

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、2001/08/24、09/939,410

2.美國、2002/02/27、10/085,187

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】

本發明係關於無線通信系統。尤指一種藉由使用實體層(physical layer ; PHY)自動重複要求(automatic repeat request ; ARQ)方法而對此系統修正之方法。

### 【先前技術】

所提出之使用單一載波頻域等化(single carrier-frequency domain equalization; SC-FDE)或正交分頻多重(orthogonal frequency division multiplex ; OFDM)之寬頻固定無線存取(broadband fixed wireless access ;BFWA)期望使用高速向下連結封包存取應用(high speed downlink packet access ; HSDPA)。此應用將於高速發送向下連結封包資料。於BFWA中，一建築或一群建築被以有線或無線的方式連接，並且被視為一單一用戶位置。此種需要大頻寬之單一端點多重端使用者之系統的之資料要求非常高。

目前所提出之系統使用第二層自動重複要求系統(ARQ)。無法成功地被發送至用戶之資料區塊被緩衝而由第二層重新發送。儲存於第二層之資料區塊通常很大，為高的訊號對雜訊比(signal to noise ratio ;SNR)接收而被發送，以低的區塊誤差比被接收(block error rate ; BLER)，且不常被重新發送。此外，第二層ARQ發出信號通常較慢而需大緩衝器以及長的重新發送期間。

因此，我們希望在第二層ARQ系統之外有其它的選擇。

**【發明內容】**

一種實體自動要求重複系統包括一發送器以及一接收器。在發送器之實體層發送器接收資料並將所接收之資料格式化成為具有特定編碼/資料調變之封包。此實體層發送器包括n個頻道，用以發送封包以及回應未接收到一預定封包之相對回應而重新發送封包。在發送器中之一適應性調變及編碼控制器收集發送統計並使用所收集之統計調整該特定之編碼/資料調變。此接收器包括一n頻道混合ARQ結合器/解碼器，其結合封包發送，解碼封包並偵測封包誤差。此接收器包括一確認發送器，其發送每一封包之確認，如果封包具有可接受之誤差比。此接收器包括一依序發送元件用以傳遞可被接受之封包至較高層。

**【實施方式】**

第1A圖及第1B圖分別表示一向下連結實體ARQ 10及向上連結實體ARQ 20。

向下連結實體ARQ 10包括一基地台12用以接收來自網路14所提供之較高層ARQ發送器14a之封包。來自較高層ARQ發送器14a之封包被輸入基地台12中之實體層ARQ發送器12a。此實體層ARQ發送器12a以一前向誤差校正碼(forward error correcting code;FEC)，附加誤差檢查序列(error check sequences; ECS)對此資料編碼，受適應性調變及編碼(AMC)控制器12c指示調變此資料，使用例如二相位變換鍵控(binary phase shift keying; BPSK)，正交相位變換鍵控(quadrature phase shift keying; QPSK)或m正交振幅調變(m-ary quadrature amplitude modulation; 亦即，16-QAM或64-QAM)。此外，對於正交分頻多重存取



(orthogonal frequency division multiplex access ; OFDMA)而言，AMC控制器12c可以改變用以承載封包資料的子頻道。此實體層ARQ發送器12a經過開關，循環器或雙工器12d以及天線13而發送封包至用戶單元16。實體層ARQ發送器12a也暫時儲存重新發送用之訊息，如果需要的話，於被合併於實體層ARQ發送器12a中之緩衝記憶體中。

用戶單元16之天線15接收此封包。此封包經由開關，循環器或雙工器16b被輸入實體層ARQ接收器16a。在實體層ARQ接收器16a，此封包被FEC解碼並使用ECS檢查誤差。實體層ARQ接收器16a隨後控制確認發送器16c以便確認(ACK)具有可接受誤差比之封包的接收，或藉由，較佳者，扣留一確認訊號或發送一負確認(NAK)而要求重新發送。

