



(21)申請案號：102116074

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 06 日

(51)Int. Cl. : **H04B15/02 (2006.01)**

(30)優先權：2012/05/11 美國 61/646,223

2013/02/01 美國 13/756,663

(71)申請人：英特爾股份有限公司 (美國) INTEL CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：張玉建 ZHANG, YUJIAN (CN)；房慕嫻 FONG, MO-HAN (CA)；許永韓 HEO, YOUN HYOUNG (KR)；寇克 阿里 KOC, ALI (TR)；何鴻 HE, HONG (CN)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 2011/0194551A1

US 2011/0243047A1

US 2012/0113843A1

US 2012/00087341A1

LG ELECTRONICS INC.: "'SCELL ACTIVATION AND CSI "' 3GPP TSG-RAN2

MEETING #72BIS, R2-110344 17 January 2011, DUBLIN, IRELAND,

XP050474719, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg2_rl2/TSGR2_72bis/

Docs/R2-110344.zip]

審查人員：金煜舜

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：8 共 48 頁

(54)名稱

無線網路中之無線電共存

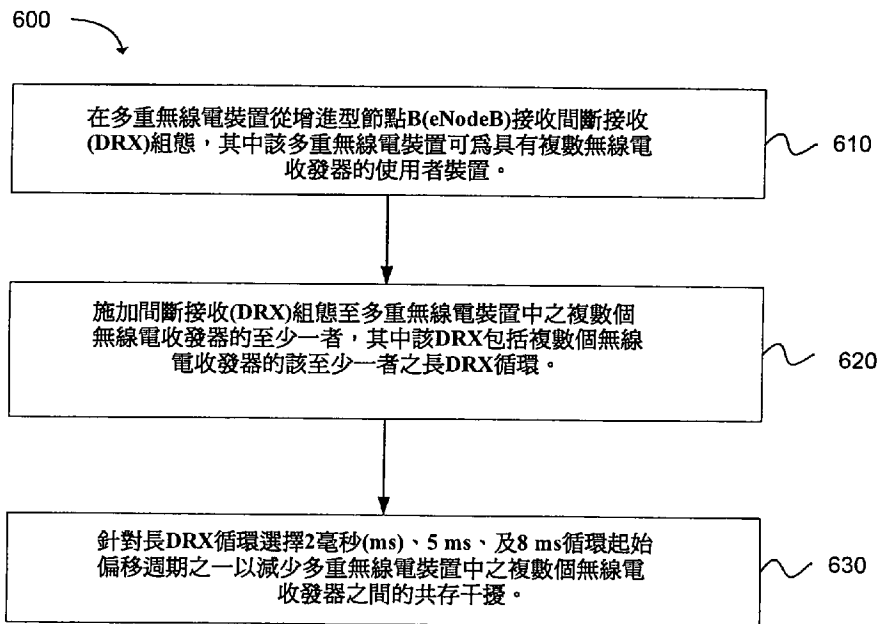
RADIO COEXISTENCE IN WIRELESS NETWORKS

(57)摘要

揭露一種減少多重無線電裝置中之共存干擾的技術。一種方法包含施加間斷接收(DRX)至具有複數個無線電收發器的使用者裝置(UE)。DRX可包括針對該UE之長DRX循環。針對長DRX循環可提供2毫秒(ms)、5ms、及8ms循環起始偏移週期之一，以減少該UE中之該些複數個無線電收發器之間的共存干擾。選擇循環起始偏移週期來提供至少一個混合自動重複請求(HARQ)程序保留型樣以減少該UE的該些複數個無線電收發器之間的共存干擾。

Technology for reducing coexistence interference in a multi-radio device is disclosed. One method comprises applying discontinuous reception (DRX) to a user equipment (UE) having a plurality of radio transceivers. The DRX can include a long DRX cycle for the UE. One of a 2 milliseconds (ms), 5 ms, and 8 ms cycle start offset period may be provided for the long DRX cycle to reduce coexistence interference between the plurality of radio transceivers in the UE. The cycle start offset period is selected to provide at least one Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) process reservation pattern to reduce the coexistence interference between the plurality of radio transceivers in the UE.

指定代表圖：



第 6 圖

發明摘要

公告本

※申請案號：102116074

※申請日：102 年 05 月 06 日

※IPC 分類：H04B 15/02 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

無線網路中之無線電共存

Radio coexistence in wireless networks

【中文】

揭露一種減少多重無線電裝置中之共存干擾的技術。一種方法包含施加間斷接收(DRX)至具有複數個無線電收發器的使用者裝置(UE)。DRX可包括針對該UE之長DRX循環。針對長DRX循環可提供2毫秒(ms)、5 ms、及8 ms循環起始偏移週期之一，以減少該UE中之該些複數個無線電收發器之間的共存干擾。選擇循環起始偏移週期來提供至少一個混合自動重複請求(HARQ)程序保留型樣以減少該UE的該些複數個無線電收發器之間的共存干擾。

【英文】

Technology for reducing coexistence interference in a multi-radio device is disclosed. One method comprises applying discontinuous reception (DRX) to a user equipment (UE) having a plurality of radio transceivers. The DRX can include a long DRX cycle for the UE. One of a 2 milliseconds (ms), 5 ms, and 8 ms cycle start offset period may be provided for the long DRX cycle to reduce coexistence interference between the plurality of radio transceivers in the UE. The cycle start offset period is selected to provide at least one Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) process reservation pattern to reduce the coexistence interference between the plurality of radio transceivers in the UE.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(6)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【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】(中文/英文)

無線網路中之無線電共存

Radio coexistence in wireless networks

[相關申請案之交互參照]

本申請案主張於 2012 年 5 月 11 日申請之美國臨時專利申請案 61/646,223 號，卷號 P45300Z，其之整份說明書在此藉由參考針對所有用途將其全部內容併入本文中。

【技術領域】

本發明係有關無線網路中之無線電共存。

【先前技術】

現代的無線裝置，比如手機、平板電腦、及其他可攜式計算裝置，時常包括多種類型的無線電以作通訊用。例如，智慧型電話可包括連接到細胞塔之4G收發器、連接到本地網際網路熱點的WiFi收發器、及連接到比如耳機或鍵盤之附近的裝置之藍芽收發器。WiFi收發器可在藍芽收發器傳送資訊的實質上相同時期接收資訊。在一些範例中，4G收發器可在藍芽收發器接收資訊的實質上相同時期傳送資訊。因此，共存干擾可能會發生於在智慧型電話中運作的WiFi收發器與藍芽收發器之間，或4G收發器與藍芽收

發器之間，藉此減少並置之收發器的每一個之通訊效用。

【圖式簡單說明】

本發明之特徵及優點從先前之詳細說明並結合附圖變得更明顯，詳細說明及附圖一起舉例繪示本發明之特徵，且圖中：

第 1 圖繪示根據一範例之與在第三世代合作夥伴計畫（3GPP）長期演進（LTE）收發器的若干分時雙工（TDD）組態中之子訊框同步的藍芽封包之時序圖。

第 2 圖為繪示根據一範例之長間斷接收（DRX）循環之圖。

第 3A 及 3B 圖繪示根據一範例之支援 DRX 型樣的示範 TDD 組態。

第 3C 圖為根據一範例之顯示 LTE 傳送/接收型樣和藍芽傳送/接收型樣的時序圖。

第 4 圖繪示根據一範例之 DRX 組態資訊的一 ASN 碼範例。

第 5 圖繪示根據一範例之在長 DRX 循環期間的通道狀態資訊（CSI）參考資源。

第 6 圖描繪根據本發明之一實施例的減少在多重無線電裝置中之共存干擾的方法之流程圖。

第 7 圖繪示根據一範例之無線電共存系統的區塊圖。

第 8 圖繪示根據一範例之行動無線裝置。

茲參考所繪示之示範實施例，並在本文中使用特定語

言來敘述示範實施例。儘管如此，應了解到不意圖對本發明之範疇作任何限制。

【發明內容及實施方式】

在揭露及敘述本發明前，應了解到本發明不限於本文揭露之特定結構、程序步驟、或材料，但延伸至在此相關技藝中具有通常知識者所理解的這些之等效者。也應了解到本文中所採用的術語係僅用於敘述特定實施例且不非意圖為限制性。

定義

如本文中所用，詞語「實質上」係指一個動作、特性、性質、狀態、結構、物件、或結果之完全或幾乎完全的範圍或程度。例如，「實質上」被封閉之一個物體意指該物體完全被封閉或幾乎完全被封閉。自絕對完全性之確切可允許的偏離程度在一些情況中可取決於特定上下文。然而，一般而言，完全性的接近程度將會為使得整體結果就像獲得絕對及全然完全性時一般。「實質上」的使用，當用於負面含義來指一個動作、特性、性質、狀態、結構、物件、或結果之完全或幾乎完全缺乏時，也同樣適用。

可在此說明書之本體中的別處定義其他詞語。

示範實施例

於下提供技術實施例之初步概觀，且接著之後以更多細節敘述特定的技術實施例。此初步總結旨在幫助讀者更迅速了解該技術，且非意圖識別該技術的關鍵特徵或必要特徵，也非意在限制主張專利權之標的的範疇。

藍芽收發器時常與其他類型的無線電及/或收發器並置。例如，使用正交分頻多重存取（OFDMA）來通訊的收發器，比如第三世代合作夥伴計畫（3GPP）長期演進（LTE）收發器、電機電子工程師學會（IEEE）802.16 收發器，常稱為 WiMAX（全球互通微波存取），無線區域網路（WLAN）收發器（亦即，IEEE 802.11 無線電，常稱為 WiFi）、及/或全球導航衛星系統（GNSS）接收器。

每一個並置的無線電可用於一個特定的目的。例如，藍芽收發器可用來與無線私域網路（WPAN）通訊，WiFi 收發器可用來與無線區域網路（WLAN）通訊、及 3GPP LTE 或 WiMAX 收發器可用來與無線廣域網路（WWAN）通訊。

與使用 OFDMA 通訊的其他類型的收發器（比如 3GPP LTE 收發器、WiMAX 收發器、及/或 WiFi 收發器）並置之藍芽收發器在無線裝置（如智慧型電話或平板電腦）中之同時操作會產生減少收發器兩者之資料通量的干擾。在整個此說明書中提出並置之藍芽收發器及 3GPP LTE 收發器的多個範例。此並非意為限制性。相同的（諸）系統及（諸）方法可應用於與藍芽收發器並置之在時域雙工（TDD）中操作的其他類型之 OFDMA 無線電。

