



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110876017 B

(45) 授权公告日 2022.12.23

(21) 申请号 201910729139.2

CN 104185871 A, 2014.12.03

(22) 申请日 2019.08.08

CN 107211126 A, 2017.09.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

US 2012133774 A1, 2012.05.31

申请公布号 CN 110876017 A

US 2014204101 A1, 2014.07.24

(43) 申请公布日 2020.03.10

US 2008055318 A1, 2008.03.06

(30) 优先权数据

US 2003222876 A1, 2003.12.04

18188672.2 2018.08.13 EP

Praveen Bhojwani 等.A Heuristic for Peak Power Constrained Design of Network-on-Chip (NoC) based Multimode Systems.

(73) 专利权人 安讯士有限公司

《Proceedings of the 18th International Conference on VLSI Design held jointly with 4th International Conference on Embedded Systems Design (VLSID' 05)》.2005,

地址 瑞典,浪德

Yuhu Jin 等.Peak Power Control for a QoS Capable On-Chip Network.《Proceedings of the 2005 International Conference on Parallel Processing (ICPP' 05)》.2005,

(72) 发明人 埃瑞克·达尔巴克

审查员 金笑聪

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

专利代理人 康泉 宋志强

(51) Int.Cl.

H04N 5/232 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图4页

H04N 5/217 (2011.01)

(56) 对比文件

CN 101351835 A, 2009.01.21

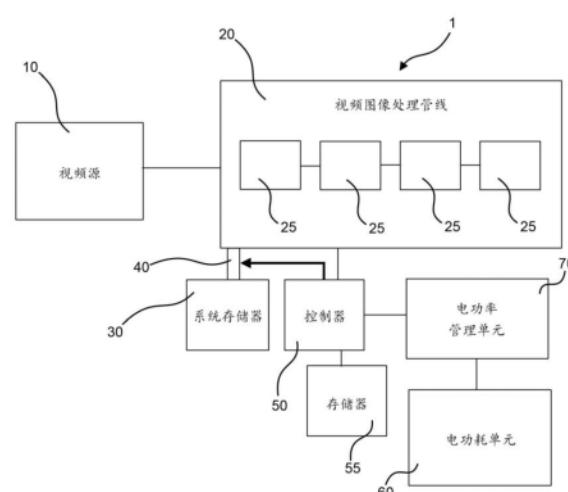
(20) 中的峰值功耗的方法。

(54) 发明名称

降低视频图像处理管线的峰值功耗的控制器及方法

(57) 摘要

本公开涉及降低视频图像处理管线的峰值功耗的控制器及方法。具体地，开了一种视频处理管线控制器(50)。所述控制器(50)被配置为对视频图像处理管线(20)的处理功能(25)通过一个或多个存储器访问通道(40)与系统存储器(30)通信所用的带宽进行控制。所述控制器(50)被配置为基于所述视频图像处理管线(20)产生视频流的当前帧速率与所述视频图像处理管线的目标帧速率，在确保所述当前帧速率不降低至低于所述目标帧速率的同时降低所述带宽，从而降低所述视频图像处理管线(20)的峰值功耗。还公开了一种包括所述控制器(50)的视频图像处理系统(1)以及一种降低所述视频图像处理管线



1. 一种视频图像处理管线控制器,包括:

电路,所述电路被配置为:

对通过一个或多个存储器访问通道进行的视频图像处理管线的处理功能与系统存储器之间的通信能够使用的带宽进行控制,

降低所述带宽同时维持所述视频图像处理管线产生视频流的恒定帧速率,从而促使所述处理功能的帧时间内的活跃时间的移动和/或延长,以使得所述视频图像处理管线的峰值功耗被降低,

其中维持恒定帧速率包括:

步进地减小所述带宽直至当前帧速率降低至低于目标帧速率;并且

响应于所述当前帧速率降低至低于所述目标帧速率,将所述带宽增加到所述当前帧速率不降低至低于所述目标帧速率所用的带宽。

2. 根据权利要求1所述的视频图像处理管线控制器,其中将所述带宽增加到所述当前帧速率不降低至低于所述目标帧速率所用的带宽包括:将所述带宽增加到所述当前帧速率不降低至低于所述目标帧速率所用的最小先前带宽。

3. 根据权利要求1所述的视频图像处理管线控制器,其中所述目标帧速率为初始帧速率。

4. 根据权利要求1所述的视频图像处理管线控制器,其中所述电路进一步被配置为全局地控制多个存储器访问通道的所述带宽。

5. 根据权利要求1所述的视频图像处理管线控制器,其中所述电路进一步被配置为单独地控制多个存储器访问通道中的每个存储器访问通道中的带宽。

6. 一种视频图像处理系统,包括:

被配置为提供视频图像数据的视频源;

包括多个处理功能的视频图像处理管线,其中每个处理功能被配置为处理所述视频图像数据;

系统存储器,其中所述图像处理管线的所述处理功能被配置为经由一个或多个存储器访问通道访问所述系统存储器;以及

视频图像处理管线控制器,被配置为对视频图像处理管线的处理功能与系统存储器之间的使用一个或多个存储器访问通道的通信能够使用的带宽进行控制,

其中所述视频图像处理管线控制器被配置为:

