧比经处理 (特别是经编码) 格式的图像帧占用更多空间，但在电力消耗降低至关重要的情况下，这种方法将是一个有吸引力的选择。

[0027] 推迟处理和随后将图像存储在存储器中的另一个效果是，将存在更少的对存储器执行的读/写操作，这反过来将增加存储器的寿命。

[0028] 此外，推迟处理意味着可能不需要以全帧速率执行来自事件前缓冲器的图像帧的处理，即可以允许每个图像帧的处理持续更长的时间。这可以使利用更先进的图像处理和编码算法成为可能，而无需增加更多的处理电力。允许以低于全帧速率发生处理还意味着处理可以以较低的时钟频率发生，这降低所需的总电力。

[0029] 所述方法还可以包括在存储新捕获的图像帧后从事件前缓冲器中连续丢弃最旧的图像帧的步骤，或者换句话说，循环缓冲 (先进先出 (FIFO)) 存储器可以用于事件前缓冲器。这为存储构成了潜在的事件前视频序列的图像帧的未处理的集合提供了有效选择。

[0030] 所述方法还可以包括在接收第一信号之前，将新捕获的图像帧的图像数据的子集馈送到图像处理单元。图像数据的子集可用于向远程用户流式传输以给出场景的总体概览 (例如在携带摄像机的人对场景的整个访问期间)。图像数据的子集可以附加地或作为替

代,存储在存储器中以供以后使用。

[0031] 可以通过对新捕获的图像帧进行空间二次采样来生成图像数据的子集,使得与新捕获的图像帧相比具有降低的分辨率的图像帧被馈送到图像处理单元,并且此外或作为替代,可以通过对新捕获的图像帧进行时间二次采样来生成图像数据的子集,使得与新捕获的图像帧的帧速率相比具有降低的帧速率的图像帧流被馈送到图像处理单元。两种替代方案都提供了创建仅具有非常有限数量的图像数据的子集的手段,这些图像数据可以在图像处理单元中进行处理而不会导致任何主要的电力使用,同时仍然允许对场景进行总体概览。

[0032] 将新捕获的图像帧存储在事件前缓冲器中的步骤可以包括压缩图像帧。通过这种方式,实现了对未处理的图像帧的集合的更有效的存储,允许将较小的事件前缓冲器用于存储在其中的相同数量的图像帧。此步骤中使用的压缩将是一种电力高效压缩(诸如行程编码或jpg编码),这将不很大程度上增加摄像机消耗的电力,同时显著减小图像帧的大小。

[0033] 所述方法还可以包括在将图像帧的集合从事件前缓冲器馈送到图像处理单元之后,恢复成将新捕获的图像帧连续存储在事件前缓冲器中。通过这种方式,新的图像帧的集合将是可用的,这反过来可以形成新的事件前视频序列的基础。

[0034] 执行图像处理的步骤可以包括以下中的一种或多种:缺陷像素校正、白平衡、去马赛克、矩阵化、伽马校正、锐化、噪声过滤、缩放和编码。

[0035] 推迟图像编码,直到事件发生的这样的时间,反过来意味着可以使用内编码帧(I帧)来开始事件前视频序列和事件后视频序列两者,这反过来将使事件视频序列的解码和查看更加方便。在事件前视频序列被连续编码的现有技术解决方案中,控制编码以确保在事件视频序列开始时已对I帧进行编码的机会较少,并且当观看现有技术的事件视频序列时,在解码和查看事件视频时,将需要返回到编码的图像的组(GOP)的开始,这有时可能长达一分钟。在本方法中,将能够在事件视频序列的开始处准确地开始解码和观看,因为将能够用I帧开始对事件前视频序列的编码的事实。

[0036] 第一信号可以从图像分析单元接收,图像分析单元被布置为基于所捕获的图像帧来检测监控场景中的事件。由这样的图像分析单元使用的处理的示例是视频运动检测、对象识别、前景-背景分割和用于基于视频图像确定场景中正在发生一些类型的感兴趣事件的其他方法。

