



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I771607 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：108128761

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 13 日

(51)Int. Cl. : **G06T1/20 (2006.01)****G06T1/60 (2006.01)****H04N5/232 (2006.01)**

(30)優先權：2018/08/13

歐洲專利局

18188672.2

(71)申請人：瑞典商安訊士有限公司 (瑞典) AXIS AB

(SE)

瑞典

(72)發明人：戴爾貝克 艾瑞克 DAHLBACK, ERIK (SE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200709051A

US 2001/0043177A1

US 2009/0089782A1

US 2015/0081989A1

US 2019/0200024A1

審查人員：陳昱潭

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：5 共 23 頁

(54)名稱

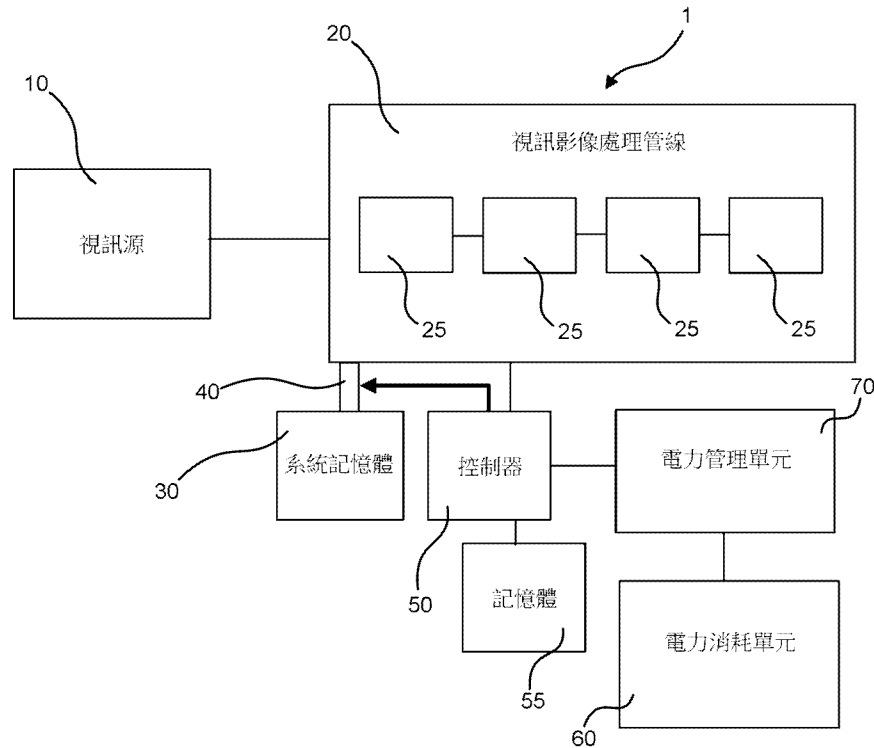
減少視訊影像處理管線之一峰值功率消耗之控制器及方法

(57)摘要

本發明揭示一種視訊影像處理管線控制器(50)。該控制器(50)經組態以控制一視訊影像處理管線(20)之處理功能(25)經由一或多個記憶體存取通道(40)與一系統記憶體(30)通信所依之一頻寬。該控制器(50)經組態以基於該視訊影像處理管線(20)產生一視訊串流所依之一當前圖框速率及該視訊影像處理管線(20)之一目標圖框速率，減小該頻寬同時保證該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率，藉此減少該視訊影像處理管線(20)之一峰值功率消耗。亦揭示一種包括該控制器(50)之視訊影像處理系統(1)以及一種減少該視訊影像處理管線(20)中之一峰值功率消耗之方法。

A video image processing pipeline controller (50) is disclosed. The controller (50) is configured to control a bandwidth at which processing functions (25) of a video image processing pipeline (20) communicates, over one or more memory access channels (40), with a system memory (30). The controller (50) is configured to, based on a current frame rate at which the video image processing pipeline (20) produces a video stream and a target frame rate of the video image processing pipeline (20), reduce the bandwidth while securing that the current frame rate does not drop below the target frame rate, thereby reducing a peak power consumption of the video image processing pipeline (20). Also a video image processing system (1) comprising the controller (50) is disclosed as well as a method of reducing a peak power consumption in the video image processing pipeline (20).

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

- 1:視訊影像處理系統
- 10:視訊源
- 20:視訊影像處理管線
- 25:處理功能
- 30:系統記憶體
- 40:記憶體存取通道
- 50:視訊影像處理管線控制器
- 55:記憶體
- 60:電力消耗單元
- 70:電力管理單元



公告本

I771607

【發明摘要】

【中文發明名稱】

減少視訊影像處理管線之一峰值功率消耗之控制器及方法

【英文發明名稱】

CONTROLLER AND METHOD FOR REDUCING A PEAK
POWER CONSUMPTION OF A VIDEO IMAGE PROCESSING
PIPELINE

【中文】

本發明揭示一種視訊影像處理管線控制器(50)。該控制器(50)經組態以控制一視訊影像處理管線(20)之處理功能(25)經由一或多個記憶體存取通道(40)與一系統記憶體(30)通信所依之一頻寬。該控制器(50)經組態以基於該視訊影像處理管線(20)產生一視訊串流所依之一當前圖框速率及該視訊影像處理管線(20)之一目標圖框速率，減小該頻寬同時保證該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率，藉此減少該視訊影像處理管線(20)之一峰值功率消耗。亦揭示一種包括該控制器(50)之視訊影像處理系統(1)以及一種減少該視訊影像處理管線(20)中之一峰值功率消耗之方法。

【英文】

A video image processing pipeline controller (50) is disclosed. The controller (50) is configured to control a bandwidth at which processing functions (25) of a video image processing pipeline (20) communicates, over one or more memory access channels (40), with a system memory (30). The controller (50) is configured to, based on a current frame rate at which the video image processing pipeline (20) produces a video

stream and a target frame rate of the video image processing pipeline (20), reduce the bandwidth while securing that the current frame rate does not drop below the target frame rate, thereby reducing a peak power consumption of the video image processing pipeline (20). Also a video image processing system (1) comprising the controller (50) is disclosed as well as a method of reducing a peak power consumption in the video image processing pipeline (20).

