



(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 I557550 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 11 日

(21) 申請案號：102136399 (22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 08 日

(51) Int. Cl. : **G06F1/32 (2006.01)** **G06F1/24 (2006.01)**
G06F9/44 (2006.01)

(30) 優先權：2012/10/15 美國 61/714,047
 2012/12/11 美國 13/711,473

(71) 申請人：蘋果公司 (美國) APPLE INC. (US)
 美國

(72) 發明人：恰巴拉 凱皮爾 CHHABRA, KAPIL (IN)；湯瑪士 帝多 THOMAS, TITO (IN)；
 維亞斯 艾密特 K VYAS, AMIT K. (US)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW	200803549A	EP	1913758A1
US	20040072559A1		

審查人員：洪唯真

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：3 共 22 頁

(54) 名稱

應用程式感知之無線電電力節約

APPLICATION-AWARE RADIO POWER SAVING

(57) 摘要

為了在與一無線網路中之另一電子器件(諸如，一存取點)通信時，促進減少一電子器件(諸如，一智慧型手機)之電力消耗，該電子器件可基於執行於該電子器件上之應用程式而改變一喚醒原則。詳言之，該電子器件可監視當前正由該電子器件中之一處理器執行的應用程式之一子集，其中該子集可包括該等應用程式中之零個或零個以上應用程式。基於該子集，可改變該電子器件中之一介面電路的喚醒原則。此喚醒原則可指定喚醒以自另一電子器件接收資訊的一頻率，及/或對一訊務指示映射(TIM)元素中之單播位元或多播位元的監視。以此方式，可減少該電子器件處於作用中模式的時間，藉此減少電力消耗。

In order to facilitate reduced power consumption of an electronic device (such as a smartphone) when communicating with another electronic device (such as an access point) in a wireless network, the electronic device may change a wake policy based on the applications executing on the electronic device. In particular, the electronic device may monitor a subset of the applications currently executed by a processor in the electronic device, where the subset can include zero or more of the applications. Based on the subset, the wake policy of an interface circuit in the electronic device may be changed. This wake policy may specify a frequency of wake ups to receive information from the other electronic device and/or monitoring of unicast or multicast bits in a Traffic Indication Map element. In this way, the time that the electronic device is in the active mode can be reduced, thereby reducing power consumption.

指定代表圖：

符號簡單說明：

200 . . . 用於改變電子器件中之一者的喚醒原則之方法

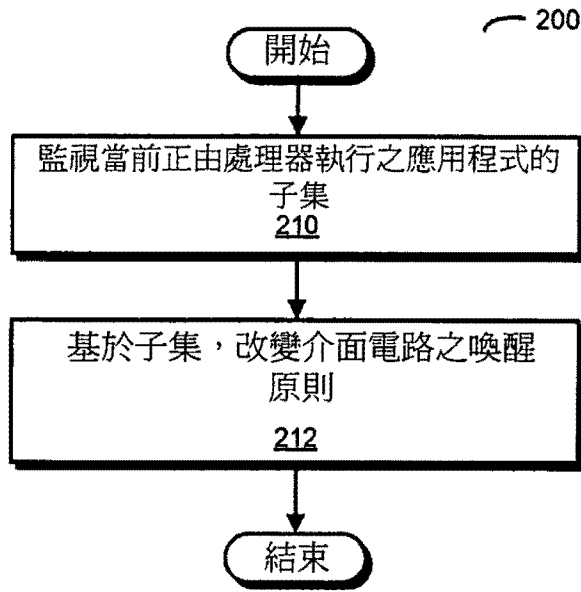


圖2

發明摘要

※ 申請案號：

102136399

※ 申請日：

102.10.8

※IPC 分類：

G067 1/32 (2006.01)

G067 1/24 (2006.01)

G067 9/44 (2006.01)

【發明名稱】

應用程式感知之無線電電力節約

APPLICATION-AWARE RADIO POWER SAVING

【中文】

爲了在與一無線網路中之另一電子器件(諸如，一存取點)通信時，促進減少一電子器件(諸如，一智慧型手機)之電力消耗，該電子器件可基於執行於該電子器件上之應用程式而改變一喚醒原則。詳言之，該電子器件可監視當前正由該電子器件中之一處理器執行的應用程式之一子集，其中該子集可包括該等應用程式中之零個或零個以上應用程式。基於該子集，可改變該電子器件中之一介面電路的喚醒原則。此喚醒原則可指定喚醒以自另一電子器件接收資訊的一頻率，及/或對一訊務指示映射(TIM)元素中之單播位元或多播位元的監視。以此方式，可減少該電子器件處於作用中模式的時間，藉此減少電力消耗。

【英文】

In order to facilitate reduced power consumption of an electronic device (such as a smartphone) when communicating with another electronic device (such as an access point) in a wireless network, the electronic device may change a wake policy based on the applications executing on the electronic device. In particular, the electronic device may monitor a subset of the applications currently executed by a processor in the electronic device, where the subset can include zero or more of the applications. Based on the subset, the wake policy of an interface circuit in the electronic device may be changed. This wake policy may specify a frequency of wake ups to receive information from the other electronic device and/or monitoring of unicast or multicast bits in a Traffic Indication Map element. In this way, the time that the electronic device is in the active mode can be reduced, thereby reducing power consumption.

