

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☒有 ☐無主張優先權
2000,04,22 60/199,049

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀圖之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明背景

1. 發明領域

本發明大體上關於通訊系統及網路，且尤有關於此等使用諸如正交分頻多工及離散多音協定的多載波協定的系統與網路，以及關於透過其等通訊的技術。

2. 相關技藝背景

正交分頻多工 (OFDM) 及離散多音 (DMT) 技術係二個緊密相關的格式，已如協定般通用。此種型式的系統要相當寬的頻寬通訊通道並將其打散成許多較小頻率的子通道。較窄的子通道於是同時被用來以一高速率傳送資料。當通訊通道具有多路徑或窄頻帶干擾時此等技術具有優點。

以下習知技術的討論將針對OFDM系統；然而，應了解到，本發明同樣適用於DMT系統（以及其它型式的通訊系統），僅有對熟習此技者相當明顯的小幅修改。

一典型OFDM發射器的功能方塊圖顯示於第1圖。此處， N 符號 d_0 、 d_1 、 $\dots$ 、 d_{N-1} 之進來的串流10被一串聯對並聯轉換器20映射到 N 平行線30，各線對應於在整個OFDM通道內的副載波。一快速傅立葉反轉換 (iFFT) 處理器40接受此等為頻域元件並產生一組50對應的時域副載波。各組時域副載波被視為一符號。產生此等符號的速率決定對各別載波所作之轉變的速率（每符號時間一個傳輸）。時域副載波被一並聯對串聯轉換器60轉換。由於傅立葉反轉換的特性，雖然副載波通道的頻譜重疊，各副載波仍與其它

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 2 ）

正交。因此，被接收到之信號中的各副載波被估計的頻率為來自所有其它信號之貢獻為零處的頻率。

對應OFDM接收器的功能性方塊圖顯示於第2圖。此處，一OFDM信號被接收並被一串聯對並聯轉換器220轉換成多時域信號210。此等信號在被並聯到串聯轉換器240多工處理之前由一快速傅立葉轉換（FFT）處理器230處理以回復原始資料串流250。

第3圖顯示來自OFDM系統之發送的頻譜圖。在該信號內之載波的數目由發射器中之iFFT處理器的大小及接收器內FFT的對應大小來決定。在該信號內之各別載波的間隔取決於iFFT符號產生的速率（符號速率）。此一般與iFFT及FFT處理器被計時的速率成正比。最後，該信號佔用之整個頻寬粗略對等於由載波間隔多工處理的載波數。

符號率一般被選來限制通道中多路徑干擾的效應。當iFFT／FFT符號產生率低時，越過通道之符號率變慢，且載波間隔接近。此等慢符號在時間方面長，較長於通道之多路延遲內的最長的回音。因此，有可能避免或使多路回音最小化，因為其等遠短於資料符號本身。

於某些多載波系統中，分配於各載波之電力量依信號送經的通道品質而改變。此外，調變群集的複雜度亦根據以每載波為基礎的通道而改變。舉例來說，某些載波可使用4-QAM調變，而其它使用16-QAM、64-QAM或甚至更複雜的調變。愈複雜的調變允許更多資料被傳送於一單一符號或一周期時間內。然而，其等需要更好的信號雜訊比

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (3)

以便正確地操作。於其它的系統中，可能對通道的細節難以決定，或是通道可隨時間快速改變，以致於此多載波傳輸的適應不切實際。快速改變通道的情況在無線電通訊中很常見。

雖然某些現存的多載波系統適於電力分配及調變複雜度如上述，現存的多載波系統維持一固定數目的載波（固定大小的iFFT與FFT處理器）及一固定的載波間隔（固定的iFFT與FFT符號產生率），及因此一固定的整體佔用頻寬。固定的載波間隔被選來確使多路回音為通訊系統可能會遭遇到之所有可能通道中資料符號時間的一小部分。

使使用中之載波數最小化是有利的。載波數直接關係到發射器中iFFT處理器與接收器中對應FFT處理器的大小。一iFFT或FFT處理器之功率消耗的複雜度如 $N \cdot \log(N)$ 增加，其中 N 為處理器的大小，且因此呈現於信號中的載波數。為限制複雜度及特別是功率消耗，因此需要使使用中的載波數最小化。此外，有需要以可能的最高速率產生iFFT／FFT符號。此增加符號率，且藉以增加通道內的資料率。全部考量起來，低複雜性、低功率、及高資料率的目標推向一個具有少載波及一高iFFT／FFT符號產生率的系統。然而，有一個限制。因為符號率變較高，符號在時間上變得較短。就一給定的通道而言，多路回音將會變成符號時間的一個分數，且將會漸增地惡化通訊。此外，由於被佔用之全部頻寬粗略等於載波數乘載波間隔（與符號率成正比），整體被佔用頻寬亦可隨符號率增加而增加。

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

閱讀以下較佳實施例之詳細說明可有較佳了解，其中：

第 1 圖係根據習知技術之一 OFDM 發射器的方塊圖；

第 2 圖係根據習知技術之一 OFDM 接收器的功能性方塊圖；

第 3 圖係一發射的 OFDM 波形的頻譜圖；

第 4 圖係一當符號率加倍時被發射之波形的頻譜圖；

第 5 圖係一當 iFFT 處理器之大小被加倍時被發射之波形的頻譜圖；

第 6 圖顯示以一頻率合成器改變符號率之本發明一較佳實施例；

第 7 圖顯示以一除法器改變符號率之一實施例；

第 8 圖顯示以一單一固定 iFFT 處理器改變載波數之一實施例；

第 9 圖顯示以一可變大小 iFFT 處理器塊改變載波數的一實施例；以及

第 10 圖顯示具有種種用以決定就一給定情況而言是最佳的符號率及載波數的控制輸入的控制單元。

較佳實施例之詳細說明

第 4 圖顯示相較於第 3 圖所示者符號被加倍的 OFDM 信號的發射頻譜。載波間隔被加倍，具有整個被佔用的頻寬。此一信號可以以相較於第 3 圖之系統二倍的資料率發射。然而，由於符號率已被加倍且因而符號歷時減半，其更易受多回音的影響。

第 5 圖顯示載波被加倍但符號時間保持固定之一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明（ 7 ）

路。於圖式中，除法器具有可變的除法與乘法量。實際上，其需要利用僅能被固定量除的電路，並如圖示從其中選取利用多工器。此方法的優點在於可非常迅速且以一控制完好的方式完成改變時鐘頻率。此可允許封包間或甚至通訊系統中封包內符號的動態改變。此方法的缺點在於符號率無法如一頻率合成器的情形般細微調整。

可變載波數

在現行用法中有數種方法改變載波數。以下討論說明幾種用以於現行使用中改變載波數的較佳實施例。如以前，幾乎任何用以改變在發射器之載波數的方法可以類似方式用於接收器。

第8圖顯示能使用一單一iFFT處理器無需修改以產生一不同數目的載波的方法。該iFFT係設計以充分夠大以處理可能需要之最大數目的載波。於任何給定的情況下，能藉輸入零大小的信號於未被使用的載波上而使用一子集的載波。此具有的優點在於對整體電路而言需要極少的改變而對iFFT處理器而言則是毫無改變。缺點為利用較少數載波所節省的功率會是最小的。

另一個方法在於實施一塊多重完整之不同大小的iFFT處理器。就一給定的傳輸而言，僅有其中之一會被操作。此具有之優點在於由於僅有適當大小的處理器在使用，功率消耗可達最小。不幸地，製造幾種不同大小的iFFT及FFT處理器增加複雜性以及電路成本。