一般而言，TDD 係指雙工通訊鏈結，其中藉由在相同頻帶中不同時間槽的分配將上鏈與下鏈分開。由於 TDD 允許上鏈和下鏈資料傳輸的不對稱流，將上鏈及下鏈傳輸的時間槽分配給使用者。TDD 有利於上鏈及下鏈資料率有不對稱的情況。

藍芽接收可能會與來自 3GPP LTE 收發器的傳輸起衝突，尤其當收發器兩者並置於相同裝置上時，比如智慧型電話、平板電腦、上網本、膝上型電腦、或另一種類型的無線行動裝置。藍芽傳輸亦可降低 3GPP LTE 收發器中之接收的敏感度。

欲減少共存干擾，有若干種可能的解決方法。一個可能的解法為使用分頻多工（FDM）來移動來自一個收發器的信號在頻率上遠離另一個收發器的信號，藉此創造更多頻率分離。另一個可能的解法為使用分時多工（TDM），其中可使用排程，所以當一個收發器正在傳送時，另一個並置的收發器不會同時接收。

TDM 的一個範例可包括間斷接收（DRX），其將於下以更多詳細討論。射頻解法涉及使用射頻濾波，其可用來減少越界（out-of-bounds；OOB）發射量，在發射器使用濾波器，或在接收器使用濾波器來阻擋越界信號。基於功率的解法可用來減少傳輸功率，藉此潛在減少干擾程度。藉由結合前述解法的兩個或更多者亦可有混合型解法。

針對 3GPP LTE 收發器及並置的藍芽收發器可界定重

複的時域傳輸/接收 (Tx/Rx) 型樣來協調其之傳送器與接收器。如果資料在時間上週期性地受到配置，則 Tx/Rx 型樣可以已知的間隔重複。已知的間隔允許在 3GPP LTE 收發器中做出持續的保留來減少或避免不同收發器間的干擾。

例如，重複的 Tx/Rx 型樣針對藍芽收發器所傳送的每一個延伸同步連結導向 (eSCO) 的封包界定一個特定的藍芽傳送時間槽來防止藍芽傳輸干擾 3GPP LTE 接收，並保護 3GPP LTE 傳輸不受藍芽接收的干擾。

使用持續保留來協調 3GPP LTE 與藍芽傳送器和接收器的能力亦使其他類型的收發器得以被並置。例如，可協調 WiFi 收發器來在 3GPP LTE 與藍芽收發器間所形成之協調中的特定時期通訊。

第 1 圖提供顯示針對操作於分時雙工 (TDD) 模式中之藍芽無線電的 eSCO 格式化封包 102 及針對 3GPP LTE 無線電的全部七種組態之 Tx/Rx 子訊框 104 的傳輸及接收。使用一槽藍芽 eSCO 封包作為範例來顯示本文中所呈現的圖及表。然而，此干擾避免技術可應用於其他藍芽輪廓及封包長度（例如三或五槽的封包）。藍芽 eSCO 封包可包括具有不同數量的傳送及接收時槽之各種不同的形式。針對單一槽 eSCO 封包，藍芽指明 6、8、10、12、14、16、及 18 之間隔。在第 1 圖中所示之間隔為 $T_{\text{esco}} = 8$ ，包含四個傳送時槽及四個接收時槽。藍芽亦指明重傳窗 W_{esco} 為 0、2、或 4。重傳窗指明一藍芽封包在其間隔

內 (T_{esco}) 可發生的嘗試傳送之數量。雖然本說明書目前限制重傳嘗試於 0、2、或 4 個，當 T_{esco} 等於或大於 8 時可包括額外的重傳嘗試。未來的藍芽標準可包括額外的重傳嘗試，且本文揭露之實施例不限於本標準中所述之 0、2、或 4 個。

3GPP LTE 標準，如本文中所用，可包括 2008 年第四季之 3GPP LTE 發行 8、2011 年第一季之 3GPP LTE 先進發行 10、及 2012 年第三季之發行 11。然而，本文中所揭露之實施例不限於這些發行。當使用相同的 TDD 組態和子訊框時序時，未來的標準亦可適用。根據這些 3GPP LTE 發行的至少一者運作之收發器在本文中亦稱為 LTE 收發器。術語 3GPP、3GPP LTE、或 LTE 之使用非意為限制性。該些術語的任何者可指 3GPP 發行的任何者。

目前，3GPP LTE 通訊界定七種不同的 LTE TDD 組態。第 1 圖提供每一個 LTE 組態之範例，予以標號為 0 至 6。每一種組態在針對每一種組態之接收子訊框的較長連續數量的一開始 106 對準。同步化藍芽封包，使第一接收時槽（時槽 1）與這七個 LTE 組態之每一個中的連續接收子訊框的第一接收子訊框對準。

如第 1 圖中所示，藍芽時槽 102 具有與 LTE 子訊框不同的時間週期。藍芽時槽各有 0.625 毫秒 (ms) 之週期，而每一個 LTE 訊框有 10 ms 之訊框期間。每一個 LTE 訊框由 10 個子訊框構成。因此，每一個子訊框具有 1 ms 的期間。因此，即使同步化了藍芽封包而使傳送槽 0

與每一個 LTE TDD 組態中之一傳送子訊框對準，且接收槽 1 與每一個組態的連續接收子訊框中之第一接收子訊框對準，傳送及接收槽很快會變成不對準，使得來自藍芽及 3GPP 收發器之傳輸和接收會造成收發器的每一者中之同頻干擾。

同頻干擾可能會在收發器之一於另一個收發器的接收間隔中傳送時發生。這在 3GPP LTE 收發器於藍芽收發器的接收時期中傳送時尤其如此，因為 3GPP LTE 收發器以顯著較高的功率傳送並因此可能會在功率上壓過（或衝突）藍芽收發器正嘗試於藍芽接收時期中接收之大部分的藍芽信號。

第 2 圖為繪示根據一個範例之長間斷接收（DRX）循環之圖。在 3GPP LTE 發行 8 中引進 DRX 的概念以節省功率。DRX 可用於使無線裝置，比如 3GPP LTE 網路中之使用者裝置（UE），間斷地監測控制通道，比如從比如增進型節點（eNB 或 eNodeB）之傳輸站傳送的實體下鏈控制通道（PDCCH）。藉由使用 DRX 的間斷監測可在 UE 提供顯著的功率節省，因為可針對選定時期關閉在 UE 的接收器。將於下更完整解釋使用 DRX 的 3GPP LTE 收發器之排程。

根據本發明之一實施例，除了節省功率，DRX 亦可用來提供 TDM 解決方法以減少並置裝置之共存干擾。例如，使用 DRX 可減少並置之 3GPP LTE 收發器與低功率藍芽（BT）收發器之間的共存干擾，藉由排程 BT 收發器

在 LTE 收發器無接收時傳送。

在一實施例中，多重無線電裝置中之一個收發器（如 LTE 收發器）可藉由減少收發器監測控制通道（比如實體下鏈控制通道（PDCCH））的時間量而組態成更常被關閉。換言之，該收發器可與一個傳輸站（稱為網路節點）通訊以協商收發器將會從網路節點接收通訊的時期。在無接收資訊之已協商時期中，收發器可關閉其之接收器並進入低功率狀態。在若干不同的無線通訊標準中使用 DRX，包括但不限於 3GPP LTE 發行 8、9、10、及 11。

如果針對 DRX 組態 3GPP LTE 收發器且其處於 RRC_CONNECTED 模式中，則 3GPP LTE 收發器可操作成間斷地監測。否則，未針對 DRX 組態之 3GPP LTE 收發器可持續監測 PDCCH。可藉由組態參數 onDurationTimer、drx-InactivityTimer、longDRX-Cycle、drxStartOffset、及非必要之 drxShortCycleTimer 和 shortDRX-Cycle 而將無線電資源控制（RRC）用來控制 3GPP LTE 收發器中之 DRX 操作。當未組態短 DRX 循環時，3GPP LTE 收發器在 longDRX-Cycle 參數的一開始（根據 onDurationTimer 中所界定之長度）監測 PDCCH。如果可完成下鏈及/或上鏈傳輸，則在 onDuration-Timer 後 3GPP LTE 收發器可停止監測 PDCCH。在剩餘的 DRX 循環（例如短 DR 循環）中，3GPP LTE 收發器可變成非現行。在此期間，eNB 不排程下鏈傳輸且 eNB 也不會要求 3GPP LTE 收發器傳送上鏈資料。當組態短 DRX 循環時，短 DRX 循環可視為當封

包晚到時之確認時期，在 3GPP LTE 收發器進入長 DRX 循環前。當 3GPP LTE 收發器正處於短 DRX 循環中的同時資料抵達 eNB 時，則資料排程為在下一次喚醒時間傳送，在其之後 3GPP LTE 收發器繼續持續接收。另一方面，如果在短 DRX 循環期間沒有資料抵達 eNB，則如果當下封包活動結束的話 3GPP LTE 收發器可進入長 DRX 循環。DRX 活動時間為 3GPP LTE 收發器於 DRX 循環內監測 PDCCH 時的期間。

回到第 2 圖，顯示一示範長 DRX 循環。長 DRX 循環可包括啓通（ON）期間及關閉（OFF）期間。於長 DRX 循環之 ON 時期（亦即排程時期）中，eNB 可與 UE 排程傳輸。於長 DRX 循環之 OFF 時期（亦即無排程時期）中，eNB 不與 UE 排程傳輸。一般而言，UE 可在一計時器期滿時從非必要的短 DRX 循環過渡到長 DRX 循環。

第 3A 及 3B 圖繪示根據一範例支援 DRX 型樣的示範 TDD 組態 310 及 320。使用 DRX 解決方法來減少多重無線電裝置中之共存干擾的一個限制在於目前支援的長 DRX 循環值不包括可用來顯著改善裝置中（in-device）共存情節的數個值。例如，不允許可用來減少在 LTE 及藍芽情節（例如 LTE 收發器與藍芽收發器傳送/接收資訊實質上同時地傳送/接收資訊）中之裝置中干擾的長 DRX 循環值。這些長 DRX 循環值可包括 2 毫秒（ms）、5 ms、及/或 8 ms。將於下更詳細討論，2 ms、5 ms、及 8 ms 長 DRX 循環值可提供一或更多有用的混合自動重複請求

(HARQ) 程序保留型樣。

使用 DRX 來減少在 LTE 及藍芽情節中之共存干擾的一個限制為當 LTE ON 期間時期未延長時，DRX 支援單一 DRX 循環內的相連 LTE 下鏈 (DL) 子訊框。使用目前可得之 DRX 循環值，當針對 LTE 及藍芽情節使用 DRX 解決方法時，DRX 循環為 10 ms。另外，可在 10 ms 長 DRX 循環內使用 5 ms 短 DRX 循環。因此，DRX 可支援具有在 10 ms 週期或 5 ms 週期中為相連的 LTE ON 下鏈子訊框之位圖型樣。

