

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97134907

※ 申請日期： 97.9.11

※IPC 分類： H04B 7/26222222

一、發明名稱：(中文/英文)

致能非同步無線裝置間的通信之裝置及方法

APPARATUS AND METHOD FOR ENABLING COMMUNICATIONS
AMONG UNSYNCHRONIZED WIRELESS DEVICES

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

代表人：(中文/英文)

JL 凡 德 渥

VAN DER VEER, J. L.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號

GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA EINDHOVEN,
THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 周俊廷
CHOU, CHUN-TING

2. 陳理查
CHEN, RICHARD

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國 TAIWAN

2. 中華人民共和國 P.R.C.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年09月14日；60/972,435

2. 美國；2007年12月13日；61/013,334

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種方法，其致使一無線裝置(310)能夠經由一無線網路(330)而與另一無線裝置(320)會合，其中該等無線裝置的啟動排程未被同步。該方法包括：決定在多重通信循環之每一循環中之時間單元的數目；識別在每一循環中其間該第一無線裝置進入一作用中模式的作用中時間單元；及識別在每一循環中其間該第一無線裝置進入一非作用中模式的非作用中時間單元。在每一循環中作用中時間單元與非作用中時間單元的和等於時間單元的數目。每一循環中一第一作用中時間單元在該循環中佔用與一先前連續循環中之一作用中時間單元相同的位置。又，每一循環中一第二作用中時間單元在該循環中佔用與該先前連續循環中之任何作用中時間單元不同的位置。

六、英文發明摘要：

A method enables a wireless device (310) to rendezvous with another wireless device (320) through a wireless network (330), where activation schedules of the wireless devices are not synchronized. The method includes determining a number of time units in each cycle of multiple communication cycles, identifying active time units in each cycle during which the first wireless device enters an active mode, and identifying inactive time units in each cycle during which the first wireless device enters an inactive mode. The sum of the active time units and the inactive time units equals the number of time units in each cycle. A first active time unit in each cycle occupies a same position in the cycle as an active time unit in a previous consecutive cycle. Also, a second active time unit in each cycle occupies a different position in the cycle than any active time unit in the previous consecutive cycle.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

310	無線裝置
312	天線系統
313	接收器
314	收發器
315	發送器
316	處理器
318	記憶體
320	無線裝置
322	天線系統
323	接收器
324	收發器
325	發送器
326	處理器
328	記憶體
330	無線網路

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於無線通信之領域，且更特定言之，本發明係關於一網路中無線通信的一無線通信裝置及方法，其致使具有非同步啟動排程之無線裝置使彼此會合。

本專利申請案主張2007年9月14日申請之美國專利申請案第60/972,435號之優先權利，該案之全文如此處充分闡述的被以引用之方式併入本文中。

【先前技術】

無線通信技術中持續取得進步。舉例而言，無線區域網路(WLAN)及無線個人區域網路(WPAN)在家庭及企業中變得更加普遍。該等網路可包括多種獨立之無線電子裝置或終端機，其等彼此進行無線通信。WLAN及WPAN可根據許多不同之可用標準而操作，包括IEEE標準802.11(Wi-Fi)、802.15(藍牙)及802.16(WiMax)，以及WiMedia聯盟超寬頻(UWB)標準。

圖1係一方塊圖，其顯示一習知之無線網路100，諸如一分散式無線網路，該網路包括經配置用以透過例示性WPAN 125而彼此通信的多重終端機。該等無線終端機可包括經配置用以彼此通信的任何電子裝置或節點。舉例而言，圖1描繪一家庭網路，其中電子裝置包括一個人電腦120、一數位電視機121、一數位相機122及一個人數位助理(PDA)123。網路100亦可包括至其他網路的一介面，舉例而言，諸如數據機130，其用以提供該等無線裝置120-

123之所有或一些至網際網路140的連接性。當然，存在許多其他類型之無線網路，其中電子裝置彼此通信，包括製造廠、醫療設施、保全系統及其類似物中的網路。

此外，低電力消耗之電子裝置變得越來越重要，尤其係關於在大小及電池容量上受限制的便攜式電子裝置(例如，PDA 123)。因此，分散式網路中之無線電子裝置常常併入用於延長電池壽命及另外減少電力消耗的多種技術。舉例而言，一特別有效之技術係藉由在無通信發生期間使電子裝置關閉延長之時間週期而減少電子裝置的作用時間循環(duty cycle)。每一電子裝置因此在一作用中(active)模式(即，喚醒模式)與一非作用中(inactive)模式(即，睡眠模式或休眠)之間交替。對應於作用中及非作用中模式的時間週期典型地係與超訊框之時序關聯。超訊框包括預定時間槽以用於傳輸/接收專屬於透過網路傳送之多種資訊的訊框，包括含有管理資訊之訊框(例如，信標訊框)及含有資料之訊框。

作用中模式下之無線裝置可彼此通信，舉例而言，藉由與網路100中之其他裝置交換指示其等之存在及識別碼的信標。非作用中模式下之無線裝置不可發送或接收此種資訊。因此，為了有效地通信，無線裝置必須同時喚醒(即，在作用中模式下)。然而，無線裝置可能無法彼此同步，除非其等之間存在預先協調以保證其等同時在作用中模式下。舉例而言，具有不同之喚醒排程的休眠中裝置可能一點也不知道其他裝置的存在。

