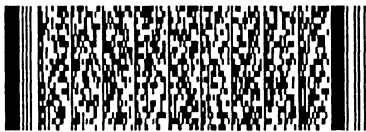


本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
美國 US	2001/08/24	09/939,410	有
美國 US	2002/02/27	10/084,043	有

有關微生物已寄存於	寄存日期	寄存號碼
-----------	------	------

無



五、發明說明 (1)

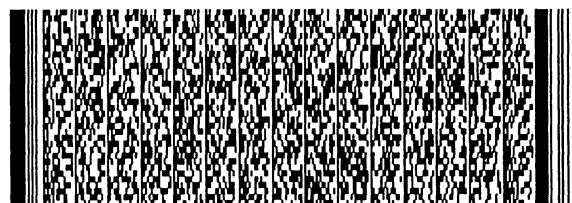
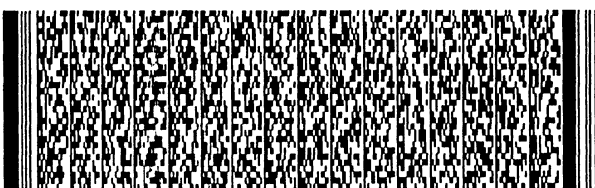
本發明係有關於無線通訊系統。更明確地，本發明係有關於一種運用一實際層(PHY)自動重複要求(ARQ)方案來對該系統實施之修飾。

提出在使用一高速下鏈封包存取(HSDPA)應用時，利用單一載波-頻域等化(SC-FDE)或正交分頻多重(OFDM)方法之寬頻固定無線存取(BFWA)通訊系統。這種應用將以高速度來傳輸下鏈封包資料。在BFWA中，一建築物或整群建築物係藉無線式或有線式互相連接，且作為一單一用戶站地運作。這種系統之資料量需求極大，使單一站多重用戶者需要大頻寬。

目前提出之系統係運用一層2自動重複要求(ARQ)系統。無法成功傳輸至用戶之封包將緩衝且自層2再次傳輸。儲存於層2中之資料區塊典型地較大、以高信號雜訊比(SNR)接收傳輸、藉一低區塊錯誤率(BLER)接收、非經常性地再次傳輸。附加地，層2 ARQ之傳訊通常較為緩慢，而需要大的緩衝器及長的再次傳輸間隔。

緣是，亟需具有除了層2 ARQ系統以外之變型。

一實際層自動要求重複系統包括一發送器及一接收器。該發送器處之一實際層發送器係接收資料且將該接收到之資料格式化成具有一特殊編碼/資料調變的複數個封包。該實際層發送器包含n個通道，以傳輸該等封包及因應未接收到相對應一給定封包之一相對應認可訊息而再次傳輸封包。該發送器中之一適應性調變及編碼控制器係收集再次傳輸之統計且使用該收集到之統計來調整該特殊編碼/資



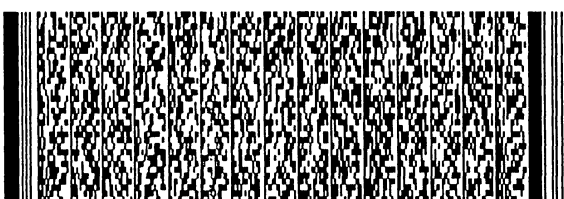
五、發明說明 (2)

料調變。該接收器具有一實際層 n -通道接收器，以接收該等封包。該接收器包含一 n -通道拼合ARQ組合器/解碼器，且該ARQ組合器/解碼器係用於組合封包傳輸、解碼封包及偵測封包錯誤。該接收器包含一認可訊息發送器，用於當一封包具有一可接受錯誤率時，傳輸對於該封包之一認可訊息。該接收器包含一同序列(in-sequence)輸送元件，以將可接受之封包輸送至較高層。

