



(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 I434543 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：098109956

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 26 日

(51)Int. Cl. : *H04L1/16 (2006.01)*

(30)優先權：2008/03/26 美國 61/039,724

2009/03/25 美國 12/411,322

(71)申請人：高通公司(美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：莫托裘 茱安 MONTOJO, JUAN (US)；葛爾 彼德 GAAL, PETER (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

EP 0302622A2

WO 2005/015941A2

審查人員：謝志偉

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：12 共 0 頁

(54)名稱

用於最大化確認(ACK)/負確認(NAK)傳輸之歐幾里德距離的方法、電腦程式產品、及處理器以及改良上行鏈路上之確認(ACK)傳輸之可靠性的通信裝置

METHOD, COMPUTER PROGRAM PRODUCT, AND PROCESSOR FOR MAXIMIZING EUCLIDEAN DISTANCE FOR ACK/NAK TRANSMISSIONS, AND COMMUNICATIONS APPARATUS THAT IMPROVES RELIABILITY OF ACK TRANSMISSION ON UPLINK

(57)摘要

若干態樣描述隨一 HARQ-ACK 中之位元的數目及一調變階數而最大化一 ACK 傳輸的歐幾里德距離。編碼包括將逸出序列置於該 HARQ-ACK 中，其中逸出序列之數目係基於位元之該數目及該調變階數。多個經編碼之 ACK 區塊經組合以獲得一向量序列，該向量序列與經編碼之資料一起經多工，且以(諸如)一「時間第一」方式經交錯。擾頻係隨尺寸及該調變階數而執行。對於一 1 位元 ACK，該擾頻經執行以達成該 ACK 之傳輸之任何群體中的任何兩個邊角。對於一 2 位元 ACK，該擾頻經執行以達成該 ACK 之傳輸之任何群體中的任何四個邊角。

Aspects describe maximizing a Euclidean distance for an ACK transmission as a function of the number of bits in a HARQ-ACK and a modulation order. Encoding includes placing escape sequences in the HARQ-ACK, wherein the number of escape sequences is based on the number of bits and the modulation order. Multiple encoded ACK blocks are combined to obtain a vector sequence that is multiplexed with the encoded data and interleaved, such as on a "time-first" manner. Scrambling is performed as a function of the size and the modulation order. For a 1-bit ACK, the scrambling is performed to achieve any two corners in any constellation for transmission for the ACK. For a 2-bit ACK, the scrambling is performed to achieve any four corners in any constellation for transmission for the ACK.

(無元件符號說明)

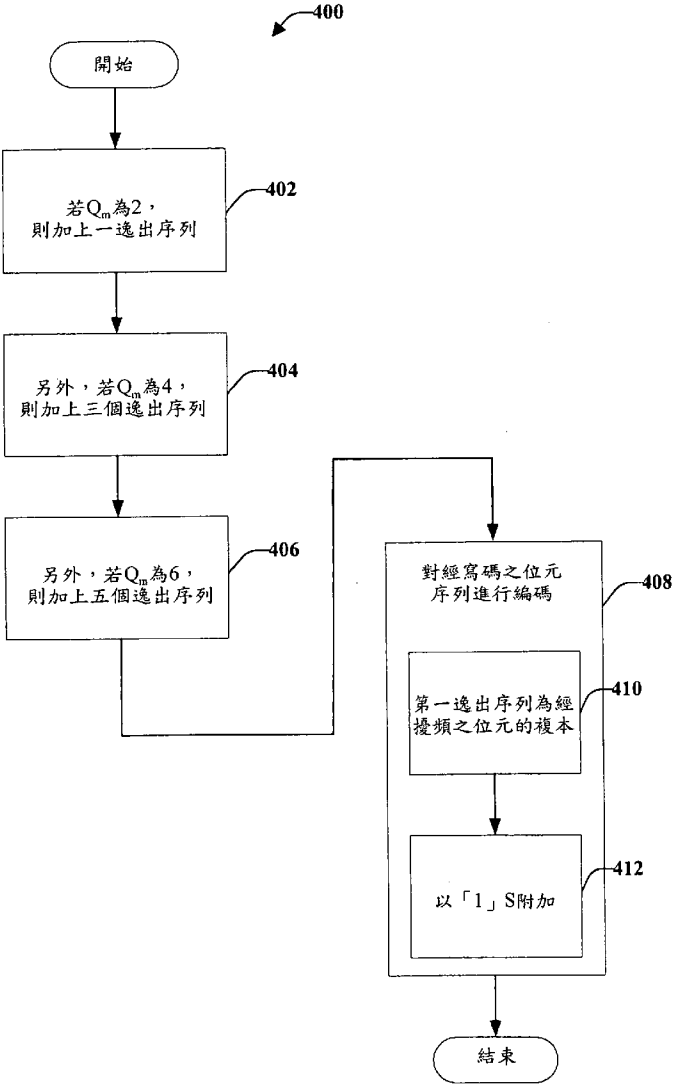


圖4

發明專利說明書

中文說明書替換頁(102年6月)

(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：098109956

※ 申請日：98.03.26

※IPC 分類：H04L 1/16 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於最大化確認(ACK)/負確認(NAK)傳輸之歐幾里德距離的方法、電腦程式產品、及處理器以及改良上行鏈路上之確認(ACK)傳輸之可靠性的通信裝置

METHOD, COMPUTER PROGRAM PRODUCT, AND PROCESSOR FOR MAXIMIZING EUCLIDEAN DISTANCE FOR ACK/NAK TRANSMISSIONS, AND COMMUNICATIONS APPARATUS THAT IMPROVES RELIABILITY OF ACK TRANSMISSION ON UPLINK

二、中文發明摘要：

若干態樣描述隨一HARQ-ACK中之位元的數目及一調變階數而最大化一ACK傳輸的歐幾里德距離。編碼包括將逸出序列置於該HARQ-ACK中，其中逸出序列之數目係基於位元之該數目及該調變階數。多個經編碼之ACK區塊經組合以獲得一向量序列，該向量序列與經編碼之資料一起經多工，且以(諸如)一「時間第一」方式經交錯。擾頻係隨尺寸及該調變階數而執行。對於一1位元ACK，該擾頻經執行以達成該ACK之傳輸之任何群體中的任何兩個邊角。對於一2位元ACK，該擾頻經執行以達成該ACK之傳輸之任何群體中的任何四個邊角。

三、英文發明摘要：

Aspects describe maximizing a Euclidean distance for an ACK transmission as a function of the number of bits in a HARQ-ACK and a modulation order. Encoding includes placing escape sequences in the HARQ-ACK, wherein the number of escape sequences is based on the number of bits and the modulation order. Multiple encoded ACK blocks are combined to obtain a vector sequence that is multiplexed with the encoded data and interleaved, such as on a "time-first" manner. Scrambling is performed as a function of the size and the modulation order. For a 1-bit ACK, the scrambling is performed to achieve any two corners in any constellation for transmission for the ACK. For a 2-bit ACK, the scrambling is performed to achieve any four corners in any constellation for transmission for the ACK.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

以下描述大體而言係關於無線通信，且更特定言之係關於最大化 ACK/NAK 之寫碼、擾頻及調變之歐幾里德距離 (Euclidean distance)。

本申請案主張 2008 年 3 月 26 日申請之名為「A METHOD AND APPARATUS FOR ACK TRANSMISSION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM」之美國臨時申請案序號第 61/039,724 號的權利，且該案已讓與給其受讓人，且其全文以引用的方式併入本文中。

【先前技術】

無線通信系統經廣泛部署以提供各種類型之通信內容，諸如語音、資料、視訊、音樂等。此等系統可為能夠藉由共用可用系統資源(例如，頻寬及傳輸功率)而支援與多個使用者之通信的多重存取系統。該等多重存取系統之實例包括分碼多重存取(CDMA)系統、分時多重存取(TDMA)系統、分頻多重存取(FDMA)系統、3GPP 長期演進(LTE)系統，及正交分頻多重存取(OFDMA)系統，及其他。

大體而言，無線多重存取通信系統可同時支援多個無線終端機之通信。每一終端機經由前向及反向鏈路上之傳輸而與一或多個基地台通信。前向鏈路(或下行鏈路)指代自基地台至終端機之通信鏈路，且反向鏈路(或上行鏈路)指代自終端機至基地台之通信鏈路。可經由單入單出、多入單出或多入多出(MIMO)系統而建立此通信鏈路。