類似地，無線裝置可使用延長傳輸範圍之定向天線而通信。使用定向天線之無線裝置必須同時對準其等各自之天線以便通信。換而言之，無線裝置首先必須找到彼此，此係藉由無線裝置同時繞周圍區域掃描(例如，掃掠其等天線波束)而完成。然而，無線裝置可能無法發現彼此，除非其等之間存在預先協調以保證其等同時掃掠其等天線波束。

結果，無線裝置可能無法發現彼此及通信，即使其等係在相同之網路100中並接近於彼此。實施此種協調或同步係困難且昂貴的。然而，不具有用於協調網路控制或資料傳輸之一共用時域參考點的無線裝置將無法適當地作為一網路而通信。

圖2係對應於網路100中之二個無線電子裝置例如122及123的操作時間線210及220之一方塊圖，該二個無線電子裝置週期性地休眠，但尚未協調其等各自之作用中週期。在圖2中，每一時間線210、220包括一連串連續區塊，每一區塊表示一固定時間週期(即，對應於一超訊框)。該等區塊被分為多個組並被編號為自0至6，指示連續的七個區塊循環。陰影區塊指示其間對應之裝置係非作用中之超訊框，而白色區塊指示其間裝置係作用中之超訊框。換而言之，每一時間線210、220描繪一 $1/7$ 的低作用時間循環，意味著對應之電子裝置的喚醒時間係七個區塊(例如，區塊0至6)之每一循環中的一個區塊(例如，區塊1)。為獲取一 $1/7$ 之作用時間循環，每一裝置在一循環中每七個區塊

有一個區塊係保持喚醒的。

如圖2中顯示的，雖然無線裝置在區塊1均係作用中的，但其等並不交換信標及/或掃描彼此，因為其等時間線並不同步(例如，偏移2個區塊)。換而言之，當電子裝置在不同時間啟動或喚醒時，其等不可彼此通信。為了嘗試同時啟動，可使此等裝置在每7個區塊之一隨機選取之區塊喚醒。然而，不能保證此等二個裝置總是這麼做。類似地，當電子裝置使用定向天線時，圖2之一白色區塊可表示使用定向天線發現鄰近裝置的一時間窗。又，二個裝置必須具有「重疊」之白色區塊以便找到彼此。

因此，期望提供一種在一無線通信系統中無線通信之無線通信裝置及方法，其提供一會合機制，該會合機制在不使獨立裝置彼此進行時間同步之情況下致使該等裝置能夠找到彼此並通信。

【發明內容】

在本發明之一態樣中，提供一種方法用於致使一第一無線裝置能夠經由一無線網路而與至少一第二無線裝置會合，其中該第一無線裝置及該第二無線裝置的啟動排程未被同步。該方法包括預先決定在多重通信循環之每一循環中之時間單元的數目；識別在每一循環中其間該第一無線裝置進入一作用中模式的多重作用中時間單元；及識別在每一循環中其間該第一無線裝置進入一非作用中模式的多重非作用中時間單元。在每一循環中作用中時間單元與非作用中時間單元的和等於時間單元的數目。每一循環中多

重作用中時間單元的一個作用中時間單元在該循環中佔用與一先前連續循環中之一作用中時間單元相同的位置。又，每一循環中多重作用中時間單元的另一個作用中時間單元在該循環中佔用與該先前連續循環中之任何作用中時間單元不同的位置。

每一循環中之該另一個作用中時間單元在該循環中佔用與一後續連續循環中之一作用中時間單元相同的位置。此外，每一循環中之該一個作用中時間單元在該循環中佔用與該後續連續循環中之任何作用中時間單元不同的位置。

每一時間單元可對應於無線網路的一超訊框。每一循環中之作用中時間單元可由該一個作用中時間單元及該另一個作用中時間單元組成。識別每一循環中之作用中時間單元可包括應用下列方程式：

$$X_{i+1} = (X_i + S) \bmod C$$

X_i 係該一個作用中時間單元的值， X_{i+1} 係該另一個作用中時間單元的值， C 係每一循環中之時間單元的數目，且 S 係值在1與 $C-1$ 之間的一常數。又，每一循環之 X_i 的值可等於一先前連續循環的 X_{i+1} 值。

該第二無線裝置可決定多重通信循環之每一循環中的時間單元之數目；識別在每一循環中其間該第二無線裝置進入一作用中模式的多重作用中時間單元；及識別在每一循環中其間該第二無線裝置進入一非作用中模式的多重非作用中時間單元。在每一循環中作用中時間單元與非作用中時間單元的和等於時間單元的數目。每一循環中多重作用

中時間單元的一個作用中時間單元在該循環中佔用與一先前連續循環中之一作用中時間單元相同的位置。每一循環中多重作用中時間單元的另一個作用中時間單元在該循環中佔用與該先前連續循環中之任何作用中時間單元不同的位置。該第一無線裝置可與該第二無線裝置通信，前提係其等同時在作用中模式下。

作用中模式可包括一喚醒模式，在該喚醒模式期間第一無線裝置自一休眠狀態喚醒並透過無線網路通信。作用中模式可包括一發現模式，在該發現模式期間第一無線裝置用一定向天線實行一掃描以定位其他定向天線。定向天線掃描可包括掃掠定向天線的一天線波束。

