

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：97118250

※ 申請日期：97-5-16

※IPC 分類：

H04W 52/48 (2009.01)

H04W 84/02 (2009.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

多層級工作循環

MULTI-LEVEL DUTY CYCLING

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商高通公司

QUALCOMM INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

湯瑪仕 R 勞斯

ROUSE, THOMAS R.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道5775號

5775 MOREHOUSE DRIVE SAN DIEGO, CA 92121-1714 U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：（共 3 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 賈和芬
JIA, ZHANFENG
2. 大衛 強那森 朱立亞
JULIAN, DAVID JONATHAN
3. 李重佑
LEE, CHONG U.

國 籍：（中文/英文）

1. 中華人民共和國 P.R.C.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.

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；2008年04月23日；61/047,189

2. 美國；2008年05月09日；12/118,376

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本申請案大體係關於無線通信，且更特定言之但非排外地，係關於使用多個工作循環層級之通信。

本申請案主張2008年4月23日申請且經讓渡之共同擁有之美國臨時專利申請案第61/047,189號(代理人檔案號碼第061525P1號)的權利及優先權，該申請案之揭示內容以引用的方式併入本文中。

【先前技術】

介紹

無線通信系統可經設計以支援各種最終使用。為了支援此等使用，可依據功率消耗、潛時、頻道干擾、頻道使用率及其他系統參數在給定系統之實施中進行一或多個取捨。舉例而言，一些網路可用於提供電池操作設備(例如，相對小及/或可攜式的設備)之連接性。

在一些方面，需要減少此等設備之功率消耗。舉例而言，消耗較少功率之設備可利用較小電池。因此，可潛在地以較小形狀因數且以較低成本來製造該設備。另外，消耗較少功率之設備可能需要較不頻繁之電池再充電或電池更換。在此情況下，該設備可更便於使用者使用，且可提供擁有其之較低總成本。

一些類型之網路(例如，IEEE 802.15.1及802.15.4)可支援使設備能夠減少其總功率消耗的斷電策略。此處，若設備不再傳輸或接收封包，則設備可使設備之特定部分(例

如，無線電)斷電歷時一時間週期。

在一些情況下，接收設備可以規則掃描間隔自低功率狀態喚醒以判定傳輸設備是否正試圖傳輸資料。接收設備可掃描短於掃描間隔之持續時間的所界定掃描時間。掃描時間與掃描間隔之比可稱為低功率狀態之工作循環。

傳輸設備可保持處於其低功率狀態，直至其具有待發送之封包為止。當存在待發送之封包時，傳輸設備傳呼接收設備以起始封包之傳輸。此處，傳輸設備可重複地傳輸傳呼訊息以確保接收設備在該接收設備之低功率掃描中之一者期間接收到該傳呼訊息。

在接收到傳呼訊息後，接收設備即可將回應發送至傳輸節點，藉此兩個設備移至作用中狀態。在作用中狀態期間，接收設備連續地掃描傳入封包(亦即，工作循環為100%)。若在一所界定時間週期(例如，逾時週期)內無封包交換，則傳輸節點及接收節點返回至低功率狀態。

在一些方面，逾時週期之持續時間為潛時與工作循環之間的取捨。若逾時週期長，則接收設備可能浪費對封包之功率掃描。舉例而言，當支援低資料速率應用時或當存在相對大數目之傳呼假警報時，可能浪費相對大量之功率。另一方面，若逾時週期短，則較長低功率掃描間隔傾向於比潛時佔優勢。此外，短逾時週期可能不會有效地適應與阻塞控制相關聯的指數級退讓。

【發明內容】

以下係本揭示案之實例態樣的概述。應理解，在本文中

對術語態樣之任何引用可指代本揭示案之一或多個態樣。

本揭示案在一些態樣中係關於可用於改良設備之效能的低工作循環方案，該等設備經由無線封包頻道來通信或以某其他方式來通信。在一些態樣中，此方案可在不顯著影響通信效能(例如，潛時)的情況下有助於較低功率消耗。在一些態樣中，此方案可用於個人區域網路、人體區域網路，或使用超寬頻技術或其他技術(例如，窄頻技術)之其他類型的網路中。

本揭示案在一些態樣中係關於使用三個或三個以上工作循環層級的工作循環方案。舉例而言，一工作循環可與一作用中狀態相關聯，一較低工作循環與一週期性狀態相關聯，且一更低工作循環與一待用狀態相關聯。在一些態樣中，無線設備可在作用中狀態中持續掃描以發現信號(例如，資料封包)，在週期性狀態期間週期性地掃描以發現信號(例如，資料封包)，且在待用狀態期間週期性地掃描以發現信號(例如，傳呼訊息)。在一些態樣中，不同狀態之時序可為相關的。舉例而言，在待用狀態期間之掃描時間可與在週期性狀態及/或作用中狀態期間的掃描時間同步。

本揭示案在一些態樣中係關於一工作循環方案，其中在一系統中之每一無線設備可獨立地控制其工作循環狀態。此處，第一設備可基於在該設備處進行之決策而改變為另一工作循環狀態，而非基於自第二設備接收之指示第一設備改變狀態的控制訊息來改變狀態。舉例而言，接收設備

可基於其是否及何時接收到信號而獨立地界定其工作循環狀態。另外，傳輸設備可基於該傳輸設備是否或何時傳輸信號至一相關聯之接收設備及自該接收設備接收回應信號而獨立地界定其工作循環狀態。

【實施方式】

將在以下詳細描述及所附申請專利範圍以及在隨附圖式中描述本揭示案之此等及其他實例態樣。

在下文中描述本揭示案之各種態樣。應顯而易見，本文中之教示可以多種形式來實施，且本文中所揭示之任何特定結構、功能或兩者僅為代表性的。基於本文中之教示，熟習此項技術者應瞭解，本文中所揭示之態樣可獨立於任何其他態樣而實施，且此等態樣中之兩者或兩者以上可以各種方式來組合。舉例而言，可使用本文中所闡述之任何數目的態樣來實施一裝置或實踐一方法。另外，可藉由使用除本文中所闡述之態樣中之一或多者之外的或不同於本文中所闡述之態樣中之一或多者的其他結構、功能性，或結構與功能性來實施此裝置或實踐此方法。此外，一態樣可包含一請求項之至少一要素。作為上文之實例，在一些態樣中，一種無線通信方法包含：在一第一操作狀態期間根據一第一工作循環掃描一頻道；在一第二操作狀態期間根據一第二工作循環掃描該頻道，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及在一第三操作狀態期間根據一第三工作循環掃描該頻道，其中該第三工作循環低於該第二工作循環。另外，在一些態樣中，該第一操作狀態包含一作

用中狀態，該第二操作狀態包含一週期性狀態，且該第三操作狀態包含一待用狀態。

為說明之目的，以下論述描述無線系統之各種節點、組件及操作，其中一無線節點將封包發送至一或多個其他無線節點且自該一或多個其他無線節點接收封包。應瞭解，本文之教示亦可應用於其他類型之節點、其他類型之設備、其他類型之通信系統，及其他類型之訊務(例如，不包含封包之信號的傳輸)。

圖1說明無線通信系統100之若干實例態樣。為解釋之目的，系統100描繪為包括若干無線節點102、104及106。應瞭解，實務上，此系統可包括不同數目之節點。

一給定無線節點可與一或多個其他節點相關聯以經由一或多個通信頻道接收及/或傳輸一或多個訊務流。為此目的，每一無線節點可包含至少一天線及相關聯之無線通信組件。在圖1之實例中，節點102、104及106分別包括收發器108、110及112(例如，超寬頻收發器)。應瞭解，此等節點可在不同實施中使用不同類型之收發器。

在一些實施中，節點102、104及106中之兩者或兩者以上可使用點對點網路拓撲而彼此通信。舉例而言，節點102、104及106中之每一者可併有相同或實質上類似之媒體存取控制功能性以用於存取通信媒體。此外，節點102、104及106可在不使用協調器、中央控制器或其他類似功能性之情況下存取媒體。舉例而言，一對對等節點可在不以任何其他設備協調(例如，自任何其他設備獲得許

可)的情況下建立一頻道且經由該頻道發送資料。

當一給定節點(例如，節點102)處於另一節點(例如，節點104)之覆蓋區域內時，該等節點可藉由最初經由一已知頻道通信來彼此建立通信。舉例而言，可向每一節點指派一共同頻道，該節點在該頻道上規則地掃描(例如，使得其接收器能夠偵測)來自相鄰設備之信號。另外，可界定系統範圍之共同頻道，藉此系統中之所有節點可規則地掃描該頻道。

可以各種方式來界定頻道。舉例而言，在基於脈衝之系統(例如，超寬頻系統)中，可藉由選擇脈衝重複週期、脈衝延遲、時間跳躍序列或某其他參數中之一或多者來界定頻道。在一些態樣中，不同節點集合(例如，相鄰節點集合)可試圖界定彼此正交或偽正交的頻道。在此情況下，不同節點集合可藉由監視來自其他集合之信令、藉由自其他集合接收時序資訊，或藉由以某其他方式獲得與參數有關之資訊來判定由其他集合使用之頻道參數(例如，脈衝時序)。以此方式，每一節點集合可以減輕對任何相鄰節點集合之潛在干擾的方式界定其頻道參數。

在以下論述中，術語接收節點可用於指代執行與接收(例如，經由一給定頻道)有關之操作的無線節點，且術語傳輸節點可用於指代執行與傳輸(例如，經由一給定頻道)有關之操作的無線節點。此引用並不暗示無線節點不能執行傳輸操作及接收操作兩者。

在一些態樣中，一給定節點可使用多層級工作循環方

案，藉此當該節點不傳輸或接收封包時，該節點可進入較低工作循環狀態以節省功率。舉例而言，在以接收為中心之媒體存取控制方案中，傳輸節點可經組態以保持處於低功率狀態中直至其具有待傳輸之資料為止，同時接收節點可經組態以重複地掃描以發現來自傳輸節點之任何傳輸。在此情況下，接收節點在無論何時其掃描封包時可能消耗相對顯著量之功率。此掃描自功率消耗之觀點而言在傳輸器不傳輸資料或正傳輸極少資料之時間期間尤其低效。如下文所論述，多層級工作循環方案可用於在訊務活動低時減少接收節點掃描之時間量，而在訊務活動高時使得能夠進行有效資料轉移。

圖2及圖3分別說明實例三層級工作循環方案之狀態轉變200及時序300。如圖2所說明，在一給定時間點，節點可在待用狀態202、作用中狀態204或週期性狀態206中操作。如圖3所說明，接收節點可在作用中狀態204期間根據第一工作循環，在週期性狀態206期間根據第二工作循環，且在待用狀態202期間根據第三工作循環而掃描(例如，如陰影線區域308所指示)。此處，第二工作循環可低於第一工作循環，且第三工作循環可低於第二工作循環。

舉例而言，接收節點可在作用中狀態204中持續掃描指定頻道。此處，持續掃描可涉及連續掃描(例如，100%工作循環)或根據一掃描間隔(例如，每隔250 μ s)來掃描。如圖2中之線208所表示，傳輸或接收節點可保持處於作用中狀態204，只要在圖3中所描繪之逾時週期TO1(例如，1

ms)內存在封包轉移活動(例如，與封包之接收或傳輸有關的活動)即可。在圖3中，封包轉移由交叉陰影線區域310指示(例如，其中封包接收及封包傳輸分別指示於水平線之上及之下)。在無封包轉移歷時大於或等於TO1之時間週期的情況下，節點如圖2中之線210所表示而轉變至週期性狀態206。

在週期性狀態206中，接收節點在週期性掃描間隔302(例如，10 ms)所界定之時間且歷時掃描週期304A所界定之時間長度而掃描指定頻道。此處，可觀察到，第二工作循環與間隔302相關聯，且掃描週期304A低於第一工作循環。若在週期性狀態206之掃描週期期間轉移控制訊息或資料，則傳輸或接收節點可如圖2中之線212所表示而轉變回至作用中狀態204。然而，若控制訊息或資料未經轉移歷時大於或等於圖3中所描繪之逾時週期TO2(例如，40 ms)的時間週期，則節點如圖2中之線214所表示而轉變至待用狀態202。

在待用狀態202中，接收節點在待用掃描間隔306(例如，100 ms至1 s)所界定之時間且歷時掃描週期304B所界定之時間長度而掃描指定頻道。在一些情況下，掃描週期304B可等於掃描週期304A。此處，可見，第三工作循環與間隔306相關聯，且掃描週期304B低於第二工作循環。如下文將描述，由於如圖2中之線216所表示的控制訊息(例如，與傳呼有關之訊息)或資料(例如，資料封包)之轉移，可能發生自待用狀態202至作用中狀態204之轉變。

又，傳輸或接收節點可在通電後、在重設之後、在建立一頻道之後或在其他情況下進入待用狀態202。

在一些態樣中，與作用中狀態、週期性狀態或待用狀態相關聯之任何掃描間隔的持續時間可基於各種操作參數。舉例而言，在一些態樣中，掃描時間間隔可基於封包前導之大小。舉例而言，掃描間隔可短於前導序列以幫助確保前導可由至少一掃描偵測到。在一些態樣中，掃描時間間隔可經選擇以適應預期時脈漂移(例如，傳輸器及相關聯之接收器的相對時脈漂移)。在一些態樣中，掃描時間間隔可基於所接收之封包將被偵測到還是會丟失的可能性。舉例而言，需要高服務品質之接收節點可選擇一保守的掃描間隔來減小其偵測不到入埠封包的可能性。

如下文將更詳細論述，在一些態樣中，逾時週期TO1及TO2中之一或多者可與掃描次數有關(與所界定時間週期相對)。舉例而言，在接收節點處，若對於所界定之掃描次數未接收到訊息或資料，則逾時可能發生。

如上文所提及，本文之教示不限於封包訊務。舉例而言，在一些態樣中，圖2之狀態轉變可基於是否接收到信號(與封包相對)。因此，由線216所表示之狀態轉變可源自於信號之接收或傳輸。由線212所表示之狀態轉變可源自於信號之接收或傳輸。由線208所表示之狀態流可源自於信號之接收或傳輸。由線210所表示之狀態轉變可源自於不存在信號之接收或傳輸(例如，在所界定之時間週期或所界定之掃描次數內)。由線214所表示之狀態轉變可源自

於不存在信號之接收或傳輸(例如，在所界定之時間週期或所界定之掃描次數內)。

上文提及之信號可呈各種形式。舉例而言，在一些態樣中，此信號可包含位元序列。在一些態樣中，此信號可包含傳呼訊息、確認訊息、發現訊息、控制訊息、封包、資料封包、控制封包或某其他類型之通信信號傳輸的至少一部分。又，在一些態樣中，信號可包含回應信號。在此情況下，回應信號可包含(例如)對傳呼訊息之回應、對發現訊息之回應、對控制訊息之回應，或確認訊息。

現將結合圖4A至圖5C之流程圖更詳細地論述與狀態之間的轉變及與此等狀態相關聯之時序有關的實例操作。為方便起見，此等圖之操作(或本文論述或教示之任何其他操作)可描述為由特定組件(例如，圖6中所描繪之系統600的組件)執行。然而，應瞭解，此等操作可藉由其他類型之組件來執行且可使用不同數目之組件來執行。亦應瞭解，本文所述之操作中的一或多者可不在給定實施中使用。

圖4A至圖4C描述接收節點可執行之各種操作。詳言之，圖4A之區塊402至404係關於接收節點可執行以界定狀態時序的若干操作。圖4A之區塊406至414係關於接收節點可在待用狀態中執行之操作。圖4B之區塊416至432係關於接收節點可在作用中狀態中執行之操作。圖4C之區塊434至444係關於接收節點可在週期性狀態中執行之操作。

圖5A至圖5C描述傳輸節點可執行之各種操作。圖5A之

區塊 502 係關於傳輸節點可執行以界定狀態時序的操作。圖 5A 之區塊 504 至 512 係關於傳輸節點可在待用狀態中執行之操作。圖 5B 之區塊 514 至 524 係關於傳輸節點可在作用中狀態中執行之操作。圖 5C 之區塊 526 至 536 係關於傳輸節點可在週期性狀態中執行之操作。

圖 6 說明傳輸節點 602(例如，圖 1 之節點 102)及相關聯之接收節點 604(例如，節點 104)的實例組件。節點 602 及 604 分別包括收發器 606 及 608，以用於與其他節點通信。收發器 606 及 608 分別包括接收器 610 及 612，以及傳輸器 614 及 616。將結合以下圖 4A 至 5C 之論述來描述節點 602 及 604 之其他組件。

