

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：96114105

※申請日期：2007年4月20日

※IPC分類：

H04L 27/26 (2006.01)

H04J 1/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在行動通訊系統中插入保護間隔之方法和設備

METHOD AND APPARATUS FOR INSERTING GUARD INTERVAL IN
A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

韓商·LG電子股份有限公司

LG Electronics, Inc.

代表人：(中文/英文)

南鏞

NAM, Yong

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國漢城市永登浦區汝矣島洞20(郵編：150-010)

20, Yoido-dong, Youngdungpo-gu, Seoul 150-010, Korea

國籍：(中文/英文)

韓國/KOREA

三、發明人：(共9人)

姓名：(中文/英文)

1. 金學成/KIM, HAK SEONG

2. 金奉會/KIM, BONG HOE

3. 安俊基/AHN, JOON KUI

4. 徐東延/SEO, DONG YOUN

5. 李正薰/LEE, JUNG HOON

6. 尹寧佑/YUN, YOUNG WOO

7.尹碩鉉/YOON, SUK HYON

8.金銀善/KIM, EUN SUN

9.金沂濬/KIM, KI JUN

國 籍：(中文/英文)

1. 韓國/KOREA

2. 韓國/KOREA

3. 韓國/KOREA

4. 韓國/KOREA

5. 韓國/KOREA

6. 韓國/KOREA

7. 韓國/KOREA

8. 韓國/KOREA

9. 韓國/KOREA

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：

韓國；2006 年 4 月 20 日；10-2006-0035839

☐ 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。

7.尹碩鉉/YOON, SUK HYON

8.金銀善/KIM, EUN SUN

9.金沂濬/KIM, KI JUN

國 籍：(中文/英文)

1. 韓國/KOREA

2. 韓國/KOREA

3. 韓國/KOREA

4. 韓國/KOREA

5. 韓國/KOREA

6. 韓國/KOREA

7. 韓國/KOREA

8. 韓國/KOREA

9. 韓國/KOREA

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：

韓國；2006 年 4 月 20 日；10-2006-0035839

☐ 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】

本發明是有關於一種通訊系統，並且特別是有關於一種用以在一正交分頻多工處理(OFDM)或正交分頻多重近接(OSDNA)行動通訊系統中插入一保護間隔的方法，以及其一傳送器。

【先前技術】

正交分頻多工處理(OFDM)的基本原理即在於將一具有一高資料傳輸速率之資料串流分除成複數個具有一降緩資料傳輸速率的資料串流，並且利用藉由利用複數個載波以同時地傳送該等資料串流。在此情況下，該等多個載波各者稱為一子載波。由於該等複數個載波之間存在有正交性，因此即使是個別的頻率成分彼此重疊，一接收測仍能偵測出該等載波的頻率成分。具有高資料傳輸速率的資料串流透過一序列至平行轉換器而轉換成複數個具有一低資料傳輸速率的資料串流。將經轉換後的資料串流乘上該等各個子載波，並且將等個別資料串流相加，藉此將所獲之資料串流傳送至該接收側。

OFDMA 是一種多重法則，此法則可藉由對各個使用者提供以部份的子載波而在一 OFDM 調變系統中加以運用，而實現多重近接。OFDMA 對各個使用者提供以對應於子載波之頻率資源，其中是以獨立方式將個別的頻率資源提供給複數個使用者，並因此不會彼此互相重疊。畢竟，

是以獨占方式指配該等頻率資源。

可藉由「反離散傅黎葉轉換(IDFT)」，利用複數個子載波以傳送由該序列至平行轉換器所產生出的複數個平行資料串流。可利用「反快速傅黎葉轉換(IFFT)」以有效率地實現該 IDFT。

由於具有低資料傳輸速率之子載波的符號時段長度增加，從而可降低由多重路徑延遲展開所產生的時間相對信號散亂。同時，可在 OFDM 符號之間插入一較一頻道之延遲展開為長的保護間隔，藉此降低符號間干擾。同時，若是在該保護間隔之內一 OFDM 信號的一部份係經拷貝，並經排置於其內，則可循環地延展該 OFDM 符號以予保護。

可將該保護間隔排置在該符號之一開始部份處或是該符號之一結束部分處。若該保護間隔係經排置在該符號的開始部份處，則稱之為循環字首。若該保護間隔係經排置在該符號的結束部份處，則稱之為循環字尾。可依據系統而定，按獨立方式，或是併同地，運用該循環字首及該循環字尾。

第 1 圖係一用以說明一種插入該循環字首及該循環字尾之方法的圖式，在本例中是依據相關技藝以運用該循環字首及該循環字尾兩者。在第 1 圖裡，部份「A」是代表一其中藉由 IFFT 而將一待予傳送之資料串流轉換成時域信號的局部。該循環字首是依照將該部份「A」之一後方部分「B」拷貝並予排置在該部份「A」之前的方式所產生。該循環字尾則是以將該部份「A」之一前方部份「C」拷貝

並予排置在該部份「A」之後的方式所產生。

換言之，為使用該循環字首及該循環字尾兩者，其不便之處出現於，在對待予傳送的資料串流進行 IFFT 之後，會需要對各個符號進行雙倍的拷貝和插入操作。這或會導致成為可能劣化整體系統效率性的主要因素。

【發明內容】

從而，本發明係針對於一種在一行動通訊系統中插入一保護間隔的方法以及一傳送器，這可大幅地緩和一或更多因相關技藝之限制與缺點所致生的問題。

本發明之額外優點、目的及特性可部分地如後文中所陳述，部分地為熟諳本項技藝之人士經檢閱下列說明後而屬顯見，或可自本發明實作所習知者。可藉由在所撰說明與其申請專利範圍內經特定地指陳之結構，以及各隨附圖式，實現並獲得本發明之各項目的與其他優點。

本發明之一目的在於提供一種可藉由利用一種相較於相關技藝方法而言更為簡易且更具效率的方法，以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中插入一保護間隔的方法及設備。

本發明之另一目的在於提供一種用以對於一無線電訊框插入一保護間隔的方法及設備，而該訊框中包含複數個具有不同大小之保護間隔的符號。

本發明之又另一目的在於提供一種用以插入一保護間隔的方法及設備，其中一經指配到一符號之一些頻帶的信

號與一經指配到其他頻帶的信號具有不同大小的保護間隔。

本發明之又進一步另一目的在於提供一種用以提高一行動通訊系統之效率性的方法及設備。

為達到該等目標及其他優點，同時根據本發明之目的，即如本文中所具體實作且廣義描述者，本發明之一特性的特徵在於是利用相位旋轉以產生一含有循環字首及循環字尾之至少一者的保護間隔。換言之，在旋轉過一待自一通訊系統傳送側傳送至其接收側之符號的相位，並且將該符號轉換成一時域符號之後，即插入該循環字首及該循環字尾的至少一者，藉以產生一最終保護間隔。

在本發明之一態樣裡，一種用以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中插入一保護間隔的方法，其中包含旋轉一特定符號串流之各個符號的相位；將該經相位旋轉之符號串流轉換為一時域符號串流；以及執行如下至少一者：即拷貝該時域符號串流之一後方部份，以將該時域符號串流的後方部份插入該時域符號串流的前端、以及拷貝該時域符號串流之一前方部份，以將該時域符號串流的前方部份插入該時域符號串流的末端。