【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 用於改變電子器件中之一者的喚醒原則之方法

【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】

應用程式感知之無線電電力節約

APPLICATION-AWARE RADIO POWER SAVING

對相關申請案之交叉參考

本申請案依據35 U.S.C. § 119(e)主張2012年10月15日申請的Kapil Chhabra、Tito Thomas及Amit K. Vyas之標題為「Application-Aware Power Saving」的美國臨時申請案第61/714,047號(代理人案號為APL-P17548USP1)的優先權，該申請案之內容以引用之方式併入本文中。

【技術領域】

所描述之實施例係關於用於減少無線網路中之電子器件的電力消耗之技術。

【先前技術】

許多現代電子器件包括用於與其他電子器件無線通信之網路連接子系統。舉例而言，此等電子器件可包括具有蜂巢式網路介面(UMTS、LTE等)、無線區域網路介面(例如，諸如描述於電機電子工程師學會(IEEE)802.11標準或來自Washington, Kirkland的藍牙特別興趣小組之Bluetooth™中之無線網路)，及/或另一類型之無線介面的網路連接子系統。為了在未正在無線傳達資訊時減少電力消耗，此等電子器件經常將網路連接子系統轉變至待用模式。

然而，若電子器件中之網路連接子系統過久地處於待用模式中，則電子器件中之時脈可失去其與無線網路中之另一電子器件中的時脈之同步。因此，電子器件可常規地使其時脈與另一電子器件中之時脈重新同步。

舉例而言，使用與IEEE 802.11標準(其有時被稱作「Wi-Fi」)相容之通信協定而與無線網路中之存取點通信的電子器件可週期性地喚醒其無線電，以在信標傳輸時間處接收具有同步資訊(諸如，時戳)之信標訊框。在接收信標之後，電子器件中之Wi-Fi無線電可使用同步資訊以同步無線電時脈。另外，Wi-Fi無線電可檢查訊務指示映射(TIM)元素以找到在存取點處緩衝的用於電子器件之資料，諸如單播資料或多播資料/廣播資料(例如，由執行於電子器件上之應用程式使用的資料)。

若在存取點處緩衝有用於電子器件之許多多播資料/廣播資料，則電子器件可長時間地處於作用中模式中。因此，無線網路中的現存之同步技術可顯著增加電子器件之電力消耗，並減少電子器件之操作時間，此情況可使使用者感到失望並降級使用者體驗。

【發明內容】

所描述之實施例包括一種電子器件。此電子器件包括：一天線；耦接至該天線之一介面電路，其在一無線網路中使用一連接而與另一電子器件通信；耦接至該介面電路之一處理器；及儲存可由該處理器執行之應用程式及由該處理器執行之一程式模組的記憶體。該程式模組促進改變該電子器件之一喚醒原則。詳言之，程式模組包括：用於監視當前由該處理器執行之應用程式之一子集的指令，其中該子集可包括該等應用程式中之零個或零個以上應用程式；及用於基於該子集而改變該介面電路之喚醒原則的指令，其中該喚醒原則指定：該介面電路多頻繁地自一睡眠模式轉變至一作用中模式以自另一電子器件接收資訊，對一訊務指示映射(TIM)元素中之一單播位元的監視及/或對該TIM元素中之一多播位元的監視。應注意，在該睡眠模式下之電力消耗低於在該作用中模式下之電力消耗。

在一些實施例中，該喚醒原則係基於該子集是否包括使用如下

各者之零個或零個以上應用程式：多播資料/廣播資料及單播資料；單播資料；及/或多播資料/廣播資料及單播資料皆無。舉例而言，若該子集包括使用多播資料/廣播資料及單播資料之一應用程式，則該喚醒原則可指定一第一喚醒時間週期。替代性地，若該子集包括僅使用單播資料之一或多個應用程式(諸如，使用推播通知之一或多個應用程式)，則該喚醒原則可指定大於該第一喚醒時間週期之一第二喚醒時間週期。此外，若該子集包括零個應用程式，則該喚醒原則可指定大於該第二喚醒時間週期之一第三喚醒時間週期。此第三喚醒時間週期可促進改良當該電子器件之一使用者起始自該睡眠模式至該作用中模式之一轉變時該電子器件之回應性。

