



(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 I538433 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：103102152

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 21 日

(51)Int. Cl. : **H04L1/00 (2006.01)**

(30)優先權：2013/01/21 美國

61/754,929

2014/01/16 美國

14/157,509

(71)申請人：蘋果公司(美國) APPLE INC. (US)

美國

(72)發明人：季竺 JI, ZHU (CN)；塞班尼 傑森 O SEBENI, JOHNSON O. (NG)；丹吉 奈維
德 DAMJI, NAVID (CA)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200816754A

TW 200943808A

CN 101188446A

CN 102523074A

US 7289574B2

US 2011/0228740A1

審查人員：林立中

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：18 共 48 頁

(54)名稱

用於無線通訊之可調適性鏈路調適

ADAPTIVE LINK ADAPTATION FOR WIRELESS COMMUNICATIONS

(57)摘要

本發明呈現一種無線通訊系統，子訊框特定鏈路調適係在該無線通訊系統中執行。一行動器件可傳輸向一基地台通知一特定子訊框是否被成功接收之一信號。另外，該行動器件可計算一子訊框之頻道狀態資訊(CSI)且將該 CSI 報告至一基地台。該報告之 CSI 可包括或不包括用於向該基地台通知關於該 CSI 係導出自何種類型之子訊框之一指示符。該基地台可接收該信號、該 CSI 及/或該指示符。基於該基地台已接收之資訊，該基地台執行子訊框特定區塊錯誤率(BLER)濾波及子訊框特定鏈路調適排程以及調變及編碼方案(MCS)調整。

A wireless communication system is presented in which subframe-specific link adaptation is performed. A mobile device can transmit a signal that informs a base station whether a particular subframe was received successfully. Additionally the mobile device can calculate channel state information (CSI) for a subframe and report the CSI to a base station. The reported CSI may or may not include an indicator for informing the base station about from which type of subframe the CSI was derived. The base station can receive the signal, the CSI and/or the indicator. Based on what information the base station has received, it performs subframe-specific BLER filtering and subframe-specific link adaptation scheduling and MCS adjustments.

指定代表圖：

符號簡單說明：
1600 . . . TD-LTE
系統中之都卜勒相依
鏈路調適(LA)的例示
性流程

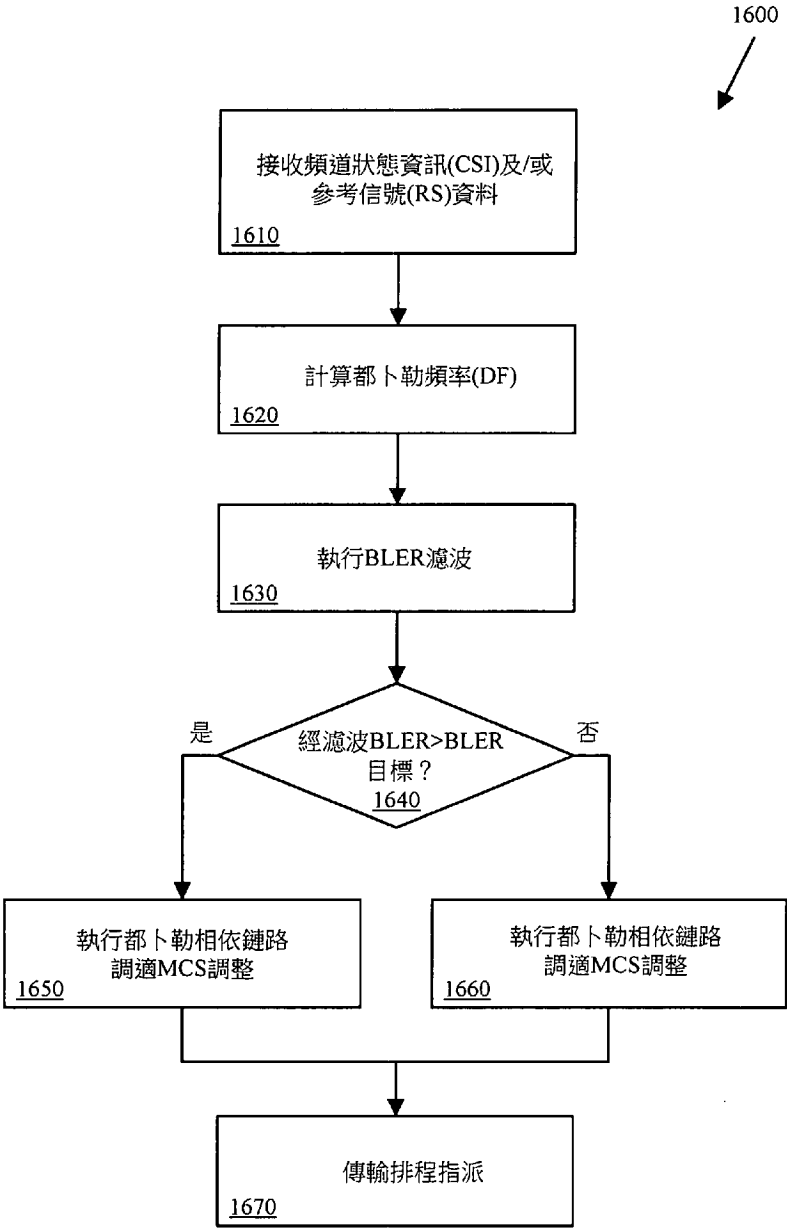


圖16

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】

用於無線通訊之可調適性鏈路調適

ADAPTIVE LINK ADAPTATION FOR WIRELESS

COMMUNICATIONS

優先權

本申請案主張2013年1月21日申請且題為「用於無線通訊之可調適性鏈路調適 (Adaptive Link Adaptation for Wireless Communications)」的美國臨時專利申請案第61/754,929號之優先權權利，該臨時專利申請案係以引用方式全部併入本文中以達成不與本申請案不一致之程度的目的。

【技術領域】

本發明係針對無線通訊，且更特定言之，係針對用於無線通訊之可調適性鏈路調適。

【先前技術】

無線通訊系統經廣泛部署以提供諸如語音、視訊、封包資料、電路切換資訊、廣播、傳訊服務等之各種通訊服務。典型的無線通訊系統或網路可為多個使用者提供對一或多個共用資源(例如，頻寬、傳輸功率等)之存取。此等系統可為能夠藉由共用可用系統資源而支援多個終端機之通訊的多重存取系統。此等多重存取系統之實例包括分碼多重存取(CDMA)系統、分時多重存取(TDMA)系統、分頻多重存取(FDMA)系統及正交分頻多重存取(OFDMA)系統。

一般而言，無線多重存取通訊系統可同時支援多個無線器件或終端機之通訊。在此系統中，每一終端機可經由前向鏈路及反向鏈路

上之傳輸而與一或多個基地台通訊。前向鏈路(或下行鏈路)係指自基地台至終端機之通訊鏈路，且反向鏈路(或上行鏈路)係指自終端機至基地台之通訊鏈路。可經由單輸入單輸出(SISO)、單輸入多輸出(SIMO)、多輸入單輸出(MISO)或多輸入多輸出(MIMO)系統來建立此通訊鏈路。

