

發明專利說明書

102年1月9日修正替換頁

(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：97136648

※申請日期：97.9.24

※IPC 分類：H04L 1/00 (2006.01)

公告本

一、發明名稱：(中文/英文)

頻道品質資訊報告技術

REPORTING CHANNEL QUALITY INFORMATION

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

輝達科技英國有限公司 / NVIDIA TECHNOLOGY UK LIMITED

代表人：(中文/英文)

拜隆 麥可 / BYRON, MICHAEL

住居所或營業所地址：(中文/英文)

英國倫敦·聖安卓街6號5樓

5th Floor, 6 St. Andrew Street, London, EC4A 3AE, United Kingdom

國籍：(中文/英文)

英國 / ENGLAND

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 勞斯奇 卡洛 / LUSCHI, CARLO

2. 泰貝特 塔瑞克 / TABET, TARIK

國籍：(中文/英文)

1. 義大利 / ITALY

2. 摩洛哥 / MOROCCO

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 英國、 2007/10/23、 0720723.6
2. 英國、 2007/10/29、 0721188.1

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明係提供一種可傳輸一個無線通訊系統中的一個頻道之頻道品質資訊的方法和對應之接收器。此種方法所包含之步驟有：決定該頻道中之頻率區間有關的頻道品質度量；基於所決定之度量，來選擇頻率區間之群組中；以及傳輸該等群組有關的一個或多個頻道品質指標。本發明亦提供有一種可基於此等由一個接收器回授之頻道品質指標，使透過一個頻道而傳輸之方法和一個對應之發射器。

六、英文發明摘要：

The invention provides a method and corresponding receiver for transmitting channel quality data for a channel in a wireless communication system. The method comprises determining channel quality metrics for frequency intervals within the channel, selecting groups of frequency intervals based on the determined metrics, and transmitting one or more channel quality indicators for the groups. The invention also provides a method of transmitting over a channel based on such channel quality indicators fed back from a receiver, and a corresponding transmitter.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2...接收器

30...頻道相關性參數

32...CQI計算區塊

34...CQI 選擇區塊

36...斜率計算區塊

38...平均值計算區塊

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關頻道品質資訊報告技術。

5 【先前技術】

發明背景

本發明係有關一種以蜂巢式無線系統為例等無線系統中之頻道品質資訊報告技術。

一種藉由適性調變和編碼所成之鏈路適性化，可促成
10 一個無線系統中之時變性頻道上面的既穩健且具頻譜效益之傳輸。其背後之基本觀念是，在一個接收器處評估該頻道，以及將此評估值回授給一個發射器。後者可調整其之傳輸，以使該調變方案和編碼率，與該等頻道特性相適配。一些未適性化至衰減條件之調變和編碼方案，係需要一個
15 固定之鏈結裕度，使在該頻道品質不良時，支持一個可被接受之性能。該等系統接著會就該等最糟之條件加以設計，以及致使有效率地使用該頻道。如此適性化之調變和編碼方案，係很令人側目，因為彼等可增加平均之總處理能力，以及可降低所需之傳送功率和位元錯誤率。舉例而言，可見參考資料[1]至[4](附錄I)。

此外，一個無線電頻道總會蒙受某種程度之頻率選擇性，而意味著該頻道品質將會在頻域中有變化。此種頻率中之變動，就一些類似OFDM系統等多載波系統有關之頻率軸線上面的鏈路適性化方案而言，可能係屬有益。在該

頻域中之適性調變和編碼下，一個連同高編碼率之較高次調變(例如，16QAM或64 QAM)，就一些經歷到頻域中之有利頻道條件的頻率區間(例如，副載波或副載波群組)而言係屬適當，其中，一些具有不良之無線電條件的頻率區間，
 5 係使用QPSK調變和低速率編碼。

該適性調變和編碼之優點，已促成其使用在一些先進之無線通訊系統中，其中包括類似EGPRS和HSPA等蜂巢式系統加上無線區域網路(LAN)。

第1圖係一個可經由無線頻道6與發射器4相通訊之接收器2的示意圖。該等發射器和接收器，可為一個被適性化來使用在無線性蜂巢式環境中之基地臺(或Node-B)和行動終端機(或用戶設備(UE))。該接收器2係具有一個處理器8，其且姑不論其他，係可評估該頻道品質，以及可提供一個頻道品質指標(CQI)數值。該發射器係包含有一個處理器
 10 10，其且姑不論其他，係可基於接收自該接收器之CQI，來實現適性調變和編碼。輕易可瞭解的是，第1圖係大幅被簡化-實際上，其中可有多數之接收器和發射器，彼等係具有許多品質隨時間及在頻域中有變化之頻道。

另一種可極大化一個無線系統之頻譜效率的令人側目
 20 之方案，係一個封包排程器14所實現之頻道相依性排程。此種機構可控制每一時刻下之分享資源(例如，類似OFDM等多載波系統有關之頻率區間)的分配。其係與適性調變和編碼方案密切相關，以及彼等經常被視為屬一個聯合功能，因為彼等兩者均在嘗試適性化至該等頻道條件。

下行鏈路排程之第一目的，舉例而言，係藉由不同之多工技術，使該等使用者互不相關：時分多工法、頻分多工法、碼分多工法、或空間域分割多工法。其第二目的為最大化該等無線電資源。當對多重使用者之傳輸並列發生時，會有一些資源(在碼域/頻域/時域/空間域中)，以最佳之瞬間性頻道條件，指定給彼等使用者。舉例而言，見參考資料[5]。此一策略為頻道相依性機會式排程的一個範例，其中，該排程器係僅考慮一些瞬間性無線電鏈路條件。其他之策略可考慮延遲、公平性-通常係與QoS限制相關之參數。

為促成適性調變和編碼及頻道相依性機會式排程，該行動終端機或用戶設備(UE)，會報告一個頻道品質指標(CQI)¹²。在一個OFDM系統中，為支援上述與一個具有多數使用者之鏈路適性化方案相耦合的頻域中之下行鏈路排程，每個使用者需要報告每個頻率區間(副載波群組)和時變性之CQI。為提供該封包排程器¹⁴處之完全彈性，該UE²將需要報告整個頻帶之CQI¹²，而使得該訊號前置處理會不切實際地大。

第2圖係一個具有在對應頻率位置 $i=1, \dots, N$ 處之連續性頻率區間 $f_1, \dots, f_N$ 的頻帶之示意圖。每個頻率區間舉例而言，係對應於預先數目之相鄰OFDM副載波。

為CQI回授降低，已有許多解決方案被建議，使容許頻率選擇性排程，而具有約減之訊號前置處理。該等解決方案之範圍，係自CQI均勻報告網格，其中，一個CQI(CQI(1), ..., CQI(N))，係就每個頻率區間 $f_1, \dots, f_N$ 加以報告(就該實現複雜

性之觀點而言係不切實際)，而至僅報告該等最佳之CQI和最佳之頻率區間的指示(例如，就區間 f_i 而言之CQI(i))，後者之方案所基於的事實是，一個使用者將會較佳地被排程至其最佳之頻率區間上面，以及因而該最佳資源區塊有關之CQI，係該排程器14之主要關注課題。後者方案之變更形式，係報告該等以就 f_i 、 f_j 、和 f_{j+k} ($M=3$)而言之CQI(1)、CQI(j)、CQI(j+k)為例的M個最佳頻率區間有關之CQI。另一種可能性，係使基於一個來自該最佳之CQI中的一個預定之臨界值內的頻率區間內之平均CQI的回授，而採納一個臨

10 界式CQI報告。其他之解決方案，旨在藉由報告該等M個最佳頻率區間內或該等在一個來自該最佳之CQI中的一個預定之臨界值內的頻率區間內之平均CQI，來縮減CQI回授之前置處理。在此等方案之頂端上面，已有建議應用某些習見之壓縮方法，諸如離散餘弦變換或小波(Wavelet)變換，

15 以進一步降低編碼該CQI報告所需要之位元的數目。

該等方案之主要缺點是：

- 缺乏排程彈性-就類似系統超載、排程類型、或實際理由等不同之理由而言，該封包排程器可能需要將不同於所報告者之頻率區間，指派給該等使用者。上文所報告之

20 CQI方案，並未提供除該等所報告之頻率區間以外有關的頻道品質資訊。

- 在平均CQI之回授的情況中，報告平均化頻道品質，可能會摧毀頻道資訊。依據頻率和/或時間之頻道變動，該項平均化會摧毀一些特定頻率下之頻道條件有關的資訊。

- 訊號前置處理-上文所提及之方案，係需要報告上述報告之CQI所論及之頻率區間的索引i。

【發明內容】

發明概要

- 5 依據本發明之一特徵，所提供係一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

決定多數之度量，彼等各係基於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間內的一個對應者之頻道品質資訊；