在本發明之另一態樣中，提供一種用於透過一無線網路通信的裝置。該裝置經配置用以透過無線網路週期性地與至少另一個裝置會合，其中該裝置的一啟動排程未與該至少另一個裝置的一啟動排程同步。該裝置包括一記憶體及一處理器。該記憶體儲存一會合演算法及識別多重循環之每一循環中時間單元之數目的資訊。該處理器根據該會合演算法決定每一循環中的多重作用中時間單元，在該等作用中時間單元期間該裝置進入一作用中模式。每一循環中多重作用中時間單元的一個作用中時間單元在該循環中佔用與一先前連續循環中之一作用中時間單元相同的位置。每一循環中多重作用中時間單元的另一個作用中時間單元在該循環中佔用與該先前連續循環中之任何作用中時間單元不同的位置。裝置在每一循環之多重非作用中時間單元

期間係在一非作用中模式下。在每一循環中作用中時間單元與非作用中時間單元的和等於時間單元的數目。

會合演算法可包括下式，以決定每一循環中的作用中時間單元：

$$X_{i+1} = (X_i + S) \bmod C$$

X_i 係該一個作用中時間單元的值， X_{i+1} 係該另一個作用中時間單元的值， C 係每一循環中之時間單元的數目，且 S 係值在1與 $C-1$ 之間的一常數。該裝置可與亦執行該演算法的該至少另一個裝置通信，前提係該裝置與該至少另一個裝置同時在作用中模式下。

該裝置可進一步包括一收發器，該收發器在非作用中模式下係斷電的。作用中模式可包括將收發器從非作用中模式喚醒及透過無線網路發送與接收通信之至少一者。該裝置可具有一等於 a/C 的作用時間循環，其中" a "係大於1且小於 C 的一個數。

該裝置可進一步包括一用於透過無線網路發送及接收通信信號的天線。作用中模式可包括一發現模式，在該發現模式期間該天線被用於定位該至少另一個裝置的一天線。該天線可係一定向天線。

在本發明之另一態樣中，提供一種方法用於致使一第一無線裝置能夠透過一無線網路而與一第二無線裝置會合，其中該第一無線裝置及該第二無線裝置的啟動排程未被同步。該方法包括根據下列方程式決定多重通信循環之每一循環中的二個超訊框 $[X_i, X_{i+1}]$ ，在該等超訊框期間第一

無線裝置進入一作用中模式，其中C係每一循環中之超訊框的數目，且S係值在1與C-1之間的一常數。

$$X_{i+1} = (X_i + S) \bmod C$$

根據下列方程式，為每一循環決定二個超訊框 $[X'_i, X'_{i+1}]$ ，在該等超訊框期間第二無線裝置進入一作用中模式，其中S'係值在1與C-1之間的一常數且S'不必等於S：

$$X'_{i+1} = (X'_i + S') \bmod C$$

該第一無線裝置與該第二無線裝置可實現定位彼此及彼此通信之至少一者，前提係該第一無線裝置與該第二無線裝置同時在作用中模式下。

【實施方式】

在下列詳細描述中，為解釋而非限制之目的，闡述了揭示特定細節的實例實施例，以便提供根據本發明之一實施例的徹底瞭解。然而，對已受益於本發明之一般技術者顯而易見的係，脫離此處所揭示之特定細節的根據本發明之其他實施例仍係在本發明申請專利範疇之內。此外，可省略已熟知之裝置及方法的描述，以便不模糊實例實施例的描述。該等方法及裝置明顯地係在本發明之範疇下。

在多種實施例中，一基於時域之會合演算法係藉由多重網路無線裝置而執行，該等網路無線裝置係依低作用時間循環操作，例如藉由週期性地進入一非作用中或睡眠模式，或使用定向天線。該演算法在預先決定循環中提供發現週期，在發現週期期間無線裝置喚醒及/或掃描彼此。發現週期之時序自一個循環至另一個循環係變化的。因

此，無線裝置最終達成重疊作用中狀態，在該等狀態期間信標、資料及其他通信可被交換及/或天線可被適當地定位，而不要預先協調各自無線裝置的時間同步。

圖3係根據一實施例之代表性無線通信節點或裝置310及320的一功能方塊圖，該等節點或裝置經配置以透過一無線網路330(例如，WLAN或WPAN)而彼此通信。舉例而言，無線網路330可係一UWB網路及無線裝置310、320可經調適以使用根據WiMedia規格的一UWB協定而操作。無線裝置310、320可經調適以使用其他通信協定操作，不過該等協定必須為裝置310及320之通信流中的區塊(時序單元)界限之對準提供必要條件，此在下文討論。舉例而言，裝置310之每一超訊框的起始係與裝置320之一超訊框的起始對準，即使該等超訊框係在其等循環中的不同點。舉例而言，WiMedia UWB協定提供此種超訊框對準，且亦將管理資訊放置於每一超訊框之起始。

如熟習此項技術者將瞭解的，圖3中所顯示之多種「部分」的一個或多個可使用一軟體控制之微處理器、硬線邏輯電路或其等之一組合而實體地實施。又，雖然為解釋目的，該等部分在圖3中在功能上隔離，但其等可被不同地組合於任何實體實施中。

