I514803

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I514803 B**

(45)公告日： 中華民國 104 (2015) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：100121401 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 06 月 20 日

(51)Int. Cl.： ***H04B7/00 (2006.01)*** ***H04J4/00 (2006.01)***

H04L1/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/06/21 日本 2010-140751

2010/09/30 日本 2010-221392

(71)申請人：松下電器（美國）知識產權公司 (美國) PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA (US)

美國

(72)發明人：小川佳彥 OGAWA, YOSHIHIKO (JP)；西尾昭彥 NISHIO, AKIHIKO (JP)；中尾正悟 NAKAO, SEIGO (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

US 2007/0275681A1 US 2009/0232101A1

US 2009/0268844A1 WO 2010/064407A1

審查人員：王紋星

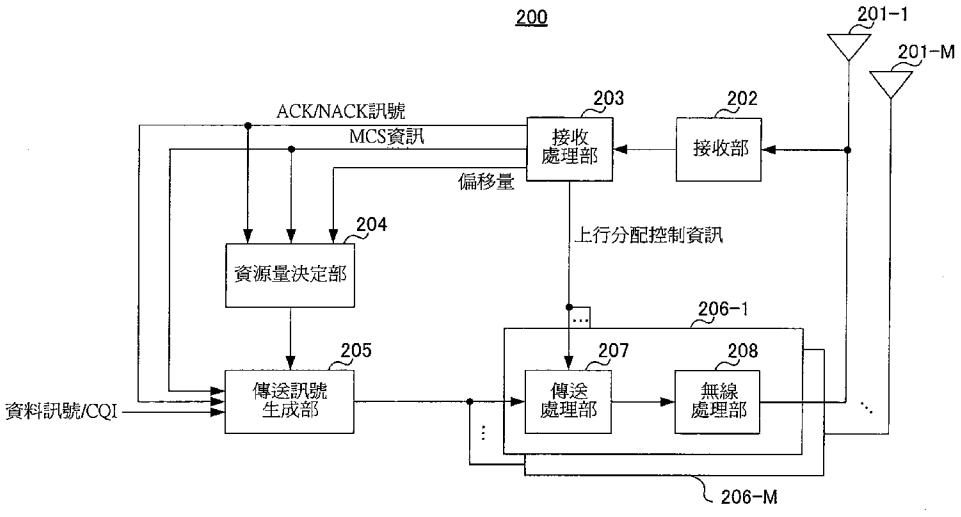
申請專利範圍項數：12 項 圖式數：10 共 70 頁

(54)名稱

終端裝置及其通訊方法

(57)摘要

本發明之終端裝置即使採用 SU-MIMO 傳送方法時，仍可防止控制資訊之接收品質的惡化。此係以不同之數個層傳送配置有控制資訊之 2 個碼字的終端，資源量決定部依據 2 個碼字之編碼率中較低的編碼率，或是前述 2 個碼字之編碼率的倒數之平均值，決定數個層之各層的控制資訊之資源量，傳送訊號形成部藉由將使用前述資源量而調變之控制資訊配置於 2 個碼字，來形成傳送訊號。



第 5 圖

200・・・終端

201-1~201-M・・・天線

202・・・接收部

203・・・接收處理部

204・・・資源量決定部

205・・・傳送訊號生成部

206-1~206-M・・・傳送部

207・・・傳送處理部

208・・・無線處理部

公告本

100年10月20日修正替換頁(本)

第 100121401 號說明書替換版修正本　　修正日期2011 年10月20日

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：100121401

※ 申請日：100.6.20　　※IPC 分類：H04B 7/00 (2006.01)
H04J 4/00 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

終端裝置及其通訊方法

二、中文發明摘要：

本發明之終端裝置即使採用SU-MIMO傳送方法時，仍可防止控制資訊之接收品質的惡化。此係以不同之數個層傳送配置有控制資訊之2個碼字的終端，資源量決定部依據2個碼字之編碼率中較低的編碼率，或是前述2個碼字之編碼率的倒數之平均值，決定數個層之各層的控制資訊之資源量，傳送訊號形成部藉由將使用前述資源量而調變之控制資訊配置於2個碼字，來形成傳送訊號。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 5 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200...終端
201–1~201–M...天線
202...接收部
203...接收處理部
204...資源量決定部
205...傳送訊號生成部
206–1~206–M...傳送部
207...傳送處理部
208...無線處理部

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係關於一種終端裝置及其通訊方法。

【先前技術】

發明背景

3GPP LTE(第三代合作夥伴計劃長期演進技術(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution))之上行電路為了維持低CM(立方米制(Cubic Metric))，而進行單載波(single carrier)傳送。具體而言，在有資料訊號情況下，係以PUSCH(實體上行鏈路分享頻道(Physical Uplink Shared Channel))時間多重傳送資料訊號與控制資訊。該控制資訊中包含回應訊號(肯定回應/否定回應(ACK/NACK)；以下稱「ACK/NACK訊號」)及頻道品質(Channel Quality Indicator，以下稱「CQI」)。此外，資料訊號分割成若干個碼區塊(CB: Code Block)，並以碼區塊單位附加錯誤訂正用之CRC(循環冗餘檢驗(Cyclic Redundancy Check))。

此等ACK/NACK與CQI之分配方法不同(例如參照非專利文獻1、2)。具體而言，ACK/NACK訊號係藉由穿孔(以ACK/NACK訊號覆蓋資料訊號)映射(Mapping)於鄰接於指引訊號(參考訊號(Reference Signal, RS))之資源的資料訊號(4個符號)之一部分，而配置於其一部分之資源。另外，CQI係包含子訊框(2個縫隙(Slot))全體而配置。此時，由於資料

訊號配置於配置有CQI之資源以外的資源中，因此不致被CQI穿孔(參照第1圖)。此因，有無分配ACK/NACK係依有無下行電路之資料訊號而決定。亦即，由於預測ACK/NACK之發生比CQI困難，因此ACK/NACK映射時，係使用即使ACK/NACK突然發生仍可分配資源之穿孔。另外，因為CQI係以通知資訊決定預先傳送之時序(子訊框)，所以可決定資料訊號及CQI之資源。另外，由於ACK/NACK係重要的資訊，因此ACK/NACK係分配於傳播路徑估計精度高且接近指引訊號之符號。藉此可減輕ACK/NACK之錯誤。

此時，對上行電路之資料訊號的MCS(調變及編碼率方案(Modulation and Coding Rate Scheme))係依據上行電路之頻道品質而藉由基地台裝置(以下稱「基地台」；或是亦有時稱為eNB)來決定。此外，對上行電路之控制資訊的MCS係在資料訊號之MCS中附加偏移(Offset)而決定(例如參照非專利文獻1)。詳細而言，因為控制資訊係比資料訊號重要之資訊，所以在控制資訊之MCS中設定比資料訊號之MCS傳送率低的MCS。藉此，以高品質傳送控制資訊。

例如，3GPP LTE之上行電路以PUSCH傳送控制資訊時，分配於控制資訊之資源量依據資料訊號之MCS中所示的編碼率來決定。具體而言，如以下公式(1)所示，分配於控制資訊之資源量Q係資料訊號之編碼率的倒數乘以偏移而導出。

[數學式1]

$$Q = \left\lceil \frac{(O+P)\cdot M_{sc}^{PUSCH-initial}\cdot N_{symb}^{PUSCH-initial}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C-1} K_r} \right\rceil \quad \ldots(1)$$

公式(1)中，O表示控制資訊(ACK/NACK訊號或CQI)之位元數，P表示對控制資訊作為錯誤訂正用而追加之位元數(例如CRC之位元數；不過亦有時為P=0)。也就是說，O及P之合計值(O+P)表示UCI(上行鏈路控制資訊(Uplink Control Information))的位元數。此外，$M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial}$表示PUSCH之傳送頻寬，$N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$表示每個單位傳送頻寬之PUSCH的傳送符號數，C表示將資料訊號分割成碼區塊時之分割數，K_r表示各碼區塊內之位元數。另外，UCI(控制資訊)中有ACK/NACK、CQI、RI(等級指示符(Rank Indicator)，關於等級之資訊)、PMI(預編碼矩陣指示符(Precoding Matrix Indicator)，關於預編碼之資訊)等。

此時，公式(1)所示之$(M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial})$表示資料訊號的傳送資源量，$\Sigma K_r$表示1個資料訊號之位元數(分割成若干個之各碼區塊的位元數之總數)。因而，$\Sigma K_r/(M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial})$表示取決於資料訊號之編碼率的值(以下亦有時稱為編碼率)。也就是說，公式(1)所示之$(M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial})/\Sigma K_r$係指資料訊號之編碼率的倒數(亦即，用於傳送1位元之RE(資源單位，由1個符號且係1個子載波構成之資源)數)。此外，β_{offset}^{PUSCH}表示與上述之資料訊號的編碼率之倒數相乘的偏移量，並從

基地台經由上階層而向各終端裝置(以下稱為「終端」；或是亦有時稱為UE)通知。具體而言，每個控制資訊(ACK/NACK訊號及CQI)定義顯示偏移量β_{offset}^{PUSCH}之候補的表。例如，基地台從顯示ACK/NACK訊號用所定義之偏移量β_{offset}^{PUSCH}的候補之表(例如參照第2圖)選擇1個偏移量β_{offset}^{PUSCH}，並將對應於所選擇之偏移量的通知索引通知至終端。另外，($M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{Symb}^{PUSCH-initial}$)以亦可從PUSCH-initial之記載作判斷的方式，係初次傳送時之資料訊號的傳送資源量。

此外，已開始實現比3GPP LTE通訊更高速化之3GPP LTE-Advanced的標準化。3GPP LTE-Advanced系統(以下有時稱為「LTE-A系統」)係沿襲3GPP LTE系統(以下有時稱為「LTE系統」)。3GPP LTE-Advanced係為了實現最大達1Gbps以上之下行傳送速度，而計畫導入可以40MHz以上之寬頻帶頻率通訊的基地台及終端。

LTE-Advanced之上行電路係檢討1個終端以數個層傳送資料訊號之SU-MIMO(單一用戶多輸入輸出(Single User Multiple Input Multiple Output))傳送。SU-MIMO通訊係以複數個碼字(CW: Codeword)生成資料訊號，並以不同之層傳送各CW。例如以層＃0及＃1傳送CW＃0，以層＃2及＃3傳送CW＃1。此外，各CW係將資料訊號分割為若干個碼區塊，並以碼區塊單位附加錯誤訂正用之CRC。例如CW＃0之資料訊號被分割為5個碼區塊，CW＃1之資料訊號被分割為8個碼區塊。此處之「碼字」可作為再傳送資料訊號之單

位。此外，「層」與流(Stream)同義。

另外，與上述之LTE-A系統比較，揭示於上述非專利文獻1、2之LTE系統的上行電路係將Non-MIMO傳送作為前提。該Non-MIMO傳送時各終端僅使用1個層。

此外，SU-MIMO傳送係假設以數個層傳送控制資訊之情況，以及以數個層中之1個層傳送控制資訊的情況。例如LTE-Advanced之上行電路係檢討將ACK/NACK訊號配置於數個CW，並將CQI配置於1個CW。詳細而言，由於ACK/NACK訊號係控制資訊中最重要之一個資訊，因此藉由在全部之CW中配置同一訊號(也就是說，在全部之層中分配同一資訊的傳送(Rank1傳送))以減輕層間干擾。因為以數個CW傳送之ACK/NACK訊號(空間多重之ACK/NACK訊號)在傳播路徑上合成同一資訊，所以接收側(基地台側)不需要分離以數個CW傳送之ACK/NACK訊號。因而不致發生在接收側分離時所發生的序列間干擾等，而可獲得高接收品質。另外，以下之說明係就控制資訊係ACK/NACK訊號，且將控制資訊配置於2個CW(CW＃0及CW＃1)之情況。

先前技術文獻

非專利文獻

[非專利文獻1] TS36.212 v8.7.0, “3GPP TSG RAN; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding

[非專利文獻2] TS36.213 v8.8.0, “3GPP TSG RAN; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);

Physical Layer Procedure

【發明內容】

發明概要

發明所欲解決之問題

在SU-MIMO通訊中，以PUSCH傳送控制資訊時，考慮依據2個CW中任意一個CW之編碼率，與LTE系統(例如非專利文獻1)同樣地決定分配控制資訊(ACK/NACK訊號)時需要之資源量。例如以下公式(2)所示，在2個CW＃0及CW＃1中依據CW＃0之編碼率$r_{CW\#0}$，決定各層分配控制資訊時需要之資源量$Q_{CW\#0}$。

[數學式2]

$$Q_{CW\#0}=\left\lceil (O+P)\times\frac{1}{r_{CW\#0}}\times\beta_{offset}^{PUSCH}/L\right\rceil \qquad \ldots(2)$$

公式(2)中，L表示總層數(分配CW＃0及CW＃1之層數的合計)。也就是說，公式(2)與公式(1)同樣地，係藉由將編碼率$r_{CW\#0}$之倒數$(1/r_{CW\#0})$乘以偏移量β_{offset}^{PUSCH}的結果再除以總層數L，來決定各層分配控制資訊時需要之資源量。而後，終端使用按照公式(2)所決定之資源量$Q_{CW\#0}$分別傳送分別分配至各層(L個層)的CW＃0及CW＃1。

但是，此時，即使在基地台側合成CW＃0及CW＃1，仍可能合成後之控制資訊的接收品質未達所要的品質。

例如，由於CW＃0係使用依據CW＃0之編碼率$r_{CW\#0}$所決定的資源量$Q_{CW\#0}$，亦即使用對CW＃0適切之資源量來傳送，因此，對配置於CW＃0之控制資訊滿足所要之接收品

質的可能性高。另外，由於CW＃1係使用依據CW＃0(也就是說係其他的CW)之編碼率$r_{CW\#0}$所決定的資源量$Q_{CW\#0}$來傳送，因此分配CW＃1之層為惡劣之傳播路徑環境情況下，有可能對配置於CW＃1之控制資訊的接收品質惡化。

例如第3圖所示，就CW＃0配置於層＃0及層＃1，CW＃1配置於層＃2及層＃3之情況作說明。並就CW＃0之編碼率比CW＃1之編碼率高的情況作說明。也就是說，分配配置於CW＃0之控制資訊需要的資源量比分配配置於CW＃1之控制資訊需要的資源量少。

