



(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 I423130 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：098103885 (22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 06 日
 (51)Int. Cl. : G06F9/44 (2006.01) G06F13/00 (2006.01)
 (30)優先權：2008/02/06 美國 12/026,689
 (71)申請人：美國博通公司(美國) BROADCOM CORPORATION (US)
 美國
 (72)發明人：羅弗戈蘭 阿瑪德雷茲 ROFOUGARAN, AHMADREZA (US)；馬金森 蒂莫西
 W MARKISON, TIMOTHY W (US)
 (74)代理人：莊志強
 (56)參考文獻：
 TW 200415883 TW 200629160
 US 6272570B1
 審查人員：王鵬翔
 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：47 共 0 頁

(54)名稱

用於計算設備的手持計算單元的積體電路

IC FOR HANDHELD COMPUTING UNIT OF A COMPUTING DEVICE

(57)摘要

一種 IC，包括處理模組；片上記憶體；用於連接一個或多個片外塊 I/O 設備的一個或多個塊 I/O 介面；用於在處於活動狀態時連接一個或多個片外字元 I/O 設備的一個或多個字元 I/O 介面；用於連接片外主記憶體的主記憶體介面；與所述處理模組和所述主記憶體介面連接的記憶體控制器；基帶處理模組、RF 單元、處理模組介面、IC 匯流排結構。該處理模組介面將處理模組耦合到片外連接結構，其中當包含所述 IC 的手持計算單元插接入擴展計算單元時，所述片外連接介面將所述手持計算單元連接至所述擴展計算單元以便所述 IC 處於插接模式。

An IC includes a processing module, on-chip memory, one or more block input/output (I/O) interfaces for coupling to one or more off-chip block I/O devices, one or more character I/O interfaces for coupling to one or more off-chip character I/O devices when active, a main memory interface for coupling to off-chip main memory, a baseband processing module, an RF section, a processing module interface, an IC bus structure. The processing module interface couples the processing module to an off-chip connection structure, wherein, when a handheld computing unit that includes the IC is docked to an extended computing unit, the off-chip connection structure couples the handheld computing unit to the extended computing unit such that the IC is in a docked mode.

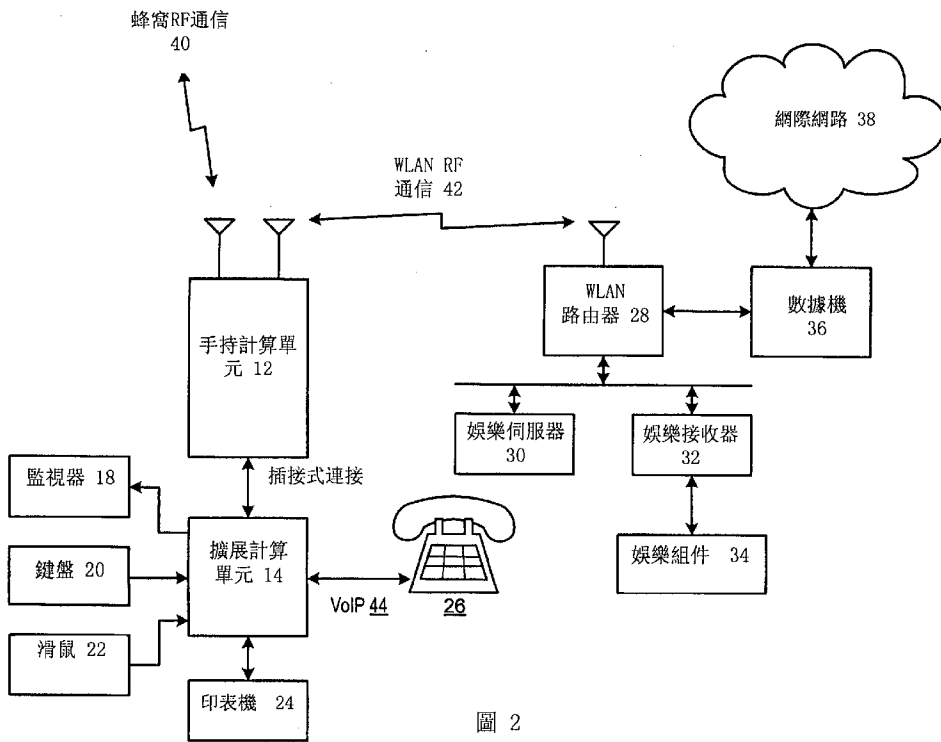


圖 2

- 12 . . . 手持計算單元
- 14 . . . 擴展計算單元
- 18 . . . 監視器
- 20 . . . 鍵盤
- 22 . . . 滑鼠
- 24 . . . 印表機
- 26 . . . 網路(VoIP)電話
- 28 . . . 無線局域網(WLAN)路由器
- 30 . . . 娛樂伺服器
- 32 . . . 娛樂接收器
- 34 . . . 娛樂組件
- 36 . . . 數據機
- 38 . . . 網際網路
- 40 . . . 蜂窩 RF 通信
- 42 . . . WLAN RF 通信

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：98107885

※申請日：98.2.6

※IPC 分類：G06F9/44 (2006.01)

G06F13/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於計算設備的手持計算單元的積體電路

IC for Handheld Computing Unit of a Computing Device

二、中文發明摘要：

一種 IC，包括處理模組；片上記憶體；用於連接一個或多個片外塊 I/O 設備的一個或多個塊 I/O 介面；用於在處於活動狀態時連接一個或多個片外字元 I/O 設備的一個或多個字元 I/O 介面；用於連接片外主記憶體的主記憶體介面；與所述處理模組和所述主記憶體介面連接的記憶體控制器；基帶處理模組、RF 單元、處理模組介面、IC 匯流排結構。該處理模組介面將處理模組耦合到片外連接結構，其中當包含所述 IC 的手持計算單元插接入擴展計算單元時，所述片外連接介面將所述手持計算單元連接至所述擴展計算單元以便所述 IC 處於插接模式。

三、英文發明摘要：

An IC includes a processing module, on-chip memory, one or more block input/output (I/O) interfaces for coupling to one or more off-chip block I/O devices, one or more character I/O interfaces for coupling to one or more off-chip character I/O devices when active, a main memory interface for coupling to off-chip main memory, a baseband processing module, an RF section, a processing module

interface, an IC bus structure. The processing module interface couples the processing module to an off-chip connection structure, wherein, when a handheld computing unit that includes the IC is docked to an extended computing unit, the off-chip connection structure couples the handheld computing unit to the extended computing unit such that the IC is in a docked mode.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

手持計算單元	12	擴展計算單元	14
監視器	18	鍵盤	20
滑鼠	22	印表機	24
網路 (VoIP) 電話	26		
無線局域網 (WLAN) 路由器	28		
娛樂伺服器	30	娛樂接收器	32
娛樂組件	34	數據機	36
網際網路	38	蜂窩 RF 通信	40
WLAN RF 通信	42		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及通訊系統，更具體地說，涉及一種用於該通訊系統的計算設備。

【先前技術】

通訊系統是用於支援無線和/或有線通訊設備間進行無線及有線通訊。所述通訊系統包括國內和/或國際移動電話系統以及因特網點對點室內無線或有線網路。無線和/或有線通訊設備可以是個人電腦、筆記本電腦、個人數位助理（PDA）、移動電話、個人數位視頻播放器、個人數位音頻播放器、全球定位系統接收器、視頻遊戲操控台，以及娛樂設備等等。

大多數的通訊設備都包含類似的基本構造：處理內核、記憶體、以及週邊設備。大體上說，記憶體內存儲有處理內核用於資料生成所需的指令，該資料同樣存儲在記憶體中。週邊設備用於供通訊設備的用戶指示處理內核完成指令運行、資料登錄、以及查看結果資料等操作。例如，一台個人電腦包括鍵盤、滑鼠以及顯示器，用戶可通過這些設備使得處理內核執行多種應用程式中的一項或多項。

雖然各種通訊設備都有類似的基本構造，但它們具有各自的處理內核、記憶體以及週邊設備，並且實現完全不同的功能。例如，移動電話是用於提供基於一種或多種標準的無線語音和/或資料通訊的設備（例如，IEEE 802.11、藍牙、先進移動電話服務（AMPS）、數位 AMPS、用於移動通訊的全球系

統(GSM)、碼分多址(CDMA)、區域多點傳輸服務(LMDS)、多路微波分配系統(MMDS)、射頻識別(RFID)、增強型資料速率 GSM 演進技術(EDGE)、通用分組無線業務(GPRS)等等)。另一例子是，個人數位音頻播放器用於對存儲的數位音頻文件進行解壓並且將解壓後的數位音頻文件呈現出來使之是聽得見的。

在過去的幾年中，出現了將通訊設備的各種功能集成于單一設備的技術。例如，現在的移動電話包含了個人數位音頻重播功能、PDA 功能和/或 GPS 接收器功能。典型地，在需要將上述功能、文件或者其他應用程式載入到手持通訊設備（例如，移動電話、個人數位音頻和/或數位播放器、PDA、GPS 接收器）上時，手持通訊設備需要與個人電腦或筆記本電腦通信連接。在這種情況下，所述需要載入的應用程式、功能和/或文件首先被載入到電腦上，隨後再被拷貝到手持通訊設備上；這就生成了上述應用程式、功能和/或文件的兩件備份。

為便於實現上述應用程式、功能和/或文件的載入操作，手持通訊設備以及電腦各自都需要相應的硬體及軟體來將應用程式、功能和/或文件從電腦傳輸到手持通訊設備。因此，存在有兩個相應的軟體備份以及兩個硬體元件（一個用於手持通訊設備，另一個用於電腦）。除了軟體冗餘，時間因素、軟體版本不一致、不匹配的硬體、以及其他原因都會導致上述應用程式、功能和/或文件傳輸失敗。

除了將一些功能集成到單一的手持設備中，手持數位音頻

播放器還可集成在揚聲器系統中用於通過揚聲器而非耳機提供音頻信號。類似地，筆記本電腦還可與全鍵盤、獨立顯示器、印表機、以及滑鼠相連接。在這些合成系統中，核心構造並未改變。

因此，需要包含手持計算單元及擴展計算單元的計算設備。

【發明內容】

本發明涉及的裝置和操作方法將在附圖說明、具體實施方式和權利要求部分中給出更進一步的詳細描述。

根據本發明的一個方面，一種積體電路 (IC)，包括：

處理模組；

片上記憶體；

用於連接一個或多個片外塊 I/O 設備的一個或多個塊輸入/輸出 (I/O) 介面；

用於在處於活動狀態時連接一個或多個片外字元 I/O 設備的一個或多個字元 I/O 介面；

用於連接片外主記憶體的主記憶體介面；

用於將輸出資料轉換為輸出符號流並且將輸入符號流轉換為輸入資料的基帶處理模組；

用於將輸出符號流轉換為輸出 RF 信號並且將輸入 RF 信號轉換為輸入符號流的射頻 (RF) 單元；

用於將所述處理模組連接到片外連接結構的處理模組介面，其中，當包含所述 IC 的手持計算單元插接入擴展計算單

元時，所述片外連接介面將所述手持計算單元連接至所述擴展計算單元以便所述 IC 處於插接模式；

與所述處理模組、所述片上記憶體、所述一個或多個塊 I/O 介面、所述一個或多個字元 I/O 介面、所述主記憶體介面、以及所述基帶處理模組連接的 IC 匯流排結構，其中，當所述 IC 處於遠端模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面處於活動狀態而所述處理模組介面處於非活動狀態，並且當所述 IC 處於插接模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面中的至少一個處於非活動狀態而所述處理模組介面處於活動狀態。

優選地，所述 IC 進一步包括：

所述一個或多個塊 I/O 介面包括以下至少一個：

磁碟機介面；以及

快閃記憶體介面；

所述一個或多個字元 I/O 介面包含以下至少一個：

資料登錄介面；

顯示器介面；

視頻編解碼器；

音頻編解碼器；

攝像頭介面；

攝像機介面。

優選地，所述基帶處理模組和 RF 單元用於提供以下一項或多項：

無線局域網（WLAN）連接；以及

蜂窩電話連接。

優選地，所述 IC 進一步包括：

與所述連接結構連接的時鐘生成器，其中，所述時鐘生成器產生主時鐘信號和一個或多個手持時鐘信號，且當所述 IC 處於插接模式時，產生的主時鐘信號被提供給所述連接結構。

優選地，所述處理模組介面包括以下一個或多個：

片上部分片上到片外 RF 連接器；

一個或多個 IC 引腳；

片上部分片上到片外電磁連接器。

優選地，所述 IC 進一步包括：

存儲有基本輸入/輸出系統 (BIOS) 的唯讀記憶體 (ROM)，其中，當所述 IC 處於遠端模式時，結合有所述 IC 的手持計算單元根據 BIOS 進行啓動，並且當所述 IC 處於插接模式時，所述手持計算單元和擴展計算單元作為一個組合單元進行啓動。

根據本發明的另一個方面，一種積體電路 (IC)，包括：

處理模組；

片上記憶體；

用於連接一個或多個片外塊 I/O 設備的一個或多個塊輸入/輸出 (I/O) 介面；

用於在處於活動狀態時連接一個或多個片外字元 I/O 設備的一個或多個字元 I/O 介面；

用於連接片外主記憶體的主記憶體介面；

與所述處理模組和所述主記憶體介面連接的記憶體控制器；

用於將輸出資料轉換為輸出符號流並且將輸入符號流轉換為輸入資料的基帶處理模組；

用於將輸出符號流轉換為輸出 RF 信號並且將輸入 RF 信號轉換為輸入符號流的射頻 (RF) 單元；

用於將所述記憶體控制器連接到片外連接結構的連接器介面，其中，當包含所述 IC 的手持計算單元插接入擴展計算單元時，所述片外連接介面將所述手持計算單元連接至所述擴展計算單元以便所述 IC 處於插接模式；

與所述記憶體控制器、所述一個或多個塊 I/O 介面、所述一個或多個字元 I/O 介面、所述片上記憶體、以及所述基帶處理模組連接的 IC 匯流排結構，其中，當所述 IC 處於遠端模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面處於活動狀態而所述連接器介面處於非活動狀態，並且當所述 IC 處於插接模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面中的至少一個處於非活動狀態而所述連接器介面處於活動狀態。

優選地，所述 IC 進一步包括：

所述一個或多個塊 I/O 介面包括以下至少一個：

磁碟機介面；以及

快閃記憶體介面；

所述一個或多個字元 I/O 介面包含以下至少一個：

資料登錄介面；

顯示器介面；

視頻編解碼器；

音頻編解碼器；

攝像頭介面；

攝像機介面。

優選地，所述基帶處理模組和 RF 單元用於提供以下一項或多項：

無線局域網（WLAN）連接；以及
蜂窩電話連接。

優選地，所述 IC 進一步包括：

與所述連接結構連接的時鐘生成器，其中，所述時鐘生成器產生主時鐘信號和一個或多個手持時鐘信號，且當所述 IC 處於插接模式時，產生的主時鐘信號被提供給所述連接結構。

優選地，所述連接器介面包括以下一個或多個：

片上部分片上到片外 RF 連接器；

一個或多個 IC 引腳；

片上部分片上到片外電磁連接器。

優選地，所述 IC 進一步包括：

存儲有基本輸入/輸出系統（BIOS）的唯讀記憶體（ROM），其中，當所述 IC 處於遠端模式時，結合有所述 IC 的手持計算單元根據 BIOS 進行啓動，並且當所述 IC 處於插接模式時，所述手持計算單元和擴展計算單元作為一個組合單

元進行啓動。

根據本發明的另一個方面，一種積體電路（IC），包括：

處理模組；

片上記憶體；

用於連接一個或多個片外塊 I/O 設備的一個或多個塊輸入/輸出（I/O）介面；

用於在處於活動狀態時連接一個或多個片外字元 I/O 設備的一個或多個字元 I/O 介面；

用於連接片外主記憶體的主記憶體介面；

與所述處理模組和所述主記憶體介面連接的記憶體控制器；

用於將輸出資料轉換為輸出符號流並且將輸入符號流轉換為輸入資料的基帶處理模組；

用於將輸出符號流轉換為輸出 RF 信號並且將輸入 RF 信號轉換為輸入符號流的射頻（RF）單元；

與所述片上記憶體、所述主記憶體介面、所述處理模組、所述記憶體控制器、所述一個或多個塊 I/O 介面、所述一個或多個字元 I/O 介面、以及所述基帶處理模組連接的 IC 匯流排結構；以及

用於將所述 IC 匯流排結構連接到片外連接結構的連接器介面，其中，當包含所述 IC 的手持計算單元插接入擴展計算單元時，所述片外連接介面將所述手持計算單元連接至所述擴

展計算單元以便所述 IC 處於插接模式，並且當所述 IC 處於遠端模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面處於活動狀態而所述連接器介面處於非活動狀態，並且當所述 IC 處於插接模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面中的至少一個處於非活動狀態而所述連接器介面處於活動狀態。

優選地，所述 IC 進一步包括：

所述一個或多個塊 I/O 介面包括以下至少一個：

磁碟機介面；以及

快閃記憶體介面；

所述一個或多個字元 I/O 介面包含以下至少一個：

資料登錄介面；

顯示器介面；

視頻編解碼器；

音頻編解碼器；

攝像頭介面；

攝像機介面。

優選地，所述基帶處理模組和 RF 單元用於提供以下一項或多項：

無線局域網 (WLAN) 連接；以及

蜂窩電話連接。

優選地，所述 IC 進一步包括：

與所述連接結構連接的時鐘生成器，其中，所述時鐘生成器產生主時鐘信號和一個或多個手持時鐘信號，且當所述 IC

處於插接模式時，產生的主時鐘信號被提供給所述連接結構。

優選地，所述處理模組介面包括以下一個或多個：

片上部分片上到片外 RF 連接器；

一個或多個 IC 引腳；

片上部分片上到片外電磁連接器。

優選地，所述 IC 進一步包括：

存儲有基本輸入/輸出系統 (BIOS) 的唯讀記憶體 (ROM)，其中，當所述 IC 處於遠端模式時，結合有所述 IC 的手持計算單元根據 BIOS 進行啓動，並且當所述 IC 處於插接模式時，所述手持計算單元和擴展計算單元作為一個組合單元進行啓動。

本發明的各種優點、各個方面和創新特徵，以及其中所示例的實施例的細節，將在以下的描述和附圖中進行詳細介紹。

【實施方式】

圖 1 是計算設備 10 一實施例的結構示意圖，包括：手持計算單元 12 以及擴展計算單元 14。手持計算單元 12 具有與移動電話、個人數位助理、個人數位音頻/視頻播放器等類似的形狀因數，並具有與擴展計算單元 14 的插接插座 16 相連的連接結構。

大體上說，手持計算單元 12 包括初級處理模組 (中央處理單元)、初級主記憶體、以及用於計算設備 10 的初級硬碟記憶體。因此，當手持計算單元 12 插接入擴展計算單元時它起著個人電腦或筆記本電腦的核心的作用，當它未插接入擴展計

算單元時，可作為移動電話、GPS 接收器、個人數位音頻播放器、個人數位視頻播放器、個人數位助理和/或其他手持電子設備使用。

此外，當手持計算單元 12 插接入擴展計算單元 14 時，二者之間可進行文件和/或應用程式的交換。例如，假設計算設備 10 的用戶利用演講軟體製作了演講文件並且存放在擴展計算設備 14 的記憶體內。用戶可將演講文件以及演講軟體傳輸到手持計算設備 12 的記憶體內。如果手持計算設備 12 有足夠的空間用來存放演講文件以及應用程式，那麼會將相關文件從擴展計算單元記憶體拷貝到手持計算設備的記憶體內。如果在手持計算單元內沒有足夠的存儲空間，那麼用戶需要從手持計算單元記憶體內轉移一部分應用程式和/或文件到擴展計算單元記憶體內以便騰出足夠的空間。

由於手持計算單元 12 包含有計算設備 10 所用的初級元件，因此對於應用程式和/或文件來說只需保留一個備份以供 PC 機、筆記本電腦以及其他手持設備（TV、數位音頻/視頻播放器、移動電話、PDA、GPS 接收器等）所用。此外，由於只存在應用程式和/或文件的一個備份（除了期望進行的備份外），因此不再需要專門的軟體將應用程式和/或文件從 PC 機轉移到手持設備。因此，手持計算單元 12 的處理模組、主記憶體、以及 I/O 介面為 PC 和/或筆記本電腦、移動電話、PDA、GPS 接收器、個人數位音頻播放器、個人數位視頻播放器等提供了一種單核架構。

圖 2 是本發明一實施例通訊系統中手持計算單元 12 接插入擴展計算單元 14 的結構示意圖。在本實施例中，通訊系統包括以下一個或多個：無線局域網（WLAN）路由器 28、與因特網 38 相連的數據機 36、娛樂伺服器 30（即是與電影、音樂、視頻遊戲等的資料庫相連的伺服器）、娛樂接收器 32、娛樂元件 34（揚聲器系統、電視監視器和/或投影儀、DVD 播放器或更新版本、VCR、衛星機頂盒、有線電視機頂盒、視頻遊戲操縱杆）、以及網路（VoIP）電話 26。作為 WLAN 路由器 28 的代替元件或附加元件，該系統還可包括與擴展計算單元 14 相連的局域網路由器。

如圖所示，擴展計算單元 14 與監視器 18、鍵盤 20、滑鼠 22 以及印表機 24 相連。擴展計算單元 14 還可以其他設備相連（圖中未示出），例如，跟蹤球、觸摸屏、遊戲設備（搖杆、遊戲板、遊俠控制器等）、圖像掃描器、網路攝像頭、麥克風、揚聲器和/或耳機。此外，擴展計算單元 14 還可具有與個人電腦和/或筆記本電腦類似的形狀因數。例如，對於家用或者辦公所用，需要使用具有與 PC 機相類似的形狀因數的擴展計算單元。對於旅行用戶所用的另一例子，則更需要具有與筆記本電腦相類似的形狀因數。

在本例中，手持計算單元 12 插接入擴展計算單元 14，共同作用來提供計算設備 10。手持計算單元 12 與擴展計算單元 14 之間的插接包括一種或多種二者之間的高速連接。這種高速連接可以通過電連接器、RF 連接器（如圖 45 中所述）、電

磁連接器（圖 46 中所述）、和/或上述幾種連接器的組合來提供。在這種模式下，手持計算單元 12 與擴展計算單元 14 共同作用，類似於具有 WLAN 卡以及移動電話卡的 PC 機和/或筆記本電腦。

在這種模式下，手持計算單元 12 能夠收發蜂窩 RF 通訊 40（例如語音和/或資料通訊）。輸出的語音信號來源於 VoIP 通訊 44 的 VoIP 電話 26 或者與擴展計算單元 14 相連的麥克風。輸出語音信號會被轉換為數位信號，並且隨後又被轉換為輸出 RF 信號。輸入 RF 信號會被轉換為輸入數位音頻信號並被提供給擴展計算單元 14 內的音效卡用於通過揚聲器表現出來或者提供給 VoIP 電話作為 VoIP 通訊 44 的一部分。

輸出資料信號來源於與擴展計算單元 14 相連的滑鼠 22、鍵盤 20、圖像掃描器等。輸出資料信號先被轉換為數位信號，隨後被轉換為輸出 RF 信號。輸入 RF 信號被轉換為輸入資料信號並被提供給監視器 18、印表機 24、和/或其他字元表現設備。

此外，手持計算單元 12 可提供與 WLAN 路由器 28 相連的 WLAN 收發器以用於支援計算設備 10 所用的 WLAN RF 通訊 42。WLAN 通訊 42 用於通過數據機 36 接入因特網 38，接入到娛樂伺服器，和/或接入到娛樂接收器 32。例如，WLAN 通訊 42 可用於支援網上衝浪、接收郵件、發送郵件、接入網上帳戶、接入在線遊戲、接入在線用戶文件（例如，資料庫、備份檔案等），下載音樂文件、下載視頻文件、下載軟體等。

作為另一例子，計算設備 10（即手持計算單元 12 和擴展計算單元 14）可利用 WLAN 通訊 42 在娛樂伺服器上獲取和/或存儲音樂和/或視頻文件，和/或接入到一個或多個娛樂元件 34 和/或娛樂接收器 32。

圖 3 是本發明一實施例通訊系統中手持計算單元 12 半插接入擴展計算單元 14 的結構示意圖。在本實施例中，通訊系統包括以下一個或多個：無線局域網（WLAN）路由器 28、與因特網 38 相連的數據機 36、娛樂伺服器 30（即是與電影、音樂、視頻遊戲等的資料庫相連的伺服器）、娛樂接收器 32、娛樂元件 34（揚聲器系統、電視監視器和/或投影儀、DVD 播放器或更新版本、VCR、衛星機頂盒、有線電視機頂盒、視頻遊戲操縱杆）、以及網路（VoIP）電話 26。作為 WLAN 路由器 28 的代替元件或附加元件，該系統還可包括與擴展計算單元 14 相連的局域網路由器。

又如圖所示，擴展計算單元 14 與監視器 18、鍵盤 20、滑鼠 22 以及印表機 24 相連。擴展計算單元 14 還可以其他設備相連（圖中未示出），例如，跟蹤球、觸摸屏、遊戲設備（搖杆、遊戲板、遊俠控制器等）、圖像掃描器、網路攝像頭、麥克風、揚聲器和/或耳機。此外，擴展計算單元 14 還可具有與個人電腦和/或筆記本電腦類似的形狀因數。

在本例中，手持計算單元 12 半插接 46 入擴展計算單元 14，其中的手持計算單元 12 用作獨立的電腦，具有有限的資源（例如，手持計算單元的處理模組、用戶輸入/輸出、主記

憶體等) 並且對擴展計算單元 14 的記憶體的接入也受到一定限制。手持計算單元 12 與擴展計算單元 14 之間的半插接 46 可以通過 RF 通訊來提供，其中，手持計算單元 12 的 RF 收發器與擴展計算單元 14 的 RF 收發器之間進行通訊。手持計算單元對擴展計算單元 14 記憶體內的文件和/或應用程式的訪問取決於上述 RF 連接的比特率。此外，手持計算單元 12 能夠指揮擴展計算單元 14 的處理模組執行遠端協作處理功能，但是手持計算單元 12 與擴展計算單元 14 的處理模組並不會像處於插接模式時那樣作為一個多處理模組結合作業。

作為替代，上述半插接模式還可通過手持計算單元 12 與擴展計算單元 14 之間的 WLAN 通訊 42 和 WLAN 路由器 28 實現。作為另一例子，半插接模式還可以由通過因特網 38 的資料蜂窩 RF 通訊 40 連接到擴展計算單元 14 來獲得。

在這種模式下，手持計算單元 12 能夠收發蜂窩 RF 通訊 40 (例如語音和/或資料通訊)。輸出的語音信號來源於手持計算單元 12 的麥克風。輸出語音信號會被轉換為數位信號，並且隨後又被轉換為輸出 RF 信號。輸入 RF 信號會被轉換為輸入數位音頻信號並被提供給手持計算單元 12 的揚聲器或者耳機。

輸出資料信號來源於手持計算單元 12 的鍵盤或觸摸屏。輸出資料信號先被轉換為數位信號，隨後轉換為輸出 RF 信號。輸入 RF 信號先被轉換為輸入資料信號，隨後被提供給手持顯示器和/或其他手持字元表現設備。

此外，手持計算單元 12 可提供與 WLAN 路由器 28 相連的 WLAN 收發器以用於支援計算設備 10 所用的 WLAN RF 通訊 42。WLAN 通訊 42 用於通過數據機 36 接入因特網 38，接入到娛樂伺服器，和/或接入到娛樂接收器 32。例如，WLAN 通訊 42 可用於支援網上衝浪、接收郵件、發送郵件、接入網上帳戶、接入在線遊戲、接入在線用戶文件（例如，資料庫、備份檔案等），下載音樂文件、下載視頻文件、下載軟體等。另一例子，計算設備 10 可利用 WLAN 通訊 42 在娛樂伺服器上獲取和/或存儲音樂和/或視頻文件，和/或接入到一個或多個娛樂元件 34 和/或娛樂接收器 32。

圖 4 是本發明一實施例中相對於擴展計算單元 14 處於遠端模式的手持計算單元 12 的結構示意圖。在這種模式下，手持計算單元 12 與擴展計算單元 14 之間沒有任何通訊。因此，擴展計算單元 14 處於停用狀態，並且手持計算單元 12 作為獨立的計算設備工作。

圖 5 是本發明另一實施例通訊系統中手持計算單元 12 插入擴展計算單元 14 的結構示意圖。手持計算單元 12 包括：手持處理模組 50、手持主記憶體 52、手持硬碟/快閃記憶體 54、基帶處理器 56、射頻 (RF) 單元 58、手持隨機記憶體 (RAM) 60、手持唯讀記憶體 (ROM) 62、時鐘生成器 64、手持輸入/輸出介面（例如，手持音頻 I/O 介面 66、手持視頻和/或圖形 I/O 介面 68、以及手持資料 I/O 介面 70），以及手持 I/O 元件（例如，手持麥克風 72、手持揚聲器 74、手持顯示器 76、手

持鍵盤和/或觸摸屏 78)、手持匯流排結構 75 以及手持連接結構 110。

擴展計算單元 14 包括：擴展處理模組 80、擴展主記憶體 82、擴展硬碟/快閃記憶體 84、擴展隨機記憶體 (RAM) 86、擴展唯讀記憶體 (ROM) 88、從時鐘電路 90、擴展輸入/輸出介面 (例如，擴展音頻 I/O 介面 92、擴展視頻和/或圖形 I/O 介面 94、以及擴展資料 I/O 介面 96)，以及擴展 I/O 元件 (例如，擴展麥克風 98、擴展揚聲器 100、擴展顯示器 102 (其可以是監視器 18 和/或印表機 24)、擴展鍵盤/滑鼠 104 (其可以是鍵盤 20 和滑鼠 22))，以及擴展連接結構 110、擴展匯流排結構 112、射頻識別 (RFID) 標籤 108。

在手持計算單元 12 內，處理模組 50 和基帶處理模組 56 可以是相互獨立的處理模組或者同一處理模組。此種處理模組可以是單一處理設備或者多個處理設備，其中，所述處理設備可以是微處理器、微控制器、數位信號處理器、微型電腦、中央處理單元、FPGA、可編程邏輯器件、狀態機、邏輯電路、類比電路、數位電路、和/或其他利用基於電路和/或可運行指令的硬體編碼信號 (類比和/或數位信號) 的設備。處理模組可包含輔助記憶體和/或存儲元件，可以是單一存儲設備、多個存儲設備、和/或嵌入到處理模組內的電路。此種存儲設備可以是唯讀記憶體、隨機記憶體、易失性記憶體、非易失性記憶體、靜態記憶體、動態記憶體、快閃記憶體、緩存、和/或其他存有數位資訊的任何設備。當處理模組通過狀態機、類比

電路、數位電路和/或邏輯電路執行一項或多項功能時，存有相應可運行指令的的記憶體和/或存儲元件可嵌入或外接到包含有狀態機、類比電路、數位電路和/或邏輯電路的電路內或上。進一步，存儲元件存儲的以及處理模組運行的是與圖 1-47 所描述步驟和/或功能相對應的硬體代碼和/或操作指令。

在手持計算單元 12 內，手持主記憶體 52 包含一個或多個 RAM 積體電路和/或電路板。所述 RAM 可以是靜態 RAM (SRAM) 和/或動態 RAM (DRAM)。手持硬碟/快閃記憶體 54 可以是一個或多個硬碟、軟碟、光碟、NOR 快閃記憶體、NAND 快閃記憶體和/或其他非易失性記憶體。時鐘生成電路 64 可以是下列一個或多個：鎖相電路、晶振電路、分數-N (fractional-N) 合成器、和/或共振電路-放大電路，其中，共振器可以是石英壓電振蕩器、諧振回路或者電阻-電容電路。不管時鐘生成電路 64 是如何實現的，時鐘生成電路 64 能夠生成提供給從時鐘電路 90 的主時鐘信號，並且生成用於手持計算單元 12 的時鐘信號。此種時鐘信號包括但不僅限於：匯流排時鐘、讀/寫時鐘、處理模組時鐘、本地振蕩以及 I/O 時鐘。

手持 ROM 62 存儲有供計算設備 10 (即手持計算單元 12 以及擴展計算單元 14) 所用的基本輸入/輸出系統 (BIOS) 程式。ROM 62 可以是電子可擦除可編程記憶體 (EEPROM)、可編程 ROM (PROM) 和/或閃速 ROM 中的一個或多個。

本實施例中的，介面包括供設備接入到手持計算單元和/或擴展計算單元的匯流排的硬體和/或軟體。例如，介面軟體

可包括設備驅動，硬體可包括信號轉換電路、電平轉換器等。在手持計算單元內，手持音頻 I/O 介面 66 可包括音頻編解碼器、音量控制電路、和/或麥克風偏壓和/或放大電路以將手持麥克風 72 和/或手持揚聲器 74 連接到手持匯流排結構 75。手持視頻 I/O 介面 68 可包括：視頻編解碼器、圖形引擎、顯示驅動器等，以用於將手持顯示器連接到手持匯流排結構 75 等。手持資料 I/O 介面 70 可包括圖形引擎、顯示驅動器、鍵盤驅動器、觸摸屏驅動器等，用於將手持顯示器 76 和/或手持鍵盤 78 連接到手持匯流排結構 75。

在擴展計算單元 14 內，擴展處理模組可以是單一處理設備或者多個處理設備，其中，處理設備可以是微處理、微控制器、數位信號處理器、微型電腦、中央處理單元、FPGA、可編程邏輯器件、狀態機、邏輯電路、類比電路、數位電路、和/或其他利用基於電路和/或可運行指令的硬體編碼信號（類比和/或數位信號）的設備。處理模組可包含輔助記憶體和/或存儲元件，可以是單一存儲設備、多個存儲設備、和/或嵌入到處理模組內的電路。此種存儲設備可以是唯讀記憶體、隨機記憶體、易失性記憶體、非易失性記憶體、靜態記憶體、動態記憶體、快閃記憶體、緩存、和/或其他存有數位資訊的任何設備。當處理模組通過狀態機、類比電路、數位電路和/或邏輯電路執行一項或多項功能時，存有相應可運行指令的的記憶體和/或存儲元件可嵌入或外接到包含有狀態機、類比電路、數位電路和/或邏輯電路的電路內或上。進一步，存儲元件存儲

的以及處理模組運行的是與圖 1-47 所描述步驟和/或功能相對應的硬體代碼和/或操作指令。

在擴展計算單元 14 內，擴展主記憶體 86 包括一個或多個 RAM 積體電路和/或電路板。RAM 可以是靜態 RAM 和/或動態 RAM。注意，當手持計算單元擁有足夠的存儲空間時，擴展主記憶體 86 以及擴展 RAM86 可以被忽略。擴展硬碟/快閃記憶體 86 可以是一個或多個硬碟、軟碟、光碟、NOR 快閃記憶體、NAND 快閃記憶體和/或其他非易失性記憶體。從時鐘電路 90 可以是鎖相電路 (PLL)、時鐘分頻器、和/或時鐘倍頻器，用於接收主時鐘信號並且根據接收到的主時鐘信號生成用於擴展計算單元 14 的時鐘信號。此種時鐘信號包括但不僅限於：匯流排時鐘、讀/寫時鐘、處理模組時鐘、本地振蕩以及 I/O 時鐘。

擴展 ROM 88 可以是電子可擦除可編程記憶體 (EEPROM)、可編程 ROM (PROM) 和/或閃速 ROM 中的一個或多個。需要注意的是，如果手持 ROM 62 具有足夠的空間來容納存儲在非易失性記憶體中的 BIOS 系統以及其他系統資料時，擴展 ROM 88 可被忽略。

擴展音頻 I/O 介面 92 可包括音效卡以及將擴展麥克風 98 和/或擴展揚聲器 100 連接到手持和/或擴展匯流排結構 75 和/或 112 的相應驅動器。擴展視頻 I/O 介面 94 可包括視頻編解碼器、圖形卡、圖形控制單元、顯示驅動器等用於將擴展顯示器 102 (監視器 18) 連接到手持和/或擴展匯流排結構 75 和/

或 112 的設備。擴展資料 I/O 介面 98 可包括圖形卡、圖形控制單元、顯示驅動器、鍵盤和滑鼠驅動器、觸摸屏驅動器等用於將擴展顯示器 104 和/或擴展鍵盤/滑鼠 104 連接到手持和/或擴展匯流排結構 75 和/或 112 的設備。

RFID 標籤 108 用於在擴展計算單元 14 處於停用狀態時提供到擴展計算單元 14 的 RF 通訊連接。所述 RFID 標籤 108 的實現在 2006 年 3 月 31 日申請的美國專利申請 11/394,808“功率產生電路 (power generating circuit)”中給出了描述。利用 RFID 標籤的通訊將在圖 23-25 中進一步詳細描述。

當計算設備 10 處於無線傳輸的活動狀態時，基帶處理模組 56 以及 RF 單元 58 都處於活動狀態。例如，對於蜂窩語音通訊來說，基帶處理模組 56 根據一項或多項現有的無線通訊標準、新無線通訊標準、或者它們的改進或擴展標準（例如，GSM、AMPS、數位 AMPS、CDMA 等）將輸出語音信號轉換為輸出語音符號流。基帶處理模組 56 將會完成以下任務中的一項或多項，包括：加擾、編碼、群集 (constellation)、調製、頻展、跳頻、波束賦形、空-時-塊編碼、空-頻-塊編碼和/或數位基帶到 IF 的轉換，從而實現將輸出語音信號轉換為輸出語音符號流。基帶處理模組 56 會根據輸出語音符號流的需要格式按笛卡爾座標（例如，通過同相信號分量以及正交信號分量來表示符號）、極座標（例如，通過相位分量以及振幅分量來表示符號）或者混合坐標系來生成輸出語音符號流，其中該混合坐標系在 2006 年 3 月 24 日申請的美國專利申請

11/388,822“混合射頻發射器 (hybrid radio frequency transmitter) ”以及 2006 年 7 月 26 日申請的美國專利申請 11/494,682“可編程混合發射器 (programmable hybrid transmitter) ”中已有公開。

RF 單元 58 根據一項或多項現有的無線通訊標準、新無線通訊標準、或者它們的改進或擴展標準 (例如, GSM、AMPS、數位 AMPS、CDMA 等) 將輸出語音符號流轉換為輸出 RF 語音信號。在一實施例中, RF 單元 58 接收笛卡爾坐標系的輸出語音符號流。在本實施例中, RF 單元 58 將輸出語音符號流中的同相分量與同相本地振蕩進行混合生成第一混合信號, 並將輸出語音符號流中的正交分量混合生成第二混合信號。RF 單元 58 將第一混合信號與第二混合信號合併生成上轉換語音信號。RF 單元 58 隨後將上述上轉換語音信號進行放大, 生成提供給天線單元的輸出 RF 語音信號。需要注意的是, 在 RF 單元的輸出到天線單元的輸入之間, 信號還會經歷進一步的放大處理。

在其他實施例中, RF 單元 58 接收極座標或混合坐標系的輸出語音符號流。在這些實施例中, RF 單元 58 會基於輸出語音符號流的相位資訊對本地振蕩進行調製以生成調相 RF 信號。RF 單元 58 隨後根據輸出語音符號流的放大資訊對上述調相 RF 信號進行放大以生成輸出 RF 語音信號。作為替代, RF 單元 58 可根據功率級的設定來對調相 RF 信號進行放大, 生成輸出 RF 語音信號。

對於輸入語音信號來說，RF 單元 58 通過天線單元接收輸入 RF 語音信號。RF 單元 58 將輸入 RF 語音信號轉換為輸入語音符號流。在實施例中，RF 單元 58 從輸入 RF 語音信號中提取出笛卡爾座標以生成輸入語音符號流。在另一實施例中，RF 單元 58 從輸入 RF 語音信號中提取出極座標以生成輸入語音符號流。同樣在其他實施例中，RF 單元 58 從輸入 RF 語音信號中提取出混合座標以生成輸入語音符號流。

基帶處理模組 56 將輸入語音符號流轉換為輸入語音信號。基帶處理模組會完成以下中的一項或多項：解擾、解碼、群集去映射、調製、展頻解碼、跳頻解碼、波束賦形解碼、空-時-塊解碼、空-頻-塊解碼和/或從 IF 到基帶信號的轉換，以便將匯流排結構 75 上的輸入語音符號流轉換為輸入語音信號。

基帶處理模組 56 以及 RF 單元完成類似於資料通訊和 WLAN 通訊的資料處理工作。對於資料通訊來說，基帶處理模組 56 和 RF 單元根據一種或多種蜂窩資料協定（例如但不限於，EDGE、GPRS、HSDPA、HSUPA、更新版本和/或上述協定的取代協定）進行運作。對於 WLAN 通訊來說，基帶處理模組 56 和 RF 單元 58 根據一種或多種無線通訊協定（例如但不僅限於：IEEE 802.11(a)、(b)、(g)、(n)，藍牙、ZigBee、RFID 等）進行運作。