ACK由ACK發送器16c經由開關16b及天線15傳送至基地台12。此ACK經由空氣介面4被傳送至基地台12之天線13。被接收之ACK由基地台內之確認接收器12b處理。此ACK接收器12b發送此ACK/NACKs至適應性調變及編碼(AMC)控制器12c以及實體層ARQ發送器12a。AMC控制器12c使用所接收之ACKs之統計分析相對於用戶單元16之頻道品質，並且可以改變訊息之後續發送之FEC編碼及調變技術，如將被描述的更多細節。如果用戶單元16確認封包的接收，在基地台12之此ACK的接收促使暫時被儲存於緩衝記憶體中之原始封包在下一封包的準備中被清除。

如果沒有ACK被接收或接收到一NAK，此實體層ARQ發送器12a重新發送該原始訊息或有選擇性地修改給用戶16之原始

訊息。在用戶單元16中，此重新發送被與原始發送結合，如果可能的話。此技術藉由使用資料冗餘或選擇的重複結合而有利於正確訊息的接收。具有可被接受之誤差比之封包被發送至較高層16d以進行更一步的處理。此可被接受之被接收封包以此資料被提供給基地台中之實體層ARQ發送器12a之相同的資料次序(亦即，依序發送(in-sequence))被發送至較高層16d。此重新發送之最大數目被限制於一操作者定義之整數值，例如範圍1至8的整數。在重新發送之最大次數被嘗試之後，緩衝記憶體被清除，以便讓下一封包使用。在實體層使用小封包解碼一確認訊號可降低發送延遲及訊息處理時間。

因為PHY ARQ發生在實體層，特定頻道之重新發送所發生的次數，重新發送的統計，係頻道品質之良好測量。使用重新發送統計此AMC控制器12c可以改變此頻道之調變及編碼方法，如第2圖所示。此外，重新發送統計也可以與其它的鏈結(link)品質測量結合，例如位元誤差比(bit error rates ; BER)及區塊誤差比(BLERS)，藉由AMC控制器12c以測量頻道品質並決定是否需要改變調變及編碼方式。

為說明SC-FDE，特定頻道之重新發送發生被測量以產生重新發送統計，(60)。使用此重新發送統計來決定是否改變調變方式，(62)。如果重新發送過多，則使用較強的編碼及調變方式，(64)，通常在降低的資料發送速率。此AMC控制器12c可以增加擴展因子並使用較多碼以發送此封包資料。另一種方式或此外，此AMC控制器可以從高資料處理量調變方式轉換至較低的資料處理量方式，例如從64-QAM至16-QAM或QPSK。如果重新發送的速率低，則做出至較高容量調變方式的轉換，例如從

QPSK至16-ary QAM或64-ary QAM，(66)。此決定最好使用重新發送率或其它從接收器發出信號之鏈結品質測量，如BER或BLER，(62)。此決定的限制最好由系統操作者為之。

對OFDMA而言，重新發送的發生被用以監控每一次頻道之頻道品質。如果重新發送率或特定次頻道之重新發送率/鏈結品質指示較差之品質，該次頻道可能有選擇性地從OFDM頻道組中被設定無效，(64)，以防止某些未來週期中對此種不良品質次頻道的使用。如果重新發送率或特定次頻道之重新發送率/鏈結品質指示較高之品質，先前被設定無效之次頻道可以被加回至OFDM頻率組，(66)。

使用重新發送的發生做為AMC的基礎提供對每一使用者之平均頻道情況之調變及編碼方式的彈性。此外，此重新發送率對於來自用戶單元16之測量誤差及報告延遲而言是不具影響的。

向上連結實體ARQ 20本質上類似向下連結實體ARQ 10，並包含一用戶單元26，其中來自較高層28之一較高層ARQ發送器28a之封包被發送至實體層ARQ發送器26a。此訊息經由開關26d，用戶天線25及空氣介面4被發送至基地台天線。此AMC控制器，同樣地，可以使用一頻道之重新發送統計而改變調變及編碼方式。

