

圖 4

年 月 日修正本  
99. 3. 23

公告本

# 發明專利說明書

(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：94138568

※ 申請日期：94. 11. 3.

※IPC 分類：H04L 27/26 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

實現網路設備頻帶範圍擴展的方法和系統

A Low-rate-range Mode for OFDM Wireless LAN

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文) (簽章) ID：

美國博通公司/ Broadcom Corporation

指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文) (簽章) 狄·韓德森/Dee Henderson

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州爾灣市奧爾頓公園路 16215 號, 92618-7013

16215 Alton Parkway, Irvine, California USA, 92618-7013

國籍：(中文/英文) 美國/U.S.A.

電話/傳真/手機：

E-MAIL：

## 三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文) ID：

賈森·A·切思戈/ Jason A. Trachewsky

國籍：(中文/英文)

美國/U.S.A.

#### 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：

1. 美國 2004 年 11 月 03 日 60/624,196

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。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明涉及無線通信系統，更具體地，本發明涉及對無線局域網設備的頻帶範圍的改進。

### 【先前技術】

通信系統中的無線通信設備直接或間接地與其他通信設備通信。對於直接/點對點通信而言，參與通信的無線通信設備將其接收器和發射器設定到相同通道，然後在這些通道上進行通信。對於間接無線通信而言，每個無線通信設備通過所分配的通道直接與相關聯的基站和/或接入點進行通信。為完成無線通信設備間的通信連接，所述相關聯的基站和/或接入點彼此之間通過系統控制器、公共交換電話網、互聯網和/或一些其他廣域網直接通信。

參與無線通信的每個無線通信設備包括有內置的無線電收發器（即，接收器和發射器），或者連接有一個相關聯的無線電收發器。一般來說，所述發射器包括有用於發射射頻（RF）信號的天線，其所發射的信號由接收器的一個或多個天線接收。當接收器包括兩個或多個天線時，所述接收器選擇其中一個天線來接收所述輸入射頻信號。發射器和接收器之間的這種無線通信稱為單出單入（SISO）通信。

無線通信系統中不同的無線設備可能遵循不同的標準或同一標準的不同版本。例如，802.11 標準的擴展版 802.11a，使用正交頻分複用（OFDM）編碼方案，在 5GHz 頻帶上提供高達 54Mbps 的傳輸速度。802.11 標準的另一個擴展版 802.11b，在 2.4GHz 頻帶上提供 11Mbps

的傳輸（低效運行時可提供 5.5、2 和 1Mbps 的傳輸速度）。802.11 標準的又一個擴展版 802.11g，在 2.4GHz 頻帶上提供 20+Mbps 的傳輸速度，同樣也使用 OFDM 編碼方案。而 802.11 標準的一個新的擴展版 802.11n，目前尚處於開發階段，它將提供更高的吞吐量和更好的相容性。遵循 802.11a 標準的通信設備可以與遵循另一 802.11 標準的設備設置在同一 WLAN 內。當遵循 802.11 標準的多個版本的通信設備設置在同一 WLAN 時，遵循老版本標準的設備通常被認為是老版本設備。為保證與老版本設備的後向相容，必須使用特定的機制來保證當遵循同一標準的新版本的設備正在使用無線通道時，通知所述老版本設備，以避免衝突。

當前，多數 SISO WLAN 遵循 IEEE 802.11 標準。當前的通信系統通過採用 802.11a/802.11g 信號並降低符號率來對 SISO 系統的範圍進行擴展。具體地，當前的通信系統通過將符號時鐘除以 24 來實現範圍的擴展，也即，super-G 反轉，這使得時鐘頻率增加一倍。當符號時鐘被分割後，最大符號周期是 96 微秒，對應的速率為 250kbps。例如，當前的通信系統採用 16.5MHz 的 802.11a/802.11g 信號，將符號時鐘除以 24，並將所述信號的頻率削減為 687.5kHz。當信號的帶寬降低後，接收器中的熱噪音密度也得到降低。因此，當帶寬被因數 24 降低後，熱噪音層可降低  $10 \cdot \log_{10}(24)$ 。這使得接收器的靈敏度產生 16DB 的增益，相當於將典型無線系統的範圍增加了 3 倍。但是，這樣做的代價是資料率也被因數 24 降低。此外，由於與當前通信系統處於同一蜂窩網中的老版本設備可能檢測不到這樣窄的帶寬，因而當前的通信系統

不能與同一蜂窩網中老版本的 802.11a/802.11g 系統一起運行。特別是，老版本的 802.11a/802.11g 系統檢測不到來自當前系統的重疊的基本服務單元 (BSS) 傳輸，並且這樣一來，老版本的 802.11a/802.11g 系統就不能正確的設置其無干擾通道評估 (CCA) 位元。因此，在密集型配置中，例如公寓建築內，當當前通信系統內的活躍 BSS 與活躍的老版本 BSS 傳輸相互交疊時，很容易發生網路混亂。