[0037] 此外或作为替代,第一信号可以从外部事件检测单元接收,外部事件检测单元被布置为检测监控场景中的事件。术语“外部”应解释为在摄像机外部,或独立于摄像机工作,或与摄像机分离(诸如与摄像机物理或逻辑分离)。这样的外部事件检测单元可以包括用于检测武器已从枪套中拉出的传感器或感测例如携带摄像机的人已跌倒、已被推或已开始奔跑的运动传感器。外部事件检测单元还可以包括一些种类的定位传感器(诸如用于接收gps信号),以指示摄像机已进入需要记录视频的区域。可以通过外部事件检测来检测的事件的其他示例是在gps连接中或与通信网络的连接(诸如与wifi网络或蜂窝网络的连接)中的变化。

[0038] 外部事件检测单元还可以包括能够感测场景中的运动或对象的传感器(诸如PIR传感器、雷达或激光雷达)。在一些情况下,外部事件检测单元也可以是另一个摄像机。另一个摄像机可以与摄像机本身是相同的类型,或者完全具有另一个配置。作为示例,如果采用

本文中提出的方法的摄像机是身体穿戴摄像机,则另一个摄像机可以是另一个类似的身体穿戴摄像机,或者它可以是安装用于监视场景的监控摄像机(诸如热成像摄像机或视觉摄像机)。该摄像机可以能够将第一信号发送到在附近的任何身体穿戴摄像机。

[0039] 作为另一种选择,可以分析来自场景的音频或声音,以找到需要视频记录的事件正在发生的指示(例如枪声或大声的尖叫声)。

[0040] 可以将第二信号生成为对不再接收第一信号的响应。这可能例如是当从运动传感器接收到指示穿戴摄像机的人正在跑步的第一信号并且传感器指示该人已经停止跑步时的情况。

[0041] 此外或作为替代,第二信号可以是响应于定时器达到预定值而生成的,当接收到第一信号时定时器被启动。这在可以安全地假设需要记录在视频上的任何事件的持续时间将短于预定值的情况下可以是有用的。第二信号可以由外部事件检测单元基于来自用于生成第一信号的任何传感器的一些种类的数据或缺少这样的数据而生成。

[0042] 所述方法还可以包括在接收到指示检测到事件的第一信号后,将事件后视频序列的经处理的图像帧流式传输到接收者的步骤。通过这种方式,第三方(诸如安全操作员)可以立即通知在场景中正在发生事件,并可以采取适当的行动(诸如向存在于场景中的人员发送备份)。视频可以例如经由移动电话网络或其他类型的无线网络连接流式传输到远程服务器。安全操作员可以经由连接到远程服务器的视频管理系统查看流式传输的图像。

[0043] 根据发明的第二方面,提供了一种被配置为记录事件视频序列的监控摄像机,

[0044] 其中,事件视频序列包括:

[0045] 事件前视频序列,含有示出在事件检测之前的预定时间长度期间的监控场景的视频,以及

[0046] 事件后视频序列,含有示出从事件检测的时间开始的监控场景的视频,

[0047] 其中,摄像机包括:

[0048] 图像捕获单元,被配置为连续捕获图像帧,

[0049] 事件前缓冲器,被配置为通过将新捕获的图像帧添加到与预定时间长度相对应的事件前图像帧的集合来连续存储新捕获的图像帧,

[0050] 事件单元,被配置为接收指示检测到事件的第一信号和指示事件已经结束的第二信号,

[0051] 图像处理单元,被配置为处理图像帧,

[0052] 存储器,被配置为存储经处理的图像帧,

[0053] 其中,在接收到第一信号后,

[0054] 摄像机被配置为中止将新捕获的图像帧存储在事件前缓冲器中并将新捕获的图像帧馈送到图像处理单元,

[0055] 图像处理单元被配置为对新捕获的图像帧执行图像处理,并将经处理的图像作为事件后视频序列存储在存储器中,

[0056] 其中,在接收到第二信号后,

[0057] 摄像机被配置为中止将新捕获的图像帧馈送到图像处理单元,

[0058] 摄像机被配置为将图像帧的集合从事件前缓冲器馈送到图像处理单元,

[0059] 图像处理单元被配置为执行图像帧的集合的图像处理,

[0060] 摄像机被配置为将经处理的图像帧的集合作为事件前视频序列存储在存储器中；

[0061] 根据第一方面的方法的上述特征，当适用时，也应用于该第二方面。为避免不必要的重复，参考上文。

[0062] 从下面给出的详细描述中，本发明的进一步适用范围将变得明显。然而，应当理解的是，详细描述和具体示例在指示发明的优选实施例时仅通过说明的方式给出，因为发明的范围内的各种变化和修改通过该详细描述对于本领域技术人员而言将变得明显。

