

發明專利說明書 200426571

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93102834

※申請日期：93 年 02 月 06 日

※IPC 分類：G06F 11/00

壹、發明名稱：

(中) 對於操作系統之運作時間期間所發生的系統錯誤之根據策略的回應

(外) Policy-based response to system errors occurring during OS runtime

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 英特爾股份有限公司

(英) INTEL CORPORATION

代表人：(中) 1. 大衛 賽門

(英) 1. SIMON, DAVID

地 址：(中) 美國加州聖大克拉瑞密遜學院路二二〇〇號

(英) 2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

參、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 麥克 魯斯曼

(英) ROTHMAN, MICHAEL

地 址：(中) 美國華盛頓州普雅路普東第一八三街一一九〇五號

(英) 11905 183rd Street East, Puyallup, WA 98374, U.S.A.

2. 姓 名：(中) 文森 斯摩

(英) ZIMMER, VINCENT

地 址：(中) 美國華盛頓州菲德拉路南第三六九街一九三七號

(英) 1937 South 369th Street, Federal Way, WA 98003, U. S. A.

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2003/03/12；10/387,750 ☒ 有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於系統錯誤錯誤回復，更詳而言之但非徹底地，有關於對於操作系統之運作時間期間所發生的系統錯誤之根據策略的回應。

【先前技術】

電腦在辦公室環境中已成為無所不在的工具。但這些電腦的使用者常不具有解決每天可能發生各種系統錯誤或故障所需之技術知識以及/或訓練。常常，當電腦經歷故障時使用者無法解決，則尋求 IT 技術人員的幫忙，這需要人對人的互通。有時 IT 技術人員能透過電話指導使用者如何解決故障。但在許多情形中，IT 技術人員必須實際前往故障電腦處來診斷問題及解決故障。解決方法可能簡單如改變電腦上運作應用程式之軟體設定，到安裝新軟體或甚至新硬體到電腦上。

於大型辦公室環境中，辦公室電腦常透過區域網路 (LAN) 與伺服器互連結。常需由公司內部 IT 技術人員或 IT 部門來維護 LAN 以及客戶端電腦。盡快診斷並解決客戶端電腦故障為 IT 部門之責任所在。客戶端電腦“故障時間”等於耗費之使用者生產力。但是，於大型辦公室環境中應付各種每天發生的故障係可能花費很大功夫，需要許多 IT 技術人員。使用活生生的 IT 技術人員很貴且常供不應求，這都常造成不適當的使用者生產力損失。

(2)

爲了避免這種損失，已發展出診斷設備使 IT 技術人員能獲得有關故障電腦之資訊，而無須實際到故障電腦處。過去，設備製造商利用如簡單網路管理協定 (SNMP) 之網路協定執行遠端系統診斷。IT 技術人員能使用根據 SNMP 軟體工具來詢問故障電腦之狀態，或喚起客戶端電腦內建診斷功能來遠端監視測試結果。但是，此方式仍需 IT 技術人員從伺服器電腦來監控補救過程。另外，若客戶端電腦之運作系統已故障或“當機”，根據 SNMP 之軟體可能無法回應 IT 技術人員的狀態詢問。因此，在系統當機情況下，可能仍需 IT 技術人員實際前往客戶端電腦處以解決問題。

【發明內容及實施方式】

在此說明對於操作系統 (“OS”) 運作時間期間所發生的系統錯誤之根據策略回應之實施系統與方法。於下說明中，提出多種特定細節以提供對於本發明實施例之一個全盤的了解。但熟悉該項技藝者將認知，本發明可不需一或多項特定細節，或其他方法、元件、材料等等據以實施。於其他例子中，爲了避免模糊本發明之態樣而不顯示或詳述已知的結構、材料、或運作。

於本說明書中，對於「一實施例」或「實施例」一詞之參照意思係指該實施例說明之特定特徵、結構、或特性係包含於本發明之至少一實施例中。因此，於說明書中許多地方所提及之「一實施例」或「實施例」，並不一定係

(3)

指同一個實施例。再者，可以任何適當方式結合一或多個實施中的特定特徵、結構、或特性。

第1圖顯示根據本發明之一實施例，執行根據策略回應系統錯誤之處理系統100的方塊圖。於一實施例中，處理系統100包括中央處理器(CPU)105、記憶體單元110、記憶體位置125、以及非揮發性(Nonvolatile; NV)儲存單元130。於一實施例中，記憶體單元110包括保護區111以及無保護區113。於一實施例中，故障回應媒介135以及錯誤容限策略140係儲存於記憶體單元110之保護區111中。於一實施例中，故障回應媒介145係儲存於NV儲存單元130中。於一實施例中，於記憶體單元110之無保護區113中儲存且執行作業系統(OS) 150以及應用軟體155。

處理系統100之元件係透過下列方式互連。CPU 105係傳輸式耦接至NV儲存單元130以自該處接收並執行韌體命令。另外，CPU 105傳輸式耦合至記憶體單元110以執行OS 150以及應用軟體155。在某些情況中，可藉由CPU 105將韌體命令自NV儲存單元130傳送至記憶體單元110，並由CPU 105從那裡執行韌體命令。

於一實施例中，CPU 105為以英特爾架構(Intel Architecture)為基礎之CPU。於其他實施例中，CPU 105可為任何能接收、傳送、以及執行軟體命令之處理器。於一實施例中，記憶體單元110為系統雖雞存取記憶體(“RAM”)。於其他實施例中，記憶體單元110為硬碟、軟碟、磁帶機、或非揮發性記憶體之類的。於一實施例中，

(4)

NV 儲存單元 130 係唯讀記憶體裝置。於其他實施例中，NV 儲存單元 130 為可程式唯讀記憶體裝置、可抹除可程式唯讀記憶體裝置、電子可抹除可程式唯讀記憶體裝置、或快閃記憶體裝置之類的。

茲參考第 1 圖與第 2 圖，處理系統 100 之一實施例循環過下列狀態，以實施根據策略回應系統錯誤。於系統關閉狀態 210 時，處理系統 100 電源係關閉。當 CPU 105 接收電源開啓訊號時，狀態轉變 213 轉變處理系統 100 至初始狀態 220。

於初始狀態 220 時，處理系統 100 開始早期初始化。該初始化可能包括由 CPU 105 執行工作，例如，載入自 NV 儲存單元 130 之自啓程式，執行電源開啓自我測試 (“POST”)，以及搜尋連接 OS 150 之驅動器並載入 OS 150 之檔案至記憶體單元 110 之無保護區 113。例如，於微軟視窗™ 環境，CPU 105 可將稱做 IO.SYS 之檔案載入無保護區 113 中。於一實施例中，初始狀態 220 包括將故障回應媒介 145 載入記憶體單元 110 之保護區 111。為使本發明簡潔，一旦當故障回應媒介 145 自 NV 儲存單元 130 載入至保護區 111，將稱做故障回應媒介 135。應了解到故障回應媒介 145 可儲存於任何與 CPU 105 傳輸式耦接之非揮發性記憶體中，如硬碟等。若處理系統 100 傳輸式耦接至一網路，處理系統 100 亦可能於初始狀態 220 時，透過動態主機組態協定 (Dynamic Host Configuration Protocol; DHCP) 或其他適合的網路協定取得一伺服器位址。

(5)

當自啓程式將處理系統100之控制移交給 OS 150時，發生狀態轉變223。狀態轉變223將處理系統100從初始狀態220轉變至 OS 運作時間操作模式狀態230。於 OS 運作時間操作模式狀態230，OS 150控制處理系統100並且 CPU 105可執行 OS 150之外的任何數量之應用軟體155。

於一實施例中，當 CPU 105接收到中斷訊號107時，處理系統100透過狀態轉變233轉變至保護模式操作狀態240。當在保護模式操作狀態240時，OS 運作時間將終止。於保護模式操作狀態240期間處理系統100的運作將受到保護，而不受到於 OS 運作時間操作模式狀態230時執行 OS 150或應用軟體155之訛誤(corruption)的影響。因此，CPU 105能於保護模式操作狀態240期間執行軟體命令，即使 OS 150已當機並且 CPU 105也無法於 OS 運作時間操作模式狀態230期間進行任何有用的執行。

