



(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 I606418 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：101136129

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 28 日

(51) Int. Cl. : G06T1/20 (2006.01) G06T7/00 (2017.01)

(71) 申請人：輝達公司 (美國) NVIDIA CORPORATION (US)

美國

(72) 發明人：索特斯 史考特 SAULTERS, SCOTT (GB)

(74) 代理人：蔡濱陽

(56) 參考文獻：

TW 201215160A US 7653825B1

US 2011/0018880A1

審查人員：施佩君

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：4 共 24 頁

(54) 名稱

圖形處理單元驅動程式產生內插的圖框之電腦系統及方法

COMPUTER SYSTEM AND METHOD FOR GPU DRIVER-GENERATED INTERPOLATED
FRAMES

(57) 摘要

本發明提出一種可以驅動圖形處理單元之方法。本發明方法之步驟包含：(a)接收處理第 1 個圖框、處理第 2 個圖框與處理第 3 個圖框的請求；(b)依序顯像(render)第 1 個圖框與第 3 個圖框；(c)根據顯像的第 1 個圖框以及第 3 個圖框執行一內插以產生第 2 個圖框；(d)依序顯示顯像的第 1 個圖框、內插產生的第 2 個圖框，與顯像的第 3 個圖框。

The invention provides a method for driving a graphic processing unit (GPU). The method comprises the steps of: (a) receiving a plurality of requests for processing a first frame, a second frame and a third frame; (b) sequentially rendering the first frame and the third frame; (c) performing an interpolation to generate the second frame according to the rendered first frame and the rendered third frame; and (d) sequentially displaying the rendered first frame, the second frame generated by interpolation and the rendered third frame.

指定代表圖：

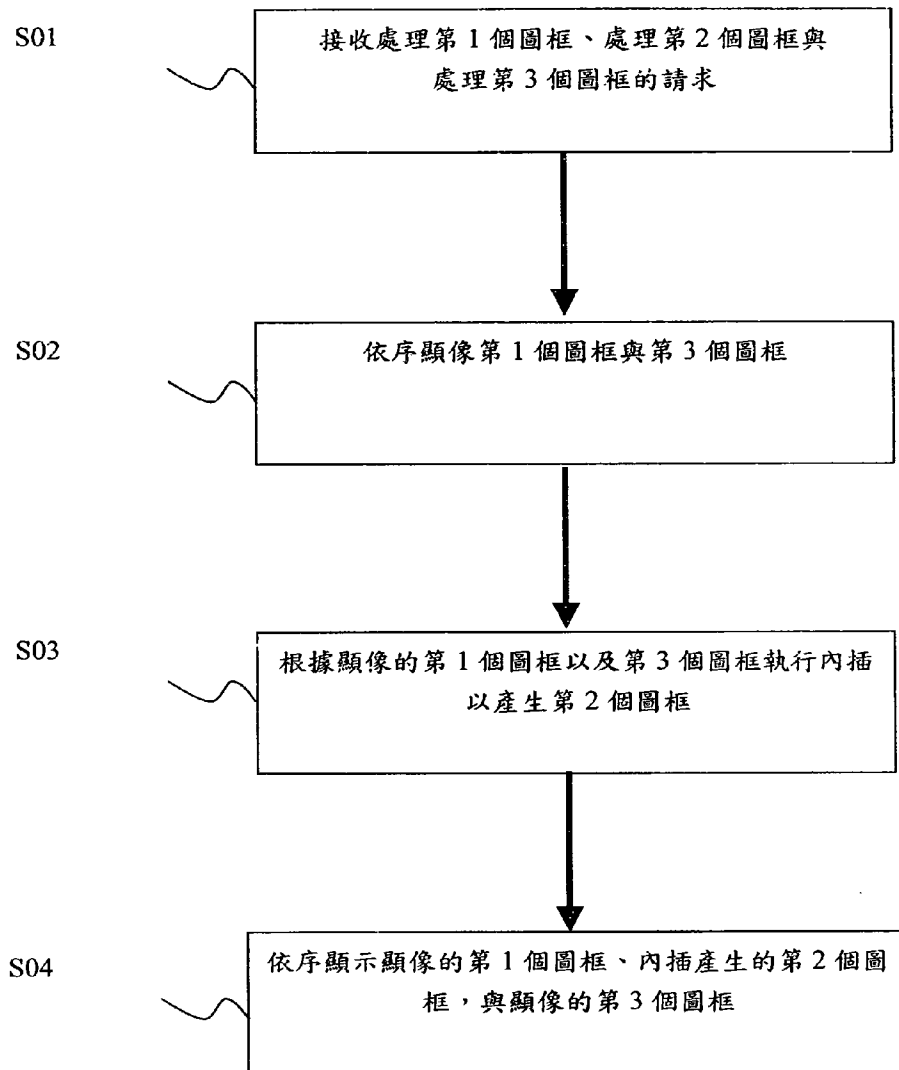


圖 2

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：101136129

※ 申請日：101 年 9 月 28 日

※IPC 分類：**G06T 1/20** (2006.01)
G06T 7/00 (2017.01)

一、發明名稱：

圖形處理單元驅動程式產生內插的圖框之電腦系統及方法

COMPUTER SYSTEM AND METHOD FOR GPU

DRIVER-GENERATED INTERPOLATED FRAMES

二、中文發明摘要：

本發明提出一種可以驅動圖形處理單元之方法。本發明方法之步驟包含：(a) 接收處理第 1 個圖框、處理第 2 個圖框與處理第 3 個圖框的請求；(b) 依序顯像(render)第 1 個圖框與第 3 個圖框；(c) 根據顯像的第 1 個圖框以及第 3 個圖框執行一內插以產生第 2 個圖框；(d) 依序顯示顯像的第 1 個圖框、內插產生的第 2 個圖框，與顯像的第 3 個圖框。