- 10 基於該等度量，來選擇多數之M個頻率區間；

決定M個排他性群組之K+1個頻率區間，每個群組係包含有一個對應於該等M個頻率區間之頻率區間的一個對應者和K個緊鄰該等M個頻率區間四周之頻率區間；

傳輸該等M個頻率區間之頻率位置；以及

- 15 傳輸該等M個群組之K+1個頻率區間有關的頻道品質指標。

依據本發明之另一特徵，所提供係一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

- 20 決定多數之度量，彼等各係基於多數之頻率區間內的一個對應者之頻道品質資訊；

基於該等度量，來選擇多數之M個頻率區間；

傳輸該等M個頻率區間之頻率位置；以及

傳輸該等M個頻率區間和2M個緊鄰該等M個頻率區間

之頻率區間所組成的 $3M$ 個頻率區間有關之同一頻道品質指標。

依據本發明之另一特徵，所提供係一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方

5 法所包含之步驟有：

決定多數之度量，彼等各係基於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間內的一個對應者之頻道品質資訊；

基於該等度量，來選擇多數之 M 個頻率區間；

10 決定一組 K 個頻率區間，彼等各係在來自該等 M 個頻率區間內的一個頻率區間之特定數目的頻率位置內；

傳輸該等 M 個頻率區間之頻率位置；以及

傳輸該等 M 個頻率區間和該組 K 個頻率區間之頻率區間所組成的 $M+K$ 個頻率區間有關之同一頻道品質指標。

15 依據本發明之另一特徵，所提供係一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

決定多數之度量，彼等各係對應於多數之頻率區間內的一個對應者；

20 依據每個區間有關所決定之度量，來選擇多數之 M 個頻率區間；以及

傳輸該等 M 個頻率區間之頻率位置；以及

傳輸每個該等 M 個頻率區間有關之同一頻道品質指標。

依據本發明之另一特徵，所提供係一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方

法所包含之步驟有：

決定該頻道中之對應頻率位置處的每個多數之頻率區間有關的對應頻道品質指標度量；

依據該等被決定之頻道品質度量，來形成多數的M個

5 各具有K個相鄰之頻率區間的較佳之排他性群組；

傳輸該等M個較佳群組之頻率位置；以及

傳輸該等M個群組之頻率區間有關的同一頻道品質指標。

在一些實施例中，該方法可能進一步包含之步驟有：

傳輸一個可指示該傳輸之頻道品質資訊是否要被用來排程

10 與該等M個較佳之頻道指標的頻率區間相鄰之頻率區間的指標。

在一些實施例中，K可能係基於該等被決定之度量。K

可能係基於該等頻率區間之間的關聯性之預定評估值。K

可能係基於一些基於特定頻道條件下的頻率區間之間的關

15 聯性之平均計量的標準。

在一些實施例中，該方法可能進一步包含之步驟有：

基於一些頻道條件，來評估頻率區間之間的關聯性；以及
依據該關聯性來選擇K。

依據本發明之另一特徵，所提供係一種可排程一個無

20 線通訊系統中之傳輸的方法，其包含之步驟有：

接收一些選定之頻率區間有關的頻道品質指標資訊；

以及

依據該等選定之頻率區間有關的頻道品質指標資訊，

來排程至少一個其他之頻率區間中之傳輸。

在一些實施例中，該等選定之頻率區間，係該等基於一個選擇標準的M個較佳之區間。該選擇標準，可能包括選擇M個具有最高之頻道品質指標值的頻率區間。

5 在一些實施例中，該至少一個其他之頻率區間，係一個與一個選定之頻率區間相鄰的區間。

在一些實施例中，該方法可能進一步包含之步驟有：傳輸該系統頻寬或運作頻寬有關之平均頻道品質指標資訊。

10 在一些實施例中，該方法可能進一步包含之步驟有：相對於該系統頻寬或運作頻寬有關之平均頻道品質指標資訊，來差分編碼該同一頻道品質指標資訊；以及

以差分編碼之形式，來傳輸該同一頻道品質指標資訊。

依據本發明之另一特徵，所提供係一種在一個無線通訊系統中使用自一個接收器回授之頻道品質資料來傳輸的方法，此種方法所包含之步驟有：

15 透過一個包含有多數在對應之頻率位置處的頻率區間之無線電頻道，來傳輸一個信號給該接收器；

接收該等較佳之排他性群組的頻率區間之位置，每個群組之頻率區間，係在彼此之預定數目的頻率位置內，該等位置係基於透過該頻道所接收之信號，而由該接收器回傳；

20 接收該等群組有關之同一頻道品質指標，該頻道品質指標，係基於透過該頻道所接收之信號，而由該接收器回傳；以及

利用該同一頻道品質指標，來排程該等群組內之多數的頻率區間上面之後繼傳輸。

依據本發明之另一特徵，所提供係一種可使用在一個無線通訊系統中之發射器，此種發射器係包含有：

一種傳輸構件，其可透過一個包含有多數在對應之頻率位置處的頻率區間之無線電頻道，來傳輸一個信號給該
5 接收器；

一種接收構件，其可接收該等較佳之排他性群組的頻率區間之位置，每個群組之頻率區間，係在彼此之預定數目的頻率位置內；以及可接收該等群組有關之同一頻道品質指標，該等位置和該頻道品質指標，係基於該項傳輸，
10 而由該接收器回傳；和

一種排程構件，其可配置使利用該同一頻道品質指標，來排程該等群組之頻率區間上面的後繼傳輸。

在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所
15 包含之步驟有：

決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間內的一個對應者，該頻道係有某一總數之頻率區間和對應之頻道品質指標；

選擇多數之M個較佳的通道品質指標；
20 傳輸該等M個較佳之通道品質指標的頻率位置；以及

傳輸平均之頻道品質指標資訊，該平均之資訊，係基於該等M個較佳之頻道品質指標和額外之頻道品質指標，彼等各係對應於來自該等M個較佳之頻道品質指標中的一個之頻率區間的特定數目之頻率位置內的頻率區間，但係

基於少於該總數之頻道品質指標。

藉由傳輸該等最佳之M個頻率區間有關之資訊，連同該等最佳之M個頻率區間鄰近的頻率區間有關之額外資訊，其中包括傳輸平均之頻道品質指標資訊和該等M個較佳之區間的頻率位置，則彼等評估之頻道品質指標，可由該接收之資訊再次重建，而不需要傳輸每一個別之頻率區間有關的實際之頻道品質指標。此之可行是由於該等鄰近之頻率區間，可使假定與彼等相鄰接之最佳的頻率區間相關聯，以及因而可被評估具有大約相同之頻道品質指標。

本發明因而可有利地善用該頻域中之頻道品質指標關聯性，以及可因而容許藉由降低傳輸額外之個別頻道品質指標和彼等之頻率位置的需要，以極低之訊號前置處理，來回授頻道品質資訊，藉此以最小之代價，提供額外之排程機會。

此種解決方案，可使擴及該等M個選定之頻率區間或M個較佳之頻率區間就對應於該最高之CQI值的意義而言非屬最佳但基於某一特定之選擇標準屬較佳的情況。因此，在下文之說明中，對“最佳”之指稱，可被瞭解為一個較佳之實施例，更一般之需求是有關M個較佳之頻率區間的選擇。

上述鄰接該等M個選定之頻率區間的特定數目之頻率區間，係可能基於該系統設計來預先決定。或者，上述鄰接該等M個選定之頻率區間的特定數目之頻率區間，係可依據一個基於頻道條件計算出之關聯性評估，而由該用戶設備或基地臺/網路，來動態加以選擇。此係明顯包括一種

基於該測得或報告之CQI值的選擇。

以上方案中所傳輸之頻道品質資訊的特定組合，已發現就提供前置處理與系統性能之間的最佳化平衡而言係屬特別有效。

- 5 在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間的一個對應者；

- 10 選擇多數之M個較佳的通道品質指標；

就每個緊鄰該等M個較佳之通道品質指標者的2M個頻率區間，而產生與緊鄰其對應的較佳之頻率區間的頻率區間之頻道品質指標有關的斜率資料；

傳輸該等M個較佳之頻道品質指標的頻率位置；

- 15 傳輸該等M個較佳之頻道品質指標的平均值；以及

傳輸該等2M個相鄰之頻率區間有關的平均值。

在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

- 20 決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之M個較佳的通道品質指標；

傳輸該等M個較佳之頻道品質指標的頻率位置；

傳輸該等M個較佳之頻道品質指標的平均值；以及

傳輸與該 M 個較佳之頻道指標者相鄰的 $2M$ 個頻道品質指標之平均值。

在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之 M 個較佳的通道品質指標；

傳輸該等 M 個較佳之頻道品質指標的頻率位置；以及

10 傳輸該等 M 個較佳之頻道品質指標和 $2M$ 個緊鄰該等 M 個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻道品質指標所組成的 $3M$ 個頻道品質指標之平均值。