實體層ARQ接收器22a，類似第1A圖之實體層ARQ接收器16a，決定此訊息是否具有需要重新發送之可接受之誤差比。此確認發送器報告狀態給用戶單元26，促使此實體層ARQ發送器26a重新發送或清除暫時儲存於實體層ARQ發送器26a中之原始

訊息，以準備從較高層28接收下一訊息。被成功地接收的封包被傳送至網路24以做進一步處理。

雖然為簡化之故而沒有表示出來，此系統最好是被用於BFWA系統中之HSDPA應用，雖然其它的實施方式也可被使用。BFWA系統可以使用分頻雙工或分時雙工SC-FDE或OFDMA。於此種系統中，基地台及所有的用戶係位於固定的位置。此系統可以包括一基地台及大數量的用戶單元。每一用戶單元可以服務，例如，一棟建築或複數相鄰建築內之數個使用者。這些應用一般需要較大的頻寬，由於在一用戶單元位置中之大數目之終端使用者。

在此種系統中之PHY ARQ的展開對較高層而言是明顯的，例如媒體存取控制器(MACs)。因此，PHY ARQ可與較高層ARQs結合使用，例如第二層。於此情況中，此PHY ARQ降低較高層ARQs之重新發送費用。

第3圖說明PHYARQ 30之N頻道停止及等待架構。實體層ARQ發送功能38可被設置於基地台，用戶單元或依據是否使用向下連結，向上連結或PHYARQs而定。資料區塊34a從網路而到達。此網路區塊被放置於空氣介面43之資料頻道41之發送用之佇列34。N頻道排序器36依據發送區塊資料至N個發送器40-1至40-n。每一發送器40-1至40-n FEC為區塊資料編碼並提供ESC以產生AMC調變及資料頻道41內之發送之封包。此FEC編碼/ECS資料為可能產生的重新發送而被儲存於發送器40-1至40-n之一緩衝器。此外，控制資訊從PHYARQ發送器38被傳送以使接收器46-1至46-n之接收，解調變及解碼同步。

每一接收器46-1至46-n於其相關之時槽內接收封包。被接收之封包被傳送至個別的混合ARQ解碼器50-1至50-n，(50)。此混合ARQ解碼器50決定每一被接收封包之誤差比，例如BER或BLER。如果此封包具有可被接受之誤差比，其被釋放至較高層以做進一步處理，並由ACK發送器54傳送一ACK。如果誤差比不能被接受或封包未被接收，沒有ACK會被傳送或是傳送一NAK。具有不可被接受之誤差比的封包在解碼器50中被緩衝處理做為與一重新發送之封包的可能結合。

● 使用加速碼(turbo code)結合封包之方法如下所述。如果接收到具有不被接受之誤差比之加速編碼的封包，此封包被重新發送以有助於編碼結合。包含相同資料之封包被不同地編碼。為解碼此封包資料，二封包被加速解碼器處理以回復原始資料。因為第二封包具有不同的編碼，如軟符元(soft symbol)於解碼中被對映到不同的點。使用具有不同編碼之二封包增加編碼多樣性及發送多樣性以改善整體BER。於另一方法中，此相同的信號被發送。此二被接收封包使用結合符元之最大比而被結合。被結合的信號接著被解碼。

● 每一接收器46-1至46-n之ACK於一快速回饋頻道(FFC)45中被傳送。此快速回饋頻道45最好是一低延遲頻道。對分時雙工系統而言，此ACKs可於上游及下游發送之間置週期中被傳送。此FFC 45最好是其它頻道內發送上之低速度，高頻寬CDMA頻道。此FFC CDMA碼及調變被選擇以使頻道內發送之干擾最小。為增加此一FFC 45之容量，可以使用多重碼。