三、英文發明摘要：

The invention provides a method for driving a graphic processing unit (GPU). The method comprises the steps of: (a) receiving a plurality of requests for processing a first frame, a second frame and a third frame; (b) sequentially rendering the first frame and the third frame; (c) performing an interpolation to generate the second frame according to the rendered first frame and the rendered third frame; and (d) sequentially displaying the rendered first frame, the second frame generated by interpolation and the rendered third frame.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種驅動圖形處理單元(GPU)的方法。

【先前技術】

圖形處理單元在顯像(render)一個圖框時，需要處理許多的資訊，例如包含：幾何(geometry)資訊、視點(viewpoint)資訊、紋理(texture)資訊、光影(lightning)資訊、濃淡(shading)資訊，或以上資訊的組合。此外，處理不同的資訊時，圖形處理單元所需的處理時間與電源消耗也不同，例如，處理光影資訊、濃淡資訊所需的時間與電源消耗較多。

為能節省處理時間與電源消耗，習知技術中，一應用程式，例如一遊戲程式，被程式化使得在顯像圖框時，重新使用前一個圖框的資訊。例如，要顯像第 1、2 個圖框用以顯示(display)時，則僅顯像第 1 個圖框的光影資訊(也可以係其它資訊)，而第 2 個圖框的光影資訊則係重複使用第 1 個圖框的光影資訊。藉此，可以省下顯像第 2 個圖框之光影資訊的處理時間與電源消耗。

【發明內容】

本發明的一方面，係提出一種驅動圖形處理單元之方法。在一實施例中，相對於前述習知方式，可提供具有較高準確性的資訊。尤其，本方法較佳係由圖形處理單元的驅動程式實施而非在應用程式層級處理，使得本方法可以被使用於不特定應用程式。

本發明的另一方面，係提出一種利用內插的驅動圖形處理單元之方法。利用相鄰圖框具有較高的相關性，以內插產生所有圖框中一特定比例的圖框，例如，每複數個顯示的圖框中有其中一個是內插產生的圖框。相較於顯像的圖框，內插產生的圖框可以節省圖形處理單元的處理時間與電源消耗。

本發明的一實施例中提出一種驅動一圖形處理單元之方法，其步驟包含：

接收一應用程式所發出處理一第 N 個圖框、處理一第 $N+A$ 個圖框、與處理一第 $N+A+B$ 個圖框的請求，其中， N 、 A 、 B 分別係一正整數；

根據處理該第 N 個圖框與處理該第 $N+A+B$ 個圖框的請求，控制該圖形處理單元依序顯像該第 N 個圖框與該第 $N+A+B$ 個圖框；

控制該圖形處理單元根據顯像的該第 N 個圖框以及該第 $N+A+B$ 個圖框以執行一內插以產生該第 $N+A$ 個圖框；以及

控制該圖形處理單元依序顯示顯像的該第 N 個圖框、內插產生的該第 $N+A$ 個圖框，與顯像的該第 $N+A+B$ 個圖框。

本發明的一實施例中提出一種圖形處理單元的圖框顯示方法，包含：

依序顯像一第 N 個圖框與一第 $N+A+B$ 個圖框，其中， N 、 A 、 B 分別係一正整數；

根據顯像的該第 N 個圖框以及顯像的該第 $N+A+B$ 個圖框以執行一內插以產生一第 $N+A$ 個圖框；以及

依序顯示顯像的該第 N 個圖框、內插產生的該第 N+A 個圖框，與顯像的該第 N+A+B 個圖框。

本發明的一實施例中提出一種電腦系統，包含：

一圖形處理單元；

一中央處理單元，其電性連接於該圖形處理單元，用以執行驅動圖形處理單元的方法。

本說明書中所提及的特色、優點、或類似表達方式並不表示，可以本發明實現的所有特色及優點應在本發明之任何單一的具體實施例內。而是應明白，有關特色及優點的表達方式是指結合具體實施例所述的特定特色、優點、或特性係包含在本發明的至少一具體實施例內。因此，本說明書中對於特色及優點、及類似表達方式的論述與相同具體實施例有關，但亦非必要。

參考以下說明及隨附申請專利範圍或利用如下文所提之本發明的實施方式，即可更加明瞭本發明的這些特色及優點。

【實施方式】

於以下本發明的相關敘述會參照依據本發明具體實施例之系統、裝置、方法及電腦程式產品之流程圖及／或方塊圖來進行說明。當可理解每一個流程圖及／或方塊圖中的每一個方塊，以及流程圖及／或方塊圖中方塊的任何組合，可以使用電腦程式指令來實施。這些電腦程式指令可供通用型電腦或特殊電腦的處理器或其他可程式化資

料處理裝置所組成的機器來執行，而指令經由電腦或其他可程式化資料處理裝置處理以便實施流程圖及／或方塊圖中所說明之功能或操作。

這些電腦程式指令亦可被儲存在電腦可讀取媒體上，以便指示電腦或其他可程式化資料處理裝置來進行特定的功能，而這些儲存在電腦可讀取媒體上的指令構成一製成品，其內包括之指令可實施流程圖及／或方塊圖中所說明之功能或操作。

電腦程式指令亦可被載入到電腦上或其他可程式化資料處理裝置，以便於電腦或其他可程式化裝置上進行一系統操作步驟，而於該電腦或其他可程式化裝置上執行該指令時產生電腦實施程序以達成流程圖及／或方塊圖中所說明之功能或操作。

請參照圖 1 至圖 4，在圖式中顯示依據本發明各種實施例的電腦系統、方法及電腦程式產品可實施的架構、功能及操作之流程圖及方塊圖。因此，流程圖或方塊圖中的每個方塊可表示一模組、區段、或部分的程式碼，其包含一個或多個可執行指令，以實施指定的邏輯功能。另當注意者，某些其他的實施例中，方塊所述的功能可以不依圖中所示之順序進行。舉例來說，兩個圖示相連接的方塊事實上亦可以同時執行，或依所牽涉到的功能在某些情況下亦可以依圖示相反的順序執行。此外亦需注意者，每個方塊圖及／或流程圖的方塊，以及方塊圖及／或流程圖中方塊之組合，可藉由基於特殊目的硬體的系統來實施，或者藉由特殊目的硬體與電腦指令的組合，來執行特定