在本發明之另一態樣裡，一種用以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中對複數個 OFDM 符號插入一保護間隔的方法，其中包含一第一步驟，即將一循環字首及一循環字尾插入該等複數個 OFDM 符號之一 OFDM 符號，以及一第二步驟，即將該循環字首及該循環字尾之任何一者

插入該等複數個 OFDM 符號的其他 OFDM 符號。

在本發明之又另一態樣裡，一種用以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中將一保護間隔插入複數個 OFDM 符號之一特定 OFDM 符號的方法，其中包含旋轉各頻域符號的相位，此者係為以組成該特定 OFDM 符號；將該經相位旋轉之符號串流轉換成時域信號，藉以產生該特定 OFDM 符號；以及拷貝該特定 OFDM 符號之一後方部份或一前方部份，藉以將該特定 OFDM 符號之後方部份或前方部份個別地插入該 OFDM 符號的前端或末端。

在本發明之又另一進一步態樣裡，一種用以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中插入一保護間隔的方法，其中包含針對一符號串流之一部份旋轉各頻域之相位，該符號串流的該部份係經指配到一整體頻帶的一部份；將該符號串流指配到該整體頻帶，以將該符號串流轉換成時域符號；以及拷貝該時域符號之一後方部份或一前方部份，藉以將該後方部份或該前方部份個別地插入該時域符號的前端或末端。

在本發明之又再另一進一步態樣裡，一種用以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中的傳送器，其中包含一相位旋轉模組，此者針對一符號串流之至少一部份旋轉各符號之相位；一頻率-時間轉換模組，此者將該符號串流轉換成時域符號，該符號串流含有由該相位旋轉模組所相位旋轉之符號串流的部份；以及一保護間隔插入模組，此者可拷貝該等時域符號之一後方部份，以將該後方部份插入

該等時域符號的前端，或是拷貝該等時域符號的一前方部份，以將該前方部份插入該等時域符號的後端。

【實施方式】

後文中，可藉由本發明之較佳具體實施例以隨即瞭解本發明的結構、操作與其他特性，而其範例係於隨附圖式中所說明。

第 2 圖說明本發明之一基本概念，其中第 2(a)圖說明一種用以根據相關技藝插入循環字首及循環字尾的方法，而第 2(b)圖說明一種用以根據本發明之較佳具體實施例插入循環字首及循環字尾的方法。

在第 2 圖裡，一部份「A」代表一其中一待傳之資料串流被 IFFT 轉換成一時域串流的局部。該循環字首的所產生方式為拷貝該部份「A」之時域符號串流的一後方部份「C」，並將其插入在該部份「A」的前端。而該循環字尾的所產生方式則為拷貝該部份「A」的一前方部份「B」，並將其排置在該部份「A」的後側。

現參照第 2(b)圖，在旋轉各個待傳符號的相位之後，於將該符號轉換成一時域符號之前，先拷貝一後方部份，此者具有與藉由將該部份「C」增入至第 2(a)圖中該時域符號之循環字尾部分所獲者相同的大小，並且插入在該時域符號串流的前端，從而插入等同於第 2(a)圖者的循環字首及該循環字尾。

為讓在第 2(a)及 2(b)圖中所顯示之最終 OFDM 符號能

夠彼此等同，第 2(b)圖中 $x'(n)$ 的一頻域符號 $X'(k)$ 應執行第 2(a)圖中 $x(n)$ 之一頻率符號 $X(k)$ 的相位旋轉，而多如 $e^{j\frac{2\pi}{N}N_{\text{postfix}}}$ 。現將參照於數值表示式加以說明。

在第 2(a)及 2(b)圖裡， $x(n)$ 及 $x'(n)$ ($n=0,1,\dots,N-1$) 分別地代表由第 2(a)及 2(b)圖內之傳輸資料符號 $X(k)$ 及 $X'(k)$ 的 IFFT 所產生之時間軸樣本。即如第 2(a)圖中所示，將該循環字首及該循環字尾分別地插入 $x(n)$ 及 $x'(n)$ ，而即如第 2(b)圖中所示，僅將該循環字首插入於此，藉此最終地產生出兩個 OFDM 符號。該等最終 OFDM 符號應為彼此相等。假設在該等最終 OFDM 符號中具有相同標號的樣本為 $x(N_{\text{postfix}}+\tau)$ ， $x'(\tau)$ ，而為讓該等樣本獲有相同的數值，則應滿足下列的等式 1。

[等式 1]

$$x(N_{\text{postfix}}+\tau)=x'(\tau)$$

$$x(N_{\text{postfix}}+\tau)=\frac{1}{\sqrt{N}}\sum_{k=0}^{N-1}X(k)e^{j\frac{2\pi}{N}k(N_{\text{postfix}}+\tau)}$$

$$x'(\tau)=\frac{1}{\sqrt{N}}\sum_{k=0}^{N-1}X'(k)e^{j\frac{2\pi}{N}k\tau}$$

$$X'(k)e^{j\frac{2\pi}{N}k\tau}=X(k)e^{j\frac{2\pi}{N}k(N_{\text{postfix}}+\tau)}=X(k)e^{j\frac{2\pi}{N}k\tau}e^{j\frac{2\pi}{N}kN_{\text{postfix}}}$$

$$X'(k)=X(k)e^{j\frac{2\pi}{N}kN_{\text{postfix}}}$$

等式 1 的結果意味著，在藉由將 $X(k)e^{j\frac{2\pi}{N}kN_{\text{postfix}}}$ 替換為 $X'(k)$ ，亦即對於待傳資料 $X(k)$ 替換一多如 $e^{j\frac{2\pi}{N}kN_{\text{postfix}}}$ 的經相位

旋轉數值以執行 IFFT 後，若是自該符號之後方部份拷貝該循環字首及該循環字尾的總和(該部份「C」及在第 2(a)圖內之循環字尾部分的總和)，並予排置於該符號的前端，則可產生與在當分別地根據第 2(a)圖使用該循環字首及該循環字尾時相同的信號。

現參照第 2(b)圖，在相位旋轉之後使用該循環字首，藉此獲得與當插入該循環字首及該循環字尾時相同的效果。即如另一範例，可在相位旋轉之後僅使用該循環字尾，藉此獲得與當使用兩種循環延展方法時相同的效果。在此情況下，一在 IFFT 之前所執行的相位旋轉數值應該等於
$$e^{-j\frac{2\pi k}{N}N_{\text{prefix}}}$$
。

第 3A 圖係一區塊圖，其中說明一根據本發明之較佳具體實施例的傳送器 30。該傳送器 30 含有一頻道編碼模組 31，此者執行對於一輸入資料串流的頻道編碼處理；一符號對映模組 32，此者執行對於由該頻道編碼模組 31 所編碼之資料串流頻道的數位調變作業，並且執行對於該經數位調變之資料串流的符號對映處理；一多工及 S/P 轉換模組 33，此者對一來自該符號對映模組 32 之符號串流輸出以及一另外來自於一該符號串流之參考信號序列輸入進行多工化，並且將該經多工結果轉換成一平行符號串流；一相位旋轉模組 34，此者將來自該多工及 S/P 轉換模組 33 之平行符號串流輸出的各個符號之相位加以旋轉；一 IFFT 模組 35，此者可經由 IFFT 將經該相位旋轉模組 34 所相位旋轉之符號串流轉換成一時域符號串流；一 P/S 轉換模組