### 【發明內容】

根據本發明的一個方面，提供一種網路設備，實現正交頻分複用方案，並且對頻帶範圍的擴展進行了改進。所述網路設備包括有用於接收資料的接收裝置和用於為多個副載波的每一個生成符號的符號映射器。所述網路設備還包括擴頻模組，使用直序擴頻方法對所述多個副載波的每一個上的符號進行擴頻。所述多個副載波的每一個上的所述符號的擴頻通過將所述符號乘以預定長度的序列來實現。所述網路設備還包括有發射裝置，用於向接收器發射所述資料。

根據本發明的另一個方面，提供一種網路設備，用於接收多個副載波上的符號，並對頻帶範圍進行擴展。所述網路設備包括有接收裝置，用於接收所述多個副載波。所述網路設備還包括有解擴頻模組，用於對所述多個副載波的每一個上的符號進行解擴頻。所述解擴頻模組包括有相關器接收器，用於獲得最大檢測。所述相關器生成長度與輸入序列相同的輸出序列，所述解擴頻模組使用所述輸出序列上的最大相關點來獲得恢復後的符號。

根據本發明的另一個方面，提供一種實現正交頻分複用方案以向

接收器發射資料並對頻帶範圍進行擴展的方法。所述方法包括接收資料進行處理並為多個副載波的每一個生成符號的步驟。所述方法還包括使用直序擴頻對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻的步驟，其中所述多個副載波的每一個上的所述符號的擴頻通過將所述符號乘以預定長度的序列來實現；以及向接收器發射所述資料的步驟。

根據本發明的另一個方面，提供一種接收多個副載波上的符號並對頻帶範圍進行擴展的方法。所述方法包括接收所述多個副載波以及對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行解擴頻的步驟。所述方法還包括生成長度與輸入序列相同的輸出序列並使用所述輸出序列上的最大相關點來獲得恢復後的符號的步驟。

根據本發明的另一個方面，提供一種實現正交頻分複用方案以向接收器發射資料並對頻帶範圍進行擴展的系統。所述系統包括有發射器，用於向接收器發射資料。所述發射器包括有符號映射器，用於為多個副載波的每一個生成符號；以及擴頻模組，用於使用直序擴頻對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻。所述多個副載波的每一個上的所述符號的擴頻通過將所述符號乘以預定長度的序列來實現。所述接收器包括有解擴頻器模組，用於對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行解擴頻。所述解擴頻器模組包括有簡單的相關器接收器，用於獲得最大檢測。所述相關器生成長度與輸入序列相同的輸出序列，所述解擴頻模組使用所述輸出序列上的最大相關點來獲得恢復後的符號。

根據本發明的一個方面，提供一種網路設備，實現正交頻分複用

[ 3 ]

方案，並對頻帶範圍進行擴展，所述網路設備包括：

接收裝置，用於接收資料並根據短訓練符號副本忽略部分資料；

符號映射器，用於在接收到所述資料後，為多個副載波的每一個生成符號；

擴頻模組，用於使用直序擴頻對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻，其中所述多個副載波的每一個上的所述符號的擴頻通過將所述符號乘以預定長度的序列來實現；

發射裝置，用於在所述資料中加入所述短訓練符號副本並向接收裝置發射所述資料。

優選地，所述網路設備還包括用於處理所述資料的多個元件，所述多個元件包括：

加擾器，對輸入資料部分的複數位元加擾；

卷積編碼器和穿孔模組，在將所述資料發給所述符號映射器之前，使用二分之一編碼率對所述資料進行編碼；

反向快速傅立葉變換器，將來自所述擴頻模組的副載波從頻域轉換到時域；

並行到串列轉換器，將並行時域信號轉換為多個串列時間信號；

迴圈字首插入模組，在所述多個副載波的每一個中引入迴圈字首作為保護間隔。

優選地，所述符號映射器為所述多個副載波的每一個生成積分相位偏移符號。

優選地，所述多個副載波的每一個上的所述符號被擴頻至所述副

載波的整個頻寬。

優選地，使用恒定幅度零自相關 (Constant Amplitude Zero Auto Correlation sequence) 對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻，其中，當與其自身實現相關性時，非零成分僅出現在時間上的一個點上。

優選地，使用長度恒定幅度零自相關序列 (length Constant Amplitude Zero Auto Correlation sequence) 對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻，其中，所述長度是 4、16 或 64 中的一個。

優選地，當所述長度是 4 時，所述擴頻模組為所述多個副載波的每一個生成 4 個符號。

優選地，當所述長度是 16 時，所述擴頻模組為所述多個副載波的每一個生成 16 個符號。

優選地，當所述長度是 64 時，所述擴頻模組為所述多個副載波的每一個生成 64 個符號。

根據本發明的一個方面，提供一種用於接收多個副載波上的符號並對頻帶範圍進行擴展的網路設備，所述設備包括：

接收裝置，用於接收所述多個副載波並根據短訓練符號副本忽略部分資料；

解擴頻模組，用於對所述多個副載波的每一個上的符號進行解擴頻，其中所述解擴頻模組包括有相關器接收器，用於獲得最大檢測；

所述相關器接收器生成長度與輸入序列相同的輸出序列，所述解擴頻模組使用所述輸出序列上的最大相關點來獲得恢復後的符號。

[ ]