降低所述带宽同时维持所述视频图像处理管线产生视频流的恒定帧速率,从而促使所述处理功能的帧时间内的活跃时间的移动和/或延长,以使得所述视频图像处理管线的峰值功耗被降低,

其中维持恒定帧速率包括:

步进地减小所述带宽直至当前帧速率降低至低于目标帧速率;并且

响应于所述当前帧速率降低至低于所述目标帧速率,将所述带宽增加到所述当前帧速率不降低至低于所述目标帧速率所用的带宽。

7. 根据权利要求6所述的视频图像处理系统,其中所述视频图像处理管线的处理功能被实施为在通用处理器上或在图形处理单元上运行的计算机软件部分、场可编程门阵列、固定功能的专用集成电路或模拟电路。

8. 根据权利要求6所述的视频图像处理系统,其中所述视频源为图像传感器或图像渲染引擎。

9. 根据权利要求6所述的视频图像处理系统,其中所述视频图像处理系统进一步包括:电功耗单元;以及

电功率管理单元,被配置为监视通过控制所述图像处理管线与所述系统存储器通信所用的所述带宽而节省的电功率,并且将至少一部分节省的电功率分配给所述电功耗单元。

10. 根据权利要求6所述的视频图像处理系统,其中所述图像处理系统实施在相机中。

11. 根据权利要求6所述的视频图像处理系统,其中将所述带宽增加到所述当前帧速率不降低至低于所述目标帧速率所用的带宽包括:将所述带宽增加到所述当前帧速率不降低至低于所述目标帧速率所用的最小先前带宽。

12. 根据权利要求6所述的视频图像处理系统,其中所述目标帧速率为初始帧速率。

13. 根据权利要求6所述的视频图像处理系统,其中所述视频图像处理管线控制器进一步被配置为全局地控制多个存储器访问通道的所述带宽。

14. 根据权利要求6所述的视频图像处理系统,其中所述视频图像处理管线控制器进一步被配置为单独地控制多个存储器访问通道中的每个存储器访问通道中的所述带宽。

15. 一种降低视频图像处理管线中的峰值功耗的方法,所述视频图像处理管线被配置为将视频图像数据处理成视频流,所述视频图像处理管线包括多个处理功能,其中每个处理功能被配置为处理视频图像数据,并且在处理视频图像数据的同时,所述处理功能被配置为通过一个或多个存储器访问通道访问系统存储器,所述方法包括:

由视频图像处理管线控制器降低所述视频图像处理管线的处理功能与所述系统存储器之间的通信能够使用的带宽,其中所述通信使用所述一个或多个存储器访问通道,同时维持所述视频图像处理管线产生视频流的恒定帧速率,从而促使所述处理功能的帧时间内的活跃时间的移动和/或延长,以使得所述视频图像处理管线的峰值功耗被降低;以及

将所述视频图像处理管线的目标帧速率存储在存储器中,

其中维持恒定帧速率包括步进地减小所述带宽直至当前帧速率降低至低于所述目标帧速率;并且

响应于所述当前帧速率降低至低于所述目标帧速率,将所述带宽增加到所述当前帧速率不降低至低于所述目标帧速率所用的带宽。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中将所述带宽增加到所述当前帧速率不降低至低于所述目标帧速率所用的带宽包括:将所述带宽增加到所述当前帧速率不降低至低于所述目标帧速率所用的最小先前带宽。

17. 一种非暂时性计算机可读记录介质,所述非暂时性计算机可读记录介质上记录有程序代码,所述程序代码被配置为在具有处理能力的设备上被执行时使所述设备执行根据权利要求15或16所述的方法。

降低视频图像处理管线的峰值功耗的控制器及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及降低视频图像处理管线中的峰值功耗。本发明还涉及一种视频图像处理管线控制器和一种包含这种控制器的视频图像处理系统。本发明进一步涉及一种降低视频图像处理管线中的峰值功耗的方法。

背景技术

[0002] 通常,通过使用图像传感器捕获一图像系列来产生视频流。替换地,该图像系列可由图像渲染引擎渲染。

[0003] 随着将来自该图像系列的一个图像传送到视频图像处理管线中,多个处理将开始按序处理它,目的是产生视频帧。作为规则,在该图像系列中随后的图像被传送到视频图像处理管线之前选定处理。如此产生的视频帧形成视频流。

[0004] 这将导致视频图像处理管线的空闲期,随后视频图像处理管线满负荷运转。这将造成不均衡的功耗。因此,视频图像处理管线的功耗在一个视频帧的产生期间变化。图1图示了视频图像处理管线功耗变化的示例。如图所示,视频图像处理管线的功耗特性类似于频率与帧速率相同的静脉波。在图1中,视频帧的时间跨度示为FT,即帧时间。视频图像处理管线的功耗变化是因为视频处理管线的单个处理的不同功耗。视频图像处理管线的4个不同的单个处理的功耗构成图1中图示的功耗,图1中,在图的顶部的椭圆插入框内,将所述4个不同的单个处理的功耗图示为消耗图a)至消耗图d)。