36，此者將來自該 IFFT 模組 35 之平行信號輸出轉換成一序列信號；一保護間隔插入模組 37，此者將一保護間隔插入自該 P/S 轉換模組 36 所輸出的時域符號串流之內；一 DAC 模組 38，此者將來自該保護間隔插入模組 37 的符號輸出轉換成一類比信號；一無線電調變模組 39，此者藉由利用高頻率，對來自該 DAC 模組 38 的信號輸出進行調變；以及一天線 40，此者傳送自該無線電調變模組 39 所輸出的信號。

該頻道編碼模組 31 所執行的頻道編碼處理係為讓一傳送側能夠增加一在該傳送側與一接收側之間所先前同意的選擇性信號，藉此偵測出或會在傳輸過程中因傳輸頻道上之雜訊及干擾而出現的錯誤，並且將受損信號復原。頻道解碼處理則對應於一頻道編碼處理的逆反步驟，且係為讓該接收側能夠從自該傳送側所收到的頻道編碼資料復原回原始資料。廣泛地運用於通訊系統之頻道編碼與解碼方法的範例包含迴旋編碼處理、Turbo 編碼，以及低密度奇偶檢查 (LDPC) 編碼處理等等。

該符號對映模組 32 藉由對於由該頻道編碼模組 31 所輸出之資料串流執行數位調變作業以進行符號對映處理。該數位調變作業係為以將至少兩個以上的位元對映於一個符號。數位調變方法的範例包含，然不限於此，二分相位位移鍵 (BPSK)、四分相位位移鍵 (QPSK)、16-QAM (四分振幅調變)、64-QAM 及 256-QAM 等等。

該多工及 S/P 轉換模組 33 執行自該符號對映模組 32

所輸出之符號串流與另外地來自該符號串流之參考信號序列輸入的多工處理，並且將該多工化結果轉換成平行符號串流。該參考信號序列意思是一即如在該通訊系統裡用於進行初始同步化作業、時間取得與頻率同步化作業、頻道估計作業等等之前導信號的信號。在通訊系統中常用的參考信號範例包含像是 Hadamard 碼的二元序列碼，以及像是 CAZAC 碼的多相位碼。第 3A 圖說明一種對應於利用一具有相位之複雜碼，即如 CAZAC 碼，作為一參考信號之情況的系統。在本例中，該複雜碼序列係經多工化於自該符號對映模組 32 所輸出的符號序列。

該相態旋轉模組 34 旋轉自該多工及 S/P 轉換模組 33 所輸出之平行符號的相位。可按照將各個符號乘以一 $e^{j\frac{2\pi k}{N}N_{\text{prefix}}}$ 或 $e^{-j\frac{2\pi k}{N}N_{\text{prefix}}}$ 的方式來旋轉各個符號的相位。該相態旋轉模組 34 可依據該系統之目的來執行相位旋轉作業。亦即，該相態旋轉模組 34 可對由 IFFT 指配到整個頻帶之子載波的所有符號執行相位旋轉，藉以構成一個 OFDM 符號。或另者，該相態旋轉模組 34 可對經指配到整個頻帶之一部份的子載波之所有符號其一部份執行相位旋轉作業。此外，該相態旋轉模組 34 可為將該循環字首及該循環字尾插入一由複數個 OFDM 符號所組成之無線電訊框內的 OFDM 符號之目的而執行相位旋轉作業。後文中將詳細說明此相位旋轉作業。

該 IFFT 模組 35 可對自該相態旋轉模組 34 所輸出之平行符號串流執行 IFFT (「反快速傅黎葉轉換」)，藉以將

平行符號串流轉換成時域符號。該 P/S 轉換模組 36 將由該 IFFT 模組 35 所轉換之符號轉換成序列符號。

該保護間隔插入模組 37 藉由將該循環字首或該循環字尾插入由該 P/S 轉換模組 36 所輸出的符號以產生該保護間隔。在本例中，該用以插入循環字首或循環字尾的方法是與參照於第 2(b)圖所詳細說明者相同。換言之，在該相態旋轉模組 34 執行相位旋轉作業多如 $e^{j\frac{2\pi k}{N}N_{\text{postfix}}}$ 的情況下，該保護間隔插入模組 37 拷貝該等符號之一後方部份，並且將所拷貝的後方部份插入在該等符號的前端處。在該相態旋轉模組 34 執行相位旋轉作業多如 $e^{-j\frac{2\pi k}{N}N_{\text{prefix}}}$ 的情況下，該保護間隔插入模組 37 拷貝該等符號之一前方部份，並且將所拷貝的前方部份插入在該等符號的後端處。因此，可獲得與當，即如第 2(a)圖中所示，插入該循環字首及該循環字尾時相同的效果。

該 DAC 模組 38 將此一由該保護間隔插入模組 37 對其插入保護間隔之符號串流轉換成類比信號，並且由該無線電調變模組 39 內之高頻率所調變。之後，該等符號串流被一功率放大器(未以圖示)所功率放大，然後經由該天線 40 傳送至該接收側。

第 3B 圖係一根據本發明之另一較佳具體實施例的區塊圖。換言之，相較於第 3A 圖的具體實施例，在第 3B 圖內之具體實施例裡，一相位旋轉模組 34' 的位置既經位移。該相位旋轉模組 34' 旋轉一參考信號序列的相位，並且輸出該經相位旋轉之參考信號序列，而一多工及 S/P 轉

換模組 33'則將從該符號對映模組 32'所輸出之符號以及該經相位旋轉的參考信號予以多工化，並且將該經多工化符號轉換成平行符號。其他模組與參照於第 3A 圖所描述者相同。第 3B 圖的具體實施例在當將即以大小及形式而言為相異之保護間隔插入該參考信號及傳輸資料時會為有用。例如，當將該循環字首及該循環字尾兩者插入該參考信號，而將該循環字首或該循環字尾之一者插入該資料符號時，將會是利用第 3B 圖的具體實施例。該參考信號的範例包含一前導信號及一序訊。可藉一同步化頻道(SCH)以取代該參考信號。相對地，或不會對該參考信號執行相位旋轉作業，然可對資料符號執行。

第 4 圖係一說明本發明之另一較佳具體實施例的圖式。第 4 圖是有關於一具體實施例，可將本發明之技術特性施用於該者，藉此在一 OFDM 或 OFDMA 通訊系統裡，為其傳送該 SCH 之第一 OFDM 符號的循環字首具有相同長度，而此系統可視情況利用具有不同長度的循環字首。

在一經由一無線電訊框以傳送複數個 OFDM 符號的通訊系統裡，有必要對於個別 OFDM 符號利用具有不同長度的循環字首。一般說來，若該循環字首變得較長，則該 OFDM 符號受到良好保護而不受符號間干擾(ISI)影響，藉此改善接收品質。然而，若該循環字首變得過長，則會增加不必要的開支。這或會導致所不樂見的通訊效率。

從而，該系統可控制該循環字首的長度，以改善接收品質或通訊效率性。例如，可按一方式利用具有不同長度

的循環字首，即將一位於一細胞之邊界部份處的行動終端與一並非位於該細胞之邊界部份處的行動終端加以區別，藉此傳送 OFDM 符號。同時，可依據傳輸資料究係為多播/廣播資料或單播資料而定，利用具有不同長度之循環字首，藉以傳送 OFDM 符號。在第 4 圖裡，(a)說明一其中利用一簡短循環字首的無線電訊框範例，並且(b)說明一，除對於該第一 OFDM 符號以外，其中利用一長型循環字首的無線電訊框範例。

