

新型專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：94213763

※ 申請日期：94 年 8 月 11 日

※IPC 分類：H04M 7/00

※ 一、**新型名稱：**(中文/英文) 實施正交頻率多工空間頻率區塊編碼的無線傳送/接收單元或基地台(Wireless Transmit/Receive Unit Or Base Station For Implementing Space Frequency Block Coding For Orthogonal Frequency Multiplexing)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文) 內數位科技公司

(InterDigital Technology Corporation)

代表人：(中文/英文) 唐納爾德·伯萊斯 (Donald M. Boles)

住居所或營業所地址：(中文/英文) 美國德拉威州 19801 威明頓
德拉威大道 300 號 527 室(300 Delaware Avenue, Suite 527,
Wilmington, DE 19801, U.S.A.)

國 籍：(中文/英文) 美國 US

三、創作人：(共 8 人)

創作人 1：

姓 名：(中文/英文) 關傑勇 (Jaeyoung KWAK)

國 籍：(中文/英文) 韓國 KR

創作人 2：

姓 名：(中文/英文) 羅伯特·奧勒森 (Robert L. OLESEN)

國 籍：(中文/英文) 美國 US

創作人 3：

姓 名：(中文/英文) 艾庫特·波坦 (Aykut BULTAN)

國 籍：(中文/英文) 土耳其 TR

創作人 4：

姓 名：(中文/英文) 愛爾戴德·萊爾 (Eldad ZEIRA)

國 籍：(中文/英文) 美國 US

創作人 5：

姓 名：(中文/英文) 章修·谷(Chang-Soo Koo)

國 籍：(中文/英文) 美國 US

創作人 6：

姓 名：(中文/英文) 費堤·歐茲魯特(Fatih M. OZLUTURK)

國 籍：(中文/英文) 美國 US

創作人 7：

姓 名：(中文/英文) 元錦·黃(Yuejin HUANG)

國 籍：(中文/英文) 中國大陸 CN

創作人 8：

姓 名：(中文/英文) 卡爾佩杜·帕薩德(Kalpendu R. PASAD)

國 籍：(中文/英文) 印度 IN

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： 年 月 日。

☒ 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：

美國 US 2004/8/12; 60/601,338

☐ 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。

八、新型說明：

創作所屬技術領域

本創作與無線通信系統有關。更詳細地說，本創作與一種在一正交分頻多工(以下簡稱 OFDM)的無線通信系統中實施空間頻率區塊編碼(以下簡稱 SFBC)的裝置與方法有關。

創作背景

正交分頻多工是一種數據傳輸方案，其中所述的數據被分成多個較小的數據流，其中每一數據流利用具有一相較於整個可用帶寬還更小帶寬的副載波進行發射。所述的正交分頻多工的效率根據所選擇的這些相互正交的副載波而定。所述的副載波不會互相干擾，而且每一副載波攜帶所有使用者數據的一部份。

正交分頻多工系統相對於其他無線通信系統具有優勢。當所述的使用者數據被分成由不同的載波所攜帶的數據流時，在每一副載波上的有效數據率將會相對較小。因此，符號持續時間將延長許多。一較大的符號持續時間可以忍受較大的延遲分佈。換句話說，這樣比較不會嚴重地受到多重路徑所影響。因此，正交分頻多工符號在不需要複雜的接收器設計下也可以忍受延遲分佈。然而，典型的無線系統需要複雜的信道均等化方案來對抗多重路徑的衰竭。

所述的正交分頻多工的另一個優勢在於在發射器與接

收器上正交的副載波的產生可以利用逆快速富利葉轉換(以下簡稱 IFFT)以及快速富利葉轉換(以下簡稱 FFT)引擎。因為所述的逆快速富利葉轉換與快速富利葉轉換的執行是相當熟知的技術，因此所述的正交分頻多工可以很容易的實施而不需要使用複雜的接收器。

多重輸入多重輸出(以下簡稱 MIMO)與無線發射及接收方案的類型有關，其中，所包含的發射器與接收器都使用超過一個以上的天線。一個多重輸入多重輸出系統利用空間差異性或空間多工性並且改善信噪比(以下簡稱 SNR)以增加總處理容量。

空間頻率區塊編碼是一種在鄰近的副載波上發射一空間多樣編碼符號而不是在連續時槽中的相同副載波上的傳送符號方案。所述的空間頻率區塊編碼避免了在空間時間區塊編碼上發生第一次變異的問題。然而，所述的信道需要在結合發生的副載波上維持一定。

創作內容

一種無線發射/接收單元或基站，其實施正交分頻多工通信的空間頻率區塊編碼。所述無線發射/接收單元或基站包括一信道編碼器、一與所述信號編碼器耦合的多工器、一與所述多工器耦合的功率載入單元、與所述功率載入單元耦合的多個空間頻率區塊編碼編碼單元、與所述多個空間頻率區塊

編碼單元耦合的多個串聯對並聯轉換器、與所述多個串聯對並聯轉換器耦合的多個固有波束成形器、與所述多個固有波束成形器耦合的多個逆快速富利葉轉換單元以及多個天線。

具體實施方式

在本說明書中，所述的技術用語“基站(以下簡稱 STA)”包含，但不限定於依使用者設備，一無線發射/接收單元、一固定或移動的電話用戶單元、一呼叫器、或能操作於無線環境中的任何其他類型的裝置。在本說明書中，所述的技術用語“存取點(AP)”包含但不限定於一 B 節點、一基站、一位址控制器或者是在一無線環境中任何其他類型的介面裝置。

本創作將參照圖式詳細說明，其中，相同的符號將用來表示相同或類似的元件。值得注意的是，本創作這裡所提供的圖式是高水平功能的區塊圖，不過這些功能性的區塊圖也可以較少或較多的區塊來實施。本創作所述的技術特徵也可以整合到一集成電路(IC)或配置於包含許多互相連接元件的電路上。