[0005] 视频图像处理管线的变化的功耗可能有许多缺点。例如,给视频图像处理管线供电的供电单元的尺寸必须根据峰值功耗来定。因此,存在将校平视频图像处理管线的功耗变平的需要。

发明内容

[0006] 根据第一方面,提供了一种视频图像处理管线控制器。视频图像处理管线控制器被配置为对视频图像处理管线通过一个或多个存储器访问通道与系统存储器通信所用的带宽进行控制。视频图像处理管线控制器被配置为基于视频图像处理管线产生视频流的当前帧速率和视频图像处理管线的目标帧速率,在确保当前帧速率不降低至低于目标帧速率的同时降低带宽,从而降低视频图像处理管线的峰值功耗。

[0007] 据此,调整可用于与系统存储器通信的带宽。与系统存储器通信的视频图像处理管线的一些或全部处理功能将失去堵塞。这将导致这些处理功能的时序将移动或延长。通过在时间方面移动和/或延长视频图像处理管线的一些或全部处理功能的活跃时间,可将功耗维持在稳定的水平。因此,峰值功耗可被降低。如果带宽降低太多,视频处理管线将不能产生具有目标帧速率的视频流。因此,需要控制带宽的降低以使得当前帧速率不降低至低于目标帧速率。换言之,控制器被配置为在维持恒定帧速率的同时尽可能多地降低带宽。通过将一个或多个存储器访问通道的带宽控制得刚刚好,可实现上文。控制算法使用两个变量,目标帧速率和视频处理管线产生视频流的当前帧速率。可以在后台连续运行带宽的

控制,以降低视频图像处理管线的功耗。

[0008] 通过降低视频图像处理管线的峰值功耗,把给视频图像处理管线供电的供电单元做成递送较少功率的尺寸。对于使用以太网供电、PoE给包括视频图像处理管线的相机供电的示例,可将PoE安装做成一定的尺寸,以比起无峰值功率的当前降低、递送较少的功率。因此,如果峰值功率减小,需要由PoE聚合递送的功率也可能减小。替换地,PoE聚合可用于给更多的相机供电。

[0009] 多余的功率可由包括视频图像处理管线的设备中的其它处理使用,而不是降低供电单元的尺寸。

[0010] 视频图像处理管线控制器可进一步被配置为步进地减小带宽。可进行带宽的步进减小,直至当前帧速率降低至低于目标帧速率。视频图像处理管线控制器可进一步被配置为响应于当前帧速率降低至低于目标帧速率,将该带宽增加到当前帧速率不降低至低于目标帧速率所用的带宽。

[0011] 视频图像处理管线控制器可进一步被配置为响应于当前帧速率降低至低于目标帧速率,将该带宽增加到当前帧速率不降低至低于目标帧速率所用的最小先前带宽。

[0012] 目标帧速率可为初始帧速率。可从产生用于视频图像管线的视频图像数据的视频源读出初始帧速率。可在带宽调节之前读出初始帧速率。

[0013] 视频图像处理管线控制器可进一步被配置为全局地控制多个存储器访问通道的带宽。

[0014] 视频图像处理管线控制器可进一步被配置为单独地控制多个存储器访问通道的每个存储器访问通道中的带宽。为了实现尽可能好及均衡的视频图像管线的功耗控制,对不同的存储器访问通道进行不同的控制可能是有利的。这可能是将实际测量的或评估的功率用作反馈来进行的。

[0015] 根据第二方面,提供了一种视频图像处理系统。该视频图像处理系统包括:被配置为提供视频图像数据的视频源;包括多个处理功能的视频图像处理管线,其中每个处理功能被配置为处理视频图像数据;系统存储器,其中图像处理管线的处理功能被配置为经由一个或多个存储器访问通道来访问系统存储器;根据第一方面的视频图像处理管线控制器。

[0016] 上面提到的视频图像处理管线控制器的特征当可适用时,也适用于此第二方面。为了避免过度重复,参考上文。

[0017] 视频图像处理管线可包括以下处理功能的两个或更多:图像传感器校正功能,降噪功能,图像缩放功能,伽马校正功能,图像增强功能,色彩空间转换功能,色度子采样功能,压缩功能,数据存储功能和数据传输功能。

[0018] 视频图像处理管线的处理功能可实施为在通用处理器上或在图形处理单元上运行的计算机软件部分、场可编程门阵列、固定功能的专用集成电路或模拟电路。

[0019] 图像源可为图像传感器。图像源可为图像渲染引擎。

[0020] 图像视频处理系统可进一步包括:电功耗单元;电功率管理单元,被配置为对通过控制图像处理管道与系统存储器通信所用的带宽而节省的电功率进行监视,将至少一部分节省的电功率分配给电功耗单元。

