



(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 I624754 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 21 日

(21) 申請案號：105142900

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 23 日

(51) Int. Cl. : G06F1/28 (2006.01)

G06F1/26 (2006.01)

(71) 申請人：廣達電腦股份有限公司 (中華民國) QUANTA COMPUTER INC. (TW)

桃園市龜山區文化二路 188 號

(72) 發明人：游春傑 YU, CHUN JIE (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

TW 201319796A

TW 201416842A

TW 201500907A

CN 101593015A

CN 104007806A

US 2011/0228579A1

審查人員：吳家豪

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：7 共 33 頁

(54) 名稱

電子裝置、電子系統、以及控制方法

ELECTRONIC DEVICE, ELECTRONIC SYSTEM, AND CONTROL METHOD

(57) 摘要

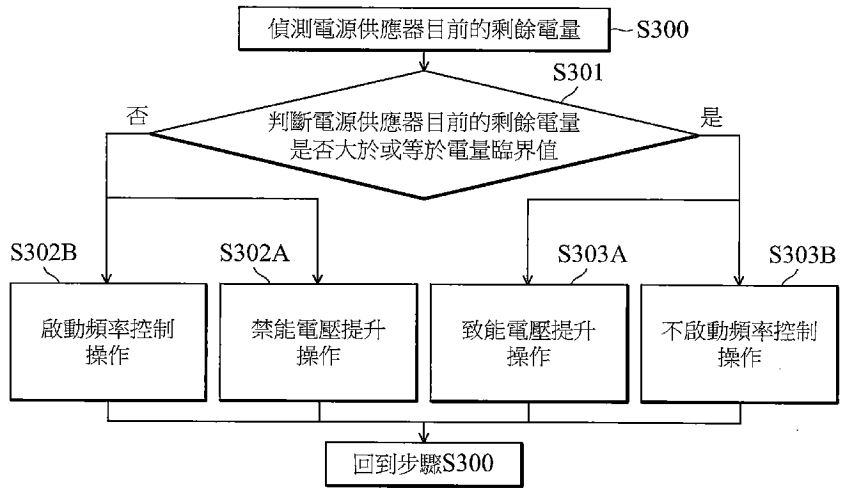
一種電子裝置，其包括第一處理器、電源供應器、以及控制器。電源供應器儲存電力以對電子裝置供電。控制器偵測電源供應器的剩餘電量，且判斷剩餘電量是否大於一電量臨界值。當控制器判斷出剩餘電量不大於電量臨界值時，控制器啟動頻率控制操作以控制第一處理器的操作頻率。

An electronic device is provided. The electronic system includes a first processor, a power supplier, and a controller. The power supplier stores power and provides power to the electric device. The controller detects the remaining electricity quantity and determines whether the remaining electricity quantity is larger than an electricity-quantity threshold. When the controller determines that the remaining electricity quantity is not larger than a electricity-quantity threshold, the controller activates a frequency control operation to control the operation frequency of the first processor.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S300...S303 . . . 步驟



第 3 圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 電子裝置、電子系統、以及控制方法

ELECTONRIC DEVICE, ELECTONRIC SYSTEM,
AND CONTROL METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明有關於一種電子裝置，特別是有關於一種控制方法，其可消除電子裝置的系統負載切換所導致的動態擾動，且可提供過功率保護。

【先前技術】

【0002】 一般而言，可透過智慧型電池充電器來計算被充電的電子裝置的理想實際系統功率消耗(理想實際系統功率消耗=系統總功率消耗)。藉由考慮智慧型電池充電器獲得的理想實際系統功率消耗以及計算系統功率消耗所導致的時間延遲，可獲得估算系統功率消耗，以用於系統功率消耗調整與效能控制策略。然而，在電子電路操作時，估算系統功率消耗會受到電路的電阻、電容、電感等所組成的阻抗效應和頻率響應的影響，導致估算系統功率消耗與理想實際系統功率消耗之間具有差距。因此，可使用靜態補償方式的固定補償值來縮小上述兩者之間的差距。

【0003】 然而，電子裝置在操作時，不會一直處於穩定的負載狀態。系統的實際負載量/功率消耗會隨著使用者操作的工作或應用(例如文書作業、瀏覽網頁)的切換而改變，此稱為系統的動態響應。此時，估算系統功率消耗則必須考慮系統總功率消耗以及暫態響應之雜訊/擾動(transient noise)。但，

電路的電阻、電容、電感所組成的等效電路會引發過激現象 (over shooting)，使得估算系統功率消耗與理想實際系統功率消耗之間的差距更大。靜態補償方式的固定補償值則無法有效地縮小上述兩者之間的差距，這提高了過功率保護的過度反應與誤動作的發生機率。

【發明內容】

【0004】 根據上述，本發明提供一種電子裝置及其控制方法，其可降低略暫態響應的雜訊所導致的過功率保護的誤動作。

【0005】 本發明實施例提供一種電子裝置，其包括第一處理器、電源供應器、以及控制器。電源供應器儲存電力以對電子裝置供電。控制器偵測電源供應器的剩餘電量，且判斷剩餘電量是否大於一電量臨界值。當控制器判斷出剩餘電量不大於電量臨界值時，控制器啟動頻率控制操作以控制第一處理器的操作頻率。

【0006】 本發明實施例提供一種電子裝置，其包括電子裝置以及充電器。電子裝置包括第一處理器、電源供應器、以及控制器。電源供應器儲存電力以對電子裝置供電。控制器偵測電源供應器的一剩餘電量，且判斷剩餘電量是否大於一電量臨界值以產生一控制信號。充電器對電子裝置提供電力，且根據控制信號來決定致能或禁能對電子裝置執行的電壓提升/下降操作。當控制器判斷出剩餘電量不大於電量臨界值時，控制器產生控制信號以禁能該電壓提升/下降操作，且啟動頻率控制操作以控制第一處理器的操作頻率。

【0007】 本發明實施例提供一種控制方法，用以控制一電子裝置，包括以下步驟：偵測電子裝置的電源供應器的一剩餘電量；判斷剩餘電量是否大於一電量臨界值；以及當判斷出剩餘電量不大於電量臨界值時，啟動一頻率控制操作以控制電子裝置的複數處理器的操作頻率。

【圖式簡單說明】

【0008】

第1圖表示根據本發明一實施例的電子系統。

第2圖表示根據本發明一實施例的控制器。

第3圖表示根據本發明一實施例的控制方法的流程圖。

第4圖說明根據本發明一實施例，電壓提升操作與實際功率消耗量之間的關係。

第5圖表示根據本發明一實施例的降頻控制電路。

第6A與6B圖表示根據本發明一實施例，頻率控制操作的流程圖。

第7圖表示根據本發明一實施例，頻率控制操作的不同降頻階段。

【實施方式】

【0009】 為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【0010】 第1圖系表示根據本發明實施例的電子系統。電子系統1包括電子裝置10以及充電器11。電子裝置10可以是數位相機、手機、平板電腦、桌上型電腦以及筆記型電腦等等。電子裝置10可以一或多個晶片（例如，系統上晶片（system on chip），