舉例而言，MIMO系統可將多個(N_T 個)傳輸天線及多個(N_R 個)接收天線用於資料傳輸。由 N_T 個傳輸天線及 N_R 個接收天線形成之MIMO頻道可分解成 N_S 個獨立頻道，該等獨立頻道亦被稱為空間頻道，其中 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 。 N_S 個獨立頻道中之每一者可對應於一維度。若利用藉由多個傳輸天線及接收天線建立之額外維度，則MIMO系統可提供改良之效能(例如，較高輸送量及/或較大可靠性)。

MIMO系統可支援分時雙工(TDD)系統及分頻雙工(FDD)系統。在FDD系統，傳輸頻道及接收頻道係以防護頻帶(充當緩衝或隔離區的某一量之頻譜)分開，此藉由實際上打開兩個不同無線電鏈路而允許雙向資料傳輸。在TDD系統中，僅一個頻道用於傳輸及接收，藉由不同時槽將傳輸及接收分開。不使用防護頻帶。此可藉由消除緩衝頻帶來增加頻譜效率且亦可增加非同步應用之靈活性。舉例而言，若較少訊務在上行鏈路中行進，則用於該方向之時間配量可減少，且被重新分配給下行鏈路訊務。

無線通訊系統時常使用提供一涵蓋區域之一或多個基地台。典型基地台可傳輸多個資料流以用於廣播、多播及/或單播服務，其中資料流可為對行動器件而言可具有獨立接收興趣的資料流。可使用此基地台之涵蓋區域內的行動器件來接收藉由複合流攜載的一個、一個以上或所有資料流。同樣地，行動器件可將資料傳輸至該基地台或另一行動器件。

【圖式簡單說明】

圖1根據特定實施例說明例示性無線多重存取通訊系統；

圖2根據特定實施例說明例示性行動器件或使用者設備(UE)之方塊圖；

圖3根據特定實施例說明例示性增強節點B (eNB)或類似行動通訊節點(例如，基地台、存取點等)之方塊圖；

圖4根據特定實施例說明例示性分時長期演進(TD-LTE)訊框結構；

圖5根據特定實施例說明例示性TD-LTE上行鏈路(UL)/下行鏈路(DL)組態選項；

圖6根據特定實施例說明TD-LTE中之例示性特殊子訊框(SSF)；

圖7根據特定實施例說明例示性TD-LTE SSF組態選項；

圖8根據特定實施例說明例示性高階頻道狀態回饋(CSF)流程；

圖9根據特定實施例說明例示性4位元CQI表；

圖10根據特定實施例說明用於實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之例示性調變及輸送區塊大小(TBS)索引表；

圖11根據特定實施例說明用於雙天線組態之例示性參考信號(RS)符號結構；

圖12根據特定實施例說明特殊子訊框(SSF)中之例示性參考信號(RS)；

圖13根據特定實施例說明內迴路及外迴路鏈路調適的例示性圖式；

圖14根據特定實施例說明例示性調變次序及輸送區塊大小判定；

圖15根據特定實施例說明TD-LTE系統中之eNB處之可調適性鏈路調適(LA)的例示性流程；

圖16根據特定實施例說明TD-LTE系統中之都卜勒相依鏈路調適(LA)的例示性流程；

圖17根據特定實施例說明UE中之子訊框特定頻道狀態資訊判定的例示性流程；且

圖18根據特定實施例說明用於在eNB中處理子訊框特定頻道狀態資訊的例示性流程。

【實施方式】

以下詳細描述係針對特定樣本實施例。然而，可以如申請專利範圍所定義及涵蓋之許多不同方式來具體化本發明。在此描述中，參看圖式，其中相似部分始終用相似數字來指示。

本發明參考各種無通訊器件，諸如，存取點、行動器件、基地台、使用者設備、節點B、存取終端機及eNB。此等及其他名稱之使用不欲指示或強制一個特定器件、一個特定標準或協定或一個特定發信發方向，且明顯意欲無論如何並非本申請案之範疇的限制。此等及其他名稱之使用為方便起見而係嚴格的，且此等名稱在不損失任何涵蓋性或權力之情況下在本申請案內互換。

現參看圖式，圖1根據特定實施例說明例示性無線多重存取通訊系統100。在一個實例中，增強節點B (eNB)基地台102可包括多個天線群組。如圖1所示，一個天線群組可包括天線104及106，另一天線群組可包括天線108及110，且另一天線群組可包括天線112及114。雖然針對每一天線群組圖1中僅展示兩個天線，但應瞭解，可將更多或更少天線用於每一天線群組。如所示，使用者設備(UE) 116可與天線112及114通訊，其中天線112及114在下行鏈路(或前向鏈路) 120上將資訊傳輸至UE 116且在上行鏈路(或反向鏈路) 118上自UE 116接收資訊。另外及/或替代地，UE 122可與天線104及106通訊，其中天線104及106在下行鏈路126上將資訊傳輸至UE 122且在上行鏈路124上自US 122接收資訊。在分頻雙工(FDD)系統中，通訊鏈路118、120、124及126可將不同頻率用於通訊。在分時雙工(TDD)系統中，該等通訊鏈

路可將同一頻率用於通訊，但在不同時間。

每一天線群組及/或該等天線經指定以進行通訊之區域可被稱為eNB或基地台之扇區。根據一個態樣，天線群組可經設計而與eNB 102所覆蓋之區域之扇區中之行動器件通訊。在下行鏈路120及126上之通訊中，eNB 102之傳輸天線可利用波束成形以便改良用於不同UE 116及122之上行鏈路的信號對雜訊比。又，相比於經由單一天線對所有UE進行傳輸之基地台，使用波束成形而向隨機散佈於涵蓋範圍內之UE進行傳輸的基地台對相鄰小區中之行動器件產生較小干擾。除了波束成形外，該等天線群組可使用其他多天線或天線分集技術，諸如，空間多工、空間分集、型樣分集、極化分集、傳輸/接收分集、可調適性陣列及其類似者。

圖2根據特定實施例說明例示性行動器件或使用者設備(UE) 210之方塊圖200。如圖2所示，UE 210可包括收發器210、天線220、處理器230及記憶體240（在特定實施例中，記憶體可包括用戶識別模組(SIM)卡中之記憶體）。在特定實施例中，可藉由執行儲存於電腦可讀媒體(諸如，圖2所示之記憶體240)上之指令的處理器230來提供在本文中描述為藉由行動通訊器件執行之功能性之一些或全部。另外，UE 210可經由收發器210及天線220來執行如本文中進一步揭示之上行鏈路及/或下行鏈路通訊功能。雖然針對UE 210僅展示一個天線，但特定實施例可同等地應用於多天線行動器件。在特定實施例中，UE 210可包括除了圖2所示之組件外的可負責啟用或執行UE 210之功能之額外組件，該等功能諸如與網路中之基地台通訊及用於處理傳輸用或接收之資訊，包括本文中所描述之功能性中之任一者。此等額外組件未展示於圖2中，但意欲在本申請案之涵蓋範疇內。