[0021] 图像处理系统可实施在相机中。相机可为监视相机。

[0022] 根据第三方面，提供了一种降低视频图像处理管线中的峰值功耗的方法。视频图像处理管线被配置为将视频图像数据处理成视频流，视频图像处理管线包括多个处理功能，其中每个处理功能被配置为处理视频图像数据，并且在处理视频图像数据的同时，处理功能被配置为通过一个或多个存储器访问通道访问系统存储器。该方法包括：存储视频图像处理管线的目标帧速率；基于视频图像处理管线产生视频流的当前帧速率和目标帧速率，视频图像处理管线控制器在确保当前帧速率不降低至低于目标帧速率的同时降低处理功能通过一个或多个存储器访问通道与系统存储器通信所用的带宽。视频图像处理管线的目标帧速率可存储在存储器中。

[0023] 降低带宽的动作可包括步进地减小带宽，直至当前帧速率降低至低于目标帧速率，并且响应于当前帧速率降低至低于目标帧速率，将该带宽增加到当前帧速率不降低至低于目标帧速率所用的带宽。

[0024] 降低带宽的动作可进一步包括响应于当前帧速率降低至低于目标帧速率，将该带宽增加到当前帧速率不降低至低于目标帧速率所用的最小先前带宽。

[0025] 上面提到的控制器及系统的功能当可适用时，也适用于此第三方面。为了避免过度重复，参考上文。

[0026] 根据第四方面，一种具有其上记录的程序代码的非暂时性计算机可读记录介质，所述程序代码在具有处理能力的设备执行时，被配置为执行根据第三方面的方法。

[0027] 根据下面给出的详细描述，本发明的适用性的进一步范畴将变得显而易见。然而，应该理解详细描述和特定示例尽管指示了本发明的优选实施方式，但仅是通过图示给出的，因为根据此详细描述，本发明范畴内的各种变化及修改将对于所属领域的技术人员是显而易见的。

[0028] 因此，要理解此发明不限于所描述的设备的特定组件部分或所描述的方法的动作，因为此类设备及方法可改变。还要理解本文使用的术语仅出于描述特定实施方式的目的，而不旨在是限制性的。应该注意到，如说明书和所附的权利要求所用的，冠词“一”、“一个”、“该”、“所述”旨在意指有一个或多个元件，除非上下文另外明确规定。因此，引用“一个单元”或“该单元”可包括数个设备等。而且，词语“包括”、“包含”、“含有”及类似用词不排除其它元件或步骤。

附图说明

[0029] 现在将参考示出本发明实施方式的附图来更详细地描述本发明的上面及其它方面。附图不该视为将本发明限于具体实施方式；相反，它们用来解释并理解本发明。

[0030] 如附图中图示的，可出于图示目的夸大层及区的大小，因此提供层及区的大小来图示本发明的实施例的通用结构。类似的引用编号自始至终指示类似的元件。

[0031] 图1示意性图示了现有技术的视频图像处理管线在多个帧时间的功耗以及现有技术的视频图像处理管线的4个不同的单个处理。

[0032] 图2示意性图示了一种视频图像处理系统。

[0033] 图3示意性图示了视频图像处理管线在多个帧时间的功耗以及视频图像处理管线的4个不同的单个处理的功耗。

[0034] 图4为一种降低视频图像处理管线中的峰值功耗的方法的框策略。

[0035] 图5示意性示出了包括图2的视频图像处理系统的相机。

具体实施方式

[0036] 现在将参考附图在下文中更完整地描述本发明，附图中示出本发明当前优选的实施方式。然而，此发明可以许多不同的形式体现，并且不该解释为限于本文记载的实施方式；相反，提供这些实施方式是为了彻底性和完整性，以将本发明的范畴完整地传递给本领域技术人员。

[0037] 图2图示了视频图像处理系统1。视频图像处理系统1包括视频源10、视频图像处理管线20、系统存储器30、一个或多个存储器访问通道40和视频图像处理管线控制器50。

[0038] 视频源10被配置为提供视频图像数据。视频图像数据可为图像系列。视频源10可为图像传感器。图像传感器被配置为捕获视频图像数据。图像传感器可构成视频相机的一部分。替代地或结合地，视频源10可为图像渲染引擎。图像渲染引擎被配置为渲染视频图像数据。图像渲染引擎可被配置为通过计算机程序、根据2D或3D模型来渲染照片级真实或非照片级真实的图像。视频源10被配置为将视频图像数据传送给视频图像处理管线20。

[0039] 视频图像处理管线20被配置为将视频图像数据处理成视频帧。视频图像处理管线20包括多个处理功能25。每个处理功能25被配置为处理视频图像数据。多个处理功能25中的一些可相互依赖。因此，它们需要一个接一个地执行。多个处理功能25的一些可相互独立。因此，它们可并行执行。在将该图像系列中随后的图像传送给视频图像处理管线20之前，通常最终定好多个处理功能25的处理。

[0040] 视频图像处理管线20包括以下处理功能25的两个或更多：图像传感器校正功能、降噪功能、图像缩放功能、伽马校正功能、图像增强功能、色彩空间转换功能、色度子采样功能、压缩功能、数据存储功能以及数据传输功能。图像传感器校正功能可包括拜耳滤色器。色彩空间转换功能可包括诸如RGB、YUV和YCbCr之类的不同格式之间的转换。