無線裝置310包括收發器314、處理器316、記憶體318及天線系統312。收發器314包括一接收器313及一發送器315，並提供適於無線裝置310根據適當之標準協定而透過無線通信網路330與其他無線裝置，諸如無線裝置320通信

的功能性。

處理器316經配置用以連同記憶體318一起執行一個或多個軟體演算法以提供無線裝置310的功能性，該軟體演算法包括此處所描述之實施例的會合演算法。處理器316可包括其自有之記憶體(例如，非揮發性記憶體)，該記憶體用於儲存允許該處理器316實行此處討論之無線裝置310之多種功能的可執行軟體碼。另一選擇為，該可執行碼可被儲存於記憶體318內的指定記憶體位置中。

在圖3中，在一個實施例中，天線系統312可包括一定向天線系統，其為無線裝置310提供自多重天線波束選擇以與多重方向上的其他無線裝置通信的能力。舉例而言，天線系統312可包括多重天線，每一天線對應於一個天線波束，或者天線系統312可包括一可控式天線，該可控式天線可將多重不同之天線元件組合以在不同方向上形成一波束。另一選擇為，天線系統312可係一非定向或全向天線系統。

一般而言，為便於解釋，無線裝置320實質上可與無線裝置310相同。因此，無線裝置320包括收發器324、處理器326、記憶體328及天線系統322。收發器324包括一接收器323及一發送器325，並提供適於無線裝置320根據適當之標準協定而透過無線通信網路330與其他無線裝置，諸如無線裝置310通信的功能性。

處理器326經配置用以連同記憶體328一起執行一個或多個軟體演算法以提供無線裝置320的功能性。處理器326可

包括其自有之記憶體(例如，非揮發性記憶體)，該記憶體用於儲存允許該處理器326實行此處討論之無線裝置320之多種功能的可執行軟體碼。另一選擇為，該可執行碼可被儲存於記憶體328內的指定記憶體位置中。

天線系統322可包括一定向天線系統並為無線裝置320提供自多重天線波束選擇以與多重方向上的其他無線裝置(例如無線裝置310)通信的能力。另一選擇為，天線系統322可係一非定向或全向天線系統。當無線裝置310之天線系統312及無線裝置320之天線系統322二者均係定向天線系統時，該等天線必須被對準以使無線裝置310及320發現彼此並通信。

在下文討論中，描述一例示性實施例，其係關於一種方法，該方法致使一分散式網路中的無線裝置(諸如代表性無線裝置310、320)能夠在不同步時間排程之情況下會合，例如為了發現彼此、交換資訊及/或瞄準天線之目的。舉例而言，無線裝置310、320可係根據各自之時間排程週期性地進入一睡眠模式及自一睡眠模式喚醒的低作用時間循環裝置。該等例示性實施例致使無線裝置310、320能夠同時喚醒，而不預先協調其等各自排程的同步。實例係為說明目的而提供，且不應將其解讀為限制此說明書或以下請求項之教導的範疇。

圖4係根據一個實施例之操作時間線410及420的一方塊圖，舉例而言，該等時間線分別對應於圖3之無線裝置310及320。無線裝置310、320之作用中週期未被預先協調或

同步。在圖4中，每一時間線410、420包括一連串連續區塊，每一區塊表示一固定時間週期。固定時間週期可對應於一超訊框，雖然這並不是必要的。舉例而言，每一時間週期(區塊)可對應於多重超訊框或一超訊框的一部分，或可完全獨立於超訊框。

每一時間線410、420亦被劃分為循環，該等循環係藉由編號自0至6的區塊組描繪。舉例而言，時間線410被劃分為循環412、413及414，而時間線420被劃分為循環422、423及424。循環412-414及422-424之每一者繼而包括C個區塊，其中C係一質數。特定言之，圖4顯示了其中每一循環412-414及422-424被劃分為七個區塊(即， $C=7$)的一例示性實施例。然而，在其他實施例中，C可係一不同之數值。

每一區塊及/或循環之時間的長度可被調整以為任何特定情形提供獨特之優點或滿足多種設計要求。舉例而言，當期望一特定的作用時間循環時，循環中區塊之數目可因此而調整，已知對應之無線裝置310、320在每一循環內將進入作用中模式至少兩次，如下文討論的。因此，舉例而言，為獲取一約 $1/5$ 的作用時間循環，C應設定為等於11($C=11$)，以使每一無線裝置310、320在每11個區塊中有2個係喚醒的(即，使作用時間循環約為 $1/5$)。一般而言，無線裝置310、320的作用時間循環係 a/C ，其中"a"係大於1且小於C的一個數。

如圖4中顯示，在每一時間線410、420中，陰影區塊指

示其間對應之無線裝置310、320係非作用中(例如，睡眠及/或不掃描定向天線波束等等)的時間週期(例如，超訊框)，而白色方區塊指示其間無線裝置310、320係作用中(例如，喚醒及/或掃描定向天線波束等等)的時間週期。因此，圖4顯示每一無線裝置310、320對應於時間線410、420在每一循環C期間有兩個區塊係進入一作用中狀態。