的功能或操作。

<系統架構>

應明白，具體實施例可在許多不同類型的電腦系統 100 上實施。範例包括但不限於：桌上型電腦、工作站、伺服器、媒體伺服器、膝上型電腦、遊戲控制台、數位電視、PVR、及個人數位助理(PDA)，以及其他具計算及資料儲存能力的電子裝置，諸如無線電話、媒體中心電腦、數位視訊記錄器、數位相機、及數位音訊播放或記錄裝置。

圖 1 顯示本發明一實施例的電腦系統 100。電腦系統 100 包含一中央處理單元 110、一記憶體 120、一儲存裝置 130、一輸入裝置 140、一圖形處理單元 150 與通訊匯流排 160，且圖 1 省略與本發明較無關之元件。在圖 1 的電腦系統 100，中央處理單元 110、記憶體 120、儲存裝置 130、輸入裝置 140 與圖形處理單元 150 之間經由通訊匯流排 160 相互連接。

中央處理單元 110 係組態用以處理資料與指令。記憶體 120 與儲存裝置 130 係組態用以儲存資料與指令，例如電腦可讀取程式碼，資料結構、程式模組等等；記憶體 120 與儲存裝置 130 可以係揮發性或非揮發性、可移除或不可移除的電腦可讀取媒體。輸入裝置 140 係組態用以輸入資料與指令。圖形處理單元 150 係組態用以處理來自於中央處理單元 110，關聯於處理圖形、影像或視訊的資料與指令，例如，用於顯像一圖框。通訊匯流排 160 則係組態用於資料或指令的通訊。

在本發明一實施例中，中央處理單元 110 與圖形處理單元 150 處理關聯於本發明的資料與指令(例如，關聯於本發明驅動圖形處理單元之方法的資料與指令)。關聯於本發明的資料以及指令(例如，電腦可讀取程式碼)可以儲存於電腦可讀取媒體(例如，記憶體 120 與儲存裝置 130)。

<第一實施例>

圖 2 顯示本發明一實施例中驅動圖形處理單元 150 之方法，該方法可以應用於如圖 1 所示之電腦系統 100，尤其，可以係由運行圖形處理單元驅動程式的中央處理單元 110 配合圖形處理單元 150 加以執行。簡言之，圖 2 顯示之方法可以利用 2 個顯像(render)圖框進行內插而產出 1 個圖框，且該內插產生的圖框之顯示次序係介於顯示(display)該 2 個顯像圖框之間，以下將進一步說明。

以下說明內容請同時參照圖 1 與圖 2。

步驟 S01：為了依序顯示第 1 個圖框、第 2 個圖框，與第 3 個圖框，應用程式發出處理第 1、2、3 個圖框的請求，而中央處理單元 110 接收處理此第 1、2、3 個圖框的請求。應用程式可以係一電玩程式，一圖形處理程式，或其它與圖形相關聯的應用程式。

步驟 S02：圖形處理單元 150 依序顯像第 1 個圖框與第 3 個圖框。中央處理單元 110 根據處理第 1 個圖框與處理第 3 個圖框的請求，控制圖形處理單元 150 先顯像第 1 個圖框，之後再顯像第 3 個圖框。圖框中需要被顯像的資訊包含：幾何(geometry)資訊、視點(viewpoint)資訊、紋理(texture)資訊、光

影(lightning)資訊、濃淡(shading)資訊，或以上資訊的組合。

步驟 S02 中因應處理此第 1、2、3 個圖框的請求，圖形處理單元 150 被控制僅顯像第 1、3 個圖框，但省略顯像第 2 個圖框，後文將進一步說明產生第 2 個圖框的方式。因為圖形處理單元 150 顯像圖框會耗費較多的處理時間以及電源，所以本實施例利用其它替代方式產生第 2 個圖框，可達到節省處理時間以及電源的效益。

除此之外，步驟 S02 更可以利用中央處理單元 110 或圖形處理單元 150 量測顯像圖框的所需時間，例如，量測出顯像第 1 個圖框的所需時間為期間 V1，量測出顯像第 3 個圖框的所需時間為期間 V3。期間 V1、V3 將於後文進一步說明。

步驟 S03：中央處理單元 110 控制圖形處理單元 150 根據顯像的第 1 個圖框以及第 3 個圖框執行內插以產生第 2 個圖框，例如，內插可以係線性內插或非線性內插。

以光影資訊為例，圖形處理單元 150 可以根據顯像的第 1 個圖框之光影資訊以及第 3 個圖框之光影資訊，執行內插以產生第 2 個圖框之光影資訊。應注意的是，本實施例也可以執行內插以產生其它資訊，例如幾何資訊、視點資訊、紋理資訊、濃淡資訊，或以上資訊的組合。

同樣的，步驟 S03 更可以利用中央處理單元 110 或圖形處理單元 150 量測出內插第 2 個圖框的所需時間，例如，量測出

內插第 2 個圖框的所需時間為期間 V2。期間 V2 將於後文進一步說明。

步驟 S04：依序顯示顯像的第 1 個圖框、內插產生的第 2 個圖框，與顯像的第 3 個圖框。中央處理單元 110 控制圖形處理單元 150 依序顯示顯像的第 1 個圖框、內插產生的第 2 個圖框，與顯像的第 3 個圖框。較佳地，係在顯像第 3 個圖框後，立即顯示顯像的第 1 個圖框。應注意的是，第 1、2、3 個圖框係被應用程式設定為具有順序性的。

由於第 1 個圖框、第 2 個圖框，與第 3 個圖框係被設定為依序顯示，本實施例即利用與第 2 個圖框相鄰的兩個圖框(即，第 1、3 個圖框) 與第 2 個圖框具有高相關性，可使得內插產生的第 2 個圖框具有較高的準確性。在此，較高的準確性意謂內插產生的第 2 個圖框與顯像的第 2 個圖框之間的誤差產生的機率較小。