此時，層＃0及層＃1對配置於CW＃0之控制資訊，可確保各CW所要求之接收品質(在LTE系統中控制資訊要求之接收品質/CW數)。相對於此，由於層＃2及層＃3對配置於CW＃1之控制資訊，係使用依據CW＃0所決定之資源量，因此滿足所要之接收品質用的資源量不足，無法確保各CW要求之接收品質。因而，即使合成分別配置於CW＃0及CW＃1之控制資訊，有時仍比全部CW要求之接收品質(在LTE系統中控制資訊要求之接收品質)低。

本發明之目的為提供一種即使採用SU-MIMO傳送方法時，仍可防止控制資訊之接收品質惡化的終端及其通訊方法。

解決問題之技術手段

本發明第1樣態之終端裝置，係以不同之數個層傳送配置有控制資訊之2個碼字，且具備：決定單元，其係決定前述數個層之各層的前述控制資訊之資源量；及傳送訊號生

成單元，其係藉由將使用前述資源量所調變之前述控制資訊配置於前述2個碼字，而生成傳送訊號；前述決定單元採用依據前述2個碼字之編碼率中較低的編碼率，或是前述2個碼字之編碼率的倒數之平均值，來決定前述資源量的構成。

本發明第2樣態之通訊方法，係決定傳送配置有控制資訊之2個碼字的不同之數個層中，各層的前述控制資訊之資源量，藉由將使用前述資源量所調變之前述控制資訊配置於前述2個碼字而生成傳送訊號，並依據前述2個碼字之編碼率中較低的編碼率，或是前述2個碼字之編碼率的倒數之平均值，來決定前述資源量。

發明效果

按照本發明，即使採用SU-MIMO傳送方法，仍可防止控制資訊之接收品質惡化。

圖式簡單說明

第1圖係說明先前之ACK/NACK及CQI的配置方法之圖。

第2圖係說明顯示先前之偏移量的候補之表的圖。

第3圖係說明問題之圖。

第4圖係顯示本發明第1種實施形態之基地台的構成之區塊圖。

第5圖係顯示本發明第1種實施形態之終端的構成之區塊圖。

第6圖係顯示本發明第1種實施形態之修正係數的一例

之圖。

第7圖係顯示本發明第2種實施形態之修正係數的一例之圖。

第8圖係顯示本發明第2種實施形態之修正係數的一例之圖。

第9圖係說明本發明第3種實施形態在初次傳送時與再傳送時層數不同情況之問題的圖。

第10圖係顯示本發明第3種實施形態之控制資訊的資源量決定處理之圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

以下，就本發明之實施形態，參照圖式詳細說明。另外，實施形態中，在同一構成要素上註記同一符號，而省略重複之說明。

[第1種實施形態]

[通訊系統之概要]

以下之說明中，包含後述之基地台100及終端200的通訊系統，例如係LTE-A系統，基地台100例如係LTE-A基地台，終端200例如係LTE-A終端。此外，該通訊系統假設係FDD(頻分雙工(Frequency Division Duplex))系統。此外，終端200(LTE-A終端)具備可切換為Non-MIMO傳送模式及SU-MIMO傳送模式的構成。

[基地台之構成]

第4圖係顯示本實施形態之基地台100的構成區塊圖。

第4圖所示之基地台100中，設定部101依據設定對象終端之終端收發訊能力(UE Capability)或傳播路徑狀況，設定與設定對象終端之間通訊中以上行電路之上行電路資料頻道(PUSCH)傳送的控制資訊(至少包含ACK/NACK訊號或CQI)關於資源分配之控制參數。控制參數例如為設定對象終端傳送之控制資訊在資源分配時使用的偏移量(例如公式(2)所示之偏移量β_{offset}^{PUSCH})等。而後，設定部101將包含所設定之控制參數的設定資訊輸出至編碼、調變部102及ACK/NACK、CQI接收部111。

此外，設定部101對進行Non-MIMO傳送之終端，生成包含對1個CW(或是運送區塊(Transport Block))之MCS資訊及資源(RB(資源區塊(Resource Block)))分配資訊的分配控制資訊。此外，設定部101對進行SU-MIMO傳送之終端，生成包含對2個CW或是運送區塊)之MCS資訊等的分配控制資訊。

此處，藉由設定部101而生成之分配控制資訊中包含顯示分配終端之上行電路資料的上行電路資源(例如PUSCH(實體上行鏈路分享頻道(Physical Uplink Shared Channel))的上行電路分配控制資訊、及顯示分配終端位址之下行電路資料的下行電路資源(例如PDSCH(實體下行鏈路分享頻道(Physical Downlink Shared Channel))的下行電路分配控制資訊。此外，下行電路分配控制資訊中包含顯示對下行電路資料之ACK/NACK訊號的位元數之資訊(ACK/NACK資訊)。而後，設定部101將上行電路分配控制

資訊輸出至編碼、調變部102、接收部107-1~107-N之各接收處理部109及ACK/NACK、CQI接收部111，並將下行電路分配控制資訊輸出至傳送訊號生成部104及ACK/NACK、CQI接收部111。

編碼、調變部102將從設定部101輸入之設定資訊及上行電路分配控制資訊編碼後加以調變，並將調變後之訊號輸出至傳送訊號生成部104。

編碼、調變部103將輸入之傳送資料編碼後加以調變，並將調變後之資料(例如PDSCH訊號)輸出至傳送訊號生成部104。

傳送訊號生成部104依據從設定部101輸入之下行電路分配控制資訊，將從編碼、調變部102輸入之訊號及從編碼、調變部103輸入之資料訊號分配於頻率資源，而生成頻率區域的訊號。而後，傳送訊號生成部104對頻率區域之訊號實施IFFT(反快速傅立葉變換(Inverse Fast Fourier Transform))處理，變換成時間波形，並藉由在該時間波形中附加CP(循環前置(Cyclic Prefix))而獲得OFDM(正交頻分多路傳輸(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)訊號。

傳送部105對於從傳送訊號生成部104輸入之OFDM訊號實施無線傳送處理(上變頻、數位類比(D/A)變換等)，並經由天線106-1傳送。

另外，接收部107-1~107-N分別對應於天線106-1~106-N而配置。此外，各接收部107具有無線處理部108及接

收處理部109。

具體而言，接收部107-1~107-N之各無線處理部108，對經由分別對應之天線106所接收的接收無線訊號實施無線接收處理(下變頻、類比數位(A/D)變換等)，並將所獲得之接收訊號輸出至接收處理部109。

接收處理部109從接收訊號除去CP，並對除去CP後之接收訊號實施FFT(快速傅立葉變換(Fast Fourier Transform))處理，而變換成頻率區域訊號。此外，接收處理部109依據從設定部101輸入之上行電路分配控制資訊，從頻率區域訊號抽出各終端之上行訊號(包含資料訊號及控制訊號(ACK/NACK訊號及CQI))。另外，接收處理部109將接收訊號予以空間多重時(也就是說，使用數個CW時(SU-MIMO傳送時))，亦實施分離各CW而合成之處理。而後，接收處理部109對抽出(或是抽出及分離)之訊號實施IDFT(反離散傅立葉變換(Inverse Discrete Fourier Transform))處理，而變換成時間區域訊號。而後接收處理部109將時間區域訊號輸出至資料接收部110及ACK/NACK、CQI接收部111。

資料接收部110將從接收處理部109輸入之時間區域訊號予以解碼。而後，資料接收部110將解碼後之上行電路資料作為接收資料而輸出。

ACK/NACK、CQI接收部111依據從設定部101輸入之設定資訊(控制參數)、上行電路之資料訊號的MCS資訊(SU-MIMO傳送時為各CW之MCS資訊)及下行電路分配控制資訊(例如顯示ACK/NACK訊號對下行電路資料之位元

數的ACK/NACK資訊)，算出分配ACK/NACK訊號之上行電路資源的資源量。另外，ACK/NACK、CQI接收部111就CQI進一步使用關於預先設定之CQI位元數的資訊，而算出分配CQI之上行電路資源(PUSCH)的資源量。而後，ACK/NACK、CQI接收部111依據所算出之資源量，從分配上行電路之資料訊號的頻道(例如PUSCH)抽出對下行電路資料(PUSCH訊號)之來自各終端的ACK/NACK或CQI。

另外，基地台100覆蓋之訊息胞(Cell)的流通量(Traffic)狀況無變化時，或是欲測定平均之接收品質等時，從訊號發送之觀點而言，宜以通知間隔長之上階層(RRC訊號發送)通知基地台100通知終端200之控制參數(例如偏移量β_{offset}^{PUSCH})。此外，藉由通知此等控制參數之一部分或全部作為通報資訊，可更加減低通知需要的資源量。另外，依基地台100覆蓋之訊息胞的流通量狀況，有必要動態變更控制參數情況下，宜以通知間隔短之PDCCH通知此等控制參數之一部分或全部。

[終端之構成]

第5圖係顯示本實施形態之終端200的構成區塊圖。終端200係LTE-A終端，且接收資料訊號(下行電路資料)，並使用PUCCH(實體上行鏈路控制頻道(Physical Uplink Control Channel))或PUSCH向基地台100傳送對其資料訊號之ACK/NACK訊號。此外，終端200按照PDCCH(實體下行鏈路控制頻道(Physical Downlink Control Channel))通知之指示資訊，向基地台100傳送CQI。

第5圖所示之終端200中，接收部202對於經由天線201-1而接收之無線訊號(此處係OFDM訊號)實施無線接收處理(下變頻、類比數位(A/D)變換等)，並將獲得之接收訊號輸出至接收處理部203。另外，接收訊號中包含資料訊號(例如PDSCH訊號)、分配控制資訊及包含設定資訊之上階層的控制資訊。

接收處理部203從接收訊號除去CP，並對除去CP後之接收訊號實施FFT處理，將除去CP後之接收訊號變換成頻率區域訊號。而後，接收處理部203將頻率區域訊號分離成包含設定資訊之上階層的控制訊號(例如RRC訊號發送(RRC signaling)等)、分配控制資訊與資料訊號(也就是說，係PDSCH訊號)，對分離之各訊號進行解調及解碼。此外，接收處理部203對資料訊號進行錯誤檢測處理，錯誤檢測結果發現接收資料中有錯誤情況下，ACK/NACK訊號係生成NACK，另外，接收資料中無錯誤情況下，ACK/NACK訊號係生成ACK。而後，接收處理部203將ACK/NACK訊號、分配控制資訊中包含之ACK/NACK資訊、及分配控制資訊中包含之MCS資訊輸出至資源量決定部204及傳送訊號生成部205，將設定資訊(例如控制參數(偏移量))輸出至資源量決定部204，並將分配控制資訊中包含之上行電路分配控制資訊(例如上行電路資源分配結果)輸出至傳送部206-1~206-M之各傳送處理部207。

資源量決定部204依據關於從接收處理部203輸入之ACK/NACK資訊(ACK/NACK訊號之位元數)、MCS資訊及

控制資訊(ACK/NACK訊號)的資源分配之控制參數(偏移量等)，決定分配CQI需要之資源量。另外，資源量決定部204就CQI，依據預先所設定之CQI的位元數、從接收處理部203輸入之MCS資訊及關於控制資訊(CQI)之資源分配的控制參數(偏移量等)，決定分配CQI需要之資源量。此時，進行SU-MIMO傳送時(此時，以不同之數個層傳送2個CW(CW＃0及CW＃1)時)，資源量決定部204決定分配於配置在2個CW(CW＃0及CW＃1)之控制資訊(ACK/NACK訊號)的數個層個別之資源量。具體而言，資源量決定部204依據2個CW之編碼率中較低的編碼率，或是2個CW之編碼率的倒數之平均值來決定控制資訊之資源量。另外，就在資源量決定部204中決定分配控制資訊(ACK/NACK或CQI)需要之資源量的詳細方法於後述。而後，資源量決定部204將決定之資源量輸出至傳送訊號生成部205。

傳送訊號生成部205藉由依據從接收處理部203輸入之ACK/NACK資訊(ACK/NACK訊號之位元數)及MCS資訊，將ACK/NACK訊號(下行電路資料之錯誤檢測結果)、資料訊號(上行電路資料)及CQI(下行電路品質資訊)配置於分別配置到1個或數個層之CW，而生成傳送訊號。

具體而言，傳送訊號生成部205首先按照從資源量決定部204輸入之資源量(ACK/NACK訊號之資源量)，調變ACK/NACK訊號。此外，傳送訊號生成部205按照從資源量決定部204輸入之資源量(CQI之資源量)調變CQI。此外，傳送訊號生成部205按照使用從資源量決定部204輸入之資源

量(CQI之資源量)而特定的資源量(從各縫隙之資源量除去CQI之資源量的資源量)，來調變傳送資料。

此時，進行Non-MIMO傳送情況下，傳送訊號生成部205藉由將使用上述資源量所調變之ACK/NACK訊號、資料訊號及CQI配置於1個CW，而生成傳送訊號。此外，進行SU-MIMO傳送情況下，傳送訊號生成部205藉由將使用上述資源量所調變之ACK/NACK訊號及資料訊號配置於2個CW，並且將CQI配置於2個CW中之一部的CW，而生成傳送訊號。此外，傳送訊號生成部205在進行Non-MIMO傳送之情況下，係將1個CW分配於1個層，在進行SU-MIMO傳送之情況下，係將2個CW分配於數個層。例如，進行SU-MIMO傳送之情況，傳送訊號生成部205就2個CW＃0及CW＃1，係將CW＃0分配於層＃0及層＃1，將CW＃1分配於層＃2及層＃3。

此外，傳送訊號生成部205在應傳送之資料訊號及CQI存在情況下，於數個CW中之1個CW中，如第1圖所示，使用速率匹配，以時間多重、頻率多重將資料訊號及CQI分配於上行電路資料頻道(PUSCH)。此外，傳送訊號生成部205在應傳送之資料訊號及ACK/NACK訊號存在情況下，在全部之數個層中，以ACK/NACK訊號覆蓋(穿孔)資料訊號之一部分。也就是說，ACK/NACK訊號係以全部之層傳送。另外，應傳送之資料訊號不存在情況下，傳送訊號生成部205將CQI及ACK/NACK訊號分配至上行電路控制頻道(例如PUCCH)。而後，傳送訊號生成部205將生成之傳送訊號

