



(21)申請案號：101144058 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 23 日

(51)Int. Cl. : *H01Q21/28 (2006.01)* *H01Q1/24 (2006.01)*

(30)優先權：2011/12/12 美國 61/569,641
2012/09/28 美國 13/631,483

(71)申請人：蘋果公司(美國) APPLE INC. (US)
美國

(72)發明人：魯姆 尼可拉斯 W LUM, NICHOLAS W. (US) ; 丁伏瑞麥爾 羅納德 W
DIMPFLMAIER, RONALD W. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US	2005/0259011A1	US	2006/0025171A1
US	2008/0192806A1	US	2009/0262042A1
US	2010/0120466A1	US	2011/0009074A1
US	2011/0014879A1	US	2011/0250926A1

審查人員：賴慶仁

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：7 共 44 頁

(54)名稱

具有天線切換電路的無線電子裝置

WIRELESS ELECTRONIC DEVICE WITH ANTENNA SWITCHING CIRCUITRY

(57)摘要

一種無線電子裝置可包括形成於該裝置上之不同位置處之天線。該無線電子裝置可包括收發器，其用以藉由在不同頻帶中傳輸及接收射頻信號而在該等頻帶中無線通信。該等收發器可包括 Wi-Fi[®]收發器及諸如長期演進收發器之蜂巢式收發器。該無線電子裝置可包括插入於該等收發器與該等天線之間的天線切換電路。該無線電子裝置可包括控制電路，其控制該天線切換電路以確保將鄰近頻帶中之射頻傳輸路由至不同天線。藉由將鄰近頻帶中之射頻傳輸路由至不同天線，可減少該等鄰近頻帶中的通信之間的自干擾。亦可藉由執行分時多工以隔離在鄰近頻帶中傳輸之射頻信號來減少自干擾。

A wireless electronic device may include antennas formed at different locations on the device. The wireless electronic device may include transceivers that are used to wirelessly communicate in different frequency bands by transmitting and receiving radio-frequency signals in the frequency bands. The transceivers may include Wi-Fi[®] transceivers and cellular transceivers such as Long Term Evolution transceivers. The wireless electronic device may include antenna switching circuitry interposed between the transceivers and the antennas. The wireless electronic device may include control circuitry that controls the antenna switching circuitry to ensure that radio-frequency transmissions in adjacent frequency bands are routed to different antennas. By routing radio-frequency transmissions in adjacent frequency bands to different antennas, self-interference between communications in the adjacent frequency bands may be

reduced. Self-interference may also be reduced by performing time division multiplexing to isolate radio-frequency signals that are transmitted in adjacent frequency bands.

指定代表圖：

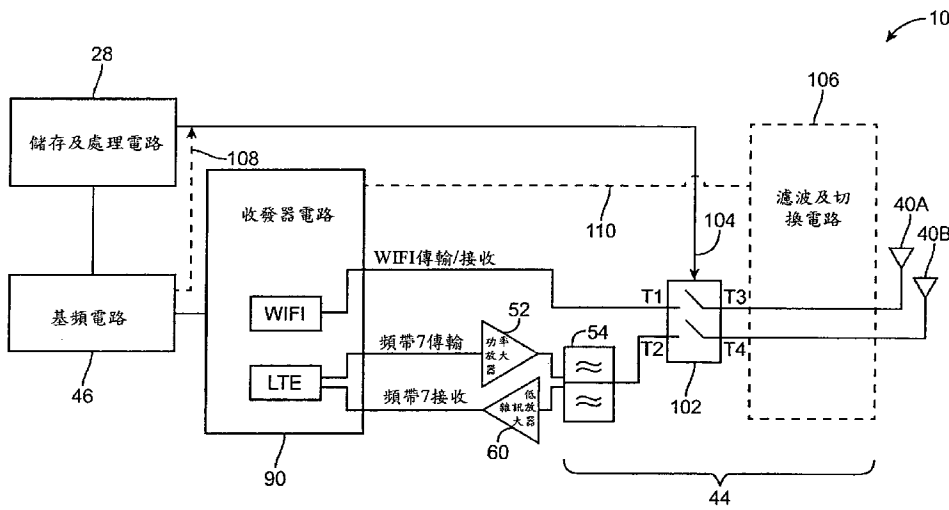
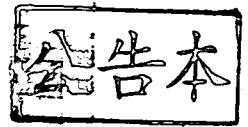


圖5

符號簡單說明：

- 10 . . . 裝置
- 28 . . . 儲存及處理
電路
- 40A . . . 第一天線
- 40B . . . 第二天線
- 44 . . . 下端區域/射
頻前端
- 46 . . . 基頻電路
- 52 . . . 功率放大器
- 54 . . . 雙工器
- 60 . . . 低雜訊放大
器
- 90 . . . 收發器電路
- 102 . . . 切換電路
- 104 . . . 路徑
- 106 . . . 濾波器及切
換電路
- 108 . . . 路徑
- 110 . . . 選用之路徑
- T1 . . . 埠
- T2 . . . 埠
- T3 . . . 埠
- T4 . . . 埠



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：101144058

※ 申請日：101-11-23

※ IPC 分類：H01Q 21/28 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有天線切換電路的無線電子裝置

WIRELESS ELECTRONIC DEVICE WITH ANTENNA SWITCHING
CIRCUITRY

二、中文發明摘要：

一種無線電子裝置可包括形成於該裝置上之不同位置處之天線。該無線電子裝置可包括收發器，其用以藉由在不同頻帶中傳輸及接收射頻信號而在該等頻帶中無線通信。該等收發器可包括 Wi-Fi[®] 收發器及諸如長期演進收發器之蜂巢式收發器。該無線電子裝置可包括插入於該等收發器與該等天線之間的天線切換電路。該無線電子裝置可包括控制電路，其控制該天線切換電路以確保將鄰近頻帶中之射頻傳輸路由至不同天線。藉由將鄰近頻帶中之射頻傳輸路由至不同天線，可減少該等鄰近頻帶中的通信之間的自干擾。亦可藉由執行分時多工以隔離在鄰近頻帶中傳輸之射頻信號來減少自干擾。

三、英文發明摘要：

A wireless electronic device may include antennas formed at different locations on the device. The wireless electronic device may include transceivers that are used to wirelessly communicate in different frequency bands by transmitting and receiving radio-frequency signals in the frequency bands. The transceivers may include Wi-Fi[®] transceivers and cellular transceivers such as Long Term Evolution transceivers. The wireless electronic device may include antenna switching circuitry interposed between the transceivers and the antennas. The wireless electronic device may include control circuitry that controls the antenna switching circuitry to ensure that radio-frequency transmissions in adjacent frequency bands are routed to different antennas. By routing radio-frequency transmissions in adjacent frequency bands to different antennas, self-interference between communications in the adjacent frequency bands may be reduced. Self-interference may also be reduced by performing time division multiplexing to isolate radio-frequency signals that are transmitted in adjacent frequency bands.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	裝置
28	儲存及處理電路
40A	第一天線
40B	第二天線
44	下端區域/射頻前端
46	基頻電路
52	功率放大器
54	雙工器
60	低雜訊放大器
90	收發器電路
102	切換電路
104	路徑
106	濾波器及切換電路
108	路徑
110	選用之路徑
T1	埠
T2	埠
T3	埠
T4	埠

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上係關於電子裝置，且更特定而言，係關於在多個頻帶中無線通信之無線電子裝置。

本申請案主張2012年9月28日申請之美國專利申請案第13/631,483號及2011年12月12日申請之美國臨時專利申請案第61/569,641號之優先權，該等申請案藉此以全文引用之方式併入本文中。

【先前技術】

諸如手持型電子裝置及其他攜帶型電子裝置之電子裝置正變得日益風行。手持型裝置之實例包括蜂巢式電話、手持型電腦、媒體播放器及包括多個此類型裝置之功能性的混合式裝置。稍大於傳統手持型電子裝置之風行攜帶型電子裝置包括膝上型電腦及平板電腦。

部分地歸因於攜帶型電子裝置之行動性質，攜帶型電子裝置常常具備無線通信能力。舉例而言，攜帶型電子裝置可使用遠程無線通信以與無線基地台通信，且可使用短程無線通信鏈路，諸如支援2.4 GHz及5.0 GHz下之Wi-Fi®(IEEE 802.11)頻帶與2.4 GHz下之Bluetooth®頻帶之鏈路。

無線電子裝置常常用於使用不同技術之同時通信。舉例而言，無線電子裝置可用以同時將資料傳輸至蜂巢式網路及Wi-Fi®網路。設計無線電子裝置以適應使用不同技術之同時通信可能具有挑戰性。舉例而言，當蜂巢式收發器電

路與WiFi[®]收發器電路使用相同天線傳輸射頻信號時，可能需要高度隔離之濾波器以隔離蜂巢式收發器電路與WiFi[®]收發器電路。

因此，需要能夠提供具有改良之無線通信能力之電子裝置。

【發明內容】

一種無線電子裝置可包括形成於該裝置上之不同位置處之天線。舉例而言，該等天線可形成於該裝置之相對端處。該無線電子裝置可包括收發器，該等收發器用以藉由在不同頻帶中傳輸及接收射頻信號而在該等頻帶中無線通信。該等收發器可包括Wi-Fi[®]收發器及諸如長期演進(LTE)收發器之蜂巢式收發器。該無線電子裝置可包括插入於該等收發器與該等天線之間的天線切換電路。該無線電子裝置可包括控制電路，諸如儲存及處理電路及基頻電路，該控制電路控制該天線切換電路以確保將鄰近頻帶中之射頻傳輸路由至不同天線。藉由將鄰近頻帶中之射頻傳輸路由至不同天線，可減少該等鄰近頻帶中的通信之間的干擾。

該無線電子裝置可由一基地台指派一蜂巢式頻帶。該無線電子裝置可執行天線傳輸分集操作以判定哪個天線將用於該所指派之蜂巢式頻帶中之蜂巢式通信。該無線電子裝置可識別該所指派之蜂巢式頻帶是否鄰近於供該裝置使用之WiFi[®]頻帶。回應於識別該所指派之蜂巢式頻帶鄰近於該等WiFi[®]頻帶，該無線電子裝置可組態該天線切換電