SOC)) 來實施。電子裝置10包括控制器100、記憶體單元102、電源供應器103、以及多個處理器。控制器100可以是微處理器，並且在執行程式碼或軟體時，提供之後所描述的相關功能。電子裝置10的多個處理器可使用多種方式實施，例如以專用硬體電路或通用硬體（例如，單一處理器、具平行處理能力的多處理器、圖形處理器或其他具運算能力的處理器）來實施，並且在執行程式碼或軟體時，提供之後所描述的功能。在此實施例中，以電子裝置10包括中央處理器104以及圖形處理器105為例來說明。控制器100、記憶體單元102、電源供應器103、中央處理器104、圖形處理器105可透過系統匯流排101來彼此聯繫。記憶體單元102可包括揮發記憶體以及/或非揮發記憶體。揮發記憶體可以是動態隨機存取記憶體（dynamic random access memory，DRAM）或靜態隨機存取記憶體（static random access memory，SRAM）。非揮發記憶體可以是快閃記憶體、硬碟、固態硬碟（solid-state disk，SSD）等等。舉例來說，在電子裝置10上所使用的應用程式的程式編碼可預先儲存在記憶體單元102的非揮發記憶體中。控制器100、中央處理器104、以及圖形處理器105可將應用程式的程式編碼自非揮發記憶體載入至揮發記憶體，且執行此程式編碼。控制器100則是控制中央處理器104以及圖形處理器105的降頻操作。

【0011】 電源供應器103可以是配置在電子裝置10內的可替換電池，或是電子裝置10的內建電池。電源供應裝置103可由電子裝置10外部的充電器11來進行充電並儲存電力。當電源供應裝置103具有電力時，可對電子裝置10供電。充電器11除了

可對電源供應裝置103充電，也可直接對電子裝置10供電。換句話說，電子裝置10可同時接受電源供應裝置103與充電器11的供電，或者可接受電源供應裝置103與充電器11中之一者的供電。電子系統1的操作將透過下文來說明。

【0012】 第2圖表示根據本發明實施例的控制器100。參閱第2圖，控制器100包括估算電路20、降頻控制電路21、電壓偵測電路22、以及電壓判斷電路23。在第2圖中，除了表示控制器100以外，為了能清楚地說明本案實施例，也同時顯示了充電器11。充電器11包括供應電路110以及過電壓保護電路111。如第2圖所示，充電器11耦接電源配適器12。供應電路110根據電源配適器12的輸出功率來對電子裝置10供電。因此，根據目前提供給電子裝置10的電壓與電流，供應電路110可得知電子裝置10的實際功率消耗量。控制器100的估算電路20自充電器11擷取電子裝置10的實際功率消耗量，並以一靜態補償值來對該實際功率消耗量進行補償以獲得電子裝置10的目前系統功率消耗量（CSPC）。在此實施例中，靜態補償值是指在電子裝置10在系統穩定狀態（例如關機狀態或待機狀態）下所獲得用於補償功率消耗的數值。此外，供應電路110也可對電子裝置的電源供應器103（例如，電池）進行充電。

【0013】 參閱第2圖的實施例中，電子裝置10還包括了或閘14與15。在第2圖的實施例中，或閘14與15設置於控制器100的外部。或閘14的一輸入端接收來自降頻控制電路21的降頻控制信號S21A，其另一輸入端接收來自充電器11的過功率保護電路111的保護信號S111。或閘15的一輸入端接收來自降頻控制電

路21的降頻控制信號S21B，其另一輸入端接收來自保護信號S111。保護信號S111預設處於禁能狀態（低位準）。當過功率保護電路111判斷出電子裝置10的實際功率消耗量大於或等於功率保護點（PP）時，保護信號S111才切換為致能狀態（高位準）。在此實施例中，功率保護點（PP）設定為大約等於電源配適器12的額定輸出功率（例如45W的）120%，即為大約54W。

【0014】 第3圖係表示根據本發明一實施例的控制方法的流程圖。此實施此控制方法可對電子裝置10進行過功率保護，並可降低過功率保護的誤動作的機率。參閱第2圖與第3圖，在步驟S300中，電壓偵測電路22偵測電源供應器103目前的剩餘電量（即，目前儲存於電源供應器103的電量）。接著，電壓判斷電路23判斷電源供應器103目前的剩餘電量是否大於或等於一電量臨界值（步驟S301）。當電壓判斷電路23判斷出電源供應器103目前的剩餘電量不大於或不等於電量臨界值時（步驟S301-否）（即剩餘電量小於電量臨界值），電壓判斷電路23禁能控制信號S23，以控制充電器11禁能電壓提升/下降操作（voltage turbo boost/buck，VTB）（步驟S302A）並同時控制降頻控制電路21啟動頻率控制操作（步驟S302B）。此處所述的電壓提升/下降操作包括了兩種調控電壓的模式：電壓提升與電壓下降。電壓提升是指，供應電路110提升電源供應器103的供應電壓，使其等於供電電路110供電給電子裝置10的電壓（例如19V）。電壓下降是指供應電路110降低供電給電子裝置10的電壓，使其等於電源供應器103的供應電壓。在此實施例中將以電壓提升操作為例子來說明。當電壓提升操作被禁能時，供應電路110

則不提高電源供應器103的供應電壓。由於供電電路110供電給電子裝置10的電壓大於電源供應器103的供應電壓，因此電子裝置10僅由供電電路110來供電，而不由電源供應器103供電。此時，充電器11的供應電路110判斷電子裝置10的實際功率消耗量是否大於或等於系統額定功率保護點（SDPP）。在此實施例中，系統額定功率保護點（SDPP）設定為大約等於電源配適器12的額定輸出功率（例如45W的）85%，即為大約38W。參閱第4圖，在電壓提升操作被禁能的情況下，當電子裝置10的實際功率消耗量大於或等於系統額定功率保護點（SDPP，85%）時，供應電路110僅對電子裝置10供電而不對電源供應器103進行充電；當電子裝置10的實際功率消耗量不大於或等於系統額定功率保護點（SDPP，85%）（即是，小於系統額定功率保護點（SDPP，85%））時，供應電路110對電子裝置10供電，且供應電路110根據電源供應器103的剩餘電量來決定是否對電源供應器103進行充電。當頻率控制操作透過控制信號S23而啟動時，降頻控制電路21則根據電子裝置10的目前系統功率消耗量來決定用來控制中央處理器104以及圖形處理器105的操作頻率的控制策略。降頻控制電路21根據控制策略來產生致能或禁能的降頻控制信號S21A，以透過或閘14來致能或禁能中央處理器104對其操作頻率的降頻操作。降頻控制電路21也根據控制策略來產生致能或禁能的降頻控制信號S21B，以透過或閘15來致能或禁能圖形處理器105對其操作頻率的降頻操作。

【0015】 當電壓判斷電路23判斷出電源供應器103目前的剩餘電量大於或等於電量臨界值時（步驟S301-是），電壓判斷電

路23致能控制信號S23，以控制充電器11致能電壓提升操作（步驟S303A）並控制降頻控制電路21不啟動（禁能）頻率控制操作（步驟S303B）。在此實施例中，當充電器11致能電壓提升操作時，充電器11的供應電路110也需判斷電子裝置10的實際功率消耗量是否大於或等於系統額定功率保護點（SDPP，85%）。參閱第4圖，在電壓提升操作被致能的情況下，當電子裝置10的實際功率消耗量大於或等於系統額定功率保護點（SDPP，85%）時，供應電路110不僅根據電源配適器12的輸出功率對電子裝置10供電（AC供電），也提升電源供應器103的供應電壓使其等於供電電路110供電給電子裝置10的電壓。如此一來，實際功率消耗量大於系統額定功率保護點（SDPP，85%）而不足的部分，可由電源供應器103來提供（DC供電）。當電子裝置10的實際功率消耗量不大於或等於系統額定功率保護點（SDPP，85%）（即是，小於系統額定功率保護點（SDPP，85%））時，供應電路110對電子裝置10供電（AC供電），且供應電路110根據電源供應器103的剩餘電量來決定是否對電源供應器103進行充電。當頻率控制操作不被啟動時，降頻控制電路21透過禁能的降頻控制信號S21A與S21B，來分別禁能中央處理器104以及圖形處理器105對其操作頻率的降頻操作，即是中央處理器104以及圖形處理器105皆不降低本身的操作頻率。