圖3根據特定實施例說明例示性增強節點B (eNB) 310或類似行動通訊節點(例如，基地台、存取點等)之方塊圖300。如圖3所示，eNB

310可包括基頻處理器310以經由耦接至eNB天線320之射頻(RF)傳輸器340及RF接收器330單元來提供與行動手機之無線電通訊。雖然僅展示一個天線，但特定實施例可應用於多天線組態。RF傳輸器340及RF接收器330可組合成一個收發器單元，或複製以利於多個天線連接。基頻處理器320可(以硬體及/或軟體)組態以根據一無線通訊標準(諸如，3GPP LTE)起作用。基頻處理器320可包含與記憶體334通訊以處理及儲存eNB之相關資訊之處理單元332及排程器336，該排程器可為由eNB 310服務之行動器件提供排程決策。排程器336可具有與LTE系統中之eNB中之典型排程器相同的資料結構之一些或全部。

基頻處理器330亦可根據需要提供額外基頻信號處理(例如，行動器件登錄、頻道信號資訊傳輸、無線電資源管理等)。舉例而言，處理單元332可包括通用處理器、專用處理器、習知處理器、數位信號處理(DSP)、複數個微處理器、與DSP核心相關聯之一或多個微處理器、控制器、微控制器、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)電路、任何其他類型之積體電路(IC)及/或狀態機。可藉由執行儲存於電腦可讀資料儲存媒體(諸如，圖3所示之記憶體334)上之指令的處理單元332來提供在本文中描述為藉由行動基地台、基地台控制器、節點B、增強節點B、存取點、本籍基地台、超微型基地台及/或任何其他類型之行動通訊節點提供的功能性之一些或全部。

在特定實施例中，eNB 310可進一步包括時序及控制單元360及核心網路介面單元370，諸如圖3所示之單元。時序及控制單元360可監視基頻處理器330及網路介面單元370之操作，且可將適當時序及控制信號提供至此等單元。網路介面370可提供eNB 310之雙向介面以與核心或後端網路(未圖示)通訊，從而利於經由eNB 310在網路中操作之行動用戶的行政管理及呼叫管理功能。

基地台310之特定實施例可包括負責提供額外功能性之額外組

件，額外功能性包括本文中所識別之功能性中之任一者及/或支援本文中所描述之解決方法所需之任何功能性。雖然以特定組合來描述特徵及元件，但每一特徵或元件可在無其他特徵及元件之情況下單獨使用或以具有或不具一或多個特徵及元件之各種組合來使用。本文中所提供之方法可以併入於電腦可讀儲存媒體(例如，圖3中之記憶體334)中以供通用電腦或處理器(例如，圖3中之處理單元332)執行的電腦程式、軟體或韌體來實施。電腦可讀儲存媒體之實例包括唯讀記憶體(ROM)、隨機存取記憶體(RAM)、數位暫存器、快取記憶體、半導體記憶體器件、諸如內部硬碟、磁帶及抽取式磁碟、磁光媒體之磁性媒體及諸如CDROM光碟、數位化通用光碟(DVD)之光學媒體等。

在特定實施例中，關於分時雙工(TDD)、長期演進(LTE) (或合在一起，TD-LTE)提出本申請案之想法。然而，不失一般性地，特定實施例可擴展至一些實體資料頻道或彼等實體資料頻道之態樣隨時間經歷不同碼率及/或頻道估計不準確性的其他無線通訊系統。因此，本文中所提出之實施例至彼等其他無線系統之擴展意欲在本申請案之範疇內。

在TD-LTE中，與按頻率來劃分之FDD對比，按時間來劃分通訊鏈路之上行鏈路(UL)及下行鏈路(DL)部分。下行鏈路及上行鏈路部分係由防護頻帶分開，該防護頻道為特殊子訊框(或SSF)之部分。SSF由DwPTS (下行鏈路導頻時槽)、GP (防護時段)及UpPTS (上行鏈路導頻時槽)組成。

圖4根據特定實施例說明例示性分時長期演進(TD-LTE)訊框結構400。如圖4所示，十個TD-LTE子訊框構成一個無線電訊框。在該十個子訊框中，兩個子訊框為特殊子訊框(亦即，子訊框1及子訊框6，如圖4中所說明)。除了在TD-LTE中通常為DL子訊框之子訊框0及5外，非特殊子訊框可經組態以為正規DL或UL子訊框。然而，在TD-

LTE訊框內之各種子訊框中存在許多組態選項。

圖5根據特定實施例說明例示性TD-LTE上行鏈路(UL)/下行鏈路(DL)組態選項500。如圖5所示，「D」意謂正規DL子訊框，「U」意謂正規UL子訊框，且「S」意謂特殊子訊框。不同組態可具有UL子訊框與DL子訊框之不同比率，因此具有UL及DL之不同受支援輸送量。如可見，DL子訊框並非總是連續的，此造成對DL頻道估計之可能挑戰，同時存在以數個UL子訊框及一特殊子訊框填充的間隙。視都卜勒頻移(將在本申請案中之別處予以更詳細論述)而定，兩個不連續DL子訊框之間的頻道狀態可相應地變化。

圖6根據特定實施例說明TD-LTE中之例示性特殊子訊框(SSF)600。SSF充當DL至UL傳輸之間的切換點。如圖6所示，SSF存在至少三個主要區域：DL導頻時槽(DwPTS)、防護時段(GP)及UL導頻時槽(UpPTS)。

在特定實施例中，將DwPTS當作正規但縮短之下行鏈路子訊框。結果，DwPTS可像正規下行鏈路子訊框一樣含有參考信號及控制資訊，且可攜載由排程器處理之某一資料傳輸。另外，DwPTS亦可含有用於下行鏈路同步之主要同步信號(PSS)。次要同步信號(SSS)係在子訊框0 (或子訊框5，當SSF作為子訊框6傳輸時，或SSF之任何緊接於前的子訊框)之最後一個符號上傳輸。DwPTS亦可含有小區特定參考信號(RS) (其可類似於FDD)、實體下行鏈路DL控制頻道(PDCCH) (1個或2個符號)、在子訊框1 (或6)之第三符號上之PSS (如先前所提及)、PCFICH及PHICH (與FDD中相同)，以及在剩餘資源元素(RE)上之可能PDSCH。

圖7根據特定實施例說明歷史系TD-LTE SSF組態選項700。如圖7所示，GP愈大，小區大小愈大，對於UpPTS僅被分配一個符號之彼等選項，隨機存取不可發生且僅可傳輸SRS。

圖7中亦展示了防護時段(GP)，防護時段表示下行鏈路至上行鏈路傳輸之間的切換點且可經設計以承受DL至UL轉換以及往返延遲及延遲擴展。防護時段長度判定最大可支援小區大小(或最小可支援小區大小)，GP愈大，小區大小愈大。

UL導頻時槽(UpPTS)持續時間可具有兩個值(一或兩個OFDM符號)。結果，UE對UpPTS之使用限於探測參考信號(SRS)或隨機存取頻道(RACH)傳輸。隨機存取需要兩個OFDM符號之UpPTS長度。當一個OFDM符號被分配給UpPTS時，僅SRS傳輸係可能的。UpPTS上之隨機存取受UpPTS之長度限制且因此不可應用於所有部署情形。不存在作為UpPTS之部分的實體上行鏈路UL控制頻道(PUCCH)及實體上行鏈路UL共用頻道(PUSCH)。