ACK接收器56偵測ACKs並對相對的發送器40-1至40-n指



示此ACK是否被接收。如果此ACK未被接收，此封包被重新發送。此被重新發送之封包可具有如AMC控制器12c, 26c所指示之不同的調變及編碼方法。如果ACK被接收，發送器40-1至40-n從緩衝器中清除先前的封包並接收下一發送封包。

發送器及接收器之數目N係基於不同的設計考量，例如頻道容量及ACK回應時間。對於前述之較佳系統最好使用2頻道架構，具有偶數及奇數發送器及接收器。

較佳實施例之PHY ARQ技術與僅使用較高層ARQ之系統相較之下，係提供7 db之訊號對雜訊(SNR)增益，此係藉由在較高區塊誤差比(BLERs)(5-20%)操作並在第一層使用小於單獨實施的較高層ARQ之區塊尺寸而發生。降低的SNR需求允許：藉由使用適應性調變及編碼(AMC)技術切換至高階調變而增加容量；藉由使用較低等級具有補償降低實施性能之PHY ARQ的RF(radio frequency)元件而有較低的用戶端設備(customer premise equipment ; CPE)費用；增加擴展胞元(cell)半徑之向下連結範圍；基地台(BS)中之降低的功率可以使胞元-胞元的干擾最小；以及使用多重載波技術(multi-carrier technique)時可有增加的功率放大器(power amplifier ; PA)回退(back-off)。

### 【圖式簡單說明】

第1A圖及第1B圖係向下連結及向上連結實體ARQs之簡要方塊圖。

第2圖係使用適應性調變及編碼之重新發送統計之流程圖。

第3圖係表示多頻道停止及等待架構之方塊圖。

## 【主要元件符號說明】

PHY	實體層
ARQ	自動重複要求
SC-FDE	單一載波頻域等化
OFDM	正交分頻多重
BFWA	寬頻固定無線存取
HSDPA	高速向下連結封包存取
SNR	訊號對雜訊比
BLER	區塊誤差比
ACK	確認
MACs	媒體存取控制器
NAK	負確認
FEC	前向誤差校正碼
ECS	誤差檢查序列
AMC	適應性調變及編碼
layer 1	第一層
layer 2	第二層
16d, 28	較高層
10	向下連結實體ARQ
12	基地台
12a	實體層ARQ發送器



# I278192

12b, 26b, 56	ACK接收器	12c, 26c	AMC 控制器
12d	循環器\雙工器\開關	13, 15, 25	天線
14, 24	網路	4, 43	空氣介面
14a	較高層ARQ發送器	16, 26	用戶單元
16a, 22a	實體層ARQ接收器		
16b	循環器\雙工器\開關		
16c, 22b	ACK發送器		
20	向上連結實體ARQ		
26a	實體層ARQ發送器		
26d	開關		
28a	較高層ARQ發送器		
30	PHY ARQ		
38	實體層ARQ發送功能\PHYARQ發送器		
34	佇列	34a	資料區塊
36	N頻道排序器		
41	資料頻道		
40-1至40-n	發送器	45	快速回饋頻道(FFC)
46-1至46-n	接收器	50	混合ARQ解碼器
54	ACK 發送器	50-1至50-n	混合ARQ解碼器