第9圖顯示iFFT處理器本身已被設計成依據現用有多

五、發明說明（ 9 ）

下列的因數。為方便起見，下文中符號率及載波數的組合將稱為操作“模式”。

基於習知知識設定操作模式

所要的操作模式可以基於一節點將會遭遇之通道的品質的習知知識。例如，倘若一控制器知道其具有一非常短（就距離而言）的通訊通道伴隨微弱且短的多回音，其能強制網路中的節點在一高符號率操作。類似地，倘若其知道由於通道寬且通道頻寬不需與其它系統共用而有許多可用的頻譜，其能強制網路中的節點於一高符號率或與許多載波操作（如果多路回音極少）。

將一給定網路中所有的節點通訊設定成相同的操作模式可以是有利的。此使得所有節點了解到所有訊息，並防止其等必須快速地從一操作模式換到另一操作模式。另一方面，一給定節點對間的通道可以與網路中其它節點對間的通道不同。如此為已知，且要求有最大效能，其最好可以以一封包接著封包為基礎指定操作模式。因此，一給定節點可以依其要發射到哪個節點而以一不同模式發射。此將需要節點來改變模式，有可能以一封包接著封包的基礎，依據誰正傳送或接收目前的封包。

基於測量設定操作模式

最佳操作模式可基於通訊通道的試驗“探測”。發射器可送出一特別信號（例如，一具有可容易觀察之固定且已知的相位／大小特性的參考信號）或資訊封包。接收器會分析此信號以判定通道的品質。因數可包括多路延遲以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (10)

及全部可用頻寬。此等觀察可被送回至原始的發射器，假設性地利用一非常健全的傳輸模式，或至少可被討論的通道接收的傳輸模式。在此點，二個模式將認知到通道的條件。通道探測信號理想上會跨越諸節點會考慮利用之最大頻寬。然而，其可能推斷許關於該通道（諸如多回音）利用一較窄頻寬信號的事情。此外，可能判定一些通道退化，諸如倘若僅藉收該通道，另一節點正利用一部分的通道。

基於效能理由最好不要送一獨特的通道探測訊息。取而代之的是，節點可以一基礎模式發射，例如，一種所有節點能了解的模式，即使是一最遭的情況下。假設其成功了，諸節點能移至愈來愈複雜且更高的資料率、模式。最後當通訊中斷時，其等可知道通訊能被達到的最高速率。相同的程序可以反向跟隨，從最高模式開始而向後降到最低模式直到傳輸成功。

一旦通訊最佳模式已於一特定裝置對間建立，此模式可以被儲存並於未來使用而無需重覆最初的學習過程。然而，通道可隨時間改變，尤其是倘若其為一比率通道時。若是如此，可能需要周期性的再學習、或周期實驗以了解哪幾種模式可行或不可行。

基於封包接著封包改變操作模式

有數個基於封包接著封包改變通訊模式的原因。在接收器端，一來自一發射節點的封包可以一來自不同發射節點的封包跟隨。二個不同發射節點可有不同通道，且因而其等可以已決定它們的傳輸使用不同模式。此外，不同的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (11)

發射節點可具有不同的能力，強制它們採用不同的傳輸模式。不管在哪一種情形，接收節點需要基於到達封包快速改變其模式。

一較佳的方法可能在於具有一短標頭於可在一基礎模式下之封包上，所有節點可以接收且總能在封包的開始預期到。在該標頭之內是一個該封包將是以哪種模式的指示。接收器於是會迅速切換模式以接收該封包的其餘部分。

類似地，當發射時，模式需要以一封包接著封包為基礎來調整以適應不同的目的地。不同的目的地可經過具有不同頻寬的不同通道、多路回音、或來自其它使用者的干擾。此外，一給定目的地可能僅支持與較新裝置一般多的不同模式。在所有情形中，發射節點將需要能夠為目的地改變各封包的模式。最好是，其對模式發出一特定封包將使用於如上述之封包的頭標中的信號。

另一個支持不以較新模式操作之“老”節點的方法為具有一段所有節點以一老模式作用的時間。此段時間可被固定，或其可藉收聽老模節點以要求服務來決定。例如，於一無線電網路中，一進接點或一基地台可以周期性地以一老模式送一訊息，詢問是否有任何僅能以該種模式操作的節點要求服務。倘若得到一回應，基地台於是可以安排以老模式的操作時段以便該等節點能完成它們的工作。

期待約束

雖然一節點有極大量的可能模式可以選擇，控制器單

五、發明說明 (12)

元應確定保持一定的約束。其中一約束為總消耗頻寬。方於無線電系統中，聯邦通信委員會（FCC）規範頻譜的使用。控制電路必須確保不論哪種模式被選擇將不會違反FCC規定。同理，FCC限制部分取決於造假的發射。再度強調限制被發射信號的總頻寬是重要的。

另一個上述的約束在於所有節點可能無法支援所有的模式。廣播訊息、或任何其它需要被節點接收的其它訊息，必須以一種所有它們被導向到的節點能夠接收的模式。

通訊操作模式

一種用以通訊操作模式的方法，如上述，為在封包的頭標內發出信號。倘若節點不能很快速改變模式（於一封包中間），其最好送一第一短的交換將模式建立在會發生資料通訊處。此第一短交換可在所有節點都支援的操作基礎模式完成。

倘若操作模式不基於封包接著封包改變，使用者可以一單一操作模式，或以一說明各個可能連接之操作模式來手動建構一網路中所有節點。另一方面，使用者可以此一方式僅規劃一個節點且使其它節點透過與其它節點的通訊獲悉想要的節點設定。舉例來說，當一新節點進入一網路時，其可能藉見到它們在哪個操作模式或是接收一封包標頭或特別封包，來收聽網路中其它節點而獲悉操作模式。特別的封包可能指出它們在哪個模式或可能包含哪些節點採用哪種操作模式的完整表。封包標頭或特別封包可以以某種所有節點保證會支援的基礎模式來發射。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明（ 13）

本發明已連同其較佳實施例說明如上；然而，此僅為說明之目的，且本發明並不如此受限。事實上，本發明的種種變化對熟於此技者可輕易了解且亦落於本發明的範疇之內。例如，雖然本發明之較佳實施例利用一無線通訊媒體加以實施，對熟於此技者而言其可以應用於數個其它具類似利益的通訊媒體上。此等變化亦落於此處所附之本案申請專利範圍之內。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

元 件 標 號 說 明

10	進 入 串 流
20	串 聯 對 並 聯 轉 換 器
30	平 行 線
40	IFFT處 理 器
50	一 組
210	多 重 時 域 信 號
220	串 聯 對 並 聯 轉 換 器
230	FFT處 理 器
240	並 聯 對 串 聯 轉 換 器
250	原 始 資 料 串 流

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

1. 一種在一無線多載波系統中之發射器與接收器之間通訊的方法，其包含步驟有：

在該發射器中設定一初始載波數及初始符號率，其中符號從該發射器發射到該接收器；

利用初始載波數及初始符號率發射第一組符號；

將該發射器中符號從該發射器發射到該接收器的速率從初始符號率改變到與初始符號率不同的一後續的符號率。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中改變符號被發射的速率包括步驟有以一用來計時一串聯對並聯轉換器、一耦合至一 iFFT 之被 N 除的計數器、及一並聯對串聯轉換器的頻率合成器來改變一頻率輸出。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中以一頻率合成器改變一頻率輸出的步驟利用一相鎖迴路。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中改變符號被發射的速率包含以一多工器輸出改變用來計時一串聯對並聯轉換器、一耦合至一 iFFT 之被 N 除的計數器、及一並聯對串聯轉換器的一頻率，藉以選擇一能夠產生後續符號率的不同電路而非一能夠產生初始符號率的先前電路。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之方法，其中改變該多工器輸出的步驟在該不同電路與先前電路之間選擇以致於該不同電路與先前電路利用至少其中一個多工器及除法器分別提供一後續符號時鐘速率及一初始符號