第一a圖與第一b圖係分別顯示一下鏈實際ARQ10與一上鏈實際ARQ20。

下鏈實際ARQ10包括自設於網路14中之較高層發送器14a接收封包的一基地台12。來自發送器14a之封包將施加至基地台12中之ARQ發送器12a。ARQ發送器12a係藉一前向錯誤修正(FEC)編碼資料、附加錯誤檢查序列(ECS)、藉由適應性調變及編碼(AMC)控制器12c導引且使用二元相移鍵(BPSK)、正交相移鍵(QPSK)、或 m 元正交振幅調變(亦即16-QAM或64-QAM)來調變資料。附加地，對於正交分頻多重存取(OFDMA)，AMC控制器12a可改變用於運載封包資料之分支通道。實際層ARQ發送器12a係藉由開關、傳播器(circulator)或雙工器12d以及天線13，而經由空氣介面14傳輸封包至用戶單元16。倘若必要時，發送器12a亦暫時地將需要再次傳輸之信息儲存至包含於發送器12a中的一緩衝記憶體內。

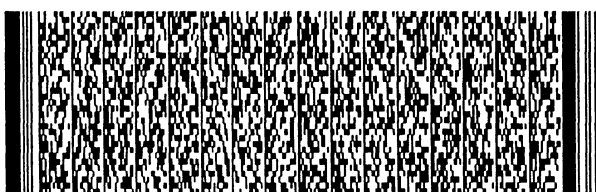
用戶單元16之天線15係接收封包。封包係經由開關、傳播器或雙工器16d而輸入至實際層ARQ接收器16a中。封包將



五、發明說明 (3)

在接收器16a中FEC解碼且使用ECS檢查錯誤。接收器16a接著將控制認可訊息發送器16c，以認可(ACK)接收到具有一可接受錯誤率之一封包、或著藉由較佳地抑制一認可訊息信號或傳輸一否定認可訊息(NAK)來要求再次傳輸。

ACK係藉ACK發送器16c、經由開關16b及天線15而發送至基地台12。ACK係藉由空氣介面14而發送至基地台12之天線13。接收到之ACK係由該基地台內之一認可訊息接收器12b處理。ACK接收器12b係將ACK/NAK輸送至適應性調變及編碼(AMC)控制器12c以及發送器12a。AMC控制器12c將利用接收到之ACK的統計來分析連接至用戶單元16的通道品質，且可改變後續信息傳輸之FEC編碼及調變技術，這將於後作更詳細說明。倘若用戶單元16認可了接收到之封包，則在基地台12處接收到該ACK時將清除暫時儲存於一緩衝記憶體中之原始封包，以準備提供次一封包使用。倘若未接收到任何ACK或接收到一NAK，則實際層發送器12a將再次傳輸原始信息或原始信息之選擇性修飾型式至用戶單元16。倘若可取得，則在用戶單元16處，再次傳輸將與原始傳輸組合。藉由使用資料備援或選擇重複組合，這種技術將有助於接收一正確信息。具有一可接受錯誤率之封包將傳送至更高層16d，以實施更進一步處理。該可接受之接收封包係以與提供至該基地台內發送器12a之資料者相同的資料順序輸送至更高層16d(亦即同序列輸送)。再次傳輸之最大次數係限制於譬如介於1至8範圍中之一使用者定義整數值。當已嘗試最大次數之再次傳輸



五、發明說明 (4)

後，將清除該緩衝記憶體以提供次一封包使用。在該實際層處解碼使用小型封包之一認可訊息，將可縮短傳輸延遲及信息處理時間。

由於PHY ARQ係發生於該實際層處，因此一特定通道發生之再次傳輸次數、再次傳輸統計將可作為該通道品質之一良好度量基準。使用該再次傳輸統計，AMC控制器12c將可改變該通道之調變及編碼方案，如第二圖中所示。附加地，該再次傳輸統計可組合譬如區塊錯誤率(BER)及區塊錯誤率(BLER)等其他鏈結品質度量基準，藉由AMC控制器12c來測定該通道品質且判定是否需要變更調變及編碼方案。

為了闡明SC-FDE，可測量發生於一特定通道之再次傳輸，以產生再次傳輸統計、(60)。關於是否變更調變方案之一決策係利用再次傳輸統計來實施、(62)。倘若再次傳輸過量，則利用通常使資料傳送速率降低的一更強健編碼及調變方案、(64)。AMC控制器12c可增加擴展因數且使用更多碼來傳送封包資料。另一選擇或附加地。該AMC控制器可由一高資料處理能力調變方案切換至一較低者，譬如由64元QAM至16元QAM或QPSK。倘若再次傳輸率較低，則切換至一較高容量之調變方案，譬如由QPSK至16元QAM或64元QAM、(66)。該決策較佳地係利用再次傳輸率及譬如BER或BLER等由該接收器傳訊之其他鏈結品質度量基準兩者、(62)。該決策之限制係由系統操作者設定。