其間對應之無線裝置310、320係作用中之區塊係藉由一序列 X_i 而決定，使得在每一循環 C_i 期間超訊框 $[X_i, X_{i-1}]$ 之一集合係根據下列方程式而識別：

$$X_{i+1} = (X_i + S) \bmod C$$

如上討論，C係指示超訊框之分組或其他時間單元塊的一質數。S係一種子值(seed value)，其係自範圍在1至C-1之數中隨機選擇的常數。包括在初始循環(即， C_0)中的X之初始值(即， X_0)可為0至C-1之範圍內的任何數。如上述的，根據一實施例，當時間線410、420被劃分為C個區塊之多重集合時，在C個區塊之第i個集合期間每一對應之無線裝置310、320在第 X_i 及第 X_{i+1} 個區塊進入一作用中模式(例如，喚醒)。

舉例而言，參考圖4，對於時間線410所對應之無線裝置310， $X_0=2$ 且 $S=5$ (隨機選取)，而對於時間線420所對應之無線裝置320， $X_0=3$ 且 $S=2$ (隨機選取)。時間線410及420二者均具有相同之循環，在本實例中其被設定為 $C=7$ 。舉例而言，會合演算法及對應之值可被儲存於記憶體318、328中並分別藉由無線裝置310、320之處理器316、326執行。

因此，舉例而言，時間線410之第一循環412(C_0)的值 $[X_i, X_{i+1}]$ 係 $[X_0, X_1]$ ，其中 X_1 係計算如下：

$$X_1 = (X_0 + S) \bmod C$$

$$X_1 = (2 + 5) \bmod 7$$

$$X_1 = 7 \bmod 7$$

$$X_1 = 0$$

因此，在第一循環412期間，無線裝置310在區塊2及0期間係作用中的，分別對應於 X_0 及 X_1 。同樣地，第二循環413(C_1)的值 $[X_i, X_{i+1}]$ 係 $[X_1, X_2]$ ，其中 X_2 係計算如下：

$$X_2 = (X_1 + S) \bmod C$$

$$X_2 = (0 + 5) \bmod 7$$

$$X_2 = 5 \bmod 7$$

$$X_2 = 5$$

因此，在第二循環413期間，第一無線裝置310在超訊框0及5期間係作用中的，分別對應於 X_1 及 X_2 。時間線410中 X 的後續值以及時間線420中 X 的值係以相同之方式決定。

因此，使用上述之例示性值，對於無線裝置310、320，每一循環的啟動序列分別計算為時間線410中的 $[2, 0]$ 、 $[0, 5]$ 、 $[5, 3]$ 、 $[3, 1]$ 、 $[1, 6]$ 及 $[6, 4]$ 以及時間線420中的 $[3, 5]$ 、 $[5, 0]$ 、 $[0, 2]$ 、 $[2, 4]$ 、 $[4, 6]$ 及 $[6, 1]$ 。換而言之，如圖4中顯示，無線裝置310在時間線410中之循環412的區塊0及2、循環413的區塊0及5以及循環414的區塊3及5期間進入作用中模式，而無線裝置320在時間線420中之循環422的區塊3及5、循環423的區塊0及5以及循環

424的區塊0及2期間進入作用中模式。

因此，藉由相互執行該演算法，無線裝置310、320在時間線410之循環413的區塊0及在時間線420之循環422的區塊5係同時作用中的。無線裝置310、320可因此在該時間週期會合，舉例而言，從而交換信標或資料、發現彼此之位置及/或瞄準定向天線。此係在沒有同步之情況下完成。又，無線裝置310、320不需要知道另一個無線裝置所使用的 X_0 及/或 S 之值。

此外，因為該二個無線裝置310、320未被時間同步，時間線410及時間線420的起始未被對準(雖然區塊界限被對準)，如偏移421所指示。然而，由於演算法的彈性，無線裝置310、320最終將同時進入作用中模式持續至少一個區塊，不管偏移值為多少。因此，無線裝置310、320亦不需要知道偏移421的存在或值。

因此，無線裝置在不彼此時間同步之情況下就可相互會合(例如，發現及/或通信)。舉例而言，該方法可應用於協調或重新協調自休眠喚醒的省電裝置、輔助使用定向天線之裝置定位彼此，及提供在非正交通道上操作之無線裝置之間的特定協調。

雖然此處揭示了較佳實施例，但仍在本發明之概念及範疇內的許多變動係可存在的。在檢驗此處的說明書、圖式及請求項之後，該等變動對一般技術者係顯而易見的。本發明因此僅受附加請求項之精神及範疇的限制。

【圖式簡單說明】

圖1係一習知之無線通信網路的一方塊圖。

圖2係一習知之無線通信網路中無線裝置之通信的習知時間線之一方塊圖。

圖3係根據一個實施例之透過一無線網路通信的無線裝置之一功能方塊圖。

圖4係根據一個實施例之在一無線網路中非同步無線裝置之通信的時間線之一方塊圖。

【主要元件符號說明】

120	個人電腦
121	數位電視機
122	數位相機
123	個人數位助理
125	WPAN
130	數據機
140	網際網路
210	操作時間線
220	操作時間線
310	無線裝置
312	天線系統
313	接收器
314	收發器
315	發送器
316	處理器
318	記憶體

320	無線裝置
322	天線系統
323	接收器
324	收發器
325	發送器
326	處理器
328	記憶體
330	無線網路
410	操作時間線
412-414	循環
420	操作時間線
421	偏移
422-424	循環