[0063] 因此，应当理解的是，该发明不限于所描述的装置的特定组件部分或所描述的方法的动作，因为这样的装置和方法可以变化。还应当理解的是，本文中使用的术语仅出于描述特定实施例的目的，并且不旨在进行限制。必须注意的是，如在说明书和所附权利要求中使用的，“一个(一)”、“该”和“所述”旨在表示存在一个或多个元件，除非上下文另有明确规定。因此，例如，提及“一个单元”或“该单元”可以包括若干装置等。此外，词语“包括”、“包含”、“含有”和类似措辞不排除其他元件或步骤。

附图说明

[0064] 现在将在下文中参照附图更全面地描述本发明，在附图中示出了发明的当前优选实施例。然而，该发明可以以许多不同的形式实施，并且不应被解释为限于本文中所阐述的实施例；相反，提供这些实施例是为了彻底和完整，并将发明的范围完全传达给技术人员。

[0065] 图1示出了摄像机。

[0066] 图2描绘了其中使用图1的摄像机的情况。

[0067] 图3是示出根据发明的实施例的方法的流程图。

具体实施方式

[0068] 图1描绘了诸如可穿戴或身体穿戴摄像机(BWC)的摄像机100。摄像机100具有光学器件102和具有图像传感器的图像捕获单元104，如本身通常已知的。

[0069] 回到图1，摄像机100还包括图像处理单元106和用于存储经处理的图像的存储器108。存储器108可以以SD卡或闪存的形式提供。在该申请的上下文中，术语“图像处理”可以包含多种动作，一些示例为缺陷像素校正、白平衡、去马赛克、矩阵化、伽马校正、锐化、噪声过滤、缩放和编码。

[0070] 摄像机还包括事件前缓冲器112，事件前缓冲器112被配置为存储从图像捕获单元104接收的事件前图像帧的集合。事件前缓冲器可以以适于临时存储的存储器的形式提供，诸如RAM、DRAM或SRAM存储器。

[0071] 通常，事件前缓冲器112被配置为循环缓冲器或先进先出(FIFO)缓冲存储器，其中从图像捕获单元104馈送到事件前缓冲器112的新捕获的图像帧将替换已经存储在事件前缓冲器112中的最旧的图像帧。然而，事件前缓冲器112的其他配置也将是可能的。也可以在从事件前缓冲器中选择丢弃哪些图像中进行进一步的改进。作为示例，在其中捕获HDR/WDR视频的情况下，将能够决定丢弃所有长曝光图像或所有短曝光图像。假使在产生事件前视频序列时具有较低帧速率的较长时间段将被认为是有用的，也将能够丢弃每个第二图像或每个第三图像等。

[0072] 事件前缓冲器112被布置在图像处理单元106的上游。因此，存储在事件前缓冲器

112中的事件前图像帧的集合还没有被图像处理单元106处理,这意味着它们在被图像处理单元106处理之后将通常比它们本来大,如在用于产生事件前视频序列的现有技术解决方案中的情况一样。然而,如发明人已经意识到的,在其中节省电力至关重要的情况下,最好向事件前缓冲器112添加更多存储空间以使得能够存储来自图像捕获单元104的原始或接近原始图像帧的集合,而不是在不必要地处理图像数据上花费电力,这些图像数据之后可能由于缺少需要事件前视频序列的事件而被丢弃。

