



(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 I496001 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：102111250

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 28 日

(51)Int. Cl. : G06F13/10 (2006.01)

(30)優先權：2012/03/28 美國

13/432,719

(71)申請人：蘋果公司(美國) APPLE INC. (US)

美國

(72)發明人：慕克吉 德班然 MUKHERJEE, DEBANJAN (IN)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200931867A

TW 201208442A

US 2008/0207253A1

審查人員：何偉權

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 29 頁

(54)名稱

用於一頻寬效率排程器之裝置及方法

APPARATUS AND METHODS FOR A BANDWIDTH EFFICIENT SCHEDULER

(57)摘要

用於排程共用時間資源之方法及裝置。在一實施例中，具有多個重疊的頻率範圍之藍芽介面及 IEEE 802.11 介面由一智慧型排程器實體或程序管理，該智慧型排程器實體或程序基於對哪一藍芽器件為作用中的預測來為人類互動器件排程時槽。藉由減少為非作用中藍芽器件保留的時槽數目，該排程器可為 IEEE 802.11 系統釋放時槽，而該等藍芽器件不會受到顯著可覺察之影響。該等經釋放時槽可藉由提供額外頻寬而提高 IEEE 802.11 效能(該情況可由使用者覺察)，藉此增加使用者滿意度及體驗。

Methods and apparatus for scheduling shared time resources. In one embodiment, Bluetooth and IEEE 802.11 interfaces with overlapping frequency ranges are managed by an intelligent scheduler entity or process that schedules time slots for human interaction devices based on predictions on which Bluetooth device is active. By reducing the number of time slots reserved for inactive Bluetooth devices, the scheduler can free up time slots for IEEE 802.11 systems without significant perceptible impact on the Bluetooth devices. The freed time slots can increase in IEEE 802.11 performance by providing additional bandwidth (which can be perceptible by the user), thereby increasing user satisfaction and experience.

- 200 . . . 方法
- 202 . . . 步驟
- 204 . . . 步驟
- 206 . . . 步驟
- 208 . . . 步驟

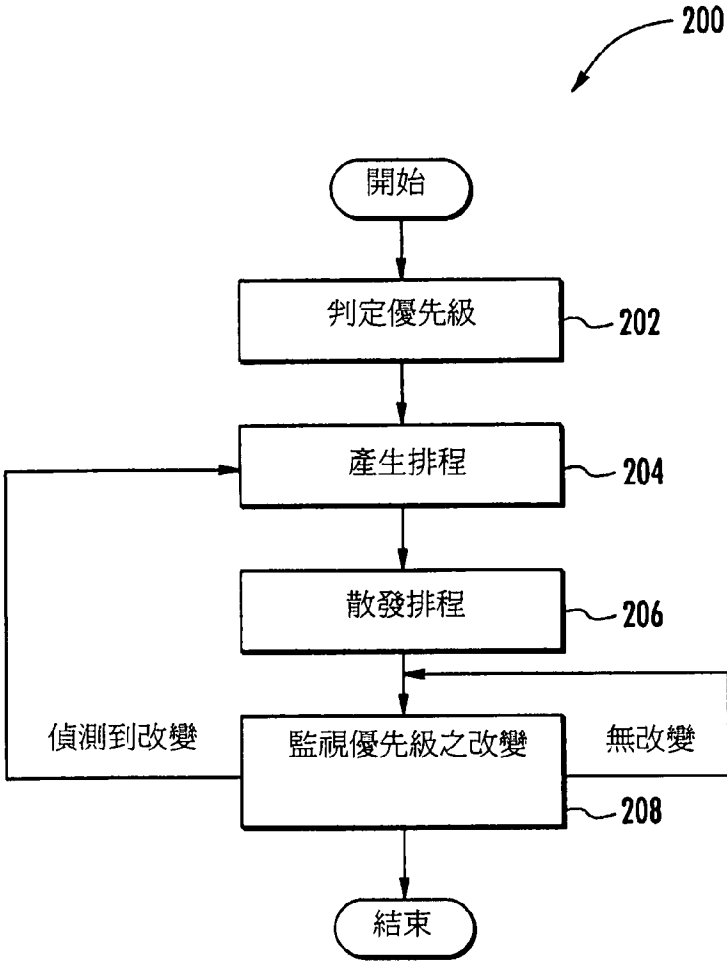


圖2

發明摘要

公告本

※ 申請案號：102111250

※ 申請日：102.3.28

※ IPC 分類：G06F 13/10 (2006.01)

【發明名稱】

用於一頻寬效率排程器之裝置及方法

APPARATUS AND METHODS FOR A BANDWIDTH EFFICIENT
SCHEDULER

【中文】

用於排程共用時間資源之方法及裝置。在一實施例中，具有多個重疊的頻率範圍之藍芽介面及IEEE 802.11介面由一智慧型排程器實體或程序管理，該智慧型排程器實體或程序基於對哪一藍芽器件為作用中的預測來為人類互動器件排程時槽。藉由減少為非作用中藍芽器件保留的時槽數目，該排程器可為IEEE 802.11系統釋放時槽，而該等藍芽器件不會受到顯著可覺察之影響。該等經釋放時槽可藉由提供額外頻寬而提高IEEE 802.11效能(該情況可由使用者覺察)，藉此增加使用者滿意度及體驗。

【英文】

Methods and apparatus for scheduling shared time resources. In one embodiment, Bluetooth and IEEE 802.11 interfaces with overlapping frequency ranges are managed by an intelligent scheduler entity or process that schedules time slots for human interaction devices based on predictions on which Bluetooth device is active. By reducing the number of time slots reserved for inactive Bluetooth devices, the scheduler can free up time slots for IEEE 802.11 systems without significant perceptible impact on the Bluetooth devices. The freed time slots can increase in IEEE 802.11 performance by providing additional bandwidth (which can be perceptible by the user), thereby increasing user satisfaction and experience.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

200 方法

202 步驟

204 步驟

206 步驟

208 步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

用於一頻寬效率排程器之裝置及方法

APPARATUS AND METHODS FOR A BANDWIDTH EFFICIENT
SCHEDULER

優先權

本申請案主張於2012年3月28日申請且題為「用於一頻寬效率排程器之裝置及方法 (APPARATUS AND METHODS FOR A BANDWIDTH EFFICIENT SCHEDULER)」的共同擁有且同在申請中之美國專利申請案第13/432,719號之優先權，前述申請案以全文引用之方式併入本文中。

【技術領域】

本發明大體上係關於通信協定及資料網路之領域。更特定言之，在一例示性態樣中，本發明尤其係針對共用資源之有效排程。

【先前技術】

隨著無線頻譜繼續變得越來越擁擠，相鄰無線系統面臨與不相容的相鄰系統共用稀缺之頻譜資源的挑戰。舉例而言，在美國，基於藍芽協定標準之無線系統佔用2.4 GHz至2.4835 GHz頻帶。然而，基於IEEE 802.11b及基於IEEE 802.11g之無線系統亦佔用2.4 GHz至2.4835 GHz頻帶。緊密接近之藍芽及IEEE 802.11器件的並行操作可不利地影響兩個系統。

在此上下文中，諸如智慧型手機、平板型電腦及膝上型電腦之無線器件愈來愈常在同一器件內實施藍芽及IEEE 802.11無線技術兩者。不斷演進的消費者偏好向器件製造商施加巨大壓力以實施更小且