十、申請專利範圍：

103年8月8日修正頁(本)
劃線

1. 一種用於致使一第一無線裝置(310)能夠經由一無線網路(330)而與至少一第二無線裝置(320)會合(rendezvous)的方法，其中該第一無線裝置及該第二無線裝置的啟動排程(activation schedule)未被同步，該方法包含：

藉由該第一無線裝置預先決定在複數個通信循環(cycles)(412-414)之每一循環中之時間單元的數目；

產生一啟動序列(activation sequence)，該啟動序列在每一循環(413)中具有在其間該第一無線裝置進入一作用中模式的複數個作用中時間單元(active time units)(0,5)，且在每一循環(413)中具有在其間該第一無線裝置進入一非作用中模式的複數個非作用中時間單元(1-4,6)，該複數個作用中時間單元與該複數個非作用中時間單元的總和等於每一循環中時間單元的數目，

其中該啟動序列之產生在每一循環(413)中提供該複數個作用中時間單元的一個作用中時間單元(0)且在每一循環(413)中提供該複數個作用中時間單元的另一個作用中時間單元(5)，其中該作用中時間單元(0)在該循環(413)中佔用與一先前連續(previous consecutive)循環(412)中之一作用中時間單元(0)相同的位置，且其中該另一個作用中時間單元(5)在該循環(413)中佔用與該先前連續循環(412)中之任何作用中時間單元均不同的位置。

2. 如請求項1之方法，其中每一循環(413)中該複數個作用中時間單元的該另一個作用中時間單元(5)在該循環中佔

用與一後續連續循環(414)中之一作用中時間單元(5)相同的位置。

3. 如請求項2之方法，其中每一循環(413)中該複數個作用中時間單元的該一個作用中時間單元(0)在該循環中佔用與該後續連續循環(414)中之任何作用中時間單元不同的位置。
4. 如請求項1之方法，其中每一時間單元對應於該無線網路的一超訊框。
5. 如請求項4之方法，其中每一循環中之該複數個作用中時間單元由該一個作用中時間單元及該另一個作用中時間單元組成。
6. 如請求項5之方法，其中識別每一循環中之該複數個作用中時間單元包含應用下列方程式：

$$X_{i+1} = (X_i + S) \bmod C$$

其中 X_i 係該一個作用中時間單元的值， X_{i+1} 係該另一個作用中時間單元的值， i 係一整數， C 係每一循環中之時間單元的數目，且 S 係值在1與 $C-1$ 之間的一常數。

7. 如請求項6之方法，其中每一循環之 X_i 的值等於一先前連續循環的 X_{i+1} 值。
8. 如請求項1之方法，其中該第二無線裝置(320)：

決定該複數個通信循環(422-424)之每一循環中的時間單元之數目；

產生一啟動序列，該啟動序列在每一循環(423)中具有在其間該第二無線裝置進入一作用中模式的複數個作用

中時間單元(0,5)且在每一循環(423)中具有在其間該第二無線裝置進入一非作用中模式的複數個非作用中時間單元(1-4,6)，該複數個作用中時間單元(0,5)與該複數個非作用中時間單元(1-4,6)的總和等於每一循環中時間單元的數目；

其中該啟動序列之產生藉由該第二無線裝置在每一循環(423)中提供該複數個作用中時間單元的一個作用中時間單元(5)且在每一循環(423)中提供該複數個作用中時間單元的另一個作用中時間單元(0)，其中該作用中時間單元(5)在該循環(423)中佔用與一先前連續循環(422)中之一作用中時間單元(5)相同的位置，且其中該另一個作用中時間單元(0)在該循環中佔用與該先前連續循環(422)中之任何作用中時間單元均不同的位置。

9. 如請求項8之方法，其中該第一無線裝置可與該第二無線裝置通信，前提係其等同時在該作用中模式下。
10. 如請求項1之方法，其中該作用中模式包含一喚醒模式，在該喚醒模式期間該第一無線裝置自一休眠狀態喚醒並透過該無線網路通信。
11. 如請求項1之方法，其中該作用中模式包含一發現模式，在該發現模式期間該第一無線裝置用一定向天線實行一掃描以定位其他定向天線。
12. 如請求項11之方法，其中該定向天線掃描包含掃掠該定向天線的一天線波束。
13. 一種用於透過無線網路通信的裝置，其經配置用以透過

該無線網路週期性地與至少另一個裝置會合，其中該裝置的一啟動排程未與該至少另一個裝置的一啟動排程同步，該裝置包含：

一記憶體，其用於儲存一會合演算法及識別複數個循環之每一循環中時間單元之數目的資訊；及

一處理器，其用於根據該會合演算法產生一啟動序列，該啟動序列在每一循環中具有複數個作用中時間單元，在該等作用中時間單元期間該裝置進入一作用中模式，在每一循環中該複數個作用中時間單元中的一者在該循環中佔用與一先前連續循環中之一個作用中時間單元相同的位置，且在每一循環中該複數個作用中時間單元的一另一者在該循環中佔用與該先前連續循環中之任何作用中時間單元均不同的位置，