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 視訊影像處理系統
- 10 視訊源
- 20 視訊影像處理管線
- 25 處理功能
- 30 系統記憶體
- 40 記憶體存取通道
- 50 視訊影像處理管線控制器
- 55 記憶體
- 60 電力消耗單元
- 70 電力管理單元

【發明說明書】

【中文發明名稱】

減少視訊影像處理管線之一峰值功率消耗之控制器及方法

【英文發明名稱】

CONTROLLER AND METHOD FOR REDUCING A PEAK POWER
CONSUMPTION OF A VIDEO IMAGE PROCESSING PIPELINE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於減少一視訊影像處理管線中之峰值功率消耗。本發明亦係關於一種視訊影像處理管線控制器及一種包括此一控制器之視訊影像處理系統。本發明進一步係關於一種減少一視訊影像處理管線中之一峰值功率消耗之方法。

【先前技術】

【0002】 通常言之，藉由使用一影像感測器擷取一系列影像而產生一視訊串流。替代地，該系列影像可由一影像演現引擎(image rendering engine)演現。

【0003】 在將來自該系列影像之一影像傳送至一視訊影像處理管線時，複數個程序將開始使用其進行工作以便產生一視訊圖框。作為一規則，在將該系列影像中之一後續影像傳送至視訊影像處理管線之前完成程序。如此產生之視訊圖框形成一視訊串流。

【0004】 此將導致閒置視訊影像處理管線之一時段，接著為視訊影像處理管線以全容量運行。此將導致不均勻功率消耗。因此，視訊影像處理管線之功率消耗在一個視訊圖框之產生期間變動。在圖1中繪示視訊影像處理管線之功率消耗之變動之一實例。如所見，視訊影像處理管線之功率消耗之特性類似於具有與圖框速率相同之頻率之一正弦波。在圖1中，

將一視訊圖框之時間跨度指示為FT (即，圖框時間)。視訊影像處理管線之功率消耗之變動係歸因於視訊影像處理管線之個別程序之不同功率消耗。在圖1中在圖之頂部中之橢圓形插圖內作為消耗圖a)至d)繪示構建圖1中繪示之功率消耗之一視訊影像處理管線之四個不同個別程序之功率消耗。

【0005】 變動視訊影像處理管線之功率消耗可具有不同缺點。例如，供電給視訊影像處理管線之一供電單元必須根據峰值功率消耗定尺寸。因此，需要使視訊影像處理管線之功率消耗均等化。

【發明內容】

【0006】 根據一第一態樣，提供一種視訊影像處理管線控制器。該視訊影像處理管線控制器經組態以控制一視訊影像處理管線之處理功能經由一或多個記憶體存取通道與一系統記憶體通信所依之一頻寬。該視訊影像處理管線控制器經組態以基於該視訊影像處理管線產生一視訊串流所依之一當前圖框速率及該視訊影像處理管線之一目標圖框速率，減小該頻寬同時保證該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率，藉此減少該視訊影像處理管線之一峰值功率消耗。

【0007】 因此，調諧可用於與系統記憶體進行通信之頻寬。與系統記憶體通信之視訊影像處理管線之處理功能之一些或全部將被遏制。此將導致此等處理功能之時序將移位或延長。藉由在時間上移位及/或延長視訊影像處理管線之處理功能之一些或全部之作用中時間，功率消耗可保持於一穩定位準上。因此，可降低峰值功率消耗。若頻寬減小太多，則視訊處理管線將無法以目標圖框速率產生視訊串流。因此，需要控制頻寬之減小，使得當前圖框速率不下降至低於目標圖框速率。換言之，控制器經組

態以在維持一恆定圖框速率之同時儘可能多地減小頻寬。藉由恰當地控制一或多個記憶體存取通道之頻寬，可達成上文。控制演算法使用兩個變數、目標圖框速率及視訊處理管線產生視訊串流所依之當前圖框速率。控制頻寬以便減少視訊影像處理管線之峰值功率消耗可在後台連續運行。

【0008】 藉由減少視訊影像處理管線之峰值功率消耗，供電給視訊影像處理管線之供電單元可經定尺寸以遞送更少電力。針對使用乙太網路供電PoE以供電給包括視訊影像處理管線之一攝影機之實例，PoE安裝可經定尺寸以比無峰值功率之當前減少之情況遞送更少電力。因此，若峰值功率減少，則需要由一PoE聚集遞送之電力亦可減少。替代地，PoE聚集可用於供電給更多攝影機。

【0009】 代替減小供電單元之尺寸，過量電力可由包括視訊影像處理管線之一裝置中之其他程序使用。

【0010】 視訊影像處理管線控制器可進一步經組態以逐步減小頻寬。可進行逐步減小頻寬直至當前圖框速率下降至低於目標圖框速率。視訊影像處理管線控制器可進一步經組態以回應於當前圖框速率下降至低於目標圖框速率，將頻寬增加至當前圖框速率不下降至低於目標圖框速率所依之一頻寬。

【0011】 視訊影像處理管線控制器可進一步經組態以回應於當前圖框速率下降至低於目標圖框速率，將頻寬增加至當前圖框速率不下降至低於目標圖框速率所依之一最小先前頻寬。

【0012】 目標圖框速率可係一原始圖框速率。可自產生用於視訊影像管線之視訊影像資料之視訊源讀出原始圖框速率。可在調節頻寬之前讀出原始圖框速率。

【0013】 視訊影像處理管線控制器可進一步經組態以全域地控制複數個記憶體存取通道之頻寬。

【0014】 視訊影像處理管線控制器可進一步經組態以個別地控制複數個記憶體存取通道之各者中之頻寬。為了達成視訊影像管線之功率消耗之儘可能良好及均勻的控制，不同地控制不同記憶體存取通道可係有利的。此可能可使用一實際經量測或經估計功率消耗作為回饋進行。

【0015】 根據一第二態樣，提供一種視訊影像處理系統。該視訊影像處理系統包括：一視訊源，其經組態以提供視訊影像資料；一視訊影像處理管線，其包括複數個處理功能，其中各處理功能經組態以處理該視訊影像資料；一系統記憶體，其中該影像處理管線之該等處理功能經組態以經由一或多個記憶體存取通道存取該系統記憶體；及根據第一態樣之一視訊影像處理管線控制器。