第 3A 圖繪示具有可用來減少多重無線電裝置中之裝置中干擾的循環時間之 DRX 型樣的一個範例。尤其，顯示包括 2 ms 長 DRX 循環對於 LTE 及藍芽情節的好處。示範組態 310 為 TDD 組態 2。組態 310 包括 m 個訊框，且具有 2 ms 之循環起始偏移。組態 310 之總長度為 10 ms 長，且每一個子訊框為 1 ms 長。另外，可由位圖 0111010111 表示組態 310。換言之，「0」意指子訊框不可被使用（例如子訊框被關閉），及「1」意指子訊框可被使用。在此，被關閉的子訊框為 0、4、及 6，因此導致 0111010111 之位圖。在組態 310 中之子訊框可為下鏈 (DL) 子訊框或上鏈 (UL) 子訊框。在此，DL 子訊框為灰色且 UL 子訊框為白色。根據 TDD 組態 2（其為七個可得的 TDD 組態之一），子訊框 0、1、3、4、5、6、8、及 9 為 DL 子訊框且子訊框 2 及 7 為上鏈子訊框。另外，針對有關於 LTE 及藍芽情節之 DRX 型樣，一般忽略上鏈子

訊框。因此，子訊框 0、4、及 6 為關閉，且子訊框 2 及 7 為上鏈，導致子訊框 1、3、5、8、及 9。換言之，子訊框 1、3、5、8、及 9 為 LTE ON 子訊框，並由格紋子訊框表示。

因此，2 ms 長 DRX 循環值對組態 310 有利，可允許支援更多 HARQ 位圖型樣。第 1 個子訊框係包括在第一個 2 ms 循環中；第 3 個子訊框係包括在第二個 2 ms 循環中；第 5 個子訊框係包括在第三個 2 ms 循環中；且第 8 個及第 9 個子訊框兩者都包括在第五個 2 ms 循環中。子訊框 6 或 7 都沒有包括在第四個 2 ms 循環中，因為子訊框 6 為 OFF 而子訊框 7 為上鏈子訊框。子訊框 8 被視為 onDuration，因為 onDurationTimer 的單位為一個 PDCCH 子訊框，其在 TDD 情況中為 DL 子訊框。因此，onDurationTimer 在子訊框 7 開始，但因為子訊框 7 為 UL 子訊框，其延伸至子訊框 8。因此，子訊框被視為 ON。如果不支援 2 ms 長 DRX 循環，則會需要使用另一個 HARQ 位圖型樣，其會使可被 LTE 使用之子訊框變得較少。

第 3B 圖繪示具有可用來減少多重無線電裝置中之裝置中干擾的循環時間之另一個 DRX 型樣的一個範例。尤其，顯示包括 5 ms 長 DRX 循環對於 LTE 及藍芽情節的好處。尤其，使用 5 ms 長 DRX 循環允許使用額外的 HARQ 位圖型樣。若無法使用 5 ms 長 DRX 循環，可使用的 LTE 子訊框較少。

示範組態 320 為 TDD 組態 2。組態 320 包括 m 個訊

框，且具有 5ms 之循環起始偏移。另外，可由位圖 0111101111 表示組態 320。在此，關閉的子訊框為 0 和 5，因此導致 0111010111 的位圖。根據 TDD 組態 2（其為七個可得的 TDD 組態之一），子訊框 0、1、3、4、5、6、8、及 9 為 DL 子訊框且子訊框 2 及 7 為上鏈子訊框。

當考慮有關於 LTE 及藍芽情節之 DRX 型樣時一般會忽略上鏈子訊框（亦即，子訊框 2 和 7），且子訊框 0 及 5 為關閉，結果為子訊框 1、3、4、6、8、及 9。換言之，子訊框 1、3、4、6、8、及 9 為被 3GPP LTE 收發器接收之 LTE ON 下鏈子訊框。因此，5 ms 長 DRX 循環值對組態 320 有利。子訊框 1、3、及 4 係包括在第一個 5 ms 循環中，且子訊框 6、8、及 9 係包括在第二個 5 ms 循環中。10 ms 長 DRX 循環值無法與 TDD 組態 2 一起使用，因為子訊框 5 為關閉。

在 LTE 及藍芽情節中，2 ms 及 5 ms 長 DRX 循環值可提供有用的 HARQ 程序保留型樣給分時雙工（TDD）。一般而言，HARQ 可用來確保資料從一個節點可靠地被發送到另一個節點。HARQ 使用停止並等待協定。一傳送實體（如 LTE 收發器）傳送資料區塊至一接收實體（如 eNB）。傳送實體停止並等待直到其從接收實體接收到確認（ACK）或負確認（NACK）。如果傳送實體接收到 ACK，則傳送下一個資料區塊。如果傳送實體接收到 NACK，則可重傳相同的資料區塊。無論接收到 ACK 或 NACK，傳送實體於特定時期內排程並處理待傳送的下一

個資料區塊。在 LTE 中，可使用 N 程序停止並等待，其中傳送實體停止並等待一個特定的 HARQ 程序。例如，傳輸可停止並等待一個特定的 HARQ 程序。然而，有多個 HARQ 程序，所以從傳送器角度來看，其不會停止其之傳輸。

一般而言，LTE 使用在時間上偏移的多個 HARQ 平行程序。由於每一個程序傳送一個區塊的資料，在下一個傳輸配置抵達時，傳送實體會已經從接收實體接收到 ACK 或 NACK，並因此產生待傳送或待重傳之下一個資料區塊。因此，從傳送實體的角度來看，會不斷地傳送資料到接收實體。在 TDD 中，支援可組態數量之 HARQ 程序。

藉由施加 2 ms 及 5 ms 長 DRX 循環值到 LTE 及藍芽情節，創造出 2 ms 及 5 ms 型樣。這些 2 ms 及 5 ms 型樣可被視為 HARQ 相容型樣。一個型樣如果：（1）針對 DL 或 UL HARQ 程序經致能的每一個 LTE DL 子訊框與至少一個 LTE UL 子訊框關聯；及（2）針對 DL 或 UL HARQ 程序經致能的每一個 LTE UL 子訊框與至少一個 LTE DL 子訊框關聯；及（3）至少一個 LTE DL HARQ 程序與一個 UL HARQ 程序為致能，則與 HARQ 相容。在 TDD 組態 2 中，有 192 個 HARQ 相容的型樣，及當施加 DRX 到 LTE 及藍芽情節時所支援的 51 個 HARQ 相容的型樣。因此，施加 DRX 到 LTE 及藍芽情節時所支援的 HARQ 相容型樣的比例為 27%。另外，2 ms 及 5 ms 長 DRX 循環值支援額外的 HARQ 位圖型樣。若不使用 2 ms 及 5 ms 長

DRX 循環值，則 HARQ 位圖型樣會使用較少數量的 LTE 子訊框。換言之，位圖會包括指示特定子訊框無法被使用的額外「0」。

提供至少一個 HARQ 程序保留型樣確保 UE 的每一個無線電收發器不會在 UE 之一個不同的無線電收發器正在接收/傳送資訊的同時傳送/接收資訊。因此，可減少 UE 中之複數無線電收發器之間的共存干擾。另外，每一個無線電收發器可包括一個不同的無線電存取技術（RAT）。RAT 的範例包括 3GPP LTE、WiMAX、藍芽、WLAN、GNSS、等等。

第 3C 圖為顯示根據一範例之 LTE 傳送/接收型樣和藍芽傳送/接收型樣之時序圖 330。LTE Rx 型樣及 LTE Tx 型樣相同。每一個 ON 及 OFF 循環維持 2 ms。因此，LTE Rx 及 LTE Tx 的位圖為 11001100。每一個數字指示在一秒的時期中 LTE 是否為 ON（如「1」）或 OFF（如「0」）。因此，「11」指示兩秒的 ON 週期，且「00」指示兩秒的 OFF 週期。如時序圖 330 所示，LTE 傳輸與藍芽接收之間無干擾。換言之，在 LTE 正在傳送（亦即，LTE Tx ON）的時間中，藍芽不接收。同樣地，在藍芽正在接收（亦即，BT Rx ON）的時間中，LTE 不傳送。雖然在 LTE 接收及藍芽傳送之間有一些重疊，一般來說不會有重疊所致之干擾。假設為藍芽傳輸不會干擾 LTE 接收，因為 LTE 下鏈頻帶不與藍芽傳輸頻帶重疊。

時序圖 330 有關於在分頻雙工（FDD）中運作的

LTE。在 FDD 中，在傳輸側和接收側使用不同的頻帶。由於 FDD 使用不同頻帶來發送及接收資訊，發送及接收資料信號不會互相干擾。

時序圖 330 為針對 LTE 與藍芽間的共存之位圖為基的 TDM 解決方法。具有 8 ms 的位圖（如 11001100）可確保 LTE 不會在藍芽接收資訊的實質上同時傳送資訊。因此，具有 8 ms 的長 DRX 循環（其相應於 8 ms 長之位圖）可對 LTE FDD 有用處。在一些範例中，具有 4 ms 的長 DRX 循環可對 LTE FDD 有用處，但不像 8 ms 的長 DRX 循環，4 ms 的長 DRX 循環沒有利用到 LTE FDD 中之 HARQ 程序保留型樣。換言之，可遮蔽數個 LTE FDD HARQ 程序以因應 LTE 與藍芽之間的共存。針對 FDD，有 8 個上鏈 HARQ 程序，而下鏈可具有多達 8 個 HARQ 程序。可以任何順序傳送下鏈 HARQ 程序而無固定的時序，而每一個上鏈 HARQ 程序被分配到一個特定的子訊框。UE 每八個子訊框在相同的 HARQ 程序內傳送。因此，8 ms 的長 DRX 循環對減少 LTE 與藍芽之間的共存干擾有用，因為 8 ms 的長 DRX 循環相應於 FDD 中可得知 8 個上鏈及下鏈 HARQ 程序。