路，以將WiFi®通信路由至不同於用於蜂巢式通信之該天線的一天線及自不同於用於蜂巢式通信之該天線的一天線路由WiFi®通信。

該無線電子裝置可藉由在時間上分割無線通信(例如，藉由執行分時多工)來減少鄰近頻帶中的通信之間的干擾。可在與指派給一第二頻帶之時間週期交替的時間週期間傳輸一第一頻帶中之射頻信號，該第二頻帶鄰近於該第一頻帶。

本發明之其他特徵、本發明之性質及各種優點將自隨附圖式及以下詳細描述而更顯而易見。

【實施方式】

本發明大體上係關於無線通信，且更特定而言，係關於執行天線切換以確保將鄰近頻帶中之射頻信號投送至不同天線的無線電子裝置。

無線電子裝置可為有時被稱作超攜帶型物之類型的攜帶型電子裝置，諸如，膝上型電腦或小的攜帶型電腦。攜帶型電子裝置可包括平板計算裝置(例如，包括觸控螢幕顯示器之攜帶型電腦)。攜帶型電子裝置亦可為稍微較小之裝置。較小之攜帶型電子裝置之實例包括腕錶裝置、垂飾裝置、頭戴式耳機及聽筒裝置及其他可佩帶且小型之裝置。藉由一適合配置，攜帶型電子裝置可為手持型電子裝置。

無線電子裝置可為(例如)蜂巢式電話、具有無線通信能力之媒體播放器、手持型電腦(有時亦被稱為個人數位助

理)、遠端控制器、全球定位系統(GPS)裝置、平板電腦及手持型遊戲裝置。無線電子裝置亦可為組合多個習知裝置之功能性的混合式裝置。混合式攜帶型電子裝置之實例包括：包括媒體播放器功能性之蜂巢式電話；包括無線通信能力之遊戲裝置；包括遊戲及電子郵件功能之蜂巢式電話；及接收電子郵件、支援蜂巢式電話呼叫、具有音樂播放器功能性並支援網頁瀏覽之攜帶型裝置。此等實例僅為說明性實例。

圖1中展示根據本發明之實施例之說明性無線電子裝置。圖1之裝置10可為(例如)攜帶型電子裝置。

裝置10可具有外殼12。用於處置無線通信之天線可容納於外殼12內(作為實例)。

有時被稱作機殼之外殼12可由任何合適材料形成，該等材料包括塑膠、玻璃、陶瓷、金屬或其他合適材料或此等材料之組合。在一些情況下，外殼12或外殼12之部分可由介電質或其他低導電率材料形成，以使得位於接近於外殼12處之導電天線元件之操作不被中斷。外殼12或外殼12之部分亦可由導電材料(諸如，金屬)形成。可使用的說明性外殼材料為陽極化鋁。鋁之重量相對較輕，且在經陽極化時，具有有吸引力的絕緣及耐擦傷表面。在需要時，可將其他金屬用於裝置10之外殼，諸如不鏽鋼、鎂、鈦、此等金屬之合金及其他金屬等。在外殼12由金屬元件形成之情況下，該等金屬元件中之一或多者可用作裝置10中之天線之部分。舉例而言，外殼12之金屬部分可短路至裝置10中

之內部接地平面以產生用於彼裝置10之較大的接地平面元件。為了促進裝置10中之陽極化鋁外殼與其他金屬組件之間的電接觸，可在製造製程期間選擇性地移除(例如，藉由雷射蝕刻)陽極化鋁外殼之陽極化表面層之部分。

外殼12可具有帶槽框14。帶槽框14可由導電材料形成並可用來將顯示器或具有平坦表面之其他裝置固持於裝置10上之適當位置中。如圖1中所展示，例如，帶槽框14可用以藉由將顯示器16附接至外殼12來將顯示器16固持於適當位置中。

顯示器16可為液晶二極體(LCD)顯示器、有機發光二極體(OLED)顯示器或任何其他合適的顯示器。顯示器16之最外表面可由一或多個塑膠層或玻璃層形成。在需要時，可將觸控螢幕功能性整合至顯示器16中或可使用單獨觸控板裝置來提供觸控螢幕功能性。將觸控螢幕整合至顯示器16中以使顯示器16為觸控敏感型之優點在於：此類型之配置可節省空間並減少視覺混亂。

顯示螢幕16(例如，觸控螢幕)僅為可供電子裝置10使用之輸入輸出裝置之一實例。在需要時，電子裝置10可具有其他輸入輸出裝置。舉例而言，電子裝置10可具有使用者輸入控制裝置(諸如，按鈕19)，及輸入輸出組件(諸如，埠20)，以及一或多個輸入輸出插口(例如，用於音訊及/或視訊)。舉例而言，按鈕19可為選單按鈕。埠20可含有30-接針資料連接器(作為實例)。在需要時，開口24及22可形成麥克風埠及揚聲器埠。在圖1之實例中，顯示螢幕16經展

示為安裝於攜帶型電子裝置10之正面上，但在需要時，顯示螢幕16可安裝於攜帶型電子裝置10之背面上、裝置10之側面上、裝置10之上翻部分上(該上翻部分藉由鉸鏈(舉例而言)而附接至裝置10之主體部分)，或使用任何其他合適安裝配置。

電子裝置10之使用者可使用使用者輸入介面裝置(諸如，按鈕19及觸控螢幕16)來供應輸入命令。用於電子裝置10之合適的使用者輸入介面裝置包括按鈕(例如，文數字鍵、電源開關、開機、斷電及其他特殊按鈕等)、觸控板、觸控點(pointing stick)，或其他游標控制裝置、供應語音命令之麥克風，或控制裝置10之任何其他合適介面。儘管在圖1之實例中示意性地展示為形成於電子裝置10之頂面上，但按鈕(諸如，按鈕19)及其他使用者輸入介面裝置可大體上形成於電子裝置10之任何合適部分上。舉例而言，按鈕(諸如，按鈕19)或其他使用者介面控制可形成於電子裝置10之側面上。按鈕及其他使用者介面控制亦可位於裝置10之頂面、後面或其他部分上。在需要時，可在遠端控制裝置10(例如，使用紅外線遠端控制、諸如藍芽遠端控制之射頻遠端控制等)。

電子裝置10可具有埠(諸如，埠20)。有時可被稱作銜接連接器、30-接針資料埠連接器、輸入輸出埠或匯流排連接器之埠20可用作輸入輸出埠(例如，當將裝置10連接至已連接至電腦或其他電子裝置之配套銜接件(mating dock)時)。裝置10亦可具有允許裝置10與外部組件介接之音訊

及視訊插口。典型埠包括：為裝置10內之電池再充電或自直流(DC)電源供應器操作裝置10之電源插口；與外部組件(諸如，個人電腦或周邊設備)交換資料之資料埠；驅動頭戴式耳機、監視器或其他外部音訊-視訊設備之音訊-視訊插口；授權蜂巢式電話服務之用戶識別模組(SIM)卡埠；記憶卡槽；等等。此等裝置中之一些或全部及電子裝置10之內部電路的功能可使用輸入介面裝置(諸如，觸控螢幕顯示器16)來控制。

諸如顯示器16及其他使用者輸入介面裝置之組件可覆蓋裝置10之正面之大部分可用表面積(如圖1之實例中所展示)，或可僅佔據裝置10之正面之一小部分。因為電子組件(諸如，顯示器16)常常含有大量金屬(例如，作為射頻屏蔽)，所以大體上應考慮此等組件相對於裝置10中之天線元件的位置。裝置之天線元件及電子組件的適當選擇之位置將允許電子裝置10之天線適當地起作用而不受到電子組件妨礙。

天線結構可位於裝置10中的位置之實例包括區域18(例如，第一天線)及區域21(例如，第二天線)。區域18可與區域21分離開距離D。此等實例僅為說明性實例。在需要時，可使用裝置10之任何合適部分來容納裝置10之天線結構。

無線電子裝置(諸如，圖2之裝置10)可具備無線通信電路。無線通信電路可用以支援遠程無線通信，諸如蜂巢式電話頻帶中之通信(例如，與無線標準或協定相關聯的頻

率範圍)。可由裝置10處置之遠程(蜂巢式電話)頻帶之實例包括800 MHz頻帶、850 MHz頻帶、900 MHz頻帶、1800 MHz頻帶、1900 MHz頻帶、2100 MHz頻帶、700 MHz頻帶、2500 MHz頻帶及其他頻帶。每一遠程頻帶可與一頻率範圍相關聯。舉例而言，850 MHz頻帶可與824-849 MHz頻率範圍相關聯，且2500 MHz頻帶可與2500-2570 MHz頻率範圍相關聯。與蜂巢式電話頻帶相關聯之無線標準或協定之實例包括全球行動通信系統(GSM)標準、通用行動電信系統(UMTS)標準，及使用諸如分碼多重存取、分時多工、分頻多工等技術之標準。供裝置10使用之遠程頻帶可包括所謂的長期演進(LTE)頻帶。LTE頻帶經編號(例如，1、2、3等)且有時被稱作E-UTRA操作頻帶。作為實例，LTE頻帶7對應於2.5 GHz與2.57 GHz之間的上行鏈路頻率(例如，用以將無線信號傳輸至基地台之頻率)及2.62 GHz與2.69 GHz之間的下行鏈路頻率(例如，用以自基地台接收無線信號之頻率)。

可藉由裝置10之無線通信電路接收遠程信號，諸如與衛星導航頻帶相關聯之信號。舉例而言，裝置10可使用無線電路接收與全球定位系統(GPS)通信相關聯的1575 MHz頻帶中之信號。裝置10之無線電路亦可支援短程無線通信。舉例而言，裝置10可包括用於處置區域網路鏈路(諸如，2.4 GHz及5 GHz下之WiFi[®]鏈路、2.4 GHz下之藍芽鏈路及藍芽低能量鏈路等)的無線電路。

