



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I611716 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：104118350 (22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 05 日

(51)Int. Cl. : H04W80/02 (2009.01) H04L29/06 (2006.01)

(30)優先權：2014/07/18 美國 14/335,368

(71)申請人：英特爾公司(美國) INTEL CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：史戴西 羅伯特 J STACEY, ROBERT J. (US)；朴閔永 PARK, MINYOUNG
(KR)；提茲拉夫 湯瑪斯 A TETZLAFF, THOMAS A. (US)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

US 2005/0058151A1

US 2005/0233703A1

US 2013/0315220A1

WO 02/082751A2

審查人員：李麗芳

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：10 共 45 頁

(54)名稱

用於全雙工無線通訊的媒體存取控制(MAC)通訊協定

MAC PROTOCOL FOR FULL DUPLEX WIRELESS COMMUNICATIONS

(57)摘要

在某些範例中揭露者為允許在現存的無線網路中能夠在相同頻率上同時傳送與接收、並且維持與較舊裝置向下相容性之進階無線電的部署之系統、方法、與機器可讀媒體。

Disclosed in some examples are systems, methods, and machine readable mediums which allow for the deployment of advanced radios which are capable of simultaneous transmission and reception on the same frequency in existing wireless networks, while maintaining backward compatibility with older devices.

指定代表圖：

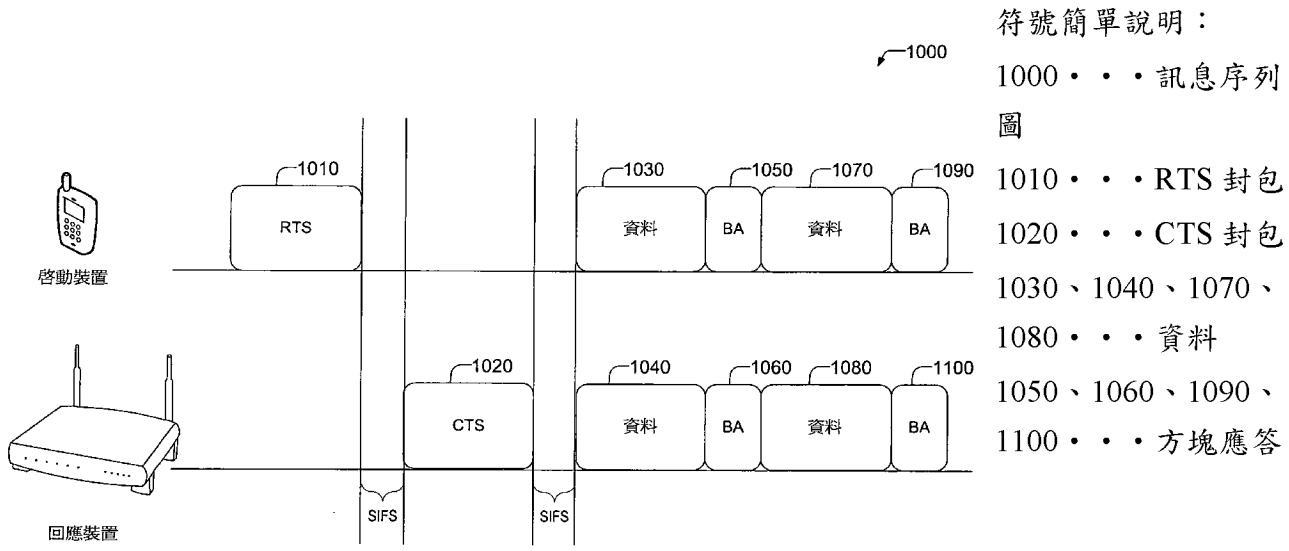


圖1

發明摘要

※ 申請案號：104118350

※ 申請日：104/06/05

※IPC 分類：*H04W 80/02 (2009.01)*
*H04L 29/06 (2006.01)***【發明名稱】(中文/英文)**

用於全雙工無線通訊的媒體存取控制(MAC)通訊協定

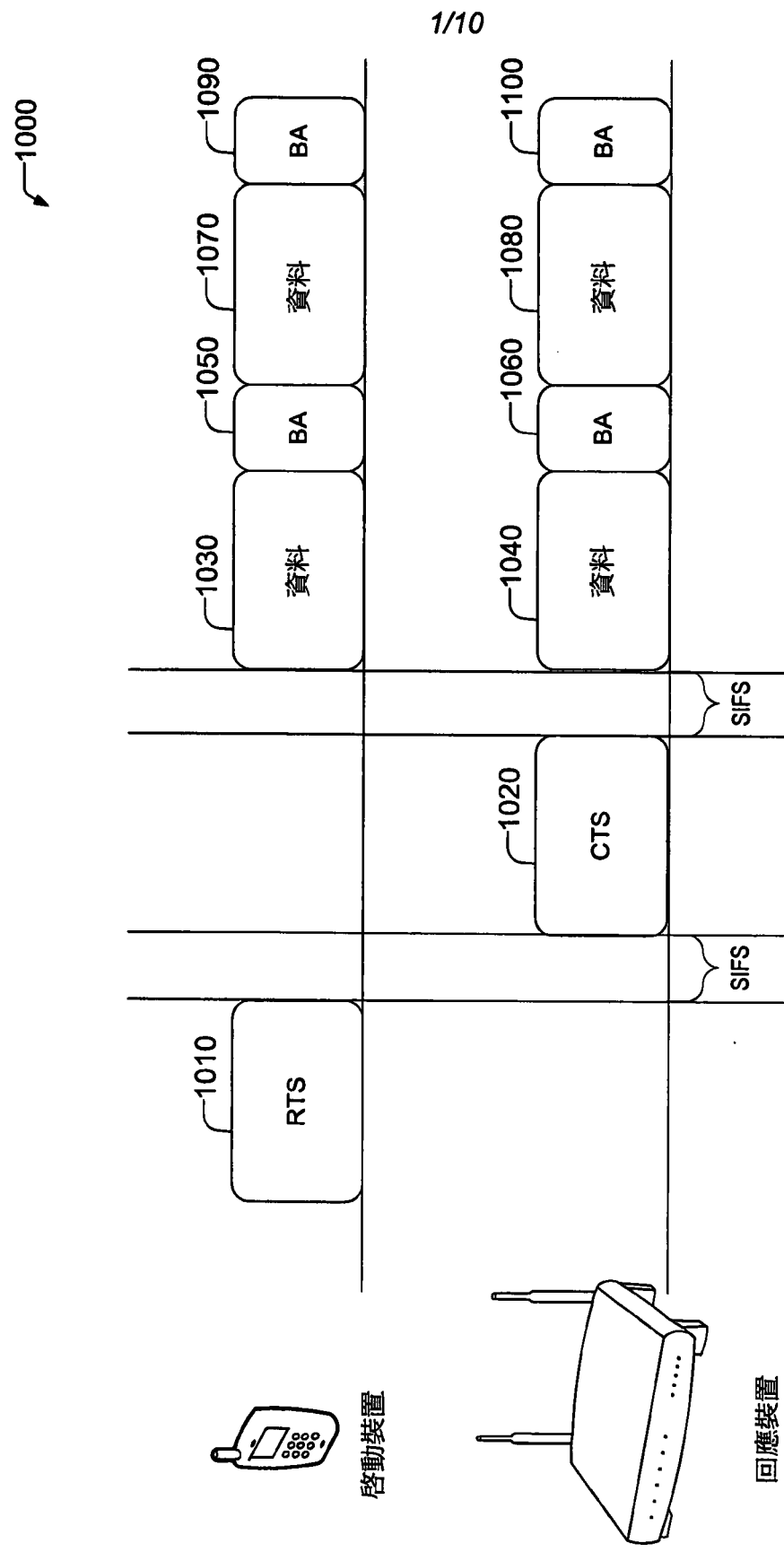
MAC PROTOCOL FOR FULL DUPLEX WIRELESS COMMUNICATIONS

【中文】

在某些範例中揭露者為允許在現存的無線網路中能夠在相同頻率上同時傳送與接收、並且維持與較舊裝置向下相容性之進階無線電的部署之系統、方法、與機器可讀媒體。

【英文】

Disclosed in some examples are systems, methods, and machine readable mediums which allow for the deployment of advanced radios which are capable of simultaneous transmission and reception on the same frequency in existing wireless networks, while maintaining backward compatibility with older devices.