(包含ACK/NACK訊號、資料訊號或CQI)分別輸出至傳送部206-1~206-M。

傳送部206-1~206-M分別對應於天線201-1~201M而配置。此外，各傳送部206具有傳送處理部207及無線處理部208。

具體而言，傳送部206-1~206-M之各傳送處理部207對於從傳送訊號生成部205輸入之傳送訊號(對應於各層之訊號)實施DFT(離散傅立葉變換)處理，而將資料訊號、ACK/NACK訊號及CQI變換成頻率區域。而後，傳送處理部207依據從接收處理部203輸入之上行電路資源分配資訊，將藉由DFT處理而獲得之數個頻率成分(包含在PUSCH上傳送之ACK/NACK訊號及CQI)映射於上行電路資料頻道(PUSCH)。而後，傳送處理部207將映射於PUSCH之數個頻率成分變換成時間區域波形，並在其時間區域波形上附加CP。

無線處理部208對於附加有CP之訊號實施無線傳送處理(上變頻，數位類比(D/A)變換等)，並經由天線201-1~201-M分別傳送。

[基地台100及終端200之動作]

就具有以上構成之基地台100及終端200的動作作說明。此時，主要就在終端200之資源量決定部204中決定分配控制資訊(ACK/NACK或CQI)需要的資源量之詳細方法作說明。另外，以下之說明係就進行SU-MIMO傳送的情況，亦即以不同之數個層傳送配置有控制資訊之數個CW的

情況之資源量決定方法作說明。

此外，以下之說明，終端200(傳送訊號生成部205)係將控制資訊之ACK/NACK訊號配置於2個CW(CW＃0及CW＃1)。

以下，就控制資訊之資源量的決定方法1~5作說明。

<決定方法1>

決定方法1係資源量決定部204依據配置控制資訊之2個CW的編碼率中較低之編碼率，來決定各層分配控制資訊時需要之資源量。具體而言，資源量決定部204按照以下公式(3)，並依據CW＃0之編碼率及CW＃1之編碼率中較低之CW的編碼率(編碼率r_{lowMCS})，來決定各層分配控制資訊時需要的資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$。

[數學式3]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\times\frac{1}{r_{lowMCS}}\times\beta_{offset}^{PUSCH}/L\right\rceil \qquad \ldots(3)$$

公式(3)中，0表示控制資訊之位元數，P表示對於控制資訊作為錯誤訂正用而追加之位元數(例如CRC之位元數；不過亦有時為P=0)，L表示總層數(配置各CW之層數的合計)。

也就是說，資源量決定部204如公式(3)所示，與公式(1)同樣地，係藉由將編碼率r_{lowMCS}之倒數($1/r_{lowMCS}$)乘以偏移量β_{offset}^{PUSCH}的相乘結果再除以總層數L，來決定各層中之控制資訊的資源量。

藉此，在全部之層中可確保各CW要求之接收品質。具

體而言，配置CW＃0及CW＃1中編碼率較低之CW(編碼率r_{lowMCS}之CW)的層，由於係使用依據編碼率r_{lowMCS}所決定之資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$，亦即係使用適切之資源量來傳送，因此對配置於其CW之控制資訊可滿足所要之接收品質。此外，配置CW＃0及CW＃1中編碼率較高之CW的層，雖使用依據編碼率r_{lowMCS}(也就是說，其他CW之編碼率)所決定之資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$來傳送，不過由於係使用適切之資源量以上的資源量傳送，因此對配置於其CW之控制資訊可充分滿足所要的接收品質。

如此，決定方法1之資源量決定部204係將數個CW中編碼率較低之CW作為基準，來決定各層中控制資訊之資源量。也就是說，資源量決定部204係依據數個CW中，分配於惡劣之傳播路徑環境的層之CW，來決定各層中之控制資訊的資源量。藉此，包含分配於惡劣之傳播路徑環境的層之CW的全部CW均可確實確保所要之接收品質。亦即，基地台100可滿足全部CW要求之接收品質(LTE系統中控制資訊要求之接收品質)。因而，基地台100藉由合成CW＃0及CW＃1，可在合成後之控制資訊中確實滿足所要之接收品質，並可防止控制資訊之接收品質的惡化。

<決定方法2>

決定方法2係資源量決定部204依據2個CW之編碼率的倒數之平均值，來決定各層中之控制資訊的資源量。具體而言，資源量決定部204按照以下公式(4)，來決定各層中之控制資訊的資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$。

[數學式4]

$$Q_{CW\ \#0+CW\#1} = \left\lceil (O+P) \times \frac{\frac{1}{r_{CW\ \#0}} + \frac{1}{r_{CW\ \#1}}}{2} \times \beta_{offset}^{PUSCH} / L \right\rceil \quad \ldots(4)$$

公式(4)中，$r_{CW\#0}$表示CW＃0之編碼率，$r_{CW\#1}$表示CW＃1之編碼率。

也就是說，資源量決定部204如公式(4)所示，與公式(1)同樣地，係藉由將編碼率$r_{CW\#0}$之倒數$(1/r_{CW\#0})$及編碼率$r_{CW\#1}$之倒數$(1/r_{CW\#1})$的平均值乘以偏移量β_{offset}^{PUSCH}的相乘結果再除以總層數L，來決定各層中之控制資訊的資源量。

此時，配置於CW＃0之控制資訊1位元編碼成$(1/r_{CW\#0})$位元。同樣地，配置於CW＃1之控制資訊1位元編碼成$(1/r_{CW\#1})$位元。亦即，配置於各CW之控制資訊1位元在編碼後之位元數的平均值$((1/r_{CW\#0})+(1/r_{CW\#1})/2)$，相當於適於合成CW＃0及CW＃1之位元數的平均值。因而，各CW之編碼率的倒數之平均值$((1/r_{CW\#0})+(1/r_{CW\#1})/2)$相當於合成CW＃0及CW＃1之合成CW的編碼率之倒數。

此時，決定方法1(公式(3))係依據2個CW中之一方CW的編碼率(較低之編碼率)決定資源量。因而，對配置CW＃0及CW＃1中之一方CW(編碼率較低之CW)的層決定適切之資源量，不過，對配置另一方CW(編碼率較高之CW)的層係決定適切之資源量以上的資源量，以致發生資源之浪費使用。

相對於此，決定方法2之資源量決定部204係依據合成

CW＃0及CW＃1之合成CW的編碼率之倒數(各CW之編碼率的倒數之平均值)，來決定各層中之控制資訊的資源量。

藉此，對配置於CW＃0及CW＃1中編碼率較高之CW的層，係決定比決定方法1之情況少的資源量。也就是說，對配置於編碼率較高之CW的層，可比決定方法1之情況減低浪費使用之資源量。另外，對配置於編碼率較低之CW的層係決定比適切之資源量少的資源量。但是，資源量決定部204如上述，由於係決定在全部CW合成後滿足所要之接收品質用的資源量，因此，基地台100藉由合成CW＃0及CW＃1，可在合成後之控制資訊中滿足所要之接收品質。

如此，決定方法2之資源量決定部204係依據數個CW之編碼率的倒數之平均值，來決定各層分配控制資訊需要之資源量。藉此，可防止控制資訊之接收品質的惡化，且減低資源之浪費使用。

<決定方法3>

決定方法3係資源量決定部204依據2個CW中之一方CW的編碼率之倒數、及從基地台100通知之修正係數，來決定各層中之控制資訊的資源量。具體而言，資源量決定部204係按照以下公式(5)，來決定各層中之控制資訊的資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$。

[數學式5]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\times\frac{1}{r_{CW\#0}}\times\beta_{offset}^{PUSCH}\times\gamma_{offset}/L\right\rceil \qquad \ldots(5)$$

公式(5)中，$r_{CW\#0}$表示CW＃0之編碼率，γ_{offset}表示從基

地台100作為控制參數而通知之修正係數。

也就是說，資源量決定部204如公式(5)所示，與公式(1)同樣地，係藉由將編碼率$r_{CW\#0}$之倒數$(1/r_{CW\#0})$乘以偏移量β_{offset}^{PUSCH}而算出的資源量再乘以修正係數γ_{offset}的相乘結果，再除以總層數L，來決定各層中之控制資訊的資源量。

此時，從基地台100通知之修正係數γ_{offset}的一例顯示於第6圖。基地台100依2個CW＃0及CW＃1之編碼率差(接收品質之差)或是編碼率比(接收品質之比)而選擇修正係數γ_{offset}。

具體而言，基地台100在用於決定控制資訊之資源量的一方CW之編碼率(此時係CW＃0之編碼率$r_{CW\#0}$)比另一方CW之編碼率(此時係CW＃1之編碼率$r_{CW\#1}$)低情況下，係選擇比1.0小之值的修正係數γ_{offset}(第6圖所示之訊號發送＃A～＃C的修正係數)。

另外，基地台100在用於決定控制資訊之資源量的一方CW之編碼率(此時係CW＃0之編碼率$r_{CW\#0}$)比另一方CW之編碼率(此時係CW＃1之編碼率$r_{CW\#1}$)高情況下，係選擇比1.0大之值的修正係數γ_{offset}(第6圖所示之訊號發送＃E、＃F的修正係數)。

但是，基地台100在CW之編碼率差(接收品質之差)更小，係選擇更接近1.0之值的修正係數γ_{offset}(CW之編碼率無差異時(為同一時)，係第6圖所示之訊號發送＃D的修正係數(1.0))。

而後，基地台100將包含其包含選擇之修正係數

γ_{offset}(修正係數γ_{offset}之訊號發送號碼)的控制參數之設定資訊，經由上階層而通知終端200。

如此，資源量決定部204使用依2個CW之編碼率差(接收品質之差)而設定的修正係數γ_{offset}，來修正依據2個CW中之一方CW的編碼率(倒數)而決定之資源量。

例如，如上述，依據2個CW之編碼率中較低的編碼率(此時係CW＃0之編碼率$r_{CW\#0}$)之倒數決定資源量時，係對另一方之CW(此時係CW＃1)設定過剩的資源量。因此，資源量決定部204藉由依據較低編碼率之倒數所決定的資源量乘以比1.0小之值的修正係數γ_{offset}，可減低對另一方CW(此時係CW＃1)使用過剩之資源量。同樣地，依據2個CW之編碼率中較高編碼率之倒數決定資源量時，對另一方CW之資源量不足。因此，資源量決定部204藉由依據較高編碼率之倒數所決定的資源量乘以比1.0大之值的修正係數γ_{offset}，可使對另一方CW之資源量增加。

如此，公式(5)係藉由使用依2個CW之編碼率差所設定的修正係數γ_{offset}，來修正僅由一方CW之編碼率(此時係CW＃0之編碼率$r_{CW\#0}$)而決定的資源量，可求出依據2個CW(2個CW合成後之所要接收品質)的資源量。

此外，換言之，資源量決定部204是依2個CW之編碼率差來修正2個CW中之一方CW的編碼率(倒數)。具體而言，資源量決定部204當2個CW之編碼率差愈大，藉由使2個CW中之一方CW的編碼率(倒數)之修正量(γ_{offset})愈大，以修正後之編碼率形成接近2個CW之編碼率的平均值之值的方式

作調整。也就是說，修正後之編碼率的倒數(公式(5)係$\gamma_{offset}/r_{CW\#0}$)相當於2個CW之編碼率的倒數之平均值(近似之值)。而後，資源量決定部204依據2個CW之編碼率的倒數之平均值(修正後之編碼率的倒數(第5圖係$\gamma_{offset}/r_{CW\#0}$))，來決定各層中之控制資訊的資源量。

如此，決定方法3之資源量決定部204，係依據一方CW之編碼率的倒數、及依2個CW之編碼率差所設定的修正係數，來決定各層分配控制資訊時需要的資源量。藉此，由於可考慮2個CW兩者來決定資源量，因此可防止控制資訊之接收品質惡化，並可減低資源之浪費使用。

此外，按照決定方法3時，即使2個CW中之一方CW的編碼率(公式(5)係CW＃0之編碼率$r_{CW\#0}$)非常小時(例如$r_{CW\#0}$無限接近0時)，藉由將依據其編碼率$r_{CW\#0}$而算出之資源量乘以依2個CW之編碼率差所設定的修正係數γ_{offset}，可防止控制資訊之資源量龐大。亦即，可藉由修正係數控制過剩資源之分配。

另外，取代公式(5)所示之CW＃0的編碼率$r_{CW\#0}$，而預先決定使用較低之編碼率而決定資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$時，只須設定1.0以下之值作為修正係數γ_{offset}的候補即可。例如第6圖所示之修正係數γ_{offset}的候補中，只須設定訊號發送＃A~＃D之修正係數γ_{offset}即可。藉此，可減少通知修正係數γ_{offset}用之訊號發送量。

同樣地，取代公式(5)所示之CW＃0的編碼率$r_{CW\#0}$，而預先決定使用較高之編碼率而決定資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$時，只

須設定1.0以上之值作為修正係數γ_{offset}的候補即可。例如第6圖所示之修正係數γ_{offset}的候補中，只須設定訊號發送＃D~＃F之修正係數γ_{offset}即可。藉此，可減少通知修正係數γ_{offset}用之訊號發送量。

此外，公式(5)所示之CW＃0的編碼率$r_{CW\#0}$，亦可依2個CW之編碼率中係低的編碼率或是高的編碼率，切換修正係數γ_{offset}之候補表來使用。例如公式(5)所示之CW＃0的編碼率$r_{CW\#0}$係2個CW之編碼率中低的編碼率情況下，亦可使用第6圖所示之設定有訊號發送＃A~＃D的修正係數γ_{offset}之候補表，公式(5)所示之CW＃0的編碼率$r_{CW\#0}$係2個CW之編碼率中高的編碼率情況下，亦可使用第6圖所示之設定有訊號發送＃D~＃F的修正係數γ_{offset}之候補表。

<決定方法4>

決定方法4中，與決定方法3(公式(5))同樣之處為依據2個CW中之一方CW的編碼率(倒數)算出之控制資訊的資源量乘以修正係數。不過，決定方法4與決定方法3不同之處為修正係數之算出方法。

以下，就決定方法4具體作說明。

如上述，由於配置控制資訊之2個CW在基地台100側合成，因此，2個CW中著眼於「一方CW之接收品質」時，在2個CW合成後獲得(「合成之CW的接收品質」/「一方CW之接收品質」)倍的接收品質。另外，「合成之CW的接收品質」係合成2個CW時獲得之接收品質。