[0041] 可将视频图像处理管线20的特定处理功能25实施为在通用处理器上或在图形处理单元上运行的计算机软件部分、场可编程门阵列、固定功能的专用集成电路或模拟电路。可使用相同类型的实施例来实施多个处理功能25的每一个。可使用处理功能25的不同实施例来实施多个处理功能25的不同处理功能。可使用相同类型的实施例来实施多个处理功能25的子集。据此，可将视频图像处理管线20的处理功能25实施为软件、专用的硬件或固件、或专用的硬件、固件和/或软件的特定组合。

[0042] 系统存储器30为将视频图像数据处理成视频帧时处理功能25所使用的存储器。系统存储器30可为诸如随机访问存储器(RAM)之类的易失性存储器访问。

[0043] 图像处理管线20的处理功能25被配置为经由一个或多个存储器访问通道40来访问系统存储器30。一个或多个存储器访问通道可为直接存储器访问(DMA)通道。图像处理管线20的处理功能25可被配置为经由单个存储器访问通道40访问系统存储器30。图像处理管线20的处理功能25可被配置为经由多个存储器访问通道40访问系统存储器30。

[0044] 视频图像处理管线控制器50被配置为控制一个或多个存储器访问通道40的带宽。在多个存储器访问通道40的情况下，视频图像处理管线控制器50可被配置为单独地控制每条存储器访问通道40的带宽。因此，每条存储器访问通道40中的带宽可独立于另一存储器访问通道40被控制。为了实现尽可能好且均衡的视频图像管线20的功耗控制，对不同的存

储器访问通道进行不同的控制可能是有利的。这可以将实际测量或评估的功耗用作反馈来进行。可由电功率管理单元70给出实际功耗。替换地，在多个存储器访问通道40的情况下，视频图像处理管线控制器50可以被配置为全局地控制存储器访问通道40的带宽。因此，可一起控制多个存储器访问通道的带宽，以控制一个或多个存储器访问通道40的总带宽。因此，视频图像处理管线控制器50被配置为对视频图像处理管线20的处理功能25通过一个或多个存储器访问通道40与系统存储器30通信所用的带宽进行控制。视频图像处理管线控制器50被配置为控制带宽以使得带宽降低。基于视频图像处理管线20产生视频流的当前帧速率和视频图像处理管线20的目标帧速率来进行带宽控制。目标帧速率可存储在视频图像处理系统1的存储器55内。目标帧速率可为视频流的初始帧速率。初始帧速率可为视频源产生图像系列的帧速率。控制带宽的降低以使得确保当前帧速率不降低至低于目标帧速率。因此，可基于以初始帧速率为目标的当前帧速率来控制带宽。

[0045] 通过根据此策略控制一个或多个存储器访问通道40的带宽，可实现视频图像处理管线20的峰值功耗的降低。这是因为带宽的降低包括处理功能25的帧时间内的活跃时间的移动和/或延长活跃时间。通过移动和/或延长活跃时间，功耗可维持在稳定水平。因此，峰值功耗可被降低。结合图3对此进行示意性的图示。在图3顶部的椭圆插入框内，示意性地图示了根据上面的策略降低带宽后、视频图像处理管道20的4个不同的单个处理，所述4个不同的单个处理构成如图1所图示的功耗。带宽的降低可导致特定处理功能25的执行随时间伸展。这可能暗示用于那个特定处理功能25的功耗也随时间伸展。这在图3顶部的椭圆插入框内示出，其中涉及不同处理功能25的不同处理a) 至d) 的功耗相较于视频图像处理系统不降低带宽地运行，随时间伸展，后者在图1中示意性示出。替代地或结合地，带宽的降低可导致特定处理功能25的执行随时间移动。这也在图3顶部的椭圆插入框内示出，其中处理a) 至d) 的功耗相较于视频图像处理系统不降低带宽地运行而随时间移动，后者在图1中示意性示出。

[0046] 如上提及的，多个处理功能25的一些可相互依赖。在图1和图3所图示的示例中，处理a) 和处理c) 相互依赖，处理b) 和d) 相互依赖。因此，它们一个接一个地执行。进一步地，也如上提及的，多个处理功能25的一些可相互独立。例如，在图1和图3所图示的示例中，处理a) 独立于处理b) 和处理d)。因此，处理a) 可与处理b) 和/或处理d) 并行执行。

[0047] 视频图像处理管线控制器50可被配置为对图像处理管线20的处理功能25通过一个或多个存储器访问通道40与系统存储器30通信所用的带宽进行调整，直至使峰值功率最小。

[0048] 视频图像处理管线控制器50可进一步被配置为步进地减小图像处理管线20的处理功能25通过一个或多个存储器访问通道40与系统存储器30通信所用的带宽。可以步进地降低该带宽，直至当前帧速率降低至低于目标帧速率。响应于当前帧速率降低至低于目标帧速率，视频图像处理管线控制器50可被配置为将该带宽增加到当前帧速率不降低至低于目标帧速率所用的带宽。这可以例如通过将该带宽增加到当前帧速率不降低至低于目标帧速率所用的最小先前带宽来进行。