參看圖 4A，如區塊 402 所表示，接收節點 604 可基於節點類型，選擇一或多個工作循環參數。舉例而言，可基於實施接收節點 604 之設備的類型及/或實施傳輸節點 602 之設備的類型，而選擇一或多個工作循環層級(例如，對於一或多個不同狀態)之掃描週期及/或掃描間隔。以此方式，節點之工作循環可經界定以適應節點之所要操作特性、由節點所支援之訊務流的所要服務品質、應用層級要求、某其他準則或以上之某組合。在一些情況下，時序控制器 618 可管理由節點 604 使用之工作循環參數。

作為一實例，當一對節點彼此相關聯時，其可協商待用於其建立之頻道上的頻道時序參數集合。此等參數可包括(例如)上文論述之週期性及待用掃描間隔以及 TO1 及 TO2 逾時週期。以此方式，一給定節點可指定此等參數以滿足

其需要。舉例而言，一些類型之節點(例如，諸如蜂巢式電話之手持裝置)需要支援與可能試圖在任何時間與其通信之其他節點(例如，周邊設備)的快速連接。在此情況下，節點可選擇相對短的掃描間隔以減少連接潛時(例如，與傳呼相關聯之潛時)，即使此可能導致功率消耗之增加亦如此。相反地，對於一些類型之節點(例如，為一相關聯手持裝置而提供使用者顯示介面的腕錶)，更需要節省功率以使得其電池持續長時間。在此情況下，節點可選擇相對長的掃描間隔及/或較短逾時週期，以減少與掃描相關聯的功率消耗，即使此可能導致增加的潛時及/或斷開更頻繁之連接亦如此。

又，在一些情況下，工作循環參數可經界定以更有效地支援節點所處置之訊務的類型。舉例而言，一些節點可支援諸如網路電話("VoIP")之週期性訊務。在此情況下，可界定週期性掃描間隔及掃描週期，使得節點在傳輸週期性訊務時掃描。又，對於一些類型之節點，維持與其他節點之連接可為重要的，即使在此等連接所載運之訊務流具有相對長訊務直減(traffic lapse)(例如，叢發性封包訊務)時亦如此。在此情況下，節點可選擇相對長逾時週期來減少連接斷開之次數，即使此可能導致功率消耗之增加亦如此。

如圖6中所示，節點604可將其時序參數及其他資訊儲存於某形式之資料記憶體620中。此資訊可包括(例如)時序間隔622(例如，掃描間隔、掃描週期及脈衝重複週期)及與每

一頻道相關聯的時序偏移624。另外，節點604可維持與其節點類型及/或一或多個相鄰(例如，相關聯之)節點之節點類型有關的資訊626。

如圖4A之區塊404所表示，接收節點604可使不同狀態之時序相關。以此方式，已判定節點604在一狀態中之時序的節點(例如，節點602)可容易地判定(例如，估計)節點604在另一狀態中的時序。舉例而言，時序控制器618可使不同狀態之掃描間隔的時序(例如，開始時間)同步。在此情況下，在判定節點604之掃描間隔在週期性狀態期間之時序之後，節點602可容易地判定節點604之掃描間隔在待用狀態期間的時序。

如區塊406所表示，在某時間點(例如，如本文所論述)，節點604轉變至待用狀態。舉例而言，節點604可包括控制節點之當前狀態的狀態控制器628(例如，包含狀態機)。此處，狀態控制器628可基於一或多個所界定之參數(例如，逾時參數)且基於與其狀態圖200之執行個體相關聯的條件而選擇特定狀態(例如，在狀態之間轉變)。

在待用狀態期間，節點604在大部分時間可於低功率模式下操作，其中一或多個組件(例如，收發器608之組件)經斷電或處於功率減小模式。如由區塊408及410所表示，在此狀態中，節點604等待直至下一待用掃描間隔，其在此時臨時對收發器608通電且掃描一頻道歷時指定掃描週期(例如，圖3中之掃描週期304B)。為此目的，節點604可使用提供用於節點604之時序間隔控制信號的計時器及/或計

數器(計時器/計數器 630)。

在一些態樣中，節點 604 之狀態轉變可獨立於系統中其他節點的狀態轉變而執行。舉例而言，在區塊 406 處，節點 604 可基於其觀察到之特定事件(例如，信號之傳輸或接收)及基於節點 604 維持之資訊(例如，節點 604 自身的狀態圖 200 之執行個體)而進行關於是否改變為待用狀態的決策。因此，與回應於來自另一節點之指示節點 604 切換至特定狀態之訊息而轉變其狀態相對，節點 604 自身判定其何時將轉變狀態。此外，當節點 604 轉變至待用狀態時，與節點 604 相關聯之傳輸節點可能未必轉變至該狀態。

如區塊 412 所表示，若在區塊 410 處之掃描期間未接收到信號，則節點 604 保持處於待用狀態。在此情況下，節點 604 可重複地執行以上操作直至接收到信號為止。如上文所提及，信號可呈各種形式。舉例而言，在一些態樣中，節點 604 可在區塊 410 處掃描以發現傳呼訊息(例如，包含前導及標頭之簡單訊息)或資料封包。

如區塊 414 所表示，若在區塊 412 處接收到傳呼訊息，則節點 604 發送回應以向傳呼節點(例如，節點 602)通知已接收到傳呼訊息。此處，節點 604 之訊息控制器 632 可與傳輸器 616 合作以經由適當頻道發送傳呼回應。

在一些情況下，節點 604 可在區塊 410 處之掃描期間自一個以上節點接收傳呼訊息。在此等情況下，節點 604 可經組態以提供可由所有傳呼節點收聽到的單一傳呼回應。舉例而言，若圖 1 之節點 102 在一給定掃描週期期間自節點

104接收到一傳呼訊息且自節點106接收到一傳呼訊息，則節點102可經組態以在區塊414處發送可由節點102及104收聽到的單一傳呼回應。以此方式，可使所有傳呼節點意識到節點604正轉變至或處於作用中狀態，且如下文所論述，可獲取節點604之時序。

為此目的，可界定傳呼回應之持續時間，使得傳呼節點中之每一者接收到單一傳呼回應。舉例而言，可基於傳呼節點之相對傳呼回應掃描時間週期來界定傳呼回應之前導的長度。傳呼回應掃描週期為在傳輸傳呼訊息之後傳呼節點掃描對傳呼訊息之回應的時間週期。此處，應瞭解，一傳呼節點可在節點604之掃描週期開始的附近發送其傳呼訊息，而另一節點可在節點604之掃描週期的結束附近發送其傳呼訊息。因此，前導之長度可界定為至少與接收節點之掃描週期(例如，週期304B)等長，且在該掃描週期之後的某時間終止。以此方式，在節點604之掃描週期期間發送傳呼訊息之任何傳呼節點可在傳呼節點之傳呼回應掃描週期期間接收傳呼回應前導的至少一部分(例如，包含重複序列)。在一些態樣中，傳呼回應前導之長度可界定為長於規則封包。在一些情況下，傳呼回應可於指定頻道(例如，對於所有節點共同之廣播頻道)上傳輸，以使得多個節點能夠收聽到傳呼回應。

在一些態樣中，傳呼回應可包含傳呼節點可用於(例如)判定節點604之狀態時序的時序資訊。舉例而言，節點604可在與節點604之待用間隔時序306(圖3)及/或週期性間隔

時序302相關(例如，緊隨其後)的時間傳輸傳呼回應。節點604亦可在傳呼回應中包括指示待用及/或週期性掃描間隔時序的資訊。舉例而言，此資訊可包含指示傳呼回應之傳輸與待用及/或週期性掃描間隔邊界之間的時間量之時序偏移值。

現參看圖4B之區塊416，回應於區塊412處之信號接收，節點604轉變至作用中狀態且開始對頻道之持續主動掃描。此狀態轉變可能受狀態控制器628在(例如)區塊412處接收到傳呼訊息後或在區塊414處確認傳呼訊息之後之操作影響。再次，節點604至作用中狀態之轉變可獨立於系統中其他節點的任何狀態轉變而執行。舉例而言，與基於狀態轉變命令之接收相對，此狀態轉變可僅基於區塊412處之信號接收。

如上文所提及，逾時週期(例如，TO1)可與作用中狀態相關聯。在一些態樣中，此逾時週期可由計時器/計數器630管理。舉例而言，在作用中狀態之開始處，計時器/計數器630可重設用於指示是否已發生逾時的計時器之計時或計數器之計數(例如，掃描計數)。

如區塊418所表示，若無任何信號傳輸活動(例如，與封包或其他形式之資料之接收有關的資料轉移活動)歷時大於或等於逾時週期之時間週期，則節點604可轉變至週期性狀態。再次，節點604至週期性狀態之轉變可獨立於系統中其他節點的任何狀態轉變而執行。因此，節點604可自己判定切換狀態，且當節點604轉變至週期性狀態時，

與節點604相關聯之傳輸節點可能未必轉變至該狀態。下文結合圖4C更詳細地描述週期性狀態。

若在區塊418處無逾時，則節點604繼續其主動掃描。在圖3中，此持續的主動掃描由作用中狀態期間之陰影線區域表示。在一些態樣中，此持續掃描之工作循環可為100%(亦即，連續掃描)或小於100%(例如，週期性掃描)。

作為後一情況之一實例，節點604可以確保節點604將接收到在作用中狀態期間傳輸之任何封包的方式在此時間期間重複地掃描。舉例而言，節點604可以小於由一相關聯之傳輸節點發送之每一信號(例如，資料封包)之前導序列的持續時間之間隔來掃描。換言之，主動掃描間隔可對應於足夠高以俘獲非同步封包(例如，在作用中狀態期間於任何時間發送的封包)之前導的掃描速率。以此方式，當在作用中狀態期間發送封包時，節點604可接收到前導序列，且開始掃描(例如，以100%工作循環)封包之其餘部分。

如圖4B之區塊420所表示，在作用中狀態期間之掃描可因此基於一主動掃描間隔，藉此節點604等待直至下一主動掃描間隔(在圖3中未展示)為止，以掃描頻道歷時指定掃描週期(區塊422)。以類似於上文之方式，計時器/計數器630可提供用於作用中狀態之時序間隔信號。

在持續主動掃描不使用主動掃描間隔之情況下，區塊422之掃描可替代地關於100%工作循環掃描。在此情況下，接收器612可經啟動歷時整個主動掃描週期。

如區塊424所表示，若未由於區塊422處之掃描而接收到信號(例如，封包)，則節點604將繼續主動掃描直至達到逾時條件為止或直至接收到信號為止。如上文所提及，逾時週期可基於所界定之時間週期或所界定之掃描次數。作為後一情況之一實例，當節點604在作用中狀態期間使用週期性掃描時，當在所界定之掃描次數(例如，4或5次)內未接收到信號時可指示逾時。

若在區塊424處接收到信號，則節點604在區塊426處重設逾時計時(計數)(例如，重設計時器或計數器至0)。以此方式，逾時週期將延伸(例如，圖3之TO1移位至右邊)。

如區塊428處所表示，當節點604處於作用中狀態時，節點604可自另一節點接收傳呼訊息。舉例而言，在某段時間未與節點604通信之傳輸節點可能不知曉節點604之當前狀態。因此，該傳輸節點可處於待用狀態，且可因此在其希望與節點604建立通信時發送傳呼訊息。

如區塊430所表示，若在區塊428處接收到傳呼訊息，則節點604傳輸傳呼回應。因為可在作用中狀態期間於任何時間接收傳呼訊息，所以可能不會在對應於待用及/或週期性掃描間隔邊界(例如，如在待用狀態中)的時間發送傳呼回應。因此，節點604可以不同於在區塊414處傳輸之傳呼回應的方式來標記此傳呼回應，使得傳呼節點不會假設此傳呼回應之時序與待用掃描間隔時序相關。

在一些情況下，在區塊430處傳輸之傳呼回應可包含傳呼節點可用於判定節點604之狀態時序的時序資訊。舉例

而言，節點604可在與該節點之間隔時序相關(例如，同步)的時間傳輸傳呼回應。參看圖3，節點604可在與週期性掃描間隔(例如，如週期312所表示)之時序一致及/或與待用掃描間隔之時序一致的時間傳輸傳呼回應。在一些情況下，節點604可在傳呼回應中包括指示間隔時序的資訊。舉例而言，此資訊可指示傳呼回應之傳輸時間與掃描間隔邊界之間的時序偏移(例如，自待用掃描間隔邊界及/或週期性掃描間隔邊界的時間)。

又，若在區塊428處於給定時間週期內接收到多個傳呼訊息，則節點可在區塊430處發送單一傳呼回應。此可涉及(例如)與上文結合區塊414論述之操作類似的操作。

如區塊432所表示，若未在區塊428處接收到傳呼訊息(例如，信號為資料封包)，則節點604可傳輸一訊息以確認接收到信號。舉例而言，訊息控制器632可與傳輸器616合作以傳輸一確認封包。

在傳輸傳呼回應或確認之後，操作流程可返回至區塊418，藉此節點604繼續主動地掃描頻道。節點604可因此重複地執行以上操作，直至發生作用中狀態逾時為止。

現參看圖4C之區塊434，在作用中狀態逾時計時器期滿或達到所界定之逾時掃描計數時而轉變至週期性狀態之後，節點604開始對頻道之週期性掃描。此轉變可涉及(例如)狀態控制器628將與週期性狀態相關聯之時序間隔參數載入至計時器/計數器630中。再次，節點604可獨立地判定是否轉變至週期性狀態(例如，僅基於未接收到信號)。

如上文所提及，逾時週期(例如，TO2)可與週期性狀態相關聯。因此，在週期性狀態之開始，計時器/計數器630可重設用於指示是否已發生逾時的計時器之計時或計數器的計數(例如，掃描計數)。

如區塊436所表示，若滿足了逾時條件，則節點604可轉變至待用狀態。因此，在使用基於計時器之逾時的實施中，若無任何信號傳輸活動(例如，資料轉移)歷時大於或等於週期性逾時週期之時間週期，則待用狀態可逾時。或者，在使用基於掃描計數之逾時的實施中，若(例如)自上一次信號傳輸活動以來已執行所界定次數之週期性掃描(例如，4或5次)，則待用狀態可逾時。

若在區塊436處無逾時，則節點604繼續週期性地掃描頻道。如區塊438所表示，在週期性狀態期間之掃描可基於週期性掃描間隔，藉此節點604等待直至下一週期性掃描間隔(例如，圖3中之間隔302)為止以掃描頻道。

若在逾時發生之前到達掃描間隔邊界，則在區塊440處，節點604可臨時啟動收發器608以掃描頻道歷時指定掃描週期(例如，週期304A)。若適用，則節點604可在此時遞增掃描計數。

如區塊442所表示，若未由於區塊440處之掃描而接收到信號(例如，封包)，則操作流程可返回至區塊436。因此，節點604可繼續週期性掃描，直至達到逾時條件為止或直至接收到信號為止。

若在區塊442處接收到信號，則如區塊444所表示，節點

604可傳輸一訊息以確認接收到信號(例如，確認一資料封包)。節點可接著停用待用狀態逾時計時器/計數器，且轉變至作用中狀態以主動地掃描以發現額外封包。

在所接收之信號為傳呼訊息(例如，來自不知曉節點604之狀態的傳輸節點)的情況下，節點604可在區塊444處傳輸一傳呼回應。在一些態樣中，此操作可類似於上文在區塊430處所述之操作。舉例而言，該回應可指示節點604之間隔時序，且可在於週期性掃描週期期間接收到多個傳呼訊息之情況下發送單一回應。

現參看圖5A之傳輸節點操作，如區塊502所表示，傳輸節點602(例如，節點602之時序控制器634)可基於節點類型選擇用於頻道通信之一或多個工作循環參數。此等操作可類似於上文結合區塊402所述之參數選擇操作及/或與其互補。

如圖6中所示，節點602亦可將諸如時序間隔636、時序偏移638及節點類型640之頻道資訊儲存於資料記憶體642中。再次，此資訊可類似於如上所述儲存於資料記憶體620中之資訊及/或與其互補。

如區塊504所表示，在某時間點(例如，在通電之後或在如本文所論述之某其他時間)，節點602轉變至待用狀態。類似於節點604，節點602可包括控制節點602之當前狀態的狀態控制器644(例如，包含狀態機)。此處，狀態控制器644之操作(例如，在狀態之間轉變)可基於(例如)與對於節點602界定之狀態圖200之執行個體相關聯的條件。