【0016】 視訊影像處理管線控制器之上文提及之特徵在適用時，亦適用於此第二態樣。為了避免過度重複，參考上文。

【0017】 視訊影像處理管線可包括以下處理功能之兩者或兩者以上：影像感測器校正功能、雜訊減少功能、影像縮放功能、伽瑪校正功能、影像增強功能、色彩空間轉換功能、色度次取樣功能、壓縮功能、資料儲存功能及資料傳輸功能。

【0018】 該視訊影像處理管線之一處理功能可被實施為在一通用處理器上或在一圖形處理單元、一場可程式化閘陣列、一固定功能特定應用積體電路或一類比電路上運行之電腦軟體部分。

【0019】 該影像源可係一影像感測器。該影像源可係一影像演現引擎。

【0020】 該視訊影像處理系統可進一步包括：一電力消耗單元；及一電力管理單元，其經組態以監測藉由該影像處理管線與該系統記憶體通信所依之該頻寬之該控制而節省之電力，且將該經節省電力之至少一部分分佈至該電力消耗單元。

【0021】 該影像處理系統可實施於一攝影機中。該攝影機可係一監視攝影機。

【0022】 根據一第三態樣，提供一種減少一視訊影像處理管線中之一峰值功率消耗之方法。該視訊影像處理管線經組態以將視訊影像資料處理為一視訊串流，該視訊影像處理管線包括複數個處理功能，其中各處理功能經組態以處理視訊影像資料，且在處理視訊影像資料時，該等處理功能經組態以經由一或多個記憶體存取通道存取一系統記憶體。該方法包括：儲存該視訊影像處理管線之一目標圖框速率；及基於該視訊影像處理管線產生該視訊串流所依之一當前圖框速率及該目標圖框速率，藉由一視訊影像處理管線控制器減小處理功能經由該一或多個記憶體存取通道與該系統記憶體通信所依之一頻寬，同時保證該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率。可將該視訊影像處理管線之該目標圖框速率儲存於一記憶體中。

【0023】 減小該頻寬之動作可包括逐步減小該頻寬，直至該當前圖框速率下降至低於該目標圖框速率，且回應於該當前圖框速率下降至低於該目標圖框速率，將該頻寬增加至該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率所依之一頻寬。

【0024】 減小該頻寬之該動作可進一步包括回應於該當前圖框速率下降至低於該目標圖框速率，將該頻寬增加至該當前圖框速率不下降至低

於該目標圖框速率所依之一最小先前頻寬。

【0025】 控制器及系統之上文提及之特徵在適用時，亦適用於此第三態樣。為了避免過度重複，參考上文。

【0026】 根據一第四態樣，一種其上記錄有程式碼之非暫時性電腦可讀記錄媒體，該程式碼在於具有處理能力之一裝置上執行時，經組態以執行根據第三態樣之方法。

【0027】 自下文給出之詳細描述將變得明白本發明之適用性之一進一步範疇。然而，應理解，詳細描述及特定實例雖然指示本發明之較佳實施例，但僅藉由圖解給出，此係因為自此詳細描述，熟習此項技術者將變得明白在本發明之範疇內之各種改變及修改。

【0028】 因此，應理解，本發明不限於所述裝置之特定組件部分或所述方法之動作，此係因為此裝置及方法可變動。亦應理解，本文中使用的術語僅係為了描述特定實施例之目的且不在為限制性。必須注意，如說明書及隨附發明申請專利範圍中使用，冠詞「一」、「一個」、「該」及「該等」旨在意謂存在一或多個元件，除非背景內容另有明確指示。因此，例如，對「一單元」或「該單元」之引用可包含若干裝置及類似者。此外，字詞「包括」、「包含」、「含有」及類似字詞不排除其他元件或步驟。

【圖式簡單說明】

【0029】 現將參考展示本發明之實施例之隨附圖式更詳細描述本發明之上文及其他態樣。圖不應被視為將本發明限於特定實施例；代替性地，其等用於解釋且理解本發明。

【0030】 如圖中繪示，層及區域之大小可為了闡釋性目的而放大且

因此，經提供以繪示本發明之實施例之一般結構。貫穿圖式，相同元件符號係指相同元件。

【0031】 圖1示意性地繪示一先前技術視訊影像處理管線在複數個圖框時間內之功率消耗以及先前技術視訊影像處理管線之四個不同個別程序之功率消耗。

【0032】 圖2示意性地繪示一視訊影像處理系統。

【0033】 圖3示意性地繪示一視訊影像處理管線在複數個圖框時間內之功率消耗以及視訊影像處理管線之四個不同個別程序之功率消耗。

【0034】 圖4係減少一視訊影像處理管線中之一峰值功率消耗之一方法之一方塊圖。

【0035】 圖5示意性地繪示包括圖2之視訊影像處理系統之一攝影機。

【實施方式】

【0036】 下文將參考其中展示本發明之當前較佳實施例之隨附圖式更完全描述本發明。然而，本發明可以許多不同形式體現且不應被解釋為限於本文中闡述之實施例；實情係，此等實施例係為了透徹性及完整性而提供，且將本發明之範疇完全傳達給熟習此項技術者。

【0037】 圖2繪示一視訊影像處理系統1。視訊影像處理系統1包括一視訊源10、一視訊影像處理管線20、一系統記憶體30、一或多個記憶體存取通道40及一視訊影像處理管線控制器50。

【0038】 視訊源10經組態以提供視訊影像資料。視訊影像資料可係一系列影像。視訊源10可係一影像感測器。影像感測器經組態以擷取視訊影像資料。影像感測器可形成一視訊攝影機之部分。替代地或組合地，視

訊源10可係一影像演現引擎。影像演現引擎經組態以演現視訊影像資料。影像演現引擎可經組態以藉由一電腦程式自一2D或3D模型演現寫實影像或非寫實影像。視訊源10經組態以將視訊影像資料傳送至視訊影像處理管線20。

