



(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 I591977 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：104131443 (22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 27 日

(51)Int. Cl. : H04B7/04 (2006.01) H04B17/00 (2015.01)

H04L1/18 (2006.01) H04W72/12 (2009.01)

(30)優先權：2009/04/28 美國 61/173,204

2009/12/23 美國 12/646,962

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

美國

(72)發明人：孫紅梅 SUN, HONGMEI (CN)；殷祐君 YIN, HUJUN (CN)；李廣介 LI, GUANGJIE (CN)；汎尼桑比 雷斯 VANNITHAMBY, RATH (CA)；李政 CANFIELD, JEONG (KR)；朱源 ZHU, YUAN (CN)；周峰 ZHOU, FENG (CN)；傅忠凱 FWU, JONG-KAE (US)；陳桂林 CHEN, KUILIN (CN)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

US 2006/0111129A1 US 2007/0253386A1

US 2009/0010319A1 WO 2009/022866A1

Proposed Text on the PFBCCH contents for UL Control for IEEE 802.16m
Amendment (reply comment on UL control DG AWD comment #213),
C80216m-09_0687 2009-03-09

審查人員：葉昌倫

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：10 共 37 頁

(54)名稱

無線系統中之上行鏈路回饋頻道報告機制(二)

UPLINK FEEDBACK CHANNEL REPORTING MECHANISM IN WIRELESS SYSTEMS

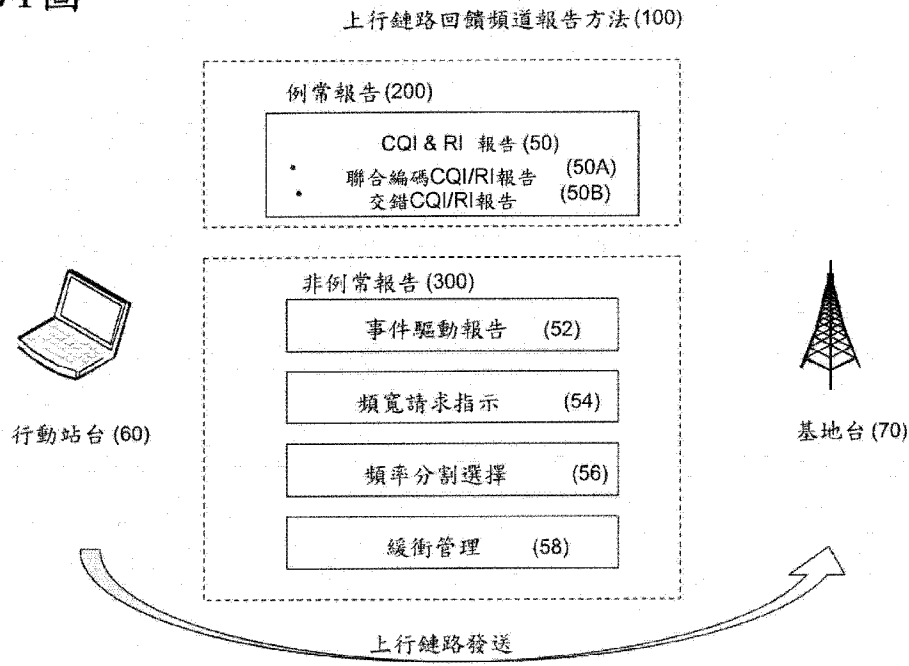
(57)摘要

本案揭露一種上行鏈路回饋頻道報告方法，用以利用主要與次要快速回饋頻道，來有效地從一個行動站台將頻道品質、MIMO(多輸入多輸出)回饋與資料的 CQI(頻道品質指示符)類型報告給一個基地台。此報告方法週期性地報告例常資訊，並根據需求而報告非例常資訊。

An uplink feedback channel reporting method is disclosed for using the primary and secondary fast feedback channels to efficiently report the channel quality, MIMO feedback, and CQI types of data from a mobile station to a base station. The reporting method reports regular information periodically and non-regular information on demand.

指定代表圖：

第1圖



- 符號簡單說明：
- 50 . . . 頻道品質 (CQI)與級別指示符 (RI)報告
 - 50A . . . 聯合編碼 頻道品質 (CQI)與級別指示符 (RI)報告
 - 50B . . . 交錯編碼 頻道品質 (CQI)與級別指示符 (RI)報告
 - 52 . . . 事件驅動報告/事件驅動指示符 (EPI)
 - 54 . . . 頻寬請求指示符
 - 56 . . . 頻率分割選擇 (FPS)
 - 58 . . . 緩衝管理指示符
 - 60 . . . 行動站台
 - 70 . . . 基地台
 - 100 . . . 上行鏈路回饋頻道報告 (UFCR)方法
 - 200 . . . 例行報告
 - 300 . . . 非例行報告

發明摘要

※ 申請案號：104131443 (由99113265 分割)

※ 申請日：99.4.27

※ IPC 分類：H04B 7/04 (2006.01)

※ 原申請案號：由第 99113265 號分割

H04B 17/00 (2015.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04W 72/12 (2009.01)

【發明名稱】(中文/英文)

無線系統中之上行鏈路回饋頻道報告機制(二) / UPLINK FEEDBACK
CHANNEL REPORTING MECHANISM IN WIRELESS SYSTEMS

【中文】

本案揭露一種上行鏈路回饋頻道報告方法，用以利用主要與次要快速回饋頻道，來有效地從一個行動站台將頻道品質、MIMO（多輸入多輸出）回饋與資料的CQI（頻道品質指示符）類型報告給一個基地台。此報告方法週期性地報告例常資訊，並根據需求而報告非例常資訊。

【英文】

An uplink feedback channel reporting method is disclosed for using the primary and secondary fast feedback channels to efficiently report the channel quality, MIMO feedback, and CQI types of data from a mobile station to a base station. The reporting method reports regular information periodically and non-regular information on demand.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| 50...頻道品質（CQI）與級別指示符（RI）報告 | 56...頻率分割選擇（FPS） |
| 50A...聯合編碼頻道品質（CQI）與級別指示符（RI）報告 | 58...緩衝管理指示符 |
| 50B...交錯編碼頻道品質（CQI）與級別指示符（RI）報告 | 60...行動站台 |
| 52...事件驅動報告/事件驅動指示符（EPI） | 70...基地台 |
| 54...頻寬請求指示符 | 100...上行鏈路回饋頻道報告（UFCR）方法 |
| | 200...例常報告 |
| | 300...非例常報告 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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)