在一些實施例中，另一電子器件包括無線網路中之一存取點。

此外，經由該連接之該通信可與一電機電子工程師學會(IEEE)802.11標準相容。

另一實施例提供一種用於與該電子器件一起使用之電腦程式產品。此電腦程式產品包括用於由該電子器件執行之該等操作中之至少一些操作的指令。

另一實施例提供一種用於改變該喚醒原則的方法，其包括由該電子器件執行之該等操作中之至少一些操作。

【圖式簡單說明】

圖1為說明根據本發明之一實施例無線通信之電子器件的方塊圖。

圖2為說明根據本發明之一實施例的用於改變圖1中之電子器件中之一者的喚醒原則之方法的流程圖。

圖3為說明根據本發明之一實施例的圖1之電子器件中之一者的方塊圖。

應注意，貫穿圖式，類似之參考數字係指對應部分。此外，相

同部分的多個例項由被短劃線分開的共同字首與例項號指定。

【實施方式】

爲了促進減少在與無線網路中之另一電子器件(諸如，存取點)通信時電子器件(諸如，智慧型手機)之電力消耗，電子器件可基於執行於電子器件上之應用程式而改變喚醒原則。詳言之，電子器件可監視當前由電子器件中之處理器執行的應用程式之子集，其中該子集可包括該等應用程式中之零個或零個以上應用程式。基於子集，可改變電子器件中之介面電路的喚醒原則。此喚醒原則可指定：喚醒以自另一電子器件接收資訊的頻率，及/或對訊務指示映射(*TIM*)元素中之單播位元或多播位元的監視。以此方式，可減少電子器件處於作用中模式的時間，藉此減少電力消耗。

舉例而言，可在由電子器件中之無線電根據通信協定(諸如，電機電子工程師學會(*IEEE*)802.11標準、Bluetooth™(來自Washington, Kirkland的藍牙特別興趣小組)及/或另一類型之無線介面)傳輸及接收之封包中輸送資訊。在以下之論述中，將*IEEE* 802.11(諸如，Wi-Fi)用作說明性實例。因此，喚醒原則可指定電子器件多頻繁地轉變至作用中模式，以自另一電子器件接收目標信標。此外，喚醒原則可指定對*TIM*元素中之單播位元的監視及/或對*TIM*元素中之多播位元的監視。

圖1中展示電子器件之間的通信，其呈現說明進行無線通信之電子器件110及112的方塊圖。詳言之，當發生如下情況時，此等電子器件可無線通信：藉由掃描無線頻道而發現彼此，在無線頻道上傳輸及接收廣告訊框，建立連接(例如，藉由傳輸連接請求)及/或傳輸及接收封包。

如以下參看圖3進一步描述，電子器件110及112可包括子系統，諸如網路連接子系統、記憶體子系統及處理器子系統。另外，電子器

件110及112可包括網路連接子系統中之無線電114。更大體而言，電子器件110及112可包括具有網路連接子系統的任何電子器件(或可包括於該等電子器件內)，該等網路連接子系統使得電子器件110及112能夠與另一電子器件無線通信。此通信可包含：在無線頻道上傳輸廣告訊框以使得電子器件能夠進行初始聯繫，接著交換後續資料/管理訊框(諸如，連接請求)以建立連接，組態安全選項(例如，IPSEC)，經由該連接傳輸及接收封包或訊框等。

如可在圖1中看到，自電子器件110中之無線電114-1傳輸無線信號116(由鋸齒狀線表示)。由電子器件112中之無線電114-2接收此等無線信號116。

在所描述之實施例中，在電子器件110及112中之任一者中處理封包或訊框包括：接收具有該封包或訊框的無線信號116；自所接收之無線信號116解碼/提取該封包或訊框以獲取該封包或訊框；及處理該封包或訊框以判定包含於該封包或訊框中之資訊(諸如有效負載中之同步資訊)。

儘管吾人將圖1中所展示之網路環境描述為實例，但在替代性實施例中，可存在不同數目或類型之電子器件。舉例而言，一些實施例包含較多或較少之電子器件。作為另一實例，在另一實施例中，不同的電子器件正傳輸及/或接收封包或訊框。

圖2呈現一流程圖，其說明用於改變圖1中之電子器件中之一者(諸如，電子器件110)的喚醒原則之方法200。在操作期間，電子器件監視當前正由電子器件中之處理器執行的應用程式之子集(操作210)，其中子集可包括零個或零個以上應用程式。接著，基於子集，電子器件改變電子器件中之介面電路的喚醒原則(操作212)，其中喚醒原則指定：介面電路多頻繁地自睡眠模式轉變至作用中模式，以自另一電子器件接收資訊；對TIM元素中之單播位元的監視及/或對TIM