如圖2中所展示，裝置10可包括儲存及處理電路28。儲

存及處理電路28可包括儲存器，諸如硬碟機儲存器、非揮發性記憶體(例如，快閃記憶體或經組態以形成固態磁碟之其他電可程式化唯讀記憶體)、揮發性記憶體(例如，靜態或動態隨機存取記憶體)等。儲存及處理電路28中之處理電路可用以控制裝置10之操作。此處理電路可基於一或多個微處理器、微控制器、數位信號處理器、特殊應用積體電路等。

儲存及處理電路28可用以執行裝置10上之軟體，諸如網際網路瀏覽應用程式、網際網路語音通信協定(VOIP)電話呼叫應用程式、電子郵件應用程式、媒體播放應用程式、作業系統功能、與射頻傳輸及接收有關之功能(諸如，通信頻率之選擇)等。為了支援與外部設備之互動，儲存及處理電路28可用於實施通信協定。可使用儲存及處理電路28實施之通信協定包括網際網路協定、無線區域網路協定(例如，IEEE 802.11協定--其有時被稱作Wi-Fi[®])、用於其他短程無線通信鏈路之協定，諸如藍芽協定、蜂巢式電話協定、多輸入多輸出(MIMO)協定、天線分集協定等。諸如通信頻率選擇操作之無線通信操作可使用儲存並執行於裝置10上(例如，儲存並執行於儲存及處理電路28上)之軟體來控制。

電子裝置10可包括用於與外部設備無線通信之無線通信電路34。因此，電子裝置10有時可被稱作無線裝置或無線電子裝置。無線通信電路34可包括由以下各者形成之射頻(RF)收發器電路：一或多個積體電路、基頻電路、功率放

大器電路、低雜訊輸入放大器、被動RF組件、一或多個天線、傳輸線及其他電路(諸如，用於處置RF無線信號之前端電路)。亦可使用光(例如，使用紅外線通信)發送無線信號。

無線通信電路34可包括用於處置各種射頻通信頻帶之射頻收發器電路。舉例而言，電路34可包括收發器電路，其處置用於WiFi(IEEE 802.11)通信之2.4 GHz及5 GHz頻帶及/或處置用於藍芽通信之2.4 GHz頻帶。電路34可包括蜂巢式電話收發器電路，其用於處置蜂巢式電話頻帶(諸如，850 MHz、900 MHz、1800 MHz、1900 MHz、2100 MHz、LTE頻帶及其他頻帶下(作為實例))中之無線通信。電路34可處置語音資料及非語音資料。在需要時，無線通信電路34可包括全球定位系統(GPS)接收器設備，其用於接收1575 MHz下之GPS信號或用於處置其他衛星定位資料。

無線通信電路34可包括一或多個天線40。天線40可使用任何合適天線類型形成。舉例而言，天線40可包括具有諧振元件之天線，其由迴圈天線結構、微帶天線結構、倒F型天線結構、槽孔天線結構、平面倒F型天線結構、螺旋天線結構、此等設計之混合等形成。不同類型的天線可用於不同的頻帶及頻帶之組合。舉例而言，一種類型之天線可用於形成本端無線鏈路天線，且另一類型之天線可用於形成遠端無線鏈路天線。

可實施天線分集方案，其中多個冗餘天線用於處置特定頻帶或多個頻帶之通信。在天線分集方案中，儲存及處理

電路28可基於信號強度量測或其他資料而即時選擇使用哪個天線。舉例而言，儲存及處理電路28可選擇哪個天線用於與基地台之LTE通信。在多輸入多輸出(MIMO)方案中，多個天線可用以傳輸及接收多個資料串流，藉此增強資料輸送量。

圖3中展示天線40可形成於裝置10中之說明性位置。如圖3中所展示，電子裝置10可具有外殼，諸如外殼12。外殼12可包括塑膠壁、金屬外殼結構、由碳纖維材料或其他複合材料、玻璃、陶瓷或其他合適材料形成之結構。外殼12可使用單片材料形成(例如，使用一體成型組態)或可由框架、外殼壁及經組裝以形成完整外殼結構之其他個別零件形成。如圖1中所展示之裝置10之組件可安裝於外殼12內。天線結構40可安裝於外殼12內，且在需要時，可使用外殼12之零件形成。舉例而言，外殼12可包括金屬外殼側壁、周邊導電部件(諸如，帶狀部件(具有或不具有介電間隙))、導電帶槽框，及可用於形成天線結構40之其他導電結構。

如圖3中所展示，天線結構40可藉由路徑(諸如，路徑45)而耦接至收發器電路90。路徑45可包括傳輸線結構(諸如，同軸電纜、微帶傳輸線、帶狀線傳輸線等)。路徑45亦可包括阻抗匹配電路、濾波器電路及切換電路。阻抗匹配電路可用以確保天線40在所關注通信頻帶中有效率地耦接至收發器電路90。濾波器電路可用以實施基於頻率之多工電路，諸如同向雙工器(diplexer)、雙工器(duplexer)及

三訊耦合器(triplexer)。切換電路可用以選擇性地將天線40耦接至收發器電路90之所要的埠。舉例而言，在一作業模式中，切換器可經組態以將路徑45中之一者路由至給定天線，且在另一作業模式中，切換器可經組態以將路徑45中之一不同者路由至給定天線。收發器電路90與天線40之間的切換電路之使用允許裝置10以有限數目個天線支援多個所關注通信頻帶。

在裝置(諸如，具有狹長矩形輪廓之蜂巢式電話)中，可能需要將天線40置放於裝置之一端或兩端。舉例而言，如圖3中所展示，天線40中的一些天線可置放於外殼12之上端區域42中，且天線40中的一些天線可置放於外殼12之下端區域44中。裝置10中之天線結構可包括區域42中之單一天線、區域44中之單一天線、區域42中之多個天線、區域44中之多個天線，或可包括位於外殼12中之其他處之一或多個天線。

天線結構40可形成於區域(諸如，區域42及44)中之一些或全部內。舉例而言，諸如天線40T-1之天線可位於區域42-1內，或可形成諸如天線40T-2之天線，其填充區域42-1中之一些或全部。諸如天線40B-1之天線可填充區域44-2中之一些或全部，或諸如天線40B-2之天線可形成於區域44-1中。此等類型之配置無需相互排斥。舉例而言，區域44可含有諸如天線40B-1之第一天線及諸如天線40B-2之第二天線。

收發器電路90可含有諸如傳輸器48之傳輸器及諸如接收

器 50 之接收器。傳輸器 48 及接收器 50 可使用一或多個積體電路(例如，蜂巢式電話通信電路、無線區域網路通信電路、用於 Bluetooth® 通信之電路、用於接收衛星導航系統信號之電路)來實施。收發器電路 90 可由以下各者形成：用於增加傳輸信號功率之相關聯的功率放大器電路、用於增加接收信號中之信號功率之低雜訊放大器電路、其他合適的無線通信電路，及此等電路之組合。

裝置 10 可使用各種無線技術(例如，無線標準及/或協定)同時通信。圖 4 展示說明性實例，其中裝置 10 使用 Wi-Fi® 及 LTE 傳輸射頻信號。Wi-Fi® 信號可在 Wi-Fi® 2.4 GHz 頻帶(例如，在約 2.4 GHz 至 2.48 GHz 範圍內之頻率)中予以傳輸。LTE 信號可在 LTE 頻帶 7(例如，在約 2.5 GHz 至 2.57 GHz 之間的頻率)中予以傳輸。頻帶可鄰近於彼此。

無線通信電路(諸如，裝置 10 中之電路 34)可包括非線性組件(諸如，電晶體)。射頻信號(例如，Wi-Fi® 信號及 LTE 信號)通過之非線性組件可潛在地產生干擾無線通信之非線性分量。舉例而言，無線通信電路之非線性操作可導致 Wi-Fi® 信號與 LTE 信號之間的互調變。互調變可產生 Wi-Fi® 與 LTE 頻帶內之頻率下的互調變產物(例如，不需要的射頻信號)。舉例而言，第一頻率及第二頻率下的信號之間的三階互調變可產生兩倍於第一頻率減去第二頻率所得頻率且兩倍於第二頻率減去第一頻率所得頻率之頻率下的信號(例如，互調變產物)。

考慮於 2.48 GHz 下傳輸之信號(例如，Wi-Fi® 信號)與 2.5

GHz下之信號(例如，LTE頻帶7信號)同時傳輸之情況。在此情況下，可在處於Wi-Fi[®] 2.4 GHz頻帶及LTE頻帶7內之2.46 GHz及2.52 GHz下產生三階互調變產物302及304。互調變產物302及304可干擾2.46 GHz及2.52 GHz下之Wi-Fi[®]及LTE通信。此實例僅為說明性的。在任何兩個頻率下同時傳輸之信號可潛在地產生與裝置10中的組件之非線性操作相關聯的不需要的信號。

為了減少不同頻帶中之無線通信之間(例如，2.4 GHz下的Wi-Fi[®]通信與LTE頻帶7中之通信之間)的干擾量，可使用位於裝置10之相對端處之天線同時傳輸鄰近頻帶。舉例而言，可將LTE通信指派給上部天線，諸如位於區域42(例如，裝置10之上部部分)中之天線40T-1，而可將Wi-Fi[®]通信指派給下部天線，諸如區域44(例如，裝置10之下部部分)之天線40B-1。藉由使用上部天線40T-1傳輸LTE信號且使用下部天線40B-1傳輸Wi-Fi[®]信號，可減少LTE信號與Wi-Fi[®]信號之間的干擾(例如，因為每一根天線可以降低功率自另一根天線接收射頻信號，藉此減少互調變效應)。鄰近頻帶可為滿足以下情形之任何兩個頻帶：其頻率足夠接近以致該兩個頻帶中之同時傳輸可彼此干擾(例如，歸因於裝置10之非線性操作)。