本實施例並未實際顯像第 2 個圖框。一般而言，利用內插產生第 2 個圖框相較於顯像第 2 個圖框，所需時間較少，因此，往往可以節省圖形處理單元 150 的處理時間以及電源。

此外，對於連續的圖框，處理圖框(顯像圖框或內插圖框)的時間總合是大約相同的，因此，本實施例可以於產生第 2 個圖框後，人為延遲第 2 個圖框，以避免於觀賞第 1、2、3 個圖框時，不一致的圖框率造成使用者察覺到微小的遲滯(例如覺得圖框稍停頓)。在本實施例中，可以利用休眠一應用程式(例如遊戲程式)的呼叫執行緒(calling thread)以達到延遲第 2 個圖

框之效果。當執行緒休眠，圖形處理單元 150 某些元件(但非全部元件)之電源被關閉(即，圖形處理單元 150 被電源閘控)。因此，由於圖形處理單元 150 在執行緒休眠時不工作，使得第 2 個圖框被延遲。請參照美國專利公開號第 2012/0146706 號說明書，以獲得關於引擎層級電源閘控(Engine Level Power Gating/ELPG)的更多細節。

舉例而言，若處理連續圖框的期間大約為 5 毫秒，而顯像第 1 個圖框的期間 $V1$ 為 5 毫秒。同理，顯像第 3 個圖框的期間 $V3$ 也為 5 毫秒。相較之下，內插產生第 2 個圖框的期間 $V2$ 可能係較短的 3 毫秒。因此，圖框率會變得不一致，而且若第 2 個圖框沒有被延遲則使用者可能察覺到微小的遲滯。所以，可以於產生第 2 個圖框後，參考期間 $V1$ 或期間 $V3$ 任一者與期間 $V2$ 之間的時間差值(即 $V1-V2$ 或 $V3-V2$)休眠執行緒以及相應地針對第 2 個圖框電源閘控圖形處理單元 150，減少圖框率的不一致。例如，內插產生第 2 個圖框的期間 $V3$ 為 3 毫秒，並且休眠執行緒以及電源閘控圖形處理單元 150 持續 2 毫秒(例如， $V1-V2=2$)以延遲第 2 個圖框。應注意，以上所列舉的時間長度僅為說明之目的。

由以上步驟 S01-S04 之說明可知，本實施例在處理複數個圖框的請求時，可以利用其它方式產生所有圖框中一特定比例的圖框，例如，本實施例中處理的 3 個圖框，其中一個圖框是內插產生的圖框。因此，可以達到節省圖形處理單元 150 的處理時間以及電源的效益。

<第二實施例>

圖 3 顯示本發明另一實施例中驅動圖形處理單元 150 之方法，該方法可以應用於如圖 1 所示之電腦系統 100，尤其，可以係由中央處理單元 110 配合圖形處理單元 150 加以執行。簡言之，圖 3 顯示之方法可以利用 2 個顯像圖框進行內插而產出複數個圖框，且該些內插產生的圖框之顯示次序係介於顯示該 2 個顯像圖框之間，以下將進一步說明。

以下說明內容請同時參照圖 1 與圖 3。

步驟 S11：為了依序顯示第 1 個圖框、第 2 個圖框、第 3 個圖框，與第 4 個圖框，應用程式發出處理第 1、2、3、4 個圖框的請求，而中央處理單元 110 接收處理此第 1、2、3、4 個圖框的請求。

步驟 S12：圖形處理單元 150 依序顯像第 1 個圖框與第 4 個圖框。中央處理單元 110 根據處理第 1 個圖框與處理第 4 個圖框的請求，控制圖形處理單元 150 先顯像第 1 個圖框，之後再顯像第 4 個圖框。圖框中需要被顯像的資訊包含：幾何資訊、視點資訊、紋理資訊、光影資訊、濃淡資訊，或以上資訊的組合。步驟 S12 中因應處理此第 1、2、3、4 個圖框的請求，圖形處理單元 150 被控制僅顯像第 1、4 個圖框，但省略顯像第 2、3 個圖框。圖形處理單元 150 顯像圖框會耗費較多的處理時間以及電源，所以本實施例利用其它替代方式產生第 2、3 個圖框，可達到節省處理時間以及電源的效益。

除此之外，步驟 S12 更可以利用中央處理單元 110 或圖形處理單元 150 量測顯像圖框的所需時間，例如，量測出顯像第 1 個圖框的所需時間為期間 V1，量測出顯像第 4 個圖框的所

需時間為期間 V4。期間 V1、V4 將於後文進一步說明。

步驟 S13：中央處理單元 110 控制圖形處理單元 150 根據顯像的第 1 個圖框以及第 4 個圖框執行內插以產生第 2、3 個圖框，例如，內插可以係線性內插或非線性內插。步驟 S03 同樣利用中央處理單元 110 或圖形處理單元 150 分別量測出內插第 2、3 個圖框的所需時間 V2、V3。期間 V2、V3 將於後文進一步說明。

步驟 S14：依序顯示顯像的第 1 個圖框、內插產生的第 2 個圖框、內插產生的第 3 個圖框，與顯像的第 4 個圖框。中央處理單元 110 控制圖形處理單元 150 依序顯示顯像的第 1 個圖框、內插產生的第 2 個圖框、內插產生的第 3 個圖框，與顯像的第 4 個圖框。較佳地，係在顯像第 4 個圖框後，立即顯示顯像的第 1 個圖框。應注意的是，第 1、2、3、4 個圖框係被應用程式設定為具有順序性的。

本實施例並未實際顯像第 2、3 個圖框。一般而言，利用內插產生第 2、3 個圖框相較於顯像第 2、3 個圖框，所需時間較少，因此，可以節省圖形處理單元 150 的處理時間以及電源。