更激進的外觀造型規格。爲了在同一器件上支援藍芽及基於IEEE 802.11之系統兩者，現有解決方案實施分時方案以減少干擾同時維持合理之效能等級。

附帶言之，現有藍芽系統實施主從結構以促進器件之間的通信。舉例而言，現存藍芽器件之非同步無連接鏈路(ACL)協定實施所謂的「輪詢」方案；主控器件輪詢從屬器件以判定該從屬器件是否具有可用於異動的資料。主控器件在一規定週期中等待來自從屬器件的回應。輪詢程序根據針對每一有效連接之藍芽器件爲獨特的排程而重複。通常，輪詢排程在人類使用者覺察不到之短的時間間隔內重複。舉例而言，藍芽鍵盤之輪詢間隔足夠快到呈現按鍵輸入而無可覺察之延遲。類似地，藍芽滑鼠之輪詢間隔提供足夠精細的粒度以避免追蹤假影(例如，跳躍的「指標」、可覺察的滯後)。

然而，尤其在與符合IEEE 802.11(IEEE 802.11-compliant)之器件比較時(IEEE 802.11g可提供高達54 Mbit/sec之資料速率)，現有符合藍芽(Bluetooth-compliant)之器件以相對低的資料速率操作(具有增強型資料速率(EDR)之藍芽版本2.1具有3 Mbit/sec的最大速率)。如先前所暗指，將更多頻寬(例如，呈時間及/或頻譜資源的形式)分配給藍芽器件減少了IEEE 802.11可獲得的頻寬。此可顯著地損害IEEE 802.11器件的總體效能(尤其在需要大量資料之應用中)。

因此，需要改良的裝置及方法來在同一(或接近的)器件上有效地排程共用資源無線空中介面(例如，在同一行動器件上在藍芽與IEEE 802.11無線系統之間排程頻寬資源)。

【發明內容】

本發明尤其提供用於共用資源之有效排程的裝置及方法。

首先，揭示一種用於有效排程共用資源之方法。在一實施例中，該方法包括：判定與複數個介面相關之一或多個優先級；基於該

經判定的一或多個優先級來為由該複數個介面共用之一或多個資源產生一排程；向該複數個介面中之每一者提供該排程；且監視需要對該所產生排程進行調整的改變。

在一第一變體中，該複數個介面至少包括一符合藍芽之介面及一符合IEEE 802.11之介面。

在一第二變體中，該複數個介面包括與一或多個人類互動器件之一介面，該一或多個人類互動器件諸如一符合藍芽之滑鼠、一符合藍芽之鍵盤、一符合藍芽之耳機、一符合藍芽之麥克風。

在一第三此種變體中，該等經判定優先級中之至少一些係基於器件活動性之一等級。

在一第四變體中，該等經判定優先級至少包括針對有關器件之一作用中優先級及一非作用中優先級。

第二，揭示一種經組態以有效地排程共用資源之裝置。在一例示性實施例中，該裝置包括：複數個介面；一處理器；及一非暫時性電腦可讀裝置，其具有一儲存媒體，該儲存媒體上儲存有至少一電腦程式。在一變體中，該至少一電腦程式經組態以在於該處理器上執行時：為複數個介面判定至少一優先級；基於該經判定的至少一優先級來為由該複數個介面共用之一或多個資源產生一排程；向該複數個介面中之每一者提供該排程；及監視需要對該所產生排程進行調整的改變。

在一變體中，該複數個介面中之至少一者包括一主控介面，該主控介面經組態以控制一或多個從屬器件。在一實施中，該主控介面經組態以週期性地或根據另一方案來輪詢該一或多個從屬器件。該輪詢可至少包括對該相應一或多個從屬器件之活動性的一指示。

在另一變體中，該複數個介面至少包括一第一無線技術及一第二無線技術。在一實施中，該第一無線技術及該第二無線技術共用一

共同操作頻率。在其他變體中，該第一無線技術將對該共同操作頻率之存取劃分成數個時槽增量。在一例示性變體中，該第一無線技術為一符合藍芽之協定。

第三，揭示一種非暫時性電腦可讀裝置，其具有一儲存媒體，該儲存媒體上儲存有至少一電腦程式。在一例示性實施例中，該至少一電腦程式經組態以在於該處理器上執行時：基於一先前人類互動來為一第一器件及一第二器件判定一優先級；為由該第一器件及該第二器件共用之一或多個資源產生一排程；及根據該所產生排程來存取該第一器件及該第二器件。

在一變體中，該非暫時性電腦可讀裝置包括一「密度調變」分配方案。舉例而言，該密度調變分配方案包括在數個循環之上分配數個時槽。

第四，揭示一種多介面最佳化無線行動器件。在一實施例中，該器件為一智慧型手機，該智慧型手機具有一蜂巢式(例如，3G、LTE、GSM)介面、WLAN(例如，Wi-Fi)介面及PAN(例如，藍芽)介面。

第五，揭示一種管理在一多介面器件上之無線介面操作以使資料輸送量最佳化的方法。在一實施例中，該方法包括選擇性地將來自一或多個非資料無線介面(例如，藍芽介面)的共用時間頻率資源重新分配給該器件之一資料介面(例如，WLAN介面)，以便使資料輸送量最佳化。在一變體中，選擇性重新分配係基於對該等非資料介面之使用或缺乏使用的推測而進行。

參看如下文所給出之附加圖式及例示性實施例之詳細描述，一般熟習此項技術者將立即認識到本發明之其他特徵及優點。

【圖式簡單說明】

圖1為用於在兩個例示性藍芽器件與一基於IEEE 802.11之無線連

接之間共用時間連接資源之先前技術排程的圖形說明。

圖2為說明根據本發明之用於有效地排程共用時間資源之通用方法之一實施例的邏輯流程圖。

圖3為說明根據本發明之用於有效地排程共用時間資源之一例示性方法的邏輯流程圖。

圖4為根據本發明之一實施例的用於在兩個例示性藍芽器件與一基於IEEE 802.11之無線連接之間共用時間連接資源之一例示性排程的圖形說明。

圖5為根據本發明之一實施例之例示性主機/從屬器件的方塊圖。

【實施方式】

概述

本發明尤其揭示用於共用資源之有效排程的方法及裝置。特定言之，在一態樣中，智慧型排程器排定一組共用資源之優先級以最大化器件效能。在一例示性實施例中，排程器識別「作用中」及「非作用中」的器件。與非作用中器件相比，作用中器件被分配較大部分的資源。特定言之，人類互動器件(例如，滑鼠、鍵盤、耳機、麥克風等)通常不同時被使用；更確切地，其被交替地使用(使用者正使用滑鼠抑或正使用鍵盤，使用者很少同時使用兩者)。藉由預測將使用哪一人類互動器件，可將資源智慧地分配給適當介面。排程器可回收原本將浪費在非作用中器件上的資源；此等資源可被分配用於其他用途，由其他無線介面要求等。

在一實例實施中，排程器減少對非作用中藍芽器件之輪詢，且為IEEE 802.11活動保留剩餘時槽。考慮支援兩個(2)藍芽器件(例如，鍵盤及滑鼠)及一IEEE 802.11介面之排程器。排程器識別藍芽器件中之哪一者為作用中的及/或非作用中的，且將較大比例之時槽分配給作用中器件。非作用中器件被分配輪詢資源(例如，以判定非作用中