本創作的具體實施例提供一個執行 SFBC MIMO 編碼的發射器以及接收器所匹配的濾波器。在具體實施例中也提供發射器預先編碼及接收器天線處理以及信道分解的功能。

本創作的系統具有兩種操作模式：一封閉迴路及一開放

迴路。當信道狀態資訊(以下簡稱 CSI)可用於發射器時，使用封閉迴路，而當無法使用所述的信道狀態資訊時，則使用開放迴路。一種變化型可用來發射到傳統基站，其中該變形提供不同的好處。

在封閉迴路模式中，使用所述的信道狀態資訊並通過將信道矩陣進行分解以及及對角化以及通過在所述發射器中的預先編碼而建立虛擬獨立信道。在給定 TGn 信道的固有值分佈下，本創作利用在輸入端的發射器中的一空間頻率正交的多重輸入多重輸出編碼到所述的信道預先編碼，以在降低數據率的代價下增加可靠度。在所述的多重輸入多重輸出中的任何編碼方案必須處理多工增益與多樣性間的折衝。最好是能具有一最適合於所述的特定信道統計值的折衷方案。由於過低的移動率及較長的信道同調(coherent)時間，一空間頻率區塊編碼會被選擇。這樣的方案允許接收器的執行較一 MMSE 接收器簡單。所結合的解合方法使得在一較大的範圍內具有較高的處理容量。本創作的具體實施例允許每一副載波功率/位元載入並且維持一可維持的可靠鏈結通過所述具信道狀態回饋的封閉迴路操作。另一個可能的好處在於在發射器或接收器中都很容易增加任何數目的天線。

所述的信道狀態資訊在發射器中可以藉由從所述接收器反饋或透過開發信道互易而取得。信道互易對於主要以時

分雙工(TDD)為基礎的系統特別有效。在這個例子中，對於發射器及接收器來說，獨立地去估算及分解所述信道是可能的。當所述的信噪比夠高而造成一下降的反饋帶寬負載時，信道更新速率可以變得更低。潛在的需要及反饋數據率通常對於固有頻率的非選擇性固有值來說是比較不重要的。

封閉迴路模式需要發射器的分類以補償振幅，並需要在上鍊與下鍊方向上的估計信道相位差。這情形並不常發生，例如在 STA 關連的過程中或是在應用控制的情況下並不常發生，而且可以利用信道對等性而對在兩末端的信道進行評估。另外，每個固有波束的 CQI（或是 SNR）都反饋至發射器以便支持適當的速率控制。

第 1 圖是使用一封閉迴路模式的 OFDMMIMO 系統 100 的區塊圖。系統 100 包含發射器 110 以及接收器 130。所述發射器 110 包含一信道編碼器 112，一多工器 114，一功率載入單元 116，多個 SFBC 編碼單元 118，多個並串（S/P）轉換器 120，多個固有波束形成器 122，多個 IFFT 單元 124 以及多個發射天線（未圖示）。在較佳的情況下，信道編碼器 112 會根據由接收器 130 所發送過來的信道品質指標（以下簡稱 CQI）而對數據進行編碼。所述 CQI 乃用來決定每個副載波或是每群副載波的碼速率以及調制方案。編碼後的數據串乃通過多工器 114 而多路成兩個或是更多的數據串。

每個數據串的發射功率水平都是基於反餽而由功率載入單元 116 來調整。功率載入單元 116 調整與每個固有波束的數據速率有關的功率水平，進以平衡通過所有固有波束（或是副載波）的整個發射功率，其內容詳述於後。

SFBC 編碼單元 118 對數據串執行 SFBC 編碼。為了每個發射的數據速率，對所有固有波束以及副載波進行 SFBC 編碼。選擇固有波束與副載波對以便確定獨立的信道。K 副載波上載有 OFDM 符號。為了與 SFBC 相符，副載波乃被分為 L 對的副載波（或是副載波群）。每個副載波群的帶寬應該小於信道的同調帶寬。然而，當與固有波束形成組合時，這個限制便可因為固有波束的頻率遲鈍而獲得鬆綁。

區塊碼所使用的副載波群組對被認為是獨立的。下列為一個應用在 OFDM 符號的 Alamouti 形式 SFBC 的實例：

$$\mathbf{S} = \begin{bmatrix} s_1 & -s_2^* \\ s_2 & s_1^* \end{bmatrix}$$

一旦 SFBC 編碼單元 118 針對所有副載波建構 OFDM 符號，經編碼的區塊藉由 S/P 轉換器 120 而多路並輸入至固有波束形成器 122。固有波束形成器 122 把波束分配至發射天線。IFFT 單元 124 將在頻率域的數據轉換成在時間域的數據。

接收器 130 包含多個接收天線（未圖示），多個 FFT 單元 132，固有波束形成器 134，SFBC 解碼單元 136，組合器

138，信道解碼器 144，信道估計器 140，CSI 產生器 142 以及 CQI 產生器。

FFT 單元 132 把所接收到的樣品轉換至頻率域以及固有波束形成器 134，SFBC 解碼單元 136 以及信道解碼器 144 進行與在發射器 110 上所執行的操作相反的操作。組合器 138 使用最大無線組合（MRC）來組合 SFBC 解碼結果。

信道估計器 140 使用一由發射器所發射的訓練序列來產生信道矩陣，並且藉由單數值分解（SVD）或是雙數值分解而將每個副載波（或是每個副載波群組）的信道矩陣分為量個波束形成單元矩陣 U 和 V （用於發射， V 用於接收），以及一個對角矩陣 D 。

在 n_T 個發射天線與 n_R 個接收天線間的信道矩陣 H 可以下式表示：

$$H = \begin{bmatrix} h_{1,1} & h_{1,2} & \cdots & h_{1,n_T} \\ h_{2,1} & h_{2,2} & \cdots & h_{2,n_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{n_R,1} & h_{n_R,2} & \cdots & h_{n_R,n_T} \end{bmatrix}$$

藉由 SVD 將信道矩陣 H 分解為：

$$H = UDV^H,$$

其中 U 和 V 是波束形成單元矩陣以及 D 是一個對角矩陣。 $U \in \mathbb{C}^{n_R \times n_R}$ 而 $V \in \mathbb{C}^{n_T \times n_T}$ 。接著，對發射向量 s 而言，發射預編碼是簡單地以下式進行：

$x = Vs$ (transmitted signal).