因而，為了維持全體CW要求之接收品質，對依據一方

CW之編碼率(倒數)而算出之控制資訊的資源量之修正係數，只須設定(「一方CW之接收品質」/「合成之CW的接收品質」)即可。藉此，可以必要最小限度之資源量確保2個CW合成後，為了維持配置控制資訊之各CW要求的接收品質而需要之接收品質。

此外，一般而言，在接收品質與編碼率之間具有訊號之接收品質愈增加，其訊號之編碼率愈提高的關係。因而，修正係數可取代(「一方CW之接收品質」/「合成之CW的接收品質」)，而替換成(「一方CW之編碼率」/「合成之CW的編碼率」)。也就是說，「合成之CW的編碼率」係合成2個CW時之合成CW的編碼率。

因此，資源量決定部204首先按照以下公式(6)設定以(「一方CW之編碼率($r_{CW\#0}$)」/「合成之CW的編碼率($r_{CW\#0+CW\#1}$)」)表示之修正係數γ_{offset}。另外，公式(6)中，上述「一方CW之編碼率」係使用CW＃0及CW＃1中之CW＃0的編碼率$r_{CW\#0}$。

[數學式6]

$$\gamma_{offset} = \frac{\text{一方CW之編碼率}(r_{CW\#0})}{\text{合成CW之編碼率}(r_{CW\#0+CW\#1})} = r_{CW\#0} \times \frac{M_{CW\#0_{sc}}^{PUSCH-initial} \cdot N_{CW\#0_{symb}}^{PUSCH-initial} + M_{CW\#1_{sc}}^{PUSCH-initial} \cdot N_{CW\#1_{symb}}^{PUSCH-initial}}{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1} K_r^{CW\#0} + \sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1} K_r^{CW\#1}} \quad \ldots(6)$$

公式(6)中，$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$表示CW＃0之PUSCH中的傳送頻寬，$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$表示CW＃1之PUSCH中的傳

送頻寬，$N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$表示CW＃0之PUSCH中每單位傳送頻寬之PUSCH的傳送符號數，$N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$表示CW＃1之PUSCH中每單位傳送頻寬的PUSCH之傳送符號數。此外，$C_{CW\#0}$表示將配置於CW＃0之資料訊號分割成碼區塊時的分割數，$C_{CW\#1}$表示將配置於CW＃1之資料訊號分割成碼區塊時的分割數，$K_r^{CW\#0}$表示CW＃0之各碼區塊內的位元數，$K_r^{CW\#1}$表示CW＃1之各碼區塊內的位元數。例如CW＃0分配於2個層，各層分配於12個傳送符號且12個子載波時，CW＃0之資源量($M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$)成為288(RE)。詳細而言，因為$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$作為12個子載波，12個傳送符號係2個層部分，所以，$N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$作為24個傳送符號處理時，CW＃0之資源量($M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$)成為288(=12×24)。另外，$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$，$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$，$N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$，$N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$係初次傳送時之數值。

亦即，公式(6)所示之($M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial} + M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$)表示CW＃0及CW＃1之各個資料訊號的傳送資源量之合計，($\Sigma K_r^{CW\#0} + \Sigma K_r^{CW\#1}$)表示分配CW＃0及CW＃1之各個資料訊號(全部碼區塊)的PUSCH之傳送符號總數(或是CW＃0及CW＃1之合計位元數)。因而，公式(6)所示之($M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial} + M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$)/($\Sigma K_r^{CW\#0} + \Sigma K_r^{CW\#1}$)係指合成之CW的編

碼率之倒數(1/(合成CW之編碼率($r_{CW\#0+CW\#1}$)))。

而後，資源量決定部204將公式(6)所示之修正係數γ_{offset}例如代入公式(5)中。也就是說，資源量決定部204按照以下公式(7)決定在各層之控制資訊的資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$。

[數學式7]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{M_{CW\#0\,sc}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#0\,symb}^{PUSCH\text{-}initial}+M_{CW\#1\,sc}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#1\,symb}^{PUSCH\text{-}initial}}{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}+\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}/L \right\rceil$$

...(7)

也就是說，資源量決定部204如公式(7)所示，與公式(1)同樣地，係藉由將編碼率$r_{CW\#0}$之倒數($1/r_{CW\#0}$)乘以偏移量β_{offset}^{PUSCH}而算出的資源量再乘以修正係數γ_{offset}的結果，再除以總層數L，來決定各層中之控制資訊的資源量。

此時，公式(5)中之「一方CW之編碼率($r_{CW\#0}$)」的倒數($1/r_{CW\#0}$)乘以公式(6)所示之修正係數γ_{offset}(「一方CW之編碼率($r_{CW\#0}$)」/「合成之CW的編碼率($r_{CW\#0+CW\#1}$)」)的結果，成為合成CW＃0及CW＃1之合成CW的編碼率之倒數(1/(合成CW之編碼率($r_{CW\#0+CW\#1}$)))。亦即，藉由以修正係數γ_{offset}(公式(6))修正2個CW中之一方CW的編碼率之倒數($1/r_{CW\#0}$)，而獲得合成CW之編碼率的倒數(1/(合成CW之編碼率($r_{CW\#0+CW\#1}$)))，也就是說，獲得2個CW之編碼率的倒數之平均值。亦即，資源量決定部204係使用合成CW之編碼率的倒數，作為2個CW之編碼率的倒數之平均值，來決定各層中之控制資訊的資源量。

如此，決定方法4之資源量決定部204係依據一方CW之編碼率的倒數及藉由2個CW之接收品質比(編碼率比)而算出的修正係數，決定各層分配控制資訊時需要的資源量。也就是說，資源量決定部204係使用一方CW之編碼率(接收品質)與合成之2個CW之編碼率(接收品質)之比，亦即係使用2個CW之編碼率比(接收品質比)作為修正係數。藉此，資源量決定部204可以必要最小限度之資源量確保為了維持配置控制資訊之各CW要求的接收品質而需要的接收品質。如此，由於決定方法4可考慮2個CW兩者來決定資源量，因此可防止控制資訊之接收品質惡化，並可減低資源之浪費使用。

再者，由於決定方法4可在終端200側依據2個CW之編碼率(接收品質)算出修正係數，因此，不需要如決定方法3從基地台100向終端200通知修正係數。亦即，決定方法4與決定方法3比較，可減低從基地台100向終端200之訊號發送量。

此外，決定方法4中公式(6)所示之修正係數γ_{offset}的分母表示CW＃0及CW＃1之各個位元數的合計。因而，即使CW＃0及CW＃1之任何一方CW的編碼率非常低(資料大小非常小)時，由於亦考慮另一方CW之編碼率來設定修正係數γ_{offset}，因此可防止控制資訊之資源量龐大。

<決定方法5>

數個層在同一時間以同一頻率傳送同一個控制資訊時，也就是說以Rank1傳送時，分配於數個層傳送之控制資

訊的資源量在全部層中均相同。

因而，此時資源量決定部204宜依據各層中可以同一資源量(例如某個RE(例如1RE))傳送之位元數，來決定各層中之控制資訊的資源量。

具體而言，CW＃0之編碼率$r_{CW\#0}$表示可使用1RE而傳送之CW＃0的位元數，CW＃1之編碼率$r_{CW\#1}$表示可使用1RE而傳送之CW＃1的位元數。此時，將配置CW＃0之層數設為$L_{CW\#0}$，將配置CW＃1之層數設為$L_{CW\#1}$時，全部層(也就是說，($L_{CW\#0}+L_{CW\#1}$)個層)中，可使用各1RE傳送之位元數W_{RE}如以下公式(8)。

[數學式8]

$$W_{RE} = r_{CW\#0} \times L_{CW\#0} + r_{CW\#1} \times L_{CW\#1} \qquad \ldots(8)$$

也就是說，係指各層可使用1RE平均傳送($W_{RE}/(L_{CW\#0}+L_{CW\#1})$)位元之資料訊號。換言之，只須使用($W_{RE}/(L_{CW\#0}+L_{CW\#1})$)作為分配於各層之CW的編碼率(可使用1RE傳送之位元數)之平均值即可。藉此，以數個層傳送之2個CW合成後，可以必要最小限度之資源量確保為了維持配置控制資訊之各CW要求之接收品質而需要的接收品質。

因此，資源量決定部204按照以下公式(9)，並依據分配於各層之CW的編碼率之平均值($(r_{CW\#0}\times L_{CW\#0}+r_{CW\#1}\times L_{CW\#1})/(L_{CW\#0}+L_{CW\#1})$)的倒數，來決定各層中之控制資訊的資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$。

[數學式9]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lfloor (O+P)\cdot \frac{L_{CW\#0}+L_{CW\#1}}{r_{CW\#0}\times L_{CW\#0}+r_{CW\#1}\times L_{CW\#1}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}/L \right\rfloor \quad \ldots(9)$$

也就是說，資源量決定部204如公式(9)所示，與公式(1)同樣地，係藉由將分配於各層之CW的編碼率之平均值的倒數 $((L_{CW\#0}+L_{CW\#1})/(r_{CW\#0}\times L_{CW\#0}+r_{CW\#1}\times L_{CW\#1}))$ 乘以偏移量 β_{offset}^{PUSCH} 之相乘結果，再除以總層數L，來決定各層中之控制資訊的資源量。

此時，公式(9)所示之分配於各層之CW的編碼率之平均值 $((r_{CW\#0}\times L_{CW\#0}+r_{CW\#1}\times L_{CW\#1})/(L_{CW\#0}+L_{CW\#1}))$，可表示為 $r_{CW\#0}\times(L_{CW\#0}/(L_{CW\#0}+L_{CW\#1}))+r_{CW\#1}\times(L_{CW\#1}/(L_{CW\#0}+L_{CW\#1}))$。亦即，係指對CW＃0之編碼率 $r_{CW\#0}$，權重對應於對全部層數 $(L_{CW\#0}+L_{CW\#1})$ 分配CW＃0之層數 $(L_{CW\#0})$ 的比率，對CW＃1之編碼率 $r_{CW\#1}$，權重對應於對全部層數 $(L_{CW\#0}+L_{CW\#1})$ 分配CW＃1之層數 $(L_{CW\#1})$ 的比率。

亦即，資源量決定部204依分配各CW之層數對分配數個CW之全部層的比率，進行各CW之編碼率的加權。具體而言，對分配數個CW之全部層，分配CW之層數的比率愈大，附加於其CW之編碼率的權值愈大。例如，決定方法2(公式(4))，係僅求出2個CW之編碼率的平均值，而不考慮分配各CW之層數。相對於此，決定方法5(公式(9))則可正確地獲得配置CW之全部層中的CW之編碼率的平均值。

如此，決定方法5之資源量決定部204係使用各層中可以同一資源量(例如1RE)傳送之位元數的平均值，作為分配於各層之CW的編碼率之平均值，來決定各層中之控制資訊

的資源量。藉此，由於可考慮分配於數個層之2個CW兩者來決定資源量，因此可防止控制資訊之接收品質惡化，並可減低資源之浪費使用。

另外，為了對控制資訊使用Rank1傳送，各層之資源量係相同，不過，有時資料訊號係使用Rank1傳送以外的傳送模式，該情況下，各層之資源量不同。此時，如決定方法5，假設各層為同一資源量，藉由求出可傳送之位元數的平均值，可恰好(無超過或不足)算出資源量。亦即，決定方法5係亦可適用於資料訊號之傳送頻寬不同的情況之方法。例如，在初次傳送時(子訊框0)CW＃0成為ACK，CW＃1成為NACK，再度傳送時(子訊框8)發生以CW＃0分配新的封包，並以CW＃1再傳送封包時，子訊框8發生新封包與再傳送封包之傳送頻寬不同的情況。該情況下，子封包8係藉由將關於子封包8初次傳送之CW＃0的資訊作為CW＃0資訊，關於子封包0初次傳送之CW＃1的資訊作為CW＃1資訊，分別代入公式(9)等，來算出控制資訊之資源量。此外，係假定各層使用同一資源量傳送控制資訊而算出的方法，且係數個層在同一時間且以同一頻率傳送同一控制資訊時，也就是說，在進行Rank1傳送時有效的方法。

再者，決定方法5由於在終端200側可依據2個CW之編碼率(接收品質)算出修正係數，因此不需要如決定方法3，從基地台100向終端200通知修正係數。亦即，決定方法5與決定方法3比較，可減低從基地台100向終端200之訊號發送量。

此外，決定方法5中，公式(9)所示之對應於編碼率之倒數的部分$((L_{CW\#0}+L_{CW\#1})/(r_{CW\#0}\times L_{CW\#0}+r_{CW\#1}\times L_{CW\#1}))$之分母，表示分別分配CW＃0及CW＃1之全部層中可使用1RE傳送的位元數之合計。因而，即使CW＃0及CW＃1之任何一方CW的編碼率非常低(資料大小非常小)時，由於亦考慮另一方CW之編碼率，因此可防止控制資訊之資源量龐大。

另外，假設對分配CW之各層分配相同資源量時，可表現為$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial} = M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial(0)} \cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial(0)} \cdot L_{CW\#0}$及$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial} = M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial(1)} \cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial(1)} \cdot L_{CW\#1}$。此時，$M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial(0)} \cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial(0)}$表示分配CW＃0之各層中每層的資料訊號在初次傳送時之資源量，$M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial(1)} \cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial(1)}$表示分配CW＃1之各層中每層的資料訊號在初次傳送時之資源量。使用此等將公式(9)單純變換時成為公式(10)。此外，因為係$L_{CW\#0}+L_{CW\#1}=L$，所以公式(10)與公式(1)等價。

[數學式10]

$$Q_{CW\#0+CW\#1} = \left\lceil (O+P) \cdot \frac{L_{CW\#0}+L_{CW\#1}}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1} K_r^{CW\#0}}{M_{CW\#0_{SC}}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{CW\#0_{Symb}}^{PUSCH\text{-}initial}} \times L_{CW\#0} + \frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1} K_r^{CW\#1}}{M_{CW\#1_{SC}}^{PUSCH\text{-}initial} \cdot N_{CW\#1_{Symb}}^{PUSCH\text{-}initial}} \times L_{CW\#1}} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} / L \right\rceil$$

$$= \left\lceil (O+P) \cdot \frac{L_{CW\#0}+L_{CW\#1}}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1} K_r^{CW\#0}}{M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial(0)} \cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial(0)}} + \frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1} K_r^{CW\#1}}{M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial(1)} \cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial(1)}}} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} / L \right\rceil$$