## 五、中文發明摘要

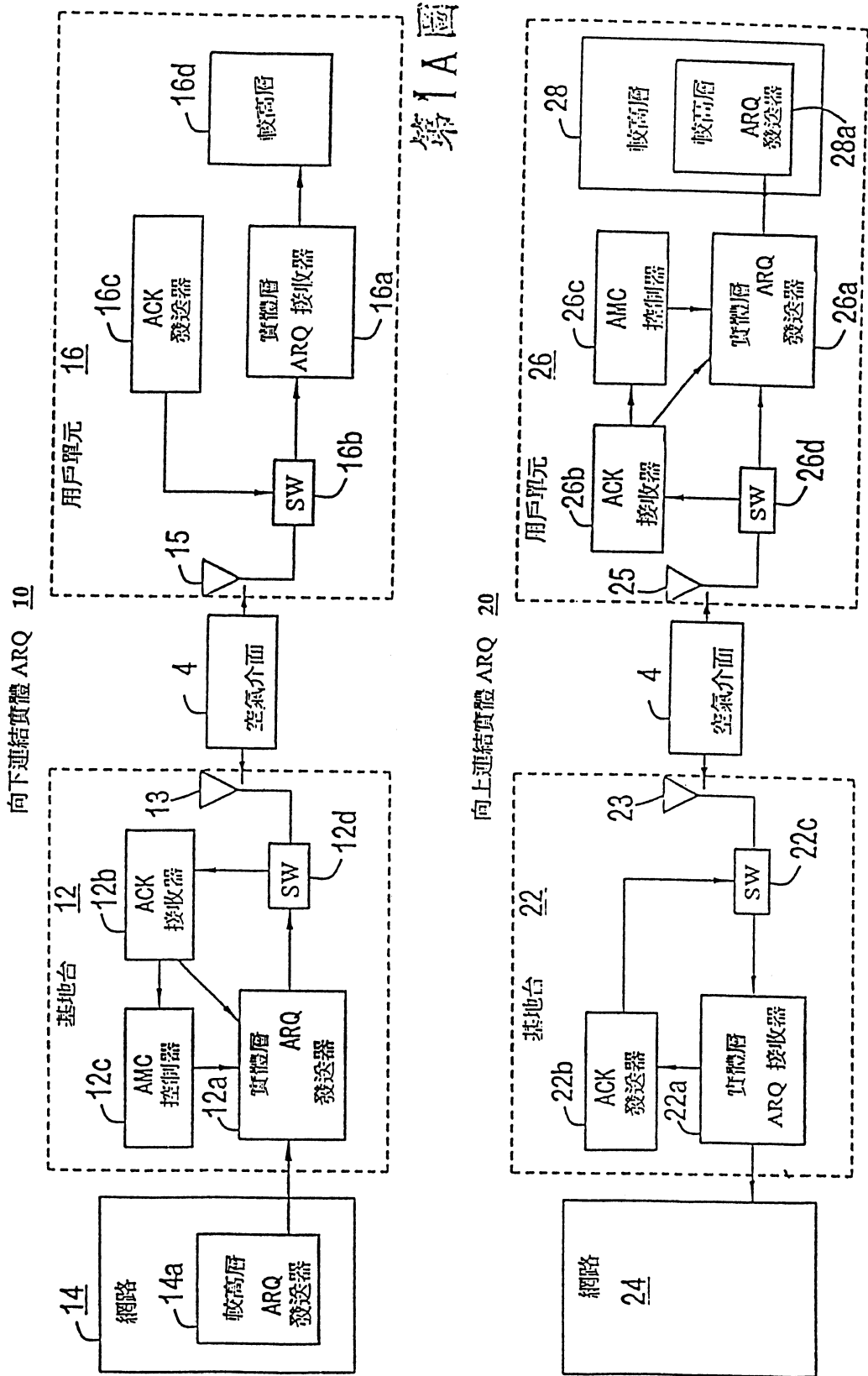
一種用戶單元之實體層自動重複要求之方法。在發送器之一實體層接收資料並將所接收之資料格式化為具有一特定編碼/資料調變之封包。此實體層包括n頻道，其發送該等封包並於未接收一預定封包之相對應確認時，重新發送該等封包。發送器中之一適應性調變及編碼控制器收集重新發送統計並使用所收集之統計調整特定的編碼/資料調變。

## 六、英文發明摘要

A method for physical automatic repeat request by a subscriber unit. A physical layer at the transmitter receives data and formats the received data into packets having a particular encoding/data modulation. The physical layer contains n channels which transmit the packets and retransmits packets upon failure to receive a corresponding acknowledgment for a given packet. An adaptive modulation and coding controller in the transmitter collects retransmission statistics and adjusts the particular encoding/data modulations using the collected statistics.