接收的信號變成下式：

$$y = HVs + n,$$

其中 n 是被導入信道的噪聲。接收器藉由使用相符的路波器而完成分解：

$$V^H H^H = V^H V D^H U^H = D^H U^H.$$

在正規化固有波束的信道增益以後，發射符號 s 的估計變為：

$$\begin{aligned} \hat{s} &= \alpha D^H U^H H V s + \eta \\ &= s + \eta \end{aligned}$$

在不需要執行連續界面取消或是 MMSE 型態檢測器下即檢測 s 。DHD 是由通過對角的 H 的固有值所形成的一個對角矩陣。因此，正規化因子 $\alpha = D^{-2}$ 。 U 是 HHH 的固有向量， V 是 HHH 的固有向量，而 D 是 H 單一數值的對角矩陣（ HHH 的固有數值的平方根）。

第 2 圖是使用根據本案所得的一開迴路模式的一個系統 200 的區塊圖。系統 200 包含發射器 210 以及接收器 230。在開迴路模式中，在發射器 210 中的空間-頻率編碼以及空間擴頻組合將可在無須請求 CSI 的情況下及提供多樣性。當與法定 802.11a/g STA 一起操作時，可以使用這個方案的一個變形。

所述發射器 210 包含一信道編碼器 212，一多工器 214，一功率載入單元 216，多個 SFBC 編碼單元 218，多個並串 (S/P) 轉換器 220，一個固有波束形成器網路 (BFN) 222，多個 IFFT 單元 224 以及多個發射天線 226。如同在封閉迴路模式中，信道編碼器 212 會使用信道品質指標 (CQI) 而決定每個副載波或是每個副載波群組的編碼速率以及調制。所述 CQI 乃用來決定每個副載波或是每群副載波的碼速率以及調制方案。編碼後的數據串乃通過多工器 114 而多路成兩個或是更多的數據串。

在開迴路中是以波束形成網路 (BFN) 222 來取代固有波束形成器。BFN222 在空間中形成 N 個波束，其中 N 是天線 226 的數目。波束乃透過 BFN 矩陣操作而偽隨機地建構。用於 SFBC 編碼的獨立副載波群組乃在個別波束上進行發射。

為了法定的支持，可能不執行 SFBC 編碼。執行通過波束變更來取代多樣性將可以改善多樣性以及法定 802.11 a/g 設備的表現。

接收器 230 包含接收天線 231，FFT 單元 232 一個 BFN234，一個 SFBC 解碼與組合單元 236 以及一個信道解碼器 238。FFT 單元 232 把接收到的時間域中的信號轉換至頻率域的信號。SFBC 解碼與組合單元 23 對接收自副載波群組/固有波束的符號進行解碼與組合，並使用群集尺寸的先前知

識而把那些符號由併聯轉換至串聯。使用最大無線組合 (MRC) 來組合 SFBC 符號。信道解碼器 238 對組合的符號進行解碼，並產生 CQI。

以下說明一個功率載入的實施例。空間性的處理是空間頻率編碼與固有波束形成的組合。執行前述處理可在 SFBC 所提供的冗餘增益與固有波束形成器所提供的空間多工間取得最好的妥協。通過信道矩陣的固有模式來操作功率載入方案。然而，因為在編碼器內的互操作，SFBC 也會引起一個限制，所述限制指的是不管在什麼輸入功率載入的情況下，編碼器的輸出都有著相同的功率載入。

第 3 圖是一個用於描述功率載入的發射器 110 的區塊圖。第 3 圖 繪出了一個作為實例的 4x4 個案，而功率載入方案的第一個實施例將可藉由參考所示的 4x4 個案而說明於後。然而，應該注意的是，所述的 4x4 個案將可以擴展到其他個案。

對一個特定的副載波 k 而言，四個數據串將會映射到兩對的功率載入/AMC 模式。換句話說，對每對輸入而言都要選定相同的調制級數。接著，所述調制級便映射至固有模式對。功率載入單元 116 的輸出乃接至雙重 2x2 SFBC 編碼單元 118，接著傳遞至固有波束形成器 122。固有波束形成器 122 透過預處理而把輸入映射至信道的固有模式。

對所有的 K 副載波來說，信道矩陣的固有值於傳輸器為已知。對於各固有模式的信道能量，其定義如下：

$$\alpha_i = \sum_{k=1}^K |\lambda_{i,k}|^2$$

其中 $\lambda_{i,k}$ 為第 k 個副載波的第 i 個固有值。對於兩個耦合的固有模式的兩個信道能量，其定義如下：

$$\beta_{\text{mod}1} = \sum_{i=1}^{M/2} |\alpha_i|^2 \quad \text{and} \quad \beta_{\text{mod}2} = \sum_{i=M/2+1}^M |\alpha_i|^2$$