對於OFDMA，再次傳輸之發生係用於監測每一分支通道之



五、發明說明 (5)

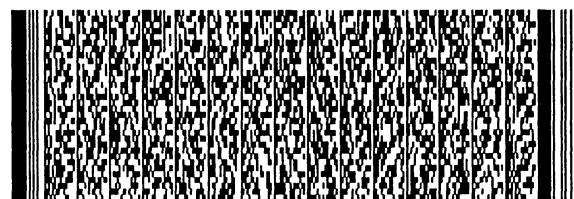
通道品質。倘若一特定分支通道之再次傳輸率或再次傳輸率/鏈結品質指示出不良品質，則可在OFDM頻率集合中選擇使該分支通道無效、(64)，以排除在某些未來時間週期中使用這種不良品質之分支通道。倘若再次傳輸率或再次傳輸率/鏈結品質指示出高品質，則可將先前已無效之一分支通道加回OFDM頻率集合、(66)。

使用再次傳輸之發生作為AMC基礎，將可提供每一使用者彈性定匹配調變及編碼方案、與平均通道狀況。附加地，再次傳輸率係對測量錯誤以及來自用戶單元16之報告延遲不敏感。

上鏈ARQ20本質上係相似於下鏈ARQ10且包括一用戶單元26，在該用戶單元中，來自較高層28之一較高層ARQ發送器28a的封包係傳送至實際層ARQ發送器26a。信息係經由開關26d、用戶天線25、及空氣介面24而傳輸至基地台天線23。AMC控制器26c可相同地藉使用一通道之再次傳輸統計來改變調變及編碼方案。

相似於圖1a中接收器16a之實際層ARQ接收器22a係判定是否具有一可接受錯誤率而需要再次傳輸。認可訊息發送器將向用戶單元26報告狀態，而使發送器26a再次傳輸、或另一選擇為清除暫時儲存於發送器26a處之原始信息以準備自較高層28接收次一信息。成功接收之封包將發送至網路24以作進一步處理。

儘管為了簡化而未顯示出，但該系統較佳地係用於一BFWA系統中之一HSDPA應用，然而亦可使用其他實施。該BFWA



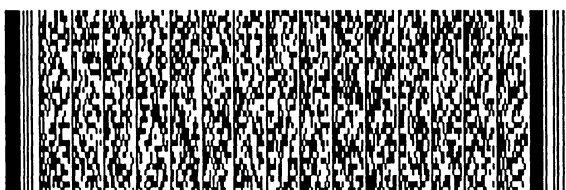
五、發明說明 (6)

系統可使用分頻雙工或分時雙工SC-FDE或OFDMA。在這種系統中，基地台及所有用戶皆位於固定位置中。該系統可包括一基地台及眾多用戶單元。每一用戶單元可服務譬如在一建築物中或複數個相鄰建築物內之多個使用者。這些應用將因一用戶單元站具有眾多終端使用者，而典型地需要一大的頻寬。

配置於這種系統中之一PHY ARQ係可由譬如媒體存取控制器(MAC)等較高層穿透。結果，PHY ARQ可結合譬如層2等較高層ARQ使用。在這種情況下，該PHY ARQ將在較高層ARQ上方減少再次傳輸。

第三圖係用於一PHY ARQ30之一N-通道停止及等待結構的圖式。實際層ARQ傳輸功能38可根據其使用下鏈、上鏈、或兩者的PHY ARQ而設置於基地台、用戶單元、或兩者中。資料區塊34a係來自於網路。網路區塊係置於一佇列34中，以在空氣介面43之資料通道41上傳輸。一N-通道序列36係將區塊之資料依序地發送至N個發送器40-1至40-n。每一發送器40-1至40-n皆連結資料通道41中之一傳輸序列。每一發送器40-1至40-n皆以FEC編碼且提供區塊資料ECS，以產生封包來AMC調變且在資料通道41中傳輸。該FEC編碼/ECS資料係儲存於發送器40-1至40-n之一緩衝器中，以用於可能的再次傳輸。附加地，控制資料係由PHY ARQ發送器38發送出，以使在接收器46-1至46-n處之接收、解調及解碼同步。