無線系統中之上行鏈路回饋頻道報告機制(二)/ UPLINK
FEEDBACK CHANNEL REPORTING MECHANISM IN
WIRELESS SYSTEMS

【技術領域】

相關申請案之交互參照

[0001] 本案依據35 U.S.C. 119(e)請求於2009年四月28日提申之美國臨時專利申請案號61/173,204之優先權，其標題為「先進無線通訊系統與技術」。

技術領域

[0002] 本發明係有關改良型空中介面標準下的主要與次要快速回饋頻道支援。

【先前技術】

發明背景

[0003] IEEE 802.16為由電子電機工程師協會(IEEE)所頒布的一套無線寬頻標準。IEEE 802.16被稱為先進空中介面標準。在此標準下有兩種類型的上行鏈路快速回饋頻道：主要快速回饋頻道(PFBCH)，支援多達六個位元的資訊；以及次要快速回饋頻道(SFBCH)，支援多達二十四個位元的資訊。因此，SFBCH具有多達PFBCH之三倍的儲存量。PFBCH、SFBCH其中一者，或這兩種快速回饋頻道二者之可用性會依據多種準則而變化。

[0004] 在這種新標準下，並不需要定義一種有效地利用

PFBCH與SFBCH頻道來報告頻道品質、多輸入多輸出（MIMO）回饋與資料的頻道品質指示符（CQI）類型的方法。

【發明內容】

發明概要

[0005]依據本發明之一實施例，係特地提出一種上行鏈路回饋頻道報告方法，其包含下列步驟：利用一個回饋頻道而週期性地將例常資訊報告給一個基地台；以及利用該回饋頻道根據需求而將非例常資訊報告給該基地台，其中該非例常資訊穿刺該例常資訊報告。

[0006]依據本發明之另一實施例，係特地提出一種上行鏈路回饋頻道報告方法，其包含下列步驟：利用一個回饋頻道而週期性地將例常資訊報告給一個基地台；以及利用一第二回饋頻道根據需求而將非例常資訊報告給該基地台。

【圖式簡單說明】

[0007]本說明書前文中所述之觀點與隨之而來的許多優點在藉由協同隨附圖式，參考下文中之詳細說明而能得到較佳領會時，會更便於理解，其中在這些隨附圖式中，除非已具體說明其他情況，否則相似的參考號碼於貫穿此等多種圖面中係指涉相似部份。

[0008]第1圖依據一些實施例，為示出運用在一個無線網路中之上行鏈路回饋頻道報告方法的一個概要圖；

第2圖依據一些實施例，為第1圖之上行鏈路回饋頻道

報告方法所用的主要與次要快速回饋頻道及頻寬請求頻道的一個方塊圖；

第3圖依據一些實施例，為示出藉由第1圖之上行鏈路回饋頻道報告方法，針對典型組態而報告頻道品質與級別指示符所需之位元數的一個圖；

第4圖依據一些實施例，為示出由第1圖之上行鏈路回饋頻道報告方法而執行的聯合編碼報告的一個表格；

第5圖依據一些實施例，為示出由第1圖之上行鏈路回饋頻道報告方法所做的交錯頻道品質與級別指示符報告的一個方塊圖；

第6圖依據一些實施例，為示出由第1圖之上行鏈路回饋頻道報告方法所做的事件驅動報告的一個概要圖；

第7圖依據一些實施例，為示出第1圖之上行鏈路回饋頻道報告方法所用的主要快速回饋頻道中之回饋內容的一個表格；

第8圖依據一些實施例，為示出由第1圖之上行鏈路回饋頻道報告方法所做的從CQI與級別組合以及非例常資訊至主要快速回饋頻道之映射的一個表格；

第9圖依據一些實施例，為示出第1圖之上行鏈路回饋頻道報告方法對次要快速回饋頻道之使用的一個表格；而

第10A～10D圖依據一些實施例，為示出由第1圖之上行鏈路回饋頻道報告方法利用分時多工所做的短期與長期資訊報告之方塊圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0009] 依據本文內所說明之實施例，已揭露用於利用主要與次要快速回饋頻道來有效地從行動站台將頻道品質、MIMO回饋與資料之CQI類型報告給基地台的一個上行鏈路回饋頻道報告方法。在某些情況中，此方法亦可利用頻寬請求頻道以做此種報告。

[0010] 依據一些實施例，第1圖為一個上行鏈路回饋頻道報告（UFCR）方法100的一個概要圖。UFCR方法100為具有彈性的一個架構，其運用PFBCH 20、SFBCH 30，或是二種回饋頻道兼用，來報告CQI資訊、MIMO回饋與資料的CQI類型。

[0011] UFCR方法100執行多種上行鏈路作業，當中的上行鏈路發送為從行動站台60到基地台70的那些。於第1圖中，係將行動站台60繪示成一個膝上型電腦，但此行動站台亦可為無線行動電話、個人數位助理或用來和基地台70通訊的其他行動科技。基地台70可同時服務多個行動站台（未示於圖中）。選擇性地，UFCR方法100除了運用PFBCH與SFBCH之外，亦可運用一個頻寬請求頻道，以利於將資訊報告給基地台70。

[0012] 由UFCR方法100所執行的操作分成例常報告200與非例常報告300。例常報告200係由頻道品質與級別指示符報告50所組成的。例常報告200包括諸如廣頻CQI報告、平均CQI報告與特定CQI報告等等的CQI報告以及級別指示符報告。非例常報告300包括事件驅動報告52、頻寬請求指

示、頻率分割選擇以及緩衝管理。在一些實施例中，例常資訊200被週期性地報告，而非例常資訊300係根據需求而被報告。於下面的段落中說明UFCR方法100之功能。

[0013]依據一些實施例，第2圖為示出UFCR方法100所用之頻道的一個簡單方塊圖。主要快速回饋頻道（PFBCH）20有六個用來儲存資訊的位元。次要快速回饋頻道（SFBCH）30的特徵是多達二十四個的用來儲存資訊的位元，而其最小的大小為七個位元。如在下面的段落中所說明的，這些頻道為行動站台60所用，以將和頻道有關的相關資訊報告給基地台70。

[0014] **CQI與RI報告50**

[0015]為了有效支援下行鏈路適應型態，必需要有數種調變與編碼架構（MCS）等級，以有效地表示一個次頻道之CQI。在某些情況中，針對這個目的必須要有十六個MCS等級，所以利用MCS將CQI報告給基地台會需要四個位元。此外，在空中介面標準（於本文中亦稱為802.16m）下，係支援多達八個的多輸入多輸出（MIMO）串流。級別指示符傳達MIMO發送所用的串流數。為了支援八個MIMO串流，報告RI會需要三個位元。第3圖為表示針對802.16m下之典型情況的CQI與RI報告需求的一個圖。因此在這個典型的設定中，報告CQI 40與RI 50二者總共會用到七個位元。