第 4 圖繪示根據一範例之 DRX 組態資訊之 ASN.1 碼範例。抽象語法記法 1 (ASN.1) 可用來實施對現有 DRX 組態的增進。DRX-Config-r11（亦即，DRX 組態 11）用來界定 DRX 循環的各種特性。現有的 DRX-Config-r11 包括 ASN.1 碼來界定 onDurationTimer、drx-InactivityTimer、

drx-RetransmissionTimer 、 longDRX-CycleStartOffset 、 shortDRX-cycle 、 及 drxShortCycleTimer 。 目前 , longDRX-CycleStartOffset 包括 sf10 、 sf20 、 sf32 、 sf40 等等的循環值。藉由添加 sf2 、 sf5 、 及 sf8 之循環值到 ASN.1 碼中可將 2 ms 、 5 ms 、 及 8 ms 長 DRX 循環值之添加包括在 DRX-Config-r11 中。由於現有的 DRX-Config-r11 不允許擴充, 新的 DRX-Config-r11 可組態有 2 ms 、 5 ms 、 及 8 ms 長 DRX 循環值來提供可用於減少多重無線電裝置中之裝置中干擾的額外 DRX 型樣, 如先前段落中所討論。

第 5 圖繪示根據一範例在長 DRX 循環期間用來接收下鏈參考資源 510 的子訊框。下鏈參考資源 510 可包括從 eNB 傳送的參考信號 (RS)。在 UE 之參考信號的經測量功率用來判定 eNB 傳送下鏈資料之功率。可經由通道狀態資訊 (CSI) 報告傳送參考信號的經測量功率到 eNB。

在無線通訊中, CSI 可指一通訊鏈結的已知通道性質。CSI 描述一信號如何從傳送器傳播到接收器。另外, CSI 可代表散射、衰退等等之結合效應。CSI 確保傳輸係調適於當前的通道情況, 藉此導致藍芽收發器、LTE 收發器等等之可靠通訊。從 UE 週期性傳送 CSI 到 eNB。

一般而言, CSI 可包括通道品質指標 (CQI)、預編碼矩陣指標 (PMI)、及階級指標 (RI) 的至少一者。CQI 為 UE 發信至 eNB 以指示下鏈傳輸的適當資料率之資訊。CQI 可基於接收下鏈信號對干擾加雜訊比 (SINR) 之

測量，以及 UE 接收器的各種已知特性。PMI 為 UE 所回饋之信號，且相應於預編碼器之索引，其最大化可跨下鏈空間傳輸層接收到之資料位元的總數。RI 係由針對實體下鏈共享通道（PDSCH）所組態的 UE 發信到 eNB。RI 相應於針對空間多工之有用的傳輸層之數量（基於 UE 的下鏈通道之估計）。

通常在下鏈參考資源 510 的至少四個符號後傳送 CSI 報告。為了使參考信號的測量準確，應在具有最小干擾的下鏈子訊框中接收參考信號。干擾可減少參考信號測量的準確度並衝擊 CSI 報告的準確度。據此，選擇下鏈子訊框來接收具有很少干擾之參考信號很重要。

目前，選擇下鏈參考資源 510 之下鏈子訊框的規則不考慮裝置中干擾的衝擊。因此，當有裝置中干擾時（例如藍芽收發器與 LTE 收發器正在接收參考信號的實質上同時傳送資訊），在下鏈參考資源 510 符號中接收到的參考信號之測量可能會受到負面衝擊。

如第 5 圖中所示，LTE（或 WWAN）收發器的長 DRX 循環可分成排程時期和無排程時期。當從 LTE 無排程時期過渡到 LTE 排程時期時，可將 UE 組態成發送 CSI（如 CQI、PMI、及 RI）到 eNB。換言之，可將在 UE 中之 LTE 收發器組態成傳送 CSI 到 eNB。CSI 可基於在下鏈參考資源 510 接收到的參考信號。可由下鏈子訊框 $n - n_{\text{CQI_ref}}$ 界定下鏈參考資源 510（亦即，時域參考）。

CSI 通報子訊框 520 發生在下鏈子訊框 $n - n_{\text{CQI_ref}}$ 的至

少四個子訊框後。換言之，在上鏈子訊框週期性通報 CSI 至 eNB，且上鏈子訊框發生在從 eNB 接收到下鏈參考資源 510 的至少四個子訊框後。因此，CSI 通報子訊框 520 位在 UE 中之收發器（如 WWAN 收發器）的一個長 DRX 循環後並與下鏈參考資源 510（亦即，下鏈子訊框 $n-n_{CQI_ref}$ ）相應。在一些範例中，在下鏈子訊框 $n-n_{CQI_ref}$ 的超過四個子訊框（如六個子訊框）後通報 CSI。

● 當使用 DRX 作為 TDM 解決方法時，CSI 測量需要特別處置。否則，下鏈參考資源 510 會受到多重無線電裝置中之並置收發器間的裝置中干擾的衝擊，從而導致 UE 通報不準確的 CSI。不準確的 CSI 可能會實質上減少系統通量。換言之，在一通訊通道上之成功訊息傳遞的平均率可能會因為不準確的 CSI 而減少。因此，下鏈參考資源 510 不應受到裝置中干擾的衝擊。

● 如果下鏈子訊框 $n-n_{CQI_ref}$ 不被裝置中干擾所干擾的話，下鏈子訊框 $n-n_{CQI_ref}$ 可被視為有效。因此，如果 UE 於一時期（其不相應於在 UE 中之一個不同的共存無線電收發器傳送上鏈子訊框）中從 eNB 在下鏈子訊框中接收參考信號或其他類型的下鏈參考資源，則該下鏈子訊框不受到裝置中干擾的衝擊。換言之，當裝置中干擾當下存在的同時，在 UE 不從 eNB 接收下鏈子訊框 $n-n_{CQI_ref}$ 。因此，下鏈子訊框 $n-n_{CQI_ref}$ 為有效並可用於接收下鏈參考資源。

在一些範例中，eNB 可能會將下鏈子訊框 $n-n_{CQI_ref}$

分配成在 UE 中的一個不同的收發器（如藍芽收發器）正在傳送資訊的同時於一子訊框中由 UE 接收（如 UE 中的 LTE 收發器）。如果知道這會發生的話，則可將下鏈子訊框 $n\text{-}n_{\text{CQI_ref}}$ 指定成無效並無法用來接收來自 eNB 的參考符號。換言之，如果與下鏈參考資源 510 關聯的下鏈子訊框被裝置中干擾所干擾的話，可將下鏈參考資源 510 識別成無法被使用。

在一些範例中，爲了減少下鏈子訊框中的裝置中干擾的機會，如果下鏈子訊框屬於長 DRX 循環之無排程時期的話，如第 5 圖中所示，則可將該下鏈子訊框指定爲無效。指定爲無效的子訊框將不會被 eNB 用來傳送資料到 UE。因此，如果將 DRX 解決方法用於裝置中共存，則可在不包括於長 DRX 循環的無排程時期中的下鏈子訊框中接收下鏈參考資源 510。在一實施例中，包括在長 DRX 循環之排程時期中的下鏈子訊框可被指定爲有效子訊框以供 UE 用來接收下鏈參考資源，比如 RS。另外，在無排程時期中的子訊框可被 UE 用來通報基於參考資源之 CSI 到 eNB。

在一實施例中，如果：

- （1）將下鏈子訊框組態成針對 UE 之下鏈子訊框；
- （2）下鏈子訊框不包括多媒體廣播單頻網路（MBSFN）子訊框（除了傳輸模式 9 以外）；
- （3）下鏈子訊框不含有下鏈引導時間槽（DwPTS）欄位，以防止 DwPTS 的長度爲 $7680 \cdot T_s$ 或更少的情況發生；
- （4）下鏈子訊框不落在 UE 之經組態的測量間隙

內；（5）下鏈子訊框，針對週期性 CSI 通報，當 UE 組態有 CSI 子訊框組時，為鏈結至週期性 CSI 報告的 CSI 子訊框組之一個元素；及（6）下鏈子訊框不被裝置中干擾所干擾，則可視下鏈子訊框 $n-n_{CQI_ref}$ 為有效。另外，正當使用 DRX 來減少裝置中共存時，如果下鏈子訊框並非為無排程時期的一部分，則可視下鏈子訊框 $n-n_{CQI_ref}$ 為有效。

在本發明的一些實施例中，無線電鏈結監測（RLM），由 UE 之 WWAN 收發器所履行，可使用實質上沒有來自 UE 中之複數個共存無線電收發器的裝置中干擾的子訊框。UE 中之 RLM 功能係用來監測在 RRC_CONNECTED 狀態中的服務細胞之下鏈無線電鏈結品質。RLM 係基於細胞特定的參考信號。因此，在 RRC_CONNECTED 狀態中的 UE 可判定其是否與服務細胞同步或不同步。在特定數量的連續不同步指示（稱為「N310」）的情況中，UE 可啟動網路組態的無線電鏈結失敗計時器「T310」。如果由 UE 的實體層通報數個連續的同步指示「N311」，則停止該計時器。不同步和同步計數器（N310 及 N311）兩者都可由網路組態。在計時器 T310 期滿時，發生無線電鏈結失敗（RLF）。結果為 UE 關閉其傳送器以避免干擾並接著要求重新建立 RRC 連結。

當受到裝置中干擾衝擊之子訊框用於 RLM 時，干擾會造成測量細胞特定之參考信號時的錯誤。例如，在長

DRX 循環的無排程時期中，其他 RAT（例如 WLAN、藍芽）可傳送資訊。因此，在 UE 中之藍芽收發器可在與 LTE 收發器正在接收資訊（比如細胞特定的參考信號）的實質上相同子訊框傳送資訊。如果接收到多個錯誤，UE 可通報無線電鏈結失敗，關閉 WWAN 傳送器，並進行 RRC 連結的重新建立。這會導致較少的通量及 3GPP 網路之不必要的管理負擔。

在一些範例中，可將 UE 之 WWAN 無線電收發器組態成在長 DRX 循環之排程時期中發生的下鏈子訊框中接收 RLM，從而減少使用受裝置中干擾衝擊的子訊框來履行 RLM 的可能性。因此，當 UE 正在履行 RLM 的同時，UE 不使用受到裝置中干擾衝擊的子訊框。另外，在長 DRX 循環的無排程時期中，UE 可判定哪些子訊框不受到裝置中干擾的干擾。UE 可使用不受裝置中干擾所干擾的子訊框來履行 RLM。

在另一個實施例中，揭露一種在多重無線電裝置中減少共存干擾的方法 600，如第 6 圖的流程圖中所繪示。該方法包括在多重無線電裝置從增進型節點 B（eNodeB）接收 610 間斷接收（DRX）組態之操作。該多重無線電裝置可為具有複數無線電收發器的使用者裝置。方法 600 進一步包含施加 620 該間斷接收（DRX）組態至該多重無線電裝置中之該些複數個無線電收發器的至少一者。該 DRX 可包括該些複數個無線電收發器的該至少一者之長 DRX 循環。該方法 600 進一步包含針對該長 DRX 循環選擇 2