...(10)

[數學式11]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{1}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(0)}\cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(0)}}+\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(1)}\cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(1)}}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}\right\rceil$$

...(11)

此外，分配CW之各層的資源量相同，為W_{layer} ($=M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$)時，公式(9)如以下公式(12)來表示。

[數學式12]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{L_{CW\#0}+L_{CW\#1}}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{M_{CW\#0sc}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#0symb}^{PUSCH\text{-}initial}}\times L_{CW\#0}+\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{M_{CW\#1sc}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#1symb}^{PUSCH\text{-}initial}}\times L_{CW\#1}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}/L\right\rceil$$

$$=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{L_{CW\#0}+L_{CW\#1}}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{L_{CW\#0}\times W_{layer}}\times L_{CW\#0}+\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{L_{CW\#1}\times W_{layer}}\times L_{CW\#1}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}/L\right\rceil=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{L_{CW\#0}+L_{CW\#1}}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{W_{layer}}+\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{W_{layer}}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}/L\right\rceil$$

$$=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{(L_{CW\#0}+L_{CW\#1})\times W_{layer}}{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}+\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}/L\right\rceil$$

...(12)

另外，公式(12)中，$((L_{CW\#0}+L_{CW\#1})\times W_{layer})$與以下公式(13)相同。

[數學式13]

$$M_{CW\#0sc}^{PUSCH-initial}\cdot N_{CW\#0symb}^{PUSCH-initial}+M_{CW\#1sc}^{PUSCH-initial}\cdot N_{CW\#1symb}^{PUSCH-initial} \quad ...(13)$$

另外，因為係$W_{layer}=M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$及$L_{CW\#0}+L_{CW\#1}=L$，所以公式(10)單純變換時成為以下公式(14)。

[數學式14]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot\frac{M_{SC}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial}}{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}+\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}\cdot\beta_{offset}^{PUSCH}\right\rceil \quad \ldots(14)$$

以上，就控制資訊之資源量的決定方法1~5作說明。

另外，基地台100之ACK/NACK、CQI接收部111與資源量決定部204中之決定方法1~5同樣地，決定包含於接收訊號之控制資訊(ACK/NACK訊號或CQI)的資源量。而後，ACK/NACK、CQI接收部111依據所決定之資源量，從分配上行電路之資料訊號的頻道(例如PUSCH)抽出對下行電路資料(PUSCH訊號)之來自各終端的ACK/NACK或CQI。

如此，按照本實施形態時，即使採用SU-MIMO傳送方法時，仍可防止控制資訊之接收品質惡化。

[第2種實施形態]

第1種實施形態係依據2個CW(碼字)之編碼率中較低的編碼率，或是2個CW之編碼率的倒數之平均值，來決定控制資訊之資源量。相對於此，第2種實施形態係除了第1種實施形態之處理之外，還考慮存在於資料訊號與控制資訊之層間干擾的差異，來決定控制資訊之資源量。

第2種實施形態之基地台及終端的基本構成與第1種實施形態共通，因此援用第4、5圖作說明。

第2種實施形態之基地台100的設定部101(第4圖)，除了與第1種實施形態同樣的處理之外，還設定修正係數($\alpha_{offset}(L)$)。

ACK/NACK、CQI接收部111除了與第1種實施形態同樣之處理外，還使用從設定部101輸入之修正係數($\alpha_{offset}(L)$)來決定資源量。

另外，第2種實施形態之終端台200的資源量決定部204(第5圖)使用從基地台100通知之修正係數($\alpha_{offset}(L)$)來決定資源量。

[基地台100及終端200之動作]

就具有以上構成之基地台100及終端200的動作作說明。

<決定方法6>

控制資訊之層數或Rank數與資料訊號之層數或Rank數相同時，在資料訊號與控制資訊之間發生同一層間干擾。例如，將配置控制資訊之CW＃0分配於層＃0，將配置資料訊號之CW＃1分配於層＃1而實施空間多重時，資料訊號與控制資訊成為Rank2，並成為相同程度之層間干擾。

另外，控制資訊之Rank數與資料訊號之Rank數不同時，資料訊號與控制資訊發生不同層間干擾。同一控制資訊配置於CW＃0、CW＃1，並以層＃0、層＃1傳送時，亦即進行Rank1傳送時，不同之資料訊號配置於CW＃0、CW＃1，與配置於層＃0、層＃1時比較，層間干擾少。

因此，資源量決定部204依資料訊號與控制資訊之Rank

數或層數，使以上述定式(例如公式(1)等)算出之資源量增減。

具體而言，資源量決定部204如以下公式(15)所示，從一方CW(CW＃0或CW＃1)或是兩者CW之編碼率，使用上述公式(1)決定各層之控制資訊的資源量，將決定之資源量乘以取決於Rank數或層數之修正係數$\alpha_{offset}(L)$，再將相乘結果除以總層數L，來算出資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$。

[數學式15]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\times\frac{1}{r_{CW\#0}}\times\beta_{offset}^{PUSCH}/L\times\alpha_{offset}(L)\right\rceil \qquad \ldots(15)$$

另外，公式(15)中，$\alpha_{offset}(L)$表示取決於資料訊號與控制資訊之層數或Rank數的修正係數。

例如資料訊號之Rank數或層數比控制資訊之Rank數或層數大時，如第7圖所示，修正係數$\alpha_{offset}(L)$隨著資料訊號與控制資訊間之Rank數或層數的差增加而暗示性減少。另外，資料訊號與控制資訊間之Rank數或層數的差愈小，修正係數愈接近1.0。

另外，資料訊號之Rank數或層數比控制資訊之Rank數或層數小時，如第8圖所示，修正係數$\alpha_{offset}(L)$隨著資料訊號與控制資訊間之Rank數或層數的差增加而暗示性增加。

另外，因為層間干擾取決於傳播路徑變動或頻道行列等，所以即使Rank數或層數相同時，層間干擾仍然不同。因而，以1個設定值進行適切之修正困難。因此，亦可在各層備有基地台100與終端200之間共有的數個修正係數

α_{offset}，基地台100從數個設定值選擇1個，以上階層或PDCCH向終端200通知。終端200接收來自基地台100之修正係數α_{offset}，與決定方法6同樣地，使用修正係數α_{offset}算出資源量。再者，亦可基地台100對各層(或各Rank數)通知偏移量β_{offset}^{PUSCH}。

藉此，因為可考慮資料訊號與控制資訊之層間干擾的差來設定資源量，所以可防止控制資訊之接收品質惡化，並可減低資源之浪費使用。

另外，因為層間干擾取決於傳播路徑變動(頻道行列)等，所以上階層無法頻繁變更。因此，為了對應於頻繁變化之傳播路徑變動，亦可以通知間隔比上階層短之PDCCH(實體下行鏈路控制頻道)的1位元通知有無修正係數。因為係以各子訊框通知PDCCH，所以可彈性切換。此外，藉由使用PDCCH之1位元僅指示有無修正係數之切換，亦可減輕訊號發送量。

另外，前述修正係數具有各控制資訊(ACK/NACK訊號及CQI等)不同之設定值，不過亦可對各控制資訊(ACK/NACK訊號及CQI等)使用共通通知(使用共通之設定值的通知)。例如，通知設定值1至終端時，終端係選擇ACK/NACK訊號用之對應於設定值1的修正係數，並選擇CQI用之對應於設定值1的修正係數。藉此，因為對數個控制資訊通知1個設定值即可，所以可減輕通知修正係數之訊號發送量。

此外，本實施形態係依資料訊號與控制資訊之Rank數

或層數使修正係數增減，不過，由於層數及Rank數與CW關係密切，因此亦可依資料訊號與控制資訊之CW數來使修正係數增減。此外，亦可依資料訊號與控制資訊之Rank數、層數，或CW數係1或比1大，來使修正係數增減。

[第3種實施形態]

第1種實施形態在初次傳送時與再度傳送時係假設層數相同。相對於此，第3種實施形態係在第1種實施形態之處理中，考慮初次傳送時與再度傳送時的層數差異，來決定控制資訊之資源量。

第3種實施形態之基地台及終端的基本構成與第1種實施形態共通，因此援用第4、5圖作說明。

第3種實施形態之基地台100的ACK/NACK、CQI接收部111(第4圖)進行與第1種實施形態大致同樣之處理，並依據初次傳送時及再度傳送時之層數，算出分配控制資訊時需要之資源量。也就是說，與第1種實施形態不同之處為ACK/NACK、CQI接收部111將控制資訊之資源量的算出公式擴大。

另外，第3種實施形態之終端200的資源量決定部204(第5圖)進行與第1種實施形態大致同樣之處理，並依據初次傳送時及再度傳送時之層數，算出分配控制資訊時需要之資源量。也就是說，與第1種實施形態不同之處為資源量決定部204將控制資訊之資源量的算出公式擴大。

[基地台100及終端200之動作]

就具有以上構成之基地台100及終端200的動作作說

明。

<決定方法7>

決定方法1~6係假設在初次傳送與再度傳送時之層數相同。此外，在初次傳送時，藉由例如以公式(9)(決定方法5)設定控制資訊之資源量，可對控制資訊滿足一定以上之接收品質(所要之接收品質)。

但是，因為決定方法1~6(例如公式(9)等)不論在初次傳送時或再度傳送時，各層中之控制資訊的資源量均相同，所以在再度傳送時資料訊號之層數變更(例如減少)情況下，藉由層數減少，控制資訊之在全部層之總資源量亦減少。因而，再度傳送時之控制資訊的接收品質比初次傳送時降低(例如參照第9圖)。例如第9圖所示，使用分配通知資訊(UL grant)，將層數從4(初次傳送時)變更為2(再度傳送時)時，伴隨資料訊號之資源量減少，全部層對控制資訊(例如ACK/NACK訊號)之總資源量亦減少。

因此，資源量決定部204依再度傳送時配置各CW之層數，再設定再度傳送時之控制資訊的資源量。具體而言，資源量決定部204於再度傳送時，不使用初次傳送時算出之每層的資源量，於再度傳送時(現在)將配置各CW之層數代入公式(9)，再計算再度傳送時(當時)每層之資源量。此時，層數以外之資訊($M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$，$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$，$N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$，$N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$，$\Sigma K_r^{CW\#0}$，$\Sigma K_r^{CW\#}$)使用以滿足一定錯誤率(例如10%)之方式而設定的初次傳送時之數值。具體而言，亦考慮$L_{CW\#0}+L_{CW\#1}=L$時，再度

傳送時(現在)之公式(9)成為公式(16)。

[數學式16]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{1}{r_{CW\#0}\times L_{CW\#0}^{current}+r_{CW\#1}\times L_{CW\#1}^{current}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}\right\rceil \qquad \ldots(16)$$

此時，$L_{CW\#0}{}^{current}$，$L_{CW\#1}{}^{current}$表示分配CW＃0、CW＃1之再度傳送時(現在)的層數，$L_{CW\#0}{}^{initial}$，$L_{CW\#1}{}^{initial}$表示分配CW＃0、CW＃1之初次傳送時的層數。另外，決定方法1~6中，因為在初次傳送時與再度傳送時係假設同一層數，所以在初次傳送時與再度傳送時未區別層數，不過決定方法1~6中使用之層數與各CW之位元數、資源量等同樣，係表示初次傳送時之資訊者。

此外，公式(16)係對公式(9)中之分母的各項，乘上初次傳送時與再度傳送時之層數之比($L_{CW\#0}{}^{current}/L_{CW\#0}{}^{initial}$，$L_{CW\#1}{}^{current}/L_{CW\#1}{}^{initial}$)者，與公式(1)合併時成為公式(17)。

[數學式17]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{1}{r_{CW\#0}\times L_{CW\#0}^{initial}\times \frac{L_{CW\#0}^{current}}{L_{CW\#0}^{initial}}+r_{CW\#1}\times L_{CW\#1}^{initial}\times \frac{L_{CW\#1}^{current}}{L_{CW\#1}^{initial}}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}\right\rceil \qquad \ldots(17)$$

$$=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{1}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(0)}\cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(0)}}\times \frac{L_{CW\#0}^{current}}{L_{CW\#0}^{initial}}+\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(1)}\cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(1)}}\times \frac{L_{CW\#1}^{current}}{L_{CW\#1}^{initial}}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}\right\rceil$$

藉此，傳送資料訊號之層數減少情況下，每層之控制資訊的資源量增加。亦即，配置控制資訊之各層的總資源量在初次傳送時與再度傳送時成為相同程度(也就是說，(配置控制資訊之層數×每層之控制資訊的資源量)係相同程

度)，即使再度傳送時，對控制資訊仍可滿足一定以上之接收品質(所要之接收品質)(參照第10圖)。

藉此，即使初次傳送時與再度傳送時傳送資料訊號之層數不同時，因為可考慮再度傳送時(現在)之層數來設定控制資訊之資源量，所以可防止控制資訊之接收品質惡化，並可減低資源之浪費使用。

另外，初次傳送時之層數與再度傳送時之層數的比率(再度傳送時之層數/初次傳送時之層數)在CW＃0及CW＃1兩者係1/A(A：整數)倍情況下，亦可使用以下公式(18)來取代公式(17)。

[數學式18]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{1}{\dfrac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(0)}\cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(0)}}+\dfrac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(1)}\cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(1)}}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}\times\frac{L^{current}}{L^{initial}}\right\rceil$$

...(18)

此時，$L^{initial}$，$L^{current}$分別表示初次傳送時及再度傳送時的總層數。另外，上述之條件((再度傳送時之層數/初次傳送時之層數)＝1/A)以外，因為控制資訊之資源量過剩或不足，所以資源量有浪費或低品質的情況。不過，上述條件以外之概率低時，或是採用可避免發生之設計時，資源量決定部204只須使用公式(18)算出控制資訊之資源量即可。

此外，上述係說明再度傳送時之總資源量(例如層數)

比初次傳送時減少的情況。但是，即使再度傳送時之總資源量(例如層數)比初次傳送時增加情況下，因為資源量決定部204可抑制控制資訊之資源量過剩，所以亦可適用公式(16)、公式(17)或公式(18)。

此外，層數亦可與天線端子數替換。例如將上述說明中之初次傳送時的層數(第10圖為4)與初次傳送時之天線端子數(第10圖係4支)替換，將再度傳送時(現在)之層數(第10圖為2)與再度傳送時(現在)之天線端子數(第10圖係2支)替換，將總層數與總天線端子數替換。也就是說，資源量決定部204將公式(16)、公式(17)或公式(18)中之層數替換成天線端子數，來計算控制資訊之資源量。