[0016]然而，主要快速回饋頻道（PFBCH）20只有六個位元。因此，對於這種典型的情況來說，就同時報告CQI與RI二者而言，單一個PFBCH 20是不夠的。

[0017]UFCR 方法100利用下列兩種技術之一來減少CQI與RI報告的回饋作業負擔：聯合編碼報告50A與交錯報告50B。這兩種技術都能使CQI 40與RI 50資訊可利用6個位元的PFBCH而被報告。這些技術說明如下。

[0018] 聯合編碼CQI與RI報告50A

[0019]如上文所述，要一起報告CQI與RI需要可提供128種組合（ 2^7 ）的七個位元。然而，UFCR方法100藉由應用某些規則，而將不必要的CQI與RI組合過濾掉。在一些實施例中，可提供的組合數，N，係維持在32與64之間，或者是六個位元內。因此，在原本有128個CQI與RI組合的情形中，將有64個或更少，或者原始數目的至少一半的組合。可根據特定的考量而改變N。如於第4圖內的表格24中所示，其列出具體載明了頻譜效益並映射至不同代碼字的N個組合。

[0020]在一些實施例中，UFCR方法100利用至少下述的兩個規則來從這128個組合中消除不大可能發生的可能性。第一，UFCR方法100避免在級別大於一的時候使用重複編碼。第二，UFCR方法100移除具有相同頻譜效益的大部分組合。對於具有相同頻譜效益的組合而言，UFCR方法100要不就是保有使用具有較高級別之較低MCS的組合，要不就是保有具有較低級別之較高MCS。

[0021] 交錯CQI與RI報告50B

[0022]和聯合編碼CQI與RI報告50A相反，CQI與RI可在相同的回饋頻道中，利用分時多工（TDM）而在不同時間

被分別地饋回。依據一些實施例，第5圖爲示出在快速回饋頻道中之交錯CQI與RI報告50B的一個方塊圖。快速回饋頻道（FBCH）兩者中之各者皆被行動站台60用來將CQI與預編碼器矩陣索引（PMI）資訊二者報告給基地台70。

[0023] 在一些實施例中，上行鏈路回饋頻道報告方法100在每個訊框報告CQI，而RI則是偶爾「穿刺」CQI報告。一般而言，CQI並不需要在每個訊框中都被報告，所以RI資訊的偶爾穿刺並不使CQI報告受到威脅。在第 n 個訊框中，頻道品質索引被儲存在FBCH中。在第 $n+1$ 個訊框中，級別索引藉由穿刺CQI報告而被儲存在FBCH中。在第 $n+2$ 、 $n+3$ 及 $n+4$ 個訊框中，CQI被儲存在FBCH中。在第 $n+5$ 個訊框中，級別索引再次藉由穿刺CQI報告而被儲存。

[0024] 以此方式，依設定而定，級別索引報告可穿刺原本的週期性頻道品質索引報告，且可以比CQI低的頻率來饋回RI。雖然此範例顯示在每個訊框中的原始CQI報告，但這個機制並不受限於逐一訊框的報告，而是對於任何週期性報告都有效。交錯CQI與RI報告50B在CQI是被每兩個、三個或更多個訊框報告一次時，或甚至是在次訊框階的報告發生時才被報告的時候，亦能發揮功效。

[0025] 事件驅動報告52

[0026] 回到第1圖，UFCR方法100亦執行事件驅動報告52。在一些實施例中，CQI與MIMO資訊之報告係基於頻道/輸送量的變化而受事件驅動的。基本上，行動站台60基於頻道變化而傳送開始與停止通知給基地台70。若行動站台

60發現頻道在某一段時間中並沒有變化得比一個預定臨界值高，那麼行動站台便傳送一個通知給基地台70請求基地台釋放其SFBCH分配。一旦頻道變化增加到預定臨界值之上，行動站台便傳送另一個通知給基地台，用以請求SFBCH分配，並恢復此頻道上之CQI報告。依據一些實施例，這些操作概略地繪示在第6圖中。

[0027]由於輸送量變化所致的事件驅動報告52可亦由基地台70來觸發。在一些實施例中，爲了在次要回饋頻道中支援事件驅動報告52，有兩個狀態會被報告。一個狀態被定義爲請求次要回饋頻道的再次分配，而另一個狀態被定義爲請求對此分配的釋放。UFCR方法100發送這個雙態事件驅動通知的方式有好幾種。

[0028]一種方式是永遠使用PFBCH 20，而藉由利用一個位元，或者是保留兩個代碼字（或序列）來發送這個通知。在使用一個位元的設定中，有兩個狀態會被報告，一個是請求次要回饋頻道的再分配，而另一個是請求對此分配的釋放（例如，0→再分配SFBCH；1→釋放SFBCH）。

[0029]還有另一種選擇，UFCR方法100可利用一個頻寬請求頻道（BRCH）22(第2圖)來發送事件驅動通知。當使用BRCH 22的時候，係使用單一個位元來傳達次要快速回饋頻道30之再分配或釋放（例如，0→再分配SFBCH；1→釋放SFBCH）。若主要快速回饋頻道20並不開通，那麼可亦使用次要快速回饋頻道30來請求它自己的解除分配。

[0030] **PFBCH**之回饋內容與報告機制

[0031] PFBCH中之回饋內容

[0032] 主要快速回饋頻道 20 係針對堅固發送而設計的，並載運多達六個的資訊位元。因此，對於饋回廣頻頻道品質、MIMO 資訊及其他與 CQI 相關的資訊而言，PFBCH 20 是很有效率的。依據一些實施例，於第 7 圖中，表格 26 示出依據 UFCR 方法 100 的 PFBCH 20 中之回饋內容，以支援頻率選擇性排程（FSS）、部份頻率再使用（FFR）與多輸入多輸出（MIMO）架構。

[0033] 表格 26 顯示，PFBCH 20 被行動站台 60 用來將例常資訊與非例常資訊二者報告給基地台 70。諸如廣頻 CQI、平均 CQI、特定 CQI 與 RI 例常資訊等等的例常資訊被週期性地報告。廣頻 CQI 係由跨越在下行鏈路差異模式中之閉迴路（CL）與開迴路（OL）MIMO 工作二者的整個頻帶的平均 CQI 構成。平均 CQI 包括跨越所選的多個次頻帶的單一個平均 CQI 估量。特定 CQI 係由在下行鏈路發信中的一個參數所指出的特定於某個資源單元之 CQI 估量所組成的。級別識別符為針對所有單一使用者的 MIMO 架構之串流數。