當計算設備 10 執行一項或多項用戶應用程式（如文字處理、試算表處理、演講處理、電子郵件、網頁瀏覽、資料庫、電子日曆、視頻遊戲、數位音頻重播、數位視頻重播、數位音

頻錄音、數位視頻錄影、管理程式、記事本、網頁收藏夾、資金管理程式等)時，手持處理模組 50 以及擴展處理模組 80 會作為多處理模組共同運作，並且手持記憶體 52 和擴展記憶體 82 會作為組合記憶體進行工作。此外，手持硬碟/快閃記憶體 54 以及擴展硬碟/快閃記憶體 84 會作為組合硬碟/快閃記憶體運作。

例如，多處理模組通過手持處理模組 50 和擴展處理模組 80 提供多處理服務。在這種配置狀態下，處理模組 50 和 80 可分享和/或執行多個並行的軟體進程。進一步，處理模組 50 和 80 是平等的，其中的一個可被預留以用於一種或多種特定目的；二者可以緊連接也可以鬆散連接。例如，在作業系統的層面上，手持處理模組 50 可以對擴展處理模組 80 發起的所有的中斷、轉移、和/或服務調用進行回應。另一例子中，在用戶層面，處理模組可以對稱多處理模式、非對稱多處理模式、非一致記憶體接入多處理模式，和/或團聚多處理模式運作。

對於指令和資料流程，處理模組 50 和 80 可在多背景下執行單一序列的指令（單一指令，多資料或 SIMD），可在單一背景下執行多序列指令（多指令，單一資料或 MISD），或者多背景下執行多序列指令（多指令，多資料或 MIMD）。

計算設備 10 包含有虛擬存儲技術、重疊和/或交換技術，用於為一項或多項用戶應用程式使用組合主記憶體以及硬碟/快閃記憶體。在實施例中，虛擬記憶體的虛擬位址空間被劃分為多個頁面（例如，4K-Byte 塊），其中，通過一個或多個頁

面表（例如，一個用於計算設備，一個用於運行中的每個用戶應用程式等）將虛擬位址轉換為物理地址。需要注意的是，存儲控制器對一個或多個頁面表的訪問進行管理，以便完成從物理位址處讀取資料和/或指令。如果頁面表顯示記憶體內無當前頁面，那麼存儲管理器和/或處理模組 50 和 80 中的一個就會產生頁面錯誤中斷。

作業系統的頁面監管器接收到頁面錯誤中斷，作為回應，它會對包含有所需虛擬位址的頁面進行搜索。一旦找到所需頁面，頁面監管器便會將該頁面讀入到主記憶體中並對適當的頁面表進行更新。如果在主記憶體中沒有足夠的空間，那麼頁面監管器便會將主記憶體的一個區域存儲到手持和/或擴展硬碟/快閃記憶體上，並對相應的頁面表進行更新。清空後的主記憶體的相關區域便可用於存放新頁面。

對於用戶 I/O 設備，當手持計算單元處於插接模式時，手持麥克風 72、手持揚聲器 74、手持顯示器 76 以及手持鍵盤 78 會被停用。在這種模式下，擴展麥克風 98、擴展揚聲器 100、擴展顯示器 102 以及擴展鍵鼠 104 處於活動狀態，以用作計算設備 10 的用戶介面。需要注意的是，對於蜂窩語音電話呼叫，輸入和輸出語音信號會被提供給/提供自擴展麥克風 98、擴展揚聲器 100、擴展耳機（圖中未示出），或者 VoIP 電話 46。

圖 6 是本發明另一實施例通訊系統中手持計算單元 12 半插接入擴展計算單元 14 的結構示意圖。手持計算單元 12 包括：手持處理模組 50、手持主記憶體 52、手持硬碟/快閃記憶

體 54、基帶處理器 56、射頻 (RF) 單元 58、手持隨機記憶體 (RAM) 60、手持唯讀記憶體 (ROM) 62、時鐘生成電路 64、手持輸入/輸出介面 (例如，手持音頻 I/O 介面 66、手持視頻和/或圖形 I/O 介面 68、以及手持資料 I/O 介面 70)、以及手持 I/O 元件 (例如，手持麥克風 72、手持揚聲器 74、手持顯示器 76、手持鍵盤和/或觸摸屏 78)、手持匯流排結構 75 以及手持連接結構 110A。

擴展計算單元 14 包括：擴展處理模組 80、擴展主記憶體 82、擴展硬碟/快閃記憶體 84、擴展隨機記憶體 (RAM) 86、擴展唯讀記憶體 (ROM) 88、從時鐘電路 90、擴展輸入/輸出介面 (例如，擴展音頻 I/O 介面 92、擴展視頻和/或圖形 I/O 介面 94、以及擴展資料 I/O 介面 96)、以及擴展 I/O 元件 (例如，擴展麥克風 98、擴展揚聲器 100、擴展顯示器 102 (可以是監視器 18 和/或印表機 24)、擴展鍵盤、滑鼠 104 (可以是鍵盤 20 和滑鼠 22))、擴展連接結構 110、擴展匯流排結構 112、射頻識別 (RFID) 標籤 108、基帶處理模組 114 以及 RF 單元 116。需要注意的是，擴展處理模組 80 和基帶處理模組 114 可以是獨立的處理模組或者同一處理模組。

處於半插接模式時，擴展計算單元 14 的基帶處理模組 114 以及 RF 單元 58 與手持計算單元 12 的基帶處理模組 56 和 RF 單元 58 之間建立了 RF 通訊路徑 46。在這種模式下，RF 通訊路徑 46 作為將手持匯流排結構 75 與擴展匯流排結構 112 相連的無線匯流排，以使得手持計算單元 12 能夠訪問擴展計算單

元 14 的擴展主記憶體 82 和/或擴展硬碟/快閃記憶體。基帶處理模組 56 和 114 以及 RF 單元 58 和 116 可採用無線通訊協定，例如但不僅限於：IEEE 802.11(a)、(b)、(g)、(n)，藍牙、ZigBee、RFID 等。

當計算設備 10 處於半插接模式時，手持處理模組 50 利用手持主記憶體 52 執行一項或多項用戶應用程式（如文字處理、試算表處理、演講處理、電子郵件、網頁瀏覽、資料庫、電子日曆、視頻遊戲、數位音頻重播、數位視頻重播、數位音頻錄音、數位視頻錄影、管理程式、記事本、網頁收藏夾、資金管理程式等）。在這種模式下，擴展處理模組 80 以及擴展主記憶體處於非活動狀態，除非是執行擴展硬碟/快閃記憶體 84 的讀/寫操作，該擴展硬碟/快閃記憶體 84 被視為比手持硬碟/快閃記憶體 54 低級的記憶體。

在這種模式下，虛擬存儲技術利用手持主記憶體 52 和手持硬碟/快閃記憶體 54 實現一項或多項用戶應用程式。進一步的記憶體管理包括：在存儲到虛擬記憶體內以便手持處理模組 50 讀取之前，從擴展硬碟/快閃記憶體 84 將用戶應用程式和/或文件複製到手持硬碟/快閃記憶體 54 處。需要注意的是，如果手持硬碟/快閃記憶體 54 沒有足夠的空間來存儲用戶應用程式和/或文件，那麼便會將一項或多項用戶應用程式和/或文件從手持硬碟/快閃記憶體 54 轉移到擴展硬碟/快閃記憶體 84 以釋放記憶體空間。

圖 7 是本發明一實施例中手持計算單元 12 插接入擴展計

算單元 14 的核心元件的結構示意圖。手持計算單元 12 的核心元件包括：手持處理模組 50、手持主記憶體 52、手持硬碟/快閃記憶體 54、基帶處理模組 56、RF 單元 58、ROM 62、通用串列匯流排 (USB) 介面 120、以及手持連接結構 110A，該連接結構可以是組合連接器或者多個連接器 110-1 到 110-5。擴展計算單元 14 的核心元件包括：相應的連接結構 110B、一個或多個擴展處理模組 80、擴展主記憶體 82、從時鐘模組 90、存儲控制器 122、圖形卡 128 和/或圖形處理單元 132、I/O 控制器 130、I/O 介面 134、週邊元件互連 (PCI) 介面 136、以及主控制器 138。

當手持計算單元 12 與擴展計算單元 14 插接時，計算單元 12 以及 14 的核心元件作為單一計算設備 10 進行運作。因此，當計算設備 10 啟用時，存儲在手持 ROM 62 中的 BIOS 隨即被執行以啟動計算設備。所述 BIOS 將會在圖 19-26 中進行進一步討論。在作業系統初始化 (圖 19-22, 27-36 中進一步描述) 之後，計算設備 10 便可執行用戶應用程式。

在實施例中，存儲控制器 122 對處理模組 50 和 80、與 I/O 控制器直接或間接相連的用戶 I/O 設備、圖形卡 128 產生的讀取自和寫入到手持主記憶體 52 和擴展記憶體 82 的資料和/或手持硬碟/快閃記憶體 54 和/或擴展硬碟/快閃記憶體 84 之間進行的資料交換進行協調。需要注意的是，如果手持主記憶體 52 和/或擴展主記憶體包含有 DRAM，那麼存儲控制器 122 便會包含用於刷新 DRAM 的邏輯電路。

I/O 控制器 130 為通常較慢的設備提供了對存儲控制器 122 的訪問。例如，I/O 控制器 130 通過 PCI 介面 136 為 PCI 匯流排提供功能；為 I/O 介面 134 提供功能，該 I/O 介面提供了鍵盤、滑鼠、印表機和/或可拆卸 CD/DVD 驅動器介面；並為 BIOS 介面、DMA 控制器、中斷控制器、主控制器（該主控制器允許直接附加擴展硬碟記憶體）、即時時鐘、音頻介面提供功能。I/O 控制器 130 還支援乙太網卡、RAID（廉價冗餘磁碟陣列）、USB 介面和/或火線（FireWire）。

圖形處理單元（GPU）132 是用於利用和顯示電腦設備圖形的圖形呈現設備。總體上說，GPU 採用多種圖形運算和計算方法來呈現二維和/或三維的電腦圖形。這樣的計算包括：紋理映射、多邊形繪製、頂點轉換（translating vertices）、可編程著色（programmable shader）、混疊（aliasing）和超高精色彩空間。GPU 132 可以是視頻卡上的獨立模組或者合成到圖形卡 128 上，該圖形卡通過加速圖形埠（AGP）與存儲控制器 122 相連。需要注意的是，視頻卡，或者圖形加速器，用於生成供擴展顯示器所用的輸出圖像。此外，視頻卡進一步支援視頻捕捉、TV 調諧適配器、MPEG-2 和 MPEG-4 解碼或者 FireWire、滑鼠、光筆、搖杆連接器、和/或與兩台監視器相連。

擴展處理模組 80、存儲控制器 122、擴展主記憶體 82，I/O 控制器 130、I/O 介面 134、PCI 介面 136 以及主控制器 138 可以集成在單一積體電路上，也可以每部分位於一個積體電路上，或者一些元件可以在同一積體電路上實現。例如，擴展處

理模組 80 以及存儲控制器 122 可以集成在同一積體電路上。

圖 8 是本發明一實施例中用於計算設備 10 的手持計算單元 12 的結構示意圖。手持計算單元 12 包括積體電路(IC)140、手持鍵盤、手持顯示器、手持硬碟/快閃記憶體 54、手持主記憶體 52、手持揚聲器 74、手持麥克風 72、連接結構 110-1A 到 110-5A、天線單元 178，還進一步包括片外 ROM 63。IC 140 包括匯流排結構 75、手持處理模組 50、基帶處理模組 56、RF 單元 58、ROM 62、時鐘生成電路 64、資料登錄介面 142、顯示介面 144、視頻編解碼器 146 (可選的)、移動產業處理器 (MIPI) 介面 148、仲裁模組 150、USB 介面 120、圖形引擎 152、安全數位輸入/輸出 (SDIO) 介面 154、硬碟/快閃記憶體介面 156、主記憶體介面 158、DMA 模組 160、音頻編解碼器 162、多路分配器 168、多個週邊介面 162-164、數位攝像頭介面 170、LCD 介面 172、安全啓動 RAM 174 (包含於 ROM 162 內或作為獨立 ROM)、以及安全引擎 176。

多個週邊介面 162-164 包括以下介面中的兩個或多個：SIM 卡介面、功率管理 (PM) 介面、SD 卡介面或者 MMC 卡介面、輔助運算器介面、藍牙收發器介面、FM 調諧器介面、GPS 接收器介面、視頻攝像機介面 (camcoder)、電視調諧器介面、USIM 介面、第二顯示器介面、UART 介面、即時時鐘、以及通用 I/O 介面。

當手持計算單元 12 與擴展計算單元 14 插接時，手持處理模組 50、手持主記憶體 52、手持硬碟/快閃記憶體 54、ROM

62、時鐘生成電路 64、以及手持匯流排結構 75 與擴展計算單元 14 的存儲控制器 122 和/或 I/O 控制器 130 直接或間接相連。在這種模式下，插接模式作業系統將盡可能多或盡可能少地啟動 IC 140 的介面。例如，由於擴展顯示器、滑鼠、鍵盤、麥克風、揚聲器以及 VoIP 電話處於啓用狀態，插接模式的作業系統將會停用資料登錄介面 142、顯示介面 144、可能具有的視頻編解碼器 146、音頻編解碼器 162、圖形引擎 152、以及可能具有的 MIPI 介面 148。

另一例子中，插接模式作業系統能喚起由安全引擎 176 和/或安全啓動 ROM174 提供的安全功能。該安全功能用於基於請求者的身份允許/禁止對特定資源（例如，處理模組 50 和/或 80、文件、特別服務請求、特定存儲位置等）的訪問。這是通過內部安全進程實現的。總體上說，內部安全進程用於保護電腦資源不被當前運行的程式所利用。在一實施例中，具有較低優先順序的程式被阻止執行某些指令（例如，從記憶體讀取或向記憶體寫入）並且必須請求具有較高優先順序的程式為其執行上述指令（例如，作業系統內核）。

在其他例子中，插接模式作業系統可基於是否通過手持匯流排結構 75 和/或存儲控制器 122 和/或主控制器 138 訪問手持主記憶體 52 和/或手持硬碟/快閃記憶體 54 來啓用或停用記憶體介面 156-158 中的一個或多個。例如，可啟動記憶體介面 158 以便手持處理模組 50 能夠通過匯流排 75 訪問手持主記憶體 52，並且可停用記憶體介面 156 以便手持硬碟/快閃記憶體 54

能夠通過主控制器 138 被訪問。

當手持計算單元 12 處於遠端模式時，遠端模式作業系統處於活動狀態，該作業系統啟動一個或多個介面。例如，遠端模式作業系統將啟動輸入介面 142、顯示介面 144、音頻編解碼器 162、圖形引擎 152、可能具有的視頻編解碼器 146、可能具有的 MIPI 介面 148，以便通過手持計算單元 12 為用戶提供字元（例如，語音、音頻、視頻、圖像、文本、圖形等）輸入和輸出功能。在實施例中，圖形引擎 152 對二維和/或三維圖形進行渲染以便將其顯示在手持顯示器 76 上和/或存儲在記憶體 52 和/或 54 內。手持顯示器 76 可包括一種或多種顯示設備，例如：液晶演示器、等離子顯示器、數位光學投影顯示器、和/或其他形式的攜帶型視頻顯示器。因此，顯示介面 144 可包括用於將輸出視頻、圖形、和/或文本轉移到手持顯示器 76 的軟體。需要注意的是，MIPI 介面可用作第二手持顯示器的介面或者顯示介面 144 的替代物。

在另一例子中，遠端模式作業系統可啟動 DMA 模組 160 以使得其他介面中的一個或多個能夠在無需或者僅需處理模組 50 的極小幫助下實現對手持主記憶體 52 的直接訪問。例如，攝像頭介面 170 可實現直接存儲訪問以便在手持主記憶體 52 和/或手持硬碟/快閃記憶體 54 內存儲捕捉圖像和/或捕捉視頻。

圖 9 是可在圖 7 的計算設備 10 中使用的擴展計算單元 14 的實施例的典型框圖。該擴展計算單元包括一個或多個監視器

18-1 到 18-2、鍵盤 20、滑鼠 22、印表機 24、EXT 處理模組 80、EXT 主記憶體 82、EXT 硬碟/快閃記憶體/磁帶記憶體 84、記憶體控制器 122、圖形卡 128 和/或圖形處理單元 132、I/O 控制器 130、I/O 介面 134、PCI 介面 136 和連接器結構 110-1B-110-5B。該擴展計算單元 14 可進一步包括一個或多個 CD/DVD 抽取式驅動 186、快閃記憶體 ROM 188、快閃記憶體 190、磁碟陣列控制器 192、網卡 194、USB 連接器 196、WLAN 收發器 198（例如，基帶處理模組 114 和 RF 單元 116）、音效卡 200、紅外（IR）收發器 202、電視（TV）調諧器 204、視頻處理模組 206 和一個或多個記憶體擴展卡 208。該 EXT 主記憶體 82 可包括多個 RAM IC 和/或 RAM 擴展卡 162-164。

在一個實施例中，該 EXT 匯流排結構 112 包括將圖形卡 128 耦合到記憶體控制器 122 的 AGP 匯流排 210，將記憶體控制器 122 耦合到 EXT 主記憶體 80 的記憶體匯流排，將記憶體控制器 122 耦合到 EXT 處理模組 80 的處理器匯流排，通過 PCI 介面 136 將多個設備（例如，設備 190-208）耦合到 I/O 控制器 130 的 PCI 匯流排，以及通過 I/O 介面 134 將傳統的 I/O 設備（例如，鍵盤 20、滑鼠 22、印表機 24 和/或抽取式驅動 186）耦合到 I/O 控制器 130 的 I/O 匯流排。在一個實施例中，該 I/O 介面 134 可省略，並且該傳統 I/O 裝置可耦合到 PCI 匯流排，或可通過 USB 連接器耦合。

圖 10 是插接到擴展計算單元 14 的手持計算單元 12 的核心元件的另一實施例的原理框圖。該手持計算單元 12 的核心

元件包括 HH 處理器模組 50、HH 主記憶體 52、HH 硬碟/快閃記憶體 54、基帶處理模組 56、RF 單元 58、ROM 62、也可以是單個連接 110-2 到 110-8 的手持連接結構 110a，記憶體控制器 122 和可選多路分配器 220 和 222。擴展計算單元 14 的核心元件包括對應的連接結構 110B、一個或多個 EXT 處理模組 80、EXT 主記憶體 82、從時鐘模組 90、圖形卡 128 和/或圖形處理單元 132、I/O 控制器 130、I/O 介面 134、PCI 介面 136 和主控制器 138。

由於具有插接到擴展計算單元 14 的手持計算單元 12，單元 12 和 14 的核心單元可作為單個計算設備 10。同樣地，當計算設備 10 可用時，存儲在 HH ROM 62 上的 BIOS 用於啟動計算設備 10。下面將參照圖 19-22 和 27-36 更加詳細地介紹，在初始化作業系統以後，計算設備 10 便可執行用戶應用。

在一個實施例中，記憶體控制器 122 位於手持計算單元 12 中並通過連接器結構 110-6 到 110-8 耦合到 I/O 控制器 130、EXT 處理模組 80 和 EXT 主記憶體。當連接時，記憶體控制器 122 通過處理模組 50 和 80，直接或間接耦合到 I/O 控制器 130 的用戶 I/O 設備，通過圖形卡 128 和/或與 HH 和/或 EXT 硬碟/快閃記憶體 54 和/或 84 間的資料傳輸來調整 HH 主記憶體 52 和 EXT 主記憶體 82 讀取的資料和向 HH 主記憶體 52 和 EXT 主記憶體 82 中寫入的資料。

如果包括多路分配器 220 和 222，當手持計算單元 12 處於插接模式時，記憶體控制器 122 通過多路分配器 220 耦合到

HH 處理模組 50 並通過多路分配器 222 耦合到 HH 主記憶體 52。當手持計算單元 12 處於遠端模式 (remote mode) 時，記憶體控制器 122 失效，這樣多路分配器 220 和 222 將 HH 處理模組 50 和 HH 主記憶體 52 耦合到 HH 匯流排結構 75。如果不包括多路分配器 220 和 222，無論記憶體控制器處於插接模式還是遠端模式時，均調整從 HH 主記憶體 52 讀取的資料和寫入從 HH 主記憶體 52 的資料。

在擴展計算單元中，EXT 處理模組 80、EXT 主記憶體 82、I/O 控制器 130、I/O 介面 134、PCI 介面 136 和主控制器 138 可在單個積體電路上實現、分別在不同的積體電路上實現或某些元件在同一積體電路上實現。例如，I/O 控制器 130、I/O 介面 134、PCI 介面 136 和主控制器 138 可在同一積體電路上實現。

圖 11 是可在圖 10 的計算設備 10 中使用的手持計算單元 12 的又一實施例的典型框圖。手持計算單元 12 包括積體電路 (IC) 230、手持鍵盤、手持顯示器、手持硬碟/快閃記憶體記憶體 54、手持主記憶體 52、手持揚聲器 74、手持麥克風 72、連接結構 110-1A 到 110-5A、天線單元 178，還進一步包括片外 ROM 63。IC230 包括匯流排結構 75、手持處理模組 50、基帶處理模組 56、RF 單元 58、ROM 62、時鐘生成電路 64、記憶體控制器 122、多路分配器 220 和 222 (可選)、資料登錄介面 142、顯示介面 144、視頻編解碼器 146 (可選)、移動產業處理器 (MIPI) 介面 148、仲裁模組 150、USB 介面 120、圖

形引擎 152、安全數位輸入/輸出介面 (SDIO) 154、硬碟/快閃記憶體記憶體介面 156、主記憶體介面 158、直接記憶體存取 (DMA)160、音頻編解碼器 162、多路分配器 168、多個週邊介面 162-164、數位攝像頭介面 170、LCD 介面 172、安全啓動 RAM 174 (包含於 ROM162 內或作為獨立 ROM)，以及安全引擎 176。

當手持計算單元 12 與擴展計算單元 14 插接時，手持處理模組 50、手持主記憶體 52、手持硬碟/快閃記憶體記憶體 54、ROM 62、時鐘生成電路 64、以及手持匯流排結構 75 直接或間接耦合到擴展計算單元 14 的存儲控制器 122 和/或 I/O 控制器 130。在這種模式下，插接模式作業系統將盡可能多或盡可能少地啓動 IC 230 的介面。例如，由於擴展顯示器、滑鼠、鍵盤、麥克風、揚聲器以及 VoIP 電話可用，插接模式的作業系統將會停用資料登錄介面 142、顯示介面 144，如果包括視頻編解碼器 146、音頻編解碼器 162、圖形引擎 152、以及 MIPI 介面 148 的話，也可停用這些介面。

當手持計算單元 12 處於遠端模式時，遠端模式作業系統隨即啓用，該作業系統能夠啓動一個或多個介面。例如，遠端模式作業系統能夠啓動資料登錄介面 142、顯示介面 144、音頻編解碼器 162、圖形引擎 152、視頻編解碼器 146、MIPI 介面 148 (如果包括的話)，以便通過手持計算單元 12 為用戶提供字元 (語音、音頻、視頻、圖像、文本、圖形等) 輸入和輸出。

在另一例子中，遠端模式作業系統可啓用 DMA 模組 160 以使得其他介面中的一個或多個能夠在無需處理模組 50 的幫助或所需幫助極小的情況下實現對手持主記憶體 52 的直接訪問。另外，遠端作業系統可啓動記憶體控制器 122 或使其失效，這取決於怎樣訪問 HH 主記憶體 52 和/或怎樣控制 HH 處理模組 50 的加入。

圖 12 是可在圖 10 的計算設備 10 中使用的擴展計算單元 14 的又一實施例的典型框圖。擴展計算單元 14 包括一個或多個監視器 18-1 到 18-2、鍵盤 20、滑鼠 22、印表機 24、EXT 處理模組 80、EXT 主記憶體 82、EXT 硬碟/快閃記憶體/磁帶記憶體 84、記憶體控制器 122、圖形卡 128 和/或圖形處理單元 132、I/O 控制器 130、I/O 介面 134、PCI 介面 136 和連接器結構 110-1B-110-8B。該擴展計算單元 14 可進一步包括一個或多個 CD/DVD 抽取式驅動 186、快閃記憶體 ROM 188、快閃記憶體 190、磁碟陣列控制器 192、網卡 194、USB 連接器 196、WLAN 收發器 198（例如，基帶處理模組 114 和 RF 單元 116）、音效卡 200、紅外（IR）收發器 202、電視（TV）調諧器 204、視頻處理模組 206 和一個或多個記憶體擴展卡 208。該 EXT 主記憶體 82 可包括多個 RAM IC 和/或 RAM 擴展卡 162-164。

在一個實施例中，該 EXT 匯流排結構 112 包括將圖形卡 128 耦合到記憶體控制器 122 的 AGP 匯流排 210，通過連接器 110 將記憶體控制器 122 耦合到 EXT 主記憶體 80 的記憶體匯

流排，通過連接器 110 將記憶體控制器 122 耦合到 EXT 處理模組 80 的處理器匯流排，通過 PCI 介面 136 將多個設備（例如，設備 190-208）耦合到 I/O 控制器 130 的 PCI 匯流排，以及通過 I/O 介面 134 將傳統的 I/O 設備（例如，鍵盤 20、滑鼠 22、印表機 24 和/或抽取式驅動 186）耦合到 I/O 控制器 130 的 I/O 匯流排。在一個實施例中，該 I/O 介面 134 可省略，並且該傳統 I/O 裝置可耦合到 PCI 匯流排，或可通過 USB 連接器耦合。

圖 13 是插接到擴展計算單元 14 的手持計算單元 12 的核心元件的另一實施例的原理框圖。該手持計算單元 12 的核心元件包括 HH 處理器模組 50、HH 主記憶體 52、HH 硬碟/快閃記憶體 54、基帶處理模組 56、RF 單元 58、ROM 62、手持連接結構 110-9A 和記憶體控制器 122。擴展計算單元 14 的核心元件包括對應的連接結構 110-9B、一個或多個 EXT 處理模組 80、EXT 主記憶體 82、從時鐘模組 90、圖形卡 128 和/或圖形處理單元 132、I/O 控制器 130、I/O 介面 134、PCI 介面 136 和主控制器 138。由於具有插接到擴展計算單元 14 的手持計算單元 12，單元 12 和 14 的核心單元可作為單個計算設備 10。同樣地，當計算設備 10 可用時，存儲在 HH ROM 62 上的 BIOS 用於啟動計算設備 10。下面將參照圖 19-22 和 27-36 更加詳細地介紹，在初始化作業系統以後，計算設備 10 便可執行用戶應用。

在一個實施例中，記憶體控制器 122 位於手持計算單元

12 中並通過連接器結構 110-9 耦合到 I/O 控制器 130、圖形卡 128、EXT 處理模組 80 和 EXT 主記憶體。當連接時，記憶體控制器 122 通過處理模組 50 和 80，直接或間接耦合到 I/O 控制器 130 的用戶 I/O 設備，通過圖形卡 128 和/或與 HH 和/或 EXT 硬碟/快閃記憶體記憶體 54 和/或 84 間的資料傳輸來調整 HH 主記憶體 52 和 EXT 主記憶體 82 讀取的資料和向 HH 主記憶體 52 和 EXT 主記憶體 82 中寫入的資料。

在擴展計算單元中，EXT 處理模組 80、EXT 主記憶體 82、I/O 控制器 130、I/O 介面 134、PCI 介面 136 和主控制器 138 可在單個積體電路上實現、分別在不同的積體電路上實現或某些元件在同一積體電路上實現。例如，I/O 控制器 130、I/O 介面 134、PCI 介面 136 和主控制器 138 可在同一積體電路上實現。

圖 14 是可在圖 13 的計算設備 10 中使用的手持計算單元 12 的又一實施例的典型框圖。手持計算單元 12 包括積體電路 (IC) 240、手持鍵盤、手持顯示器、手持硬碟/快閃記憶體記憶體 54、手持主記憶體 52、手持揚聲器 74、手持麥克風 72、連接結構 110-9A、天線單元 178，還進一步包括片外 ROM 63。IC 240 包括匯流排結構 75、手持處理模組 50、基帶處理模組 56、RF 單元 58、ROM 62、時鐘生成電路 64、記憶體控制器 122、多路分配器 220 和 222 (可選)、資料登錄介面 142、顯示介面 144、視頻編解碼器 146(可選)、移動產業處理器(MIPI) 介面 148、仲裁模組 150、USB 介面 120、圖形引擎 152、安

全數位輸入/輸出介面 (SDIO) 154、硬碟/快閃記憶體記憶體介面 156、主記憶體介面 158、直接記憶體存取(DMA)160、音頻編解碼器 162、多路分配器 168、多個週邊介面 162-164、數位攝像頭介面 170、LCD 介面 172、安全啓動 RAM 174 (包含於 ROM162 內或作為獨立 ROM)，以及安全引擎 176。

當手持計算單元 12 與擴展計算單元 14 插接時，手持處理模組 50、手持主記憶體 52、手持硬碟/快閃記憶體記憶體 54、ROM 62、時鐘生成電路 64、以及手持匯流排結構 75 耦合到擴展計算單元 14 的存儲控制器 122 和/或 I/O 控制器 130。在這種模式下，插接模式作業系統將盡可能多或盡可能少地啟動 IC 240 的介面。例如，由於擴展顯示器、滑鼠、鍵盤、麥克風、揚聲器以及 VoIP 電話可用，插接模式的作業系統將會停用資料登錄介面 142、顯示介面 144，如果包括視頻編解碼器 146、音頻編解碼器 162、圖形引擎 152、以及 MIPI 介面 148 的話，也可停用這些介面。

當手持計算單元 12 處於遠端模式時，遠端模式作業系統隨即啓用，該作業系統能夠啟動一個或多個介面。例如，遠端模式作業系統能夠啟動資料登錄介面 142、顯示介面 144、音頻編解碼器 162、圖形引擎 152、視頻編解碼器 146、MIPI 介面 148 (如果包括的話)，以便通過手持計算單元 12 為用戶提供字元 (語音、音頻、視頻、圖像、文本、圖形等) 輸入和輸出。在另一例子中，遠端模式作業系統可啓用 DMA 模組 160 以使得其他介面中的一個或多個能夠在無需處理模組 50 的幫

助或所需幫助極小的情況下實現對手持主記憶體 52 的直接訪問。另外，遠端作業系統可啓動記憶體控制器 122 或使其失效，這取決於怎樣訪問 HH 主記憶體 52 和/或怎樣控制 HH 處理模組 50 的加入。

在這一實施例中，該連接器結構 110-9 用於將 HH 匯流排結構耦合到 EXT 匯流排結構。同樣地，當耦合時，手持計算單元 12 和擴展計算單元 14 共用公用匯流排結構，該匯流排結構可由記憶體控制器 122 和/或 HH 處理模組 50 的匯流排控制器進行控制。通常，匯流排控制器使用先到先服務 (first come first serve)、短作業優先 (shorted job first)、最短剩餘時間優先 (shortest remaining time first)、輪循演算法 (round robin scheme)、優先順序等演算法中的一個或多個調度功能來訪問共用匯流排。

圖 15 是可在圖 10 的計算設備 10 中使用的擴展計算單元 14 的又一實施例的典型框圖。擴展計算單元 14 包括一個或多個監視器 18-1 到 18-2、鍵盤 20、滑鼠 22、印表機 24、EXT 處理模組 80、EXT 主記憶體 82、EXT 硬碟/快閃記憶體/磁帶記憶體 84、圖形卡 128 和/或圖形處理單元 132、I/O 控制器 130、I/O 介面 134、PCI 介面 136 和連接器結構 112 和連接器結構 110-9B。該擴展計算單元 14 可進一步包括一個或多個 CD/DVD 抽取式驅動 186、快閃記憶體 ROM 188、快閃記憶體 190、磁碟陣列控制器 192、網卡 194、USB 連接器 196、WLAN 收發器 198 (例如，基帶處理模組 114 和 RF 單元 116)、音效

卡 200、紅外 (IR) 收發器 202、電視 (TV) 調諧器 204、視頻處理模組 206 和一個或多個記憶體擴展卡 208。該 EXT 主記憶體 82 可包括多個 RAM IC 和/或 RAM 擴展卡 162-164。

在一個實施例中，EXT 匯流排結構 112 耦合到連接 110-9B，如 EXT 匯流排結構 112，且 HH 匯流排結構變成共用匯流排結構。在一個實施例中，該 I/O 介面 134 可省略，並且該傳統 I/O 裝置可耦合到 PCI 匯流排，或可通過 USB 連接器耦合。

圖 16 是手持計算單元 12 和擴展計算單元 14 的核心 I/O 特徵元件的實施例的原理框圖。該手持計算單元 12 的核心 I/O 元件包括片上和片外 I/O 元件。該片外元件包括 HH 顯示器 76、HH 麥克風 72、HH 揚聲器 74、HH 鍵盤/或觸摸屏 78。該片上元件包括手持麥克風介面 254、手持揚聲器介面 256、HH 處理模組 50 和數位音頻切換模組 (舉例來說，多路分配器 262)。該手持計算單元 12 也可包括將片上元件耦合到對應的片外元件和/或到連接器結構的片上到片外結構，該連接器結構 110 可將手持計算單元 12 耦合到擴展計算單元 14。

可使用 IC 引腳、RF 收發器和/或電磁收發器構成該片上到片外連接器結構。RF 互聯收發器可如未決的專利申請中所公開的來執行：(1) RF BUS CONTROLLER，申請號為 11/700,285，申請日為 1/31/07；(2) INTRA-DEVICE RF BUS AND CONTROL THEREOF，申請號為 11/700,421，申請日為 1/31/07；(3) SHARED RF BUS STRUCTURE，申請號為

11/700,517, 申請日為 1/31/07;(4)RF TRANSCEIVER DEVICE WITH RF BUS, 申請號為 11/700,592, 申請日為 1/31/07; 以及 RF BUS ACCESS PROTOCOL AND TRANSCEIVER 申請號為 11/700,591, 申請日為 1/31/07。

當手持計算單元 12 是處於遠端模式時，該基帶處理模組 56 可將出站資料轉換成出站資料流程並將入站符號流轉換成入站資料。該 RF 單元可將出站符號流轉換成入站 RF 信號並將入站 RF 信號轉換成入站符號流。該 HH 處理模組 50 可將出站語音信號轉換成出站資料並將入站資料轉換成入站語音信號。另外，處理模組 50 可向數位音頻切換模組（例如多路分配器 262）提供一個或多個控制信號以使其通過 HH 音頻編解碼器 162 從 HH 處理模組 250 向手持揚聲器介面 256 提供入站語音信號，如音頻信號。該介面 256 向 HH 揚聲器 74 提供入站語音信號的類比版本，HH 揚聲器 74 將入站語音信號轉變為可供用戶收聽。

處理模組 50 可向數位音頻切換模組（例如多路分配器 262）提供一個或多個控制信號以使其通過 HH 音頻編解碼器 162 從手持麥克風介面 254 向 HH 處理模組 50 提供出站語音信號。在這一配置中，HH 麥克風介面 254 從 HH 麥克風 72 接收類比語音信號。該 HH 麥克風介面 254 可調節類比語音信號的電平和/或在將其提供給 HH 音頻編解碼器 162 之前將其放大。該音頻編解碼器將類比語音信號轉換成數位出站語音信號。

處理模組 50 可向數位音頻切換模組（例如多路分配器 262）提供一個或多個控制信號以使其在手持計算單元 12 耦合到擴展計算單元 14 時從處理模組 50 向片上到片外連接結構 110 提供入站語音信號。在這一配置中，音效卡 200 接收數位入站語音信號並將其轉變成類比信號。接著該音效卡將類比音頻信號提供給 EXT 揚聲器系統 250，其可以是單個揚聲器、身歷聲揚聲器裝置、多通道揚聲器系統或耳麥的揚聲器。

處理模組 50 可向數位音頻切換模組（例如多路分配器 262）提供一個或多個控制信號以使其在手持計算單元 12 處於插接模式時從片上到片外連接結構 110 向處理模組 50 提供出站語音信號。在這一配置中，音效卡 200 從 EXT 麥克風系統 252 接收類比語音信號，所述麥克風系統 252 可以是一個或多個麥克風或耳麥的麥克風。音效卡 200 將語音信號轉換成可通過連接器 110 提供給處理模組 50 的數位信號。

在一個實施例中，HH 處理模組 50 生成相關輸出用戶資料和輸入用戶資料（如非語音資料）以處理手持用戶應用（也就是，正在執行的應用和/或其至少部分代碼存儲在 HH 主記憶體 52 中的應用）。另外，非語音資料可包括在資料蜂窩電話調用中收發的資料，並以於輸入和輸出資料相同的方式進行發送。在該例子中，該 HH 處理模組 50 向資料切換模組（例如多路分配器 260）供一個或多個控制信號以使其在手持計算單元處於遠端模式時，通過 HH 視頻編解碼器和/或圖形引擎 152（未示出）從 HH 處理模組 50 向手持顯示介面 114 提供輸出

用戶資料。在這一配置中，輸出用戶資料（如、視頻、圖像、文本、圖形等）就像視頻資料一樣提供給 HH 視頻編解碼器 146，其可將該資料轉換成類比信號。該 HH 顯示介面將該類比信號提供給 HH 顯示器 76。在一個可選實施例中，如果 HH 顯示器 76 可接收數位信號或圖形信號，可無需配置該 HH 視頻編解碼器。

該 HH 處理模組 50 向資料切換模組（例如多路分配器 260）提供一個或多個控制信號以使其在手持計算單元處於插接模式時，從處理模組 50 向片上到片外連接器結構提供輸出用戶資料。在這一配置中，該輸出用戶資料提供給圖形處理單元 132 和/或圖形卡 128，其可將輸出用戶資料轉換成複合視頻信號、S-視頻信號或分量視頻信號（component video signal）。該 EXT 監視器 18 或 19 接收最終視頻信號並將其轉換成可視信號。

該 HH 處理模組 50 向資料切換模組（例如多路分配器 260）提供一個或多個控制信號以使其在手持計算單元 12 處於遠端模式時，從手持資料登錄介面 142 向處理模組 50 提供輸入用戶資料。在這一配置中，HH 鍵區、觸摸屏、滑輪（speed wheel）等向 HH 資料登錄介面 142 提供用戶輸入。該資料切換模組將用戶輸入提供給 HH 處理模組 50。

處理模組 50 可向數位切換模組（例如多路分配器 260）提供一個或多個控制信號以使其在手持計算單元 12 處於插接模式時從片上到片外連接結構 110 向處理模組 50 提供出站用戶資料。在這一配置中，將該出站用戶資料提供給圖形處理單

元和/或圖形卡 128，其可將出站用戶資料轉換成複合視頻信號、S-視頻信號或分量視頻信號。該 EXT 監視器 18 或 19 接收最終視頻信號並將其轉換成可視信號。

該 HH 處理模組 50 也可向資料切換模組（例如多路分配器 264）供一個或多個控制信號以使其在手持計算單元 12 處於遠端模式時，從手持資料登錄介面 142 向處理模組 50 提供輸入用戶資料。在這一配置中，HH 鍵區、觸摸屏、滑輪（speed wheel）等向 HH 資料登錄介面 142 提供用戶輸入。該資料切換模組將用戶輸入提供給 HH 處理模組 50。

該處理模組 50 也可向數位切換模組（例如多路分配器 264）提供一個或多個控制信號以使其在手持計算單元 12 處於插接模式時從片上到片外連接結構 110 向處理模組 50 提供入站用戶資料。在這一配置中，輸入到鍵盤和/或滑鼠的用戶資料被通過連接器 110 提供給 EXT 資料登錄介面 258。該 EXT 資料登錄介面 258 將用戶輸入資料通過資料切換模組提供給處理模組 50。

在這一或其他實施例中，介面模組可包括硬體、軟體和/或記憶體以便於信號從對應設備到匯流排結構 75 和/或 112 的信號轉發。例如，介面可包括驅動軟體、放大器、電平調整電路（level adjusting circuit）、信號格式調整電路（例如串聯到並聯，並聯到串聯、低壓差分信號等）、輸入緩衝器和/或輸出緩衝器。作為特定實施例，該 HH 資料登錄介面 142 可包括用於特定類型的 HH 鍵區 78 的驅動，並可包括用來調整信號的