此時，將層數定義為傳送不同之訊號序列的天線端子數情況下，層數與天線端子數未必相同。例如，以4個天線端子進行rank1傳送情況下，因為係對4個天線端子傳送同一訊號序列，所以層數係1。此時，初次傳送時以4個天線端子進行4層傳送，而再度傳送時以4個天線端子進行1層傳送(rank1傳送)情況下，不需要修正控制資訊之資源量。另外，初次傳送時以4個天線端子進行4層傳送，而再度傳送時以1個天線端子(以1層)傳送情況下，需要修正控制資訊之資源量。

此外，再度傳送時使用之天線端子數減少的部分，藉由使每個天線端子之傳送電力增加，亦可避免修正控制資訊之資源量。例如，天線端子數從4減少為2情況下，只須使每個天線端子之傳送電力增加3dB(也就是說2倍)程度，

天線端子數從4減少為1情況下，只須使每個天線端子之傳送電力增加6dB(也就是說4倍)程度即可。

此外，使用再度傳送時使用之天線端子數與初次傳送時相同的預編碼向量(或是矩陣)情況下，例如亦可使用公式(11)或是公式(14)。此外，使用再度傳送時使用之天線端子數與初次傳送時不同的預編碼向量(或是矩陣)情況下，亦可將公式(16)、公式(17)或公式(18)之層數與天線端子數替換來使用。

此外，公式(16)、公式(17)亦可適用於一方CW成為ACK，另一方CW成為NACK，且CW數減少之情況。具體而言，初次傳送之CW＃0成為ACK，CW＃1成為NACK，而僅CW＃1再度傳送情況下，以公式(16)或公式(17)代入$L_{CW\#0}^{current}=0$，控制資訊之資源量成為公式(19)。另外，公式(19)表示僅CW1為NACK之情況，反之，僅CW0為NACK情況下，只須將公式(19)中之CW1資訊替換成CW0資訊即可。

[數學式19]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{1}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(1)}\cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(1)}}\times\frac{L_{CW\#1}^{current}}{L_{CW\#1}^{initial}}}\cdot\beta_{offset}^{PUSCH}\right\rceil \quad \ldots(19)$$

此外，以2個CW傳送情況下，亦可使用公式(11)或公式(14)，以1個CW再度傳送情況下，亦可使用公式(19) 作為例外處理。例如，初次傳送時係使用2CW之4個天線端子傳

送，再度傳送時成為1CW之2個天線端子傳送情況下，再度傳送時使用公式(19)。此外，接收品質非常降低時等使用的Fallback模式等中，有再度傳送時成為1CW之1個天線端子傳送的情況，該情況下亦可使用公式(19)作為例外處理。另外，公式(19)亦可作為如公式(20)所示地使用修正值之定式。

[數學式20]

$$Q_{CW\#0+CW\#1} = \left\lceil (O+P) \cdot \frac{1}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1} K_r^{CW\#1}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(1)} \cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(1)}}} \times W \times \beta_{offset}^{PUSCH} \right\rceil \quad \ldots(20)$$

此時，公式(20)中之W表示修正值。修正值W亦有時係依據初次傳送時與再度傳送時之CW0或CW1的層數(或天線端子數)來決定。例如，公式(20)中之修正值W為再度傳送時之天線端子數對初次傳送時分配CW0或CW1之天線端子數的比。此外，修正值W亦可包含於偏移量β_{offset}^{PUSCH}中。例如，偏移量β_{offset}^{PUSCH}係依據在初次傳送時與再度傳送時CW或CW1之層數(或是天線端子數)來決定。

另外，上述係說明再度傳送時亦使用初期傳送時之CW資訊算出資源量的情況。再度傳送時亦使用初期傳送時之CW資訊算出資源量的理由，是因再度傳送時資料訊號之錯誤率不設定為10%等一定之值的可能性高。具體而言，因為基地台只要在初次傳送時以資料訊號之錯誤率為10%之方式對各終端分配資源，另外，再度傳送時可改善初次資料訊號之錯誤即可，所以將比初次傳送時少之資源

分配於資料訊號的可能性高。亦即，在控制資訊之資源量的算出公式中，再度傳送時之資料訊號的資源量($M_{SC}^{PUSCH\text{-}retransmission} \cdot N_{Symb}^{PUSCH\text{-}retransmission}$)變少時，控制資訊之資源量亦變少，導致控制資訊之接收品質降低。因此，藉由使用初次傳送時之資訊來決定資源量，可對控制資訊保持一定以上之接收品質(所要之接收品質)。另外，ΣK_r、$\Sigma K_r^{CW\#0}$、$\Sigma K_r^{CW\#1}$在初次傳送與再度傳送時相等。

此外，即使初次傳送時將資料錯誤率設定為10% (0.1)時，再度傳送時，仍可能因時間延遲導致資料訊號之錯誤率超過10%(有可能錯誤率進一步增加)。因而，再度傳送時於決定資源量時宜乘上修正值(K)。例如公式(21)所示，對各CW中之初次傳送時的層數($L_{CW\#0}^{initial}$，$L_{CW\#1}^{initial}$)與再度傳送時的層數($L_{CW\#0}^{current}$，$L_{CW\#1}^{current}$)之比，亦可對各CW生成之項乘上不同的修正值($K_{CW\#0}$, $K_{CW\#1}$)。此外，如公式(22)所示，亦可對初次傳送時之層數($L^{initial}$)與再度傳送時的層數($L^{current}$)之比乘上修正值(K)。此外，不限定於此等，只須乘上對1個或數個時間延遲之修正值即可。

[數學式21]

$$Q_{CW\#0+CW\#1} = \left\lceil (O+P) \cdot \frac{1}{\dfrac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1} K_r^{CW\#0}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(0)} \cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(0)}} \times \dfrac{L_{CW\#0}^{current}}{L_{CW\#0}^{initial}} \times K_{CW\#0} + \dfrac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1} K_r^{CW\#1}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(1)} \cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(1)}} \times \dfrac{L_{CW\#1}^{current}}{L_{CW\#1}^{initial}} \times K_{CW\#1}} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \right\rceil \quad \ldots(21)$$

[數學式22]

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{1}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(0)}\cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(0)}}+\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{M_{sc}^{PUSCH\text{-}initial(1)}\cdot N_{symb}^{PUSCH\text{-}initial(1)}}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}\times\frac{L^{current}}{L^{initial}}\times K \right\rceil$$

...(22)

此外，與決定方法1~7不同之方法，亦可加上於再度傳送時始終使用與初次傳送時同一層數之限制。例如，亦可禁止以分配資訊(UL grant)等變更再度傳送時各CW之層數。此外，再度傳送時即使各CW之層數減少時，ACK/NACK亦可以與初次傳送時之同一層數傳送。

以上，係就本發明之各種實施形態作說明。

[其他實施形態]

(1)上述實施形態中之MIMO傳送模式亦可作為LTE所規定之Transmission mode 3、4，也就是說亦可作為支援2CW之傳送的傳送模式，non-MIMO傳送模式亦可作為其以外之Transmission mode，也就是說亦可作為僅傳送1CW之傳送模式。此外，上述實施形態係假設以數個CW傳送之MIMO傳送模式、及以1個CW傳送之Non-MIMO傳送模式作說明。詳細而言，如上述，Non-MIMO傳送係假設以數個層(或數個Rank)傳送訊號，Non-MIMO係以1個層(或1個Rank)傳送訊號作說明。但是，不需要限定於此，MIMO傳送模式(例如SU-MIMO傳送)亦可以數個天線端子傳送訊號，Non-MIMO亦可以1個天線端子傳送訊號。

此外，上述實施形態中之碼字亦可與運送區塊(TB: Transport Block)替換。

(2)上述實施形態係以ACK/NACK及CQI作為控制資訊，不過並非限定於此等者，只要是要求比資料訊號高之接收品質的資訊(控制資訊)均可適用。例如亦可將CQI或ACK/NACK替換成PMI(關於預編碼之資訊)或RI(關於等級之資訊)。

(3)上述實施形態中所謂「層」，係指在空間上假設的傳播路徑者。例如MIMO傳送係以各CW生成之資料訊號在同一時間及同一頻率中藉由空間上不同之假設的傳播路徑(不同之層)而傳送。另外，所謂「層」有時亦稱為流。

(4)上述實施形態係就終端依據配置控制資訊之2個CW的編碼率之差(或是編碼率之比)來決定控制資訊之資源量的情況作說明，不過，亦可使用2個CW之MCS的差(或是MCS之比)，來取代2個CW之編碼率的差(或編碼率之比)。此外，編碼率亦可使用編碼率與調變方式之組合。

(5)另外，亦可將上述偏移量稱為修正係數，亦可將修正係數稱為偏移量。此外，上述實施形態使用之修正係數及偏移量($\alpha_{offset}(L)$、β_{offset}^{PUSCH}、γ_{offset})亦可組合任何2個或3個，用作1個修正係數或偏移量。

(6)上述實施形態中係說明天線，不過本發明同樣可適用於天線端子(antenna port)。

所謂天線端子係指由1條或複數個實體天線而構成的邏輯性天線。亦即，天線端子不限定於指的是1條實體天

線，亦指由數個天線構成之陣列天線等。

例如在3GPP LTE中，並未規定天線端子由幾條實體天線構成，而係規定基地台可傳送不同之參照訊號(Reference signal)的最小單位。

此外，天線端子亦有規定乘上預編碼向量(Precoding vector)之加權的最小單位。

此外，層數亦可定義為在空間上同時傳送之不同資料訊號數。再者，層亦可作為從與資料訊號或導頻訊號相關連之天線端子傳送的訊號(或是其空間上之通訊路徑)。例如，LTE-A中用於以上行電路解調用導頻訊號檢討之權值控制的向量(預編碼向量)，層與預編碼向量對應成1對1。

(7)上述實施形態係以硬體構成本發明時為例作說明，不過本發明在與硬體配合下，亦可以軟體實現。

此外，用於上述實施形態之說明的各功能區塊，典型上係作為積體電路之LSI來實現。此等亦可個別地單晶片化，亦可以包含一部分或全部之方式而單晶片化。此處係作為LSI，不過依積體度之差異，有時亦稱為IC、系統LSI、超LSI、超大LSI。

此外，積體電路化之方法並非限定於LSI者，亦可以專用電路或通用處理器來實現。製造LSI後，亦可利用可程式化之FPGA(現場可編程閘陣列(Field Programmable Gate Array))，或是可再構成LSI內部之電路訊息胞的連接或設定之可重構處理器(Reconfigurable Processor)。

再者，因半導體技術之進步或衍生之其他技術而開發

出替換成LSI之積體電路化的技術時，當然亦可使用其技術進行功能區塊之積體化。亦有可能適用生物技術等。

2010年6月21日提出申請之特願2010-140751及2010年9月30日提出申請之特願2010-221392的日本專利申請中包含之說明書、圖式及摘要等中揭示之內容全部援用於本專利。

產業上之可利用性

本發明可有效用於移動式通訊系統等。

【圖式簡單說明】

第1圖係說明先前之ACK/NACK及CQI的配置方法之圖。

第2圖係說明顯示先前之偏移量的候補之表的圖。

第3圖係說明問題之圖。

第4圖係顯示本發明第1種實施形態之基地台的構成之區塊圖。

第5圖係顯示本發明第1種實施形態之終端的構成之區塊圖。

第6圖係顯示本發明第1種實施形態之修正係數的一例之圖。

第7圖係顯示本發明第2種實施形態之修正係數的一例之圖。

第8圖係顯示本發明第2種實施形態之修正係數的一例之圖。

第9圖係說明本發明第3種實施形態在初次傳送時與再

傳送時層數不同情況之問題的圖。

第10圖係顯示本發明第3種實施形態之控制資訊的資源量決定處理之圖。

【主要元件符號說明】

100...基地台

101...設定部

102、103...編碼、調變部

104、205...傳送訊號生成部

105、206、206–1~206–M...傳送部

106、106–1~106–N、201、201–1~201–M...天線

107、107–1~107–N、202...接收部

108、208...無線處理部

109、203...接收處理部

110...資料接收部

111...ACK/NACK、CQI接收部

200...終端

204...資源量決定部

207...傳送處理部

$r_{CW\#0}$、$r_{CW\#1}$、r_{lowMCS}...編碼率

γ_{offset}、$\alpha_{offset}(L)$...修正係數

$Q_{CW\#0}$、$Q_{CW\#0+CW\#1}$...資源量

β_{offset}^{PUSCH}...偏移量

#1、#2、#3...層

#E、#F...訊號發送

第100121401號專利申請案
修正替換 2015-09-22

104年9月22日修正替換頁(本)

七、申請專利範圍：

1. 一種終端裝置，係以數個層傳送控制資訊，且具備：

決定部，其係決定前述數個層中的控制資訊之資源量；及

傳送部，其係依據前述控制資訊之資源量來傳送前述控制資訊；

前述控制資訊之資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$由公式(1)決定，

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{L_{CW\#0}+L_{CW\#1}}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{M_{CW\#0_{SC}}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#0_{Symb}}^{PUSCH\text{-}initial}}\times L_{CW\#0}+\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{M_{CW\#1_{SC}}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#1_{Symb}}^{PUSCH\text{-}initial}}\times L_{CW\#1}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}/L \right\rceil \quad \cdots$$

（1）

其中，O表示前述控制資訊之位元數，P表示對前述控制資訊，作為錯誤訂正用而追加之位元數，β_{offset}^{PUSCH}表示偏移量，L表示前述數個層之數量，$L_{CW\#0}$、$L_{CW\#1}$分別表示分配於碼字#0、#1的層之數量，$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$、$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$分別表示碼字#0、#1的PUSCH之傳送頻寬，$N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$、$N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$分別表示碼字#0、#1的傳送符號數，$K_r^{CW\#0}$、$K_r^{CW\#1}$分別表示碼字#0、#1的各碼區塊r內的位元數，$C_{CW\#0}$、$C_{CW\#1}$分別表示將碼字#0、#1的資料訊號分割成碼區塊時的分割數。

2. 如申請專利範圍第1項之終端裝置，其中P為零。

3. 如申請專利範圍第1項之終端裝置，其中L為$L_{CW\#0}$與$L_{CW\#1}$之和。

第100121401號專利申請案
修正替換 2015-09-22
(102)年9月22日修正替換頁(本)