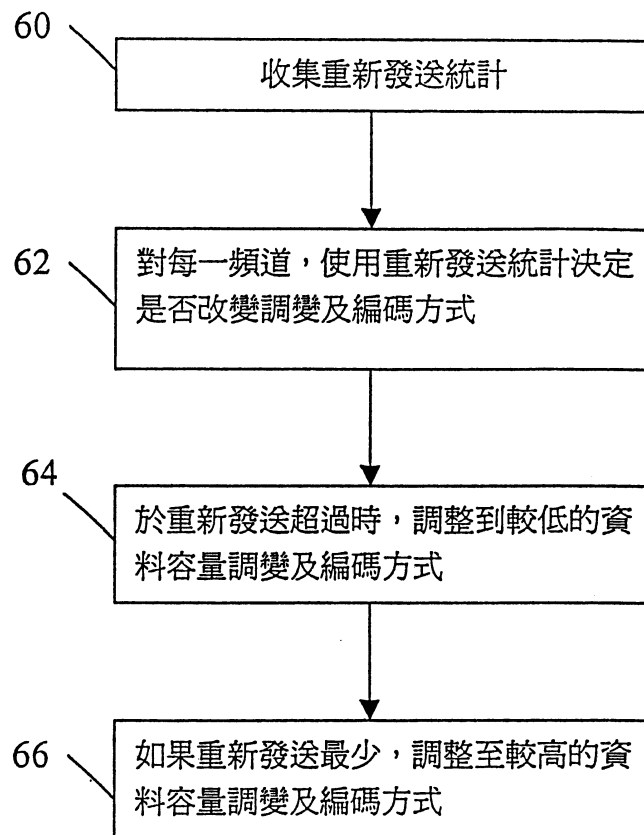
十一、圖式：

1/3

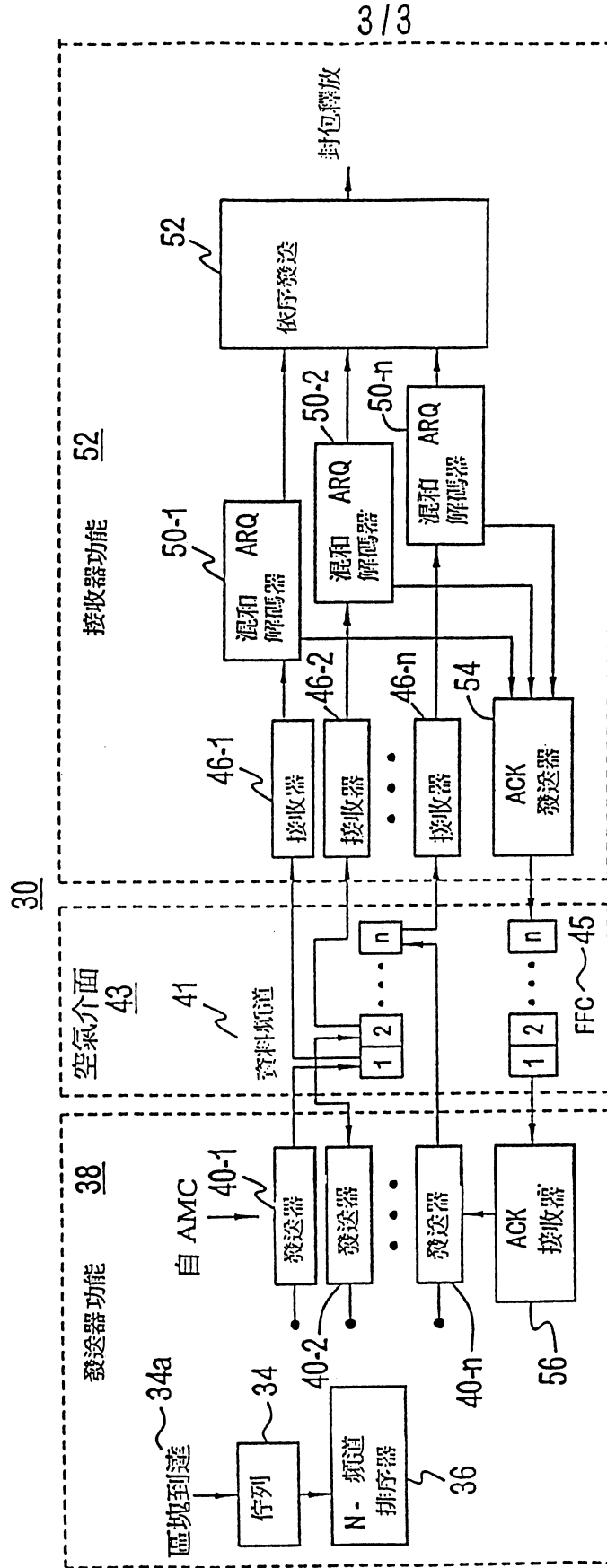


第1A圖

第1B圖



第 2 圖



第 3 圖

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：

無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：





# 發明專利分割說明書

(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：94127030

※ 申請日期：91.8.22

※IPC 分類：H04L1/00 (2006.01)  
H04L1/18 (2006.01)

原申請案號：92127559

## 一、發明名稱：(中文/英文)

用戶單元中實體層自動重複要求方法

METHOD FOR PHYSICAL LAYER AUTOMATIC REPEAT  
REQUEST FOR A SUBSCRIBER UNIT

## 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、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

約瑟夫·克瓦克/JOSEPH A. KWAK

國 籍：(中文/英文)

美國/US

## 十、申請專利範圍：

1. 一種用以在一基地台調整資料調變的方法，包含：

在一發送器從一較高層自動重複要求裝置接收資料以用於發送；

將該接收資料格式化為封包以用於發送，各封包具有一特定編碼/資料調變型態；

透過一實體層自動重複要求裝置：

發送該等封包；