器件何時應轉變成作用中器件)。剩餘時槽可由IEEE 802.11介面要求以用於資料用途。

例示性實施例之詳細描述

現詳細描述本發明之例示性實施例。雖然此等實施例係主要在為個人區域網路(PAN)及無線區域網路(WLAN)(例如，與基於IEEE 802.11之器件共用頻寬之藍芽器件)排程輪詢嘗試之內容脈絡中加以論述，但一般熟習此項技術者將認識到，本發明絕不限制於此。實際上，本發明之原理可容易地應用於其他有線或無線的通信協定及輸送。舉例而言，本發明之各種態樣可應用於可與具有一或多個共用資源衝突之任何介面集合一起使用的排程方案。作為另一實例，有線RF系統(例如，CATV)上之共用資源衝突亦可受益於本發明之各種態樣。

圖1為針對PAN器件與WLAN器件(例如，藍芽器件與IEEE 802.11器件)之間的一共同頻帶之先前技術時間多工排程100的圖形說明。如本文中所使用，術語「藍芽」指代(非限制性)與藍芽技術標準中之一或多者相容之任何器件、軟體、介面或技術，此等藍芽技術標準包括藍芽核心規範版本1.2、版本2.0及版本2.1+增強型資料速率(EDR)，前述標準中之每一者以全文引用之方式併入本文中。

圖1中所示之每一時槽102之持續時間為625 μ s。可用時槽之數目由排程窗T 104來指定。如所示，排程窗之持續時間為11.25 ms，其中具有十八(18)個可用時槽($(11.25 \text{ ms窗})/(625 \mu\text{s時槽}) = 18\text{個時槽}$)。對於藍芽器件，為主控器件分配第一時槽102A以將輪詢訊息傳輸至藍芽從屬器件，且為從屬器件保留隨後的時槽102B以傳輸回應。對於每一從屬器件重複該程序；亦即，主控器件將順序地輪詢每一從屬器件且等待每一從屬器件之回應。剩餘時槽102C可由IEEE 802.11系統使用。

如所示，先前技術時間多工排程已將第一組時槽(資源1)指派給第一藍芽器件(諸如滑鼠)，將第二組時槽(資源2)指派給第二藍芽器件(諸如鍵盤)，且將剩餘時槽(資源3)指派給IEEE 802.11器件。在兩個排程窗中，將八(8)個時槽分配給兩個藍芽器件，而將二十八(28)個時槽分配給IEEE 802.11器件。在正常操作期間，八(8)個藍芽時槽未被完全利用且為浪費的(例如，滑鼠及鍵盤資料具有非常低的資料速率)。因此，IEEE 802.11介面被實際上剝奪了可能有用的頻寬，此可尤其導致較慢的資料速度及減損的使用者體驗。

方法-

現參看圖2，說明用於有效地排程共用時間資源之通用方法之一實施例的邏輯流程圖。在一實施中，排程器包括在應用程式處理器上執行之軟體程序或電腦程式。如本文中所使用，術語「電腦程式」或「軟體程序」意欲包括(非限制性)執行一功能之任何序列或人或機器可辨識之步驟。此種程式可以實際上任何程式設計語言或環境呈現，此等程式設計語言或環境包括例如C/C++、組合語言、標記語言(例如，HTML、SGML、XML、VoXML)及其類似者，以及物件導向式環境，諸如共同物件請求代理架構(CORBA)、Java™(包括J2ME、Java Beans等)、二進位執行環境(BREW)及其類似者。或者，排程器可體現於硬體邏輯或可程式化電路內。

排程器至少耦接至共用一或多個資源之第一介面及第二介面。舉例而言，一例示性行動器件包括執行排程程序之應用程式處理器，該應用程式處理器控制共用共同頻率範圍之第一符合藍芽之無線介面及第二IEEE 802.11介面。

在一個以上介面需要同一資源以便操作時，該資源被認為係「共用」資源。共用資源之常見實例包括(非限制性)時槽、頻帶、時間-頻率資源擴展碼、共用組件(例如，放大器、多工器、混頻器、切

換元件等)等。

此外，應進一步瞭解，介面可進一步在邏輯上劃分成多個子介面。舉例而言，可將藍芽介面進一步再分成用於每一經連接藍芽器件的邏輯介面。類似地，可在邏輯上將IEEE 802.11介面再分成多個子介面。

在方法200之步驟202，排程器為介面中之每一者判定優先級。在一實施例中，根據歷史使用而判定「作用中」或「非作用中」優先級。舉例而言，對應於先前具有要傳送的資料之從屬藍芽器件的藍芽介面可被認為係「作用中的」，而對應於先前無要傳送的資料之藍芽器件的藍芽介面為「非作用中的」。在替代實施例中，被啓用的介面為「作用中的」，而被停用的介面為「非作用中的」。在其他實施例中，具有要傳送的資料之介面為作用中的，而無要傳送的資料之介面為非作用中的。

應進一步瞭解，「作用中」及「非作用中」僅說明可應用的優先級排序方案的較廣範圍。一般熟習此項技術者將容易地認識到，考慮到本發明之內容，可使用具有各種粒度及伴隨其的特徵之其他形式之優先級指示。舉例而言，優先級之各種表示可(例如)按重要性加權，按上次服務之時間加權，按時間要求(例如，最大延時、最小輸送量等)加權。在一此種實施例中，排程器可確定優先級且相應地對介面之重要性排序。舉例而言，排程器可包括各種最佳化引擎，及/或規則引擎來基於優先級判定用於將資源分配給該等介面中之每一者的最佳方案。

再參看步驟202，基於(例如)為了通信更新而輪詢一或多個相關聯器件來判定每一介面之作用中或非作用中狀態。舉例而言，藍芽主控器件將經由邏輯埠介面向藍芽從屬器件發送輪詢請求。從屬器件將僅在其自其先前的輪詢循環以來已獲得新資料之情況下對輪詢請求作

出回應。若從屬器件用新資料對輪詢請求作出回覆，則排程器將把該器件(及其相關聯介面)識別為作用中的。若從屬器件沒有要傳輸的新資料，則該從屬器件被認為係非作用中的。

在其他實施例中，可最初由排程器根據例如預設設定或應用程式特定之偏好來預定每一介面之優先級。在一實施中，按重要性之預設階層架構組織一或多個介面，其中最重要的介面最初被設定為最高優先級介面。重要性可自任何數目個準則導出或指派，此等準則尤其諸如頻寬要求、與其相關聯之器件類型、使用情況、對使用者之重要性、歷史使用頻率等。

舉例而言，基於器件類型，排程器可優先將藍芽滑鼠介面分級為高於藍芽鍵盤介面(或反之亦然)。在此等情況下，頻寬排程器將基於階層架構來最初把滑鼠設定為高優先級的作用中器件且把鍵盤器件設定為低優先級的非作用中器件。在另一實施中，頻寬排程器可隨機地將該等器件中之一者指派為最初作用中器件，而將需要共用資源之剩餘器件設定為非作用中的。

在一例示性實施例中，在技術之再分內進一步排定介面之優先級。舉例而言，在一例示性實施中，排程器在所有藍芽介面當中劃分時槽資源的第一子集，且在所有IEEE 802.11介面當中劃分時槽資源的第二子集。特定言之，藉由實施前述在藍芽介面及IEEE 802.11介面之間的資源之劃分，排程器確保最佳地共用資源以最大化效能。詳言之，藍芽器件通常用於人類互動器件(例如，滑鼠、鍵盤、耳機、麥克風等)。人類通常在對於電子器件而言相當長的時間尺度上與器件介接；此外，對人類互動或介面器件(HID)之同時使用為非常有限的。舉例而言，使用滑鼠之人不會同時使用鍵盤。因此，在正常操作期間，僅滑鼠或鍵盤將具有作用中資料，而非兩者同時具有作用中資料。因此，排程器可為藍芽介面分配資源之相對小的子集，且向