【0039】 視訊影像處理管線20經組態以將視訊影像資料處理為視訊圖框。視訊影像處理管線20包括複數個處理功能25。各處理功能25經組態以處理視訊影像資料。複數個處理功能25之一些可彼此相依。因此，其等需要前後接連地被執行。複數個處理功能25之一些可彼此獨立。因此，其等可被並行執行。通常在將該系列影像中之一後續影像傳送至視訊影像處理管線20之前良好地完成複數個處理功能25之程序。

【0040】 視訊影像處理管線20包括以下處理功能25之兩者或兩者以上：一影像感測器校正功能、一雜訊減少功能、一影像縮放功能、一伽瑪校正功能、一影像增強功能、一色彩空間轉換功能、一色度次取樣功能、一壓縮功能、一資料儲存功能及一資料傳輸功能。影像感測器校正功能可包括一拜耳(Bayer)濾波器。色彩空間轉換功能可包括不同格式(諸如RGB、YUV及YCbCr)之間之轉換。

【0041】 視訊影像處理管線20之一特定處理功能25可被實施為在一通用處理器上或在一圖形處理單元、一場可程式化閘陣列、一固定功能特定應用積體電路或一類比電路上運行之一電腦軟體部分。複數個處理功能25之每一者可使用相同類型之實施方案實施。複數個處理功能25之不同者可使用處理功能25之不同實施方案實施。複數個處理功能25之一子集可使用相同類型之實施方案實施。因此，視訊影像處理管線20之處理功能25可被實施為軟體、專屬硬體或韌體或專屬硬體、韌體及/或軟體之某一

組合。

【0042】系統記憶體30係由處理功能25在將視訊影像資料處理為視訊圖框時使用之一記憶體。系統記憶體30可係一揮發性記憶體，諸如一隨機存取記憶體RAM。

【0043】影像處理管線20之處理功能25經組態以經由一或多個記憶體存取通道40存取系統記憶體30。一或多個記憶體存取通道可係直接記憶體存取DMA通道。影像處理管線20之處理功能25可經組態以經由一單一記憶體存取通道40存取系統記憶體30。影像處理管線20之處理功能25可經組態以經由複數個記憶體存取通道40存取系統記憶體30。

【0044】視訊影像處理管線控制器50經組態以控制一或多個記憶體存取通道40之一頻寬。在複數個記憶體存取通道40之情況中，視訊影像處理管線控制器50可經組態以個別地控制各記憶體存取通道40之頻寬。因此，各記憶體存取通道40中之頻寬可獨立於其他記憶體存取通道40中之頻寬被控制。為了達成視訊影像管線20之功率消耗之儘可能良好及均勻的控制，不同地控制不同記憶體存取通道可係有利的。此可能可使用一實際經量測或經估計功率消耗作為回饋進行。實際功率消耗可由一電力管理單元70給出。替代地，在複數個記憶體存取通道40之情況中，視訊影像處理管線控制器50可經組態以全域地控制記憶體存取通道40之頻寬。因此，可一起控制複數個記憶體存取通道之頻寬，從而控制一或多個記憶體存取通道40之一總頻寬。因此，視訊影像處理管線控制器50經組態以控制視訊影像處理管線20之處理功能25經由一或多個記憶體存取通道40與系統記憶體30通信所依之頻寬。視訊影像處理管線控制器50經組態以控制頻寬，使得頻寬減小。基於視訊影像處理管線20產生視訊串流所依之一

當前圖框速率及視訊影像處理管線20之一目標圖框速率進行頻寬之控制。目標圖框速率可儲存於視訊影像處理系統1之一記憶體55中。目標圖框速率可係視訊串流之一原始圖框速率。原始圖框速率可係視訊源產生該系列影像所依之圖框速率。控制頻寬之減小，使得保證當前圖框速率不下降至低於目標圖框速率。因此，可基於當前圖框速率以原始圖框速率作為目標控制頻寬。

【0045】藉由根據此方案控制一或多個記憶體存取通道40之頻寬，可達成視訊影像處理管線20之一峰值功率消耗之一減少。此係因為頻寬之一減小引發處理功能25在一圖框時間內之作用中時間之一移位及/或延長處理功能25在一圖框時間內之作用中時間。藉由移位及/或延長作用中時間，功率消耗可保持於一穩定位準上。因此，可降低峰值功率消耗。此係結合圖3示意性地繪示。在圖3之頂部中之橢圓形插圖內，示意性地繪示在根據上文之方案減小頻寬之後之構建如圖1中繪示之功率消耗之視訊影像處理管線20之四個不同個別程序之功率消耗。頻寬之減小可導致一特定處理功能25之一執行在時間上延展。此可暗示該特定處理功能25之功率消耗亦在時間上延展。此在圖3之頂部中之橢圓形插圖中繪示，其中相較於在不減小頻寬之情況下運行之一視訊影像處理系統(其在圖1中示意性地繪示)，與不同處理功能25相關之不同程序a)至d)之功率消耗在時間上延展。替代地或組合地，頻寬之減小可導致一特定處理功能25之一執行在時間上移位。此亦在圖3之頂部中之橢圓形插圖中繪示，其中相較於在不減小頻寬之情況下運行之一視訊影像處理系統(其在圖1中示意性地繪示)，程序a)及b)之功率消耗在時間上移位。

【0046】如上文提及，複數個處理功能25之一些可彼此相依。在圖

1及圖3中繪示之實例中，程序a)及c)彼此相依且程序b)及d)彼此相依。因此，其等前後接連地被執行。此外，亦如上文提及，複數個處理功能25之一些可彼此獨立。例如，在圖1及圖3中繪示之實例中，程序a)獨立於程序b)及d)。因此，程序a)可與程序b)及/或d)並行執行。

【0047】 視訊影像處理管線控制器50可經組態以調諧影像處理管線20之處理功能25經由一或多個記憶體存取通道40與系統記憶體30通信所依之頻寬，直至最小化峰值功率。