同樣地，為了避免使用者觀賞第 1、2、3、4 個圖框時察覺到微小的遲滯，可以於產生第 2、3 個圖框後，依據期間 V1 或期間 V4 與期間 V2 或期間 V3 之間的時間差值(例如， $V1-V2$ 、 $V1-V3$ 、 $V4-V2$ ，或 $V4-V3$)休眠執行緒以及相應地針對第 2、3 個圖框電源開控圖形處理單元 150，減少圖框率的不一致。由於前文的步驟 S04 已有詳細的相關說明，本文在此

不再贅述。

由以上步驟 S11-S14 之說明可知，本實施例可以內插出多個圖框(不僅限於 2 個圖框)，因此，更能達成進一步節省圖形處理單元 150 的處理時間以及電源的效益。

<第三實施例>

圖 4 顯示本發明另一實施例中驅動圖形處理單元 150 之方法，圖 4 顯示之方法可以利用多個圖框內插而產出 1 個圖框(但本發明不僅限於此)，且該內插產生的圖框之顯示次序係介於顯示該多個圖框之間，以下將進一步說明。

以下說明內容請同時參照圖 1 與圖 4。

步驟 S21：為了依序顯示第 1 個圖框、第 2 個圖框、第 3 個圖框、第 4 個圖框，與第 5 個圖框，應用程式發出處理第 1、2、3、4、5 個圖框的請求，而中央處理單元 110 接收處理此第 1、2、3、4、5 個圖框的請求。

步驟 S22：圖形處理單元 150 依序顯像第 1 個圖框、第 2 個圖框、第 4 個圖框與第 5 個圖框。中央處理單元 110 根據處理第 1、2、4、5 個圖框的請求，控制圖形處理單元 150 依序顯像第 1 個圖框、第 2 個圖框、第 4 個圖框與第 5 個圖框。圖框中需要被顯像的資訊包含：視點資訊、紋理資訊、光影資訊、濃淡資訊，或以上資訊的組合。

除此之外，步驟 S22 更可以利用中央處理單元 110 或圖形

處理單元 150 量測出顯像圖框的所需時間，例如，分別量測出顯像第 1、2、4、5 個圖框的所需時間為期間 V1、V2、V4、V5。

步驟 S23：中央處理單元 110 控制圖形處理單元 150 根據顯像的第 1 個圖框、第 2 個圖框、第 4 個圖框以及第 5 個圖框執行內插以產生第 3 個圖框，例如，內插可以係線性內插或非線性內插。步驟 S23 同樣利用中央處理單元 110 或圖形處理單元 150 分別量測出內插第 3 個圖框的所需時間 V3。

步驟 S24：依序顯示顯像的第 1 個圖框、顯像的第 2 個圖框、內插產生的第 3 個圖框、顯像的第 4 個圖框與顯像的第 5 個圖框。中央處理單元 110 控制圖形處理單元 150 依序顯示顯像的第 1 個圖框、顯像的第 2 個圖框、內插產生的第 3 個圖框、顯像的第 4 個圖框與顯像的第 5 個圖框。較佳地，係在顯像第 5 個圖框後，立即顯示顯像的第 1 個圖框。同樣地，第 1、2、3、4、5 個圖框係被應用程式設定為具有順序性的。

應注意，本實施例並未顯像第 3 個圖框。本實施例利用多個圖框內插出 1 個圖框，可以提高內插產生的圖框之準確性(因為參考的樣本較多)，此外，也仍可以節省圖形處理單元 150 的處理時間以及電源。

為了避免使用者觀賞第 1、2、3、4、5 個圖框時察覺到微小的遲滯，於產生第 3 個圖框之後，可以依據期間 V1、V2、V4、V5 任一者與期間 V3 之間的差值(例如，V1-V3、V2-V3、V4-V3，或 V5-V3)休眠執行緒以及相應地針對第 3 個圖框電源

開控圖形處理單元 150，減少圖框率的不一致。

由以上說明可知，本發明之實施例在處理複數個圖框的請求時，可以利用其它方式產生所有圖框中一特定比例的圖框。例如，以線性內插或非線性內插產生圖框，剩餘的圖框則以顯像方式產生。前文中的實施例，已揭示根據 2 個圖框，內插產生介於該 2 個圖框之間的 1 個或多個圖框之方法；以及根據多個圖框(例如 2 個次序較早的圖框以及 2 個次序較晚的圖框)，內插產生介於該多個圖框之間的 1 個圖框(本發明不僅限於 1 個圖框)之方法。相較於顯像圖框，本發明以其它方式產生的圖框僅須要較少的處理時間以及電源消耗。

在不脫離本發明精神或必要特性的情況下，可以其他特定形式來體現本發明。應將所述具體實施例各方面僅視為解說性而非限制性。因此，本發明的範疇如隨附申請專利範圍所示而非如前述說明所示。所有落在申請專利範圍之等效意義及範圍內的變更應視為落在申請專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

為了立即瞭解本發明的優點，請參考如附圖所示的特定具體實施例，詳細說明上文簡短敘述的本發明。在瞭解這些圖示僅描繪本發明的典型具體實施例並因此不將其視為限制本發明範疇的情況下，參考附圖以額外的明確性及細節來說明本發明，圖式中：