IEEE 802.11介面分配剩餘資源。

應進一步瞭解，再分之其他方式可為可能的。舉例而言，可尤其基於應用程式類型(例如，人類互動器件驅動程式)、資料類型(例如，人類互動器件資料)、相關聯的器件類型(例如，與介面相關聯之器件)等來進行再分。

更一般而言，排程器可基於以下各者為每一介面分配共用資源：介面必須具有怎樣的回應性，必須異動之資料量，及/或無回應之重要程度(例如，一些應用程式比其他應用程式更能容忍有損資料)。

在方法200之步驟204，排程器基於經判定的優先級為共用資源產生排程。在一實施例中，排程係基於預測性先前使用演算法。特定言之，排程器將更多資源分配給先前使用之介面；舉例而言，在剛過去的輪詢循環中使用之藍芽滑鼠將被分配較大份額的資源，而未使用之藍芽鍵盤將被分配較小份額的資源。基於先前判定之優先級之排程的其他常見實例可基於(例如)各種加權演算法、公平演算法等。

典型人類互動(例如，對滑鼠、鍵盤、耳機、麥克風等之使用)不需要顯著的資料異動。藉由預測將使用哪一人類互動器件，可將資源智慧地分配給適當介面。特定言之，頻寬排程器可分析即將到來之器件工作負載且相應地排程。舉例而言，在應用程式預期特定輸入(例如，基於對話方塊、選項方塊開啓事件等)之情況下，可相應地優先排程適當器件(鍵盤或滑鼠)。

在其他實施例中，排程器基於器件中之一或多者的歷史使用情況來為共用資源產生排程。舉例而言，頻寬排程器可在器件通常被更頻繁地使用時將更多共用資源排程至該器件，且在通常不使用或較少使用該器件時，排程較少共用資源。在一變體中，歷史使用情況係基於時間週期(例如，清晨及深夜之使用可能為最少的，或使用者可能

僅在白天期間且並非在夜裏使用耳機)。在其他實施中，歷史使用情況可基於正被使用之應用程式。舉例而言，軟體應用程式可在歷史上使用某些資源多於使用其他資源。基於此歷史，排程器可排定介面之優先級以爲了最可能被使用的器件進行最佳化。

藉由預測哪些介面(及/或相關聯器件)將需要或將不需要資源，原本將被浪費之資源可由其他介面回收以使用。在介面具有完全不同的能力的情況下，回收浪費的資源可爲特別有益的。舉例而言，藍芽以比IEEE 802.11低得多的資料速率操作；因此，排程器可爲IEEE 802.11介面智慧地提供更多時槽(此可顯著地提昇IEEE 802.11效能)。不同於爲了固定的輪詢排程而將時槽分配給藍芽器件的先前技術解決方案，本發明之各種實施例可減少不必要的輪詢且向IEEE 802.11介面提供所節省之時槽。

在一例示性實施例中，共用資源之排程爲基於運行平均值之「密度調變」分配方案。在典型密度調變分配方案中，資源被作爲在大得多的循環上的單元的一部分進行分配。舉例而言，分配每三(3)個時槽中之兩(2)個時槽將具有三分之二($2/3$)之密度。考慮作用中藍芽滑鼠及非作用中藍芽鍵盤。作用中藍芽滑鼠可被分配可用時槽之 $2/3$ 的密度，而非作用中藍芽鍵盤可被分配可用時槽之剩餘 $1/3$ 。

一般而言，密度調變分配方案爲有用的，其中共用資源被劃分成固定時間增量。在並非基於固定時間增量之系統中，排程器可使用(例如)寬度調變分配方案，其中資源被分配不同長度之使用時間間隔(而非固定的增量)。在相關技術內通常還使用分率分配之其他實例，且一般熟習此項技術者可考慮到本發明之內容而互換地使用該等其他實例。

在步驟206，排程器向介面中之每一者提供排程。在一例示性實施例中，排程爲每一介面識別適當的資源。舉例而言，在藍芽滑鼠及

鍵盤及IEEE 802.11介面之例示性情況下，排程器為滑鼠異動、鍵盤異動及IEEE 802.11異動識別適當的時槽。

在步驟208，排程器監視需要對排程進行調整的優先級之改變。若頻寬排程器已偵測到可因之發生動作(actionable)的改變(例如，具有排程牽連之改變，或可減少WLAN分配之改變)，則頻寬排程器返回至步驟204，且更新排程。

在一例示性實施中，排程器監視一或多個介面(及/或相關聯器件)之使用情況改變。雖然作用中藍芽器件可被分配大部分的藍芽時槽，但非作用中藍芽器件仍然被分配時槽來指示新的活動。因此，若先前非作用中的器件具有新資料，則排程器將把該非作用中器件轉變成作用中器件。類似地，若先前作用中的器件未完全地利用其時槽分配，則排程器將把該作用中器件轉變成非作用中器件。舉例而言，若使用者先前正使用藍芽滑鼠，且開始在藍芽鍵盤上鍵入，則排程器將把鍵盤自非作用中轉變成作用中，且將滑鼠自作用中轉變成非作用中。此等轉變可非常快速地發生，且因此對使用者而言為實際上順暢的。

在替代實施例中，排程器監視正執行之應用程式中的改變。藉由監視應用程式中的改變，排程器可重新評估資源使用情況，且相應地排程共用資源。每一不同的應用程式通常具有藍芽及/或WLAN使用或要求之不同的「簽名」或使用量(footprint)，且因此彼應用程式之使用(或未使用)可提供對資源需求的重要認識。舉例而言，文書處理應用程式可與頻繁的HID使用相關，此係因為使用者可能鍵入或說出命令，使用滑鼠選擇或編輯文字等。相反地，在使用者瀏覽網際網路、觀看視訊等時，網際網路瀏覽器的使用可能非常偏重於WLAN資源及滑鼠使用。

為此，排程器亦可經組態以評估或監視使用情況或應用程式內

之子程式或副常式。舉例而言，在前述文書處理程式之情況下，在程式內選擇相關聯的語音辨識能力(例如，語音鍵入(speak to type))可表示即將使用藍芽耳機。

在該方法之一實施中，頻寬排程器監視應用程式之開啓(或開始)及關閉(或結束)。在替代實施中，排程器監視應用程式對資源之使用情況。若在應用程式對資源之使用情況中存在足夠改變，則頻寬排程器相應地調整行為。在其他變體中，排程器對照歷史資料來監視器件之使用情況的改變。若器件使用情況自歷史使用情況變化足夠的量，則排程器相應地調整行為。

亦將瞭解，雖然依據每一介面之個別優先級判定(例如，按照上述步驟202)而設計本文中所描述之實施例中的許多者，但可視需要用相對優先級代替，藉此在一些情況下使邏輯簡化。舉例而言，代替判定一介面為作用中的且另一介面為非作用中的，或為一介面判定高優先級且為另一介面判定低優先級，排程邏輯可僅指示一介面高於另一介面(亦即，指派單一優先級)。