於一實施例中，保護模式操作狀態240為內建於 Intel SL Enhanced 489 and Pentium™之 CPU 之系統管理模式 (“System Management Mode; SMM”)。於此實施例中，當 CPU 105 接收到系統管理中斷 (“System Management Interrupt; SMI”) 時，將進入 SMM。當一事件產生 SMI 時，CPU 105將其現有狀態之一大部分存於狀態儲存地圖中作為回應，初始一些暫存器以提供 SMM 執行環境，並接著開始於 SMM 中執行。於此 SMM 環境中，記憶體110之保護區111係稱為系統管理隨機存取記憶體 (“SMRAM”)。只有於 SMM 中執行之應用程式可存取 SMRAM。因此

(6)

，於 OS 運作時間操作模式狀態 230 執行之 OS 150 以及應用軟體 155 並無法存取 SMRAM。依此方式，SMRAM 以及於 SMM 中執行之應用程式(例如，故障回應媒介 135)將不會受到保護，而不受到 OS 150 或應用軟體 155 之訛誤的影響。即使 OS 150 已當機或一應用軟體停滯時，於 SMM 中 CPU 之執行將不受到影響。另外，SMM 對於 OS 150 來說係透明的，且再者，OS 不知道，亦即，OS 150 以及應用軟體 155 並不知道 SMM 與 SMRAM。

一旦於保護模式操作狀態 240，故障回應媒介 135 將詢問處理系統 100，以決定是否發生系統錯誤。若故障回應媒介 135 偵測不到系統錯誤，處理系統 100 沿著狀態轉變 235 返回 OS 運作時間操作模式狀態 230。一旦處理系統 100 沿著狀態轉變 235 返回 OS 運作時間操作模式狀態 230 時，CPU 105 將恢復原先關閉前之執行。

若故障回應媒介 135 偵測到有系統錯誤存在，故障回應媒介 135 根據錯誤容限策略 140 診斷系統錯誤作為回應。於一實施例中，錯誤容限策略 140 包含一策略指令表單對應系統錯誤。故障回應媒介 135 執行這些策略指令以回應偵測到之系統錯誤。將於下詳述錯誤容限策略 140。根據由故障回應媒介 135 執行之策略指令，處理系統 100 將沿著狀態轉變 235 返回 OS 運作時間操作模式狀態 230，或沿著狀態轉變 243 轉變到系統關閉狀態 210。處理系統 100 執行狀態轉變 233 之頻率將於下詳述。若處理系統 100 沿著狀態轉變 243 轉變成系統關閉狀態 210，則處理系統 100 將以

(7)

雷同上述之方式返回 OS 運作時間操作模式狀態 230。

茲參照第 1 圖至第 3 圖，根據本發明處理系統 100 之一實施例，將如下般運作以實施根據策略回應系統錯誤。

於處理區塊 305 中，處理系統 100 係電源開啓。電源開啓事件可為處理系統 100 之使用者將處理系統 100 開啓之結果，或處理系統 100 重新開機之結果。自處理區塊 305，處理系統 100 繼續進行至如上述有關於初始狀態 220 之早期系統初始化(處理區塊 310)。接著，CPU 105 將故障回應媒介 145 載入記憶體單元 110 之保護區 111(處理區塊 315)。於處理區塊 320 中，CPU 105 發動自啓目標(例如，當於微軟視窗環境™ 下操作時，IO.SYS)。於此點，處理系統 100 繼續進至處理區塊 325，於處理區塊 325 中，將進入 OS 運作時間模式之運作狀態。

當於 OS 運作時間操作模式時，OS 150 控制 CPU 105 之操作，以及處理系統 100 之各種其他元件並未顯示。再者，一或多個應用軟體 155 可於 OS 150 之上執行。OS 運作時間操作模式代表一般 CPU 105 以及處理系統 100 之操作模式。

於處理區塊 330 中，由 CPU 105 接收中斷訊號 107，指示 CPU 105 啓動保護操作模式。於一實施例中，中斷訊號 107 中斷訊號 107 以具有固定間隔之週期方式產生(例如，心跳式中斷)。於一實施例中，由硬體監視計時器觸發中斷訊號 107。監視計時器為一種持續自一起始數倒數至零之時脈電路。若監視計時器所監視之事件於監視計時器達

(8)

到零之前就發生，則監視計時器重設成起始數，並重頭倒數。若該時脈電路到達零，電路將產生中斷訊號107。於一實施例中，監視計時器監視記憶體位置125，其由OS 150或應用軟體155之一於固定時間間隔更新。因此，若負責更新記憶體位置125之OS 150或應用軟體155之一停滯或錯誤(亦即，導致系統錯誤)時，可能不會於監視計時器倒數至零之前更新記憶體位置125。於此事件中，監視計時器將產生中斷訊號107。於一實施例中，中斷訊號為如上所述之SMI。

於處理區塊330中，一旦產生中斷訊號107，CPU 105啟動保護操作模式(處理區塊335)並中止OS運作時間操作模式。當OS運作時間中止時，於處理區塊315載入記憶體單元110之保護區111的故障回應媒介135，詢問各種處理系統100之態樣，以決定發生了系統故障或系統錯誤(處理區塊340)。於一實施例中，詢問處理系統100包括存取記憶體位置125，以決定是否包含於記憶體位置125之資料，自從上次故障回應媒介135詢問記憶體位置125後，已於OS運作時間操作模式以預定或預期之方式發展。因此，若OS 150或應用軟體155之一停滯，其可能無法如故障回應媒介135所預期般地更新記憶體位置125。針對OS運作時間操作模式與保護操作模式之間相繼之轉變，故障回應媒介135能比較目前資料值與之前的資料值。若資料不如預期方式改變，則故障回應媒介135決定已發生了系統錯誤(決定區塊345)。

(9)

於一實施例中，記憶體位置125係可由OS 150和/或應用軟體155存取之資料暫存器。於一實施例中，記憶體位置125為位於記憶體單元110之無保護區113中之一記憶體位置或複數個記憶體位置。記憶體位置125可為任何耦接至CPU 105之任何一或多個記憶體裝置之任何記憶體位址之一或多個位置，其於OS運作時間期間以可決定之方式發展，或於OS運作時間期間以可決定之方式保持靜態。應了解雖然於第1圖僅顯示一個記憶體位置125，故障回應媒介135可存取於處理系統100中之任何數目的記憶體位置125，以收集關於處理系統100之操作健康狀態之診斷資訊。於一實施例中，各應用軟體155具有至少一個於處理區塊340之保護操作模式期間，故障回應媒介135可詢問之對應的記憶體位置125。

故障回應媒介135除了知道記憶體位置125於處理系統100之健康操作期間預期該如何發展之外，亦知道記憶體位置125之其他屬性與特性。例如，若記憶體位置125包含處理系統100之系統時脈資料，故障回應媒介135將具有此資訊並知道系統時脈應以可決定之方式增加。若系統時脈資料於記憶體位置125之相繼詢問之間，無法以預期的量增加，則故障回應媒介135可詢問處理系統100之其他態樣，以決定系統時脈應用程式已故障或OS 150已故障。

若於決定區塊345中，故障回應媒介135決定已發生系統錯誤，故障回應媒介根據故障容限策略140(處理區塊355)回應系統錯誤。於一實施例中，故障容限策略140包

(10)

含對應系統錯誤之策略指令清單。故障回應媒介135執行這些策略指令以回應偵測到之系統錯誤。例如，其中一策略指令可為重設處理系統100。於此情況中，處理系統100將回到處理區塊305，並如上述從該處繼續。其他策略指令可包含中止系統錯誤來源之一或多個應用軟體155，回復已儲存之基礎輸入輸出系統影像至 NV 儲存單元130中，或回復已儲存之軟體影像(例如，OS 150之系統檔)至耦接 CPU 105之硬碟(未顯示)。於一實施例中，故障回應媒介135保持已偵測系統錯誤之際記錄。於一實施例中，若故障回應媒介135記錄多次同樣的系統錯誤(例如一星期四次)，故障回應媒介135可決定，根據故障容限策略140以及包含重複系統錯誤之記錄，是否需要審慎的策略指令來回復已儲存之軟體影像或已儲存之 BIOS 影像分別至硬碟或 NV 儲存單元130。

回到決定區塊345，若故障回應媒介135決定沒有發生系統錯誤，處理系統100撤銷保護操作模式(處理區塊350)，並且 CPU 105重新從於 OS 運作時間操作模式期間離開之處執行(處理區塊325)。於一實施例中，OS 運作時間操作模式與保護操作模式之迴路無定限地持續下去。又，於一實施例中，應用軟體155與 OS 150重新執行而不知道它們曾被中止過。可藉由在啟動保護操作模式前，儲存 CPU 105狀態參數來實現透明之保護操作模式。於撤銷保護操作模式後，儲存之狀態參數將複製回 CPU 105，而 OS 150運作時間操作模式重新開始。