隨著終端機或器件彼此通信且來回發送封包，發送器件應知曉是否已成功地接收到一封包或是否應重傳輸該封包。因而，接收器件可發送指示成功地接收到該封包之確認(ACK)。若未成功地接收到該封包，則傳輸負確認(NAK)。此負確認指示應重發送該封包。

混合自動重複請求(HARQ)利用前向錯誤校正碼來校正錯誤之一子集且依靠錯誤偵測來偵測不可校正的錯誤。丟棄錯誤接收到的封包且接收器件請求未成功地接收到之封包的重傳輸。HARQ保護可用於資料，然而，上行鏈路上之ACK/NAK的重傳輸不具有HARQ保護。

【發明內容】

下文呈現一或多個態樣之簡化概述，以便提供對該等態樣之基本理解。此概述並非所有所涵蓋態樣之廣泛綜述，且既不意欲識別所有態樣之重要或關鍵要素，亦不意欲描繪任何或所有態樣之範疇。其唯一目的係以簡化形式來呈現一或多個態樣的一些概念，作為稍後呈現之更詳細描述的序部。

若干態樣係關於藉由選擇對應於群體之邊緣的群體點而改良上行鏈路上之ACK傳輸的可靠性。一態樣係關於一種用於最大化ACK/NAK傳輸之歐幾里德距離的方法。該方法包括隨ACK之尺寸及調變階數而對ACK傳輸進行編碼以獲得位元序列。ACK傳輸意欲用於至少一器件。該方法亦包括：隨調變階數而組合兩個或兩個以上位元序列；及隨ACK傳輸之尺寸及調變階數而對經組合之位元序列進行擾

頻。擾頻約束嵌入於資料通道中之ACK傳輸的群體尺寸。此外，該方法包括將ACK傳輸發送至該至少一器件作為對來自該至少一器件之封包之接收的回覆。

另一態樣係關於一種通信裝置，其包括一記憶體及一處理器。該記憶體保留與藉由逸出序列而對ACK進行編碼以獲得位元序列、組合兩個或兩個以上位元序列、隨ACK之尺寸及調變階數而對經組合的位元序列進行擾頻，及傳輸ACK相關的指令。處理器耦接至記憶體且經組態以執行保留於記憶體中之指令。

又一態樣係關於一種改良上行鏈路上之ACK傳輸之可靠性的通信裝置。該裝置包括用於隨ACK之尺寸及調變階數而藉由逸出序列對ACK傳輸進行編碼的構件及用於藉由多個經編碼之ACK區塊的串聯而獲得位元序列的構件。裝置亦包括用於隨ACK尺寸及調變階數而對經交錯之位元序列進行擾頻以獲得HARQ-ACK的構件及用於輸送HARQ-ACK的構件。

又一態樣係關於一種包含電腦可讀媒體之電腦程式產品。該電腦可讀媒體包括第一程式碼集合，其用於使電腦對不同於2位元ACK之1位元ACK進行編碼。該編碼係隨調變階數而變。該電腦可讀媒體包括第二程式碼集合，其用於使電腦組合自該編碼所獲得之複數個經編碼的區塊。亦包括：第三程式碼集合，其用於使電腦對經組合之複數個經編碼的區塊進行擾頻；及第四程式碼集合，其用於使電腦發送經擾頻之經編碼的區塊。該擾頻係隨ACK位元之數

目及調變階數而變。

再一態樣係關於經組態以最大化ACK/NAK傳輸之歐幾里德距離的至少一處理器。該處理器包括一第一模組，其用於基於ACK之尺寸及調變階數而對ACK傳輸進行編碼以獲得位元序列。ACK之尺寸為1位元或2位元。該處理器亦包括：一第二模組，其用於組合兩個或兩個以上位元序列；及一第三模組，其用於隨ACK之尺寸及調變階數而對經組合之位元序列進行擾頻。該擾頻將嵌入於資料通道中之ACK之為1位元的群體尺寸約束至二元相移鍵控且將為2位元的群體尺寸約束至正交相移鍵控。亦包括於處理器中的係一用於傳輸ACK之第四模組。

為了實現前述及相關目的，該一或多個態樣包含將在下文中充分地描述且在申請專利範圍中特定地指出之特徵。以下描述及附加圖式詳細地闡述該一或多個態樣之特定說明性特徵。然而，此等特徵僅指示可使用各種態樣之原理的各種方式中之少數。在結合諸圖式考慮時，其他優點及新穎特徵將自以下實施方式變得顯而易見，且所揭示之態樣意欲包括所有該等態樣及其等效物。

【實施方式】

現參看諸圖式來描述各種態樣。在以下描述中，出於解釋之目的，闡述眾多特定細節以便提供對一或多個態樣之徹底理解。然而，可明顯地看出，該(該等)態樣可在無此等特定細節的情況下得以實踐。在其他例子中，以方塊圖形式來展示熟知結構及器件，以便促進描述此等態樣。

如本申請案中所使用，術語「組件」、「模組」、「系統」及其類似者意欲指代電腦相關實體：硬體、軟體、硬體與軟體之組合、軟體或執行中之軟體。舉例而言，組件可為(但不限於)在處理器上執行之過程、處理器、物件、可執行物、執行線緒、程式及/或電腦。借助於說明，在計算器件上執行之應用程式及計算器件兩者可為一組件。一或多個組件可駐留於過程及/或執行線緒內，且一組件可定位於一個電腦上及/或分布於兩個或兩個以上電腦之間。另外，此等組件可由上面儲存有各種資料結構之各種電腦可讀媒體來執行。該等組件可(諸如)根據具有一或多個資料封包之信號(例如，來自一與區域系統、分布式系統中之另一組件相互作用，及/或借助於該信號跨越諸如網際網路之網路而與其他系統相互作用之組件的資料)借助於區域及/或遠端處理而通信。

此外，本文中結合行動器件來描述各種態樣。行動器件亦可稱為系統、用戶單元、用戶台、行動台、行動物、無線終端機、節點、器件、遠端台、遠端終端機、存取終端機、使用者終端機、終端機、無線通信器件、無線通信裝置、使用者代理、使用者器件或使用者設備(UE)，且可含有其功能性中的一些或全部。行動器件可為蜂巢式電話、無繩電話、會話起始協定(SIP)電話、智慧電話、無線區域迴路(WLL)台、個人數位助理(PDA)、膝上型電腦、掌上型通信器件、掌上型計算器件、衛星無線電、無線數據機卡及/或用於經由無線系統而通信之另一處理器件。此

外，本文中結合基地台來描述各種態樣。基地台可用於與(多個)無線終端機通信，且亦可稱為存取點、節點、節點B、e節點B、e-NB或某一其他網路實體，且可含有其功能性中之一些或全部。

將依據可包括多個器件、組件、模組及其類似者的系統來呈現各種態樣或特徵。應理解並瞭解，各種系統可包括額外器件、組件、模組等及/或可能不包括結合諸圖所論述的所有器件、組件、模組等。亦可使用此等方法之組合。

另外，在本描述中，將詞「例示性」用以意謂充當一實例、例子或說明。本文中經描述為「例示性」之任何態樣或設計未必理解為比其他態樣或設計較佳或有利。實情為，詞「例示性」之使用意欲以具體方式呈現概念。

參看圖1，說明系統100，其用於藉由選擇對應於群體之邊緣的群體點而最大化ACK/NAK之寫碼、擾頻及調變的歐幾里德距離。系統100經組態以藉由選擇對應於群體之邊緣的群體點而幫助改良上行鏈路上之ACK/NAK傳輸的可靠性。對於ACK/NAK，不管實體上行鏈路共用通道(PUSCH)調變方案，用於控制信號傳輸之調變符號載運經寫碼之控制資訊的一個位元或兩個位元。系統100利用ACK/NAK資訊之寫碼中的逸出序列，其中可正確地解譯該等逸出序列。儘管將關於ACK而描述各種態樣，但此等態樣亦可應用於NAK傳輸。