4. 如申請專利範圍第1項之終端裝置，其中$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$與$N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$之積為$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$與$L_{CW\#0}$與碼字#0在各層中的傳送符號數之積，$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$與$N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$之積為$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$與$L_{CW\#1}$與碼字#1在各層中的傳送符號數之積。

5. 如申請專利範圍第1項之終端裝置，其中前述控制資訊為ACK／NACK訊號。

6. 一種基地台裝置，係以數個層接收控制資訊，且具備：

接收部，其係接收包含前述控制資訊之訊號；及

控制資訊抽出部，其係決定前述數個層中的控制資訊之資源量，並依據前述控制資訊之資源量，從前述接收之訊號抽出前述控制資訊；

前述控制資訊之資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$由公式(1)決定，

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{L_{CW\#0}+L_{CW\#1}}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}}\times L_{CW\#0}+\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}}\times L_{CW\#1}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}/L \right\rceil$$

…（1）

其中，O表示前述控制資訊之位元數，P表示對前述控制資訊，作為錯誤訂正用而追加之位元數，β_{offset}^{PUSCH}表示偏移量，L表示前述數個層之數量，$L_{CW\#0}$、$L_{CW\#1}$分別表示分配於碼字#0、#1的層之數量，$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$、$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$分別表示碼字#0、#1的PUSCH之傳送頻寬，$N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$、

$N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$分別表示碼字#0、#1的傳送符號數，$K_r^{CW\#0}$、$K_r^{CW\#1}$分別表示碼字#0、#1的各碼區塊r內的位元數，$C_{CW\#0}$、$C_{CW\#1}$分別表示將碼字#0、#1的資料訊號分割成碼區塊時的分割數。

7. 如申請專利範圍第6項之基地台裝置，其中P為零。

8. 如申請專利範圍第6項之基地台裝置，其中L為$L_{CW\#0}$與$L_{CW\#1}$之和。

9. 如申請專利範圍第6項之基地台裝置，其中$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$與$N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$之積為$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$與$L_{CW\#0}$與碼字#0在各層中的傳送符號數之積，$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$與$N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$之積為$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$與$L_{CW\#1}$與碼字#1在各層中的傳送符號數之積。

10. 如申請專利範圍第6項之基地台裝置，其中前述控制資訊為ACK／NACK訊號。

11. 一種傳送方法，係以數個層傳送控制資訊，且前述傳送方法是：

決定前述數個層中的控制資訊之資源量，並依據前述控制資訊之資源量來傳送前述控制資訊；

前述控制資訊之資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$由公式(1)決定，

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left[(O+P)\cdot\frac{L_{CW\#0}+L_{CW\#1}}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{M_{CW\#0_{SC}}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#0_{Symb}}^{PUSCH\text{-}initial}}\times L_{CW\#0}+\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{M_{CW\#1_{SC}}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#1_{Symb}}^{PUSCH\text{-}initial}}\times L_{CW\#1}}\cdot\beta_{offset}^{PUSCH}/L\right]$$

…（1）

其中，O表示前述控制資訊之位元數，P表示對前述控制資訊，作為錯誤訂正用而追加之位元數，β_{offset}^{PUSCH}表示偏移量，L表示前述數個層之數量，$L_{CW\#0}$、$L_{CW\#1}$分別表示分配於碼字＃0、＃1的層之數量，$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$、$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$分別表示碼字＃0、＃1的PUSCH之傳送頻寬，$N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$、$N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$分別表示碼字＃0、＃1的傳送符號數，$K_r^{CW\#0}$、$K_r^{CW\#1}$分別表示碼字＃0、＃1的各碼區塊r內的位元數，$C_{CW\#0}$、$C_{CW\#1}$分別表示將碼字＃0、＃1的資料訊號分割成碼區塊時的分割數。

12. 一種接收方法，係以數個層接收控制資訊，且前述接收方法是：

接收包含前述控制資訊之訊號；及

決定前述數個層中的控制資訊之資源量，並依據前述控制資訊之資源量，從前述接收之訊號抽出前述控制資訊；

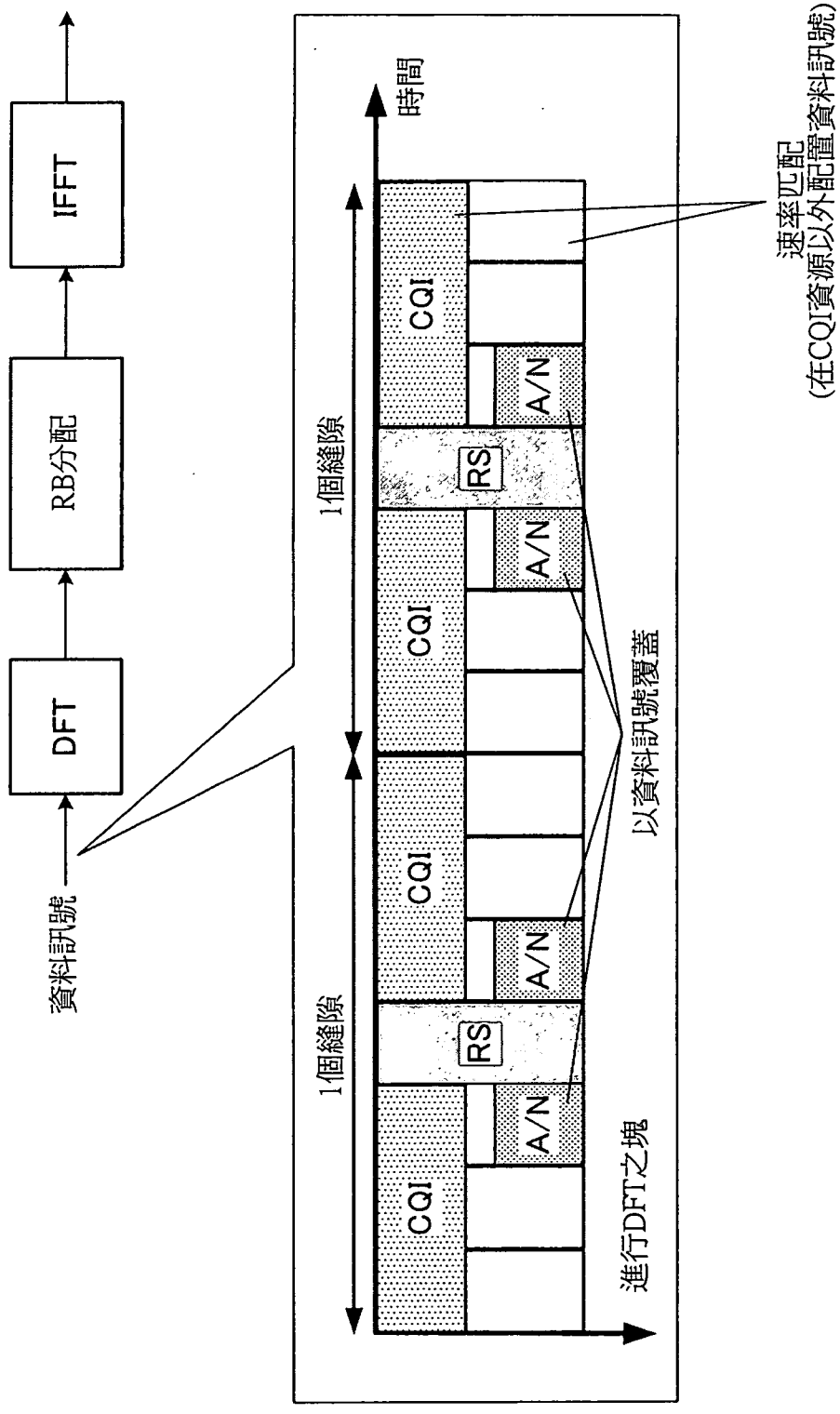
前述控制資訊之資源量$Q_{CW\#0+CW\#1}$由公式(1)決定，

$$Q_{CW\#0+CW\#1}=\left\lceil (O+P)\cdot \frac{L_{CW\#0}+L_{CW\#1}}{\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#0}-1}K_r^{CW\#0}}{M_{CW\#0_{SC}}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#0_{Symb}}^{PUSCH\text{-}initial}}\times L_{CW\#0}+\frac{\sum_{r=0}^{C_{CW\#1}-1}K_r^{CW\#1}}{M_{CW\#1_{SC}}^{PUSCH\text{-}initial}\cdot N_{CW\#1_{Symb}}^{PUSCH\text{-}initial}}\times L_{CW\#1}}\cdot \beta_{offset}^{PUSCH}/L \right\rceil$$

…（1）

其中，O表示前述控制資訊之位元數，P表示對前述控制資訊，作為錯誤訂正用而追加之位元數，β_{offset}^{PUSCH}表示偏移量，L表示前述數個層之數量，$L_{CW\#0}$、$L_{CW\#1}$分別表示分配於碼字＃0、＃1的層之數量，$M_{CW\#0SC}^{PUSCH\text{-}initial}$、$M_{CW\#1SC}^{PUSCH\text{-}initial}$分別表示碼字＃0、＃1的PUSCH之傳送頻寬，$N_{CW\#0Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$、$N_{CW\#1Symb}^{PUSCH\text{-}initial}$分別表示碼字＃0、＃1的傳送符號數，$K_r^{CW\#0}$、$K_r^{CW\#1}$分別表示碼字＃0、＃1的各碼區塊r內的位元數，$C_{CW\#0}$、$C_{CW\#1}$分別表示將碼字＃0、＃1的資料訊號分割成碼區塊時的分割數。

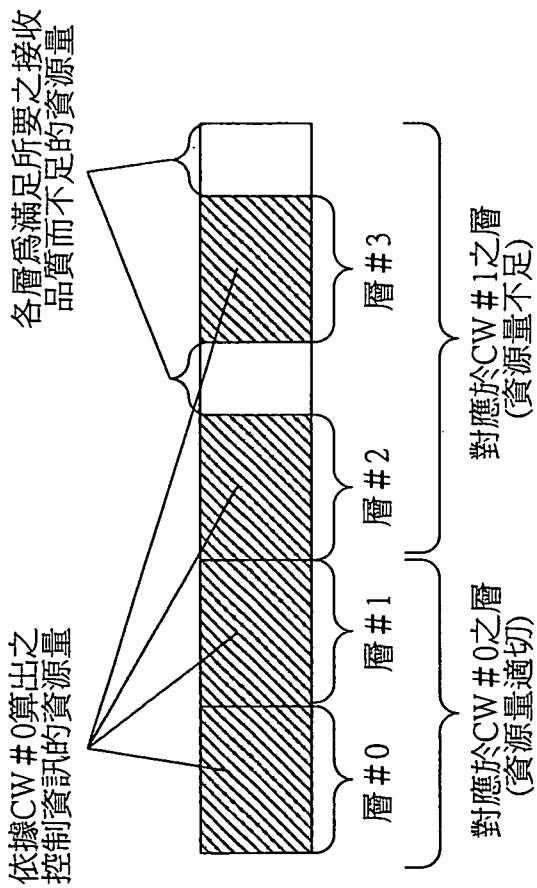
八、圖式：


IFFT
RB分配
DFT
資料訊號
時間
1個縫隙
1個縫隙
CQI
A/N
RS
CQI
A/N
RS
CQI
A/N
CQI
A/N
以資料訊號覆蓋
進行DFT之塊
速率匹配
(在CQI資源以外配置資料訊號)