電壓電平的電平調整電路和/或信號格式調整電路，以及用來存儲資料直到其即將被轉發。

圖 17 是手持計算單元 12 和擴展計算單元 14 的核心 I/O 元件的另一實施例的典型框圖。該手持計算單元 12 的核心 I/O 元件位於帶陰影的方塊中，並包括 HH 處理器模組 50、HH 主記憶體 52、HH 視頻編解碼器 146、HH 顯示器 76、多個多工器 290-296、多個多路分配器 286-288、數位音頻/視頻處理模組 278、圖形疊加模組 280、視頻編解碼器 282、TV 調諧器 286、TV 解碼器 284、身歷聲 DAC（數模轉換器）272、音量控制模組 270、HH 揚聲器 74 和數位音頻介面 276。該擴展計算單元 14 的核心 I/O 元件位於未帶陰影的方塊中，並包括通過主控制器（未示出）控制的多通道揚聲器系統 74、音效卡 200、EXT 揚聲器 250、監視器 18 和/或 19、EXT 處理模組 80、記憶體控制器 122、圖形卡 128、EXT 主記憶體 82、I/O 控制器 130、PCI 介面 136、圖形處理單元 132、I/O 介面 134 和硬碟驅動 84。應注意，可選地，該記憶體控制器 122 可如前所述位於手持處理單元 12 中。

當手持計算單元處於遠端模式時，該音頻多工模組 294-296 向身歷聲 DAC 272 提供對應的輸出身歷聲數位音頻流，該身歷聲 DAC 272 將該輸出身歷聲數位音頻流轉換成類比信號。該音量調節信號調節類比信號的電平並將其提供給 HH 揚聲器 74。應注意，如果 HH 揚聲器 74 包括單個揚聲器，可組合該類比身歷聲信號以生成單調信號（monotone signal）。

另外，該視頻編碼器 282 將複合視頻信號提供給視頻編解碼器 146，該視頻編解碼器 146 將該信號轉換成類比視頻信號。該 HH 顯示器 76 通過顯示介面 144 接收類比視頻信號並顯示。應注意，如果 HH 顯示器時數位顯示器，這可無需視頻編解碼器。

當手持計算單元 12 處於插接模式時，該視頻多工模組 294-296 將對應的輸出身歷聲數位音頻流提供給音效卡 200，音效卡 200 將該信號轉換成類比信號並將其提供給 EXT 揚聲器 250。另外，該視頻編碼器 282 將複合視頻信號提供給 I/O 介面 134，該 I/O 介面 134 將該複合視頻信號提供給圖形處理單元 132 和/或圖形卡 128。該 EXT 監視器 18 和/或 19 通過圖形卡 128 接收最終視頻信號並顯示。

在可選實施例中，當手持計算單元處於第二插接模式時，該數位音頻/視頻處理模組 278 將視頻文件轉換成第二格式化出站數位視頻流和對應的出站多通道數位音頻流。在該模式中，該數位音頻/視頻處理模組 278 將對應出站多通道數位音頻流提供給數位音頻介面 276，該數位音頻介面 276 將該信號提供給多通道揚聲器系統 274。另外，該視頻編碼器 282 將 S-視頻信號或分量視頻信號提供給 I/O 介面 134，該 I/O 介面 134 將其提供給圖形處理單元 132 和/或圖形卡 128。該 EXT 監視器 18 和/或 19 通過圖形卡 128 接收最終視頻信號並顯示。

在另一實施例中，該數位音頻/視頻處理模組 278 將音頻文件轉換成身歷聲出站數位音頻流。該轉換可包括解擾、均衡

和/或解壓。當手持計算單元處於遠端模式時，可將該身歷聲出站數位音頻流提供給身歷聲 DAC 272 並且當手持計算單元 12 處於插接模式時，該身歷聲出站數位音頻流提供給音效卡 200。

在另一實施例中，該數位音頻/視頻處理模組 278 將音頻文件轉換成多通道出站音頻流。該轉換可包括解擾、均衡和/或解壓。當手持計算單元處於遠端模式時，可將多通道出站音頻流提供給數位音頻介面 276。

當電視 (TV) 調諧器可用時，其生成 TV 數位音頻信號和 TV 數位視頻信號。該 TV 調諧器 286 將數位視頻信號提供給 TV 解碼器並將該 TV 數位音頻信號提供給多工模組 294-296。當手持計算單元處於遠端模式時，該多工模組 294-296 將 TV 數位音頻信號提供給身歷聲 DAC 272 且多路分配器 286 將 TV 數位視頻信號提供給 HH 視頻編解碼器 146 或直接提供給 HH 顯示介面 144。當手持計算單元 12 處於插接模式時，該多工模組 294-296 將 TV 數位音頻信號提供給音效卡 200 且多路分配器 286 將 TV 數位視頻信號提供給 I/O 介面 134。

圖 18 是手持計算單元 12 和到擴展計算單元 14 的核心 I/O 元件的另一實施例的原理框圖。該手持計算單元 12 的核心 I/O 元件位於帶陰影的方塊中，並包括 HH 處理器模組 50、HH 主記憶體 52、HH 圖形引擎 152、多個多工器 302-306、數位音頻/視頻處理模組 278、圖形疊加模組 280、視頻/圖像捕捉模組

255、ADC（模數轉換器）300、麥克風介面 254、HH 麥克風 72、HH 鍵區 78、HH 資料登錄介面 142。該擴展計算單元 14 的核心 I/O 元件位於未帶陰影的方塊中，並包括 EXT 麥克風 252、音效卡 200、監視器 18 和/或 19、EXT 處理模組 80、記憶體控制器 122、圖形卡 128、EXT 主記憶體 82、I/O 控制器 130、PCI 介面 136、圖形處理單元 132、I/O 介面 134、鍵盤 20 和滑鼠 22。應注意，可選地，該記憶體控制器 122 可如前所述位於手持處理單元 12 中。

在該實施例中，可通過鍵盤 20、滑鼠 22、HH 視頻/圖像捕捉模組 255、EXT 麥克風 252 或 HH 麥克風 72 根據手持計算單元 12 的模式來接收字元（文本、圖形、視頻、圖像和/或它們的組合）輸入。對從鍵盤 20、滑鼠 22 和鍵區 78 的輸入的處理可如前所述。

當 HH 視頻/圖像捕捉模組 255 可用時，其生成類比視頻流或類比視頻圖像，這些擬視頻流或類比視頻圖像可提供給視頻編解碼器 146。該視頻編解碼器將類比視頻或數位圖像轉換成數位信號，該數位信號可通過圖形重疊模組 280 提供給數位音頻/視頻處理模組 278。如果捕捉模組 255 提供數位輸入，可無需該視頻編解碼器 146。如果處理模組 50 提供將要與數位視頻或數位圖像重疊的圖像（例如像 Denver 的 1/20/08 中記錄的文本消息、二維圖形或三維圖形），該圖形重疊模組 280 執行重疊功能。該具有或不具有重疊的最終數位視頻和/或數位圖像都提供給數位音頻/視頻處理模組 278，其將生成視頻文件

或圖形文件。該處理可包括一個或多個加擾、壓縮、編碼、標度 (scalling) 等。最終文件存儲在 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體 54 中。

該數位音頻/視頻處理模組 278 也可存儲從音效卡 200 或 HH 麥克風 72 接收到的音頻輸入的數位音頻文件。在該例子中，如果不是以該種方式接收，該接收的音頻信號可轉換成數位格式。該數位音頻/視頻處理模組 278 壓縮、均衡等該數位音頻信號以生成數位音頻文件。

圖 19 是可在手持計算單元 12 的各種模式中有效的手持計算單元 12 和擴展計算單元 14 的設備的例子的表格。在該例子中，該計算設備 10 可在手持計算單元 12 中和/或擴展計算單元 12 中包括的一個或多個下列裝置，在此設備的狀態取決於手持計算單元 12 的模式。該裝置清單包括但不限於，電源、抽取式驅動、CD-ROM/DVD-ROM 驅動、磁帶驅動、硬體驅動、軟碟驅動、主控制器、AGP 擴展槽、PCI 擴展槽、視頻卡和/或圖形卡、RAM、即時時鐘 (RTC)、用於存儲配置資訊的 CMOS、BIOS、微處理器、USB 連接器、滑鼠埠 (mouse port)、鍵盤埠、網路連接、序列埠、平行埠、快閃記憶體槽和蜂窩電話功能。

當手持計算單元 12 處於遠端模式時，擴展計算單元 14 的電源關閉，這樣，所有的擴展計算單元關閉，在這種模式下，手持計算單元的功率由電池提供，且列出的元件可用 (如開啓)。當手持計算單元 12 處於半插接模式 (quasi docked mode)

時，擴展計算單元的電源開啓且擴展計算單元設備如表格所示的可用和/或不可用。類似地，手持計算單元設備如表格所示的可用和/或不可用。當手持計算單元 12 處於插接模式時，該電池不可用，且手持計算單元 12 由擴展計算單元 14 的電源供電。另外，該擴展計算單元 14 可包括電池充電器以未手持計算單元的電池充電。單元 12 和 14 的設備如表格所示可用或不可用。因此，當手持身邊處於不同的模式時，可使用下面將要介紹的不同的作業系統。

圖 20 是來自手持計算單元 12 和擴展計算單元 14 的記憶體中的 BIOS 310 和作業系統的實施例的框圖。在該實施例中，BIOS 310 存儲在手持計算單元 12 的 ROM 62 中。該 BIOS 310 包括加電自檢 (power on self test) 代碼段 312 和啓動載入器 314 (包括遠端模式作業系統啓動載入器 316、半插接模式作業系統啓動載入器 318 和插接模式作業系統啓動載入器 320) POST 碼 312 的實施例將參照圖 23-26 給出。

在該例子中，HH 硬碟/快閃記憶體記憶體 54 可包括作業系統空間 322 和用戶空間 324。該 OS 空間 322 包括公共 OS 單元 325、遠端模式 OS 單元 326 和半插接模式 OS 單元 328。該 EXT 硬碟/快閃記憶體記憶體 84 可包括 OS 空間 330 和用戶空間 332。該 OS 空間 330 包括半插接模式 OS 單元 334 和插接模式 OS 單元 336。因為手持計算單元 12 的各個操作模式使用不同的設備，每個模式具有可包括公共 OS 元件和專用 OS 元件的對應的不同的作業系統。各個作業系統的實施例將參照

圖 27-36 給出。

當手持計算單元處於遠端模式時，這在 POST 碼 312 的執行過程中確定，則訪問遠端模式作業系統 (OS) 啟動載入器 316。該遠端模式作業系統 (OS) 啟動載入器 316 可以是多級啟動載入器，其指向 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體 54 的公共 OS 單元 325 和遠端模式 OS 單元 326。該公共 OS 單元 325 包括在不考慮手持計算單元 12 的模式的情況下的某些設備、進程、文件和/或應用公用的作業系統功能。遠端模式 OS 單元包括當手持計算單元 12 處於遠端模式時，某些其他設備、進程、文件和/或應用的公用的作業系統功能。應注意，公用 OS 功能可看作遠端作業系統功能、半插接作業系統功能和/或插接作業系統功能的子集。

遠端模式 OS 啟動載入器 316 指示 HH 處理模組 50 和/或記憶體控制器 122 (如果位於手持計算單元 12 中的話) 以便於公共 OS 功能或其至少一部分，遠端 OS 功能或其至少一部分向 HH 主記憶體 52 傳送。該 HH 主記憶體 52 具有 OS 空間 338 和用戶空間 340。該 OS 空間 338 用於存儲當前模式 OS 342，其為遠端模式作業系統。應注意，OS 空間 338 可根據載入的作業系統的變化其大小，並且更應該注意到，OS 空間 338 是當處於作業系統內核模式時，僅僅允許處理模組 50 訪問的特許記憶體 (kernel mode)。

圖 21 是來自手持計算單元 12 和擴展計算單元 14 的記憶體中的 BIOS 310 和作業系統的又一實施例的框圖。在該實施

例中，手持計算單元 12 處於半插接模式，這在 POST 碼 312 的執行過程中確定。這樣可訪問半插接模式作業系統啓動載入器 318。該半插接模式作業系統啓動載入器 318 可以是多級啓動載入器，其指向 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體 54 的公共 OS 單元 325 和半插接模式 OS 單元 328，並可進一步指向 EXT 硬碟/快閃記憶體記憶體 84 的半插接模式 OS 單元 328。半插接模式 OS 單元 328 可包括當手持計算單元 12 處於半插接模式時，手持計算單元 12 的某些設備、進程、文件和/或應用獨佔的作業系統功能；且半插接 OS 單元 334 可包括當手持計算單元 12 處於半插接模式時，擴展計算單元的某些設備、進程、文件和/或應用獨佔的作業系統功能。

在這一實施例中，半插接模式作業系統啓動載入器 318 指示 HH 處理模組 50 和/或記憶體控制器 122（如果位於手持計算單元 12 中的話）以便於公共 OS 功能或其至少一部分，半插接 OS 功能或其至少一部分從 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體 54 向 HH 主記憶體 52 傳送。另外，半插接模式作業系統啓動載入器 318 指示 HH 處理模組 50 和/或記憶體控制器 122 以便半插接 OS 功能或其至少一部分從 EXT 硬碟/快閃記憶體記憶體 84 向 HH 主記憶體 52 的 OS 空間 338 傳送。另外，該 OS 空間 338 用於存儲當前模式 OS 342，在該實施例中，其為半插接模式作業系統。應注意，OS 空間 338 可根據載入的作業系統的變化其大小，並且更應該注意到，OS 空間 338 是當處於作業系統內核模式時，僅僅允許處理模組 50 訪問的特許記

憶體(kernel mode)。一旦當前 OS 載入到 HH 主記憶體 52 中，該 OS 可在進程中發起圖形用戶介面和聯接主機的操作。

圖 22 是來自手持計算單元 12 和擴展計算單元 14 的記憶體中的 BIOS 310 和作業系統的又一實施例的框圖。在該實施例中，手持計算單元 12 處於插接模式，這在 POST 碼 312 的執行過程中確定。這樣可訪問插接模式作業系統啟動載入器 320。該插接模式作業系統啟動載入器 320 可以是多級啟動載入器，其指向 EXT 硬碟/快閃記憶體記憶體 84 的公共 OS 單元 325 和插接模式 OS 單元 336。該插接 OS 單元 336 可包括當手持計算單元 12 處於插接模式時，手持計算單元 12 的某些設備、進程、文件和/或應用獨佔的作業系統功能。

在這一實施例中，插接模式作業系統啟動載入器 320 指示 HH 處理模組 50 和/或記憶體控制器 122（如果位於手持計算單元 12 中的話）以便於公共 OS 功能或其至少一部分，插接 OS 功能或其至少一部分從 EXT 硬碟/快閃記憶體記憶體 84 向 HH 主記憶體 52 傳送。另外，該 OS 空間 338 用於存儲當前模式 OS 342，在該實施例中，其為插接模式作業系統。應注意，OS 空間 338 可根據載入的作業系統的變化其大小，並且更應該注意到，OS 空間 338 是當處於作業系統內核模式時，僅僅允許處理模組 50 訪問的特許記憶體(kernel mode)。一旦當前 OS 載入到 HH 主記憶體 52 中，該 OS 可在進程中發起圖形用戶介面和聯接主機的操作。

圖 23 是 BIOS 方法的一個實施例的邏輯示意圖。通常，

該 BIOS 是當手持計算單元基於計算設備 10 的配置（例如手持計算單元處於遠端模式、半插接模式或插接模式）首先開啓以識別和發起組成硬體（例如，硬碟、I/O 符號設備、I/O 模組設備等）時，主要由 HH 處理模組 50 運行的固件。該啓動功能準備好計算單元 10（例如手持計算單元 12 和/或某些、全部或 0 個擴展計算單元 14），接著可載入、執行這樣作業系統和用戶應用，並控制計算設備 10。應注意，該手持計算單元 12 可包括存儲在不同的 ROM、EEPROM 和/或來自 ROM 62 的快閃記憶體中的在 ROM 62 中的 BIOS 損壞後使用的備份 BIOS。

在執行圖 23 的步驟之前，可執行啓動塊演算法（boot block algorithm）以驗證 BIOS 是否損壞。如果 BIOS 被損壞，可訪問後備 BIOS。該後備 BIOS 包括如 ROM 62 中的主 BIOS 的相同操作指令。一旦驗證 BIOS（主或後備）以後，可在重定 HH 處理模組 50 以後執行 POST 碼 312。基於重定，該 HH 處理模組 50 嘗試訪問可看作重定載體（reset vector）的存儲單元。對於硬重啓（例如在通電、模式改變時或用戶發起的重啓），該記憶體控制器指示代碼喚醒載入在 ROM 62 上的 BIOS。

該方法始於步驟 352，在此初始化 HH 時鐘生成器，其包括將 HH 時鐘生成器上電並監視其時鐘信號的穩定狀態。一旦時鐘信號穩定，該時鐘生成器電路確定已被初始化。該方法接著進行到步驟 352，在此初始化手持主記憶體。該手持主記憶體的初始化包括找到它，確定其大小並驗證其是否運行適當。

應注意，一旦 HH 主記憶體初始化，可複製該 BIOS 並從 ROM 62 解壓縮，並存儲在 HH 主記憶體中並從那裏執行。

該方法繼續到步驟 354，在此初始化手持匯流排結構和手持 I/O 設備。在該步驟初始化的手持 I/O 設備可首先是 I/O 設備、埠和/或相關常規操作（general operation）。例如，可初始化的該 I/O 設備可包括 HH 硬體/快閃記憶體記憶體 54、USB 連接器 120、SDIO 介面 154、LCD 介面 172、耦合到週邊介面 164-166 的塊 I/O 設備（block I/O device）等中的一個或多個。該方法繼續到步驟 356，在此 HH 處理模組確定手持計算單元 12 的模式。

當手持計算單元處於遠端模式時，該方法繼續到步驟 358，在此初始化手持計算單元的符號 I/O 設備。該符號 I/O 設備包括手持圖形引擎、HH 鍵區 78、HH 顯示器 76、HH 麥克風 72、HH 揚聲器 74、攝像機介面 170、耦合到週邊介面 164-166 的字元 I/O 設備等。接著，該方法可進行到步驟 360，在此可載入該遠端模式作業系統啓動載入器。

當在步驟 356，可確定手持計算單元時處於插接模式，該方法繼續到步驟 360，在此初始化從時鐘模組。這通常包括從手持計算單元的時鐘生成器電路 64 接收主時鐘，生成一個或多個 EXT 時鐘信號並驗證 EXT 時鐘信號的穩定狀態。該方法繼續到步驟 362，在此初始化擴展（EXT）處理模組。這可通過重定 EXT 處理模組來完成。

該方法繼續到步驟 364，在此初始化（例如重定）記憶體

控制器。應注意，步驟 364 可與步驟 362 並行完成。該方法繼續到步驟 366，在此初始化擴展主記憶體。這可包括尋找該主記憶體，確定其大小和驗證其是否運行適當。該方法繼續到步驟 368，在此可初始化擴展匯流排結構和 I/O 控制器。可通過尋找該匯流排、確定其大小（例如，16 比特、32 比特等）和驗證其是否運行適當來完成。一旦初始化該匯流排，初始化該 I/O 控制器。

該方法繼續到步驟 370，在此初始化耦合到擴展匯流排結構或 I/O 控制器的擴展 I/O 設備。該 I/O 設備可包括一個或多個快閃記憶體、磁碟陣列控制器、網卡、USB 連接器、WLAN 收發器、音效卡、IR 收發器、TV 調諧器、記憶體擴展卡等。該方法繼續到步驟 372，在此初始化擴展圖形控制器和/或擴展卡。該方法繼續到步驟 374，在此初始化滑鼠和鍵盤。該方法繼續到步驟 376，在此載入插接模式作業系統。

當在步驟 356，確定手持計算單元處於半插接模式，該方法繼續到步驟 378，在此初始化從時鐘模組。該方法繼續到步驟 380，在此初始化擴展處理模組。該方法繼續到步驟 382，在此初始化擴展主記憶體。該方法繼續到步驟 384，在此初始化 EXT 硬碟/快閃記憶體。該方法繼續到步驟 386，在此初始化 HH 字元 I/O 設備。該方法繼續到步驟 388，在此載入半插接模式作業系統啟動載入器。

圖 24 是確定計算單元的模式的方法的實施例的邏輯示意圖，該方法始於步驟 400，在此 HH 處理模組確定手持計算單

元是否連接到擴展計算單元。這可通過連接感應器電路來完成，該連接感應器在手持計算單元連接時提供第一信號，在手持計算單元沒有連接時提供第二信號。該方法繼續到步驟 402，在此，當手持計算單元連接時，該方法分支到步驟 404；當手持計算單元沒有連接時，該方法分支到步驟 406。在步驟 404，該 HH 處理模組識別手持計算單元處於插接模式。

在步驟 406，該 HH 處理模組使得基帶處理模組和 RF 單元處於射頻識別 (RFID) 模式。該方法繼續到步驟 408，在此該 HH 處理模組使得 RFID 消息發送到擴展計算單元中的 RFID 標籤 (tag)。該方法繼續到步驟 410，在此該 HH 處理模組確定是否接收到 RFID 的確認消息。如果是，該方法在步驟 414 繼續，在此該 HH 處理模組指示該手持計算單元處於半插接模式。當沒有接收到 RFID 消息的確認時，該方法繼續到步驟 412，在此 HH 處理模組指示該手持計算單元處於遠端模式。

圖 25 和 26 是重啓或軟啓動方法的實施例的邏輯示意圖。當手持計算單元的模式改變 (如從遠端模式到插接模式，從插接模式到半插接模式等) 時可導致該重啓。該方法始於圖 25 的步驟 420，在此從 HH 主記憶體調用。接著，該方法進行到步驟 422，在此該 HH 處理模組確定該手持計算單元的當前模式。如果該手持計算單元時處於遠端模式，該方法繼續到步驟 424。

在步驟 424，該 HH 處理模組確定該模式改變是從遠端模式到插接模式或是從遠端模式到半插接模式。當模式改變到插

接模式時，該方法繼續到步驟 426，在此 HH 處理模組關閉 HH 符號 I/O 設備。該關閉可包括使得用於 HH 字元 I/O 設備的對應介面失效。例如，使得該 HH 顯示介面失效，該 HH 顯示介面可包括顯示驅動、緩衝器並可進一步包括其他電路，並進而關閉與其耦合的 HH 顯示。

接著該方法可進行到步驟 428。接著該方法可進行到步驟 430，在此可初始化（如重定）擴展處理模組。步驟 432 可進一步包括初始化擴展計算單元中的擴展主記憶體；初始化擴展計算單元中的擴展匯流排結構；初始化耦合到擴展匯流排結構或 I/O 控制器的擴展 I/O 設備；和/或初始化擴展計算單元中的至少一個擴展圖形控制器和擴展圖形卡。應注意，在步驟 428 之前，該時鐘生成器電路可再初始化。應進一步注意，在步驟 432 之前或與步驟 432 同時執行將 HH 處理模組、HH 主記憶體、HH 匯流排結構和 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體再初始化。

該方法接著進行到步驟 434，在此可初始化擴展計算單元的滑鼠和鍵盤。該方法接著進行到步驟 436，在此可載入插接模式作業系統啓動載入器。

當在步驟 424，當模式改變到半插接模式時，該方法繼續到步驟 438，在此初始化擴展計算單元中的從時鐘模組，這可在時鐘生成電路再初始化後發生。該方法接著進行到步驟 440，在此初始化（如重定）擴展計算單元中的擴展處理模組。步驟 440 也可包括初始化擴展計算單元中的擴展主記憶體和初始化擴展計算單元中的硬碟。應注意在步驟 440 之前或與步

驟 440 同時執行將 HH 處理模組、HH 主記憶體、HH 匯流排結構和 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體的再初始化。

該方法接著進行到步驟 442，在此可再初始化該 HH 字元 I/O 設備。該方法接著進行到步驟 444，在此可載入半插接模式作業系統啓動載入器。

如果在步驟 422，該處理計算單元正處於插接模式時，該方法繼續到步驟 448，在此 HH 處理模組確定模式改變是從插接模式到遠端模式進程還是從插接模式到半插接模式。當該模式改變是從插接模式到遠端模式時，該方法繼續到步驟 464，在此關閉擴展計算單元中的從時鐘。該方法繼續到步驟 466，在此關閉外部主記憶體的記憶體控制器。該方法繼續到步驟 468，在此關閉擴展計算單元中擴展處理模組。

該方法繼續到步驟 470，在此關閉擴展計算單元中的 I/O 控制器。該方法繼續到步驟 472，在此關閉擴展計算單元中的擴展圖形控制器和/或擴展圖形卡。該方法繼續到步驟 474，在此關閉擴展計算單元中的滑鼠和鍵盤。該方法繼續到步驟 476，在此初始化 HH 字元 I/O 設備。該方法接著進行到步驟 478，在此可載入遠端模式作業系統啓動載入器。應注意在步驟 476 之前或與步驟 476 同時執行將 HH 處理模組、HH 主記憶體、HH 匯流排結構和 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體初始化。

該方法繼續到步驟 452，在此再初始化擴展計算單元中的擴展主記憶體。該方法繼續到步驟 454，在此再初始化擴展計算單元中的擴展處理模組。該方法繼續到步驟 456，在此再初

始化擴展計算單元中的硬碟。該方法繼續到步驟 458，在此再初始化擴展計算單元中的 HH 字元 I/O 設備。該方法繼續到步驟 460，在此可載入半插接模式作業系統啓動載入器。

當在步驟 422，當前模式是半插接模式，該方法在圖 26 的步驟 480 繼續。在步驟 480，該 HH 處理模組確定模式改變是從半插接模式到遠端模式進程還是從半插接模式到插接模式。當該模式改變是到遠端模式時，該方法繼續到步驟 502，在此關閉擴展計算單元中的從時鐘。該方法繼續到步驟 504，在此關閉擴展計算單元的擴展主記憶體。該方法繼續到步驟 506，在此關閉擴展計算單元中擴展處理模組。該方法繼續到步驟 508，在此關閉擴展計算單元中的硬碟。該方法繼續到步驟 510，在此再初始化字元 I/O 設備。該方法接著進行到步驟 512，在此可載入遠端模式作業系統啓動載入器。應注意在步驟 510 之前將時鐘生成電路、HH 處理模組、HH 主記憶體、HH 匯流排結構和 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體初始化。

當在步驟 480，該重啓是從半插接模式到插接模式，該方法繼續到步驟 482，在此關閉 HH 字元 I/O 設備。該方法繼續到步驟 482，在此再初始化擴展計算單元中的從時鐘。應注意在步驟 484 之前將時鐘生成電路、HH 處理模組、HH 主記憶體、HH 匯流排結構和 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體再初始化。

該方法繼續到步驟 486，在此再初始化記憶體控制器。該方法繼續到步驟 488，在此再初始化擴展計算單元中的擴展處理單元。該方法繼續到步驟 490，在此再初始化擴展計算單元

中的擴展主記憶體。該方法繼續到步驟 492，在此初始化擴展計算單元中的 EXT 匯流排結構、I/O 控制器和硬碟。該方法繼續到步驟 494，在此初始化耦合到擴展匯流排結構或 I/O 控制器的擴展 I/O 設備。該方法繼續到步驟 496，在此初始化擴展計算單元中的擴展圖形控制器和/或擴展圖形卡。該方法繼續到步驟 498，在此初始化擴展計算單元中的滑鼠和鍵盤。該方法繼續到步驟 500，在此可載入插接模式作業系統啓動載入器。

圖 27 是在步驟 520 開始的多個作業系統中的一個的初始化方法的一個實施例的邏輯示意圖，在此查詢 BIOS 以獲得配置資訊。該配置資訊包括一個或多個：耦合到手持 I/O 介面的手持塊 I/O 設備的識別，耦合到手持 I/O 介面的手持字元 I/O 設備的識別；耦合到擴展計算單元的 I/O 控制器的擴展塊 I/O 設備的識別；耦合到擴展計算單元的 I/O 控制器的擴展字元 I/O 設備的識別；HH 主記憶體的識別；HH 處理模組的識別；EXT 主記憶體的識別和/或 EXT 處理模組的識別。

該方法繼續到步驟 522，在此基於載入的啓動載入器確定將要載入遠端模式作業系統、半插模式接作業系統或插接模式作業系統中的哪一個。如果將要載入插接模式作業系統，該方法繼續到步驟 538，在此 HH 處理模組檢查手持塊 I/O 設備和擴展塊和字元 I/O 設備的驅動。應注意，設備驅動是特定類型的軟體，其可允許通過特定的電腦匯流排（例如，PCI 匯流排、AGP 匯流排等）通信的設備。該通信包括通過終端提供和/或接收命令、資料和/或請求訪問作業系統和/或用戶應用。

該方法繼續到步驟 540，在此 HH 處理模組確定是否所有的有效 HH 和 EXT 設備的驅動存在。如果不是，則該方法繼續到步驟 542，在此 HH 處理模組獲取驅動。這可包括請求用戶安裝設備的伴隨磁片，從網頁下載驅動和/或重獲存儲的驅動。一旦檢驗到該驅動，該方法繼續到步驟 544，在此 HH 處理模組將手持塊 I/O 設備、擴展塊和字元 I/O 設備的識別資訊載入到插接模式作業系統設備表中。

該方法繼續到步驟 546，在此 HH 處理模組確定手持存儲資源、手持處理資源、擴展存儲資源和擴展處理資源。該資源可進一步包括可用用戶存儲空間、多進程配置資訊、匯流排結構、用戶應用、文件結構等。該方法繼續到步驟 548，在此 HH 處理模組初始化插接模式進程表。進程表的一個實施例可參見圖 33。該方法繼續到步驟 550，在此 HH 處理模組啟動擴展圖形用戶介面並可進一步包括發起用戶聯機進程。

當在步驟 522，確定將要載入遠端模式作業系統，該方法繼續到步驟 524，在此 HH 處理模組驗證耦合到手持 I/O 介面的塊和字元 I/O 設備的驅動是否存在。該方法繼續到步驟 526，在此 HH 處理模組確定是否所有的有效 HH 設備的驅動存在。如果不是，則該方法繼續到步驟 528，在此 HH 處理模組獲取驅動。一旦檢驗到該驅動，該方法繼續到步驟 530，在此 HH 處理模組將手持塊 I/O 設備的識別資訊載入到遠端模式作業系統設備表中。

該方法繼續到步驟 532，在此 HH 處理模組確定手持存儲

資源和手持處理資源。該資源可進一步包括可用用戶存儲空間、多進程配置資訊、匯流排結構、用戶應用、文件結構等。該方法繼續到步驟 534，在此 HH 處理模組初始化遠端模式進程表。進程表的一個實施例可參見圖 33。該方法繼續到步驟 536，在此 HH 處理模組啓動 HH 圖形用戶介面並可進一步包括發起用戶聯機進程。

當在步驟 522，確定將要載入半插接模式作業系統，該方法繼續到步驟 552，在此 HH 處理模組驗證耦合到手持 I/O 介面的塊和字元 I/O 設備的驅動和耦合到 I/O 控制器、主控制器和/或 EXT 匯流排結構的 EXT 塊 I/O 設備是否存在。該方法繼續到步驟 554，在此 HH 處理模組確定是否所有的有效 HH 和 EXT I/O 設備的驅動存在。如果不是，則該方法繼續到步驟 556，在此 HH 處理模組獲取驅動。一旦檢驗到該驅動，該方法繼續到步驟 558，在此 HH 處理模組將手持塊 I/O 設備、擴展塊 I/O 設備的識別資訊載入到板插接模式作業系統設備表中。應注意，插接、半插接、遠端作業系統表可以是具有不同入口的同一表。

該方法繼續到步驟 560，在此 HH 處理模組確定手持存儲資源、手持處理資源、擴展存儲資源和擴展處理資源。該資源可進一步包括可用用戶存儲空間、多進程配置資訊、匯流排結構、用戶應用、文件結構等。該方法繼續到步驟 562，在此 HH 處理模組初始化半插接模式進程表。進程表的一個實施例可參見圖 33。該方法繼續到步驟 564，在此 HH 處理模組啓動

HH 圖形用戶介面並可進一步包括發起用戶聯機進程。

圖 28 是包括用戶模式單元 572 和內核模式單元 574 的作業系統 570 的實施例的示意圖。該用戶模式單元 572 包括多個進程 576-580，其對應與一個或多個運行的用戶應用。作業系統 570 包括公共作業系統 325、遠端作業系統 326、半插接作業系統 328 和插接作業系統 336。各個遠端、半插接和插接作業系統包括公共作業系統 325。另外，每個作業系統包括一個或多個進程管理內核 582、一個或多個記憶體管理內核 584、一個或多個文件系統管理內核 586 和一個或多個 I/O 設備管理內核 588。雖然沒有示出，但該作業系統 570 進一步包括一個或多個圖形用戶介面管理內核、一個或多個安全內核和/或一個或多個網路內核。

通常，內核模式單元 574 用於關聯應用和計算設備的硬體資源。就這一點而言，內核模式單元 574 管理計算設備的資源（例如，多進程性能、進程模組運行時間、主記憶體、硬體記憶體、網路吞吐量、I/O 設備、硬體和軟體元件之間的通信等）並提供低電平軟體仲裁層。應注意，該內核模式單元 574 可包括單片電路內核和/或微內核。

進程管理內核單元 582 可提供一個或多個內核以允許並支援一個或多個進程的執行。進程是應用的操作治療的執行且一些進程可與同一應用相關。當手持計算單元處於遠端模式時，HH 處理模組可用作一次執行一個指令的單個中央處理單元。在該實施例中，該 HH 處理模組可使用分時進程以允許多

個進程的同時執行。在另一實施例中，HH 處理模組可包括多處理器中心，其可支援多個進程的實際同時執行。當手持計算單元處於插接模式時，HH 處理模組和 EXT 處理模組可共同提供多處理器中心。應注意，每個 HH 處理模組和 EXT 處理模組可包括其自己的多處理器中心，這樣當共同作用時，處理器的數量進一步增加。

爲了運行一個應用，進程管理內核單元 582 的內核爲應用設立位址空間，並將包括應用代碼的文件載入到記憶體，爲應用設立棧並分支到應用內的給定區域以開始執行。某些應用可由使用多工內核、優先多工內核（pre-emptive multi-tasking kernel）、協同多工內核（cooperative multi-tasking Kernel）和/或多進程來支援。多工內核進度表以有序的方式（orderly manner）訪問多個進程間的 HH 處理模組和/或 EXT 處理模組。該時序安排可以多種方式完成，包括多道程序設計、分時和即時方式。

優先多工內核爲每個進程分配一段時間並根據時間段在進程間進行切換以提供同時執行的假像。時間段的大小可根據進程變化並可基於其他進程的優先順序進行調整或重分配。該核心也可提供用於共用進程資源以彼此通信的基質，這通常叫做進程間通信（IPC），這可通過共用記憶體、消息傳遞和/或遠端程式調用來完成。

協同多工內核運行進程不間斷運行知道其做出特殊請求告訴內核可以切換到另一進程。該特定請求可以是回應進程間

通信或進程等待的事件發生的結果。

多進程內核允許不同的進程和/或線程 (thread) 在不同的處理器 (如 HH 處理模組和 EXT 處理模組) 上運行。該內核提供同步機制以確保沒有兩個處理器試圖在同一時間修改同一資料。

該記憶體管理內核單元 584 可提供一個或多個內核以控制對 HH 主記憶體、HH 硬碟/快閃記憶體記憶體、EXT 主記憶體和/或 EXT 硬碟/快閃記憶體記憶體的訪問。通常，記憶體管理內核可完全訪問計算設備的記憶體並控制進程訪問該記憶體。這包括建立使用頁面調度和/或分段 (segmentation) 建立虛擬選址。對於不同的進程該虛擬位址控制可以不同。例如一個進程在特定 (虛擬) 位址訪問的記憶體可能不同於另一進程在同一虛擬位址訪問的記憶體。該作業系統保存頁表以追蹤管理物理位址的虛擬位址和對特定進程的虛擬記憶體的分配。可追蹤虛擬記憶體的分配，這樣當進程結束時，該進程使用的存儲可以變得其他進程可用。在這一方式中，記憶體管理內核允許每個進程就向其實唯一運行的進程一樣工作。

該文件系統管理內核單元 586 可包括一個或多個內核以控制文件系統的文件存儲和/或文件傳輸。文件系統使用 EXT 硬碟/快閃記憶體記憶體、EXT CD-ROM 驅動、HH 硬碟/快閃記憶體記憶體等以存儲和組織文件和/或應用以便於查找和訪問。在一個實施例中，文件系統包括與文件相關的檔案名目錄。這可由將檔案名與文件分配表中的索引相關聯來完成。該

目錄結構可為平的（無子目錄）或是分層的（包括子目錄）。該目錄可進一步包括關於文件的元資料（meta data）。該元資料可包括文件長度、比特數、該文件最後修訂的時間、文件創建時間和/或日期、文件最後被訪問的時間和/或日期、元資料的任何改變、所有者識別、創建者識別、訪問許可設置等。

該文件系統可以是硬碟文件系統、快閃記憶體文件系統、資料庫文件系統、事務性文件系統（transactional file system）和/或特殊目的文件系統。在一個實施例中，作業系統的各種模式具有其自身的文件系統。例如，遠端模式作業系統具有使用 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體 54 的文件系統，半插接模式作業系統具有分級優選 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體 54，次選 EXT 硬碟/快閃記憶體記憶體 84 上的文件系統；插接模式作業系統具有分級優選 EXT 硬碟/快閃記憶體記憶體 84，次選 HH 硬碟/快閃記憶體記憶體 54 上的文件系統。

I/O 設備管理內核單元 588 包括管理進程資源和/或存儲資源分配請求的一個或多個內核。例如，一個進程可能需要訪問 I/O 設備（例如 HH 顯示器），該設備由內核通過設備驅動控制。如更具體的實施例，為了在 HH 顯示器上向用戶顯示某些東西，一個應用可向內核發出請求，內核和將該請求轉發到其顯示器驅動，該顯示器取代將繪製字元/圖元以進行顯示。

該作業系統 570 可包括安全特徵。該安全可包括不同級別：內部安全和外部安全。內部安全是保護來自執行同一進程的同時運行的應用的計算設備的資源。在這一方式中，應用和

/或進程可分配不同的許可權級別，這阻塞了低許可權應用和/或進程使用某些硬體治療、某些處理資源、訪問某些記憶體空間等。當一個應用或進程被阻塞時，其必須請求更高許可權應用或進程來為其執行其任務。

對於外部安全，計算設備可包括軟體防火牆或入侵檢測/阻塞系統。配置該軟體防火牆以允許或拒絕與在作業系統上運行的服務或應用網路通信。

該作業系統 570 進一步包括用於手持計算單元和擴展計算單元的圖形用戶介面 (GUI)。該 GUI 可用於觸摸屏、鍵區、CD 顯示器、監視器並可隨著使用的應用而改變。例如，當手持計算單元處於蜂窩電話模式時，該 GUI 可以適用於蜂窩電話。如另一實施例，當手持計算單元處於 GPS 接收器模式時，該 GUI 可以適用於 GPS 操作。當手持計算單元插接到擴展計算單元時，該 GUI 可以類似個人電腦和/或膝上型電腦 GUI。

圖 29 是作業系統 570 的另一實施例的示意圖。該作業系統 570 可處於遠端模式、半插接模式或插接模式。在任一模式中，作業系統具有 5 個狀態：用戶模式 590、記憶體內核模式 592、文件系統內核模式 594、I/O 設備內核模式 596 和進程內核模式 598。從用戶模式狀態 590，作業系統可切換到任何內核模式以回應服務調用或轉移程式 (trap)。在一個內核狀態，作業系統可切換到任何其他內核狀態或用戶模式狀態。

作為實施例，假設手持計算單元處於遠端模式並在執行用戶應用並且作業系統處於用於該用戶應用的用戶模式狀態

590。用戶應用的執行包括需要訪問 HH 計算單元的資源的一個或多個進程。當進程需要資源時，其生成服務調用或誘發轉移程式 (evokes a trap)。當檢測到該服務調用或轉移程式時，該作業系統切換到進程內核狀態 598 以用於進程服務調用，切換到 I/O 內核模式以用於 I/O 服務調用，切換到記憶體內核模式 592 以用於記憶體服務調用或切換到文件系統內核模式以用於文件服務系統調用。假設該服務調用是進程服務調用，該作業系統處於狀態 598 並用於處理該進程服務調用。該進程服務調用可具有可供 HH 處理模組執行的操作指令，當執行這些操作指令時，可存儲資料可讀取資料，並可使用某些資料，可顯示資料或接收資料。

如果進程服務調用是執行操作治療，該進程管理內核基於所述進程的狀態調度用於訪問 HH 處理模組的進程。如圖 32 中所示，進程可處於阻塞狀態 634、運行狀態 630 或就緒狀態 632。如果進程是處於阻塞狀態 634，其依賴於其可執行其當前任務前完成的某些其他進程、記憶體管理功能和/或文件管理功能來在。當該依賴被排除時，進程切換到就緒狀態 632。該進程一直處於該狀態，知道其需要的資源被分配給它。當分配以後，該進程切換到運行狀態 603。