毫秒 (ms)、5 ms、及 8 ms 循環起始偏移週期之一以減少該多重無線電裝置中之該些複數個無線電收發器之間的共存干擾。

在一實施例中，該方法 600 中的該些複數個無線電收發器包含第三世代合作夥伴計畫長期演進 (3GPP LTE) 無線電收發器及藍芽無線電收發器。

在一實施例中，在該方法 600 中的該 2 ms 循環起始偏移週期提供至少一個 HARQ 保留型樣以減少該藍芽無線電收發器及在 LTE 分時雙工 (LTE-TDD) 中通訊之 LTE 無線電收發器之間的該共存干擾。另外，在該方法 600 中的該 5 ms 循環起始偏移週期提供至少一個 HARQ 保留型樣以減少該藍芽無線電收發器及在 LTE 分時雙工 (LTE-TDD) 中通訊之 LTE 無線電收發器之間的該共存干擾。此外，在該方法 600 中的該 8 ms 循環起始偏移週期提供至少一個 HARQ 保留型樣以減少該藍芽無線電收發器及在 LTE 分頻雙工 (LTE-FDD) 中通訊之 LTE 無線電收發器之間的該共存干擾。另外，該方法 600 可包括藉由該 UE，在該長 DRX 循環期間監測實體下鏈控制通道 (PDCCH)。

在一實施例中，在該方法 600 中之選擇該些複數個循環起始偏移週期之一的操作可包括提供至少一個 HARQ 程序保留型樣，以確保該 UE 的該些複數個無線電收發器之每一個在當該 UE 的一不同之無線電收發器正在接收/傳送資訊的同時不傳送/接收資訊，藉此減少該 UE 中的該些複

數個無線電收發器之間的共存干擾，其中每一個無線電收發器包括一不同的無線電存取技術（RAT）。

在另一個實施例中，揭露一種無線電共存系統 700。第 7 圖繪示系統 700 之一示範區塊圖。系統 700 包含間斷接收（DRX）模組 710，其可操作成施加 DRX 至具有複數個共存的無線電收發器之使用者裝置（UE）中的無線廣域網路（WWAN）收發器。一通道狀態資訊（CSI）通報模組 720 係組態成，從該 UE 至該 eNB，在 CSI 通報子訊框，週期性通報該 CSI。該 CSI 通報子訊框位在該 UE 中的 WWAN 收發器之長 DRX 循環之後。一參考資源子訊框選擇模組 730 係組態成相較於 CSI 通報子訊框的位置選擇下鏈參考資源子訊框，使得在實質上沒有來自該 UE 中之該些複數個共存無線電收發器的裝置中干擾下接收該下鏈參考資源子訊框。一無線電鏈結監測（RLM）模組 740 係組態成使用實質上沒有來自該 UE 中的複數個共存無線電收發器之裝置中干擾的 WWAN 接收器之子訊框來履行無線電鏈結監測（RLM）。可在該長 DRX 循環的該排程時期中於 UE 的 WWAN 無線電收發器上履行該 RLM。系統 700 可包括藍芽無線電 702、3GPP LTE 無線電 704、及一並置的無線電 706。雖然 DRX 模組、CSI 通報模組、參考資源子訊框選擇模組、及 RLM 模組繪示成位在行動通訊裝置中的無線電外部，這些模組亦可整合在無線電之一或更多者內。

在一實施例中，該些複數個共存無線電收發器可包括

至少兩個無線電存取技術（RAT），該 RAT 包含：3GPP LTE 無線電收發器、無線區域存取網路（WLAN）收發器、藍芽收發器、及全球導航衛星系統（GNSS）接收器。

在一實施例中，該下鏈參考資源子訊框包括 CSI 參考資源。

在本揭露的一些實施例中，通報到該 eNB 之該 CSI 不會因來自該 UE 中之該些複數個共存無線電收發器的裝置中干擾之緣故而實質上減少 UE 通量。此外，該 CSI 包含通道品質指標（CQI）、預編碼矩陣指標（PMI）、及階級指標（RI）之至少一者。

在一些實施例中，該 CSI 通報模組 720 進一步組態成，從該 UE 至該 eNB，在從無排程時期至排程時期的過渡期中，通報該 CSI，其中該無排程時期及該排程時期在該 3GPP LTE 無線電收發器的長 DRX 循環期間發生。另外，該 CSI 通報模組 720 進一步組態成在上鏈子訊框週期性通報該 CSI 至該 eNB，其中該上鏈子訊框在從該 eNB 接收該下鏈參考資源子訊框後的至少四個子訊框發生。此外，該 CSI 通報模組 720 進一步組態成，在該 UE 從該 eNB，於不相應於在 UE 中正傳送上鏈子訊框的一不同共存無線電收發器的時期中接收該下鏈參考資源子訊框。在一些範例中，該 CSI 通報模組 720 進一步組態成，在該 UE 從該 eNB，於該長 DRX 循環的排程時期中，接收該下鏈參考資源子訊框。

在本揭露的一些實施例中，系統 700 可包括無線電鏈結監測（RLM）模組 740，其係組態成使用實質上沒有來自該 UE 中的複數個共存無線電收發器之裝置中干擾的 3GPP LTE 無線電收發器之下鏈子訊框來 RLM。另外，RLM 模組 740 進一步組態成在該 DRX 的長 DRX 循環之排程時期中在該 UE 的 3GPP LTE 無線電收發器上履行該 RLM。RLM 模組可判定具有在長 DRX 循環之無排程時期中實質上無裝置中干擾的子訊框；並使用具有在長 DRX 循環之無排程時期中實質上無裝置中干擾的子訊框來履行 RLM。

在一些實施例中，本揭露可包括至少一種電腦可讀取媒體，具有指令儲存於其上以減少多重無線電裝置中之共存干擾，該些指令當在機器上執行時會令該機器：施加間斷接收（DRX）組態至具有複數個共存無線電收發器的使用者裝置（UE），其中該 DRX 包括針對該 UE 之長 DRX 循環；針對該長 DRX 循環從複數個循環起始偏移週期選擇一循環起始偏移週期以減少該 UE 中之該些複數個共存無線電收發器之間的共存干擾；及從該 UE 至該 eNB，在該 UE 的該長 DRX 循環期間並且在從該 eNB 接收到下鏈參考資源子訊框後，通報通道狀態資訊（CSI），其中該下鏈參考資源子訊框係在該長 DRX 循環的該無排程時期之外的週期中從該 eNB 接收到。

在電腦可讀取媒體之一實施例中，選擇該下鏈參考資源子訊框的位置為實質上沒有來自該 UE 中之該些複數個

共存無線電收發器的裝置中（in-device）干擾之子訊框。此外，針對該長 DRX 循環的該些複數個循環起始偏移週期包括 2 毫秒（ms）、5 ms、及 8 ms 之一。

在電腦可讀取媒體之一實施例中，選擇該些循環起始偏移週期來提供至少一個混合自動重複請求（HARQ）程序保留型樣，以確保該 UE 的每一個無線電收發器在當該 UE 的一不同之無線電收發器正在接收/傳送資訊的同時不傳送/接收資訊，藉此減少該 UE 中的該些複數個無線電收發器之間的共存干擾，其中每一個無線電收發器包括一不同的無線電存取技術（RAT）。

第 8 圖提供行動通訊裝置之一示範繪圖，比如使用者裝置（UE）、行動站（MS）、行動無線裝置、平板電腦、手機、或另一種類型的行動無線裝置。行動裝置可包括一或更多個天線，組態成與基地站（BS）、演進型節點 B（eNB）、或其他類型的無線廣域網路（WWAN）存取點通訊。雖然顯示兩個天線，行動裝置可具有一及四或更多個之間的天線。行動裝置可組態成使用包括 3GPP LTE、全球互通微波存取（WiMAX）、高速封包存取（HSPA）、藍芽、及 WiFi 之至少一個無線通訊標準來通訊。行動裝置針對每一個無線通訊標準使用分別的天線，或針對多個無線通訊標準使用共享的天線。行動裝置可在無線區域存取網路（WLAN）、無線私域網路（WPAN）、及/或無線廣域網路（WWAN）中通訊。

第 8 圖也提供可用於行動裝置的音頻輸入及輸出之麥

克風及一或更多個揚聲器的繪圖。顯示螢幕可為液晶顯示（LCD）螢幕，或其他類型的顯示螢幕，比如有機發光二極體（OLED）顯示器。顯示螢幕可組態成觸碰螢幕。觸碰螢幕可使用電容性、電阻性、或另一種觸碰螢幕技術。應用處理器及圖形處理器可耦合到內部記憶體來提供處理及顯示能力。非依電性記憶體埠亦可用來提供資料輸入/輸出選項給使用者。非依電性記憶體埠亦可用來擴充行動裝置之記憶體能力。鍵盤可與行動裝置整合或無線連接到行動裝置來提供額外的使用者輸入。亦可使用觸碰螢幕來設置虛擬鍵盤。

應了解到在此說明書中所述的許多功能單元已標為模組，以更特定地強調其之實施獨立性。例如，模組可實施為包含定製的 VLSI 電路或閘陣列之硬體電路、比如邏輯晶片、電晶體、或其他離散構件之現成的半導體。模組亦可實施於可編程硬體裝置中，比如現場可編程閘陣列、可編程陣列邏輯、可編程邏輯裝置、或類似者。

模組亦可實施在軟體中以供各種類型的處理器執行。一個經識別之可執行碼的模組可，例如，包含電腦指令的一或更多個實體或邏輯區塊，其可，例如，組織為物件、程序、或函數。儘管如此，經識別的模組之可執行碼不需實體上在一起，但可包含儲存在不同位置中之不同的指令，其當邏輯上連接在一起時，包含該模組並實現模組之所述目的。

確實，可執行碼之一個模組可為單一指令，或許多指

令，且可甚至分散於若干不同碼段上、不同程式間、及跨若干記憶體裝置。同樣地，在本文中可將運算資料識別並繪示於模組內，並可以任何適當的形式體現並組織在任何適合類型的資料結構內。運算資料可集成單一資料組，或可分散於不同位置上，包括不同的儲存裝置，並可僅至少部分存在為系統或網路上之電子信號。模組可為被動或主動，包括可操作成履行所希望的功能之代理者。

在此說明書全部中對於「一實施例」的參照意指連同該實施例所述的一個特定特徵、結構、或特性係包括在本發明的至少一個實施例中。因此，在此說明書各處中詞語「在一實施例中」的出現並非絕對都參照相同的實施例。