[0034] 在一些實施例中，非例常資訊係根據需求而被報告。非例常資訊包括前文中所提過的事件驅動指示符、頻寬請求指示符、頻率分割選擇（FPS）與緩衝管理。事件驅動指示符係由行動站台 60 傳送，以指出頻道已變化得超越一個預定臨界值，或已有一段預定時間沒有任何高於此臨界值之頻道變化發生。頻寬請求指示符 54 係用來請求上行鏈路頻寬的增加或減少。頻率分割選擇 56 係由行動站台 60

傳送，以告知基地台70所報告之CQI的頻率分割（只在下行鏈路差異模式中）。緩衝管理指示符58係由行動站台60傳送，以指出HARQ軟式緩衝對基地台70的佔用狀態。

[0035]是否要使用PFBCH 20來報告窄頻帶CQI與窄頻帶MIMO回饋資料係取決於MIMO架構的覆蓋範圍需求。在一些實施例中，若一個特定的MIMO架構需要95%的覆蓋範圍，那麼PFBCH 20可被用來針對具有貧弱上行鏈路頻道品質的使用者而發送窄頻帶CQI與MIMO回饋。否則，UFCR方法100便使用SFBCH 30來發送這項資訊，這麼做可節省上行鏈路作業負擔。

[0036] PFBCH中的報告機制

[0037]主要快速回饋頻道20係藉由一個回饋分配指派地圖（A-MAP）資訊元素（IE）而半靜態地被分配給行動站台60，以依據一個預組配報告頻率而傳送週期性CQI與RI回饋，並根據需求而傳送非例常資訊。在一些實施例中，UFCR方法100只對各個行動站台60分配一個PFBCH 20，以減少作業負擔。若需要在PFBCH 20中的複合報告，那麼UFCR方法100便利用分時多工來增進覆蓋範圍。

[0038]不同的內容係由PFBCH 20中的序列來區分。依據一些實施例，已將從一個六位元酬載至這些內容的映射說明在第8圖的表格28中。此表格內的前N個項目和第4圖中的表格24完全一樣。級別為一的項目係在一開始的時候被安排，以使下行鏈路差異模式的CQI報告可重複利用相同的表格。最後面的十個項目指出上文中所說明的報告資訊，

其中兩個代碼字（53、54）指出較佳MIMO模式、兩個代碼字（55、56）指出HARQ軟式緩衝資訊、一個位元（57）為頻寬請求指示符、四個代碼字（58～61）指出頻率分割/再使用資訊，而最後兩個代碼字（62、63）指出事件驅動請求。因此，依據一些實施例，例常資訊（CQI與RI報告）與非例常資訊二者皆映射在第8圖之表格28中。

[0039]若廣頻CQI與諸如事件驅動指示符（EDI）、頻寬請求指示符54、頻率分割選擇（FPS）56與緩衝管理58等等的非例常資訊二者皆係根據需求而在相同的PFBCH中被傳送，那麼非例常資訊報告便取代CQI與RI報告。

[0040]若聯合編碼CQI與RI報告係於PFBCH 20中施用，那麼其資訊位元長度便可被固定在六個位元，但基地台70會依串流總數而定來限制序列搜尋範圍，以增進效能。

[0041]若頻道品質與級別指示符係分別在PFBCH 20中發送，那麼資訊位元之長度可視CQI或RI是否被報告而為可變的，且在發送較少資訊位元時可增進效能。在這種情況中，報告非例常資訊可有不同的方式，如上文所述。在一些實施例中，UFCR方法100使用和CQI報告結合的單一個位元，來指出CQI報告被非例常報告取代。亦可藉由序列來區分非例常資訊報告。或者是，在報告時，非例常資訊可結合CQI或RI資訊中之一者、或二者皆是。

[0042]例如，可藉由將二位元的頻率分割選擇與四位元的CQI報告、一位元的事件驅動通知及/或一位元的緩衝管理結合，來報告這個二位元的頻率分割選擇。可藉由和三

位元的級別索引報告結合在一起，來報告一位元的較佳MIMO回饋。

[0043] **SFBCH**之回饋內容與報告機制

[0044] **SFBCH**中之回饋內容

[0045] 上行鏈路SFBCH 30載運窄頻帶CQI與MIMO回饋資訊。SFBCH 30中所載運的資訊位元數為從七到二十四的範圍（第2圖）。在一些實施例中，SFBCH 30中所載運的位元數為適應性的。

[0046] 依據一些實施例，要由UFCH方法100利用SFBCH 30所發送的回饋內容說明在第9圖內的表格32中。SFBCH 30以透過一個不同的回饋格式的局部化置換模式，來支援頻率選擇性結構（FSS）與MIMO架構。次頻帶選擇、RI與串流指示符（SI）可經過較長的時間（長期）才被報告，而次頻帶CQI、次頻帶PMI可被更為頻繁（短期）地報告。MIMO資訊包括次頻帶PMI、串流指示符與級別指示符。

[0047] **SFBCH**中之報告機制

[0048] SFBCH 30藉由回饋分配IE而被動態地分配給行動站台60。事件驅動/非週期性回饋報告係於SFBCH 30中支援，而基地台70會依據從PFBCCH 20或其他控制頻道所報告的事件驅動指示符，而再分配或解除分配給行動站台60的SFBCH。

[0049] 窄頻帶CQI表示

[0050] 在一些實施例中，UFCR方法100利用最佳M回

饋，藉由在M個所選次頻帶上的一個基本CQI（平均CQI，或ave_CQI），再加上一個差值CQI（由diff_CQI），來表示一個次頻帶的CQI。可使用兩種類型的差值CQI，其中一個在頻域中，而另一個在時域中。就頻域差值CQI而言，兩個位元被用來指出頻譜效益改變（偏移量）的[-1, 0, 1, 2]等級，如於表格28（第8圖）中所示。

[0051] 頻域差值

[0052] 於頻域中，首先先獲得一個次頻帶的所選最佳M個CQI之平均CQI（ave_CQI）。之後，估量介於ave_CQI與各個最佳的M個CQI之間的差值CQI（diff_CQI）。平均CQI為這M個CQI的頻譜效益之索引的平均（須下取到下整數（floor）），而差值CQI，diff_CQI，為從個別CQI至平均CQI的頻譜效益偏移量。