回到圖 29 的狀態圖，在進程預定之後和/或該進程結束之後，該作業系統跳回到用戶狀態 590。如果該進程服務調用包括請求訪問處理模組和存儲其結果，該作業系統將切換到記憶體內核狀態 592 和文件系統內核狀態 594 以滿足存儲請求服務調

用。

當 I/O 設備想要訪問處理模組、文件和/或記憶體時，其發送中斷。當作業系統接收到中斷以後，其切換到 I/O 設備內核模式以處理該終端，其可以用於訪問文件系統、訪問處理模組和/或訪問記憶體。這樣作業系統可從 I/O 設備內核模式切換到處理內核狀態 598、文件系統內核狀態 594 和/或記憶體內核狀態 592。注意，對於從應用到應用和/或進程到進程，作業系統可在任一時間位於不同的狀態。

服務調用的進一步的實施例包括：

- 進程管理
 - 創建子進程
 - 創建進程（在系統開啓，每個系統調用、每個用戶請求、每個批作業）
 - 刪除一個進程（正常、錯誤、嚴重錯誤、被另一進程斷開）
 - 等待子進程結束
 - 取代進程的核心圖像
 - 終止進程執行並返回原狀（return status）
- 文件管理
- 打開文件以讀和/或寫
 - 關閉打開的文件
 - 從文件讀取資料到緩衝器中
 - 從緩衝器中寫資料到文件

- 移動文件指標
- 獲得文件狀態資訊
- 目錄和文件系統管理
- 創建新的目錄
- 移除空的目錄
- 創建新的入口、名稱、名稱指標（快捷路徑）
- 移除目錄入口；
- 掛載文件系統
- 卸載文件系統

圖 30 是處理服務調用的方法的一個實施例的邏輯示意圖，其始於步驟 600，在此手持設備處於半插接模式，該 HH 處理模組接收來自手持應用、半插接模式應用、手持塊 I/O 設備、擴展塊 I/O 設備或手持字元塊 I/O 設備的系統調用。該方法繼續到步驟 602，在此 HH 處理模組在半插接堆疊中存儲系統調用的參數。該參數包括應用中的當前載入、當前指標資訊、記憶體載入和/或允許該應用拾取的其他資料，在此當該應用的服務調用結束以後，其可丟棄這些資料。

在方法繼續到步驟 604，在此 HH 處理模組調用半插接模式副程式庫以重獲副程式（例如，管理器）以支援完成該服務調用。圖 31 是庫 620 的實施例，其包括模式 OS 副程式 622、半插接模式 OS 副程式 624、插接模式副程式 624。如圖所示，該副程式相互重疊，這樣當手持計算單元處於插接模式時，其可從 OS 副程式 622-626 中任意一個調用副程式。相反地，當

手持計算單元處於遠端模式時，其僅能從遠端 OS 副程式 622 調用副程式。

該庫 620 可以是靜態或者是動態連接程式庫。靜態程式庫的實施例可包括一組可由編譯器、連接器或打包器，生成目標文件和單機執行文件複製到目標應用的程式。用於跳變和其他程式調用的實際位址、基準可存儲到知道所有的代碼和庫都分配到最終靜態位址後才能解決的相對位址或符號。該連接器將未決定的地址分配到固定或虛擬位址。

在一個實施例中，動態連接庫在運行時間而不是編譯時間將庫中的副程式載入到應用中。這降低了連接器的編譯時間，因為其記錄下了編程所需的庫程式和庫的索引名稱。在應用的載入中，載入器將庫的相關部分從硬碟傳送到可位於手持和/或擴展計算單元的主記憶體中。

回到對圖 30 的討論，該方法繼續到步驟 606，在此 HH 處理模組更新用於一個應用和/或其一個進程的系統調用的進程表。圖 33 示出了包括用於各個有效的列的進程表。存儲的用於各個進程的資料可包括進程資訊 642(例如，寄存器載入、程式計數器(PC)、狀態字、堆疊指標、進程狀態、調度參數、進程 ID、父進程、信號、進程開始時間、處理器使用時間 (processing user time)、子進程使用時間、下一提醒時間)、記憶體資訊 644 (例如，到文本 (例如代碼、指令等)、資料段、堆疊段的指標) 以及文件資訊 646 (如根目錄、工作目錄、文件描述、用戶 ID 和/或群 ID)。

回到對圖 30 的討論，該方法繼續到步驟 606，在此 HH 處理模組執行轉移程式以切換到內核插接模式（如進程、記憶體、文件、I/O 設備）。該方法繼續到步驟 608，在此 HH 處理模組識別系統調用管理器以訪問用於該系統調用的高級軟體層。在步驟 612，處理該系統調用，其可由 HH 處理模組執行高級層作業系統副程式。當處理完系統調用之後（可參照圖 29 完成），該方法繼續到步驟 616

步驟 616 中，手持處理模組執行另一轉移以回到用戶模式。該方法繼續步驟 608，其中手持處理模組從堆疊中獲取參數，以便應用程式能夠從其發起服務調用時停止的地方恢復處理。

當手持計算單元處於遠端模式時，圖 30 的方法也是適用的。步驟 600 中，手持處理模組從手持應用程式、手持塊 I/O 設備或手持字元 I/O 設備接收系統調用。步驟 602-618 包括將系統調用的參數存儲到遠端模式堆疊內，調用遠端模式副程式庫，為系統調用更新進程表，執行轉移以切換到內核遠端模式，為系統調用識別系統調用控制碼，當處理系統調用完成時執行另一轉移以回到用戶模式，並獲取參數。

當手持計算單元處於插接模式時，圖 30 的方法也是適用的。步驟 600 中，手持處理模組從手持應用程式、插接模式應用程式、手持塊 I/O 設備、擴展塊 I/O 設備或擴展字元 I/O 設備接收系統調用。步驟 602-618 包括將系統調用的參數存儲到插接模式堆疊內，調用插接模式副程式庫，為系統調用更新進

程表，執行轉移以切換到內核插接模式，為系統調用識別系統調用控制碼，當處理系統調用完成時執行另一轉移以回到用戶模式，並獲取參數。

圖 34 是遠端模式作業系統的一個例子的示意圖。該示例中，遠端模式作業系統正支援一個或多個固定手持用戶應用程式 650、一個或多個選定手持用戶應用程式 652、一個或多個手持塊 I/O 設備驅動程式 654（其進而連接一個或多個對應的 I/O 塊設備，例如硬碟 54、快閃記憶體等）、以及一個或多個手持字元 I/O 設備驅動程式 656（其進而連接一個或多個對應的 I/O 字元設備，例如手持顯示器、手持鍵盤、手持麥克風、手持揚聲器、數位攝像頭等）。一個實施例中，作業系統包括一個或多個記憶體內核 658、一個或多個文件系統內核 660、一個或多個進程內核 662、以及一個或多個 I/O 設備內核 664。作業系統可進一步具有記憶體調度程式 668 和處理模組調度程式 670。

固定的用戶程式 650 是駐留於手持記憶體（例如硬碟或快閃記憶體）內的應用程式，且不能被轉移到擴展記憶體（例如硬碟、快閃記憶體、磁帶、RFID 等）。選定的用戶應用程式 652 是當前駐留於手持記憶體內但可轉移給擴展記憶體的應用程式。固定的和選定的應用程式將結合圖 37-44 給出詳細的描述。

本示例中，應用程式 650-652 和/或經由對應的驅動程式 654-656 的 I/O 設備可發出服務調用、中斷、和/或轉移，來喚

起一個或多個作業系統內核 658-664。例如，若一個應用程式或 I/O 設備希望讀或寫記憶體的特定文件，記憶體內核 658 和文件系統內核被喚起。文件系統內核 660 識別被處理的特定文件，記憶體內核 658 識別該文件的特定記憶體位置。記憶體內核 658 還提供讀/寫 (R/W) 請求給記憶體調度程式 668。

記憶體調度程式 668 將 R/W 請求排隊並對他們進行調度以訪問手持記憶體 52 和/或 54。記憶體調度程式 668 可使用一種或多種調度技術來調度記憶體請求。這樣的調度技術包括借記虛擬時間調度機制 (BVT)、完全公平調度機制 (CFS)、關鍵路徑法調度機制、時限單調調度機制 (DMS)、差額迴圈調度機制 (DRR)、主序列聚類調度演算法 (DSC)、截止期優先調度機制、FIFO (先進後出，又被稱為 FCFS)、組調度、遺傳預測 (genetic anticipatory) 調度機制、最高回應率優先 (HRRN)、間隔調度機制、後進先出 (LIFO)、工作排程調度機制、最小連接調度機制、最小空閒時間調度機制 (LST)、表調度機制、彩票調度機制、多級佇列、多級反饋佇列、不排隊調度機制、O(1)調度、比例共用調度機制、速率單調調度機制 (RMS)、迴圈調度機制 (RR)、最短預期延時調度機制、最短先做調度機制 (SJN)、最短剩餘時間調度機制 (SRT)、階梯截止期調度機制 (SD)、“取”調度機制 (“take” scheduling)、兩級調度、加權公平排隊調度機制 (WFQ)、加權最小連接調度機制、加權迴圈調度機制 (WRR)、以及組率迴圈調度機制。

當 R/W 功能正在進行時，手持記憶體 52-54 被訪問，對

應的資料被讀出自或寫入給預期的位置。一旦該功能完成，R/W 功能將被移出記憶體調度程式的佇列。注意，R/W 功能的完成可喚醒另一 R/W 功能、手持處理模組 50 的一個進程、文件系統功能、和/或 I/O 設備功能。

處理模組調度程式 670 可使用一種或多種調度技術來調度進度以便訪問手持處理模組 50。本例中，可通過應用程式 650-652 中的一個或多個和/或連接至驅動程式 654-656 的 I/O 設備中的一個或多個來發起進程。

如結合示例所描述的，內核 658-664 以及調度程式 668-670 控制對手持計算單元的資源的訪問。具體來說，記憶體內核 658 和記憶體記憶體調度程式控制對手持記憶體 53-54 的訪問，而進程內核 662 和處理模組記憶體調度程式 670 控制對手持處理模組 50 的訪問。

圖 35 是半插接模式作業系統的一個示例的示意圖。本示例中，半插接模式作業系統正支援一個或多個固定手持用戶應用程式 650-652、一個或多個半插接用戶應用程式 672、一個或多個手持塊 I/O 設備驅動程式 654（其進而連接一個或多個對應的 I/O 塊設備，例如硬碟 54、快閃記憶體等）、以及一個或多個手持字元 I/O 設備驅動程式 656（其進而連接一個或多個對應的 I/O 字元設備，例如手持顯示器、手持鍵盤、手持麥克風、手持揚聲器、數位攝像頭等），以及一個或多個擴展 I/O 塊設備驅動程式 674（其進而連接一個或多個對應的 I/O 塊設備，例如硬碟 84、快閃記憶體 190、磁帶、RFID 等）。一個實

施例中，作業系統包括一個或多個記憶體內核 678、一個或多個文件系統內核 680、一個或多個進程內核 682、以及一個或多個 I/O 設備內核 684。該作業系統可進一步具有記憶體調度程式 684、手持記憶體調度程式 668、擴展記憶體調度程式 688、處理模組調度程式 695、手持處理模組調度程式 670、和擴展處理模組調度程式 692。

本示例中，應用程式 650-652 和/或經由對應的驅動程式 654-656 的 I/O 設備可發出服務調用、中斷、和/或轉移，來喚起一個或多個作業系統內核 676-682。例如，若一個應用程式或 I/O 設備希望讀或寫記憶體的特定文件，記憶體內核 678 和文件系統內核 680 被喚起。文件系統內核 680 識別被處理的特定文件，記憶體內核 678 識別該文件的特定記憶體位置。記憶體內核 678 還提供讀/寫 (R/W) 請求給記憶體調度程式 684。

記憶體調度程式 684 將 R/W 功能排隊並為手持記憶體調度程式 686 和擴展記憶體調度程式 688 對他們進行調度。手持記憶體調度程式 686 調度 R/W 功能以訪問手持記憶體 52 和/或 54，擴展記憶體調度程式調度 R/W 功能以訪問擴展記憶體 82-84。記憶體調度程式可使用一種或多種調度技術來調度記憶體請求。這樣的調度技術包括借記虛擬時間調度機制 (BVT)、完全公平調度機制 (CFS)、關鍵路徑法調度機制、時限單調調度機制 (DMS)、差額迴圈調度機制 (DRR)、主序列聚類調度演算法 (DSC)、截止期優先調度機制、FIFO (先進後出，又被稱為 FCFS)、組調度、遺傳預測 (genetic

anticipatory) 調度機制、最高回應率優先 (HRRN)、間隔調度機制、後進先出 (LIFO)、工作排程調度機制、最小連接調度機制、最小空閒時間調度機制 (LST)、表調度機制、彩票調度機制、多級佇列、多級反饋佇列、不排隊調度機制、 $O(1)$ 調度、比例共用調度機制、速率單調調度機制 (RMS)、迴圈調度機制 (RR)、最短預期延時調度機制、最短先做調度機制 (SJN)、最短剩餘時間調度機制 (SRT)、階梯截止期調度機制 (SD)、“取”調度機制 (“take” scheduling)、兩級調度、加權公平排隊調度機制 (WFQ)、加權最小連接調度機制、加權迴圈調度機制 (WRR)、以及組率迴圈調度機制。

當 R/W 功能正在進行時，手持記憶體 52-54 或擴展記憶體 82-84 被訪問，對應的資料被讀出自或寫入給預期的位置。一旦該功能完成，R/W 功能將被移出記憶體調度程式的佇列。注意，R/W 功能的完成可喚醒另一 R/W 功能、手持處理模組 50 的一個進程、文件系統功能、和/或 I/O 設備功能。

處理模組調度程式 695 將進程排隊並為手持處理模組調度程式 670 和擴展處理模組調度程式 692 調度這些進程。手持處理模組調度程式 670 調度進程以便訪問手持處理模組 50，擴展處理模組調度程式 690 調度進程以便訪問擴展處理模組 80。本示例中，可通過應用程式 650-652、672 中的一個或多個和/或連接至驅動程式 654-656、674 的 I/O 設備中的一個或多個來發起進程。

圖 36 是插接模式作業系統的一個示例的示意圖。本示例

中，插接模式作業系統正支援一個或多個固定手持用戶應用程式 650-652、一個或多個插接用戶應用程式 700（其存儲在擴展計算單元的硬碟上並由手持和擴展計算單元共同處理）、一個或多個手持塊 I/O 設備驅動程式 654（其進而連接一個或多個對應的 I/O 塊設備，例如硬碟 54、快閃記憶體等）、一個或多個擴展手持字元 I/O 設備驅動程式 702（其進而連接一個或多個對應的 I/O 字元設備，例如擴展顯示器、擴展鍵盤、擴展滑鼠、擴展麥克風、擴展揚聲器、擴展印表機等），以及一個或多個擴展 I/O 塊設備驅動程式 674（其進而連接一個或多個對應的 I/O 塊設備，例如硬碟 84、快閃記憶體 190、磁帶、RFID 等）。一個實施例中，該作業系統包括一個或多個記憶體內核 706、一個或多個文件系統內核 708、一個或多個進程內核 710、以及一個或多個 I/O 設備內核 704。該作業系統可進一步具有記憶體調度程式 712、手持記憶體調度程式 668、擴展記憶體調度程式 716、處理模組調度程式 718、手持處理模組調度程式 670、和擴展處理模組調度程式 722。

本示例中，應用程式 650-652 和/或經由對應的驅動程式 654-656、702 的 I/O 設備可發出服務調用、中斷、和/或轉移，來喚起一個或多個作業系統內核 704-710。例如，若一個應用程式或 I/O 設備希望讀或寫記憶體的特定文件，記憶體內核 706 和文件系統內核 708 被喚起。文件系統內核 708 識別被處理的特定文件，記憶體內核 706 識別該文件的特定記憶體位置。記憶體內核 706 還提供讀/寫 (R/W) 請求給記憶體調度

程式 712。

記憶體調度程式 712 將 R/W 功能排隊並為手持記憶體調度程式 686 和擴展記憶體調度程式 716 對他們進行調度。手持記憶體調度程式 686 調度 R/W 功能以訪問手持記憶體 52 和/或 54，擴展記憶體調度程式 716 調度 R/W 功能以訪問擴展記憶體 82-84。記憶體調度程式可使用一種或多種調度技術來調度記憶體請求。這樣的調度技術包括借記虛擬時間調度機制 (BVT)、完全公平調度機制 (CFS)、關鍵路徑法調度機制、時限單調調度機制 (DMS)、差額迴圈調度機制 (DRR)、主序列聚類調度演算法 (DSC)、截止期優先調度機制、FIFO (先進後出，又被稱為 FCFS)、組調度、遺傳預測 (genetic anticipatory) 調度機制、最高回應率優先 (HRRN)、間隔調度機制、後進先出 (LIFO)、工作排程調度機制、最小連接調度機制、最小空閒時間調度機制 (LST)、表調度機制、彩票調度機制、多級佇列、多級反饋佇列、不排隊調度機制、 $O(1)$ 調度、比例共用調度機制、速率單調調度機制 (RMS)、迴圈調度機制 (RR)、最短預期延時調度機制、最短先做調度機制 (SJN)、最短剩餘時間調度機制 (SRT)、階梯截止期調度機制 (SD)、“取”調度機制 (“take” scheduling)、兩級調度、加權公平排隊調度機制 (WFQ)、加權最小連接調度機制、加權迴圈調度機制 (WRR)、以及組率迴圈調度機制。

當 R/W 功能正在進行時，手持記憶體 52-54 或擴展記憶體 82-84 被訪問，對應的資料被讀出自或寫入給預期的位置。

一旦該功能完成，R/W 功能將被移出記憶體調度程式的佇列。注意，R/W 功能的完成可喚醒另一 R/W 功能、手持處理模組 50 的一個進程、文件系統功能、和/或 I/O 設備功能。

處理模組調度程式 718 將進程排隊並為手持處理模組調度程式 670 和擴展處理模組調度程式 692 調度這些進程。手持處理模組調度程式 670 調度進程以便訪問手持處理模組 50，擴展處理模組調度程式 722 調度進程以便訪問擴展處理模組 80。本示例中，可通過應用程式 650-652、700 中的一個或多個和/或連接至驅動程式 654-656、702 的 I/O 設備中的一個或多個來發起進程。

圖 37 是手持硬碟/快閃記憶體 54 與擴展硬碟/快閃記憶體 84 之間進行應用程式和/或文件交換的示例的示意圖。對於文件或應用程式轉移的發生，手持計算單元處於半插接模式或插接模式。本示例中，手持硬碟/快閃記憶體 54 正存儲一個或多個固定手持應用程式 734-736、一個或多個選定應用程式 730-732、一個或多個固定手持文件 778、以及一個或多個選定文件 780。擴展硬碟/快閃記憶體 84 正存儲一個或多個固定擴展應用程式 738-740、一個或多個固定擴展文件 786、和一個或多個選定文件 782-784。

每個應用程式 730-744 包括應用程式碼單元 746-760 和作業系統介面代碼單元 762-776。應用程式碼單元包括應用程式的操作指令。作業系統介面代碼單元包括有能使應用程式與作業系統通信的代碼，其可以是應用程式編程介面。

一個實施例中，固定手持應用程式 734-736 因其特性是僅被允許存儲在手持記憶體 54 上的應用程式。例如，該應用程式可以是蜂窩電話通訊的應用程式、日曆應用程式、電子郵件應用程式、聯繫人應用程式、網頁收藏夾應用程式、記事本應用程式等。固定手持文件 778 是因其對應的應用程式而僅被允許存儲在手持記憶體上的文件。例如，該固定文件可以是日曆、電子郵件文件、聯繫人列表、收藏的網頁列表、記事文件等。儘管這些應用程式和文件可以被訪問而不管手持計算單元的模式如何，但這些應用程式和文件駐留於手持計算單元內，從而當手持計算單元處於遠端模式時，其上具有這些應用程式和文件，避免了當前 PC 和手持設備的應用程式和文件的冗餘。注意，用戶可選擇將哪些文件和/或應用程式固定。

一個實施例中，選定的手持應用程式 730-732 是當前存儲於手持記憶體 54 上但可被轉移到擴展記憶體 84 的應用程式。例如，該應用程式可以是視頻遊戲、文字處理、資料庫、電子資料表、數位 A/V 播放器等。選定的手持文件 780 是當前存儲在手持記憶體 54 上但可被轉移到擴展記憶體 84 的文件。例如，選定的文件可以是文字處理文檔、電子資料表、資料庫記錄等。

一個實施例中，固定的擴展應用程式 742-744 是因其特性僅被允許存儲在擴展記憶體 84 上的應用程式。例如，該應用程式可以是磁帶備份程式等。固定的擴展文件 786 是因其對應的應用程式而僅被允許存儲在擴展記憶體 84 上的文件。

一個實施例中，選定的擴展應用程式 738-740 是當前存儲在擴展記憶體 84 上但可被轉移到手持記憶體 54 的應用程式。例如，該應用程式可以是視頻遊戲、文字處理、資料庫、電子資料表、數位 A/V 播放器等。選定的擴展文件 782-784 是當前存儲在擴展記憶體 84 上但可被轉移到手持記憶體 54 的文件。例如，該選定的文件可以是電子處理文檔、電子資料表、資料庫記錄等。

隨著手持計算單元插接入擴展計算單元，選定的應用程式 730-732 可與選定的應用程式 738-740 進行交換。此外，按照用戶的指示，選定的文件 778 可與選定的文件 782-784 進行交換。

圖 38 和 39 是在模式改變的狀態下在手持計算單元和擴展計算單元之間交換文件和/或應用程式的方法的邏輯流程圖。該方法開始於圖 38 的步驟 790，手持處理模組監測從接入模式改變到另一模式的模式改變請求。該模式改變可通過用戶輸入來檢測到，以選擇遠端模式或半插接模式，若當前處於插接模式的話。模式改變還可以在手持計算單元已經從插接模式改變到半插接模式時自動地檢測到。若在步驟 792 中檢測到改變請求，方法繼續至步驟 794，否則等待直到檢測到請求。

步驟 794 中，手持處理模組 50 確定手持計算單元是否將從插接模式改變到遠端模式或半插接模式。例如，用戶可通過 GUI 提供輸入以指示期望的模式改變或，該模式改變可通過首先檢查手持計算單元和擴展計算單元之間的耦合損耗來自動

檢測到。若檢測到耦合損耗，手持計算單元確定其是否可通過 RF 通訊路徑與擴展計算單元通信。若是，則其處於了半插接模式；若否，則其處於遠端模式。

當檢測到模式改變請求將改變到遠端模式時，該方法繼續到步驟 796，手持處理模組確定可用的手持硬碟空間。該方法繼續步驟 798，手持處理模組確定存儲在手持硬碟上的用戶應用程式和文件。該方法繼續步驟 800，手持處理模組識別出用戶應用程式中固定的用戶應用程式和選定的用戶應用程式，並識別出文件中固定的文件和選定的文件。

該方法繼續到步驟 802，手持處理模組提供出固定的用戶應用程式以及選定的用戶應用程式的列表。接著步驟 804 中，手持處理模組提供出存儲在擴展硬碟上的可用可選擇的用戶應用程式和/或可選擇的文件。接著步驟 806 中，手持處理模組確定其是否接收到了改變選定的應用程式和/或選定的文件的請求。若沒有，接著步驟 808 中，手持處理模組促進到遠端模式的轉換。

若在步驟 806 中接收到改變請求，接著步驟 810 中，手持處理模組確定該改變是否是刪除應用程式和/或文件或增加應用程式和/或文件。若該改變是刪除，接著步驟 812 中，手持處理模組刪除選定的應用程式和/或選定的文件。接著步驟 808 中，手持處理模組促進到遠端模式的轉換。

若該改變是增加應用程式和/或文件，接著步驟 814 中，手持處理模組確定是否有足夠的存儲空間來存儲新的應用程

式和/或文件。若有，接著步驟 816 中，手持處理模組增加新的應用程式和/或文件給手持記憶體 54 並從擴展記憶體 84 中將其移除。注意，手持處理模組可實現存儲在手持記憶體 54 和/或擴展記憶體 84 內的任何文件和/或應用程式到備份磁帶、備份硬碟等的備份。

當手持硬碟沒有足夠的可用存儲空間來存儲新的應用程式和/或新的文件時，該方法接著執行步驟 818，手持處理模組提供存儲空間不足的消息以顯示出來。回應該消息，用戶可在進入遠端模式之前選擇不增加應用程式和/或文件給手持記憶體 54；用戶可表明他/她想與擴展記憶體交換應用程式和/或文件，或用戶可能想改變到半接插模式以便通過 RF 連接訪問應用程式和/或文件。如果回應是交換應用程式和/或文件，手持處理模組將手持硬碟上的一個選定用戶應用程式與擴展記憶體上的可用的可選擇的用戶應用程式相交換，從而使該可用的可選擇用戶應用程式存儲在手持硬碟上，而該一個選定的用戶應用程式被存儲在擴展硬碟上。

若檢測到的模式是到半插接模式，該方法繼續執行圖 39 的步驟 822，手持處理模組確定手持計算單元和擴展計算單元之間的無線鏈路速度。例如，若無線鏈路是依據 IEEE 802.11g 的，其可提供高達 54Mbps 的鏈路速度。接著在步驟 824 中，手持處理模組確定存儲在擴展硬碟上的需要大於無線鏈路速率的鏈路速度的應用程式和/或文件。例如，一個應用程式可能要求 128Mbps 記憶體速率訪問。注意，儘管處於半插接模

式，鏈路速度要求低於無線鏈路速率的應用程式和/或文件，手持處理模組可通過無線鏈路訪問擴展記憶體。

接著步驟 826 中，手持處理模組提供出要求鏈路速度大於無線鏈路速率的列表以顯示出來。接著步驟 828 中，手持處理模組確定用戶是否已經選擇了列表中的一個應用程式和/或文件以傳遞給手持記憶體 54。若沒有，該方法繼續步驟 830，手持處理模組實現到半插接模式的轉換。

當接收到對用戶應用程式列表中的一個用戶應用程式的選擇時，該方法繼續步驟 832，手持處理模組確定可用的手持硬碟空間。接著步驟 834 中，手持處理模組確定存儲在手持硬碟上的用戶應用程式和/或文件。接著步驟 836 中，手持處理模組確定手持硬碟是否具有足夠的可用記憶體來存儲選定的用戶應用程式和/或文件。若是，該方法繼續步驟 838，手持處理模組增加該選定應用程式和/或文件給手持記憶體並接著執行至步驟 830。

當手持硬碟不具有足夠的可用記憶體來存儲選定的用戶應用程式和/或文件時，該方法繼續步驟 840，手持處理模組提供存儲空間不夠的消息以便顯示。接著步驟 842 中，手持處理模組確定器是否已經接收到交換請求。若沒有，該方法繼續步驟 830，手持處理模組實現到半插接模式的改變。

然後，若接收到交換請求，該方法繼續步驟 844 和 846，手持處理模組交換手持硬碟上的選定用戶應用程式與擴展記憶體上的選定用戶應用程式，從而使新選定的用戶應用程式存

儲在手持硬碟上，其他選定的用戶應用程式現在存儲在擴展硬碟上。

圖 40 是從插接模式改變到遠端模式的示例的示意圖。本示例中，手持計算單元 12 插接入擴展計算單元 14，並且在監視器 18 上提供 GUI，提供遠端圖示和半插接圖示以供用戶選擇來切換模式。選擇可通過鍵盤 20、滑鼠、觸摸屏、語音識別等來作出。本示例中，選擇了遠端模式。

圖 41 是依據 40 的示例中從插接模式改變到遠端模式之前的應用程式和文件狀態的示意圖。本示例中，手持記憶體正存儲固定的應用程式日曆、電子郵件、聯繫人、蜂窩電話、收藏夾和記事本。手持記憶體還存儲選定的應用程式文字處理、資料庫、電子資料表、視頻遊戲 A、視頻遊戲 B、GPS 接收器、和數位 A/V 播放器。手持記憶體進一步存儲固定文件如日曆表、電子郵件收件箱、和聯繫人列表。手持記憶體進一步存儲選定的文件如數位音樂文件 1、數位視頻文件 1、客戶 A 文件夾、電子資料表 X。

本示例中，擴展記憶體正存儲可用的可選擇應用程式如演示軟體、PDF 製作軟體、視頻遊戲 C、視頻遊戲 D。擴展記憶體進一步正存儲有數位音樂文件 2、數位視頻文件 2、客戶 B - P 文件夾、簡報 A - Z 以及文檔 1 - XX。

本示例中，在轉換到遠端模式之前，用戶可選擇改變存儲在手持計算單元上的應用程式和/或文件。例如，假設用戶正移動到客戶的位置來做演示，並期望僅帶著手持計算單元。圖

41 的示例中，從中生成的演示軟體和文件被存儲在擴展記憶體上。如此的話，用戶可分別拖曳並點擊演示軟體和期望的簡報（例如，簡報 A）到選定應用程式和選定文件的列表中。注意，該列表可以是一個或多個文件夾和/或其他類型的文件系統。若手持存儲器具有足夠的可用記憶體，演示軟體和選定的演示文件被添加給手持記憶體。若沒有，用戶可交換出選定的應用程式和/或文件以爲期望的文件騰出空間。

圖 42 是繼續圖 41 的示例的示意圖。該示意圖中，用戶正將演示軟體與電子資料表軟體進行交換。如此，演示軟體現在存儲在手持記憶體內，而電子資料表被存儲在擴展記憶體內。

圖 43 是繼續圖 41 的示例的示意圖。該示意圖中，用戶正將演示文件 A 與電子資料表文件 X 進行交換。如此，演示文件 A 現在存儲在手持記憶體內，而電子資料表文件 X 存儲在擴展記憶體內。

圖 44 是創建和/或改變應用程式和/或文件的方法的實施例的邏輯流程圖，開始於步驟 850，其中手持處理模組確定是否將新應用程式存儲在計算設備內。若是，接著步驟 852 中，手持處理模組提供與新應用程式是否將存儲在手持記憶體內或擴展記憶體內有關的消息。接著步驟 854 中，手持處理模組接收對該存儲消息的回應。接著步驟 856 中，手持處理模組提供與是否新應用程式應該存儲爲固定應用程式或選定應用程式相關的消息提示。接著步驟 858 中，手持處理模組接收對該存儲類型消息的回應。接著步驟 860 中，手持處理模組基於該

回應，將新的應用程式作為固定的或選定的應用程式存儲在手持記憶體內或存儲在擴展記憶體內。

步驟 862 中，手持處理模組確定應用程式的存儲的改變是否要發生。若是，接著步驟 864 中，手持處理模組提供與應用程式記憶體位置改變有關的消息。接著步驟 866 中，手持處理模組接收對改變存儲位置消息的回應。接著步驟 868 中，手持處理模組提供與應用程式存儲類型是否應該改變有關的消息提示。步驟 870 中，手持處理模組接收對存儲類型消息的回應。接著步驟 872 中，手持處理模組基於該回應將應用程式作為固定的或可選擇的應用程式存儲在手持記憶體內或存儲在擴展記憶體內。

步驟 874 中，手持處理模組確定是否將新文件存儲到計算設備內。若是，接著步驟 876 中，手持處理模組提供與新文件是否將存儲在手持記憶體內或擴展記憶體內有關的消息。接著步驟 878 中，手持處理模組接收對存儲消息的回應。接著步驟 880 中，手持處理模組提供與是否新文件應該存儲為固定文件或可選擇文件有關的消息提示。接著步驟 882 中，手持處理模組接收對存儲類型消息的回應。接著步驟 884 中，手持處理模組基於回應將該新文件作為固定的或選定的文件存儲在手持記憶體內或擴展記憶體內。

步驟 886 中，手持處理模組確定文件存儲的改變是否要發生。若是，接著步驟 888 中，手持處理模組提供與文件的記憶體位置改變有關的消息。接著步驟 890 中，手持處理模組接收

對改變存儲位置消息的回應。接著步驟 892 中，手持處理模組提供與文件存儲類型是否應該改變有關的消息提示。步驟 894 中，手持處理模組接收對存儲類型消息的回應。接著步驟 896 中，手持處理模組基於該回應將文件作為固定的或可選擇的文件存儲在手持記憶體內或存儲在擴展記憶體內。

圖 45 是用於連接手持計算單元到擴展計算單元的連接器結構的一個實施例的示意圖。作為替代或補充，該連接器結構可用於手持計算單元和/或擴展計算單元內片上元件到片外元件的連接。此實施例中，連接器 110A 和 110B 具有多個 RF 收發器，可收發 60GHz 或其他微波頻率的信號。這樣的 RF 連接 110 可依據以下美國專利申請公開的技術來實現：(1) 2007 年 1 月 31 日申請的 11/700,285，名為“RF 匯流排控制器 (RF bus controller)”；(2) 2007 年 1 月 31 日申請的 11/700,421，名為“設備間 RF 匯流排及其控制 (intra-device RF bus and control thereof)”；(3) 2007 年 1 月 31 日申請的 11/700,517，名為“共用的 RF 匯流排結構 (shared RF bus structure)”；(4) 2007 年 1 月 31 日申請的 11/700,592，名為“具有 RF 匯流排的 RF 收發器設備 (RF transceiver device with RF bus)”；(5) 2007 年 1 月 31 日申請的 11/700,591，名為“RF 匯流排接入協定和收發器 (RF bus access protocol and transceiver)”。

圖 46 是連接器結構 110A 和 110B 的另一實施例的示意圖。該連接器結構可用于連接手持計算單元到擴展計算單元。作為替代或補充，該連接器結構可用於手持計算單元和/或擴

展計算單元內片上元件到片外元件的連接。此實施例中，連接器 110A 和 110B 具有多個電磁收發器以提供多種近場通訊路徑。

圖 47 是連接器結構 110-3 的另一實施例的示意圖，其中，時鐘生成器電路 64 和從時鐘模組 94 之間的連接可使用標準公/母連接器來實現。連接器結構 110A 和 110B 的剩餘部分使用圖 45 或 46 中的一種來實現。此外，匯流排結構可具有連接器控制器 900 和 902，控制對相應連接器 110A 和 110B 的訪問。此外，可具有多工器來切換手持記憶體 54、手持處理模組 50 和手持主記憶體 52 到手持匯流排界面 75 和/或到連接器 110A 的耦合。

注意，以上描述了手持處理模組執行對應功能的多種示例和/或實施例。另一替換實施例中，當手持處理模組處於插接模式時，擴展處理模組可執行該功能。另一替代實施例中，擴展處理模組和手持處理模組作為共處理模組來運作，以在手持處理模組處於插接模式時執行該功能。

本領域普通技術人員可以理解，術語“基本上”或“大約”，正如這裏可能用到的，對相應的術語提供一種業內可接受的公差。這種業內可接受的公差從小於 1% 到 20%，並對應於，但不限於，元件值、積體電路處理波動、溫度波動、上升和下降時間和/或熱雜訊。本領域普通技術人員還可以理解，術語“可操作地連接”，正如這裏可能用到的，包括通過另一個元件、元件、電路或模組直接連接和間接連接，其中對於間接連接，

中間插入元件、元件、電路或模組並不改變信號的資訊，但可以調整其電流電平、電壓電平和/或功率電平。本領域普通技術人員可知，推斷連接（亦即，一個元件根據推論連接到另一個元件）包括兩個元件之間用相同於“可操作地連接”的方法直接和間接連接。本領域普通技術人員還可知，術語“比較結果有利”，正如這裏可能用的，指兩個或多個元件、專案、信號等之間的比較提供一個想要的關係。例如，當想要的關係是信號 1 具有大於信號 2 的振幅時，當信號 1 的振幅大於信號 2 的振幅或信號 2 的振幅小於信號 1 振幅時，可以得到有利的比較結果。

本發明通過借助方法步驟展示了本發明的特定功能及其關係。所述方法步驟的範圍和順序是爲了便於描述任意定義的。只要能夠執行特定的功能和順序，也可應用其他界限和順序。任何所述或選的界限或順序因此落入本發明的範圍和精神實質。

本發明還借助功能模組對某些重要的功能進行了描述。所述功能模組的界限和各種功能模組的關係是爲了便於描述任意定義的。只要能夠執行特定的功能，也可應用其他的界限或關係。所述其他的界限或關係也因此落入本發明的範圍和精神實質。

本領域普通技術人員還可知，本申請中的功能模組和其他展示性模組和元件可實現爲離散元件、專用積體電路、執行恰當軟體的處理器和前述的任意組合。此外，儘管以上是通過一

些實施例對本發明進行的描述，本領域技術人員知悉，本發明不局限於這些實施例，在不脫離本發明的精神和範圍的情況下，可以對這些特徵和實施例進行各種改變或等效替換。本發明的保護範圍僅由本申請的權利要求書來限定。

【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明一實施例中手持計算單元以及擴展計算單元的示意圖；

圖 2 是本發明一實施例通訊系統中手持計算單元插接入擴展計算單元的結構示意圖；

圖 3 是本發明一實施例通訊系統中手持計算單元半插接入擴展計算單元的結構示意圖；

圖 4 是本發明一實施例中處於遠端模式的手持計算單元的結構示意圖；

圖 5 是本發明另一實施例通訊系統中手持計算單元插接入擴展計算單元的結構示意圖；

圖 6 是本發明另一實施例通訊系統中手持計算單元半插接入擴展計算單元的結構示意圖；

圖 7 是本發明一實施例中手持計算單元插接入擴展計算單元的核心元件的結構示意圖；

圖 8 是本發明一實施例中手持計算單元的結構示意圖；

圖 9 是本發明一實施例中擴展計算單元的結構示意圖；

圖 10 是本發明另一實施例中手持計算單元插接入擴展計算單元的核心元件結構示意圖；

圖 11 是本發明另一實施例中手持計算單元的結構示意圖；

圖 12 是本發明另一實施例中擴展計算單元的結構示意圖；

圖 13 是本發明另一實施例中手持計算單元插接入擴展計算單元的核心元件的結構示意圖；

圖 14 是本發明另一實施例中手持計算單元的結構示意圖；

圖 15 是本發明另一實施例中擴展計算單元的結構示意圖；

圖 16 是本發明一實施例中手持計算單元插接入擴展計算單元的核心 I/O 元件的結構示意圖；

圖 17 是本發明另一實施例中手持計算單元插接入擴展計算單元的核心 I/O 元件的結構示意圖；

圖 18 本發明另一實施例中手持計算單元插接入擴展計算單元的核心 I/O 元件的結構示意圖；

圖 19 是本發明不同模式中處於活動狀態的手持計算單元以及擴展計算單元中的設備表格；

圖 20 是從本發明手持計算單元以及擴展計算單元的記憶體訪問 BIOS 以及作業系統的示意圖；

圖 21 是從本發明手持計算單元以及擴展計算單元的記憶體訪問 BIOS 以及作業系統的另一示意圖；

圖 22 是從本發明手持計算單元以及擴展計算單元的記憶體

體訪問 BIOS 以及作業系統的另一示意圖；

圖 23 是本發明 BIOS 方法實施例的邏輯示意圖；

圖 24 是本發明用於確定計算設備的模式的方法的邏輯示意圖；

圖 25 和圖 26 是本發明重啓方法的邏輯示意圖；

圖 27 是本發明中初始化多種作業系統中的一種的實施方法的邏輯示意圖；

圖 28 是本發明中作業系統的一個實施例的示意圖；

圖 29 是本發明中作業系統的一個實施例的狀態圖；

圖 30 是本發明用於處理服務調用的方法的邏輯示意圖；

圖 31 是本發明中採用的副程式庫的示意圖；

圖 32 是本發明中進程的一個實施例的狀態圖；

圖 33 是本發明實施例的進程表的示意圖；

圖 34 是本發明的遠端模式作業系統的示意圖；

圖 35 是本發明的半插接模式作業系統的示意圖；

圖 36 是本發明的插接模式作業系統的示意圖；

圖 37 是本發明中應用程式和/或文件交換的示意圖；

圖 38 和圖 39 是本發明用於從插接模式轉換到其他模式的方法的邏輯示意圖；

圖 40 是本發明用於從插接模式轉換到遠端模式的方法示意圖；

圖 41 是本發明在從插接模式轉換到遠端模式之前應用程式以及文件狀態的示意圖；

圖 42 是本發明中應用程式交換的示意圖；

圖 43 是本發明中文件交換的示意圖；

圖 44 是本發明用於建立和/或改變應用程式和/或文件的方法的邏輯示意圖；

圖 45 是本發明中連接器結構的一個實施例的結構示意圖；

圖 46 是本發明中連接器結構另一實施例的結構示意圖；

圖 47 是本發明中連接器結構另一實施例的結構示意圖。

【主要元件符號說明】

計算設備	10	手持計算單元	12
擴展計算單元	14	插接插座	16
監視器	18	鍵盤	20
滑鼠	22	印表機	24
網路 (VoIP) 電話	26	無線局域網 (WLAN) 路由器	28
娛樂伺服器	30	娛樂接收器	32
娛樂組件	34	數據機	36
網際網路	38	蜂窩 RF 通信	40
WLAN RF 通信	42	VoIP 通信	44
半插接	46	手持處理模組	50
手持主記憶體	52	手持硬碟/快閃記憶體	54
基帶處理器	56	射頻 (RF) 單元	58
手持隨機記憶體 (RAM)	60		
手持唯讀記憶體 (ROM)	62		