實例操作-

現參看圖3，展示且描述圖2之通用方法之典型實施的實例。圖3之實例係基於在藍芽通信與基於IEEE 802.11之通信之間將共同頻帶分時的架構。頻帶進一步被劃分成時槽增量。根據時槽來排程共用頻寬以支援藍芽系統及基於IEEE 802.11的系統。

考慮排程器必須支援藍芽鍵盤、藍芽滑鼠及IEEE 802.11器件之情況。在一例示性實施中，排程器將最小化經分配給非作用中藍芽器件(其可為滑鼠抑或鍵盤，取決於使用者之動作)之時槽的量，且最大化可用於IEEE 802.11系統的時槽。

在方法300之步驟302，排程器判定藍芽器件中之哪些為作用中的或非作用中的。排程器輪詢藍芽鍵盤及滑鼠之活動性；若任一藍芽

器件自前一輪詢以來具有要傳輸的新資料，則器件將在經分配時槽內對輪詢作出回應(指示該器件為作用中的)。若器件自上一輪詢以來無任何新資料，則器件將不對輪詢作出回應(亦即，指示器件為非作用中的)。舉例而言，若人類使用者將其手自其滑鼠移動至鍵盤且開始鍵入，則藍芽鍵盤將用新資料對下一輪詢作出回應，而藍芽滑鼠將不對輪詢作出回應。排程器判定藍芽鍵盤為作用中的，而藍芽滑鼠為非作用中的。

在步驟304，排程器基於作用中的及非作用中的藍芽器件而為對藍芽器件之輪詢判定適當的排程。如可在圖4中所見，頻寬排程器在藍芽鍵盤、藍芽滑鼠及基於IEEE 802.11之介面之間排程共用頻寬。如所示，排程具有22.5 mS(毫秒)之總體時間週期P 402。時間週期P進一步被再分成三個子週期T1 404A、T2 404B及T3 404C。每一時間週期由7.5 mS持續時間組成。每一週期經劃分成12個時槽406，每一時槽具有625 μ S(微秒)之持續時間。

排程器減少對非作用中藍芽器件之輪詢，且為IEEE 802.11活動保留剩餘時槽。在此實例中，非作用中藍芽滑鼠被分配單一子週期(T1)之前兩個時槽(406A、406B)以用於輪詢/回應，而藍芽鍵盤被分配剩餘兩個子週期(T2 404B、T3 404C)中之每一者的前兩個時槽(406C、406D)以用於輪詢/回應。所有剩餘時槽406E經排程以供基於IEEE 802.11之系統使用。

在此情況下，排程器在時間週期P內已將六(6)個時槽分配給藍芽器件，而剩餘三十(30)個時槽被分配給基於IEEE 802.11之系統。與圖1之先前技術排程器相比，在相同的22.5 mS時間週期內，八(8)個時槽將被分配給藍芽器件，而二十四(24)個時槽被分配給基於IEEE 802.11之系統。因此，更多時槽可被分配給基於IEEE 802.11之系統，從而顯著地改良IEEE 802.11效能而不對使用者體驗造成可覺察的影響。

再一次返回至圖3，在步驟306，排程器將排程散發至藍芽介面(亦即，主機藍芽滑鼠埠、主機藍芽鍵盤埠及IEEE 802.11網路埠)。因此，該等介面中之每一者根據經判定的排程操作。

若器件在活動性等級方面改變(步驟308)，則排程器將重新評定活動性，且判定更新的排程(返回至步驟304)。

舉例而言，排程器繼續監視經輪詢的非作用中藍芽器件(在此情況下，滑鼠)是否返回至作用中狀態。特定言之，若非作用中藍芽滑鼠在所配給以用於回覆之時槽期間用資料進行回覆，則排程器將重新評定藍芽滑鼠活動性。否則，重複排程；亦即，鍵盤仍然為作用中器件且滑鼠仍然為非作用中器件。

實體上分離的變體-

亦將瞭解，本發明之方法及裝置可應用於實體上分離但彼此接近以致於造成干擾或引起並非最佳的操作之器件。舉例而言，可在接近具有同時操作之WLAN介面(無藍芽，或至少藍芽介面並未操作)的另一實體上分離的器件處使用具有各種藍芽HID(且無WLAN，或至少WLAN並未操作)之電腦。

在一變體中，兩個器件可通信，且因此使用「分佈式」排程器方法，其中兩個分離的器件具有彼此通信(諸如經由插入之連接媒體或無線介面，其可包括正由排程器管理之介面)之排程器程式或程序，以便如上文所描述協調排程以使資源分配最佳化。

裝置-

圖5中說明可用於實施本發明之方法的例示性裝置。

在所說明實施例中，該裝置包括處理器子系統502，諸如數位處理器、微處理器、場可程式化閘陣列及/或安裝在一或多個基板上之複數個處理組件。如本文中所使用，術語「微處理器」及「數位處理器」意欲大體上包括所有類型之數位處理器件，包括(非限制性)數位

信號處理器(DSP)、精簡指令集電腦(RISC)、通用(CISC)處理器、微處理器、閘陣列(例如，FPGA)、PLD、可重新組態計算組構(RCF)、陣列處理器、安全微處理器及特殊應用積體電路(ASIC)。此等數位處理器可含於單一單式IC晶粒上，或分佈在多個組件上。

處理器子系統連接至包括記憶體之記憶體子系統504，該記憶體可例如包括SRAM、快閃記憶體及SDRAM組件。如本文中所使用，術語「記憶體」包括任何類型之積體電路或經調適以用於儲存數位資料之其他儲存器件，包括(非限制性)ROM、PROM、EEPROM、DRAM、SDRAM、DDR/2 SDRAM、EDO/FPMS、RLDRAM、SRAM、「快閃」記憶體(例如，NAND/NOR)及PSRAM。記憶體子系統可實施一或多個DMA型硬體，以便如在此項技術中所熟知，促進資料存取。處理器經組態以尤其執行儲存在記憶體子系統內之電腦可讀指令。

前述組件位於例示性實施積體電路(IC)中。如本文中所使用，術語「積體電路(IC)」指代具有任何整合等級(包括(非限制性)ULSI、VLSI及LSI)且無關於程序或基底材料(包括(非限制性)Si、SiGe、CMOS及GaAs)之任何類型的器件。

在一例示性實施例中，主機器件上之記憶體子系統包括電腦可讀指令，該等電腦可讀指令在由處理子系統執行時，順應主從協定而執行主控功能性。類似地，在一替代實施例中，從屬器件上之記憶體子系統包括電腦可讀指令，該等電腦可讀指令在由處理子系統執行時，順應主從協定而執行與從屬器件相關的功能性。在一共同變體中，主從協定為符合藍芽之主從協定，例如非同步無連接鏈路(ACL)操作。

記憶體子系統亦包括電腦可讀指令，該等電腦可讀指令在由處理子系統執行時，執行例示性排程器操作以促進對共用資源之有效排

程。或者，器件可額外地含有軟體組件，該等軟體組件與可用於實施本發明之排程器互動。

無線電/數據機子系統506大體上包括數位基頻、類比基頻、TX前端及RX前端。該裝置進一步包括天線組件，該天線組件包括複數個切換器，以用於諸如針對具體頻率範圍或指定時槽啓用各種天線操作模式。一般熟習此項技術者在閱讀本發明後將瞭解，在某些實施例中，一些組件可被排除或可以其他方式彼此合併。在一例示性實施例中，無線電/數據機子系統包括多個空中介面，諸如藍芽及Wi-Fi收發器。