在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之 M 個較佳的通道品質指標；

20 決定 M 個排他性群組之 $K+1$ 個頻率區間，每個群組係包含有一個對應於該等 M 個較佳之頻道品質指標的對應之頻率區間和 K 個緊鄰該等 M 個較佳之頻道品質指標者四周之頻率區間。

傳輸該等 M 個較佳之頻道品質指標的頻率位置；以及

傳輸該等 M 個平均值，彼等各係該等 M 個群組的一個對

應者之 $K+1$ 個頻率區間的頻道品質指標之平均值。

在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

- 5 決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之 M 個較佳的通道品質指標；

決定該兩具有對應於該等 M 個較佳之頻道品質指標的最高和最低之頻率位置的頻率區間；

- 10 傳輸該等最高和最低之頻率位置；以及

傳輸該等最高頻率位置與最低頻率位置之間首尾包括在內的所有頻率區間之頻道品質指標的平均值。

在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所

- 15 包含之步驟有：

決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之 M 個較佳的通道品質指標；

- 20 決定該兩具有對應於該等 M 個較佳之頻道品質指標的最高和最低之頻率位置的頻率區間；

傳輸該等 M 個較佳之頻道品質指標的頻率位置；以及

傳輸該等最高頻率位置與最低頻率位置之間首尾包括在內的 M 個較佳之頻道品質指標的所有頻率區間之頻道品質指標的平均值。

在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

5 決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之M個較佳的通道品質指標；

決定該兩具有對應於該等M個較佳之頻道品質指標的最高和最低之頻率位置的頻率區間；

傳輸該等M個較佳之頻道品質指標的頻率位置；

10 傳輸該等M個較佳之頻道品質指標的平均值；以及

傳輸該等最高頻率位置與最低頻率位置之間首尾不包括在內的M個較佳之頻道品質指標的所有頻率區間之頻道品質指標的平均值。

15 在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之M個較佳的通道品質指標；

20 決定一組K個頻率區間，彼等各係在來自該等M個較佳之頻道品質指標中的一個之頻率區間的特定數目之頻率位置內；

傳輸該等M個較佳之頻道品質指標的頻率位置；以及

傳輸該等M個較佳之頻道品質指標和該組K個頻率區

間之頻道品質指標所組成的 $M+K$ 個頻道品質指標之平均值。

在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

- 5 決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該頻道中之對應頻率位置處的多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之 M 個較佳的通道品質指標；

決定一組 K 個頻率區間，彼等各係在來自該等 M 個較佳之頻道品質指標中的一個之頻率區間的特定數目之頻率位置內；

傳輸該等 M 個較佳之頻道品質指標的頻率位置；

傳輸該等 M 個較佳之頻道品質指標的平均值；以及

傳輸該組 K 個頻率區間之頻道品質指標的平均值。

- 15 在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該等多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之 M 個較佳的通道品質指標；

- 20 傳輸該等 M 個較佳之頻道品質指標的頻率位置；

傳輸該等 M 個較佳之頻道品質指標和 $2M$ 個緊鄰該等 M 個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻道品質指標所組成的 $3M$ 個頻道品質指標之平均值；以及

傳輸一個可指示是否有超過該等 $3M$ 個頻道品質指標

的一半為高於該平均值之位元。

在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

- 5 決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該等多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之M個較佳的通道品質指標；

傳輸該等M個較佳之頻道品質指標的頻率位置；

傳輸該等M個較佳之頻道品質指標的平均值；以及

- 10 傳輸一個可指示是否有超過該等3M個頻道品質指標的一半為高於該平均值之位元。

在一個特徵中，本發明提供了一種可傳輸一個無線通訊系統中之頻道有關的頻道品質資料之方法，此種方法所包含之步驟有：

- 15 決定多數之頻道品質指標，彼等各係對應於該等多數之頻率區間的一個對應者；

選擇多數之M個較佳的通道品質指標；

傳輸該等M個較佳之頻道品質指標的頻率位置；

- 20 傳輸該等M個較佳之頻道品質指標和2M個緊鄰該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻道品質指標所組成的3M個頻道品質指標之平均值；以及

傳輸一個可指示該等M個較佳之頻道品質指標的平均值是否不同於該等2M個頻道品質指標之平均值而大於某一特定量的位元。

依據本發明之另一特徵，所提供係一種可接收該等M個頻率位置和該平均化資訊且可重建該等相關聯之頻道品質指標的方法。

依據本發明之又一特徵，所提供係一種可傳輸該等位置
5 和平均化資訊之裝置，和一種可接收該等位置和平均化資訊且可重建該等相關聯之頻道品質指標的裝置。

依據本發明之另一特徵，所提供係一種電腦程式產品，該程式包含有程式碼，其在被一個處理器執行時，可執行輸出該等M個頻率位置和傳輸有關之平均化資訊的步驟。
10 依據本發明之另一特徵，有一種電腦程式產品提供，該程式包含有程式碼，其在被一個處理器執行時，可執行輸入該等M個頻率位置和該平均化資訊及據以重建該等相關聯之頻道品質指標的步驟。

本發明之以下說明的實施例，係提供CQI報告有關之方案，其係旨在降低所需之訊號前置處理及增加該系統之穩健性和性能。除了報告傳輸可用之射頻帶寬的M個最佳之
15 頻率區間的CQI以外，該等建議之方案，會報告為重建一些與該等M個較佳者相鄰之頻率區間的CQI而可被該封包排程器使用之資訊。依據該頻道選擇性，彼等相鄰之頻率區
20 間，會經歷到一些相關聯之頻道情況。該資訊並未被上文所說明之先存技藝式方案納入考慮，但在此會被善用。其結果是，該排程器在該頻域中之使用者的機會式排程中，係提供有較多之自由度。

圖式簡單說明

為對本發明有較佳之理解，以及為顯示其可能如何被實行，茲將藉由範例參照所附諸圖：

第1圖係一個無線通訊系統中之接收器和發射器的示意方塊圖；

5 第2圖係一個可顯示報告之CQI和頻率區間的示意圖；

第3圖係一個依據本發明的一個實施例之接收器的示意方塊圖；

第4圖係一個可顯示報告之CQI和具有對應之頻率區間的斜率資料之示意圖；而

10 第5圖則係一個可顯示一個依據本發明的一個實施例之發射器的示意方塊圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

本發明之以下說明的實施例，係仰仗使用某一特定之
15 頻率區間附近的頻道之本地資訊，來重建相鄰之頻率區間上面的頻道品質指標。

第3圖係一個依據本發明之一些實施例來傳輸頻道品質資訊的接收器之組件的示意方塊圖。第3圖係僅屬示意性，以及係以功能性區塊形式來繪製。實際上，該等組件
20 將以一個適當程式規劃式處理器來實現。該接收器2係包含有：一個CQI計算區塊32、一個CQI選擇區塊34、和一個平均值計算區塊38。在下文說明之第一實施例中，該接收器2亦包含有一個斜率計算區塊36。

該CQI計算區塊32，係自傳輸可用之射頻帶寬的所有頻

率區間有關之進入的頻道相關性參數30(例如，來自每個頻率區間上面之訊號對干擾加上雜訊功率比(signal-to-interference plus noise power ratio))的計量，來計算該等CQI。該CQI選擇區塊34，可依據一個特定之選擇標準，來選擇一個或多個CQI值，而作為該等較佳之CQI。該標準可能選擇該等最佳之CQI。通常，有超過一個CQI被決定為屬較佳，以及當其中有M個CQI時，彼等係被稱為M個較佳之CQI。每一M個較佳CQI相關聯之頻率指數i亦會被決定出。該平均值計算區塊38，係基於該等選定之M個較佳之區間，以及基於一些各在來自該等M個較佳之區間中的一個(非必然全為來自該等M個較佳之區間內的同一個)之某一特定數目的頻率位置之額外的鄰近之區間，來計算一個或一些平均之CQI值。舉例而言，該等鄰近之區間，可僅為該等M個較佳之區間的任一側(左側和右側)的兩個相鄰之頻率區間，或者可為該等M個較佳之區間的任一側的某一定數目之區間所構成的群組(該等群組可屬不同之大小，但較佳的是或可能各為相同之大小)該平均化之資訊，係僅基於該等M個較佳之區間和額外的鄰近之區間，故其係基於少於問題中之頻道的總頻率區間。該接收器2可將其中包括該等M個較佳之區間的頻率指數和該(等)平均值之通道品質資訊，報告(亦即，傳輸)給該發射器4，以供該排程器14使用。