時鐘生成器	64	手持音頻 I/O 介面	66
手持視頻和/或圖形 I/O 介面	68		
手持資料 I/O 介面	70		
手持麥克風	72	手持揚聲器	74
手持匯流排結構	75	手持顯示器	76
手持鍵盤和/或觸摸屏	78		
擴展處理模組	80		
擴展主記憶體	82	擴展硬碟/快閃記憶體	84
擴展隨機記憶體 (RAM)	86		
擴展唯讀記憶體 (ROM)	88		
從時鐘電路	90	擴展音頻 I/O 介面	92
擴展視頻和/或圖形 I/O 介面	94		
擴展資料 I/O 介面	96		
擴展麥克風	98	擴展揚聲器	100
擴展顯示器	102	擴展鍵盤/滑鼠	104
射頻識別 (RFID) 標籤	108	擴展連接結構	110
擴展匯流排結構	112	基帶處理模組	114
RF 單元	116	USB 介面	120
存儲控制器	122	圖形卡	128
I/O 控制器	130	圖形處理單元	132
I/O 介面	134	週邊元件互連 (PCI) 介面	136
主控制器	138	積體電路 (IC)	140
資料登錄介面	142	顯示介面	144

視頻編解碼器	146	移動產業處理器(MIPI)介面	148
仲裁模組	150	圖形引擎	152
安全數位輸入/輸出 (SDIO) 介面	154		
硬碟/快閃記憶體介面	156		
主記憶體介面	158	DMA 模組	160
音頻編解碼器	162	週邊介面	162-164
多路分配器	168	數位攝像頭介面	170
LCD 介面	172	安全啟動 RAM	174
安全引擎	176	天線單元	178
CD/DVD 抽取式驅動	186	快閃記憶體 ROM	188
快閃記憶體	190	磁碟陣列控制器	192
網卡	194	USB 連接器	196
WLAN 收發器	198	音效卡	200
紅外 (IR) 收發器	202	電視 (TV) 調諧器	204
視頻處理模組	206	記憶體擴展卡	208
AGP 匯流排	210	可選多路分配器	220、222
積體電路 (IC)	230	積體電路 (IC)	240
手持麥克風介面	254	手持揚聲器介面	256
多路分配器	262	音量控制模組	270
身歷聲 DAC (數模轉換器)	272	HH 揚聲器	274
數位音頻介面	276	數位音頻/視頻處理模組	278
圖形疊加模組	280	視頻編解碼器	282
TV 解碼器	284	TV 調諧器	286

多路分配器	286-288	多工器	290-296
ADC (模數轉換器)	300	多工器	302-306
BIOS	310		
加電自檢 (power on self test) 代碼段			312
啟動載入器	314		
遠端模式作業系統啟動載入器			316
半插接模式作業系統啟動載入器			318
插接模式作業系統啟動載入器			320
作業系統空間	322	用戶空間	324
公共 OS 單元	325	遠端模式 OS 單元	326
半插接模式 OS 單元	328	OS 空間	330
用戶空間	332	半插接模式 OS 單元	334
插接模式 OS 單元	336	OS 空間	338
用戶空間	340	當前模式 OS	342

七、申請專利範圍：

1、一種積體電路，其特徵在於，包括

處理模組；

片上記憶體；

用於連接一個或多個片外塊 I/O 設備的一個或多個塊 I/O 介面；

用於在處於活動狀態時連接一個或多個片外字元 I/O 設備的一個或多個字元 I/O 介面；

用於連接片外主記憶體的主記憶體介面；

與所述處理模組和所述主記憶體介面連接的記憶體控制器；

用於將輸出資料轉換為輸出符號流並且將輸入符號流轉換為輸入資料的基帶處理模組；

用於將輸出符號流轉換為輸出 RF 信號並且將輸入 RF 信號轉換為輸入符號流的射頻單元；

用於將所述記憶體控制器連接到片外連接結構的連接器介面，其中，當包含所述 IC 的手持計算單元插接入擴展計算單元時，所述片外連接介面將所述手持計算單元連接至所述擴展計算單元以便所述 IC 處於插接模式；

與所述記憶體控制器、所述一個或多個塊 I/O 介面、所述一個或多個字元 I/O 介面、所述片上記憶體、以及所述基帶處理模組連接的 IC 匯流排結構，其中，當所述 IC 處於遠端模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面處於活動狀態而所

述連接器介面處於非活動狀態，並且當所述 IC 處於插接模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面中的至少一個處於非活動狀態而所述連接器介面處於活動狀態。

2、如申請專利範圍第 1 項所述的 IC，其中，所述 IC 進一步包括：

所述一個或多個塊 I/O 介面包括以下至少一個：

磁碟機介面；以及

快閃記憶體介面；

所述一個或多個字元 I/O 介面包含以下至少一個：

資料登錄介面；

顯示器介面；

視頻編解碼器；

音頻編解碼器；

攝像頭介面；

攝像機介面。

3、如申請專利範圍第 1 項所述的 IC，其中，所述基帶處理模組和 RF 單元用於提供以下一項或多項：

無線局域網連接；以及

蜂窩電話連接。

4、如申請專利範圍第 1 項所述的 IC，其中，所述 IC 進一步包括：

與所述連接結構連接的時鐘生成器，其中，所述時鐘生成器產生主時鐘信號和一個或多個手持時鐘信號，且當所述

IC 處於插接模式時，產生的主時鐘信號被提供給所述連接結構。

5、如申請專利範圍第 1 項所述的 IC，其中，所述連接器介面包括以下一個或多個：

片上部分片上到片外 RF 連接器；

一個或多個 IC 引腳；

片上部分片上到片外電磁連接器。

6、如申請專利範圍第 1 項所述的 IC，其中，所述 IC 進一步包括：

存儲有基本輸入/輸出系統的唯一讀記憶體，其中，當所述 IC 處於遠端模式時，結合有所述 IC 的手持計算單元根據 BIOS 進行啟動，並且當所述 IC 處於插接模式時，所述手持計算單元和擴展計算單元作為一個組合單元進行啟動。

7、一種積體電路，其特徵在於，包括：

處理模組；

片上記憶體；

用於連接一個或多個片外塊 I/O 設備的一個或多個塊 I/O 介面；

用於在處於活動狀態時連接一個或多個片外字元 I/O 設備的一個或多個字元 I/O 介面；

用於連接片外主記憶體的主記憶體介面；

與所述處理模組和所述主記憶體介面連接的記憶體控制器；

用於將輸出資料轉換為輸出符號流並且將輸入符號流轉換為輸入資料的基帶處理模組；

用於將輸出符號流轉換為輸出 RF 信號並且將輸入 RF 信號轉換為輸入符號流的射頻單元；

用於將所述記憶體控制器連接到片外連接結構的連接器介面，其中，當包含所述 IC 的手持計算單元插接入擴展計算單元時，所述片外連接介面將所述手持計算單元連接至所述擴展計算單元以便所述 IC 處於插接模式；

與所述記憶體控制器、所述一個或多個塊 I/O 介面、所述一個或多個字元 I/O 介面、所述片上記憶體、以及所述基帶處理模組連接的 IC 匯流排結構，其中，當所述 IC 處於遠端模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面處於活動狀態而所述連接器介面處於非活動狀態，並且當所述 IC 處於插接模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面中的至少一個處於非活動狀態而所述連接器介面處於活動狀態。

8、一種積體電路，其特徵在於，包括：

處理模組；

片上記憶體；

用於連接一個或多個片外塊 I/O 設備的一個或多個塊輸入/輸出 (I/O) 介面；

用於在處於活動狀態時連接一個或多個片外字元 I/O 設備的一個或多個字元 I/O 介面；

用於連接片外主記憶體的主記憶體介面；

與所述處理模組和所述主記憶體介面連接的記憶體控制器；

用於將輸出資料轉換為輸出符號流並且將輸入符號流轉換為輸入資料的基帶處理模組；

用於將輸出符號流轉換為輸出 RF 信號並且將輸入 RF 信號轉換為輸入符號流的射頻單元；

與所述片上記憶體、所述主記憶體介面、所述處理模組、所述記憶體控制器、所述一個或多個塊 I/O 介面、所述一個或多個字元 I/O 介面、以及所述基帶處理模組連接的 IC 匯流排結構；以及

用於將所述 IC 匯流排結構連接到片外連接結構的連接器介面，其中，當包含所述 IC 的手持計算單元插接入擴展計算單元時，所述片外連接介面將所述手持計算單元連接至所述擴展計算單元以便所述 IC 處於插接模式，並且當所述 IC 處於遠端模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面處於活動狀態而所述連接器介面處於非活動狀態，並且當所述 IC 處於插接模式時，所述一個或多個字元 I/O 介面中的至少一個處於非活動狀態而所述連接器介面處於活動狀態。