[0073] 可选地,可以在存储在事件前缓冲器112中之前对图像帧执行诸如例如使用专门的硬件块的压缩单元114中的简单压缩(诸如以无损行程编码的形式)或者使用例如 4×4 或 8×8 块的jpeg压缩(其不消耗大量的电力并且仍然能够将捕获的图像帧的大小减少大约十倍)。所选择的压缩方法通常是避免图像之间的时间依赖的类型。通过这种方式,可以使用较小的事件前缓冲器来存储相同数量的图像帧。

[0074] 此外,或作为替代,能够在将图像帧存储在事件前缓冲器112中之前用消耗非常少的电力的处理步骤来执行有限的图像处理。这可以被示出为将这样的步骤从图像处理单元106移动到单独的初始图像处理单元116中并且允许在将事件前图像帧存储在事件前缓冲器112中之前在此对其进行处理。可以注意到的是,将其示出为单独的单元仅仅是为了说明起见,并且还可以将其示出为在已经仅执行了以下在此例示的这样的初始步骤之后,图像处理单元106具有将图像馈送到事件前缓冲器112的输出。

[0075] 在存储在事件前缓冲器112中之前,初始图像处理单元116可以执行的步骤的示例是缺陷像素校正和去马赛克,后者也被称为颜色插值或重建,即将图像从Bayer值转换为RGB值的处理。在初始图像处理单元116中执行那些步骤的原因是它们消耗有限量的电力并且它们在图像处理开始时执行。

[0076] 此外,Bayer到RGB的转换导致平滑度增加,这反过来使图像更容易可压缩,由此使得可选压缩单元114能够增加图像大小的减小,这反过来将使能使用较小的事件前缓冲器112来存储事件前图像帧的集合,或者,如果需要,则允许在事件前缓冲器112中存储大量的事件前图像帧。

[0077] 然而,重要的是要注意,事件前图像帧以很大程度上未处理或原始的格式存储在事件前缓冲器112中,以便在处理可能不感兴趣并且将被丢弃的图像时消耗尽可能少的电力。应当注意的是,摄像机100连续地捕获场景的视频,但图像并没有被馈送到图像处理单元106和存储器108。如上所述,所捕获的图像帧通常以临时方式仅存储在事件前缓冲器112中。

[0078] 因此,图像帧不会被发送到图像处理单元106,直到发生需要摄像机100记录视频的事件的这样的时间点。然而,如将在下文中更详细地讨论的,可以存在这样的情况,其中来自图像捕获单元104的图像数据的子集也在未发生事件的时间期间被馈送到图像处理单元106。

[0079] 在图2中,示出了摄像机100在使用中的典型情况。摄像机100用于监控场景200并且由人202穿戴。在场景200中可以发生各种活动,并且在某个时间点,人202可以决定正在发生需要开始视频记录的事件。

[0080] 然后人202将激活开关或按压设置在摄像机100上的按钮204,出于允许开始视频记录的目的。当按钮204被按压时,第一信号120被发送到设置在摄像机100中的事件单元

118。按压按钮204是其中外部事件检测单元向摄像机100(或更准确地向事件单元118)发送需要视频记录的事件已经发生、已经开始或正在发生的信号的若干示例之一。

[0081] 这样的外部事件检测单元以及所检测到的可以导致第一信号120的事件的其他示例包括压力传感器或运动传感器,其发出武器已从枪套中取出的信号(通常在摄像机100由警察携带的情况下),或者包括加速度计或陀螺仪的传感器,其发出正在发生特定类型的运动的信号,指示携带摄像机100的人正在以特定方式移动。这个的一个示例是指示已经发生跌倒的运动,例如摄像机(和人)已从竖直位置(站立)移动到水平位置(躺在地上)。另一个示例是传感器检测到指示携带摄像机的人正在被推或推挤的运动。

[0082] 可用于向事件单元118提供第一信号120的外部事件检测单元的另一个示例是检测场景中的运动的运动检测器。检测场景中的运动的运动检测器可以是PIR传感器、景深传感器、激光、雷达或能够感测场景中的运动的另一个类型的装置。还可以对场景执行更高级的分析,该分析可以给出忽略小于阈值的运动、重复运动或来自已知包括例如摇摆的树木的特定场景区域的运动的可能性。所有这些都是可以导致外部事件检测单元将第一信号120发送到事件单元118的示例。