【0048】 視訊影像處理管線控制器50可進一步經組態以逐步減小影像處理管線20之處理功能25經由一或多個記憶體存取通道40與系統記憶體30通信所依之頻寬。可逐步減小頻寬，直至當前圖框速率下降至低於目標圖框速率。回應於當前圖框速率下降至低於目標圖框速率，視訊影像處理管線控制器50可經組態以將頻寬增加至當前圖框速率不下降至低於目標圖框速率所依之一頻寬。此可(例如)藉由將頻寬增加至當前圖框速率不下降至低於目標圖框速率所依之一最小先前頻寬而進行。

【0049】 視訊影像處理系統1可進一步包括一電力消耗單元60及一電力管理單元70。

【0050】 電力消耗單元60可係經組態以照明由視訊源10觀看之一場景之一照明器裝置、經組態以平移/傾斜視訊源10之一平移/傾斜馬達及經組態以冷卻系統1之一或多個組件之一冷卻配置之一或多者。

【0051】 電力管理單元70經組態以監測藉由影像處理管線20經由一或多個記憶體存取通道40與系統記憶體30通信所依之頻寬之控制而節省之電力。電力管理單元70可進一步經組態以將經節省電力之至少一部分分佈至電力消耗單元60。

【0052】 結合圖4，將論述減少視訊影像處理管線20中之一峰值功率消耗之一方法。方法包括以下動作。儲存S402視訊影像處理管線20之目標圖框速率。目標圖框速率可儲存於視訊影像處理系統1之記憶體55中。基於視訊影像處理管線20產生視訊串流所依之一當前圖框速率及目標圖框速率，減小S404處理功能25經由一或多個記憶體存取通道40與系統記憶體30通信所依之一頻寬。執行減小S404使得保證當前圖框速率不下降至低於目標圖框速率。減小S404之動作可由一視訊影像處理管線控制器50執行。減小S404頻寬之動作可包括逐步減小頻寬，直至當前圖框速率下降至低於目標圖框速率，且回應於當前圖框速率下降至低於目標圖框速率，將頻寬增加至當前圖框速率不下降至低於目標圖框速率所依之一頻寬。減小S404頻寬之動作可進一步包括回應於當前圖框速率下降至低於目標圖框速率，將頻寬增加至當前圖框速率不下降至低於目標圖框速率所依之一最小先前頻寬。

【0053】 熟習此項技術者意識到，本發明絕不限於上文描述之較佳實施例。相反地，許多修改及變動在隨附發明申請專利範圍之範疇內係可行的。

【0054】 例如，視訊影像處理系統可實施於一攝影機100中。此結合圖5繪示。攝影機100可係一監視攝影機。在系統實施於攝影機100中之情況中，電力消耗單元60可係經組態以照明由攝影機100觀看之一場景之一照明器裝置、經組態以平移/傾斜攝影機100之一平移/傾斜馬達及經組態以冷卻攝影機100之一冷卻配置之一或多者。

【0055】 另外，自圖式、揭示內容及隨附發明申請專利範圍之一研究，熟習此項技術者在實踐本發明時可理解且實現所揭示實施例之變動。

【符號說明】**【0056】**

1	視訊影像處理系統
10	視訊源
20	視訊影像處理管線
25	處理功能
30	系統記憶體
40	記憶體存取通道
50	視訊影像處理管線控制器
55	記憶體
60	功率消耗單元
70	功率管理單元
100	攝影機
S402	儲存
S404	減小

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種視訊影像處理管線控制器，其包含：

一電路，其經組態以：

經由(over)一或多個記憶體存取通道控制可用於一視訊影像處理管線之處理功能及一系統記憶體之間通信之一頻寬；

該視訊影像處理管線產生一視訊串流所依之一當前圖框速率及該視訊影像處理管線之一目標圖框速率，減小該頻寬同時保證該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率以減少該視訊影像處理管線之一峰值功率消耗，其中該頻寬逐步(in steps)被減小直至該當前圖框速率下降(drop)至低於該目標圖框速率；且

回應於該當前圖框速率被減小至低於該目標圖框速率，將該頻寬增加至該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率所依之一頻寬。

【第2項】

如請求項1之視訊影像處理管線控制器，其中該電路進一步經組態以回應於該當前圖框速率下降至低於該目標圖框速率，將該頻寬增加至該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率所依之一最小先前頻寬。

【第3項】

如請求項1之視訊影像處理管線控制器，其中該目標圖框速率係一原始圖框速率。

【第4項】

如請求項1之視訊影像處理管線控制器，其中該電路進一步經組態以全域地控制複數個記憶體存取通道之該頻寬。

【第5項】

如請求項1之視訊影像處理管線控制器，其中該電路進一步經組態以個別地控制複數個記憶體存取通道之各者中之該頻寬。

【第6項】

一種視訊影像處理系統，其包括：

一視訊源，其經組態以提供視訊影像資料；

一視訊影像處理管線，其包括複數個處理功能，其中各處理功能經組態以處理該視訊影像資料；

一系統記憶體，其中該影像處理管線之該等處理功能經組態以經由一或多個記憶體存取通道存取該系統記憶體；及

一視訊影像處理管線控制器，其經組態以控制可用於一視訊影像處理管線之處理功能及一系統記憶體之間之使用一或多個記憶體存取通道通信之一頻寬，

其中該視訊影像處理管線控制器經組態以：

基於該視訊影像處理管線產生一視訊串流所依之一當前圖框速率及該視訊影像處理管線之一目標圖框速率，減小該頻寬同時保證該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率以減少該視訊影像處理管線之一峰值功率消耗，其中該頻寬逐步(in steps)被減小直至該當前圖框速率下降至低於該目標圖框速率；且

回應於該當前圖框速率被減小至低於該目標圖框速率，將該頻寬增加至該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率所依之一頻寬。

【第7項】

如請求項6之視訊影像處理系統，其中該視訊影像處理管線之一處理功能經實施為在一通用處理器上或在一圖形處理單元、一場可程式化閘陣列、一固定功能特定應用積體電路或一類比電路上運行之一電腦軟體部分。