【0016】 第5圖係表示根據本發明一實施例的降頻控制電路21。降頻控制電路21包括判斷電路50、及閘51與52、以及反向器53~55。控制信號S23透過反向器53傳送至判斷電路50，以決定是否致能頻率控制操作。控制信號S23分別經由反向器54

與55而傳送至及閘51與52的一端。為了能詳細說明，第5圖也顯示了或閘14與15、中央處理器104、以及圖形處理器105。第6A、6B圖係表示第3圖實施例的控制方法中，步驟S302B的頻率控制操作的詳細流程圖。第7圖是表示頻率控制操作中的不同降頻階段。在此實施例中，係以四個降頻階段T0~T3為例來說明。在降頻階段T0中，中央處理器104對於其操作頻率的降頻操作（CPU降頻）被禁能，且圖形處理器105對於其操作頻率的降頻操作（GPU降頻）也被禁能；在降頻階段T1中，中央處理器104對於其操作頻率的降頻操作（CPU降頻）被禁能，而圖形處理器105對於其操作頻率的降頻操作（GPU降頻）被致能；在降頻階段T2中，中央處理器104對於其操作頻率的降頻操作（CPU降頻）被致能，而圖形處理器105對於其操作頻率的降頻操作（GPU降頻）被禁能；在降頻階段T4中，中央處理器104對於其操作頻率的降頻操作（CPU降頻）被致能，且圖形處理器105對於其操作頻率的降頻操作（GPU降頻）也被致能。由於中央處理器104以及圖形處理器105的操作頻率的控制策略是由降頻控制電路21來決定的，因此降頻控制電路21可知目前中央處理器104以及圖形處理器105的降頻操作的目前狀態（被致能或禁能）。

【0017】 以下將參閱第5~7圖來說明頻率控制操作的控制策略。當禁能的控制信號S23透過反向器53傳送至判斷電路50時，頻率控制操作被致能，且判斷電路50自估算電路20擷取目前系統功率消耗量CSPC（步驟S600）。判斷電路50判斷目前系統功率消耗量（CSPC）是否大於安全工作點一（SP1）（步驟S601）。

在此實施例中，安全工作點一（SP1）設定為大約等於電源配適器12的額定輸出功率（例如45W的）95%，即為大約43W。當判斷電路50判斷出目前系統功率消耗量（CSPC）大於安全工作點一（SP1，95%）時（步驟S601-是），判斷電路50判斷中央處理器104以及圖形處理器105的頻率控制操作的目前降頻階段（步驟S602）。當判斷出頻率控制操作的目前降頻階段為階段T0時（步驟S602-T0），判斷電路50決定將降頻階段切換為階段T1（步驟S603）。此時，判斷電路50產生禁能的選擇信號S50A以及產生致能的選擇信號S50B。禁能的控制信號S23經由反向器54與55進行反向後，反向器54與55分別產生致能的信號至及閘51與52。如此一來，及閘51與52所產生的降頻控制信號S21A與S21B將分別隨著選擇信號S50A與S50B而改變。因此，及閘51所產生的降頻控制信號S21A被禁能，而及閘52所產生的降頻控制信號S21B被致能。由於保護信號S111預設處於禁能狀態，因此，或閘14產生被禁能的信號以控制中央處理器104禁能對其操作頻率執行的降頻操作，此外或閘15產生被致能的信號以控制圖形處理器105致能對其執行操作頻率的降頻操作。

【0018】 當判斷出頻率控制操作的目前降頻階段為階段T1時（步驟S602-T1），判斷電路50決定將降頻階段切換為階段T2（步驟S604）。此時，判斷電路50產生致能的選擇信號S50A以及產生禁能的選擇信號S50B。因此，及閘51所產生的降頻控制信號S21A被致能，而及閘52所產生的降頻控制信號S21B被禁能。由於保護信號S111預設處於禁能狀態，因此，或閘14產生被致能的信號以控制中央處理器104致能對其操作頻率執行的降頻

操作，此外或閘15產生被禁能的信號以控制圖形處理器105禁能對其操作頻率執行的降頻操作。

【0019】 當判斷出頻率控制操作的目前降頻階段為階段T2時（步驟S602-T2），判斷電路50決定將降頻階段切換為階段T3（步驟S605）。此時，判斷電路50產生致能的選擇信號S50A以及產生致能的選擇信號S50B。因此，及閘51所產生的降頻控制信號S21A被致能，而及閘52所產生的降頻控制信號S21B被致能。由於保護信號S111預設處於禁能狀態，因此，或閘14產生被致能的信號以控制中央處理器104致能對其操作頻率執行的降頻操作，此外或閘15產生被致能的信號以控制圖形處理器105致能對其操作頻率執行的降頻操作。

【0020】 當判斷出頻率控制操作的目前降頻階段為階段T3時（步驟S602-T3），頻率控制操作則回到步驟S600。根據上述可得知，當判斷電路50判斷出目前系統功率消耗量（CSPC）大於安全工作點一（SP1，95%）時（步驟S601-是），頻率控制操作的降頻控制策略為：降頻階段T0→降頻階段T1、降頻階段T1→降頻階段T2、降頻階段T2→降頻階段T3。

【0021】 當判斷電路50判斷出目前系統功率消耗量（CSPC）不大於安全工作點一（SP1）時（步驟S601-否），判斷電路50判斷目前系統功率消耗量（CSPP）是否小於安全工作點二（SP2）（步驟S606）。在此實施例中，安全工作點二（SP2）設定為大約等於電源配適器12的額定輸出功率（例如45W的）90%，即為大約38W。當判斷電路50判斷出目前系統功率消耗量（CSPC）不小於安全工作點二（SP2，90%）時（步驟S606-否），頻率控

制操作則回到步驟S600。當判斷電路50判斷出目前系統功率消耗量（CSPC）小於安全工作點二（SP2，90%）時（步驟S606-是），判斷電路50判斷中央處理器104以及圖形處理器105的頻率控制操作的目前降頻階段（步驟S607）。當判斷出頻率控制操作的目前降頻階段為階段T3時（步驟S607-T3），判斷電路50決定將降頻階段切換為階段T2（步驟S608）。此時，判斷電路50產生致能的選擇信號S50A以及產生禁能的選擇信號S50B。因此，及閘51所產生的降頻控制信號S21A被致能，而及閘52所產生的降頻控制信號S21B被禁能。由於保護信號S111預設處於禁能狀態，因此，或閘14產生被致能的信號以控制中央處理器104致能對其操作頻率執行的降頻操作，此外或閘15產生被禁能的信號以控制圖形處理器105禁能對其操作頻率執行的降頻操作。