其中 M 是固有模式的個數。換個說法就是將固有模式群組化，以致將半數具有較強信道能量(或是 SNIR)的固有模式分為一群組，其他另一半具有較弱信道能量的固有模式分在另一群組。所以 SNIRs 諧波意味著較強與較弱固有模式的總信道能量。信道能量是固有模式有多強的一個指標，因此可知由這些固有模式所傳送的信號將會有多強。這個資訊將用來施加不同的可適性調制以及編碼(AMC)以及/或是將於後續更詳細解說的各半的不同功率載入。耦合 SNIRs 的分開，其定義如下：

$$\Delta_\beta = \beta_{\text{mod}1} - \beta_{\text{mod}2}$$

在封閉迴路操作期間，傳輸器 110 具有目前 CSI 的知識，藉此其取得固有值與預先處理矩陣。傳輸器 110 也可由 CSI 推論出數據速率可在鏈結 Rb 上支援。然後，一給定可接受的 CSI 的功率載入，是每個 OFDM 符號可傳送的位元個數

以及可為各模式所使用的調制形式之間的最佳化。

使用於上面說明過作為固有模式 i 的計算信道能量，來決定信道情況可支援的最大位元速率。然後，上述的模式分開計算值，來決定兩對模式間的位元速率必須如何分布。第 4 圖是兩對模式間的一模範功率載入、可適性調制以及編碼映射的示意圖。在本實施例中，對於特定的副載波，可支援的位元速率為每 OFDM 符號 24 位元。滿足該位元速率的調制順序的下界於第 4 圖中以虛線箭頭表示。在本實施例中，第一與第二模式(第一耦合模式對)將為 16QAM 所使用，而第三與第四模式(第二耦合模式對)將為 256QAM 所使用。

值得注意的是，所描述的該映射是一可接受的 CQI 以及一副載波的映射。在可供選擇的 MIMO 配置的例子中，例如 2x4、2x2 等等，除了縮小在表入口中的總位元數來表示發射可行性，以及除了在單一模式對上可去降低功率載入之外，相同的功率載入方案可以施用。

以下將說明根據第二實施例的一功率載入方案。將每一副載波的固有值($\lambda_1(k) > \lambda_2(k) > \dots > \lambda_{nT}(k)$)排序，通過將相同排序的固有值群組化，而產生所有副載波的固有波束，如下所示：

$$E^i = \{\lambda_i(1), \lambda_i(2), \dots, \lambda_i(K)\} \quad \text{for } i = 1, 2, \dots, nT$$

其中， k 為副載波的個數， nT 為發射天線個數，而 $\lambda_i(j)$

是第 j 個副載波的第 i 個固有值，且 nT 為偶數。

每一固有波束的固有值的平均值如下計算：

$$\lambda_{av}^i = \frac{1}{K} \sum_{j=1}^K \lambda_i(j), \text{ 當 } i = 1, 2, \dots, nT$$

將固有波束配對產生 Alamouti 空間頻率區塊，例如 $\{E_1, E_2\}_1, \{E_3, E_4\}_2, \dots, \{E_{2i-1}, E_{2i}\}_i \dots \{E_{nT-1}, E_{nT}\}_{nT/2}$ 。

然而，當某一對的 SNR 大於 SNR_{max} 時，該對的第二固有波束為次低固有值平均所置換，直到它的 SNR 他於或是相等於 SNR_{min} 。

$$SNR(i) = (\lambda_{av}^i + \lambda_{av}^{i+1}) / \sigma_n^2$$

其中 σ_n^2 為雜訊變異，而 SNR_{min} 為服務所需品質的最高數據速率的所需 SNR 的最小值。這個步驟一直重複到所有的固有波束都配對為止。第 5 圖為顯示功率/位元載入的副載波的配對的實施例。

通過將一對的 SNR 映射給一給定品質的數據速率，來決定各固有波束對的一數據速率。對於各固有波束對，可將所需 SNRs 調整，以補償測量誤差以及使得總發射功率維持定值。

可如下計算每一副載波的每一固有波束對的權重向量：

$$w_k(i, j) = \sqrt{\frac{SNR(i)\sigma_n^2}{2\lambda_i(j)}}$$

其中 i 是第 i 個固有波束對， j 第 j 個副載波。

除第一或是第二實施例外，根據第三實施例，施用另一功率載入於衰弱固有模式的副載波群組或是副載波上。換句話說就是，與其將功率載入施用到所有的固有模式上，可以只施用到那些較弱的固有模式上，因此，可以由功率載入得到最多的好處。在這樣的例子中，舉例來說，那些沒有功率載入的固有模式，仍可具有 SFBC 或是其他編碼；或是各自可具有不同的 AMC 設定。反之，那些有功率載入的固有模式共分享相同的 AMC 設定。同樣的，信道的固有模式通常依照功率由強到弱排序。通過將相似功率的固有模式配對，可改善信道的功率載入。

可設置任何個數的接收發射天線的組合的一空間處理方案。使用 SFBC 的組合，以及固有波束成形選項乃取決於各邊上的天線個數。下表中整理可支援的各式設置、空間處理狀態以及各個可實施方案的功率載入。

天線設置 (Tx X Rx)	塊狀空間頻率 區塊	固有波束成形
M X N (M, N ≥ 1)	M/2 區塊碼	於 Tx 的 M 波束 於 Rcv 的 N 波束
1 X N (N ≥ 1)	未使用	將由接收器製造商 決定

$M \times 1 (M - 1)$	M/2 區塊碼	於 Tx 的 M 波束
----------------------	---------	-------------

雖然本創作的特徵與元件已於較佳實施例中以特定組合說明，然而可在沒有較佳實施例中的其他特徵與元件情況下，單獨使用各個特徵與元件，或是可在有或是沒有較佳實施例中的其他特徵與元件下，以各式組合使用各個特徵與元件。