然而，在利用具有不同長度之循環字首的情況下會出現一問題，即由於在一傳送並接收初始同步化及控制資訊方法裡的不同循環字首長度之故，該接收側應事先獲悉一傳輸格式的資訊，或是應事前通知該傳輸格式的資訊。為解決此一問題，可藉一具有相同長度之循環字首來傳送一特定無線電訊框或所有無線電訊框的特定 OFDM 符號，例如該第一 OFDM 符號，其他的 OFDM 符號則是可藉由具有按照該等無線電訊框而定之不同長度的循環字首所傳送。

此時，可透過各無線電訊框的第一 OFDM 符號來傳送資訊，其中該資訊可對該無線電訊框之其他 OFDM 符號的循環字首長度加以分類。然後，該行動終端可藉由從各個無線電訊框接收擁有具備相同長度之循環字首的第一 OFDM 符號，識別出一相對應無線電訊框之其他 OFDM 符號的循環字首長度。

若該行動終端並未在傳送一無線電訊框的過程中被事先知會一 OFDM 符號之循環字首的長度，則該行動終端即

無法將經納入在該無線電訊框以及資料之內的控制資訊予以解調變。從而，最好是該行動終端藉由利用一具有一先前所決定之長度的循環字首，以精確地收到該無線電訊框的第一 OFDM 符號。此外，可藉由經該第一 OFDM 符號所傳送之控制資訊以表註出其他 OFDM 符號的循環字首長度。畢竟，由於各無線電訊框的第一 OFDM 符號是由具有先前決定之長度的循環字首所傳送，因此該行動終端可精確地收到該第一 OFDM 符號。該行動終端可藉由利用透過經納入在該第一 OFDM 符號內之控制資訊而取得的循環字首長度之資訊，以精確地收到其他的 OFDM 符號。

參照於第 4 圖，同步化頻道 A 及 A' 經此而為下鏈初始同步化作業所傳送之 OFDM 符號是由具有先前所決定長度的循環字首所傳送，而與在一相對應無線電訊框內所傳送之其他 OFDM 符號的循環字首長度無關。按此方式，該行動終端假定該等同步化頻道具有相同的格式，而與該等同步化頻道自此而傳送之無線電訊框的傳輸格式無關，並且偵測出同步化頻道以建立初始的同步化作業。此外，經由該等 OFDM 符號所傳送之同步化頻道或控制頻道，像是該等同步化頻道，可含有在該目前無線電訊框之其他 OFDM 符號內所使用的循環字首之長度資訊。

即如前述，在僅一特定 OFDM 符號具有按不同傳輸格式而具相同長度之循環字首的情況下，一傳輸信號的間隔可按如該循環字首的長度而出現在該特定符號之內，此者可由於傳輸格式具有不同長度的循環字首而自該現有循環

字首的長度所導出。在此情況下，可使用等於該間隔的循環字尾。若是使用循環字尾，則可獲得與當使用該長型循環字首時相同的效果。換言之，若儘如該循環字首之減短長度般多地使用該循環字尾，則可按與在當使用該現有長型循環字首時相同的方式改善接收信號的品質。此外，可解決因具有具不同長度之循環字首的傳輸格式所產生的問題。

然而，若是使用上述方法，則在一個無線電訊框裡共存有對應於使用循環字首及循環字尾兩者之情況的 OFDM 符號，以及對應於僅使用該循環字首之情況的 OFDM 符號。在此情況下，在根據本發明之技術特性對該特定符號(在第 4 圖裡傳送該 SCH 的第一符號)執行 IFFT 之前，於對組成該待傳 SCH 之符號串流執行等於循環字尾部分 B 的相位旋轉 $e^{j\frac{2\pi k}{N}N_{\text{suffix}}}$ 之後，即執行 IFFT 以產生該等 OFDM 符號，並因此該等 OFDM 符號之後方部份等於所拷貝長度，以供對在一相對應無線電訊框之內的其他 OFDM 符號插入該循環字首，並經排置於該等 OFDM 符號的前端處。按此方式，即可獲得與在當該循環字首及該循環字尾共同存在時相同的效果。

第 5 圖至第 7 圖為說明本發明之另一較佳具體實施例的圖式，並且有關於其中是將整體頻帶之一部份為僅指配到傳輸該同步化頻道(SCH)，而透過其他頻帶以傳送資料的具體實施例。

在此情況下，根據相關技藝，對於該同步化頻道是使

用循環字首及循環字尾兩者，並且對於資料則是使用對應於現有傳輸格式的長型循環字首，即如第 4 圖中所述者，而在如第 6 圖所示分別地對於該同步化頻道及該資料部份執行 IFFT 之後，對於該同步化頻道是使用短型循環字首及循環字尾，而對於該資料部份則是使用長型循環字首。在將該同步化頻道及該資料部份分別循環地延展之後，將其信號合併接連。

不過，即如第 7 圖中所示，在運用根據本發明之技術特性的情況下，對於對應於該同步化頻道的部份執行相位旋轉，然後再對於該同步化頻道並連同資料部份以執行 IFFT，藉此產生該等符號。接著，將所產生之符號的後方部份拷貝儘如長型循環字首，並予排置在該等符號的前端處。如此，即可能一次產生與在當對於該同步化頻道使用循環字首及循環字尾，而對於該資料部份則使用長型循環字首時相同的 OFDM 符號。按此方式，若是如前使用根據本發明的技術特性，則僅執行 IFFT 一次，藉此可減少複雜度及信號處理時間。或另者，在對於該資料部份而非該同步化頻道執行相位旋轉，並且對於該同步化頻道及該資料部份執行 IFFT 之後，可利用該循環字首及該循環字尾產生如前的相同信號。

此外，雖既以在前述具體實施例中描述該同步化頻道之範例，然亦可使用其他頻道(例如，傳送前導信號的前導頻道)，而非該同步化頻道，若該等確按與該同步化頻道相同的格式所傳送。

本發明之技術特性可適用於 DFT-S-OFDM 系統。該 DFT-S-OFDM 系統又稱為單一載波-FDMA (SC-FDMA) 系統。該 SC-FDMA 系統主要是施用於一上鏈，並且在產生 OFDM 信號之前，先藉由利用一在一頻域內的 DFT 矩陣執行展開處理，然後在一現有的 OFDM 模式下調變該等所獲信號以供傳送。若將本發明的技術特性施用於該 DFT-S-OFDM 系統，則可在藉由該 DFT 矩陣執行展開處理之前或之後執行相位旋轉。

即如本發明之另一具體實施例，可將本發明施用於所有其中使用循環字首及循環字尾的情況，因此可僅使用該等循環字首及循環字尾的其一者，以產生與在當使用循環字首及循環字尾兩者時相同的信號。另一方面，可使用循環字首及循環字尾兩者，因此可產生與在當僅使用循環字首及循環字尾之其一者時相同的信號。此外，可將本發明施用於所有其中因在單一 OFDM 符號裡所指配之不同資源間使用不同循環字首或循環字尾，從而要求額外循環字首或循環字尾的情況。