9、如申請專利範圍第 8 項所述 IC，其中，所述 IC 進一步包括：

所述一個或多個塊 I/O 介面包括以下至少一個：

磁碟機介面；以及

快閃記憶體介面；

所述一個或多個字元 I/O 介面包含以下至少一個：

資料登錄介面；

顯示器介面；

視頻編解碼器；

音頻編解碼器；

攝像頭介面；

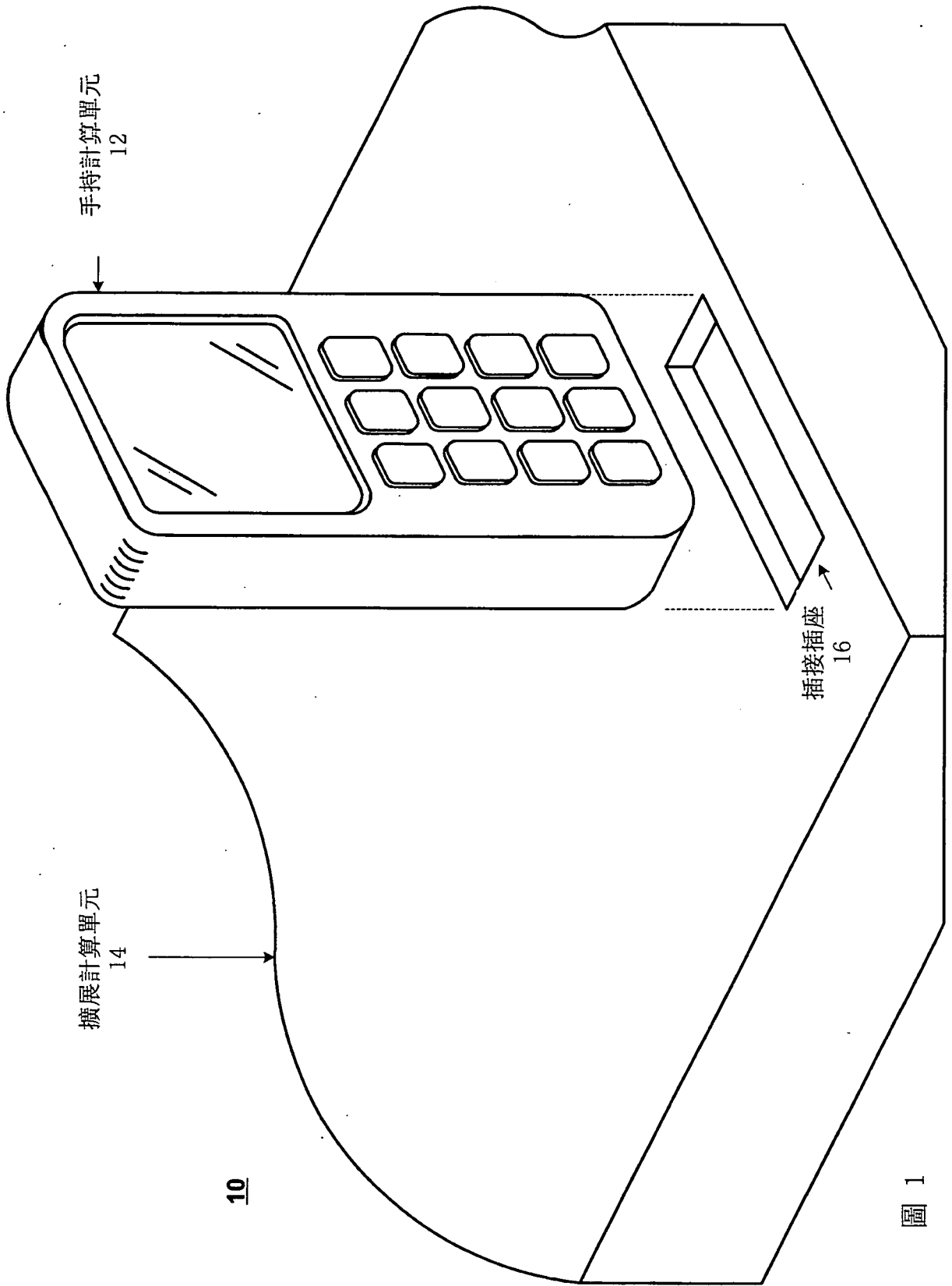
攝像機介面。

10、如申請專利範圍第 8 項所述 IC，其中，所述基帶處理模組和 RF 單元用於提供以下一項或多項：

無線局域網連接；以及

蜂窩電話連接。

八、圖式：



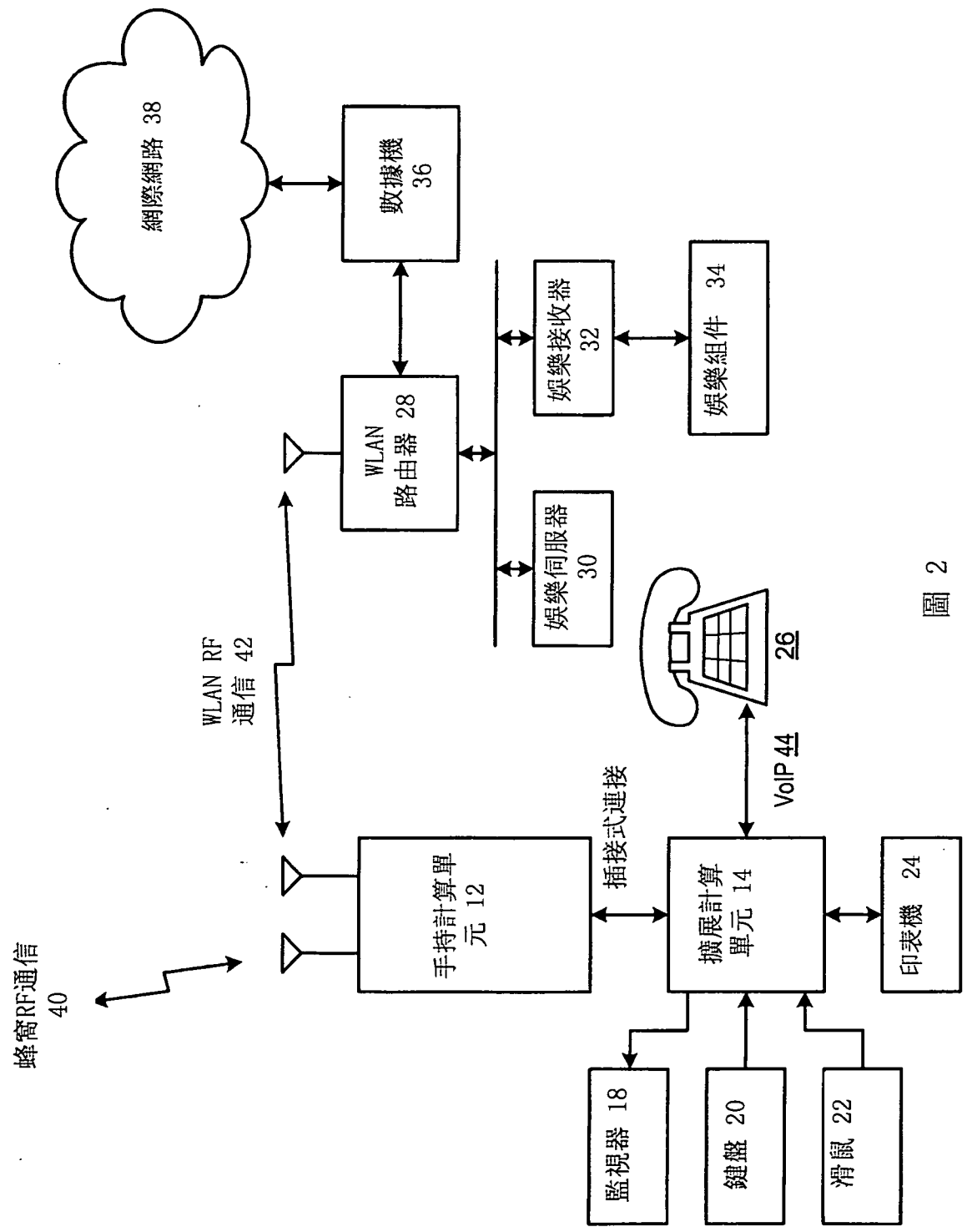


圖 2

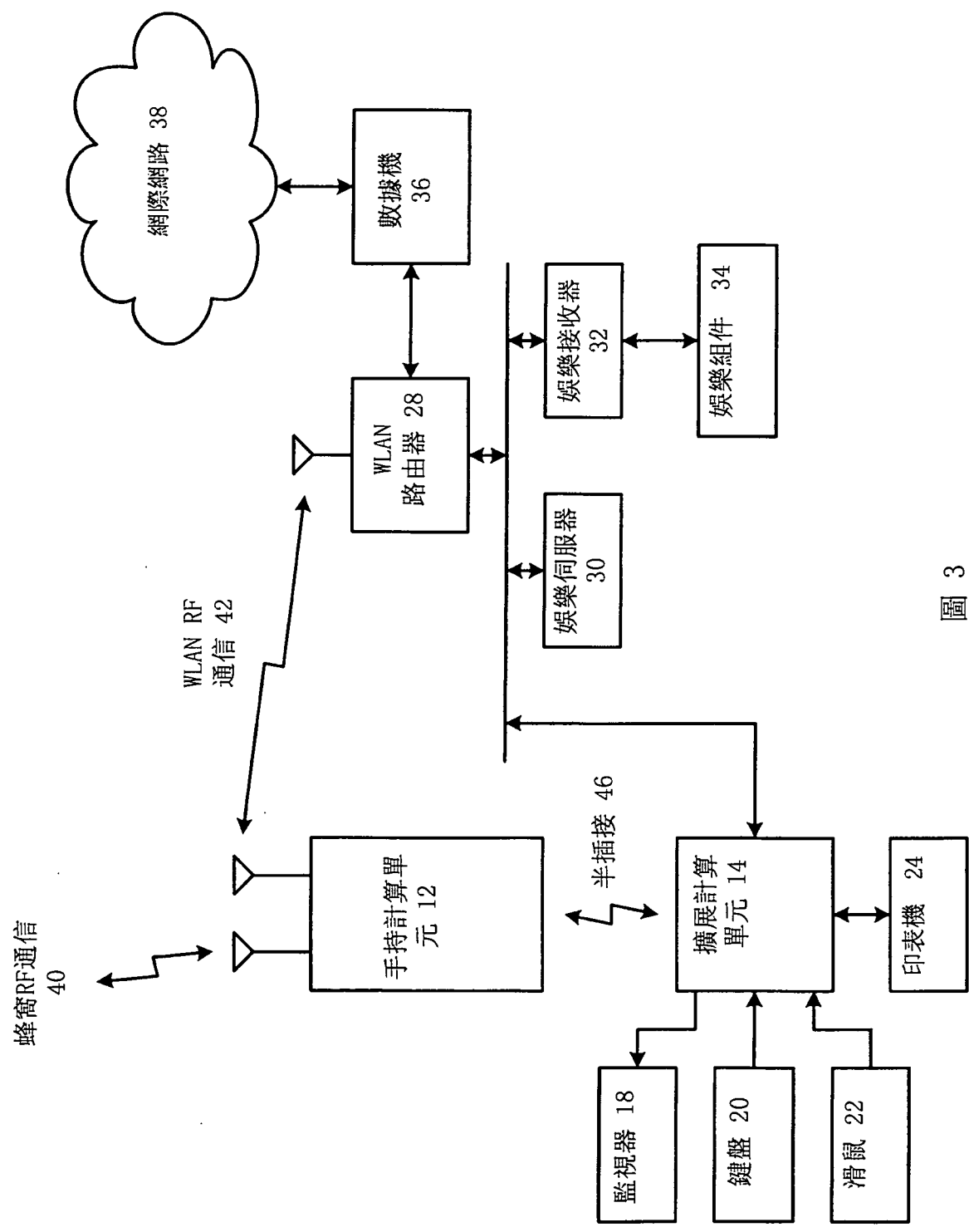


圖 3

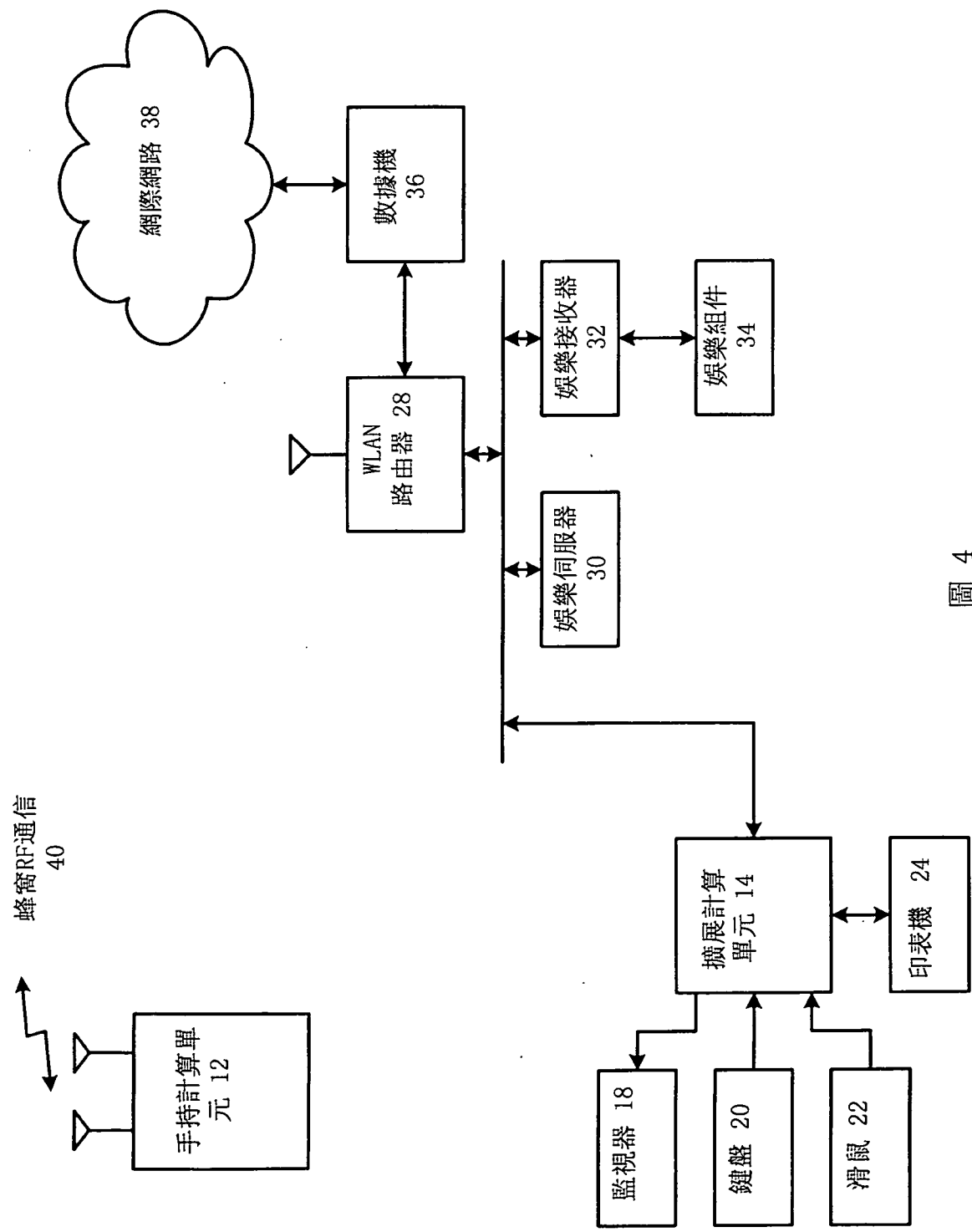


圖 4

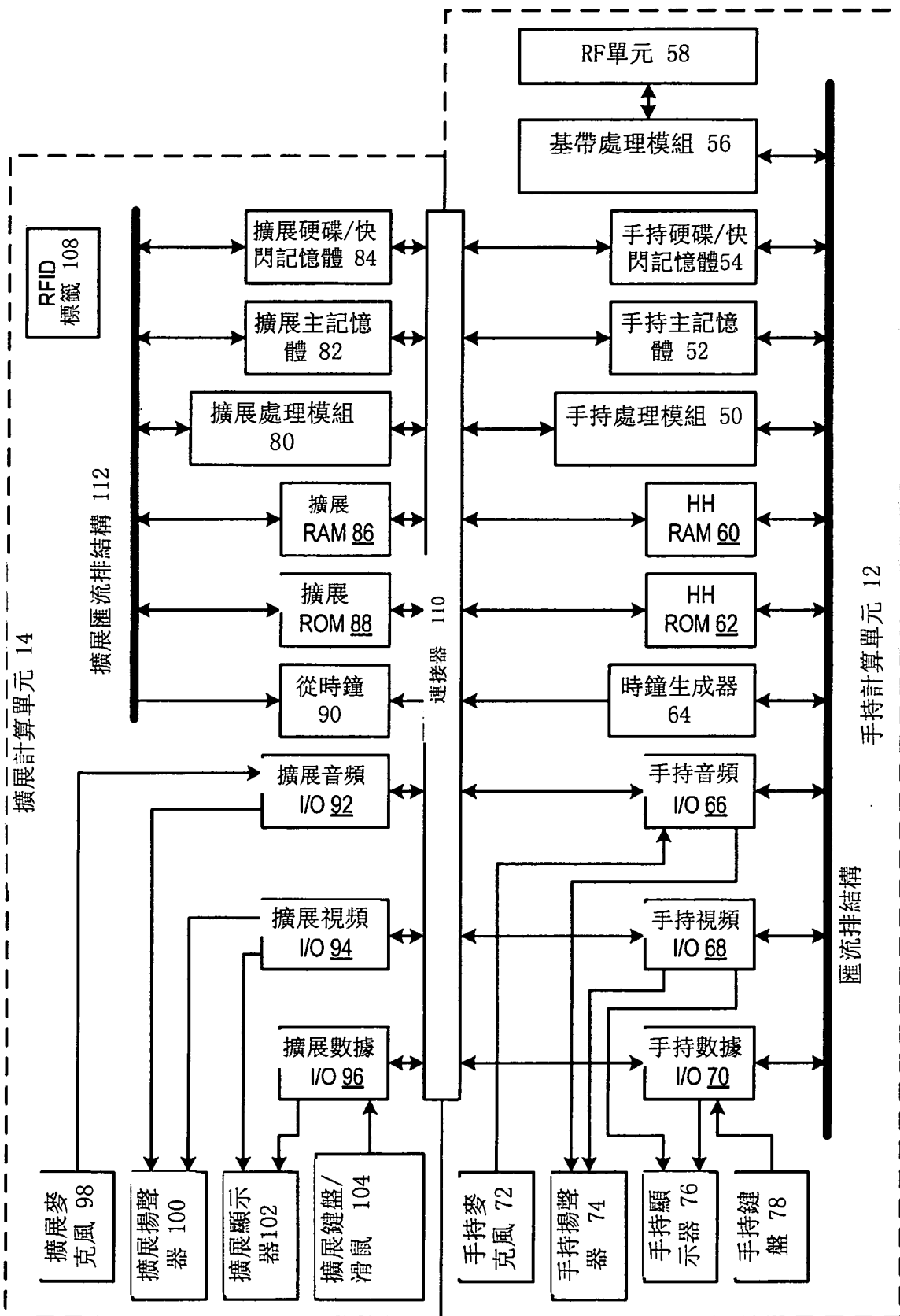


圖 5

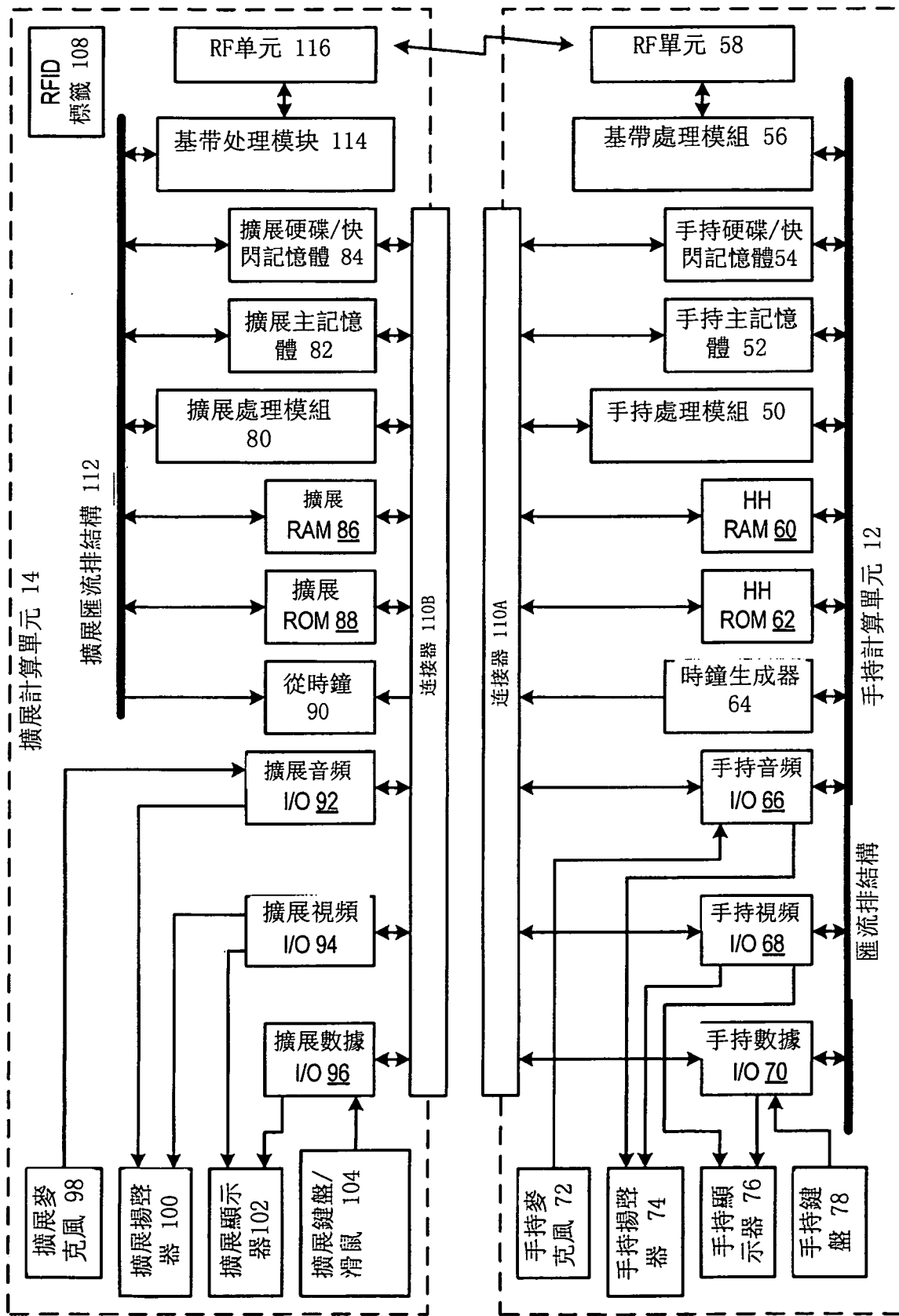


圖 6

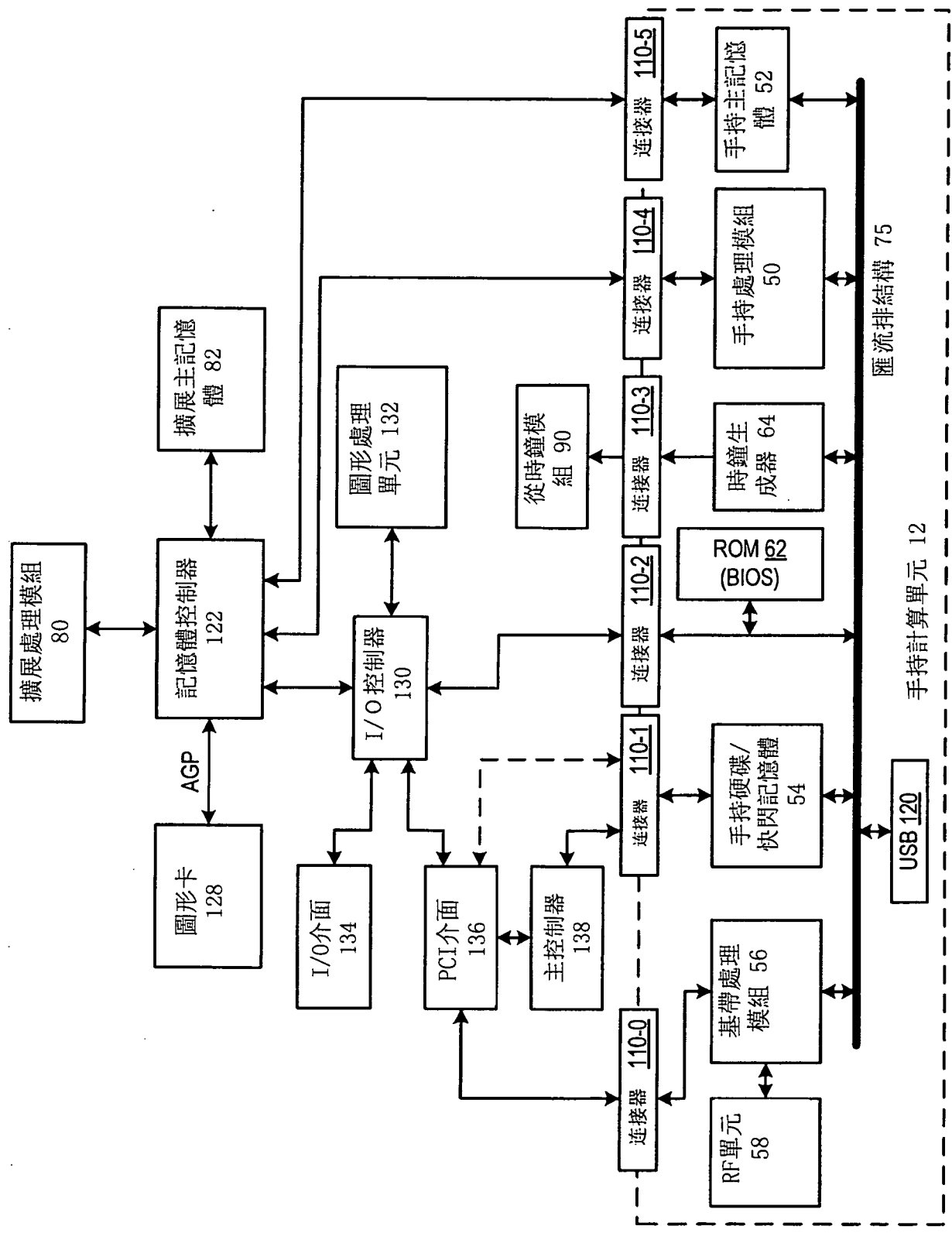


圖 7

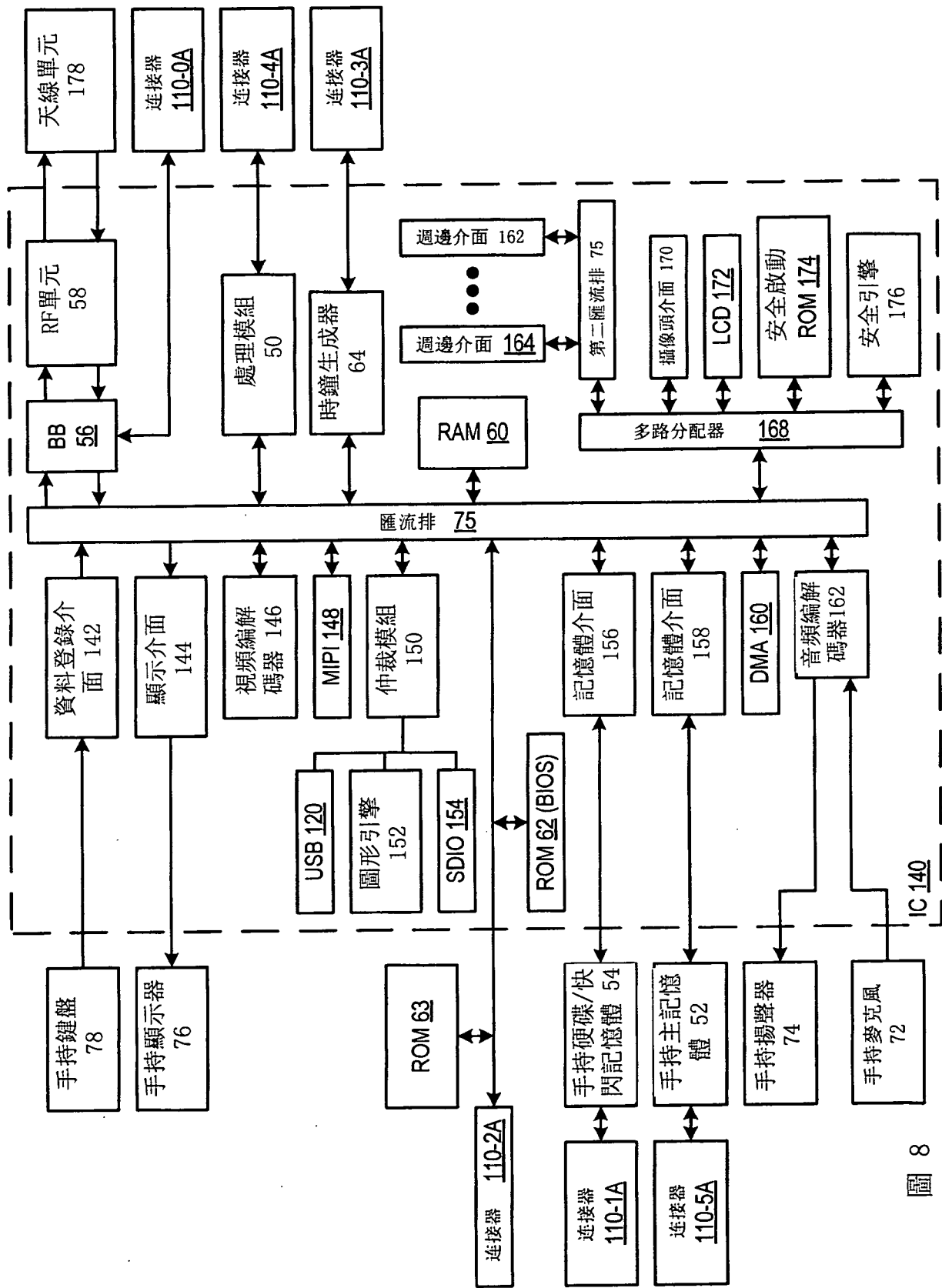


圖 8

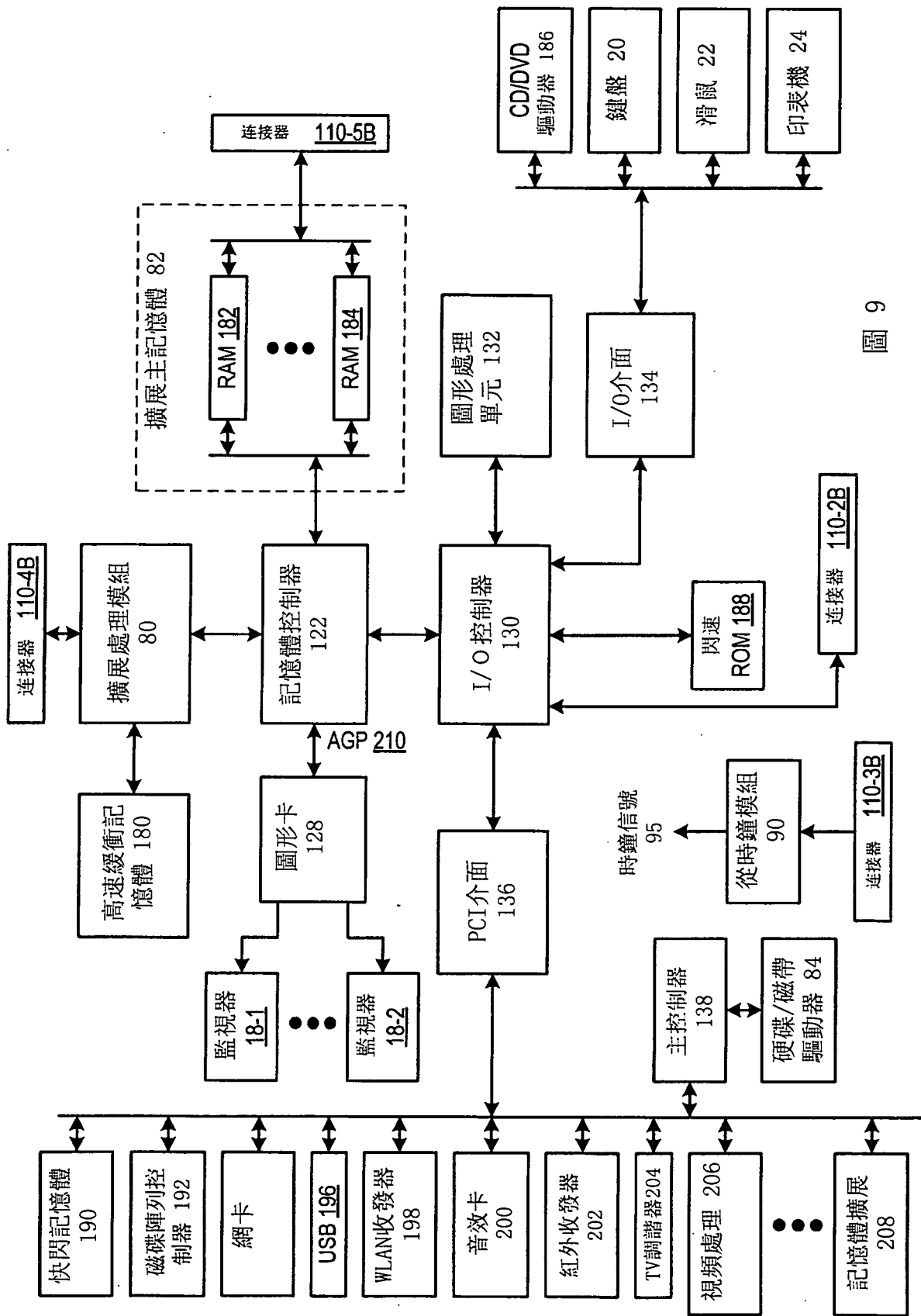


圖 9

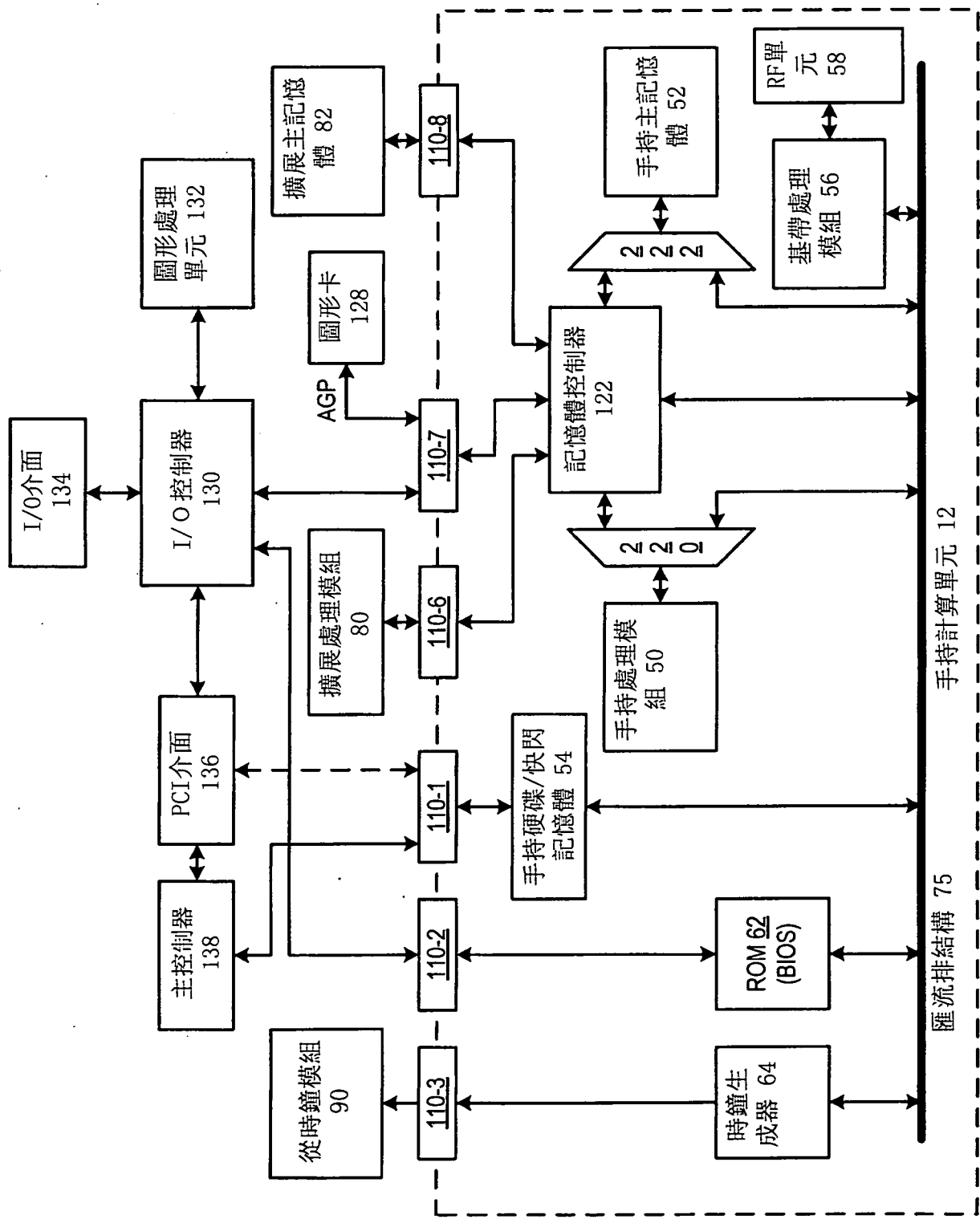


圖 10

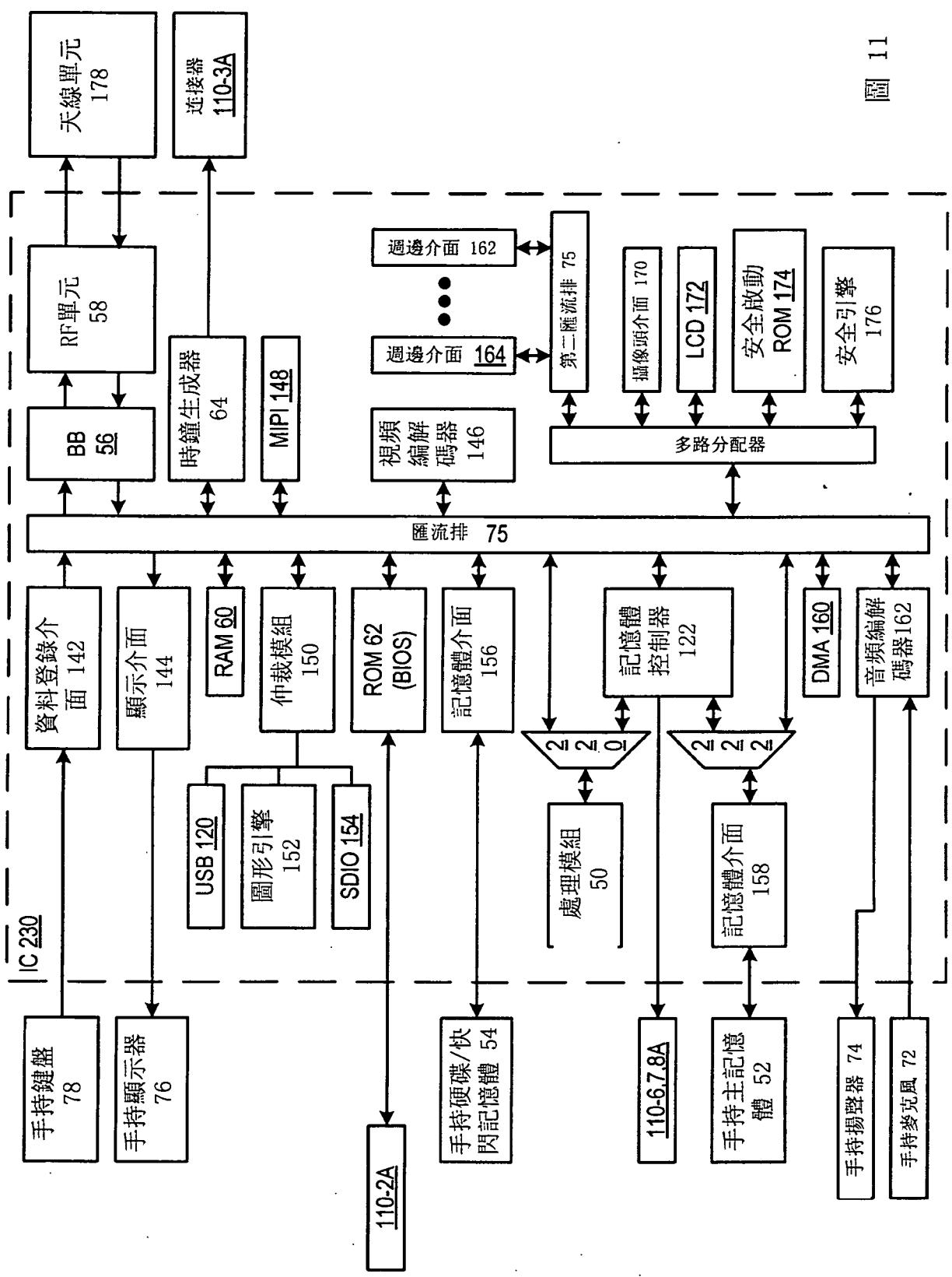


圖 11

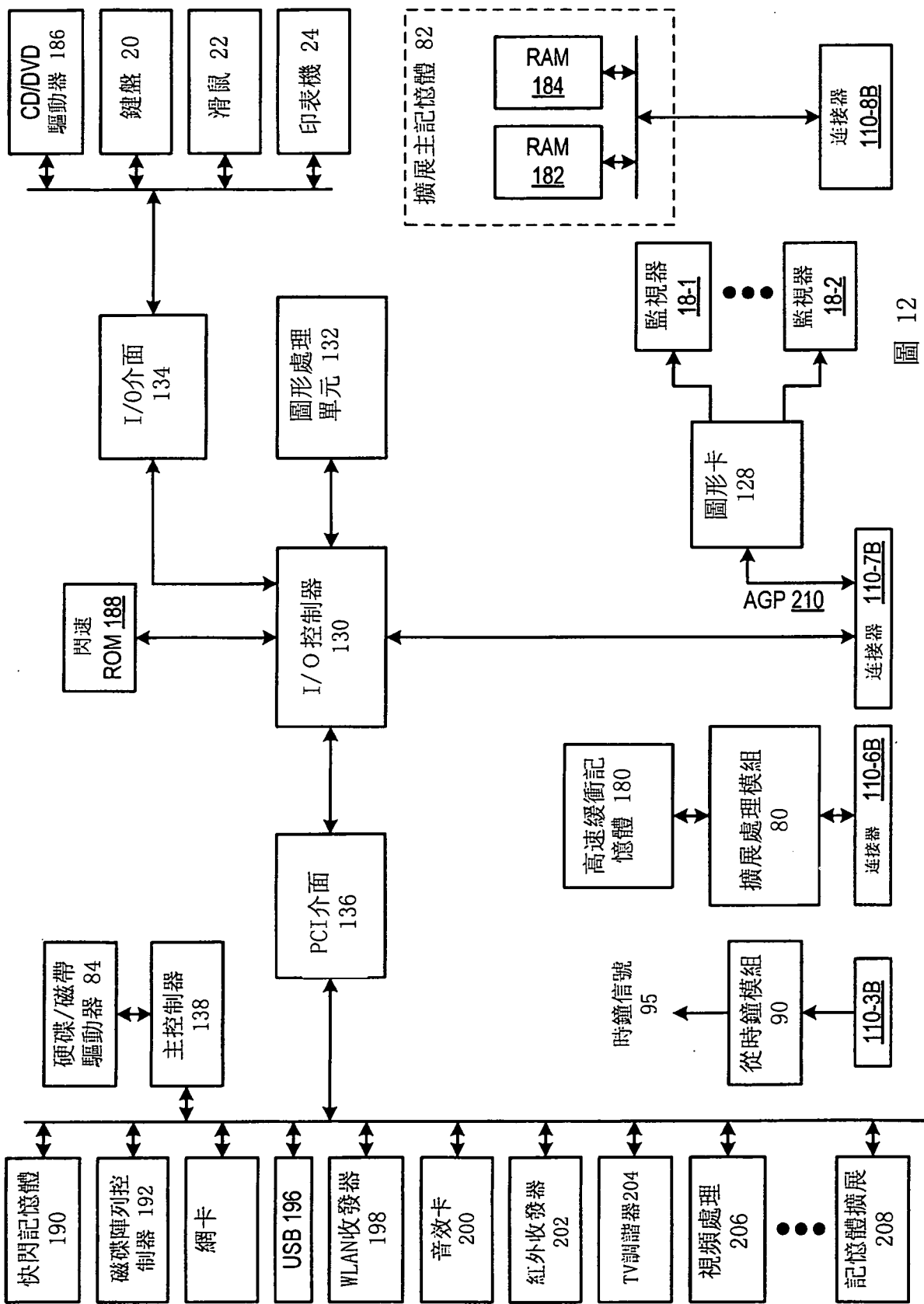
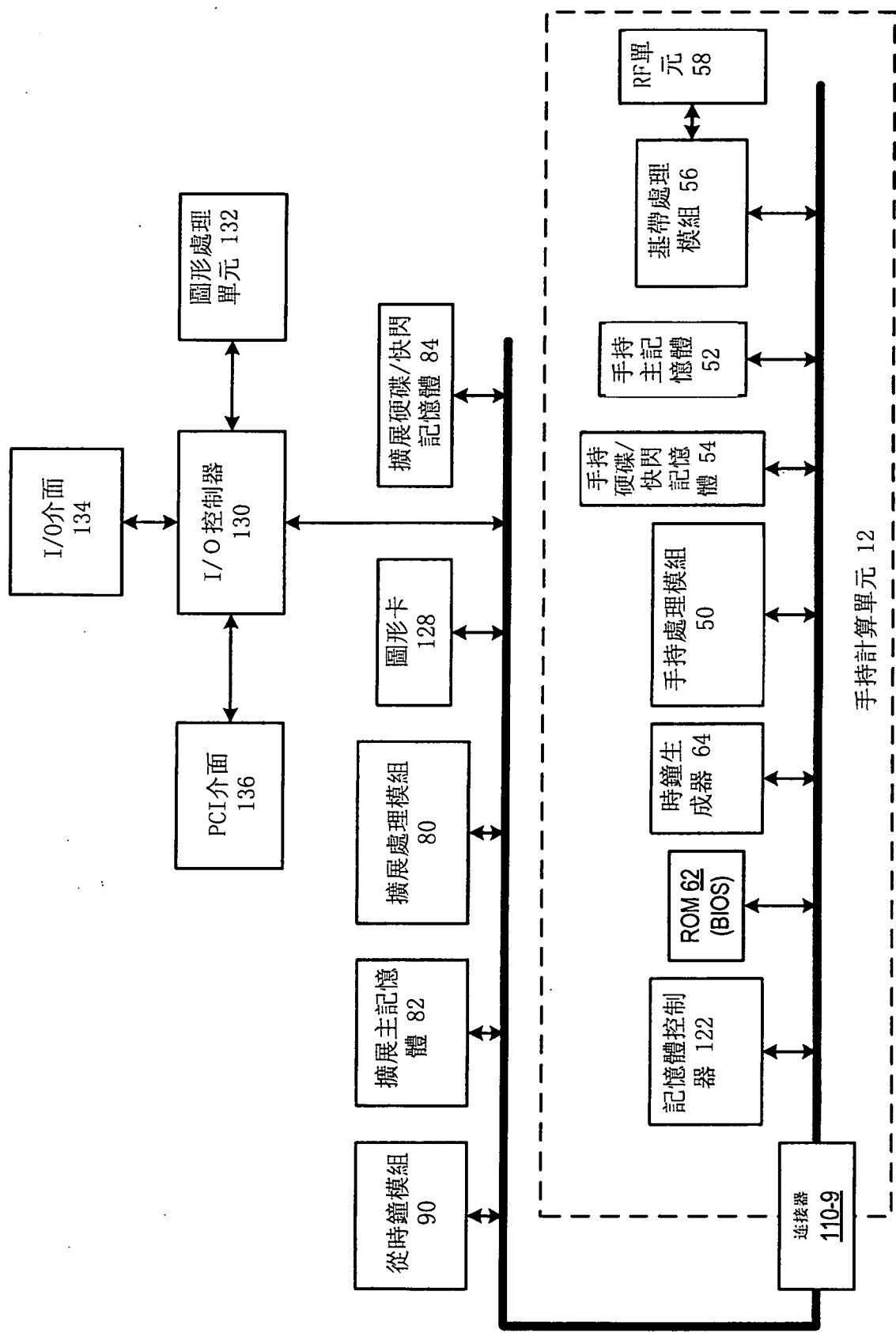


圖 12



手持計算單元 12

圖 13

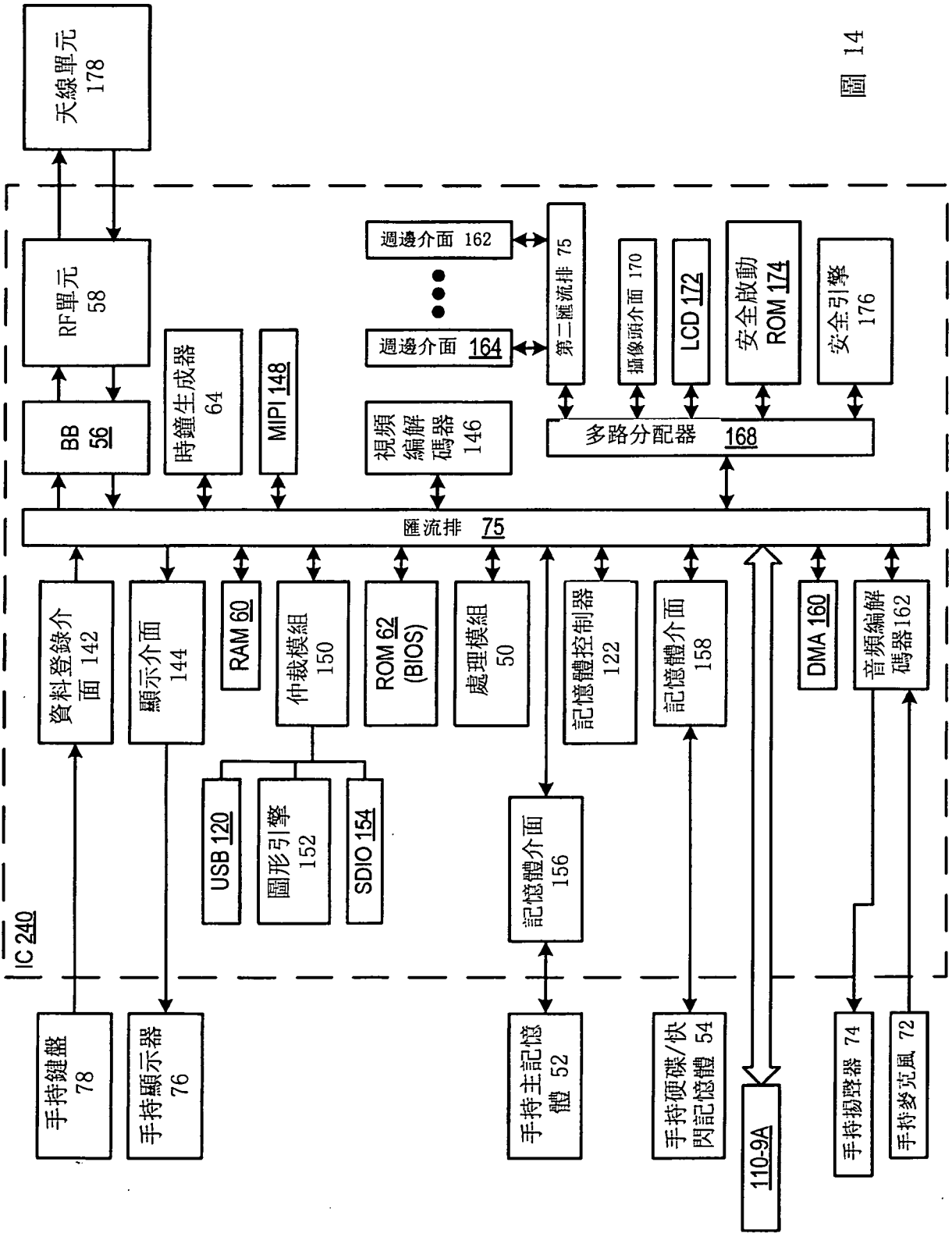


圖 14

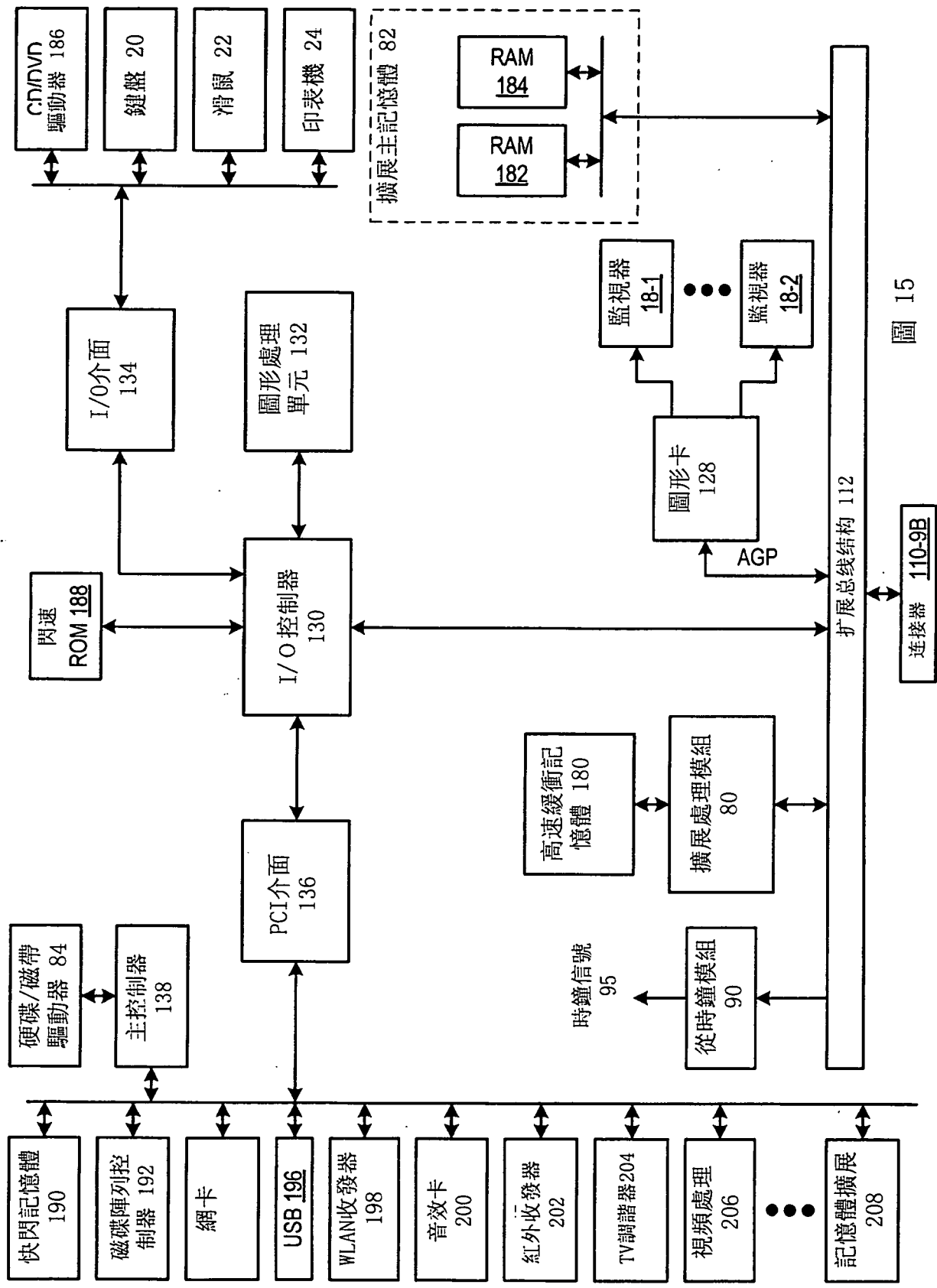


圖 15

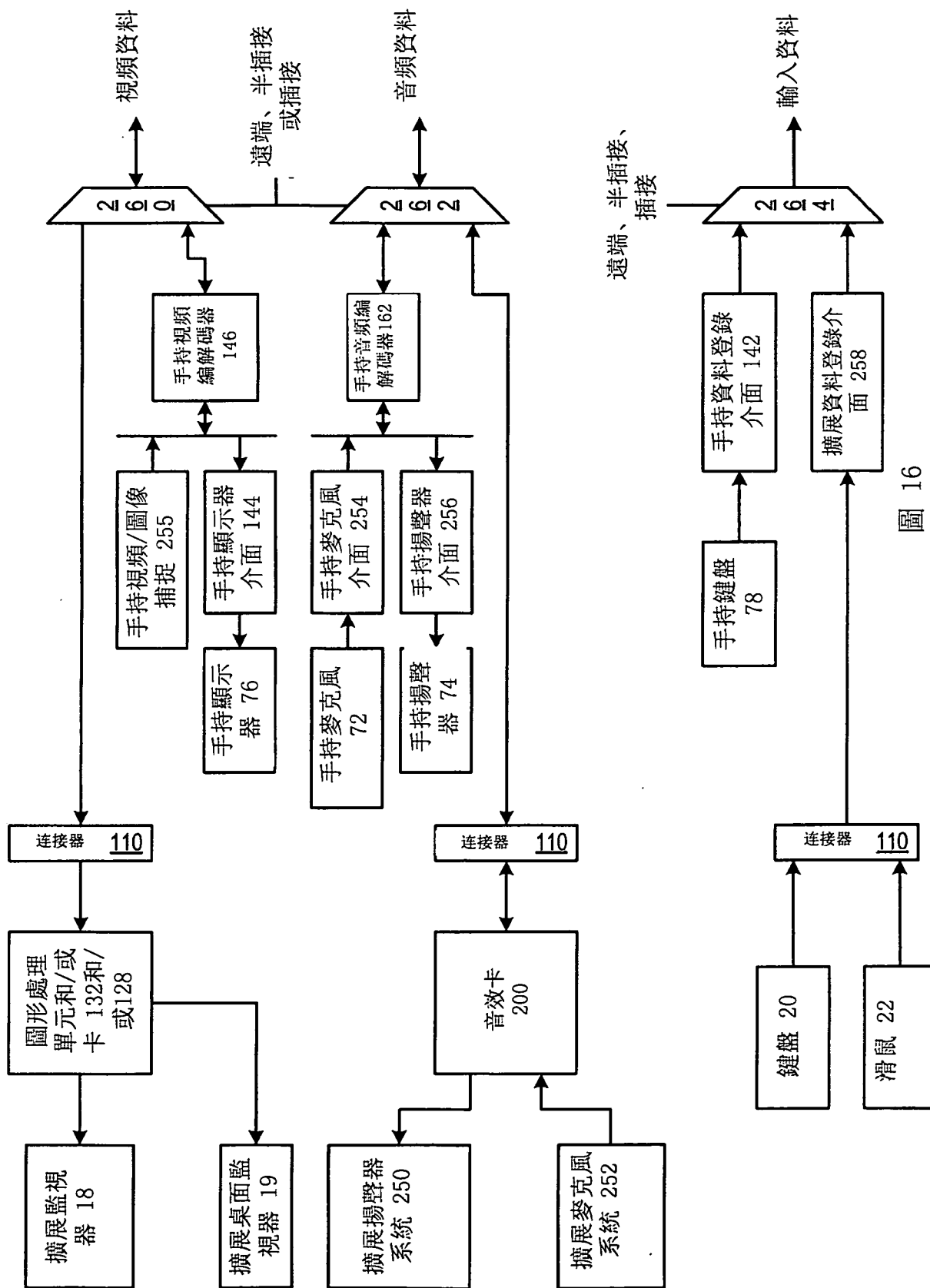


圖 16

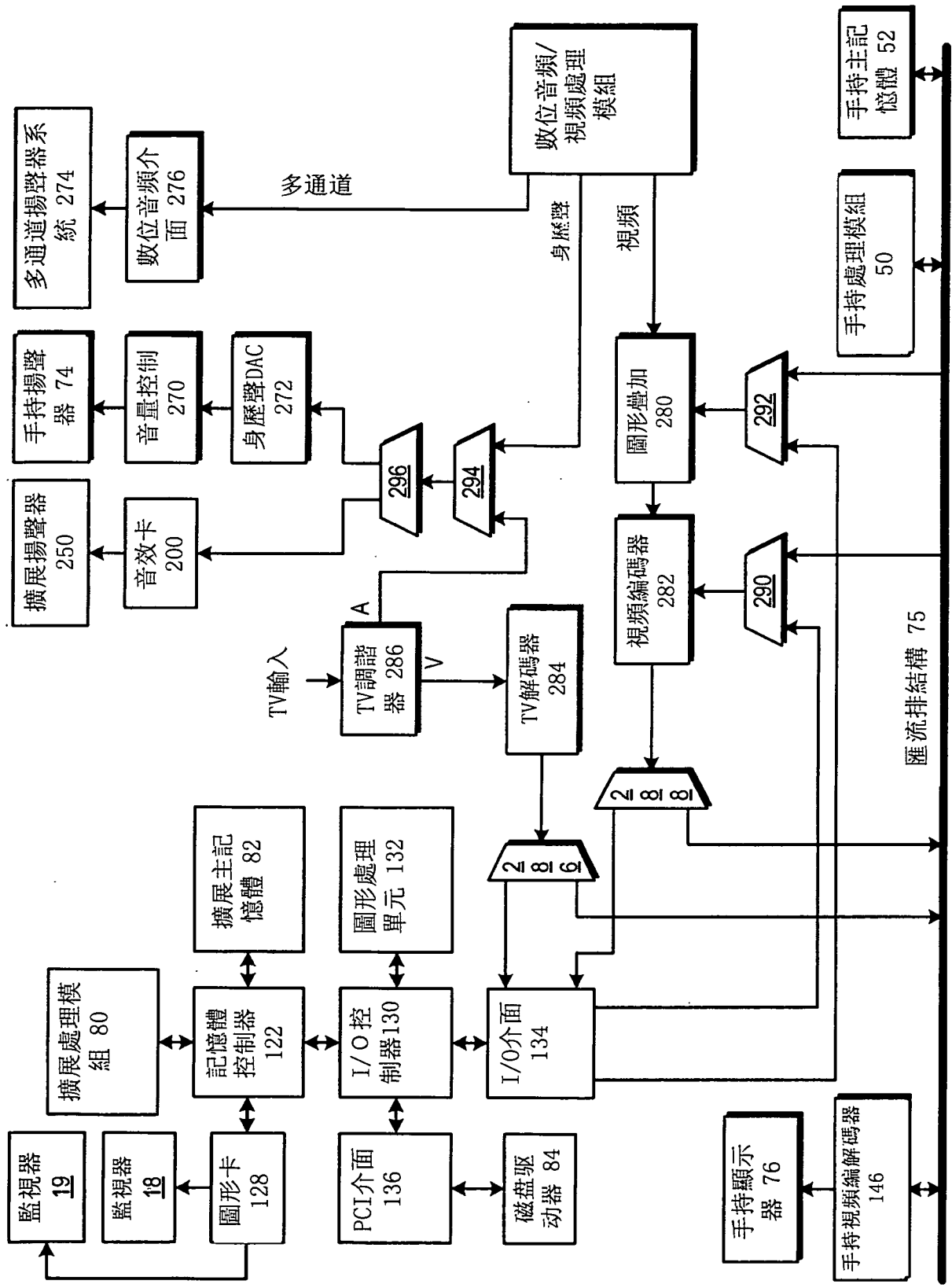


圖 17

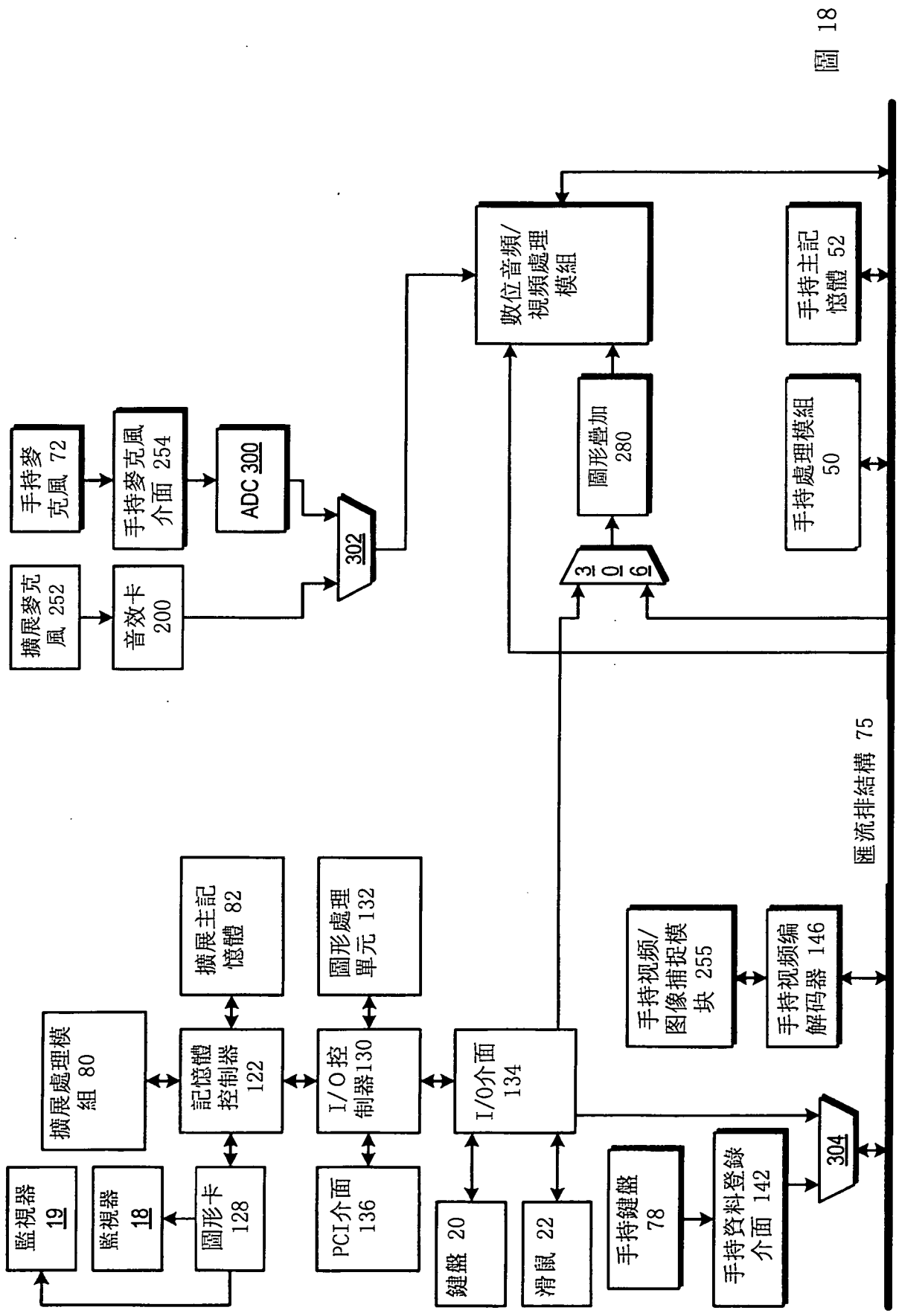


圖 18

devices	HH remote	HH Quasi docked	HH docked
power supply	HH - batt: EXT - PS (off)	HH - batt: EXT - PS (on)	HH - PS &/or BC: EXT - PS (on)
removable drive	HH - none: EXT-maybe (off)	HH - none: EXT-maybe (off)	HH - none: EXT-maybe (on)
CD-ROM/DVD-ROM drive	HH-no: EXT-yes (off)	HH-no: EXT-yes (off)	HH-no: EXT-yes (on)
Tape Drive	HH-no: EXT-maybe (off)	HH-no: EXT-maybe (off)	HH-no: EXT-maybe (on)
Hard Drive	HH-mini (on): EXT-yes (off)	HH-mini (on): EXT-yes (on)	HH-mini (on): EXT-maybe (on)
Floppy Drive	HH-no: EXT-maybe (off)	HH-no: EXT-maybe (off)	HH-no: EXT-maybe (on)
Host controller	HH-no: EXT-yes (off)	HH-no: EXT-yes (on)	HH-no: EXT-yes (on)
AGP expansion slot	HH-no: EXT-yes (off)	HH-no: EXT-yes (on)	HH-no: EXT-yes (on)
PCI expansion slot	HH-ind. interface: EXT-yes (off)	HH-ind. interface: EXT-yes (on)	HH-ind. interface: EXT-yes (on)
Video card	HH-LCD (on): EXT-yes (off)	HH-LCD (on): EXT-yes (on/off)	HH-LCD (off): EXT-yes (on)
sound card	HH-codec (on): EXT-yes (off)	HH-codec (on): EXT-yes (on/off)	HH-codec (off): EXT-yes (on)
RAM	HH-yes (on): EXT-yes (off)	HH-yes (on): EXT-yes (on/off)	HH-yes (on/off): EXT-yes (on)
RTC	HH-yes (on): EXT-no	HH-yes (on): EXT-no	HH-yes (on): EXT-no
CMOS memory (config info)	HH-yes (on): EXT-maybe (on)	HH-yes (on): EXT-maybe (on)	HH-yes (on): EXT-maybe (on)
BIOS	HH-yes (on): EXT-maybe (off)	HH-yes (on): EXT-maybe (off)	HH-yes (on): EXT-maybe (on)
Microprocessor	HH-yes (on): EXT-yes (off)	HH-yes (on): EXT-yes (on/off)	HH-yes (on/off): EXT-yes (on)
USB	HH-yes (on): EXT-yes (off)	HH-yes (on): EXT-yes (on/off)	HH-yes (on/off): EXT-yes (on)
Mouse port	HH-no: EXT-yes (off)	HH-no: EXT-yes (off)	HH-no: EXT-yes (on)
keyboard port	HH-keypad (on): EXT-yes (off)	HH-keypad (on): EXT-yes (off)	HH-keypad (on/off): EXT-yes (on)
Network connection	HH-yes (on): EXT-yes (off)	HH-yes (on): EXT-yes (on/off)	HH-yes (on/off): EXT-yes (on)
Parallel port	HH-no: EXT-yes (off)	HH-no: EXT-yes (on/off)	HH-no: EXT-yes (on)
Serial ports	HH-maybe: EXT-maybe (off)	HH-maybe: EXT-maybe (on/off)	HH-maybe: EXT-maybe (on)
Flash memory card slot	HH-yes (on): EXT-maybe (off)	HH-yes (on): EXT-maybe (on/off)	HH-yes (on): EXT-maybe (on)
cell phone	HH-yes (on): EXT-VoIP (off)	HH-yes (on): EXT-VoIP (off)	HH-yes (transfer): EXT-VoIP (on)