可執行天線分集(諸如，天線傳輸分集)以動態地選擇哪個天線用於無線通信。舉例而言，可執行天線傳輸分集以使裝置10與諸如基地台6之基地台之間的蜂巢式通信(例如，LTE通信)最佳化。在此情況下，可基於裝置10與基地

台之間的通信鏈路之品質而使用上部天線或下部天線中之選定者來傳輸蜂巢式射頻信號。圖5展示說明性實例，其中裝置10具備天線切換電路102，其適應天線傳輸分集同時確保將鄰近頻道中之無線通信路由至不同天線。

如圖5中所展示，天線切換電路102可具有埠T1、T2、T3及T4。埠T3可耦接至第一天線40A且埠T4可耦接至第二天線40B。天線40A可為上部天線(諸如，天線40T-1及40T-2)，而天線40B可為下部天線(諸如，天線40B-1及40B-2)。埠T1及T2可對應於鄰近於彼此(例如，頻率足夠接近以在同時射頻傳輸期間產生干擾互調變產物)的各別頻帶。在圖5之實例中，埠T1對應於Wi-Fi® 2.4 GHz頻帶中之通信，而埠T2對應於LTE頻帶7(例如，鄰近於Wi-Fi® 2.4 GHz頻帶之頻帶)中之通信。此實例僅為說明性的。在需要時，切換電路102可由任何所要數目個端子形成。舉例而言，切換電路102可耦接至兩個或兩個以上天線並可具有與兩個或兩個以上鄰近頻帶相關聯之埠。

切換電路102可形成為射頻前端44之部分。射頻前端可包括濾波電路(諸如，雙工器54)。雙工器54可耦接至切換電路102之埠T2，且可在切換電路102之埠T2處將信號分割成與LTE頻帶7上行鏈路及下行鏈路頻率相關聯之部分。舉例而言，雙工器54可包括傳遞LTE頻帶7下行鏈路(RX)頻率(例如，在2.62 GHz與2.69 GHz之間)之高通濾波器，及傳遞LTE頻帶7上行鏈路(TX)頻率(例如，在2.50 GHz與2.57 GHz之間)之低通濾波器。

在信號傳輸操作(例如，與上行鏈路頻率相關聯之操作)期間，儲存及處理電路28可將資料(例如，一或多個資料串流)提供至基頻電路46以用於傳輸。基頻電路46可接收傳輸資料並將資料轉換成提供至收發器電路90之對應基頻信號。收發器電路90可將基頻信號轉換成射頻信號並將射頻信號提供至切換電路102。切換電路102可選擇使用哪個天線(例如，天線40A或40B)傳輸射頻信號。在經由天線40A及40B傳輸之前，可藉由功率放大器(PA)(諸如，功率放大器52)放大射頻信號。

在信號接收操作(例如，與下行鏈路頻率相關聯的操作)期間，天線40A及40B可接收射頻信號並經由埠T3及T4將信號提供至切換電路102。切換電路102可經組態以經由適當埠將所接收信號投送至收發器電路90。舉例而言，切換電路102可經組態以經由埠T1將來自天線40A之Wi-Fi®信號投送至收發器電路90，並經由埠T2將來自天線40B之蜂巢式信號投送至收發器電路90(或反之亦然)。可經由低雜訊放大器(LNA)(諸如，低雜訊放大器60)放大所接收信號，以向收發器電路90提供足夠強度之射頻信號以用於處理。收發器電路90可自切換電路102接收射頻信號並將對應基頻信號提供至基頻電路46。基頻電路46可處理基頻信號以自基頻信號中擷取資料並將資料提供至儲存及處理電路28。

可經由路徑104來控制切換電路102以將鄰近頻帶中之信號投送至適當天線。舉例而言，切換電路102可經組態以

經由路徑 104 在收發器電路 90 與天線 40A 之間投送 Wi-Fi[®] 信號(例如，藉由將埠 T1 耦接至埠 T3)並在收發器電路 90 與天線 40B 之間投送 LTE 頻帶 7 信號(例如，藉由將埠 T2 耦接至埠 T4)。作為另一實例，切換電路 102 可經組態以在收發器電路 90 與天線 40B 之間投送 Wi-Fi[®] 信號並在收發器電路 90 與天線 40A 之間投送 LTE 頻帶 7 信號(例如，藉由將埠 T1 耦接至埠 T4 且將埠 T2 耦接至埠 T3)。

在需要時，可由選用之濾波器及切換電路 106 形成前端電路 44。選用之濾波器及切換電路 106 可插入於切換電路 102 與天線 40A 及 40B 之間。濾波器及切換電路 106 可包括組件，諸如同向雙工器、雙工器、三訊耦合器、固態切換器、微機電系統(MEMS)切換器或其他濾波器及切換電路。在需要時，電路 106 可包括被動組件及匹配電路。濾波器及切換電路 106 可適應額外頻帶中之無線通信。舉例而言，濾波器及切換電路 106 可經由選用之路徑 110 而耦接至收發器電路 90，並可適應不鄰近於 Wi-Fi[®] 2.4 GHz 頻帶及/或 LTE 頻帶 7 之頻帶(例如，其他遠程及短程頻帶)中的無線通信。

切換電路 102 可由儲存及處理電路 28 經由路徑 104 來控制，以執行用於蜂巢式無線通信之天線傳輸分集，同時確保將鄰近頻帶中之無線通信路由至不同天線(例如，位於裝置 10 之相對端處之天線)。視情況，切換電路 102 可由基頻電路 46 經由路徑 108 來控制(例如，代替或結合儲存及處理電路 28)。圖 6 展示說明性步驟之流程圖，該等說明性步

驟可經執行(例如，由儲存及處理電路28及/或基頻電路46執行)以控制切換電路106，以確保將鄰近頻帶中之無線通信路由至不同天線。

在步驟202中，處理電路28可選擇用於蜂巢式通信之頻帶。可基於自基地台(諸如，基地台6)所接收之控制資訊而選擇頻帶。舉例而言，控制資訊可指導裝置10使用給定頻帶與基地台通信。若選擇LTE頻帶7(或鄰近於Wi-Fi[®] 2.4 GHz頻帶之任何其他頻帶)，則可執行步驟206之操作。若選擇不鄰近於Wi-Fi[®] 2.4 GHz頻帶之頻帶，則可執行步驟204之操作。

圖6之實例僅為說明性的，其中鄰近於Wi-Fi 2.4 GHz頻帶之頻帶的選擇用以觸發步驟206之處理。大體而言，可能潛在地造成對供使用的其他無線通信之干擾的任何頻帶之選擇(例如，鄰近於供第二收發器使用之頻帶的用於第一收發器之頻帶的選擇)可用以觸發步驟206及208之處理。舉例而言，無線通信電路34可用於2.4 GHz頻帶中之藍芽操作。在此情況下，鄰近頻帶(諸如，LTE頻帶7)中之蜂巢式操作可潛在地干擾2.4 GHz頻帶中之藍芽通信，且可將藍芽通信指派給相對天線以達成蜂巢式通信(例如，在步驟208期間，切換電路可經組態以選擇相對天線用於藍芽通信)。

在步驟204中，裝置10可正常操作。舉例而言，裝置10可執行天線傳輸分集操作以選擇最佳天線用於蜂巢式傳輸，而不在步驟204期間修改Wi-Fi[®]信號路徑(例如，因為

選定之蜂巢式頻帶與 Wi-Fi[®]頻帶之間的干擾可為最小的)。若處理電路 28 判定新頻帶應用於蜂巢式通信(例如，若基地台指示裝置 10 在新頻帶上通信)，則處理可經由路徑 205 返回至步驟 202。

在步驟 206 中，處理電路 28 可選擇用於蜂巢式通信(例如，用於 LTE 頻帶 7 中之通信)之天線。舉例而言，處理電路 28 可執行天線傳輸分集操作，以基於接收信號強度或裝置 10 與基地台之間的通信鏈路品質之其他指示符而選擇用於蜂巢式通信之天線。切換電路 102 可由處理電路 28 指導以在收發器電路 90 與選定之天線之間路由蜂巢式通信。

在步驟 208 中，處理電路 28 可基於步驟 206 中經選擇用於蜂巢式通信之天線而選擇用於 Wi-Fi[®]通信之天線。舉例而言，若上部天線(諸如，天線 40T-1)經選擇用於蜂巢式通信，則處理電路 28 可選擇下部天線(諸如，天線 40B-1)用於 Wi-Fi[®]通信。換言之，可選擇位於裝置 10 之相對端處之天線(相對於經選擇用於蜂巢式通信之天線)用於 Wi-Fi[®]通信。處理電路 28 可經由路徑 104 將控制信號提供至切換電路 102 以指導切換電路 102 在收發器電路 90 與經選擇用於 Wi-Fi[®]通信之天線之間路由 Wi-Fi[®]通信。

可藉由經由路徑 210 返回至步驟 206 來執行額外天線傳輸分集操作，以重新選擇用於蜂巢式通信之天線。若處理電路 28 判定新頻帶應用於蜂巢式通信(例如，若基地台指示裝置 10 在新頻帶上通信)，則處理程序可經由路徑 212 返回至步驟 202。

將Wi-Fi[®]通信路由至與用於LTE頻帶7通信之天線不同之天線的實例僅為說明性的。在需要時，可藉由將不同天線指派給鄰近頻帶中之每一者來減少與任何兩個(或兩個以上)鄰近頻帶之間的互調變相關聯之自干擾。可藉由組態切換電路以將每一頻帶之射頻信號投送至選定之天線來指派天線。

在另一合適實施例中，可藉由在時間上分割無線通信(有時被稱作分時多工)來避免與鄰近頻帶中之同時通信相關聯之射頻自干擾。圖7為說明性時序圖，其展示可如何在時間上分割Wi-Fi[®]及LTE通信以避免自干擾。如圖7中所展示，可將Wi-Fi[®]通信指派給時槽302，而可將LTE通信指派給時槽304。時槽302及304可具有相關聯之長度P1及P2。可動態地選擇時間P1及P2(例如，基於Wi-Fi[®]及LTE通信之頻寬要求)或可靜態地組態時間P1及P2。舉例而言，可增加時間P1之持續時間(相對於時間P2之持續時間)以提供用於Wi-Fi通信之增加的頻寬，或可減少時間P1之持續時間以提供用於蜂巢式通信之增加的頻寬。

