

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：092102237 ※IPC分類：G06F9/45

※申請日期：92.01.30 (2003.01)

壹、發明名稱

(中文) 在一前置記憶體執行環境中連結韌體模組之方法及系統

(英文) METHOD AND SYSTEM FOR LINKING FIRMWARE MODULES
IN A PRE-MEMORY EXECUTION ENVIRONMENT

貳、發明人(共5人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 威廉 A. 史蒂芬斯，二世

(英文) WILLIAM A. STEVENS, JR.

住居所地址：(中文) 美國加州佛爾森市伊卡密區 111 號

(英文) 111 ECONOME COURT, FOLSOM, CALIFORNIA

95630, U. S. A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

參、申請人(共1人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 美商英特爾公司

(英文) INTEL CORPORATION

住居所或營業所地址：(中文) 美國加州聖塔卡拉瓦市米遜大學路 2200 號

(英文) 2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD,

SANTA CLARA, CALIFORNIA 95052,

U. S. A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

代表人：(中文) 大衛 賽門

(英文) DAVID SIMON

發明人 2

姓名：(中文) 安卓 J. 菲雪

(英文) ANDREW J. FISH

住居所地址：(中文) 美國華盛頓州歐恩派市畢狄狄尼路 9630 號

(英文) 9630 BEE DEE DE NE, OLYMPIA,
WASHINGTON 98516, U. S. A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

發明人 3

姓名：(中文) 克爾克 D. 巴尼洛

(英文) KIRK D. BRANNOCK

住居所地址：(中文) 美國奧勒岡州市希爾鮑德大道西南森林公園路 18623 號

(英文) 18623 SW FOREST PARK RD, HILLSBORD, OR
97123, U. S. A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

發明人 4

姓名：(中文) 羅柏特 P. 哈爾

(英文) ROBERT P. HALE

住居所地址：(中文) 美國奧勒岡州波特蘭市 NW 布蘭德貝芮路 16451 號

(英文) 16451 NW BRANDBERRY DRIVE, PORTLAND,
OREGON 97229, U. S. A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

發明人 5

姓名：(中文) 芮蒙奧斯 凱斯維斯

(英文) RAMAMURTHY KRITHIVAS

住居所地址：(中文) 美國亞歷桑納州坎德勒市東可可尼諾大道 1072 號

(英文) 1072 E. COCONINO DR. CHANDLER, AZ 85249,
U. S. A.

國籍：(中文) 印度 (英文) INDIA

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☒ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 美國；2002 年 02 月 11 日；10/073,495

2. _____

3. _____

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 美國；2002 年 02 月 11 日；10/073,495

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

發明所屬之技術領域

本發明大致係相關於電腦系統，特別地，係相關於電腦系統的基本輸入輸出系統(BIOS)。

先前技術

該 BIOS 包含執行程式與用以初始化電腦系統的其他元件的資料的集合。一旦開啟(或者重置)該電腦系統，該電腦系統會執行非揮發性記憶體中的該 BIOS，像是唯讀記憶體(ROM)晶片，或等同物。在許多電腦系統中，該 BIOS 會載入所有或部分的作業系統，其通常係儲存在該電腦系統的硬碟中。或者，該作業系統可以從光碟機(CD-ROM)或是軟碟機中載入。該載入的作業系統會依序地呼叫一 BIOS 常式或元件。

在一前置記憶體執行環境中的 BIOS(在此也稱作為韌體)通常係為嚴謹限制的物件碼，其係為了一特定組態或系統設計(在此也稱作為平台)來建造。也就是，不同平台典型地具有不同的 BIOSs。更特別地，該 BIOS 典型地包含用以提供特定功能或服務的碼(在此也稱作為韌體模組)，其依次地取決於該平台。例如，一特殊服務的韌體模組對於奔騰 III®處理器的平台相較於奔騰 IV®處理器的平台係不同的。因此，一 BIOS 廠商典型地將會發展數種 BIOSs 以支援各種平台，其非所願地增加測試、維修及文件化該多重 BIOSs 的成本。

再者，該傳統的發展程序要求軟體開發者以該主要韌體

執行碼來編譯及連結他們的韌體模組。此外，該程序常常會要求該軟體開發者針對每個廠商的主要韌體執行碼，客制化該韌體模組。該非所願的程序要求該開發者測試該韌體模組在每個韌體環境中能否適當操作，這會增加開發時間及成本。

發明內容

本發明係關於一基本輸入/輸出系統(BIOS)，包含一核心及多重模組。該等模組包含特定平台的模組及非特定平台的模組。每個模組具有允許該核心(或其他模組)呼叫該模組的標準介面。平台廠商利用從一或更多廠商中挑選模組來建構一BIOS，當執行時，其能夠選擇適合用以讓該BIOS常駐的平台的模組。

實施方式

圖1根據本發明的一實施例說明一電腦系統100。電腦系統100包含一處理器103、一非揮發性記憶體105、一主要記憶體107、裝置109-1到109-N，及一匯流排111。此外，電腦系統100包含一儲存在非揮發性記憶體105中的模組化BIOS 120。

處理器103可以係為一常見的為處理器，像是但並不限於一英特爾x86或奔騰系列微處理器、一摩托羅拉系列微處理器，及相同的東西。非揮發性記憶體105能夠以多種方式來實行。例如，實行非揮發性記憶體105可以使用包含但不限於可拭除且可程式唯讀記憶體(EPROM)裝置、電子抹除式可編程唯讀記憶體(EEPROM)裝置、快閃記憶體裝置，及相同

的裝置。實行主要記憶體 107 可以使用包含但不限於動態隨機存取記憶體 (DRAM)、靜態隨機存取記憶體 (SRAM)，及相同之物。裝置 109-1 到 109-N 係為典型用於一電腦系統中的裝置，像是但是不限於顯示器、螢幕、硬碟、光碟機、網路介面卡 (NIC)、音效卡、印表機、掃描器、指標裝置 (例如滑鼠、軌跡球、觸控板) 及相同之物。主要記憶體 107、非揮發性記憶體 105、處理器 103，及裝置 109-1 到 109-N 所有都耦合到匯流排 111。

應了解的是電腦系統 100 係為許多可能具有不同架構的電腦系統的一個例子。例如，使用該微軟視窗作業系統與英特爾微處理器相結合的電腦系統常常具有多重匯流排，其中之一可說是週邊裝置匯流排。網路電腦也被視同與本發明一起使用的電腦系統。此外，手持式或掌上型電腦 (有時係稱之為個人數位助理 (PDAs)) 也可以視同與本發明一起使用的電腦系統。一典型的電腦系統通常包含至少一處理器 103、一主要記憶體 107、一非揮發性記憶體 105，及一匯流排 111。

同樣應了解的是在一實施例中，電腦系統 100 係由作業系統軟體所控制，該軟體包含檔案管理系統，像是磁碟作業系統，其係為該作業系統軟體的一部分。例如，本發明的一實施例係使用微軟視窗作為該電腦系統 100 的作業系統。在其他實施例中，其他作業系統包含但不限於蘋果麥金塔®作業系統、微軟視窗作業系統、Unix 作業系統、Palm®作業系統，及類似可以根據本發明的學說使用的作業系

似於一作業系統與驅動程式如何允許一電腦系統能夠與多重週邊裝置互用的方式互用。

圖3說明核心210與韌體模組212-1到212-M間及該等韌體模組本身之間的功能的互連。在一實施例中，每個韌體模組212-1到212-M包含一用以與核心210溝通的公用核心/模組介面(未顯示)；及一用以與其他韌體模組溝通的公用模組/模組介面(未顯示)。例如，核心210能夠使用該公用核心/模組介面與韌體模組212-1相溝通，如同雙箭頭301所指示，而韌體模組212-2到212-M也是如此。此外，韌體模組212-1能夠使用該公用模組/模組介面與韌體模組212-2相溝通，如同雙箭頭303所指示。雖然沒有顯示在圖3中，其他韌體模組212-3到212-M也可配置該公用模組/模組介面以與其他韌體模組相溝通。這些元件會相連結到圖6進一步描述於下。

圖4A根據本發明的一實施例說明使用模組化BIOS 120(圖1)所執行的基本初始化程序。在該實施例中，在經過一建立程序之後，模組化BIOS 120已經載入到非揮發性記憶體105(圖1)內，這可用以編譯及連結在啟動方塊201(圖2)內的核 心210及韌體模組212-1到212-M。參考圖1、2及4，模組化BIOS 120執行如下的該程序的實施例。

在方塊402中，電腦系統100係開啟或重置。特別地，當電腦100係開-啟時，處理器103開始執行BIOS 120。在一實施例中，使用者可以開動一切換器以提供能源給電腦系統100或重置電腦系統100。在許多實施例中，使用者也可以經由執行在該電腦系統100上的作業系統所提供的使用者介面(例

配，以允許電腦系統 100 能夠合適地操作。在一實施例中，核心 210 包含用以檢查韌體模組 212-1 到 212-M 的資源清單(與圖 6 有關描述於下)的指令，以決定這些韌體模組的哪些係被要求。

在方塊 428 中，該等要求韌體模組的執行係被排程。在一實施例中，核心 210 排程該等要求韌體模組的執行。例如，核心 210 係基於在上面的方塊 424 中每個韌體模組的要求，排程韌體模組執行。在一示範實施例中，核心 210 可以利用該下列次序來排程韌體模組：中央處理器單元(CPU)I/O(輸入/輸出)服務、PCI 組態存取服務、ICH(I/O 控制器集合)元件平台初始化服務、SMBs(系統管理匯流排)協定存取服務、MCH(記憶體控制器集合)元件平台初始化服務等等，這些在初始化程序中係典型地早期所需要的。

在方塊 432 中，該等要求韌體模組係被分配(即是由處理器 103 所執行)。在一實施例中，核心 210 係使用處理器 103 的一暫存器來儲存一位元陣列，其指示著哪些韌體模組是被分配的。該位元陣列的示範實施例係與圖 5 一起進一步描述於下。

圖 5 根據本發明的一實施例，說明一用以追蹤韌體模組分配的資料結構。在該實施例中，對於在 BIOS 120 中最大為 64 個韌體模組來說，該資料結構係為一位元陣列 500，其能夠使用處理器 103(圖 1)的一單一 64 位元的暫存器來儲存之。位元陣列 500 的每個位元係映射於韌體模組 212-1 到 212-M 的一對應模組。更特別地，在該圖 5 的實施例中，位元陣列 500

的一位元 512-1 對應於韌體模組 212-1，如同虛線 514-1 所示；一位元 512-2 對應於韌體模組 212-2，如同虛線 514-2 所示；...；及一位元 512-M 對應於韌體模組 212-M，如同虛線 514-M 所示。在該實施例中，當位元陣列 500 的一位元係設定成 1 時，則該對應的韌體模組已經係被分配。