元素中之多播位元的監視。應注意，睡眠模式下之電力消耗低於作用中模式下之電力消耗。

在一些實施例中，喚醒原則係基於子集是否包括使用如下資料的零個或零個以上應用程式：多播資料/廣播資料及單播資料、單播資料、及/或多播資料/廣播資料及單播資料皆無。舉例而言，若子集包括使用多播資料/廣播資料及單播資料的應用程式，則喚醒原則可指定第一喚醒時間週期(諸如，900 ms)。替代性地，若子集包括僅使用單播資料之一或多個應用程式(諸如，使用推播通知之一或多個應用程式)，則喚醒原則可指定大於第一喚醒時間週期之第二喚醒時間週期(諸如，2秒)。此外，若子集包括零個應用程式，則喚醒原則可指定大於第二喚醒時間週期之第三喚醒時間週期(諸如，5秒)。此第三喚醒時間週期可促進改良當電子器件之使用者起始自睡眠模式至作用中模式之轉變時電子器件之回應性。詳言之，因為電子器件並不那麼經常地監視廣播信標(亦即，其保持處於睡眠模式中)，所以當使用者起始轉變時，電子器件可能夠更具有回應性及加快經由無線網路與另一電子器件之通信。

類似地，喚醒原則可指定對TIM元素中之單播位元的監視及/或對TIM元素中之多播位元的監視。可基於執行於電子器件中之處理器上的應用程式，動態地調整此監視。詳言之，若正在執行之應用程式並不使用單播資料，則可不監視單播位元。此外，若正在執行之應用程式並不使用多播資料/廣播資料，則可不監視多播位元。

以此方式，電子器件(例如，電子器件中之程式模組)可藉由確保轉變至作用中模式的頻度僅為基於正由電子器件中之處理器執行之應用程式所需的，來促進減少電力消耗。另外，電子器件可檢查TIM元素以找到基於正執行之應用程式所需的在存取點處緩衝的用於電子器件之資料(諸如單播資料或多播資料/廣播資料)。此情況亦可藉由確保

電子器件不那麼久地保持處於作用中模式中而減少電力消耗。

在方法200之一些實施例中，可存在額外或較少之操作。此外，可改變操作之次序，及/或可將兩個或兩個以上之操作組合為單一操作。

在例示性實施例中，通信技術允許攜帶型電子器件(亦即，無線用戶端)基於正執行於攜帶型電子器件上之應用程式所需而與存取點通信(例如，以使其Wi-Fi無線電時脈與存取點中之時脈同步)。並不在存取點之目標信標傳輸時間處轉變至作用中模式，攜帶型電子器件中之軟體(諸如，程式模組)可基於當正執行不同應用程式時動態地改變之喚醒原則，將攜帶型電子器件轉變至作用中模式，藉此減少攜帶型電子器件之電力消耗。

詳言之，具有Wi-Fi相關聯跨越存取點睡眠(及因此，週期性地轉變至作用中模式以接收信標訊框)之攜帶型電子器件的電力消耗可自訊務較少的Wi-Fi無線網路上之1-3 mW變化至多播訊務繁重的Wi-Fi無線網路中之近似50 mW(其對應於電池電力流失的1%/小時之增加)。然而，用於維持Wi-Fi連接性之原因可隨著使用狀況而變化。就電力消耗及減少的電池壽命而言，將相同的Wi-Fi電力節約技術應用於不同的使用狀況可係浪費的。

藉由監視執行於攜帶型電子器件上之不同應用程式的訊務要求，及應用適當的Wi-Fi電力節約層級以最大化電池壽命，所揭示之通信技術可利用此機會以提供多層級Wi-Fi電力節約。

舉例而言，「層級0」可提供完全Wi-Fi能力，使得攜帶型電子器件可傳輸或接收。在此狀況下，攜帶型電子器件可監視來自存取點的單播緩衝資料及多播/廣播緩衝資料二者，且可頻繁地喚醒以擷取緩衝資料(諸如，當啓用無線同步時)。

替代性地，「層級1」可僅提供單播Wi-Fi，使得僅接收傳入之單

播資料。因此，攜帶型電子器件上之服務可皆不關注任何多播/廣播訊務。藉由允許攜帶型電子器件忽略多播訊務/廣播訊務(例如，僅經由Wi-Fi接收推播)，此情況可提供顯著的電力益處。鑒於攜帶型電子器件並不關注多播/廣播訊務，其可進一步(相對於層級0)減少無線電喚醒之頻率以節省電力。

此外，「層級2」可僅傳輸Wi-Fi，此係因為攜帶型電子器件並不關注任何單播封包或多播/廣播封包。在此狀況下，目標可為維持Wi-Fi連接性，使得可在使用者喚醒器件之後，經由Wi-Fi迅速地發送傳出之訊務。此情況可使得攜帶型電子器件具有甚至更加積極之電力節約的能力。舉例而言，攜帶型電子器件可忽略信標中之單播訊務指示位元及多播/廣播訊務指示位元二者，且可偶爾喚醒(亦即，喚醒頻率可低於層級0及層級1中之頻率)。