針對各封包監控一返回頻道，該返回頻道用於接收該等封包已被接收的一確認；

如果未接收到該封包的一確認，在該發送器重新發送一封包；以及

收集重新發送統計；以及

使用該收集的重新發送統計來調整各特定編碼/資料調變。

2. 如申請專利範圍第1項所述的方法，其中該特定的編碼/資料調變型態為前向誤差校正(FEC)。
3. 如申請專利範圍第2項所述的方法，其中是使用一正交分頻多重存取(OFDMA)空氣介面來發送該封包，且除了於一OFDMA組中次頻道的選擇性無效外還要調整特定FEC編碼/資料調變。
4. 如申請專利範圍第1項所述的方法，其中是使用一具有一頻域等化(SC-FDE)空氣介面的單一載波來發送該封包。

5. 如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，當使用一分碼多重存取(CDMA)空氣介面來發送該封包時，該返回頻道為快速回饋頻道。
6. 如申請專利範圍第1項所述的方法，更包含：
  - 將一封包辨識為具有一不可接受錯誤比，以回應一負確認的接收。
7. 一種用以在一基地台調整資料調變的方法，包含：
  - 從一較高層自動重複要求裝置接收資料；
  - 將該接收資料格式化為封包，用以於一無線空氣介面上進行傳送；
  - 使用一第一實體層自動重複要求裝置來發送該等格式化封包；以及
  - 透過一第二實體層自動重複要求裝置：
    - 於該空氣介面上接收資料封包，各封包具有一特定編碼/資料調變；
    - 針對各接收封包，當一接收封包具有一可接受錯誤比時，在該空氣介面的該實體層產生及發送一正確確認。
8. 如申請專利範圍第7項所述的方法，其中，當該空氣介面是一分碼多重存取(CDMA)時，是在快速回饋頻道上發送該正確確認。
9. 如申請專利範圍第7項所述的方法，更包含：
  - 當該封包具有一不可接受錯誤比時，發送一負確認。