與第二裝置104通信之第一裝置102包括於系統100中。

第一裝置102及第二裝置104經組態以既發送又接收資訊。在描述各種態樣之同時，亦可將第一裝置102稱作傳輸器，且可將第二裝置稱作接收器。儘管如將瞭解的，在系統100中可包括多個傳輸器102及接收器104，但出於簡易性目的而說明將通信資料信號傳輸至單一接收器104之單一傳輸器102。

出於此實施方式之目的，傳輸器102已自接收器104接收封包，且將確認(ACK)或負確認(NAK)發送至接收器104作為答覆。ACK包含指示已正確地接收到(自第二裝置104)所接收之資料的確認字元。NAK指示在錯誤之情況下接收到資料，且因此，應重傳輸資料(例如，封包)。對於ACK/NAK，編碼、擾頻及調變應最大化歐幾里德距離。對於ACK/NAK(在分頻雙工(FDD)之狀況下)，不管實體上行鏈路共用通道(PUSCH)調變方案，用於控制信號傳輸之調變符號載運經寫碼之控制資訊的至多兩個位元。

為了最大化歐幾里德距離，編碼器106可經組態以隨位元之數目(例如，1位元、2位元)及調變階數 Q_m 而對ACK資訊進行編碼。調變階數 Q_m 可為2、4或6之階數。為2之調變階數對應於正交相移鍵控(QPSK)。為4之調變階數對應於16QAM(正交調幅)，其為QPSK之較高階數調變。為6之調變階數對應於64QAM，其為階數比16QAM高之調變。較高階數調變意味調變字母經擴展以包括額外信號傳輸替代，其允許每調變符號更多位元之資訊的通信。對於QPSK，調變字母包含四個不同的信號傳輸替代。擴展至

16QAM調變提供十六個不同的信號傳輸替代。至64QAM之另一擴展提供六十四個不同的信號傳輸替代的可用性。

如先前所陳述，編碼器106經組態以隨位元之數目及調變階數 Q_m 而對ACK資訊進行編碼。下文之表(表1)說明對1位元HARQ-ACK之編碼，其中「x」表示逸出序列，其經利用以通知擾頻器110應執行特定擾頻功能：

Q_m	經編碼之HARQ-ACK
2	$[o_0^{ACK} \text{ x}]$
4	$[o_0^{ACK} \text{ x x x}]$
6	$[o_0^{ACK} \text{ x x x x x}]$

表 1

下文之表(表2)說明對2位元HARQ-ACK之編碼：

Q_m	經編碼之HARQ-ACK
2	$[o_1^{ACK} \text{ } o_0^{ACK}]$
4	$[o_1^{ACK} \text{ } o_0^{ACK} \text{ x x}]$
6	$[o_1^{ACK} \text{ } o_0^{ACK} \text{ x x x x}]$

表 2

編碼器106藉由多個經編碼之HARQ-ACK區塊的串聯而獲得經編碼之位元序列 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ ，其中 Q_{ACK} 為所有經編碼之HARQ-ACK區塊之經寫碼位元的總數目。此等係作為區塊而導出，因為稍後在編碼鏈中，將該等區塊輸入至調變器中。因此，QPSK模組化(modular)將採用在為二之集合中的多個經編碼之HARQ-ACK區塊的串聯。16QAM調變將採用在為四之集合中的多個經編碼之HARQ-ACK區

塊的串聯。此外，64QAM調變器將採用在為六之集合中的多個經編碼之HARQ-ACK區塊的串聯。

由 $\underline{q}_0^{ACK}, \underline{q}_1^{ACK}, \dots, \underline{q}_{Q'_{ACK}-1}^{ACK}$ 表示用於HARQ-ACK資訊之通道寫碼的向量序列輸出，其中 $Q'_{ACK} = Q_{ACK} / Q_m$ 。如下獲得向量序列：

Set i, k to 0

while $i < Q_{ACK}$

$$\underline{q}_k^{ACK} = [q_i^{ACK} \dots q_{i+Q_m-1}^{ACK}]^T$$

$$i = i + Q_m$$

$$k = k + 1$$

end while

向量序列 $\underline{q}_0^{ACK}, \underline{q}_1^{ACK}, \dots, \underline{q}_{Q'_{ACK}-1}^{ACK}$ 接著與經編碼之資料一起經多工，且由交錯器108以「時間第一」方式進行交錯。通道交錯器108之輸出為對PUSCH之處理的輸入。擾頻器110視ACK為1位元ACK還是2位元ACK及視調變階數(例如，QPSK、16QAM、64QAM)而執行以下操作。因此，擾頻係隨尺寸及調變階數而變。

擾頻器110試圖獲得任何群體中之兩個邊角(corner)以用於PUSCH上之ACK的傳輸(例如，有效的二元相移鍵控(BPSK)調變)。因此，對於具有為2之 Q_M (QPSK)的1位元ACK，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i)]$ ，其中 $\tilde{b}(i) = (b(i) + c(i)) \bmod 2$ 。可根據以下偽碼執行此擾頻：

Set $i = 0$

while $i < M_{bit}$

if $b(i) = x$ // ACK/NAK or Rank Indication placeholder bits

```

         $\tilde{b}(i) = 1$ 

    else

        if  $b(i) = y$  // ACK/NAK or Rank Indication repetition
placeholder bits

             $\tilde{b}(i) = \tilde{b}(i-1)$ 

        Else // Data or channel quality coded bits, Rank Indication coded
bits or ACK/NAK coded bits

             $\tilde{b}(i) = (b(i) + c(i)) \bmod 2$ 

        end if

    end if

     $i = i + 1$ 

end while

```

其中 x 及 y 為標籤，且其中 $c(i)$ 為擾頻序列。可在每一子訊框開始時，藉由 $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{14} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ 來初始化擾頻序列產生器 112，其中 n_{RNTI} 對應於與 PUSCH 傳輸相關聯之無線電網路臨時識別符 (RNTI)。

對於具有為 4 之 Q_m (16QAM) 的 1 位元 ACK，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ x \ x \ x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i) \ 1 \ 1]$ 。對於具有為 6 之 Q_m (64QAM) 的 1 位元 ACK，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ x \ x \ x \ x \ x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i) \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$ 。

對於 2 位元 ACK，擾頻器 110 試圖獲得任何群體中之四個邊角以用於 PUSCH 上之 ACK 的傳輸 (例如，有效的 QPSK 調變)。因此，對於具有為 2 之 Q_m (QPSK) 的 2 位元 ACK，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ b(i+1)]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i+1)]$ 。若 ACK 為 2 位

元且 Q_m 為 4(16QAM)，則經寫碼之位元序列 $[b(i) \ b(i+1) \ x \ x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i+1) \ 1 \ 1]$ 。對於為 6 之 Q_m (64QAM) 及 2 位元，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ b(i+1) \ x \ x \ x \ x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i+1) \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$ 。

如上文所論述，在擾頻期間，附加「1s」。然而，根據一些態樣，不使用「1」但使用其他者，諸如「2」或非零 1，或非二進位一等。由傳輸器 102 所執行之處理(例如，調變、變換預寫碼器等)的剩餘部分對於控制資訊之存在或不存在為明顯的。信號產生器 112 經組態以將 ACK/NAK 輸送至第二裝置 104。

系統 100 可包括操作性地耦接至第一裝置 102 之記憶體 114。記憶體 114 可處於第一裝置 102 之外部或可駐留於第一裝置 102 內。記憶體 114 可儲存與對 ACK 傳輸之調變階數進行編碼以獲得經編碼的 HARQ-ACK 區塊、串聯經編碼之 HARQ-ACK 區塊中之兩者或兩者以上以獲得經寫碼之位元序列、隨 ACK 尺寸及調變階數而對經寫碼之位元序列進行擾頻，及傳輸經擾頻之位元序列相關的資訊，及與在通信網路中所傳輸及所接收之信號相關的其他合適資訊。處理器 116 可操作性地連接至第一裝置 102(及/或記憶體 114)以促進與最大化通信網路中之 ACK 傳輸的歐幾里德距離相關之資訊的分析。處理器 116 可為專用於分析及/或產生由第一裝置 102 所接收之資訊的處理器、控制系統 100 之一或多個組件的處理器，及/或既分析並產生由第一裝置 102 所接收之資訊又控制系統 100 之一或多個組件的處理器。