[0083] 生成第一信号的外部事件检测单元的另一个示例将是音频分析单元,其被配置为捕获和分析场景中的声音或音频(诸如指示事件正在发生的枪声或尖叫声),并且然后响应于此发送第一信号120。

[0084] 外部事件检测单元的另一个示例是位置确定单元,其使用GPS信号或一些其他定位信号来确定摄像机已经到达需要记录视频的位置或区域。响应于这样的确定,外部事件检测单元将第一信号120发送到事件单元118。到gps网络或另一类型的定位网络的改变的连接状态也可以导致第一信号120被发送。

[0085] 可以由外部事件检测单元检测并导致第一信号120被发送到事件单元118的事件的其他示例是与通信网络的连接(诸如与wifi网络或移动电话网络的连接)的变化。

[0086] 可以实现第一信号的又一个示例是使用图像分析单元122,该图像分析单元122分析所捕获的图像帧以找到场景中的特定内容(诸如具有特定特征的运动,或满足特定预定标准的对象)。

[0087] 当事件单元118接收到第一信号120时,图像捕获单元104将中止将图像帧馈送到事件前缓冲器112,并且新捕获的图像帧将代替地由图像捕获单元馈送到执行图像帧的图像处理的图像处理单元106。来自图像处理单元106的经处理的图像帧作为事件后视频序列存储在存储器108中。

[0088] 在事件单元118接收到第一信号之后的某个时间点,事件单元118将接收到第二信号124。第二信号124指示需要视频记录的事件已经停止或者(在一些情况下)可能已经停止。第二信号可以由人202第二次按压按钮204来生成以指示可以停止视频记录。出于生成第二信号的目的,还可以在摄像机100上设置第二按钮。

[0089] 用于生成第二信号124的另一个选择来自定时器,该定时器在接收到第一信号120时启动,并且在预定时间已经过去之后、或者来自包括在外部事件检测单元中的传感器的输入之后或没有来自包括在外部事件检测单元中的传感器的输入之后,生成第二信号124。例如,第二信号124可以由指示武器被重新插入枪套中的传感器或指示运动已经停止的传感器生成。此外,正如当生成第一信号时,图像分析单元122可以分析图像帧以确定触发视

频记录的事件现在已经停止,从而触发第二信号的生成。

[0090] 其他类型的输入也可用于生成第二信号。这样的输入可以来自指示例如携带摄像机的人已经离开特定区域或位置、声音已经停止、或者场景中的运动已经停止或对象已经离开场景的传感器。

[0091] 如前所述,经常需要查看在生成第一信号120之前还发生了什么,即,需要事件前视频序列。因此,在接收到第二信号124时,从图像捕获单元104到图像处理单元106的图像帧的馈送将被中止,相反,当图像处理单元106从图像捕获单元104接收到图像帧时,在事件前缓冲器112中正在等待的图像帧的集合现在将被馈送到图像处理单元106。在那里图像的集合将被处理,并且然后,经处理的图像的集合将作为针对先前存储在存储器108中的事件后视频序列的事件前视频序列添加到存储器108。此外,图像捕获单元104将重新开始将新捕获的图像馈送到现在准备好再次开始接收图像的事件前缓冲器112。

[0092] 可以注意到的是,可以以低于全帧速率处理来自事件前缓冲器的图像帧的集合,即,可以使用比处理实时视频时更多的时间来处理每个图像帧。通过这种方式,可以使用更高级的图像处理,或者可以将图像处理单元106设置为使用较少的电力(例如,通过设置为以较低的时钟频率运行)来处理每个图像帧。以低于全帧速率处理图像帧的集合与使用更大的事件前缓冲器有利地组合,以便允许在正在处理图像帧的集合时存储新的、潜在的事件前图像帧。