在一些態樣中，節點602之狀態轉變亦可獨立於系統中其他節點的狀態轉變而執行。再次，與回應於來自另一節點之指示節點602切換至特定狀態之命令而轉變其狀態相對，節點602可自身判定其何時將轉變狀態。舉例而言，在區塊504處，節點602可基於節點602所偵測到之特定事件(例如，不存在信號傳輸)及基於節點602所維持之資訊(例如，節點602自身的狀態圖200之執行個體)而進行關於是否轉變至待用狀態的決策。在一些態樣中，由節點602進行之關於改變狀態的決策可基於相關聯之接收節點之當前狀態的估計。舉例而言，基於其獲取之資訊(例如，與不存在信號傳輸或不存在對傳輸之任何所接收之回應有關)，節點602可試圖模仿相關聯之接收節點(例如，節點604)之狀態轉變中的一些或全部。因此，節點602可轉變至待用狀態或某其他狀態(無論何時其判定(例如，估計)節點604已轉變至該狀態時)。此處，儘管與節點602相關聯之接收節點可在與節點604相同之時間處於給定狀態，但可能不會始終為此情況。

如區塊506所表示，節點602可保持處於待用狀態，直至其具有待發送至其相關聯之接收節點的資訊(例如，資料)為止。在待用狀態期間，節點602在大部分時間可處於低功率模式，其中一或多個組件(例如，收發器606之組件)經斷電或處於功率減小模式。

如區塊508及510所表示，當節點602具有待發送之資訊時，其可重複地發送傳呼訊息，直至其自接收節點接收到

對傳呼訊息之回應為止。在圖6之實例中，訊息控制器646可與收發器606合作以將訊息發送至其他節點且處理所接收之訊息。

如區塊512所表示，節點602(例如，時序控制器634)可基於傳呼回應之接收而界定其工作循環時序邊界。舉例而言，如上文所論述，接收節點可在與(例如，待用狀態或週期性狀態之)掃描間隔邊界相關的時間發送傳呼回應。因此，節點602可使用接收到傳呼回應之時間來判定接收節點之工作循環間隔時序。又，如上文所論述，傳呼回應可包括與具有週期性及/或待用狀態掃描時序之傳呼回應之傳輸時間有關的時序偏移資訊。在一些情況下，時序偏移之值可能對於週期性掃描邊界及待用掃描邊界兩者係共同的(例如，對於該兩者為相同的)。

因此，藉由與接收到傳呼訊息之時間或某其他適當信號同步(及視情況基於所接收之時序偏移指示而同步化)，節點602可判定何時在週期性狀態中發送信號(例如，封包)，可判定何時在待用狀態中發送信號(例如，傳呼訊息)，或可判定何時執行某其他基於時序之操作。為此目的，節點602可使用提供用於節點602之時序間隔信號的計時器及/或計數器(計時器/計數器648)。

在接收到傳呼回應後，節點602即如圖5B之區塊514所表示而轉變至作用中狀態。再次，在一些態樣中，此狀態轉變可獨立於系統中其他節點的狀態轉變。舉例而言，節點602可獨立地判定是否轉變至作用中狀態(例如，基於其相

關聯之接收節點由節點602自該接收節點接收到傳呼回應所指示而處於作用中狀態的判定)。

如上文所提及，逾時週期(例如，TO1)可與作用中狀態相關聯。因此，在節點602之作用中狀態之開始處，計時器/計數器648可重設用於指示是否已發生逾時之計時器的計時。又，如上文所提及，此逾時週期可基於一所界定之時間週期或與所界定數量之作用中狀態掃描相關聯的時間週期。

如區塊516所表示，若無任何信號傳輸活動(例如，與封包或其他形式之資料之傳輸有關的資料轉移活動)歷時大於或等於逾時週期之時間週期，則節點602可轉變至週期性狀態。再次，節點602可獨立地判定是否轉變至週期性狀態(例如，基於導致其相關聯之接收節點處於週期性狀態之判定的不存在信號傳輸)。下文結合圖5C更詳細地描述用於節點602之週期性狀態。

若在區塊516處無逾時，則節點602在區塊518處判定其是否具有待發送至其相關聯之接收節點的任何資訊(例如，資料封包等)。若不具有，則可重複區塊516及518之操作，直至存在待發送之資訊為止或直至逾時發生為止。若在區塊518處存在待發送之資訊，則節點602可臨時啟動收發器606以在區塊520處傳輸信號。

如區塊522所表示，節點602可等待來自接收節點之確認接收到信號的訊息。此處，訊息控制器646可與接收器610合作以處理任何接收之確認訊息。

若在活動逾時發生之前未接收到確認(如為方便起見由至區塊516之操作流程所表示)，則節點602可如上文所論述而轉變至週期性狀態。因此，此實例說明節點602可在其於逾時週期內接收到特定信號(例如，訊息)之情況下保持處於當前狀態，或可在其於逾時週期內未接收到該信號之情況下改變狀態。又，在一些情況下，若在所界定量之時間內未接收到確認，則節點602可執行某形式之錯誤恢復操作(例如，封包重新傳輸)。節點602可在給定逾時週期內執行一或多個傳輸(例如，如區塊520所表示)。視特定實施而定，節點602可在發送額外信號(例如，訊息)之前等待一確認，或可繼續發送信號同時等待一或多個確認。

若在區塊522處接收到確認，則節點602在區塊524處重設逾時計時(計數)。操作流程接著返回至區塊516，藉此節點602可在作用中狀態中繼續發送資訊(例如，資料)。

現參看圖5C之區塊526，節點602在如上文所提及之其作用中狀態逾時計時器期滿後即轉變至週期性狀態。此轉變可涉及(例如)狀態控制器644將與週期性狀態相關聯之時序間隔參數載入至計時器/計數器648中。再次，節點602可獨立地判定是否轉變至週期性狀態(例如，基於不存在導致其相關聯之接收節點處於週期性狀態之判定的信號傳輸活動)。

如上文所提及，逾時週期(例如，TO2)與一所界定之時間週期相關聯，或一所界定之掃描次數可與週期性狀態相關聯。因此，在週期性狀態之開始處，計時器/計數器648

可重設用於指示是否已發生逾時的計時器之計時。

如區塊528所表示，若無任何信號傳輸活動(例如，資料轉移)歷時大於或等於週期性逾時週期之時間週期，則待用狀態可逾時。在此情況下，節點602可因此轉變至待用狀態。再次，節點602可進行關於是否轉變至待用狀態之其自身的獨立判定。

若在區塊528處無逾時，則節點602繼續其週期性狀態操作。因此，如區塊530所表示，節點602判定其是否具有待發送之任何資訊(例如，資料封包)。若有，則節點602等待直至對應於相關聯接收節點之週期性掃描時間的下一週期性狀態邊界為止(區塊532)，此時其可臨時啟動收發器606以在該時間傳輸相應信號(區塊534)(假定在區塊528處無介入逾時)。

在節點602於區塊534處傳輸信號之情況下，節點602在區塊536處等待確認(例如，同時監視活動逾時且視情況以與上文結合區塊522所論述之方式類似的方式繼續傳輸信號)。又如上文所論述，若在所界定之時間週期內未接收到確認，則節點602可視情況執行錯誤恢復操作。若在逾時發生之前在區塊536處接收到確認，則節點602轉變至作用中狀態以開始至接收節點的主動(例如，非同步)傳輸。

自上文，應瞭解，當傳輸節點及接收節點處於較低工作循環狀態時(例如，在區塊412、442及534處)，此工作循環方案使得能夠進行資料轉移。另外，此方案提供一機制以自較低工作循環狀態移至較高工作循環狀態來有助於隨後

資料轉移的更有效處置。

本文之教示可以多種方式來實施。舉例而言，節點可基於各種準則而在狀態之間轉變。又，不同準則可用於判定工作循環時序參數。

在一些態樣中，給定實施可利用兩個、三個或三個以上層級之工作循環。將工作循環之數目指定為" m 個"工作循環，系統中之工作循環可界定(例如)為：層級 $1=x_1\%$ 工作循環、層級 $2=x_2\%$ 工作循環、...、層級 $m=x_m\%$ 工作循環(其中 $x_m < \dots < x_2 < x_1$)。在上一次封包傳輸/接收之後，接收節點首先以工作循環 x_1 執行頻道掃描歷時第一逾時週期(例如， $TO1$)，接收節點接著以工作循環 x_2 執行頻道掃描歷時第二逾時週期(例如， $TO2$)等。

在一些態樣中，給定狀態可具有多個工作循環層級(例如，用於執行頻道掃描)。舉例而言，上文所述之作用中狀態及待用狀態的工作循環可認為係兩個不同層級之作用中狀態工作循環。此處，節點可於待用狀態(其中其未主動地參與封包轉移)中操作，或其可於作用中狀態(其中其主動地參與封包轉移)中操作。在作用中狀態中，接收節點可在上一資料封包之傳輸/接收之後持續地掃描頻道歷時逾時週期 $TO1$ 。接收節點可接著在返回至待用狀態之前基於間隔 302 週期性地掃描頻道歷時逾時週期 $TO2$ 。因此，在此情況下，作用中狀態可經界定以支援用於相對持續之資料轉移的高層級之工作循環及較低層級之工作循環以在處置較不連續之資料流時節省功率。因此，作用中狀

態之整個工作循環可能小於100%，但大於待用狀態之工作循環。

本文之教示可併入於使用各種組件用於與至少一其他設備通信的設備中。圖7描繪可用於有助於設備之間的通信之若干實例組件。此處，第一設備702及第二設備704經調適以經由適當媒體經由無線通信鏈路706而通信。

最初，將討論在將資訊自設備702發送至設備704(例如，反向鏈路)時所涉及之組件。傳輸("TX")資料處理器708自資料緩衝器710或某其他適當組件接收訊務資料(例如，資料封包)。傳輸資料處理器708基於選定編碼及調變方案來處理(例如，編碼、交錯及符號映射)每一資料封包，且提供資料符號。大體而言，資料符號為資料之調變符號，且導頻符號為導頻(其係先驗已知的)之調變符號。調變器712接收資料符號、導頻符號及可能的用於反向鏈路之信令，並執行調變(例如，OFDM或某其他適當調變)及/或如系統所指定之其他處理，並提供輸出碼片流。傳輸器("TMTR")714處理(例如，轉換至類比、濾波、放大及增頻轉換)輸出碼片流且產生調變信號，接著自天線716傳輸該調變信號。

設備702所傳輸之調變信號(連同來自與設備704通信之其他設備的信號)由設備704之天線718接收。接收器("RCVR")720處理(例如，調節及數位化)自天線718接收之信號，且提供所接收之樣本。解調變器("DEMOD")722處理(例如，解調變及偵測)所接收之樣本，且提供所偵測之

資料符號，該等資料符號可為由其他設備傳輸至設備704之資料符號的有雜訊估計。接收("RX")資料處理器724處理(例如，符號解映射、解交錯及解碼)所偵測之資料符號，且提供與每一傳輸設備(例如，設備702)相關聯之經解碼資料。

現將討論在將資訊自設備704發送至設備702(例如，前向鏈路)時所涉及之組件。在設備704處，訊務資料由傳輸("TX")資料處理器726處理以產生資料符號。調變器728接收用於前向鏈路之資料符號、導頻符號及信令，執行調變(例如，OFDM或某其他適當調變)及/或其他相干處理，且提供輸出碼片流，該輸出碼片流由傳輸器("TMTR")730進一步調節且自天線718傳輸。在一些實施中，用於前向鏈路之信令可包括由用於所有設備(例如，終端機)之控制器732所產生的在反向鏈路上傳輸至設備704的功率控制命令及其他資訊(例如，與一通信頻道有關)。

在設備702處，由設備704傳輸之經調變信號由天線716接收，由接收器("RCVR")734調節並數位化，且由解調變器("DEMOD")736處理以獲得所偵測之資料符號。接收("RX")資料處理器738處理所偵測之資料符號，且提供用於設備702之經解碼資料及前向鏈路信令。控制器740接收功率控制命令及其他資訊以控制資料傳輸，並控制在反向鏈路上至設備704之傳輸功率。

控制器740及732分別指導設備702及設備704之各種操作。舉例而言，控制器可判定適當濾波器、報告關於濾波

器之資訊並使用濾波器來對資訊進行解碼。資料記憶體742及744可分別儲存由控制器740及732使用之程式碼及資料。

圖7亦說明通信組件可包括執行如本文中所教示之工作循環操作的一或多個組件。舉例而言，工作循環控制組件746可與控制器740及/或設備702之其他組件合作以將資訊發送至另一設備(例如，設備704)或自另一設備(例如，設備704)接收資訊。類似地，工作循環控制組件748可與控制器732及/或設備704之其他組件合作以將資訊發送至另一設備(例如，設備702)或自另一設備(例如，設備702)接收資訊。應瞭解，對於每一設備702及704，所述組件中之兩者或兩者以上的功能性可由單一組件提供。舉例而言，單一處理組件可提供工作循環控制組件746及控制器740之功能性，且單一處理組件可提供工作循環控制組件748及控制器732之功能性。

無線設備可包括基於在無線設備處由傳輸器傳輸或由接收器接收之信號(例如，資料)而執行功能的各種組件。舉例而言，無線耳機可包括轉換器，該轉換器經調適以基於由接收器所接收之資料或在本文所述之狀態中的一或多者期間所接收之資料而提供音訊輸出。無線腕錶可包括使用者介面，該使用者介面經調適以基於由接收器所接收之資料或在本文所述之狀態中的一或多者期間所接收之資料而提供一指示。無線感應設備可包括感應器，該感應器經調適以提供待由傳輸器傳輸或在本文所述之狀態中的一或多

者期間傳輸的資料。

無線設備可經由一或多個無線通信鏈路來通信，該等無線通信鏈路係基於或以其他方式支援任何適當無線通信技術。舉例而言，在一些態樣中，無線設備可與網路相關聯。在一些態樣中，網路可包含使用超寬頻("UWB")技術或某其他適當技術實施的個人區域網路(例如，支援約30米之無線覆蓋區域)或人體區域網路(例如，支援約10米之無線覆蓋區域)。在一些態樣中，網路可包含區域網路或廣域網路。無線設備可支援或以其他方式使用多種無線通信技術、協定或標準(例如，CDMA、TDMA、OFDM、OFDMA、WiMAX及Wi-Fi)中之一或多者。類似地，無線設備可支援或以其他方式使用多種相應調變或多工方案中之一或多者。無線設備可因此包括適當組件(例如，空中介面)以使用以上或其他無線通信技術經由一或多個無線通信鏈路來建立及通信。舉例而言，一設備可包含具有相關聯傳輸器及接收器組件(例如，傳輸器614及616以及接收器610及612)之無線收發器，其可包括有助於經由無線媒體進行通信之各種組件(例如，信號產生器及信號處理器)。

在一些態樣中，無線設備可經由基於脈衝(例如，基於脈動(impulse based))之無線通信鏈路進行通信。舉例而言，基於脈動之無線通信鏈路可利用具有相對短長度(例如，約幾奈秒或更少)及相對寬頻寬的超寬頻脈衝。在一些態樣中，超寬頻脈衝可具有約20%或更多之部分頻寬及/

或具有約 500 MHz 或更大之頻寬。

本文之教示可併入於多種裝置(例如，設備)中(例如，在其內實施或由其執行)。舉例而言，本文所教示之一或多個態樣可併入於電話(例如，蜂巢式電話)、個人資料助理("PDA")、娛樂設備(例如，音樂或視訊設備)、耳機(例如，頭戴式耳機、聽筒等)、麥克風、醫療感應設備(例如，生物測定感應器、心律監視器、計步器、EKG設備、智慧型繃帶等)、使用者I/O設備(例如，腕錶、遙控器、燈開關、鍵盤、滑鼠等)、環境感應設備(例如，胎壓監視器)、電腦、銷售點設備、娛樂設備、助聽器、視訊轉換器或任何其他適當設備中。

此等設備可具有不同功率及資料要求。在一些態樣中，本文之教示可經調適用於低功率應用中(例如，藉由使用基於脈動之信號傳輸方案及低工作循環模式)且可支援多種資料速率，包括相對高資料速率(例如，藉由使用高頻寬脈衝)。

在一些態樣中，無線設備可包含用於通信系統之存取設備(例如，用於人體區域網路或個人區域網路之存取點)。此存取設備可經由有線或無線通信鏈路提供(例如)至另一網路(例如，諸如網際網路之廣域網路或蜂巢式網路)連接性。因此，存取設備可使得另一設備(例如，用於人體區域網路或個人區域網路之存取終端機)能夠存取另一網路或某其他功能性。另外，應瞭解，該等設備中之一或兩者可為可攜式的，或在一些狀況下為相對非可攜式的。