圖8根據特定實施例說明例示性高階頻道狀態回饋(CSF)流程800。如本文中所使用，CSF意謂對藉由接收終端機在自起源終端機接收某一資訊之後(或之時)判定的起源終端機某一頻道狀態資訊(CSI)之回饋(或回饋之動作)，CSI為起源終端機提供接收頻道在接收終端機自起源終端機接收該資訊時(或緊接在接收之後)的狀態(或感覺狀態)的指示。

如圖8所示，該流程自對接收傳輸執行MIMO頻道估計之步驟810開始。接下來，在步驟820，對每個預編碼矩陣指示符(PMI)及/或秩指示(RI)假設執行有效的信號對雜訊比(SNR)估計。請注意，在820可實行其他類似SNR計算。在步驟830，將SNR映射至頻譜效率(SE)。在步驟840，經由用「最佳」PMI及RI選擇進行濾波來獲得SE估計。在步驟850，將SE估計映射至頻道品質索引(CQI)。在步驟860，將CSI報告回至起源傳輸器(亦即，此為CSF之回饋)(亦即，在UE為接收終端機之情況下自UE至eNB，如本文中將更詳細論述)。如圖8所示，在LTE中，CSF報告可包括以下三個分量：頻道品質指示符(CQI)、預編

碼矩陣索引(PMI)及秩指示(RI)，且前述各者一起構成頻道狀態資訊(CSI)。

圖9根據特定實施例說明例示性4位元CQI表900。CQI定義如下：基於時間及頻率上之無限制觀測間隔，UE(或更一般而言，接收終端機)應針對上行鏈路子訊框中所報告之每一CQI值導出圖9之表900的在1與15之間的滿足以下條件之最高CQI索引，或CQI索引0(若CQI索引1不滿足該條件)。CQI判定條件為：可以不超過某一值(例如：0.1 (亦即，區塊錯誤率(BLER) $\leq 10\%$))之輸送區塊錯誤機率來接收具有對應於CQI索引之調變方案及輸送區塊大小與佔用被稱為CQI參考資源之下行鏈路實體資源區塊之一群組之一組合的單一PDSCH輸送區塊。

將PMI定義為UE可回饋至eNB以用於選擇試圖最佳化輸送量之預編碼矩陣的預編碼矩陣索引。UE通常基於其頻道估計來判定最佳PMI且計算預編碼矩陣之可用假設下的預期輸送量。將RI定義為向傳輸終端機(例如，eNB)發信發UE可支援以用於最佳化輸送量的傳輸層(亦即，多天線傳輸)之數目的指示符。

在LTE中，定義調變及編碼方案(MCS)以允許不同位準之編碼速率及調變次序。圖10根據特定實施例說明用於實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之例示性調變及輸送區塊大小(TBS)索引表1000。輸送區塊大小表中所使用之TBS索引係在LTE規範中及/或以本文定義且未在本申請案中進一步定義。

基於LTE之CQI定義，自UE觀點看，在給定特定DL組態(及相關聯頻道條件、都卜勒頻率等)之情況下，UE必須關於任何CQI達成10%BLER目標。且基地台(BS、eNB等)中之排程演算法可根據此UE需求進行設計以試圖最佳化輸送量。請注意，LTE規定中建議了報告CQI及將其用於最佳化接收器輸送量之一方式，其設定UE的可簡化

BS處之最佳化的固定BLER目標。然而，為了進一步最佳化，可基於UE頻道條件及網路情形而使用可調適性BLER目標。請注意，在本申請案中，揭露內容集中於CQI之固定BLER目標，但程序可經一般化以包括且可應用於CQI之變化BLER目標。亦應注意，對於MIMO傳輸，預編碼矩陣及秩選擇(空間層之數目)之多個假設可由UE試著用來判定最佳預編碼矩陣索引(PMI)及秩指示(RI)。

可如先前參看圖8所論述地來描述CQI計算之程序。首先，經由頻道估計及雜訊估計，可獲得用於CQI計算之白化頻道估計矩陣。為了得到CQI估計，基於白化頻道矩陣及接收器演算法而執行有效SNR估計。一般而言，存在若干類型之接收器演算法，包括線性最小均方差(linear minimum mean square error, LMMSE)、最大似然法(maximum likelihood method, MLM)及具有連續干擾消除之線性最小均方差(LMMSE with serial interference cancellation, LMMSE-SIC)；但可使用其他演算法。接著，將估計SNR值映射至考慮頻道容量及由實際接收器引起之可能損失的估計頻譜效率(SE)量度。請注意，可對較少數目個資源區塊(RB) (例如，諸如2個RB)以較精細細微度進行SE估計。接著，將在寬頻帶上對子頻帶SE平均化且隨時間對子頻帶SE濾波以具有SE之寬頻(WB)估計。最後步驟為將SE估計映射至將報告回至BS或eNB之特定CQI值。

SE之濾波對CQI/PMI/RI報告而言係重要的，且該濾波反映UE對頻道及相關頻譜效率變化之回應的迅速程度。濾波機制可包括(例如)有限脈衝回應(finite impulse response, FIR)、無限脈衝回應(infinite impulse response, IIR)及其他機制。FIR濾波具有固定長度之記憶體且為先前SE估計之加權和。IIR濾波由於每一樣本以指數方式減少之影響而具有理論上無限長之記憶體，該濾波通常提供在特定時間上之平滑加權平均值。簡單IIR濾波器可為單極IIR濾波器，且時間常數可

近似為IIR濾波器係數之倒數。

此外，由eNB請求(或發送至eNB)之CQI報告包括寬頻(WB)或M子頻帶報告。WB報告要求UE報告CQI之平均WB估計。M子頻帶CQI報告模式規定UE用所界定數目個RB報告M個不同子頻帶上之子頻帶CQI (例如，在具有180 kHz頻寬之LTE內容脈絡中，每一RB含有12個載頻調)。為了回應不同CQI報告模式，可在頻域中相應地進行SE平均或濾波。

圖11根據特定實施例說明用於雙天線組態之例示性參考信號(RS)符號結構1100。如圖11所示，對於SSF，並非所有RS符號可供若干SSF組態中之SSF使用。舉例而言，對於SSF組態選項7 (10個資料符號)，僅3個RS符號可在SSF中使用以用於頻道估計。圖12根據特定實施例說明特殊子訊框(SSF) 1200中之例示性參考信號(RS)。另外，在高都卜勒頻道條件(將在本申請案中之別處予以較詳細論述)之情形中，頻道估計可能不準確。尤其在高都卜勒情形中，頻道之相位及振幅快速地改變。頻道估計之不準確性可導致DL子訊框對於高調變階層(例如，64 QAM)之循環冗餘檢查(CRC)錯誤，此可導致UE將NACK (或類似類型訊息)報告至基地台以指示該CRC錯誤。可應用一些技術(諸如，外插)以減輕頻道估計不準確性。然而，歸因於最後一個RS符號在特定SSF中遺失(如圖12所示)之事實，可預期效能降級。