如本文中所用，為了方便可在常見列表中呈現複數個項目、結構元件、構圖元素、及/或材料。然而，這些列表應視為如同將列表的每一個成員個別識別成一個分別且獨立的成員。因此，不能僅依據此種列表的個別成員係呈現在共同群組中而將其視為相同列表之任何其他成員的事實上之等效者，除非另有所指。另外，在本文中可參照本發明的各種實施例及範例，連同其各種構件的替代者。可了解到這種實施例、範例、及替代者不應視為另一者的事實上等效者，但應視為本發明之分別且自主的表現。

此外，所述的特徵、結構、或特性可在一或更多個實施例中以任何適當方式結合。在下列說明中，提供各種特定細節，比如材料、扣件、大小、長度、寬度、形狀等等的範例，以提供本發明之實施例的詳盡理解。然而，熟悉

此技藝人士將可理解到可在無特定細節之一或更多者下，或以其他方法、構件、材料等等，實行本發明。在其他例子中，並未詳細顯示或敘述眾所週知的結構、材料、或操作以避免混淆本發明之態樣。

雖前述範例為在一或更多個特定應用中之本發明的原理之說明，對此技藝中具有通常知識者很顯然地可做出實施之形式、用途、及細節上的各種修改而無行使創造性勞動，且不背離本發明之原理和概念。據此，本發明非意為限制性，除了藉由以下提出之申請專利範圍外。

【符號說明】

102：封包

104：子訊框

106：開始

310：分時雙工組態

320：分時雙工組態

510：下鏈參考資源

520：CSI 通報子訊框

700：無線電共存系統

702：藍芽無線電

704：3GPP LTE 無線電

706：並置的無線電

710：間斷接收模組

720：通道狀態資訊通報模組

730：參考資源子訊框選擇模組

740：無線電鏈結監測模組

申請專利範圍

1.一種減少多重無線電裝置中之共存干擾的方法，包含：

在該多重無線電裝置接收來自增進型節點 B（eNodeB）之間斷接收（DRX）組態，其中該多重無線電裝置為具有複數個無線電收發器的使用者裝置；

施加該間斷接收（DRX）組態至該多重無線電裝置中之該些複數個無線電收發器的至少一者，其中該 DRX 包括該些複數個無線電收發器的該至少一者之長 DRX 循環；及

針對該長 DRX 循環選擇 2 毫秒（ms）、5 ms、及 8 ms 循環起始偏移週期之一以減少該多重無線電裝置中之該些複數個無線電收發器之間的共存干擾。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該些複數個無線電收發器包含第三世代合作夥伴計畫長期演進（3GPP LTE）無線電收發器及藍芽無線電收發器。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該 2 ms 循環起始偏移週期提供至少一個 HARQ 保留型樣以減少該藍芽無線電收發器及在 LTE 分時雙工（LTE-TDD）中通訊之 LTE 無線電收發器之間的該共存干擾。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該 5 ms 循環起始偏移週期提供至少一個 HARQ 保留型樣以減少該藍芽無線電收發器及在 LTE 分時雙工（LTE-TDD）中通訊之 LTE 無線電收發器之間的該共存干擾。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該 8 ms 循環起始偏移週期提供至少一個 HARQ 保留型樣以減少該藍芽無線電收發器及在 LTE 分頻雙工（LTE-FDD）中通訊之 LTE 無線電收發器之間的該共存干擾。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，進一步包含：藉由該 UE，在該長 DRX 循環期間監測實體下鏈控制通道（PDCCH）。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中選擇該些複數個循環起始偏移週期之一包含提供至少一個 HARQ 程序保留型樣，以確保該 UE 的該些複數個無線電收發器之每一個在當該 UE 的一不同之無線電收發器正在接收資訊的同時不傳送資訊，藉此減少該 UE 的該些複數個無線電收發器之間的共存干擾，其中每一個無線電收發器包括一不同的無線電存取技術（RAT）。

8.一種多重無線電無線裝置，包含：

間斷接收（DRX）模組，組態成施加 DRX 至具有複數個共存的無線電收發器之使用者裝置（UE）中的第三代合作夥伴計畫長期演進版本 8、9、10、或 11（3GPP LTE）無線電收發器；

參考資源子訊框選擇模組，組態成從該 UE 中之該些複數個共存無線電收發器選擇實質上沒有裝置中（in-device）干擾的下鏈參考資源子訊框，其中該下鏈參考資源子訊框係在該 3GPP LTE 無線電收發器的長 DRX 循環的無排程時期中；及

通道狀態資訊（CSI）通報模組，組態成，從該 UE 至演進型節點 B（eNB），在 CSI 通報子訊框，週期性通報該 CSI，其中該 CSI 通報子訊框位在自實質上沒有裝置中干擾的該下鏈參考資源子訊框之選定的子訊框數量內，其中在從該長 DRX 循環的該無排程時期至隨後的長 DRX 循環的排程時期的過渡期中，該 CSI 被通報。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之多重無線電無線裝置，其中該些複數個共存無線電收發器包括至少兩個無線電存取技術（RAT），該 RAT 包含：3GPP LTE 無線電收發器、無線區域存取網路（WLAN）收發器、藍芽收發器、及全球導航衛星系統（GNSS）接收器。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之多重無線電無線裝置，其中通報到該 eNB 之該 CSI 不會因來自該 UE 中之該些複數個共存無線電收發器的在該下鏈參考資源子訊框中的裝置中干擾之緣故而實質上減少 UE 通量。

11.如申請專利範圍第 8 項所述之多重無線電無線裝置，其中該 CSI 包含通道品質指標（CQI）、預編碼矩陣指標（PMI）、及階級指標（RI）之至少一者。

12.如申請專利範圍第 8 項所述之多重無線電無線裝置，其中該下鏈參考資源子訊框包括 CSI 參考資源。

13.如申請專利範圍第 8 項所述之多重無線電無線裝置，其中該 CSI 通報模組進一步組態成在上鏈子訊框期間，週期性通報該 CSI 至該 eNB，其中該上鏈子訊框在從該 eNB 接收該下鏈參考資源子訊框後的至少四個子訊框

發生。

14.如申請專利範圍第 8 項所述之多重無線電無線裝置，其中該下鏈參考資源子訊框係位於不相應於在該 UE 中的一不同共存無線電收發器傳送上鏈子訊框的時期中。

15.如申請專利範圍第 8 項所述之多重無線電無線裝置，其中該下鏈參考資源子訊框位於該 3GPP LTE 無線電收發器的該長 DRX 循環的排程時期中。

16.一種多重無線電無線裝置，包含：

無線電鏈結監測（RLM）模組，組態成：

為無線寬域網路（WWAN）無線電收發器，判斷在長 DRX 循環的無排程時期中實質上沒有裝置中（in-device）干擾的子訊框；及

使用在該長間斷接收（DRX）循環的該無排程時期中實質上沒有來自該多重無線電無線裝置中的複數個共存無線電收發器之裝置中干擾的該子訊框來履行無線電鏈結監測（RLM）。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之多重無線電裝置，其中該 RLM 模組進一步組態成在該 DRX 的長 DRX 循環之排程時期中在該多重無線電無線裝置的該 WWAN 無線電收發器上履行 RLM。

18.一種電腦可讀取媒體，具有指令儲存於其上以減少多重無線電裝置中之共存干擾，該些指令當在機器上執行時會令該機器：

施加間斷接收（DRX）至具有複數個共存無線電收發

器的使用者裝置（UE），其中該 DRX 包括針對該 UE 之長 DRX 循環；

針對該長 DRX 循環從複數個循環起始偏移週期選擇一循環起始偏移週期以減少該 UE 中之該些複數個共存無線電收發器之間的共存干擾；及

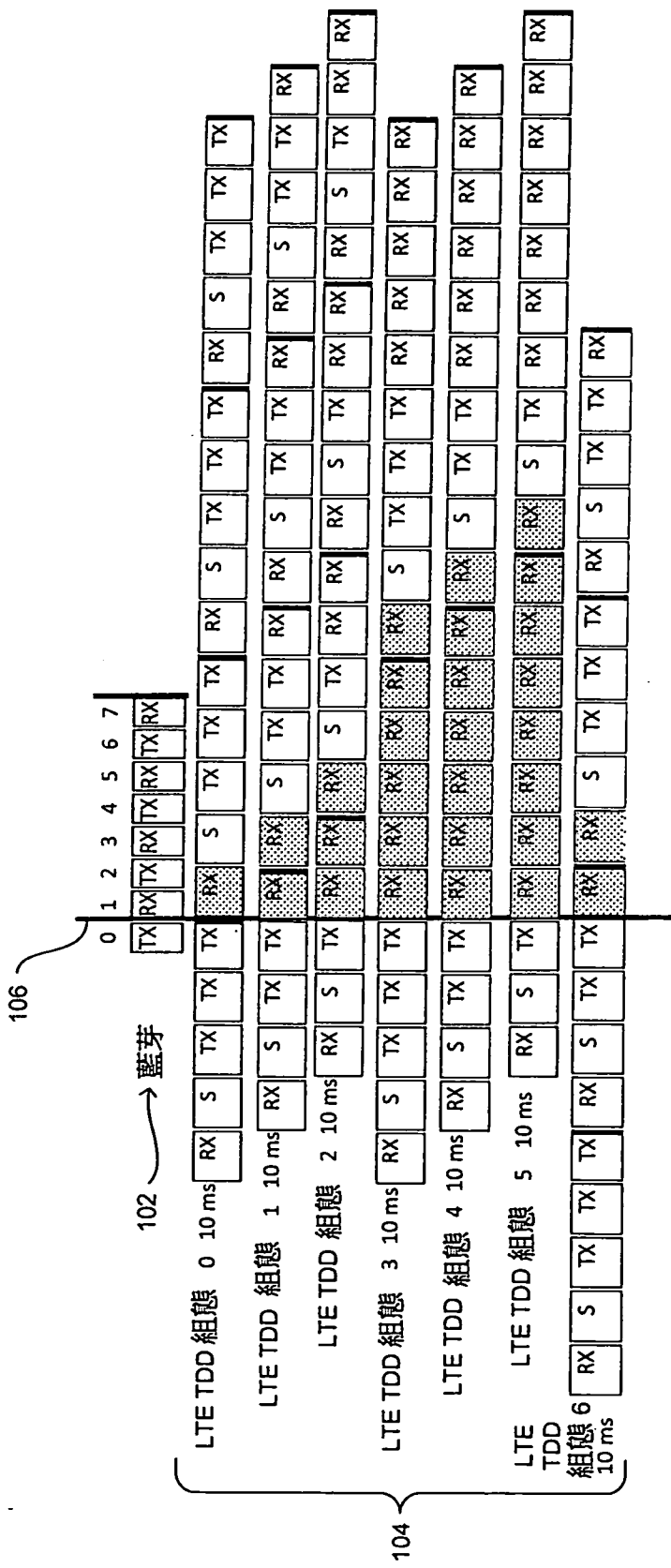
從該 UE 至該 eNB，在該 UE 的該長 DRX 循環期間並且在從該 eNB 接收到下鏈參考資源子訊框後，通報通道狀態資訊（CSI），其中該下鏈參考資源子訊框係在該長 DRX 循環的該無排程時期之外的週期中從該 eNB 接收到。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之電腦可讀取媒體，其中選擇該下鏈參考資源子訊框的位置為實質上沒有來自該 UE 中之該些複數個共存無線電收發器的裝置中（in-device）干擾之子訊框。