圖式簡單說明

- 第 1 圖表示執行一封閉迴路模式的一 OFDM-MIMO 系統的區塊圖；
- 第 2 圖表示執行一開放迴路的一系統的區塊圖；
- 第 3 圖表示用於描述功率載入的一發射器的區塊圖；
- 第 4 圖表示兩對模式間功率載入及適應性調制與編碼映射的具體實施例；以及
- 第 5 圖表示用於功率/位元負載的副載波群成對的具體實施例。

元件符號說明

100、200	系統	110、210	發射器
130、230	接收器	110	傳輸器
S/P	並串	CSI	信道狀態資訊
CQ	信道品質指標		
MRC	最大無線組合		
SFBC	空間頻率區塊編碼		
IFFT	逆快速富利葉轉換		

五、中文新型摘要：

一種無線發射/接收單元或基站，其實施正交分頻多工通信的空間頻率區塊編碼。所述無線發射/接收單元或基站包括一信道編碼器、一與所述信號編碼器耦合的多工器、一與所述多工器耦合的功率載入單元、與所述功率載入單元耦合的多個空間頻率區塊編碼編碼單元、與所述多個空間頻率區塊編碼編碼單元耦合的多個串聯對並聯轉換器、與所述多個串聯對並聯轉換器耦合的多個固有波束成形器、與所述多個固有波束成形器耦合的多個逆快速富利葉轉換單元以及多個天線。

六、英文新型摘要：

A wireless transmit/receive unit {WTRU} or base station implements space frequency block coding (SFBC) for orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) communications. The WTRU or base station comprises a channel coder, a multiplexer coupled to the channel coder, a power loading unit coupled to the power loading unit, a plurality of SFBC encoding units coupled to the power loading unit, a plurality of serial to parallel converters coupled to the plurality of SFBC encoders, a plurality of eigen-beamformers coupled to the plurality of serial to parallel converters, a plurality of inverse fast Fourier transform (IFFT) units coupled to the plurality of eigen-beamformers, and a plurality of antennas.

九、申請專利範圍：

1. 一種用於實施正交分頻多工通信的空間頻率區塊編碼的無線發射/接收單元，所述無線發射/接收單元包括：

一信道編碼器，用於對一輸入數據流執行一信道編碼；

一多工器，所述多工器與所述信號編碼器耦合，用以將所述經編碼的數據流進行多工處理為兩個或更多的數據流；

一功率載入單元，所述功率載入單元與所述多工器耦合，用以根據在每一個所述經多工處理的數據流上的信道狀態資訊來執行功率載入；

多個空間頻率區塊編碼編碼單元，所述多個空間頻率區塊編碼編碼單元與所述功率載入單元耦合，用以對每一副載波對的所述數據流進行空間頻率區塊編碼編碼；

多個串聯對並聯轉換器，所述多個串聯對並聯轉換器與所述多個空間頻率區塊編碼編碼單元耦合；

多個固有波束成形器，所述多個固有波束成形器與所述多個串聯對並聯轉換器耦合，用以根據所述信道狀態資訊來執行固有波束成形，以將固有波束分配至多個發射天線；

多個逆快速富利葉轉換單元，所述多個逆快速富利葉

轉換單元是與所述多個固有波束成形器耦合，用於執行逆快速富利葉轉換，以將所述數據流轉換以時間域傳輸的數據；以及

多個天線。

2. 根據申請專利範圍第 1 項所述的無線發射/接收單元，其中是將所述副載波分為多個副載波群組。

3. 根據申請專利範圍第 2 項所述的無線發射/接收單元，其中所述副載波群組的帶寬是小於一信道的同調帶寬。

4. 根據申請專利範圍第 2 項所述的無線發射/接收單元，其中所述功率載入單元包括：

一用於計算所有副載波各固有模式的信道能量的裝置；

一用於計算來自所述信道能量的多個模式的諧波信噪比的裝置；

一用於計算所述諧波信噪比的分隔的裝置；

一用於決定可由所述信道狀態資訊所支持的數據率的裝置；以及

一用於決定在所述模式間分配的位元率的裝置。

5. 根據申請專利範圍第 4 項所述的無線發射/接收單元，其中所述功率載入單元更包括一用於在各副載波或是

副載波群組範圍內施行弱固有模式功率最佳化的裝置。

6. 根據申請專利範圍第 1 項所述的無線發射/接收單元，其中所述功率載入單元包括：

一用於將每一副載波固有值進行分級的裝置；

一用於通過將所有副載波相同分級的固有值進行分組以產生固有波束的裝置；

一用於計算每一固有波束的所述固有值平均的裝置；

一用於通過將所述固有波束進行配對以產生空間頻率區塊的裝置；以及

一用於通過將所述固有波束對的所要求信噪比映射至數據率來決定各固有波束對的數據率的裝置。

7. 根據申請專利範圍第 6 項所述的無線發射/接收單元，其中所述功率載入單元更包括一用於調整所有固有波束對所要求的信噪比以補償測量錯誤以及使一總發射功率維持一定的裝置。