以此方式，攜帶型電子器件可動態地改變其自喚醒模式轉變至作用中模式的頻繁程度，藉此顯著地減少電力消耗。

吾人現在描述電子器件之實施例。圖3呈現說明諸如圖1中之電子器件110及112中之一者的電子器件300之方塊圖。此電子器件包括處理子系統310、記憶體子系統312及網路連接子系統314。處理子系統310包括經組態以執行計算操作之一或多個器件。舉例而言，處理子系統310可包括一或多個微處理器、特殊應用積體電路(ASIC)、微控制器、可程式化邏輯器件及/或一或多個數位信號處理器(DSP)。

記憶體子系統312包括用於儲存用於處理子系統310及網路連接子系統314之資料及/或指令的一或多個器件。舉例而言，記憶體子系統312可包括動態隨機存取記憶體(DRAM)、靜態隨機存取記憶體(SRAM)及/或其他類型之記憶體。在一些實施例中，記憶體子系統312中的用於處理子系統310之指令包括：可由處理子系統310執行之一或多個程式模組或指令集(諸如，一或多個應用程式308及程式模組

322)。應注意，一或多個電腦程式可構成電腦程式機制。此外，可以如下語言實施記憶體子系統312中之各種模組中的指令：高階程序性語言、物件導向程式設計語言及/或組合語言或機器語言。此外，程式設計語言可經編譯或解譯(例如，可組態或經組態(其在此論述中可互換地使用))以由處理子系統310執行。

另外，記憶體子系統312可包括用於控制對記憶體之存取的機制。在一些實施例中，記憶體子系統312包括記憶體階層架構，該記憶體階層架構包含耦接至電子器件300中之記憶體的一或多個快取記憶體。在此等實施例中的一些中，該等快取記憶體中之一或多者位於處理子系統310中。

在一些實施例中，記憶體子系統312耦接至一或多個高容量大量儲存器件(未展示)。舉例而言，記憶體子系統312可耦接至磁碟機或光碟機、固態磁碟或另一類型之大量儲存器件。在此等實施例中，記憶體子系統312可由電子器件300用作經常使用之資料的快速存取儲存器，而大量儲存器件被用於儲存較不頻繁使用的資料。

網路連接子系統314包括經組態以耦接至有線及/或無線網路，及在有線及/或無線網路上通信(亦即，以執行網路操作)的一或多個器件，其包括：控制邏輯316、介面電路318、及天線320。舉例而言，網路連接子系統314可包括Bluetooth™網路連接系統、蜂巢式網路連接系統(例如，諸如UMTS、LTE等之5G/4G網路)、通用串列匯流排(USB)網路連接系統、基於IEEE 802.11中所描述之標準的網路連接系統(例如，Wi-Fi網路連接系統)、乙太網路網路連接系統及/或另一網路連接系統。

網路連接子系統314包括處理器、控制器、無線電/天線、插口/插塞，及/或用於耦接至每一所支援之網路連接系統，用於在每一所支援之網路連接系統上通信及用於處置每一所支援之網路連接系統之

資料及事件的其他器件。應注意，用於耦接至用於每一網路系統之網路，用於在用於每一網路系統之網路上通信，及用於處置用於每一網路系統之網路上的資料及事件的機制有時被統稱作網路系統的「網路介面」。此外，在一些實施例中，電子器件之間的「網路」尚未存在。因此，電子器件300可使用網路連接子系統314中之該等機制來在電子器件之間執行簡單的無線通信，例如，如先前所描述地，傳輸廣告訊框及/或掃描由其他電子器件傳輸之廣告訊框。

此外，程式模組322可監視當前正由處理子系統310執行應用程式308中之哪些(若存在)。基於當前正執行之應用程式，程式模組322可改變網路連接子系統314之(及，詳言之，介面電路318之)喚醒原則。

在電子器件300內，處理子系統310、記憶體子系統312及網路連接子系統314使用匯流排328耦接在一起。匯流排328可包括該等子系統可使用以在彼此之間傳達命令及資料的電連接件、光學連接件及/或電光連接件。儘管為清楚起見僅展示一個匯流排328，但不同實施例可包括在該等子系統之間的不同數目或組態之電連接件、光學連接件及/或電光連接件。

在一些實施例中，電子器件包括用於在顯示器上顯示資訊的顯示子系統326，其可包括顯示驅動器及顯示器，諸如液晶顯示器、多點觸控螢幕等。

電子器件300可為具有至少一網路介面的任何電子器件(或可包括於其中)。舉例而言，電子器件300可為(或可包括於其中)：桌上型電腦、膝上型電腦、伺服器、媒體播放器(諸如，MP5播放器)、器具、小筆記型電腦/迷你筆記型電腦、平板電腦、智慧型手機、蜂巢式電話、一件測試設備、網路器具、機上盒、個人數位助理(PDA)、玩具、控制器、數位信號處理器、遊戲主機、器具內之計算引擎、消費