[0049] 视频处理系统1可进一步包括电功耗单元60和电功率管理单元70。

[0050] 电功耗单元60可为被配置为对由视频源10观看的场景进行照明的照明设备、被配置为使视频源高速回转的高速回转电机、以及被配置为使系统1的一个或多个组件冷却的

冷却装置中的一种或多种。

[0051] 电功率管理单元70被配置为对控制图像处理管线20通过一个或多个存储器访问通道40与系统存储器30通信所用的带宽而节省的电功率进行监视。电功率管理单元70可进一步被配置为将至少一部分节省的电功率分配给电功耗单元60。

[0052] 结合图4,将讨论一种降低视频图像处理管线20中的峰值功耗的方法。该方法包括以下动作。存储S402视频图像处理管线20的目标帧速率。目标帧速率可存储在视频图像处理系统1的存储器55内。基于视频图像处理管线20产生视频流的当前帧速率和目标帧速率,降低S404处理功能25通过一个或多个存储器访问通道40与系统存储器30通信所用的带宽。执行降低S404以使得确保当前帧速率不降低至低于目标帧速率。降低S404的动作可由视频图像处理管线控制器50执行。降低S404带宽的动作可包括步进地减小带宽,直至当前帧速率降低至低于目标帧速率,并且响应于当前帧速率降低至低于目标帧速率,将带宽增加到当前帧速率不降低至低于目标帧速率所用的带宽。降低S404带宽的动作可进一步包括响应于当前帧速率降低至低于目标帧速率,将该带宽增加到当前帧速率不降低至低于目标帧速率所用的最小先前带宽。

[0053] 本领域技术人员意识到本发明绝不限于上面描述的优选实施方式。相反,在所附的权利要求的范畴内可能有许多修改及变化。

[0054] 例如,视频图像处理系统可实施在相机100中。结合图5对此进行图示。相机100可为监视相机。在该系统在相机100内实现的情况下,电功耗单元60可为被配置为对相机100看到的场景进行照明的照明设备、被配置为使相机100高速回转的高速回转电机、以及被配置为使相机100冷却的冷却装置的一个或多个。