可以多種方式來實施本文所述之組件。參看圖8及圖9，將裝置800及900表示為一系列相關的功能區塊，該等功能區塊可表示由(例如)一或多個積體電路(例如，ASIC)實施之功能或可以如本文所教示之某其他方式來實施。如本文所論述，積體電路可包括處理器、軟體、其他組件，或其某組合。

裝置800及900可包括一或多個模組，該一或多個模組可執行上文關於各圖所述之功能中之一或多者。舉例而言，用於掃描或接收之ASIC 802可對應於(例如)如本文所論述之接收器612。用於轉變狀態之ASIC 804可對應於(例如)如本文所論述之狀態控制器628。用於使時序相關之ASIC 806可對應於(例如)如本文所論述之時序控制器618。用於傳輸之ASIC 808可對應於(例如)如本文所論述之傳輸器616。用於傳輸之ASIC 902可對應於(例如)如本文所論述之傳輸器614。用於接收或掃描之ASIC 904可對應於(例如)如本文所論述之接收器610。用於界定傳輸時間或使時序同步之ASIC 906可對應於(例如)如本文所論述之時序控制器634。用於轉變狀態之ASIC 908可對應於(例如)如本文所論述之狀態控制器644。

如上文所指出，在一些態樣中，此等組件可經由適當處理器組件來實施。在一些態樣中，可至少部分地使用如本文中所教示之結構來實施此等處理器組件。在一些態樣中，處理器可經調適以實施此等組件中之一或多者之功能性的一部分或全部。在一些態樣中，由虛線框表示之組件

中的一或多者係可選的。

如上文所指出，裝置800及900可包含一或多個積體電路。舉例而言，在一些態樣中，單一積體電路可實施所說明組件中的一或多者的功能性，而在其他態樣中，一個以上積體電路可實施所說明組件中的一或多者的功能性。

另外，圖8及圖9所表示之組件及功能以及本文所述之其他組件及功能可使用任何適當構件來實施。亦可至少部分地使用如本文中所教示之相應結構來實施此等構件。舉例而言，上文結合圖8及圖9之"用於…之ASIC"組件所述之組件亦可對應於經類似指定之"用於…之構件"功能性。因此，在一些態樣中，可使用如本文所教示之處理器組件中的一或多者、積體電路或其他適當結構來實施此等構件中的一或多者。

又，應理解，本文中使用諸如"第一"、"第二"等之名稱對元件進行之任何引用大體不限制彼等元件之數量或次序。實情為，此等名稱可在本文中用作在兩個或兩個以上元件或一元件之執行個體之間作出區分的方便方法。因此，對第一元件及第二元件之引用並不意謂彼處僅可使用兩個元件或第一元件必須以某方式在第二元件之前。又，除非另有陳述，否則元件集合可包含一或多個元件。另外，在該描述或申請專利範圍中使用的具有形式"以下各者中之至少一者：A、B或C"的術語意謂"A或B或C或其任何組合"。

熟習此項技術者應理解，可使用多種不同技術及技藝中

之任一者來表示資訊及信號。舉例而言，可由電壓、電流、電磁波、磁場或粒子、光場或粒子，或其任何組合來表示可遍及上文描述而引用之資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及碼片。

熟習此項技術者將進一步瞭解，結合本文所揭示之態樣而描述的各種說明性邏輯區塊、模組、處理器、構件、電路及演算法步驟中之任一者可實施為電子硬體(例如，可使用源編碼或某其他技術而設計的數位實施、類比實施或兩者之組合)、併有指令之各種形式的程式或設計碼(為方便起見，其在本文中可稱為"軟體"或"軟體模組")，或兩者之組合。為了清楚地說明硬體與軟體之此可互換性，各種說明性組件、區塊、模組、電路及步驟已在上文大體就其功能性而加以描述。將此功能性實施為硬體還是軟體視特定應用及外加於整個系統之設計約束而定。熟習此項技術者可針對每一特定應用以不同方式實施所述功能性，但此等實施決策不應解譯為導致偏離本揭示案之範疇。

結合本文所揭示之態樣而描述的各種說明性邏輯區塊、模組及電路可實施於積體電路("IC")、存取終端機或存取點內，或由積體電路("IC")、存取終端機或存取點執行。IC可包含通用處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FGPA)或經設計以執行本文所述之功能的其他可程式化邏輯設備、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件、電力組件、光學組件、機械組件，或其任何組合，且可執行駐留於IC內或IC外或IC內及

IC外之程式碼或指令。通用處理器可為微處理器，但在替代例中，該處理器可為任何習知處理器、控制器、微控制器或狀態機。亦可將處理器實施為計算設備之組合，例如，DSP與微處理器之組合、複數個微處理器、結合一DSP核心之一或多個微處理器，或任何其他此組態。

應理解，在任何所揭示過程中的步驟之任何特定次序或階層為實例方法之實例。基於設計偏好，應理解，在過程中之步驟的特定次序或階層可在保持處於本揭示案之範疇內的同時經重新排列。隨附方法項以實例次序呈現各步驟之要素，且並不意欲限於所呈現之特定次序或階層。

結合本文所揭示之態樣而描述的方法或演算法之步驟可直接實施於硬體中、由處理器執行之軟體模組中，或兩者之組合中。軟體模組(例如，包括可執行指令及相關資料)及其他資料可駐留於諸如RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、暫存器、硬碟、可移除式碟片、CD-ROM或此項技術中已知之任何其他形式的電腦可讀儲存媒體的資料記憶體中。實例儲存媒體可耦接至諸如電腦/處理器(為方便起見，其在本文中可稱為"處理器")的機器，使得處理器可自儲存媒體讀取資訊(例如，程式碼)及將資訊(例如，程式碼)寫入至儲存媒體。實例儲存媒體可整合至處理器。處理器及儲存媒體可駐留於ASIC中。ASIC可駐留於使用者裝備中。在替代例中，處理器及儲存媒體可作為離散組件駐留於使用者裝備中。此外，在一些態樣中，任何適當電腦程式產品可包含

電腦可讀媒體，該電腦可讀媒體包含與本揭示案之態樣中之一或多者有關的程式碼(例如，可由至少一電腦執行)。在一些態樣中，電腦程式產品可包含封裝材料。

提供所揭示之態樣之先前描述以使任何熟習此項技術者能夠進行或使用本揭示案。熟習此項技術者將易於瞭解對此等態樣之各種修改，且本文所界定之一般原理可在不偏離本揭示案之範疇的情況下應用於其他態樣。因此，本揭示案並不意欲限於本文所展示之態樣，而應符合與本文所揭示之原理及新穎特徵一致的最廣泛範疇。

【圖式簡單說明】

圖1為無線通信系統之若干實例態樣的簡化方塊圖；

圖2為說明三層級工作循環方案之若干實例態樣的簡化狀態圖；

圖3為說明三層級工作循環方案之若干實例態樣的簡化時序圖；

圖4A、圖4B及圖4C為可由接收節點執行之工作循環操作之若干實例態樣的流程圖；

圖5A、圖5B及圖5C為可由傳輸節點執行之工作循環操作之若干實例態樣的流程圖；

圖6為說明通信系統之組件之若干實例態樣的簡化方塊圖；

圖7為通信組件之若干實例態樣的簡化方塊圖；及

圖8及圖9為經組態以提供如本文所教示之多層級工作循環的裝置之若干實例態樣的簡化方塊圖。

根據慣例，該等圖式中所說明之各種特徵可能未按比例繪製。因此，為清楚起見，可任意擴大或縮小各種特徵之尺寸。另外，為清楚起見，可簡化該等圖式中之一些。因此，圖式可能未描繪給定裝置(例如，設備)或方法之所有組件。最後，相同參考數字可用於貫穿說明書及諸圖而指示相同特徵。

【主要元件符號說明】

100	無線通信系統
102	無線節點
104	無線節點
106	無線節點
108	收發器
110	收發器
112	收發器
200	狀態轉變/狀態圖
202	待用狀態
204	作用中狀態
206	週期性狀態
208	線
210	線
212	線
214	線
216	線
300	時序

302	週期性掃描間隔/週期性間隔時序
304A	掃描週期
304B	掃描週期
306	待用掃描間隔/待用間隔時序
308	陰影線區域
310	交叉陰影線區域
312	週期
600	系統
602	傳輸節點
604	接收節點
606	收發器
608	收發器
610	接收器
612	接收器
614	傳輸器
616	傳輸器
618	時序控制器
620	資料記憶體
622	時序間隔
624	時序偏移
626	資訊
628	狀態控制器
630	計時器/計數器
632	訊息控制器

634	時序控制器
636	時序間隔
638	時序偏移
640	節點類型
642	資料記憶體
644	狀態控制器
646	訊息控制器
648	計時器/計數器
702	第一設備
704	第二設備
706	無線通信鏈路
708	傳輸("TX")資料處理器
710	資料緩衝器
712	調變器
714	傳輸器("TMTR")
716	天線
718	天線
720	接收器("RCVR")
722	解調變器("DEMOD")
724	接收("RX")資料處理器
726	傳輸("TX")資料處理器
728	調變器
730	傳輸器("TMTR")
732	控制器

734	接收器 ("RCVR")
736	解調變器 ("DEMODO")
738	接收 ("RX") 資料處理器
740	控制器
742	資料記憶體
744	資料記憶體
746	工作循環控制組件
748	工作循環控制組件
800	裝置
802	用於掃描或接收之 ASIC
804	用於轉變狀態之 ASIC
806	用於使時序相關之 ASIC
808	用於傳輸之 ASIC
900	裝置
902	用於傳輸之 ASIC
904	用於接收或掃描之 ASIC
906	用於界定傳輸時間或使時序同步之 ASIC
908	用於轉變狀態之 ASIC
TO1	逾時週期
TO2	逾時週期

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種用於無線通信之工作循環方案，其使用三個或三個以上工作循環層級。在一些態樣中，一無線設備可在一與一第一工作循環相關聯之作用中狀態中持續地掃描以發現信號，在一與一第二工作循環相關聯之週期性狀態期間週期性地掃描以發現信號，且在一與一第三工作循環相關聯之待用狀態期間週期性地掃描以發現信號。此處，該第二工作循環可低於該第一工作循環，且該第三工作循環可低於該第二工作循環。在一些態樣中，不同狀態之時序可為相關的。在一些態樣中，一系統中之每一無線設備可獨立地控制其工作循環狀態。

六、英文發明摘要：

A duty cycle scheme for wireless communication employs three or more duty cycle levels. In some aspects, a wireless device may continually scan for signals in an active state associated with a first duty cycle, periodically scan for signals during a periodic state associated with a second duty cycle, and periodically scan for signals during a standby state associated with a third duty cycle. Here, the second duty cycle may be lower than the first duty cycle and the third duty cycle may be lower than the second duty cycle. In some aspects the timing of different states may be correlated. In some aspects each wireless in a system may independently control its duty cycle states.

十、申請專利範圍：

1. 一種無線通信方法，其包含：

在一第一操作狀態期間，根據一第一工作循環掃描該頻道；

在一第二操作狀態期間，根據一第二工作循環掃描該頻道，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在一第三操作狀態期間，根據一第三工作循環掃描該頻道，其中該第三工作循環低於該第二工作循環。

2. 如請求項1之方法，其中該第一操作狀態包含一作用中狀態，該第二操作狀態包含一週期性狀態，且該第三操作狀態包含一待用狀態。

3. 如請求項1之方法，其中：

根據該第二工作循環之該頻道掃描包含在基於一第一時間間隔之時間週期性地掃描；

根據該第三工作循環之該頻道掃描包含在基於一第二時間間隔之時間週期性地掃描；及

該第二時間間隔長於該第一時間間隔。

4. 如請求項3之方法，其中根據該第一工作循環之該頻道掃描包含連續掃描該頻道。

5. 如請求項3之方法，其中：

根據該第一工作循環之該頻道掃描包含在基於一第三時間間隔之時間週期性地掃描；及

該第三時間間隔短於該第一時間間隔。

6. 如請求項5之方法，其中該第三時間間隔對應於一足夠

高以俘獲一非同步封包之一前導的掃描速率。

7. 如請求項5之方法，其中該第一時間間隔、該第二時間間隔或該第三時間間隔中之任一者的持續時間係基於以下各者中之至少一者：一封包前導之大小、時脈漂移，或偵測不到一封包之可能性。

8. 如請求項1之方法，進一步包含：

若未在一第一逾時週期期間接收到一信號，則自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態；及

若未在一第二逾時週期期間接收到一信號，則自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態。

9. 如請求項8之方法，其中每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息。

10. 如請求項1之方法，進一步包含：

若未在一第一所界定數量之連續頻道掃描期間接收到一信號，則自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態；及

若未在一第二所界定數量之連續頻道掃描期間接收到一信號，則自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態。

11. 如請求項10之方法，其中每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息。

12. 如請求項1之方法，進一步包含：

若接收到一信號，則自該第三操作狀態轉變至該第一操作狀態；及

若接收到一信號，則自該第二操作狀態轉變至該第一操作狀態。

13. 如請求項12之方法，其中每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息。
14. 如請求項1之方法，進一步包含使在該第三操作狀態期間之該掃描的週期性時序與在該第二操作狀態期間之該掃描的週期性時序相關。
15. 如請求項14之方法，其中在該第三操作狀態期間之該掃描的該週期性時序及在該第二操作狀態期間之該掃描的該週期性時序係基於一共同時序偏移。
16. 如請求項1之方法，進一步包含在於該等頻道掃描中之任一者期間接收到一信號之情況下傳輸一回應信號，其中該回應信號包含一確認訊息或一對一傳呼訊息之回應。
17. 如請求項1之方法，進一步包含：
接收一傳呼訊息；及
傳輸一對該傳呼訊息之回應，其中該回應之該傳輸的時序提供在該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態期間之該掃描之時序的一指示。
18. 如請求項1之方法，進一步包含：
接收一傳呼訊息；及
傳輸一對該傳呼訊息之回應，其中該回應包括在該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態期間之該掃描之時序的一指示。
19. 如請求項1之方法，進一步包含：
在一所界定時間週期內，自複數個節點接收傳呼訊

息；及

傳輸一對該等傳呼訊息之單一回應。

20. 如請求項19之方法，其中該單一回應之該傳輸包含經由一對該複數個節點為共同之頻道來廣播該單一回應。

21. 如請求項19之方法，其中該單一回應之一前導之長度係基於與該複數個節點相關聯的相對掃描週期時間。

22. 如請求項1之方法，其中該第一工作循環、該第二工作循環或該第三工作循環中之至少一者係基於一節點類型。

23. 一種用於無線通信之裝置，其包含：

一狀態控制器，其經組態以控制在一第一操作狀態、一第二操作狀態與一第三操作狀態之間的轉變；及

一接收器，其經組態以：

在該第一操作狀態期間，根據一第一工作循環掃描一頻道；

在該第二操作狀態期間，根據一第二工作循環掃描該頻道，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在該第三操作狀態期間，根據一第三工作循環掃描該頻道，其中該第三工作循環低於該第二工作循環。

24. 如請求項23之裝置，其中該第一操作狀態包含一作用中狀態，該第二操作狀態包含一週期性狀態，且該第三操作狀態包含一待用狀態。

25. 如請求項23之裝置，其中：

根據該第二工作循環之該頻道掃描包含在基於一第一

時間間隔之時間週期性地掃描；

根據該第三工作循環之該頻道掃描包含在基於一第二時間間隔之時間週期性地掃描；及

該第二時間間隔長於該第一時間間隔。

26. 如請求項25之裝置，其中根據該第一工作循環之該頻道掃描包含連續掃描該頻道。

27. 如請求項25之裝置，其中：

根據該第一工作循環之該頻道掃描包含在基於一第三時間間隔之時間週期性地掃描；及

該第三時間間隔短於該第一時間間隔。

28. 如請求項27之裝置，其中該第三時間間隔對應於一足夠高以俘獲一非同步封包之一前導的掃描速率。

29. 如請求項27之裝置，其中該第一時間間隔、該第二時間間隔或該第三時間間隔中之任一者的持續時間係基於以下各者中之至少一者：一封包前導之大小、時脈漂移，或偵測不到一封包之可能性。

30. 如請求項23之裝置，其中該狀態控制器進一步經組態以：

若未在一第一逾時週期期間接收到一信號，則自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態；及

若未在一第二逾時週期期間接收到一信號，則自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態。

31. 如請求項30之裝置，其中每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息。

32. 如請求項23之裝置，其中該狀態控制器進一步經組態以：

若未在一第一所界定數量之連續頻道掃描期間接收到一信號，則自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態；及