【0022】 當判斷出頻率控制操作的目前降頻階段為階段T2時（步驟S607-T2），判斷電路50決定將降頻階段切換為階段T1（步驟S609）。此時，判斷電路50產生禁能的選擇信號S50A以及產生致能的選擇信號S50B。因此，及閘51所產生的降頻控制信號S21A被禁能，而及閘52所產生的降頻控制信號S21B被致能。由於保護信號S111預設處於禁能狀態，因此，或閘14產生被禁能的信號以控制中央處理器104禁能對其操作頻率執行的降頻操作，此外或閘15產生被致能的信號以控制圖形處理器105致能對其操作頻率執行的降頻操作。

【0023】 當判斷出頻率控制操作的目前降頻階段為階段T1時（步驟S607-T1），判斷電路50決定將降頻階段切換為階段T0

(步驟S610)。此時，判斷電路50產生禁能的選擇信號S50A以及產生禁能的選擇信號S50B。因此，及閘51所產生的降頻控制信號S21A被禁能，而及閘52所產生的降頻控制信號S21B被禁能。由於保護信號S111預設處於禁能狀態，因此，或閘14產生被禁能的信號以控制中央處理器104禁能對其操作頻率執行的降頻操作，此外或閘15產生被禁能的信號以控制圖形處理器105禁能對其操作頻率執行的降頻操作。

【0024】 當判斷出頻率控制操作的目前降頻階段為階段T3時(步驟S607-T0)，頻率控制操作則回到步驟S600。根據上述可得知，當判斷電路50判斷出目前系統功率消耗量(CSPC)小於安全工作點二(SP2, 90%)時(步驟S606-是)，頻率控制操作的降頻控制策略為：降頻階段T3→降頻階段T2、降頻階段T2→降頻階段T1、降頻階段T1→降頻階段T0。

【0025】 如上所述，當電壓判斷電路23判斷出電源供應器103目前的剩餘電量大於或等於電量臨界值時(步驟S301-是)，電壓判斷電路23致能控制信號S23。在第5圖的實施例中，致能的控制信號S23經由反向器54與55進行反向後，反向器54與55分別產生禁能的信號至及閘51與52。如此一來，不論選擇信號S50A與S50B的狀態，及閘51與52所產生的降頻控制信號S21A與S21B將一直處於禁能。透過及閘14與15所輸出的禁能的信號，中央處理器104與控制圖形處理器105皆禁能對其操作頻率執行的降頻操作，如同降頻階段T0的模式。

【0026】 根據上述實施例，本案的過電壓保護機制有多採用了降頻策略以及功率保護點(PP)的設定。功率保護點(PP)

設定為大約等於電源配適器12的額定輸出功率120%。在電子裝置10的實際功率消耗量大於或等於功率保護點（PP，120%）的情況下，由於保護信號S111被致能，或閘14與15都產生被致能的信號以控制中央處理器104與圖形處理器105都致能對其操作頻率執行的降頻操作，以實現過功率保護。在電子裝置10的實際功率消耗量不大於或不等於功率保護點（PP，120%）（即實際功率消耗量小於功率保護點（PP，120%））的情況下，由於保護信號S111處於預設的禁能狀態，或閘14與15的輸出則取決於依據頻率控制操作的控制策略而產生的降頻控制信號S21A與21B的狀態，藉此實現過功率保護。

【0027】 此外，本發明的電子系統1可透過充電器11對於電源供應器103進行昇壓操作來提供電子裝置10所需的高功率消耗需求，並維持電子裝置10原有的效能。如此一來，可達到忽略暫態響應之雜訊/擾動對於過電功率保護機制的影響。

【0028】 在第7圖中，在降頻階段T1中，中央處理器104的降頻操作（CPU降頻）被禁能，而圖形處理器105的降頻操作（GPU降頻）被致能；在降頻階段T2中，中央處理器104的降頻操作（CPU降頻）被致能，而圖形處理器105的降頻操作（GPU降頻）被禁能。而在其他實施例中，降頻階段T1的CPU降頻狀態與GPU降頻狀態可與降頻階段T2的CPU降頻狀態與GPU降頻狀態互換。詳細來說，在降頻階段T1中，中央處理器104的降頻操作（CPU降頻）被致能，而圖形處理器105的降頻操作（GPU降頻）被禁能；在降頻階段T2中，中央處理器104的降頻操作（CPU降頻）被禁能，而圖形處理器105的降頻操作（GPU降頻）

被致能。

【0029】 本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0030】

1～電子系統；	10～電子裝置；
11～充電器；	12～電源配適器；
14、15～或閘；	20～估算電路；
21～降頻控制電路；	22～電壓偵測電路；
23～電壓判斷電路；	50～判斷電路；
51、52～及閘；	53…55～反向器；
100～控制器；	101～系統匯流排；
102～記憶體單元；	103～電源供應器；
104～中央處理器；	105～圖形處理器；
CSPC～目前系統功率消耗量；	
S21A、S21B～降頻控制信號；	
S50A、S50B～選擇信號；	S111～保護信號；
S300…S303～步驟；	S600…S610～步驟。

公告本

發明摘要

※ 申請案號：105142900

※ 申請日：105/12/23

※IPC 分類：G06F 1/28 (2006.01)
G06F 1/26 (2006.01)