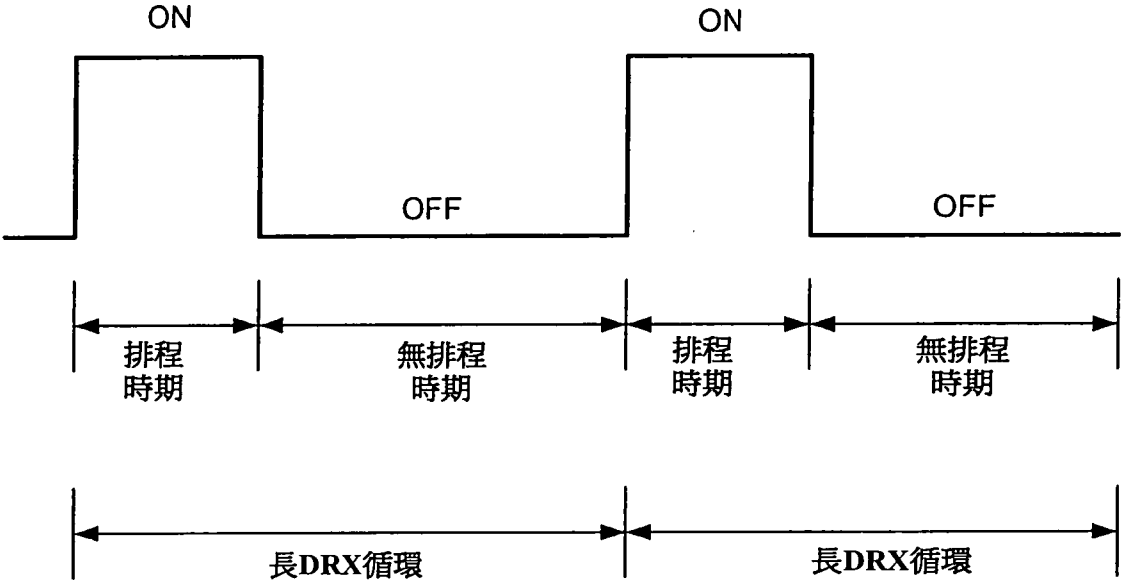
20.如申請專利範圍第 18 項所述之電腦可讀取媒體，其中針對該長 DRX 循環的該些複數個循環起始偏移週期包括 2 毫秒（ms）、5 ms、及 8 ms 之一。

21.如申請專利範圍第 18 項所述之電腦可讀取媒體，其中選擇該些循環起始偏移週期來提供至少一個混合自動重複請求（HARQ）程序保留型樣，以確保該 UE 的每一個無線電收發器在當該 UE 的一不同之無線電收發器正在接收/傳送資訊的同時不傳送/接收資訊，藉此減少該 UE 中的該些複數個無線電收發器之間的共存干擾，其中每一個無線電收發器包括一不同的無線電存取技術（RAT）。