【第8項】

如請求項6之視訊影像處理系統，其中該影像源係一影像感測器或一影像演現引擎(image rendering engine)。

【第9項】

如請求項6之視訊影像處理系統，其中該視訊影像處理系統進一步包括：

一電力消耗單元；及

一電力管理單元，其經組態以監測藉由該影像處理管線與該系統記憶體通信所依之該頻寬之該控制而節省之電力，且將該經節省電力之至少一部分分佈至該電力消耗單元。

【第10項】

如請求項6之視訊影像處理系統，其中該影像處理系統實施於諸如一監視攝影機之一攝影機中。

【第11項】

如請求項6之視訊影像處理系統，其中該視訊影像處理管線控制器進一步經組態以回應於該當前圖框速率下降至低於該目標圖框速率，將該頻寬增加至該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率所依之一最小先前頻寬。

【第12項】

如請求項6之視訊影像處理系統，其中該目標圖框速率係一原始圖框速率。

【第13項】

如請求項6之視訊影像處理系統，其中該視訊影像處理管線控制器進一步經組態以全域地控制複數個記憶體存取通道之該頻寬。

【第14項】

如請求項6之視訊影像處理系統，其中該視訊影像處理管線控制器進一步經組態以個別地控制複數個記憶體存取通道之各者中之該頻寬。

【第15項】

一種減少經組態以將視訊影像資料處理為一視訊串流之一視訊影像處理管線中之一峰值功率消耗之方法，該視訊影像處理管線包括複數個處理功能，其中各處理功能經組態以處理視訊影像資料，且在處理視訊影像資料時，該等處理功能經組態以經由一或多個記憶體存取通道存取一系統記憶體，該方法包括：

將該視訊影像處理管線之一目標圖框速率儲存於一記憶體中；

基於該視訊影像處理管線產生該視訊串流所依之一當前圖框速率及該目標圖框速率，藉由一視訊影像處理管線控制器減小可用於該視訊影像處理管線之處理功能及該系統記憶體之間通信之一頻寬，其中該等通信使用該一或多個記憶體存取通道時保證該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率，其中該減小該頻寬包含逐步(in steps)減小該頻寬，直至該當前圖框速率下降至低於該目標圖框速率；且

回應於該當前圖框速率被減小至低於該目標圖框速率，將該頻寬增

加至該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率所依之一頻寬。

【第16項】

如請求項15之方法，其中該減小該頻寬進一步包括回應於該當前圖框速率下降至低於該目標圖框速率，將該頻寬增加至該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率所依之一最小先前頻寬。

【第17項】

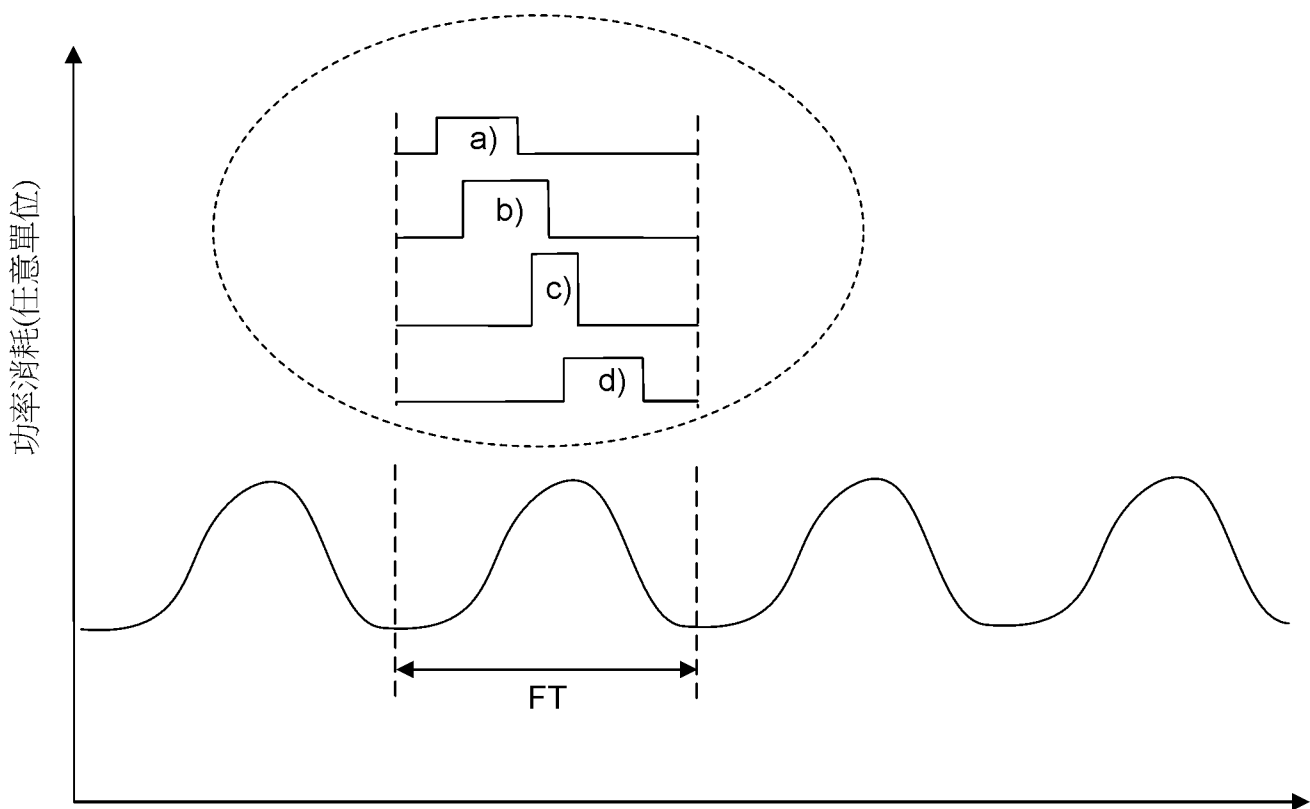
一種其上記錄有程式碼之非暫時性電腦可讀記錄媒體，該程式碼在於具有處理能力之一裝置上執行時，經組態以導致該裝置在經組態以將視訊影像資料處理為一視訊串流之一視訊影像處理管線中執行用於減少一峰值功率消耗之操作，該視訊影像處理管線包含複數個處理功能，其中各個處理功能經組態以處理視訊影像資料，且在處理處理視訊影像資料時，該等處理功能經組態以經由(over)一或多個記憶體存取通道存取一系統記憶體，該等操作包含：