型電子器件、攜帶型計算器件、個人行事曆及/或另一電子器件。

儘管使用具體組件來描述電子器件300，但在替代性實施例中，在電子器件300中可存在不同組件及/或子系統。舉例而言，電子器件300可包括一或多個額外處理子系統310、記憶體子系統312、網路連接子系統314及/或顯示子系統326。另外，在電子器件300中可不存在該等子系統中之一或多者。此外，在一些實施例中，電子器件300可包括圖3中未展示的一或多個額外子系統。舉例而言，電子器件300可包括(但不限於)資料收集子系統、音訊及/或視訊子系統、警報子系統、媒體處理子系統及/或輸入/輸出(I/O)子系統。又，儘管圖3中展示了單獨之子系統，但在一些實施例中，給定子系統或組件中之一些或所有可整合於電子器件300中之其他子系統或組件中之一些或多者中。舉例而言，在一些實施例中，程式模組322包括於作業系統324中。

此外，可使用類比及/或數位電路之任何組合(包括：雙極、PMOS及/或NMOS閘或電晶體)來實施電子器件300中之電路及組件。此外，此等實施例中之信號可包括具有近似離散值的數位信號及/或具有連續值的類比信號。另外，組件及電路可為單端的或差動的，且電源供應器可係單極的或雙極的。

積體電路可實施網路連接子系統314之功能性中的一些或所有，諸如無線電。此外，積體電路可包括用於自電子器件300(圖3)傳輸無線信號及在電子器件300處自其他電子器件(圖3)接收信號的硬體及/或軟體機制。除了本文中所描述之機制之外，此項技術中普遍已知無線電，且因此不作詳細描述。大體而言，網路連接子系統314(圖3)及/或積體電路可包括任何數目個無線電。應注意，多無線電實施例中之無線電以類似於所描述之單一無線電實施例的方式起作用。

在一些實施例中，網路連接子系統314(圖3)及/或積體電路包括

組態無線電以在給定通信頻道(例如，給定載波頻率)上傳輸及/或接收的組態機制(諸如，一或多個硬體及/或軟體機制)。舉例而言，在一些實施例中，組態機制可用於將無線電自在給定通信頻道上監視及/或傳輸切換至在不同通信頻道上監視及/或傳輸。(應注意，如本文中所使用的「監視」包含自其他電子器件接收信號及可能對所接收之信號執行一或多個處理操作，例如，判定所接收之信號是否包含廣告訊框等。)

雖然將與IEEE 802.11標準相容之通信協定用作說明性實例，但可在多種網路介面中使用所描述的通信技術之實施例。此外，雖然在硬體或軟體中實施先前實施例中之操作中的一些，但大體而言，可在廣泛多種組態及架構中實施先前實施例中的操作。因此，可在硬體、軟體或該兩者中執行先前實施例中之操作中的一些或所有。舉例而言，可在無線用戶端(諸如，圖1中之電子器件110)中在鏈路層或韌體中實施程式模組322。替代性地或另外，可在無線用戶端中在實體層中實施通信技術之至少一部分。

在先前描述中，吾人提到「一些實施例」。應注意，「一些實施例」描述所有可能實施例之子集，但並不總是指定實施例的相同子集。

上述描述意欲使得任何熟習此項技術者能夠製作及使用本發明，且在特定應用及其要求之內容脈絡中提供上述描述。此外，僅出於說明及描述目的而呈現本發明之實施例的上述描述。該等描述並不意欲為詳盡的或將本發明限於所揭示之形式。因此，在不脫離本發明之精神及範疇的情況下，對於熟習此技術之人士，許多修改及變化將係顯而易見的，且本文中所定義之一般原理可應用於其他實施例及應用。另外，先前實施例之論述並不意欲限制本發明。因此，本發明並不意欲限於所展示之實施例，而是意欲符合與本文中所揭示之原理及

特徵一致的最廣範疇。

【符號說明】

110	電子器件
112	電子器件
114-1	無線電
114-2	無線電
116	無線信號
200	用於改變電子器件中之一者的喚醒原則之方法
300	電子器件
308	應用程式
310	處理子系統
312	記憶體子系統
314	網路連接子系統
316	控制邏輯
318	介面電路
320	天線
322	程式模組
324	作業系統
326	顯示子系統
328	匯流排