8. 根據申請專利範圍第 6 項所述的無線發射/接收單元，其中所述功率載入單元更包括一用於實施每一固有波束對的加權向量的裝置。

9. 根據申請專利範圍第 1 項所述的無線發射/接收單元，其中所述信道狀態資訊是由一接收器產生以及傳回。

10. 根據申請專利範圍第 1 項所述的無線發射/接收單

元，其中所述信道狀態資訊是由一發射器通過信道互易而產生。

11. 一種用於實施正交分頻多工通信的空間頻率區塊編碼的基站，所述基站包括：

一信道編碼器，用於對一輸入數據流執行一信道編碼；

一多工器，所述多工器與所述信號編碼器耦合，用以將所述經編碼的數據流進行多工處理為兩個或更多的數據流；

一功率載入單元，所述功率載入單元與所述多工器耦合，用以根據在每一個所述經多工處理的數據流上的信道狀態資訊來執行功率載入；

多個空間頻率區塊編碼編碼單元，所述多個空間頻率區塊編碼編碼單元與所述功率載入單元耦合，用以對每一副載波對的所述數據流進行空間頻率區塊編碼編碼；

多個串聯對並聯轉換器，所述多個串聯對並聯轉換器與所述多個空間頻率區塊編碼編碼單元耦合；

多個固有波束成形器，所述多個固有波束成形器與所述多個串聯對並聯轉換器耦合，用以根據所述信道狀態資訊來執行固有波束成形，以將固有波束分配至多個發射天線；

多個逆快速富利葉轉換單元，所述多個逆快速富利葉轉換單元與所述多個固有波束成形器耦合，用於執行逆快速富利葉轉換，以將所述數據流轉換為以時間域傳輸數據；以及

多個天線。

12. 根據申請專利範圍第 11 項所述的基站，其中是將所述副載波分為多個副載波群組。

13. 根據申請專利範圍第 12 項所述的基站，其中所述副載波群組的帶寬是小於一信道的同調帶寬。

14. 根據申請專利範圍第 12 項所述的基站，其中所述功率載入單元包括：

一用於計算所有副載波各固有模式的信道能量的裝置；

一用於計算來自所述信道能量的多個模式的諧波信噪比的裝置；

一用於計算所述諧波信噪比的分隔的裝置；

一用於決定可由所述信道狀態資訊所支持的數據率的裝置；以及

一用於決定在所述模式間分配的位元率的裝置。

15. 根據申請專利範圍第 14 項所述的基站，其中所述功率載入單元更包括一用於在各副載波或是副載波群組範

圍內施行弱固有模式功率最佳化的裝置。

16. 根據申請專利範圍第 11 項所述的基站，其中所述功率載入單元包括：

一用於將每一副載波固有值進行分級的裝置；

一用於通過將所有副載波相同分級的固有值進行分組以產生固有波束的裝置；

一用於計算每一固有波束的所述固有值平均的裝置；

一用於通過將所述固有波束進行配對以產生空間頻率區塊的裝置；以及

一用於通過將所述固有波束對所要求的信噪比映射至數據率來決定每一固有波束對的數據率的裝置。

17. 根據申請專利範圍第 16 項所述的基站，其中所述功率載入單元更包括一用於調整所有固有波束對的所要求信噪比以補償測量錯誤以及使一總發射功率維持一定的裝置。

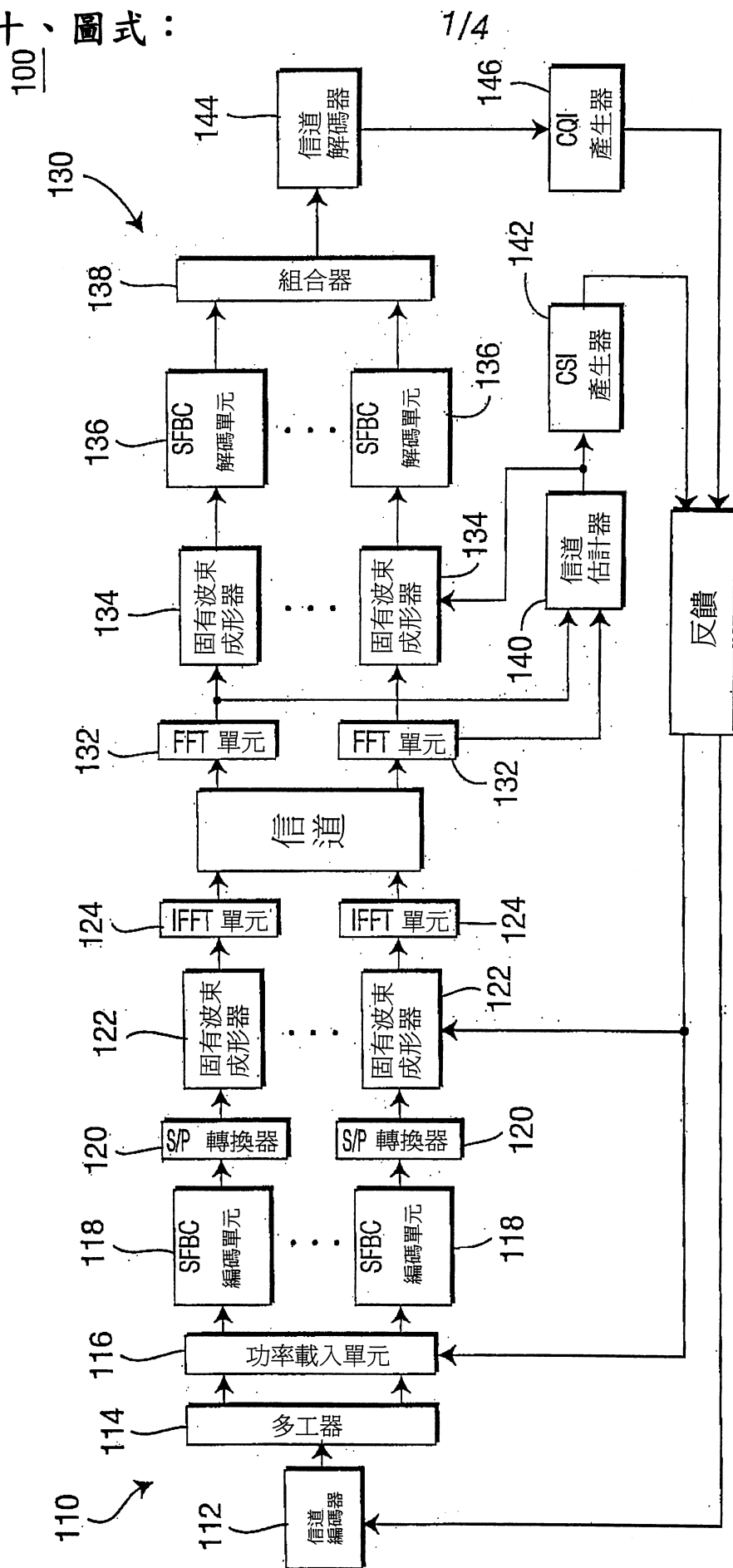
18. 根據申請專利範圍第 16 項所述的基站，其中所述功率載入單元更包括一用於實施每一固有波束對的加權向量的裝置。