第5圖係一些位於一個發射器處之功能區塊的示意圖，其中，一個CQI重建區塊40，可接收該等M個較佳之頻

率區間的指數，連同一些選定之頻率位置的平均值。依據所接收之資訊的性質，該CQI重建區塊40，可重建每個該等M個較佳之頻率區間和所需鄰接該等報告之最佳區間的額外之頻率區間有關的CQI。該項重建係仰仗評估某一特定之
5 頻率區間為適當關聯，而使彼等可被接受屬具有相同之CQI。此種評估之範例，係相對於下文所討論之實施例而加以概述。該重建之CQI連同頻率區間指數，係使供應給該封包排程器14。

就一個類似3GPP LTE等即定之系統而言，可能被識別
10 的是，OFDMA副載波的群組(或一段而論的頻率區間)之間的關聯性，主要將取決於傳播頻道量變曲線(profile)。

一個設計師可能預先選擇每個該等M個較佳之頻率區間的任一側之某一定固定範圍的頻率區間，由其採用該等額外之鄰近區間，使包括在該平均化資訊內。此相當於假
15 定每個該等M個較佳之區間的任一側之某一定數目的CQI為適當關聯而能由一個平均值再次被重建。或者，舉例而言，該UE可能評估每個頻率區間之訊號干擾比(SIR)，以及因而可能評估區間之間的CQI之關聯性，而使鄰近之區間CQI的數目之“特別”選擇，包括在該平均化報告中。舉例而
20 言，在相鄰之頻率區間的情況中，此將可容許該項報告適性化至不同之下行鏈路頻道實現體，其通常係不為基地臺/網路所知。

茲將說明本發明之第一實施例。一種可被用來重建相鄰之頻率區間上面的類型之CQI的資訊，係頻率上面之CQI

的斜率或任何之斜率變動，此將詳細例示在各種實施例之說明中。報告相鄰之頻率區間的CQI之斜率，相較於傳輸相鄰之頻率區間有關的整個CQI值，係需要約減數量之資訊。此外，由於斜率資料係與相鄰之頻率區間相關，彼等之指數並不需
5 數並不需要被報告，其以訊號前置處理而言，會促成額外之節省。

有一個計算斜率區塊36，可接收該等M個較佳之CQI，以及可計算該等M個較佳之CQI的任一側的兩個相鄰之頻率區間有關的斜率。此係更明白例示在第4圖中，其係顯示
10 兩個較佳之CQI， $CQI(i)$ 和 $CQI(i+k)$ ，但實際上係可具有某些個(等於M)。第4圖亦顯示每個該等選定之較佳的頻率區間之任一側的斜率 Δ 。每個斜率 Δ 可使問題中之相鄰頻率區間的CQI，係與其相鄰之選定的較佳之頻率區間的CQI相關聯。其較佳的是為問題中之相鄰頻率區間的CQI與其相鄰
15 之選定的較佳之頻率區間的CQI之間的梯度之度量。該梯度係正比於該選定的較佳之頻率區間的CQI與其相鄰之選定的較佳之頻率區間的CQI相關聯。其最好為問題中的相鄰頻率區間之間的梯度之度量。該梯度係正比於該選定之較佳頻率區間的CQI與其相鄰之頻率區間的CQI之間的差異。

20 該接收器2因而並不需要報告該等2M個額外之相鄰頻率區間的CQI，不需要報告彼等之指數 $i-1$ 、 $i+1$ ；和 $i+k-1$ 、 $i+k+1$ 。取而代之的是，在該第一實施例中，該接收器2僅需要決定每個該等M個較佳之頻率區間的左側和右側兩者的相鄰之頻率區間有關的斜率資料，以及決定並報告：該

等 M 個較佳之頻率區間有關的頻率位置(指數)、該等 $2M$ 個斜率之平均值、和該等 M 個較佳之頻率區間的 M 個CQI之分開的平均值。

在此一情況中，該發射器4(第1圖)處之排程器14，係具有3 M 個可用來排程之頻率區間。該重建區塊40，可藉由評估該等 M 個較佳之頻率區間全具有如同該接收器2所報告之平均CQI，以及藉由評估該等 $2M$ 個相鄰之區間全具有由該等 M 個較佳之區間的平均斜率和平均CQI所重建之相同較少的CQI，來重建該等3 M 個區間之CQI。

理應注意的是，該選擇區塊32，最好是避免選擇該等 M 個較佳之區間，以使彼等任何一個之間僅有一個區間，亦即，使一個較佳之區間的右側之相鄰區間，與另一個較佳之區間的左側之相鄰區間相同(此亦可能應用至其他使用該等 M 個較佳之區間四周的相鄰區間之實施例中)。

在一個第二實施例中，該斜率資料並未被使用。取而代之的是，該接收器2可報告的僅有：該等 M 個較佳之頻率區間有關的頻率位置、該等 M 個較佳之頻率區間的 M 個CQI之平均值、和該等 $2M$ 個較佳之頻率區間的 $2M$ 個CQI之分開的平均值。該發射器4之排程器14，因而再次具有3 M 個可供排程之頻率區間。然而此次，該重建區塊40，可重建該等3 M 區間之CQI，其係藉由評估該等 M 個較佳之頻率區間全具有相同之CQI，此為該接收器2所報告之平均值；以及係藉由評估該等 $2M$ 個較佳之頻率區間全具有該相同較少之CQI，其亦被該接收器2報告為分開之平均值。

在該第二實施例中，該等平均之CQI值，可能依選擇差分地加以編碼。亦即，一個頻率區間群組之平均CQI，可能被傳輸為一個相對於另一頻率區間群組之平均CQI的差異。

在一個第三實施例中，該接收器2報告的僅有：該等M
5 個較佳之頻率區間有關的頻率位置、和該等M個較佳之頻率區間和彼等2M個相鄰之頻率區間的結合式平均值。該重建區塊40，接著可藉由評估該等M個較佳之頻率區間和彼等2M個相鄰之區間全具有為該接收器2所報告之平均值的相同之CQI，來重建該等3M個區間之CQI。

10 在一個第四實施例中，該接收器可決定M個排他性之K+1個頻率區間群組，每個群組係包含有該等M個較佳之頻率區間和K個緊鄰其四周(在某一特定數目之頻率位置內)之頻率區間內的一個。該接收器可僅報告該等M個較佳之頻率區間有關的頻率位置，連同M個平均值，每個平均值
15 係該等K+1個頻率區間之對應群組的CQI之平均值。該重建區塊40，接著係具有M(K+1)個可用來排程之區間。該重建區塊40，可評估每個具有一個給定群組之K+1個區間為具有相同之CQI，此係該接收器2所報告之平均值。

在一個第四實施例中，該等平均之CQI值，可能依選擇
20 差分地加以編碼。亦即，一個或多個群組之平均CQI，可能被傳輸為一個相對於另一頻率區間群組之平均CQI的差異。舉例而言，作為連續群組之間的梯度(此項差異係與該第一實施例之斜率資料相類似，但係相對於頻率區間群組，而非個別之頻率區間)。

在一個第五實施例中，該接收器2可報告的僅有：該等M個較佳之頻率區間最左側和最右側的頻率位置，和該等M個較佳之頻率區間的最左側至最右側的所有頻率區間之平均CQI。該重建區塊40，接著可評估該範圍內的每個區間為具有相同之CQI，此係該接收器2所報告之平均值。此在該等M個較佳之區間為彼此相當接近時，工作起來係屬較佳。

在一個第六實施例中，該接收器2可報告的僅有：該等M個較佳之頻率區間的頻率位置，和該等M個較佳之頻率區間的最左側至最右側的所有頻率區間之平均CQI。該重建區塊40，接著可評估該範圍內的每個區間為具有相同之CQI，此係該接收器2所報告之平均值。再次地，此在該等M個較佳之區間為彼此相當接近時，工作起來係屬較佳。

在一個第七實施例中，該接收器2可報告的僅有：該等M個較佳之頻率區間的頻率位置、該等M個較佳之頻率區間的平均CQI、和該等M個較佳之區間的最左側頻率區間至最右側頻率區間除該等M個較佳之頻率區間外的所有頻率區間所組成的一組頻率區間之平均CQI。該重建區塊40接著會重建該等CQI，其係藉由評估該等M個較佳之頻率區間全為具有相同之CQI，此係該接收器2所報告之平均值；以及係藉由評估其他區間之組別全具有相同較少之CQI，其亦被該接收器2報告為分開之平均值。

在該第七實施例中，該等M個較佳之區間的最左側頻率區間至最右側頻率區間的所有頻率區間所組成之頻率區間所組成之頻率區間組，可能依選擇包括該等M個較佳之

頻率區間。事實上，在此一情況中，上述除該等M個較佳之頻率區間外的頻率區間組之平均CQI，係可得自該等M個較佳之頻率區間的平均CQI之知識。

在該第七實施例中，該等平均之CQI值，可能依選擇差
5 分地加以編碼。亦即，一個頻率區間群組之平均CQI，可能被傳輸為一個相對於另一頻率區間群組之平均CQI的差異。