優選地，所述相關器為濾波器，所述濾波器的路徑為時間反轉和複共軛的擴頻序列。

優選地，所述網路設備還包括多個元件，所述多個元件包括：

迴圈字首清除模組，清除所述多個副載波的每一個中的迴圈字首；

快速傅立葉變換器，將所述多個副載波的每一個上的串列時域信號轉換為頻率信號；

頻域模組，對每個頻域信號應用加權因數；

符號解映射器，從所述解擴頻模組發送的多個副載波的每一個中生成編碼位元；

並行到串列轉換器，將時域信號轉換為多個串列信號；

維特比解碼器，對所述符號進行解碼，生成二進位輸出符號；

解擾器，對資料位元進行解擾。

根據本發明的一個方面，提供一種實現正交頻分複用方案以向接收器發射資料並對頻帶範圍進行擴展的方法，所述方法包括如下步驟：

接收資料進行處理，包括根據短訓練符號副本忽略部分資料；

為多個副載波的每一個生成符號；

使用直序擴頻對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻，其中所述多個副載波的每一個上的所述符號的擴頻通過將所述符號乘以預定長度的序列來實現；

在所述資料中加入所述短訓練符號副本並向所述接收器發射所述資料。

優選地，所述方法還包括：

對輸入資料部分內的複數位元加擾；

在生成步驟前，使用二分之一編碼率對所述資料進行編碼；

在擴頻步驟後，將副載波從頻域轉換到時域；

將並行時域信號轉換為多個串列時間信號；

在發射步驟前，在所述多個副載波的每一個中引入迴圈字首作為保護間隔。

優選地，所述生成步驟進一步包括為所述多個副載波的每一個生成積分相位偏移符號。

優選地，所述擴頻步驟進一步包括將所述多個副載波的每一個上的所述符號擴頻至所述副載波的整個頻寬。

優選地，所述擴頻步驟進一步包括使用恒定幅度零自相關序列對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻，其中，當與其自身實現相關性時，非零成分僅出現在時間上的一個點上。

優選地，所述擴頻步驟進一步包括使用長度恒定幅度零自相關序列對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻，其中，所述長度是 4、16 或 64 中的一個。

優選地，所述擴頻步驟還包括當所述長度是 4 時，為所述多個副載波的每一個生成 4 個符號。

優選地，所述擴頻步驟還包括當所述長度是 16 時，為所述多個副載波的每一個生成 16 個符號。

優選地，所述擴頻步驟還包括當所述長度是 64 時，為所述多個副載波的每一個生成 64 個符號。

根據本發明的一個方面，提供一種接收多個副載波上的符號並對頻帶範圍進行擴展的方法，所述方法包括如下步驟：

接收所述多個副載波並根據短訓練符號副本忽略部分資料；

對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行解擴頻；

生成長度與輸入序列相同的輸出序列；

使用所述輸出序列上的最大相關點來獲得恢復後的符號。

優選地，所述方法還包括如下步驟：

從所述多個副載波的每一個中清除迴圈字首；

將所述多個副載波的每一個上的串列時域信號轉換為頻率信號；

對每個頻域信號應用加權因數；

從所述解擴頻模組發送的多個副載波的每一個中生成編碼位元；

將時域信號轉換為多個串列信號；

對所述符號進行解碼，生成二進位輸出符號；

對資料位元進行解擾。

根據本發明的一個方面，提供一種實現正交頻分複用方案並對頻帶範圍進行擴展的系統，所述系統包括：

發射器，用於在資料中加入短訓練符號副本並向接收器發射資料，其中所述發射器包括有用於為多個副載波的每一個生成符號的符號映射器和用於使用直序擴頻對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻的擴頻模組，其中所述多個副載波的每一個上的所述符號的擴頻通過將所述符號乘以預定長度的序列來實現；

所述接收器包括有解擴頻器模組，用於對所述多個副載波的每一

[ 8 ]

個上的所述符號進行解擴頻，其中所述解擴頻器模組包括有簡單的相關器接收器，用於獲得最大檢測，其中所述相關器接收器生成長度與輸入序列相同的輸出序列，所述解擴頻模組使用所述輸出序列上的最大相關點來獲得恢復後的符號，根據所述短訓練符號副本忽略部分資料。