[0053] 因此，當M=3時，一個次頻帶會有三個CQI估量，CQI₁、CQI₂與CQI₃。這三個估量被平均，以獲得ave_CQI。然後從平均CQI中減去各個原始CQI估量，以獲得三個差值CQI值，如下式：

$$[0054] \text{diff_CQI}_1 = |\text{CQI}_1 - \text{ave_CQI}|$$

$$[0055] \text{diff_CQI}_2 = |\text{CQI}_2 - \text{ave_CQI}|$$

$$[0056] \text{diff_CQI}_3 = |\text{CQI}_3 - \text{ave_CQI}|$$

[0057] 行動站台60接著將這四個值，ave_CQI、diff_CQI₁、diff_CQI₂與diff_CQI₃報告給基地台70。這在簡單地發送次頻帶的這三個CQI估量，CQI₁、CQI₂與CQI₃，上，為較佳的，因為如上文所述，報告CQI估量各需要四個

位元，總共十二個位元。然而，各個差值CQI僅使用兩個位元，因此報告ave_CQI、diff_CQI₁、diff_CQI₂與diff_CQI₃需要十個位元（4+2+2+2），節省了兩個位元。

[0058]時域差值

[0059]在時域中，UFCR方法100對於平均CQI的獲得有一點不一樣。在時域中，一個次頻帶的多個CQI估量係於連續訊框中取得。因此，獲得一個先前訊框的CQI（命為pre_CQI）。然後在目前訊框和下一個訊框中獲得CQI。不針對各個訊框來報告整個CQI值，而是利用將先前的CQI，pre_CQI，作為基準線來計算差值CQI（diff_CQI）。係使用兩個位元來指出頻譜效益改變的[-2, -1, 0, 1]等級，如於表格28（第8圖）中所示。再一次地，得到利用差值CQI資訊，而非多個4位元CQI估算的成本節約。

[0060]在一些實施例中，UFCR方法100基於平均CQI是如何被報告的，而判定是要使用頻域差值CQI或是時域差值CQI。若平均CQI是和差值CQI一起被報告，那麼就只使用頻域差值CQI。若這兩個CQI估量是分別在不同的時段中被報告，那麼接在平均CQI之後被報告的第一個差值CQI就會是一個頻域差值估量，而接下來的差值CQI報告會是一個時域差值估量，也就是說，直到進行下一個平均CQI報告為止。

[0061]SFBCH中之窄頻帶CQI報告

[0062]如於表格24（第4圖）中所述，在SFBCH 30中的頻道品質索引與級別索引組合和在PFBCH 20中的是一樣的。依最大級別而定，在一些實施例中，CQI與RI聯合報告

的酬載位元是可變的。在一些實施例中，UFCR方法100利用表格24的不同次表格來減少作業負擔，並改善效能。例如，對於為一的級別，考慮四位元的CQI-RI報告。若級別低於或等於四，可使用五位元的CQI-RI報告。在一些實施例中，若級別大於四，便執行六位元CQI-RI報告。

[0063]此外，窄頻帶CQI係由一個基本頻道品質指示符，base_CQI，與差值CQI，diff_CQI，來表示。基本CQI可為最小CQI、最大CQI或平均CQI。在一些實施例中，UFCR方法100提供兩種報告CQI資訊的方法。在第一種情況中，基本CQI係經由PFBCH 20來報告，而差值CQI係經由SFBCH 30來報告。在第二種情況中，base_CQI與diff_CQI二者皆係經由SFBCH 30來報告，但base_CQI可被較不頻繁地報告。

[0064] SFBCH中的回饋格式

[0065]在一些實施例中，UFCR方法100利用在一個SFBCH 30中的分時多工來報告長期資訊（次頻帶選擇、串流指示符、平均CQI等等）與短期資訊。不同的回饋格式供給不同的MIMO模式，以平衡在不同報告期間中所發送的位元。UFCR方法100提供四種不同的回饋格式，如下文所述。依據一些實施例，第10A～10D圖概略地繪示這些回饋格式。

[0066] 第一回饋格式

[0067]在一種第一回饋格式下，當資訊位元的總數不超過二十四個位元時，UFCR方法100在每一個報告時段中，

在一個SFBCH 30中一起饋回所有的資訊內容。第10A圖示出SFBCH 30被用來報告如呈現於第8圖之表格32中的資訊內容。

[0068] 第二回饋格式

[0069]在一種第二回饋格式下，UFCR方法100週期性地，例如每四個報告時段，報告次頻帶選擇資訊。所有其他內容係於每個報告時段一起被報告。第10B圖示出每四個訊框會被報告的次頻帶選擇。次頻帶選擇穿刺CQI與PMI報告。

[0070] 第三回饋格式

[0071]在一種第三回饋格式下，UFCR方法100每四個報告時段會報告次頻帶選擇與平均CQI。所有其他內容係於每個報告時段一起被報告，如於第10C圖中所示。次頻帶選擇與平均CQI報告會穿刺其他CQI報告。在第10C圖中，「第1型差值」指的是頻域差值，而「第2型差值」指的是時域差值。

[0072] 第四回饋格式

[0073]在一種第四回饋格式下，UFCR方法100每四個報告時段會報告次頻帶選擇與串流指示符。所有其他內容係於每個報告週期一起被報告，如於第10D圖中所示。次頻帶選擇與串流指示符報告會穿刺其他CQI報告。

[0074]在一些實施例中，在以最佳的M個為基礎的CQI報告中，當M較大時係分配多個次要快速回饋頻道，以饋回PMI、差值CQI與SI資訊。

[0075]在分配回饋頻道資源時，可藉由下行鏈路發信來指出回饋格式，連同MIMO回饋模式（或MIMO組態）。當使用回饋頻道來報告時，行動站台60可得知哪種內容要被饋回、總報告位元、報告頻率與格式。

[0076]回饋頻道分配

[0077]在一些實施例中，基地台70取決於特定MIMO模式，而差異性地分配回饋頻道。若行動站台60僅在配合下行鏈路差異模式的MIMO架構中有效運作，便需要廣頻CQI/MIMO報告，且只有PFBCH 20被分配。