圖 6 根據本發明的一實施例，說明一示範的韌體模組 212 的元件。也就是，韌體模組 212-1 到 212-M (圖 2) 的某些實施例具有與韌體模組 212 相同的元件。在該實施例中，韌體模組 212 包含一全球唯一代號 (GUID) 601、一資源清單 603、一輸入表 605、一輸出表 607、服務 609-1 到 609-L、一服務介面 611 及一模組間介面 613。在某些實施例中，韌體模組 212 係組織成一表頭 (header) 及一執行影像 (image)。該表頭係包含資源清單 603、輸入表 605、輸出表 607 及一些由韌體模組 212 所提供的服務 (未顯示)。該可執行影像包含用於每個服務的碼。韌體模組 212 的這些元件會在下面進一步描述。

GUID 601 係獨特地識別韌體模組 212。在一實施例中，當創造出韌體模組 212 時，GUID 601 係為一個使用該發送管理基準版本 2.0 (Wired For Manageability Baseline Version 2.0) 的標準所產生的 16 位元組的數字。

資源清單 603 係為韌體模組 212 要能夠正常地作用所需要的一些資源。例如，資源清單 603 包含其他韌體模組的 GUIDs，服務或其他韌體模組所提供的模組對模組介面的 GUIDs。資源清單 603 係產生於當創造出韌體模組 212 時。

輸入表 605 列出由韌體模組 212 所輸入或呼叫的該等韌體

實際上所執行的服務係針對該平台的環境或硬體所配置的服務。

服務介面 611 係作為韌體模組 212 到核心 210 (圖 2) 的介面。例如，由於核心 210 呼叫韌體模組 212，核心 210 能執行一包含像是該韌體模組 212 的實體位址及一到核心 210 的回歸位址 (return address) 的資訊的指令。對於所有韌體模組，服務介面 611 係為一標準介面，使得核心 210 能夠呼叫任何韌體模組 (從任意廠商)。因此，核心 210 能夠以一單一格式來傳送參數等等到任何韌體模組，其依次地為該韌體模組合適地操作。

模組間介面 613 係當做為該韌體模組 212 對其他韌體模組的介面。例如，由於韌體模組 212 呼叫其他韌體模組，韌體模組 212 會執行一包含像是該其他韌體模組 212 的實體位址及一韌體模組 212 或在某些實施例係為在離菊鏈程序中的核心 210 的轉回位址 (與圖 8 有關而進一步描述於下) 的資訊的指令。在某些實施例中，介面 611 及 613 係相同的。

圖 7A 根據本發明的一實施例，說明輸入表 605。如同圖 7A 所示，示範的輸入表 605 包含一或更多的服務 (即 I_Service-1 到 I_Service-X)，其係當韌體模組 212 執行時可以呼叫。在該實施例中，每個 I_Service 具有一名稱、一組的旗標，及一位址。在一實施例中，該名稱係為該 I_Service 的 GUID。該等旗標係為用以指示先前決定組態屬性是否已經設定 (例如離菊鏈、樹樁網、內部網路等等) 的位元。該位址係為一實體記憶體位址，其代表著會被呼叫的韌體模組的起始位址加上

該服務離該起始位址的偏移。該輸入表 605 的項目係在該建立程序的期間填滿。例如，該建立工具或應用可以決定會被呼叫的韌體模組的起始位址，然後將該位址加上該偏移，該建立工具可以從被呼叫的韌體模組的輸出表中檢索。

圖 7B 根據本發明的一實施例，說明輸出表 607。如同圖 7B 所示，示範的輸出表 607 包含一或更多的服務(即 E_Service-1 到 E_Service-Y)。在該實施例中，每個 E_Service 具有一名稱、一組的旗標，及一偏移。在一實施例中，如同在一 I_Service(圖 7A)，該名稱係為一 GUID，及該等旗標係為用以指示先前決定組態屬性是否已經設定(例如離菊鏈、回送介面等等)的位元。該位址係為一實體記憶體位址，其代表著離該韌體模組 212 的起始位址的該 E_Service 的偏移。該輸出表 607 的項目係藉由該韌體模組 212 的編譯及連結來填滿。該偏移係可在該建立程序期間供該建立工具(如前文參考圖 7A 之說明所述)使用以填滿輸入表 605。

圖 8 根據本發明的一實施例，說明一建立程序。在一實施例中，該建立程序係由該 BIOS 廠商使用一建立工具來執行，其實際上係用以編譯及連結該韌體模組與該 BIOS 的核心。

在方塊 801 中，選擇包含在該 BIOS 中的韌體模組。在一實施例中，該 BIOS 廠商從各種來源收集韌體模組。該特徵便利地提供彈性，及能夠幫助該 BIOS 廠商避免發展自己本身的韌體模組或模組群的需要。此外，一旦一韌體模組已經測試過並且驗證係相容的，該 BIOS 廠商的測試要求係可以

簡化的，因為該韌體模組證明係可靠。更進一步地，該特徵係允許一BIOS廠商能夠快速地提供新平台的BIOSs，因為非常可能地只有該BIOS碼的一小部分需要開發。這些選擇的韌體模組接著會放在一檔案內，而由一建立工具操作於其上。

在方塊 805 中，每個選擇的韌體模組的該等服務呼叫係被檢索。在一實施例中，對於每個韌體模組，該建立工具獲得來自該韌體模組的輸入表的服務呼叫。例如，在一第一通過中，該建立工具檢查一第一韌體模組(在方塊 801 所選擇)的輸入表，然後獲得該第一韌體模組呼叫的所有該等韌體模組的起始位址。該建立工具接著會檢查一第二韌體模組的輸入表以獲得該第二韌體模組呼叫的所有該等韌體模組的起始位址，等等諸如此類。

在方塊 809 中，決定每個呼叫的服務或韌體模組的實體位址。在一實施例中，該建立工具檢查該等呼叫韌體模組的輸出表。如前面所描述，每個韌體模組的輸出表包含韌體模組提供的每個服務的偏移。因此，該建立工具能夠藉由相加該呼叫服務的偏移與包含該服務的韌體模組的起始位址來決定一呼叫服務的實體位址。

在方塊 813，該呼叫服務或韌體模組的實體位址係被儲存。在一實施例中，該建立工具儲存這些實體位址於該合適韌體模組的輸入表。例如，在一實施例中，該建立工具利用執行方塊 805、809 及 813 來做出一第一通過遍及該等韌體模組，以填滿一第一韌體模組的輸入表。該建立工具接

著利用執行方塊 805、809 及 813 來做出一第二通過遍及所有的該等韌體模組，以填滿一第二韌體模組的輸入表，及等等諸如此類，直到所有在方塊 801 中所選擇的該等韌體模組的輸入表都已經填滿。

圖 9 根據本發明之一實施例說明一呼叫操作。一呼叫媒介(例如核心 210 或圖 2 的韌體模組 212-1 到 212-M 之一)，當執行時，係會呼叫韌體模組 212-1 到 212-M 的其他模組的服務。在回應下，該呼叫的服務接著會被執行，伴隨著當該呼叫的服務完成執行時會回到該呼叫媒介的操作流程。該呼叫操作的一實施例係描述於下。

在方塊 902 中，決定被呼叫的該韌體模組或服務的實體位址。在一實施例中，該呼叫媒介在該呼叫媒介所保持的表中查詢該韌體模組或服務的實體位址。例如，一呼叫韌體模組會在其輸入表中查詢該實體位址。核心 210 具有所有該等韌體模組及服務的實體位址的表，該表係在該建立程序期間被填滿(見圖 8)。核心 210 會在該表中查詢該呼叫服務的實體位址。

在方塊 906 中，該呼叫媒介保存該回歸位址(即在執行該呼叫服務之後，執行會回到的位址)，使得該操作流程會回到它在該呼叫媒介的執行期間所停止的點。在一實施例中，該回歸位址係存在處理器 103(圖 1)的暫存器中。因此，再一實施例中，只有處理器 103 的兩個暫存器係被使用於 BIOS 120(圖 2)的該前置記憶體執行的期間；即，一個供位元陣列 500 使用，而另一個供該回歸位址使用。因此，該實施例便

利地為了其他目的，釋放處理器 103 的其他暫存器。再其他實施例中，方塊 906 係在方塊 902 之前執行。

在方塊 910 中，執行該呼叫服務。更特別地，在該實施例中，該呼叫媒介造成處理器 103 (圖 1) 能夠執行儲存在方塊 902 中所發現的實體位址的指令 (即該呼叫服務的開始指令)。在完成該呼叫服務的執行之後，執行方塊 914，其中該操作流程會使用儲存在方塊 906 中的回歸位址來回到該呼叫媒介。

圖 10 根據本發明的一實施例說明一離菊鏈操作。該離菊鏈特徵允許 BIOS 120 (圖 1) 能夠在沒有存在於該平台中的硬體的特定知識下執行。例如，該離菊鏈特徵係便利地使用於當 BIOS 120 係使用於多重平台中的時候。特別地，BIOS 120 包含多重韌體模組，一些韌體模組係設計用於可能或可能不會出現在該平台中的特殊硬體組件。例如，該平台廠商會選擇數個執行相同功能的不同硬體組件之一，每個具有可以操作該硬體組件的韌體模組。在該實施例中，針對該硬體組件的該韌體模組係具有識別該操作該硬體組件的服務的相同 GUID。當呼叫該 GUID 服務的時候，必須執行對應於出現在該平台中的真實硬體組件的該韌體模組。離菊鏈便利地允許該韌體模組本身決定哪個韌體模組應該針對出現在該平台中的硬體組件來執行。

該離菊鏈操作的一實施例係使用示範的韌體模組 212A、212B 及 212C 來描述於下。在該例中，韌體模組 212A-212C 的輸入及輸出表具有一 "離菊鏈" 旗標 (見圖 7A 及 7B)，其係為了對

應於該"多重硬體組件"GUID的特定服務而設定。在該建立程序期間，當該建立工具先找到具有該離菊鏈旗標設定(即在該範例中的韌體模組 212A)時，該建立工具則會檢查該剩餘韌體模組的輸入表，直到他發現具有該相同的GUID的服務。在該例中，該下個韌體模組係為韌體模組 212B。該建立工具儲存該服務的實體位址於韌體模組 212A的變數內(在該例中為變數 PNEXT)。該建立工具重複該程序以發現下個韌體模組(即在該例中為韌體模組 212C)的實體位址以菊鏈到韌體模組 212B。在該例中，只有韌體模組 212A-212C具有該相同GUID的服務，所以該建立工具不會發現一實體位址以載入韌體模組 212C的變數 PNEXT。因此，在該例中，變數 PNEXT係設定成零(即空值)。其他服務係具有菊鏈的韌體模組的數目係不同於該例的數目(即任何大於或等於2的數字)。菊鏈的一實施例操作如下。