圖式

圖1

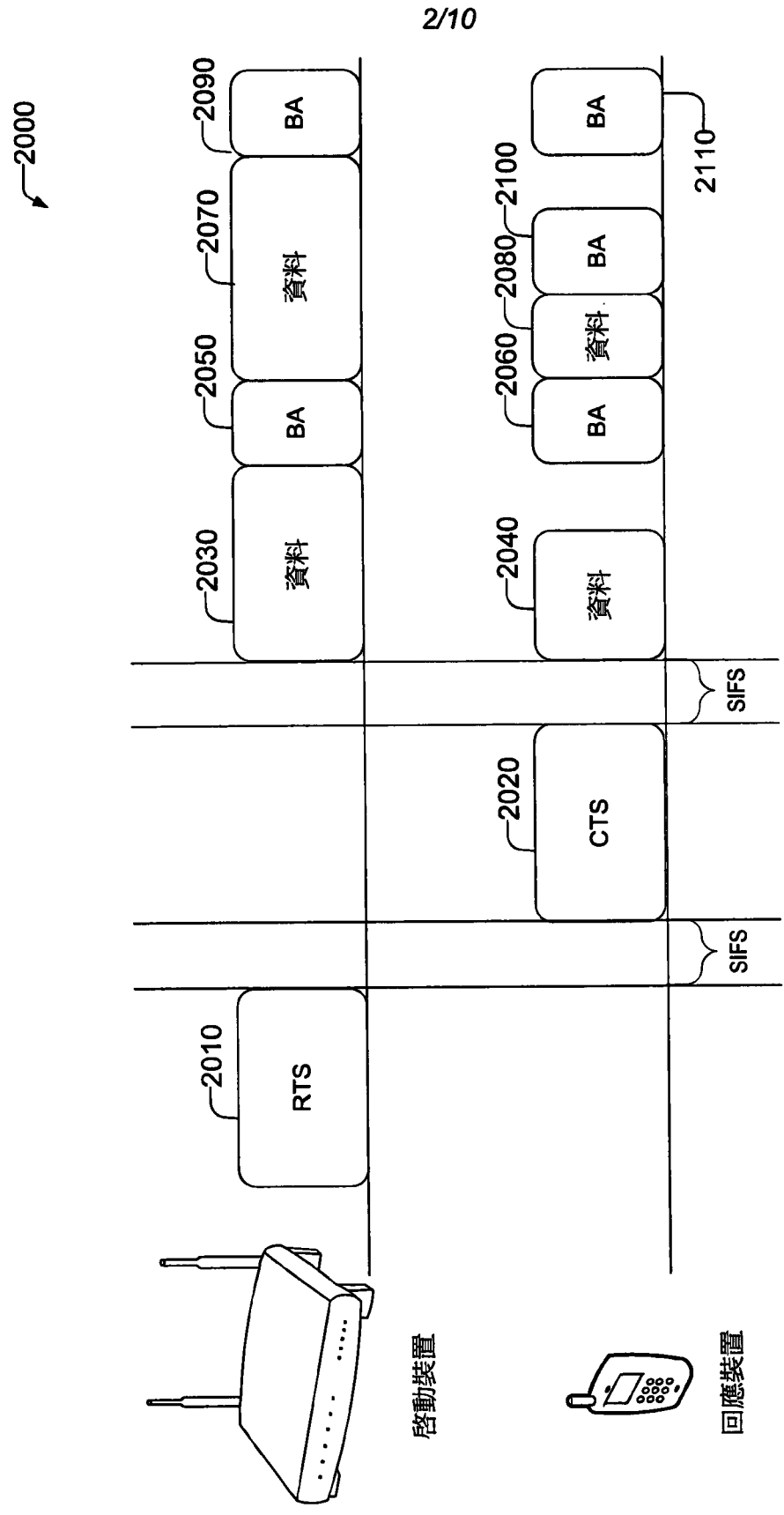


圖2

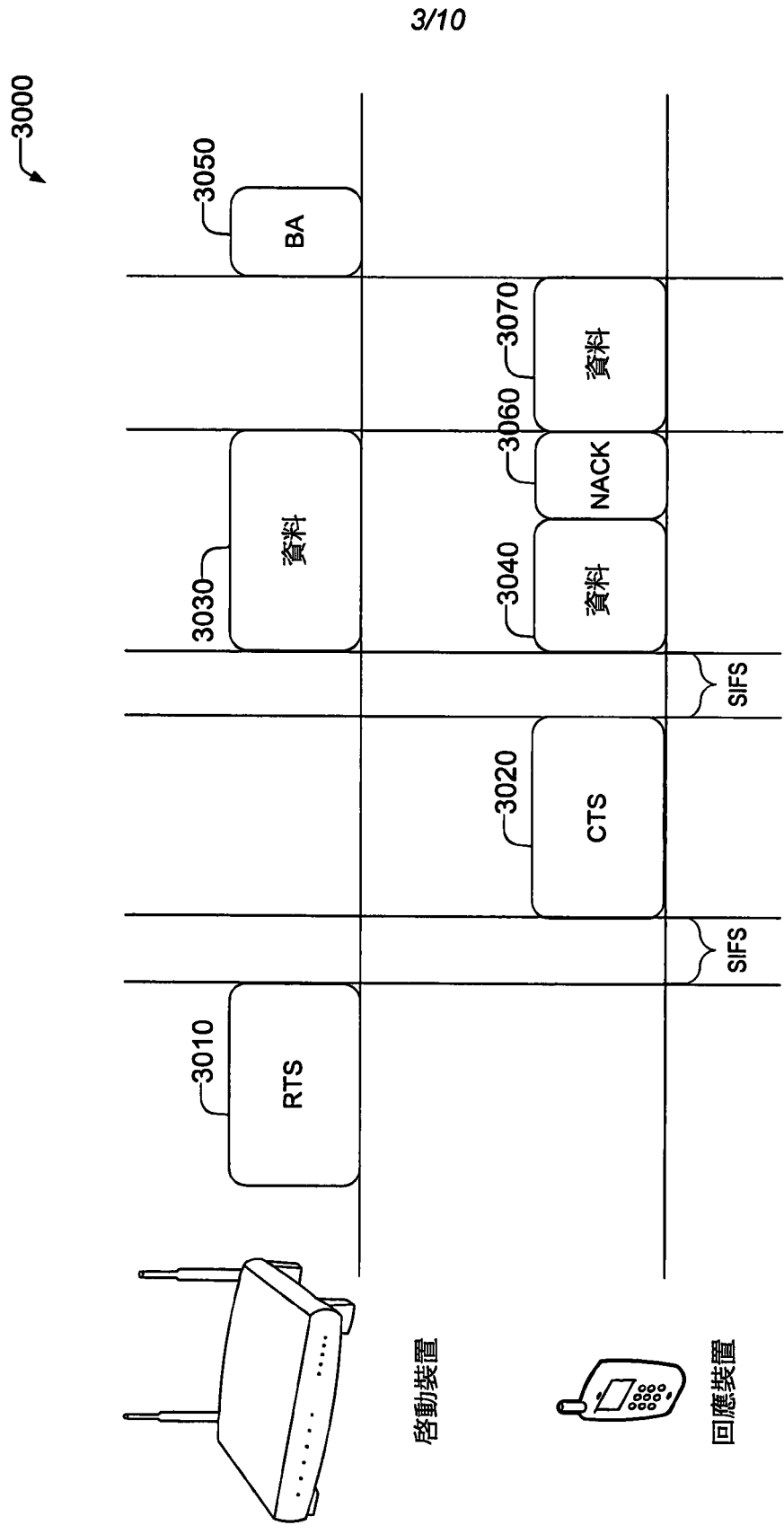


圖3

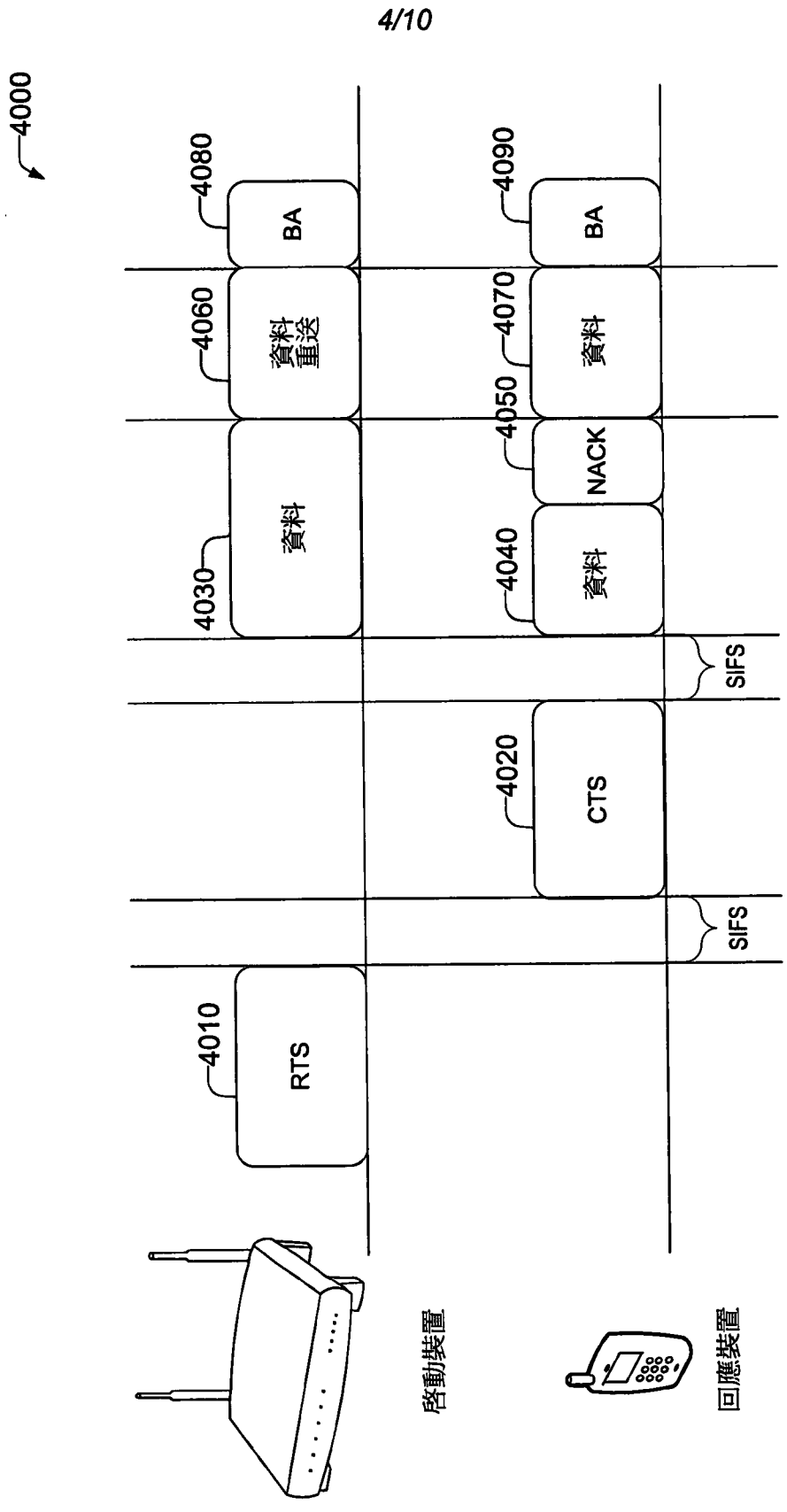


圖4

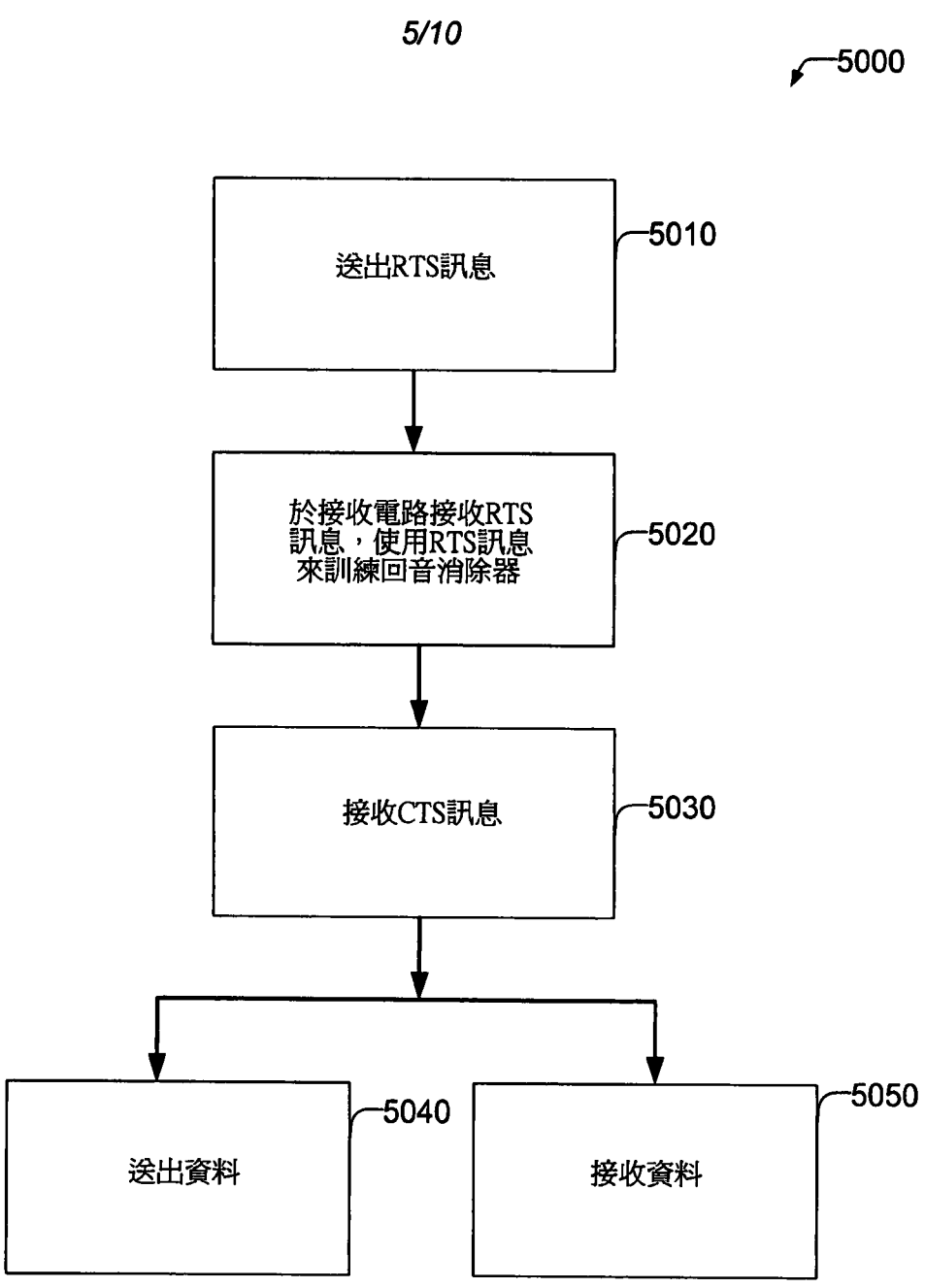


圖5

6/10

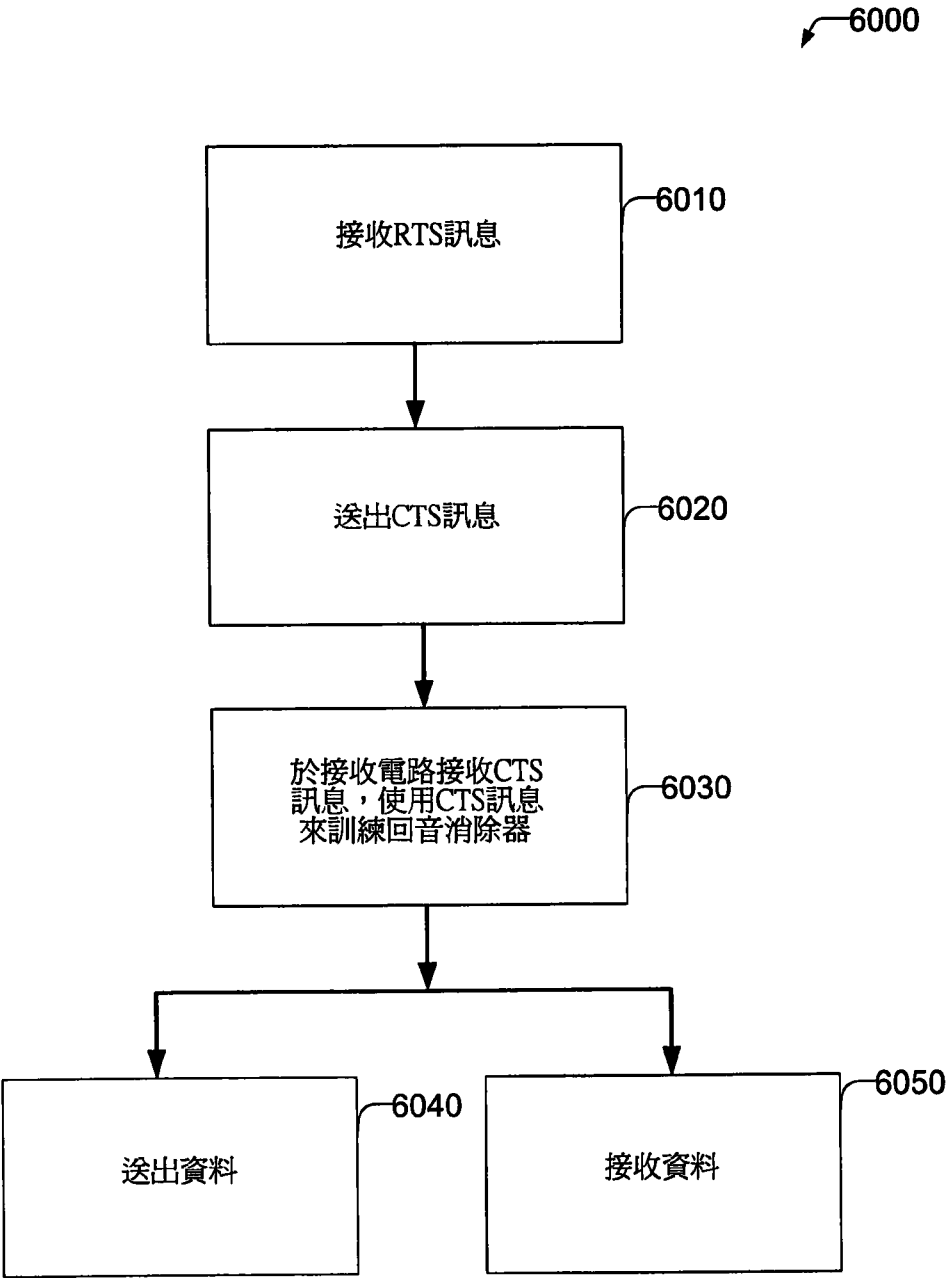


圖6

7/10

7000

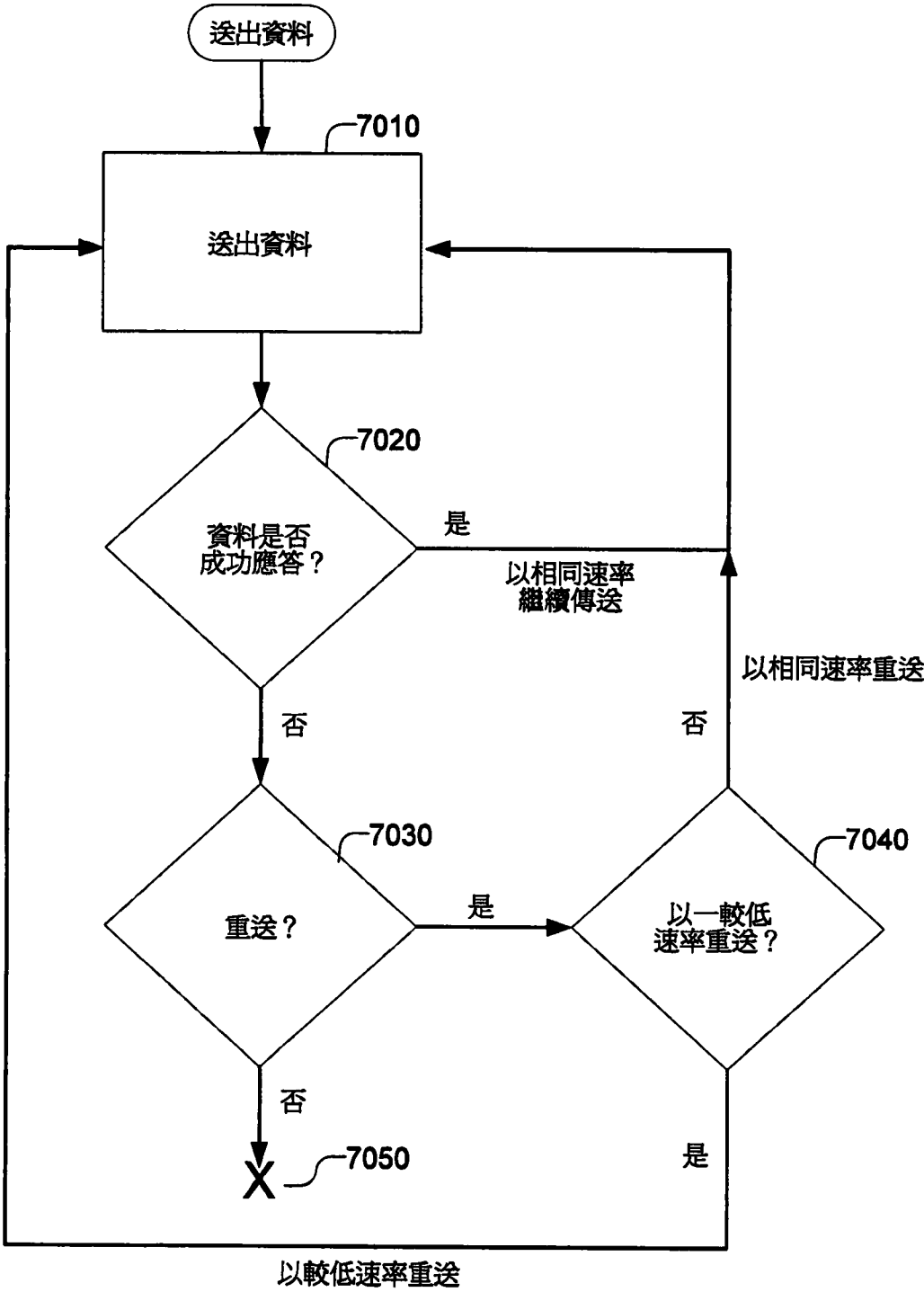


圖7

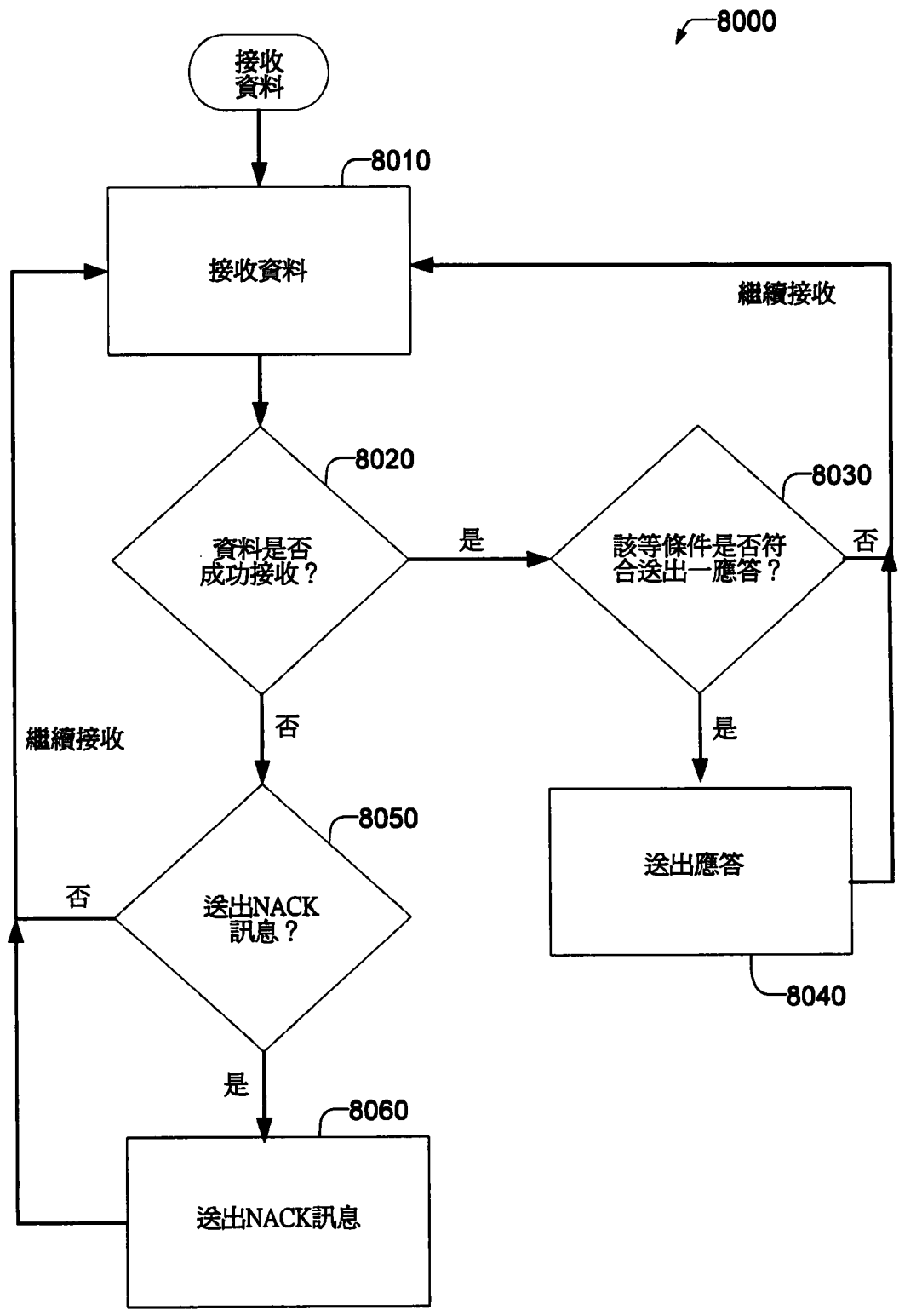


圖8

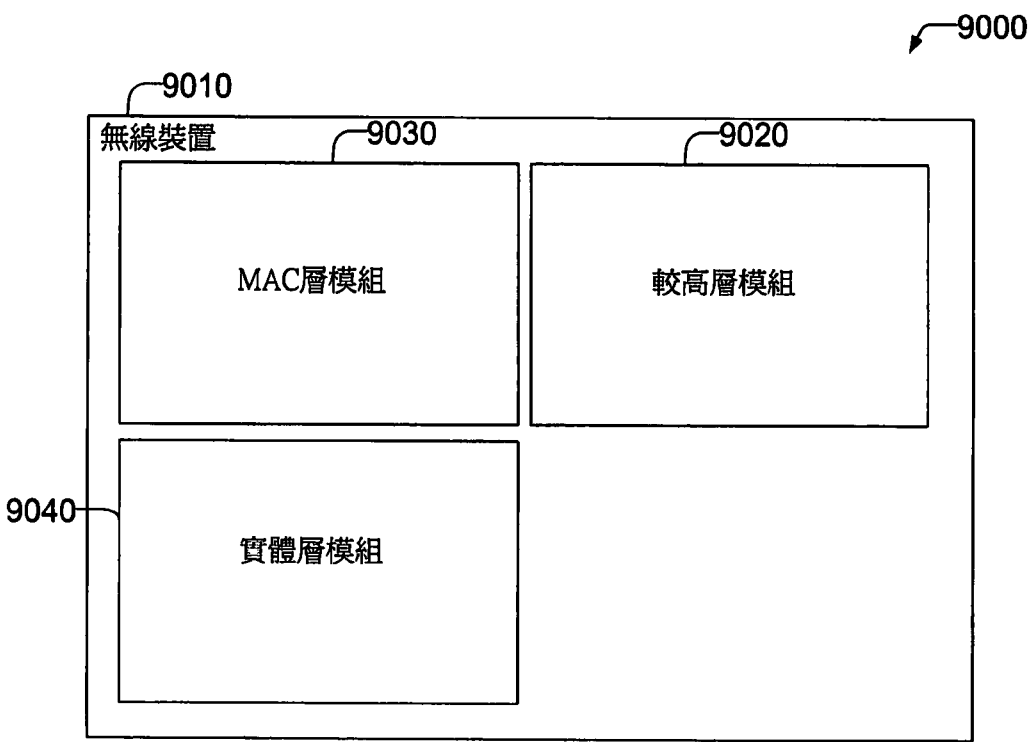


圖9

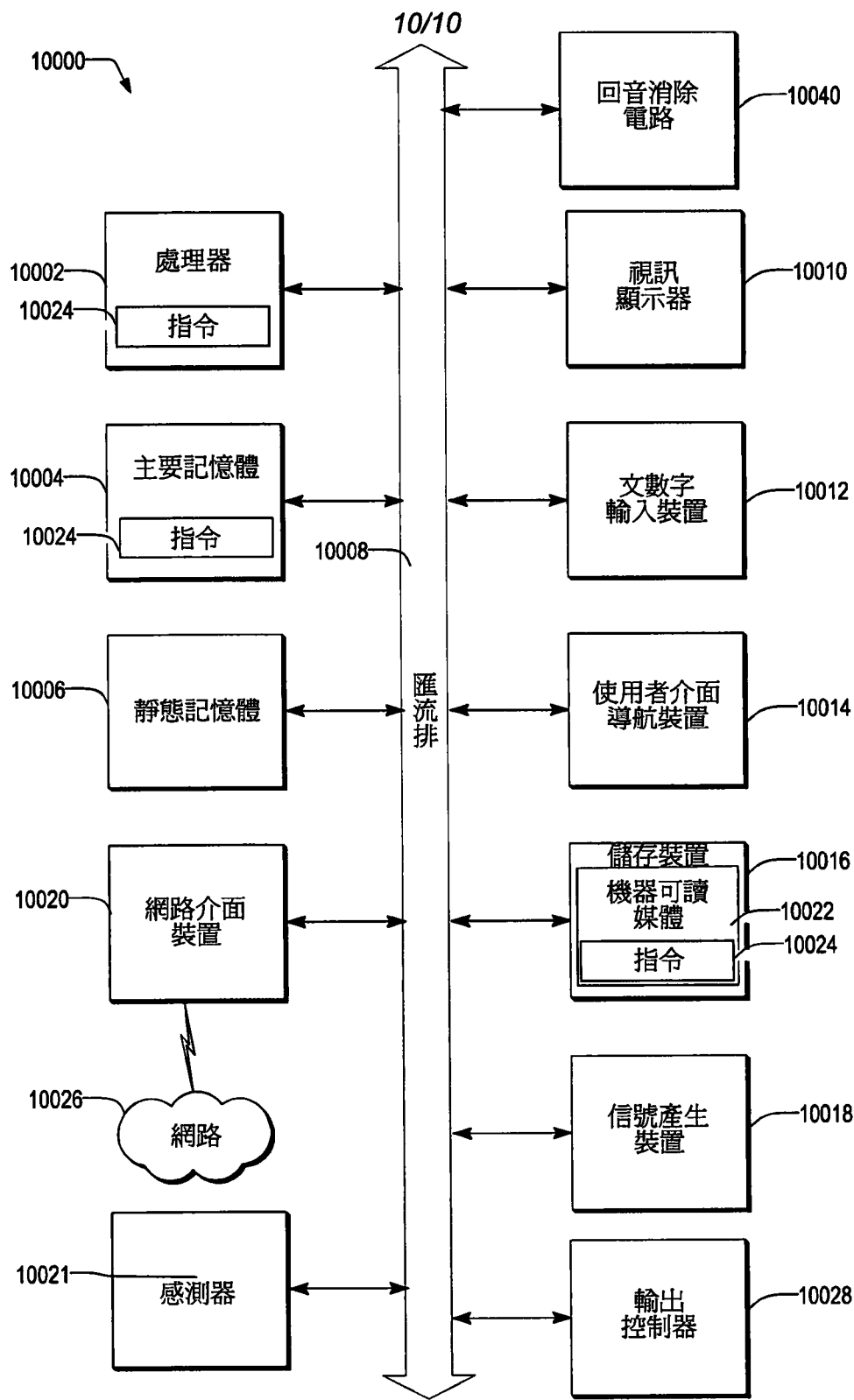