常見無線標準之其他實例包括(非限制性)：WiMAX (IEEE Std. 802.16e)、長期演進(LTE)及進階LTE(LTE-A)蜂巢式網路標準。蜂巢式網路標準之其他常見實例包括(但不限於)：全球行動通信系統(GSM)、整合封包無線電服務(GPRS)、GSM演進增強資料速率(EDGE)、通用行動電信系統(UMTS)、高速封包存取(HSPA)、臨時標準95(IS-95)、分碼多重存取1Xtreme(CDMA-1X)、CDMA-2000等。在例示性裝置(例如，行動器件、膝上型電腦、平板型電腦、PC等)含有在資源方面(諸如在頻域方面)重疊之前述類型中之任一者的多個空中介面的情況下，可根據需要使用本文中所描述之方法及裝置以實現更好的資源分配。

在一例示性實施例中，無線電/數據機子系統進一步經組態以與一或多個人類互動器件介接。舉例而言，在一例示性實施例中，無線電數據機子系統包括經組態以與以下各項互動的藍芽無線介面：例如，藍芽滑鼠、藍芽鍵盤、藍芽耳機、藍芽麥克風及/或藍芽揚聲器等。

在裝置之某些實施例中，可提供使用者介面系統。使用者介面可包括任何數目個熟知的I/O，該等I/O包括(非限制性)：小鍵盤、滑

鼠、光電子感測器、觸控螢幕或「多點觸控」螢幕、LCD顯示器、背光、揚聲器及麥克風。舉例而言，應認識到，膝上型電腦可能已經包括小鍵盤、觸控感測器等，且額外地支援藍芽周邊器件。

圖5之裝置可進一步包括可選額外周邊器件，該等周邊器件包括(非限制性)：一或多個GPS收發器或諸如IrDA埠之網路介面、收發器、USB(例如，USB 2.0、USB 3.0、無線USB等)、FireWire等。然而，應認識到，此等組件對於根據本發明之原理的裝置操作而言並非必要的。

將認識到，雖然依據一方法之步驟的具體序列而描述本發明之某些態樣，但此等描述僅說明本發明之較廣泛的方法，且可由特定應用程式根據需要修改。在某些情況下，可致使某些步驟不必要或可選。另外，可將某些步驟或功能性添加至所揭示之實施例，或兩個或兩個以上步驟之執行次序可置換。所有此等變化被認為涵蓋在本文中所示及主張之本發明內。

雖然上文之詳細描述已展示、描述及指出應用於各種實施例的本發明之新穎特徵，但將理解，在不脫離本發明之情況下，可由熟習此項技術者作出在所說明之器件或程序之形式及細節方面的各種省略、替代及改變。前述描述具有目前所考量的實行本發明的最好模式。本描述絕不意欲為限制性的，而應理解為說明本發明之一般原理。應參考申請專利範圍而判定本發明之範疇。

【符號說明】

100	先前技術時間多工排程
102A	第一時槽
102B	時槽
102C	時槽
104	排程窗T

200	方法
202	步驟
204	步驟
206	步驟
208	步驟
300	方法
302	步驟
304	步驟
306	步驟
308	步驟
402	總體時間週期P
404A	子週期T1
404B	子週期T2
404C	子週期T3
406A	時槽
406B	時槽
406C	時槽
406D	時槽
406E	時槽
502	處理器子系統
504	記憶體子系統
506	無線電/數據機子系統

申請專利範圍

1. 一種用於在複數個介面中管理排程資源的方法，該方法包含：
判定用於該複數個介面中之每一者的至少一優先級，其中該複數個介面中之每一者係與一或多個無線器件相關聯；
至少部分地基於該經判定用於該複數個介面中之每一者的至少一優先級來產生用於該複數個介面的該等排程資源的一排程；
向該複數個介面中之每一者提供該等排程資源的該排程，藉以與該一或多個無線器件進行通信；及
監視需要對該等排程資源的該排程進行調整的排程改變。
2. 如請求項1之方法，其中該複數個介面至少包含一符合藍芽之介面及一符合IEEE 802.11之介面。
3. 如請求項1之方法，其中：
該一或多個無線器件係與一或多個人類互動器件相關聯；及
該複數個介面中之每一者包含與該一或多個人類互動器件之一介面。
4. 如請求項3之方法，其中該一或多個人類互動器件包含一符合藍芽之滑鼠。
5. 如請求項3之方法，其中該一或多個人類互動器件包含一符合藍芽之鍵盤。
6. 如請求項3之方法，其中該一或多個人類互動器件包含一具有麥克風之符合藍芽之耳機。
7. 如請求項1之方法，其中該經判定用於該複數個介面中之每一者的至少一優先級係基於與該一或多個無線器件相關聯的器件活動性之一等級。

8. 如請求項1之方法，其中該經判定的至少一優先級至少包含一作用中優先級及一非作用中優先級。
9. 如請求項1之方法，其進一步包含至少部分地基於與該複數個介面中之至少一者相關聯的該一或多個無線器件中之至少一無線器件之一活動性，來調整該等排程資源的該排程。
10. 如請求項9之方法，其中該至少一無線器件之該活動性係與該一或多個無線器件的人類互動之一等級。
11. 一種經組態以在複數個介面中有效地管理排程資源之裝置，該裝置包含：
 - 複數個介面；
 - 一或多個處理器；及
 - 一電腦可讀裝置，其具有儲存可執行指令之一非暫時性儲存媒體該等可執行指令藉由該一或多個處理器執行時使該裝置：
 - 判定用於該複數個介面中之每一者的至少一優先級，其中該複數個介面中之每一者係與一或多個無線器件相關聯；
 - 至少部分地基於該經判定用於該複數個介面中之每一者的至少一優先級來產生用於該複數個介面的該等排程資源的一排程；
 - 向該複數個介面中之每一者提供該等排程資源的該排程，藉以與該一或多個無線器件進行通信；及
 - 監視需要對該等排程資源的該排程進行調整的排程改變。
12. 如請求項11之裝置，其中該複數個介面中之至少一介面包含一主控器件介面，該主控器件介面經組態以與一或多個從屬器件介面進行通信。
13. 如請求項12之裝置，其中該主控器件介面經組態以週期性地輪詢(poll)該一或多個從屬器件介面。

14. 如請求項13之裝置，其中該週期性輪詢包含判定用於與該一或多個從屬器件介面相關聯的一或多個從屬器件之活動性的至少一指示。
15. 如請求項11之裝置，其中：