記憶體 114 可儲存與最大化 ACK 傳輸之歐幾里德距離、

採取動作以控制第一裝置102與第二裝置104之間的通信等相關聯的協定，以使得系統100可使用所儲存之協定及/或演算法來達成無線網路中之經改良的通信，如本文中所描述。應瞭解，本文中所描述之資料儲存(例如，記憶體)組件可為揮發性記憶體或非揮發性記憶體，或可包括揮發性記憶體及非揮發性記憶體兩者。借助於實例且非限制，非揮發性記憶體可包括唯讀記憶體(ROM)、可程式化ROM(PROM)、電可程式化ROM(EPROM)、電可擦除ROM(EEPROM)或快閃記憶體。揮發性記憶體可包括充當外部快取記憶體之隨機存取記憶體(RAM)。借助於說明且非限制，RAM以許多形式可用，諸如同步RAM(SRAM)、動態RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、雙資料速率SDRAM(DDR SDRAM)、增強型SDRAM(ESDRAM)、同步鏈接DRAM(SLDRAM)及直接Rambus RAM(DRRAM)。所揭示態樣之記憶體意欲包含(但不限於)此等及其他合適類型之記憶體。

為了充分瞭解所揭示之態樣，圖2根據一態樣說明調變映射。如所說明，在202處為QPSK調變之信號群體，其由四個不同信號傳輸替代組成。為了形象化(visualize)此等信號傳輸替代，將二維平面劃分成四個象限204、206、208及210。四個點表示四個不同替代，每一象限204至210中有一個點。QPSK允許在每一調變符號間隔期間之達至2位元之資訊的通信。對於1位元，所揭示之態樣達成兩個邊角，特定言之對應於「00」及「11」之右上邊角(在象

限204中)及左下邊角(在象限208中)。

在212處，說明16QAM之信號群體。擴展至16QAM調變允許十六個不同的信號傳輸替代的可用性。在16QAM之情況下，在每一調變符號間隔期間可傳達達至4位元之資訊，如由每一象限214、216、218及220中之點所說明。在16QAM調變之情形中，將四聯組之位元 $b(i), b(i+1), b(i+2), b(i+3)$ 根據下表(表3)而映射至複合值調變符號 $x = I + jQ$ ：

$b(i), b(i+1), b(i+2), b(i+3)$	I	Q
0000	$1/\sqrt{10}$	$1/\sqrt{10}$
0001	$1/\sqrt{10}$	$3/\sqrt{10}$
0010	$3/\sqrt{10}$	$1/\sqrt{10}$
0011	$3/\sqrt{10}$	$3/\sqrt{10}$
0100	$1/\sqrt{10}$	$-1/\sqrt{10}$
0101	$1/\sqrt{10}$	$-3/\sqrt{10}$
0110	$3/\sqrt{10}$	$-1/\sqrt{10}$
0111	$3/\sqrt{10}$	$-3/\sqrt{10}$
1000	$-1/\sqrt{10}$	$1/\sqrt{10}$
1001	$-1/\sqrt{10}$	$3/\sqrt{10}$
1010	$-3/\sqrt{10}$	$1/\sqrt{10}$
1011	$-3/\sqrt{10}$	$3/\sqrt{10}$
1100	$-1/\sqrt{10}$	$-1/\sqrt{10}$
1101	$-1/\sqrt{10}$	$-3/\sqrt{10}$
1110	$-3/\sqrt{10}$	$-1/\sqrt{10}$
1111	$-3/\sqrt{10}$	$-3/\sqrt{10}$

表 3

對於16QAM，所揭示之態樣試圖達成群體之四個邊角。

因此，右上象限214之調變映射為「0011」。對於左上象限216，調變映射為「1011」。對於左下象限218，調變映射為「1111」，且對於右下象限220，調變映射為「0111」。可經由逸出序列及本文中所揭示之編碼、擾頻及調變的利用而達成該等邊角。

調變方案可進一步擴展至提供六十四個不同的信號傳輸替代的64QAM。在此狀況下，可在每一調變符號間隔傳達達至6位元之資訊。在222處說明64QAM之群體。在64QAM調變之情形中，將六聯組(hextuplet)之位元 $b(i), b(i+1), b(i+2), b(i+3), b(i+4), b(i+5)$ 根據下表(表4)而映射至複合值調變符號 $x=I+jQ$ ：

$b(i), b(i+1), b(i+2), b(i+3), b(i+4), b(i+5)$	I	Q	$b(i), b(i+1), b(i+2), b(i+3), b(i+4), b(i+5)$	I	Q
000000	$3/\sqrt{42}$	$3/\sqrt{42}$	100000	$-3/\sqrt{42}$	$3/\sqrt{42}$
000001	$3/\sqrt{42}$	$1/\sqrt{42}$	100001	$-3/\sqrt{42}$	$1/\sqrt{42}$
000010	$1/\sqrt{42}$	$3/\sqrt{42}$	100010	$-1/\sqrt{42}$	$3/\sqrt{42}$
000011	$1/\sqrt{42}$	$1/\sqrt{42}$	100011	$-1/\sqrt{42}$	$1/\sqrt{42}$
000100	$3/\sqrt{42}$	$5/\sqrt{42}$	100100	$-3/\sqrt{42}$	$5/\sqrt{42}$
000101	$3/\sqrt{42}$	$7/\sqrt{42}$	100101	$-3/\sqrt{42}$	$7/\sqrt{42}$
000110	$1/\sqrt{42}$	$5/\sqrt{42}$	100110	$-1/\sqrt{42}$	$5/\sqrt{42}$
000111	$1/\sqrt{42}$	$7/\sqrt{42}$	100111	$-1/\sqrt{42}$	$7/\sqrt{42}$
001000	$5/\sqrt{42}$	$3/\sqrt{42}$	101000	$-5/\sqrt{42}$	$3/\sqrt{42}$
001001	$5/\sqrt{42}$	$1/\sqrt{42}$	101001	$-5/\sqrt{42}$	$1/\sqrt{42}$
001010	$7/\sqrt{42}$	$3/\sqrt{42}$	101010	$-7/\sqrt{42}$	$3/\sqrt{42}$
001011	$7/\sqrt{42}$	$1/\sqrt{42}$	101011	$-7/\sqrt{42}$	$1/\sqrt{42}$
001100	$5/\sqrt{42}$	$5/\sqrt{42}$	101100	$-5/\sqrt{42}$	$5/\sqrt{42}$
001101	$5/\sqrt{42}$	$7/\sqrt{42}$	101101	$-5/\sqrt{42}$	$7/\sqrt{42}$
001110	$7/\sqrt{42}$	$5/\sqrt{42}$	101110	$-7/\sqrt{42}$	$5/\sqrt{42}$
001111	$7/\sqrt{42}$	$7/\sqrt{42}$	101111	$-7/\sqrt{42}$	$7/\sqrt{42}$
010000	$3/\sqrt{42}$	$-3/\sqrt{42}$	110000	$-3/\sqrt{42}$	$-3/\sqrt{42}$
010001	$3/\sqrt{42}$	$-1/\sqrt{42}$	110001	$-3/\sqrt{42}$	$-1/\sqrt{42}$
010010	$1/\sqrt{42}$	$-3/\sqrt{42}$	110010	$-1/\sqrt{42}$	$-3/\sqrt{42}$
010011	$1/\sqrt{42}$	$-1/\sqrt{42}$	110011	$-1/\sqrt{42}$	$-1/\sqrt{42}$
010100	$3/\sqrt{42}$	$-5/\sqrt{42}$	110100	$-3/\sqrt{42}$	$-5/\sqrt{42}$
010101	$3/\sqrt{42}$	$-7/\sqrt{42}$	110101	$-3/\sqrt{42}$	$-7/\sqrt{42}$
010110	$1/\sqrt{42}$	$-5/\sqrt{42}$	110110	$-1/\sqrt{42}$	$-5/\sqrt{42}$
010111	$1/\sqrt{42}$	$-7/\sqrt{42}$	110111	$-1/\sqrt{42}$	$-7/\sqrt{42}$
011000	$5/\sqrt{42}$	$-3/\sqrt{42}$	111000	$-5/\sqrt{42}$	$-3/\sqrt{42}$
011001	$5/\sqrt{42}$	$-1/\sqrt{42}$	111001	$-5/\sqrt{42}$	$-1/\sqrt{42}$
011010	$7/\sqrt{42}$	$-3/\sqrt{42}$	111010	$-7/\sqrt{42}$	$-3/\sqrt{42}$
011011	$7/\sqrt{42}$	$-1/\sqrt{42}$	111011	$-7/\sqrt{42}$	$-1/\sqrt{42}$
011100	$5/\sqrt{42}$	$-5/\sqrt{42}$	111100	$-5/\sqrt{42}$	$-5/\sqrt{42}$
011101	$5/\sqrt{42}$	$-7/\sqrt{42}$	111101	$-5/\sqrt{42}$	$-7/\sqrt{42}$
011110	$7/\sqrt{42}$	$-5/\sqrt{42}$	111110	$-7/\sqrt{42}$	$-5/\sqrt{42}$
011111	$7/\sqrt{42}$	$-7/\sqrt{42}$	111111	$-7/\sqrt{42}$	$-7/\sqrt{42}$