六、申請專利範圍

率。

6. 一種在一無線多載波系統中之發射器與接收器之間通訊的方法，其包含步驟有：

在該發射器中設定一初始載波數及初始符號率，其中符號從該發射器發射到該接收器；

利用初始載波數及初始符號率發射第一組符號；

將該發射器中現行使用中之載波數從初始載波數改變到與初始載波數不同的一後續載波數；以及

利用後續載波數發射一第二組符號。

7. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中發射第二組符號的步驟包括在該初始符號率發射。

8. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括藉置放零大小信號於發射器內的那些載波上來通知那些曾使用於初始載波數之載波而不會用於後續載波數的發射器。

9. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括的步驟有藉著置放資料傳送信號到發射器內的那些載波上來通知那些不曾使用於初始載波數之載波而會用於後續載波數的發射器。

10. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括的步驟有：

改變在該發射器內一 iFFT 的一 iFFT 大小；以及

改變一串聯器控制信號以改變耦合至發射器內

六、申請專利範圍

iFFT 的並聯對串聯轉換器之輸入的信號。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括以一個二次方的因數改變該發射器內一 iFFT 的一 iFFT 大小的步驟。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括的步驟有藉著置放零大小信號到發射器內的那些載波上來通知那些曾使用於初始載波數之載波而不會用於後續載波數的發射器。
13. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括的步驟有藉著置放資料傳送信號到發射器內的那些先前具有冷大小信號的載波上來通知那些不曾使用於初始載波數之載波而會用於後續載波數的發射器。
14. 一種在一無線多載波系統中之發射器與接收器之間通訊的方法，其包含步驟有：
 - 在該發射器中設定一初始載波數及初始符號率，
 - 其中符號從該發射器發射到該接收器；
 - 利用初始載波數及初始符號率發射第一組符號；
 - 將該發射器中現行使用中之載波數從初始符號率改變到與初始符號率不同的一後續符號率；
 - 將該發射器中現行使用中之載波數從初始載波數值改變到與初始載波數不同的一後續載波數；以及
 - 利用後續載波數及初始載波數發射一第二組符

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

號。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中改變符號被發射的速率包括步驟有以一用來計時一串聯對並聯轉換器、一耦合至一 iFFT 之被 N 除的計數器、及一並聯對串聯轉換器的頻率合成器來改變一頻率輸出。
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中以一頻率合成器改變一頻率輸出的步驟利用一相鎖迴路。
17. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中改變符號被發射的速率包含以一多工器輸出改變用來計時一串聯對並聯轉換器、一耦合至一 iFFT 之被 N 除的計數器、及一並聯對串聯轉換器的一頻率，藉以選擇一能夠產生後續符號率的不同電路而非一能夠產生初始符號率的先前電路。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中改變該多工器輸出的步驟在該不同電路與先前電路之間選擇以致於該不同電路與先前電路利用至少其中一個多工器及除法器分別提供一後續符號時鐘速率及一初始符號率。
19. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中發射第二組符號的步驟包括在該初始符號率發射。
20. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括藉置放零大小信號於發射器內的那些載波上來通知那些曾使用於初始載波數之載波而不會用於後續載波數的發射器。

六、申請專利範圍

21. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括的步驟有藉著置放資料傳送信號到發射器內的那些載波上來通知那些不曾使用於初始載波數之載波而會用於後續載波數的發射器。
22. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括的步驟有：
- 改變在該發射器內一 iFFT 的一 iFFT 大小；以及
- 改變一串聯器控制信號以改變耦合至發射器內 iFFT 的並聯對串聯轉換器之輸入的信號。
23. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括以一個二次方的因數改變該發射器內一 iFFT 的一 iFFT 大小的步驟。
24. 如申請專利範圍第 23 項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括的步驟有藉著置放零大小信號到發射器內的那些載波上來通知那些曾使用於初始載波數之載波而不會用於後續載波數的發射器。
25. 如申請專利範圍第 23 項所述之方法，其中改變該發射器中現行使用中之載波數的步驟包括的步驟有藉著置放資料傳送信號到發射器內的那些先前具有冷大小信號的載波上來通知那些不曾使用於初始載波數之載波而會用於後續載波數的發射器。
26. 一種在一無線多載波系統中之發射器與接收器之間通

六、申請專利範圍

訊的方法，其包含步驟有：

從該發射器中之預定的多數個載波及預定的多數個符號率中選出一特定數目的載波及一特定的符號率，諸符號以該特定的符號率基於至少一預定的通道特性的習知知識從發射器發射至接收器；以及

利用選定之載波數及選定的符號率發射一組符號。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中選定步驟選擇諸符號被發射的該特定的符號率及基於通道品質之至少一預定通道特性所使用的特定數目的載波。
28. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中選定步驟選擇諸符號被發射的該特定的符號率及基於通道交通之至少一預定通道特性所使用的特定數目的載波。
29. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中選定步驟選擇諸符號被發射的該特定的符號率及基於調整功率限制之至少一預定通道特性所使用的特定數目的載波。
30. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中選定步驟選擇諸符號被發射的該特定的符號率及基於存在於該預定多數載波中之干擾之至少一預定通道特性所使用的特定數目的載波。
31. 如申請專利範圍第 30 項所述之方法，其中該干擾由於來自其它發射器的其它傳輸而存在。
32. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中選定步驟

六、申請專利範圍

選擇諸符號被發射的該特定的符號率及基於可用頻率之至少一預定通道特性所使用的特定數目的載波。

33. 一種在一無線多載波系統中之發射器與接收器之間通訊的方法，其包含步驟有：

從第一收發器中一預定多數的載波及一預定多數的符號率中選出一特定數目的載波及一特定的符號率，諸符號以該特定的符號率基於藉分析一探測信號所得之至少一預定的通道特性的習知知識從該第一收發器發射至第二收發器；以及

利用載波數、初始載波間隔、及初始符號率發射一組符號。

34. 如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中於選定步驟中分析的探測信號包括於一標頭部分的已知資料。
35. 如申請專利範圍第 34 項所述之方法，其中於選定步驟中分析的探測信號為一個一般的資料傳輸。
36. 如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中該選定步驟自該第一收發器發射該探測信號至該第二收發器。
37. 如申請專利範圍第 36 項所述之方法，其中該發射步驟自該第一收發器發射該符號組至該第二收發器。
38. 如申請專利範圍第 36 項所述之方法，其中於選定步驟中分析的探測信號包括於一標頭部分的已知資料。
39. 如申請專利範圍第 38 項所述之方法，其中於選定步驟中分析的探測信號為一個一般的資料傳輸。
40. 如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中該選定步

六、申請專利範圍

- 驟自該第二收發器發射該探測信號至該第一收發器。
41. 如申請專利範圍第 40 項所述之方法，其中該發射步驟自該第一收發器發射該符號組至該第二收發器。
42. 如申請專利範圍第 40 項所述之方法，其中於選定步驟中分析的探測信號包括於一標頭部分的已知資料。
43. 如申請專利範圍第 40 項所述之方法，其中於選定步驟中分析的探測信號為一個一般的資料傳輸。
44. 如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中該設定步驟分析該探測信號以判斷另一個發射器是否干擾該發射器。
45. 如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中該設定步驟分析該跨越該發射器與接收器間之一可用最大頻寬的探測信號。
46. 如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中該設定步驟分析該跨越小於該發射器與接收器間之一可用最大頻寬的探測信號。
47. 如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中該設定步驟以一資料速率分析該探測信號及各以連續較高資料速率分析多數個其它探測信號，直到通訊中斷。
48. 如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中該設定步驟以一資料速率分析該探測信號及各以連續較高資料速率分析多數個其它探測信號，直到通訊建立。
49. 如申請專利範圍第 47 項所述之方法，其更包括儲存有關關於該探測信號及多數個其它探測信號的通訊是