將該視訊影像處理管線之一目標圖框速率儲存於一記憶體中；

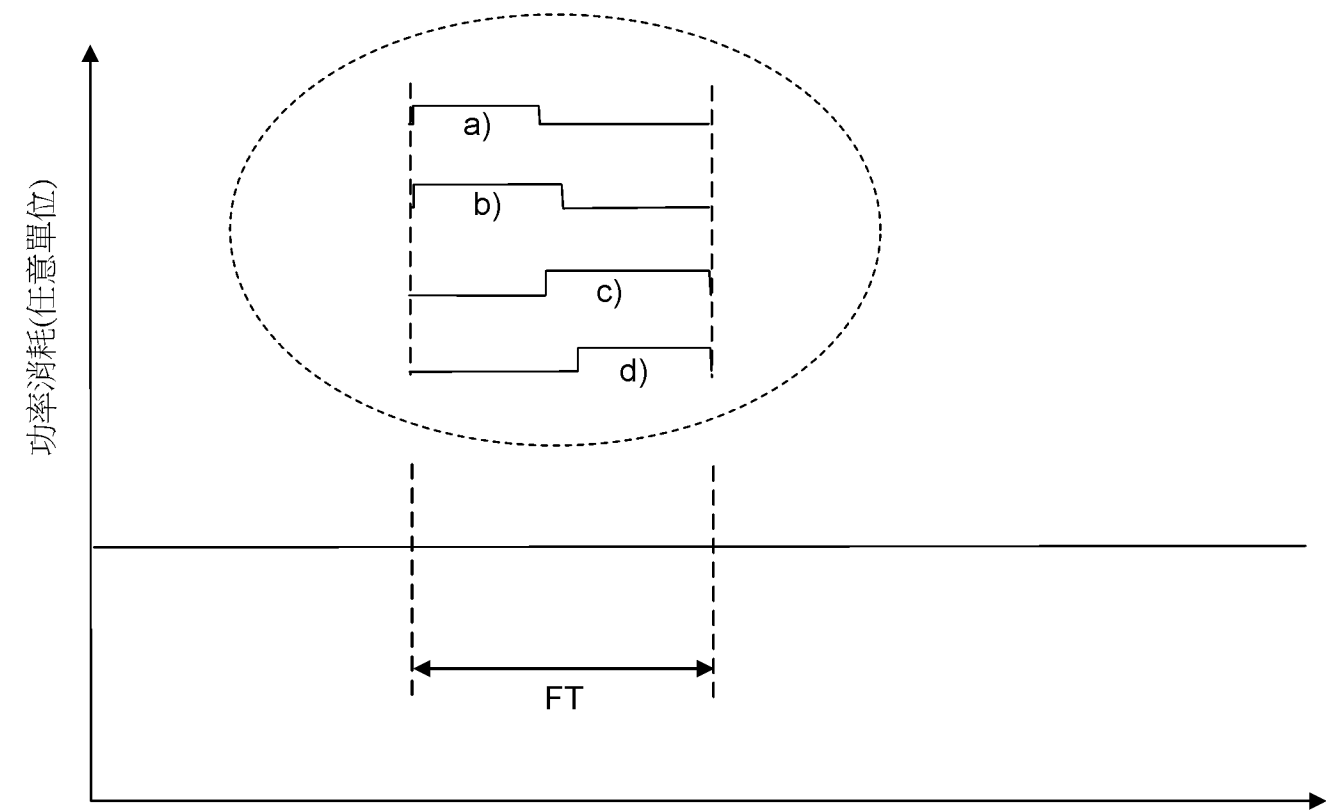
基於該視訊影像處理管線產生該視訊串流所依之一當前圖框速率及該目標圖框速率，藉由一視訊影像處理管線控制器減小可用於該視訊影像處理管線之處理功能及該系統記憶體之間通信之一頻寬，其中該等通信使用該一或多個記憶體存取通道時保證該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率，其中該減小該頻寬包含逐步(in steps)減小該頻寬，直至該當前圖框速率下降至低於該目標圖框速率；且