19. 根據申請專利範圍第 11 項所述的基站，其中所述信道狀態資訊是由一接收器所產生以及傳回。

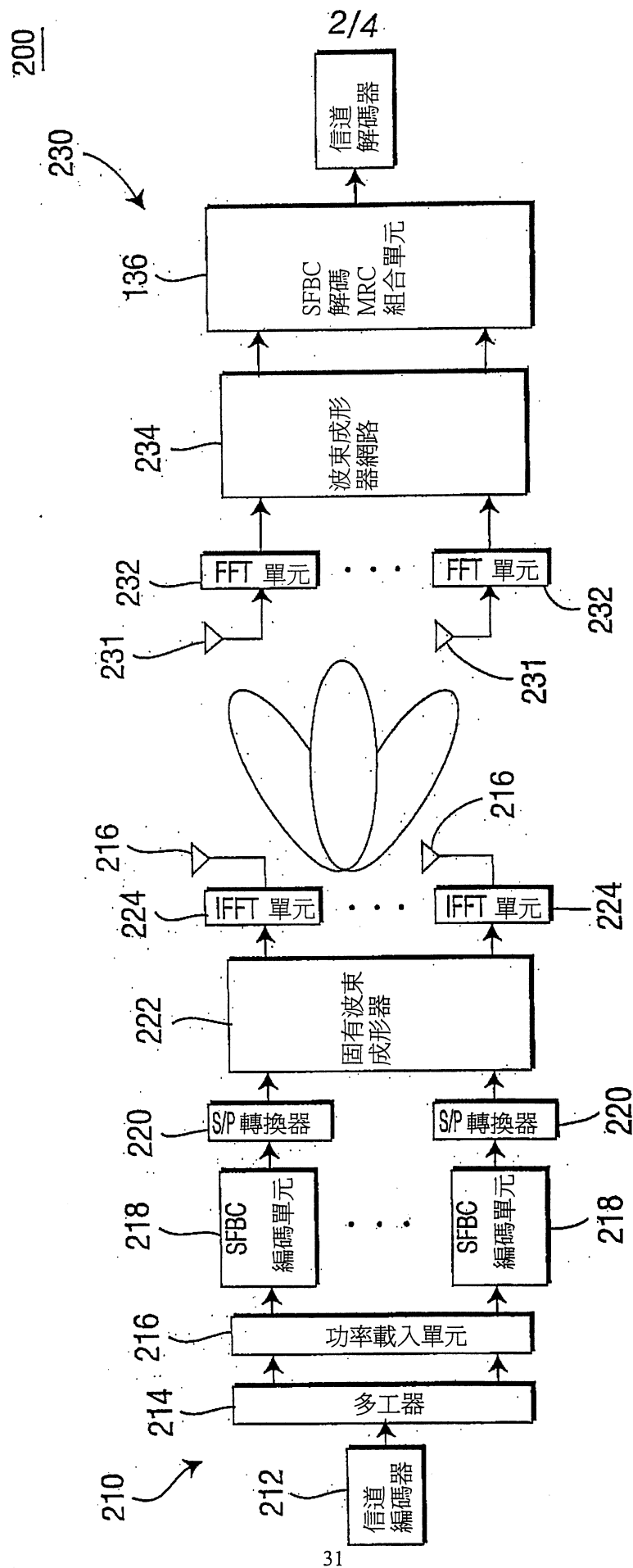
20. 根據申請專利範圍第 11 項所述的基站，其中所述信

道狀態資訊是由一發射器通過信道互易而產生。

十、圖式：

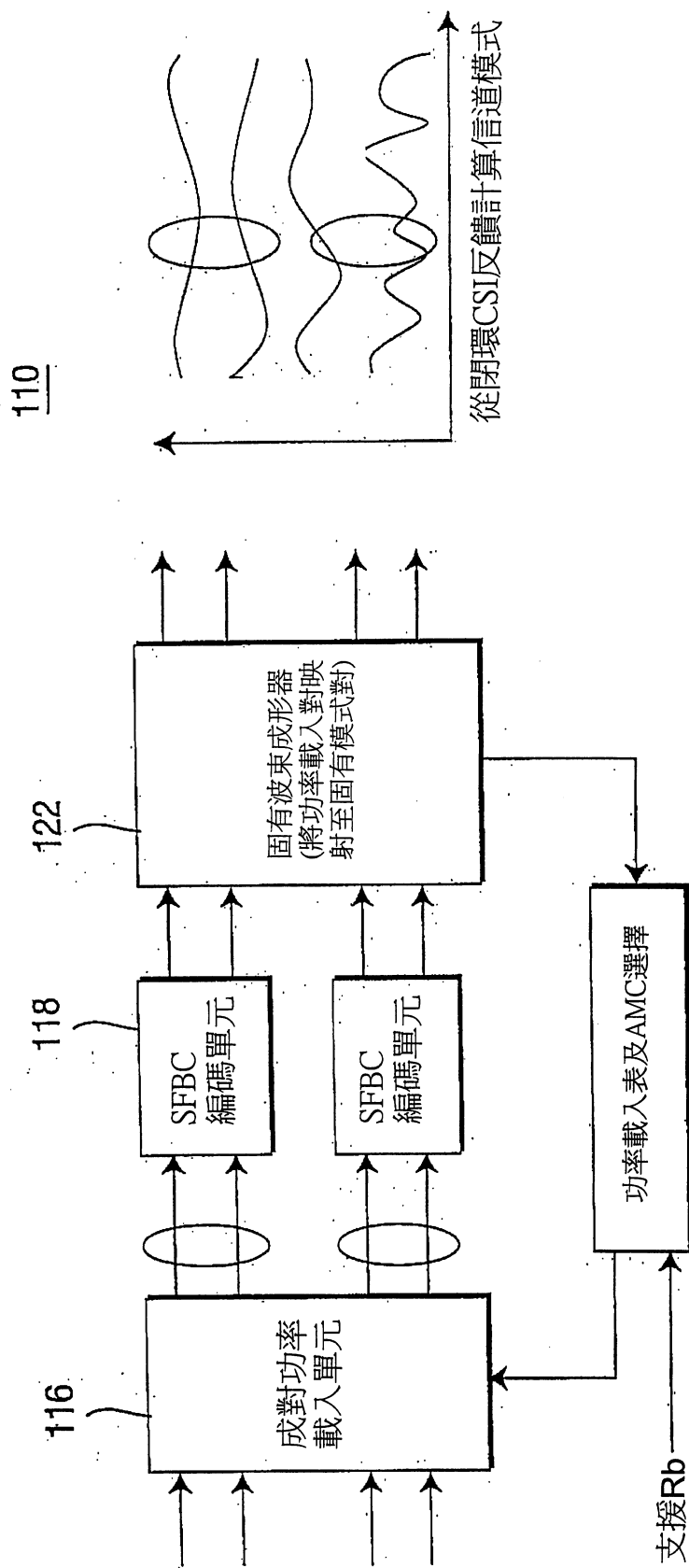


第1圖



第2圖

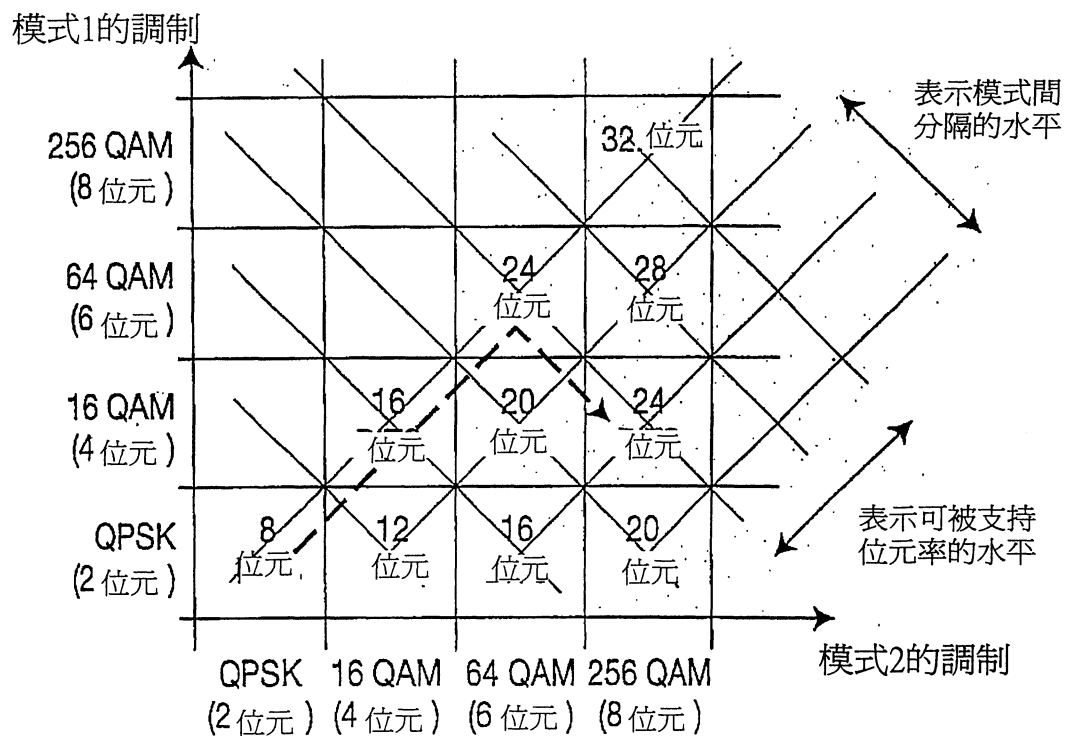