[0093] 在图3中,示出了记录事件视频序列的方法300。在步骤302中,图像捕获单元104捕获图像帧。在可选步骤304中,图像帧在步骤306中被存储在事件前缓冲器112中之前被压缩。在某个时间点,在步骤308中,接收指示事件发生的第一信号120。然后,图像捕获单元104停止将图像帧发送到事件前缓冲器112以存储,而是将图像帧发送到图像处理单元106以被处理并发送到存储器108以存储,以在步骤310中产生事件后视频序列。

[0094] 作为此步骤中的可选措施,经处理的图像也可以流式传输到远程接收者(例如以服务器的形式),远程接收者在接收到第一信号120之后,为登录的操作员提供对由摄像机100捕获的视频的即时访问,以便操作员确定是否需要行动(诸如向携带摄像机100的人202发送帮助)。

[0095] 在步骤312中,接收指示事件的结束的第二信号124。然后在步骤314中,通过将存储在事件前缓冲器112中的图像帧的集合馈送到图像处理单元106以进行处理并且通过将经处理的图像的集合馈送到存储器108以存储为事件前视频序列来产生事件前视频序列。假使图像帧与存储在事件前缓冲器112中有关地被压缩,在图像处理单元106中的处理之前执行适当的解压缩。在步骤316中,事件后视频序列和事件前视频序列一起形成存储在存储器108中的事件视频序列。

[0096] 应当注意的是,步骤302在摄像机的操作期间连续发生并且仅出于说明的目的将其作为第一步骤呈现。此外,在接收到第二信号时,当事件前缓冲器112的内容被馈送到图像处理单元时,图像捕获单元104将再次将图像帧馈送到事件前缓冲器112,在可选地压缩图像之后,事件前缓冲器112将图像帧存储为新的图像帧的集合,以为下一个事件的发生和新的事件前视频序列的产生做准备。

[0097] 如前所述,在本文中提出的解决方案的变型中,在将图像帧馈送到事件前缓冲器112的这样的时间期间,即当没有事件被指示为发生时,可以将图像数据的子集从图像捕获

单元104馈送到图像处理单元106。该图像数据的子集可以例如用于从摄像机100流式传输。通过对所捕获的图像帧进行空间二次采样以提供较低分辨率的图像帧,或通过对所捕获的图像帧进行时间二次采样以提供降低的帧速率,或通过两者来提供图像数据的子集。图像数据的经处理的子集也可以存储在存储器108中并且在产生事件视频序列时使用。

[0098] 图像数据的经处理的子集的存储可以以类似于如何将图像存储在事件前缓冲器112中的方式发生,即,较旧图像帧可能会在已经经过特定时间后或在特定数量的新图像帧已经添加到存储器后被丢弃。摄像机可以被设置为仅将这样的图像数据从图像捕获单元104馈送到事件前缓冲器112,该图像数据尚未包括在用于流式传输的时间或空间二次采样的图像数据中。当产生事件前视频序列时,图像处理单元106然后将来自事件前缓冲器112的图像帧的集合与先前处理的图像数据的子集进行组合以提供完整的事件前视频序列。

[0099] 应当注意的是,上述文本中呈现的不同单元(例如图像处理单元106、压缩单元114、初始图像处理单元116、事件单元118和图像分析单元122)可以均以软件、硬件或其任何组合来实现。一个或多个单元可以以被配置为执行相应单元的功能的专用电路的形式提供,或者作为被实施为在标准处理单元上运行并执行相应单元的功能的软件程序指令的集合来提供。

[0100] 最后,应当提及的是,本领域技术人员在实践要求保护的发明时,通过对附图、公开内容和所附权利要求的研究,可以理解和实现所公开实施例的其他变型。

[0101] 这样的变型的一个示例是,即使发明已经结合身体穿戴摄像机进行了描述,但它也可以用在例如安装在建筑物上或车辆中的摄像机中。如果摄像机的可用电力量有限,或者如果在能够在事件前缓冲器中提供更充足的存储空间供应的情况下,出于其他原因希望节省与事件视频记录有关的电力,那么本文中描述的解决方案可用于在没有事件发生的那些时间段期间提供降低的电力消耗。