圖 19

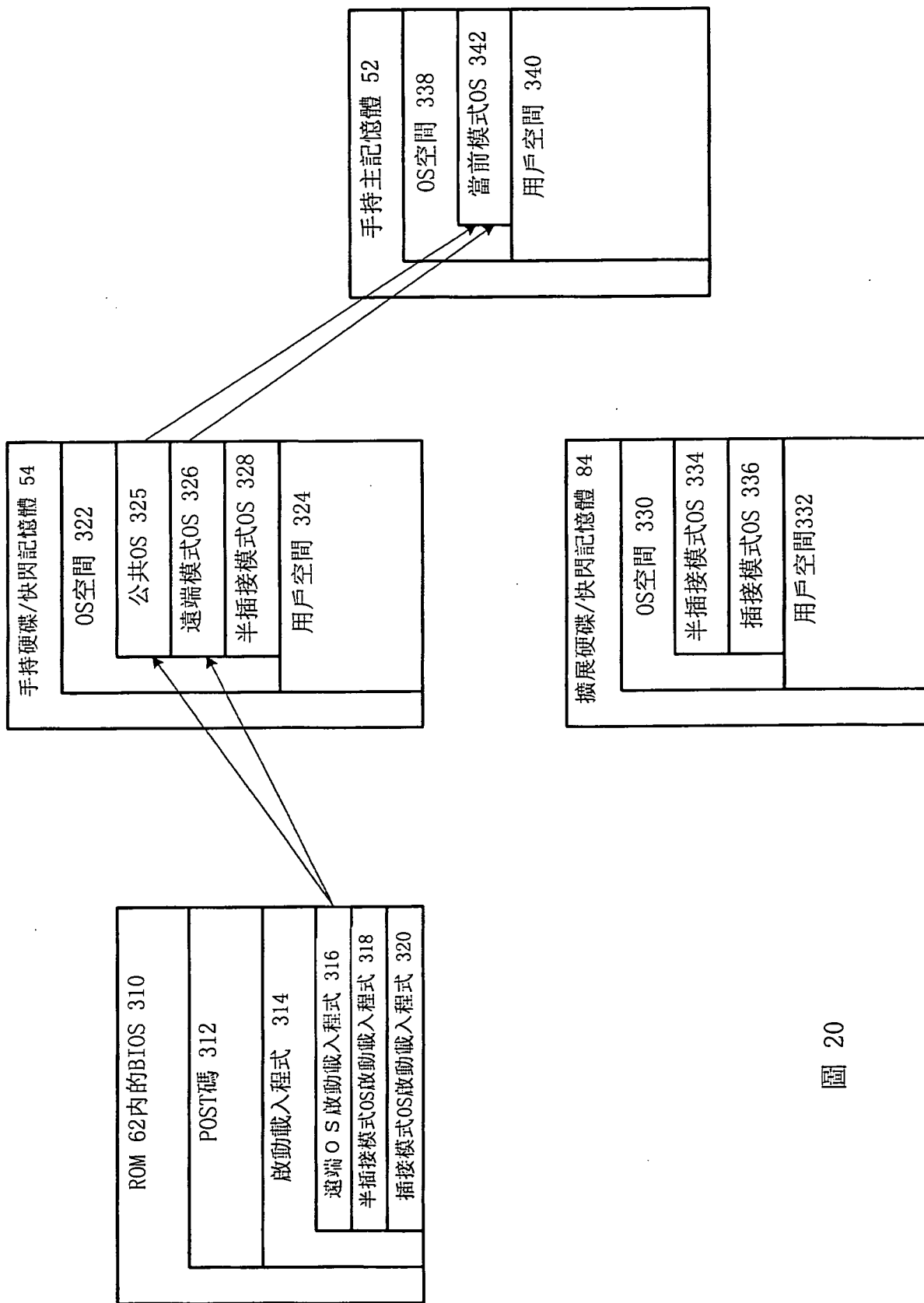


圖 20

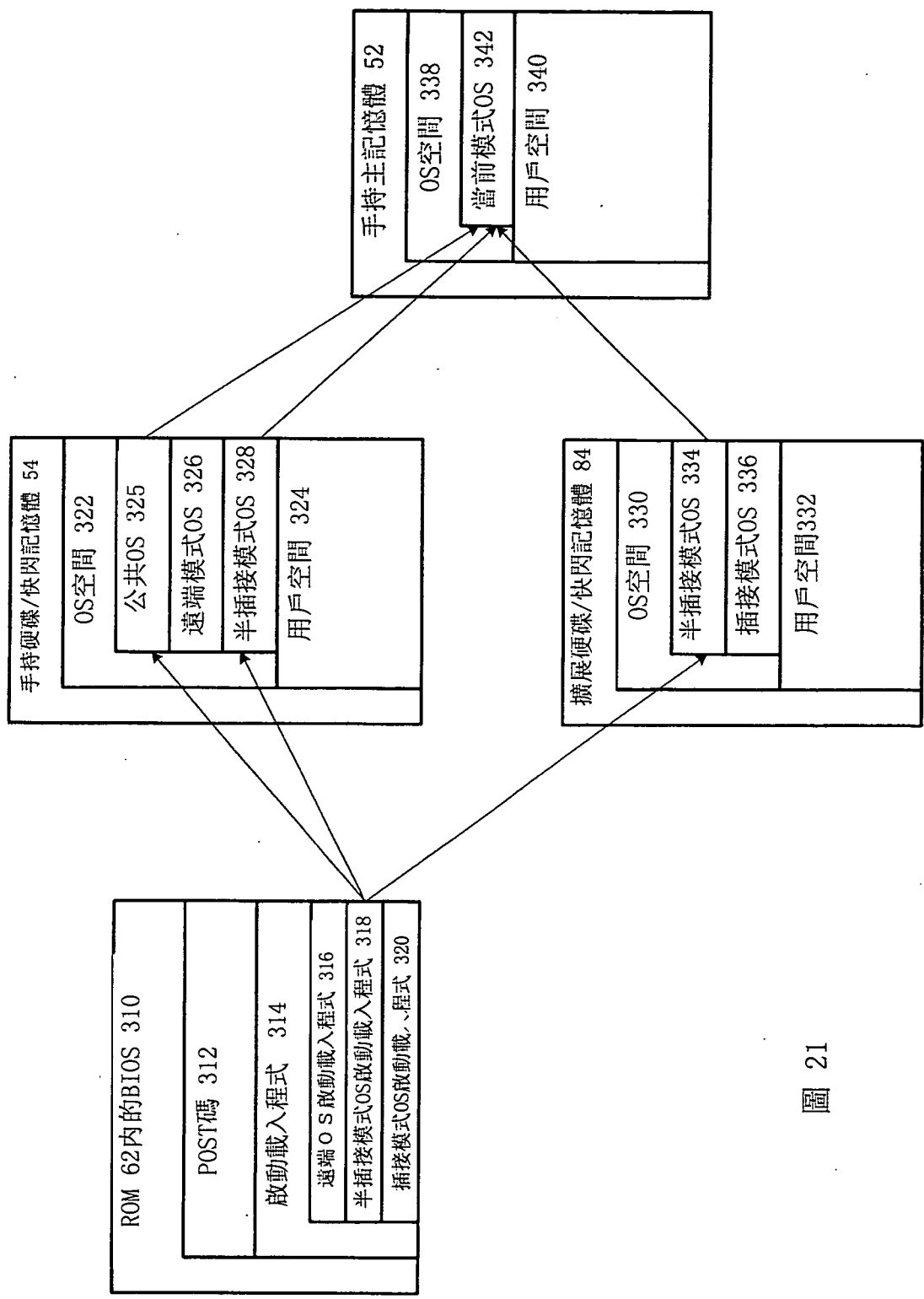


圖 21

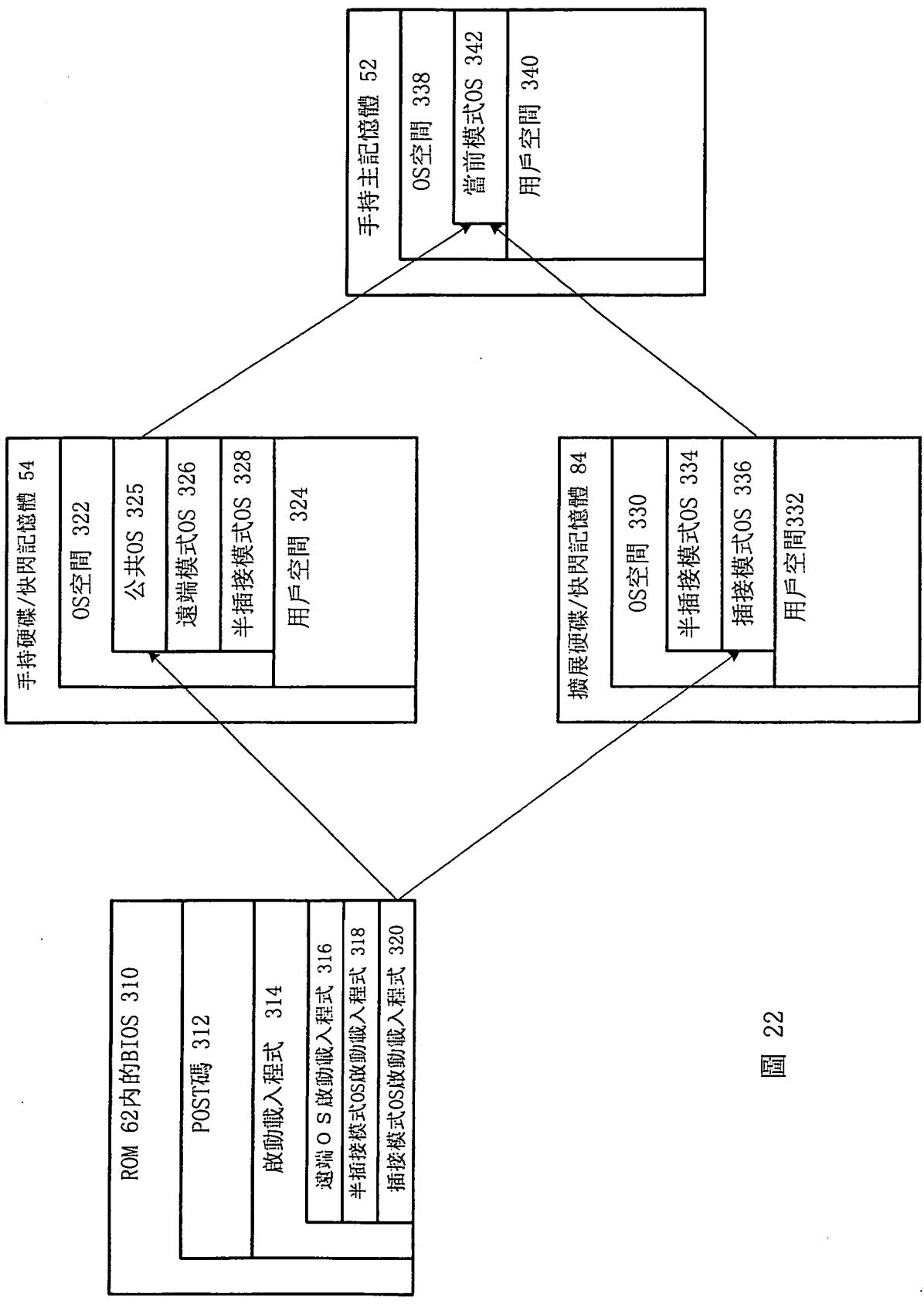


圖 22

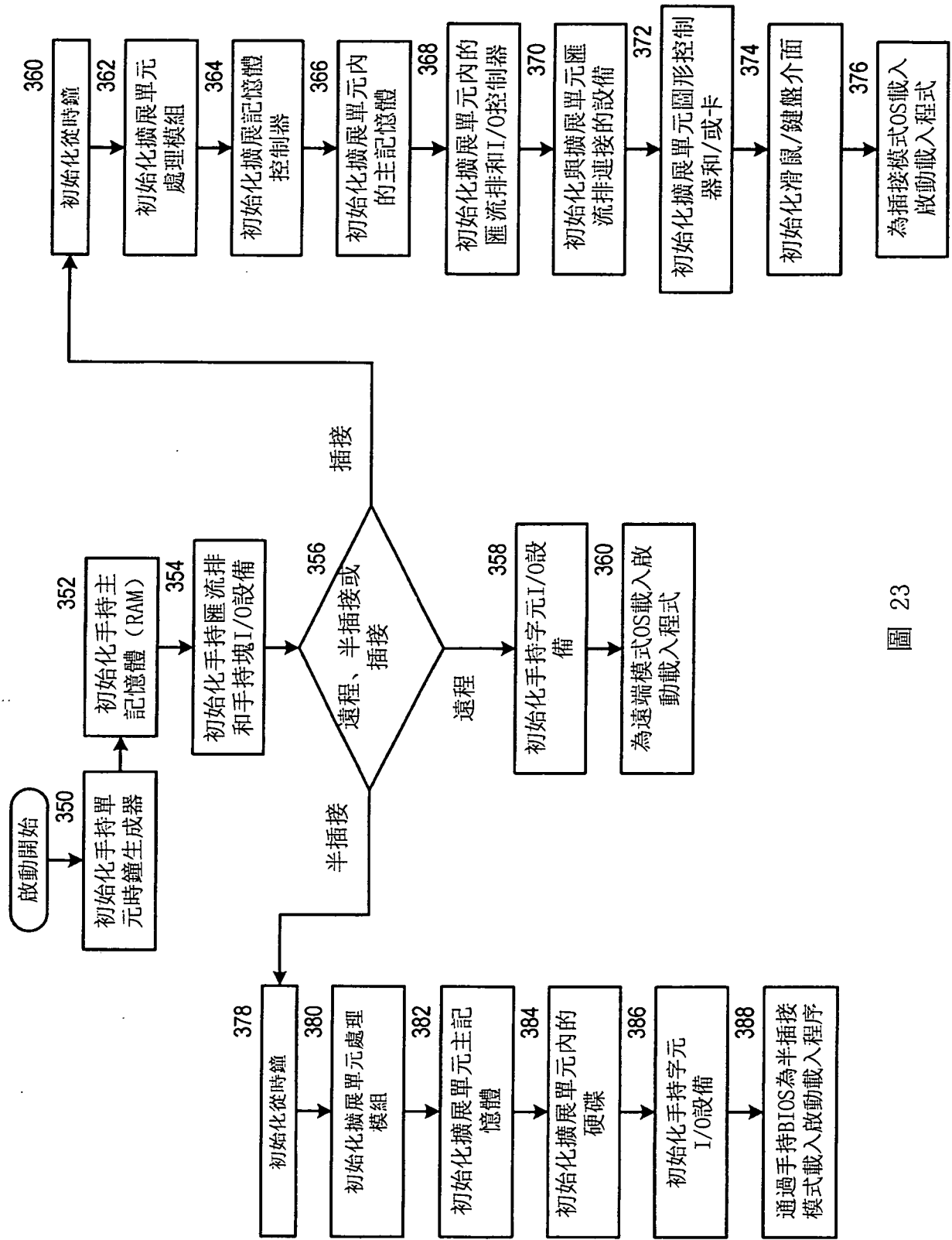


圖 23

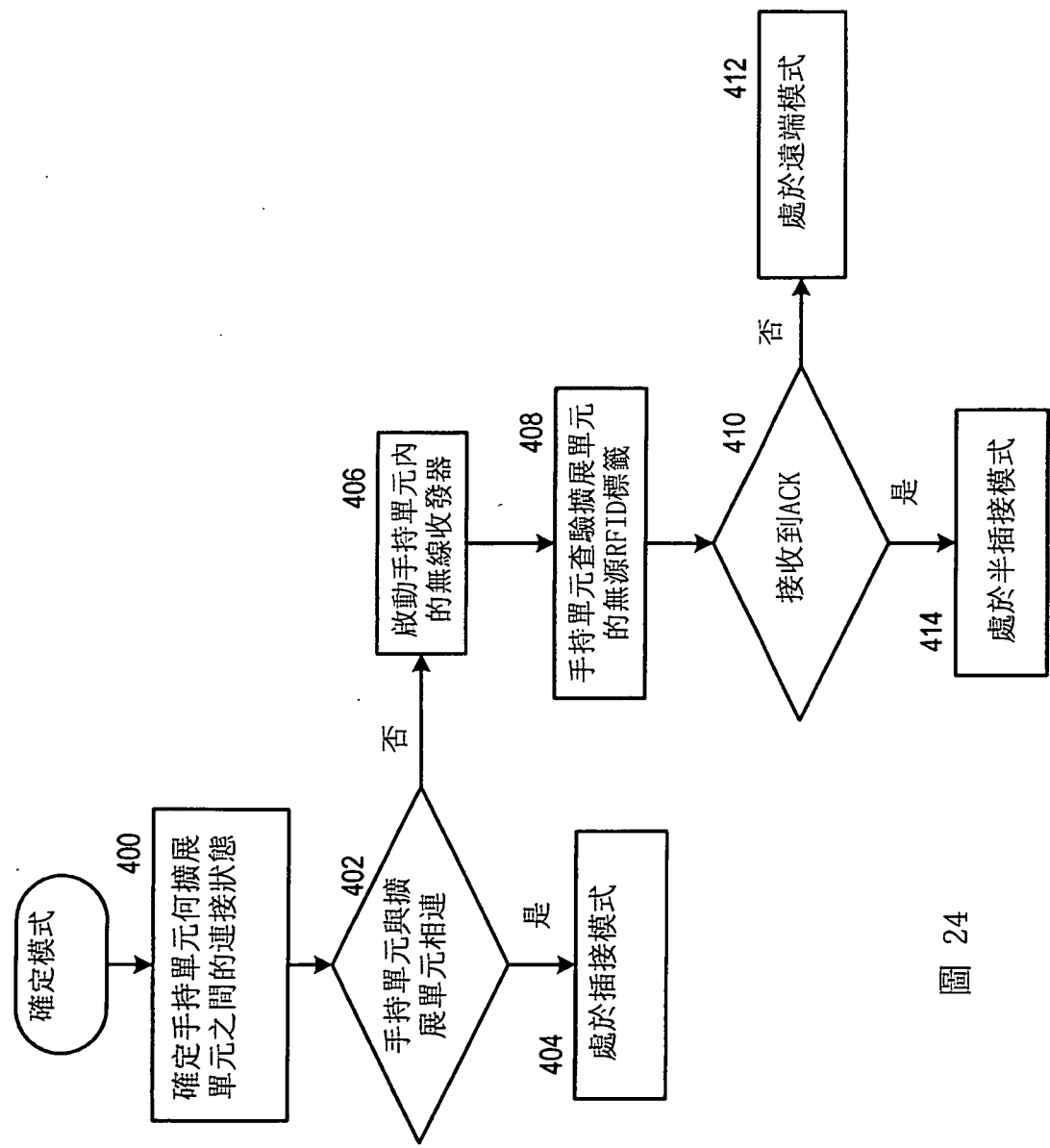


圖 24

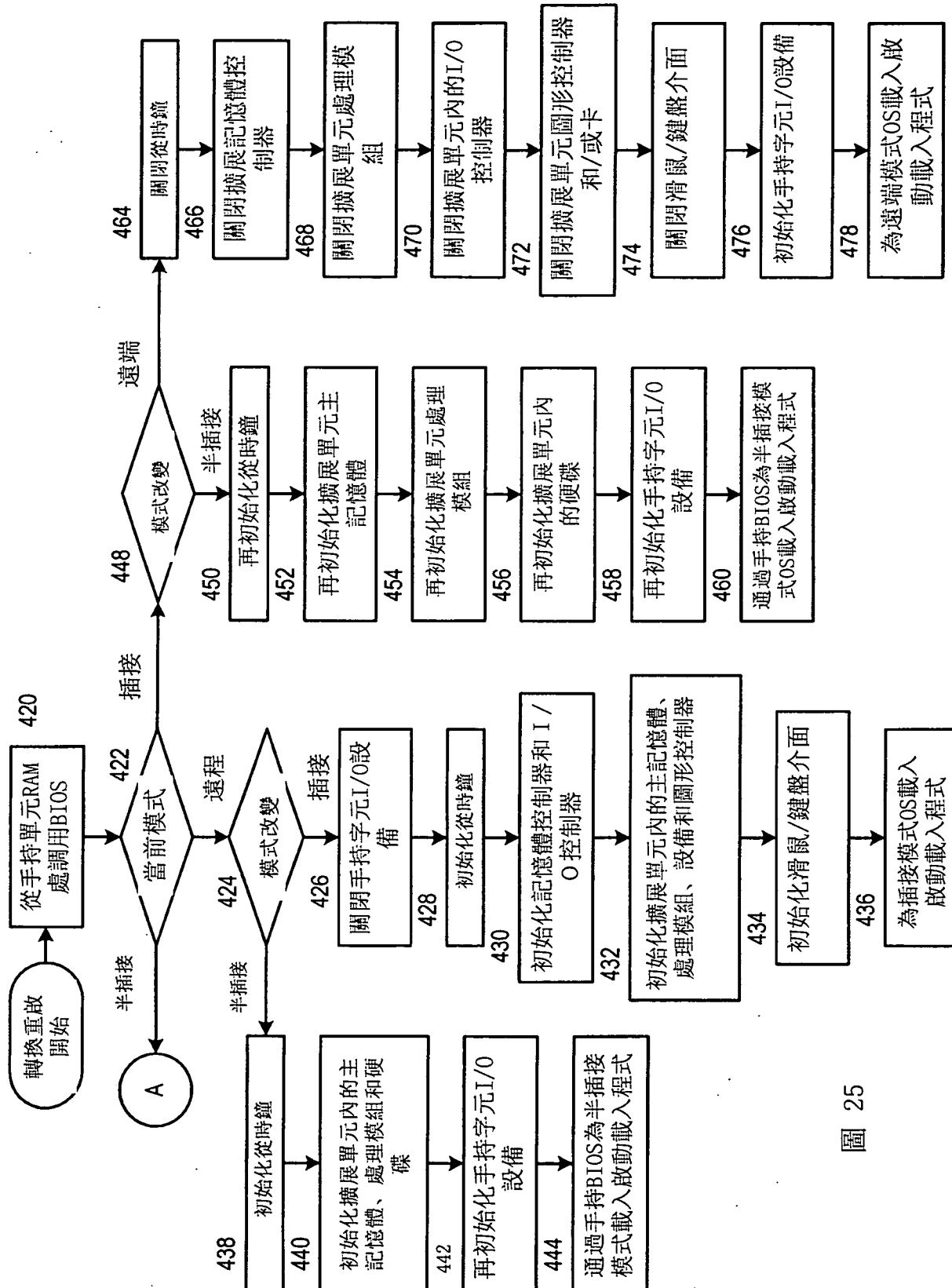


圖 25

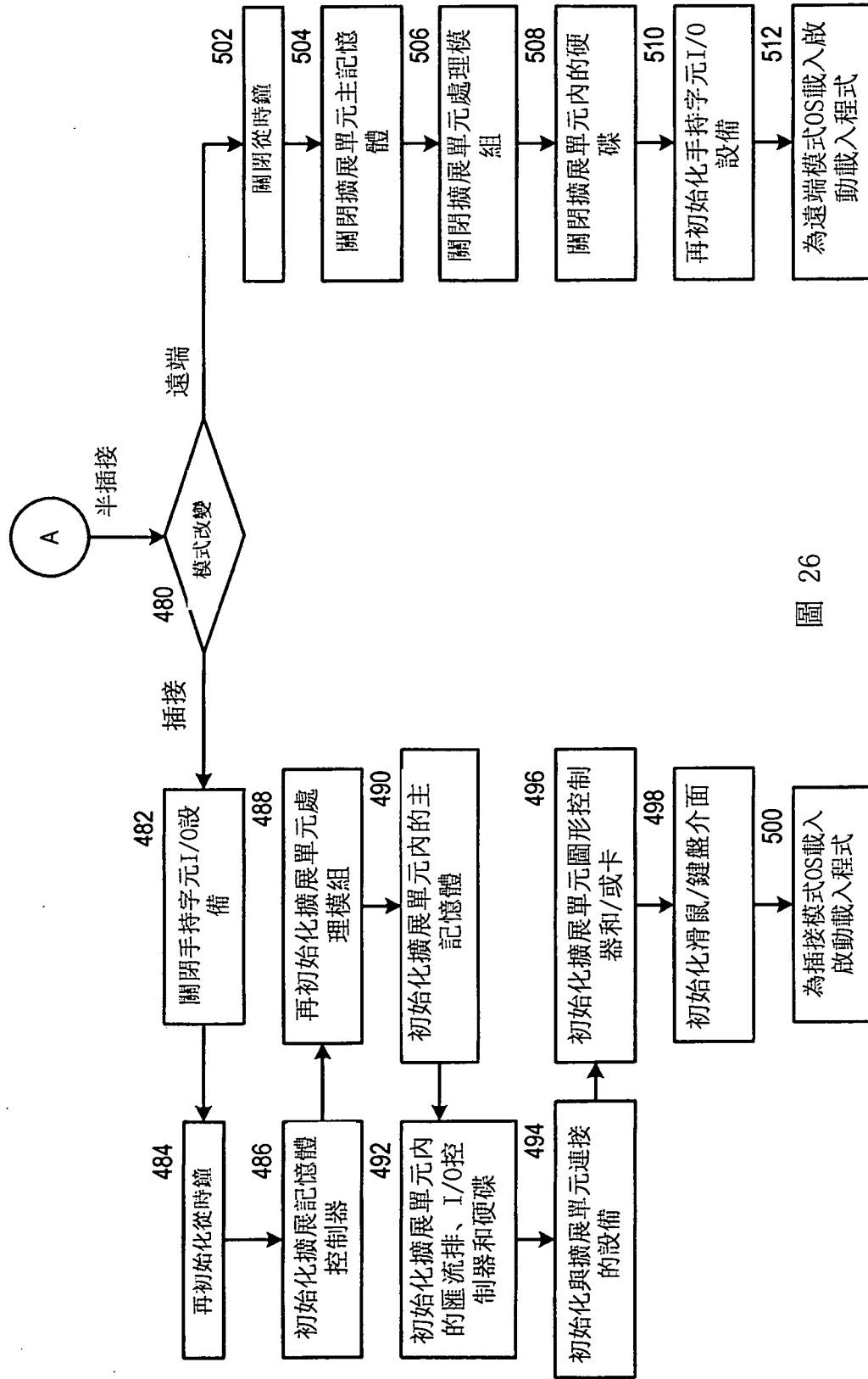


圖 26

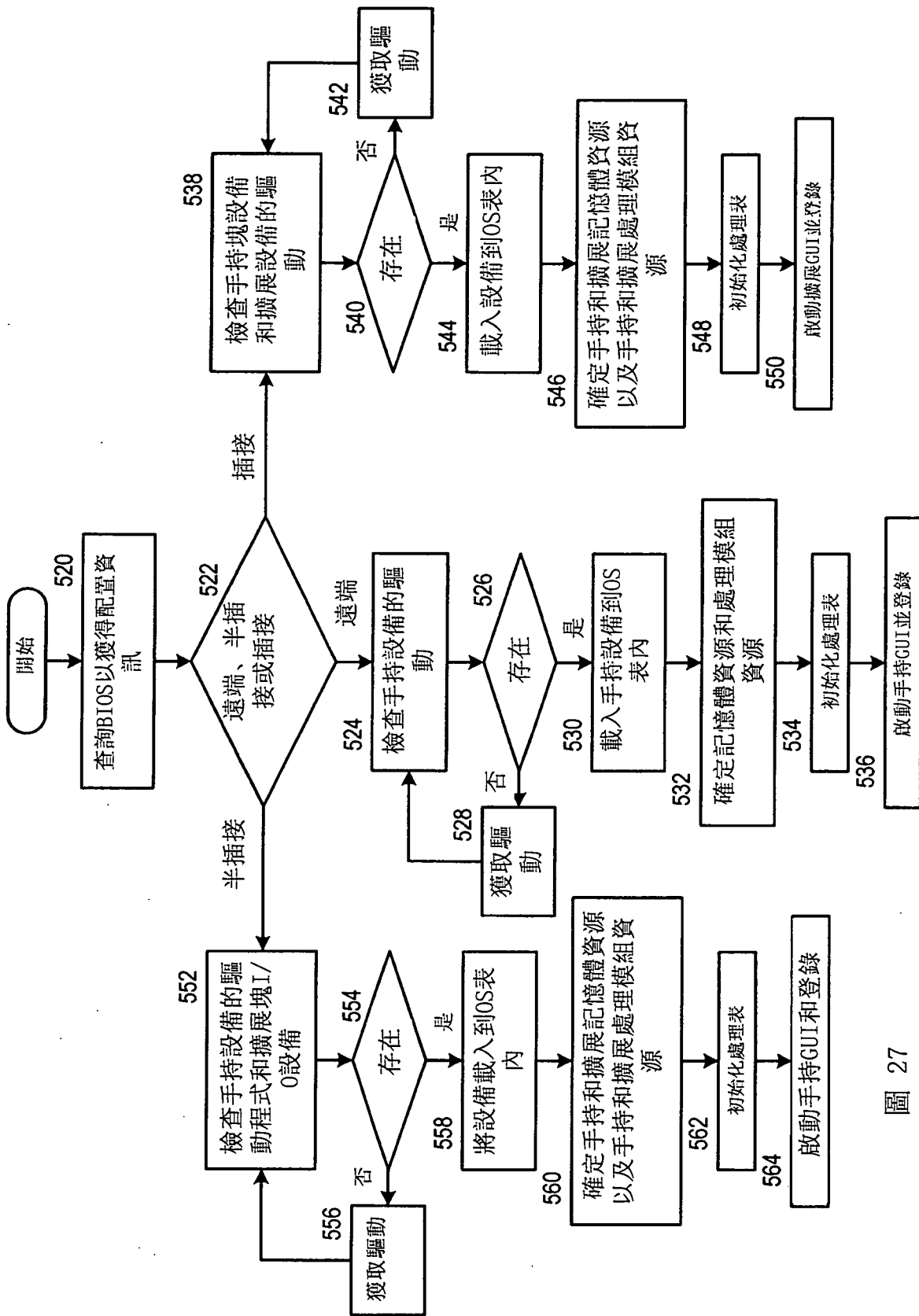


圖 27

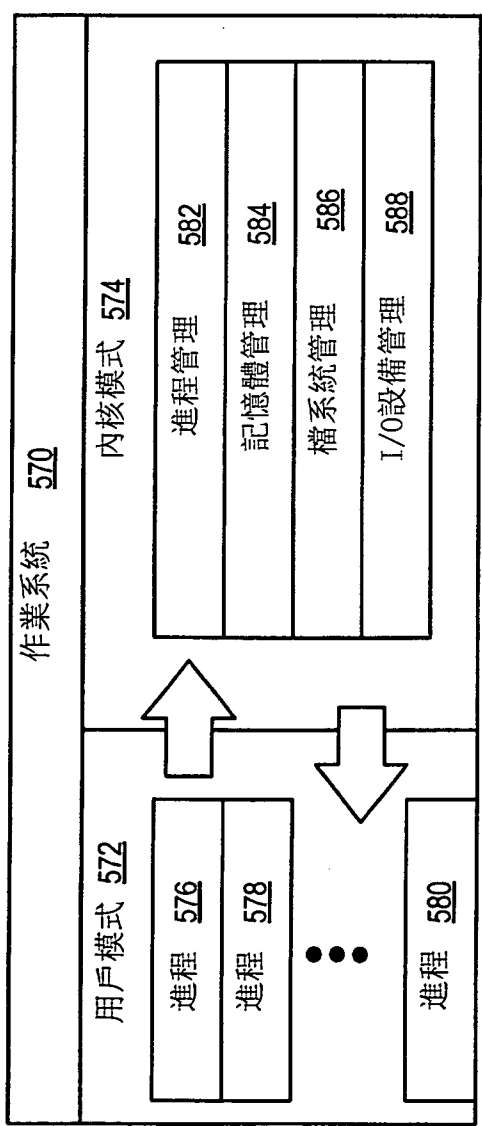


圖 28

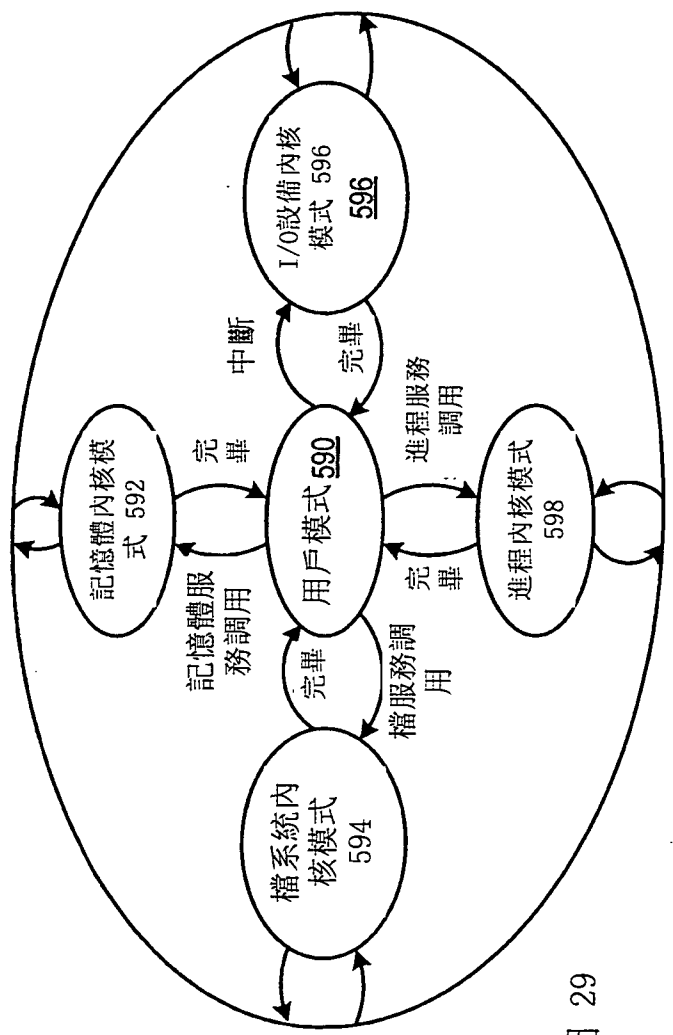


圖 29

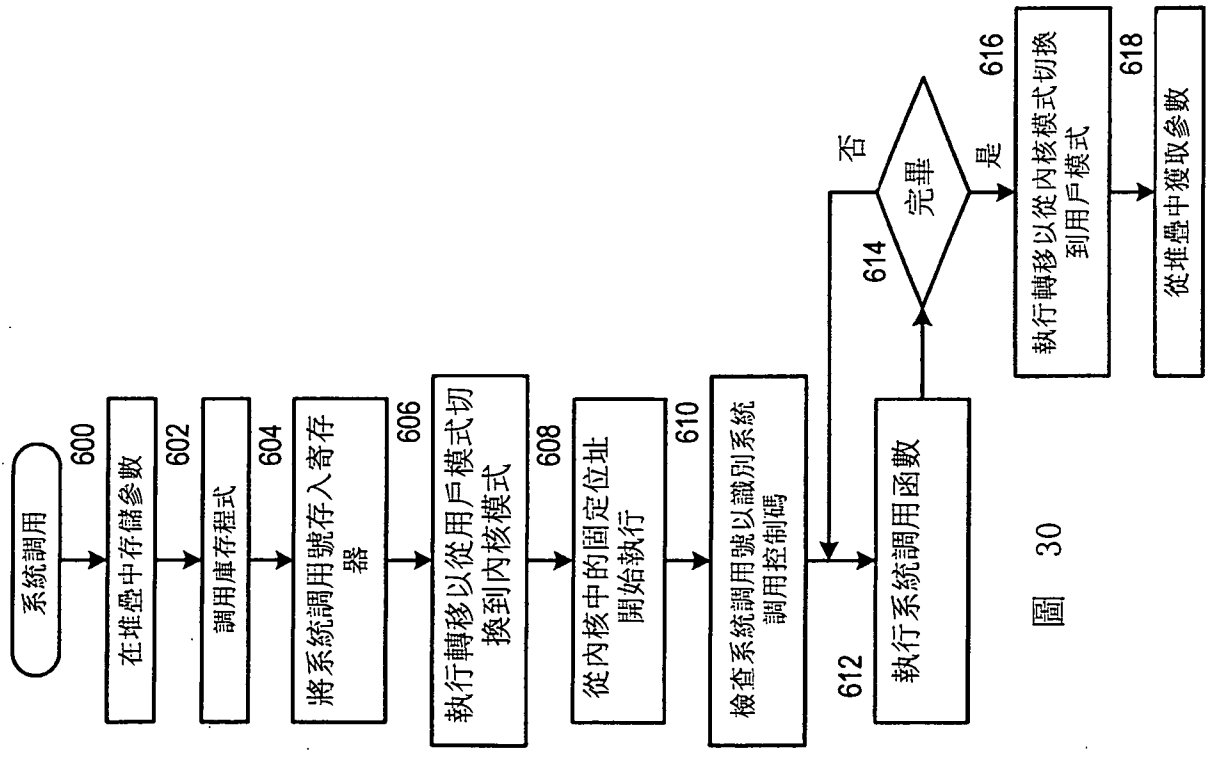


圖 30

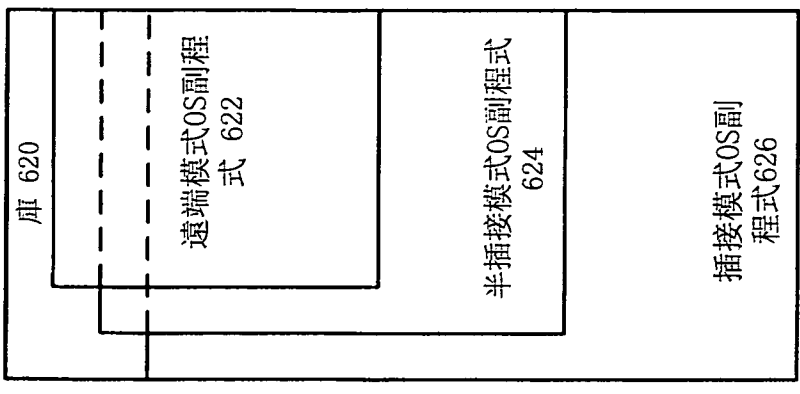


圖 31

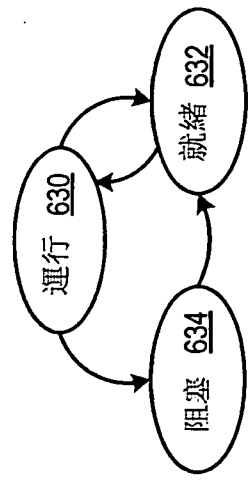


圖 32

進程表 640				
進程資訊 640	進程0	進程1	進程2	進程n
寄存器 PC 狀態字 堆棧指標 進程狀態 優先順序 調度參數 進程ID 父進程 進程群 信號 進程開始時間 處理器使用時間 子進程使用時間 下一提醒時間				
記憶體資訊 644 到文本段的指標 到資料段的指標 到堆棧段的指標				
檔資訊 646 根目錄 工作目錄 檔描述 用戶ID 群ID				
			•••	