根據本發明，可獲得下列優點。

首先，可由本方法插入含有循環字首及循環字尾之任一者的保護間隔，本方法比起相關技藝方法較為簡易且較具效率。

其次，隨可產生出含有複數個具有不同大小之保護間隔的不同符號之無線電訊框。

最後，經指配到一些頻帶之信號的保護頻帶大小可不

同於經指配到其他頻帶之信號的保護頻帶大小，而可減少對於單一符號的複雜度及信號處理時間。

熟諳本項技藝之人士將可顯知確能按其他特定形式以具體實作本發明，而不致悖離本發明之精神與基本特徵。從而，上述具體實施例在各方面皆應被視為僅具有示範性質，而非限制性質者。本發明之範圍應由後載申請專利範圍的合理解譯所決定，並且所有歸屬於本發明之等同範疇內的變化皆經納入在本發明之範圍內。

產業可利用性

本發明可適用於像是一無線網際網路系統及一行動通訊系統的無線通訊系統。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係一說明一種插入循環字首及循環字尾之方法的圖式，此係根據一相關技藝以運用該循環字首及該循環字尾兩者的情況。

第 2 圖係一用以描述本發明之一基本概念的圖式；

第 3A 及 3B 圖係區塊圖，其中說明根據本發明之較佳具體實施例的傳送器；

第 4 圖係一說明本發明之另一較佳具體實施例的圖式；以及

第 5 至 7 圖係說明本發明之另一較佳具體實施例的圖式。

【主要元件符號說明】

- 21 相位旋轉模組
- 22 IFFT 模組
- 23 保護間隔插入模組
- 30 傳送器
- 31 頻道編碼模組
- 32 符號對映模組
- 32' 符號對映模組
- 33 多工及 S/P 轉換模組
- 33' 多工及 S/P 轉換模組
- 34 相位旋轉模組
- 34' 相位旋轉模組
- 35 IFFT 模組
- 35' IFFT 模組
- 36 P/S 轉換模組
- 37 保護間隔插入模組
- 38 DAC 模組
- 39 無線電調變模組
- 40 天線

五、中文發明摘要：

茲揭示一種在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中用以插入一保護間隔的方法，以及一傳送設備。該用以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中插入一保護間隔的方法包含旋轉一特定符號串流之各個符號的相位；將該經相位旋轉之符號串流轉換為一時域符號串流；以及執行如下至少一者：拷貝該時域符號串流之一後方部份，以將該時域符號串流的後方部份插入該時域符號串流的前端；以及拷貝該時域符號串流之一前方部份，以將該時域符號串流的前方部份插入該時域符號串流的末端。

六、英文發明摘要：

A method for inserting a guard interval in an OFDM or OFDMA mobile communication system and a transmitting apparatus therefore are disclosed. The method for inserting a guard interval in an OFDM or OFDMA mobile communication system comprises rotating a phase of each symbol for a specific symbol stream, converting the phase-rotated symbol stream into a time-domain symbol stream, and performing at least one of copying a rear part of the time-domain symbol stream to insert the rear part of the time-domain symbol stream to the front of the time-domain symbol stream and copying a front part of the time-domain symbol stream to insert the front part of the time-domain symbol stream to the end of the time-domain symbol stream.

十、申請專利範圍：

1. 一種用以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中插入一保護間隔的方法，該方法包含以下步驟：

旋轉一特定符號串流之各個符號的相位；

將該經相位旋轉之符號串流轉換為一時域符號串流；

以及

執行如下至少一者：拷貝該時域符號串流之一後方部份，以將該時域符號串流的後方部份插入該時域符號串流的前端、以及拷貝該時域符號串流之一前方部份，以將該時域符號串流的前方部份插入該時域符號串流的末端。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該特定符號串流係一參考信號序列。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該特定符號串流係一前導信號序列。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該特定符號串流係藉由對一輸入二進位資料串流之符號對映處理所獲得。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中各個符號的相位係按相同數值所旋轉。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中該參考信號序列係一 CAZAC 序列。

7. 一種用以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中將一保護間隔插入複數個 OFDM 符號的方法，該方法包含以下步驟：

一 第一步驟，即將一循環字首及一循環字尾插入該等複數個 OFDM 符號之一 OFDM 符號；以及

一 第二步驟，即將該循環字首及該循環字尾之任何一者插入該等複數個 OFDM 符號的其他 OFDM 符號。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中該等複數個 OFDM 符號為組成一單一無線電訊框的 OFDM 符號。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中該第一步驟包含：

旋轉各頻域符號的相位，此者係為以組成該 OFDM 符號；

藉由將該經相位旋轉之符號串流轉換成時域信號以產生該 OFDM 符號；以及

拷貝該 OFDM 符號之一後方部份或一前方部份，以將該 OFDM 符號之後方部份或前方部份分別地插入該 OFDM

符號的前端或末端。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中該 OFDM 符號係一用以傳輸同步化頻道(SCH)的 OFDM 符號。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中各頻域符號的相位係經旋轉如一最終產生的循環字尾部分同樣多。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中經插入該 OFDM 符號之前端處的後方部份與一經拷貝以插入該循環字首於其他 OFDM 符號的後方部份具有相同之大小。

13. 一種用以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中將一保護間隔插入複數個 OFDM 符號之一特定 OFDM 符號的方法，該方法包含以下步驟：

旋轉各頻域符號的相位，此者係為以組成該特定 OFDM 符號；

將該經相位旋轉之符號串流轉換成時域信號，藉以產生該特定 OFDM 符號；以及

拷貝該特定 OFDM 符號之一後方部份或一前方部份，藉以將該特定 OFDM 符號之後方部份或前方部份個別地插入該 OFDM 符號的前端或末端。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中將一循環字首及一循環字尾之任一者插入至除了該特定 OFDM 符號以外的其他 OFDM 符號。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中一經插入該特定 OFDM 符號之最終循環字首具有與一經插入至其他 OFDM 符號內之一循環字首不同的長度。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該等複數個 OFDM 符號為組成一第一無線電訊框的 OFDM 符號。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中產生該保護間隔之方式如下，即將一具有與經插入至其他 OFDM 符號之循環字首相同大小之循環字首插入至所有組成一第二無線電訊框的 OFDM 符號。

18. 一種用以在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中插入一保護間隔的方法，該方法包含以下步驟：

針對一符號串流之一部份旋轉各頻域之相位，該符號串流的該部份係被指配到一整體頻帶的一部份；

將該符號串流指配到該整體頻帶，以將該符號串流轉換成時域符號；以及

拷貝該時域符號之一後方部份或一前方部份，藉以將

該後方部份或該前方部份個別地插入至該時域符號的前端或末端。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該整體頻帶之部份係一將一同步化頻道(SCH)指配於此的頻帶。

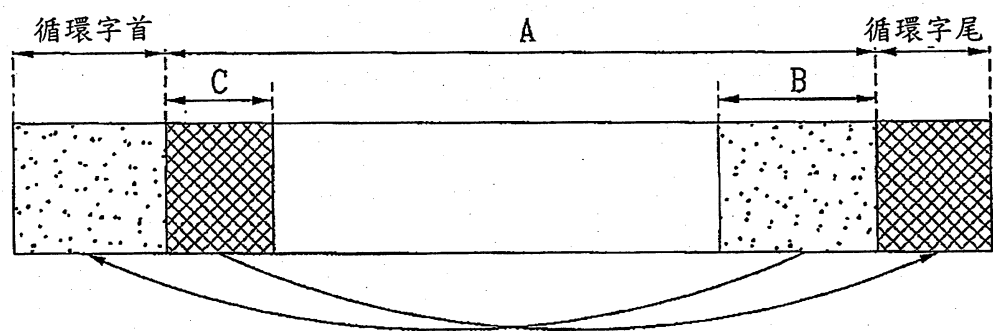
20. 一種在一 OFDM 或 OFDMA 行動通訊系統中的傳送設備，該傳送設備包含：