在一個第八實施例中，該接收器2可決定該等M個較佳之頻率區間的鄰域內之M個較佳之頻率區間四周的大小為K之頻率區間組(彼等各係在該等M個較佳之頻率區間內的一個之某一特定數目的頻率位置)。該接收器2可報告的僅
10 有：該等M個較佳之頻率區間的頻率位置、和所有M+K個頻率區間之結合的平均值。該排程器14接著係具有M+K個可用來排程之區間。該重建區塊40，可藉由估計所有M+K個區間具有屬該接收器2所傳輸之平均值的相同之CQI，來
15 重建該等CQI。

在一個第九實施例中，該接收器2可決定該等M個較佳之頻率區間的鄰域內之M個較佳之頻率區間四周的大小為K之頻率區間組(彼等各係在該等M個較佳之頻率區間內的一個之某一特定數目的頻率位置)。該接收器2可報告的僅
20 有：該等M個較佳之頻率區間的頻率位置、該等M個較佳之頻率區間的平均CQI、和該等K個頻率區間之分開的平均CQI。該排程器14接著係具有M+K個可用來排程之區間。該重建區塊40，接著會重建該等CQI，其係藉由評估該等M個較佳之頻率區間全為具有相同之CQI，此係該接收器2所

報告之平均值；以及係藉由評估K個其他區間全具有該相同較少之CQI，其亦被該接收器2報告為分開之平均值。

在該第九實施例中，該等平均CQI值，可能依選擇差等地加以編碼。亦即，一個或多個群組之平均CQI，可能被傳輸為一個相對於另一頻率區間群組之平均CQI的差異。舉例而言，作為連續群組之間的梯度(此項差異係與該第一實施例之斜率資料相類似，但係相對於頻率區間群組，而非個別之頻率區間)。

在一個第十實施例中，該接收器2可報告的僅有：該等M個較佳之頻率區間有關的頻率位置、該等M個較佳之頻率區間和彼等2M個相鄰之頻率區間的結合式平均值、和一個額外之位元b。該額外之位元b可指示，該等3M個頻率區間，是否有超過一半經歷到一個高於該等3M個頻率區間之平均CQI的CQI，若該等3M個頻率區間有超過一半經歷到一個高於該平均值，b便為正，否則b便為負。該排程器14接著係具有3M個可用來排程之區間。該重建區塊40，可重建該等CQI，使為 $CQI = CQI_average + b\Delta$ ，其中， Δ 為一修正因數。此因數 Δ 舉例而言，可使基於該調變和編碼方案(MCS)步驟。

一個調變和編碼方案(MCS)，係該基地臺依據該UE透過該頻道品質指標(CQI)所報告之頻道品質來選擇該調變和編碼率所據的機構。該編碼率可藉由改變該編碼器速率，或者藉由使用一個固定速率編碼及改變該編碼之區塊上面的擊穿數量，來加以選擇。通常，該頻道品質(SIR)愈

高，可傳輸給該UE之位元數目便愈高-故就一個報告之CQI的高值而言，該基地臺會選擇一個高次之調變和一個較高之編碼率。此種選擇在完成上，通常係根據一個列表，其可將一組量化之CQI(例如，相當於1 dB之SIR步驟)，對映至一個對應組之MCS，彼等各係由一個調變方案和一個擊穿率(或者固定速率編碼前之區塊大小，其係間接地決定了該擊穿率)所構成。故△舉例而言可使基於該CQI在該CQI列表(使每個CQI映射至一個MC之列表)中據以量化之步驟。

在一個第十一實施例中，該接收器2可報告的僅有：該等M個較佳之頻率區間有關的頻率位置、該等M個較佳之頻率區間的M個CQI之平均值、和一個額外之位元b。該額外之位元b係可指示，該等3M個頻率區間，是否有超過一半經歷到一個高於該等M個較佳之頻率區間的平均CQI之CQI，若該等3M個頻率區間，有超過一半經歷到一個高於該平均值之CQI，b便為正，否則b便為負。該排程器14接著係具有M個可用來排程之區間。該重建區塊可重建該等CQI，使為 $CQI = CQI_average + b\Delta$ ，其中， Δ 為一修正因數。其舉例而言可再次為該調變和編碼方案(MCS)步驟。

在一個第十二實施例中，該接收器2可報告：該等M個較佳之頻率區間有關的頻率位置、該等M個較佳之頻率區間和彼等2M個相鄰之頻率區間的3M CQI之結合式平均值、和一個額外之位元b。該額外之位元b係可指示，該等相鄰之頻率區間的平均CQI值，為極不同於該等M個較佳之頻率區間的平均CQI值(亦即，相差某一特定之量)。該排程

器14接著係具有3M個可用來排程之區間。基於該位元b，該重建區塊40因而可決定出，是否要使用所報告有關該等相鄰之頻率區間的平均CQI資訊。

5 在一個第十三實施例中，有多數之頻道品質指標被決定出，彼等各係對應於多數之頻率區間的一個對應者。多數的M個較佳之頻道品質指標，接著係使用適當之標準使選擇出。該等M個較佳之頻道品質指標的平均值會被計算出。此外，該等M個較佳之頻道品質指標和鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻率區間的頻道品質指標
10 之平均值會被計算出。上述鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間，可能為一個或多個鄰位區間，亦即，一個較佳之頻道品質指標的區間之任一側的次一區間。上述鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間，可能為一個或多個在一個較佳之頻道品質指標之鄰近區間內的區間。

15 在報告中，上述對應於該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻率位置會被傳輸出。此外，會傳輸出的或為(i)一個屬該等M個較佳之頻道品質指標的計算之平均值的第一平均值；或為(ii)一個屬該等M個較佳之頻道品質指標和鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻率
20 區間的頻道品質指標的計算之平均值的第二平均值。此外，有一個有關何者平均值被傳輸之指標會被傳輸。該指標可能為一個位元。其可能係由該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間與彼等的相鄰(鄰位)頻率區間之間的平均斜率來加以決定。其可能係由該等M個較佳之頻道品質指

標的頻率區間四周之CQI的方差來加以決定。其可能係由該等M個較佳之頻道品質指標的平均值與鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻率區間的頻道品質指標的平均值之間的差異來加以決定。其亦可能由其他方式來做決定。

因此，在該第十三實施例中，所報告的或為該等M個較佳之頻率區間的頻道品質指標之平均值，或為該等M個較佳的和相鄰的頻率區間之頻道品質指標的平均值。此外，較佳的是，有一個位元會傳輸出，藉以報告正被傳輸的為何者平均值。

在一個第十四實施例中，有多數之頻道品質指標被決定出，彼等各係對應於多數之頻率區間的一個對應者。該等多數的M個較佳之頻道品質指標，接著係使用適當之標準來加以選擇。該等M個較佳之頻道品質指標的平均值會被計算出。

在報告中，上述對應於該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻率位置會被傳輸出。亦會報告的是該等M個較佳之頻道品質指標的計算之平均值。在該發射器4中，上述報告之計得平均值，係被該排程器14用來排程該等M個較佳之頻率區間(亦即，上述對應於該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間)。

此外，一個指標係被報告為該排程器是否應該額外地使用上述計得之報告的平均值來排程與該等M個較佳之區間相鄰的頻率區間。

上述與該等M個較佳之頻道品質指標相鄰的頻率區間，可能為一個或多個鄰位區間，亦即，一個較佳之頻道品質指標的區間之任一側的次一區間。上述鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間，可能為一個或多個在一個較佳之頻道品質指標之鄰近區間內的區間。上述與一個較佳之頻道品質指標相關聯的頻率區間相鄰之頻率區間，可能為在該區間之任一側的任何數目之頻率區間。此可能為一個對稱的或不對稱的數目。因此，該等相鄰之區間，可能包括在一側上面的x個區間和另一側上面的y個區間，其中，x和y或係相同或不同，以及係大於或等於零(x或y有一個非為零)。

該指標最好係為一個傳輸之位元。該標識符(或位元)是否被設定來指示該排程器應使用該計得及報告之平均值來排程與該等M個較佳之區間相鄰的頻率區間，係可能以許多方式來達成。舉例而言，該標識符可能依據該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間與彼等的相鄰(鄰位)頻率區間之間的平均斜率，來加以設定。該位元可能依據該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間四周之CQI的方差，來加以設定。該位元可能依據該等M個較佳之頻道品質指標的平均值與鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之(鄰位/鄰近)頻率區間的頻道品質指標的平均值之間的差異，來加以設定。該位元亦可能由其他方式來加以設定。