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

否成功。

50. 如申請專利範圍第 48 項所述之方法，其更包括儲存有關關於該探測信號及多數個其它探測信號的通訊是否成功。

51. 一種在一無線多載波系統中之發射器與接收器之間通訊的方法，其包含步驟有：

從該發射器中一預定多數的載波及一預定多數的符號率中選出一特定數目的載波及一特定的符號率，諸符號以該特定的符號率基於藉收聽該通道一段時間而被判斷為存在於該通道中之干擾信號，從該第一收發器發射至第二收發器；以及

利用特定數目的載波、及特定的符號率發射一組符號。

52. 一種在一無線多載波系統中之發射器與接收器之間通訊的方法，其包含步驟有：

從一預定多數的載波及一預定多數的符號率中選出一特定數目的載波至少其中一及一特定的符號率，諸符號以該特定的符號率以一封包接著封包為基礎從該第一收發器發射至第二收發器；以及

利用特定數目的載波的至少其中之一及特定的符號率從該第一收發器發射各封包內的一組符號至第二收發器。

53. 如申請專利範圍第 52 項所述之方法，其中該特定數目的載波與諸符號被發射的特定的符號率二者皆於該

六、申請專利範圍

選定步驟其間被選出。

54. 如申請專利範圍第 52 項所述之方法，其中該特定數目的載波於該選定步驟期間被選出。

55. 如申請專利範圍第 52 項所述之方法，其中該特定的符號率於該選定步驟期間被選出。

56. 如申請專利範圍第 52 項所述之方法，其中該選定步驟發生第一收發器內。

57. 如申請專利範圍第 56 項所述之方法，其中該無線多載波系統包括至少一第三收發器，且更包含步驟有：

從一預定多數的載波及一預定多數的符號率中選出一第二特定數目的載波的至少其中一及一第二特定的符號率，諸符號以該特定的符號率以一封包接著封包為基礎從該第一收發器發射至第三收發器；以及

利用第二特定數目的載波的其中之一及第二特定的符號率從該第一收發器發射各封包內的一組符號至第三收發器。

58. 如申請專利範圍第 57 項所述之方法，其中該第二特定數目的載波與諸符號被發射的第二特定的符號率二者皆於該選定步驟其間被選出。

59. 如申請專利範圍第 57 項所述之方法，其中該第二特定數目的載波於該選定步驟其間被選出。

60. 如申請專利範圍第 57 項所述之方法，其中諸符號被發射的第二特定的符號率於該選定步驟其間被選出。

61. 如申請專利範圍第 57 項所述之方法，其中該選出該

六、申請專利範圍

第二特定數目的載波及第二特定的符號率至少其中之一的一步驟係發生於該第一收發器內。

62. 如申請專利範圍第 52 項所述之方法，其中該無線多載波系統包括至少一第三收發器，且更包含步驟有：

從一預定多數的載波及一預定多數的符號率中選出一第二特定數目的載波的至少其中之一及一第二特定的符號率，諸符號以該特定的符號率以一封包接著封包為基礎從該第一收發器發射至第三收發器；以及

利用第二特定數目的載波的其中之一及第二特定的符號率從該第一收發器發射各封包內的一組符號至第三收發器。

63. 如申請專利範圍第 62 項所述之方法，其中該第二特定數目的載波與諸符號被發射的第二特定的符號率二者皆於該選定步驟其間被選出。

64. 如申請專利範圍第 62 項所述之方法，其中該第二特定數目的載波於該選定步驟其間被選出。

65. 如申請專利範圍第 62 項所述之方法，其中諸符號被發射的第二特定的符號率於該選定步驟其間被選出。

66. 如申請專利範圍第 62 項所述之方法，其中該選出該第二特定數目的載波至少其中之一及第二特定的符號率的步驟係發生於該第一收發器內。

67. 如申請專利範圍第 52 項所述之方法，其中該發射步驟發射各具有包括於一標頭內之資訊的封包，該標頭指出該特定數目的載波至少其中之一及該特定的符號

六、申請專利範圍

率。

68. 如申請專利範圍第 52 項所述之方法，其中該發射步驟發射各具有包括於一標頭內之資訊的封包，該標頭同時指出該特定數目的載波及該特定的符號率二者。

69. 如申請專利範圍第 52 項所述之方法，其中該發射步驟發射各具有包括於一標頭內之資訊的封包，該標頭指出該特定數目的載波。

70. 如申請專利範圍第 52 項所述之方法，其中該發射步驟發射各具有包括於一標頭內之資訊的封包，該標頭指出該特定的符號率。

71. 如申請專利範圍第 52 項所述之方法，其中該選定步驟考量到該第二收發器於選出該特定數目的載波的其中之一及該特定的符號率時所能接收的一老數目的載波至少其中之一及老符號率，發射各具有包括於一標頭內之資訊的封包，該標頭指出該特定數目的載波至少其中之一及該特定的符號率，以致於僅有老的載波及老的符號率被選定。

72. 一種從一無線多載波系統中之一第一收發器通訊的方法，其包含步驟有：

從一預定多數的載波及一預定多數的符號率中選出一特定數目的載波至少其中一及一特定的符號率，諸符號以該特定的符號率從該第一收發器發射；以及

利用特定數目的載波的至少其中之一及特定的符號率從該第一收發器發射一組符號；

六、申請專利範圍

進一步選出一第二特定數目的載波至少其中一及一第二特定的符號率，諸符號以該第二特定的符號率基於一老數目載波的至少其中之一及老符號率從該第一收發器發射，該老數目的載波少於預定的多數載波，該老符號率少於預定的多數符號率；以及

利用第二特定數目的載波的至少其中之一及第二特定的符號率於後續的時間內從該第一收發器發射另一組符號。

73. 如申請專利範圍第 72 項所述之方法，其中：

該特定數目的載波及諸符號被發射的該特定的符號率二者皆於該選定步驟期間被選出；以及

該第二特定數目的載波及諸符號被發射的該第二特定的符號率二者皆於該更進一步的選定步驟期間被選出。

74. 如申請專利範圍第 72 項所述之方法，其中：

該特定數目的載波於該選定步驟期間被選出；以及

該第二特定數目的載波於該更進一步的選定步驟期間被選出。

75. 如申請專利範圍第 72 項所述之方法，其中：

諸符號被發射的該特定的符號率於該選定步驟期間被選出；以及

諸符號被發射的該第二特定的符號率於該更進一步的選定步驟期間被選出。

六、申請專利範圍

76. 一種從一無線多載波系統中之一第一收發器至一第二收發器之通訊的方法，其包含步驟有：

從一預定多數的載波中選出一特定數目的載波，諸符號能透過該預定多數的載波從該第一收發器發射至該第二收發器，其中該選定步驟包括步驟有：

判定通道條件准許之一最大數目的載波；以及

判定出最大載波數大於供該第二收發器之一准許的載波數；以及

對被准許的那些載波限制該特定數目的載波，不管通道條件准許之已定之最大數目的載波；以及

利用該特定數目的載波從該第一收發器發射一組符號至該第二收發器。

77. 如申請專利範圍第 76 項所述之方法，其中該選定步驟亦從一預定多數的符號率中選出一特定的符號率，諸符號以該特定的符號率從該第一收發器發射至該第二收發器，其中該更進一步選定步驟包括步驟有：