在方塊 1001A 中，當韌體模組 212A 係執行，韌體模組 212A 決定該服務所設計用以與該硬體組件操作是否存在該平台。在一實施例中，韌體模組 212A 藉由檢查保持在硬體內的組態暫存器來執行該操作。

假如該硬體組件係存在，則韌體模組 212A 會繼續執行，以執行在方塊 1003A 中的呼叫服務。在韌體模組 212A 完成執行之後，該操作流程會回到在方塊 1005A 中的呼叫媒介。

然而，假如在方塊 1001A 中，該硬體組件並沒有存在於該平台，則該操作流程會進行到方塊 1007A。在方塊 1007A 中，該程序決定在該離菊鏈中是否有下個韌體模組。在一實施

例中，韌體模組 212A 檢查變數 PNEXT 以查看他是否持有一實體位址。例如，韌體模組 212A 能夠測試變數 PNEXT 是否係空值 (藉此指示在該離菊鏈中沒有下個連結)。

假如變數 PNEXT 係為空值，該操作流程會進行到方塊 1009A，在其中韌體模組 212A 指示已發生錯誤。在一項實施例中，韌體模組 212A 會經由電腦系統 100 (圖 1) 的顯示器或監視器 (未顯示) 來顯示一錯誤訊息。該操作流程接著會進行到方塊 1005A (描述於上)。

相反地，假如變數 PNEXT 並非係空值 (即在該離菊鏈中持有該下個韌體模組的實體位址)，該操作流程會跳到在方塊 1011A 中的變數 PNEXT 所載入的該實體位址，以執行在該離菊鏈中的下個韌體模組。在該示範的實施例中，該下個韌體模組係為韌體模組 212B。

韌體模組 212B 基本上係以如同上面所描述的韌體模組 212A 的方法來執行。以就是說，上面對於韌體模組 212A 的描述利用將附加該參考數字後面的字母 "A" 改成字母 "B"，可以相當等同施加於韌體模組 212B。

韌體模組 212C 基本上也可利用與韌體模組 212A 相同的方法來操作。然而，因為韌體模組 212C 在該示範實施例中，係為該離菊鏈的最後連結，韌體模組 212C 的變數 PNEXT 在該建立程序期間，應該要設定成 NULL。因此，方塊 1011C 不會以正常操作來執行。

圖 11 根據本發明之一實施例，說明在 BIOS 120 (圖 1) 中使用的過濾模組 1100。過濾模組 1100 係屬於特定平台，能夠便利

他平台可以配置成使用一 SMBus 以存取處理器 103(圖 1)，而其他 SMBus 控制係用以存取記憶體模組。在該實施例中，該"呼叫中"韌體模組 1104-1 到 1104-R 係配置成在不知道該等多重 SMBus 控制器服務的情形下，藉由使用過濾模組 1100 的 GUID 來簡單呼叫一 SMBus 控制器服務。該平台特定過濾模組 1100 係配置以中斷對它的 GUID 的呼叫，及回應下，呼叫該等韌體模組 1106-1 到 1106-S 中的合適的 SMBus 控制器服務。因此在該例子中，該呼叫該等各種可用的 SMBus 服務中的一個合適服務的程式對於"呼叫中"韌體模組 1104-1 到 1104-R 係為透明可見的，只是其必須要配置成呼叫過濾模組 1100。結果，只有過濾模組 1100 需要係特定平台，同時韌體模組 1104-1 到 1104-R 及韌體模組 1106-1 到 1106-S 可以係非特定平台，以供各種平台使用。

一種用以在一前置記憶體環境中連結韌體模組的系統及方法的實施例係描述於此。在該下面描述中，數種特定細節提供對本發明的實施例的徹底了解。然而，熟悉該項技藝者應了解的本發明可以在沒有一或更多的該等特定細節、或其他方法、元件、材料等等的情形下實行。在其他範例中，為人熟知的結構、材料或操作並沒有詳細地顯示或描述以避免混淆本發明的各方面。

在整個該說明書中，對"一種實施例"或"一個實施例"的參考係指與該實施例有關聯所描述的特定特徵、結構或特性係包含在本發明的至少一實施例中。因此，"一種實施例"或"一個實施例"的說法在該說明書中到處所放置各種的

表示並不需要所有都參考相同的實施例。再者，該等特殊特徵、結構或特性可以在一或更多的實施例中以任何合適的方式組合。

在該下面描述中，為了解釋起見，提出特定的術語以徹底了解本發明。然而，對熟悉該項技藝者應明白的是在閱讀該描述之後，並不會要求這些特定細節以實行本發明。

所跟隨的該等詳細描述的一些部分係以操作在儲存於一電腦記憶體中的資訊的演算法及符號代表的項目來表示。這些演算描述及代表能夠讓熟悉該項技藝者所使用，以傳達他們的工作的內容給其他熟悉該項技藝者。此處的演算法則通常係認為能夠導向所要結果的有調理的順序的步驟或操作。這些步驟或操作係要求物理量的物理運用。通常，雖然並非必須，這些量採取電氣、磁場或電磁信號的形式，其能夠儲存、轉換、結合、比較或其他的運用。這些信號通常在此係指位元、位元組、字組、數值、元件、符號、字元、項目、數字或相似的東西。

除非其他特定的描述，像是"處理"、"計算"、"決定"、"顯示"或相似的項目都係指一電腦系統或其他類似的電子計算裝置的動作及程序。特別地，這些動作及程序會運用，並且將在該電腦系統的暫存器及記憶體內所代表物理量(如上面所述)的資料轉換成其他在該電腦系統的記憶體或暫存器或其他資訊儲存器、傳輸或顯示裝置內所代表物理量(如上面所述)的資料。

本發明也相關於一或更多用以執行在此所描述的操作的

裝置。一裝置可以為了所要求的目的特別地製作，或包含一可選擇地由儲存在該電腦內的電腦程式啟動或配置的通用電腦。該一電腦程式可以儲存在一電腦可讀式儲存媒體，像是但不限於任何類型的磁碟，其包含軟碟、光學碟片、壓縮光碟(CDs)及磁光碟片。其他儲存媒體包含唯讀記憶體(ROMs)，其包含可拭除且可程式唯讀記憶體及電子抹除式可編程唯讀記憶體(EPROMs及EEPROMs)；隨機存取記憶體(RAMs)，包含靜態及動態RAMs；及磁性或光學卡片。

在此所呈現的演算法則及顯示本來並沒有相關於任何特定電腦或其他裝置，除非其他另有特定的說明。各種通用系統，特殊裝置也是，都係根據在此的學說的程式來使用。此外，本發明並沒有參考特定的程式化語言來描述。按照本發明，熟悉該項技藝者可以使用各種可程式語言，不須在過度的實驗下實行本發明的學說。

上面對本發明所說明的實施例的描述，包含在該摘要中所描述的，並不是要表現的非常詳細或是將本發明限制於所揭露的嚴格形式。當本發明的特定實施例或範例係在此為了說明目的來描述，各種等效的修正在本發明的範圍內係可行的，這是熟悉該項相關技藝者所了解的。

按照該上面詳細描述對本發明作出這些修正。該等使用在該下面申請專利範圍的項目不應該架構成將本發明限制成在該說明書及該等申請專利範圍中所揭露的特定實施例。再者，本發明的範圍係全部利用該等下面的申請專利範圍來決定，其係根據申請專利範圍解釋的已建立原理所

架構而成。

圖式簡單說明

本發明的非限制及非詳盡的實施例係參考該等下列圖示來描述，其中在該等各式視圖中的相同參考數字係指相同零件，除非有其他規定。

圖1係為一方塊圖，根據本發明的一實施例，說明一具有模組化的BIOS的電腦系統。

圖2係為一圖示，根據本發明的一實施例，說明一模組化的BIOS。

圖3係為一圖示，根據本發明的一實施例，說明一模組化的BIOS的模組間的通訊連結。

圖4A及4B係為流程圖，根據本發明的一實施例，說明一模組化的BIOS的基本初始化操作。

圖5係為一圖示，根據本發明的一實施例，說明用以追蹤韌體模組的調度。

圖6係為一方塊圖，根據本發明的一實施例，說明一韌體模組的元件。

圖7A及7B係為根據本發明的一實施例，分別地圖示輸入(import)及輸出(export)表。

圖8係為一流程圖，根據本發明的一實施例，說明一用以連結在該BIOS中的韌體模組的程序。

圖9係為一流程圖，根據本發明的一實施例，說明一模組呼叫操作。

圖10係為一流程圖，根據本發明的一實施例，說明一離

菊鏈 (daisy chaining) 操作。

圖 11 係為一圖示，根據本發明的一實施例，說明一過濾模組。

<圖式代表符號說明>

100	電腦系統
103	處理器
105	非揮發性記憶體
107	主記憶體
109-1~109-N	裝置
111	匯流排
120	模組化基本輸入輸出系統
201-204	方塊
208	重置向量
210	核心
212-1~212-M	韌體模組
301-303	雙箭頭
500	位元陣列
512-1~512-M	位元
601	全球唯一代號
603	服務介面
605	輸入表
607	輸出表
609-1~609-L	服務
611	服務介面
613	模組間介面
1100	過濾模組
1102	介面
1104-1~1104-R	韌體模組
1106-1~1106-S	韌體模組

肆、中文發明摘要

一基本輸入/輸出系統(BIOS)包含一核心及多重模組。該等模組包含特定平台的模組及非特定平台的模組。每個模組具有允許該核心(或其他模組)呼叫該模組的標準介面。平台廠商利用從一或更多廠商中挑選模組來建構一BIOS，當執行時，其能夠選擇適合用以讓該BIOS常駐的平台的模組。

伍、英文發明摘要

A BIOS includes a core and multiple modules. The modules include both those that are platform specific and those that are not platform specific. Each module has a standard interface that allows the core (or other module) to call the module. A platform vendor constructs a BIOS by selecting modules from one or more vendors, which when executed can select modules that are suitable for the platform the BIOS resides in.