(11)

第4圖顯示根據本發明之一實施例，顯示透過網路403執行根據策略回應系統錯誤之伺服器-客戶端系統400之方塊圖。於一實施例中，伺服器-客戶端系統400包括客戶端系統401透過網路403傳輸式耦接至伺服器系統402。於客戶端系統401之顯示實施例中包括CPU 105、記憶體單元110、傳輸連結415、記憶體位置125、以及NV儲存單元130。於伺服器系統402之顯示實施例中包括CPU 405、記憶體單元410、和傳輸連結417。於一實施例中，記憶體單元410包括策略媒介435以及故障容限策略440。

於一實施例中，客戶端系統401類似處理系統100，且具有額外功能以透過網路403與伺服器系統402溝通。傳輸連結415耦接客戶端系統401之CPU 105至網路403。同樣的，傳輸連結417耦接伺服器系統402之CPU 405至網路403。傳輸連結415與417可為任何連接至網路並透過網路溝通之裝置。於一實施例中，傳輸連結415與417為網路介面卡。網路403之實施例包括區域網路、廣域網路、和國際網路之類的。

茲參考第4與5圖，根據本發明一實施例，客戶端系統401之一實施例如處理500所描述的方式操作，以實施透過網路403系統錯誤之根據策略回應。客戶端系統401之實施例與處理系統實施例類似之方式操作，除了下述之不同外。

於處理區塊505，客戶端系統401電源開啓。之後，客戶端系統401繼續經過早期系統初始(處理區塊510)以及載

(12)

入故障回應媒介145至記憶體單元110之保護區111(處理區塊515)。於處理區塊520中，客戶端系統401取得伺服器系統402之伺服器位址。於一實施例中，客戶端系統401廣播DHCP呼叫以獲得伺服器系統402於網路403上之伺服器位址，來影響伺服器系統402之未來的傳輸。應了解到客戶端系統401可使用任何系統協定來影響伺服器系統402之未來的傳輸，又，DHCP呼叫時間可發生在所述之配置於處理500中處理區塊520之前或之後。於處理區塊525中，客戶端系統401發動OS 150之自啓目標。一旦OS 150開始控制CPU 105，客戶端系統401進入OS運作時間操作模式(處理區塊530)。

於處理區塊535中，CPU 105接收指示應啓動保護操作模式之中斷訊號。於一實施例中，CPU 105接收指示應啓動保護操作模式之中斷訊號107。於一實施例中，CPU 105接收來自伺服器系統402之中斷訊號407，指示客戶端系統401將啓動保護操作模式。於一實施例中，中斷訊號407為透過網路403傳輸之資料封包，觸發傳輸連結415之LAN叫醒功能。於此LAN叫醒功能實施例中，當透過網路403接收到中斷訊號407時，傳輸連結415指示CPU 105啓動保護操作模式。

一旦客戶端系統401於保護操作模式中操作時，故障回應媒介135詢問客戶端系統401，以決定是否發生系統錯誤(處理區塊545)。客戶端系統401詢問係類似上述有關於處理系統100之發生系統錯誤種類之詢問。若故障回應媒

(13)

介 135 決定已發生系統錯誤時(決定區塊 550)，故障回應媒介 135 產生錯誤訊息 408，包含描述特定系統錯誤之資料，並透過傳輸連結 415 與網路 403 傳送該錯誤訊息 408 至伺服器系統 402。

於傳送該錯誤訊息 408 後，故障回應媒介 135 等待一預定時間以接收來自伺服器系統 402 之策略指令 409。若客戶端系統 401 接收策略指令 409(決定區塊 560)，故障回應媒介 135 剖析策略指令 570 並執行包含於策略指令 570 之內的命令。於一實施例中，策略指令 570 包含簡單重設命令。於一實施例中，策略指令 570 包含命令，指示正有新的軟體影像自伺服器系統 402 透過網路 403 傳送過來，客戶端系統 401 將接收此新的軟體影像，並且客戶端系統 401 將安裝該新軟體影像於客戶端系統 401 中適當的位置。於一實施例中，此新的軟體影像包含 OS 150 未訛誤檔來代替 OS 150 訛誤檔。於一實施例中，策略指令 570 包含命令，指示正有新的 BIOS 影像自伺服器系統 402 透過網路 403 傳送過來，客戶端系統 401 將接收此新的 BIOS 影像，並且客戶端系統 401 將安裝該新 BIOS 影像於客戶端系統 401 中適當的位置。於一實施例中，策略指令 570 包含命令給故障回應媒介 135，以根據內建故障容限策略 140 回應系統錯誤。應了解到策略指令 409 可包含全部或一些上述之命令以及其他者。

於一實施例中，若等待一預定時間後，故障回應媒介 135 沒有接收到來自伺服器系統 402 之策略指令 409，故障

(14)

回應媒介 135 根據特定系統錯誤以及儲存於客戶端系統 401 中之故障容限策略 140 動作，以回應偵測到之系統錯誤。換言之，若故障回應媒介 135 沒有接收到來自伺服器系統 402 之針對如何回應特定系統錯誤之命令時，故障回應媒介 135 將自行評估解決系統錯誤，根據其本身內建故障容限策略 140。

返回至決定區塊 550，若故障回應媒介 135 沒有偵測到系統錯誤，客戶端系統 401 撤銷保護操作模式（處理區塊 575），並且返回 OS 運作時間操作模式（處理區塊 530）。於一實施例中，當客戶端系統 401 電源開啓時，此啓動與撤銷保護操作模式之迴路可無限定地持續下去。再者，啓動保護操作模式之頻率可根據固定時間期間（例如，每 10 秒、每 1 秒等等），根據如上述硬體中斷來啓動、根據軟體中斷啓動、或全部或一些該等之結合。

茲參照第 4 與 6 圖，根據本發明之一實施例，伺服器系統 402 一實施例如處理 600 所述之方法操作，以實施透過網路 403 根據策略回應系統錯誤。

於處理區塊 605 中，伺服器系統 402 之系統管理者或使用者致能執行於伺服器系統 402 之上的策略媒介 435。於一實施例中，策略媒介 435 係由 CPU 405 執行之應用軟體並儲存於記憶體單元 410 中。於一實施例中，記憶體單元 410 為系統 RAM。

於處理區塊 610 中，策略媒介 435 透過網路 403 傳送中斷訊號 407，以指示客戶端系統 401 啓動保護操作模式。策

(15)

略媒介 435 可週期性地、隨機地、回應於網路 403 上不尋常網路流量或缺乏於網路 403 上來自客戶端系統 401 之網路流量、於某天或某星期預定之時間(例如，網路 403 之非尖峰使用時間期間)、或在伺服係系統 402 使用者之命令下，產生並傳送中斷訊號 407。應了解到於其他處理 600 之實施例中，略過處理區塊 610，因為客戶端系統 401 也許能夠自行啓動保護操作模式而不需要接收中斷訊號 407。

於決定區塊 615 中，策略媒介 435 可能或可能沒有接收來自客戶端系統 401 之錯誤訊息 408。若客戶端系統 401 在啓動保護操作模式後，偵測到系統錯誤並透過網路 403 傳送錯誤訊息 408，策略媒介 435 根據故障容限策略 440(處理區塊 625)剖析錯誤訊息 408 以產生策略指令 409。於一實施例中，故障容限策略 440 包含對應系統錯誤種類之策略指令(例如，改善的命令)清單。因此，當策略媒介 435 接收並剖析錯誤訊息 408 時，策略媒介 435 產生包含參照故障容限策略 440，並針對客戶端系統 401 之改善的命令。於一實施例中，當策略媒介 435 產生錯誤訊息 408 時，將考量其他因素以及由特定客戶端系統 401 所回報之特定系統錯誤。例如，當決定發送改善命令之種類時，策略媒介 435 可考量網路 403 之網路流量。於高網路流量期間，策略媒介 435 可不發出新軟體或 BIOS 影像之傳送，而以短策略指令 409 代替，例如，重設命令。策略媒介 435 可能考量之另外的因素為包含由客戶端系統 401 發送之錯誤訊息 408 的記錄檔。若策略媒介 435 發送了不尋常大量的錯誤訊息 408(例

(16)