判定通道條件准許之一最大符號率；以及

判定出最大符號率大於供該第二收發器之一准許的符號率；以及

對被准許的符號率的其中之一限制該特定的符號率，不管通道條件准許之已定之最大符號率。

78. 一種從一無線多載波系統中之一第一收發器至一第二

六、申請專利範圍

收發器之通訊的方法，其包含步驟有：

從一預定多數的符號率中選出一特定的符號率，
諸符號以該特定的符號率從該第一收發器發射至該第
二收發器，其中該更進一步選定步驟包括步驟有：

判定通道條件准許之一最大符號率；以及

判定出最大符號率大於供該第二收發器之一
准許的符號率；以及

對被准許的符號率的其中之一限制該特定的
符號率，不管通道條件准許之已定之最大符號率；
以及

利用該特定的符號率從該第一收發器發射一組符
號至該第二收發器。

79. 一種從一無線多載波系統中之一第一收發器通訊的方
法，其包含步驟有：

利用一第一特定數目的載波及一第一特定的符號
率從該第一收發器發射一組符號；以及

利用一第二特定數目的載波及一第二特定的符號
率於一後續的時間期間內從該第一收發器發射另一組
符號，其中該第二特定數目的載波及該第二特定的符
號率的至少其中之一不同於該第一特定數目的載波及
該第一特定的符號率。

80. 如申請專利範圍第 79 項所述之方法，其中該第二特
定數目的載波及第二特定的符號率於以該第一特定數
目的載波及該第一特定的符號率發射之該組符號的一

六、申請專利範圍

標頭部分被辨識；以及

更進一步包括建構該第一收發器以利用於以該第一特定數目的載波及該第一特定的符號率發射之該組符號的一標頭部分所辨識之該第二特定數目的載波及第二特定的符號率來發射另一組符號的步驟。

81. 如申請專利範圍第 80 項所述之方法，其中：

該第二特定數目的載波及該第二特定的符號率二者皆不同於該第一特定數目的載波及該第一特定的符號率。

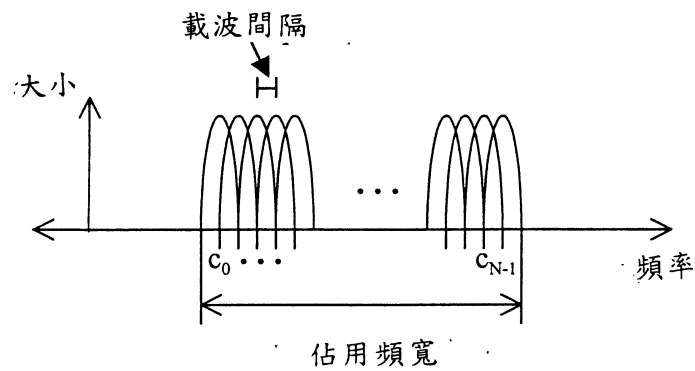
82. 如申請專利範圍第 81 項所述之方法，其中該第二特定的載波數係大於該第一特定的載波數且該第二特定的符號率係大於該第一特定的符號率。

83. 如申請專利範圍第 79 項所述之方法，其中：

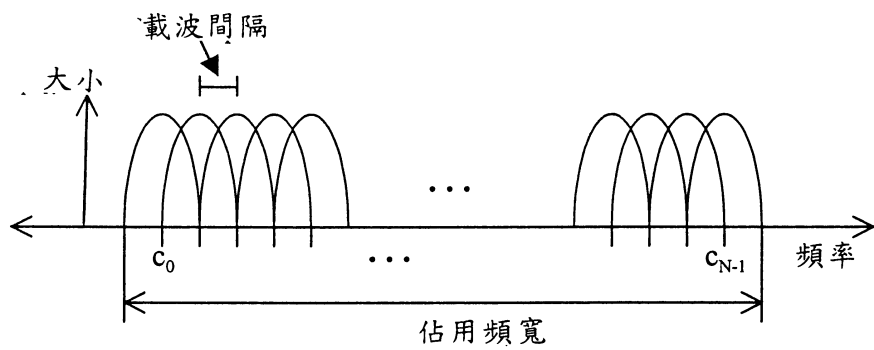
該第二特定數目的載波及該第二特定的符號率二者皆不同於該第一特定數目的載波及該第一特定的符號率。

84. 如申請專利範圍第 83 項所述之方法，其中該第二特定的載波數係大於該第一特定的載波數且該第二特定的符號率係大於該第一特定的符號率。

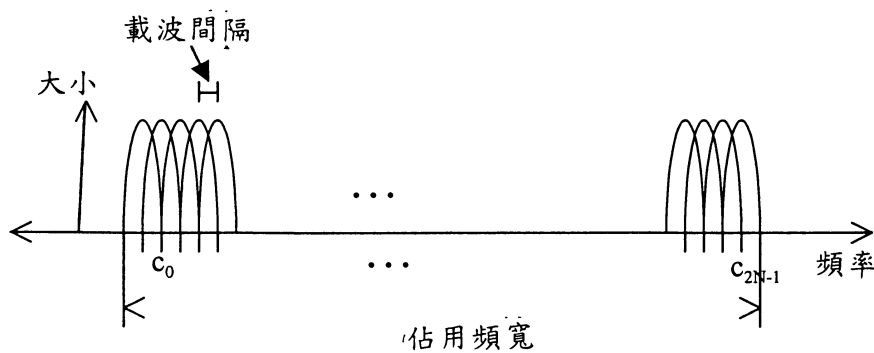
85. 如申請專利範圍第 79 項所述之方法，其中於第一時間周期期間發射該組及於該後續時間周期期間內發射二組的步驟以一循環方式重覆。