拾壹、圖式

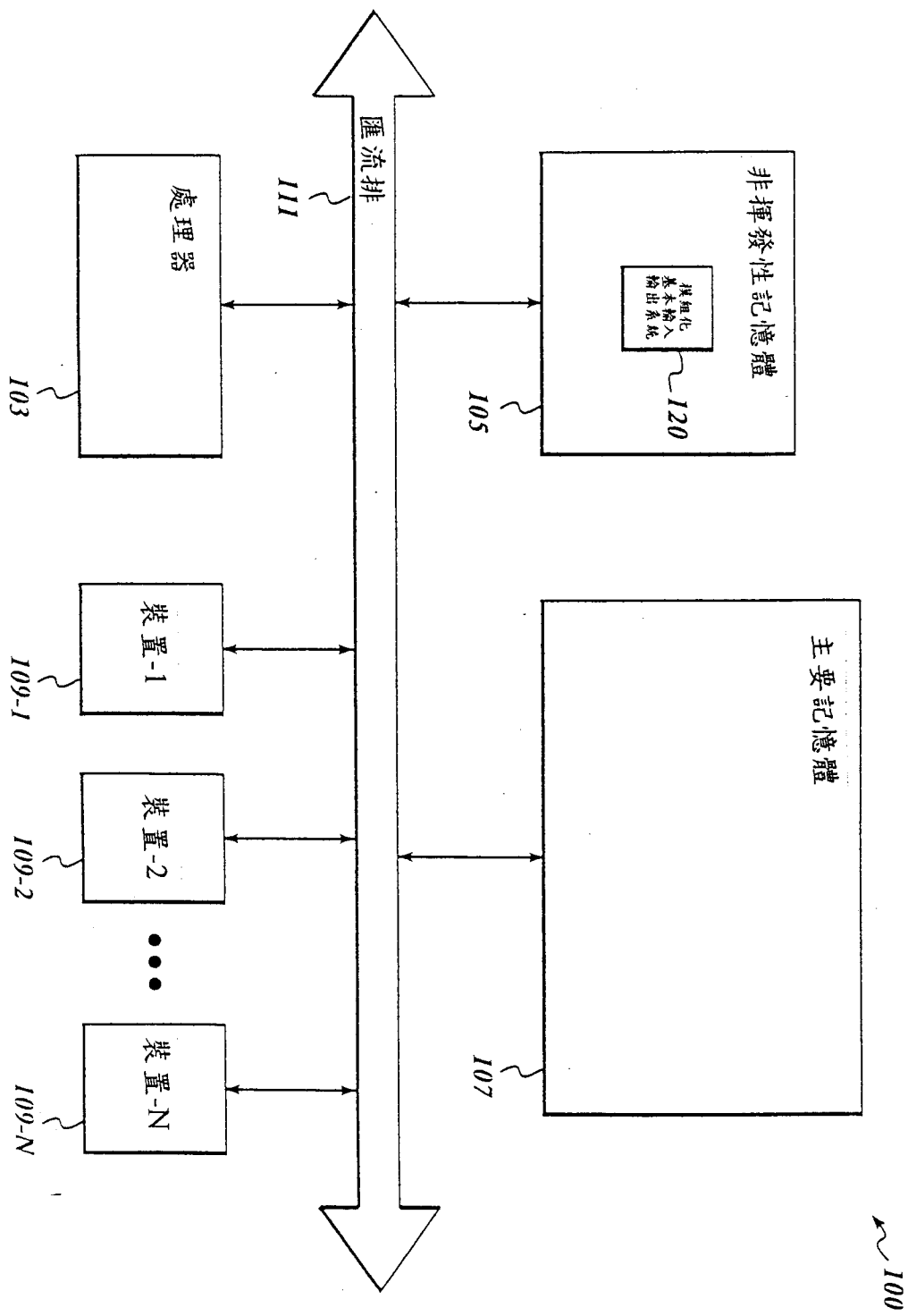


圖 1

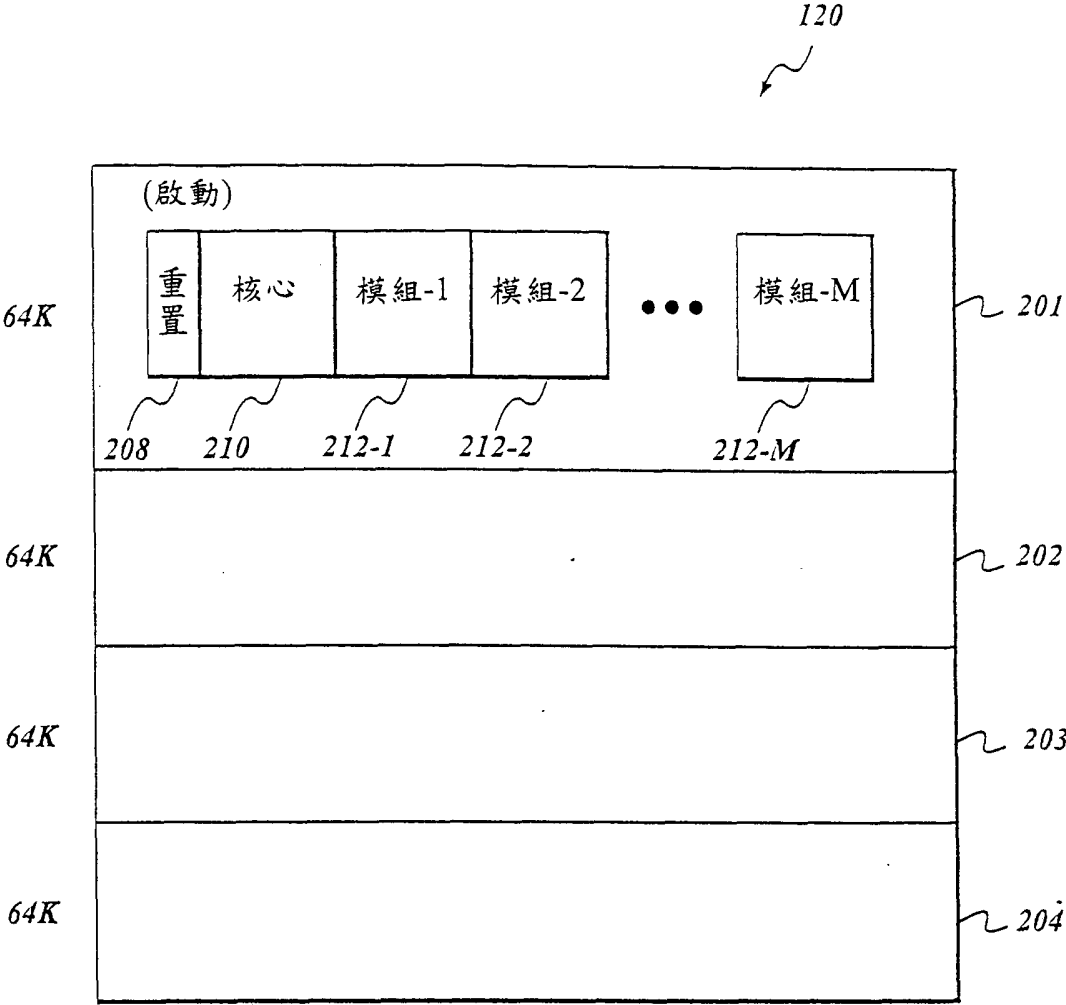


圖 2

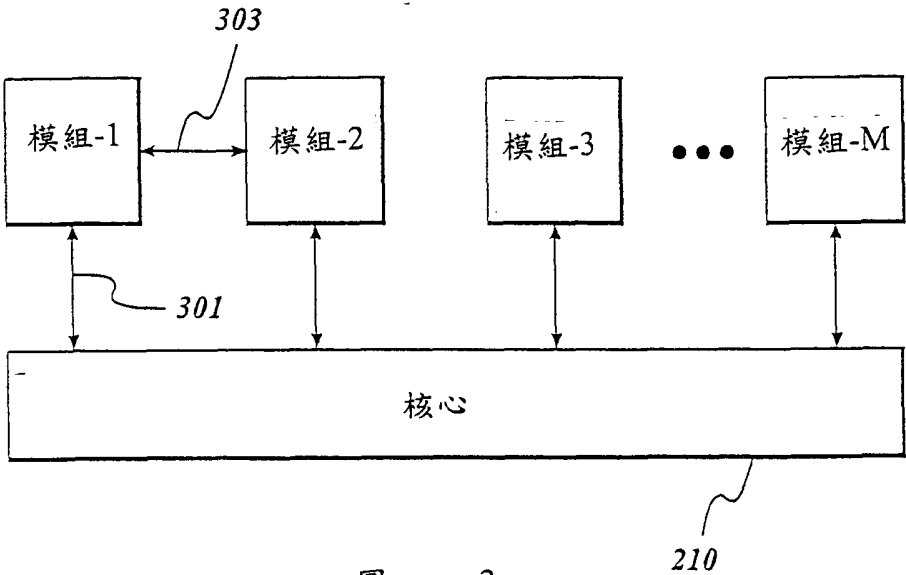


圖 3

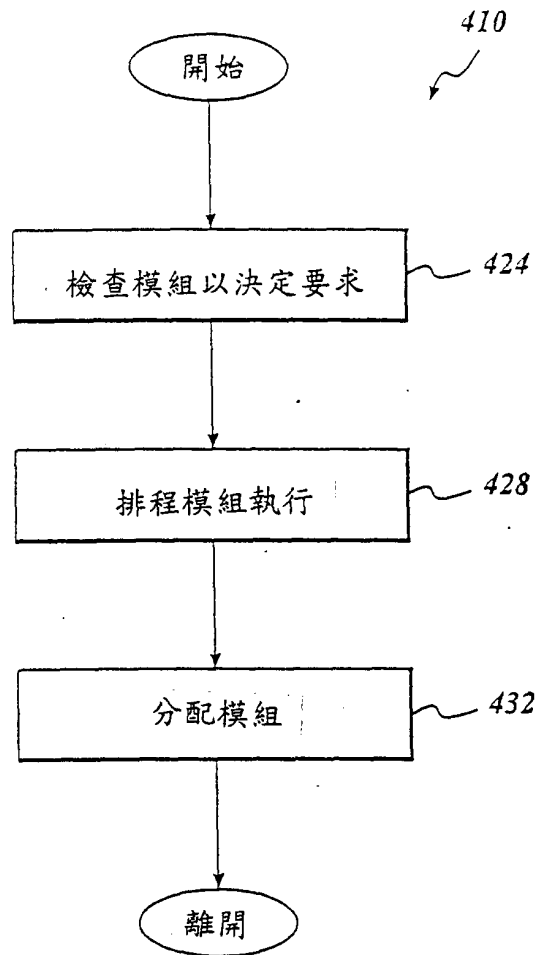


圖 4B

輸入表

I_SERVICE-1

- 名稱
- 旗標
- 位址 (起啟位址+偏移)