在時槽302期間，天線切換電路(諸如，圖5之天線切換電路102)可經組態以在收發器電路90與選定之天線(例如，在天線傳輸分集操作期間選定之天線)之間路由Wi-Fi[®]通信。在時槽304期間，天線切換電路102可經組態以在收發器電路90與選定之天線之間路由LTE通信。

作為實例，考慮選擇圖5之天線40A用於無線通信之情況。在此情況下，天線切換電路102可經組態以在時間週

期302期間將埠T1耦接至埠T3，並經組態以在時間週期304期間將埠T2耦接至埠T3。藉由在時間上分離Wi-Fi[®]通信與LTE通信，可減少與裝置10之非線性操作相關聯之自干擾(例如，因為鄰近頻帶中之射頻信號可能不在任何給定時間點同時傳輸)。

可代替或結合圖6之天線切換執行減少自干擾之分時多工。舉例而言，可在圖6之步驟208期間執行如圖7中所展示之分時多工，以減少與在鄰近頻帶中(諸如，LTE頻帶7及Wi-Fi[®] 2.4 GHz頻帶)傳輸之射頻信號相關聯之自干擾。

圖7之實例僅為說明性的，其中對LTE及Wi-Fi通信執行分時多工。在需要時，可對鄰近頻帶中之同時通信執行分時多工。舉例而言，可對LTE及藍芽通信執行分時多工以減少自干擾。

根據一實施例，提供一種操作無線電子裝置之方法，該無線電子裝置具有位於該無線電子裝置之相對端處之至少第一天線及第二天線，其中無線電子裝置可操作以在至少第一頻帶與第二頻帶中通信，該方法包括：藉由控制電路選擇第一天線及第二天線中之一天線以用於第一頻帶中之射頻傳輸；及回應於選擇第一天線以用於第一頻帶中之射頻傳輸，藉由切換電路將第二頻帶中之射頻傳輸信號投送至第二天線。

根據另一實施例，該方法進一步包括：回應於藉由控制電路選擇第二天線以用於第一頻帶中之射頻傳輸，藉由切換電路將第二頻帶中之射頻傳輸信號投送至第一天線。

根據另一實施例，該方法進一步包括：回應於藉由控制電路選擇第一天線，藉由切換電路將第一頻帶中之射頻傳輸信號投送至第一天線。

根據另一實施例，該方法進一步包括：回應於藉由控制電路選擇第二天線，藉由切換電路將第一頻帶中之射頻傳輸信號投送至第二天線。

根據另一實施例，該方法進一步包括：藉由第一收發器將第一頻帶中之射頻信號提供至切換電路；及藉由第二收發器將第二頻帶中之射頻信號提供至切換電路。

根據另一實施例，第一頻帶包括 Wi-Fi 頻帶，第二頻帶包括長期演進 (LTE) 頻帶，且切換電路插入於第一天線及第二天線與第一收發器及第二收發器之間，且該方法進一步包括：回應於選擇第一天線以用於第一頻帶中之射頻傳輸，使用控制電路以第一組態來組態切換電路，在該第一組態中，第一天線耦接至第一收發器且第二天線耦接至第二收發器；及回應於選擇第二天線以用於第一頻帶中之射頻傳輸，使用控制電路以第二組態來組態切換電路，在該第二組態中，第一天線耦接至第二收發器且第二天線耦接至第一收發器。

根據另一實施例，控制電路包括基頻處理器，且選擇至少第一天線及第二天線中之給定者以用於第一頻帶中之射頻傳輸包括：藉由基頻處理器選擇至少第一天線及第二天線中之給定者以用於第一頻帶中之射頻傳輸。

根據一實施例，提供一種電子裝置，其包括：第一天線

及第二天線；第一收發器及第二收發器，其中第一收發器可操作以產生複數個頻帶中之選定頻帶中的射頻信號；切換電路，其可在第一組態中操作，在該第一組態中，第一收發器耦接至第一天線且第二收發器耦接至第二天線，且該切換電路可進一步在第二組態中操作，在該第二組態中，第一收發器耦接至第二天線且第二收發器耦接至第一天線；及控制電路，其基於選定之頻帶而控制切換電路使用第一組態及第二組態中之哪個組態。

根據另一實施例，第一天線位於電子裝置之第一端處，且第二天線位於電子裝置之第二端處。

根據另一實施例，第一收發器包括蜂巢式收發器。

根據另一實施例，第二收發器包括 Wi-Fi 收發器。

根據另一實施例，蜂巢式收發器包括長期演進收發器。

根據一實施例，提供一種操作無線通信電路之方法，其中該無線通信電路包括使用複數個頻帶通信之第一收發器及使用給定頻帶通信之第二收發器，且該方法包括：自複數個頻帶中選擇一頻帶用於使用第一收發器進行之通信；自第一天線及第二天線中選擇一天線用於選定之頻帶中的通信；判定使用第一收發器進行的選定之頻帶中的通信是否干擾給定頻帶中之通信；及回應於判定選定之頻帶中的通信干擾給定頻帶中之通信，將通信自第一收發器及第二收發器路由至對置天線。

根據另一實施例，第一收發器包括蜂巢式收發器且第二收發器包括 Wi-Fi 收發器，且該方法進一步包括：藉由蜂

巢式收發器在選定之頻帶中傳輸射頻信號；及藉由 Wi-Fi 收發器在給定頻帶中傳輸射頻信號。

根據另一實施例，將通信自第一收發器及第二收發器路由至對置天線包括：藉由切換電路將在選定之頻帶中傳輸的射頻信號投送至第一天線；及藉由切換電路將在給定頻帶中傳輸之射頻信號投送至第二天線。

根據另一實施例，該方法進一步包括：回應於判定選定之頻帶中的通信干擾給定頻帶中之通信，在選定之頻帶中的通信與給定頻帶中之通信之間使用切換電路執行分時多工。

根據一實施例，提供一種操作無線電子裝置之方法，該無線電子裝置具有使用複數個頻帶通信之第一收發器及使用給定頻帶通信之第二收發器，且該方法包括：自複數個頻帶中選擇一頻帶用於使用第一收發器進行之通信；自第一天線及第二天線中選擇一天線用於選定之頻帶中的通信；判定選定之頻帶中的通信是否干擾給定頻帶中之通信；及回應於判定選定之頻帶中的通信干擾給定頻帶中之通信，在選定之頻帶中的通信與給定頻帶中的通信之間使用切換電路執行分時多工。

根據另一實施例，在選定之頻帶中的通信與給定頻帶中之通信之間使用切換電路執行分時多工包括：在第一時間週期期間，藉由切換電路在第一收發器與天線之間路由選定之頻帶中的通信；及在第二時間週期期間，藉由切換電路在第二收發器與天線之間路由選定之頻帶中的通信。

根據另一實施例，第一收發器包括長期演進蜂巢式收發器且第二收發器包括 Wi-Fi 收發器，且該方法進一步包括：藉由長期演進蜂巢式收發器在選定之頻帶中傳輸射頻信號；及藉由第二收發器在給定頻帶中傳輸射頻信號。

根據另一實施例，該複數個頻帶包括複數個蜂巢式頻帶，給定頻帶包括 Wi-Fi 頻帶，且判定選定之頻帶中的通信是否干擾給定頻帶中之通信包括：判定選定之頻帶是否鄰近於 Wi-Fi 頻帶。

根據另一實施例，該複數個頻帶包括複數個蜂巢式頻帶，給定頻帶包括藍芽頻帶，且判定選定之頻帶中的通信是否干擾給定頻帶中之通信包括：判定選定之頻帶是否鄰近於藍芽頻帶。

前述內容僅說明本發明之原理，且在不脫離本發明之範疇及精神的情況下，熟習此項技術者可進行各種修改。

【圖式簡單說明】

圖 1 為根據本發明之實施例的具有天線切換能力之說明性電子裝置的透視圖。

圖 2 為根據本發明之實施例的具有無線通信電路之說明性電子裝置的示意圖。

圖 3 為展示根據本發明之實施例的射頻收發器電路可如何耦接至電子裝置內之一或多個天線的圖。

圖 4 為展示根據本發明之實施例的兩個鄰近頻帶之說明性圖。

圖 5 為根據本發明之實施例的具有天線切換電路之無線

通信電路之說明性圖。

圖6為根據本發明之實施例之說明性步驟的流程圖，該等說明性步驟可經執行以控制天線切換電路以便將鄰近頻帶中之無線通信路由至不同天線。

圖7為展示根據本發明之實施例的可如何在時間上分割Wi-Fi[®]及LTE通信以避免自干擾之說明性圖。

【主要元件符號說明】

6	基地台
10	裝置
12	外殼
14	帶槽框
16	顯示器
18	區域
19	按鈕
20	埠
21	區域
22	開口
24	開口
28	儲存及處理電路
32	輸入輸出裝置
34	無線通信電路
40	天線
40A	第一天線
40B	第二天線

40B-1	天線
40B-2	天線
40T-1	天線
40T-2	天線
42	上端區域
42-1	區域
42-2	區域
44	下端區域/射頻前端
44-1	區域
44-2	區域
45	路徑
46	基頻電路
48	傳輸器
50	接收器
52	功率放大器
54	雙工器
60	低雜訊放大器
90	收發器電路
102	切換電路
104	路徑
106	濾波器及切換電路
108	路徑
110	選用之路徑
302	三階互調變產物/時槽