【發明名稱】 電子裝置、電子系統、以及控制方法

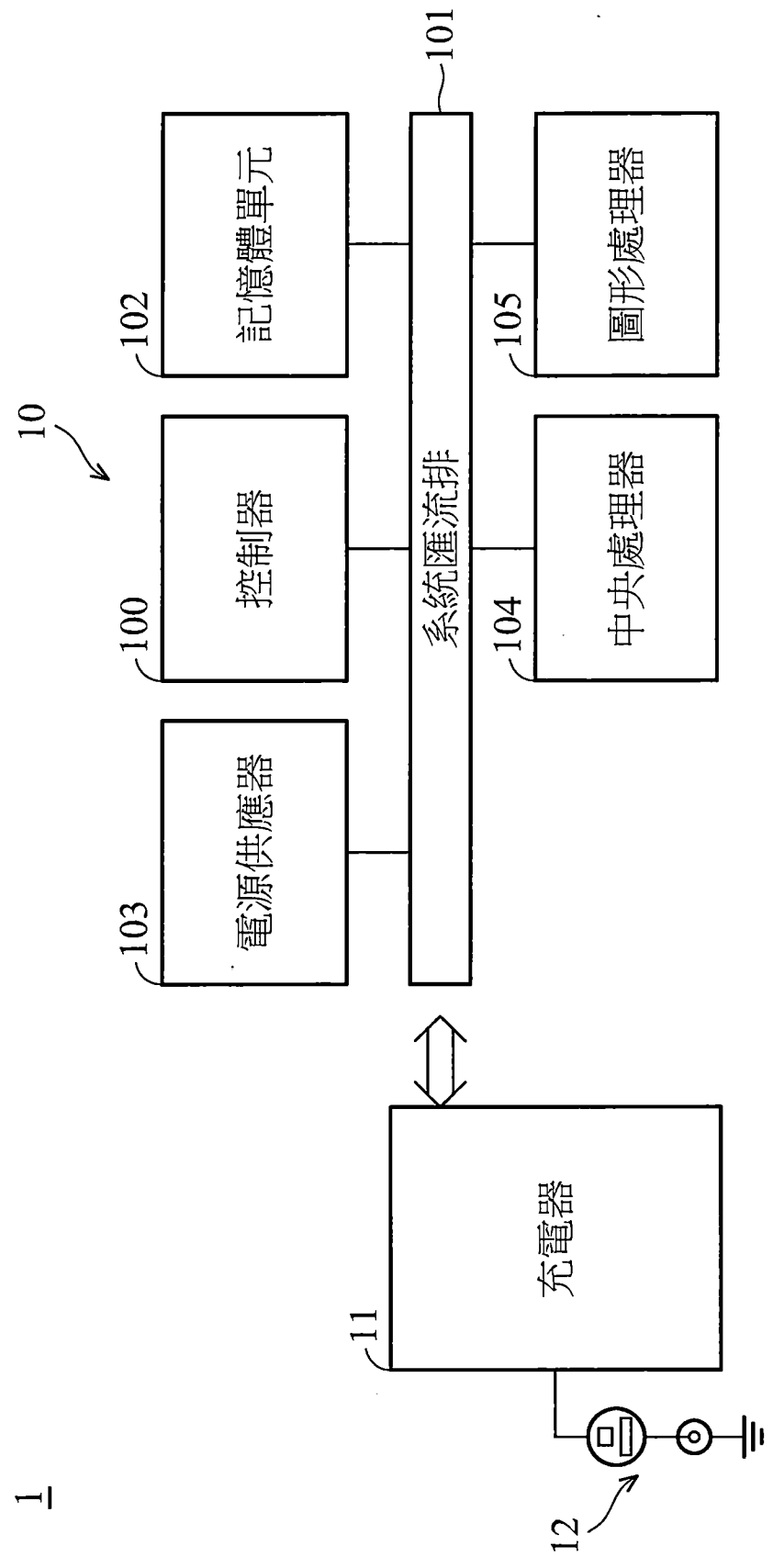
ELECTRONIC DEVICE, ELECTRONIC SYSTEM,
AND CONTROL METHOD

【中文】

一種電子裝置，其包括第一處理器、電源供應器、以及控制器。電源供應器儲存電力以對電子裝置供電。控制器偵測電源供應器的剩餘電量，且判斷剩餘電量是否大於一電量臨界值。當控制器判斷出剩餘電量不大於電量臨界值時，控制器啟動頻率控制操作以控制第一處理器的操作頻率。

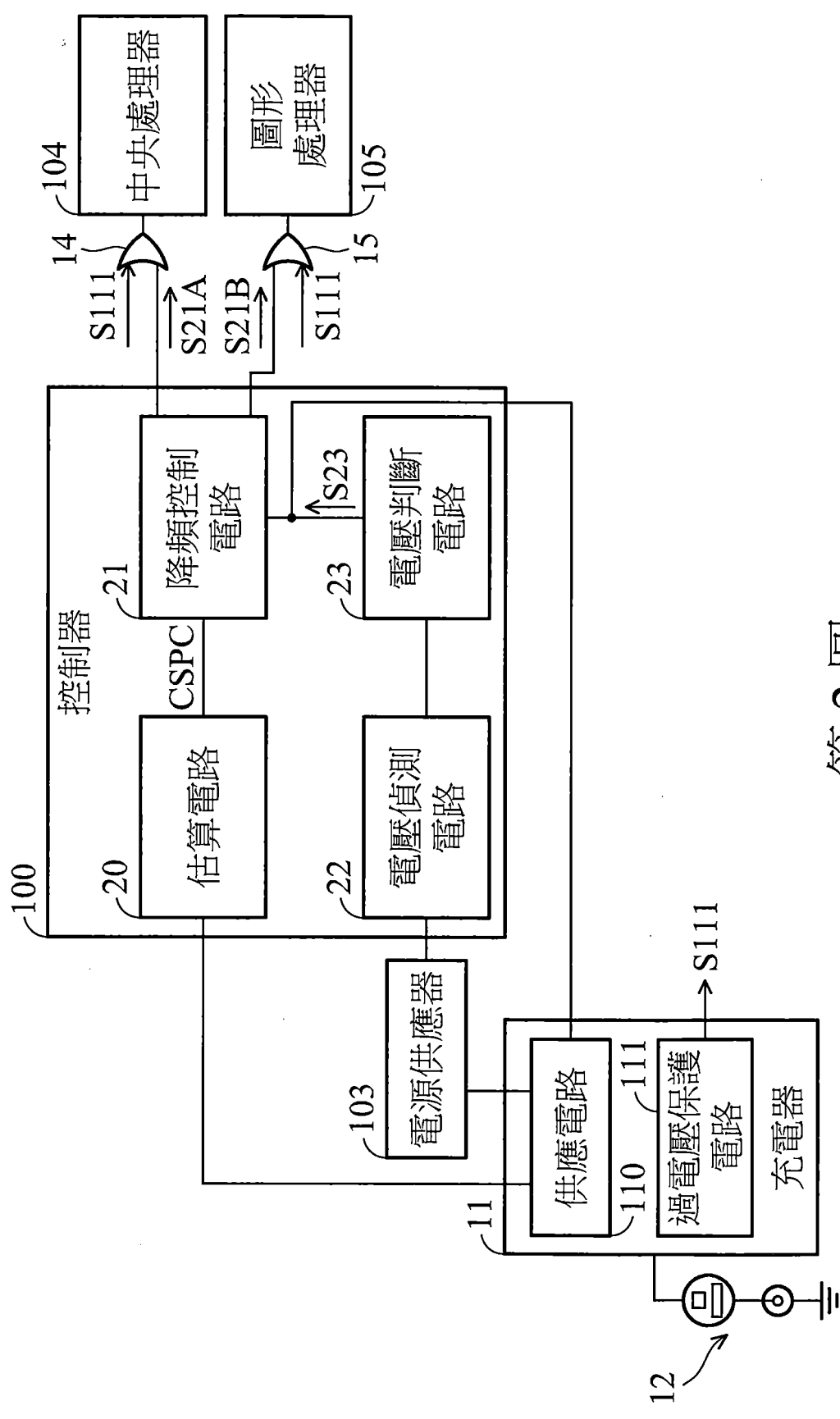
【英文】

An electronic device is provided. The electronic system includes a first processor, a power supplier, and a controller. The power supplier stores power and provides power to the electric device. The controller detects the remaining electricity quantity and determines whether the remaining electricity quantity is larger than an electricity-quantity threshold. When the controller determines that the remaining electricity quantity is not larger than a electricity-quantity threshold, the controller activates a frequency control operation to control the operation frequency of the first processor.