該複數個介面至少包含一第一無線通信技術及一第二無線通信技術；及

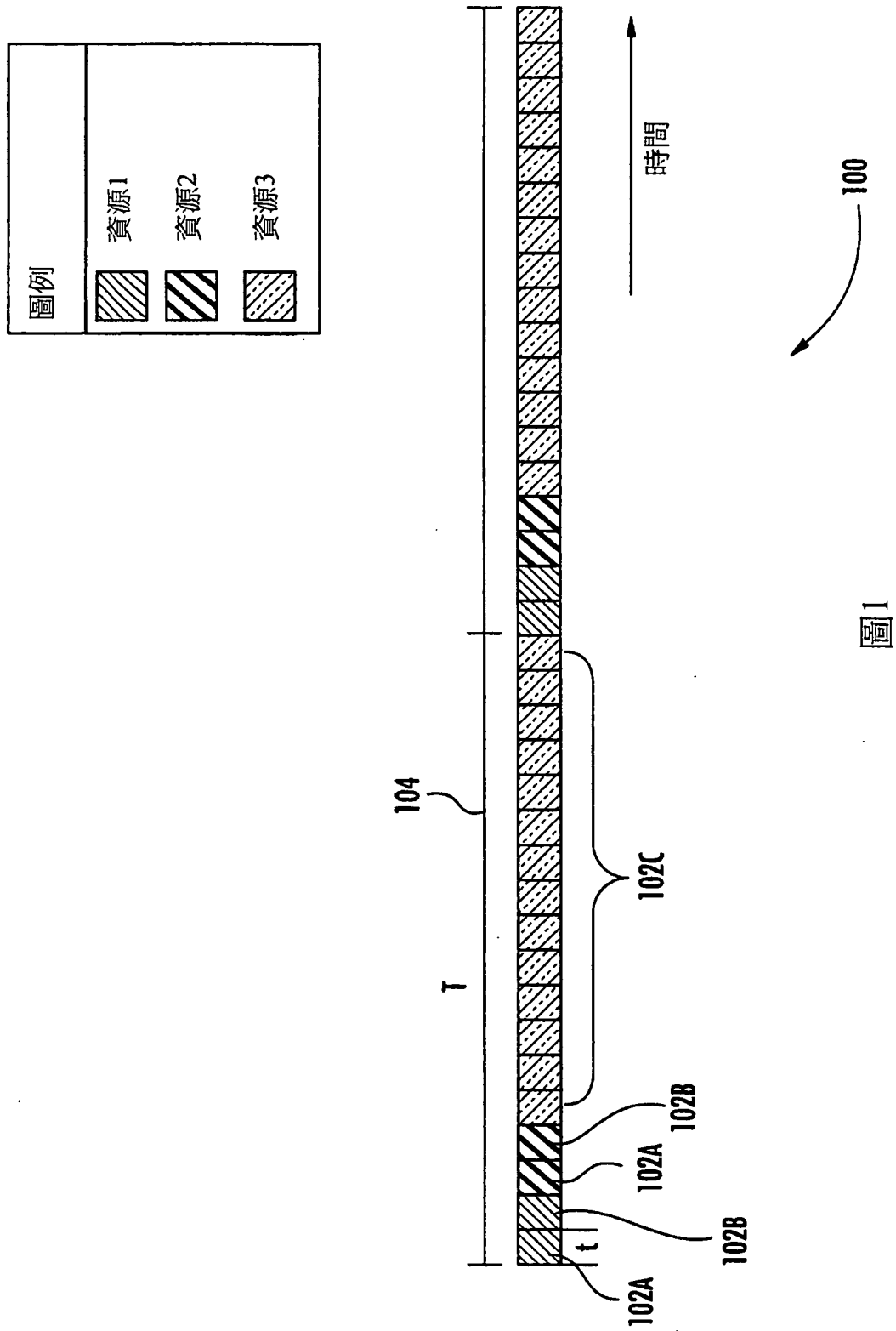
該第一無線通信技術及該第二無線通信技術共用一共同操作頻率。
16. 如請求項15之裝置，其中該第一無線通信技術將對該共同操作頻率之存取劃分成數個時槽增量。
17. 如請求項15之裝置，其中該第一無線技術包含一符合藍芽之協定。
18. 一種電腦可讀裝置，其具有儲存可執行指令之一非暫時性儲存媒體，該等可執行指令藉由一或多個處理器執行時使一主機器件：

至少部分地基於一人類互動之先前等級來判定一第一器件之一優先級及判定一第二器件之一優先級；

至少部分地基於經判定用於該第一器件之該優先級及經判定用於該第二器件之該優先級來產生由該第一器件及該第二器件共用之排程資源之一排程；及

根據該等排程資源之該排程來與該第一器件及該第二器件進行通信。
19. 如請求項18之電腦可讀裝置，其中該等排程資源之該排程包含基於一運行平均值之一密度調變分配方案。
20. 如請求項19之電腦可讀裝置，其中該密度調變分配方案在數個排程循環之上分配數個時槽。