一相位旋轉模組，此者針對一符號串流之至少一部份旋轉各符號之相位；

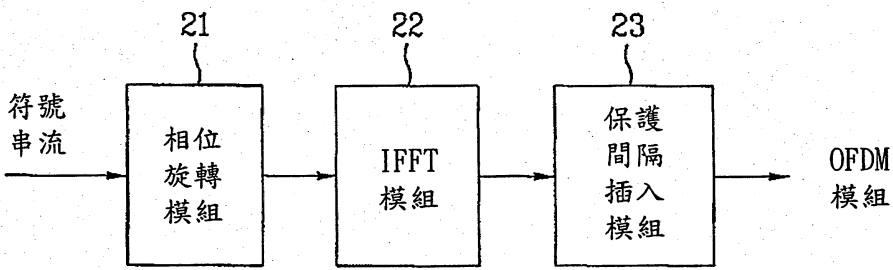
一頻率-時間轉換模組，此者將該符號串流轉換成時域符號，該符號串流含有由該相位旋轉模組所相位旋轉之符號串流的部份；以及

一保護間隔插入模組，此者可拷貝該等時域符號的一後方部份，以將該後方部份插入該等時域符號的前端，或是拷貝該等時域符號的一前方部份，以將該前方部份插入該等時域符號的後端。

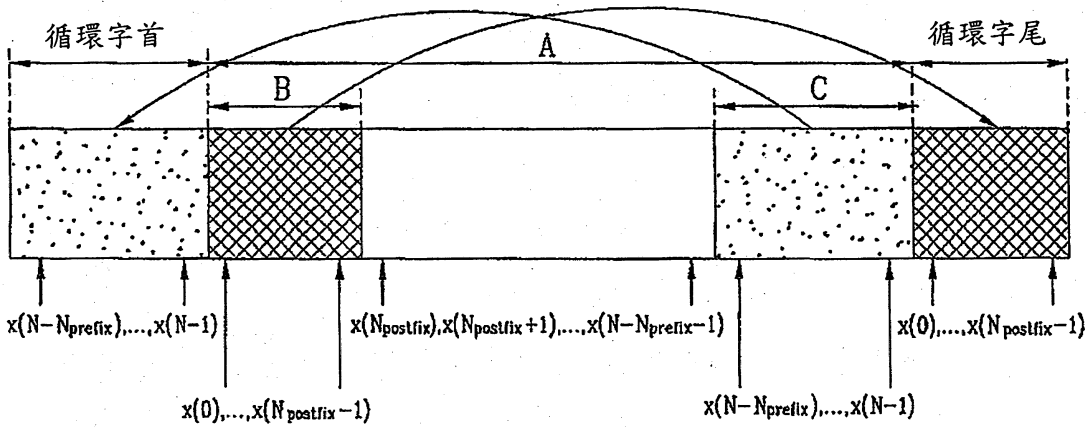
第 1 圖



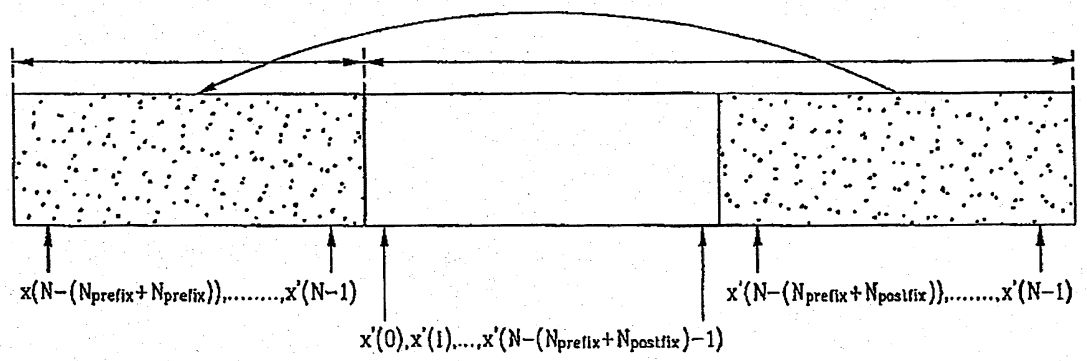
2/8
第 2A 圖



第 2B 圖

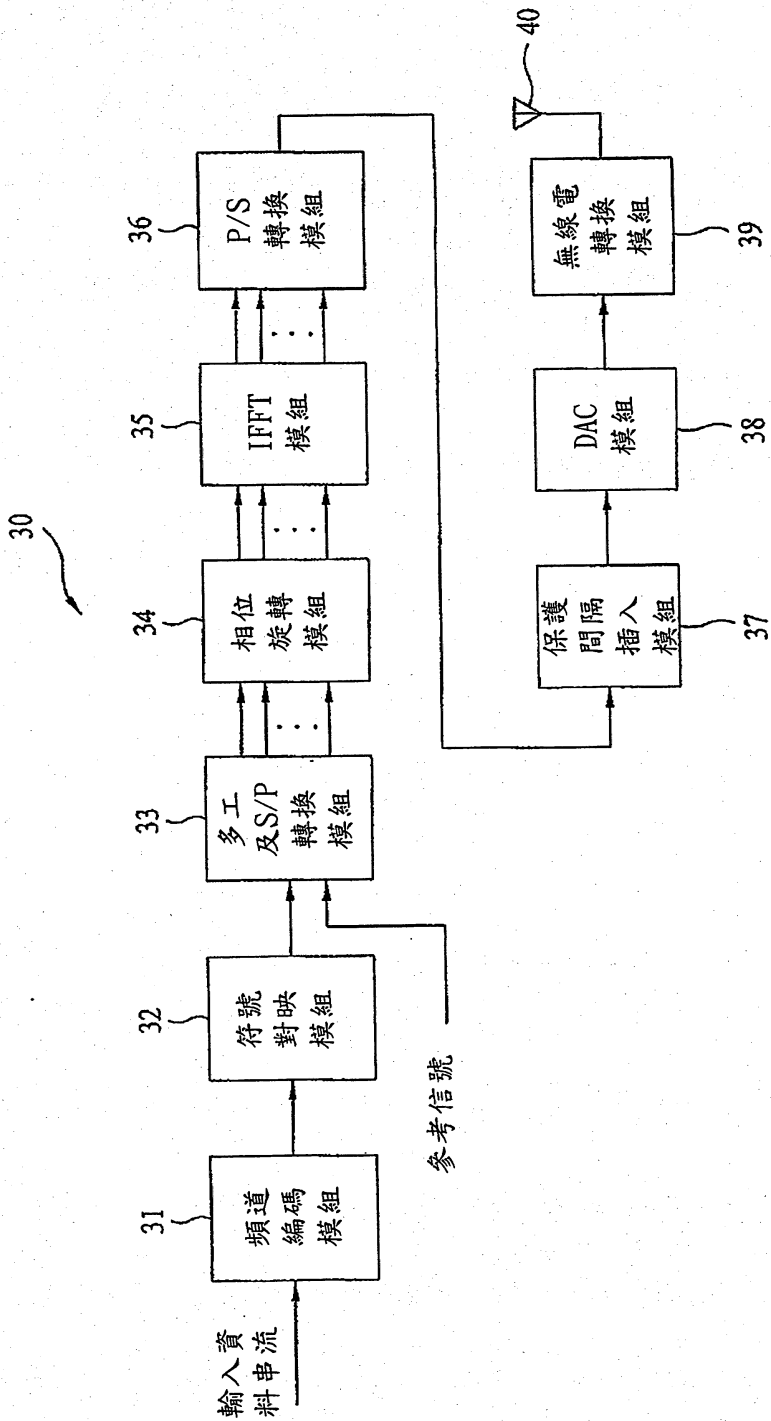


(a)