N個接收器46-1至46-n中的每一個皆係接收其相關時間槽

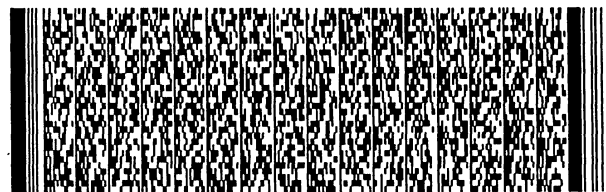


五、發明說明 (7)

中的封包。該接收到之封包將發送至一各別之拼合ARQ解碼器51-1至50-n(50)。拼合ARQ解碼器50將判定該接收到之封包的譬如BER或BLER等錯誤率。倘若該封包具有一可接受的錯誤率，則將釋放該封包至較高階層以作更進一步處理，且一ACK將由ACK發送器54發送出。倘若錯誤率係無法接受或未接受到任何封包，則將不發送出任何ACK或將發送一NAK。具有不可接受錯誤率之封包將緩衝於解碼器50處，而可能在後續中與一再次傳輸之封包組合。

使用渦輪碼(turbo code)來組合封包之一方法如下。倘若接收到之一渦輪編碼封包具有一不可接受的錯誤率，則將再次傳輸該封包資料以有助於編碼組合。包含相同資料之封包係不相同地編碼。為了解碼該封包資料，將由該渦輪解碼器處理兩封包，以復原原始資料。由於第二封包具有一不同的編碼，因此其軟符號(soft symbol)將映射至解碼方案中之不同點。使用具有不同編碼的兩封包將增加編碼區隔及傳輸區隔，以改善總BER。在另一方法中係傳輸相同信號。兩接收到之封包係利用一最大比率之符號組合來組合。接著再解碼該組合信號。

每一接收器46-1至46-n之ACK係在一快速反饋通道(FFC)45中傳送。快速反饋通道45較佳地係一低等待時間通道。對於一分時雙工系統，可在上游與下游傳輸之間的無功週期中發送ACK。FFC45較佳地係覆蓋其他同頻帶傳輸的一低速度、高頻寬分碼多重存取(CDMA)通道。選擇FFC CDMA碼及調變，以使對其他同頻帶傳輸之干擾最小化。為了增大這



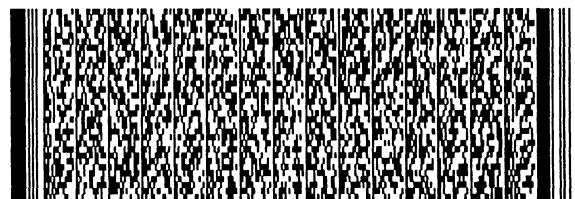
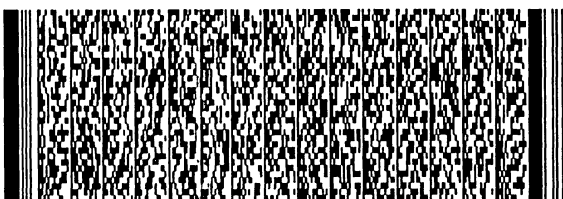
五、發明說明 (8)

種FFC45之容量，可使用多重碼。

ACK接收器56係偵測ACK且指示相對應之發送器40-1至40-n是否已接收到ACK。倘若未接收到ACK，則將再次傳輸封包。再次傳輸之封包可藉由AMC控制器12c、26c之指引而具有一不同的調變及編碼方案。倘若已接收到ACK，則發送器40-1至40-n將自緩衝器中清除先前封包且接受一後續封包以實施傳輸。

發送器及接收器之數量N係根據譬如通道容量及ACK因應時間等各種設計考慮為基礎。對於上述之較佳系統而言，較佳地係利用一2-通道結構，且具有偶數與奇數個發送器及接收器。