I_SERVICE-2

- 名稱
- 旗標
- 位址

•
•
•

I_SERVICE-X

- 名稱
- 旗標
- 位址

圖 7A

輸出表

E_SERVICE-1

- 名稱
- 旗標
- 偏移

E_SERVICE-2

- 名稱
- 旗標
- 偏移

•
•
•

E_SERVICE-Y

- 名稱
- 旗標
- 偏移

圖 7B

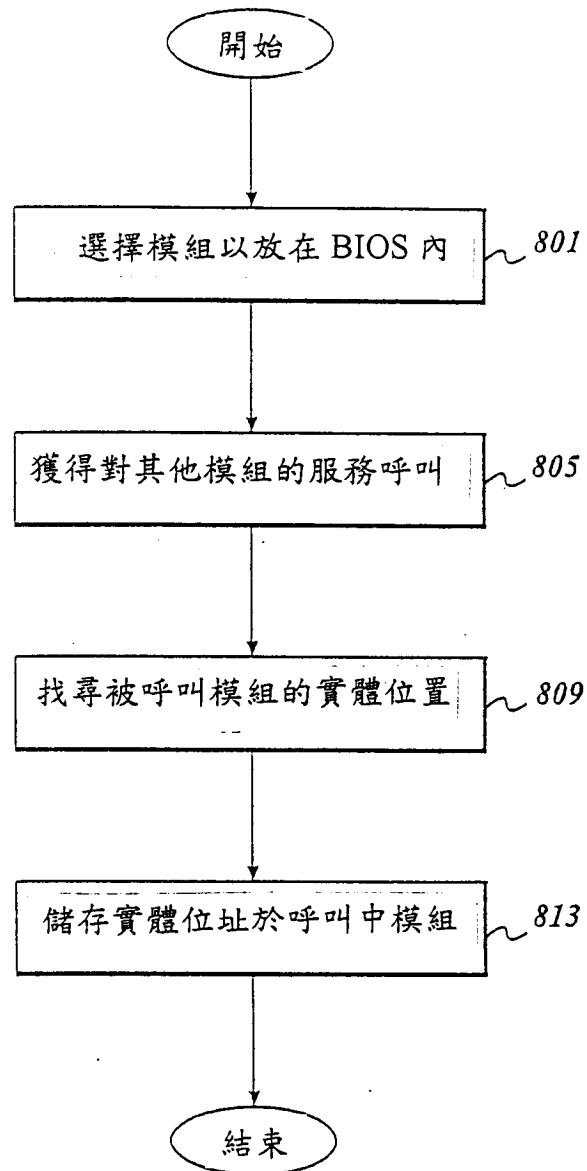
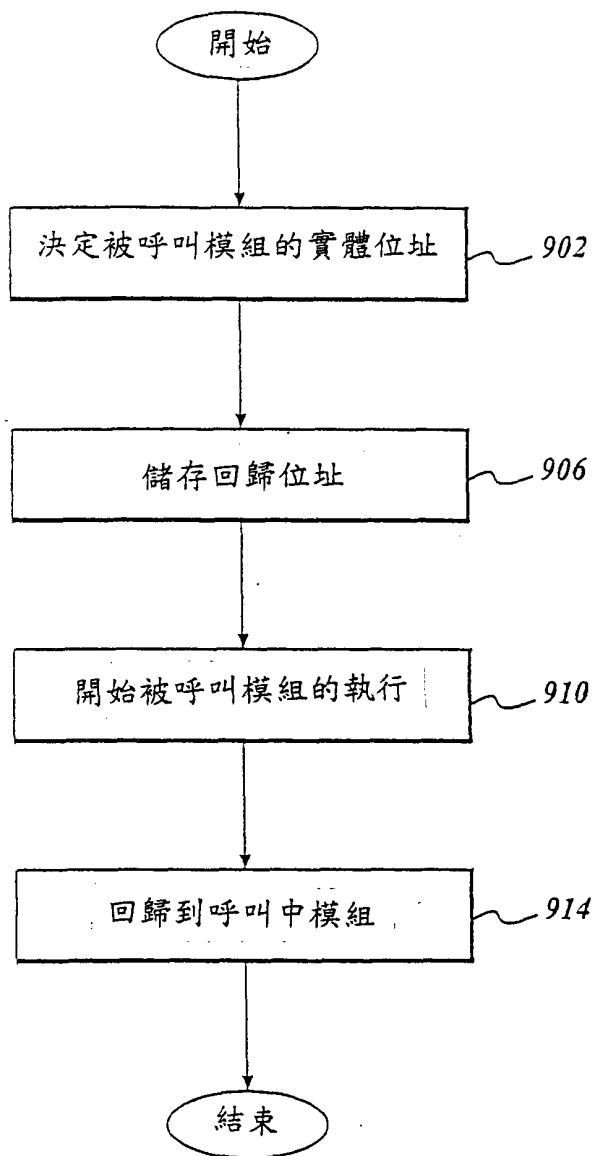


圖 8



圖

9

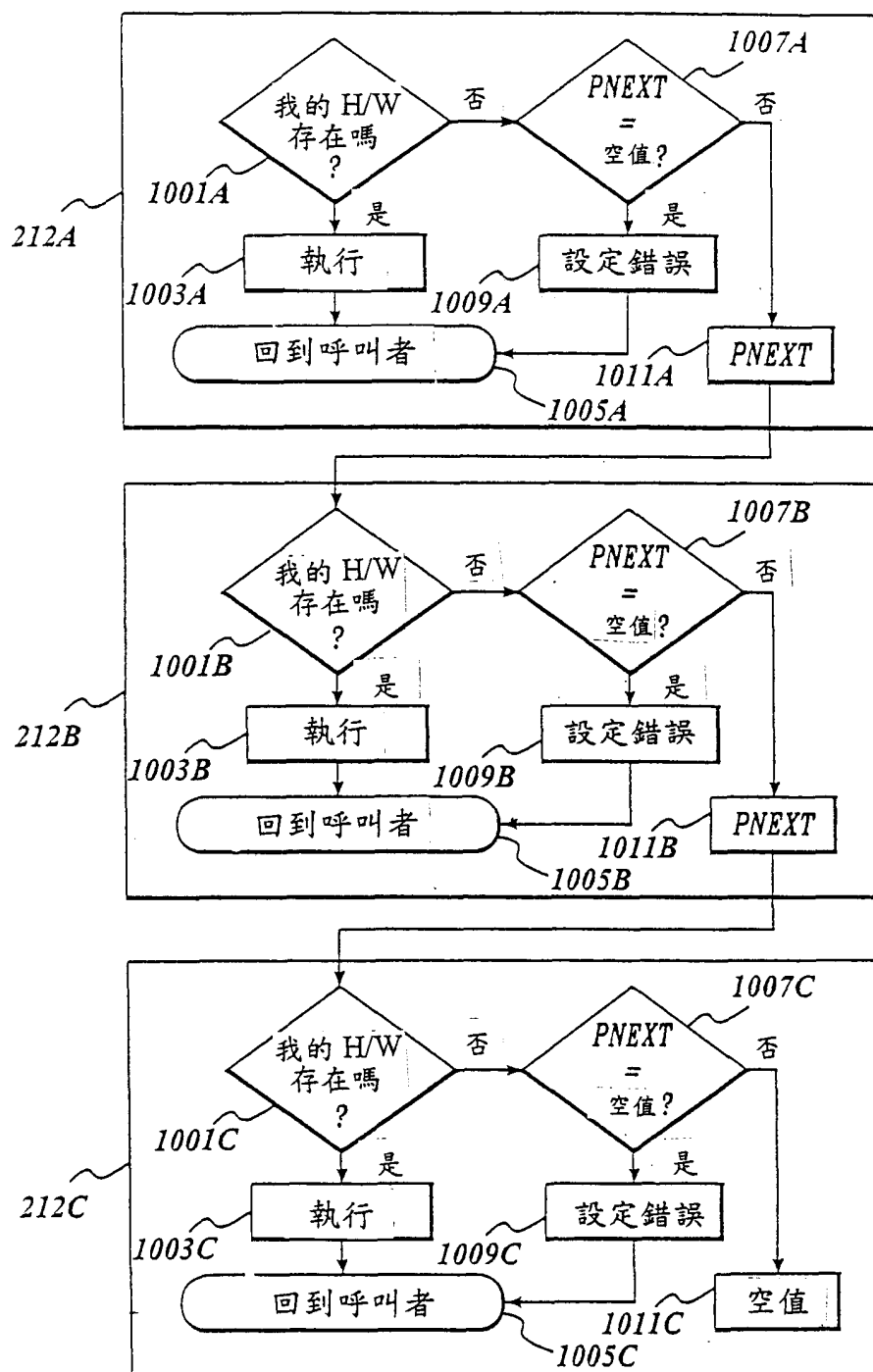


圖 10

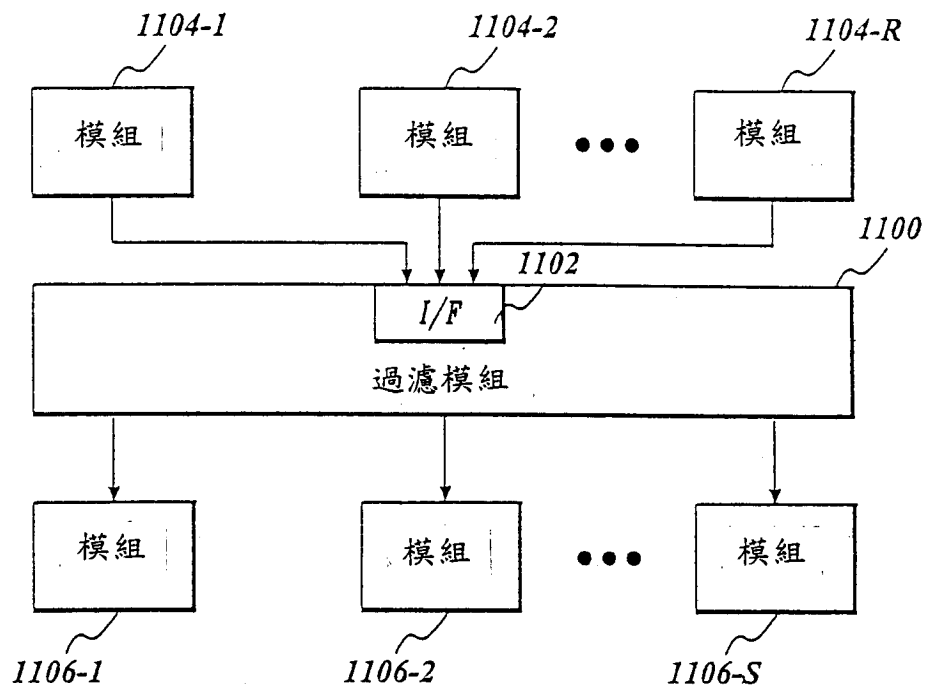


圖 11

陸、(一)、本案指定代表圖為：第1圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100	電腦系統
103	處理器
105	非揮發性記憶體
107	主記憶體
109-1~109-N	裝置
111	匯流排
120	模組化基本輸入輸出系統