表 4

將 64QAM 群體 222 分解成四個象限 224、226、228 及 230。右上象限 224 之邊角為「001111」。左上象限 226 為

「101111」。左下象限228為「111111」且右下象限230為「011111」。所揭示之態樣之所揭示編碼、擾頻及調變可最大化歐幾里德距離以便獲得群體222之四個邊角。

圖3說明系統300，其用於藉由選擇對應於群體之邊緣的群體點而改良上行鏈路上之ACK傳輸的可靠性。系統300可限制用以在PUSCH上用信號傳輸ACK/NAK的最大調變階數。標記為傳輸器302及接收器304之兩個器件包括於系統中。應注意，出於簡易性目的而利用術語「傳輸器」及「接收器」，且器件302、304兩者可傳輸並接收通信。

傳輸器302包括一編碼器306，其經組態以隨位元之數目及調變階數 Q_m 而對1位元及2位元HARQ-ACK進行編碼。亦包括一交錯器308，其經組態以(例如)以「時間第一」方式對經編碼之資料進行交錯。經組態以對ACK進行擾頻之擾頻器310亦包括於傳輸器302中，該ACK由信號產生器312輸送至接收器304。

為了執行1位元及2位元HARQ-ACK之適當編碼，編碼器306可經組態以參考可包括於表A 314及表B 316中之資訊。表A 314(如上文所論述)可包括與1位元HARQ-ACK之編碼相關的資訊。表B 316可包括與2位元HARQ-ACK之編碼相關的資訊。每一表314、316可包括對調變階數 Q_m 之交叉參考。

舉例而言，表A 314可包括對於1位元及為2之 Q_m (QPSK)，經編碼之HARQ-ACK為 $[o_0^{ACK} x]$ 之資訊。「x」表示逸出序列或占位符，其可用以以最大化載運HARQ-ACK

資訊之調變符號的歐幾里德距離之方式對 HARQ-ACK 位元進行擾頻(藉由擾頻器 310)。對於為 4 之 Q_m (16QAM) 及 1 位元，經編碼之 HARQ-ACK 為包括三個逸出序列(或占位符)之 $[o_0^{ACK} \text{ x x x}]$ 。對於為 6 之 Q_m (64QAM) 及 1 位元，經編碼之 HARQ-ACK 為包括五個逸出序列(占位符)之 $[o_0^{ACK} \text{ x x x x x}]$ 。

表 B 316 可提供對於具有為 2 之 Q_m (QPSK) 之 2 位元 HARQ-ACK 的編碼，經編碼之 HARQ-ACK 為 $[o_1^{ACK} o_0^{ACK}]$ 。對於 2 位元及為 4 之 Q_m (16QAM)，經編碼之 HARQ-ACK 包括兩個逸出序列(或占位符)且經表達為 $[o_1^{ACK} o_0^{ACK} \text{ x x}]$ 。此外，對於 2 位元及為 6 之 Q_m (64QAM)，經編碼之 HARQ-ACK 包括四個占位符或逸出序列且經表達為 $[o_1^{ACK} o_0^{ACK} \text{ x x x x}]$ 。因此，若 HARQ-ACK 包括 1 位元之資訊，則根據表 A 314 而對其進行編碼。若 HARQ-ACK 包括 2 位元之資訊，則根據表 B 316 而對其進行編碼。

執行多個經編碼之 HARQ-ACK 區塊的串聯 318 以獲得位元序列且獲得向量序列。向量序列與經編碼之資料一起經多工且(由交錯器 108)以「時間第一」方式進行交錯。擾頻器 110 隨 ACK 之位元尺寸(1 位元 ACK 320 或 2 位元 ACK 322)及調變階數 324 而執行擾頻。

系統 300 亦包括記憶體 326 及操作性地連接至傳輸器 302 之處理器 328。記憶體 326 保留與 ACK 編碼及擾頻相關之指令以將嵌入於資料通道中之 ACK 傳輸之調變階數約束至對於 1 位元 ACK 的 BPSK 及對於 2 位元 ACK 的 QPSK，不管用於

資料傳輸之調變階數。處理器328耦接至記憶體326且經組態以執行保留於記憶體326中之指令。

鑒於上文所展示並描述的例示性系統，參看以下流程圖將更好地瞭解可根據所揭示之標的物而實施的方法。儘管出於解釋之簡易性目的而將該等方法作為一系列區塊來展示並描述，但應理解並瞭解，所主張之標的物並不受限於區塊之數目或次序，因為一些區塊可以不同於本文中所描繪並描述之次序的次序發生及/或與其他區塊大體上同時發生。此外，可能不需要所有所說明之區塊來實施本文中所描述之方法。應瞭解，可藉由軟體、硬體、其組合或任何其他合適構件(例如，器件、系統、過程、組件)來實施與該等區塊相關聯之功能性。另外，應進一步瞭解，下文且遍及此說明書所揭示之方法能夠儲存於一製品上，以促進將該等方法運送及傳送至各種器件。熟習此項技術者將理解並瞭解，一方法可替代地表示為一系列相關的狀態或事件(諸如，以狀態圖形式)。

圖4根據一態樣說明用於對一位元HARQ-ACK進行編碼及擾頻的方法400。可隨位元之數目及調變階數來確定編碼及擾頻。調變階數 Q_m 可為2(QPSK)、4(16QAM)或6(64QAM)。在402處，若 Q_m 為2，則藉由加上一逸出序列(或占位符)而導出HARQ-ACK區塊，因此，經編碼之HARQ-ACK為 $[o_0^{ACK} \ x]$ 。另外，若 Q_m 為4，則在404處，藉由加上三個逸出序列(或占位符)而導出HARQ-ACK區塊。對於 $Q_m \geq 4$ ，經編碼之HARQ-ACK為 $[o_0^{ACK} \ x \ x \ x]$ 。若 Q_m 為6，則在

406處藉由加上五個逸出序列(或占位符)而導出 HARQ-ACK 區塊，且經編碼之 HARQ-ACK 為 $[o_0^{ACK} \text{ x x x x x}]$ 。

在 408 處，由多個經編碼之 HARQ-ACK 之串聯而產生一位元序列，如在 402、404 或 406 處所獲得。將經編碼之 HARQ-ACK 視作區塊，以使得在執行進一步處理時，以適當方式利用該等區塊。舉例而言，QPSK 調變器將採用在為二之集合中的多個經編碼之 HARQ-ACK 區塊的串聯；16QAM 調變將採用在為四之集合中的多個經編碼之 HARQ-ACK 區塊的串聯；且 64QAM 調變器將採用在為六之集合中的多個經編碼之 HARQ-ACK 區塊的串聯。

在 410 處，對位元序列進行擾頻。此擾頻可包括在 412 處複製先前經擾頻之位元，其中第一逸出序列為複製位元。在 414 處，以「1s」附加逸出序列之提醒項目(若存在)。與擾頻相關之其他資訊將參看下圖來論述。