相較於僅使用較高層ARQ之一系統，較佳具體實施例之PHY ARQ技術係提供一7db增益之信號雜訊比(SNR)。這係因為其操作於較單獨實施較高層AQR者更高的區塊錯誤率(BLER)(5%至20%BLER)且使用更小的層1區塊尺寸。減低之SNR需求允許：藉由運用一適應性調變及編碼(AMC)技術切換至高等級調變以增大容量；藉由使用較低階RF(無線電頻率)組件及藉PHY ARQ補償減低之實施性能以降低客戶終端裝置(CPE)成本；增加下鏈範圍而擴大蜂巢(cell)半徑；減少基地台(BS)中之下鏈功率以使蜂巢-蜂巢干擾最小化；以及當運用一多重載波技術時，增加功率放大器(PA)補償值(back-off)。



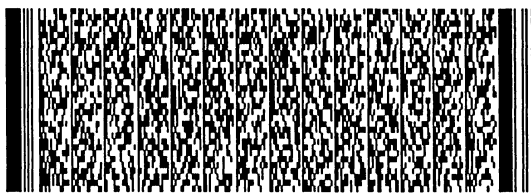
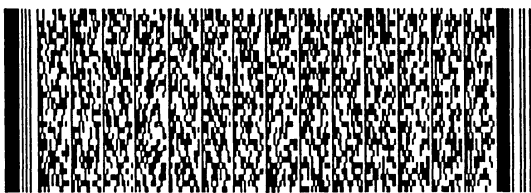
圖式簡單說明

第一a圖與第一b圖係下鏈與上鏈實際ARQ之簡化方塊圖。
第二圖係使用再次傳輸統計來適應性調變及編碼的流程圖。

第三圖係一多通道停止及等待結構的方塊圖。

元件符號說明：

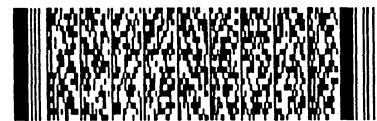
PHY 實際層	10，20，ARQ 自動重覆要求
SC-FDE 單一載體頻域均化	OFDM 正交分頻多重
BFWA 寬頻固定無線存取	HSDPA 高速向下連結封包存取
SNR 訊號對雜訊比	BLER 區塊誤差比
ACK 確認	MACs 媒體存取控制器
NAK 負確認	FEC 前向誤差校正碼
ECS 誤差檢查序列	AMC 適應性調變及編碼
2，28 層	10 向下連結ARQ
12a ARQ 傳輸器	12b，56 ACK 接收器
12c，26c 控制器	12d 循環器\雙工器
13，15a，25 天線	
14，24，43 網路\空氣介面	14a 較高層ARQ 傳輸器
16，26 用戶單元	16a，22a 實際層ARQ 接收器
16b 循環器\雙工器\開關	16c 傳輸器
20 向上連結ARQ	26a 實際層ARQ 傳輸器
26d 開關	
28a 較高層ARQ 傳輸器	30 PHYARQ
38 實際層ARQ 傳輸功能\PHYARQ 傳輸器	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 N 傳輸器	45 快速回饋頻道(FFC)
46-1 至46-n 接收器	50 ARQ 解碼器



圖式簡單說明

54 ACK 傳 輸 器

50-1 至 50-n 混 合 ARQ 解 碼 器



四、中文發明摘要 (發明之名稱：基地台實際層自動重複要求之方法)

一種實際層自動要求重複方法係藉由具有一發送器及一接收器之一基地台實施。該發送器處之一實際層係接收資料且將該接收到之資料格式化成具有一特殊編碼/資料調變的複數個封包。該實際層係傳輸該等封包且在未能接收到相對應一給定封包之一認可訊息時再次傳輸封包。該發送器中一適應性調變及編碼控制器係收集再次傳輸之統計且使用該收集之統計來調整該特殊編碼/資料調變。

英文發明摘要 (發明之名稱：Method For Physical Layer Automatic Repeat Request For A Base Station)

A physical automatic repeat request method implemented by a base station having a transmitter and a receiver. A physical layer, at the transmitter receives data and formats the received data into packets having a particular encoding/data modulation. The physical layer 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



四、中文發明摘要 (發明之名稱：基地台實際層自動重複要求之方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：Method For Physical Layer Automatic Repeat Request For A Base Station)

retransmission statistics and adjusts the particular encoding/data modulations using the collected statistics.