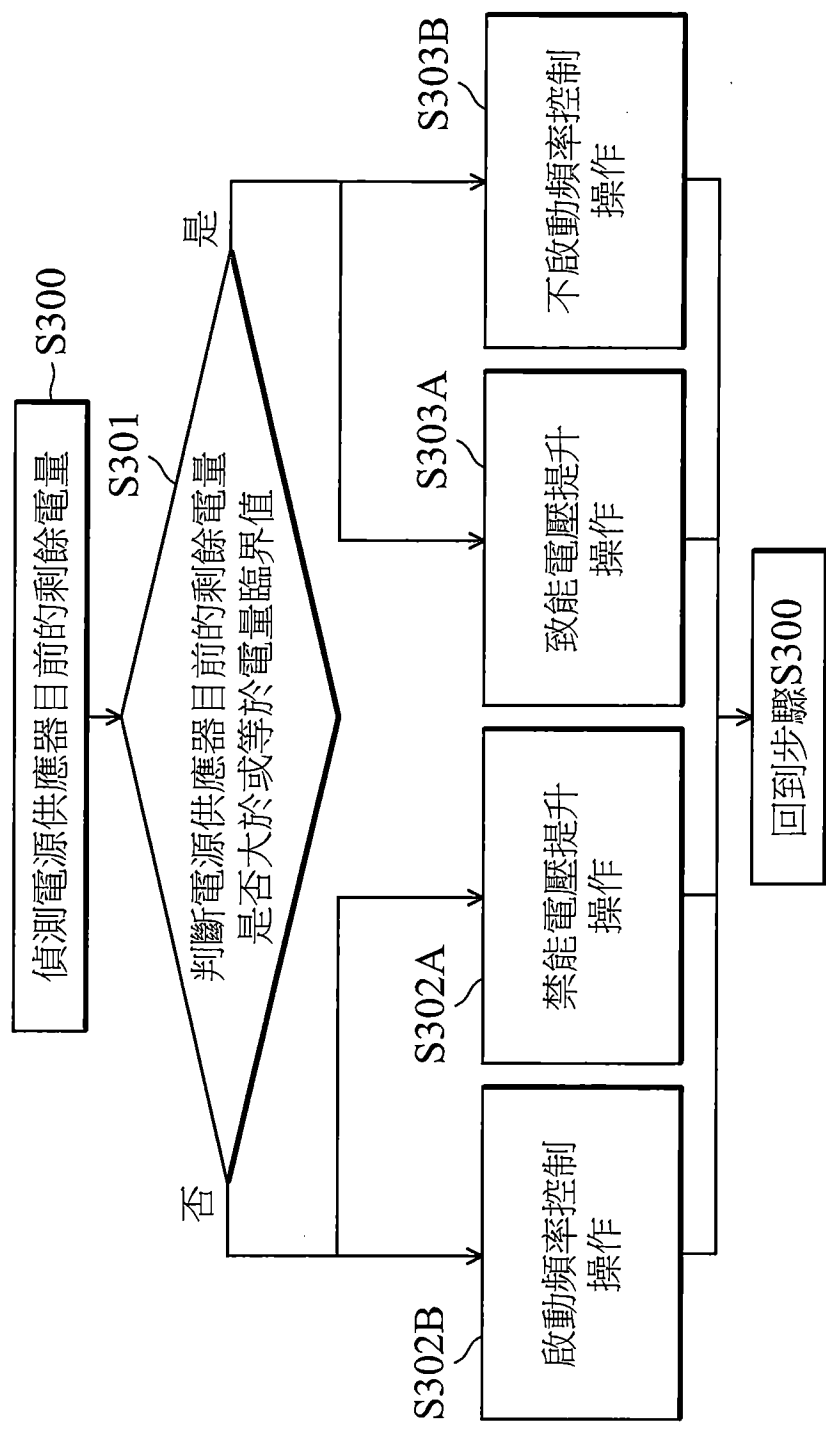


圖式

第1圖



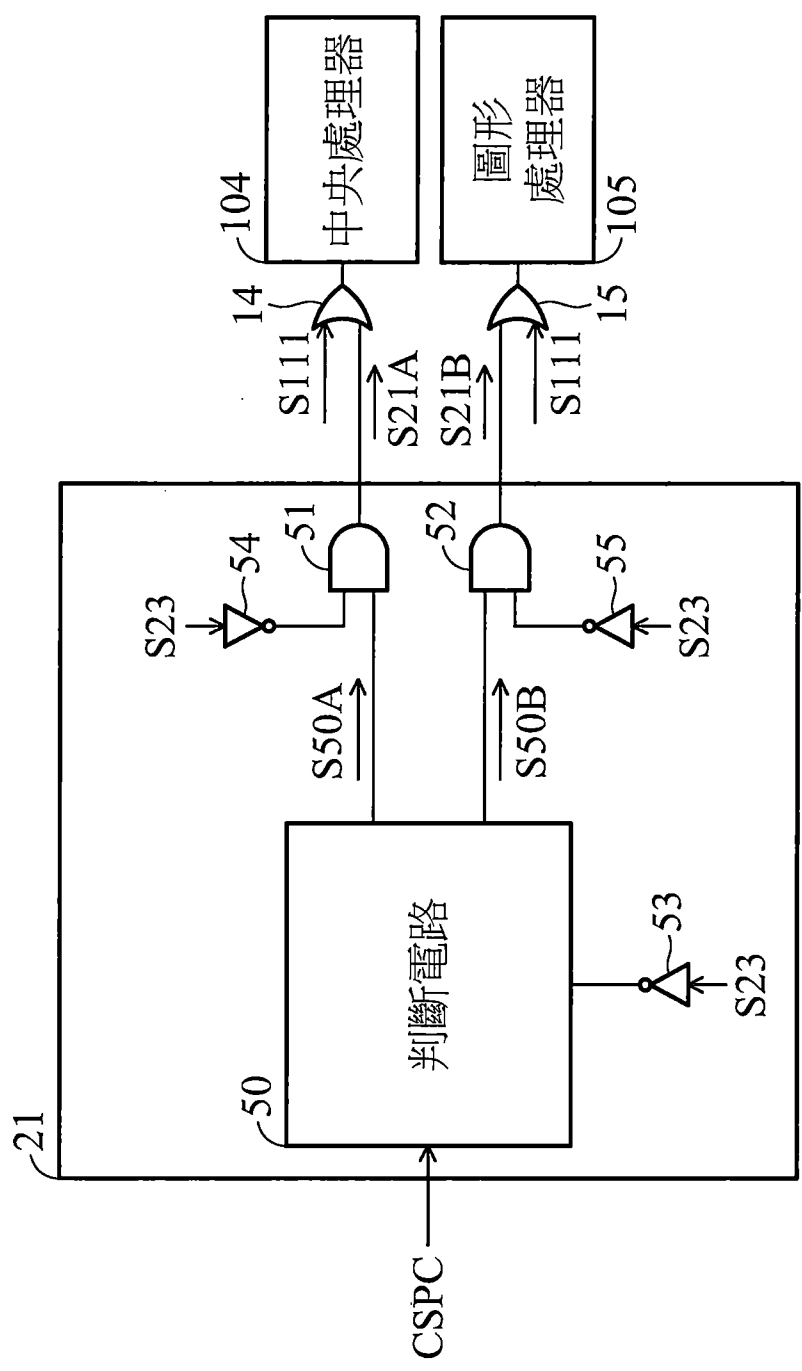
第 2 圖



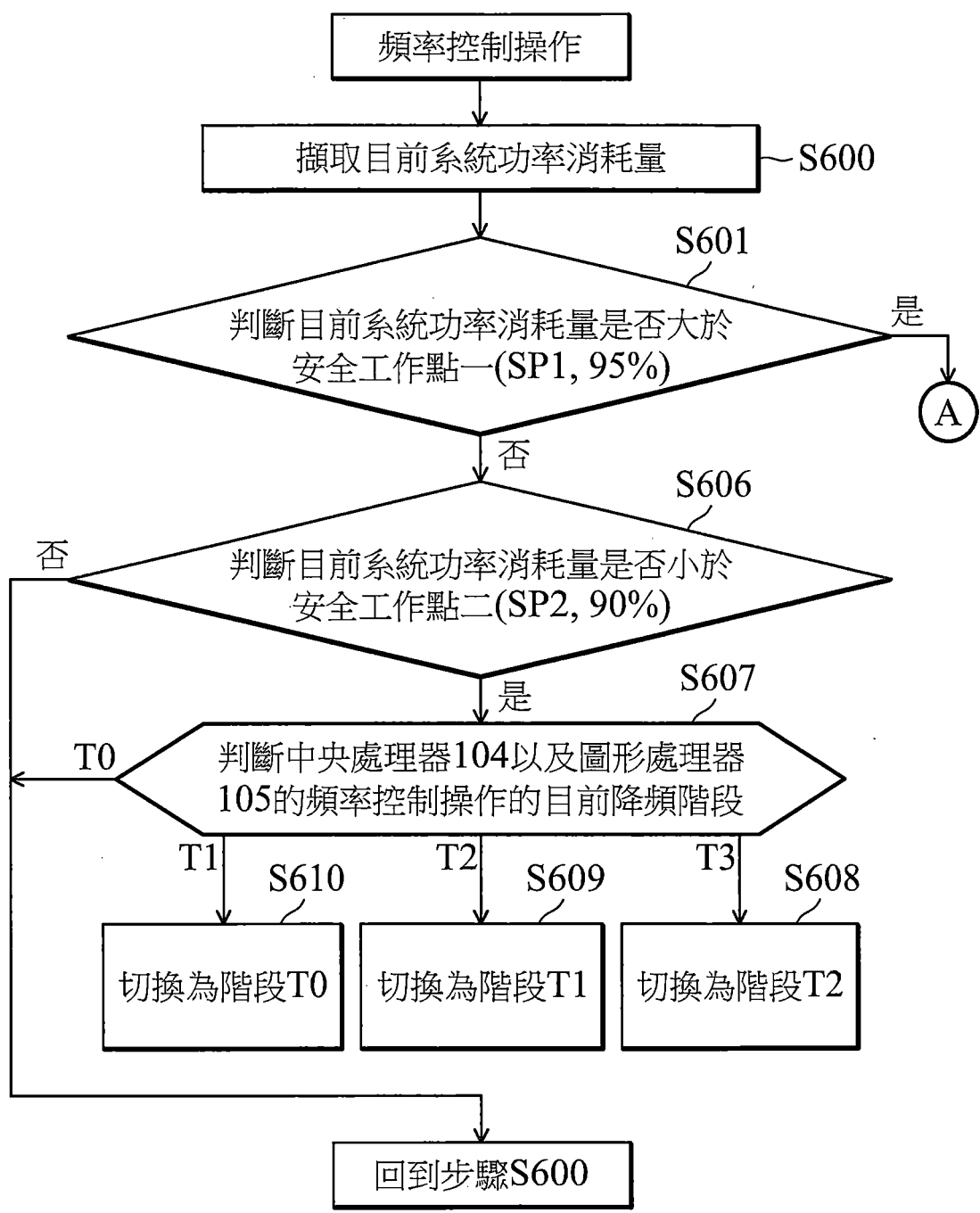
第3圖

電壓提升操作	實際功率消耗量 \geq 系統額定功率保護點 (SDPP, 85%)	實際功率消耗量 $<$ 系統額定功率保護點 (SDPP, 85%)
致能	AC供電+DC供電	AC供電， 可對103充電
禁能	僅AC供電	AC供電， 可對103充電

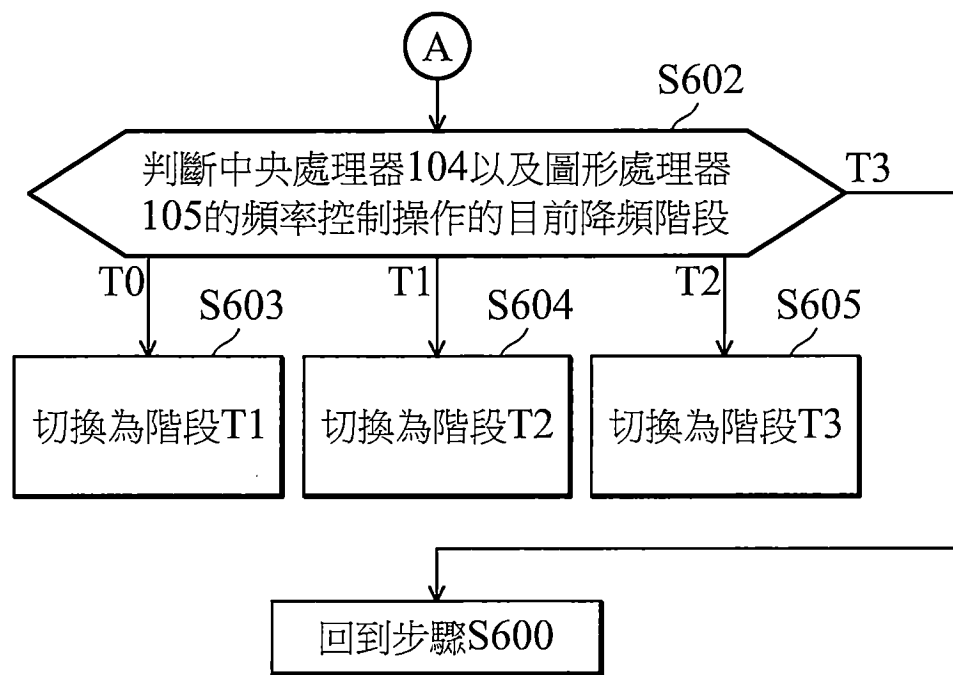
第 4 圖



第5圖



第 6A 圖



第 6B 圖

降頻階段	CPU降頻	GPU降頻
T0	禁能	禁能
T1	禁能	致能
T2	致能	禁能
T3	致能	致能

第 7 圖

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S300… S303～ 步驟。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無。

申請專利範圍

1. 一種電子裝置，耦接一充電器，該充電器根據來自一電源配適器的功率來對該電子裝置供電，包括；
 - 一第一處理器；
 - 一電源供應器，用以儲存電力以對該電子裝置供電；以及
 - 一控制器，偵測該電源供應器的一剩餘電量，且判斷該剩餘電量是否大於一電量臨界值；其中，當該控制器判斷出該剩餘電量不大於該電量臨界值時，該控制器啟動一頻率控制操作以控制該第一處理器的操作頻率；以及
- 其中，該電子裝置的一實際系統功率消耗高於該電源配適器的一額定輸出功率時，該控制器致能該第一處理器的操作頻率降低，以實現過功率保護。
2. 如申請專利範圍第1項所述的電子裝置，其中，當該控制器啟動該頻率控制操作時，該控制器根據該電子裝置的一目前系統功率消耗量來決定是否降低該第一處理器的操作頻率。
3. 如申請專利範圍第2項所述的電子裝置，其中，該控制器根據該電子裝置的該實際系統功率消耗量與一靜態補償值來獲得該目前系統功率消耗量。
4. 如申請專利範圍第1項所述的電子裝置，更包括：
 - 一第二處理器；