若未在一第二所界定數量之連續頻道掃描期間接收到一信號，則自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態。

33. 如請求項32之裝置，其中每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息。

34. 如請求項23之裝置，其中該狀態控制器進一步經組態以：

若接收到一信號，則自該第三操作狀態轉變至該第一操作狀態；及

若接收到一信號，則自該第二操作狀態轉變至該第一操作狀態。

35. 如請求項34之裝置，其中每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息。

36. 如請求項23之裝置，進一步包含一時序控制器，該時序控制器經組態以使在該第三操作狀態期間之該掃描的週期性時序與在該第二操作狀態期間之該掃描的週期性時序相關。

37. 如請求項36之裝置，其中在該第三操作狀態期間之該掃描的該週期性時序及在該第二操作狀態期間之該掃描的該週期性時序係基於一共同時序偏移。

38. 如請求項23之裝置，進一步包含一傳輸器，該傳輸器經

組態以在該接收器於該等頻道掃描中之任一者期間接收到一信號的情況下，傳輸一回應信號，其中該回應信號包含一確認訊息或一對一傳呼訊息之回應。

39. 如請求項23之裝置，其中：

該接收器進一步經組態以接收一傳呼訊息；及

該裝置進一步包含一傳輸器，該傳輸器經組態以傳輸一對該傳呼訊息之回應，其中該回應之該傳輸的時序提供在該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態期間之該掃描之時序的指示。

40. 如請求項23之裝置，其中：

該接收器進一步經組態以接收一傳呼訊息；及

該裝置進一步包含一傳輸器，該傳輸器經組態以傳輸一對該傳呼訊息之回應，其中該回應包括在該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態期間之該掃描之時序的指示。

41. 如請求項23之裝置，其中：

該接收器進一步經組態以在一界定時間週期內，自複數個節點接收傳呼訊息；及

該裝置進一步包含一經組態以傳輸一對該等傳呼訊息之單一回應的傳輸器。

42. 如請求項41之裝置，其中該單一回應之該傳輸包含經由一對該複數個節點為共同之頻道來廣播該單一回應。

43. 如請求項41之裝置，其中該單一回應之一前導之長度係基於與該複數個節點相關聯的相對掃描週期時間。

44. 如請求項23之裝置，其中該第一工作循環、該第二工作循環或該第三工作循環中之至少一者係基於一節點類型。

45. 一種用於無線通信之裝置，其包含：

用於在一第一操作狀態期間，根據一第一工作循環掃描一頻道的構件；

用於在一第二操作狀態期間，根據一第二工作循環掃描該頻道的構件，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

用於在一第三操作狀態期間，根據一第三工作循環掃描該頻道的構件，其中該第三工作循環低於該第二工作循環。

46. 如請求項45之裝置，其中該第一操作狀態包含一作用中狀態，該第二操作狀態包含一週期性狀態，且該第三操作狀態包含一待用狀態。

47. 如請求項45之裝置，其中：

根據該第二工作循環之該頻道掃描包含在基於一第一時間間隔之時間週期性地掃描；

根據該第三工作循環之該頻道掃描包含在基於一第二時間間隔之時間週期性地掃描；及

該第二時間間隔長於該第一時間間隔。

48. 如請求項47之裝置，其中根據該第一工作循環之該頻道掃描包含連續掃描該頻道。

49. 如請求項47之裝置，其中：

根據該第一工作循環之該頻道掃描包含在基於一第三時間間隔之時間週期性地掃描；及

該第三時間間隔短於該第一時間間隔。

50. 如請求項49之裝置，其中該第三時間間隔對應於一足夠高以俘獲一非同步封包之一前導的掃描速率。

51. 如請求項49之裝置，其中該第一時間間隔、該第二時間間隔或該第三時間間隔中之任一者的持續時間係基於以下各者中之至少一者：一封包前導之大小、時脈漂移，或偵測不到一封包之可能性。

52. 如請求項45之裝置，進一步包含：

用於在未在一第一逾時週期期間接收到一信號的情況下，自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態的構件；及

用於在未在一第二逾時週期期間接收到一信號的情況下，自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態的構件。

53. 如請求項52之裝置，其中每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息。

54. 如請求項45之裝置，進一步包含：

用於在未在一第一所界定數量之連續頻道掃描期間接收到一信號的情況下，自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態的構件；及

用於在未在一第二所界定數量之連續頻道掃描期間接收到一信號的情況下，自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態的構件。

55. 如請求項54之裝置，其中每一信號包含一封包、一資料

封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息。

56. 如請求項45之裝置，進一步包含：

用於在接收到一信號的情況下，自該第三操作狀態轉變至該第一操作狀態的構件；及

用於在接收到一信號的情況下，自該第二操作狀態轉變至該第一操作狀態的構件。

57. 如請求項56之裝置，其中每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息。

58. 如請求項45之裝置，進一步包含用於使在該第三操作狀態期間之該掃描之週期性時序與在該第二操作狀態期間之該掃描之週期性時序相關的構件。

59. 如請求項58之裝置，其中在該第三操作狀態期間之該掃描之該週期性時序及在該第二操作狀態期間之該掃描之該週期性時序係基於一共同時序偏移。

60. 如請求項45之裝置，進一步包含用於在該等頻道掃描中之任一者期間接收到一信號的情況下傳輸一回應信號的構件，其中該回應信號包含一確認訊息或一對一傳呼訊息之回應。

61. 如請求項45之裝置，進一步包含：

用於接收一傳呼訊息的構件；及

用於傳輸一對該傳呼訊息之回應的構件，其中該回應之該傳輸的時序提供在該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態期間之該掃描之時序的指示。

62. 如請求項45之裝置，進一步包含：

用於接收一傳呼訊息的構件；及

用於傳輸一對該傳呼訊息之回應的構件，其中該回應包括在該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態期間之該掃描之時序的指示。

63. 如請求項45之裝置，進一步包含：

用於在一界定時間週期內，自複數個節點接收傳呼訊息的構件；及

用於傳輸一對該等傳呼訊息之單一回應的構件。

64. 如請求項63之裝置，其中該單一回應之該傳輸包含經由一對於該複數個節點為共同之頻道來廣播該單一回應。

65. 如請求項63之裝置，其中該單一回應之一前導之長度係基於與該複數個節點相關聯的相對掃描週期時間。

66. 如請求項45之裝置，其中該第一工作循環、該第二工作循環或該第三工作循環中之至少一者係基於一節點類型。

67. 一種用於無線通信之電腦程式產品，其包含：

電腦可讀媒體，其包含可執行以進行以下操作之程式碼：

在一第一操作狀態期間，根據一第一工作循環掃描一頻道；

在一第二操作狀態期間，根據一第二工作循環掃描該頻道，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在一第三操作狀態期間，根據一第三工作循環掃描

該頻道，其中該第三工作循環低於該第二工作循環。

68. 一種用於無線通信之耳機，其包含：

一接收器，其經組態以：

在一第一操作狀態期間，根據一第一工作循環掃描一頻道；

在一第二操作狀態期間，根據一第二工作循環掃描該頻道，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在一第三操作狀態期間，根據一第三工作循環掃描該頻道，其中該第三工作循環低於該第二工作循環；及

一轉換器，其經組態以基於經由該接收器接收之資料提供一音訊輸出。

69. 一種用於無線通信之腕錶，其包含：

一接收器，其經組態以：

在一第一操作狀態期間，根據一第一工作循環掃描一頻道；

在一第二操作狀態期間，根據一第二工作循環掃描該頻道，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在一第三操作狀態期間，根據一第三工作循環掃描該頻道，其中該第三工作循環低於該第二工作循環；及

一使用者介面，其經組態以基於經由該接收器接收之資料提供一指示。

70. 一種用於無線通信之感應設備，其包含：

一接收器，其經組態以：

在一第一操作狀態期間，根據一第一工作循環掃描

一頻道；

在一第二操作狀態期間，根據一第二工作循環掃描該頻道，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在一第三操作狀態期間，根據一第三工作循環掃描該頻道，其中該第三工作循環低於該第二工作循環；及

一感應器，其經組態以提供待於以下操作狀態中之至少一者期間傳輸之資料：該第一操作狀態、該第二操作狀態或該第三操作狀態。

71. 一種無線通信方法，其包含：

在一第一操作狀態期間之任何時間，於一頻道上傳輸，其中該第一操作狀態與一第一工作循環相關聯；

在一第二操作狀態期間，於基於與一第二工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在一第三操作狀態期間，於基於與一第三工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第三工作循環低於該第二工作循環。

72. 如請求項71之方法，其中該第一操作狀態包含一作用中狀態，該第二操作狀態包含一週期性狀態，且該第三操作狀態包含一待用狀態。

73. 如請求項71之方法，其中：

該在該第二操作狀態期間之傳輸包含在一與該與該第二工作循環相關聯之掃描時序一致的時間傳輸；

該在該第三操作狀態期間之傳輸包含足夠頻繁地傳

輸，使得在該第三操作狀態期間之至少一傳輸在時間上與該與該第三工作循環相關聯之掃描時序一致；

該與該第二工作循環相關聯之掃描時序係基於一第一時間間隔；

該與該第三工作循環相關聯之掃描時序係基於一第二時間間隔；及

該第二時間間隔長於該第一時間間隔。

74. 如請求項73之方法，其中該第一工作循環與連續掃描相關聯。

75. 如請求項73之方法，其中：

該第一工作循環與根據一第三時間間隔之掃描相關聯；及

該第三時間間隔短於該第一時間間隔。

76. 如請求項75之方法，其中該在該第一操作狀態期間之傳輸包含傳輸封包，該等封包中之每一者具有一長於該第三時間間隔之前導。

77. 如請求項71之方法，進一步包含：

在一第一無線節點處，接收與一第二無線節點之掃描時序有關的時序資訊；

基於該所接收之時序資訊，界定該第二操作狀態之傳輸時間；及

基於該所接收之時序資訊，界定該第三操作狀態之該等傳輸時間。

78. 如請求項71之方法，進一步包含基於一第二無線節點之

操作狀態的估計，在一第一無線節點處於該第一操作狀態、該第二操作狀態與該第三操作狀態之間轉變。

79. 如請求項71之方法，進一步包含掃描該頻道以發現一回應於該頻道上之該等傳輸中之一者的回應信號。

80. 如請求項71之方法，進一步包含：

若未在一第一逾時週期期間傳輸一信號，或在該第一逾時週期期間傳輸一信號但未接收到一回應信號，則自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態；及

若未在一第二逾時週期期間傳輸一信號，或在該第二逾時週期期間傳輸一信號但未接收到一回應信號，則自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態。

81. 如請求項80之方法，其中：

每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息；及

每一回應信號包含對傳呼訊息之一回應、對發現訊息之一回應、對一控制訊息之一回應，或一確認訊息。

82. 如請求項71之方法，進一步包含：

若在一對應於一第二無線節點之一第一界定數量之連續頻道掃描的第一時間週期期間未傳輸一信號，或傳輸一信號但未由一第一無線節點接收到一回應信號，則在該第一無線節點處，自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態；及

若在一對應於該第二無線節點之一第二界定數量之連續頻道掃描的第二時間週期期間未傳輸一信號，或傳輸

一信號但未由該第一無線節點接收到一回應信號，則在該第一無線節點處，自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態。

83. 如請求項82之方法，其中：

每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息；及

每一回應信號包含對傳呼訊息之一回應、對發現訊息之一回應、對一控制訊息之一回應，或一確認訊息。

84. 如請求項71之方法，進一步包含：

在該第三操作狀態期間傳輸一傳呼訊息；及

若接收到一對該傳呼訊息之回應，則自該第三操作狀態轉變至該第一操作狀態。

85. 如請求項71之方法，進一步包含在於該第二操作狀態期間傳輸一信號且接收到一回應信號之情況下，自該第二操作狀態轉變至該第一操作狀態。

86. 如請求項85之方法，其中：

該信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息；及

該回應信號包含對傳呼訊息之一回應、對發現訊息之一回應、對一控制訊息之一回應，或一確認訊息。

87. 如請求項71之方法，進一步包含使與該第二操作狀態相關聯之週期性時序與與該第三操作狀態相關聯之週期性時序同步。

88. 如請求項87之方法，其中該與該第三操作狀態相關聯之

週期性時序及該與該第二操作狀態相關聯之週期性時序係基於一共同時序偏移。

89. 如請求項71之方法，進一步包含：

傳輸一傳呼訊息；及

接收一對該傳呼訊息之回應，其中該回應之該接收的時序提供一對於該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態之一時序邊界的指示。

90. 如請求項71之方法，進一步包含：

傳輸一傳呼訊息；及

接收一對該傳呼訊息之回應，其中該回應包括一對於該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態之一時序邊界的指示。

91. 如請求項71之方法，其中該第一工作循環、該第二工作循環或該第三工作循環中之至少一者係基於一節點類型。

92. 一種用於無線通信之裝置，其包含：

一狀態控制器，其經組態以控制在一第一操作狀態、一第二操作狀態與一第三操作狀態之間的轉變；及

一傳輸器，其經組態以：

在該第一操作狀態期間之任何時間，於一頻道上傳輸，其中該第一操作狀態與一第一工作循環相關聯；

在該第二操作狀態期間，於基於與一第二工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在該第三操作狀態期間，於基於與一第三工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第三工作循環低於該第二工作循環。

93. 如請求項92之裝置，其中該第一操作狀態包含一作用中狀態，該第二操作狀態包含一週期性狀態，且該第三操作狀態包含一待用狀態。

94. 如請求項92之裝置，其中：

該在該第二操作狀態期間之傳輸包含在一與該與該第二工作循環相關聯之掃描時序一致的時間傳輸；

該在該第三操作狀態期間之傳輸包含足夠頻繁地傳輸，使得在該第三操作狀態期間之至少一傳輸在時間上與該與該第三工作循環相關聯之掃描時序一致；

該與該第二工作循環相關聯之掃描時序係基於一第一時間間隔；

該與該第三工作循環相關聯之掃描時序係基於一第二時間間隔；及

該第二時間間隔長於該第一時間間隔。

95. 如請求項94之裝置，其中該第一工作循環與連續掃描相關聯。

96. 如請求項94之裝置，其中：

該第一工作循環與根據一第三時間間隔之掃描相關聯；及

該第三時間間隔短於該第一時間間隔。

97. 如請求項96之裝置，其中該在該第一操作狀態期間之傳

輸包含傳輸封包，該等封包中之每一者具有一長於該第三時間間隔之前導。

98. 如請求項92之裝置，進一步包含：

一接收器，其經組態以在一第一無線節點處接收與一第二無線節點之掃描時序有關的時序資訊；及

一時序控制器，其經組態以基於該所接收之時序資訊界定該第二操作狀態之傳輸時間，且進一步經組態以基於該所接收之時序資訊界定該第三操作狀態之該等傳輸時間。

99. 如請求項92之裝置，其中該狀態控制器進一步經組態以基於一第二無線節點之操作狀態的估計，在一第一無線節點處於該第一操作狀態、該第二操作狀態與該第三操作狀態之間轉變。

100. 如請求項92之裝置，進一步包含一經組態以掃描該頻道以發現一回應於該頻道上之該等傳輸中之一者之回應信號的接收器。

101. 如請求項92之裝置，其中該狀態控制器進一步經組態以：

在未於一第一逾時週期期間傳輸一信號或在該第一逾時週期期間傳輸一信號但未接收到一回應信號的情況下，自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態；及

在未於一第二逾時週期期間傳輸一信號或在該第二逾時週期期間傳輸一信號但未接收到一回應信號的情況下，自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態。

102. 如請求項101之裝置，其中：

每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息；及

每一回應信號包含對傳呼訊息之一回應、對發現訊息之一回應、對一控制訊息之一回應，或一確認訊息。

103. 如請求項92之裝置，其中該狀態控制器進一步經組態以：

在於一對應於一第二無線節點之一第一所界定數量之連續頻道掃描的第一時間週期期間未傳輸一信號，或傳輸一信號但未由一第一無線節點接收到一回應信號的情況下，在該第一無線節點處，自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態；及

在於一對應於該第二無線節點之一第二所界定數量之連續頻道掃描的第二時間週期期間未傳輸一信號，或傳輸一信號但未由該第一無線節點接收到一回應信號的情況下，在該第一無線節點處，自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態。