### 【實施方式】

以下將結合附圖對本發明的具體實施例進行說明：

圖 1 是通信系統 10 的方框示意圖。如圖所示，通信系統 10 包括多個基站和/或接入點 12-16，多個無線通信設備 18-32 和網路硬體部件 34。無線通信設備 18-32 可以是膝上型電腦 18 和 26、個人數位助理主機 20 和 30、個人電腦 24 和 32 和/或蜂窩電話 22 和 28。基站或接入點 12-16 通過局域網連接 36、38 和 40 與網路硬體 34 可操作的聯接。網路硬體 34，例如一台路由器、交換機、網橋、數據機或系統控制器，為通信系統 10 提供廣域網連接。基站或接入點 12-16 中的每一個都具有相關聯的天線或天線陣列，用於與其頻帶範圍內的無線通信設備通信。一般，無線通信設備註冊到一個特定的基站或接入點 12-14 上，以便接收來自通信系統 10 的服務。每個無線通信設備都包含內置的無線電設備或連接有相關聯的無線電設備。所述無線電設備包括至少一個射頻（RF）發射器和至少一個射頻接收器。

本技術領域的技術人員可知，執行 802.11a 和 802.11g 標準的設備使用 OFDM 編碼方案在無線電波上發送大量的數位資料。OFDM 主要是對副載波頻帶上的單個資料流程進行擴頻，所述資料流程都是以並

行方式發送的。具體地，802.11a/802.11g 標準對 OFDM 物理層 (PHY) 作出了規定，將資訊信號分割為 52 個單獨的副載波，提供 6、9、12、18、24、36、48 或 54Mbps 的資料傳輸速率。在這些副載波中，有 4 個是導頻副載波，系統用其作為參考，以忽略傳送過程中信號頻率或相位的偏移。剩下的 48 個副載波為以並行方式發送資訊提供單獨的無線通道。所述 52 個副載波使用二進位或積分相位偏移鍵控 (BPSK/QPSK)、16 位正交調幅 (QAM) 或 64QAM 進行調製。

● 本發明使用 OFDM 編碼方案，並將資料分發到頻率精確隔開的各個副載波上。這種間隔提供了“正交”條件，可防止解調器接收到不應發給自己的頻率。OFDM 的好處在於有很高的頻譜效率、對抗射頻干擾的彈性和更低的多路失真。本發明重復使用大部分數據通道，並通過將直序擴頻 (DSSS) 應用到 QAM 次符號的每個副載波流上，從而實現一種更可靠的低速率傳輸。OFDM 假設每個副載波均為平衰減通道。因此，本發明在接收器側為每個副載波使用簡單的匹配濾波接收器，損耗很低。

● 圖 2 是用於本發明的遠端發射器 200 的方框示意圖。射頻發射器 200 包括加擾器 202、卷積編碼器和穿孔模組 204、QAM 符號映射器 206、擴頻模組 208 和反向快速傅立葉變換器 (IFFT) 210、並行到串列轉換器 212 和迴圈字首插入模組 214。資料部分中的每個位元都由加擾器 202 進行加擾。加擾的作用是對資料進行隨機化，這些資料包含有二進位資料組成的長字串。然後，卷積編碼器 204 使用編碼率  $r = 1/2$  對所述資料部分進行編碼。符號映射器 206 使用 QAM 調製對

[ ]

OFDM 副載波進行調製。具體地，資料進入符號映射器 206 後，符號映射器 206 為每個 OFDM 副載波生成一個 QAM 符號。

本發明對擴頻增益提出了改進，其中，當符號被映射到副載波後，擴頻模組 208 使用直序擴頻將符號序列擴頻到每個並行平衰減通道上。因此，每個副載波上的符號將擴展到整個副載波頻寬。根據本發明的系統，每個 QAM 次符號被擴展至一組  $L$  個晶片 (chips) 內。擴頻碼可採用 Frank 序列。根據本發明的一個實施例，可使用恒定幅度零自相關 (CAZAC) 序列對這些符號進行擴頻，其中，當與其自身執行相關性時，非零成分僅出現在時間上的一個點上。本發明可使用長度 ( $L$ ) CAZAC 序列對所述符號進行擴頻，其中  $L$  等於 4、16 或 64 序列。這樣一來，來自符號映射器 206 的一個符號被乘以  $L$  序列，並且當  $L=4$  時，擴頻模組 208 生成 4 個符號；當  $L=16$  時，擴頻模組 208 生成 16 個符號；當  $L=64$  時，擴頻模組 208 生成 64 個符號。

當  $L=16$  並且 ( $i$ ) 是  $-1$  的平方根時，擴頻序列由以下等式給出：

$$C_{\text{spread},16} = [1+i, -1-i, -1-i, -1-i, 1+i, 1-i, 1+i, -1+i, 1+i, 1+i, -1-i, 1+i, 1+i, 1+i, -1+i, 1+i, 1-i]$$