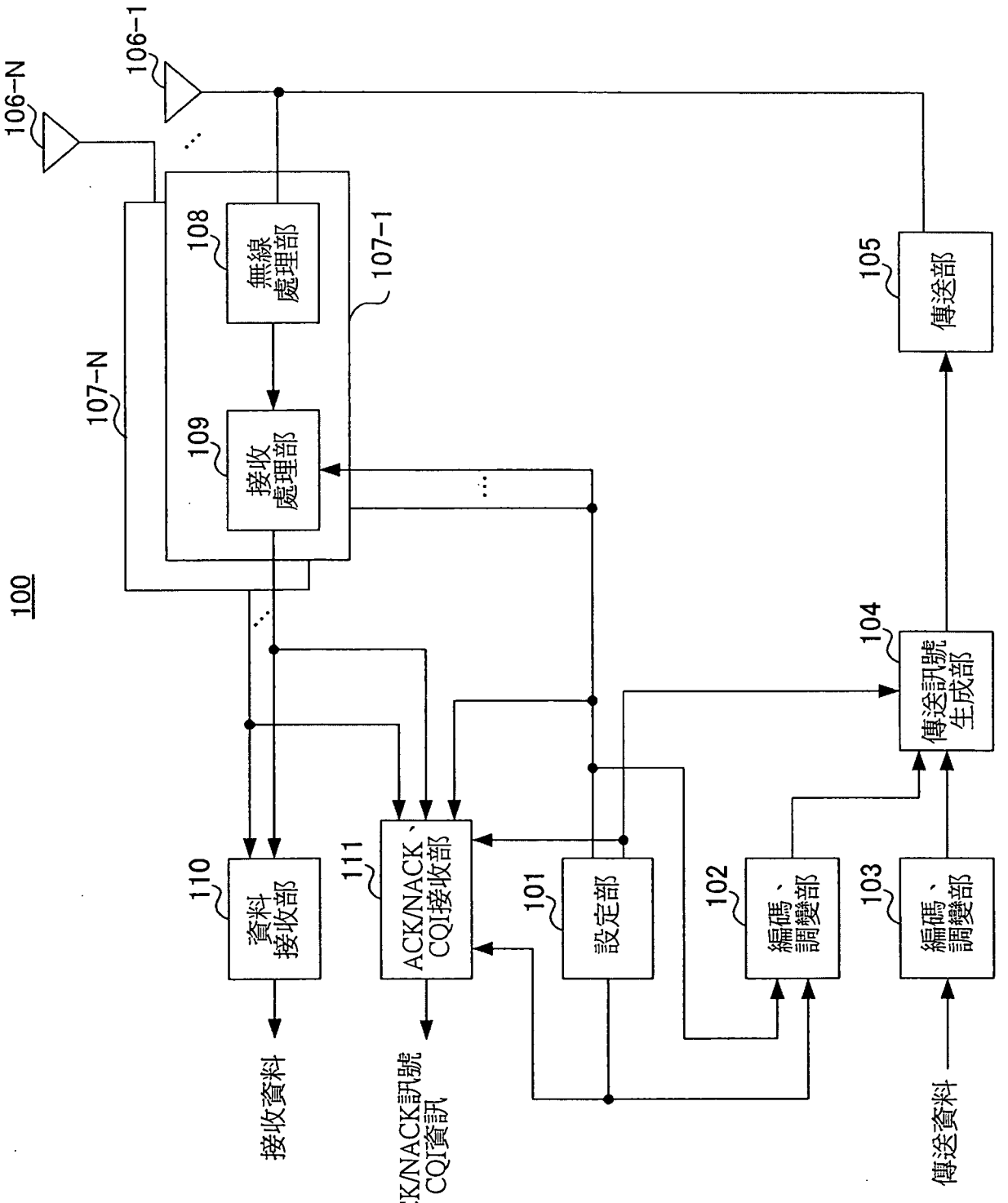
第 1 圖

通知索引	偏移量(A/N)
0	2.000
1	2.500
2	3.125
3	4.000

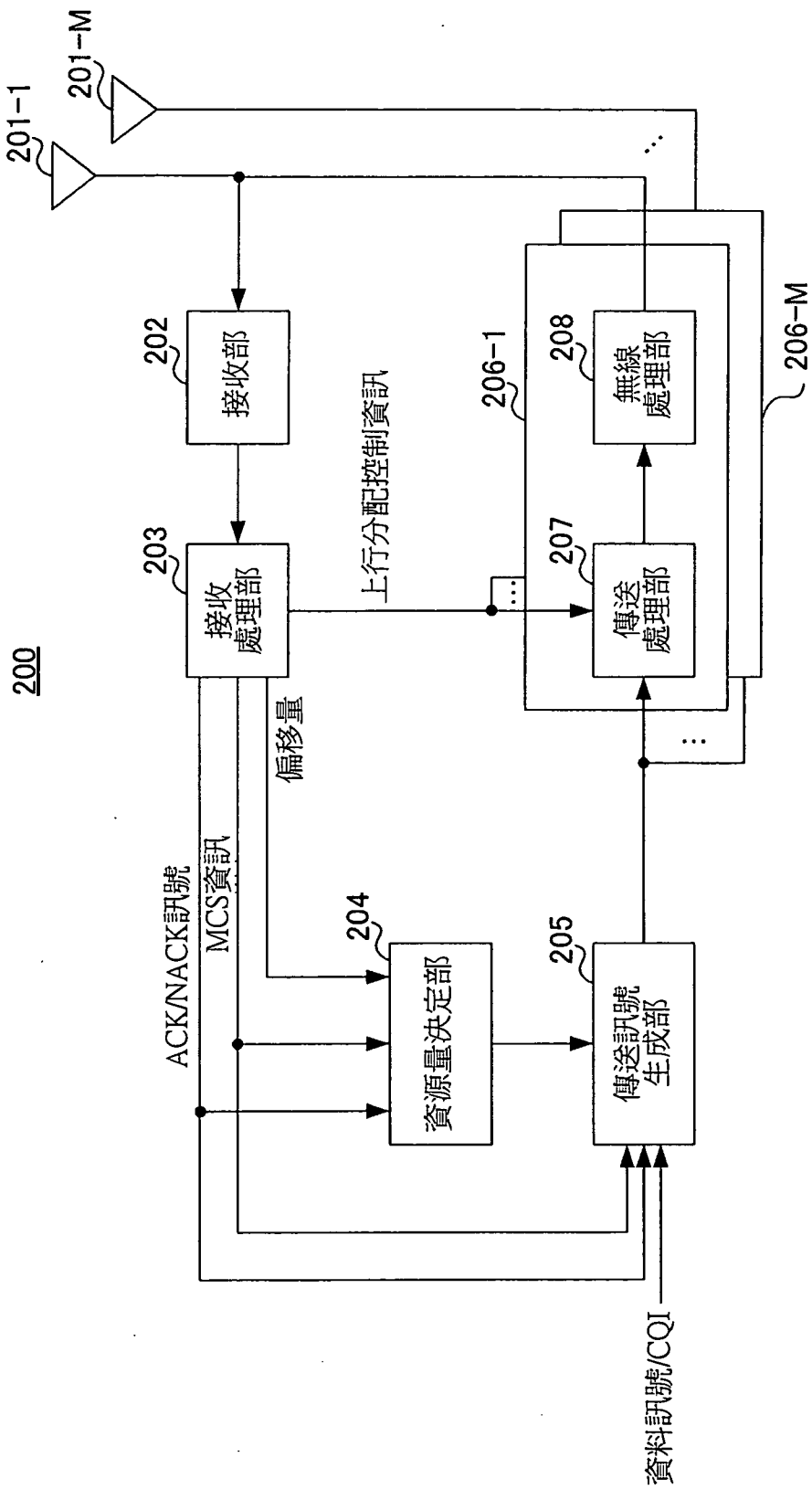
第 2 圖


依據CW＃0算出之
控制資訊的資源量
各層爲滿足所要之接收
品質而不足的資源量
層＃0
層＃1
層＃2
層＃3
對應於CW＃0之層
(資源量適切)
對應於CW＃1之層
(資源量不足)

第 3 圖


100
106-N
106-1
107-N
107-1
108
無線處理部
109
接收處理部
105
傳送部
104
傳送訊號生成部
110
資料接收部
111
ACK/NACK、CQI接收部
101
設定部
102
編碼、調變部
103
編碼、調變部
接收資料
ACK/NACK訊號 CQI資訊
傳送資料

第 4 圖


200
201-1
201-M
202
接收部
203
接收處理部
上行分配控制資訊
偏移量
ACK/NACK訊號
MCS資訊
204
資源量決定部
205
傳送訊號生成部
206-1
206-M
207
傳送處理部
208
無線處理部
資料訊號/CQI

第 5 圖

訊號發送	#A	#B	#C	#D	#E	#F
修正係數 γ_{offset}	0.1	0.3	0.6	1.0	1.3	1.6

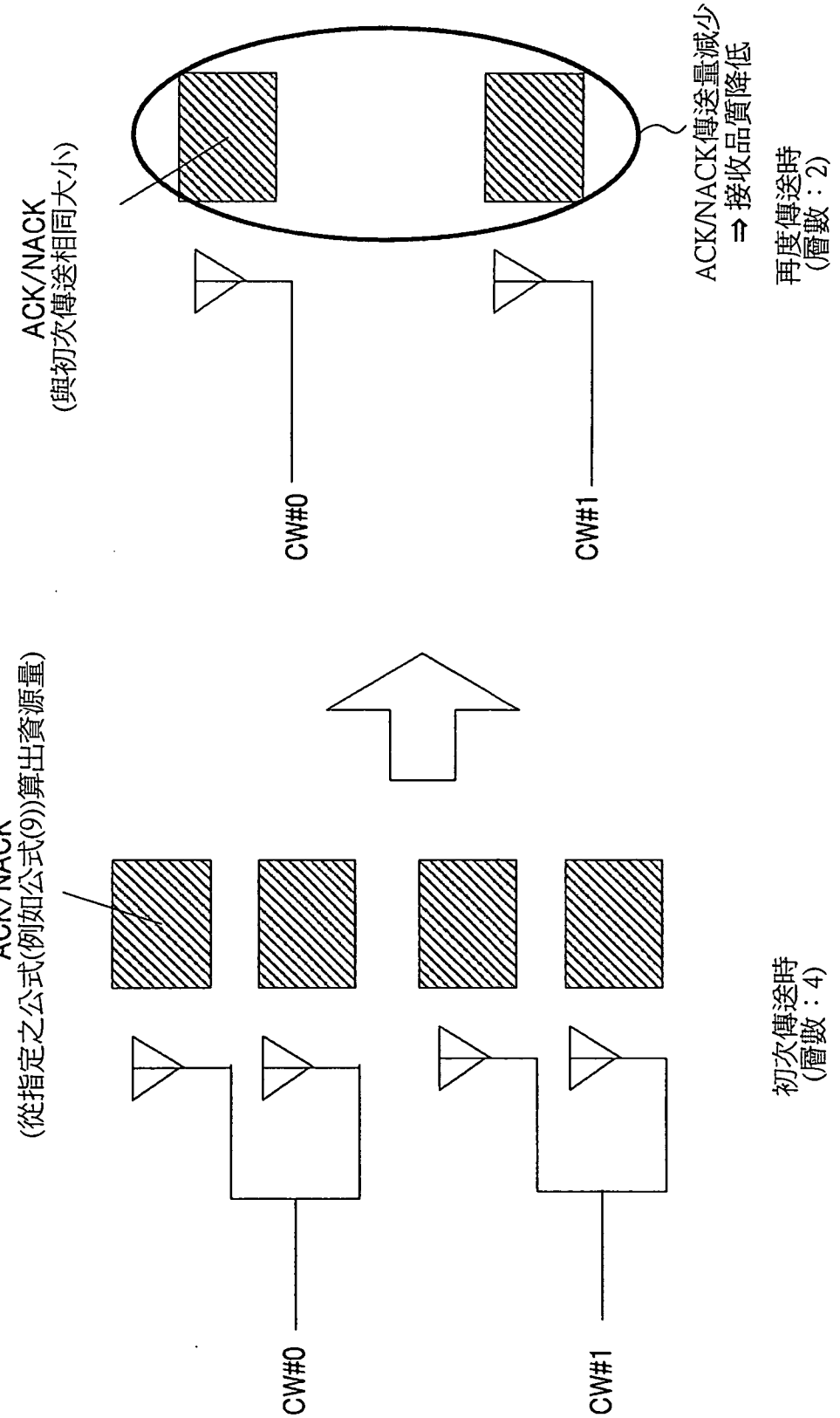
第 6 圖

層數之差	0	1	2	3
修正係數 α_{offset}	1.0	0.8	0.6	0.4

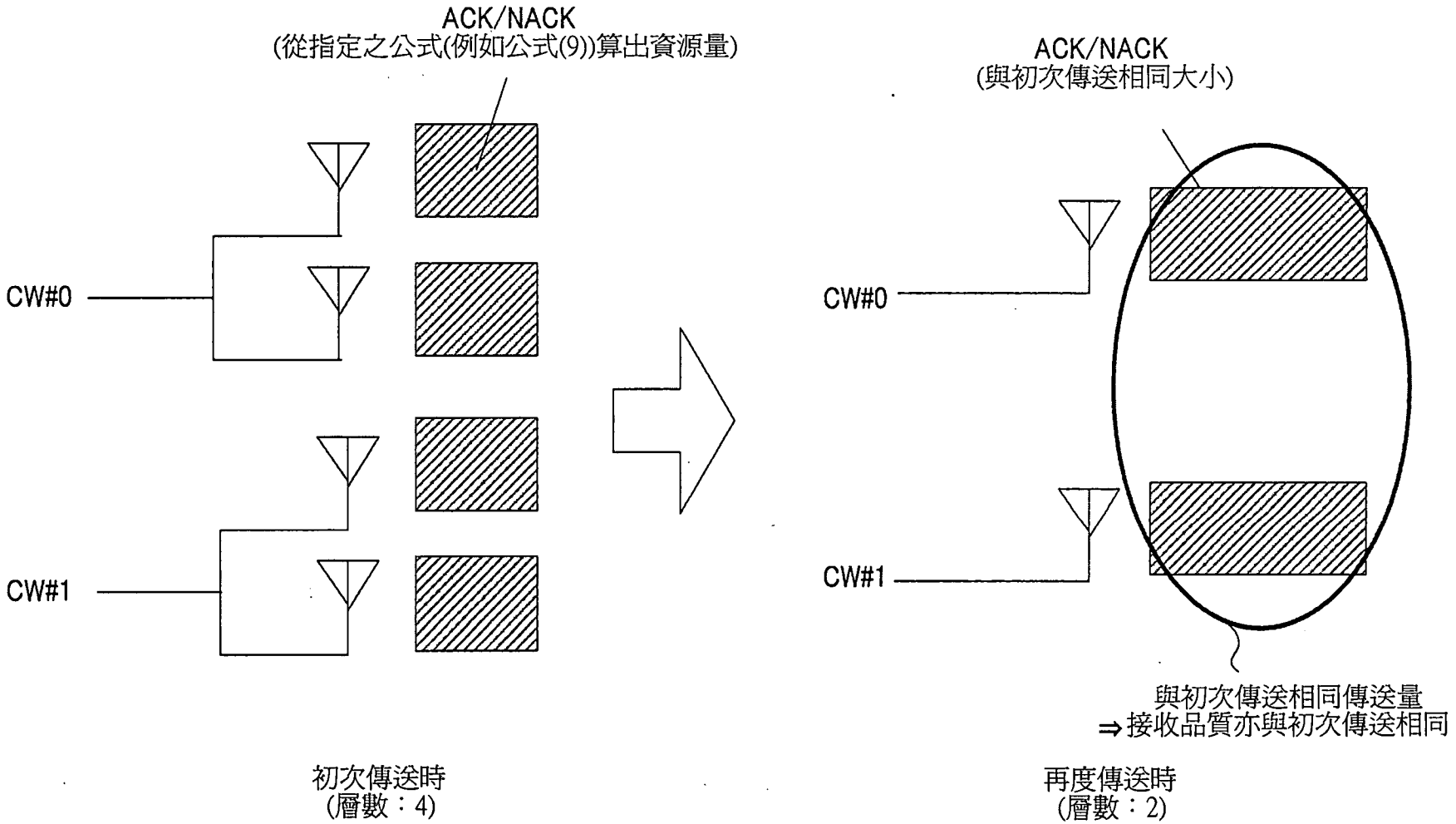
第 7 圖

層數之差	0	1	2	3
修正係數α_{offset}	1.0	1.2	1.4	1.8

第 8 圖


ACK/NACK
(與初次傳送相同大小)
CW#0
CW#1
ACK/NACK傳送量減少
⇒ 接收品質降低
再度傳送時
(層數：2)
ACK/NACK
(從指定之公式(例如公式(9))算出資源量)
CW#0
CW#1
初次傳送時
(層數：4)

第 9 圖


ACK/NACK
(從指定之公式(例如公式(9))算出資源量)
CW#0
CW#1
初次傳送時
(層數：4)
ACK/NACK
(與初次傳送相同大小)
CW#0
CW#1
與初次傳送相同傳送量
⇒接收品質亦與初次傳送相同
再度傳送時
(層數：2)

第 10 圖