3/4



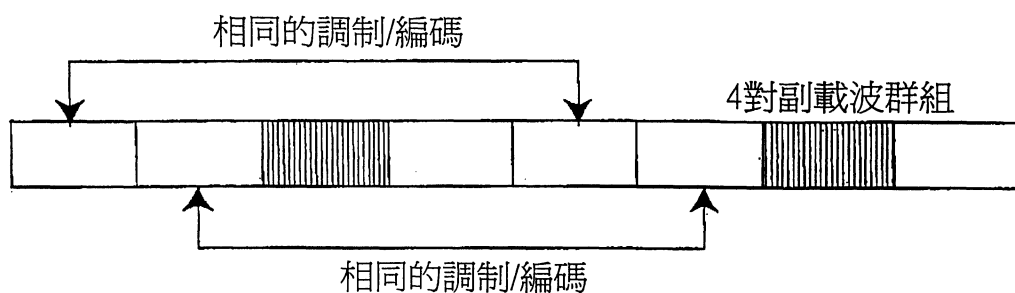
第3圖

4/4

當使用雙端2x2 STBC時
輸入Tx位元數目至表中



第4圖



第5圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	系統
110	發射器
130	接收器
S/P	並串
SFBC	空間頻率區塊編碼
IFFT	逆快速富利葉轉換
CSI	信道狀態資訊
CQI	信道品質指標