圖 1 顯示本發明一實施例的電腦系統。

圖 2 顯示本發明一實施例之驅動圖形處理單元的方法。

圖 3 顯示本發明另一實施例之驅動圖形處理單元的方法。

圖 4 顯示本發明另一實施例之驅動圖形處理單元的方法。

【主要元件符號說明】

- 100 電腦系統
- 110 中央處理單元
- 120 記憶體
- 130 儲存裝置
- 140 輸入裝置
- 150 圖形處理單元
- 160 通訊匯流排

七、申請專利範圍：

1. 一種驅動一圖形處理單元(GPU)之方法，其步驟包含：

接收一應用程式所發出處理一第 N 個圖框、處理一第 $N+A$ 個圖框、與處理一第 $N+A+B$ 個圖框的請求，其中， N 、 A 、 B 分別係一正整數；

根據處理該第 N 個圖框與處理該第 $N+A+B$ 個圖框的請求，控制該圖形處理單元依序顯像(render)該第 N 個圖框與該第 $N+A+B$ 個圖框；

控制該圖形處理單元根據顯像的該第 N 個圖框以及該第 $N+A+B$ 個圖框以執行一內插以產生該第 $N+A$ 個圖框；以及

控制該圖形處理單元依序顯示顯像的該第 N 個圖框、內插產生的該第 $N+A$ 個圖框，與顯像的該第 $N+A+B$ 個圖框。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該控制該圖形處理單元根據顯像的該第 N 個圖框以及該第 $N+A+B$ 個圖框以執行一內插以產生該第 $N+A$ 個圖框之步驟係考量到該圖形處理單元內插產生該第 $N+A$ 個圖框之所需時間係短於該圖形處理單元顯像該第 $N+A$ 個圖框之所需時間。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中在顯像第 $N+A+B$ 個圖框後，立即顯示顯像的第 N 個圖框。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該圖形處理單元顯像該第 N 個圖框的所需時間為第一期間，顯像該第 $N+A+B$ 個圖框的所需時間為第二期間，產生該第 $N+A$ 個圖框的所需時間為第三期間，該第三期間短於該第一期間或該第二期間。

5. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中根據該第一期間與該第三期間之間的第一時間差值，於產生該第 $N+A$ 個圖框後，電源開控該圖形處理單元。

6. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中根據該第二期間與該第三期間之間的第二時間差值，於產生該第 $N+A$ 個圖框後，電源開控該圖形處理單元。

7. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中更包含：

接收該應用程式所發出處理一第 $N+A+A'$ 個圖框的請求，其中 A' 係一正整數且 A' 小於 B ；

控制該圖形處理單元根據該第 N 個圖框與該第 $N+A+B$ 個圖框以執行一內插以產生該第 $N+A+A'$ 個圖框；以及

控制該圖形處理單元在顯示內插產生的該第 $N+A$ 個圖框後與顯示顯像的該第 $N+A+B$ 個圖框前，顯示內插產生的該第 $N+A+A'$ 個圖框。

8. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中更包含：

接收該應用程式所發出處理一第 $N+A+B+C$ 個圖框與處理一第 $N-D$ 個圖框的請求，其中， C 、 D 分別係一正整數；

根據處理該第 $N-D$ 個圖框與處理該第 $N+A+B+C$ 個圖框的請求，控制該圖形處理單元依序顯像該第 $N-D$ 個圖框與該第 $N+A+B+C$ 個圖框

控制該圖形處理單元根據該第 $N-D$ 個圖框、該第 N 個圖框、該第 $N+A+B$ 個圖框與該第 $N+A+B+C$ 個圖框以執行一內插

以產生該第 $N+A$ 個圖框；以及

控制該圖形處理單元依序顯示顯像的第 $N-D$ 個圖框、顯像的該第 N 個圖框、內插產生的該第 $N+A$ 個圖框、顯像的該第 $N+A+B$ 個圖框與顯像的該第 $N+A+B+C$ 個圖框。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中控制該圖形處理單元顯像該第 N 個圖框與該第 $N+A+B$ 個圖框之步驟係控制該圖形處理單元顯像(render)該第 N 個圖框與該第 $N+A+B$ 個圖框之幾何(geometry)資訊、視點(viewpoint)資訊、紋理(texture)資訊、光影(lightning)資訊、濃淡(shading)資訊，或以上資訊的組合。