圖13根據特定實施例說明內迴路及外迴路鏈路調適(LA) 1300的例示性圖式。鏈路調適(LA)係無線網路中之一般功能且在3GPP長期演進(LTE)無線網路中起作用。LA試圖估計將在一給定時間在無線電鏈路上使用以滿足一目標準則(諸如，區塊錯誤率(BLER))之最適當調變階層及編碼速率。LA使用可促進無線網路之瞬時容量之更好利用，此係因為實際無線頻道可為時變及頻率選擇性的。鏈路調適由如下操作組成：比較來自使用者設備之頻道狀態指示(亦即，其可指示

該UE之信號對干擾加雜訊比(SINR))與分割區域最佳調變及編碼方案(MCS)以選擇該UE之最佳MCS(給定對頻道及在小區中之約束之全部(或可能該等約束之一子集))的一或多個切換臨限值。在特定實施例中，將論述LA之兩個態樣：快LA或內迴路LA，及慢LA或外迴路LA。快的內迴路LA包括基於經濾波CSF之快MCS選擇，且較慢的外迴路LA包括基於經濾波BLER之補充性較慢臨限值調適或調整。

對於針對在特定傳輸間隔下之使用者且針對由許多實體資源區塊(PRB)組成之特定頻率厚塊的給定之UE提供頻道條件(例如，SNR、SINR、CSI等)，較慢的內迴路LA估計在可關於未來傳輸間隔而指派給使用者之固定MCS集合之外的最佳MCS。RB分配大小及MCS索引提供產生當前可由該使用者在該特定頻率厚塊上達成之最大瞬時資料速率或可替代該最大瞬時資料速率使用的輸送區塊大小(TBS)。此內迴路鏈路調適(LA)可由視所伺服之訊務之類型而定之兩個不同需求驅動：1)關於時間敏感訊務(例如，VoIP、特定訊息等)，LA策略可為在不超過一目標BLER之約束下最大化輸送量；及2)關於非時間敏感訊務(例如，特用使用者等)，LA策略可為在無任何BLER約束之情況下最大化輸送量。

因此，在LTE內迴路LA系統中，UE基於對下行鏈路導頻信號之頻道估計而進行CSF估計，且將此等資料報告回至eNB。eNB可接著關於對應MCS、RB之數目及MIMO類型而排程至UE之下行鏈路授予。然而，在真實系統中，作為內迴路LA之部分而由UE提供至eNB之瞬時頻道狀態值經歷回饋延遲、估計誤差以及變化之頻道統計，以使得內迴路臨限值亦需要予以調適以追蹤並減少此等不足。此導致較慢的外迴路鏈路調適。

可藉由將後移(back-off)施加至內迴路LA輸入處之UE頻道狀態估計來解決內迴路LA預測誤差。此後移可在外迴路中以較低速率加以

調適且針對每一UE獨立。在LTE FDD中，外迴路演算法可使用HARQ發信發結果來估計達成之UE BLER且相應地調適該後移。在LTE TDD中，外迴路演算法可使用ACK/NACK發信發結果來估計達成之UE BLER且相應地調適該後移。

一般而言，存在將藉由eNB維持之BLER目標，其可關於不同頻道情形(例如，都卜勒相依)而改變。且，UE處之CSF估計可能並不總是可靠。因此，eNB可對UE BLER濾波，eNB可基於該濾波而調整其排程以供該UE使用之MCS/MIMO類型。BLER濾波可以不同方式來實施：對CRC誤差進行IIR濾波、逐區塊地移動平均值等。

當平均BLER變化足夠大以觸發MCS調整時，可將滯後施加至BLER目標。舉例而言，在LTE中，可基於經濾波BLER波動來調整MCS (其判定碼率，MCS愈高，碼率愈高)。又，可考慮MCS調整之步長。為了具有穩定之外迴路，向上調整時的MCS之步長通常小於向下調整時的MCS之步長。通常，外迴路對來自無DL子訊框細節區別之所有DL資料子訊框的BLER進行濾波；亦即，SSF與正規DL之間無區別，如在TD-LTE中。

歸因於針對SSF之UE頻道估計挑戰，假定碼率對於SSF及正規DL子訊框而言相同，因為當基於總BLER濾波而僅進行eNB LA外迴路時，所以外迴路可回饋對於SSF而言過於積極之經排程授予(亦即，導致SSF上之過高DL BLER及較低輸送量)。此亦意謂排程授予對於正規DL子訊框而言可能過於保守，因為eNB處所獲得之平均BLER亦包括自SSF計算之BLER，此亦可導致非最佳鏈路調適，因此導致正規DL子訊框上之較低輸送量。

圖14根據特定實施例說明例示性調變次序及輸送區塊大小判定。對於不同特殊子訊框組態，參考符號之數目可不同。給定特定MCS，僅按0.75之固定比例(如圖14所示)縮放RB之數目可導致特殊子

訊框中之下行鏈路輸送區塊之不同有效碼率(與其他SSF組態及/或正規DL子訊框相對比)。此可為對考慮SSF之碼率可能需要彼此不同且不同於正規DL子訊框的外迴路LA演算法之挑戰。

圖15根據特定實施例說明TD-LTE系統中之eNB處之可調適性鏈路調適(LA)的例示性流程1500。通常且圖15中未圖示，接收器件已傳輸一子訊框，且傳輸器件已接收指示接收器件是否成功接收及/或解碼/解調變該子訊框的某一類之回應訊息。在TD-LTE術語中，接收器件可為UE，子訊框可為SSF或正規DL子訊框，傳輸器件可為eNB，且回應訊息可為ACK/NACK信號或訊息。

如圖15所示，程序自接收指示先前所傳輸之一特定子訊框是否被成功接收之ACK/NACK資料(或其類似者)的步驟1510開始。在特定實施例中，在決策1520，eNB判定接收之ACK/NACK資料(或其類似者)係關於一特殊子訊框(SSF)抑或關於一正規DL子訊框。若關於SSF，則在步驟1530，針對SSF應用BLER濾波。除了並非所有子訊框都考慮到外，通常可以許多方式來執行此SSF BLER濾波。關於SSF BLER濾波，僅考慮到SSF而未考慮正規DL子訊框。另外(且圖15中未圖示)，步驟1530可進一步中止，以使得每一不同類型之SSF可具有獨立於其他類型(及正規DL資料)而應用之BLER濾波。

回應於SSF BLER濾波，在步驟1540，執行SSF外迴路LA。因此，在特定實施例中，可特定於SSF之需要而進行SSF上(或每一類型之SSF上)之排程以試圖使SSF上之可能輸送量增加。以此方式，可將相同步長調整準則用於所有類型之子訊框(但不必如此)，但由於SSF係單獨地經受BLER濾波(亦即，SSF特定BLER濾波)，故調整可針對正規DL資料(或針對其他各種類型之SSF)而不同。另外(或替代地)，考慮由可能較少數目個RS符號引起的頻道估計演算法在SSF上之敏感性(或缺少)，用於調整SSF的外迴路LA期間之MCS (碼率)之步長可以

不同於利用正規DL子訊框之其他迴路LA (或甚至在SSF之不同組態之間)之方式設計。舉例而言，與針對正規DL子訊框的外迴路LA相比，用於針對SSF向下調整MCS之步長在經濾波BLER在BLER目標之上時(考慮了滯後)可較大；且類似地，用於針對SSF向上調整MCS之步長在經濾波BLER在BLER目標以下時(考慮假設)可較小。