如，一星期中五次)，故障容限策略440可能指示策略媒介435應上載新的軟體影像和/或 BIOS 影像至客戶端系統401。

於一實施例中，回應接收來自客戶端系統401之錯誤訊息408時，策略媒介435可傳送一或多個詢問命令至客戶端系統401上之故障回應媒介140，以收集由故障回應媒介135偵測有關係統錯誤之資訊。於一實施例中，錯誤訊息408可僅代表故障回應媒介135已偵測到於客戶端系統401中之系統錯誤的指示，但不包含有關係統錯誤之種類的資訊。於利用上述詢問命令收集到更多診斷資訊後，策略媒介435可使用此診斷資訊以及故障容限策略440產生策略指令409。

於決定區塊630中，策略媒介435決定是否傳送策略指令409。若策略媒介435決定傳送策略指令409，則於處理區塊640中傳送，接著於處理區塊620中策略媒介435先等待一段預定時間，再於處理區塊610中透過網路403廣播另一中斷訊號407至客戶端系統401。如上述，若特定測率指令409係上載新軟體或 BIOS 影像至客戶端系統401，以及網路流量目前很高，策略媒介435可在當下不傳送該特定之策略指令409。取而代之，策略媒介435可將該特定策略指令409排在一個當網路流量較低之較後面的時段。於此情況下，客戶端系統401將無法於設定時間內接收到策略指令409，則客戶端系統401之故障回應媒介135將自行依內建之錯誤容限策略440來動作。若於決定區塊630中，策

(17)

略媒介 435 決定不傳送策略指令 409，則於處理區塊 620 中策略媒介 435 先等待一段預定時間，再傳送另一中斷訊號 407。

應了解到雖然只顯示一個客戶端系統 401 耦接至網路 403，其實可耦接任何數量之客戶端系統 401 至網路 403。另外，伺服器系統 402 可配置成如上述般服務並維持許多客戶端系統 401。

第 7 圖根據本發明之教示，顯示實施處理系統 100、客戶端系統 401、或伺服器系統 402 之電腦系統 700 範例。電腦系統 700 包括底盤 705、螢幕 710、滑鼠 715 (或其他指示裝置)、以及鍵盤 720。底盤 705 之顯示實施例復包括軟碟機 725、硬碟 730、電源 (未顯示)、以及設有適當積體電路之主機板 735，該積體電路包括系統 RAM 740、非揮發性記憶體 745、以及一或多個 CPU 750。

於一實施例中，網路介面卡 (NIC) (未顯示) 係耦接至主機板 735 之擴充槽 (未顯示)。NIC 用於連接電腦系統 700 至電腦網路 755，如區域網路、廣域網路、或網際網路。於一實施例之網路 755 復耦接至遠端電腦 760，使電腦系統 700 以及遠端電腦 760 得以溝通。

硬碟 730 可包括單一單元或多個單元，並可選擇性設於電腦系統 700 之外。螢幕 710 係包括於此用於顯示由電腦系統 700 執行之軟體程式以及程式模組產生之圖像和文字。滑鼠 715 (或其他指示裝置) 可連接至序列埠、USB 埠、或其他類似與 CPU 750 傳輸式耦接之匯流排埠。鍵盤 720

(18)

可以類似滑鼠之方式傳輸式耦接至主機板 735，令使用者能輸入文字與命令。

於一實施例中，非揮發性記憶體 740 為 NV 儲存單元 130，用於儲存個障回應媒介 145。於一實施例中，RAM 740 為記憶體單元 110 具有保護區 111 和未保護區 113。

上述有關本發明之實施例，包括摘要內容，並非意圖作為徹底且限制本發明至所揭露之精確形式。熟悉該項技藝者應知道，雖然以說明為目的而在此詳細揭露本發明之特定實施例和範例，但仍可對本發明做出各種等效修改而不脫離本發明之範圍。

可依照本發明詳細說明作出這些修改。不應將下列申請專利範圍所使用的詞彙作為限制本發明於說明書以及申請專利範圍所揭露之特定實施例之內。本發明之範圍應全部由後述申請專利範圍所訂定，並應依照現有對申請專利範圍解讀之原則加以解釋。

【圖式簡單說明】

藉由參照所附之圖式說明本發明之非限制與非徹底之實施例，圖示中類似元件標有類似的參考符號，除非另外指明。

第 1 圖顯示根據本發明之一實施例，執行根據策略回應系統錯誤之處理系統的方塊圖。

第 2 圖根據本發明之一實施例，顯示執行根據策略回應系統錯誤之處理系統循環過之狀態的狀態圖。

(19)

第 3 圖 根據本發明之一實施例，顯示一種實施執行根據策略回應系統錯誤之處理系統之方法的流程圖。

第 4 圖 根據本發明之一實施例，顯示透過網路執行根據策略回應系統錯誤之伺服器-客戶端系統之方塊圖。

第 5 圖 根據本發明之一實施例，顯示客戶端系統的實施方法之流程圖，該客戶端系統係透過網路執行根據策略回應系統錯誤。

第 6 圖 根據本發明之一實施例，顯示伺服器系統的實施方法之流程圖，該伺服器系統係透過網路執行根據策略回應系統錯誤。

第 7 圖 根據本發明之一實施例，顯示實施處理系統、客戶端系統、或伺服器系統之電腦系統範例，以執行根據策略回應系統錯誤。

[圖號說明]

100	處理系統
105	中央處理器
107	中斷訊號
110	記憶體單元
111	保護區
113	無保護區
125	記憶體位置
130	非揮發性儲存單元
135	故障回應媒介

(20)

140	錯誤容限策略
145	故障回應媒介
150	作業系統
155	應用軟體
210	系統關閉狀態
213	狀態轉變
220	初始狀態
223	狀態轉變
230	OS 運作時間操作模式狀態
233	狀態轉變
235	狀態轉變
240	保護模式操作狀態
243	狀態轉變
305-340,350,355	處理區塊
345	決定區塊
400	伺服器-客戶端系統
401	客戶端系統
402	伺服器系統
403	網路
405	CPU
407	中斷訊號
408	錯誤訊息
409	策略指令
410	記憶體單元

(21)

415,417	傳輸連結
435	策略媒介
440	錯誤容限策略
500	處理
505-545,555,565,575	處理區塊
550,560	決定區塊
570	策略指令
600	處理
605-610,625-640	處理區塊
615,630	決定區塊
700	電腦系統
705	底盤
710	螢幕
715	滑鼠
720	鍵盤
725	軟碟機
730	硬碟
735	主機板
740	系統 RAM
745	非揮發性記憶體
750	CPU
755	網路
760	遠端電腦

伍、中文發明摘要

發明之名稱：對於操作系統之運作時間期間所發生的
系統錯誤之根據策略的回應

一種偵測並回應系統錯誤之方法與系統。爲了偵測系統錯誤，於處理系統中啟動保護操作模式。當保護操作模式啟動時，詢問處理系統以決定是否已發生系統錯誤。若決定該系統錯誤已發生，則根據故障容限策略回應系統錯誤。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

POLICY-BASED RESPONSE TO SYSTEM ERRORS OCCURRING DURING OS
RUNTIME

A method and apparatus for detecting and responding to a system error. To detect the system error, a protected mode of operation is activated in a processing system. While the protected mode of operation is activated, the processing system is queried to determine whether a system error has occurred. If the system error is determined to have occurred, the system error is responded to based on a fault tolerance policy.