當擴頻模組 208 為每個副載波應用上述擴頻序列時，擴頻模組 208 輸出一個長度為 16 的序列。IFFT 210 將這些副載波從頻域轉換到時域。並行到串列轉換器 212 將並行時域信號轉換為多個串列時間信號。迴圈字首插入模組 214 向每個子通道中引入迴圈字首作為保護間隔。因此，在維持帶寬效率不變的同時正交性也得以維持。隨後，發射器 200 將該 OFDM 符號發送給接收器。

圖 3 是用於本發明的遠端接收器的示意圖。如圖所示，接收器 300 接收 OFDM 副載波，然後對每個副載波上的符號進行總的檢測，並在每個收到的副載波上運行相關器，而不是為每個符號作出決定。接收器 300 包括有迴圈字首清除模組 302、快速傅立葉變換器 (FFT) 304、頻域模組 306、解擴頻器模組 308、QAM 符號解映射器 310、並行到串列轉換器 312、維特比解碼器 314 和解擾器 316。迴圈字首清除模組 302 將發射器 200 插入的迴圈字首清除。隨後，FFT 304 將串列時域信號轉換為頻率信號。頻域模組 306 在每個頻域信號上應用加權因數。解擴頻器模組 308 中的相關器對由發射器進行擴頻的信號進行解擴頻。本發明可以使用簡單的相關器接收器而獲得最大檢測。該相關器可以是匹配濾波器，所述濾波器的通路是時間反轉和複共軛的擴頻序列。這樣一來，該序列中的第一個元素變成最後一個元素，而最後一個元素變成第一個元素。在  $L=16$  的擴頻序列情況下，相關器生成 16 位輸出，對應於 16 位輸入。之後，解擴頻器模組 308 準確的捕捉最大相關性點，而這就是恢復後的符號。由於通道解碼處理在匹配濾波之後進行，因而通過為每個副載波應用匹配濾波器，本發明的系統可實現接近  $10 \cdot \log_{10}(24)$  的處理增益。

隨後，符號解映射器 310 從 OFDM 序列內的每個副載波中生成編碼位元。並行到串列轉換器 312 將數位時域信號轉換為多個串列時域信號。維特比解碼器 314 對輸入符號進行解碼，生成二進位輸出符號。資料部分內的位元由解擾器 318 進行解擾。

因此，本發明可以實現對採用 802.11a 和 802.11g 標準的老版本系

[ 5 ]

統使用的相同帶寬的使用。通過將一個塊內  $L$  個晶片的每一個均映射到不同的副載波，本發明還可以獲得很好的分集效果。因為在解擴頻之間進行了均衡，所以每個接收的晶片都可以從不同的副載波中採集到。雖然每個晶片上的噪音方差是不同的，但本發明仍可提供了很好的頻率分集效果。

此外，當  $L=4$  時，資料通道計算的複雜度與處理採用 802.11a/802.11g 標準時相比，每個發射晶片所需要的處理不會多出一個“非”運算，每個接收晶片所需要的處理不會多出一個“非”運算和一個加法運算。當  $L=16$  時，資料通道計算的複雜度與處理採用 802.11a/802.11g 時相比，每個發射晶片所需要的處理不會多出兩個“非”運算和兩個加法運算，每個接收晶片所需要的處理不會多出兩個“非”運算和三個加法運算。因此，不需要使用新的乘法器。

本技術領域的技術人員可知，每個老版本的 802.11a/802.11g 設備需要對有效信號欄位進行解碼來確定幀的長度，以此來設定它的 CCA 位。老版本的信號欄位在其位元組內規定了速率和長度值，與實際幀的長度相匹配。如果在幀的末端向幀中添加額外的資訊，當老版本的接收器嘗試對 FCS 進行解碼時，將會檢測到錯誤，並丟棄該幀。圖 4 所示為用於本發明的遠端幀 400 的示意圖。根據本發明，在老版本的前導碼和信號幀 402 之後，附加有  $L$  個短訓練符號副本 404，其後緊接著是專有欄位 406。附加的短訓練符號副本 404 允許遠端接收器 300 可在極低信噪比下執行載波檢測。專有欄位 406 包括用於長訓練符號、信號和資料的 DSSS 編碼 OFDM。專有長訓練符號、信號欄位和

資料符號將使用 DSSS 編碼進行發射。這樣一來，幀 400 內包括有一定的資訊，用來指示老版本的 802.11a/802.11g 接收器忽略欄位 406。根據本發明，老版本的系統使用前導碼 402 內的報頭來設定其 CCA 位，如果實際的幀持續時間不超過 5.48 毫秒，則來自本發明系統的傳輸將超出靈敏度閾值。本發明中的通道利用率與老版本的 802.11a/802.11g 系統的通道利用率相同。此外，本發明無需以較低的速率對 DAC、ADC 和邏輯進行計時。此外，本發明不需要使用特定的 BSS，因為遠端速率僅僅是一個新的速率，可以用於老版本設備的相同 BSS 中。因此，通過預先考慮老版本的前導碼和信號欄位，相容性得到了保證。