如已避開地，在步驟1550，若接收之ACK/NACK (或其類似者)並非關於SSF，則可應用正規BLER濾波(亦即，針對所有非SSF DL子訊框)。在步驟1560，回應於正規BLER濾波，可執行正規外迴路LA。然而，此「正規」BLER濾波及後續外迴路LA可能未考慮SSF (雖然應考慮該等子訊框)。此濾波將為非SSF DL子訊框特定處理。最後，在步驟1570，可傳輸所有排程及MCS資訊。

在動態傳播環境中，都卜勒估計可用以估計UE在其以非零速度移動時遇到之都卜勒擴展(Doppler spread)。都卜勒擴展與頻道時間相關成正比。換言之，UE或行動器件移動地愈快，遇到之都卜勒擴展愈大且頻道相關時間愈少。關於頻道保持相關多久的資訊對於頻道及雜訊估計之適當濾波及處理而言可為重要的，該資訊可直接影響訊務及控制頻道之DL解調變。

在特定實施例中，存在估計都卜勒擴展或都卜勒頻率之多個方式。考慮到頻道時間自相關與都卜勒擴展具有直接關係，並不直接估計都卜勒擴展，器件可使用頻道時間自相關估計來執行至各種都卜勒擴展體系之都卜勒擴展分類。另一方法為使用基於都卜勒功率頻譜密度之最大似然估計。衰退頻道之都卜勒功率頻譜密度(PSD)描述該頻道造成之頻譜加寬有多大。器件可使用自導頻信號獲得之頻道估計來估計器件之PSD，且接著基於預期都卜勒PSD之最大似然估計來估計都卜勒頻移。

在特定實施例中，基地台或eNB可使用許多不同方法來判定或估

計用於行動器件之都卜勒頻率，該等方法中之一些將在下文概述。因為行動器件在通訊網路中之速度可與無線行動頻道變化之速率直接相關，所以知道行動器件之速度可允許改良多小區無線通訊系統中之系統效能(例如，較準確頻道預測、較好鏈路調適、電力控制等)。行動器件之速度反映無線行動頻道變化之速率，且因此與行動器件之都卜勒頻率成正比(都卜勒頻率表示基於行動器件與基地台之間的相對速度之此等頻道變化)。可基於在行動單元處及/或在行動通訊網路之基地台或其他固定台處接收到之信號來進行速度估計，或等效地，都卜勒頻率估計。

在特定實施例中，eNB 310可基於自(例如)自UE 210傳輸至eNB 310之上行鏈路導頻或探測參考信號(SRS)獲得之特定參數來估計UE 210之都卜勒頻率。此等參數包括(例如) UE頻率位置(在頻率選擇排程之情況下)、頻道品質索引(CQI)、預編碼局長資訊(PMI)等。應理解，本文中所論述之方法對可以類似方式量測且由基地台用於行動器件都卜勒頻率估計之任何其他參數起作用。

圖16根據特定實施例說明TD-LTE系統中之都卜勒相依鏈路調適(LA)的例示性流程1600。在特定實施例中，MCS步長調整可為都卜勒相依的以幫助改良外迴路LA效能。如圖16所示，在步驟1610，接收頻道狀態資訊(CSI)及/或參考信號(RS)資料。在步驟1620，至少基於接收之CSI及/或RS而計算都卜勒頻率(或擴展估計)。接下來，在步驟1630，執行BLER濾波(考慮了或未考慮滯後)。在步驟1640，進行經濾波BLER是否大於BLER目標之判定。若大於，則在步驟1650，都卜勒愈高，用於將MCS調低之步長愈大。若不大於，則在步驟1660，都卜勒愈高，用於將MCS調高之步長愈小。最後，在步驟1670，可傳輸排程指派(具有都卜勒相依性)。儘管圖15及圖16係單獨展示並描述，但該兩個圖可組合成一個全涵蓋(all-encompassing)方法。

在特定實施例中，歸因於接收較少RS符號(亦即，參考信號(LTE術語中之導頻))之限制的SSF之UE頻道估計效能亦可視UE之都卜勒頻率(亦即，UE相對於eNB之移動)而定。在低都卜勒頻率情形中，頻道緩慢地改變且甚至具有較少接收之RS符號，UE頻道估計可足夠可靠使得可不存在DL輸送區塊解調變及解碼之任何惡化。然而，在高都卜勒頻率情形中，頻寬可快速地改變(在振幅及相位兩者上)，在該情況下，由接收少數RS符號引起的UE處之頻道估計不準確性可更顯著且可引入相當大的效能損失。

儘管以上論述已集中於TDD(出於便利目的)，但本文中所呈現之想法可同樣適用於其他技術。舉例而言，在FDD LTE子訊框0及5中，存在PBCH(實體廣播頻道)及同步信號。與當使用相同MCS時之其他正規DL子訊框相比，彼等子訊框之有效碼率可較低。因此，若eNB針對與其他正規DL子訊框分開之子訊框0及5執行選擇BLER濾波及外迴路LA(如本文中所較詳細論述)，則eNB可改良外迴路LA。

在特定實施例中，UE可將子訊框類型特定CSI資訊傳輸至eNB，回應於此傳輸，eNB可執行子訊框特定BLER濾波及外迴路鏈路調適。圖17根據特定實施例說明UE中之子訊框特定頻道狀態資訊判定的例示性流程1700。圖18根據特定實施例說明用於在eNB中處理子訊框特定頻道狀態資訊的例示性流程1800。

如圖17所示，在步驟1710，UE可接收包括子訊框參考信號(RS)之子訊框。在步驟1720，UE可判定接收的子訊框是否為特殊子訊框(SSF)。若接收的子訊框為SSF，則在步驟1730，UE可計算SSF特定CSI。若接收的子訊框並非SSF，則在步驟1740，UE可計算非SSF(或正規DL子訊框)CSI。不管計算出何種類型之CSI，在步驟1750，UE可傳輸CSI。請注意，此傳輸可包括通知eNB何種類型之CSI已傳輸的指示符(1或多個OFDM符號)。

如圖18所示(可將圖18大體上與圖15之方法進行比較，具有一些不同)，在步驟1810，eNB可接收可包括用於通知eNB導出特定CSI之子訊框之類型之指示符的CSI。在步驟1820，eNB可檢查以決定CSI是否來自於SSF。若來自於SSF，則可執行SSF特定BLER濾波及排程/MCS LA調整。若不來自於SSF，則可執行正規BLER濾波及排程/MCS LA調整。功能類似於上文參看圖15所論述之彼等功能。最後，在步驟1870，可傳輸排程指派。

一般熟習此項技術者將理解，可使用多種不同技藝及技術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、磁場或磁粒子、光場或光粒子或其任何組合來表示可貫穿以上描述所引用之資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及碼片。

一般技術者將進一步瞭解，結合本文中所揭示之實例所描述之各種說明性邏輯區塊、模組及演算法步驟可實施為電子硬體、軟體、電腦軟體、中間軟體、微碼或前述各者之組合。為清楚地說明硬體與軟體之此可互換性，上文已大體上在功能性方面描述了各種說明性組件、區塊、模組、電路及步驟。此功能性經實施為硬體抑或軟體視特定應用及強加於整個系統之設計約束或偏好而定。對於每一特定應用而言，熟習此項技術者可以變化方式實施所描述之功能性，但此等實施決策不應被解譯會造成偏離所揭示方法之範疇。