304	三階互調變產物/時槽
T1	埠
T2	埠
T3	埠
T4	埠

七、申請專利範圍：

1. 一種操作一無線電子裝置之方法，該方法包含：

藉由控制電路選擇一第一天線以用於在一第一頻帶中之射頻傳輸，該第一頻帶易於受一第二頻帶干擾；及

回應於選擇該第一天線以用於該第一頻帶中之該等射頻傳輸，利用切換電路藉由選擇一第二天線來減輕該第一頻帶中之干擾，且將該第二頻帶中之射頻傳輸信號僅投送(routing)至該經選擇之第二天線，該第二天線位於該無線電子裝置遠離該第一天線之一相對端處。

2. 如請求項1之方法，其進一步包含：

藉由該控制電路選擇該第二天線以用於該第一頻帶中之射頻傳輸；

回應於藉由該控制電路選擇該第二天線以用於該第一頻帶中之該等射頻傳輸，利用該切換電路藉由將該第二頻帶中之該等射頻傳輸信號僅投送至該第一天線來減輕該第一頻帶中之干擾。

3. 如請求項2之方法，其進一步包含：

回應於藉由該控制電路選擇該第一天線，藉由該切換電路將該第一頻帶中之射頻傳輸信號投送至該第一天線。

4. 如請求項3之方法，其進一步包含：

回應於藉由該控制電路選擇該第二天線，藉由該切換電路將該第一頻帶中之射頻傳輸信號投送至該第二天線。

5. 如請求項4之方法，其進一步包含：

藉由一第一收發器將該第一頻帶中之該等射頻信號提供至該切換電路；及

藉由一第二收發器將該第二頻帶中之該等射頻信號提供至該切換電路。

6. 如請求項2之方法，其中該第一頻帶包含一Wi-Fi頻帶，其中該第二頻帶包含一長期演進(LTE)頻帶，且其中該切換電路插入於該第一天線及該第二天線與該第一收發器及該第二收發器之間，該方法進一步包含：

回應於選擇該第一天線以用於該第一頻帶中之該等射頻傳輸，使用該控制電路以一第一組態來組態該切換電路，在該第一組態中，該第一天線耦接至該第一收發器且該第二天線耦接至該第二收發器；及

回應於選擇該第二天線以用於該第一頻帶中之該等射頻傳輸，使用該控制電路以一第二組態來組態該切換電路，在該第二組態中，該第一天線耦接至該第二收發器且該第二天線耦接至該第一收發器。

7. 如請求項2之方法，其中該控制電路包含一基頻處理器，且其中選擇該至少第一天線及第二天線中之給定者以用於該第一頻帶中之該等射頻傳輸包含：

藉由該基頻處理器選擇該至少第一天線及第二天線中之該給定者以用於該第一頻帶中之該等射頻傳輸。

8. 一種電子裝置，其包含：

一導電矩形外殼，位於該電子裝置之一外部表面且自

該電子裝置之一第一面延伸至該電子裝置之一相對第二面，其中該導電矩形外殼具有相對的第一及第二端、位於該第一端之一第一部分及位於該第二端之一第二部分；

第一天線及第二天線，其中該第一天線至少部分由該第一部分所形成且該第二天線至少部分由該第二部分所形成；

第一收發器及第二收發器，其中該第一收發器可操作以產生複數個頻帶中之一選定頻帶中之射頻信號；

切換電路，其可在一第一組態中操作，在該第一組態中，該第一收發器耦接至該第一天線且該第二收發器耦接至該第二天線，且該切換電路可進一步在一第二組態中操作，在該第二組態中，該第一收發器耦接至該第二天線且該第二收發器耦接至該第一天線；及

控制電路，其回應於該經選定之頻帶被投送至該第一及第二天線之一者而控制該切換電路使用該第一組態及該第二組態中之哪個組態。

9. 如請求項8之電子裝置，其中該第一天線位於該電子裝置之一第一端處，且其中該第二天線位於該電子裝置之一第二端處。
10. 如請求項8之電子裝置，其中該第一收發器包含一蜂巢式收發器。
11. 如請求項10之電子裝置，其中該第二收發器包含一Wi-Fi收發器。

12. 如請求項10之電子裝置，其中該蜂巢式收發器包含一長期演進收發器。

13. 一種在一電子裝置中操作無線通信電路之方法，其中該無線通信電路包括使用複數個頻帶通信之一第一收發器及使用一Wi-Fi頻帶通信之一第二收發器，該方法包含：

自該複數個頻帶中選擇介於2.5 GHz及2.57 GHz之間的一頻帶用於使用該第一收發器進行之通信；

自一第一天線及一第二天線中選擇一天線用於該選定之頻帶中之通信；

判定使用該第一收發器進行的該選定之頻帶中的該等通信是否干擾該Wi-Fi頻帶中之通信；及

回應於判定該選定之頻帶中的該等通信干擾該Wi-Fi頻帶中之該等通信，在該選定之頻帶中的通信與該Wi-Fi頻帶中之通信之間使用該切換電路在該經選定之天線上執行分時多工。

14. 如請求項13之方法，其中該第一收發器包含一蜂巢式收發器且其中該第二收發器包含一Wi-Fi收發器，該方法進一步包含：

藉由該蜂巢式收發器在該選定之頻帶中傳輸射頻信號；及

藉由該Wi-Fi收發器在該Wi-Fi頻帶中傳輸射頻信號。

15. 如請求項14之方法，進一步包含：

藉由切換電路將在該選定之頻帶中傳輸之該等射頻信號投送至一第一天線；及

藉由該切換電路將在該 Wi-Fi 頻帶中傳輸之該等射頻信號投送至一第二天線。

16. 一種操作一無線電子裝置之方法，該無線電子裝置具有使用複數個蜂巢式電話頻帶通信之一第一收發器及使用一給定頻帶通信之一第二收發器，該方法包含：

自該複數個頻帶中選擇不同於該給定頻帶之一蜂巢式電話頻帶，用於使用該第一收發器進行之通信；

自一第一天線及一第二天線中選擇一天線用於該選定之蜂巢式電話頻帶中之通信；

判定該選定之蜂巢式電話頻帶中的該等通信是否干擾該給定頻帶中之通信；及

回應於判定該選定之蜂巢式電話頻帶中的該等通信干擾該給定頻帶中之該等通信，在該選定之蜂巢式電話頻帶中的通信與該給定頻帶中之通信之間使用該切換電路執行分時多工，其中該執行分時多工包含：

在一第一時間週期期間藉由切換電路在該第一收發器與該經選定之天線之間路由該選定之蜂巢式電話頻帶中之通信；及

在一第二時間週期期間藉由該切換電路在該第二收發器與該經選定之天線之間路由該選定之頻帶中之通信，該第二時間週期在該第一時間週期之後。

17. 如請求項 16 之方法，其中該第一收發器包含一長期演進蜂巢式收發器且其中該第二收發器包含一 Wi-Fi 收發器，該方法進一步包含：

藉由該長期演進蜂巢式收發器在該選定之蜂巢式電話頻帶中傳輸射頻信號；及

藉由該第二收發器在該給定頻帶中傳輸射頻信號。

18. 如請求項16之方法，其中該複數個頻帶包含複數個蜂巢式頻帶，其中該給定頻帶包含一Wi-Fi頻帶，且其中判定該選定之蜂巢式電話頻帶中的該等通信是否干擾該給定頻帶中之該等通信包含：

判定該選定之蜂巢式電話頻帶是否鄰近於該Wi-Fi頻帶。

19. 如請求項16之方法，其中該複數個頻帶包含複數個蜂巢式頻帶，其中該給定頻帶包含一藍芽頻帶，且其中判定該選定之蜂巢式電話頻帶中的該等通信是否干擾該給定頻帶中之該等通信包含：