(1)

拾、申請專利範圍

1.一種偵測並回應系統錯誤之方法，該方法包括下列步驟：

於一處理系統中啟動一保護操作模式；

於該保護操作模式期間，詢問該處理系統以決定是否已發生一系統錯誤；

若決定該系統錯誤已發生，則根據一故障容限策略回應該系統錯誤；以及

若決定沒有發生該系統錯誤，則撤銷該保護操作模式。

2.如申請專利範圍第1項之方法，其中，係藉由儲存於該處理系統之記憶體之一保護區中的一故障回應媒介達成詢問該處理系統，以決定是否已發生該系統錯誤。

3.如申請專利範圍第2項之方法，其中，該處理系統之該保護操作模式包括系統管理模式，以及其中該記憶體之保護區包括系統管理隨機記憶體。

4.如申請專利範圍第1項之方法，其中，該保護操作模式係回應一硬體中斷而啟動。

5.如申請專利範圍第1項之方法，其中，該保護操作模式係週期性地啟動。

6.如申請專利範圍第1項之方法，其中，當該處理系統接收來自一耦接至該處理系統之伺服器系統之一中斷訊號，而啟動該保護操作模式。

7.如申請專利範圍第1項之方法，其中，詢問該處理

(2)

系統包括詢問包含該處理系統之資料之一記憶體位置，以決定於該處理系統的操作系统運作時間之操作模式期間是否該資料已依照一預定方式發展。

8.如申請專利範圍第1項之方法，復包括下列步驟：

若決定已發生該系統錯誤，則傳送一錯誤訊息至與該處理系統傳輸式耦接之一伺服器系統；以及

自該伺服器系統傳送一策略指令至該處理系統，該策略指令係由該故障容限策略與該錯誤訊息推及而得。

9.如申請專利範圍第8項之方法，其中該策略指令包括載入一軟體影像之命令、一載入一基本輸入輸出系統影像之命令、以及一重設命令的其中至少之一。

10.如申請專利範圍第1項之方法，復包括藉由根據該故障容限策略以及已決定之系統錯誤，執行回復已儲存之一軟體影像，回復已儲存之一基本輸入輸出影像、以及重設該處理系統之其中至少之一，以回應已決定之系統錯誤。

11.一種含有命令於其上之機器可讀取之媒體，該等命令可由一機器讀取執行以實行：

於一處理系統中啟動一保護操作模式；

於該保護操作模式期間，詢問該處理系統以決定是否已發生一系統錯誤；

若決定該系統錯誤已發生，則根據一故障容限策略回應該系統錯誤；以及

若決定沒有發生該系統錯誤，則撤銷該保護操作模式

(3)

12.如申請專利範圍第11項之機器可讀取之媒體，復包括若已決定沒有發生該系統錯誤時，該機器可讀取之媒介含有命令以實行保護操作模式之撤銷以及啓動一操作系統運作時間之操作模式。

13.如申請專利範圍第12項之機器可讀取之媒體，其中，該保護操作模式係週期性地啓動。

14.如申請專利範圍第11項之機器可讀取之媒體，其中，該保護操作模式係回應一中斷訊號而啓動。

15.如申請專利範圍第11項之機器可讀取之媒體，其中，自該處理系統之記憶體之一保護區中執行一故障回應媒介，以保護該故障回應媒介於該處理系統之一操作系統運作時間之操作模式期間，不受到訛誤，藉此達成詢問該處理系統以及回應該系統錯誤。

16.如申請專利範圍第15項之機器可讀取之媒體，其中，該保護操作模式包括系統管理模式，以及其中該記憶體之保護區包括系統管理隨機記憶體。

17.如申請專利範圍第11項之機器可讀取之媒體，其中，藉由該故障回應媒介詢問該處理系統包括詢問包含該處理系統之資料的一記憶體位置，以決定於該處理系統的操作系統運作時間之操作模式期間，是否該資料已依照一預定方式發展。

18.如申請專利範圍第11項之機器可讀取之媒體，付包含命令以實行：

(4)

若決定已發生該系統錯誤，則傳送一錯誤訊息至與該處理系統傳輸式耦接之一伺服器系統；以及

自該伺服器系統接收一策略指令，該策略指令係由該故障容限策略與該錯誤訊息之至少一部份所推及而得。

19.如申請專利範圍第18項之機器可讀取之媒體，其中該策略指令包括載入一軟體影像之命令、一載入一基本輸入輸出系統影像之命令、以及一重設命令的其中至少之一。

20.一種客戶端系統，包括：

一中央處理器(CPU)，於一操作系統(OS)運作時間之操作模式以及一保護操作模式中執行命令；以及

一非揮發性儲存單元，傳輸式耦接至該CPU，並儲存一故障回應媒介，於該保護操作模式中由CPU執行該故障回應媒介，該故障回應媒介偵測於OS運作時間操作模式發生之系統錯誤，並根據一故障容限策略回應該系統錯誤。

21.如申請專利範圍第20項之客戶端系統，復包括與該CPU傳輸式耦接之一記憶體單元，該記憶體單元具有一保護區，該故障回應媒介載入至該保護區中，以防止該故障回應媒介於OS運作時間操作模式期間受到訛誤。

22.如申請專利範圍第20項之客戶端系統，復包括一傳輸連結傳輸式耦接該CPU至一伺服器系統，當該故障回應媒介偵測到該系統錯誤時，該故障回應媒介透過該傳輸連結傳送一錯誤訊息至該伺服器系統。

(5)

23.如申請專利範圍第22之客戶端系統，其中該錯誤訊息係由該故障回應媒介所產生，以回應客戶端系統之一記憶體位置之詢問，該記憶體位置包含資料，以決定於該OS運作時間操作模式期間是否該資料已依照一預定方式發展。

24.如申請專利範圍第22之客戶端系統，其中該故障容限策略係儲存於該伺服器系統上，且其中該故障回應媒介自該伺服器系統接收一策略指令，該策略指令係由該故障容限策略與該錯誤訊息之至少一部份推及而得。

25.如申請專利範圍第24項之客戶端系統，其中該策略指令包括載入一軟體影像之命令、一載入一基本輸入輸出系統影像之命令、以及一重設命令的其中至少之一。

26.如申請專利範圍第22項之客戶端系統，其中若該故障回應媒介沒有接收到來自該伺服器系統之策略指令時，該故障回應媒介根據該系統錯誤以及該故障容限策略，執行回復已儲存之一軟體影像，回復已儲存之一基本輸入輸出影像、以及重設該處理系統之其中至少之一。

27.如申請專利範圍第20項之客戶端系統，其中，該保護操作模式係週期性地啟動。

28.一種伺服器系統，包括：

一傳輸連結，耦接至一網路以及接收一錯誤訊息，該錯誤訊息來自與該網路傳輸式耦接之一客戶端系統；

一記憶體單元，儲存一故障容限策略；以及

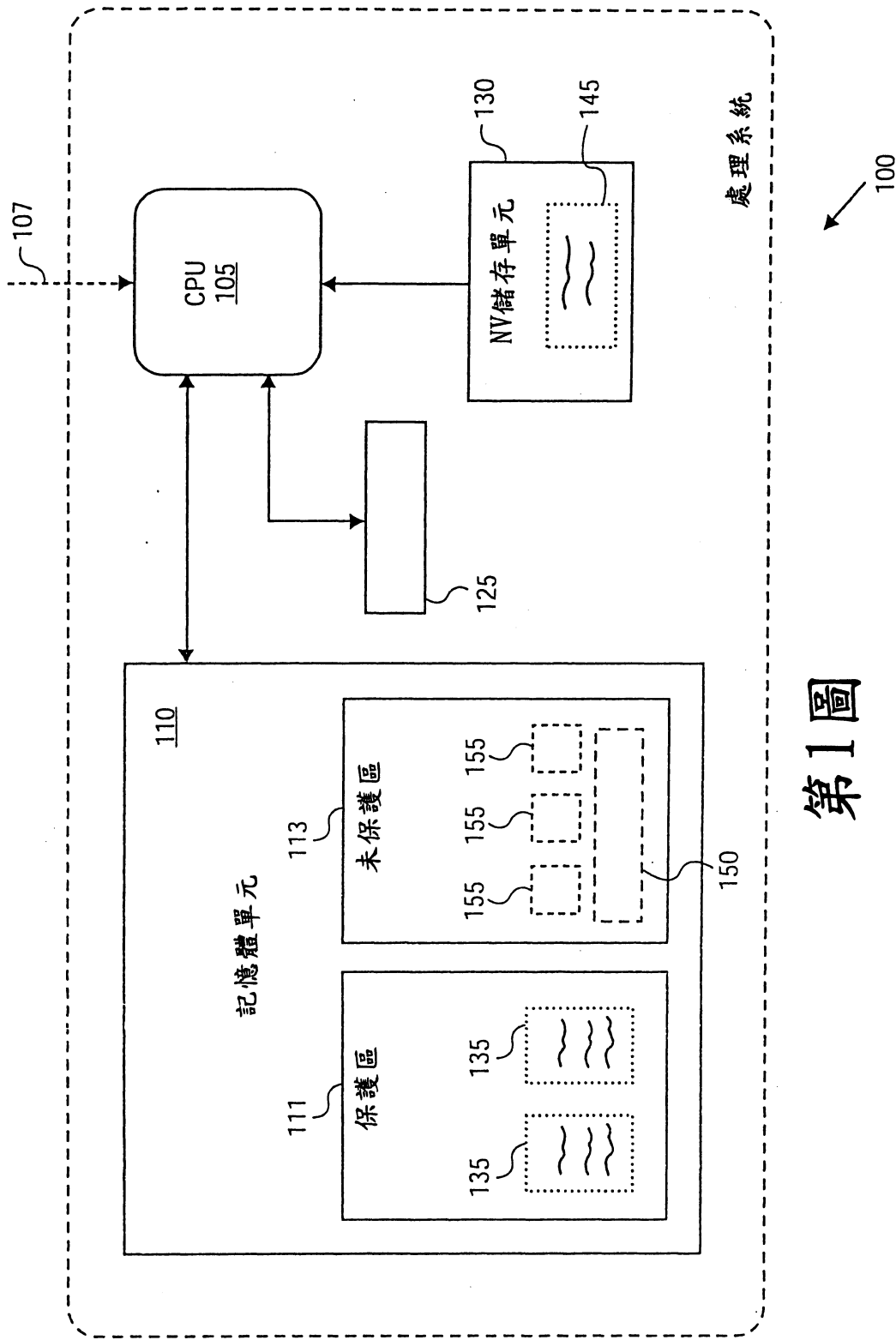
一中央處理器(CPU)，傳輸式耦接置該傳輸連結以及

(6)