圖式



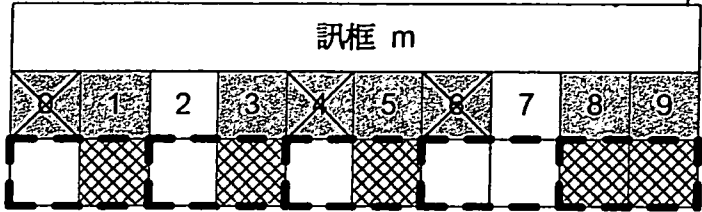
第1圖



第 2 圖

TDD 組態 2

310



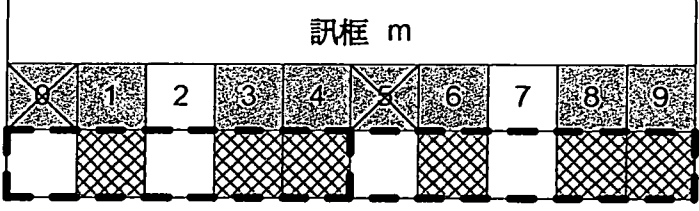
位圖 : 0111010111
循環起始偏移 : 2 ms

下鏈子 訊框 上鏈子 訊框

第 3A 圖

TDD 組態 2

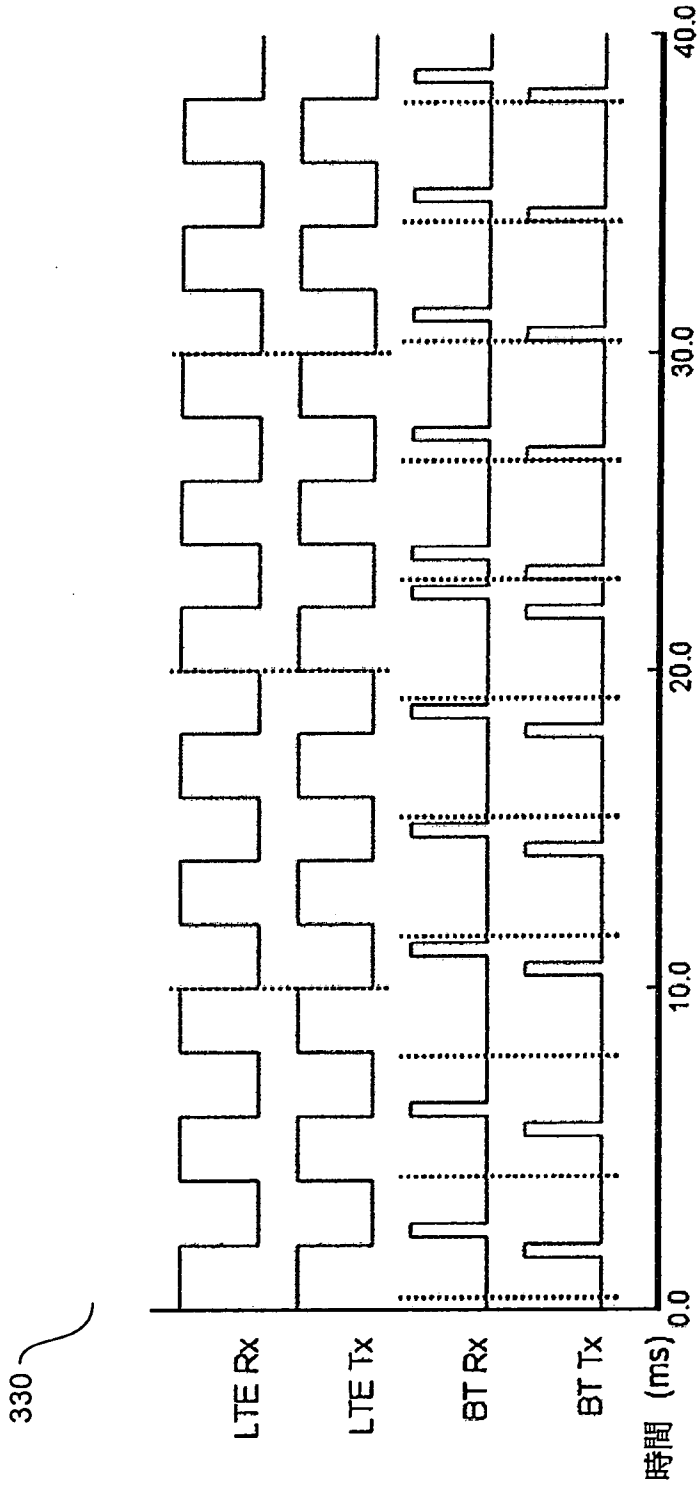
320



位圖 : 0111101111
循環起始偏移 : 5 ms

下鏈子 訊框 上鏈子 訊框

第 3B 圖



第3C圖

```

DRX-Config-r11 ::=
  release
  setup
    onDurationTimer

    drx-InactivityTimer

    drx-RetransmissionTimer

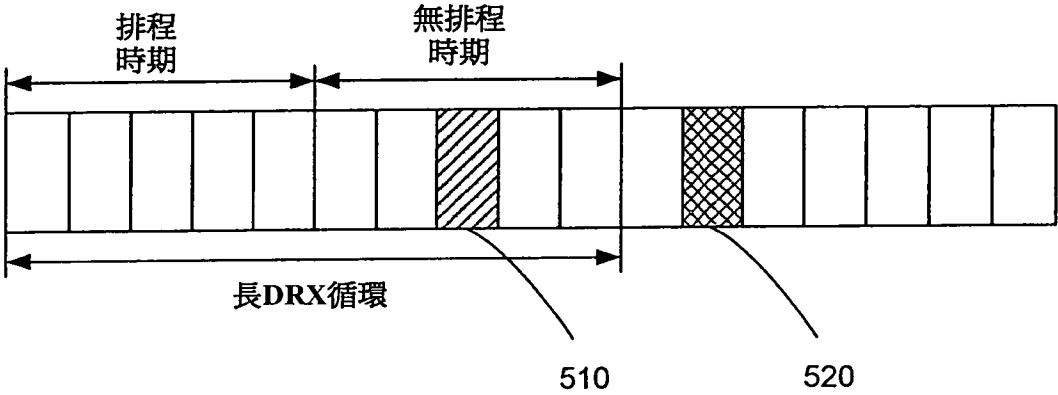
    longDRX-CycleStartOffset
      sf10
      sf20
      sf32
      sf40
      sf64
      sf80
      sf128
      sf160
      sf256
      sf320
      sf512
      sf640
      sf1024
      sf1280
      sf2048
      sf2560
      sf2
      sf5
      sf8
      spare13 NULL, spare12 NULL, spare11 NULL, spare10 NULL, spare9 NULL,
      spare8 NULL, spare7 NULL, spare6 NULL, spare5 NULL, spare4 NULL,
      spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
    },
  shortDRX
    shortDRX-Cycle

    drxShortCycleTimer
  )
  OPTIONAL

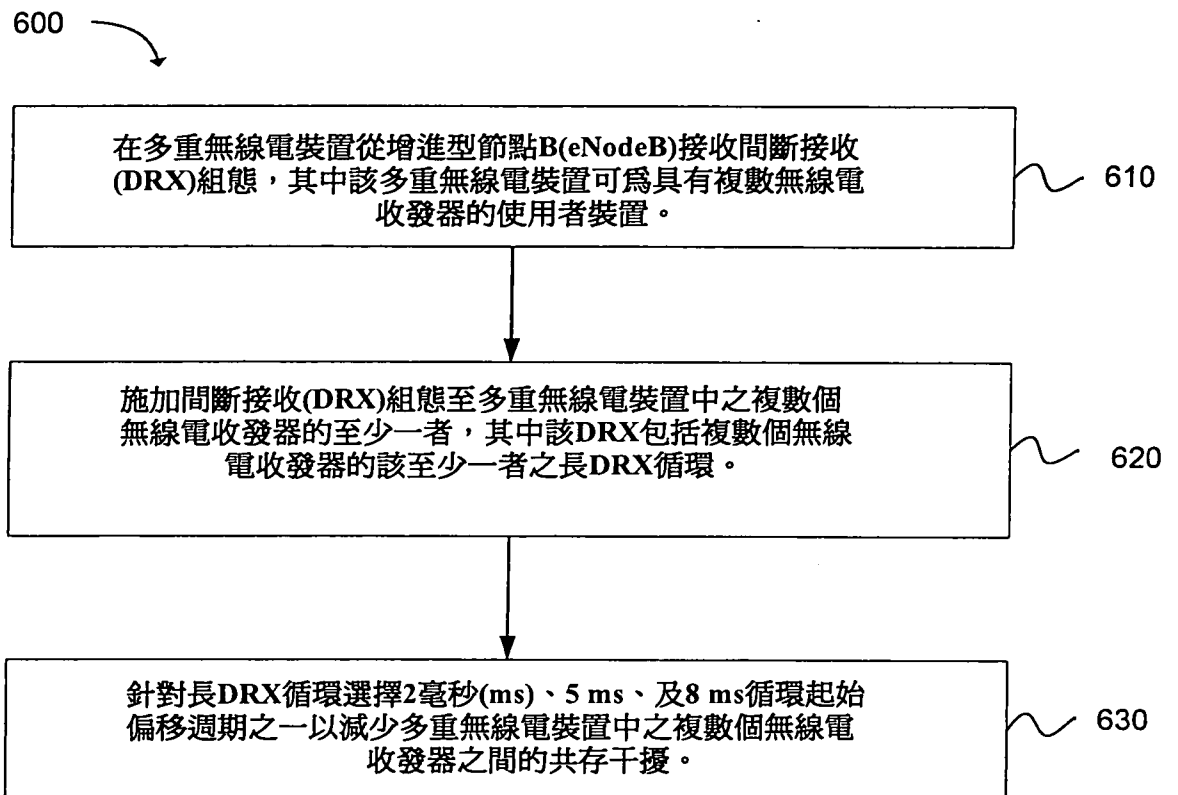
CHOICE {
  NULL,
  SEQUENCE {
    ENUMERATED {
      psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6,
      psf8, psf10, psf20, psf30, psf40,
      psf50, psf60, psf80, psf100,
      psf200},
    ENUMERATED {
      psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6,
      psf8, psf10, psf20, psf30, psf40,
      psf50, psf60, psf80, psf100,
      psf200, psf300, psf500, psf750,
      psf1280, psf1920, psf2560, psf0-v1020,
      spare9, spare8, spare7, spare6,
      spare5, spare4, spare3, spare2,
      spare1},
    ENUMERATED {
      psf1, psf2, psf4, psf6, psf8, psf16,
      psf24, psf33},
    CHOICE {
      INTEGER(0..9),
      INTEGER(0..19),
      INTEGER(0..31),
      INTEGER(0..39),
      INTEGER(0..63),
      INTEGER(0..79),
      INTEGER(0..127),
      INTEGER(0..159),
      INTEGER(0..255),
      INTEGER(0..319),
      INTEGER(0..511),
      INTEGER(0..639),
      INTEGER(0..1023),
      INTEGER(0..1279),
      INTEGER(0..2047),
      INTEGER(0..2559),
      INTEGER(0..1),
      INTEGER(0..4),
      INTEGER(0..7),
      spare13 NULL, spare12 NULL, spare11 NULL, spare10 NULL, spare9 NULL,
      spare8 NULL, spare7 NULL, spare6 NULL, spare5 NULL, spare4 NULL,
      spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
    }
  },
  SEQUENCE {
    ENUMERATED {
      sf2, sf5, sf8, sf10, sf16, sf20,
      sf32, sf40, sf64, sf80, sf128, sf160,
      sf256, sf320, sf512, sf640},
    INTEGER (1..16)
  }
}
-- Need OR

```

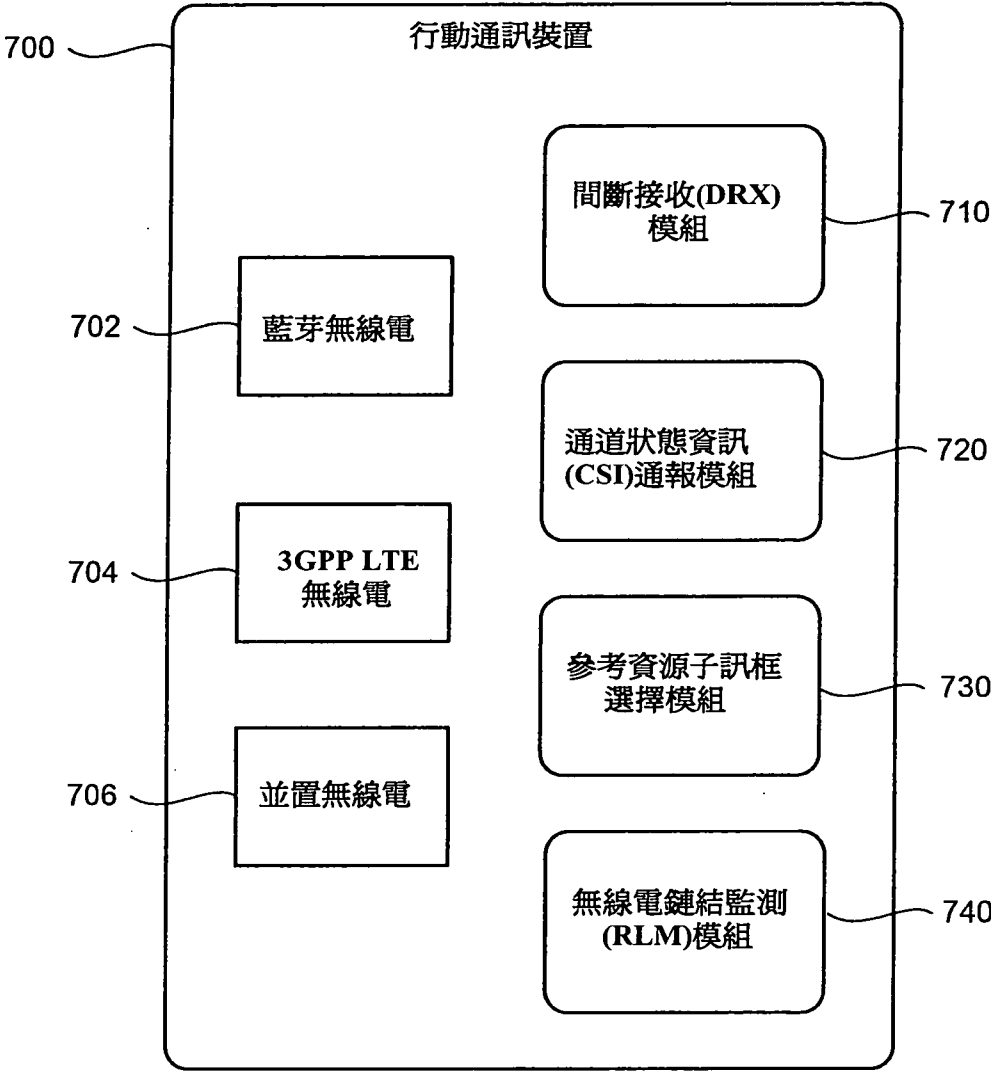
第 4 圖



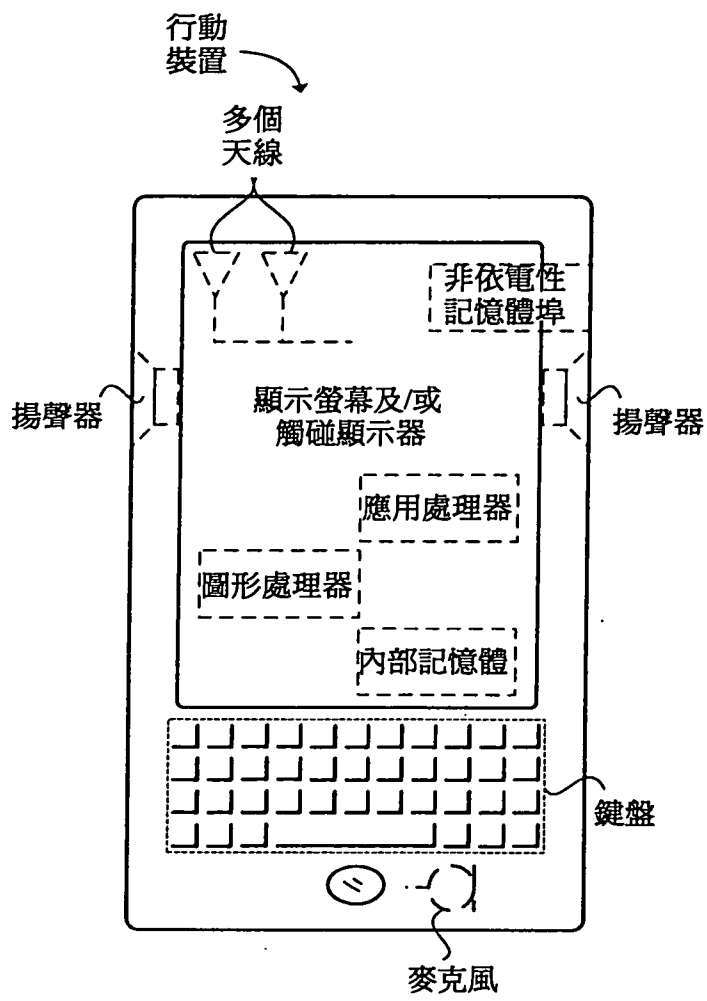
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