本技術領域的普通技術人員可知，本發明可以應用於執行 OFDM 編碼方案的任何各種設備中。以上是對本發明具體實施例的描述。但是，很明顯，在保留部分或全部有益效果的同時，可以對所描述的實施例進行各種變化和修改而不脫離本發明的範圍和精神實質。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 是根據本發明的通信系統的方框示意圖；

圖 2 是根據本發明的遠端發射器的方框示意圖；

圖 3 是根據本發明的遠端接收器的方框示意圖；

圖 4 是根據本發明的遠端幀 400 的示意圖。

#### 【主要元件符號說明】

通信系統	10	基站和/或接入點	12、14、16
膝上型電腦	18、26	個人數位助理主機	20、30

蜂窩電話	22、28	個人電腦	24、32
網路硬體部件	34	局域網連接	36、38、40
遠端發射器	200	加擾器	202
卷積編碼器和穿孔模組	204	QAM 符號映射器	206
擴頻模組	208	反向快速傅立葉變換器 (IFFT)	210
並行到串列轉換器	212	迴圈字首插入模組	214
接收器	300	迴圈字首清除模組	302
● 快速傅立葉變換器 (FFT)	304	頻域模組	306
解擴頻器模組	308	QAM 符號解映射器	310
並行到串列轉換器	312	維特比解碼器	314
解擾器	316	遠端幀	400
信號幀	402	短訓練符號副本	404
● 專有欄位	406		

## 五、中文發明摘要：

本發明公開了一種實現正交頻分複用方案並對頻帶範圍進行擴展的系統。所述系統包括有發射器，用於向接收器發射資料。所述發射器包括有用於為多個副載波的每一個生成符號的符號映射器和用於使用直序擴頻對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻的擴頻模組。所述多個副載波的每一個上的所述符號的擴頻通過將所述符號乘以預定長度的序列來實現。所述接收器包括有解擴頻器模組，用於對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行解擴頻。所述解擴頻器模組包括有簡單的相關器接收器，用於獲得最大檢測。所述相關器生成長度與輸入序列相同的輸出序列，所述解擴頻模組使用所述輸出序列上的最大相關點來獲得恢復後的符號。

## 六、英文發明摘要：

A system for implementing an orthogonal frequency division multiplexing scheme and providing an improved range extension. The system includes a transmitter for transmitting data to a receiver. The transmitter includes a symbol mapper for generating a symbol for each of a plurality of subcarriers and a spreading module for spreading out the symbol on each of the plurality of subcarriers by using a direct sequence spread spectrum. The symbol on each of the plurality of subcarriers is spread by multiplying the symbol by predefined length sequences. The receiver includes a de-spreader module for de-spreading the symbols on each of the plurality of subcarriers. The de-spreader module includes a simply correlator receiver for obtaining maximum detection. The correlator produces an output sequence of a same length as an input

sequence and the de-spreader module uses a point of maximum correlation on the output sequence to obtain a recovered symbol.

## 十、申請專利範圍：

- 1、一種實現正交頻分複用方案並對頻帶範圍進行擴展的網路設備，其中，所述網路設備包括：

接收裝置，用於接收資料並根據短訓練符號副本忽略部分資料；

符號映射器，用於在接收到所述資料後，為多個副載波的每一個生成符號；

擴頻模組，用於使用直序擴頻對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻，其中所述多個副載波的每一個上的所述符號的擴頻通過將所述符號乘以預定長度的序列來實現；

發射裝置，用於在所述資料中加入所述短訓練符號副本並向接收裝置發射所述資料。

- 2、如申請專利範圍第1項所述的網路設備，其中，所述網路設備還包括用於處理所述資料的多個元件，所述多個元件包括：

加擾器，對輸入資料部分的複數位元加擾；

卷積編碼器和穿孔模組，在將所述資料發給所述符號映射器之前，使用二分之一編碼率對所述資料進行編碼；

反向快速傅立葉變換器，將來自所述擴頻模組的副載波從頻域轉換到時域；

並行到串列轉換器，將並行時域信號轉換為多個串列時間信號；

迴圈字首插入模組，在所述多個副載波的每一個中引入迴圈

字首作為保護間隔。

3、如申請專利範圍第 1 項所述的網路設備，其中，所述符號映射器為所述多個副載波的每一個生成積分相位偏移符號。

4、一種用於接收多個副載波上的符號並對頻帶範圍進行擴展的網路設備，其中，所述設備包括：

接收裝置，用於接收所述多個副載波並根據短訓練符號副本忽略部分資料；

解擴頻模組，用於對所述多個副載波的每一個上的符號進行解擴頻，其中所述解擴頻模組包括有相關器接收器，用於獲得最大檢測；

所述相關器接收器生成長度與輸入序列相同的輸出序列，所述解擴頻模組使用所述輸出序列上的最大相關點來獲得恢復後的符號。

5、如申請專利範圍第 4 項所述的網路設備，其中，所述相關器為濾波器，所述濾波器的路徑為時間反轉和複共軛的擴頻序列。

6、一種實現正交頻分複用方案以向接收器發射資料並對頻帶範圍進行擴展的方法，其中，所述方法包括如下步驟：

接收資料進行處理，包括根據短訓練符號副本忽略部分資料；

為多個副載波的每一個生成符號；

使用直序擴頻對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻，其中所述多個副載波的每一個上的所述符號的擴頻通過