[0102] 总之,提出了一种提供事件发起的视频序列的方法,该视频序列包括事件前视频序列和事件后视频序列。事件前图像帧以未处理的格式存储,直到事件发生的这样的时间。通过推迟事件前视频序列的图像处理,实现了节电。

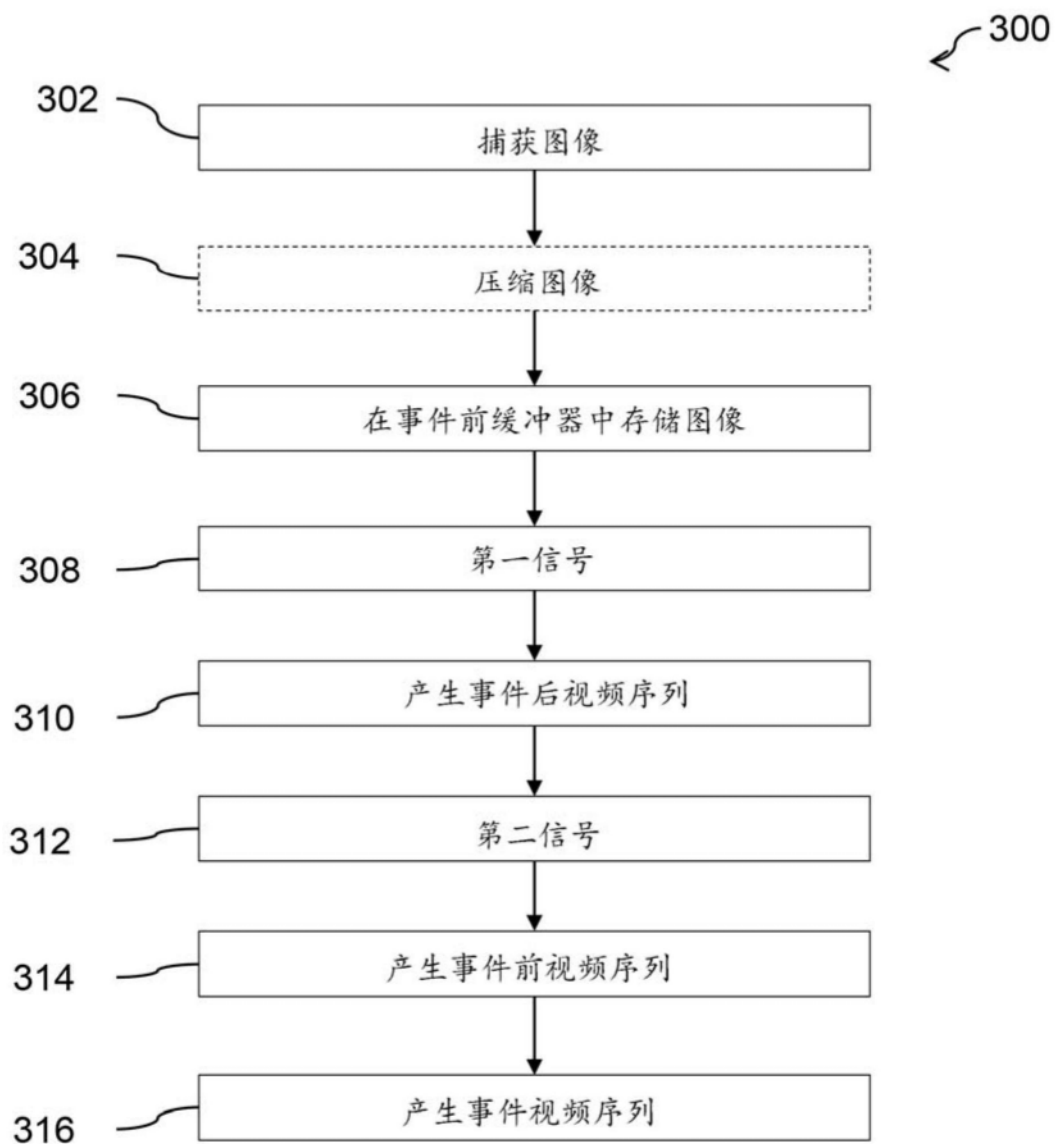


图3