回應於該當前圖框速率被減小至低於該目標圖框速率，將該頻寬增加至該當前圖框速率不下降至低於該目標圖框速率所依之一頻寬。

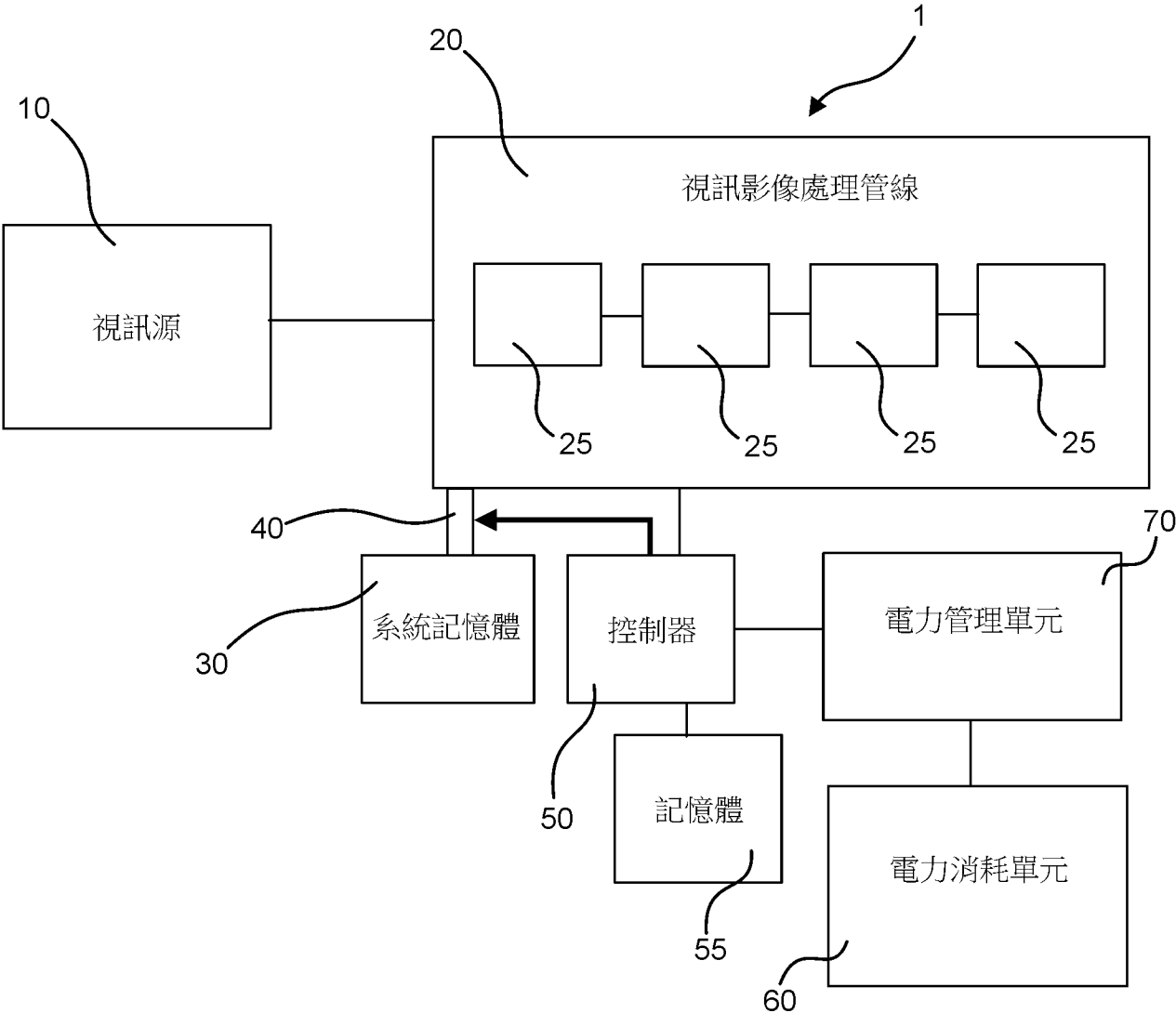
【發明圖式】



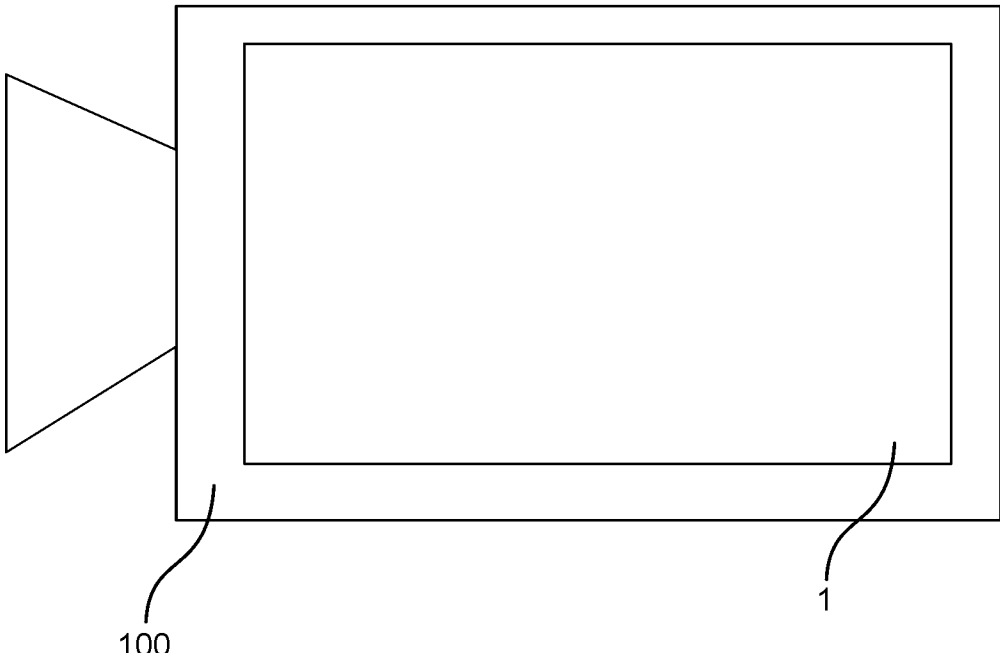
【圖1】(先前技術) 時間(任意單位)



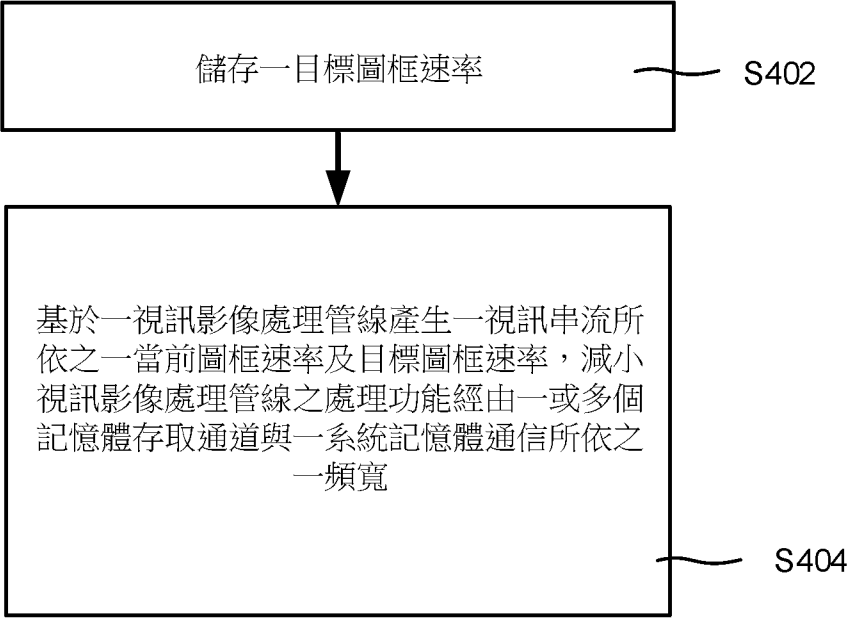
【圖3】 時間(任意單位)



【圖2】



【圖5】



【圖4】