圖 33

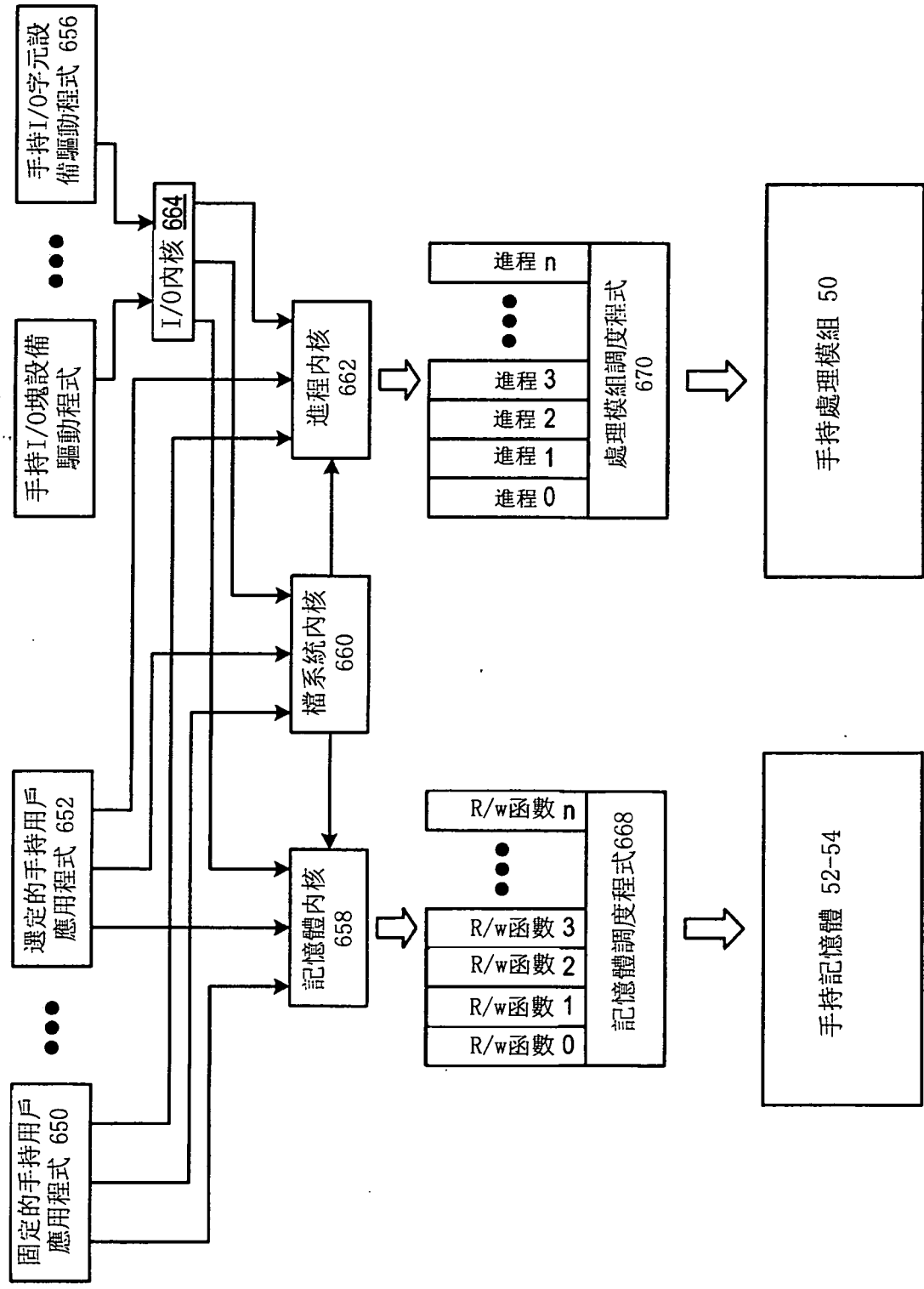


圖 34

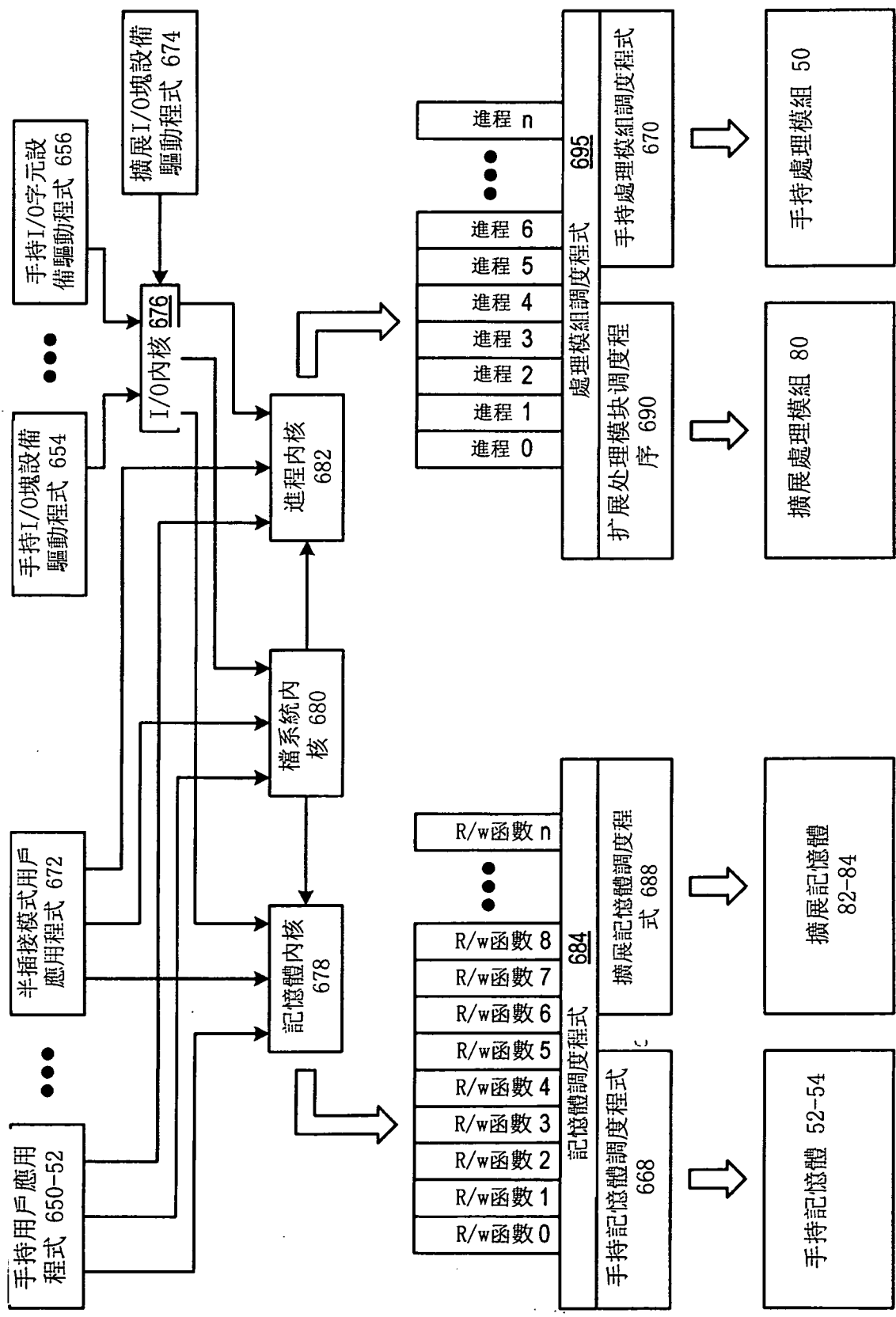


圖 35

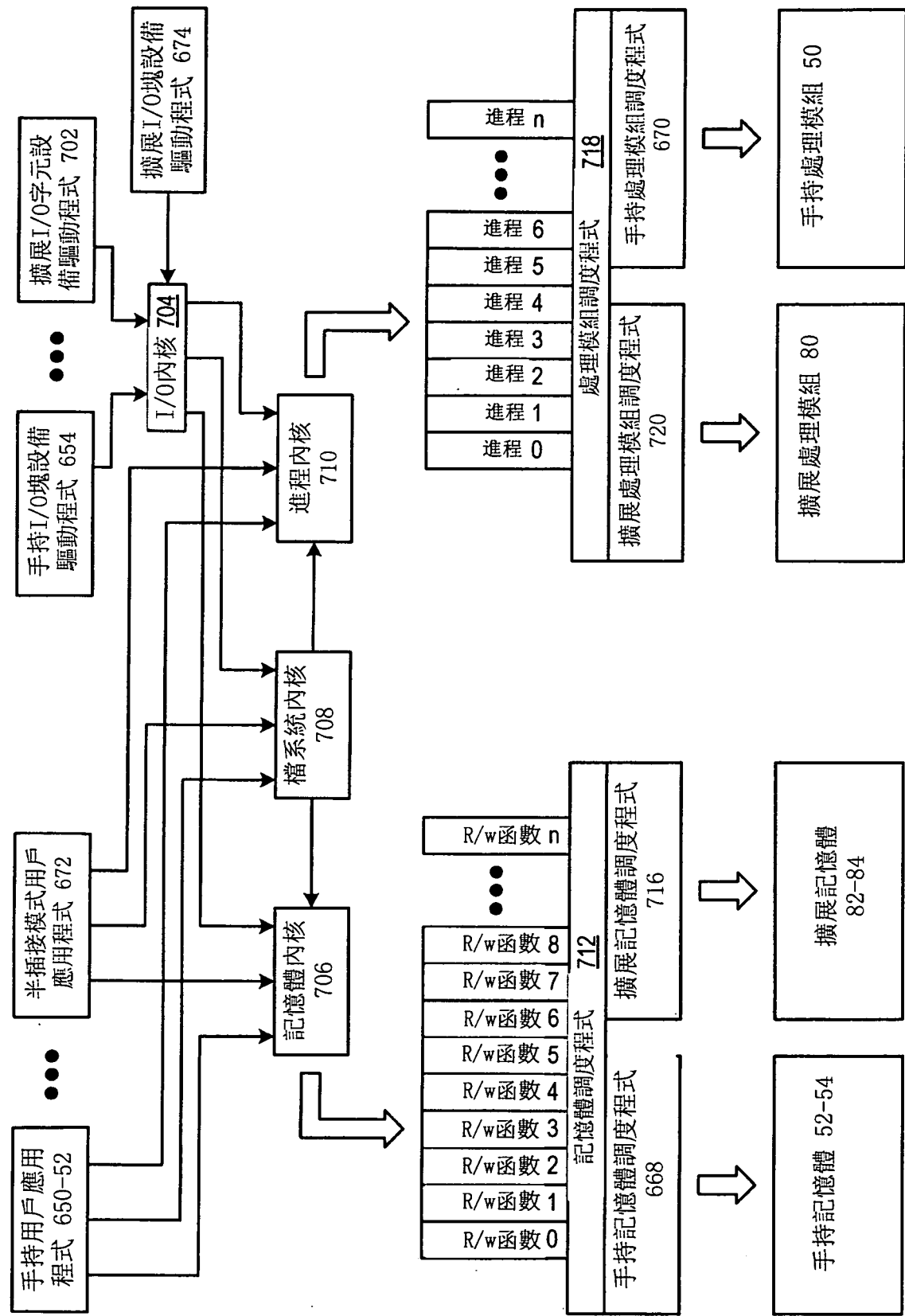


圖 36

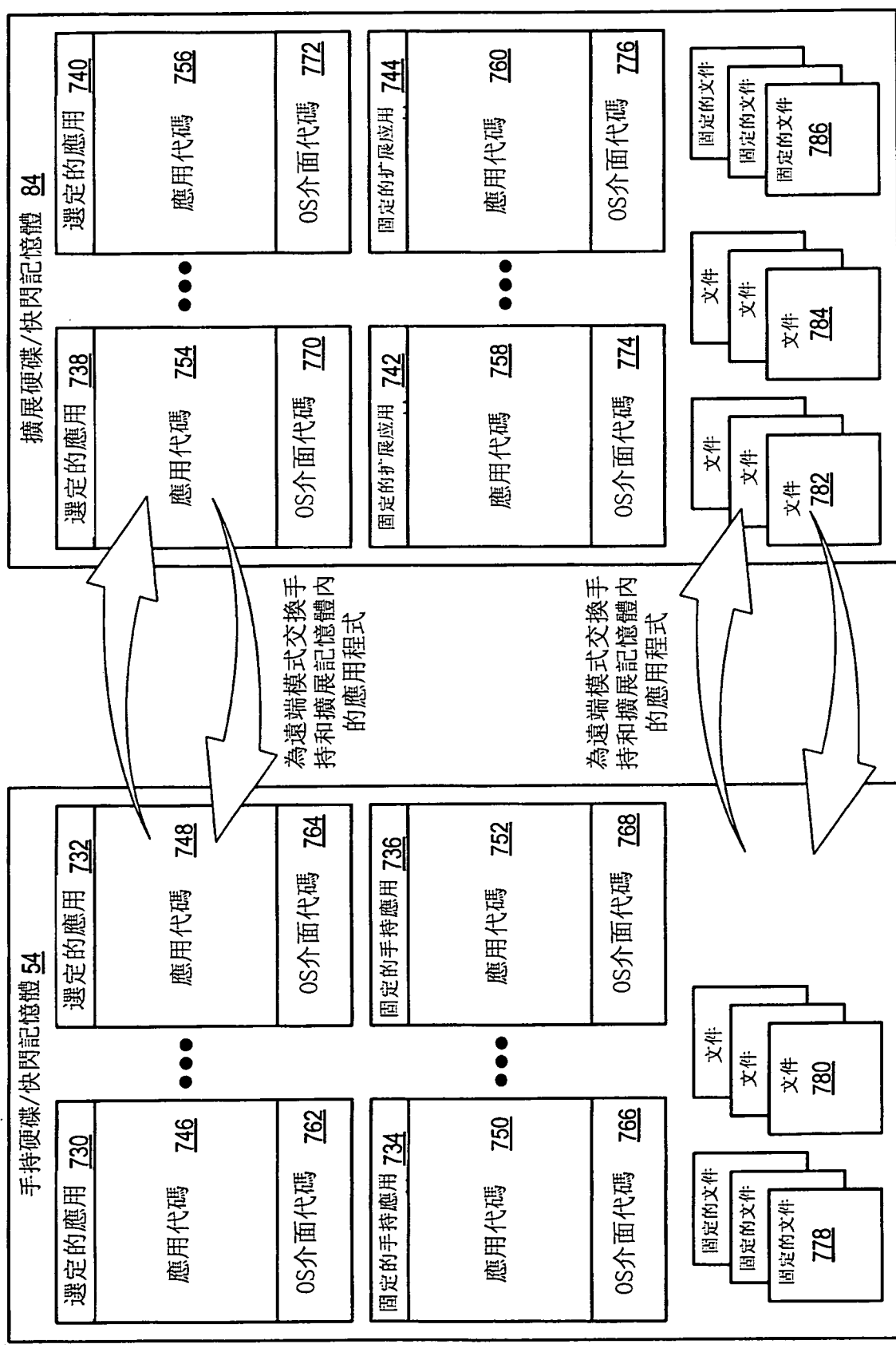


圖 37

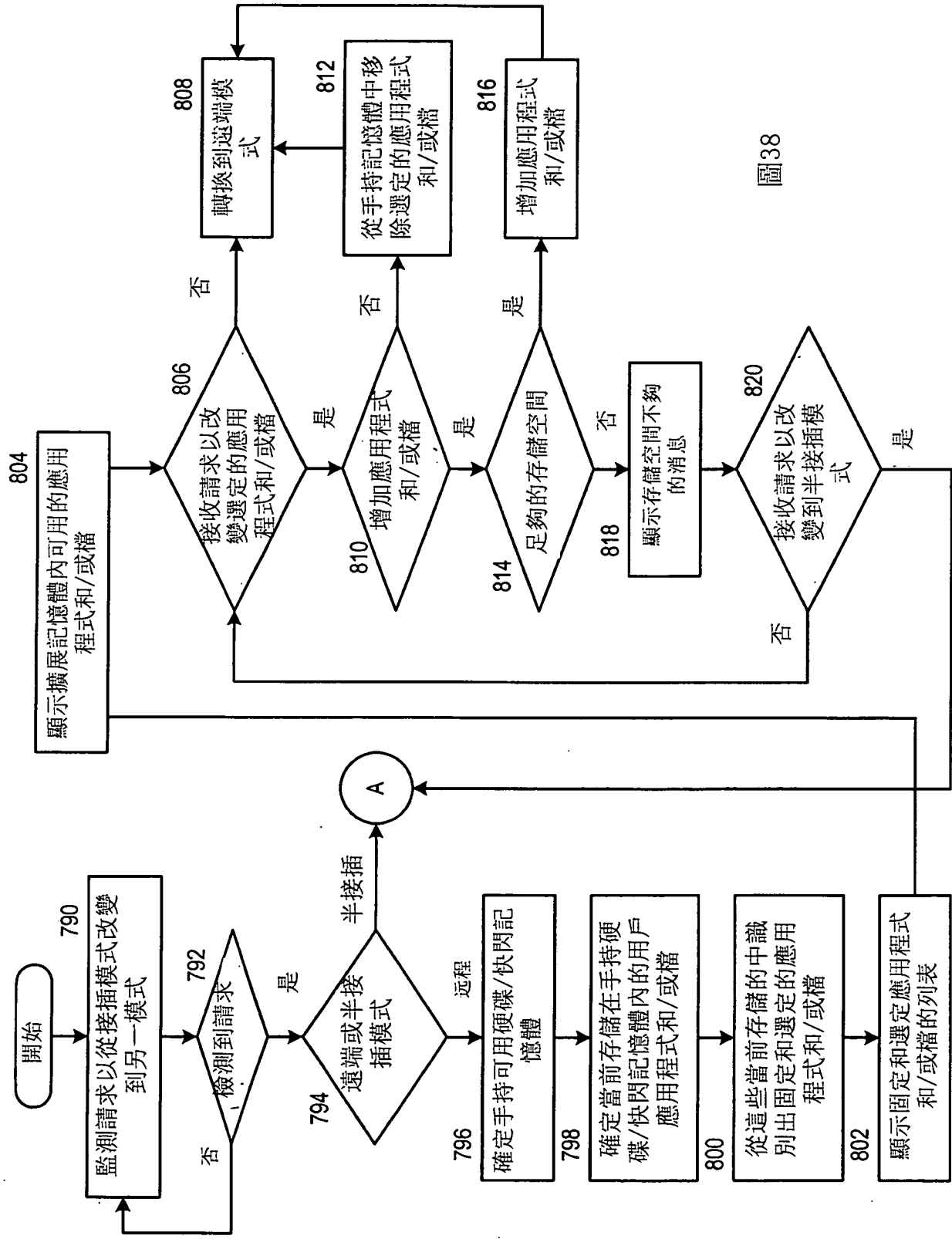


圖38

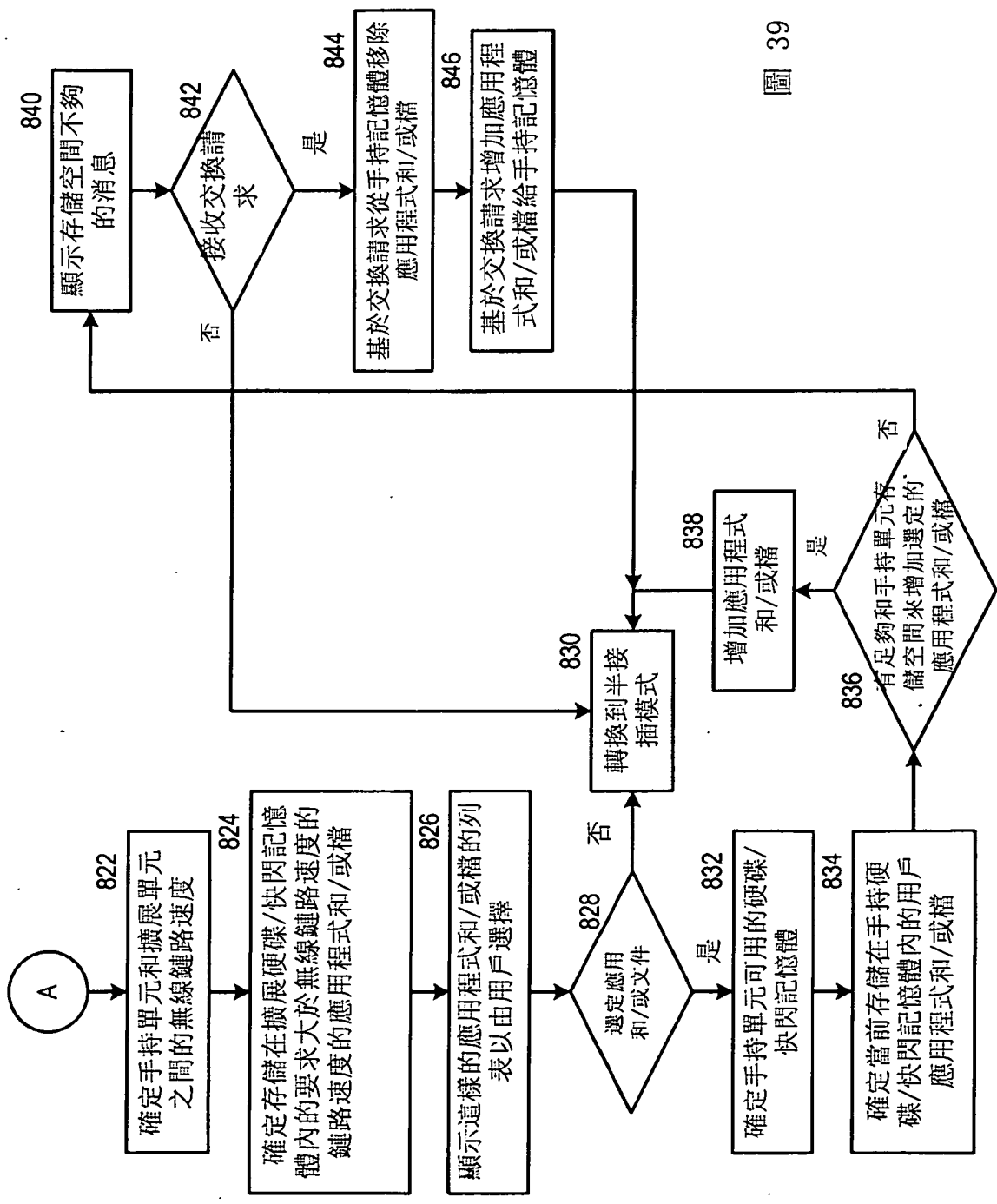


圖 39

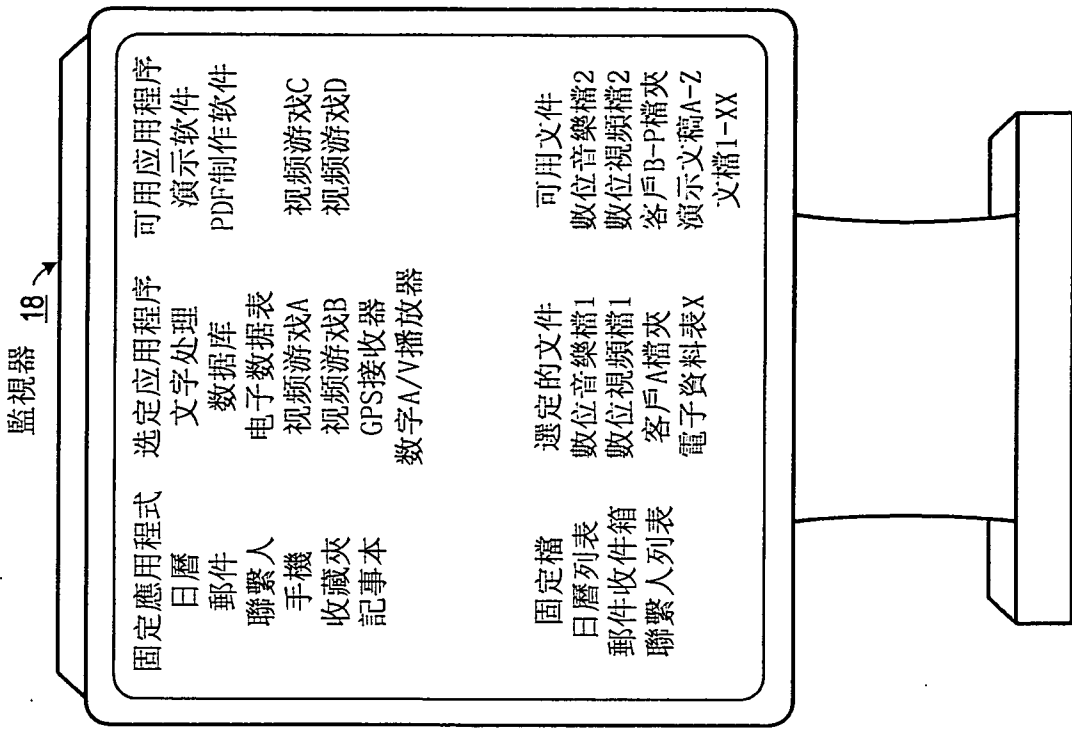


圖 41

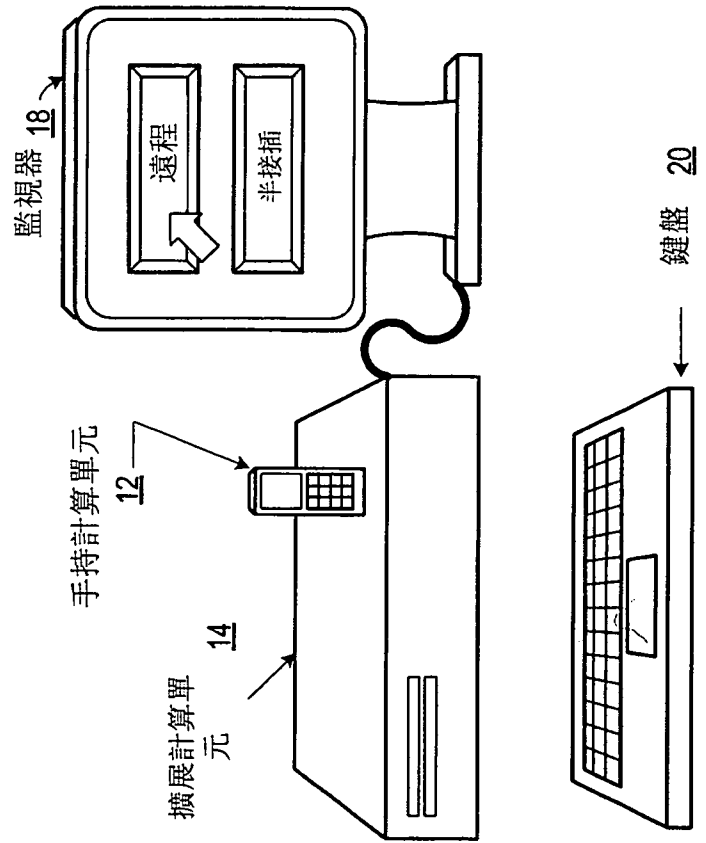


圖 40

監視器 18

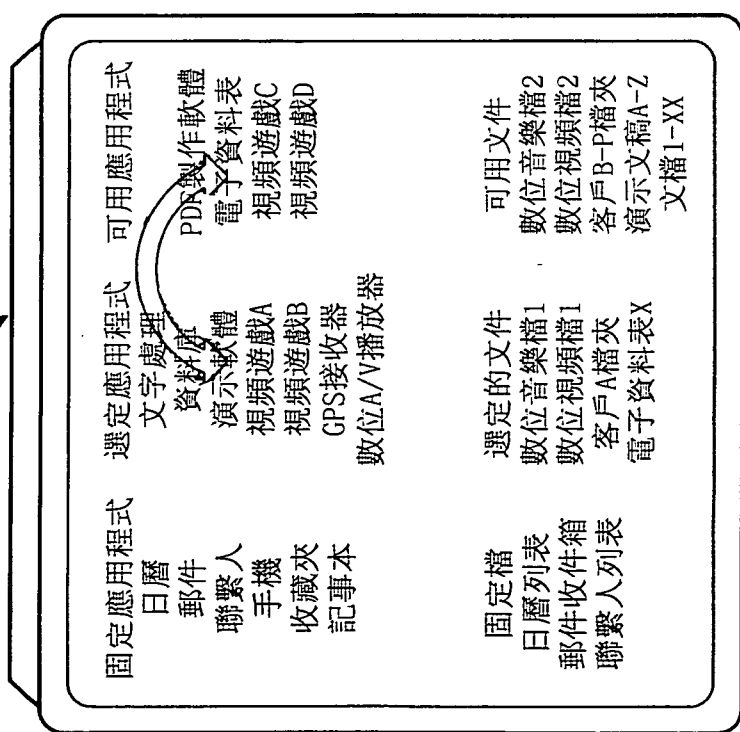


圖 42

監視器 18

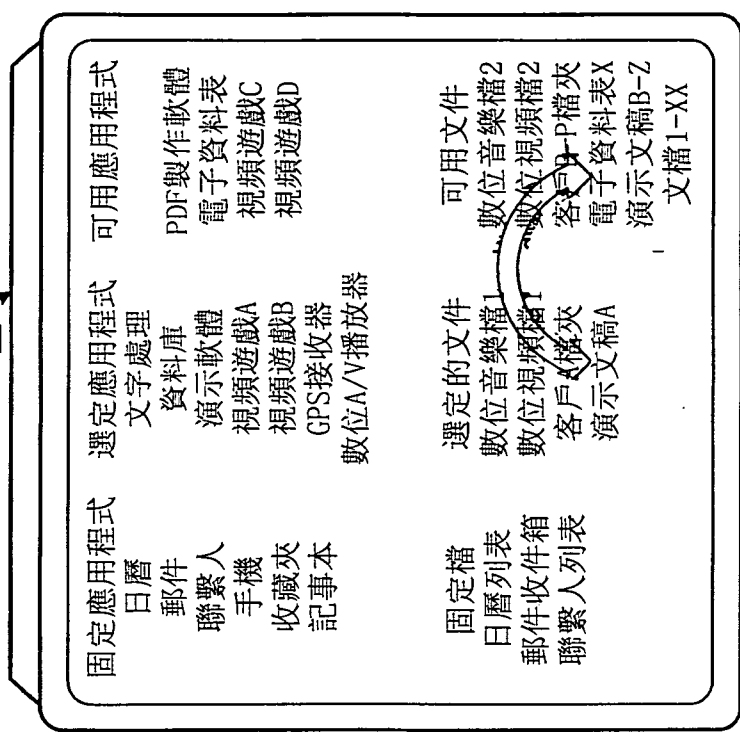


圖 43

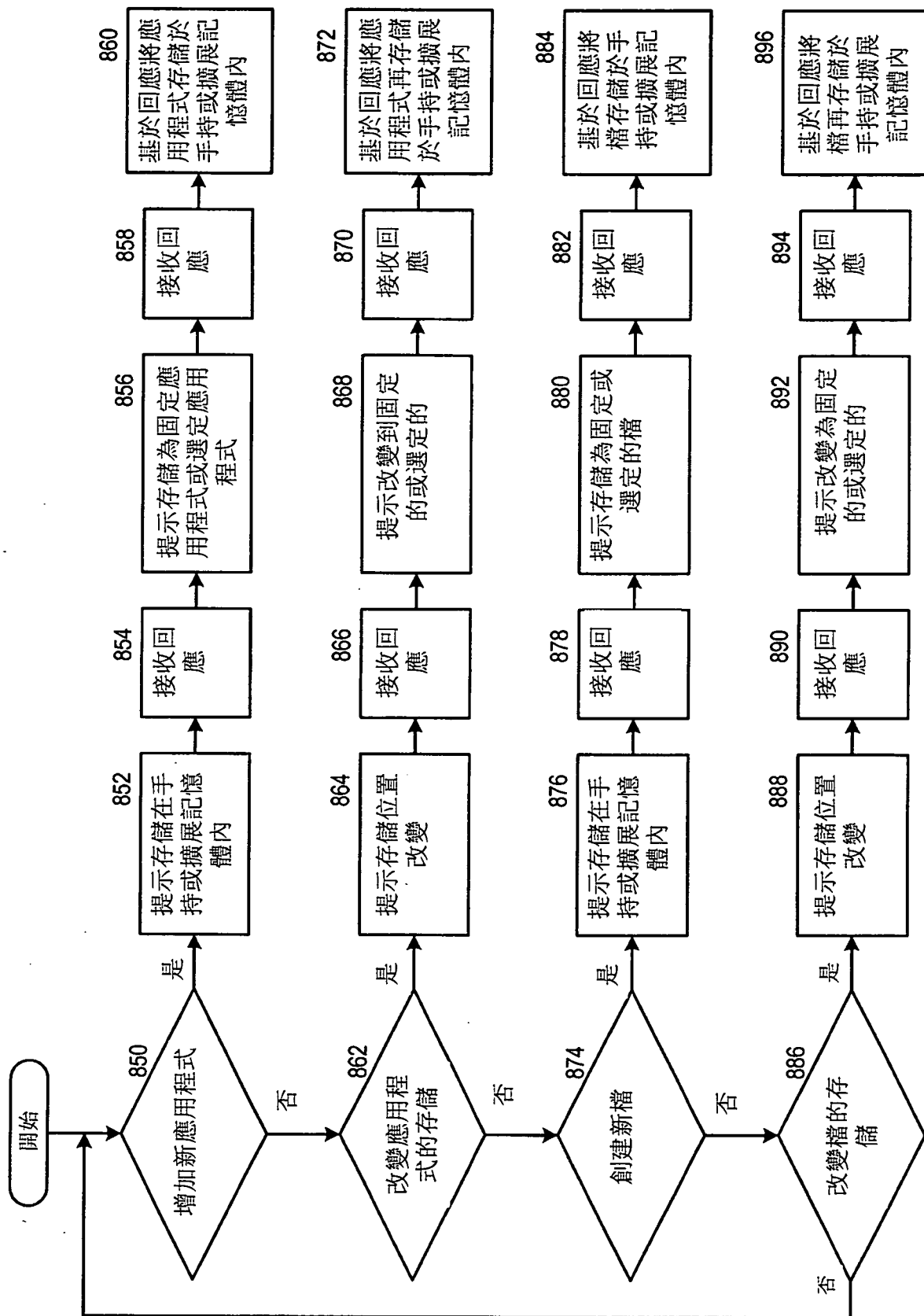


圖 44

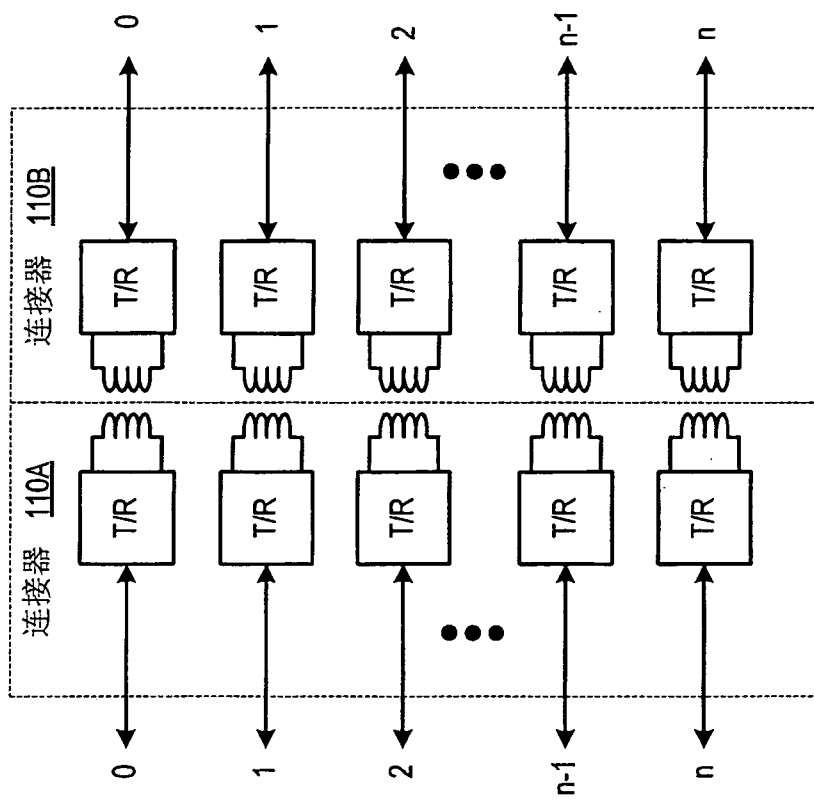


圖 46

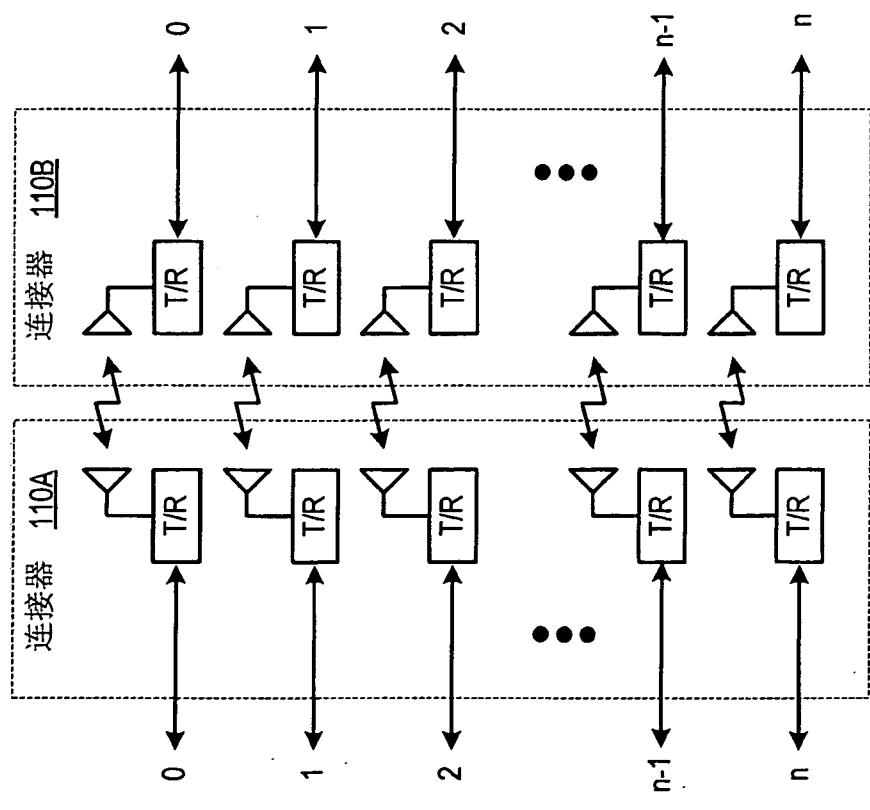


圖 45

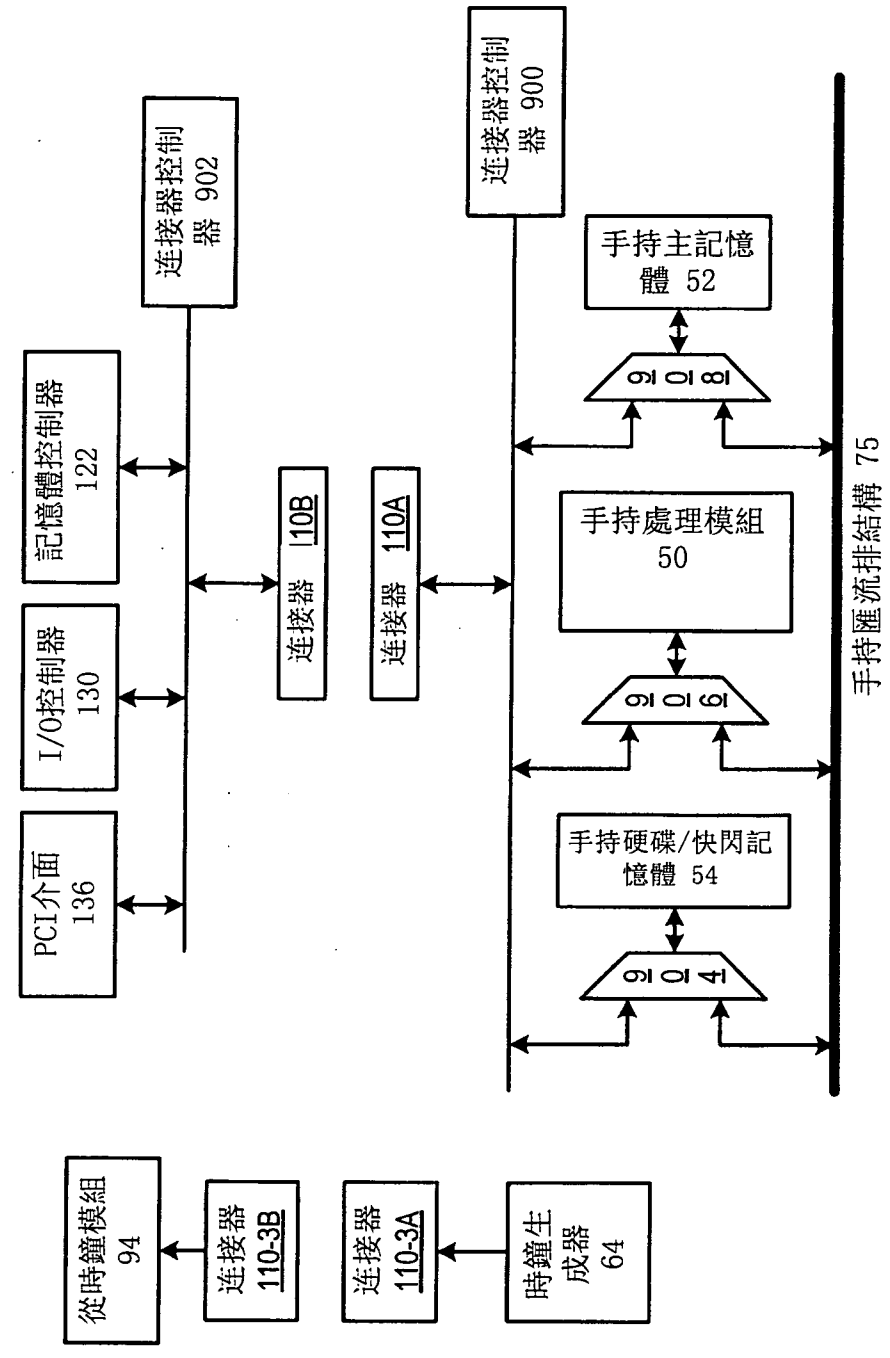


圖 47