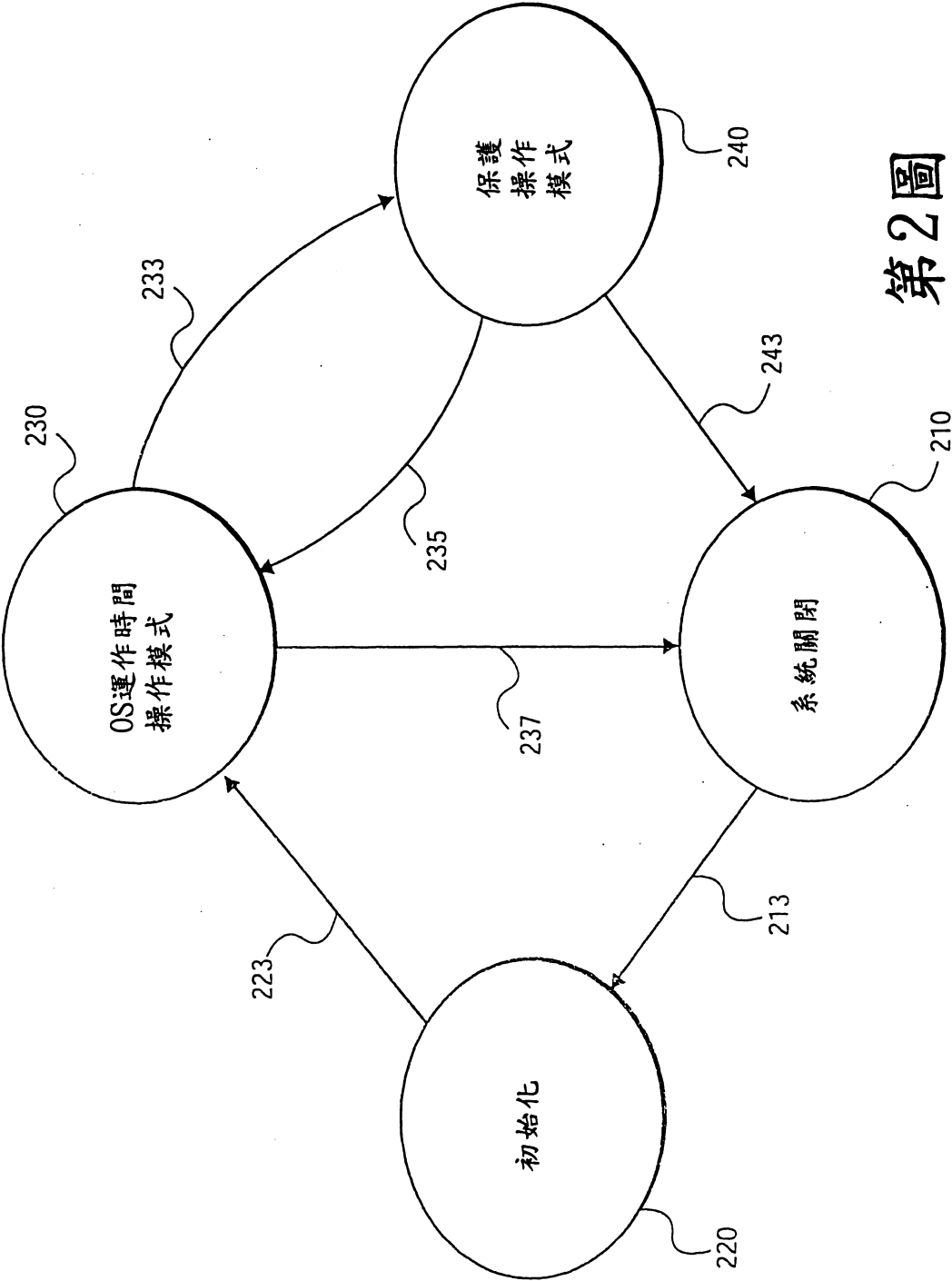
該記憶體單元，該 CPU 執行一策略媒介，該策略媒介產生係由該接收到之錯誤訊息與該故障容限策略之至少一部份推及而得之策略指令，該策略指令透過該網路傳送至該客戶端系統，以回應該接收到之錯誤訊息。

29.如申請專利範圍第28項之伺服器系統，其中該策略指令包括載入一軟體影像之命令、一載入一基本輸入輸出系統影像之命令、以及一重設命令的其中至少之一。

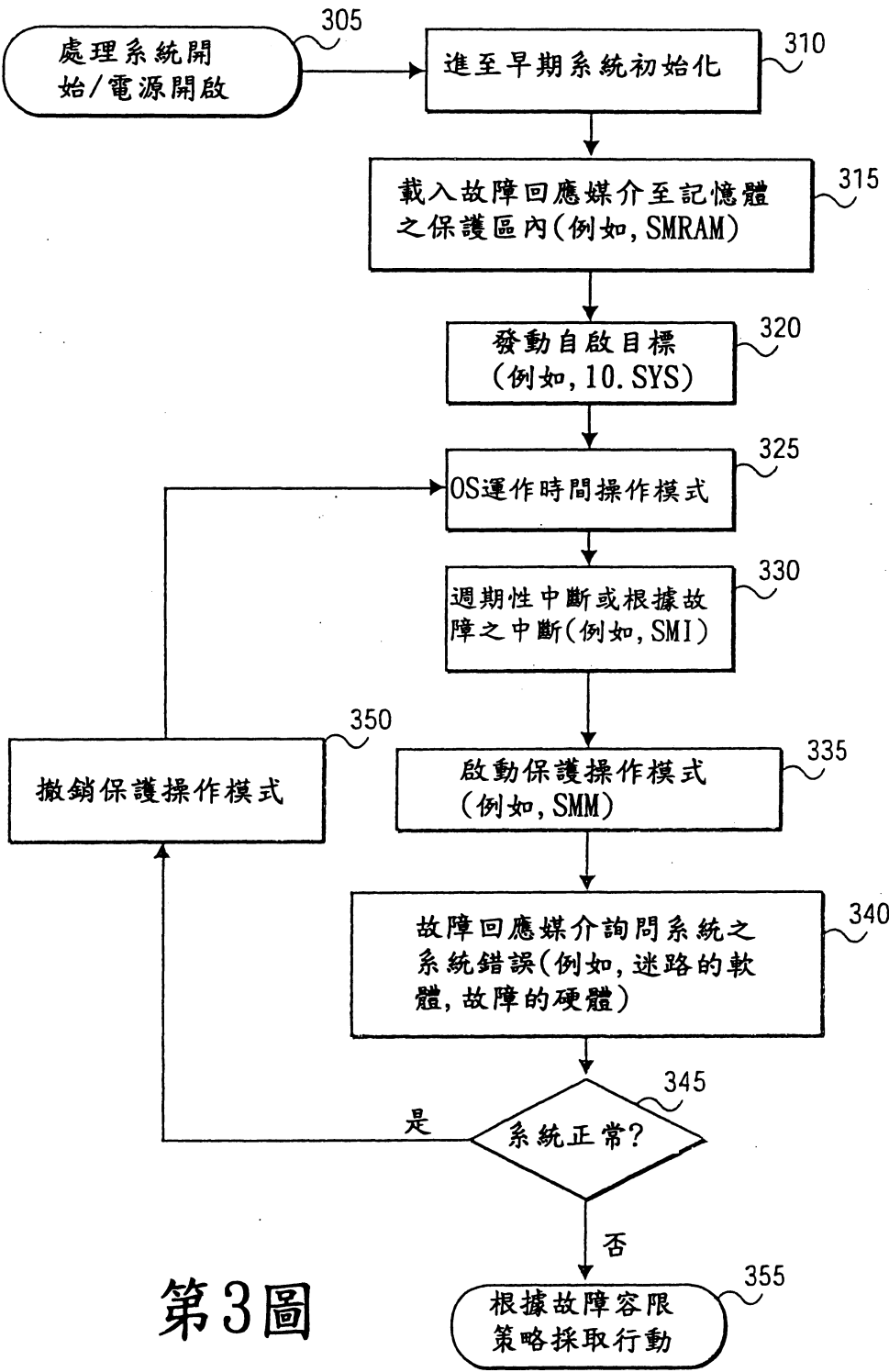
30.如申請專利範圍第28項之伺服器系統，其中若該客戶端系統具有一未處理之系統錯誤時，該策略媒介透過該網路傳送一中斷訊號，由該客戶端系統所接收，該中斷訊號啟動於該客戶端系統中之一保護操作模式，並引起該客戶端系統透過該網路傳送該錯誤訊號。