圖10

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1000...訊息序列圖

1010...RTS封包

1020...CTS封包

1030、1040、1070、1080...資料

1050、1060、1090、1100...方塊應答

【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)

用於全雙工無線通訊的媒體存取控制(MAC)通訊協定
MAC PROTOCOL FOR FULL DUPLEX WIRELESS
COMMUNICATIONS

【技術領域】

發明領域

[0001] 本案實施例係有關無線通訊。某些實施例係有關無線通訊的媒體存取控制(MAC)通訊協定。

【先前技術】

發明背景

[0002] 無線通訊目前僅為半雙工，亦即，每一無線裝置可發送資料與接收資料，但並非同時與相同頻率上。這是因為來自該無線裝置之傳輸會顯著壓制從其他無線裝置送出、該無線裝置上接收之任何信號。

【發明內容】

[0003] 依據本發明之一實施例，係特地提出一種用於由一無線裝置執行之全雙工無線傳輸的機器可讀媒體，該機器可讀媒體包括指令，該等指令由一機器執行時，可使該機器來執行包含有下列步驟之操作：於一第一無線通道上傳送定址至一第二無線裝置之一無線媒體保留訊息；接收該無線媒體保留訊息；使用該接收的無線媒體保留訊息來訓練回音消除電路；從該第二無線裝置接收一確認訊息，該確認訊息確認該無線媒體保留訊息由該第二無線裝置來

接收；回應於接收該確認訊息，藉由使用該回音消除電路來降低來自該無線裝置之傳輸的干擾，於該第一無線通道上同時將資料發送至該第二無線裝置以及從該第二無線裝置接收資料。

【圖式簡單說明】

[0004]該等圖式中，並不需按比例來描繪，在不同視圖中相同數字可說明類似構件。具有不同字母尾綴之相同數字可代表類似構件之不同實例。該等圖式一般藉由範例、而非藉由限制來繪示本文件中說明之各種不同實施例。