圖式



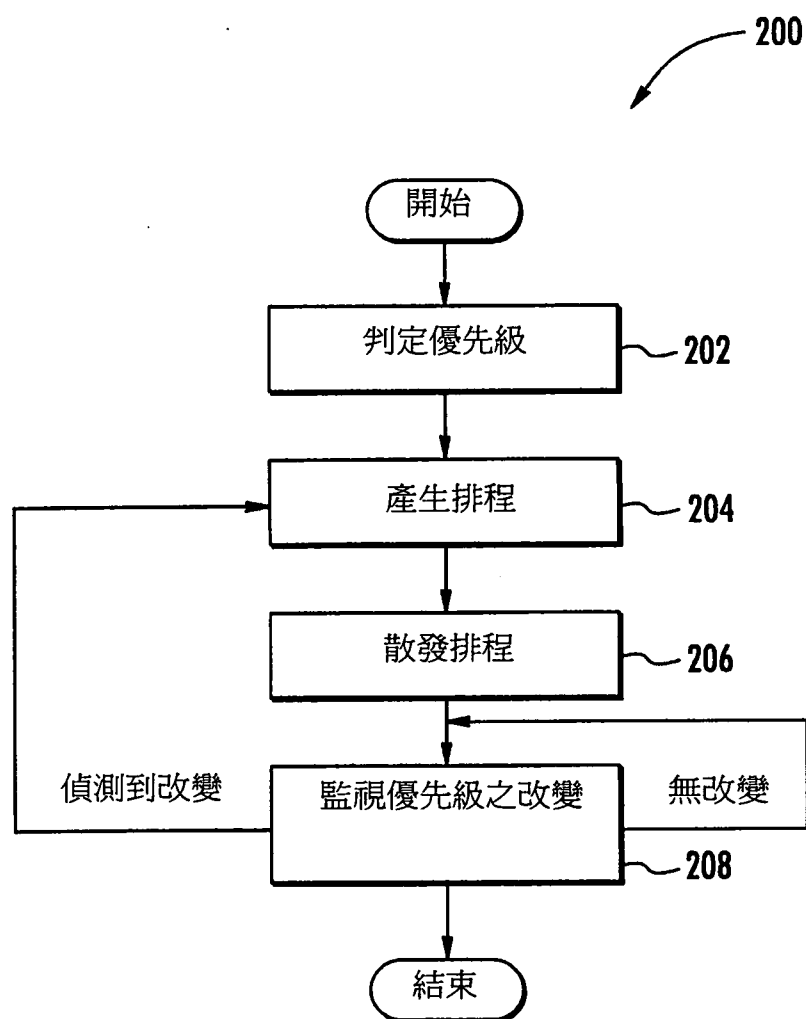


圖2

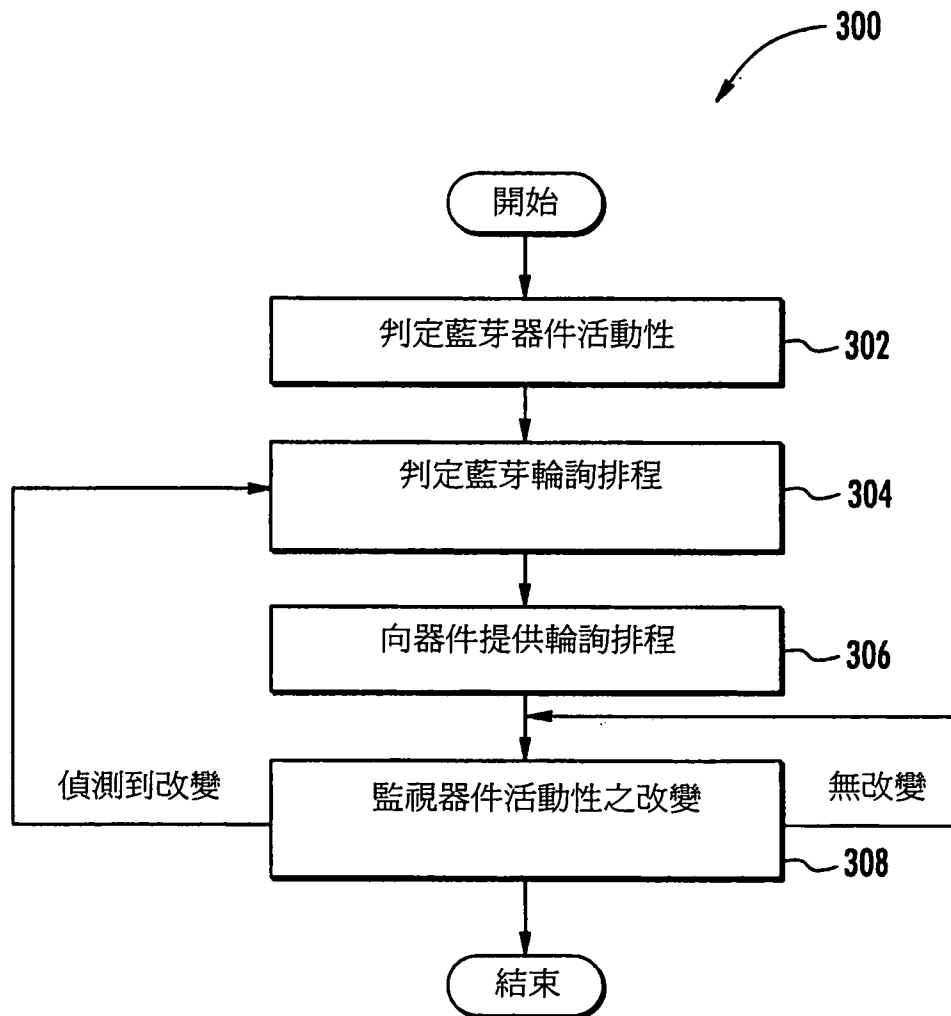


圖3

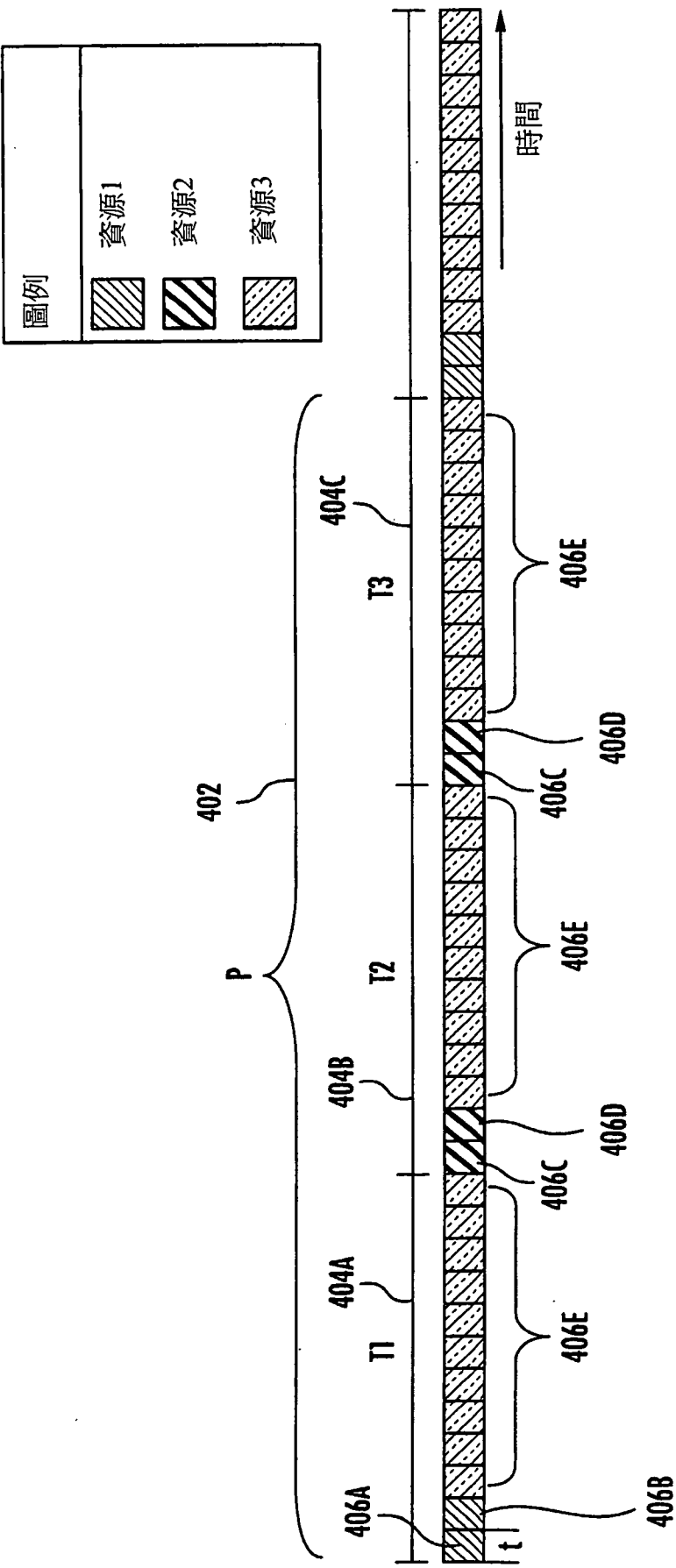


圖4

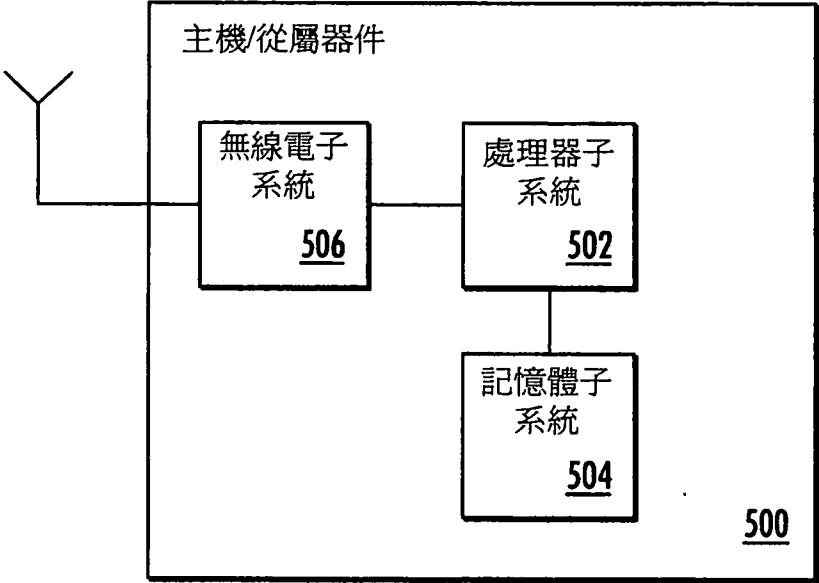


圖5