申請專利範圍

1. 一種電子器件，其包含：

一天線；

耦接至該天線的一介面電路，其經組態以在無線網路中使用一連接而與另一電子器件通信；

一處理器；及

記憶體，其中該記憶體儲存應用程式及一程式模組，其中該等應用程式經組態以由該處理器執行，且其中該程式模組經組態以由該處理器執行以改變該電子器件之一喚醒原則，該程式模組包括：

用於監視當前由該處理器執行之該等應用程式之一子集的指令，其中該子集可包括該等應用程式中之零個或零個以上應用程式；及

用於基於該子集而選擇該介面電路之該喚醒原則的指令，其中當該子集包括使用多播資料/廣播資料及單播資料的一應用程式，該喚醒原則選擇一第一喚醒時間週期，且其中當該子集包括僅使用單播資料的若干應用程式，該喚醒原則指定不同於該第一喚醒時間週期的一第二喚醒時間週期。

2. 如請求項1之電子器件，其中該一或多個應用程式使用推播通知。

3. 如請求項1之電子器件，其中，若該子集包括零個應用程式，則該喚醒原則指定大於該第二喚醒時間週期之一第三喚醒時間週期。

4. 如請求項3之電子器件，其中該第三喚醒時間週期促進改良當該電子器件之一使用者起始自該睡眠模式至該作用中模式之一轉

變時該電子器件的回應性。

5. 如請求項1之電子器件，其中該喚醒原則係基於該子集是否包括使用選自由如下各者組成之群組之一項的零個或零個以上應用程式：多播資料/廣播資料及單播資料；單播資料；及多播資料/廣播資料及單播資料皆無。
6. 如請求項1之電子器件，其中該另一電子器件包括該無線網路中之一存取點。
7. 如請求項1之電子器件，其中經由該連接之該通信與一電機電子工程師學會(IEEE)802.11標準相容。
8. 一種用於與一電子器件結合使用以改變一電子器件之一喚醒原則的電腦程式產品，該電腦程式產品包含一非暫時性電腦可讀儲存媒體及嵌入於其中之一電腦程式機制，該電腦程式機制包括：

用於監視當前由該電子器件中之一處理器執行之應用程式的一子集的指令，其中該子集可包括零個或零個以上應用程式；及

用於基於該子集而選擇該電子器件中之一介面電路之該喚醒原則的指令，

其中當該子集包括使用多播資料/廣播資料及單播資料的一應用程式，該喚醒原則選擇一第一喚醒時間週期，且其中當該子集包括僅使用單播資料的若干應用程式，該喚醒原則指定不同於該第一喚醒時間週期的一第二喚醒時間週期。
9. 如請求項8之電腦程式產品，其中該一或多個應用程式使用推播通知。
10. 如請求項8之電腦程式產品，其中，若該子集包括零個應用程式，則該喚醒原則指定大於該第二喚醒時間週期之一第三喚醒

時間週期。

11. 如請求項10之電腦程式產品，其中該第三喚醒時間週期促進改良當該電子器件之一使用者起始自該睡眠模式至該作用中模式之一轉變時該電子器件的回應性。
12. 如請求項8之電腦程式產品，其中該喚醒原則係基於該子集是否包括使用選自由如下各者組成之群組之一項的零個或零個以上應用程式：多播資料/廣播資料及單播資料；單播資料；及多播資料/廣播資料及單播資料皆無。
13. 如請求項8之電腦程式產品，其中該另一電子器件包括無線網路中之一存取點。
14. 如請求項8之電腦程式產品，其中經由連接之通信與一電機電子工程師學會(IEEE)802.11標準相容。
15. 一種用於改變一電子器件之一喚醒原則的方法，其中該方法包含：

監視當前由該電子器件中之一處理器執行之應用程式的一子集，其中該子集可包括零個或零個以上應用程式；及

基於該子集而選擇該電子器件中之一介面電路之該喚醒原則，

其中當該子集包括使用多播資料/廣播資料及單播資料的一應用程式，該喚醒原則選擇一第一喚醒時間週期，且其中當該子集包括僅使用單播資料的若干應用程式，該喚醒原則指定不同於該第一喚醒時間週期的一第二喚醒時間週期。
16. 如請求項15之方法，其中該喚醒原則係基於該子集是否包括使用選自由如下各者組成之群組之一項的零個或零個以上應用程式：多播資料/廣播資料及單播資料；單播資料；及多播資料/廣播資料及單播資料皆無。