[0005]圖1顯示一根據本揭示內容之某些範例的一全雙工交換之訊息序列圖。

[0006]圖2顯示一根據本揭示內容之某些範例的一全雙工交換之訊息序列圖。

[0007]圖3顯示一根據本揭示內容之某些範例的一全雙工交換之訊息序列圖。

[0008]圖4顯示一根據本揭示內容之某些範例的一全雙工交換之訊息序列圖。

[0009]圖5顯示一根據本揭示內容之某些範例，由一啟動器裝置執行之一全雙工通訊的方法之流程圖。

[0010]圖6顯示一根據本揭示內容之某些範例，由一回應器裝置執行之一全雙工通訊的方法之流程圖。

[0011]圖7顯示一根據本揭示內容之某些範例，由一回應器裝置、一啟動器裝置、或兩者執行之一全雙工發送的方法之流程圖。

[0012] 圖8顯示一根據本揭示內容之某些範例，由一回應器裝置、一啓動器裝置、或兩者執行之一全雙工接收的方法之流程圖。

[0013] 圖9顯示一根據本揭示內容之某些範例，能夠全雙工通訊之一示範無線裝置的示意圖。

[0014] 圖10爲一根據本揭示內容之某些範例，繪示可執行一或更多實施例之一機器的一範例之方塊圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0015] 近來回音消除之技術發展允許一無線裝置來將其本身發送信號對從另一無線裝置接收之一信號的衝擊最小化。該等發展允許執行同時以及在相同頻率上發送與接收之無線網路。

[0016] 回音消除，亦爲著名的自我干擾消除，爲從一裝置的接收器移除該相同裝置的發送信號之程序。此可允許一裝置在相同頻率通道上同時發送與接收來完成，其參照爲全雙工操作。該收發器內部之自我干擾的抑制方法可分群爲3種類：天線式解決方案、作用中類比/RF消除、與數位基頻消除。

[0017] 天線式解決方案包括使用循環器來隔離Tx與Rx路徑(單一天線設計)、Tx與Rx天線(多重天線設計)之實體分開與電磁隔離、以及使用信號分割與多重天線來使該接收天線上之發送信號無效。

[0018] 類比消除一般包含將該最後的發送信號衰減、

處理它、以及在該接收器上將其扣除。亦可使用其他發送器取樣點，然而若該取樣點在該PA之前，則諸如功率放大器(PA)非線性之非理想化會限制該消除操作。

[0019]數位基頻消除包含採用發送信號資訊以及類比數位轉換(ADC)後在該接收器上將其數位化扣除。使用該發送信號之一基頻版本的純粹線性技術可提供一有限的消除量。藉由考量非線性(例如，相位雜訊與IQ不匹配)，可達到一較高階的抑制。此外，該發送信號消除後，該ADC之動態範圍必須足以留下一足夠的所需信號。

[0020]某些範例中，爲了達到一高階的自我干擾消除(亦如著名的回音消除)，所有三種類的抑制方法可在一無線裝置上執行。

[0021]該等回音消除技術可能需要訓練來達到最佳化結果。針對類比/RF與數位基頻消除技術，可計算各種不同參數(延遲數值、分接數值、等等)來將消除量最大化。該等參數需少量時間來計算以及將可能隨時間改變。因此，期待具有僅該發送信號受處理而同時無接收信號之一週期，使得該消除演算法可操作與取得該等參數數值。此參照爲一訓練週期。該訓練週期後，該回音消除可良好地操作、並可進行全雙工操作。

[0022]儘管該等發展，許多現存的無線網路並非針對該新技術來設計。該等無線標準基於藉由基於時間或頻率來分開上鏈接與下鏈接傳輸之半雙工概念以設計其無線媒體存取規則。例如，根據一美國電機電子工程師協會

(IEEE)802.11 標準系列(例如，2012 年三月公布之 802.11-2012)操作之網路，可基於假設無線裝置在與其接收的不同時間發送來操作。的確，該 802.11 MAC 層包括一短訊框間間隔(SIFS)的概念以符合一無線裝置從接收切換至發送、反之亦然所需的時間。

[0023]爲了能符合全雙工操作，需改變該等無線標準。特別是，該 802.11 網路之 MAC 層需修改來支援此新的全雙工模式。該 802.11 標準系列之媒體存取與控制(MAC)層定義用以存取該無線媒體之規則，包括一裝置(例如，一站台(STA)或存取點(AP))何時可發送以及其何時可接收之協調。複雜的是該 MAC 層的任何改變較佳應與無法支援全雙工模式的裝置向下相容。

[0024]某些範例中揭示的是允許能夠在現存的無線網路中之相同頻率同時發送與接收、且維持與較舊的裝置向下相容之進階無線電的布署之系統、方法、與機器可讀媒體。某些範例中，該 MAC 層可修改來允許兩個或更多無線裝置間之同時發送與接收。該 MAC 層可修改來允許該等無線裝置經常訓練其無線電的回音消除以便由該無線裝置中之發送電路的一發送來精確地降低該無線裝置之接收電路造成的雜訊。某些範例中，該 MAC 層亦可修改來藉由針對先前與新資料的接收同時接收之資料來送出應答訊息而有助於使用該連接之全雙工本性。

[0025]某些範例中，一無線媒體保留訊息，諸如該無線保留訊息之一請求傳送(RTS)訊息與一確認訊息，諸如

一清除傳送(CTS)訊息可允許該傳達無線裝置來訓練其回音消除器。針對保留該無線媒體，該等RTS與CTS訊息可由該802.11標準來指定。該RTS訊息可由該等兩個傳達無線裝置之一第一個(下文中該“啓動裝置”)來送出、並由該等兩個傳達裝置之第二個(下文中該“回應裝置”)的一CTS訊息來應答。該RTS訊框可承載涵蓋該CTS回應加上該隨後資料交換所需時間之一持續期間的數值。該CTS回應包括一持續期間的欄位，其可設定為該RTS中所見、小於該SIFS週期與該CTS回應本身的持續期間兩者之持續期間的欄位數值。該無線網路中可聽見該等訊息的其中之一或兩個訊息的其他裝置將基於該等訊息中指定之持續期間數值來抑制發送。該啓動裝置(送出該RTS訊息之裝置)可在該RTS發送期間，基於其本身接收電路檢測的信號來訓練其回音消除器，且同樣地，該回應裝置(送出該CTS訊息之裝置)可在該CTS發送期間，基於該接收電路檢測的信號來訓練其本身的回音消除器。

[0026]一旦該資料交換週期開始，兩裝置因此可同時發送與接收。裝置可透過先前的信號來發出其能力的信號以進行全雙工傳輸。例如，裝置可在一訊息前言之一或更多欄位中，諸如一信標、探針回應、或其他訊息之一HT能力欄位發出其能力的信號。圖1顯示一根據本揭示內容之某些範例的一全雙工交換之訊息序列圖1000。1000中，該啓動裝置(例如，一STA)可在該無線媒體上送出一RTS封包1010。該啓動裝置可在其本身接收電路中接收其本身的

發送RTS封包1010，並使用該接收信號來訓練其本身的回音消除電路以便進行稍後的同時傳輸。偶然聽到該RTS之其他無線裝置可將該RTS解碼並基於該RTS中之持續期間欄位來設定其網路配置向量(NAV)。此可防止其他裝置在該全雙工傳輸期間存取該媒體。

[0027]—SIFS週期後，該回應裝置(例如，一AP)可以一CTS封包1020來回應。該回應裝置之發送電路送出的CTS封包1020，亦可由該回應裝置之接收電路接收並由該回應裝置用來訓練其本身的回音消除電路以便進行稍後的同時傳輸。該CTS封包1020可包括一持續期間，其與該RTS封包中的持續期間減去該第一SIFS週期與發送該CTS封包1020所需之時間相同。一旦該啓動裝置接收該CTS封包1020，則從該CTS 1020之一SIFS週期後，該啓動裝置可開始發送資料1030。同時，該回應裝置可開始發送其資料1040。

[0028]—預定週期後(例如，一預定時間週期或預定封包數量後)，該回應裝置、該啓動裝置、或兩者可針對從其他裝置接收之封包來送出一或更多方塊應答1050與1060。圖1顯示兩裝置同時送出方塊應答的情況下，其他範例中，其可在不同時間送出一例如，針對該啓動裝置送出該方塊應答之預定週期可與針對該回應裝置送出該方塊應答之預定週期無關、以及不同。尚有其他範例中，每一裝置可使用一不同的調變與解碼方案(MCS)，而因此可以一不同速率來送出資料，而因此每一裝置可在不同時間達

到其預定臨界值。此外，方塊應答顯示在圖1的情況下，應答訊息可以每一封包為基礎、與新封包接收同時完成。

[0029]然而，一應答訊息完成後，若該RTS/CTS保留之時間未失效(例如，該傳輸機會或TX-OP)而該啓動裝置、該回應裝置、或兩者有額外資料發送，則其可如此執行。若其兩者具有資料，則其可同時進行。例如，資料1070與1080。再者，方塊應答，諸如方塊應答1090與1100可在該啓動裝置、該回應裝置、或兩者接收之一或更多的預定封包週期之後送出。應答訊息亦可根據資料轉移之總結(例如，該裝置不再從其他裝置接收資料或者該傳輸機會即將失效)來送出。

[0030]該等應答訊息可與資料同時、或重疊送出。例如，圖1顯示方塊應答1050與1060之兩個裝置的同時傳輸以及另外方塊應答1090與1100的同時傳輸。

[0031]圖2顯示一根據本揭示內容之某些範例的一全雙工交換之訊息序列圖2000。圖2之範例中，RTS 2010與CTS 2020如圖1所述來進行。圖2中，一AP為該啓動裝置而一STA為一回應裝置。資料2030可由該啓動裝置送出而資料2040可從該回應裝置在該啓動裝置上同時被接收。圖2之範例中，該回應裝置可在該啓動裝置之前完成送出其資料(例如，該回應裝置可具有較少資料送出或者可以一較快速率將其送出)。該回應裝置可等待送出該方塊應答2060直到與該啓動裝置的週期對齊之預定週期為止。根據此範例，該啓動裝置與該回應裝置兩者可同時送出方塊應

答2050與2060。之後，資料可從該回應裝置之較高階的層次(例如，於一應用層)到達以發送至該啟動裝置。因為該傳輸機會仍作用中，故該資料2080之傳輸可與該啟動裝置之資料2070的傳輸同時發生。如圖1所示，該回應裝置在啟動裝置完成資料傳輸2070之前即完成資料傳輸2080。如圖2所示，並對照該啟動裝置等待送出該方塊應答如同其針對方塊應答2060，其他範例中，如針對方塊應答2100所示，該方塊應答2100亦可於該資料2080傳輸後立即送出。此可完成來清除該啟動裝置之未應答封包清單以確保傳達該資料2070時無延遲。該等範例中，可需要潛在包括方塊應答之額外的應答訊息，例如方塊應答2110。從啟動裝置至該回應裝置之方塊應答2090可同時被送出。

[0032] 圖3顯示另一根據本揭示內容之某些範例的一全雙工交換之訊息序列圖3000。該等RTS與CTS交換3010與3020再次允許該啟動裝置與該回應裝置來訓練其個別的回音消除器以允許同時的資料傳輸。該啟動裝置與該回應裝置將資料3040發送至該啟動裝置同時將資料3030發送至該回應裝置。圖3中，該回應裝置從資料3030接收包含一或更多錯誤之一或更多封包。例如，若一預定封包量(例如，一單一封包或多個封包)包含錯誤、或若來自隨後接收的封包之一序號分析指出一封包未接收，則該回應裝置可送出一負應答訊息(NACK)3060。某些範例中，該NACK訊息3060可指定接收具有錯誤或完全未接收的封包。該NACK訊息3060可立即送出並與從該啟動裝置持續接收該