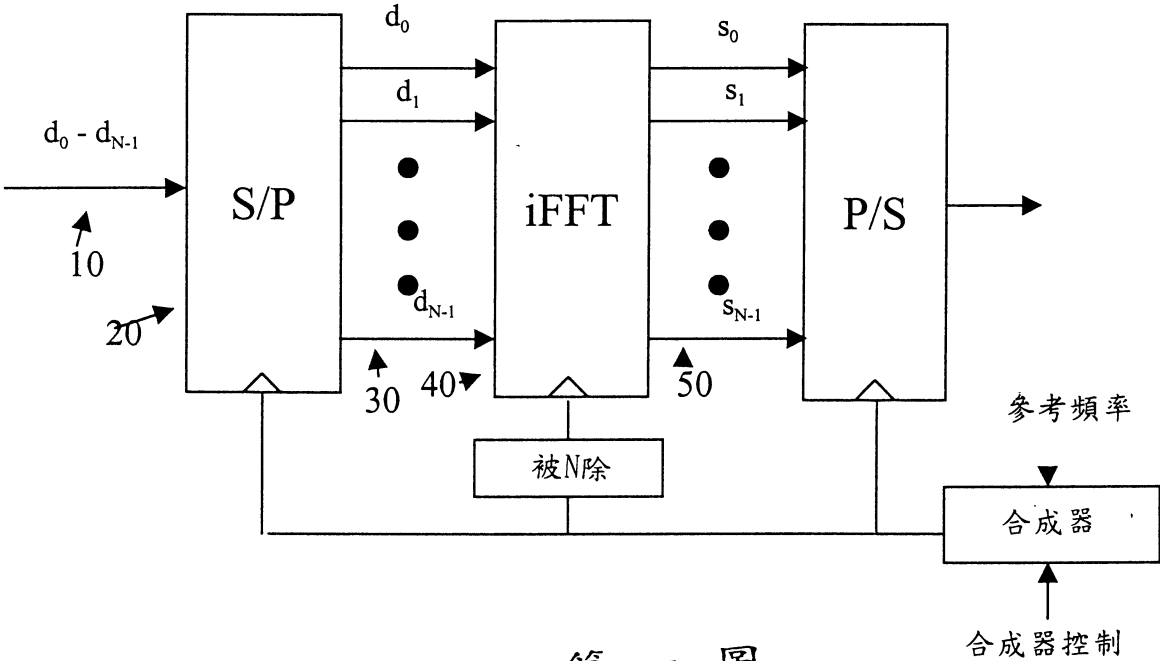
第 3 圖



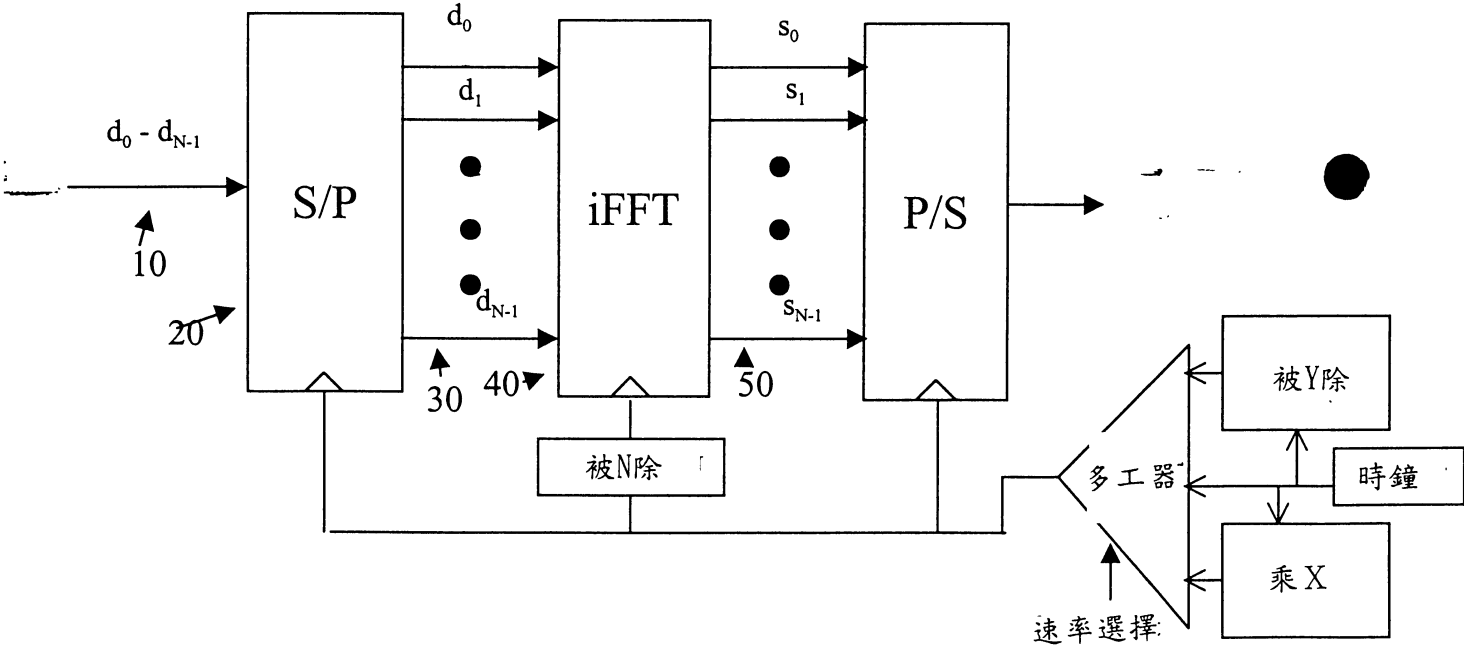
第 4 圖



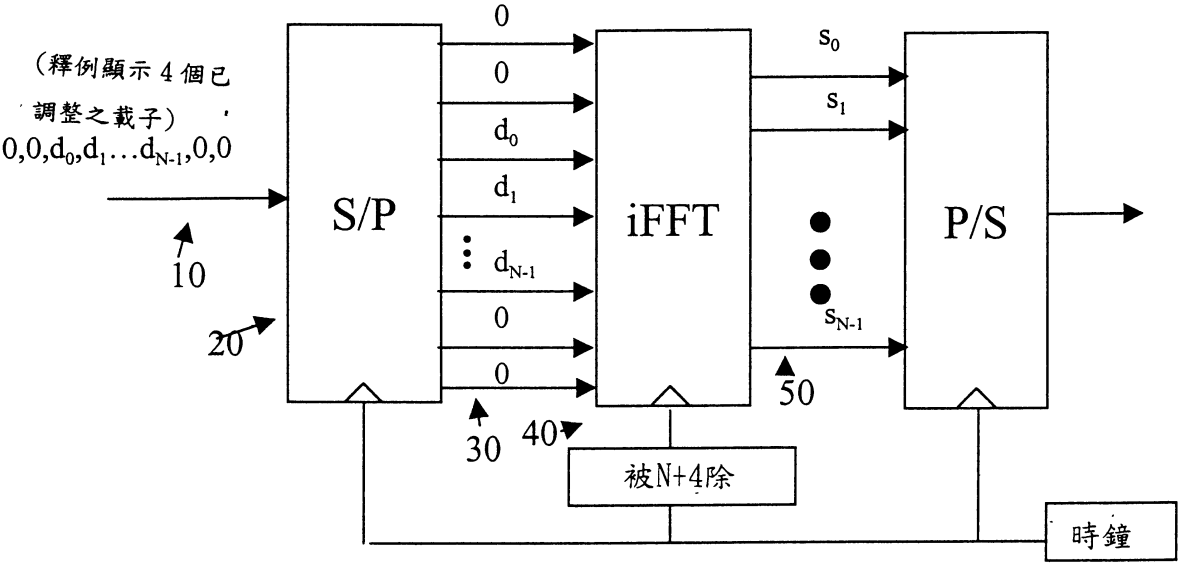
第 5 圖



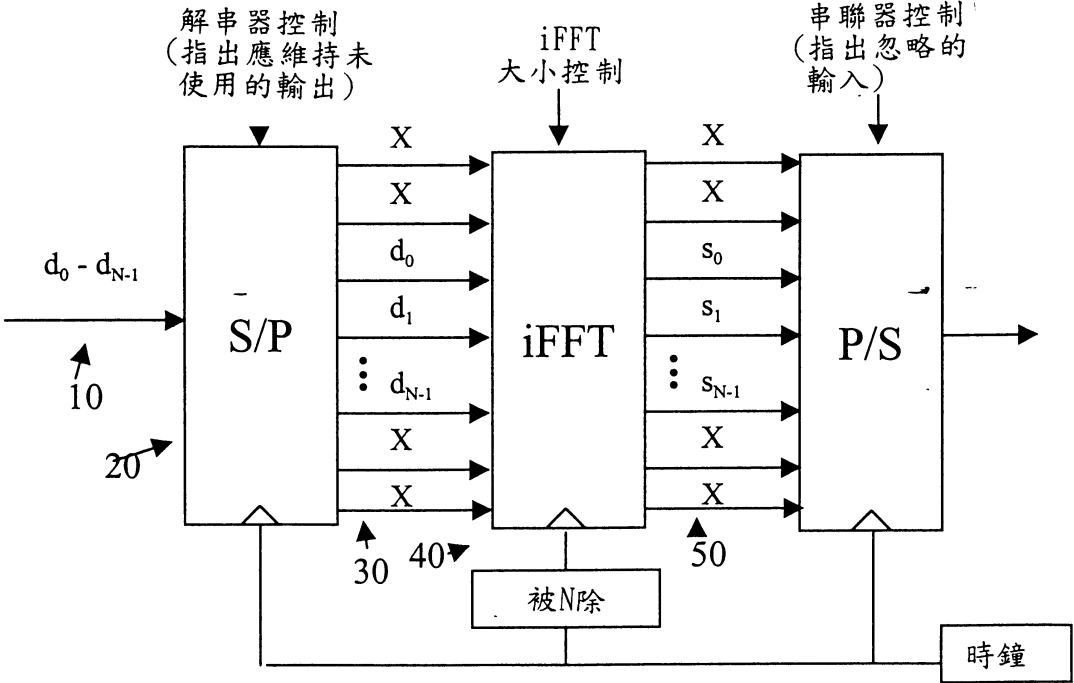
第 6 圖



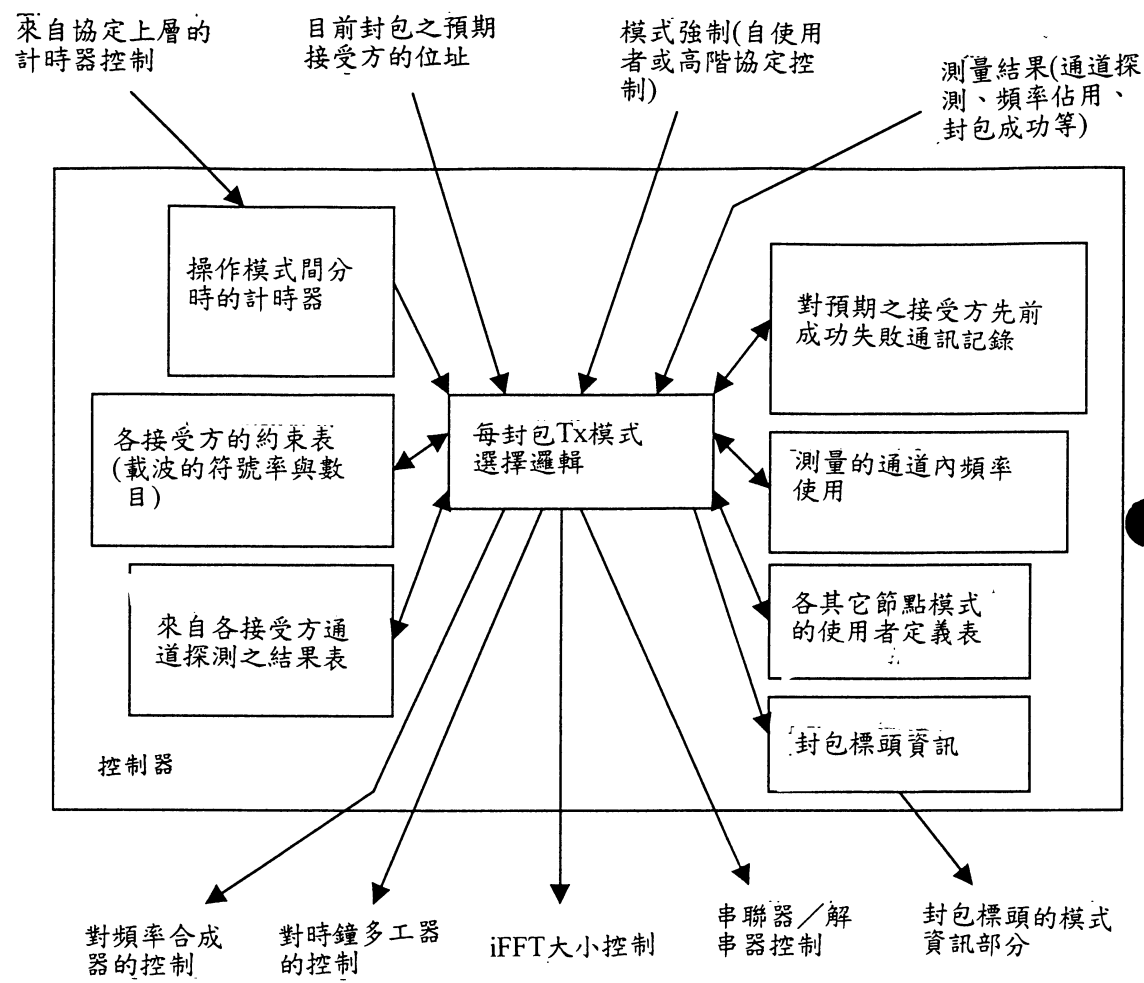
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖

92620

公告本

申請日期	90.5.15
案 號	90109547
類 別	H04K ¹ / ₀₀ , H04L ²⁷ / ₂₈ , H04L ²⁹ / ₀₀

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

560135

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	在無線多載波系統中之發射器與接收器之間通訊的方法以及在無線多載波系統中從收發機或於收發機之間通訊的方法
	英 文	Method of Communicating between a Transmitter and a Receiver in a Wireless Multicarrier System, and Method of Communicating from a Transceiver or between Transceivers in a Wireless Multicarrier System
二、發明人	姓 名	威廉·蒙法蘭德 (William McFarland)
	國 籍	美 國 (U.S.A.)
	住、居所	美國加州洛杉磯圖斯·凡倫希亞道451號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·阿瑟羅斯通訊公司 (Atheros Communications, Inc.)
	國 籍	美 國 (U.S.A.)