六、申請專利範圍

1. 一種在一基地台處調整資料調變的方法，其包括：
在一發送器處接收資料以用於傳輸；
將該接收到之資料格式化成複數個封包以用於傳輸，其中每一該等封包皆具有一特殊型式之編碼/資料調變；
傳輸該等封包；
監測用於接收一認可訊息之一返回通道且該認可訊息係表示業已接收到某一該等封包；
倘若未接收到一封包之一認可訊息，則在該發送器處再次傳輸該封包；
收集再次傳輸之統計；及
使用該收集之再次傳輸統計來調整每一該特殊編碼/資料調變。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該特殊型式之編碼/資料調變係前向錯誤修正(FEC)。
3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中該等封包係使用一正交分頻多重存取(OFDMA)空氣介面來傳輸，且該特殊FEC編碼/資料調變調整係在一OFDMA集合中除了選擇的無效分支通道以外處執行。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等封包係使用具有一頻域等化之一單一載波(SC-FDE)空氣介面來傳輸。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中當該等封包係使用一分碼多重存取(CDMA)空氣介面傳輸時，該返回通道係一快速反饋通道。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其尚包括



六、申請專利範圍

因應接收到一否定認可訊息，而確認一封包具有一不可接受之錯誤率。

7. 一種在一基地台處調整資料調變的方法，其包括：

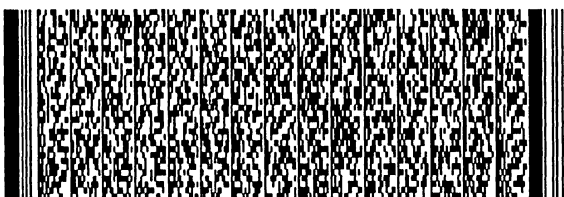
將資料格式化成複數個封包，以在一無線空氣介面上傳輸；

在該空氣介面上接收該等資料封包，其中每一該等封包皆具有一特殊之編碼/資料調變；及

對於每一該等接收到之封包，當該接收到之封包具有一可接受之錯誤率時，將在該空氣介面之實際層處產生且傳輸一肯定認可訊息。

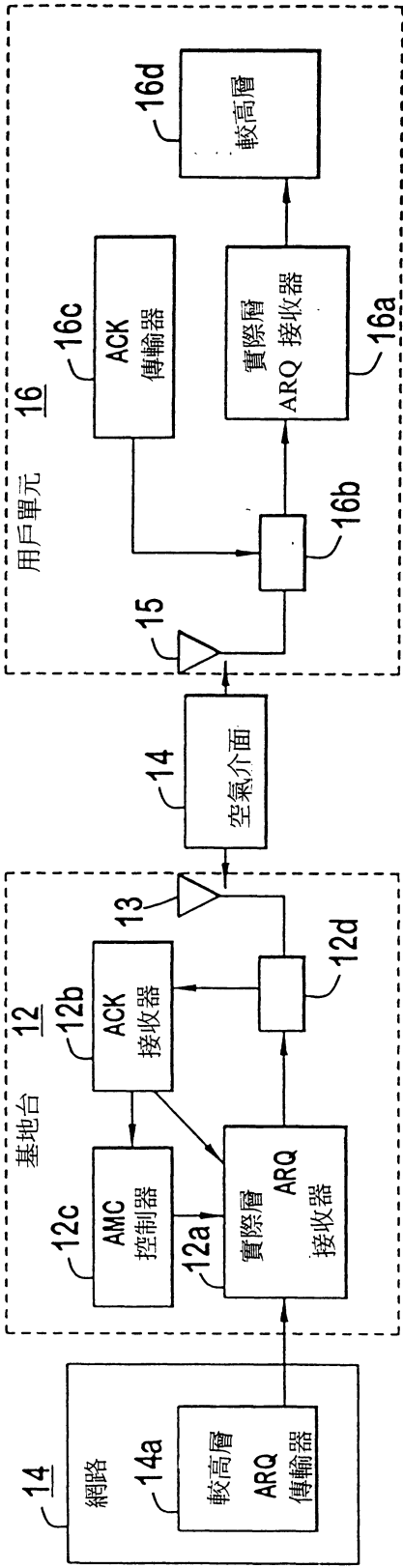
8. 如申請專利範圍第7項之方法，其中當該空氣介面係一分碼多重存取(CDMA)時，該等肯定認可訊息將在一快速反饋通道上傳輸。