判定該選定之蜂巢式電話頻帶是否鄰近於該藍芽頻帶。

八、圖式：

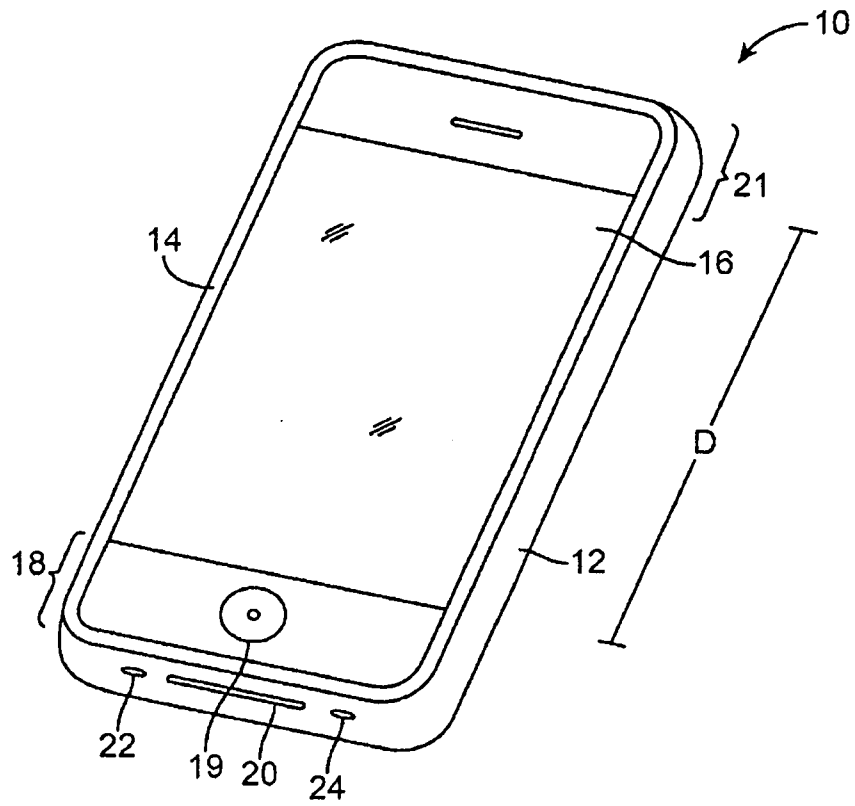


圖1

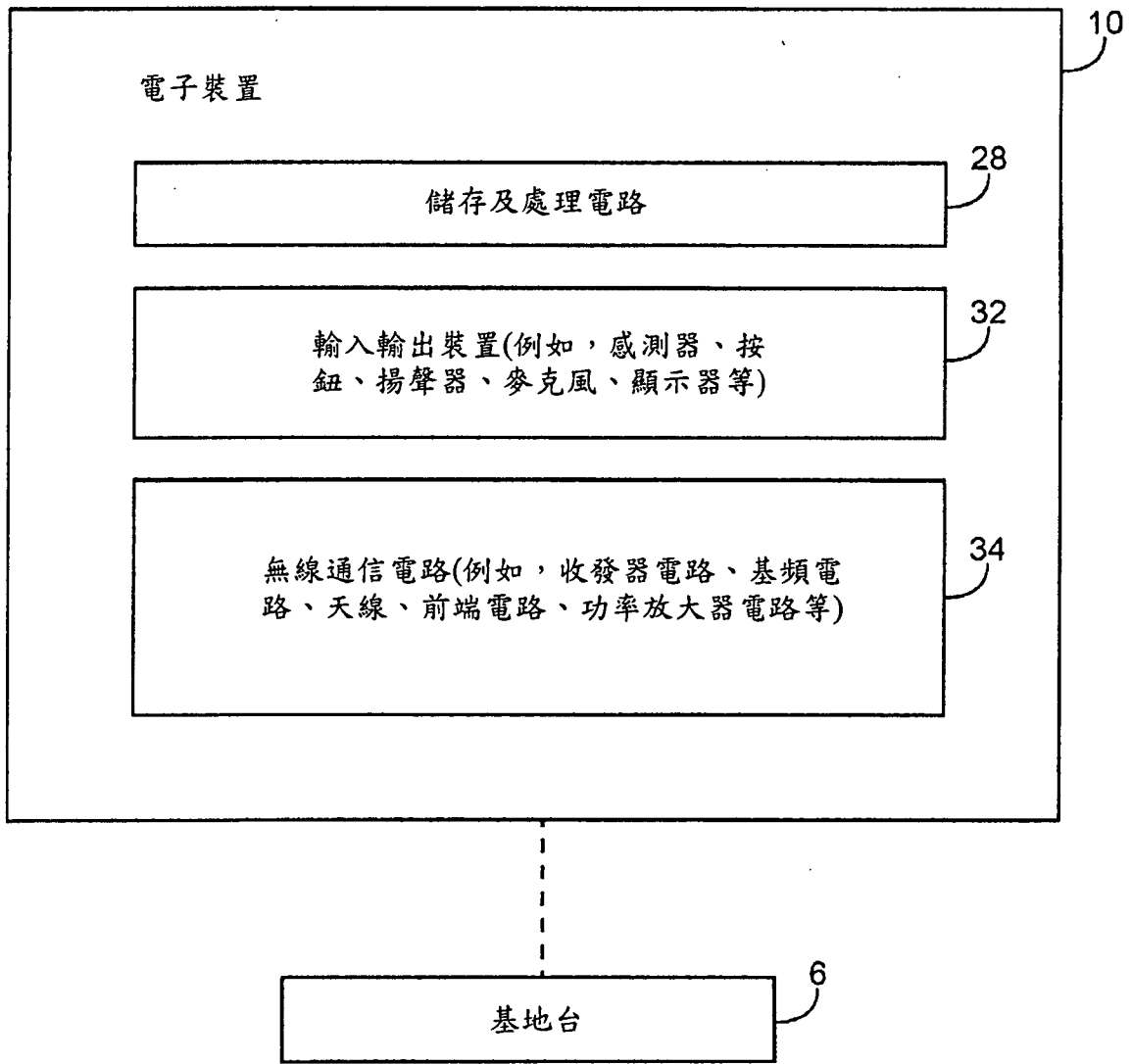


圖2

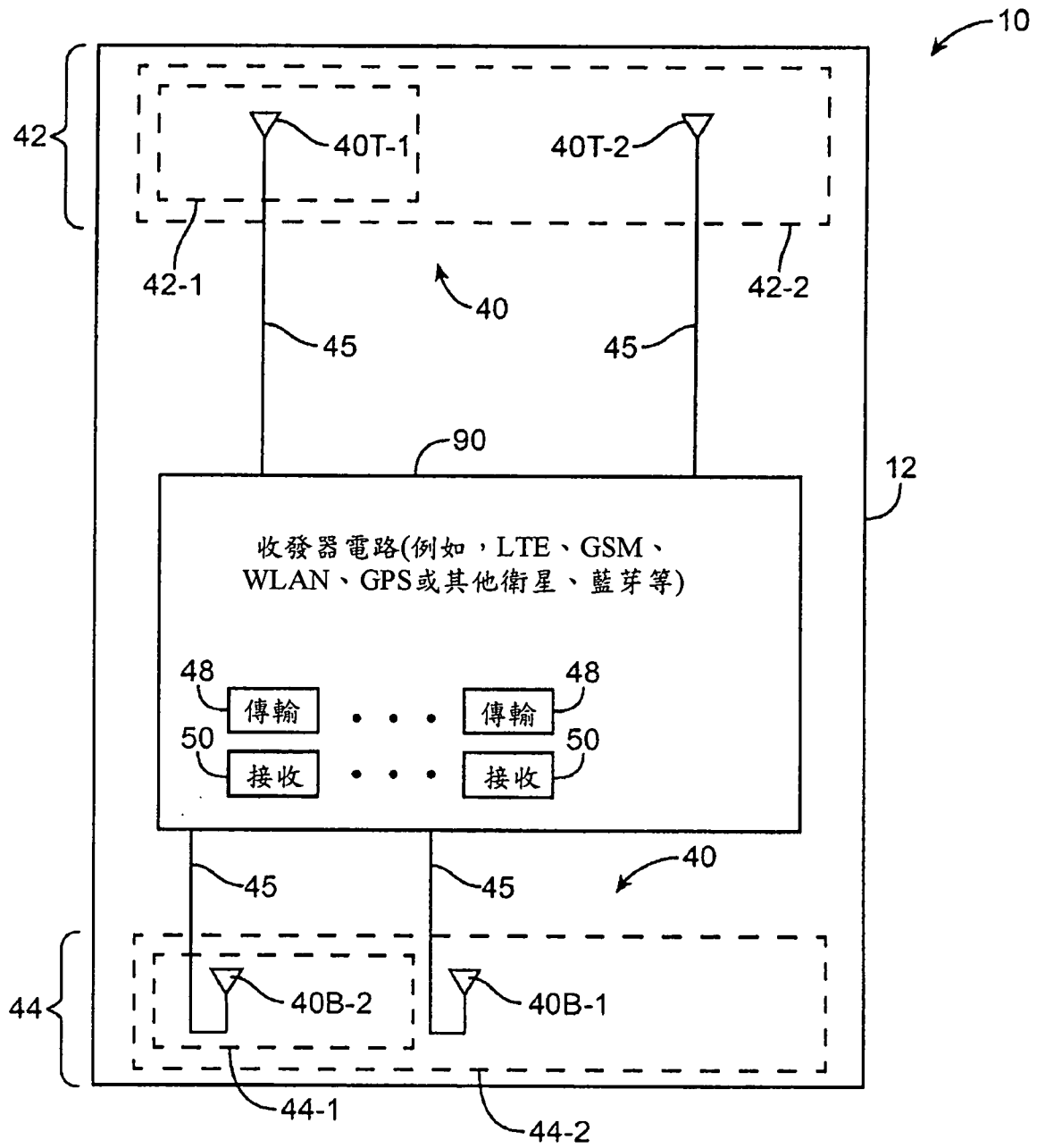


圖3