104. 如請求項103之裝置，其中：

每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息；及

每一回應信號包含對傳呼訊息之一回應、對發現訊息之一回應、對一控制訊息之一回應，或一確認訊息。

105. 如請求項92之裝置，其中：

該傳輸器進一步經組態以在該第三操作狀態期間傳輸

一傳呼訊息；及

該狀態控制器進一步經組態以在接收到一對該傳呼訊息之回應的情況下，自該第三操作狀態轉變至該第一操作狀態。

106. 如請求項92之裝置，其中該狀態控制器進一步經組態以在該第二操作狀態期間傳輸一信號且接收到一回應信號的情況下，自該第二操作狀態轉變至該第一操作狀態。

107. 如請求項106之裝置，其中：

該信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息；及

該回應信號包含對傳呼訊息之一回應、對發現訊息之一回應、對一控制訊息之一回應，或一確認訊息。

108. 如請求項92之裝置，進一步包含一時序控制器，該時序控制器經組態以使與該第二操作狀態相關聯之週期性時序與與該第三操作狀態相關聯之週期性時序同步。

109. 如請求項108之裝置，其中該與該第三操作狀態相關聯之週期性時序及該與該第二操作狀態相關聯之週期性時序係基於一共同時序偏移。

110. 如請求項92之裝置，其中：

該傳輸器進一步經組態以傳輸一傳呼訊息；及

該裝置進一步包含一接收器，該接收器經組態以接收一對該傳呼訊息之回應，其中該回應之該接收的時序提供一對於該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態之一時序邊界的指示。

111. 如請求項92之裝置，其中：

該傳輸器進一步經組態以傳輸一傳呼訊息；及

該裝置進一步包含一接收器，該接收器經組態以接收一對該傳呼訊息之回應，其中該回應包括一對於該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態之一時序邊界的指示。

112. 如請求項92之裝置，其中該第一工作循環、該第二工作循環或該第三工作循環中之至少一者係基於一節點類型。

113. 一種用於無線通信之裝置，其包含：

用於在一第一操作狀態期間之任何時間，於一頻道上傳輸的構件，其中該第一操作狀態與一第一工作循環相關聯；

用於在一第二操作狀態期間，於基於與一第二工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸的構件，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

用於在一第三操作狀態期間，於基於與一第三工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸的構件，其中該第三工作循環低於該第二工作循環。

114. 如請求項113之裝置，其中該第一操作狀態包含一作用中狀態，該第二操作狀態包含一週期性狀態，且該第三操作狀態包含一待用狀態。

115. 如請求項113之裝置，其中：

該在該第二操作狀態期間之傳輸包含在一與該與該第

二工作循環相關聯之掃描時序一致的時間傳輸；

該在該第三操作狀態期間之傳輸包含足夠頻繁地傳輸，使得在該第三操作狀態期間之至少一傳輸在時間上與該與該第三工作循環相關聯之掃描時序一致；

該與該第二工作循環相關聯之掃描時序係基於一第一時間間隔；

該與該第三工作循環相關聯之掃描時序係基於一第二時間間隔；及

該第二時間間隔長於該第一時間間隔。

116. 如請求項115之裝置，其中該第一工作循環與連續掃描相關聯。

117. 如請求項115之裝置，其中：

該第一工作循環與根據一第三時間間隔之掃描相關聯；及

該第三時間間隔短於該第一時間間隔。

118. 如請求項117之裝置，其中該在該第一操作狀態期間之傳輸包含傳輸封包，該等封包中之每一者具有一長於該第三時間間隔之前導。

119. 如請求項113之裝置，進一步包含：

用於在一第一無線節點處接收與一第二無線節點之掃描時序有關的時序資訊的構件；

用於基於該所接收之時序資訊界定該第二操作狀態之傳輸時間的構件；及

用於基於該所接收之時序資訊界定該第三操作狀態之

該等傳輸時間的構件。

120. 如請求項113之裝置，進一步包含用於基於一第二無線節點之操作狀態的估計，在一第一無線節點處於該第一操作狀態、該第二操作狀態與該第三操作狀態之間轉變的構件。

121. 如請求項113之裝置，進一步包含用於掃描該頻道以發現一回應於該頻道上之該等傳輸中之一者之回應信號的構件。

122. 如請求項113之裝置，進一步包含：

用於在未於一第一逾時週期期間傳輸一信號或在該第一逾時週期期間傳輸一信號但未接收到一回應信號的情況下，自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態的構件；及

用於在未在一第二逾時週期期間傳輸一信號或在該第二逾時週期期間傳輸一信號但未接收到一回應信號的情況下，自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態的構件。

123. 如請求項122之裝置，其中：

每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息；及

每一回應信號包含對傳呼訊息之一回應、對發現訊息之一回應、對一控制訊息之一回應，或一確認訊息。

124. 如請求項113之裝置，進一步包含：

用於在於一對應於一第二無線節點之一第一所界定數

量之連續頻道掃描的第一時間週期期間未傳輸一信號，或傳輸一信號但未由一第一無線節點接收到一回應信號的情況下，在該第一無線節點處，自該第一操作狀態轉變至該第二操作狀態的構件；及

用於在於一對應於該第二無線節點之一第二所界定數量之連續頻道掃描的第二時間週期期間未傳輸一信號或傳輸一信號但未由該第一無線節點接收到一回應信號的情況下，在該第一無線節點處，自該第二操作狀態轉變至該第三操作狀態的構件。

125. 如請求項124之裝置，其中：

每一信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息；及

每一回應信號包含對傳呼訊息之一回應、對發現訊息之一回應、對一控制訊息之一回應，或一確認訊息。

126. 如請求項113之裝置，進一步包含：

用於在該第三操作狀態期間傳輸一傳呼訊息的構件；及

用於在接收到一對該傳呼訊息之回應的情況下，自該第三操作狀態轉變至該第一操作狀態的構件。

127. 如請求項113之裝置，進一步包含用於在該第二操作狀態期間傳輸一信號且接收到一回應信號的情況下，自該第二操作狀態轉變至該第一操作狀態的構件。

128. 如請求項127之裝置，其中：

該信號包含一封包、一資料封包、一傳呼訊息、一發現訊息或一控制訊息；及

該回應信號包含對傳呼訊息之一回應、對發現訊息之一回應、對一控制訊息之一回應，或一確認訊息。

129. 如請求項113之裝置，進一步包含用於使與該第二操作狀態相關聯之週期性時序與與該第三操作狀態相關聯之週期性時序同步的構件。

130. 如請求項129之裝置，其中該與該第三操作狀態相關聯之週期性時序及該與該第二操作狀態相關聯之週期性時序係基於一共同時序偏移。

131. 如請求項113之裝置，進一步包含：

用於傳輸一傳呼訊息的構件；及

用於接收一對該傳呼訊息之回應的構件，其中該回應之該接收的時序提供一對於該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態之一時序邊界的指示。

132. 如請求項113之裝置，進一步包含：

用於傳輸一傳呼訊息的構件；及

用於接收一對該傳呼訊息之回應的構件，其中該回應包括一對於該第二操作狀態、該第三操作狀態，或該第二及該第三操作狀態之一時序邊界的指示。

133. 如請求項113之裝置，其中該第一工作循環、該第二工作循環或該第三工作循環中之至少一者係基於一節點類型。

134. 一種用於無線通信之電腦程式產品，其包含：

電腦可讀媒體，其包含可執行以進行以下操作之程式

碼：

在一第一操作狀態期間之任何時間，於一頻道上傳輸，其中該第一操作狀態與一第一工作循環相關聯；

在一第二操作狀態期間，於基於與一第二工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在一第三操作狀態期間，於基於與一第三工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第三工作循環低於該第二工作循環。

135. 一種用於無線通信之耳機，其包含：

一傳輸器，其經組態以：

在一第一操作狀態期間之任何時間，於一頻道上傳輸，其中該第一操作狀態與一第一工作循環相關聯；

在一第二操作狀態期間，於基於與一第二工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在一第三操作狀態期間，於基於與一第三工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第三工作循環低於該第二工作循環；及

一轉換器，其經組態以基於在以下操作狀態中之至少一者期間接收之資料而提供一音訊輸出：該第一操作狀態、該第二操作狀態或該第三操作狀態。

136. 一種用於無線通信之腕錶，其包含：

一傳輸器，其經組態以：

在一第一操作狀態期間之任何時間，於一頻道上傳輸，其中該第一操作狀態與一第一工作循環相關聯；

在一第二操作狀態期間，於基於與一第二工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在一第三操作狀態期間，於基於與一第三工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第三工作循環低於該第二工作循環；及

一使用者介面，其經組態以基於在以下操作狀態中之至少一者期間接收之資料而提供一指示：該第一操作狀態、該第二操作狀態或該第三操作狀態。

137. 一種用於無線通信之感應設備，其包含：

一傳輸器，其經組態以：

在一第一操作狀態期間之任何時間，於一頻道上傳輸，其中該第一操作狀態與一第一工作循環相關聯；

在一第二操作狀態期間，於基於與一第二工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第二工作循環低於該第一工作循環；及