結合本文中所揭示之實例所描述之各種說明性邏輯區塊、組件、模組及電路可藉由下列各者來實施或執行：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(FPGA)或其他可程式化邏輯器件、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件，或其經設計以執行本文中所描述之功能的任何組合。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。處理器亦可實施為計算器件之組合，例

如，DSP與微處理器之組合、複數個微處理器、結合DSP核心之一或多個微處理器，或任何其他此組態。

結合本文中所揭示之實例所描述之方法或演算法之步驟可以硬體、以藉由一或多個處理元件執行之一或多個軟體模組或以兩者之組合直接具體化。軟體模組可駐留於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、抽取式磁碟、CD-ROM或此項技術中已知的任何其他形式或組合之儲存媒體中。實例儲存媒體係耦接至處理器，以使得處理器可自該儲存媒體讀取資訊及將資訊寫入至該儲存媒體。在替代例中，儲存媒體可與處理器成一體式。處理器及儲存媒體可駐留於特殊應用積體電路(ASIC)中。ASIC可駐留於無線數據機中。在替代例中，處理器及儲存媒體可作為離散組件而駐留於無線數據機中。

本文中所描述之各種技術可用於各種無線通訊系統，諸如，分碼多重存取(「CDMA」)系統，多載波CDMA (「MCCDMA」)、寬頻CDMA (「W-CDMA」)、高速封包存取(「HSPA」、「HSPA+」)系統，分時多重存取(「TDMA」)系統，分頻多重存取(「FDMA」)系統，單載波FDMA (「SC-FDMA」)系統，正交分頻多重存取(「OFDMA」)系統，或其他多個存取技術。使用本文中之教示之無線通訊系統可經設計以實施一或多個標準，諸如，IS-95、cdma2000、IS-856、W-CDMA、TDSCDMA及其他標準。CDMA網路可實施諸如通用陸地無線電存取(「UTRA」)、cdma2000或某一其他技術之無線電技術。UTRA包括W-CDMA及低碼率(「LCR」)。cdma2000技術涵蓋IS-2000、IS-95及IS-856標準。TDMA網路可實施諸如全球行動通訊系統(「GSM」)之無線電技術。OFDMA網路可實施諸如演進型UTRA(「E-UTRA」)、IEEE 802.11 (「WiFi」)、IEEE 802.16 (「WiMAX」)、IEEE 802.20 (「MBWA」)、Flash-OFDM.RTM等之無

線電技術。UTRA、E-UTRA及GSM為通用行動電信系統(UMTS)之部分。本文中之教示可實施於3GPP 長期演進(「LTE」)系統、超行動寬頻(「UMB」)系統及其他類型之系統中。LTE為使用E-UTRA之UMTS之發行版。雖然揭示內容之特定態樣可使用3GPP術語來描述，但應理解，本文中之教示可應用於3GPP (發行版199、發行版15、發行版16、發行版17等)技術，亦即3GPP2 (1xRTT、1xEV-DO Rel0、RevA、RevB等)技術及其他技術(諸如，WiFi、WiMAX、WMBA及其類似者)。

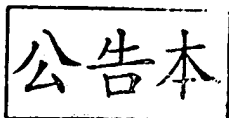
提供所揭示實例之先前描述以使任何熟習此項技術者能夠製造或使用所揭示之方法及裝置。對此等實例之各種修改係熟習此項技術者將顯而易見的，且本文中所定義之原理可應用於其他實例，且可添加額外元件。

【符號說明】

100	無線多重存取通訊系統
102	增強節點B (eNB)基地台
104	天線
106	天線
108	天線
110	天線
112	天線
114	天線
116	使用者設備(UE)
118	上行鏈路(或反向鏈路)
120	下行鏈路(或前向鏈路)
122	使用者設備(UE)
124	上行鏈路(或反向鏈路)

126	下行鏈路(或前向鏈路)
210	使用者設備(UE)
220	天線
230	處理器
240	記憶體
210	收發器
310	增強節點B(eNB)
320	增強節點B(eNB)天線
330	基頻處理器
332	處理單元
334	記憶體
336	排程器
340	射頻(RF)傳輸器
350	射頻(RF)接收器
360	時序及控制單元
370	核心網路介面單元
400	分時長期演進(TD-LTE)訊框結構
500	TD-LTE上行鏈路(UL)/下行鏈路(DL)組態選項
600	特殊子訊框(SSF)
700	TD-LTE SSF組態選項
800	例示性高階頻道狀態回饋(CSF)流程
900	例示性4位元頻道品質索引(CQI)表
1000	用於實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之例示性調變及輸送區塊大小(TBS)索引表
1100	用於雙天線組態之例示性參考信號(RS)符號結構
1200	特殊子訊框(SSF)

1300	內迴路及外迴路鏈路調適(LA)
1500	TD-LTE系統中之eNB處之可調適性鏈路調適(LA)的例示性流程
1600	TD-LTE系統中之都卜勒相依鏈路調適(LA)的例示性流程
1700	UE中之子訊框特定頻道狀態資訊判定的例示性流程
1800	用於在eNB中處理子訊框特定頻道狀態資訊的例示性流程
DwPTS	下行鏈路導頻時槽
GP	防護時段
UpPTS	上行鏈路導頻時槽



發明摘要

※ 申請案號：103/02152

※ 申請日：103 / 1 / 21

※IPC 分類：H04L 1/00 (2006.01)

【發明名稱】

用於無線通訊之可調適性鏈路調適

ADAPTIVE LINK ADAPTATION FOR WIRELESS
COMMUNICATIONS

● 【中文】

本發明呈現一種無線通訊系統，子訊框特定鏈路調適係在該無線通訊系統中執行。一行動器件可傳輸向一基地台通知一特定子訊框是否被成功接收之一信號。另外，該行動器件可計算一子訊框之頻道狀態資訊(CSI)且將該CSI報告至一基地台。該報告之CSI可包括或不包括用於向該基地台通知關於該CSI係導出自何種類型之子訊框之一指示符。該基地台可接收該信號、該CSI及/或該指示符。基於該基地台已接收之資訊，該基地台執行子訊框特定區塊錯誤率(BLER)濾波及子訊框特定鏈路調適排程以及調變及編碼方案(MCS)調整。

● 【英文】

A wireless communication system is presented in which subframe-specific link adaptation is performed. A mobile device can transmit a signal that informs a base station whether a particular subframe was received successfully. Additionally the mobile device can calculate channel state information (CSI) for a subframe and report the CSI to a base station. The reported CSI may or may not include an indicator for informing the base station about from which type of subframe the CSI was derived. The base station can receive the signal, the CSI and/or the indicator. Based on what information the base station has received, it performs subframe-specific BLER filtering and subframe-specific link adaptation scheduling and MCS adjustments.