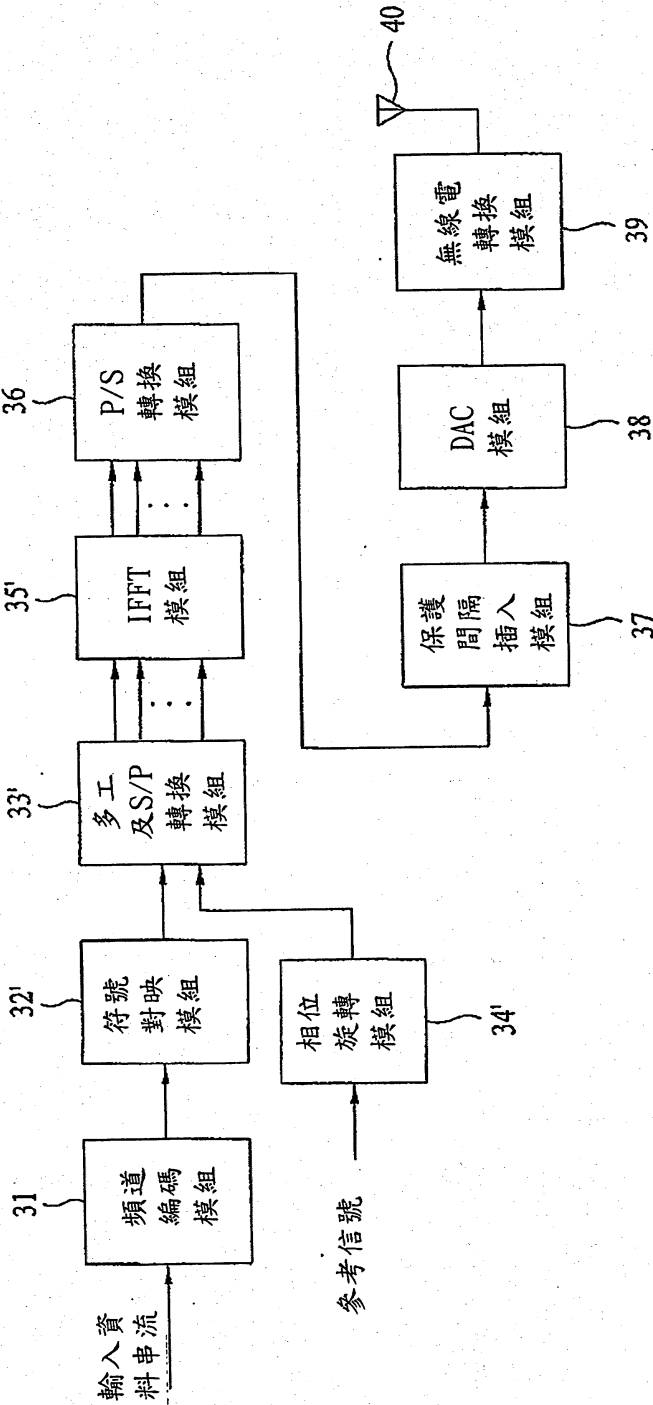


(b)