其中該裝置在每一循環之複數個非作用中時間單元期間係在一非作用中模式下，該複數個作用中時間單元與該複數個非作用中時間單元的總和等於每一循環中時間單元的數目。

14. 如請求項13之裝置，其中該會合演算法包含下式，以決定每一循環中的該複數個作用中時間單元：

$$X_{i+1} = (X_i + S) \bmod C$$

其中 X_i 係該一個作用中時間單元的值， X_{i+1} 係該另一個作用中時間單元的值， i 係一整數， C 係每一循環中之時間單元的數目，且 S 係值在1與 $C-1$ 之間的一常數。

15. 如請求項14之裝置，其進一步包含：

一收發器，其在非作用中模式下係斷電的；

其中該作用中模式包含將該收發器從該非作用中模式喚醒及透過該無線網路發送與接收通信之至少一者。

16. 如請求項15之裝置，其中該裝置具有一等於 a/C 的作用時間循環，其中 a 係大於1且小於 C 的一個數。

17. 如請求項14之裝置，其進一步包含：

一天線，其用於透過該無線網路發送及接收通信信號；

其中該作用中模式包含一發現模式，在該發現模式期間該天線被用於定位該至少另一個裝置的一天線。

18. 如請求項17之裝置，其中該天線包含一定向天線。

19. 如請求項14之裝置，其中該裝置可與亦執行該演算法的該至少另一個裝置通信，前提係該裝置與該至少另一個裝置同時在該作用中模式下。

20. 一種用於致使一第一無線裝置能夠透過一無線網路而與一第二無線裝置會合的方法，其中該第一無線裝置及該第二無線裝置的啟動排程未被同步，該方法包含：

根據下列方程式決定複數個通信循環之每一循環中的二個超訊框 $[X_i, X_{i+1}]$ ，在該等超訊框期間該第一無線裝置進入作用中模式，其中 i 係一整數， C 係每一循環中之超訊框的數目，且 S 係值在1與 $C-1$ 之間的一常數：