因此，在該第十四實施例中，該等M個較佳之頻道品質指標的平均值會被報告，連同一個有關上述報告之平均

值要用來排程一些與鄰接該等M個較佳之值相關聯的區間之區間的指令。

在一個第十五實施例中，有多數之頻道品質指標被決定出，彼等各係對應於多數之頻率區間的一個對應者。該等多數的M個較佳之頻道品質指標，接著係使用適當之標準來加以選擇。該等M個較佳之頻道品質指標的平均值會被計算出。此外，上述鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻率區間的頻道品質指標之平均值會被計算出。上述鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間，可能為一個或多個鄰位區間，亦即，一個較佳之頻道品質指標的區間之任一側的次一區間。上述鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間，可能為一個或多個在一個較佳之頻道品質指標之鄰近區間內的區間。此外，整個傳輸頻寬之所有頻率區間的頻道品質指標之平均值會被計算出。

在報告中，上述對應於該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻率位置會被傳輸出。一個屬該等M個較佳之頻道品質指標的計得之平均值的第一平均值，亦會被報告。此外，或者，(i)一個屬上述鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻率區間的計得之平均值的第二平均值，或者(ii)一個屬整個傳輸頻寬之所有頻率區間的頻道品質指標的計得之平均值的第三平均值，會被傳輸出。此外，有一個指標會被報告，而指示上述鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻率區間的平均值或該傳輸頻寬之所有頻道品質指標的平均值會被傳輸。換言之，該

指標可指示該等第二或第三平均值是否與該第一平均值一起被報告。

該指標最好為一個傳輸之位元。該位元之狀態係指示，所傳輸的為該第二平均值或該第三平均值。

- 5 上述有關何者平均值被傳送之選擇，係可能以許多方式來做決定。其可能由該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間四周之CQI的方差來加以決定。其可能係由該第二平均值(上述鄰接該等M個較佳之頻道品質指標的頻率區間之頻率區間的平均CQI)與該第三平均值(該整個傳輸頻寬之
- 10 所有頻率區間的平均CQI)之間的差異來加以決定。其亦可能由其他之方式來做決定。

- 因此，在該第十五實施例中，該等M個較佳之頻道品質指標的平均值會被報告，連同相鄰之頻率區間或該整個傳輸頻寬之所有頻率區間的頻道品質指標之平均值，加上
- 15 一個有關上述報告之平均值為指稱上述與該等M個較佳之頻道品質指標相關聯的區間之區間或該整個系統頻寬的指令。

在一個第十六實施例中，有多數之頻道品質指標被決定出，彼等各係對應於多數之頻率區間的一個對應者。

- 該等多數的M個較佳之頻道品質指標，接著係使用特
- 20 定之標準來加以選擇。該標準係基於一個與每一個別之頻率區間相關聯之度量。因此，就每一個別之頻率區間而言，有一個度量提供。每個頻率區間有關之度量，係基於一個或多個以一個特定之頻率區間為中心的頻率區間有關之頻道品質資訊。較佳的是，該度量係被決定應為一個包括一

個正被決定之度量有關的特定頻率區間之群組的頻率區間有關之平均頻道品質指標。

舉例而言，該度量可能就第K個頻率區間，由一個群組之 $K \pm 1$ 個頻率區間來加以決定。在該較佳之範例中，該度量可能5 可能被決定為以該第K個頻率區間為中心之 $K \pm 1$ 個頻率區間上面的平均頻道品質指標。

一個以此種方式來計算每個頻率區間有關之適當度量的範例，係在下文中進一步加以解釋。

就頻率區間1而言，指定一個在該等頻率區間1和2上面10 計得之平均CQI的度量；

就頻率區間2而言，指定一個在該等頻率區間1、2、和3上面計得之平均CQI的度量；

就頻率區間3而言，指定一個在該等頻率區間2、3、和4上面計得之平均CQI的度量；

15 ...

就頻率區間k而言，指定一個在該等頻率區間k-1、k、和k+1上面計得之平均CQI的度量；

...

就頻率區間N而言，指定一個在該等頻率區間N-1和N20 上面計得之平均CQI的度量。

基於所決定有關每個頻率區間有關之度量，該等M個較佳之頻率區間會被選定。在一個較佳之實施例中，該等M個最佳之度量，亦即，該等M個最佳之計得的平均值，會被選定。

該報告可能係依據任何習見之技術或本說明書所說明之任何實施例。因此，該等M個較佳之頻道品質指標的平均值，係可能被報告。上述依據該第十六實施例來選擇該等M個較佳之頻道品質指標的較佳技術，可能在任何前述
5 類似第十三或第十四或第十五實施例等實施例中被實現。一個CQI報告方案之實現，因而可能遵循本說明書所說明或本技藝中先前已知之任何技術。

在一個第十七實施例中，上述報告之頻道品質資訊，可能被該發射器中之排程器14用來排程上述與該等M個較
10 佳之頻道品質指標相關聯的頻率區間相鄰之頻率區間內的傳輸。

通常，該排程器可接收一些被選定之頻率區間有關的頻道品質指標資訊。依據該第十七實施例中，該排程器可能依據一個被選定之頻率區間有關的頻道品質指標資訊，
15 來排程至少一個其他之頻率區間內的傳輸。

該等選定之頻率區間，可能為該等具有M個較佳之頻道品質指標資訊的區間。該等至少一個其他之頻率區間，最好為鄰接一個被選定之頻率區間的區間。

因此，在本說明書所說明之所有實施例中，以及在任
20 何一個先存技藝式實施例中，一個進一步之修飾體-依據本發明之第十七實施例所說明-係為該發射器處之排程器作準備，藉以利用任何報告之頻道品質資訊，以使一些被選定之頻率區間，能被用來排程另一個最好是相鄰之頻率區間的頻率區間之傳輸。

就本說明書所說明之所有實施例而言，在一個較佳之實現體中，該等M個較佳之頻率區間，係依據該等M個最佳之頻率區間來做選擇。

就本說明書所說明參照相鄰之頻率區間的任何一個實施例而言，相鄰之定義應如上文相對第十四實施例所討論而加以理解。在與相鄰之頻率區間相關聯的值被平均化之情況中，此可能係涉及平均化一個區間之一側上面的某些或所有之值、該區間之另一側上面的某些或所有之值、或該區間之兩側上面的某些或所有之值。

在每個所說明之實施例中，係存在有一串列屬該CQI回授之一部分的量。舉例而言，該等量可能包括該等M個較佳之頻率區間的位置，以及亦可能包括該等M個較佳之頻率區間和彼等之2M個相鄰之頻率區間的平均值。在所有之實施例中，該接收器，諸如一個行動臺或用戶設備，可能會額外報告一個“寬帶”CQI平均值，亦即，該整個頻帶的所有之CQI平均值。該整個頻帶可能為該系統頻寬或該接收器之運作的頻寬。因此，在所說明的任何一個實施例中，除了上述包括如有關該等實施例所說明之平均值的CQI資訊之傳輸外，一個屬該“寬帶”CQI平均值之進一步平均值，係可能被傳輸。

上文所說明之實施例，不同於一些習見的方案，係在於使用透過頻道關聯性可得之資訊，例如，一些相鄰或鄰位頻率區間之斜率或平均值。上述報告該資訊之主要優點，係給與該排程器更多的機會。該等相鄰或鄰位頻率區

間之額外資訊，首先應被視為額外之冗餘資訊，因為其可增加排程該使用者至另一個頻率區間上面之可能性。此資訊之傳輸，亦可被視為一個壓縮方案，因為報告該等相鄰或鄰位之頻率區間的CQI值和指數之變動，比起報告該等實際之個別CQI，係需要較少之位元。

該建議之CQI回授方案，係具有以下之優點：

- 藉由授以更多之排程機會，來增加多使用者多樣化增益。
- 藉由提供更多之排程機會和更多有關該頻道之資訊，來降低使用者衝突。
- 降低該訊號前置處理，特別是在多輸入多輸出(MIMO)傳輸系統之情況中。
- 促成較佳之頻道追蹤，因為其可提供更多之資訊。此可被用來降低該時域中之訊號前置處理(透過一個較長之CQI報告周期)。

本發明亦可應用在一個MIMO傳輸方案中，其中，每個空間串流需要報告的為一個CQI。因此，本發明中所說明之CQI回授方案，可被用來善用該頻道之空間關聯性，以及因而可進一步降低該CQI之訊號前置處理。此種在前置處理中之降低，對一些具有極大數目之天線和使用者的系統係更具效益。

附錄

[1] J. K. Cavers在1972年二月之電機工程師協會(IEEE)通訊學報第15-22頁的“Variable-Rate Transmission for Rayleigh Fading Channels”(瑞利衰落頻道有關之速率可變

式傳輸)。

[2] W.T. Webb和R. Steele在1995年七月之電機工程師協會(IEEE)通訊學報第2223-2230頁的“Variable Rate QAM for Mobile Radio”(行動無線電有關之速率可變式QAM)。

5 [3] B. Vucetic在1991年五月之電機工程師協會(IEEE)通訊學報第653-663頁的“An Adaptive Coding Scheme for Time-Varying Channels”(時變性頻道有關之適性編碼方案)。