在一第三操作狀態期間，於基於與一第三工作循環相關聯之掃描時序的時間，在該頻道上傳輸，其中該第三工作循環低於該第二工作循環；及

一感應器，其經組態以提供待經由該傳輸器傳輸之資料。

十一、圖式：

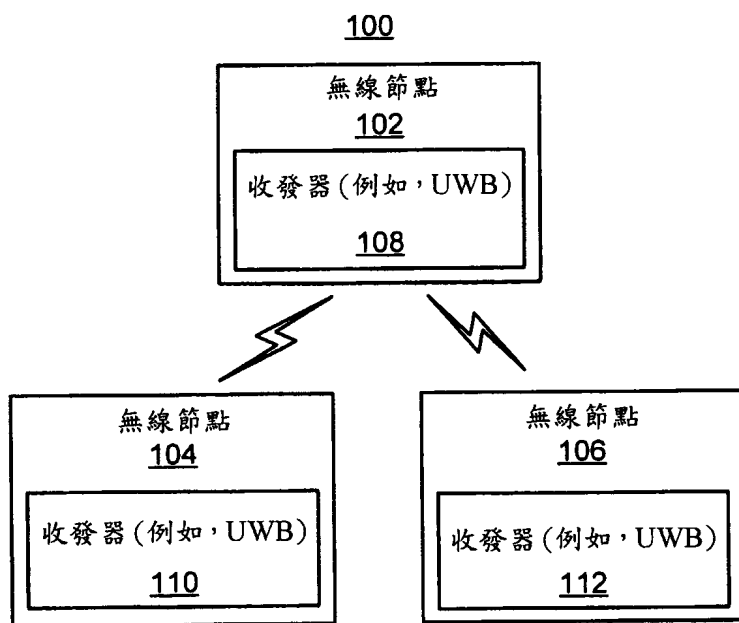


圖 1

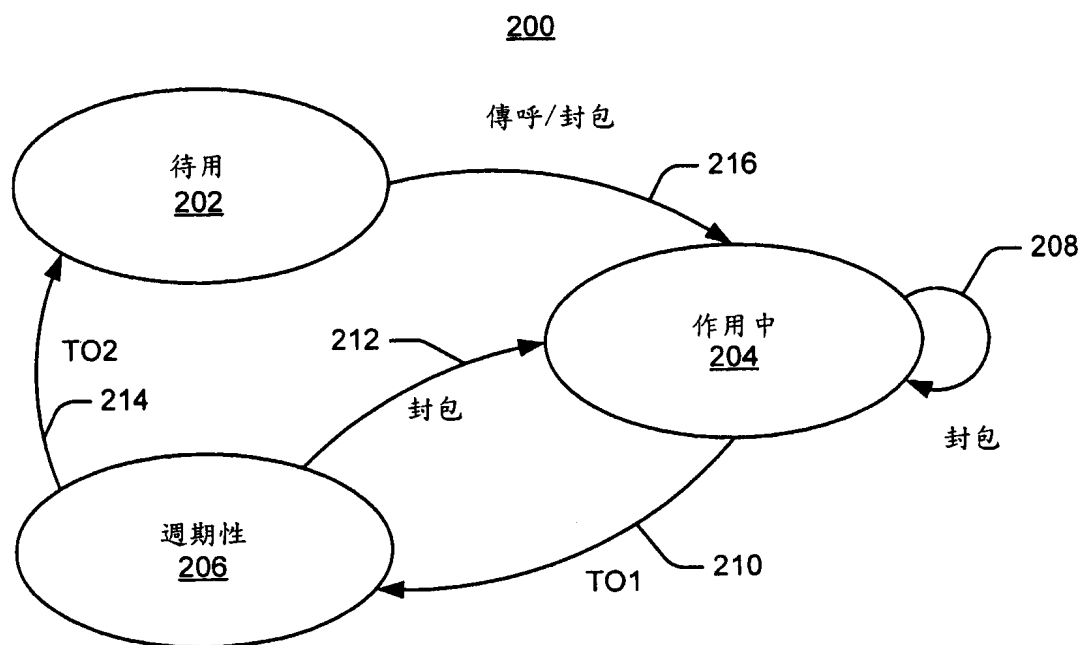


圖 2

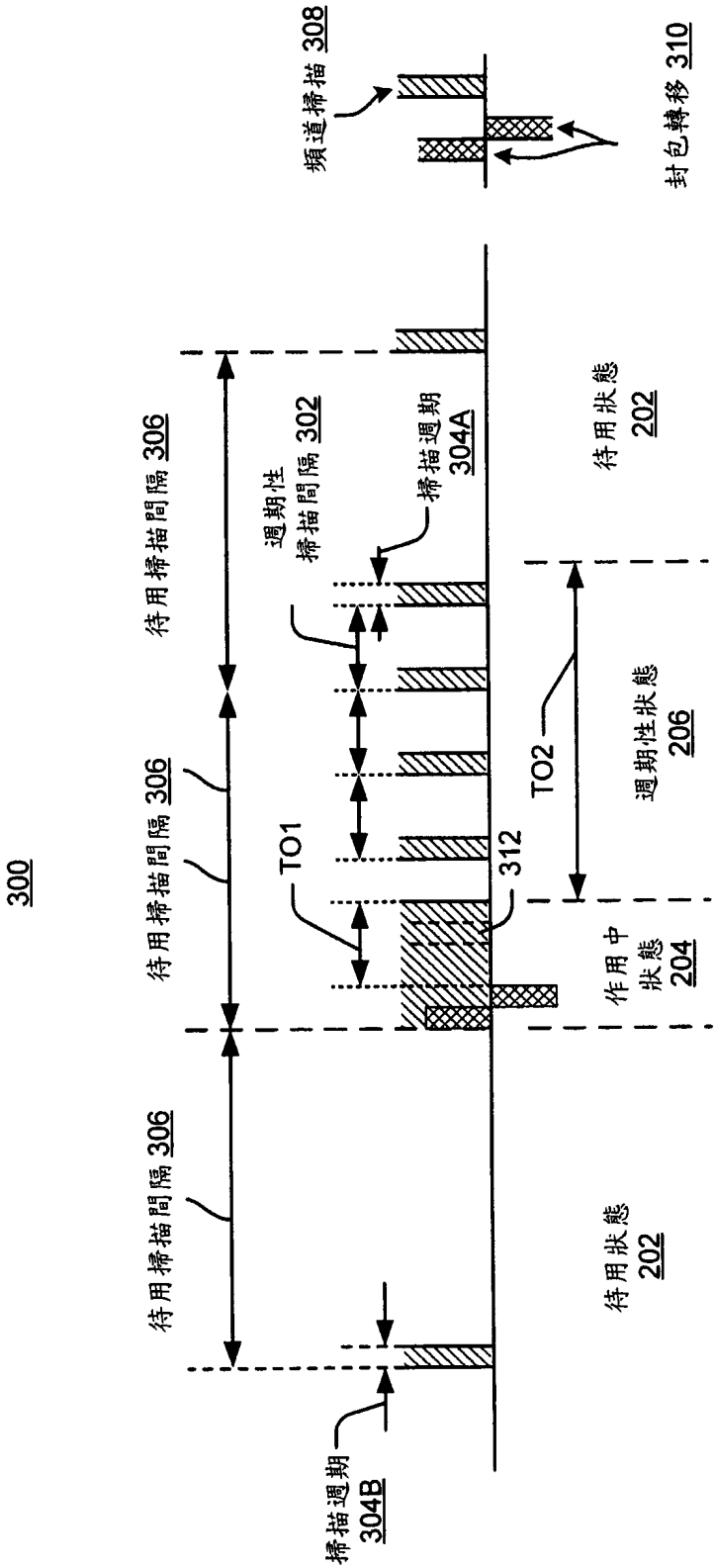


圖 3

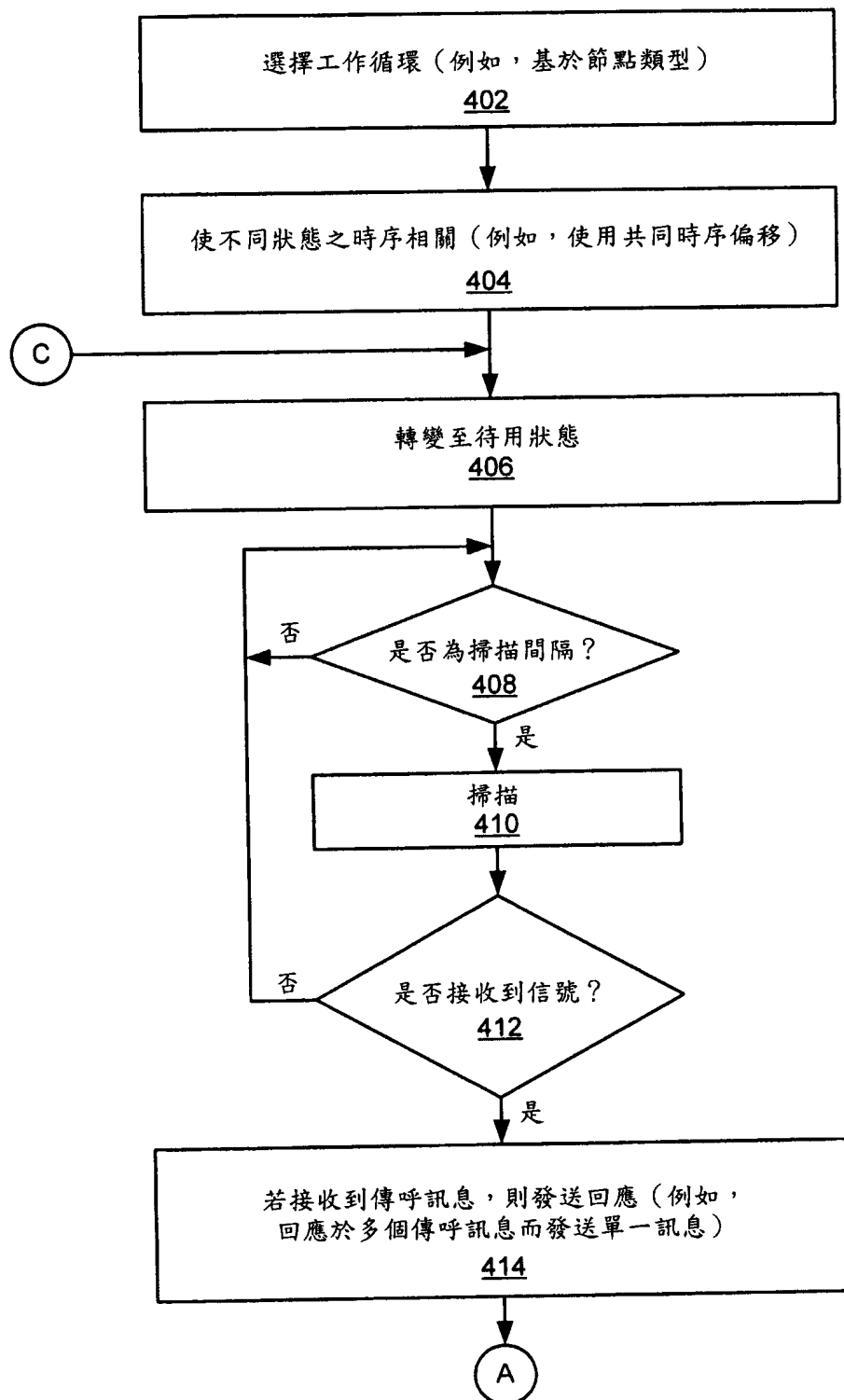


圖 4A

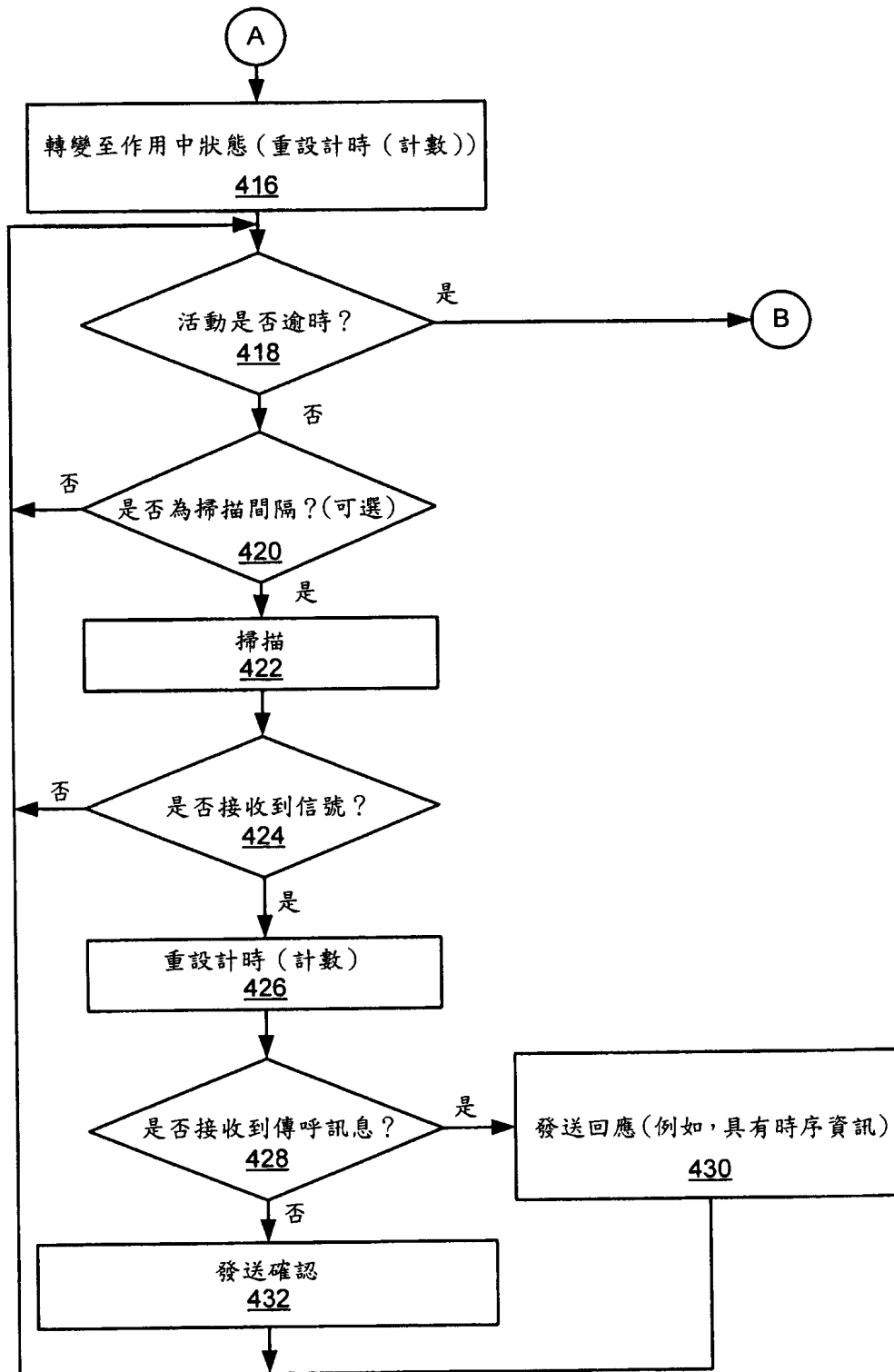


圖 4B

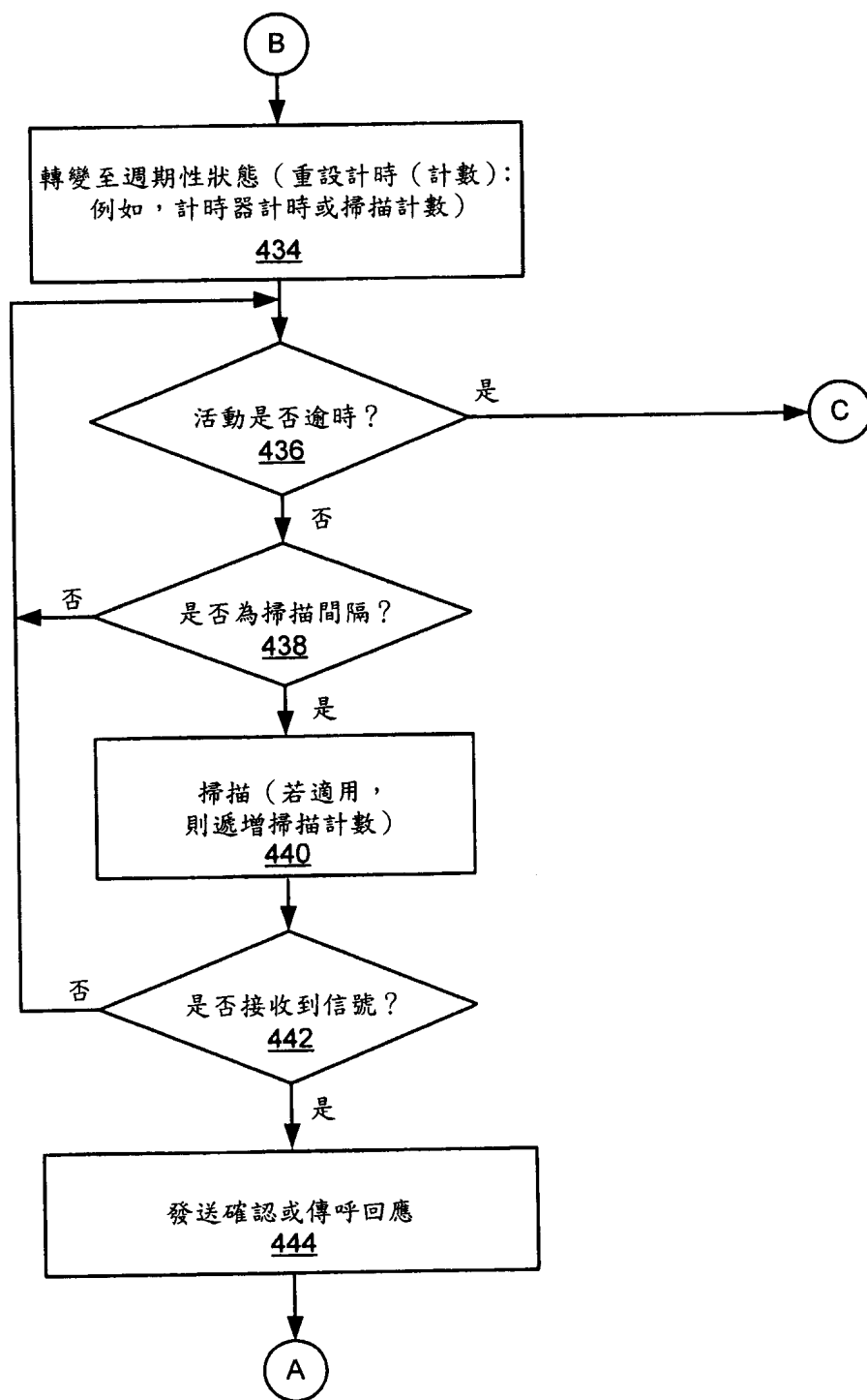


圖 4C

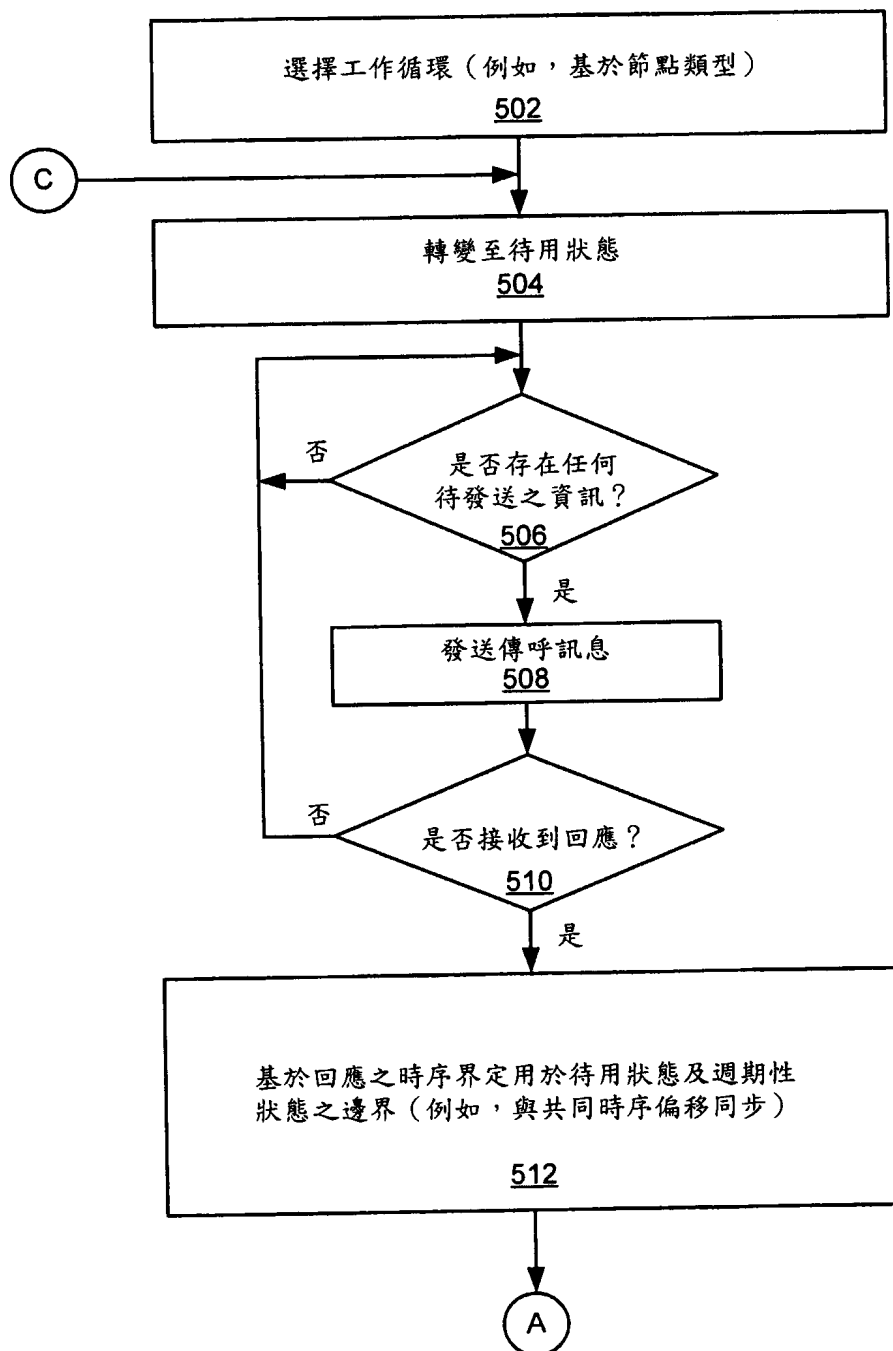


圖5A