[0078]若行動站台60僅在配合下行鏈路局部化模式的MIMO架構中有效運作，那麼UFCR方法100係採取下列兩種行動之一。在第一種情況中，基地台70僅分配SFBCH 30（可有多個頻道，視使用者之上行鏈路頻道品質與要被饋回的位元數而定），以饋回窄頻帶CQI與窄頻帶MIMO資訊。在這種情況中，基地台70可分配一個PFBCH 20給行動站台60並以一個非常低的報告頻率來支援事件驅動報告，而其他按照需求的非例常資訊則是在使用者之SFBCH 30中被報告。在這種情況中，於所分配之PFBCH 20中的報告會穿刺SFBCH 30報告。在第二種情況中，若使用者擁有非常貧弱的上行鏈路品質，那麼基地台70僅會將PFBCH 20分配來報告CQI/MIMO相關資料。

[0079]此外，基地台70在將主要或次要回饋頻道中之一者分配給一個行動站台之後，會在PFBCH 20和SFBCH 30二者中皆執行空檢測。因此，基地台70可得知行動站台60

是否已成功接收分配發信。若答案為否，那麼基地台70將考慮重新傳送此分配元素。

[0080]上行鏈路回饋頻道報告方法100因此週期性地在主要回饋頻道中報告廣頻CQI與MIMO回饋，並根據需求而報告非例常資訊，包括事件驅動指示符、頻率分割選擇等等，並使用一個序列來區別資訊內容。於SFBCH 30中之事件驅動報告機制係奠基於頻道/輸送量變化，並因為頻道變化而使用行動站台60來觸發事件驅動報告。UFCR方法100亦在主要20與次要30回饋頻道二者中皆執行聯合編碼CQI與RI報告，來減少作業負擔。SFBCH 30中之不同回饋內容可在分時多工下，於報告上共享相同的次要快速回饋頻道。UFCR方法100藉由報告頻域與時域差值CQI二者，連同在M個所選次頻帶上的一個基本CQI，而執行窄頻帶CQI報告。PFBCH 20可係以一個較低得多的報告頻率而永遠開通，以支援事件驅動機制與其他非例常資訊報告。在PFBCH 20中的這種報告可穿刺原本的SFBCH 30報告，以減少作業負擔。

[0081]雖然本案已針對有限數量的實施例而做出說明，但熟於此技者將會識出由中而生的許多修改體與變異體。意欲使後附申請專利範圍涵蓋所有落於本發明之真實精神與範圍內的修改體與變異體。

【符號說明】

20...主要快速回饋頻道（PFBCH）

22...頻寬請求頻道（BRCH）

- 24、26、28、32...表格
- 30...次要快速回饋頻道 (SFBCH)
- 40...頻道品質 (CQI)
- 50...頻道品質 (CQI) 與級別指示符 (RI) 報告
- 50A...聯合編碼頻道品質 (CQI) 與級別指示符 (RI) 報告
- 50B...交錯編碼頻道品質 (CQI) 與級別指示符 (RI) 報告
- 52...事件驅動報告/事件驅動指示符 (EPI)
- 54...頻寬請求指示符
- 56...頻率分割選擇 (FPS)
- 58...緩衝管理指示符
- 60...行動站台
- 70...基地台
- 100...上行鏈路回饋頻道報告 (UFCR) 方法
- 200...例常報告
- 300...非例常報告