[4] K. M. Kamath和D. L. Goeckel 2004年十月之電機工程師協會(IEEE)通訊學報第1632-1635頁的“Adaptive-Modulation
10 Schemes for Minimum Outage Probability in Wireless Systems”(無線系統中之最小停電可能性有關的適性調變方案)。

[5] R. Knopp和P.A. Humblet 1995年六月美國西雅圖市之電機工程師協會(IEEE)國際通訊會議學報第1卷第331-335頁的“Information Capacity and Power Control in Single-Cell
15 Multiuser Communications”(單蜂格區多使用者通訊中之資訊容量和功率控制)。

[6] 2006年之3GPP TSG RAN WG1 #46bis, R1-062842“CQI Design and its Impact of DL Performance”(CQI設計和其DL性能之衝擊)。

20 [7]2006年之3GPP TSG RAN LTE Ad Hoc, R1-061819
“Overhead Reduction of UL CQI Signalling for E-UTRA DL”(E-UTRA DL有關之UL CQI訊號的前置處理約減)。

[8]2007年之3GPP TSG RAN WG1 #47bis, R1-070187的
“DCT Partitioning for CQI Reporting”(CQI報告有關之DCT

分割)。

【圖式簡單說明】

第1圖係一個無線通訊系統中之接收器和發射器的示意方塊圖；

5 第2圖係一個可顯示報告之CQI和頻率區間的示意圖；

第3圖係一個依據本發明的一個實施例之接收器的示意方塊圖；

第4圖係一個可顯示報告之CQI和具有對應之頻率區間的斜率資料之示意圖；而

10 第5圖則係一個可顯示一個依據本發明的一個實施例之發射器的示意方塊圖

【主要元件符號說明】

2...接收器	30...頻道相關性參數
4...發射器	32...CQI 計算區塊
6...無線頻道	34...CQI 選擇區塊
8，10...處理器	36...斜率計算區塊
12...頻道品質指標(CQI)	38...平均值計算區塊
14...封包排程器	40...CQI重建區塊

十、申請專利範圍：

1. 一種傳輸用於無線通訊系統中之頻道的頻道品質資料之方法，該方法包含：

決定多數之度量，每個度量係基於該頻道中各個頻率位置處的多個頻率區間內的一個別者之頻道品質資訊；

基於該等度量，選擇該等頻率區間當中的M個的一子集；

決定M個由K+1個頻率區間構成的互斥之群組，每個群組係由以下區間中之一個別者構成：該等M個頻率區間、以及緊鄰該等M個頻率區間中之個別者的K個頻率區間，其中，K係基於頻率區間之間的一關聯性評估值；

傳輸該等M個頻率區間之頻率位置；以及

傳輸用於該等M個由K+1個頻率區間構成的群組的同一頻道品質指標。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，K係基於頻率區間之間的一個預定之關聯性評估值而預選。
3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中包含下列步驟：決定在系統設計的頻率區間之間的該預定之關聯性評估值；以及依據該關聯性來預選K。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其包含：

基於頻道狀況導出頻率區間之間的關聯性評估值，以及

依據該關聯性選定K。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該評估值係頻率區間之間的頻道品質指標的關聯性評估值。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包含：傳輸一指標，該指標指示出所傳輸的頻道品質資訊是否要用於排定鄰近該等M個頻率區間的多個頻率區間。
7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該等選定之頻率區間，係基於一選擇標準的M個較佳之區間。
8. 如申請專利範圍第7項之方法，其中，該選擇標準係包括選擇M個具有最高之頻道品質指標值的頻率區間。
9. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包含：傳輸用於系統頻寬或用於運作頻寬之平均頻道品質指標資訊。
10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中包含之步驟有：

相對於用於該系統頻寬或用於運作頻寬之該平均頻道品質指標資訊，差分編碼該同一頻道品質指標資訊；以及

以差分編碼之形式，來傳輸該同一頻道品質指標資訊。

11. 一種使用者設備，包含：

一接收器，用以在一無線通訊系統中接收一進入頻道；

一計算區塊，配置來決定多數個度量，每個度量係基於該頻道中各個頻率位置處的多個頻率區間中的一相應者的頻道品質資訊；

一選擇區塊，配置來基於該等度量選擇該等頻率區間當中之M個的一子集，以及決定M個由K+1個頻率區間構成的互斥之群組，每個群組係由以下區間中之一個別者構成：該等M個頻率區間以及緊鄰該等M個頻率區間中之個別者之K個頻率區間，其中，K係基於頻率區間之間的一關聯性評估值；

一發射器，配置來傳輸該等M個頻率區間的頻率位置、以及傳輸用於該等M個由K+1個頻率區間構成的群組的同一頻道品質指標。

12. 如申請專利範圍第11項之使用者設備，其中，K係基於頻率區間之間的一個預定之關聯性評估值而預選。

13. 如申請專利範圍第11項之使用者設備，其中，該選擇區塊係配置來基於頻道狀況提供頻率區間之間的關聯性評估值，以及依據該關聯性來選擇K。

14. 如申請專利範圍第11項之使用者設備，其中，該評估值係頻率區間之間的頻道品質指標的關聯性評估值。

15. 如申請專利範圍第11項之使用者設備，其中，該發射器係進一步配置來傳輸一指標，該指標指示出所傳輸的頻道品質資訊是否要用於排定鄰近該等M個頻率區間的多個頻率區間。

16. 如申請專利範圍第11項之使用者設備，其中，該選擇區塊係配置來基於一選擇標準而選擇M個較佳之區間，作為該等選定之頻率區間。

17. 如申請專利範圍第16項之使用者設備，其中，該選擇標

準係包括選擇M個具有最高之頻道品質指標值的頻率區間。

18. 如申請專利範圍第11項之使用者設備，其中，該發射器係進一步配置來傳輸用於系統頻寬或用於運作頻寬之平均頻道品質指標資訊。

19. 如申請專利範圍第18項之使用者設備，其中：

該計算區塊係配置來相對於用於該系統頻寬或用於運作頻寬之平均頻道品質指標資訊，差分編碼該同一頻道品質指標資訊；以及

該發射器係配置來以差分編碼之形式，來傳輸該同一頻道品質指標資訊。

20. 一種傳輸用於無線通訊系統中之頻道的頻道品質資料之方法，此種方法包含：

決定多數之度量，每個度量係基於該頻道中各個頻率位置處的多個頻率區間內的一個別者之頻道品質資訊；

基於該等度量，選擇該等頻率區間當中的M個的一子集；

決定M個由K+1個頻率區間構成的互斥之群組，每個群組係由以下區間中之一個別者構成：該等M個頻率區間、以及緊鄰該等M個頻率區間中之個別者的K個頻率區間，其中，K係基於頻率區間之間的一關聯性評估值；

傳輸該等M個頻道品質指標之頻率位置；以及

傳輸該等M個頻道品質指標，每一指標被傳輸以便報告用於該等M個群組中之個別者的該等K+1個頻率區間的同一頻道品質指標。

21. 如申請專利範圍第20項之方法，包含相對於該等群組中的其他者的頻道品質指標，差分編碼該等群組中之一或多者的該頻道品質指標；其中該一或多個群組的一或多個頻道品質指標，係以差分編碼形式傳輸。
22. 如申請專利範圍第20項之方法，其中，K係基於頻率區間之間的一個預定之關聯性評估值而預選。
23. 如申請專利範圍第22項之方法，其中，該方法包含下列步驟：決定在系統設計的頻率區間之間的該預定之關聯性評估值；以及依據該關聯性來預選K。
24. 如申請專利範圍第20項之方法，包含：基於頻道狀況導出頻率區間之間的關聯性評估值，以及依據該關聯性選定K。
25. 如申請專利範圍第20項之方法，包含：該評估值係頻率區間之間的頻道品質指標的關聯性評估值。
26. 如申請專利範圍第20項之方法，進一步包含：傳輸一指標，該指標指示出所傳輸的頻道品質資訊是否要用於排定鄰近該等M個頻率區間的多個頻率區間。
27. 如申請專利範圍第20項之方法，其中，該等選定之頻率區間，係基於一選擇標準的M個較佳之區間。
28. 如申請專利範圍第27項之方法，其中，該選擇標準係包括選擇M個具有最高之頻道品質指標值的頻率區間。