申請專利範圍

1. 一種用於在包括一基地台及至少一無線器件之一無線通訊系統中執行鏈路調適之方法，其包含：

在該基地台處自該無線器件接收一信號，該信號指示且回應於先前自該基地台傳輸至該無線器件之一特定子訊框類型；

至少基於該特定子訊框類型而執行子訊框類型特定區塊錯誤率(BLER)濾波；

至少基於該子訊框類型特定BLER濾波而執行子訊框類型特定外迴路鏈路調適(LA)；及

至少基於該子訊框類型特定外迴路鏈路調適而將子訊框類型特定排程以及調變及編碼方案(MCS)資訊自該基地台傳輸至該無線器件。
2. 如請求項1之方法，其中該信號包括針對該特定子訊框類型之ACK/NACK資料。
3. 如請求項1之方法，其中該信號包括針對該特定子訊框類型之頻道狀態資訊。
4. 如請求項1之方法，其中該特定子訊框類型係選自一或多個特殊子訊框及一正規下行鏈路子訊框。
5. 如請求項1之方法，其中執行子訊框類型特定外迴路鏈路調適包括：

針對不同類型之子訊框以不同方式調整一子訊框類型特定MCS之一子訊框類型特定步長。
6. 如請求項5之方法，其中調整一子訊框類型特定步長包括：

針對一第一類型之子訊框，當該子訊框類型特定BLER濾波在一子訊框類型特定BLER目標之上時，該子訊框類型特定步長大

於針對一第二類型之子訊框滿足相同條件時的情況，且

針對該第一類型之子訊框，當該子訊框類型特定BLER濾波在該子訊框類型特定BLER目標以下時，該子訊框類型特定步長小於針對該第二類型之子訊框滿足相同條件時的情況。

7. 如請求項1之方法，其中執行子訊框類型特定外迴路鏈路調適包括：

在該基地台處自該無線器件接收一頻道品質信號；

至少基於該頻道品質信號而計算一都卜勒頻率；及

執行該子訊框類型特定BLER濾波及該子訊框類型特定外迴路鏈路調適以包括一都卜勒相依性。

8. 如請求項7之方法，其中執行該都卜勒相依子訊框類型特定BLER濾波及該子訊框類型特定外迴路鏈路調適包括：

若該經濾波BLER大於一BLER目標，則該都卜勒頻率愈高，用於將該MCS調低之一步長愈大，且

若該經濾波BLER不大於一BLER目標，則該都卜勒頻率愈高，用於將該MCS調高之該步長愈小。

9. 一種用於在包括一基地台及至少一無線器件之一無線通訊系統中執行鏈路調適之裝置，其包含：

用於在該基地台處自該無線器件接收一信號之構件，該信號指示且回應於先前自該基地台傳輸至該無線器件之一特定子訊框類型；

用於至少基於該特定子訊框類型而執行子訊框類型特定區塊錯誤率(BLER)濾波之構件；

用於至少基於該子訊框類型特定BLER濾波而執行子訊框類型特定外迴路鏈路調適(LA)之構件；及

用於至少基於該子訊框類型特定外迴路鏈路調適而將子訊框

類型特定排程以及調變及編碼方案(MCS)自該基地台傳輸至該無線器件之構件。

10. 如請求項9之裝置，其中該信號包括針對該特定子訊框類型之ACK/NACK資料。
11. 如請求項9之裝置，其中該信號包括針對該特定子訊框類型之頻道狀態資訊。
12. 如請求項9之裝置，其中該特定子訊框類型係選自一或多個特殊子訊框及一正規下行鏈路子訊框。
13. 如請求項9之裝置，其中執行子訊框類型特定外迴路鏈路調適包括：

用於針對不同類型之子訊框以不同方式調整一子訊框類型特定MCS之一子訊框類型特定步長之構件，其中：

針對一第一類型之子訊框，當該子訊框類型特定BLER濾波在一子訊框類型特定BLER目標之上時，該子訊框類型特定步長大於針對一第二類型之子訊框滿足相同條件時的情況，且

針對該第一類型之子訊框，當該子訊框類型特定BLER濾波在該子訊框類型特定BLER目標以下時，該子訊框類型特定步長小於針對該第二類型之子訊框滿足相同條件時的情況。

14. 如請求項9之裝置，其中執行子訊框類型特定外迴路鏈路調適包括：

用於在該基地台處自該無線器件接收一頻道品質信號之構件；

用於至少基於該頻道品質信號而計算一都卜勒頻率之構件；
及

用於執行該子訊框類型特定BLER濾波及該子訊框類型特定外迴路鏈路調適以包括一都卜勒相依性之構件，其中：

若該經濾波BLER大於一BLER目標，則該都卜勒頻率愈高，用於將該MCS調低之一步長愈大，且

若該經濾波BLER不大於一BLER目標，則該都卜勒頻率愈高，用於將該MCS調高之該步長愈小。

15. 一種用於在包括一基地台及至少一無線器件之一無線通訊系統中執行鏈路調適之電腦程式儲存裝置，該裝置包含上面儲存有一或多個軟體模組之記憶體，該一或多個軟體模組可由一或多個處理器執行且該一或多個軟體模組包括：

用於在該基地台處自該無線器件接收一信號之程式碼，該信號指示且回應於先前自該基地台傳輸至該無線器件之一特定子訊框類型；

用於至少基於該特定子訊框類型而執行子訊框類型特定區塊錯誤率(BLER)濾波之程式碼；

用於至少基於該子訊框類型特定BLER濾波而執行子訊框類型特定外迴路鏈路調適(LA)之程式碼；及

用於至少基於該子訊框類型特定外迴路鏈路調適而將子訊框類型特定排程以及調變及編碼方案(MCS)自該基地台傳輸至該無線器件之程式碼。

16. 如請求項15之裝置，其中該信號包括針對該特定子訊框類型之ACK/NACK資料。
17. 如請求項15之裝置，其中該信號包括針對該特定子訊框類型之頻道狀態資訊。
18. 如請求項15之裝置，其中該特定子訊框類型係選自一或多個特殊子訊框及一正規下行鏈路子訊框。
19. 如請求項15之裝置，其中執行子訊框類型特定外迴路鏈路調適包括：

用於針對不同類型之子訊框以不同方式調整一子訊框類型特定MCS之一子訊框類型特定步長之程式碼，其中：

針對一第一類型之子訊框，當該子訊框類型特定BLER濾波在一子訊框類型特定BLER目標之上時，該子訊框類型特定步長大於針對一第二類型之子訊框滿足相同條件時的情況，且

針對該第一類型之子訊框，當該子訊框類型特定BLER濾波在該子訊框類型特定BLER目標以下時，該子訊框類型特定步長小於針對該第二類型之子訊框滿足相同條件時的情況。

20. 如請求項15之裝置，其中執行子訊框類型特定外迴路鏈路調適包括：

用於在該基地台處自該無線器件接收一頻道品質信號之程式碼；

用於至少基於該頻道品質信號而計算一都卜勒頻率之程式碼；及

用於執行該子訊框類型特定BLER濾波及該子訊框類型特定外迴路鏈路調適以包括一都卜勒相依性之程式碼，其中：

若該經濾波BLER大於一BLER目標，則該都卜勒頻率愈高，用於將該MCS調低之一步長愈大，且

若該經濾波BLER不大於一BLER目標，則該都卜勒頻率愈高，用於將該MCS調高之該步長愈小。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（16）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1600 TD-LTE系統中之都卜勒相依鏈路調適(LA)的例示性
 流程

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）