[ 3 ]

將所述符號乘以預定長度的序列來實現；

在所述資料中加入所述短訓練符號副本並向所述接收器發射所述資料。

7、如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中，所述方法還包括：

對輸入資料部分內的複數位元加擾；

在生成步驟前，使用二分之一編碼率對所述資料進行編碼；

在擴頻步驟後，將副載波從頻域轉換到時域；

將並行時域信號轉換為多個串列時間信號；

在發射步驟前，在所述多個副載波的每一個中引入迴圈字首作為保護間隔。

8、如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中，所述生成步驟進一步包括為所述多個副載波的每一個生成積分相位偏移符號。

9、一種接收多個副載波上的符號並對頻帶範圍進行擴展的方法，其中，所述方法包括如下步驟：

接收所述多個副載波並根據短訓練符號副本忽略部分資料；

對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行解擴頻；

生成長度與輸入序列相同的輸出序列；

使用所述輸出序列上的最大相關點來獲得恢復後的符號。

10、一種實現正交頻分複用方案並對頻帶範圍進行擴展的系統，其中，所述系統包括：

發射器，用於在資料中加入短訓練符號副本並向接收器發射資料，其中所述發射器包括有用於為多個副載波的每一個生成符

號的符號映射器和用於使用直序擴頻對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行擴頻的擴頻模組，其中所述多個副載波的每一個上的所述符號的擴頻通過將所述符號乘以預定長度的序列來實現；

所述接收器包括有解擴頻器模組，用於對所述多個副載波的每一個上的所述符號進行解擴頻，其中所述解擴頻器模組包括有簡單的相關器接收器，用於獲得最大檢測，其中所述相關器接收器生成長度與輸入序列相同的輸出序列，所述解擴頻模組使用所述輸出序列上的最大相關點來獲得恢復後的符號，根據所述短訓練符號副本忽略部分資料。