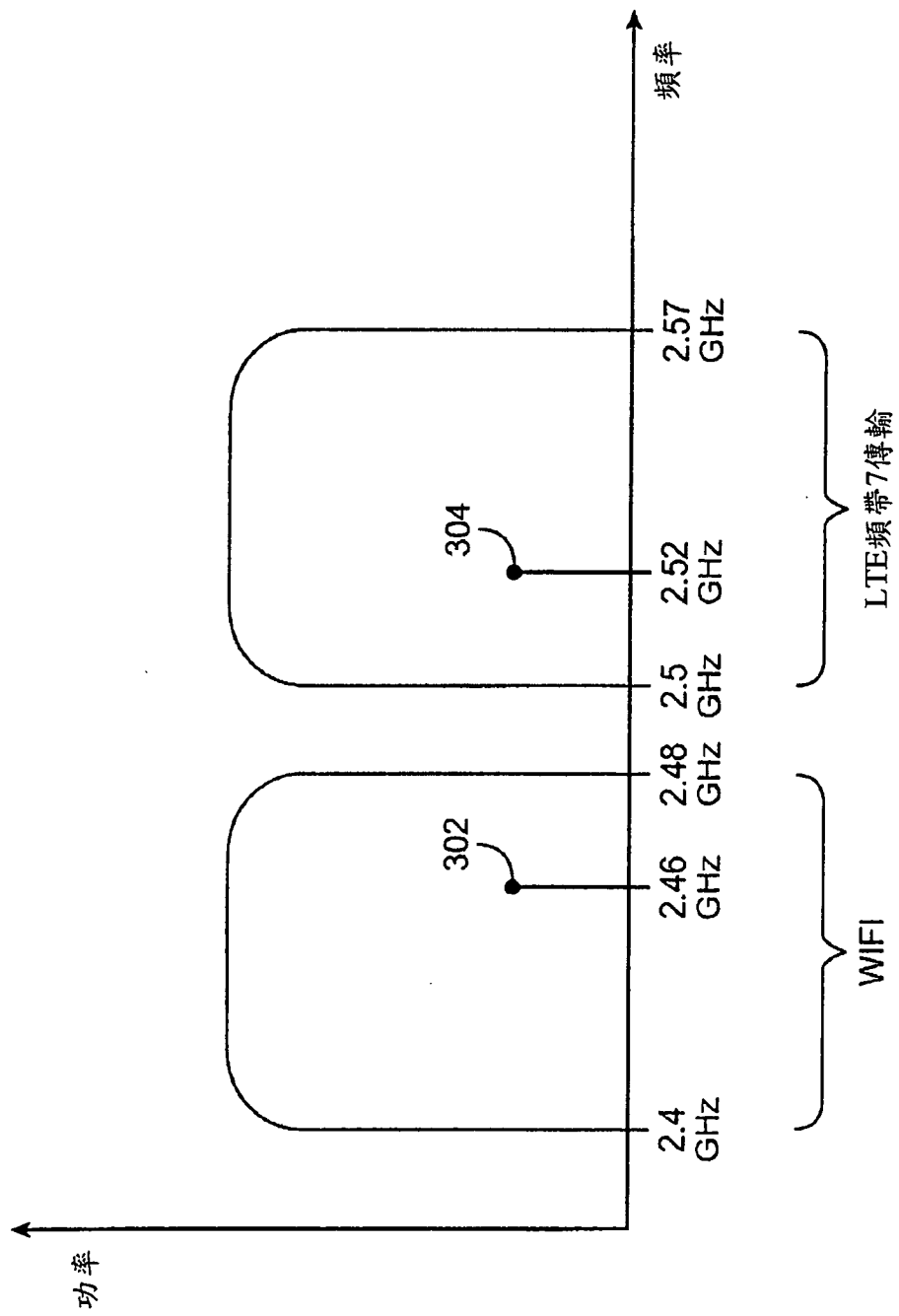


圖4

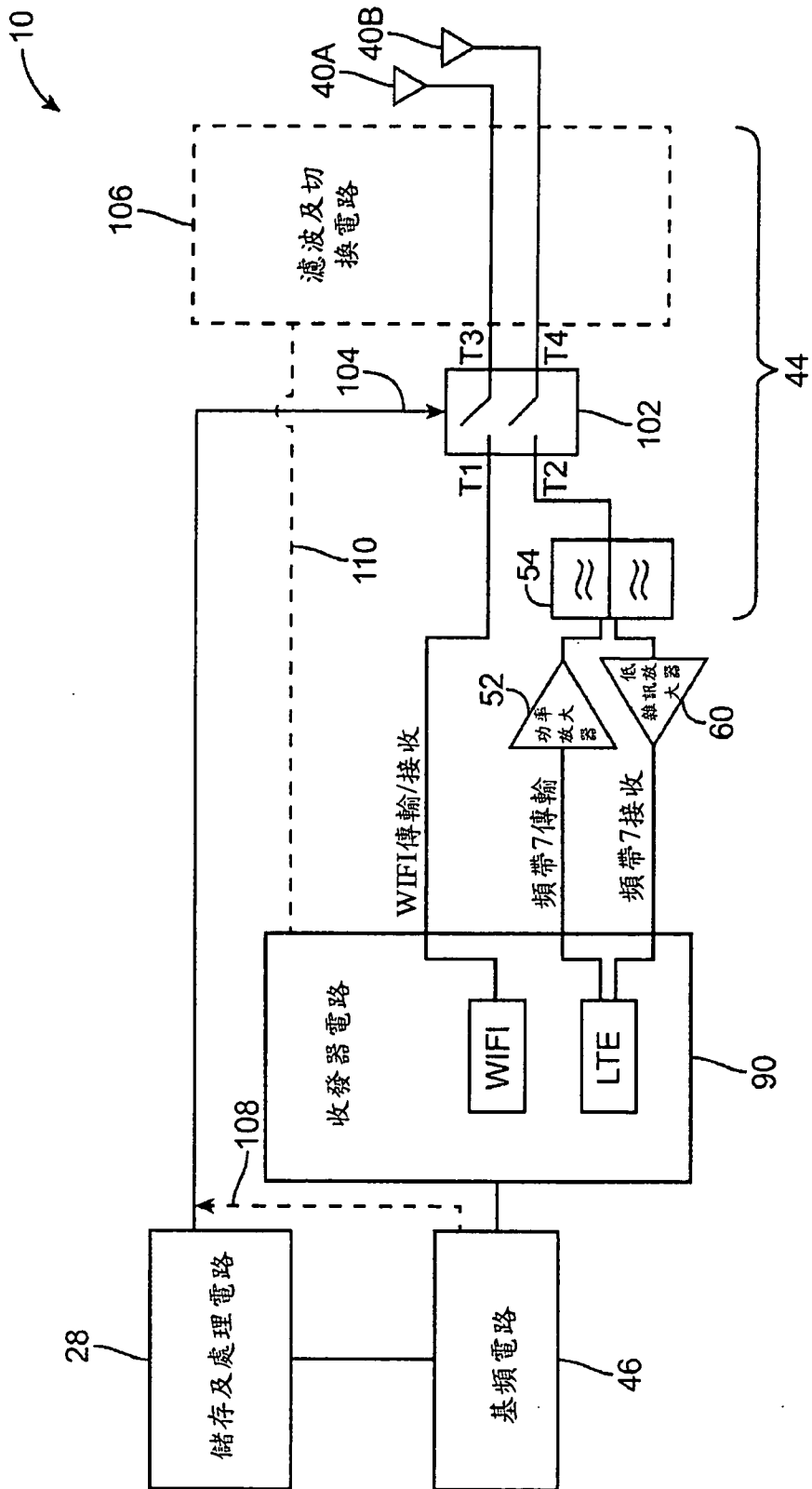


圖5

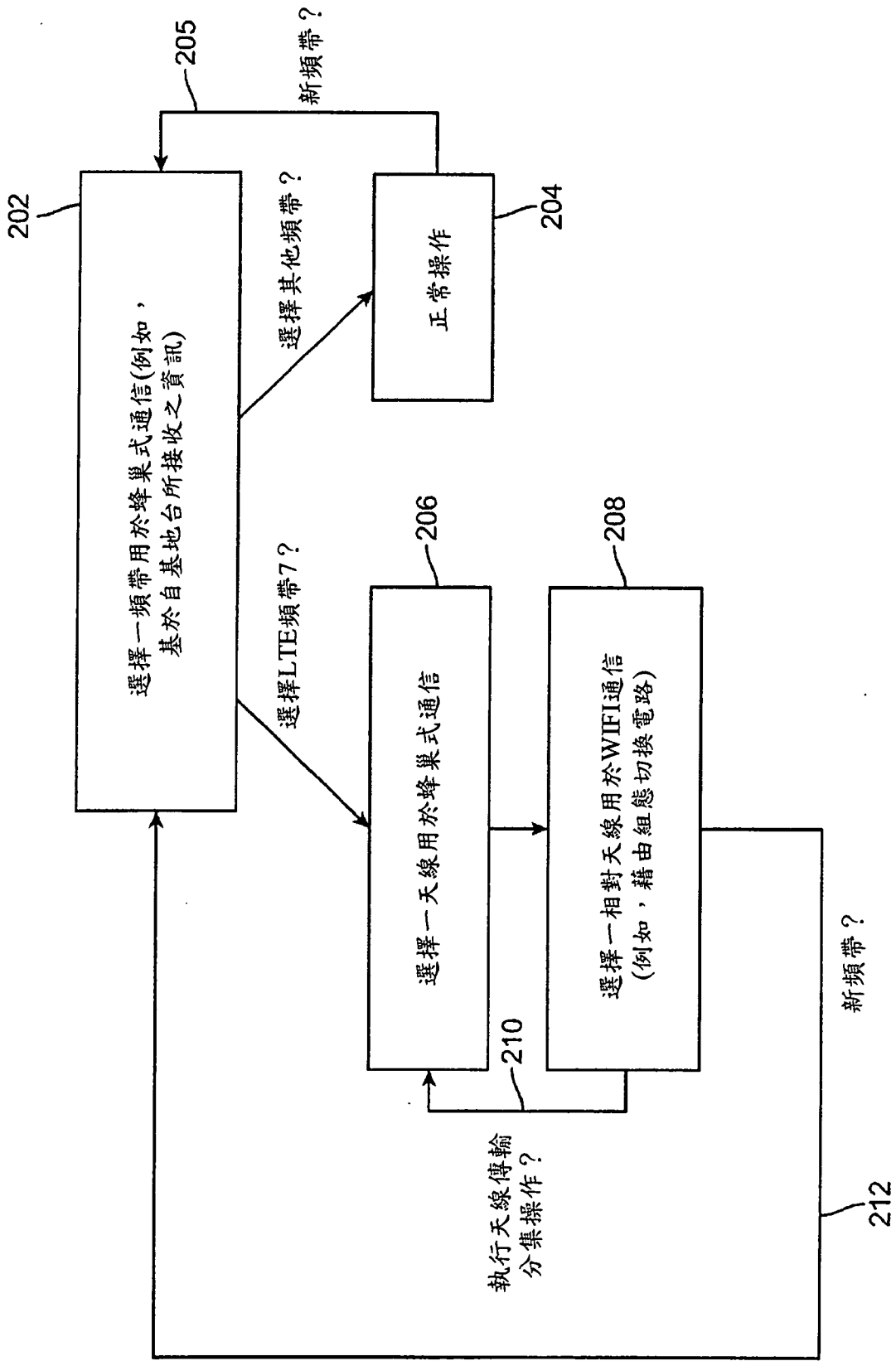


圖6

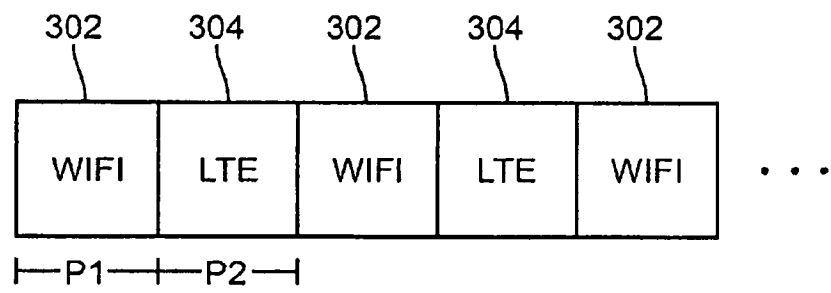


圖 7