資料3030同時發生。其他範例中，該NACK訊息3060可與一方塊應答被正常送出時被同時送出。

[0033]圖3所示之範例中，該啓動裝置根據接收該NACK訊息3060來終止其傳輸。該回應裝置可繼續資料傳輸3070而該啓動裝置可接收該資料傳輸。此範例中，該啓動裝置可終止該資料傳輸3030，因為其可假設針對全雙工，該全雙工連接為不可靠，而因此其會將該連接降級為半雙工。其他範例中，該啓動裝置可維持該全雙工鏈接，但與接收資料3070同時僅將應答訊息發送至資料3070。該啓動裝置可以一或更多方塊應答3050來回應資料3070。

[0034]圖4顯示一根據本揭示內容之某些範例的一全雙工交換之訊息序列圖4000。該等RTS與CTS交換4010與4020再次允許該啓動裝置與該回應裝置來訓練其個別的回音消除器以允許同時的資料傳輸(例如，資料傳輸4030與4040)。圖4中，該回應裝置接收包含一或更多錯誤之一或更多封包。例如，若一預定封包量(例如，一單一封包或多個封包)包含錯誤、或若來自隨後接收的封包之一序號分析指出一封包未接收，則該回應裝置可送出一負應答訊息(NACK)4050。某些範例中，該NACK訊息4050可指定接收具有錯誤或完全未接收的封包。該NACK訊息4050可立即送出並與從該啓動裝置持續接收該資料4030同時發生。其他範例中，該NACK訊息4050可與一方塊應答被正常送出時被同時送出。

[0035]圖4顯示之範例中，該啓動裝置根據接收該

NACK 訊息 4050，於重新發送 4060 期間可重新發送該 NACK 的資料。某些範例中，該重新發送 4060 可在相同的調變與編碼方案(MCS)，但其他範例中，該重新發送 4060 可在一較強健的 MCS(例如，更耐干擾之一 MCS)中。該回應裝置可繼續資料傳輸 4070(例如，與資料 4040 相同的 MCS 中)而該啟動裝置可接收該資料傳輸。方塊應答可分別在 4080 與 4090 中送出。

[0036] 現來到圖 5，其顯示一根據本揭示內容之某些範例，由一啟動器裝置執行之一全雙工通訊 5000 的方法之流程圖。操作 5010 中，該啟動器裝置可送出一 RTS 訊息。某些範例中，送出該 RTS 訊息之前，該啟動器裝置可遵循用於通道存取之傳統 802.11 規則以確保該通道為空閒。示範之規則可包括該載波感測多元存取(CSMA)規則。該 RTS 訊息可包含指定該啟動器與回應器可保有該通道多久時間的一持續期間欄位。此定義該傳輸機會或 tx-op。操作 5020 中，如該啟動裝置之接收電路聽到的 RTS 訊息可用來訓練該接收電路中之回音消除器，故該回音消除器可有效地抵銷其傳輸電路之任何傳輸對任何接收信號的貢獻。操作 5030 中，該接收電路可從該回應裝置接收該 CTS 訊息。送出資料 5040 與接收資料 5050 之後可同時發生，且同時該 RTS 訊息定義之傳輸機會仍作用中。

[0037] 圖 6 顯示一根據本揭示內容之某些範例，由一回應器裝置執行之一全雙工通訊 6000 的方法之流程圖。操作 6010 中，該回應器裝置可從該啟動器裝置接收一 RTS 訊

息。操作6020中，該回應器裝置可送回一CTS訊息。操作6030中，如該回應裝置之接收電路聽到的CTS訊息，可用來訓練該接收電路中之回音消除器，故該回音消除器可有效地抵銷其傳輸電路之任何傳輸對任何接收信號的貢獻。送出資料6040與接收資料6050之後可同時發生，且同時該RTS訊息定義之傳輸機會仍作用中。某些範例中，該回應器裝置可延遲送出資料6040直到其從該啟動裝置接收該第一資料為止。此可確保來自該回應裝置之該CTS訊息可由該啟動裝置適當地接收。

[0038]圖7顯示一根據本揭示內容之某些範例，由一回應器裝置、一啟動器裝置、或兩者(例如，來自圖5與6之5040與6040)執行之一全雙工發送7000的方法之流程圖。操作7010中，該裝置可將資料送至其他裝置。操作7020中，該裝置可基於從其他裝置接收之應答訊息來決定該送出資料是否成功應答。某些範例中，此可為一每封包應答訊息，但其他範例中，此可為指出一群封包之一接收狀態的一方塊應答。若該已送出資料已被成功應答，則操作7010中該裝置可繼續送出資料直到該tx-op完成為止。若操作7010中該資料封包組合的其中之一或更多未如預期應答或以一負應答訊息來應答，則操作7030中，該裝置可決定是否重送該等封包。某些範例中，該裝置可不重送該等失效封包且操作7050中可停止發送新封包(除了針對接收封包之應答訊息外—其可與接收新封包同時或不同時完成)。若該等失效封包不重送，則操作7040中該系統可決

定是否以一較低速率來重送。例如，若僅有一些封包有錯誤，則該系統可決定在操作7010中以相同速度重送。若有足夠封包有錯誤，則操作7010中該系統可一例如，藉由使用一更強鍵MCS，以一較低速率來重送。

[0039] 圖8顯示一根據本揭示內容之某些範例，由一回應器裝置、一啓動器裝置、或兩者(例如，來自圖5與6之5050與6050)執行之一全雙工接收8000的方法之流程圖。圖7與圖8之操作可被該等啓動與回應裝置兩者同時(或接近同時)執行。操作8010中，該裝置可接收從另一無線裝置送出之資料。操作8020中，若該資料被成功接收，則該裝置可決定操作8030中該等條件是否符合送出一應答訊息。例如，若方塊應答未使用，則操作8040中，該裝置可立即送出一應答訊息。其他範例中，若方塊應答已使用，且若送出一方塊應答之條件已滿足(例如，足夠封包已被成功接收、已經過足夠時間、等等)，則操作8040中，該裝置可送出一方塊應答。若一應答訊息未送出，則操作8010中該裝置可繼續接收資料直到該tx-op結束為止。

[0040] 若該資料未成功接收，則操作8050中，該裝置決定是否送出一負應答訊息(NACK)。例如，基於該裝置或該網路之組態，操作8060中該裝置可或可不送出一負應答訊息。一旦一NACK已送出，則操作8010中該裝置可繼續接收資料。而某些範例中，一NACK已送出，其他範例中，一方塊應答亦可藉由指出錯誤接收封包的序號之前，該最後成功接收封包之一序號來發出一封包失效的信號。

[0041]圖9顯示一根據本揭示內容之某些範例，能夠全雙工通訊之一示範無線裝置9010(例如，一STA或一AP)的示意圖。圖9之構件可以硬體、軟體、及/或韌體的任何組合來執行。該無線裝置9010可為能夠與任何其他無線裝置作全雙工通訊之任何無線裝置。無線裝置9010可具有一角色為一存取點(AP)、一站台(STA)、等等。示範無線裝置9010可包括能夠無線通訊之任何計算裝置。範例包括桌上型電腦、膝上型電腦、智慧型手機、行動電話、平板電腦、等等。無線裝置9010可包括一較高層模組9020。該較高層模組9020可包括一通訊協定堆疊，諸如一開放系統互連模型(OSI)通訊協定堆疊或一類似堆疊之各種不同通訊協定層。例如，該較高層模組9020可執行一或更多資料鏈接層通訊協定(例如，一邏輯鏈接控制)、網路層通訊協定(例如，網際網路通訊協定(IP))、傳送層通訊協定(例如，傳輸控制通訊協定(TCP))、對話層通訊協定、會議層通訊協定、以及應用層通訊協定(例如，一檔案傳送通訊協定(FTP)、一超文件傳送通訊協定(HTTP))。該較高層模組9020可傳遞資料且以一MAC服務資料單元(MSDU)的型式來送至另一無線裝置至一MAC層模組9030。該較高層模組9020可從其他裝置透過該MAC層模組9030以一MSDU型式來接收資料。

[0042]此外，該MAC層模組9030可提供根據一無線標準802.11系列執行之定址與通道存取控制。該MAC層可從該較高層模組9020接收該MSDU並以一實體服務資料單元

(PSDU)的型式將該資料遞送至一實體層模組 9040。該 MAC層可從其他裝置透過該實體層模組 9040以實體服務資料單元(PSDU)的型式來接收資料。如本文使用之該術語通訊協定可為該堆疊通訊協定模型中之實體與其他層以及其他裝置上其同級實體交換資料與控制資訊的方法。該交換可透過通訊協定資料單元(PDUs)來產生。例如，無線裝置 9010之該MAC層模組 9030可透過MAC PDUs(MPDSU)之一交換來與另一無線裝置之另一MAC層模組通訊。該實體(PHY)層模組 9040可透過一實體PDU(PPDU)與另一無線裝置中之另一PHY層模組通訊。

[0043]該MAC層模組 9030可使該PHY層模組 9040將一RTS訊息、一CTS訊息、使用者資料、應答訊息、方塊應答、負應答訊息、等等發送至一或更多其他裝置。例如，該MAC層模組 9030可執行圖5-8所示之方法。該MAC層模組 9030可(例如，基於將資料送至另一裝置之一需求來)決定何時送出一CTS訊息、與一RTS訊息，以及可決定何時送出一應答訊息或方塊應答。該MAC層可決定通訊是否為全雙工或半雙工以及達何種程度、以及控制RTS與CTS之使用來訓練該回音消除器。該MAC層亦可決定何時開始與結束同時傳輸與接收。

[0044]該實體層模組 9040可透過該伴碼、編碼、交插、符號對映與調變以及透過該無線媒體的測量以及將該等測量隨後報告至該MAC層來提供該MAC層模組 9030無線傳輸機構。該實體層模組 9040可包括或控制一回音消除

電路，其可由該MAC層模組9030來發出一RTS或CTS係用來訓練該回音消除器的信號。

[0045]圖10繪示一可執行本文所述之技術(例如，方法論)的任何一個或更多技術之一示範機器10000的方塊圖。於替代實施例中，該機器10000可操作為一獨立裝置或可連接(例如，網路)至其他機器。於一網路布署中，在伺服器－客戶端網路環境下，該機器10000可以一伺服器機器、一客戶端機器、或兩者的容量來操作。於一範例中，在同級間(P2P)(或其他分散的)網路環境下，該機器10000可作為一同級機器。該機器10000可為一存取點(AP)、一站台(STA)、一個人電腦(PC)、一平板PC、一轉頻器(STB)、一個人數位助理(PDA)、一行動電話、一智慧型手機、一網頁設施、一網路路由器、交換器或橋接器、或能夠執行指定該機器可採用之動作的指令(連續或不同的)之任何機器。此外，僅繪示一單一機器時，該術語“機器”亦應採用來包括個別或連結地執行一組(或多組)指令以執行本文所述之方法論，諸如雲端計算、軟體即服務(SaaS)、其他電腦叢集組態之任何一個或更多技術的任何機器集合。