圖 5 根據一態樣說明用於對 1 位元 HARQ-ACK 進行擾頻的方法 500。可對 1 位元 HARQ-ACK 進行編碼，如參看圖 4 所論述。HARQ-ACK 之擾頻係隨 ACK 之尺寸(例如，1 位元)及調變階數(例如，QPSK、16QAM、64QAM)而變。在 502 處，若調變階數 Q_m 為 2(QPSK)，則將經寫碼之位元序列 $[b(i) \text{ x}]$ 擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i)]$ ，其中 $\tilde{b}(i) = (b(i) + c(i)) \bmod 2$ 。另外，在 504 處，若調變階數 Q_m 為 4(16QAM)，則將經寫碼之位元序列 $[b(i) \text{ x x x}]$ 擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i) 1 1]$ 。另外，在 506 處，若 Q_m 為 6(64QAM)，則將經寫碼之位元序列 $[b(i) \text{ x x x x x}]$ 擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i) 1 1 1 1]$ 。

現參看圖 6，根據一態樣說明用於對二位元 HARQ-ACK 進行編碼及擾頻的方法 600。可隨位元之數目及調變階數來確定編碼及擾頻。調變階數 Q_m 可為 2(QPSK)、4(16QAM) 或 6(64QAM)。

在 602 處，若 Q_m 為 2(QPSK)，則利用兩個經寫碼之位元 $[o_1^{ACK} o_0^{ACK}]$ 。在 604 處，若 Q_m 為 4(16QAM)，則加上兩個逸出序列，且經編碼之 HARQ-ACK 區塊為 $[o_1^{ACK} o_0^{ACK} x x]$ 。另外，在 606 處，若 Q_m 為 6(64QAM)，則加上四個逸出序列，且 HARQ-ACK 區塊為 $[o_1^{ACK} o_0^{ACK} x x x x]$ 。

在 608 處，由多個經編碼之 HARQ-ACK 區塊之串聯而獲得位元序列 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ ，如在 602、604 或 606 處所確定。在 610 處對位元序列執行擾頻過程，其現將參看圖 7 被描述，圖 7 根據一態樣說明用於對 2 位元 HARQ-ACK 進行擾頻的方法 700。隨位元之數目 (2 位元) 及調變階數 (例如，QPSK、16QAM、64QAM) 而執行擾頻。執行擾頻以達成任何群體中之四個邊角以用於 PUSCH 上之 ACK 的傳輸 (例如，有效的 QPSK 調變)。

在 702 處，若 Q_m 為 2(QPSK)，則將經寫碼之位元序列 $[b(i) b(i+1)]$ 擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i+1)]$ 。另外，在 704 處，若 Q_m 為 4(16QAM)，則將經寫碼之位元序列 $[b(i) b(i+1) x x]$ 擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i+1) 1 1]$ 。另外，若 Q_m 為 6(64QAM)，則將經寫碼之位元序列 $[b(i) b(i+1) x x x x]$ 擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i+1) 1 1 1 1]$ 。

參看圖 8，根據一態樣說明一實例系統 800，其利用寫碼、擾頻及調變以最大化 ACK/NAK 的歐幾里德距離。系

系統800可至少部分地駐留於行動器件內。應瞭解，將系統800表示為包括功能區塊，該等功能區塊可為表示由處理器、軟體或其組合(例如，韌體)所實施之功能的功能區塊。

系統800包括可獨立或結合起作用之電組件的邏輯分群802。邏輯分群802可包括一用於隨HARQ-ACK之尺寸及調變階數而藉由逸出序列對ACK傳輸進行編碼的電組件804。尺寸可為1位元或2位元，且調變階數可為2(QPSK)、4(16QAM)或6(64QAM)。

邏輯分群802中亦包括一用於藉由多個經編碼之ACK區塊的串聯而獲得位元序列的電組件806，及一用於隨ACK尺寸及調變階數而對經交錯的位元序列進行擾頻的電組件808。擾頻約束嵌入於資料通道中之ACK傳輸的群體尺寸。電組件808將群體尺寸約束至對於1位元傳輸之二元相移鍵控及約束至對於2位元ACK傳輸之正交相移鍵控。此外，邏輯分群802包括一用於傳輸ACK之電組件810。

根據一些態樣，ACK傳輸之尺寸為1位元，且調變階數為2，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i)]$ ，其中 $\tilde{b}(i) = (b(i) + c(i)) \bmod 2$ 。根據另一態樣，ACK傳輸之尺寸為1位元，且調變階數為4，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ x \ x \ x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i) \ 1 \ 1]$ 。根據另一態樣，ACK傳輸之尺寸為1位元，且調變階數為6，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ x \ x \ x \ x \ x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i) \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$ 。根據另一態樣，ACK傳輸之尺寸為2位元，且調變階數為2，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ b(i+1)]$ 經擾頻為

$[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i+1)]$ 。在又一態樣中，ACK傳輸之尺寸為2位元，且調變階數為4，經寫碼之位元序列 $[b(i) b(i+1) x x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i+1) 1 1]$ 。根據另一態樣，ACK傳輸之尺寸為2位元，且調變階數為6，經寫碼之位元序列 $[b(i) b(i+1) x x x x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i+1) 1 1 1 1]$ 。

系統800可包括記憶體812，記憶體812保留用於執行與電組件804、806、808及810或其他組件相關聯之功能的指令。儘管將電組件804、806、808及810展示為在記憶體812外部，但應理解，電組件804、806、808及810中之一或多者可存在於記憶體812內。

現參看圖9，根據所揭示態樣中之一或多者說明系統900，其促進最大化ACK/NAK的歐幾里德距離。系統900可駐留於使用者器件中。系統900包含一可自(例如)接收器天線接收信號之接收器902。接收器902可對其執行典型動作，諸如對所接收之信號濾波、放大、降頻轉換等。接收器902亦可數位化經調節之信號以獲得樣本。解調變器904可在每一符號週期內獲得所接收之符號，以及將所接收之符號提供至處理器906。

處理器906可為專用於分析由接收器組件902所接收之資訊及/或產生由傳輸器908用於傳輸之資訊的處理器。另外或其他，處理器906可控制使用者器件900之一或多個組件，分析由接收器902所接收之資訊，產生由傳輸器908用於傳輸之資訊，及/或控制使用者器件900之一或多個組件。處理器906可包括能夠協調與額外使用者器件之通信

的控制器組件。

使用者器件900可另外包含記憶體908，其操作性地耦接至處理器906，且可儲存與協調通信相關之資訊及任何其他合適資訊。記憶體910可額外儲存與最大化歐幾里德距離相關聯之協定。使用者器件900可進一步包含一符號調變器912及一傳輸調變信號的傳輸器908。

圖10為根據本文中所呈現之各種態樣的系統1000之說明，系統1000促進達成ACK之傳輸的任何群體中的邊角。系統1000包含一基地台或一存取點1002。如所說明，基地台1002藉由接收天線1006而自一或多個通信器件1004(例如，使用者器件)接收(多個)信號，且經由傳輸天線1008而傳輸至該一或多個通信器件1004。

基地台1002包含一自接收天線1006接收資訊且與解調變所接收之資訊的解調變器1012操作性地相關聯的接收器1010。經解調變之符號由耦接至記憶體1016的處理器1014分析，記憶體1016儲存與最大化歐幾里德距離相關之資訊。調變器1018可對信號進行多工以用於由傳輸器1020經由傳輸天線1008傳輸至通信器件1004。

現參看圖11，說明根據一或多個態樣之多重存取無線通信系統1100。無線通信系統1100可包括與一或多個使用者器件聯繫之一或多個基地台。每一基地台提供用於複數個扇區之覆蓋。說明三扇區基地台1102，其包括多個天線群組，一天線群組包括天線1104及1106，另一天線群組包括天線1108及1110，且第三天線群組包括天線1112及1114。

根據該圖，對於每一組天線僅展示兩個天線，然而，更多或更少的天線可用於每一組天線。行動器件1116與天線1112及1114通信，其中天線1112及1114經由前向鏈路1118將資訊傳輸至行動器件1116且經由反向鏈路1120自行動器件1116接收資訊。前向鏈路(或下行鏈路)指代自基地台至行動器件之通信鏈路，且反向鏈路(或上行鏈路)指代自行動器件至基地台之通信鏈路。行動器件1122與天線1104及1106通信，其中天線1104及1106經由前向鏈路1124將資訊傳輸至行動器件1122且經由反向鏈路1126自行動器件1122接收資訊。在FDD系統中，舉例而言，通信鏈路1118、1120、1124及1126可利用不同頻率用於通信。舉例而言，前向鏈路1118可使用與反向鏈路1120所利用之頻率不同的頻率。