10. 一種電腦系統，包含：

一圖形處理單元；

一中央處理單元，其電性連接於該圖形處理單元，用以執行一圖形處理單元驅動程式以執行如申請專利範圍第 1-9 項任一項的方法。

11. 一種圖形處理單元的圖框顯示方法，包含：

依序顯像(render)一第 N 個圖框與一第 $N+A+B$ 個圖框，其中， N 、 A 、 B 分別係一正整數；

根據顯像的該第 N 個圖框以及顯像的該第 $N+A+B$ 個圖框以執行一內插以產生一第 $N+A$ 個圖框；以及

依序顯示顯像的該第 N 個圖框、內插產生的該第 $N+A$ 個圖框，與顯像的該第 $N+A+B$ 個圖框。

八、圖式：

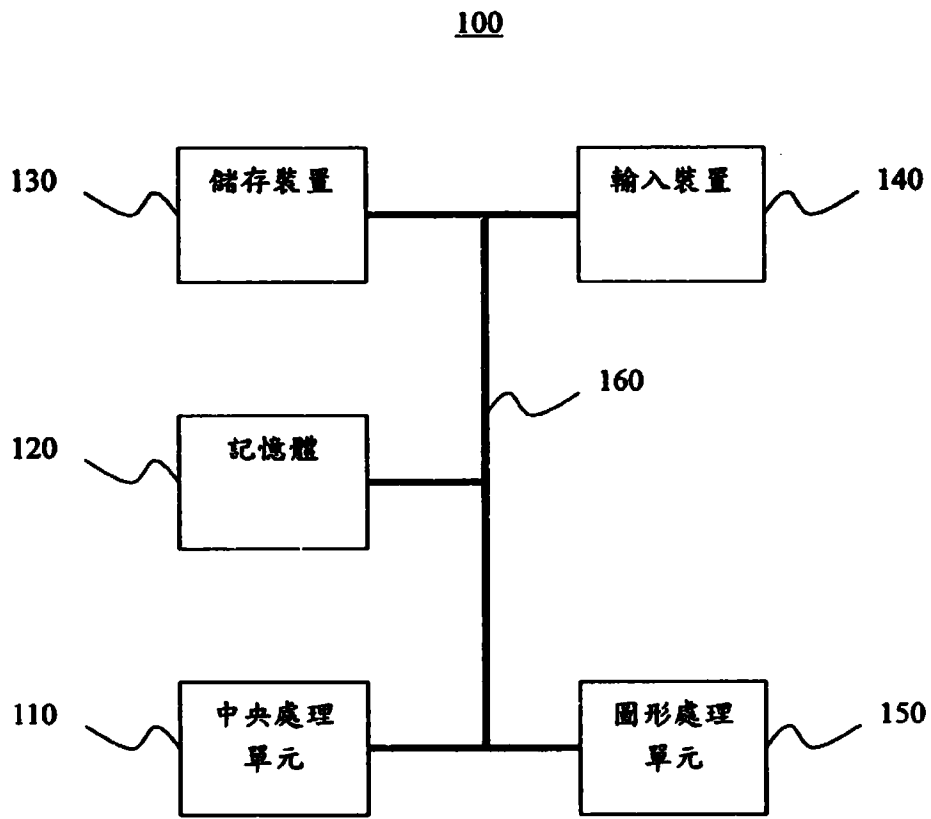


圖 1

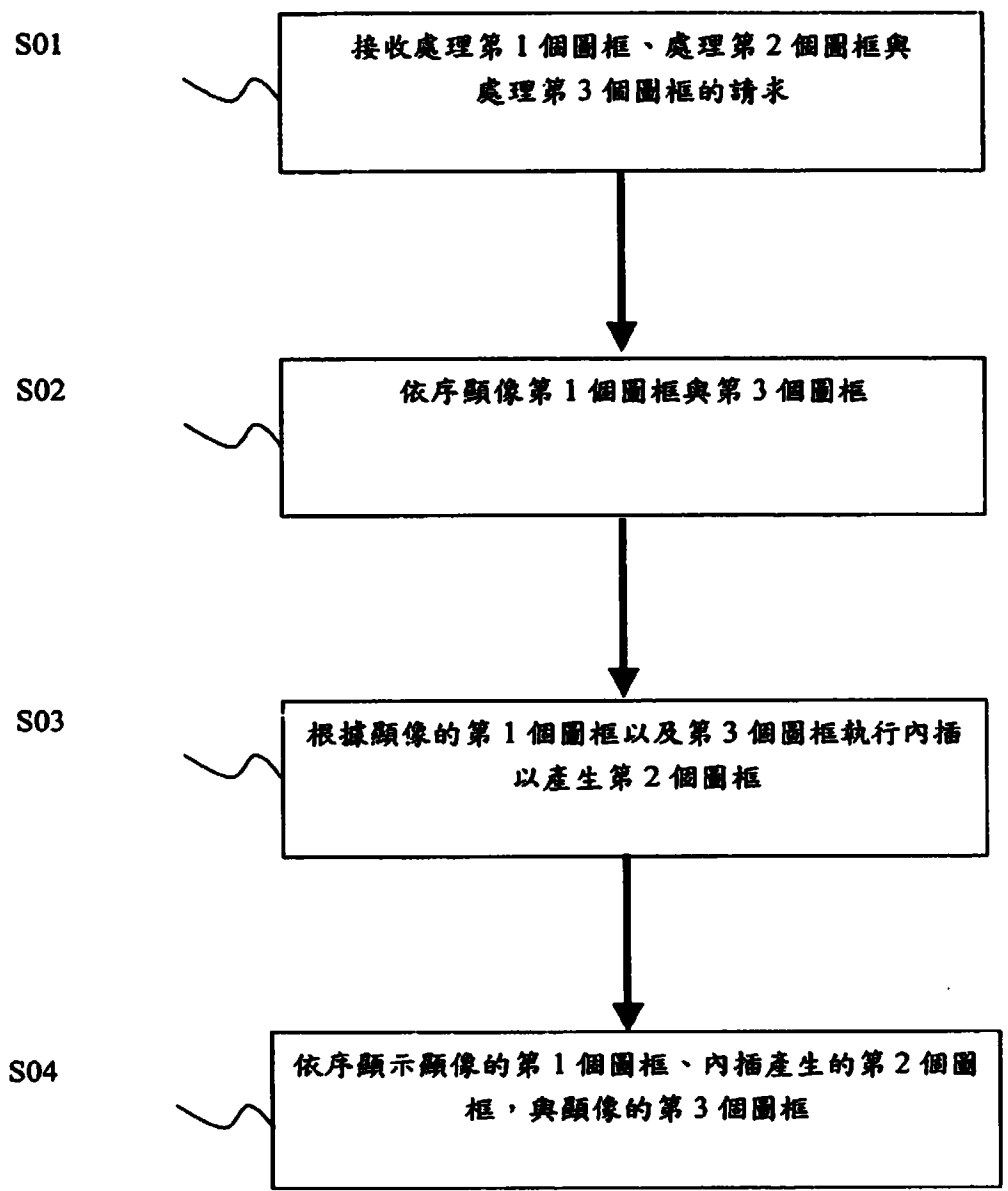


圖 2

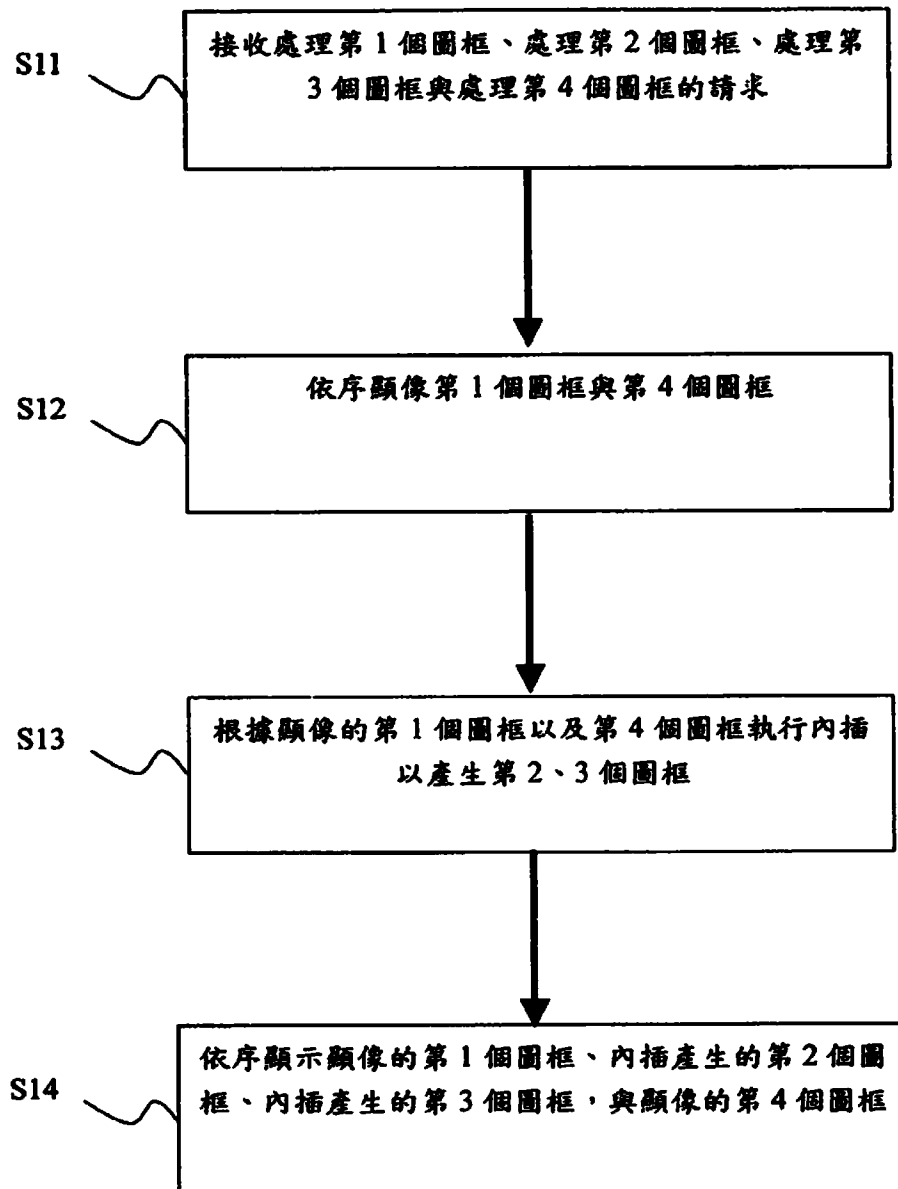


圖 3

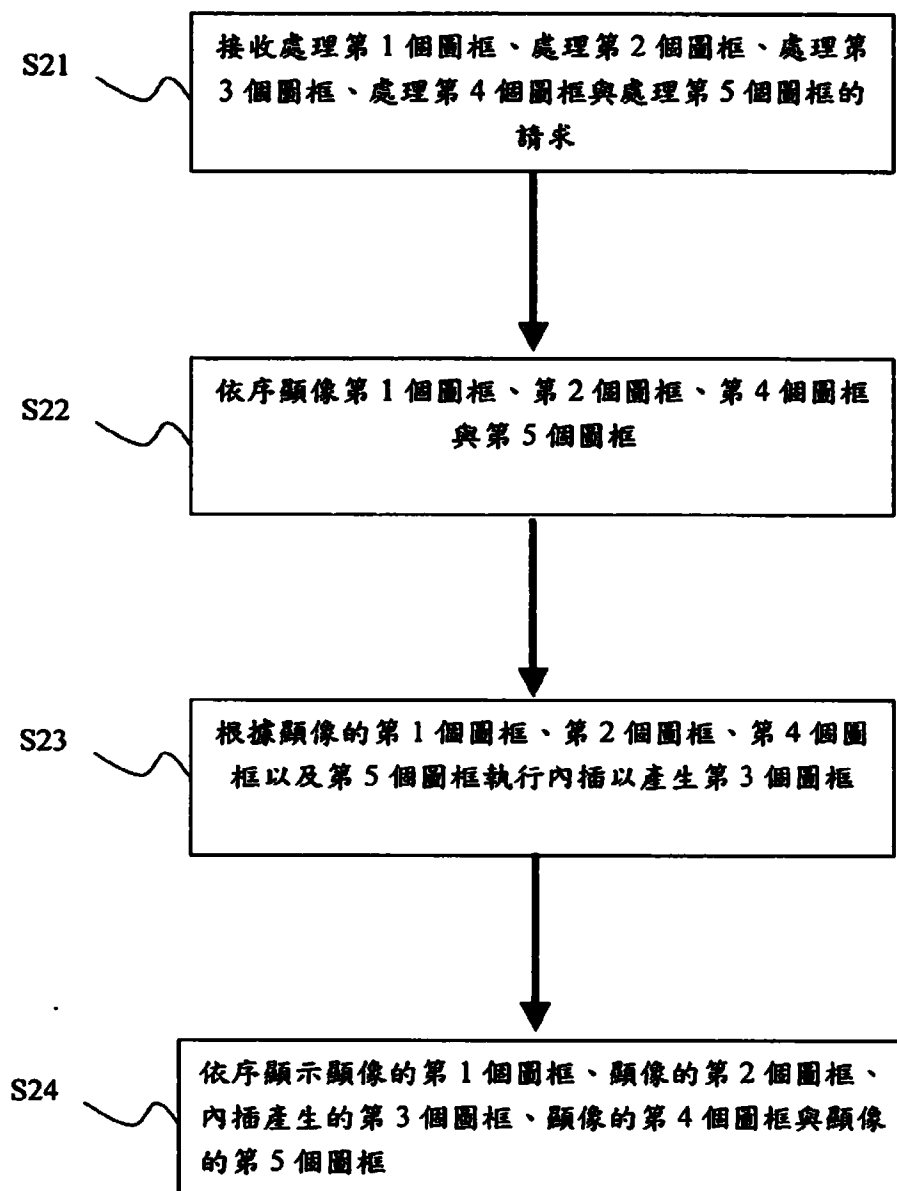


圖 4