[0046]如本文所述之範例，可包括、或者可在邏輯或若干構件、模組、或機構上操作。模組為能夠執行特定操作並可以一某種方法來組配或安排之有形實體(例如，硬體)。於一範例中，電路可以一特定方法來安排(例如，內部或有關諸如其他電路之外部實體)為一模組。於一範例

中，一或更多電腦系統(例如，一獨立的客戶端或伺服器電腦系統)或者一或更多硬體處理器之整個或一部分可由韌體或軟體(例如，指令、一應用程式部分、或一應用程式)來組配作為操作來執行特定操作之一模組。例如，該機器10000可組配來包括圖9之構件。於一範例中，該軟體可常駐在一機器可讀媒體中。於一範例中，該軟體由下列該模組之硬體執行時，可使該硬體來執行該等特定操作。

[0047]因此，該術語“模組”可理解為包含一有形實體，其為實體建構、特別組配(例如，硬線)、或暫時(例如，瞬間)組配(例如，規畫)來以一特定方法操作或執行本文所述之任何操作的部分或所有之一實體。考量模組為暫時組配的範例中，該等模組之每一個在任何時刻皆不需被樣例化。例如，該等模組包含使用軟體組配之一通用硬體處理器，該通用硬體處理器在不同時間可組配為個別不同的模組。軟體可因此組配一硬體處理器，例如，來在一時間實例中組成一特定模組、以及在一不同時間實例中組成一不同模組。

[0048]機器(例如，電腦系統)10000可包括一硬體處理器10002(例如，一中央處理單元(CPU)、一圖形處理單元(GPU)、一硬體處理器核心、或其任何組合)、一主要記憶體10004與一靜態記憶體10006，其中某些或所有可經由一互連鏈接(例如，一匯流排)10008來彼此通訊。該機器10000更可包括一顯示器單元10010、一文數字輸入裝置10012(例如，一鍵盤)、以及一使用者介面(UI)導航裝置

10014(例如，一滑鼠)。於一範例中，該顯示器單元 10010、文數字輸入裝置 10012 以及 UI 導航裝置 10014 可為一觸控螢幕顯示器。該機器 10000 可額外包括一儲存裝置(例如，硬碟裝置) 10016、一信號產生裝置 10018(例如，一揚聲器)、一網路介面裝置 10020、以及一或更多感測器 10021，諸如一全球定位系統(GPS)感測器、羅盤、加速計、或其他感測器。該機器 10000 可包括一輸出控制器 10028，諸如一串列(例如，通用串列匯流排(USB)、並列、或其他有線或無線(例如，紅外線(IR)、近場通訊(NFC)、等等))連接來傳達或控制一或更多周邊裝置(例如，一印表機、讀卡機、等等)。

[0049] 該儲存裝置 10016 可包括儲存將本文所述之技術或功能的任何一個或更多具體化或由其使用之一或更多資料結構或指令 10024 的組合(例如，軟體)之一機器可讀媒體 10022。該機器 10000 執行該等指令 10024 期間，其亦可完全或至少部分地常駐於該主要記憶體 10004 中、靜態記憶體 10006 中、或該硬體處理器 10002 中。於一範例中，該硬體處理器 10002、該主要記憶體 10004、該靜態記憶體 10006、或該儲存裝置 10016 的其中之一或任何組合可組成機器可讀媒體。

[0050] 該機器可讀媒體 10022 繪示為一單一媒體，該術語“機器可讀媒體”可包括組配來儲存該一或更多指令 10024 之一單一媒體或多個媒體(例如，一中央或分散資料庫、及/或相關聯快取記憶體與伺服器)。

[0051] 該術語“機器可讀媒體”可包括能夠儲存、編

碼、或承載該機器10000執行之指令、以及使該機器10000執行本揭示內容之任何一個或更多技術、或者能夠儲存、編碼、或承載由該等指令使用或與其相關聯之資料結構的任何媒體。非限制機器可讀媒體的範例可包括固態記憶體、以及光學與磁性媒體。機器可讀媒體的特定範例可包括：非依電性記憶體，諸如半導體記憶體裝置(例如，電子可程式化唯讀記憶體(EPROM)、電子可抹除可程式化唯讀記憶體(EEPROM))以及快取記憶體裝置；磁碟，諸如內部硬碟與可移除式碟片；磁性光碟；隨機存取記憶體(RAM)；固態驅動機(SSD)；以及CD-ROM與DVD-ROM碟片。某些範例中，機器可讀媒體可包括非暫態機器可讀媒體。某些範例中，機器可讀媒體可包括不是一暫態傳播信號的機器可讀媒體。

[0052]該等指令10024可經由該網路介面裝置10020使用一傳輸媒體進一步於一通訊網路10026上發送或接收。該機器10000可使用若干傳送通訊協定(例如，訊框中繼、網際網路通訊協定(IP)、傳輸控制通訊協定(TCP)、用戶資料報通訊協定(UDP)、超文件傳送通訊協定(HTTP)、等等)的任何一個來與一或更多其他機器通訊。示範通訊網路可包括一區域網路(LAN)、一廣域網路(WAN)、一封包資料網路(例如，網際網路)、行動電話網路(例如，蜂巢式網路)、簡易老式電話(POTS)網路、與無線資料網路(例如，著名的Wi-Fi®之美國電機電子工程師協會(IEEE)802.11標準系列、著名的WiMax®之IEEE 802.16標準系列)、IEEE

802.15.4標準系列、一長期演進技術(LTE)標準系列、一全球行動通訊系統(UMTS)標準系列、同級間(P2P)網路、等等。於一範例中，該網路介面裝置10020可包括一或更多實體插孔(例如，乙太網路、同軸、或電話插孔)或者一或更多天線來連接至該通訊網路10026。於一範例中，該網路介面裝置10020可包括使用單輸入多輸出(SIMO)、多輸入多輸出(MIMO)、或多輸入單輸出(MISO)技術的至少其中之一的多支天線來作無線通訊。某些範例中，該網路介面裝置10020可使用多使用者MIMO技術來作無線通訊。該機器10000亦可包括10040。

其他注意事項與範例

[0053]範例1包括由一無線裝置執行之標的(諸如一種方法、用以執行動作之裝置、包括指令之機器可讀媒體，該等指令由一機器執行時，可使該機器來執行動作、或組配來執行之一裝置)全雙工無線傳輸，包含有：於一第一無線通道上傳送定址至一第二無線裝置之一無線媒體保留訊息；接收該無線媒體保留訊息；使用該接收的無線媒體保留訊息來訓練回音消除電路；從該第二無線裝置接收一確認訊息，該確認訊息確認該無線媒體保留訊息由該第二無線裝置來接收；用以回應接收該確認訊息，藉由使用該回音消除電路來降低來自該無線裝置之傳輸的干擾，於該第一無線通道上同時將資料發送至該第二無線裝置以及從該第二無線裝置接收資料。

[0054]範例2中，範例1之標的可選擇性包括，其中該

無線媒體保留訊息為根據一 802.11 無線標準系列格式化之一請求傳送(RTS)訊息。

[0055] 範例 3 中，範例 1、2 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中該確認訊息為根據一 802.11 無線標準系列格式化之一清除傳送(CTS)訊息。

[0056] 範例 4 中，範例 1、2、3 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中將資料發送至該第二無線裝置之操作包含於該第一無線通道上，針對從該第二無線裝置接收之資料來傳送一方塊應答。

[0057] 範例 5 中，範例 1、2、3、4 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中從該第二無線裝置接收資料之操作包含從該第二無線裝置接收一否定應答(NACK)訊息，該 NACK 訊息記錄接收由該無線裝置發送至該第二無線裝置之發送資料中的一錯誤；而其中該方法更包含下列步驟：用以回應接收該 NACK 訊息，於比一先前 MCS 用來傳送該發送資料更能容錯之一調變與編碼方案(MCS)中重傳該發送資料。

[0058] 範例 6 中，範例 1、2、3、4、5 之任何一個或更多標的可選擇性包括，其中從該第二無線裝置接收資料之操作包含從該第二無線裝置接收一否定應答(NACK)訊息，該 NACK 訊息記錄接收由該無線裝置發送至該第二無線裝置之發送資料中的一錯誤；而其中該方法更包含下列步驟：用以回應接收該 NACK 訊息，於一目前的傳輸機會中僅將應答訊息發送至該第二無線裝置、以及於該目前的

傳輸機會中抑制將使用者資料發送至該第二無線裝置。

[0059] 範例 7 中，範例 1、2、3、4、5、6 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中直到一第一使用者資料封包於該第二無線裝置上接收後，接收資料才從該第二無線裝置接收。

[0060] 範例 8 中，範例 1、2、3、4、5、6、7 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中該等第一與第二無線裝置根據一 802.11 系列標準來操作。

[0061] 範例 9 中，範例 1、2、3、4、5、6、7、8 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中該無線裝置為一存取點(AP)而該第二無線裝置為一站台(STA)。

[0062] 範例 10 中，範例 1、2、3、4、5、6、7、8、9 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中該無線裝置為一站台(STA)而該第二無線裝置為一存取點(AP)。

[0063] 範例 11 包括或可選擇性與範例 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 之任何一個或更多的標的組合以包括包含下列項目之標的(諸如一裝置、設備、或機器)：1. 一種無線裝置，其包含一記憶體以及耦合至該記憶體並組配來包括下列元件之一處理器：一媒體存取控制(MAC)模組，其組配來執行下列步驟：於一第一無線通道上傳送定址至一第二無線裝置之一無線媒體保留訊息；接收該無線媒體保留訊息；使用該接收的無線媒體保留訊息來訓練回音消除電路；從該第二無線裝置接收一確認訊息，該確認訊息確認該無線媒體保留訊息由該第二無線裝置來接收；用以回

應接收該確認訊息，藉由使用該回音消除電路來降低來自該無線裝置之傳輸的干擾，於該第一無線通道上同時使一實體層模組來將資料發送至該第二無線裝置以及從該第二無線裝置接收資料。

[0064] 範例 12 中，範例 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中該無線媒體保留訊息為根據一無線標準 802.11 系列格式化之一請求傳送(RTS)訊息。

[0065] 範例 13 中，範例 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中該確認訊息為根據一無線標準 802.11 系列格式化之一清除傳送(CTS)訊息。

[0066] 範例 14 中，範例 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中將資料發送至該第二無線裝置包含於該第一無線通道上，針對從該第二無線裝置接收之資料來傳送一方塊應答。

[0067] 範例 15 中，範例 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14 之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中從該第二無線裝置接收資料包含從該第二無線裝置接收一否定應答(NACK)訊息，該 NACK 訊息記錄接收由該無線裝置發送至該第二無線裝置之發送資料中的一錯誤；而其中該方法更包含下列步驟：用以回應接收該 NACK 訊息，於比一先前 MCS 用來傳送該發送資料更能容