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(4)

統。通常，該使用在電腦系統 100 中的特定作業系統係基於至少該使用於電腦系統 100 中的特定架構、晶片或晶片組的部分。

圖 2 根據本發明的一實施例，說明常駐在非揮發性記憶體 105(圖 1)中的 BIOS 120(圖 1)。在該實施例中，非揮發性記憶體 105 係分割成許多方塊 201-204，每個方塊具有 64 千位元組的大小。在該實施例中，方塊 201 係為該啟動(Boot)方塊。啟動方塊 201 包含一重置向量 208、一核心 210，及韌體模組 212-1 到 212-M。方塊 202、203，及 204 係用以儲存 BIOS 120 的其他元件，並且在執行 BIOS 120 的期間，提供一些非揮發性儲存。

在打開電源或重置之後，該重置向量 208 係為處理器 103(圖 1)最先讀取的記憶體位置。在一實施例中，重置向量 208 造成處理器 103 執行通常稱作為 POST(開機後自我測試)的指令。在一實施例中，該作業流程會開始執行核心 210。核心 210 係用以作為韌體模組 212-1 到 212-M 的排程器(scheduler)或分配器(dispatcher)。核心 210 也包含一組核心服務的指令。這些核心服務包含但不限於平台變數的位置、啟動模式的管理、公用任務像是拷貝及歸零記憶體。每個韌體模組 212-1 到 212-M 包含與一或更多元件的服務有關的指令，這些元件係包含在電腦系統 100 內。根據本發明，每個韌體模組具有一用以與核心 210 溝通的公用介面元件。此外，一韌體模組係包含一用以與其他韌體模組溝通的公用介面。這將會詳述於下，這些特徵使得一包含核心 210 及韌體模組 212-1 到 212-M 的 BIOS(即一模組化 BIOS)能夠在多重平台上以有點類

(6)

如經由一功能表選擇)重置該電腦系統100。

在方塊406中，該重置向量係被執行。在該實施例中，一旦啟動(或重置)，處理器103會開始執行重置向量208，其如同前面所述係為該BIOS 120的第一指令。在一實施例中，重置向量208典型地提供該POST程序的第一指令。在某些實施例中，該POST在一重置的過程中並沒有執行。

在方塊410中，該韌體模組接著被初始化。在一實施例中，處理器103執行核心201。在該實施例中，核心201決定適合用以執行的韌體模組212-1到212-M的要求組態。每個模組依次檢查該平台，以決定它初使化的硬體係出現在該平台，其中係安裝BIOS 120。方塊410係會連結圖4B而更加詳細描述於下。

在方塊414中，該記憶體係被初使化。在該實施例中在韌體模組212-1到212-M的處理器初始化的期間，一或更多的模組212-1到212-M的處理器執行將會初始化主要記憶體107。

在方塊418中，該BIOS 120的其餘部分係被接收到而執行。例如，在主要記憶體初始化於方塊414之後，處理器103檢索附加BIOS元件(即BIOS延伸)，其可能係常駐在其他外部記憶體裝置內(例如額外的EEPROM或快閃方塊啟動元件)。BIOS 120接著便完成初始化或讓該作業系統完成初始化。

圖4B根據本發明的一實施例，更清楚說明方塊410(圖4A)。參考圖1、3及4B，該方塊410的實施例係執行如下。

在方塊424中，韌體模組212-1到212-M係被檢查以決定韌體模組212-1到212-M的哪個的次序係被要求為該核心210所分

(9)

模組及/或服務。在該示範的實施例中，韌體模組 212 在執行的同時，在執行的過程期間，它會呼叫一或更多的服務。在圖 6 中的輸入表 605 的示範實施例顯示數種為韌體模組 212 所呼叫的服務，其列出在 I_Service-1、I_Service-2 等等。輸入表 605 的一實施例係與圖 7A 相關而進一步描述於下。

輸出表 607 列出該等韌體模組及/或能夠為其他韌體模組所呼叫的服務。在該實施例中，輸出表 607 係填滿於該建立程序的期間(在上面所提到與圖 4A 有關)。例如，在一建立程序的期間，該程序選擇一韌體模組，然後檢查所有剩餘的韌體模組以藉由檢查該剩餘韌體模組的輸入表來決定這些韌體模組的哪一些係呼叫該選擇的韌體模組。對於每個消耗該模組的輸出介面的韌體模組，該消耗韌體模組的輸入表則係被修正以包含該輸出介面的正確實體位址。該建立程序接著選擇其他韌體模組，然後透過該等韌體模組執行其他通過(pass)，等等直到所有的該等韌體模組的所有輸入表都已經被填滿。該建立程序的一實施例係與圖 8 相連結而進一步描述於下。

如同上面所提到的，韌體模組 212 包含服務 609-1 到服務 609-L。一韌體模組在其他實施例終止具有一服務。在該實施例中，每個服務也具有一能夠獨特地識別該服務的 GUID。在某些實施例中，多重韌體模組係執行該相同服務，因此具有該服務相同的 GUID。雖然這些服務係具有該相同的 GUID 及執行該相同功能，它們彼此係互不相同的，因為它們係針對一特定環境或硬體組態來配置。在該例子中，

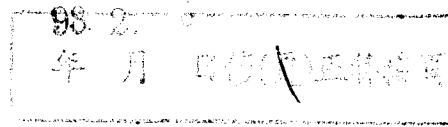
(17)

地使用在具有兩或執行類似功能的硬體組件(具有不同的 GUIDs)的平台。該一平台可以設計成使用這些硬體組件中的特殊的一個，其取決於該呼叫模組及/或該呼叫服務。在該實施例中，不同平台的過濾模組會具有相同的 GUID。

再參考圖 11，過濾模組 1100 係在操作上與 BIOS 120(圖 1)的其他韌體模組互連。過濾模組 1100 具有一介面 1102，其能夠讓韌體模組 1104-1 到 1104-R 所呼叫。雖然至少有三"呼叫中"的韌體模組顯示在圖 11 中，但是在 BIOS 120 的某些實施例中，可以如同一呼叫中韌體模組供過濾模組 1100 使用的一樣少。過濾模組 1100 係利用該平台廠商來配置以便能夠呼叫韌體模組 1106-1 到 1106-S。雖然至少有三"被呼叫"的韌體模組係顯示，在 BIOS 120 的其他實施例中，可以如同一"被呼叫"韌體模組供過濾模組 1100 使用的一樣少。

在操作中，韌體模組 1104-1 到 1104-R 能夠呼叫一由韌體模組 1106-1 到 1106-S 之一所提供的服務。韌體模組 1104-1 到 1104-R 並不需要知道韌體模組 1106-1 到 1106-S 所提供的服務的 GUIDs。確切地說，韌體模組 1104-1 到 1104-R 係以過濾模組 1100 的 GUID 來配置，這些"呼叫中"韌體模組係用來呼叫過濾模組 1100。過濾模組 1100 會處理每個接收到的呼叫，然後依次地呼叫該等"服務"韌體模組 1106-1 到 1106-S 中合適的一個，這取決於該平台的組態、該"呼叫中"的韌體模組及/或該"服務"韌體模組。

例如，該等硬體組件可以係為系統管理匯流排(SMBus)控制器。一平台可以配置成使用一單一 SMBus 控制器，同時其



拾、申請專利範圍

1. 一種連結韌體模組之方法，包含：

開始執行一基本輸入輸出系統(BIOS)，該 BIOS 具有複數個韌體模組；

決定該複數個韌體模組的每一個所要求的韌體資源，該等韌體資源要求係與一或多個其他韌體模組相關；

決定該複數個韌體模組之一子集，一韌體模組可呼叫；

決定該複數個韌體模組之一子集，其呼叫該韌體模組；排程該複數個韌體模組的執行，執行基於考慮該等決定所需的韌體資源；及

分配該等用以執行的已排程之複數個韌體模組。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，尚包含在分配該等已排程之複數個韌體模組之後，初始化一平台的記憶體。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，尚包含在執行該複數個韌體模組的其他韌體模組的期間，呼叫該等用以執行的複數個韌體模組的一韌體模組。

4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中呼叫該複數個韌體模組的一韌體模組，尚包含：

儲存一回歸位址；

決定該模組的實體位址；

執行儲存在該模組的實體位址的指令；及

當執行完該模組時，執行儲存在該儲存回歸位址的指令。

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中決定該模組的實體位址包含查詢在該其他模組的輸入表中的實體位址。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中一韌體模組包含：
 - 一全球唯一代號(GUID)，用以識別該模組；
 - 一資源清單，用以儲存該模組操作所需要的識別資源的資訊；
 - 一輸入表，用以儲存在執行時，該模組會呼叫該複數個韌體模組中一組模組的實體位址；
 - 一服務，當執行時，會執行一預先決定的功能；
 - 一輸出表，用以儲存一對應於該服務的實體位址的數值；及
 - 一介面，其操作上係耦合到該GUID、資源清單、該服務、該輸入表，及該輸出表，其中該介面係利用一呼叫中媒介經由該GUID而為可定址的，以提供該呼叫中媒介存取該資源清單、該服務、該輸入表，及該輸出表。
7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該輸出表所儲存的數值係為離該韌體模組的起始位址的偏移。
8. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該輸入表係用以儲存該等複數個韌體模組的該組模組的GUIDs。
9. 如申請專利範圍第1項之方法，尚包含：
 - 開始執行該等複數個韌體模組的一第一模組；
 - 決定該第一模組是否與該等複數個韌體模組的其他模組相連結；
 - 假如該第一模組係為可連結的，決定一與該第一模組

有關的硬體組件是否是存在於該平台中；

假如與該第一模組有關的該硬體組件係存在於該平台中，完成該第一模組的執行；及

假如與該第一模組有關的該硬體組件沒有存在於該平台中，開始該等複數個軟體模組的一第二模組的執行。

10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中該第一模組包含一資料結構，用以儲存該第二模組的實體位址。

11. 如申請專利範圍第9項之方法，尚包含：

假如該第一模組係可連結，決定一與該複數個軟體模組的該第二模組有關的硬體組件是否存在於該平台；

假如與該第二模組有關的硬體組件係存在於該平台內，完成該第二模組的執行；

假如與該第二模組有關的硬體模組沒有存在於該平台內，決定一第三模組是否連結到該第二模組；及

假如該第三模組係連結到該第二模組，在沒有完成該第二模組的執行下，執行該複數個軟體模組的第三模組。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中完成該第二模組的執行尚包含回歸到呼叫該第一模組的呼叫媒介。