9. 如申請專利範圍第7項之方法，其尚包括倘若該封包具有一不可接受之錯誤率時，則傳輸一否定認可訊息。



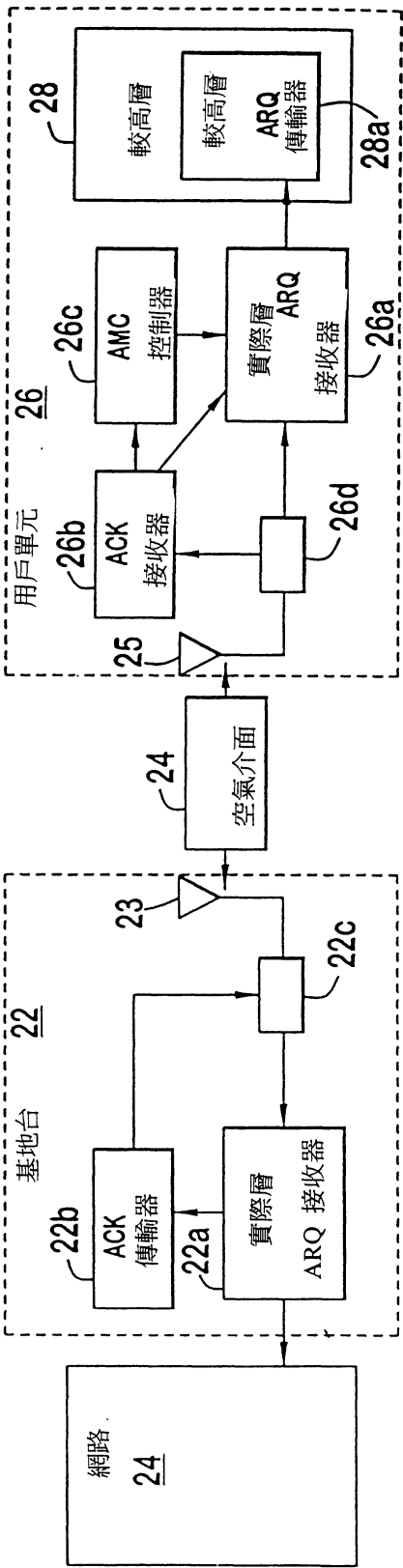
圖式

向下連結 PHY ARQ 10



第1A圖

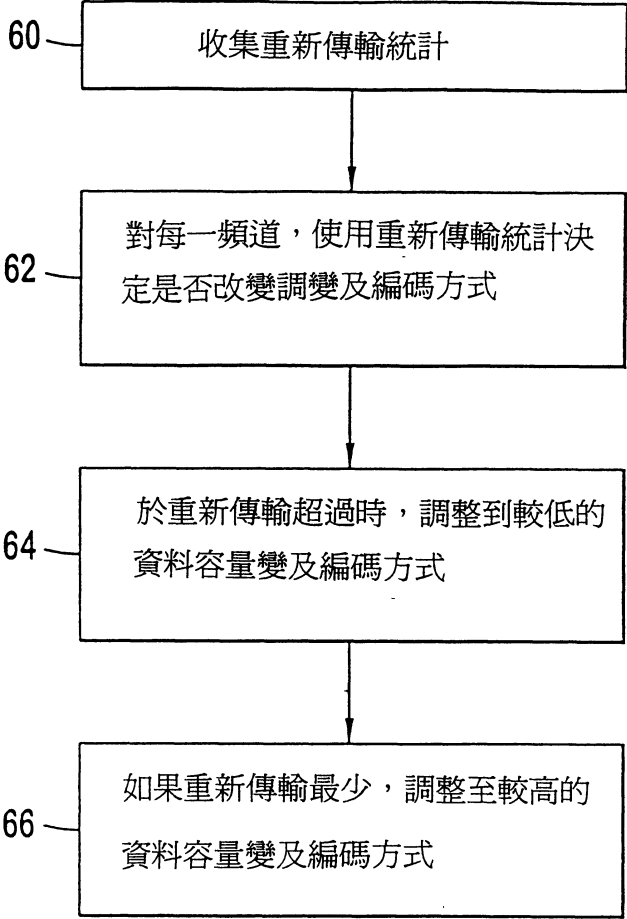
向上連結 PHY ARQ 20



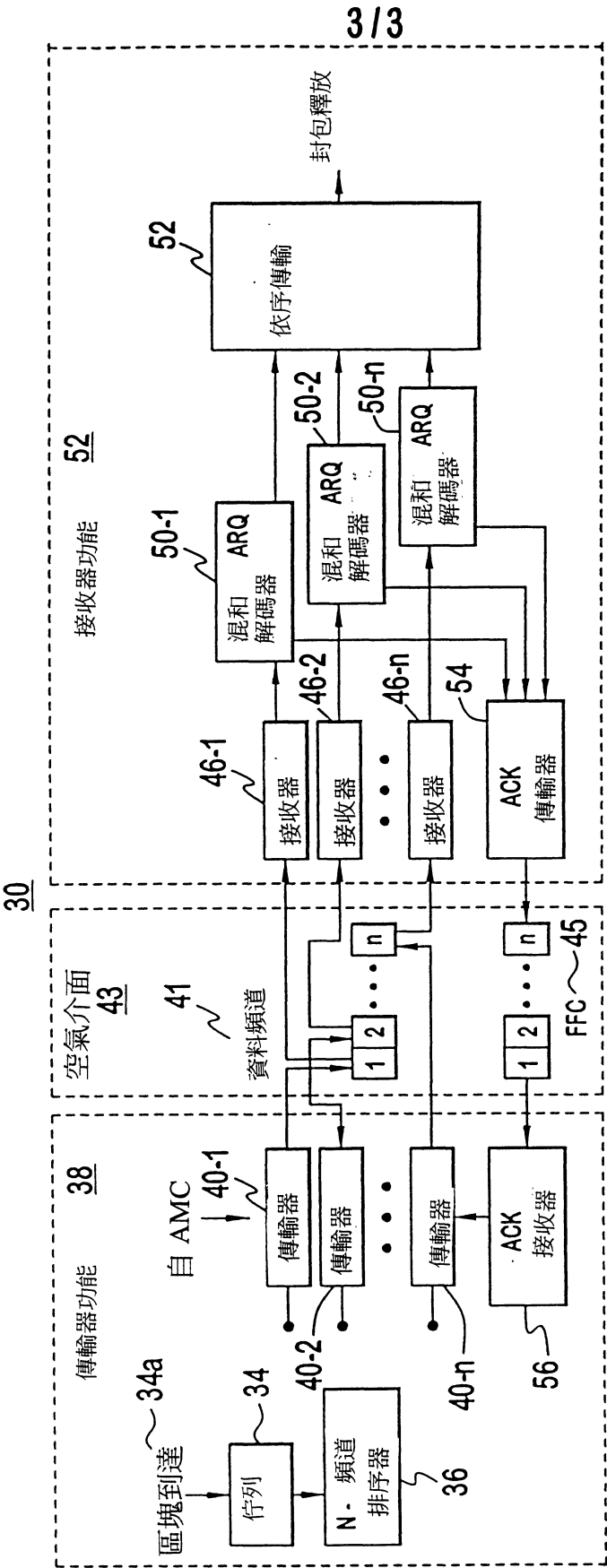
第1B圖

圖式

2/3



第 2 圖



第 3 圖

公告本

92年1月15日

修正

修正

本92年1月15日

申請日期：

91.8.22

案號：91119056

補充

類別：

H04B 7/26, H04Q 7/00, 1/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

556423

一、發明名稱	中文	基地台實際層自動重複要求之方法
	英文	Method For Physical Layer Automatic Repeat Request For A Base Station
二、發明人	姓名 (中文)	1. 約瑟夫·克瓦克
	姓名 (英文)	1. Joseph A. Kwak
	國籍	1. 美國
	住、居所	1. 美國伊利諾州60440包林溪迪蓋斯路482號(482 Degas Road, Bolingbrook, IL 60440, United States of America)
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商數位際技術公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. InterDigital Technology Corporation
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國德來懷州威明頓市德拉瓦大道300號(300 Delaware Avenue, Suite 527, Wilmington, DE 19801, U.S.A.)
	代表人 姓名 (中文)	1. 唐納德 M. 伯利斯
	代表人 姓名 (英文)	1. Donald M. Boles