98.11.20  
年 月 日 修正 第 次

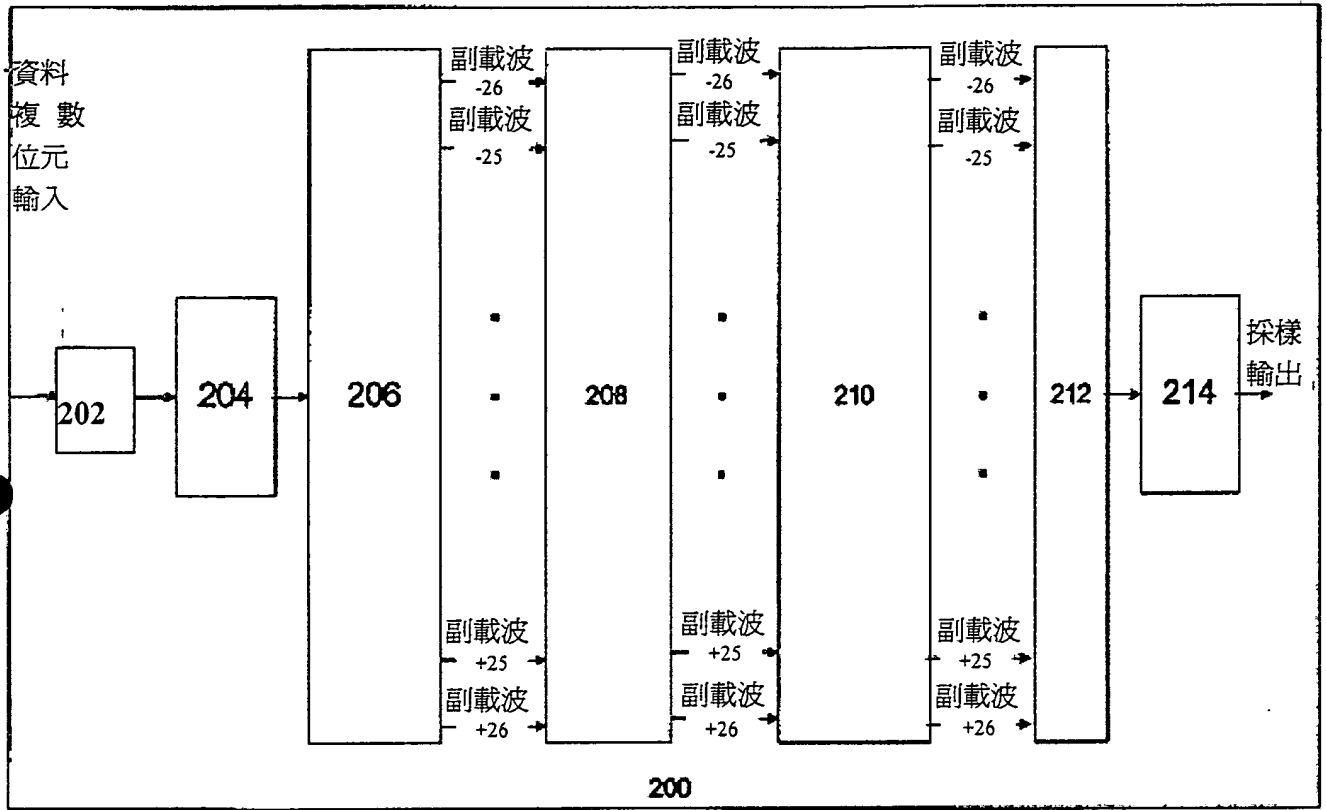


圖 2

副載波

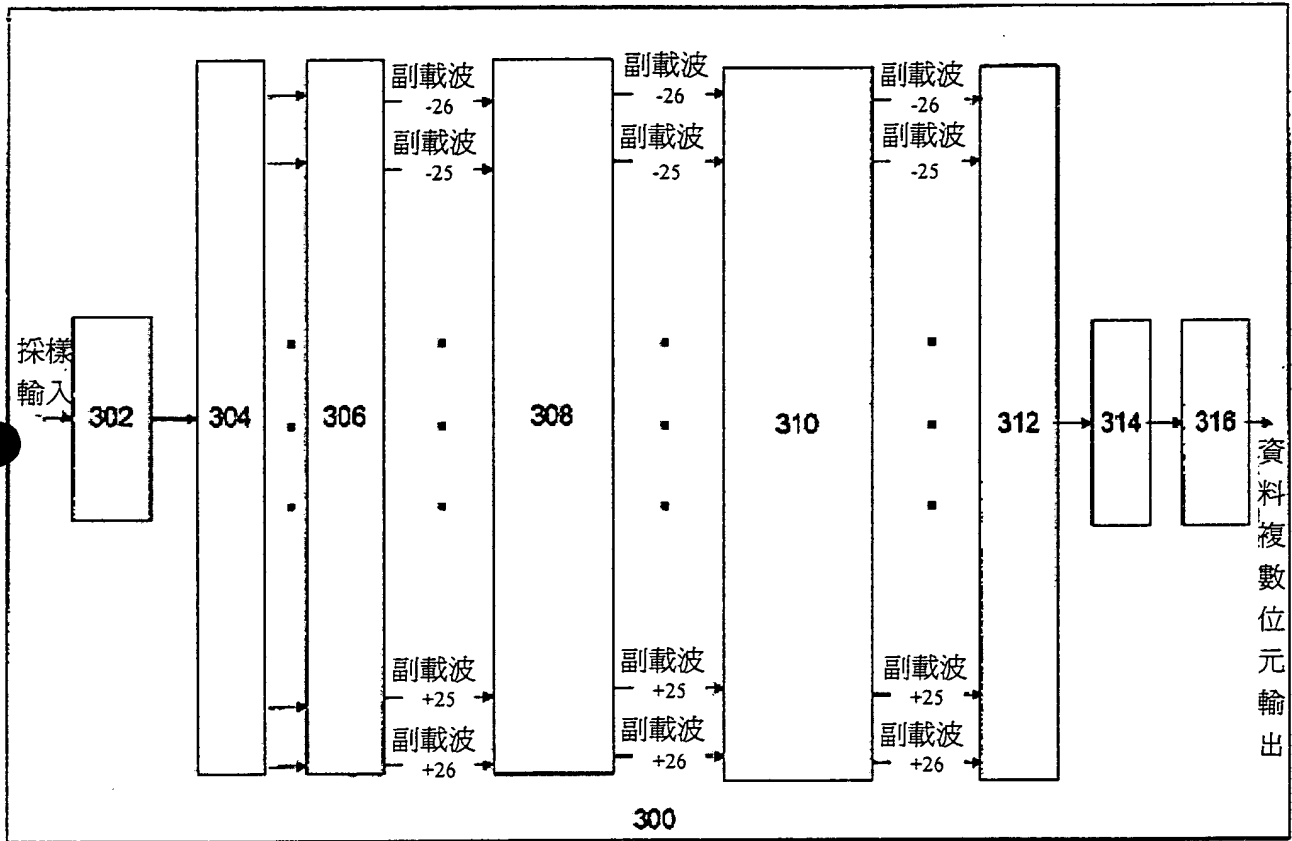


圖 3

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

遠端發射器	200	加擾器	202
卷積編碼器和穿孔模組	204	QAM 符號映射器	206
擴頻模組	208	反向快速傅立葉變換器 (IFFT)	210
並行到串列轉換器	212	迴圈字首插入模組	214

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：