13. 如申請專利範圍第1項之方法，尚包含：

執行一呼叫媒介對該複數個軟體模組的一第一模組所做的呼叫，其中該呼叫係為一組呼叫中之一，該組呼叫的每一個係與該複數個軟體模組的一組模組的一模組有關，該等相關性係取決於該平台的組態；

回應該呼叫，開始該複數個軟體模組的該第一模組的

執行；

決定該組模組的哪個模組係與該呼叫有關；及

開始與該呼叫有關的模組的執行。

14. 如申請專利範圍第13項之方法，尚包含當完成與該呼叫有關的模組的執行時，回歸到該呼叫媒介。

15. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包含：

執行一核心模組；

利用該核心模組初始化該複數個韌體模組，其中該初始化包括：

檢驗至少二韌體模組以決定發送該等韌體模組的要求次序；

發送該二韌體模組中一較早的及隨後發送該二韌體模組中一較晚的；

在初始化該複數個韌體模組後，初始化一系統記憶體；及

在發送該較早韌體模組或該較晚韌體模組期間喚起一包含於一第三韌體模組中的功能。

16. 一種機器可讀媒體，其包含一些指令，當由一機器所執行時，讓該機器能夠執行一些操作，包含：

開始一BIOS的執行，該BIOS具有複數個韌體模組；

決定每一該複數個韌體模組所要求的韌體資源，該等韌體資源係與一或多個其他韌體模組相關；

決定該複數個韌體模組之一子集，一韌體模組可呼叫；

決定該複數個韌體模組之一子集，其呼叫該韌體模

組；排程該複數個韌體模組的執行，基於考慮該等決定所需的韌體資源；及

分配該等用以執行的排程複數個韌體模組。

17. 如申請專利範圍第16項之機器可讀媒體，尚包含一些指令，當由該機器所執行時，造成該機器能夠在分配該等已排程之模組之後，執行初始化該機器的記憶體的操作。

18. 如申請專利範圍第16項之機器可讀媒體，尚包含一些指令，當由該機器所執行時，造成該機器能夠在該複數個韌體模組的其他模組的執行的期間，執行該複數個韌體模組中用以執行的模組的操作。

19. 如申請專利範圍第18項之機器可讀媒體，其中呼叫該複數個韌體模組的一模組尚包含一些指令，當由該機器所執行時，造成該機器能夠執行一些操作，包含：

儲存一回歸位址；

決定該模組的實體位址；

執行儲存在該模組的實體位址的指令；及

當完成該模組的執行時，執行儲存在該儲存回歸位址的指令。

20. 如申請專利範圍第16項之機器可讀媒體，其中一韌體模組包含：

一全球唯一代號(GUID)，用以識別該模組；

一資源清單，用以儲存該模組用以執行所需要的識別資源的資訊；

一輸入表，用以儲存在執行時，該模組會呼叫該複數

個韌體模組中一組模組的實體位址；

一服務，當執行時，會執行一預先決定的功能；

一輸出表，用以儲存一對應於該服務的實體位址的數值；及

一介面，其操作上係耦合到該 GUID、資源清單、該服務、該輸入表，及該輸出表，其中該介面係利用一呼叫中媒介經由該 GUID 而為可定址的，以提供該呼叫中媒介存取該資源清單、該服務、該輸入表，及該輸出表。

21. 如申請專利範圍第 16 項之機器可讀媒體，尚包含一些指令，當由該機器所執行時，造成該機器能夠執行一些操作，包含：

開始執行該等複數個韌體模組的一第一模組；

決定該第一模組是否與該等複數個韌體模組的其他模組相連結；

假如該第一模組係為可連結的，決定一與該第一模組有關的硬體組件是否是存在於該平台中；

假如與該第一模組有關的該硬體組件係存在於該平台中，完成該第一模組的執行；及

假如與該第一模組有關的該硬體組件沒有存在於該平台中，開始該等複數個韌體模組的一第二模組的執行。

22. 如申請專利範圍第 21 項之機器可讀媒體，尚包含一些指令，當由該機器所執行時，造成該機器能夠執行一些操作，包含：

假如該第一模組係可連結，決定一與該複數個韌體模

組的該第二模組有關的硬體組件是否存在於該機器；

假如與該第二模組有關的硬體組件係存在於該機器內，完成該第二模組的執行；

假如與該第二模組有關的硬體模組沒有存在於該機器內，決定一第三模組是否連結到該第二模組；及

假如該第三模組係連結到該第二模組，在沒有完成該第二模組的執行下，執行該複數個韌體模組的第三模組。

23. 如申請專利範圍第22項之機器可讀媒體，其中完成該第二模組的執行尚包含一些指令，當由該機器所執行時，造成該機器能夠執行回歸到呼叫該第一模組的呼叫媒介的操作。

24. 如申請專利範圍第16項之機器可讀媒體，尚包含一些指令，當由該機器所執行時，造成該機器能夠執行一些操作，包含：

執行一呼叫媒介對該複數個韌體模組的一第一模組所做的呼叫，其中該呼叫係為一組呼叫中之一，該組呼叫的每一個係與該複數個韌體模組的一組模組的一模組有關，該等相關性係取決於該機器的組態；

回應該呼叫，開始該複數個韌體模組的該第一模組的執行；

決定該組模組的哪個模組係與該呼叫有關；及

開始與該呼叫有關的模組的執行。

25. 如申請專利範圍第24項之機器可讀媒體，尚包含一些指令，當由該機器所執行時，造成該機器能夠當完成與該

呼叫有關的模組的執行時，回歸到該呼叫媒介的操作。

26. 如申請專利範圍第16項之機器可讀媒體，尚包含一些指令，當由該機器所執行時，造成該機器能夠執行操作，包括：

藉由一分離核心模組，基於該等韌體模組每一個輸入及輸出的服務資訊，在該複數個韌體模組間決定相依關係，其中由該複數個韌體模組的每一個輸入的該等服務係位於該複數個韌體模組的另一個中；

依照滿足該等相依關係的次序發送該複數個韌體模組的每一個；及

發送該複數個韌體模組後，初始化一揮發性系統記憶體。

27. 一種連結韌體模組之系統，包含：

複數個硬體組件；

一第一記憶體元件，用以儲存一BIOS，該BIOS包括複數個韌體模組，該BIOS尚包含：

決定構件，用以決定每一該複數個韌體模組所要求的資源，該等韌體資源要求係與一或多個其他韌體模組相關；

排程構件，用以排程該複數個韌體模組的執行；及

分配構件，用以分配用以執行決定要求韌體資源的排程模組；及

一處理器，在其上執行該複數個韌體模組，該處理器耦合到該等複數個硬體組件及該第一記憶體元件。

28. 如申請專利範圍第27項之系統，其中該BIOS尚包含初始化構件，用以在分配該等排程模組之後，初始化該系統的記憶體。
29. 如申請專利範圍第27項之系統，其中該BIOS尚包含呼叫構件，用以在該複數個韌體模組的其他模組的執行的期間，呼叫用以執行的該複數個韌體模組的一模組。
30. 如申請專利範圍第29項之系統，其中該呼叫構件，用以呼叫該複數個韌體模組的一模組，尚包含：
- 儲存構件，用以儲存一回歸位址；
 - 決定構件，用以決定該模組的實體位址；
 - 執行構件，用以執行儲存在該模組的實體位址的指令；及
 - 執行構件，用以當完成該模組執行時，執行儲存在該儲存回歸位址的指令。
31. 如申請專利範圍第27項之系統，其中該複數個韌體模組的一模組包含：
- 一全球唯一代號(GUID)，用以識別該模組；
 - 一資源清單，用以儲存該模組用以執行所需要的識別資源的資訊；
 - 一輸入表，用以儲存在執行時，該模組會呼叫該複數個韌體模組中一組模組的實體位址；
 - 一服務，當執行時，會執行一預先決定的功能；
 - 一輸出表，用以儲存一對應於該服務的實體位址的數值；及

一介面，其操作上係耦合到該 GUID、資源清單、該服務、該輸入表，及該輸出表，其中該介面係利用一呼叫中媒介經由該 GUID 而為可定址的，以提供該呼叫中媒介存取該資源清單、該服務、該輸入表，及該輸出表。

32. 如申請專利範圍第 27 項之系統，其中該 BIOS 尚包含：

執行構件，用以開始執行該等複數個韌體模組的第一模組；

決定構件，用以決定該第一模組是否與該等複數個韌體模組的其他模組相連結；

決定構件，假如該第一模組係為可連結的，用以決定一與該第一模組有關的硬體組件是否是存在於該平台中；

完成構件，假如與該第一模組有關的該硬體組件係存在於該平台中，用以完成該第一模組的執行；及

執行構件，假如與該第一模組有關的該硬體組件沒有存在於該平台中，用以開始該等複數個韌體模組的第二模組的執行。

33. 如申請專利範圍第 32 項之系統，其中該 BIOS 尚包含：

決定構件，假如該第一模組係可連結，用以決定一與該複數個韌體模組的該第二模組有關的硬體組件是否存在於該系統；

執行構件，假如與該第二模組有關的硬體組件係存在於該系統內，用以完成該第二模組的執行；

決定構件，假如與該第二模組有關的硬體模組沒有存

在於該系統內，用以決定一第三模組是否連結到該第二模組；及

執行構件，假如該第三模組係連結到該第二模組，在沒有完成該第二模組的執行下，用以執行該複數個韌體模組的第三模組。

34. 如申請專利範圍第33項之系統，其中該執行構件，用以完成該第二模組的執行，尚包含回歸構件，用以回歸呼叫該第一模組的呼叫媒體。

35. 如申請專利範圍第30項之系統，其中該BIOS尚包含：

執行構件，用以執行一呼叫媒介對該複數個韌體模組的一第一模組所做的呼叫，其中該呼叫係為一組呼叫中之一，該組呼叫的每一個係與該複數個韌體模組的一組模組的一模組有關，該等相關性係取決於該機器的組態；

執行構件，用以回應該呼叫，開始該複數個韌體模組的該第一模組的執行；

決定構件，用以決定該組模組的哪個模組係與該呼叫有關；及

執行構件，用以開始與該呼叫有關的模組的執行。

36. 一種連結韌體模組之系統，包含：

複數個硬體組件；

一第一記憶體元件，用以儲存一BIOS，該BIOS包含：

複數個韌體模組，該複數個韌體模組的每個模組用以提供至少一服務，至少二模組提供一模組間介面以致能該至少二模組呼叫由其他模組提供的一服務，該複數

個韌體模組的每一模組包含與一或多個其他韌體模組相關的一資源清單；

一核心，操作上耦合到該複數個韌體模組，其中該核心基於操作用以從系統記憶體의 初始化及可利用性之前的前置記憶體執行環境中欲執行的該複數個韌體模組中選擇用以執行的一組模組；及