每一組天線或該等天線經指定以通信的區域可被稱作基地台1102之一扇區。在一或多個態樣中，天線組各自經設計以通信至由基地台1102覆蓋之扇區或區域中的行動器件。基地台可為用於與終端機通信之固定台。

在經由前向鏈路1118及1124之通信中，基地台1102之傳輸天線可利用波束成形以便改良不同行動器件1116及1122之前向鏈路的信雜比。又，利用波束成形以傳輸至隨機散布於整個覆蓋區域中之行動器件的基地台對相鄰小區中之行動器件可能引起的干擾可能比經由單一天線傳輸至覆蓋區域中之所有行動器件的基地台所引起的干擾小。

圖12根據各種態樣說明例示性無線通信系統1200。為簡

潔起見，無線通信系統1200描繪一個基地台及一個終端機。然而，應瞭解，系統1200可包括一個以上基地台或存取點及/或一個以上終端機或使用者器件，其中額外基地台及/或終端機可與下文所描述之例示性基地台及終端機大體上類似或不同。另外，應瞭解，基地台及/或終端機可使用本文中所描述之系統及/或方法以促進其間的無線通信。

現參看圖12，在下行鏈路上，在存取點1205處，傳輸(TX)資料處理器1210接收、格式化、寫碼、交錯及調變(或符號映射)訊務資料且提供調變符號(「資料符號」)。符號調變器1215接收並處理資料符號及導頻符號且提供符號流。符號調變器1215對資料及導頻符號進行多工且獲得 N 個傳輸符號之一集合。每一傳輸符號可為資料符號、導頻符號，或為零之信號值。可在每一符號週期中連續發送導頻符號。可對導頻符號進行分頻多工(FDM)、正交分頻多工(OFDM)、分時多工(TDM)、分頻多工(FDM)或分碼多工(CDM)。

傳輸器單元(TMTR)1220接收符號流且將其轉換成一或多個類比信號且進一步調節(例如，放大、濾波及增頻轉換)類比信號以產生適合於經由無線通道傳輸的下行鏈路信號。下行鏈路信號接著經由天線1225而傳輸至終端機。在終端機1230處，天線1235接收下行鏈路信號並將所接收之信號提供至接收器單元(RCVR)1240。接收器單元1240調節(例如，濾波、放大及降頻轉換)該所接收之信號並數

位化經調節之信號以獲得樣本。符號解調變器 1245 獲得 N 個所接收之符號且將所接收之導頻符號提供至處理器 1250 以用於通道估計。符號解調變器 1245 進一步接收來自處理器 1250 之用於下行鏈路的頻率回應估計，對所接收之資料符號執行資料解調變以獲得資料符號估計(其為所傳輸之資料符號的估計)，且將資料符號估計提供至 RX 資料處理器 1255，該 RX 資料處理器 1255 解調變(亦即，符號解映射)、解交錯且解碼資料符號估計以恢復所傳輸之訊務資料。由符號解調變器 1245 及 RX 資料處理器 1255 執行之處理分別與由存取點 1205 處之符號調變器 1215 及 TX 資料處理器 1210 執行之處理互補。

在上行鏈路上，TX 資料處理器 1260 處理訊務資料且提供資料符號。符號調變器 1265 接收資料符號及導頻符號且對資料符號及導頻符號進行多工、執行調變且提供符號流。傳輸器單元 1270 接著接收並處理符號流以產生由天線 1235 傳輸至存取點 1205 之上行鏈路信號。

在存取點 1205 處，來自終端機 1230 之上行鏈路信號由天線 1225 接收且由接收器單元 1275 處理以獲得樣本。符號解調變器 1280 接著處理樣本且為上行鏈路提供所接收之導頻符號及資料符號估計。RX 資料處理器 1285 處理資料符號估計以恢復由終端機 1230 所傳輸之訊務資料。處理器 1290 對於在上行鏈路上傳輸之每一有效終端機執行通道估計。

處理器 1290 及 1250 分別指導(例如，控制、協調、管理、...)存取點 1205 及終端機 1230 處之操作。各別處理器

1290及1250可與儲存程式碼及資料之記憶體單元(未圖示)相關聯。處理器1290及1250亦可執行計算以分別導出用於上行鏈路及下行鏈路的頻率及脈衝回應估計。

對於多重存取系統(例如，FDMA、OFDMA、CDMA、TDMA及其類似者)，多個終端機可在上行鏈路上同時傳輸。對於該系統，可在不同終端機當中共用導頻次頻帶。通道估計技術可用於每一終端機之導頻次頻帶橫跨整個操作頻帶(可能除了頻帶邊緣以外)的狀況中。將需要該導頻次頻帶結構以獲得每一終端機之頻率分集。可由各種構件實施本文中所描述之技術。舉例而言，可以硬體、軟體或其組合實施此等技術。對於硬體實施，可將用於通道估計之處理單元實施於一或多個特殊應用積體電路(ASIC)、數位信號處理器(DSP)、數位信號處理器件(DSPD)、可程式化邏輯器件(PLD)、場可程式化閘陣列(FPGA)、處理器、控制器、微控制器、微處理器、經設計以執行本文中所描述之功能的其他電子單元，或其組合內。在軟體的情況下，實施可經由執行本文中所描述之功能的模組(例如，程序、函式等)。軟體程式碼可儲存在記憶體單元中且由處理器1290及1250執行。

應理解，本文中所描述之態樣可由硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施。當以軟體實施時，該等功能可作為一或多個指令或程式碼而在一電腦可讀媒體上儲存或經由其來傳輸。電腦可讀媒體包括電腦儲存媒體及通信媒體(包括促進電腦程式自一處傳送至另一處之任何媒體)兩者。

儲存媒體可為可由通用或專用電腦存取的任何可用媒體。借助於實例且非限制，該等電腦可讀媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器件、磁碟儲存器件或其他磁性儲存器件，或可用於以指令或資料結構之形式載運或儲存所要程式碼構件且可由通用或專用電腦或者通用或專用處理器存取的任何其他媒體。又，可將任何連接適當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線(DSL)，或諸如紅外、無線電及微波之無線技術自網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL，或諸如紅外、無線電及微波之無線技術包括在媒體的定義中。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光碟、數位化通用光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再生資料，而光碟藉由雷射以光學方式再生資料。以上內容之組合亦應包括於電腦可讀媒體之範疇內。

結合本文中所揭示之態樣所描述之各種說明性邏輯、邏輯區塊、模組及電路可藉由通用處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)或其他可程式化邏輯器件、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件，或其經設計以執行本文中所描述之功能的任何組合來實施或執行。通用處理器可為微處理器，但在替代例中，處理器可為任何習知處理器、控制器、微控制器或狀態機。亦可將處理器實施為計算器件之組合，例

如，DSP與微處理器之組合、複數個微處理器、結合DSP核心之一或多個微處理器，或任何其他該組態。另外，至少一處理器可包含可操作以執行上文所描述之步驟及/或動作中之一或多者之一或多個模組。

對於軟體實施，可藉由執行本文中所描述之功能的模組(例如，程序、函式等)來實施本文中所描述之技術。軟體程式碼可儲存在記憶體單元中且由處理器執行。可在處理器內或處理器外部實施記憶體單元，在後一狀況下，記憶體單元可經由如此項技術中已知之各種構件而通信地耦接至處理器。此外，至少一處理器可包括可操作以執行本文中所描述之功能的一或多個模組。

本文中所描述之技術可用於諸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其他系統之各種無線通信系統。常常可互換地使用術語「系統」與「網路」。CDMA系統可實施諸如通用陸上無線電存取(UTRA)、CDMA2000等之無線電技術。UTRA包括寬頻CDMA(W-CDMA)及其他CDMA變體。此外，CDMA2000涵蓋IS-2000、IS-95及IS-856標準。TDMA系統可實施諸如全球行動通信系統(GSM)之無線電技術。OFDMA系統可實施諸如演進型UTRA(E-UTRA)、超行動寬頻(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM®等之無線電技術。UTRA及E-UTRA為通用行動電信系統(UMTS)之部分。3GPP長期演進(LTE)為使用E-UTRA之UMTS版本，其在下行鏈路上使用OFDMA且在上