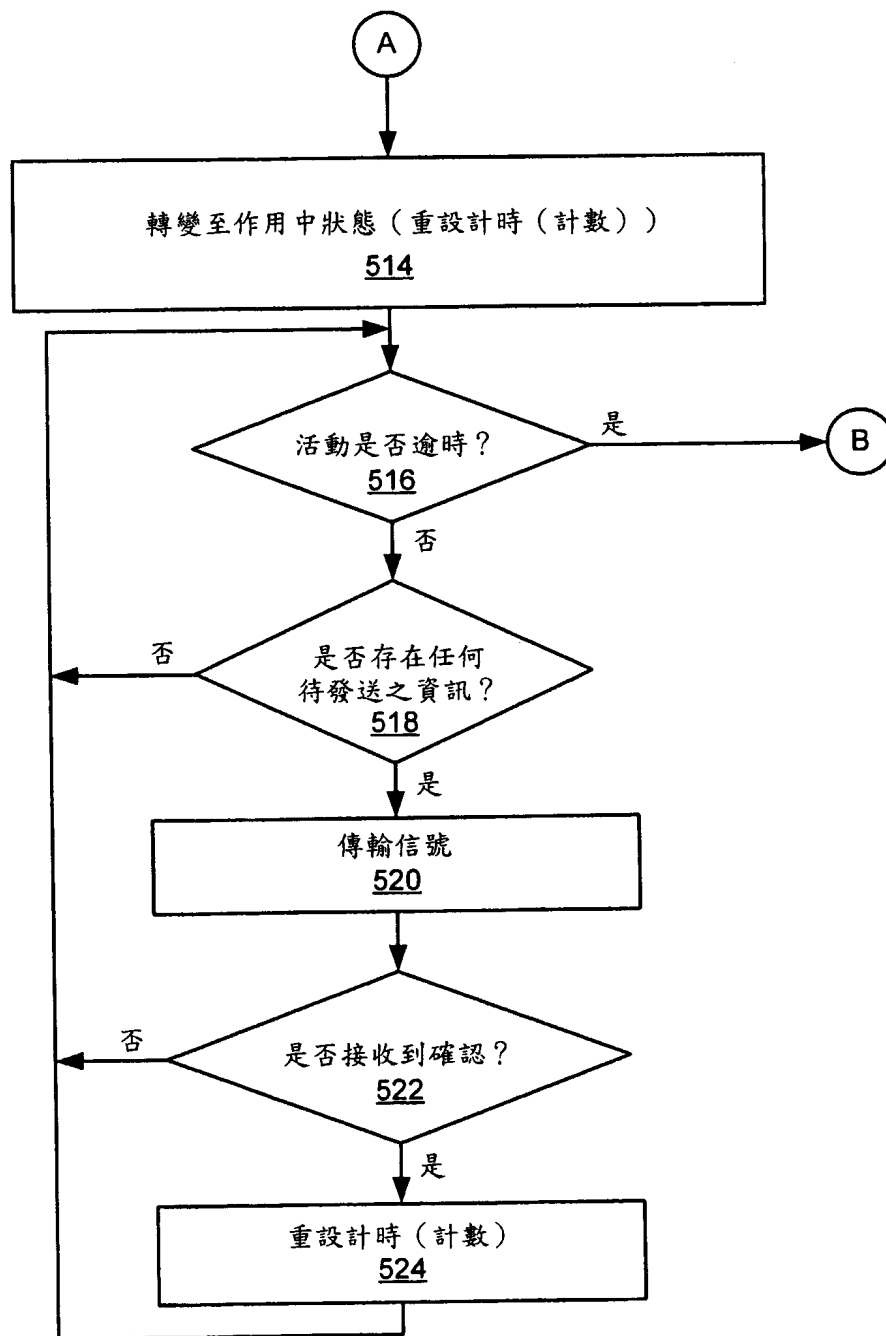


圖 5B

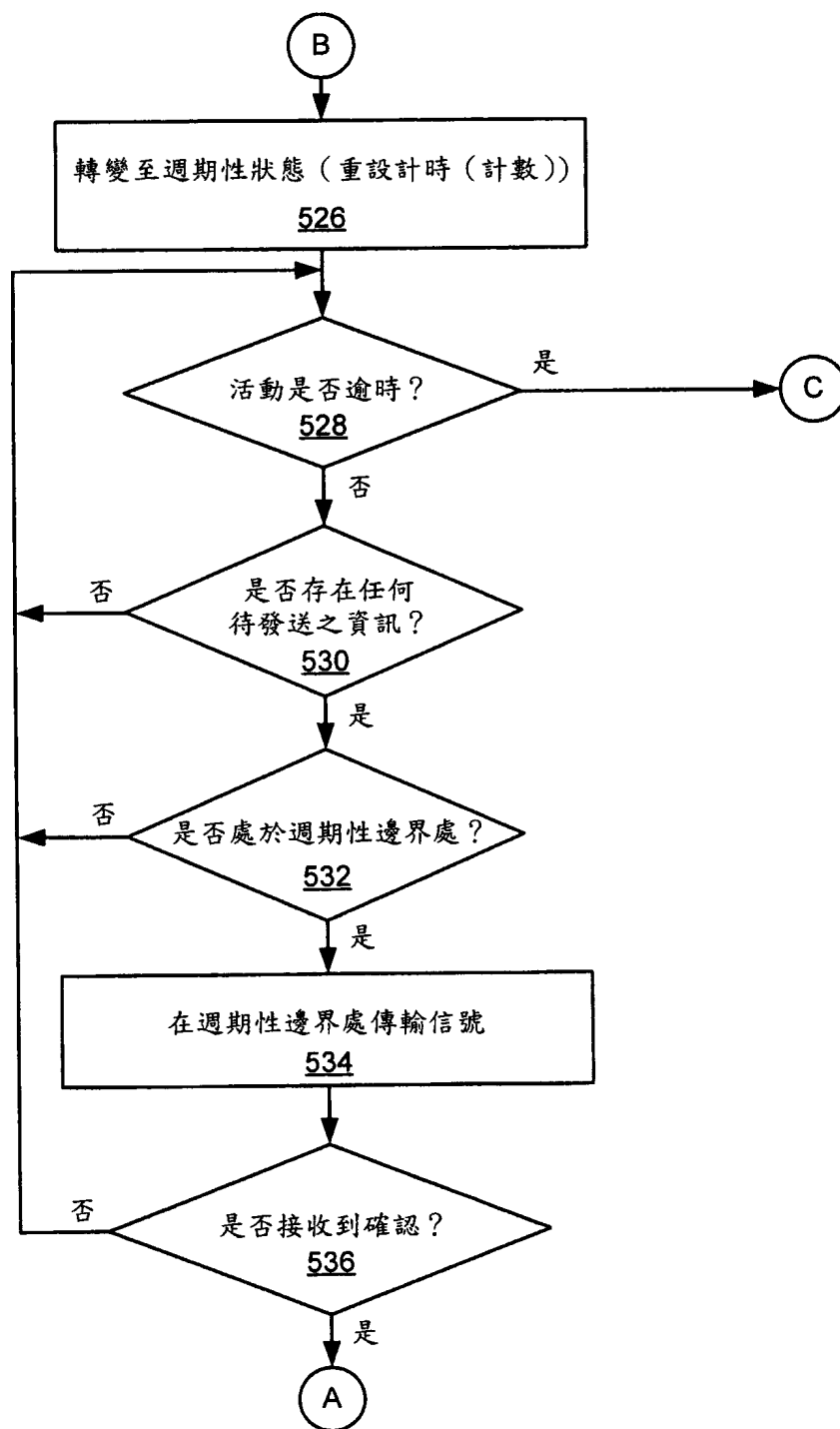


圖5C

600

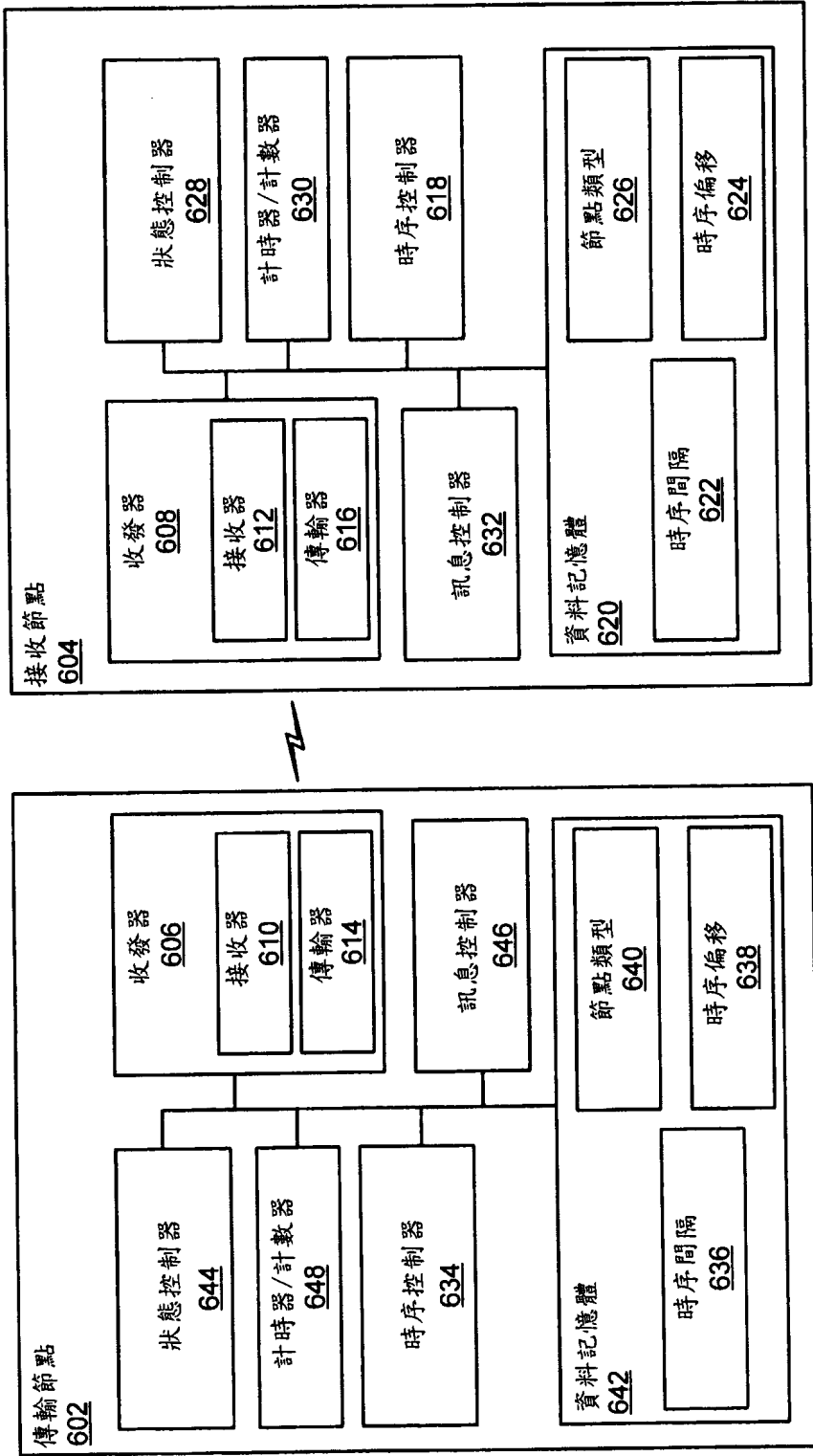


圖6

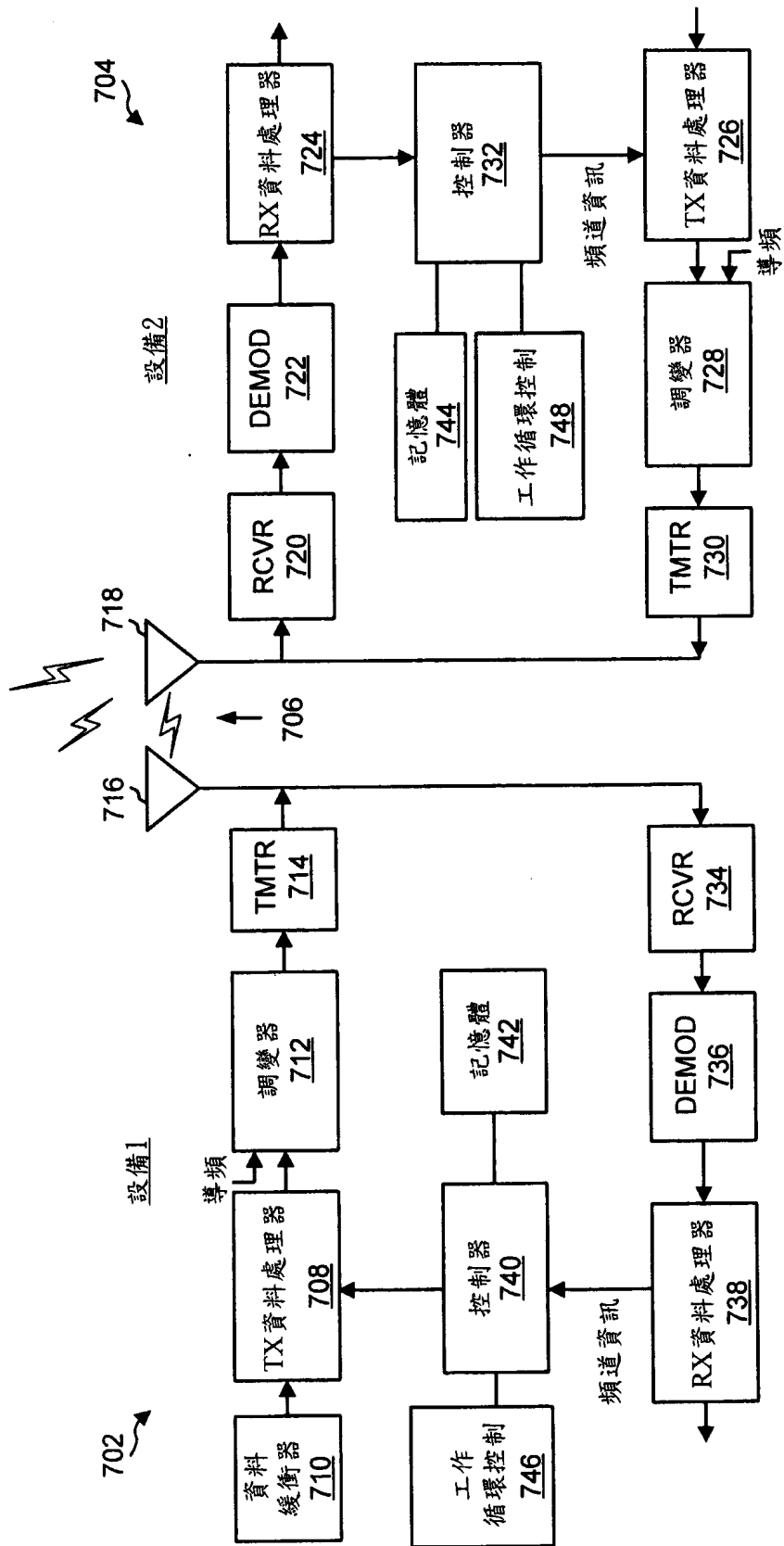


圖7

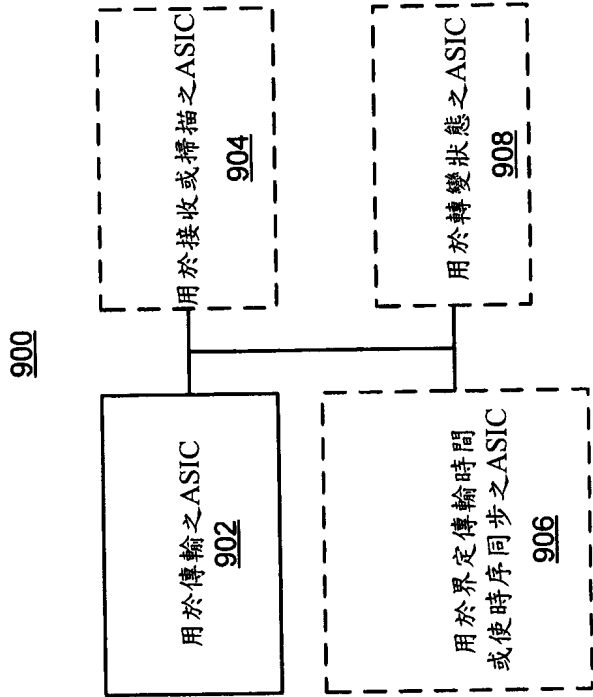


圖9

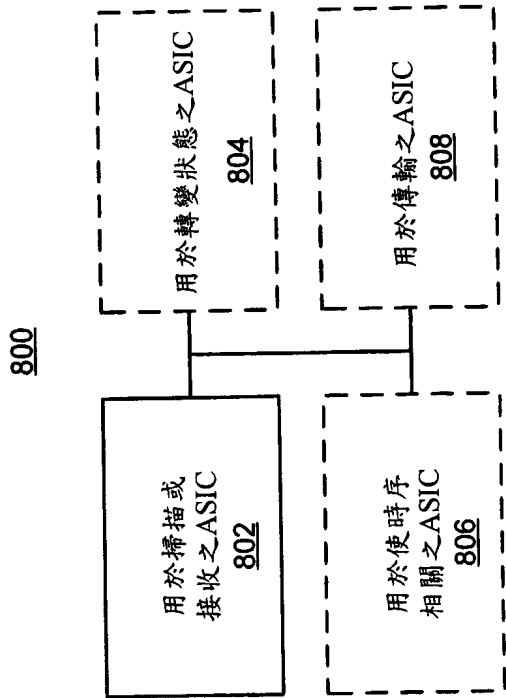


圖8

七、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：

200	狀態轉變/狀態圖
202	待用狀態
204	作用中狀態
206	週期性狀態
208	線
210	線
212	線
214	線
216	線

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)