[0055] 另外,技术人员在实践请求保护的发明时,可根据对附图、公开文本和所附的权利要求的研究、理解并实现所公开的实施方式的变体。

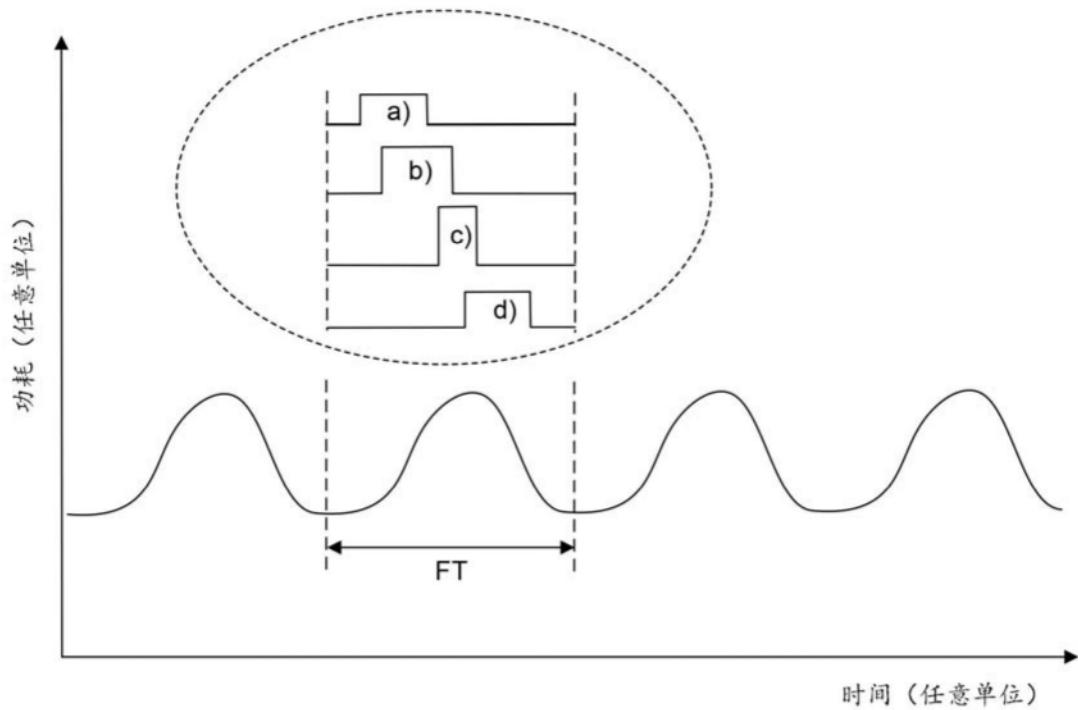


图1

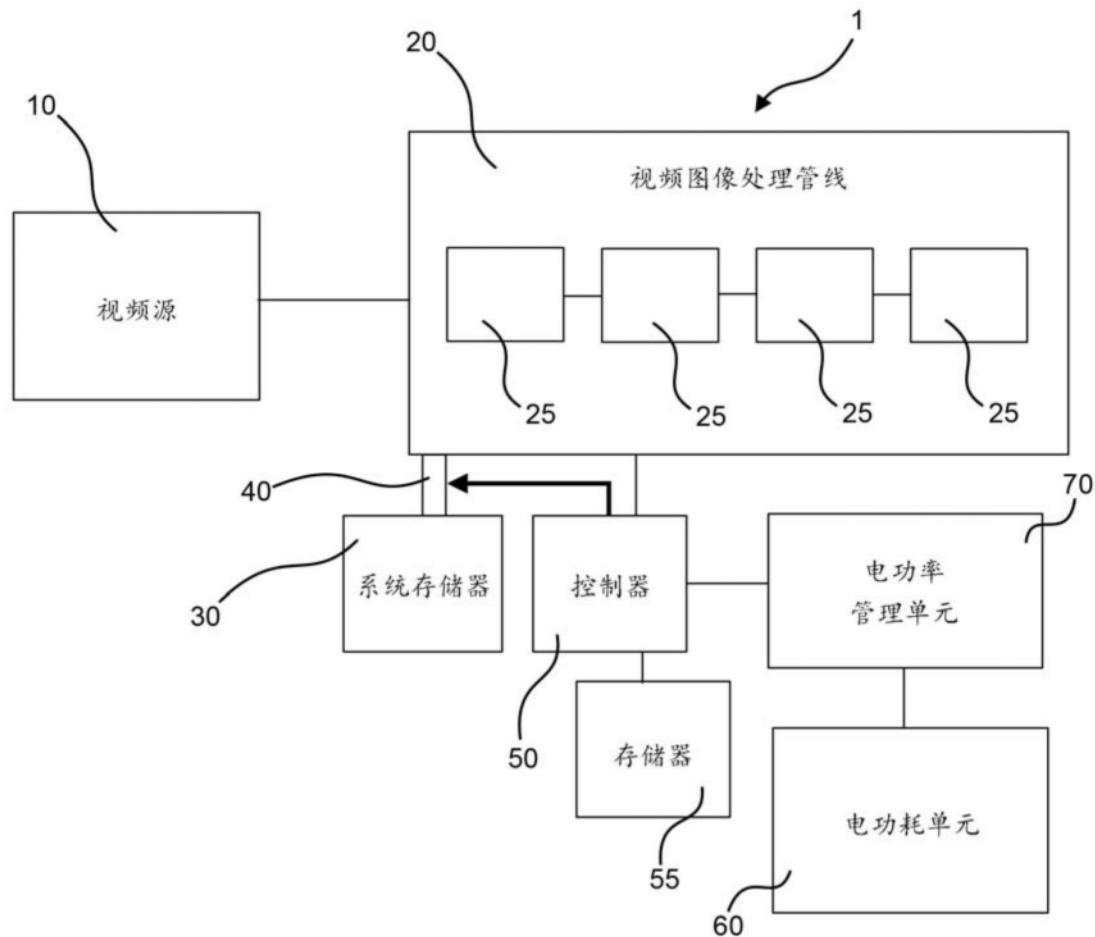