一處理器，其耦合到該複數個硬體組件及該第一記憶體元件。

37. 如申請專利範圍第36項之系統，其中在該複數個韌體模組的一第一模組的執行期間，該第一模組用以選擇地呼叫該複數個韌體模組用以執行的一第二模組。

38. 如申請專利範圍第37項之系統，其中該第一模組包含一輸入表，用以儲存該第二模組的實體位址，該第一模組尚用以在呼叫該第二模組中，將一回歸位址儲存在該處理器的暫存器。

39. 如申請專利範圍第36項之系統，其中該複數個韌體模組的一模組，包含：

一全球唯一代號(GUID)，用以識別該模組；

一資源清單，用以儲存該模組用以執行所需要的識別資源的資訊；

一輸入表，用以儲存在執行時，該模組會呼叫該複數個韌體模組中一組模組的實體位址；

一服務，當執行時，會執行一預先決定的功能；

一輸出表，用以儲存一對應於該服務的實體位址的數

值；及

一介面，其操作上係耦合到該 GUID、資源清單、該服務、該輸入表，及該輸出表，其中該介面係利用一呼叫中媒介經由該 GUID 而為可定址的，以提供該呼叫中媒介存取該資源清單、該服務、該輸入表，及該輸出表。

40. 如申請專利範圍第 36 項之系統，其中該複數個韌體模組的一組模組具有全球唯一代號 (GUID)。

41. 如申請專利範圍第 40 項之系統，其中在該組模組的一第一模組的執行期間，該處理器用以當與該第一模組有關的一第一硬體組件係存在於該系統中時，完成該第一模組的執行，該第一硬體組件係為該等複數個硬體組件之一。

42. 如申請專利範圍第 41 項之系統，其中該第一模組用以當該第一硬體組件不存在於該系統中時，呼叫該組模組的一第二模組。

43. 如申請專利範圍第 36 項之系統，其中在該複數個韌體模組的一第一模組的執行期間，該第一模組用以呼叫該複數個韌體模組的一第二模組以執行一服務，該第二模組用以呼叫一第三模組以作為該系統的組態的功能，該第三模組係為該複數個韌體模組的一組模組之一，每個係與提供該第一模組所呼叫的服務的該複數個硬體組件中不同硬體組件有關。

44. 如申請專利範圍第 36 項之系統，尚包括：

一硬體組件，其執行一功能；

一揮發性記憶體，其能在該揮發性記憶體被初始化後儲存資料；

一包含 BIOS 的非揮發性記憶體，該 BIOS 包括一 BIOS 核心，及複數個韌體模組，

其中該複數個韌體模組中的二個係初始化硬體組件，以便執行該功能，及

該複數個韌體模組中的二個中的一個用於初始化一出現在該系統中的硬體組件，係藉由疊代該 BIOS 內的該複數個韌體模組中的每一個，以決定是否該硬體組件是否出現，及

該複數個韌體模組中的二個係發送於該揮發性記憶體初始化之前。

第 092102237 號專利申請案
中文圖式替換頁(96 年 10 月)

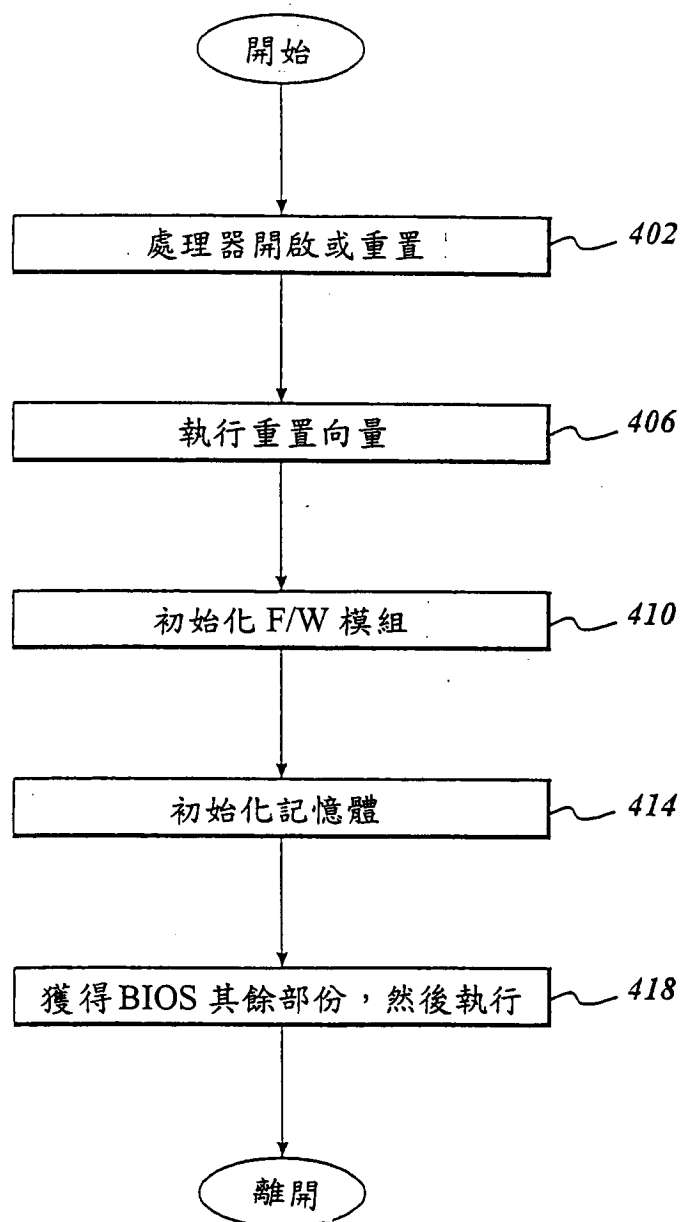


圖 4A

96.10.25
年 月 日

圖式續頁

第 092102237 號專利申請案
中文圖式替換頁(96 年 10 月)

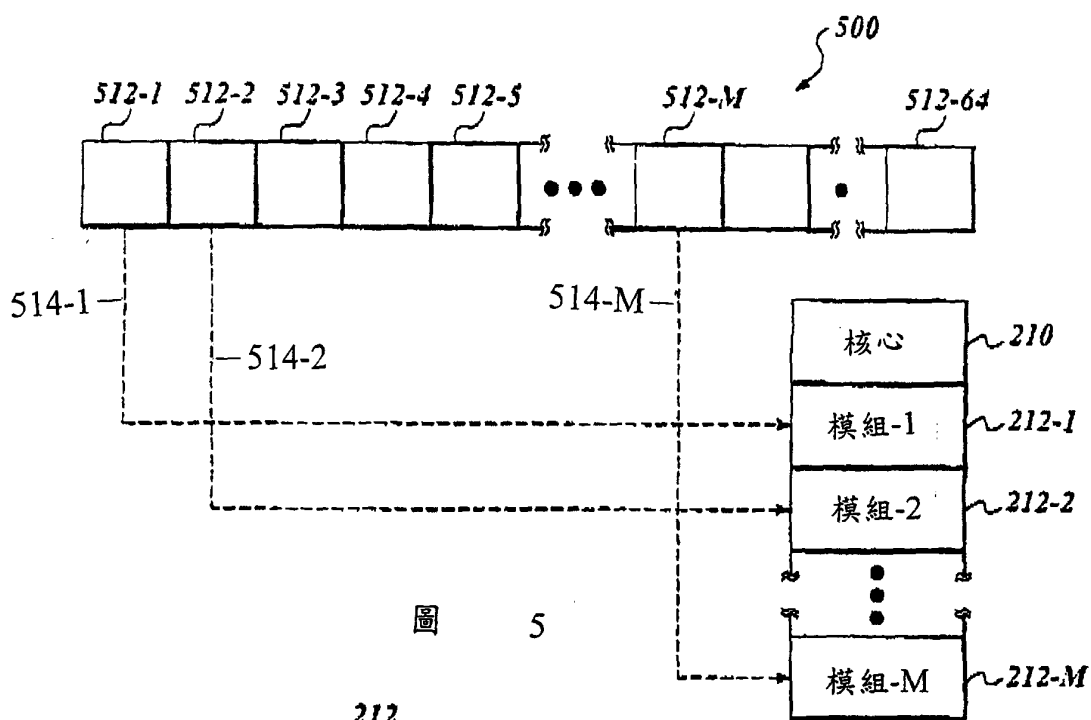


圖 5

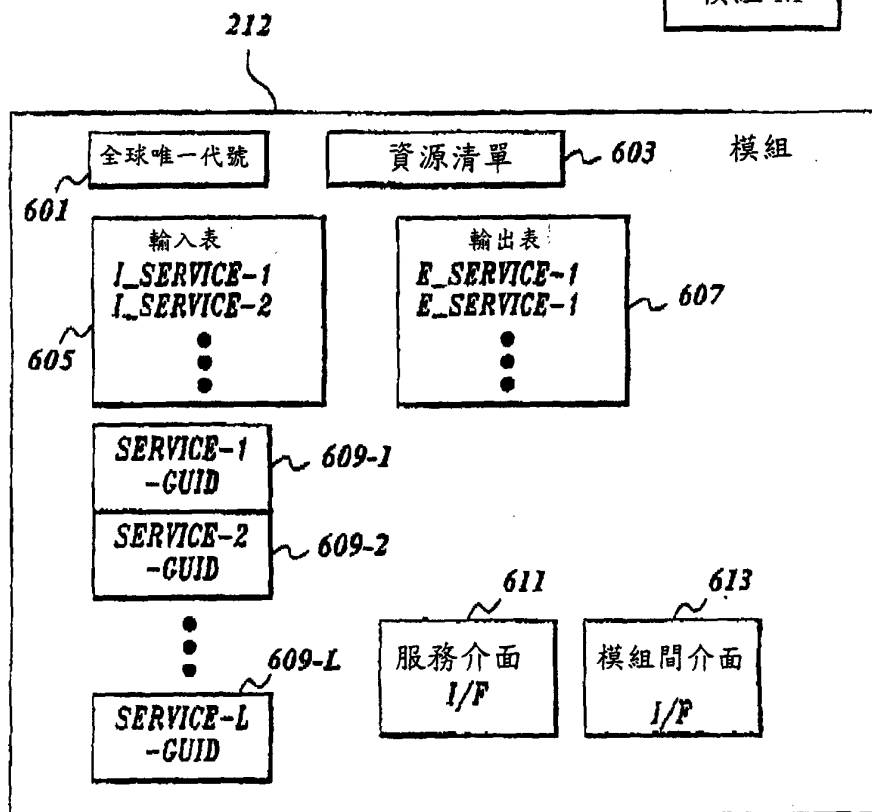


圖 6