申請專利範圍

1. 一種上行鏈路回饋頻道報告方法，其包含下列步驟：

利用在一個無線網路中的被設置在一個行動站台和一個基地台之間的一個回饋頻道而由該行動站台週期性地將頻道品質指示符(CQI)資訊報告給該基地台；

使該行動站台由於該回饋頻道之輸送量變化量超越一個臨界值而停止週期性地報告該CQI資訊；

其中，停止週期性報告之步驟之發生不涉及該基地台。

2. 如申請專利範圍第1項之上行鏈路回饋頻道報告方法，其中，停止週期性報告之步驟進一步包含下列步驟：

通知該基地台即將停止CQI報告，其中，停止通知係由於通道變化量維持在一個臨界值內達一段預定時間而被發送。

3. 如申請專利範圍第2項之上行鏈路回饋頻道報告方法，其進一步包含下列步驟：

通知該基地台即將開始CQI報告，其中，開始通知係由於通道變化量未維持在一個臨界值內達該預定時間而被發送。

4. 如申請專利範圍第2項之上行鏈路回饋頻道報告方法，其進一步包含下列步驟：

週期性地報告廣頻CQI資訊，包含有關跨越用於作用於一個下行鏈路差異模式中的閉迴路多輸入多輸出

(MIMO) 以及開迴路MIMO的整個頻帶的一個平均CQI的資訊。

5. 如申請專利範圍第1項之上行鏈路回饋頻道報告方法，其進一步包含下列步驟：

週期性地報告平均CQI資訊，包含有關跨越受選的複數個次頻帶的單一個平均CQI估量的資訊。

6. 如申請專利範圍第1項之上行鏈路回饋頻道報告方法，其進一步包含下列步驟：

週期性地報告特定CQI資訊，包含有關針對一個預定資源單元的一個CQI估量的資訊。

7. 如申請專利範圍第1項之上行鏈路回饋頻道報告方法，其進一步包含下列步驟：

利用該回饋頻道來將CQI和多輸入多輸出相關回饋週期性地報告給該基地台。

8. 如申請專利範圍第1項之上行鏈路回饋頻道報告方法，其中，該回饋頻道是一個主要快速回饋頻道、一個次要快速回饋頻道或一個頻寬請求頻道。

9. 一種上行鏈路回饋頻道報告方法，其包含下列步驟：

經由在一個無線網路中的一個回饋頻道而週期性地接收來自一個行動站台的頻道品質資訊 (CQI)；

接收來自該行動站台之要釋放對該回饋頻道之分配的一個請求；

其中，在該回饋頻道被釋放後不會有任何CQI資訊被接收。

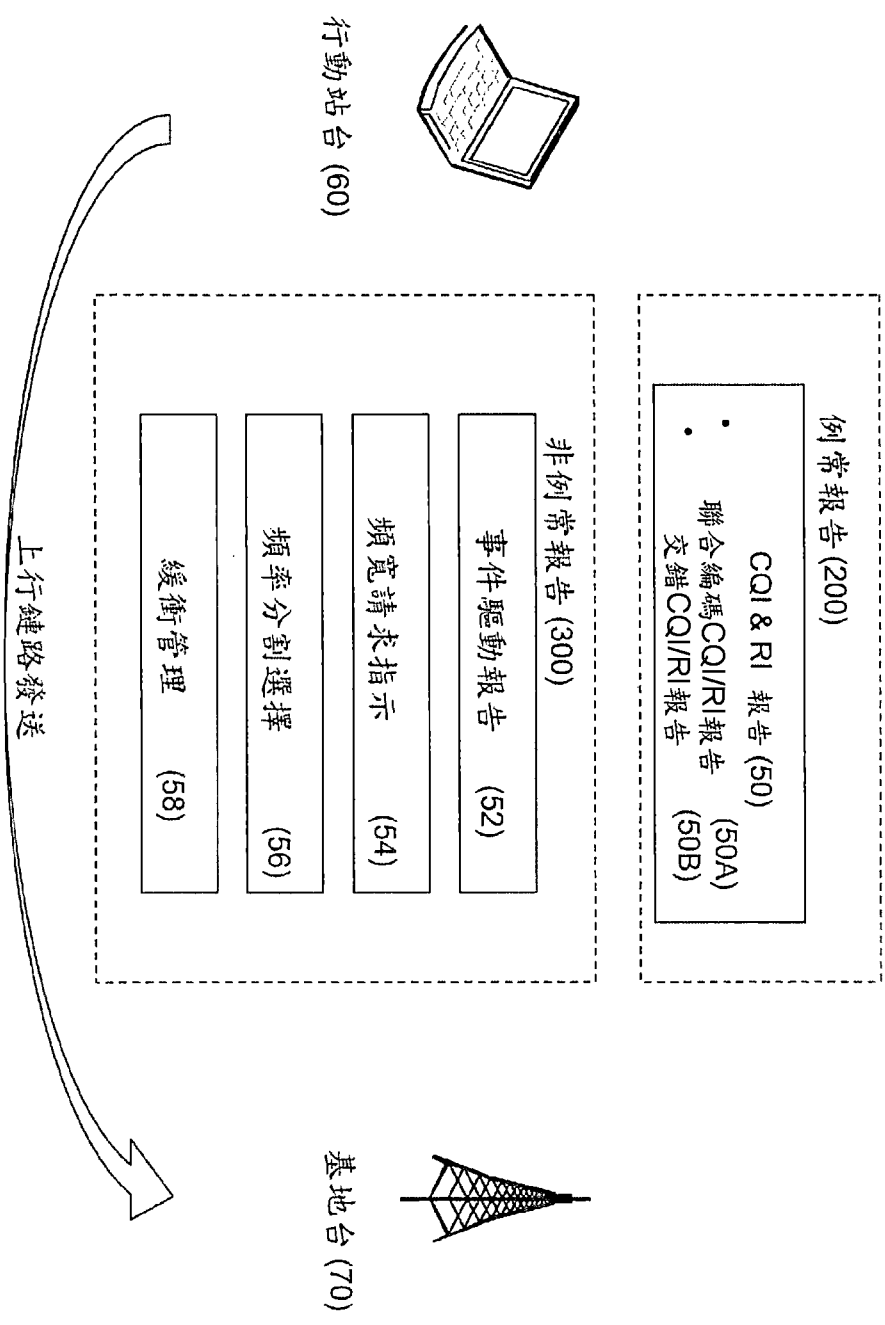
10. 如申請專利範圍第9項之上行鏈路回饋頻道報告方法，
其中，係由於通道變化量沒有超出一個臨界值達一段時間而導致要釋放對該回饋頻道之分配的該請求。
11. 如申請專利範圍第9項之上行鏈路回饋頻道報告方法，
其進一步包含下列步驟：
接收由該行動站台所作的要恢復對該回饋頻道之分配的一第二請求；以及
恢復對該回饋頻道之分配；
其中，在該回饋頻道分配被恢復後該CQI資訊會被週期性地接收。
12. 如申請專利範圍第11項之上行鏈路回饋頻道報告方法，其中，係由於通道變化量超出一個臨界值達一段時間而導致要恢復對該回饋頻道之分配的該請求。
13. 如申請專利範圍第9項之上行鏈路回饋頻道報告方法，
其進一步包含下列步驟：
週期性地接收平均CQI資訊，包含有關跨越受選的複數個次頻帶的單一個平均CQI估量的資訊。
14. 如申請專利範圍第9項之上行鏈路回饋頻道報告方法，
其進一步包含下列步驟：
週期性地接收特定CQI資訊，包含有關針對一個預定資源單元的一個CQI估量的資訊。
15. 如申請專利範圍第9項之上行鏈路回饋頻道報告方法，
其進一步包含下列步驟：
利用該回饋頻道而週期性地接收來自該行動站台

的CQI和多輸入多輸出相關回饋。

16. 如申請專利範圍第9項之上行鏈路回饋頻道報告方法，
其中，該回饋頻道是一個次要快速回饋頻道。

第1圖

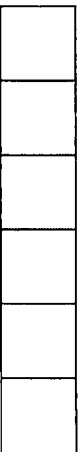
上行鏈路回饋頻道報告方法 (100)



式圖

第2圖

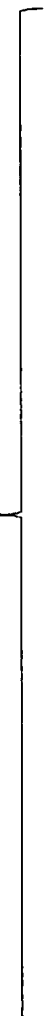
主要快速回饋頻道 20 (PFBCH)



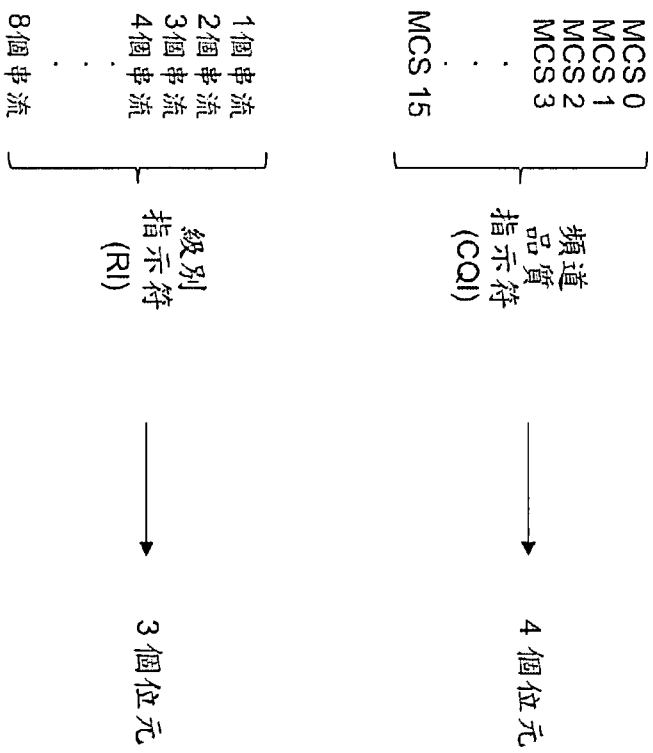
次要快速回饋頻道 30 (SFBCH)