圖式

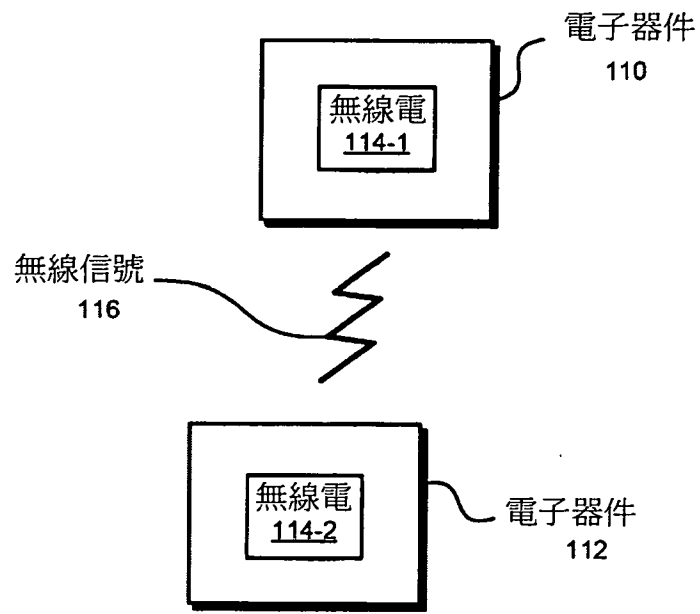


圖1

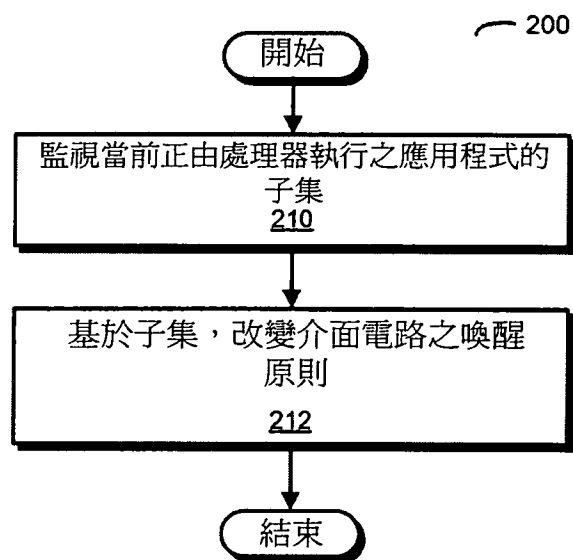


圖2

電子器件
300

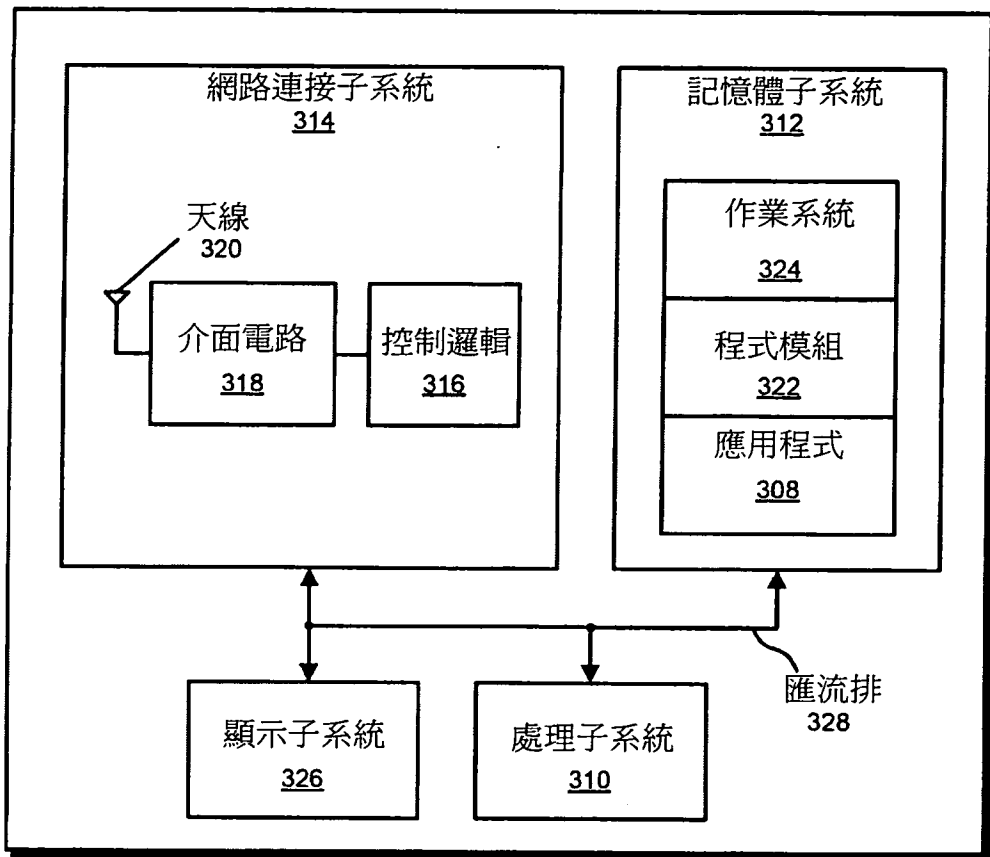


圖3