錯之一調變與編碼方案(MCS)中重傳該發送資料。

[0068] 範例16中，範例1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中從該第二無線裝置接收資料包含從該第二無線裝置接收一否定應答(NACK)訊息，該NACK訊息記錄接收由該無線裝置發送至該第二無線裝置之發送資料中的一錯誤；而其中該方法更包含下列步驟：用以回應接收該NACK訊息，於一目前的傳輸機會中僅將應答訊息發送至該第二無線裝置、以及於該目前的傳輸機會中抑制將使用者資料發送至該第二無線裝置。

[0069] 範例17中，範例1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中直到一第一使用者資料封包於該第二無線裝置上接收後，接收資料才從該第二無線裝置接收。

[0070] 範例18中，範例1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中該等第一與第二無線裝置根據一802.11系列標準來操作。

[0071] 範例19中，範例1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18之任何一個或更多的標的可選擇性包括，其中該無線裝置為一存取點(AP)而該第二無線裝置為一站台(STA)。

[0072] 範例20中，範例1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19之任何一個或

更多的標的可選擇性包括，其中該無線裝置為一站台(STA)而該第二無線裝置為一存取點(AP)。

【符號說明】

1000、2000、3000、4000...訊息序列圖

1010、2010、3010、4010...RTS封包

1020、2020、3020、4020...CTS封包

1030、1040、1070、1080、2030、2040、2070、2080、3030、3040、3070...資料

1050、1060、1090、1100、2050、2060、2090、2100、2110、3050、4080、
4090...方塊應答

3060、4050...負應答訊息

4030、4040、4070...資料傳輸

4060...重新發送

5000、6000...全雙工通訊

5010、5020、5030、6010、6020、6030、7010、7020、7030、7040、7050、
8010、8020、8030、8040、8050、8060...操作

5040、6040...發送資料

5050、6050...接收資料

7000...全雙工傳輸

8000...全雙工接收

9010...無線裝置

9020...較高層模組

9030...MAC層模組

9040...實體層模組

10000...示範機器

10002...硬體處理器
10004...主要記憶體
10006...靜態記憶體
10008...互連鏈接
10010...顯示器單元
10012...文數字輸入裝置
10014...使用者介面導航裝置
10016...儲存裝置
10018...信號產生裝置
10020...網路介面裝置
10021...感測器
10028...輸出控制器
10022...機器可讀媒體
10024...資料結構或指令
10026...通訊網路
10040...回音消除電路

申請專利範圍

1. 一種用於由一無線裝置執行之全雙工無線傳輸的機器可讀媒體，該機器可讀媒體包括指令，該等指令由一機器執行時，可使該機器來執行包含有下列之操作：

於一第一無線通道上傳送定址至一第二無線裝置之一無線媒體保留訊息；

接收該無線媒體保留訊息；

使用該接收的無線媒體保留訊息來訓練回音消除電路；

接收來自該第二無線裝置之一確認訊息，該確認訊息確認該無線媒體保留訊息被該第二無線裝置之接收；

回應於接收該確認訊息，藉由使用該回音消除電路來降低來自該無線裝置之傳輸的干擾，於該第一無線通道上同時將資料發送至該第二無線裝置以及接收來自該第二無線裝置之資料。

2. 如請求項1之機器可讀媒體，其中該無線媒體保留訊息為根據一802.11無線標準系列來格式化之一請求傳送(RTS)訊息。
3. 如請求項1之機器可讀媒體，其中該確認訊息為根據一802.11無線標準系列來格式化之一清除傳送(CTS)訊息。
4. 如請求項1之機器可讀媒體，其中將資料發送至該第二無線裝置之操作包含於該第一無線通道上，針對從該第二無線裝置接收之資料來傳送一方塊應答。

5. 如請求項1之機器可讀媒體，其中接收來自該第二無線裝置之資料之操作包含接收來自該第二無線裝置之一否定應答(NACK)訊息，該NACK訊息報告在接收由該無線裝置所發送至該第二無線裝置之發送資料中的一錯誤；且其中該操作更包含：

回應於接收該NACK訊息，以比用來傳送該發送資料之一先前調變與編碼方案(MCS)更能容錯的一MCS來重傳該發送資料。

6. 如請求項1之機器可讀媒體，其中接收來自該第二無線裝置之資料之操作包含接收來自該第二無線裝置之一否定應答(NACK)訊息，該NACK訊息報告在接收由該無線裝置所發送至該第二無線裝置之發送資料中的一錯誤；且其中該操作更包含：

回應於接收該NACK訊息，於一目前傳輸機會中僅將應答訊息發送至該第二無線裝置，以及於該目前傳輸機會中避免將使用者資料發送至該第二無線裝置。

7. 如請求項1之機器可讀媒體，其中直到一第一使用者資料封包於該第二無線裝置上被接收後，接收資料才從該第二無線裝置接收。
8. 如請求項1之機器可讀媒體，其中該等第一與第二無線裝置根據一802.11系列標準來操作。
9. 如請求項1之機器可讀媒體，其中該無線裝置為一存取點(AP)而該第二無線裝置為一站台(STA)。
10. 如請求項1之機器可讀媒體，其中該無線裝置為一站台

(STA)而該第二無線裝置為一存取點(AP)。

11. 一種無線裝置，包含有：

一記憶體以及一處理器，該處理器耦合至該記憶體
並組配以包括：

一媒體存取控制(MAC)模組，其經組配來執行：

於一第一無線通道上傳送定址至一第二無線裝置之一無線媒體保留訊息；

接收該無線媒體保留訊息；

使用該接收的無線媒體保留訊息來訓練回音消除電路；

接收來自該第二無線裝置之一確認訊息，該確認訊息確認該無線媒體保留訊息被該第二無線裝置之接收；

回應於接收該確認訊息，藉由使用該回音消除電路來降低來自該無線裝置之傳輸的干擾，來使一實體層模組於該第一無線通道上同時地將資料發送至該第二無線裝置以及接收來自該第二無線裝置之資料。

12. 如請求項11之無線裝置，其中該無線媒體保留訊息為根據一無線標準802.11系列來格式化之一請求傳送(RTS)訊息。

13. 如請求項11之無線裝置，其中該確認訊息為根據一無線標準802.11系列來格式化之一清除傳送(CTS)訊息。

14. 如請求項11之無線裝置，其中將資料發送至該第二無線

裝置包含於該第一無線通道上，針對從該第二無線裝置所接收之資料來傳送一方塊應答。

15. 如請求項 11 之無線裝置，其中接收來自該第二無線裝置之資料包含接收來自該第二無線裝置之一否定應答 (NACK) 訊息，該 NACK 訊息報告在接收由該無線裝置所發送至該第二無線裝置之發送資料中的一錯誤；且其中更包含：

回應於接收該 NACK 訊息，以比用來傳送該發送資料之一先前調變與編碼方案 (MCS) 更能容錯的一 MCS 來重傳該發送資料。

16. 如請求項 11 之無線裝置，其中接收來自該第二無線裝置之資料包含接收來自該第二無線裝置之一否定應答 (NACK) 訊息，該 NACK 訊息報告在接收由該無線裝置所發送至該第二無線裝置之發送資料中的一錯誤；且更包含：

回應於接收該 NACK 訊息，於一目前傳輸機會中僅將應答訊息發送至該第二無線裝置，以及於該目前傳輸機會中避免將使用者資料發送至該第二無線裝置。

17. 如請求項 11 之無線裝置，其中直到一第一使用者資料封包於該第二無線裝置上被接收後，接收資料才從該第二無線裝置接收。

18. 如請求項 11 之無線裝置，其中該等第一與第二無線裝置根據一 802.11 系列標準來操作。

19. 如請求項 11 之無線裝置，其中該無線裝置為一存取點

(AP)而該第二無線裝置為一站台(STA)。

20. 如請求項11之無線裝置，其中該無線裝置為一站台(STA)

而該第二無線裝置為一存取點(AP)。

21. 一種用於由一無線裝置執行之全雙工無線傳輸的方法，該方法包含：

於一第一無線通道上傳送定址至一第二無線裝置之一無線媒體保留訊息；

接收該無線媒體保留訊息；

使用該接收的無線媒體保留訊息來訓練回音消除電路；

接收來自該第二無線裝置之一確認訊息，該確認訊息確認該無線媒體保留訊息被該第二無線裝置之接收；

回應於接收該確認訊息，藉由使用該回音消除電路來降低來自該無線裝置之傳輸的干擾，於該第一無線通道上同時地將資料發送至該第二無線裝置以及接收來自該第二無線裝置之資料。

22. 如請求項21之方法，其中該無線媒體保留訊息為根據一無線標準802.11系列來格式化之一請求傳送(RTS)訊息。

23. 如請求項22之方法，其中該確認訊息為根據一無線標準802.11系列來格式化之一清除傳送(CTS)訊息。

24. 如請求項23之方法，其中將資料發送至該第二無線裝置包含於該第一無線通道上，針對從該第二無線裝置所接收之資料來傳送一方塊應答。

25. 如請求項24之方法，其中接收來自該第二無線裝置之資

料包含接收來自該第二無線裝置之一否定應答(NACK)訊息，該NACK訊息報告在接收由該無線裝置所發送至該第二無線裝置之發送資料中的一錯誤；且其中該方法更包含：

回應於接收該NACK訊息，以比用來傳送該發送資料之一先前調變與編碼方案(MCS)更能容錯的一MCS來重傳該發送資料。

26. 一種無線裝置，包含：

一或更多天線；

耦合至該一或更多天線之回音消除電路；

耦合至該回音消除電路與該一或更多天線之一收發器；

一記憶體以及一處理器，該處理器耦合至該記憶體並經組配來包括：

一媒體存取控制(MAC)模組，其經組配以進行：

於一第一無線通道上接收定址至該無線裝置之一無線媒體保留訊息；

從該第二無線裝置傳送一確認訊息，該確認訊息確認該無線媒體保留訊息由該第二無線裝置之接收；

接收該確認訊息；

使用該接收的確認訊息來訓練回音消除電路；

回應於接收該確認訊息，藉由使用該回音消

除電路來降低來自該無線裝置之傳輸的干擾，來使一實體層模組同時地於該第一無線通道上經由該收發器將資料發送至該第二無線裝置，以及經由該收發器從該第二無線裝置接收資料。

27. 如請求項26之無線裝置，其中該無線媒體保留訊息為根據一無線標準802.11系列來格式化之一請求傳送(RTS)訊息。
28. 如請求項26之無線裝置，其中該確認訊息為根據一無線標準802.11系列來格式化之一清除傳送(CTS)訊息。
29. 如請求項26之無線裝置，其中該處理器組配來包括一較高層模組，其組配來實施一資料鏈接層通訊協定、一網路層通訊協定、一傳送層通訊協定、一對話層通訊協定、一會議層通訊協定、以及一應用層通訊協定的其中之一。
30. 如請求項26之無線裝置，其中從該第二無線裝置接收資料包含從該第二無線裝置接收一否定應答(NACK)訊息，該NACK訊息報告在接收由該無線裝置所發送至該第二無線裝置之發送資料中的一錯誤；而更包含：

回應於接收該NACK訊息，以比用來傳送該發送資料之一先前調變與編碼方案(MCS)更能容錯的一MCS來重傳該發送資料。