图2

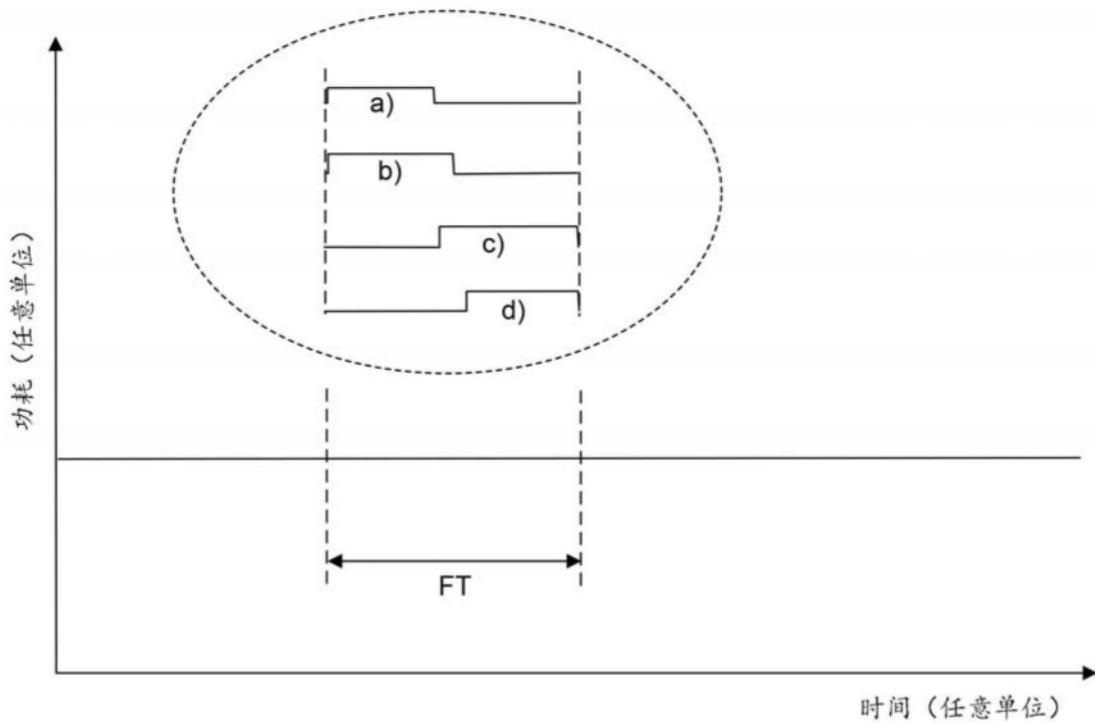


图3

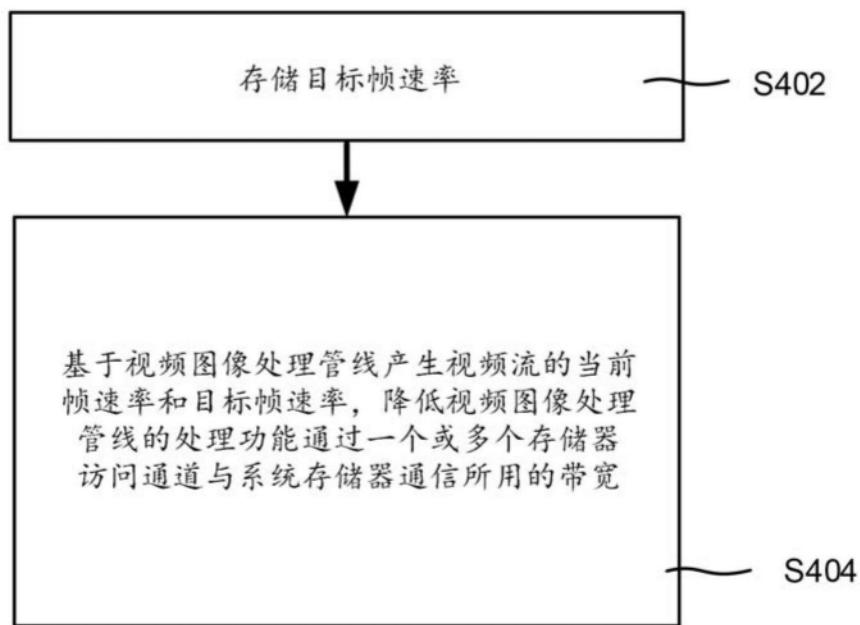


图4

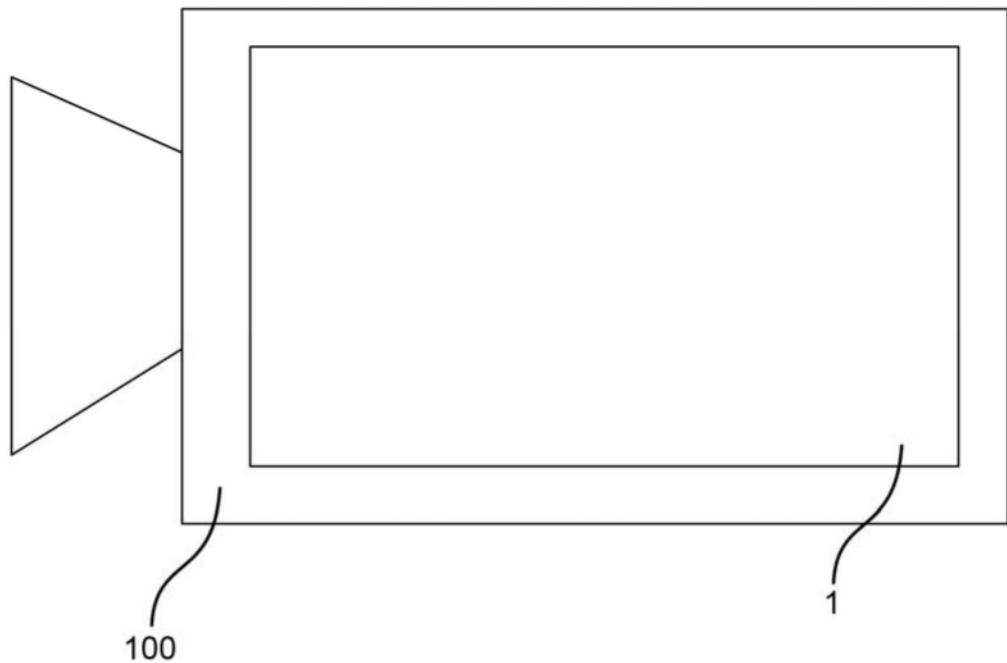


图5