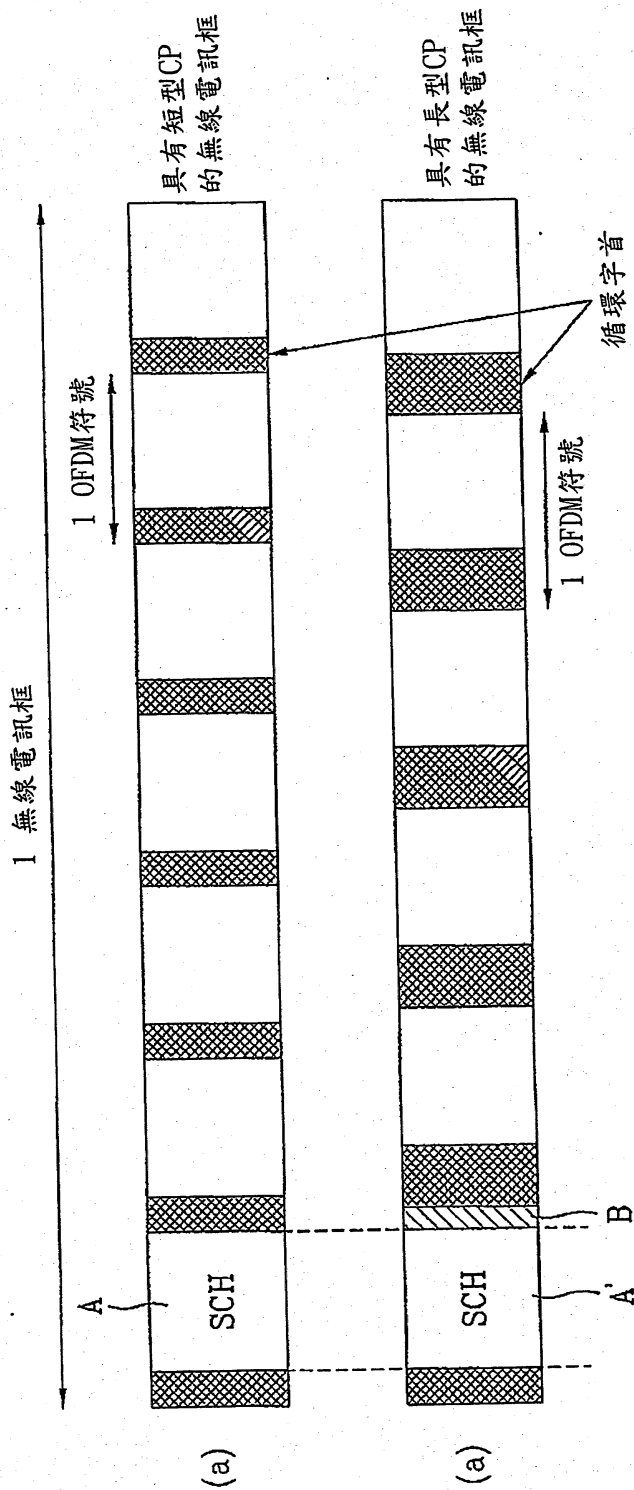
第 3A 圖



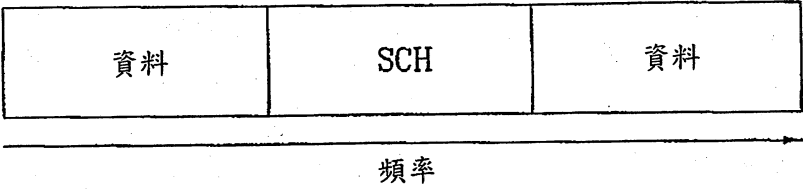
第 3B 圖



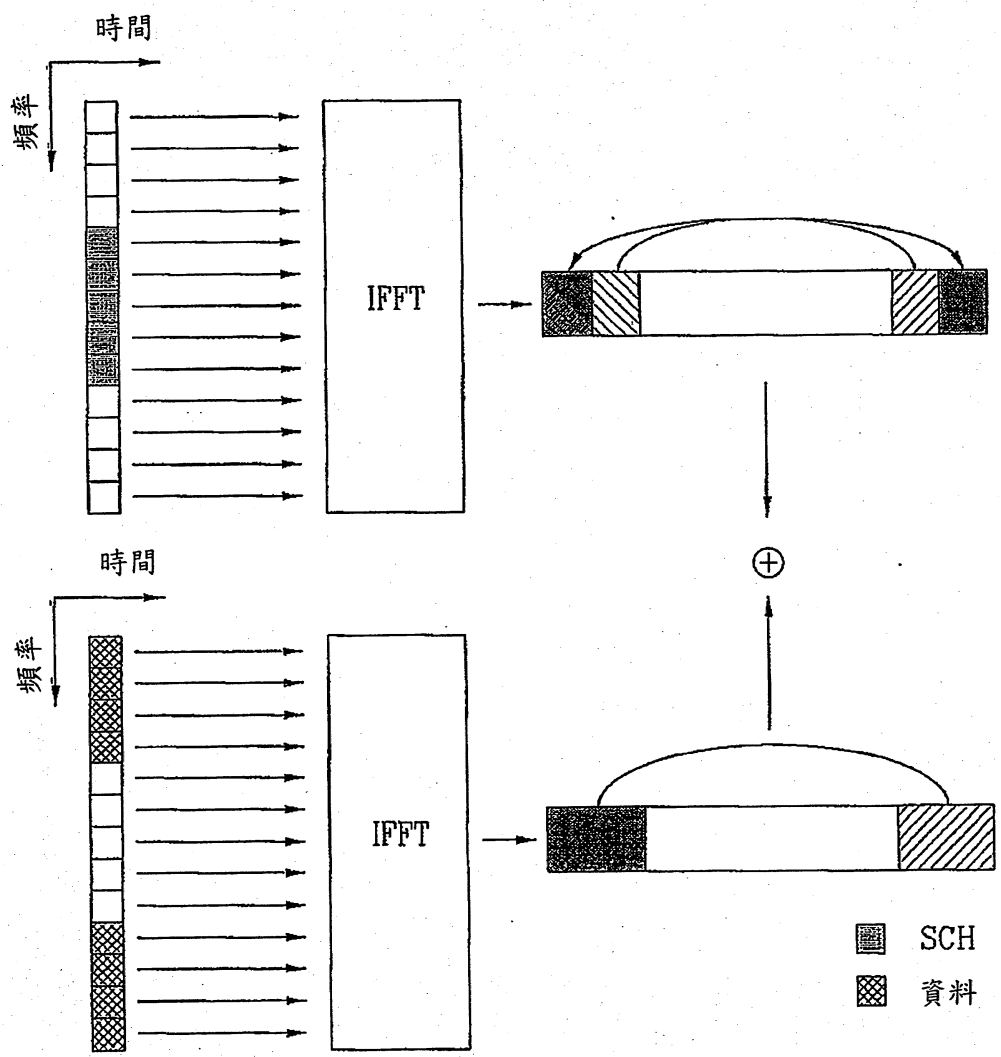
第 4 圖



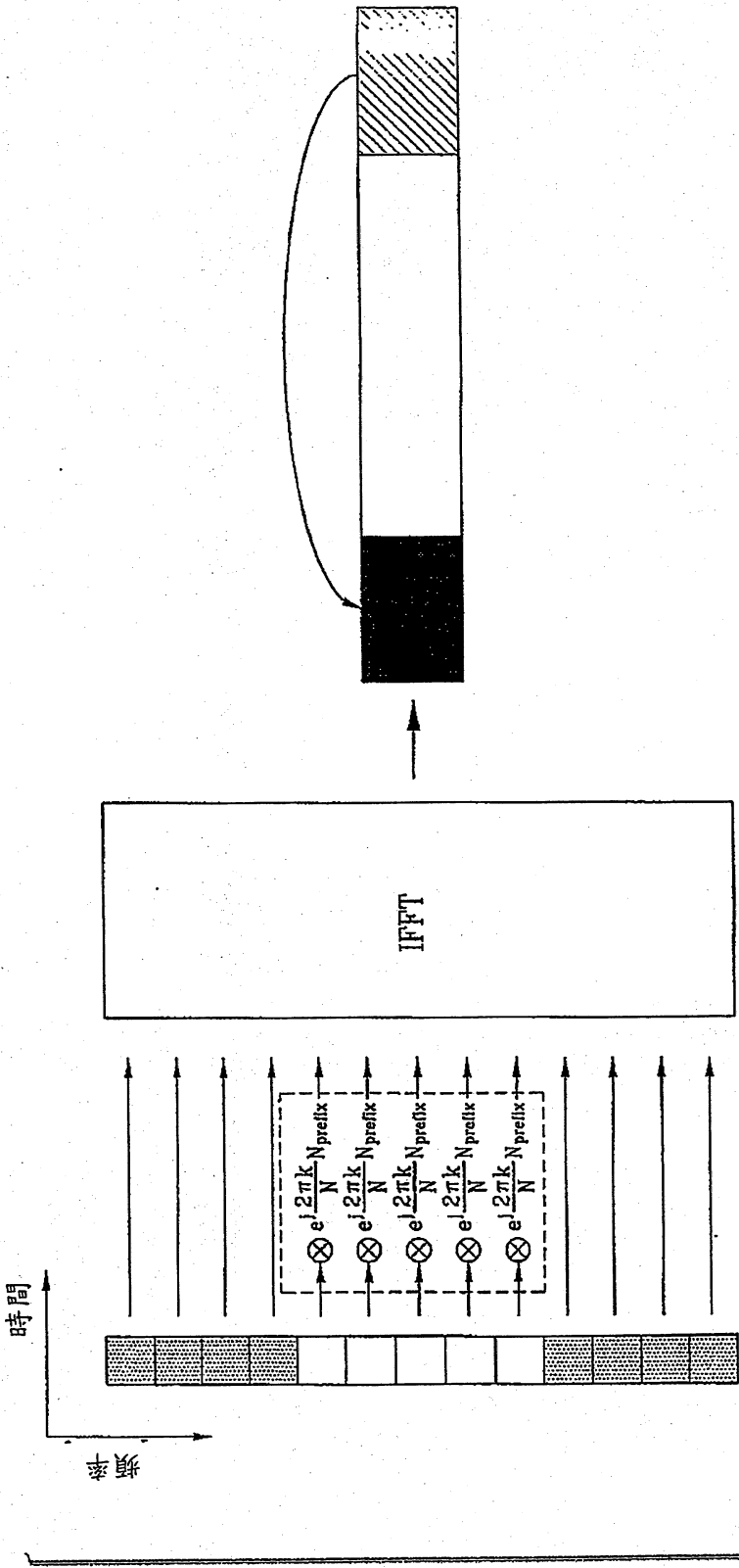
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(3A)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

30	傳送器	31	頻道編碼模組
32	符號對映模組	33	多工及 S/P 轉換模組
34	相位旋轉模組	35	IFFT 模組
36	P/S 轉換模組	37	保護間隔插入模組
38	DAC 模組	39	無線電調變模組
40	天線		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無