	住、居所 (事務所)	美國加州陽光谷市阿爾馬諾街529號
	代 表 人 姓 名	大衛·托瑞 (Dave Torre)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

維持一固定數目之載波、固定之符號率、及固定之整體頻寬的現存多載波系統，並不會在最佳的條件下運作。因為此等固定的參數必須被選來容納最壞的可能通道條件，其等對於目前可取得之通道而言極保守且非最理想者。

5

發明簡述

鑑於習知技術的上述問題，本發明之一目的在於提供一種多載波系統，其中載波數、符號率、及藉以整體佔用頻寬可以改變。此能提供資料率、功率消耗、及電路複雜度的一較理想組合給一給定通道。

10

本發明的另一目的在於提供一種控制系統，其能就載波數、符號率、及佔用頻寬調節一多載波系統的操作模式。此控制系統可以基於通道條件（響應於通道探測）既定的知識或以反覆試驗方式來操作。

15

本發明的又一目的在於提供一種用以依一封包接著封包基礎動態地改變一多載波通訊系統載波數、符號率、及佔用頻寬的方法。

20

上述目的可以根據本發明之一觀點藉改變一多載波通訊系統中使用之iFFT及FFT處理器的大小及時鐘率以及其等周圍電路來達成。操作中之此等變化的控制信號可自一具有使用者輸入的控制電路取得；來自於通道探測、反覆試驗的經歷、或一接收之資料封包開始的資訊。

圖式簡述

本發明的此等及其它目的、特性、及優點藉連同附圖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (6)

OFDM信號的被發射的頻譜。此方法相對於第3圖亦加倍被佔用的頻寬及資料率。然而，由於符號率不變，其仍能抗拒長的多路回音。不幸地，此方法需要更複雜的iFFT及FFT處理器，會消耗更多功率且造價更昂貴。

- 5 就一給定的通道而言，有一理想的佔用頻寬、符號率、及不同載波數。能夠根據目前通道品質同時改變符號率及iFFT處理器大小是有助益的。

可變符號率

- 許多為本技術所周知之用以改變時鐘頻率的方法可用
10 來改變多載波系統的符號率。以下討論說明幾個改變符號率的較佳實施例。可由第1及2圖中之發射與接收電路的類似處可見，幾乎任何改變發射器符號率的方法可以類似的方式用於接收器。