其中，當該控制器判斷出該剩餘電量不大於該電量臨界值時，該控制器對啟動該頻率控制操作以控制該第二處理器的操作頻率；以及

其中，當該控制器啟動該頻率控制操作時，該控制器根據該電子裝置的一目前系統功率消耗量來決定用來控制該第一處理器的操作頻率與該第二處理器的操作頻率的一控制策略。

5. 如申請專利範圍第4項所述的電子裝置，其中，當該目前系統功率消耗量大於一第一安全工作點時，該控制器根據該控制策略來致能該第一處理器與該第二處理器中至少一者執行對於其操作頻率的一降頻操作，而當該目前系統功率消耗量小於一第二安全工作點時，該控制器根據該控制策略，禁能該第一處理器與該第二處理器中至少一者執行對於其操作頻率的該降頻操作，該第一安全工作點高於該第二安全工作點。
6. 如申請專利範圍第4項所述的電子裝置，其中，該第一處理器為一中央處理器，且該第二處理器為一圖形處理器。
7. 如申請專利範圍第4項所述的電子裝置，
其中，當該電子裝置的該實際系統功率消耗高於該額定輸出功率時，該控制器致能該第二處理器的操作頻率降低，以實現過功率保護；以及
其中，該控制器根據該電子裝置的該實際系統功率消耗量與一靜態補償值來獲得該目前系統功率消耗量。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述的電子裝置，其中，該第一處理器為一中央處理器或一圖形處理器。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述的電子裝置，其中，當該控制器判斷出該剩餘電量大於該電量臨界值時，該控制器禁能該頻率控制操作。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述的電子裝置，其中，該電子裝置的該實際系統功率消耗高於該額定輸出功率的 120% 時，該控制器致能該第一處理器的操作頻率降低，以實現過功率保護。
11. 一種電子系統，包括：
 - 一電子裝置，包括：
 - 一第一處理器；
 - 一電源供應器，用以儲存電力以對該電子裝置供電；
 - 以及
 - 一控制器，偵測該電源供應器的一剩餘電量，且判斷該剩餘電量是否大於一電量臨界值以產生一控制信號；
 - 一電源適配器，具有一額定輸出功率；
 - 一充電器，耦接該電源適配器，用以根據來自該電源適配器的功率來對該電子裝置提供電力，且根據該控制信號來決定致能或禁能對該電子裝置執行的一電壓提升/下降操作；其中，當該控制器判斷出該剩餘電量不大於該電量臨界值時，該控制器產生該控制信號以禁能該電壓提升/下

降操作，且啟動一頻率控制操作以控制該第一處理器的操作頻率；以及

其中，該充電器判斷該電子裝置的一實際系統耗能是否高於該額定輸出功率，當該充電器判斷出該電子裝置的該實際系統耗能高於該額定輸出功率時，該充電器產生一保護信號至該電子裝置，該控制器致能該第一處理器對於其操作頻率的一降頻操作，以實現過功率保護。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述的電子系統，其中，當該控制器啟動該頻率控制操作時，該控制器根據該電子裝置的一目前系統功率消耗量來決定是否降低該第一處理器的操作頻率。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述的電子系統，其中，該控制器自該充電器擷取該電子裝置的該實際系統功率消耗量，且根據該電子裝置的該實際系統功率消耗量與一靜態補償值來獲得該目前系統功率消耗量。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述的電子系統，其中，該電子裝置更包括：

一第二處理器；

其中，當該控制器判斷出該剩餘電量不大於該電量臨界值時，該控制器對啟動該頻率控制操作以控制該第二處理器的操作頻率；以及

其中，當該控制器啟動該頻率控制操作時，該控制器根據該電子裝置的一目前系統功率消耗量來決定用來控

制該第一處理器的操作頻率與該第二處理器的操作頻率的一控制策略。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述的電子系統，其中，當該目前系統功率消耗量大於一第一安全工作點時，該控制器根據該控制策略來致能該第一處理器與該第二處理器中至少一者執行對於其操作頻率的一降頻操作，而當該目前系統功率消耗量小於一第二安全工作點時，該控制器根據該控制策略禁能該第一處理器與該第二處理器中至少一者執行對於其操作頻率的該降頻操作，該第一安全工作點高於該第二安全工作點。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述的電子系統，其中，該第一處理器為一中央處理器，且該第二處理器為一圖形處理器。

17. 如申請專利範圍第 11 項所述的電子系統，
其中，當該充電器判斷出該電子裝置的該實際系統耗能高於該額定輸出功率時，該充電器產生該保護信號至該電子裝置，該控制器致能該第二處理器對於其操作頻率的該降頻操作，以實現過功率保護；以及
其中，該控制器自該充電器擷取該電子裝置的該實際系統功率消耗量，且根據該電子裝置的該實際系統功率消耗量與一靜態補償值來獲得該目前系統功率消耗量。

18. 如申請專利範圍第 11 項所述的電子系統，其中，該第一處理器為一中央處理器或一圖形處理器。

19. 如申請專利範圍第11項所述的電子系統，其中，當該控制器判斷出該剩餘電量大於該電量臨界值時，該控制器產生該控制信號以致能該電壓提升/下降操作，且該控制器禁能該頻率控制操作。
20. 如申請專利範圍第11項所述的電子系統，其中，當該充電器判斷出該電子裝置的該實際系統耗能高於該額定輸出功率的120%時，該充電器產生該保護信號至該電子裝置，該控制器致能該第一處理器對於其操作頻率的該降頻操作，以實現過功率保護。
21. 一種控制方法，用於一電子裝置，該電子裝置耦接一充電器，該充電器根據來自一電源配適器的功率來對該電子裝置供電，該控制方法包括；
- 偵測該電子裝置的一電源供應器的一剩餘電量；
 - 判斷該剩餘電量是否大於一電量臨界值；
 - 當判斷出該剩餘電量不大於該電量臨界值時，啟動一頻率控制操作以控制該電子裝置的複數處理器的操作頻率；
 - 判斷該電子裝置的一實際系統功率消耗量是否高於該電源配適器的一額定輸出功率；以及
 - 當該電子裝置的該實際系統功率消耗量高於該額定輸出功率時，致能該等處理器每一者對於其操作頻率的該降頻操作，以實現過功率保護。
22. 如申請專利範圍第21項所述的控制方法，更包括：

當判斷出該剩餘電量不大於該電量臨界值時，禁能對該電子裝置執行的一電壓提升/下降操作。

23. 如申請專利範圍第 21 項所述的控制方法，其中，當判斷出該剩餘電量不大於該電量臨界值時，啟動該頻率控制操作以控制該等處理器的操作頻率之步驟包括：

獲得該電子裝置的一目前系統功率消耗量；

判斷該目前系統功率消耗量是否大於一第一安全工作點；以及

當判斷出該目前系統功率消耗量大於該第一安全工作點時，致能該等處理器中至少一者對於其操作頻率的一降頻操作。

24. 如申請專利範圍第 23 項所述的控制方法，其中，當判斷出該剩餘電量不大於該電量臨界值時，啟動該頻率控制操作以控制該等處理器的操作頻率之步驟更包括：

當判斷出該目前系統功率消耗量不大於該第一安全工作點時，判斷該目前系統功率消耗量是否小於一第二安全工作點，其中，該第一安全工作點高於該第二安全工作點；以及

當判斷出該目前系統功率消耗量小於該第二安全工作點時，禁能該等處理器中至少一者對於其操作頻率的該降頻操作。

25. 如申請專利範圍第 23 項所述的控制方法，其中，該目前系統功率消耗量是根據該實際系統功率消耗量與一靜態補償值來獲得。

26. 如申請專利範圍第 21 項所述的控制方法，更包括：
當判斷出該剩餘電量大於該電量臨界值時，不啟動該頻率控制操作。
27. 如申請專利範圍第 24 項所述的控制方法，更包括：
當判斷出該剩餘電量大於該電量臨界值時，致能對該電子裝置執行的一電壓提升/下降操作。
28. 如申請專利範圍第 21 項所述的控制方法，其中，當該電子裝置的該實際系統功率消耗量高於該額定輸出功率的 120% 時，該等處理器每一者的該降頻操作被致能，以實現過功率保護。