選擇性的



第3圖



第4圖

24



索引	內容 (值)	說明/註記
0	MCS, 級別	1. CQI與RI之組合總數為N 2. 所有組合皆以頻率效益之漸增順序安排 3. 最前面的十六個序列保留給級別=1的CQI
1	MCS, 級別	
...	...	
N	MCS, 級別	

第5圖

80B

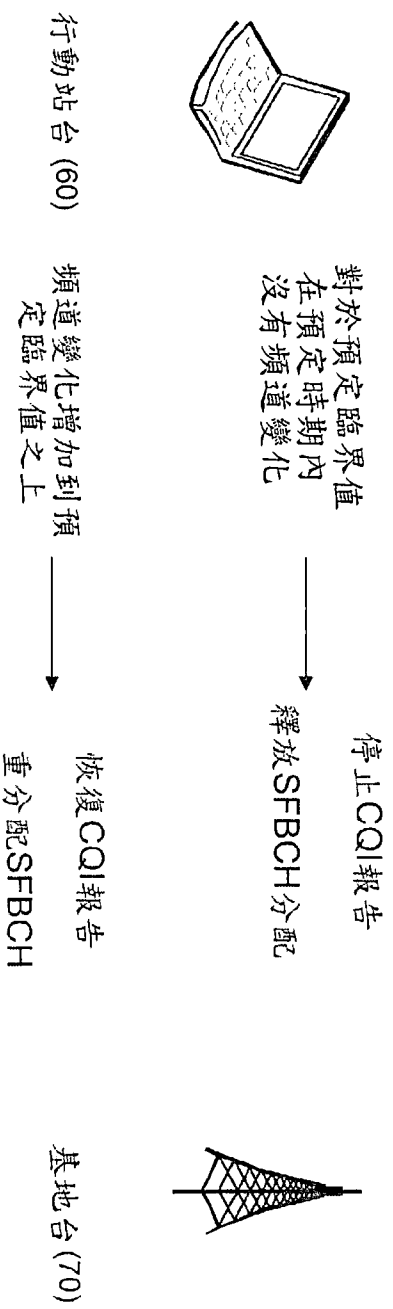


訊框 #	n	n + 1	n + 2	n + 3	n + 4	n + 5	n + 6	n + 7
FBCH用於 CQI/PMI 報告	CQI	RI	CQI	CQI	CQI	RI	CQI	CQI

FBCH中的交錯CQI與級別報告

第6圖

事件驅動報告 (52)



第7圖

26

PFEBCH內容	說明	註記
廣頻 CQI	跨越在下行鏈路差異模式中之CL & OL MIMO 工作二者的整個頻帶的一個平均 CQI	要被週期性報告的例常資訊
平均 CQI	跨越所選擇的多個次頻帶的一個平均 CQI	
特定 CQI	特定於由下行鏈路發信中之參數所指出的某個資源單位的CQI	
級別指示符	針對所有單一使用者MIMO架構的串流數	
事件驅動指示符 (EDI)	行動站台來指出頻道變化事件	要根據需求而被報告的非例常資訊
頻寬請求指示符	這是用於請求上行鏈路頻寬	
頻率分割選擇 (FPS)	通知基地所報告之CQI的頻率分割 (僅在下行鏈路差異模式)	
緩衝管理	指出HARQ軟式緩衝的佔用狀態	

第8圖

28

序列索引	內容 (值)	說明/註記
0	MCS, 級別	1. CQI與RI之組合#為N 2. 所有組合皆以頻率效益之漸增順序安排 3. 最前面的十六個序列保留給CQI w/rank = 1
1	MCS, 級別	
...	...	
N	MCS, 級別	
N + 1	(保留)	
...	(保留)	
52	(保留)	
53	較佳MIMO模式	行動站台指出較佳MIMO模式
54	較佳MIMO模式	
55	指出HARQ軟式緩衝的80%的佔用率	和行動站台有關的緩衝管理來通知基地台行動站台HARQ軟式緩衝等級的佔用
56	指出HARQ軟式緩衝溢流	
57	頻寬請求指示符	用來請求上行鏈路頻寬

第8圖 (續)

28

序列索引	內容 (值)	說明/註記
58	第1個頻率分割 (再使用-1)	行動站台通知基地台所報告之CQI的頻率分割 (用於下行鏈路差異模式)
59	第2個頻率分割 (再使用-3)	
60	第3個頻率分割 (再使用-3)	
61	第4個頻率分割 (再使用-3)	頻率分割編索定義如下
62	請求將SFBCH中之報告 從事件驅動模式 切換至例常模式	
63	請求將SFBCH中之報告 從例常模式 切換至事件驅動模式	1. 行動站台基於頻道變化事件而傳送請求 2. 基地台會再分配其SFBCH，且MS恢復週期性CQI/MIMO回饋報告 (例常模式)

第9圖

32

<u>SFBCH</u> 內容	說明	<u>註記</u>
次頻帶CQI	報告所選次頻帶之平均與差值之CQI	短期
次頻帶選擇	選擇次頻帶位置、索引或點陣圖來指出次頻帶選擇	長期
次頻帶PMI	針對CL MIMO的一個次頻帶之預編碼矩陣指示符	短期
串流指示符	僅對OL多使用者MIMO需要，用來指出要用哪個空間串流來估算CQI	長期
級別指示符	串流數	長期

第10A圖

第一SFBCH回饋格式

表格 32	表格 32	表格 32	表格 32
-------	-------	-------	-------

第0訊框

第1訊框

第2訊框

第3訊框

第4訊框

第10B圖

第二SFBCH回饋格式

次頻帶選擇	CQI + PMI	CQI + PMI	CQI + PMI	次頻帶選擇
-------	-----------	-----------	-----------	-------

第0訊框

第1訊框

第2訊框

第3訊框

第4訊框

第10C圖

第三SFBCH回饋格式

次頻帶選擇 + ave_CQI	第1型差值 CQI + PMI	第2型差值 CQI + PMI	第3型差值 CQI + PMI	次頻帶選擇 + ave_CQI
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

第0訊框

第1訊框

第2訊框

第3訊框

第4訊框

第10D圖

第四SFBCH回饋格式

次頻帶選擇 + SI	第1型差值 CQI + PMI	第2型差值 CQI + PMI	第3型差值 CQI + PMI	次頻帶選擇 + SI
---------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------

第0訊框

第1訊框

第2訊框

第3訊框

第4訊框