- 第6圖顯示一用以改變OFDM符號率的電路。於此電
15 路中，一頻率合成器（或可變相鎖相迴路）能產生幾乎任何隨意頻率以計時iFFT處理器及其周圍串聯對並聯與並聯對串聯轉換器。此方法的優點在於符號率可細微地調整以理想地最佳化一給定的通道。此方法的缺點在於合成器需要相當的時間來改變其頻率。因此，令合成器以一封包
20 接著封包為基礎於一快速的通訊系統改變頻率並不實際（以一封包接著封包為基礎改變符號率的所需條件稍後呈現）。

第7圖顯示用以利用除法器及乘法器改變符號率的電路。能使用一多工器以便選取在一給定時間要使用的電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (8)

少載波以便使其內部電路的部分失效。類似地，串聯對並聯及並聯對串聯轉換器亦改變它們的操作，故其等僅僅對將會確實於一給定時間使用的載波作用。此使一塊電路可採用在所有操作模式中均以一具能量效率(省電)方式操作的結構。

一般而言，iFFT及FFT處理器大小為二次方。有能產生一隨意數目之載波的結構，但此等較不具效率。

所使用之載波數能因此被限制在二次方，或是iFFT及FFT處理器能在等於或大於所需載波數的二倍大小的次方操作。顯示於第8圖的技術於是能被使用以修整此最接近的二次方降至實際所需的大小。

亦可能同時改變符號率及載波數。舉例來說，倘若通道可同時允許符號率加倍（由於多路回音中的低時間延遲），以及佔用頻寬的變成四倍（由於一例外寬的通道或極少其它使用者共用），同時使載波數及符號率變成二倍還有道理可言。此等改變綜觀將允許通道中資料率變成四倍。符號率及載波數的控制

第10圖顯示一接受數個輸入的控制器。基於此等輸入，控制器依據下述技術決定適當的符號率及載波數。該等輸入各代表一決定什麼符號率及載波數適合使用的一重要因數。舉例說明，可使用一計時器來指示控制器其應在一預定的模式操作，諸如以舊模式於一期間，而另一輸入允許一使用者或較高協定層隨意強制控制器以一特定模式操作。可使用任何數目的輸入，但所顯示之較佳方法結合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

禁

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

在無線多載波系統中之發射器與接收器之間通訊的方法以及在無線多載波系統中從收發機或於收發機之間通訊的方法

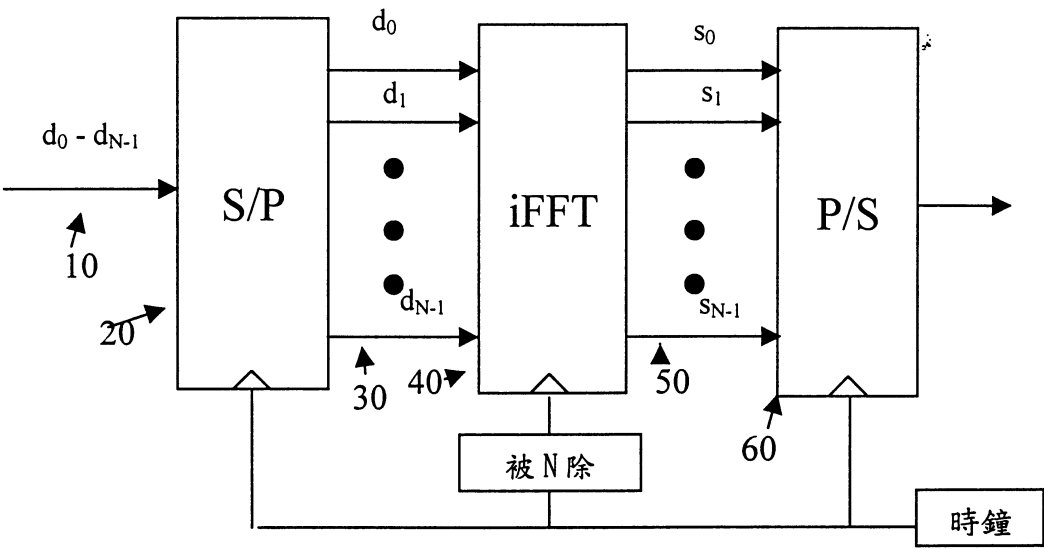
一種諸如OFDM或DMT系統的多載波通訊系統具有諸節點，其等可動態改變它們接收及發射符號率、及它們信號之內的載波數。符號率的改變藉改變節點iFFT及FFT處理器的時鐘頻率，以及它們的串聯器與解串器來完成。諸節點具有數種動態改變所使用之載波數的方法。給一給定通道的符號率及載波數的選擇能基於明確的通道測量、通道的既定知識、或過去經驗被最佳化。對於適應老節點有作了提供，諸老節點具有它們能支援之符號率或載波數的約束。接收器能透過既定知識、以一所有節點都能了解的基礎模式的封包第一交換、或於以一所有節點都能了解之基礎操作模式發射的資料封包的頭標內的指示判定正確的符號率及載波數。

英文發明摘要（發明之名稱：

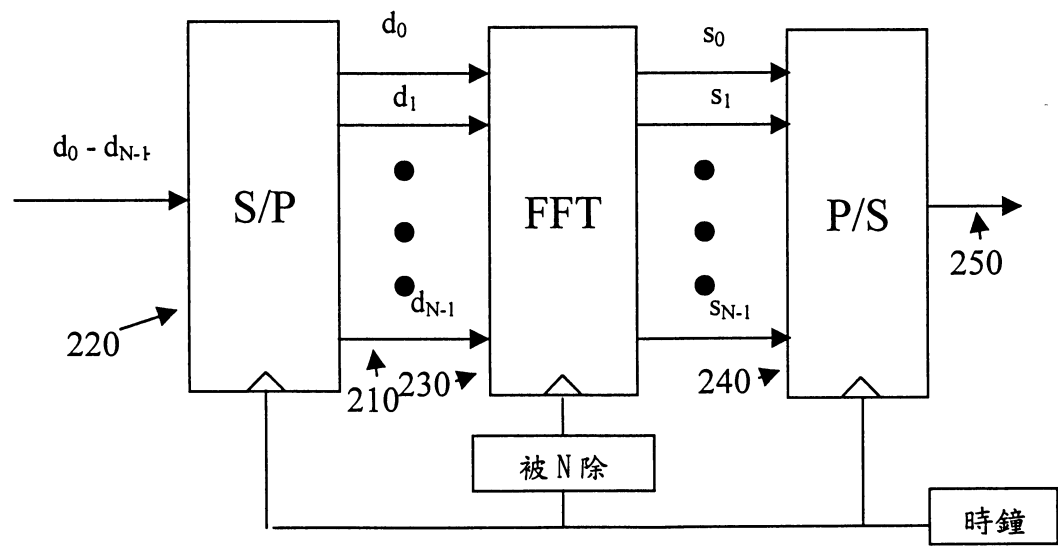
Method of Communicating between a Transmitter and a Receiver in a Wireless Multicarrier System, and Method of Communicating from a Transceiver or between Transceivers in a Wireless Multicarrier System

A multi-carrier communication system such as an OFDM or DMT system has nodes which are allowed to dynamically change their receive and transmit symbol rates, and the number of carriers within their signals. Changing of the symbol rate is done by changing the clocking frequency of the nodes' iFFT and FFT processors, as well as their serializers and deserializers. The nodes have several ways of dynamically changing the number of carriers used. The selection of symbol rate and number of carriers can be optimized for a given channel based on explicit channel measurements, *a priori* knowledge of the channel, or past experience. Provision is made for accommodating legacy nodes that may have constraints in symbol rate or the number of carriers they can support. The receiver can determine the correct symbol rate and number of carriers through *a priori* knowledge, a first exchange of packets in a base mode that all nodes can understand, or an indication in the header of the data packet which is transmitted in a base mode of operation that all nodes can understand.

2015.11.20
第 20 頁
補充



第 1 圖



第 2 圖