$$X_{i+1} = (X_i + S) \bmod C$$

及

根據下列方程式，為每一循環決定二個超訊框 $[X'_i,$

$X'_{i+1}]$ ，在該等超訊框期間該第二無線裝置進入作用中模式，其中 S' 係值在 1 與 $C-1$ 之間的一常數且 S' 不必等於 S ：

$$X'_{i+1} = (X'_i + S') \bmod C$$

其中該第一無線裝置與該第二無線裝置可實現定位彼此及彼此通信之至少一者，前提係該第一無線裝置與該第二無線裝置同時在作用中模式。

十一、圖式：

103年3月26日修正頁(本)
對線

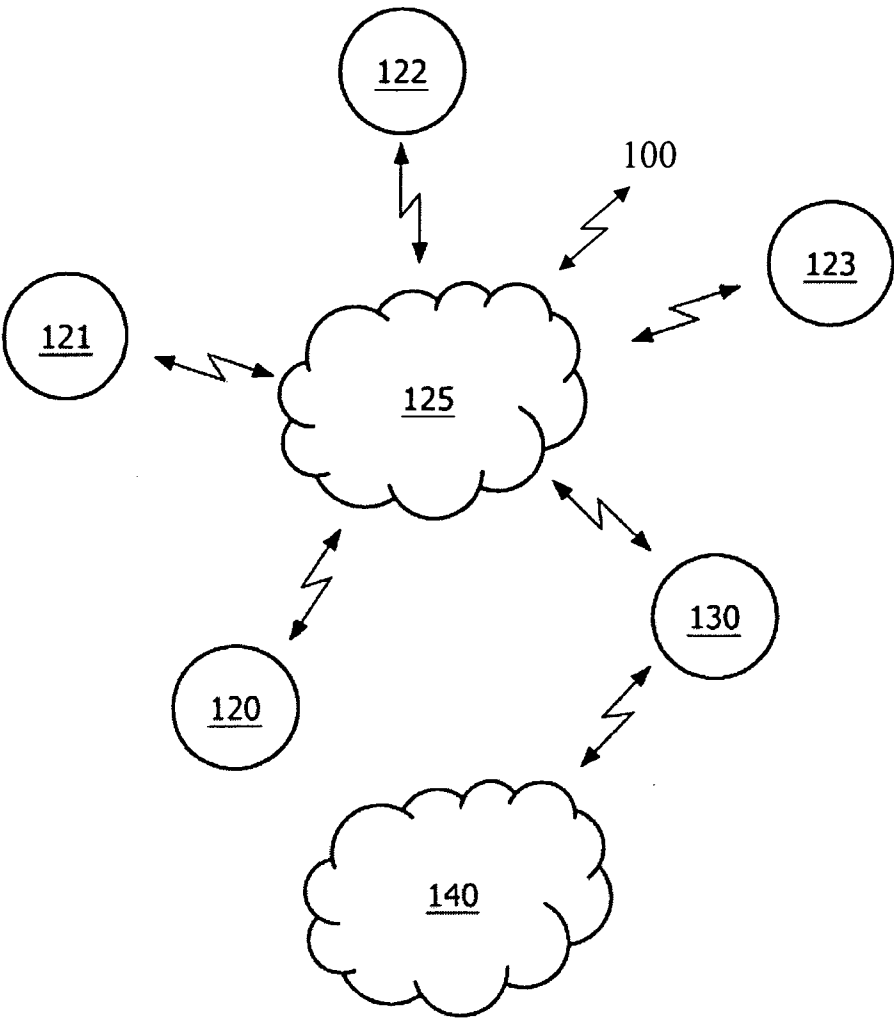


圖 1

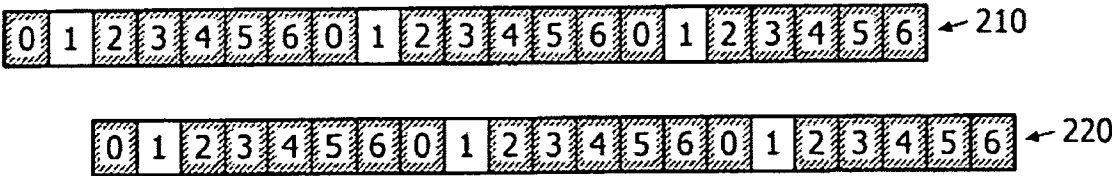


圖 2

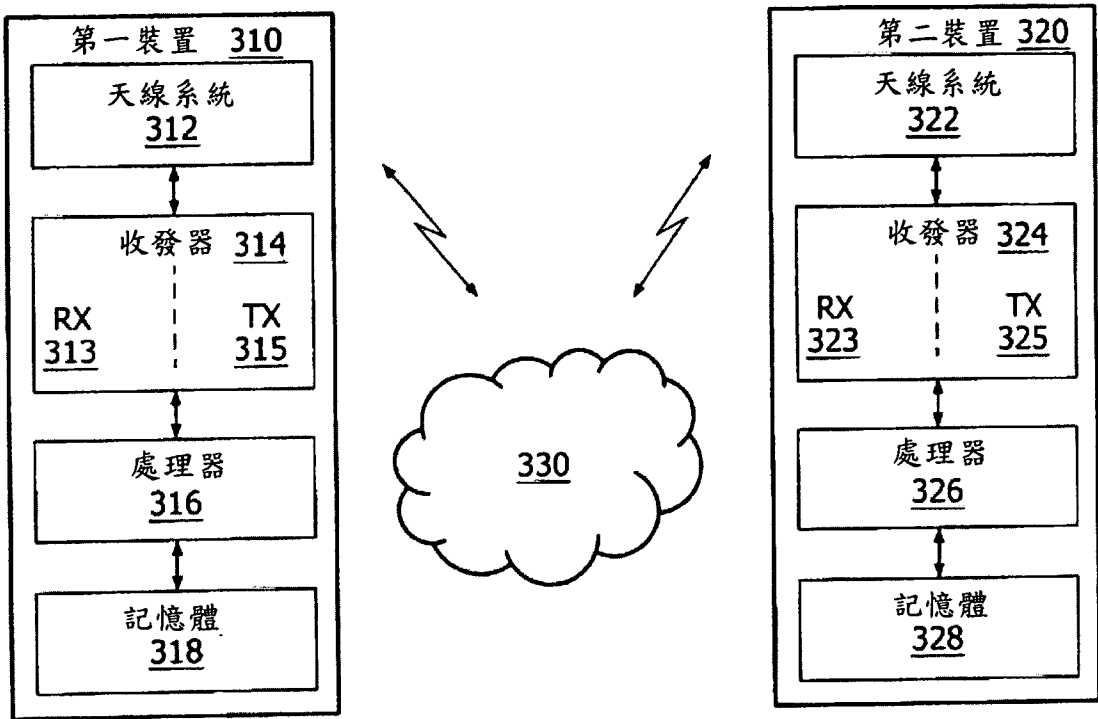


圖 3

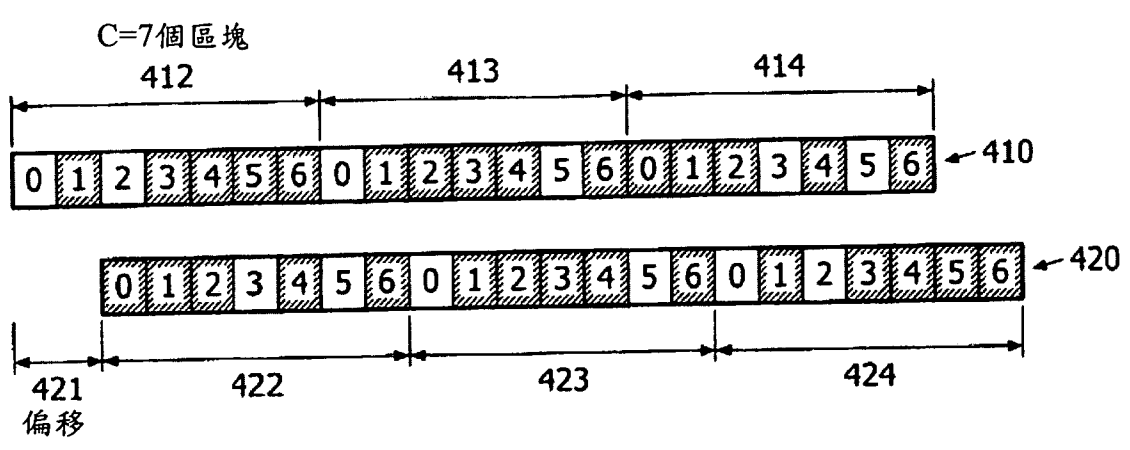


圖 4