29. 如申請專利範圍第20項之方法，進一步包含：傳輸用於系統頻寬或用於運作頻寬的平均頻道品質指標資訊。

30. 如申請專利範圍第29項之方法，包含：

5 相對於用於該系統頻寬或用於運作頻寬的平均頻道品質指標資訊，差分編碼用於每一群組的該同一頻道品質指標資訊；以及

以差分編碼之形式，傳輸用於每一群組的同一頻道品質指標資訊。

31. 一種使用者設備，包含：

10 一接收器，用以在一無線通訊系統中接收一進入頻道；

一計算區塊，配置來決定多數個度量，每個度量係基於該頻道中各個頻率位置處的多個頻率區間內的一個別者的頻道品質資訊；

15 一選擇區塊，配置來基於該等度量選擇該等頻率區間當中之M個的一子集，以及決定M個由K+1個頻率區間構成的互斥之群組，每個群組係由以下區間中之一個別者構成：該等M個頻率區間以及緊鄰該等M個頻率區間中之個別者之K個頻率區間，其中，K係基於頻率區間之間的一關聯性評估值；

20 一發射器，配置來傳輸M個較佳的頻道品質指標之頻率位置，以及傳輸M個頻道品質指標，每一指標被傳輸以便報告用於該等M個群組中之個別者的該等K+1個頻率區間的同一頻道品質指標。

32. 如申請專利範圍第31項之使用者設備，其中：

該計算區塊係配置來相對於該等群組中的其他者的頻道品質指標，差分編碼該等群組中之一或多者的該頻道品質指標；以及

5 該發射器係配置來以差分編碼之形式，傳輸該一或多個群組的一或多個頻道品質指標。

33. 如申請專利範圍第31項之使用者設備，其中，K係基於頻率區間之間的一個預定之關聯性評估值而預選。

10 34. 如申請專利範圍第31項之使用者設備，其中，該選擇區塊係配置來基於頻道狀況提供在頻率區間之間的關聯性評估值，以及依據該關聯性來選擇K。

35. 如申請專利範圍第31項之使用者設備，其中，該評估值係頻率區間之間的頻道品質指標的關聯性評估值。

36. 如申請專利範圍第31項之使用者設備，其中：

15 該發射器係進一步配置來傳輸一指標，該指標指示出所傳輸的頻道品質資訊是否要用於排定鄰近該等M個頻率區間的多個頻率區間。

20 37. 如申請專利範圍第31項之使用者設備，其中，該選擇區塊係配置來基於一選擇標準而選擇M個較佳之區間，作為該等選定之頻率區間。

38. 如申請專利範圍第37項之使用者設備，其中，該選擇標準係包括選擇M個具有最高之頻道品質指標值的頻率區間。

39. 如申請專利範圍第31項之使用者設備，其中，該發射器

係進一步配置來傳輸用於系統頻寬或用於運作頻寬的平均頻道品質指標資訊。

40. 如申請專利範圍第39項之使用者設備，其中：

該計算區塊係配置來相對於用於該系統頻寬或用於運作頻寬之平均頻道品質指標資訊，差分編碼用於每一群組的該同一頻道品質指標資訊；以及

該發射器係配置來以差分編碼之形式，傳輸用於每一群組的該同一頻道品質指標資訊。

41. 一種用以傳輸用於無線通訊系統中之頻道的頻道品質資料之電腦程式產品，包含具現於一非暫時性電腦可讀媒體上的程式碼，且該程式碼組配成當在一使用者設備上執行時，進行以下操作：

決定多數之度量，每個度量係基於該頻道中各個頻率位置處的多個頻率區間內的一個別者之頻道品質資訊；

基於該等度量，選擇該等頻率區間當中的M個的一子集；

決定M個由K+1個頻率區間構成的互斥之群組，每個群組係由以下區間中之一個別者構成：該等M個頻率區間、以及緊鄰該等M個頻率區間中之個別者的K個頻率區間，其中，K係基於頻率區間之間的一關聯性評估值；

傳輸該等M個頻率區間之頻率位置；以及

傳輸用於該等M個由K+1個頻率區間構成的群組的

同一頻道品質指標。

42. 一種用以傳輸用於無線通訊系統中之頻道的頻道品質資料之電腦程式產品，包含具現於一非暫時性電腦可讀媒體上的程式碼，且該程式碼組配成當在一使用者設備上執行時，進行以下操作：

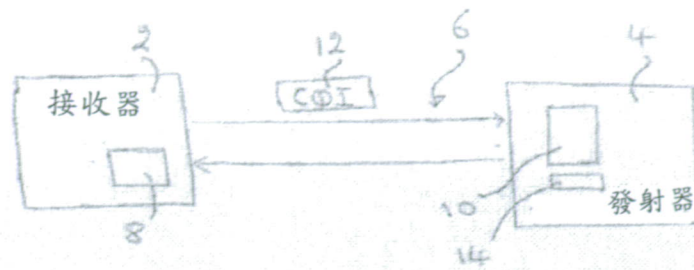
決定多數之度量，每個度量係基於該頻道中各個頻率位置處的多個頻率區間內的一個別者之頻道品質資訊；

基於該等度量，選擇該等頻率區間當中的M個的一子集；

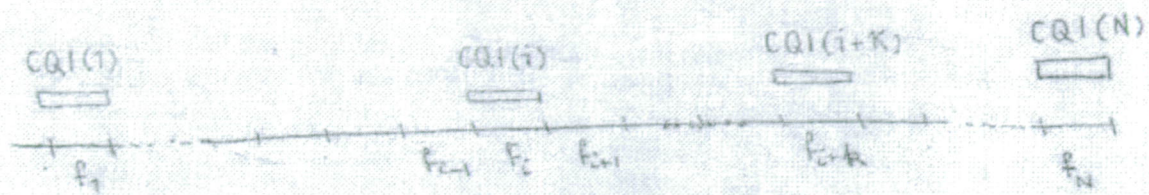
決定M個由K+1個頻率區間構成的互斥之群組，每個群組係由以下區間中之一個別者構成：該等M個頻率區間、以及緊鄰該等M個頻率區間中之個別者的K個頻率區間，其中，K係基於頻率區間之間的一關聯性評估值；

傳輸該等M個頻道品質指標之頻率位置；以及

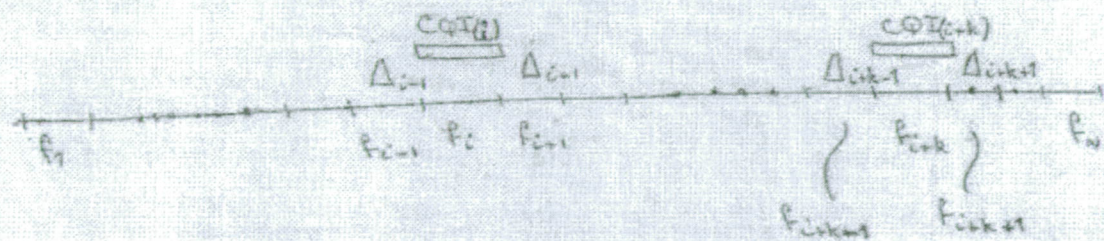
傳輸該等M個頻道品質指標，每一指標被傳輸以便報告用於該等M個群組中之個別者的該等K+1個頻率區間的同一頻道品質指標。



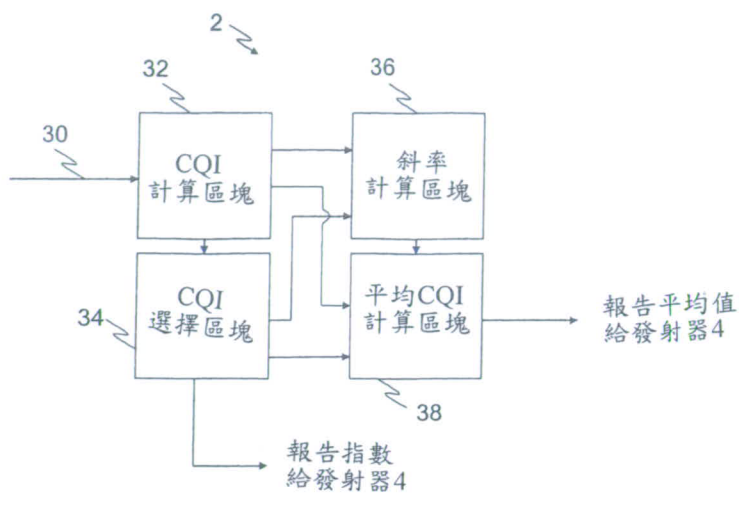
第 1 圖



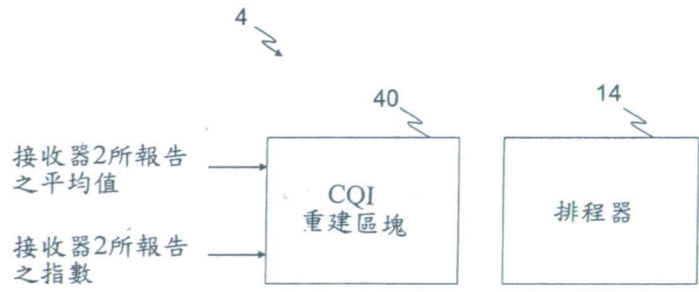
第 2 圖



第 4 圖



第 3 圖



第 5 圖