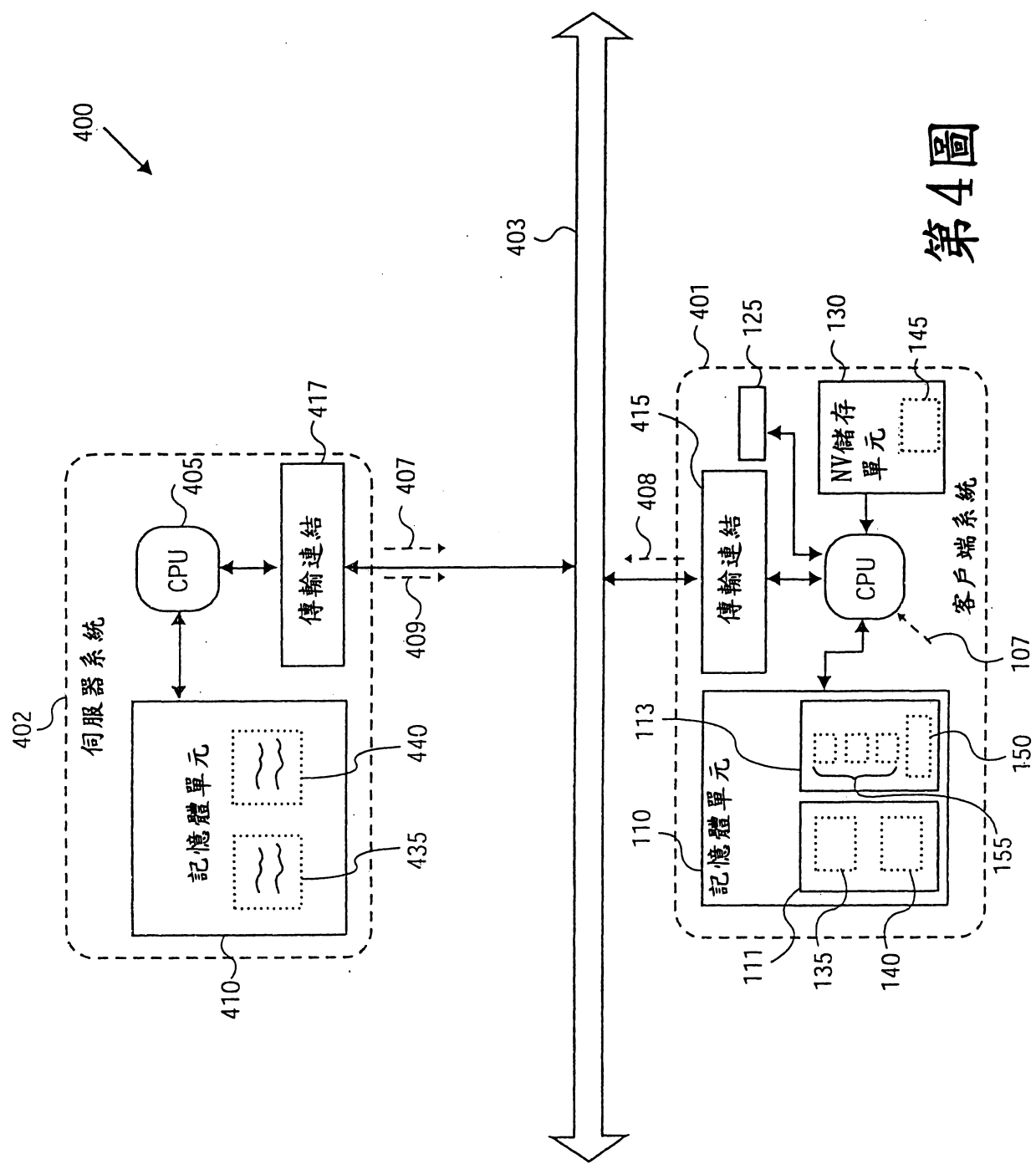
第1圖



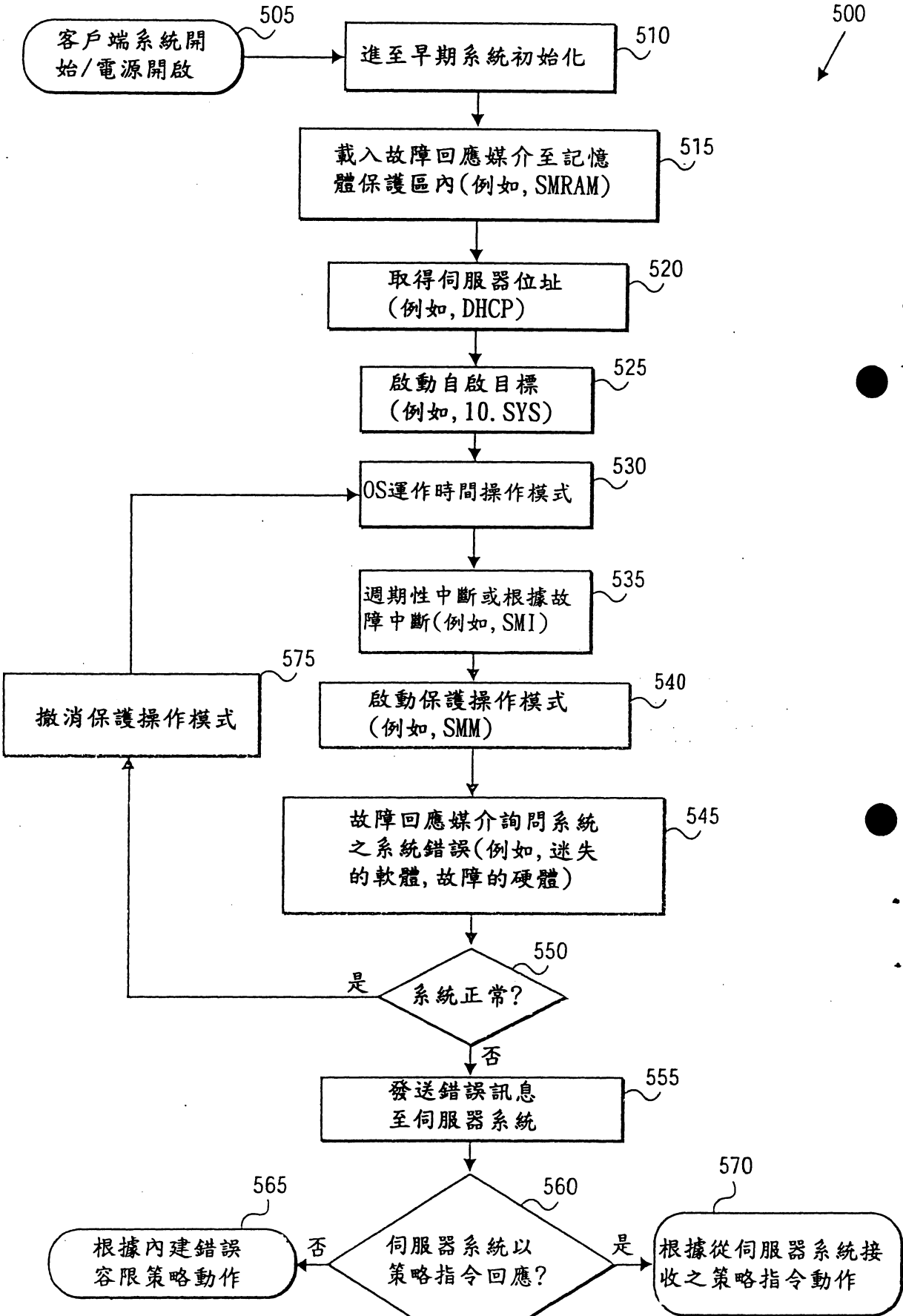
第2圖



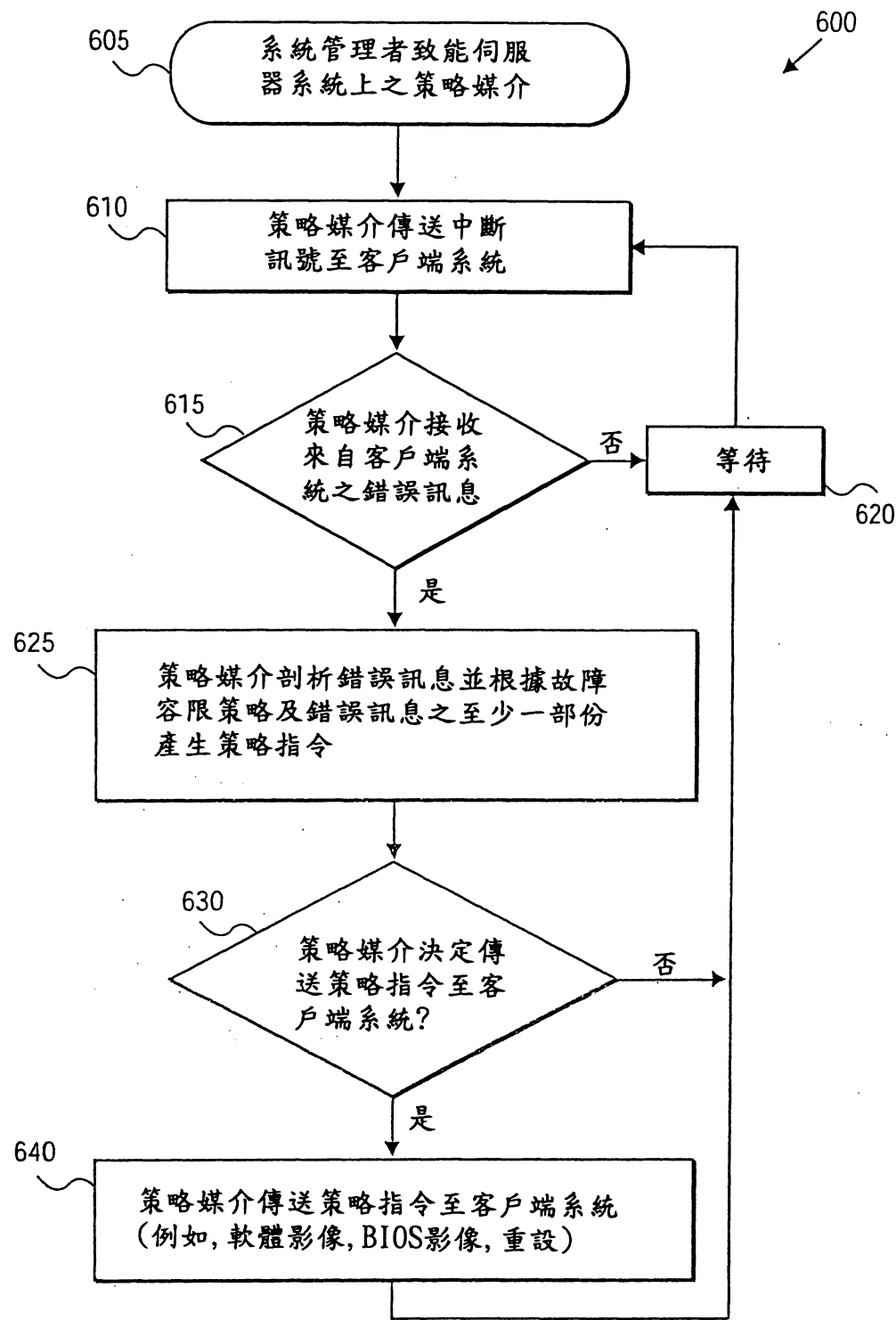
第3圖



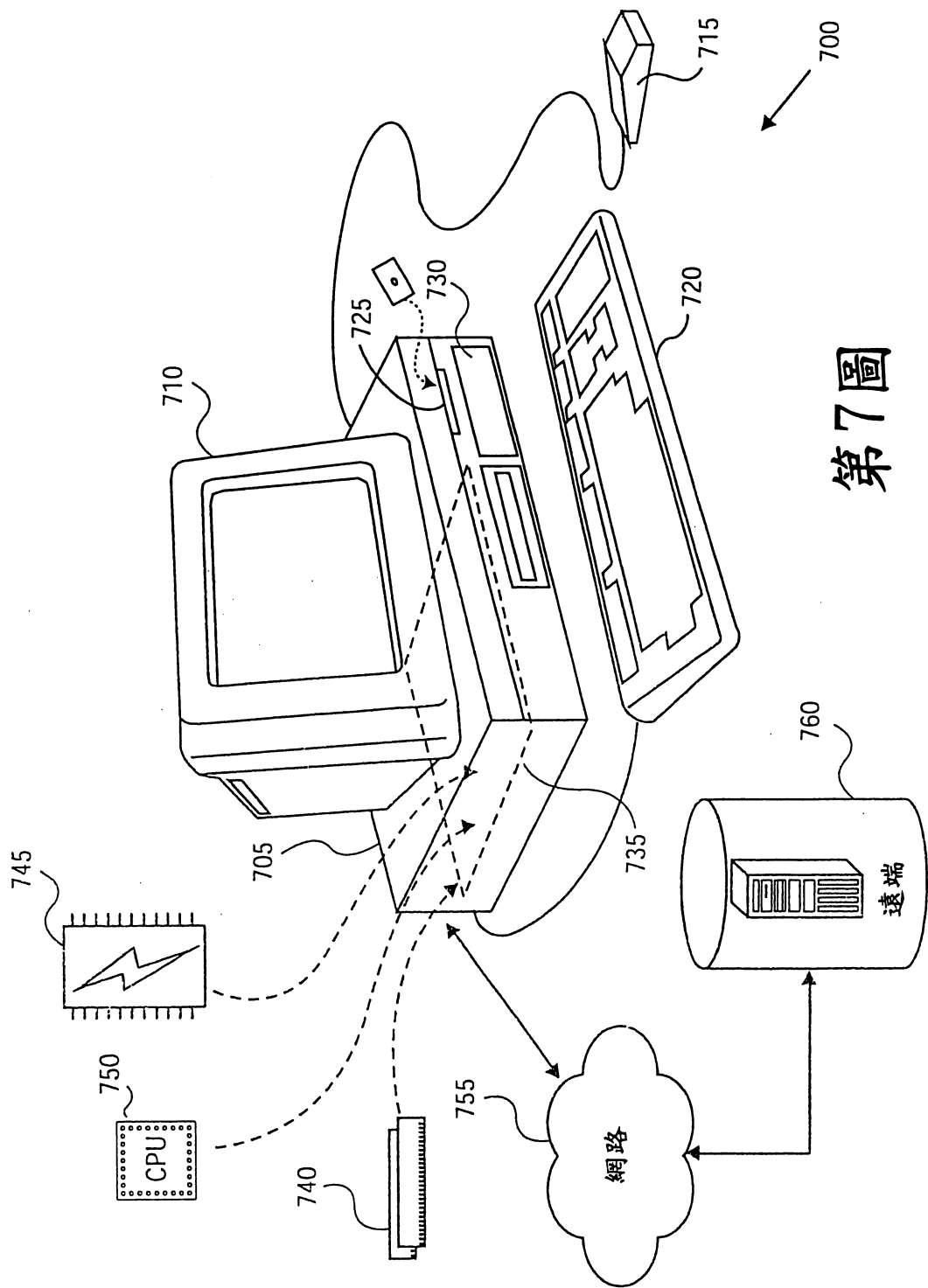
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖

柒、（一）、本案指定代表圖為：第 3 圖

（二）、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

305-340,350,355：處理區塊

345：決定區塊

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無