行鏈路上使用 SC-FDMA。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE 及 GSM 描述於來自名為「第三代合作夥伴計劃」(3GPP)之組織的文件中。另外，CDMA2000 及 UMB 描述於來自名為「第三代合作夥伴計劃 2」(3GPP2)之組織的文件中。此外，該等無線通信系統可另外包括同級間(例如，行動體對行動體)特用網路系統，其常常使用不成對未特許頻譜、802.xx 無線 LAN、藍芽及任何其他短程或長程無線通信技術。

此外，可使用標準程式化及/或工程技術將本文中所描述之各種態樣或特徵實施為方法、裝置或製品。如本文中所使用之術語「製品」意欲涵蓋可自任何電腦可讀器件、載體或媒體存取之電腦程式。舉例而言，電腦可讀媒體可包括(但不限於)磁性儲存器件(例如，硬碟、軟碟、磁條等)、光碟(例如，緊密光碟(CD)、數位化通用光碟(DVD)等)、智慧卡，及快閃記憶體器件(例如，EPROM、卡、棒、保密磁碟(key drive)等)。另外，本文中所描述之各種儲存媒體可表示用於儲存資訊之一或多個器件及/或其他機器可讀媒體。術語「機器可讀媒體」可包括(但不限於)無線通道及能夠儲存、含有及/或載運(多個)指令及/或資料之各種其他媒體。另外，電腦程式產品可包括具有可操作以使電腦執行本文中所描述之功能的一或多個指令或程式碼的電腦可讀媒體。

此外，結合本文中所揭示之態樣所描述之方法或演算法的步驟及/或動作可直接具體化於硬體、由處理器所執行

之軟體模組，或兩者之組合中。軟體模組可駐留於RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、暫存器、硬碟、抽取式碟片、CD-ROM或此項技術中已知的任何其他形式之儲存媒體中。例示性儲存媒體可耦接至處理器，以使得處理器可自儲存媒體讀取資訊且將資訊寫入至儲存媒體。在替代例中，儲存媒體可與處理器成一體式。此外，在一些態樣中，處理器及儲存媒體可駐留於ASIC中。另外，ASIC可駐留於使用者終端機中。在替代例中，處理器及儲存媒體可作為離散組件而駐留於使用者終端機中。另外，在一些態樣中，一方法或演算法之步驟及/或動作可作為程式碼及/或指令之一或任何組合或集合而駐留於機器可讀媒體及/或電腦可讀媒體上，機器可讀媒體及/或電腦可讀媒體可併入於電腦程式產品中。

儘管前述揭示內容論述說明性態樣及/或態樣，但應注意，本文中可在不脫離如由所附申請專利範圍所界定的所描述態樣及/或態樣之範疇的情況下進行各種改變及修改。因此，所描述之態樣意欲包含屬於所附申請專利範圍之範疇之所有該等變更、修改及變化。此外，儘管所描述態樣及/或態樣之元件可以單數形式來描述或主張，但除非明確地規定對單數形式之限制，否則涵蓋複數形式。另外，除非另有規定，否則任何態樣及/或態樣之全部或一部分可與任何其他態樣及/或態樣之全部或一部分一起利用。

就術語「包括」用於實施方式或申請專利範圍中而言，該術語意欲以與術語「包含」在「包含」於請求項中用作過渡詞時所解譯之方式類似的方式而為包括性的。此外，如實施方式或申請專利範圍中所使用之術語「或」意欲意謂包括性的「或」而非排他性的「或」。亦即，除非另有指定或自上下文清楚看出，否則短語「X使用A或B」意欲意謂自然包括性排列中之任一者。亦即，以下例子中之任一者滿足短語「X使用A或B」：X使用A；X使用B；或X使用A及B兩者。另外，如本申請案及所附申請專利範圍中所使用之冠詞「一」應大體被理解為意謂「一或多個」，除非另有指定或自上下文清楚看出係針對單數形式。

【圖式簡單說明】

圖1說明用於藉由選擇對應於群體之邊緣的群體點而最大化ACK/NAK之寫碼、擾頻及調變的歐幾里德距離的系統；

圖2根據一態樣說明調變映射；

圖3說明用於藉由選擇對應於群體之邊緣的群體點而改良上行鏈路上之ACK傳輸的可靠性的系統；

圖4根據一態樣說明用於對一位元HARQ-ACK進行編碼及擾頻的方法；

圖5根據一態樣說明用於對1位元HARQ-ACK進行擾頻的方法；

圖6根據一態樣說明用於對二位元HARQ-ACK進行編碼及擾頻的方法；

圖 7 根據一態樣說明用於對 2 位元 HARQ-ACK 進行擾頻的方法；

圖 8 根據一態樣說明利用寫碼、擾頻及調變以最大化 ACK/NAK 的歐幾里德距離的實例系統；

圖 9 根據所揭示態樣中之一或多者說明促進最大化 ACK/NAK 之歐幾里德距離的系統；

圖 10 為根據本文中所呈現之各種態樣的促進達成 ACK 之傳輸之任何群體中的邊角之系統的說明；

圖 11 根據一或多個態樣說明多重存取無線通信系統；及

圖 12 根據各種態樣說明例示性無線通信系統。

【主要元件符號說明】

100	系統
102	第一裝置/傳輸器
104	第二裝置/接收器
106	編碼器
108	通道交錯器
110	擾頻器
112	擾頻序列產生器/信號產生器
114	記憶體
116	處理器
202	QPSK 調變之信號群體
204	象限
206	象限
208	象限

210	象 限
212	16QAM之 信 號 群 體
214	象 限
216	象 限'
218	象 限
220	象 限
222	64QAM群 體
224	象 限
226	象 限
228	象 限
230	象 限
300	系 統
302	傳 輸 器 / 器 件
304	接 收 器 / 器 件
306	編 碼 器
308	交 錯 器
310	擾 頻 器
312	信 號 產 生 器
314	表 A
316	表 B
318	串 聯
320	1 位 元 ACK
322	2 位 元 ACK
324	調 變 階 數

326	記憶體
328	處理器
800	系統
802	邏輯分群
804	用於隨 HARQ-ACK 之尺寸及調變階數而藉由逸出序列對 ACK 傳輸進行編碼的電組件
806	用於藉由多個經編碼之 ACK 區塊的串聯而獲得位元序列的電組件
808	用於隨 ACK 尺寸及調變階數而對經交錯的位元序列進行擾頻的電組件
810	用於傳輸 ACK 之電組件
812	記憶體
900	系統/使用者器件
902	接收器/接收器組件
904	解調變器
906	處理器
908	傳輸器
910	記憶體
912	符號調變器
914	編碼器
916	分配器
1000	系統
1002	基地台/存取點
1004	通信器件/使用者器件

1006	接收天線
1008	傳輸天線
1010	接收器
1012	解調變器
1014	處理器
1016	記憶體
1018	調變器
1020	傳輸器
1022	存取確定器
1100	多重存取無線通信系統
1102	三扇區基地台
1104	天線
1106	天線
1108	天線
1110	天線
1112	天線
1114	天線
1116	行動器件
1118	前向鏈路/通信鏈路
1120	反向鏈路/通信鏈路
1122	行動器件
1124	前向鏈路/通信鏈路
1126	反向鏈路/通信鏈路
1200	無線通信系統

1205	存取點
1210	傳輸(TX)資料處理器
1215	符號調變器
1220	傳輸器單元(TMTR)
1225	天線
1230	終端機
1235	天線
1240	接收器單元(RCVR)
1245	符號解調變器
1250	處理器
1255	RX資料處理器
1260	TX資料處理器
1265	符號調變器
1270	傳輸器單元
1275	接收器單元
1280	符號解調變器
1285	RX資料處理器
1290	處理器

七、申請專利範圍：

1. 一種用於最大化一確認(ACK)/一負確認(NAK)傳輸之一歐幾里德距離的方法，其包含：

隨該 ACK 之一尺寸及一調變階數而對一 ACK 傳輸進行編碼，以獲得一位元序列，該 ACK 傳輸意欲用於至少一器件；

隨該調變階數而組合兩個或兩個以上位元序列；

隨該 ACK 傳輸之該尺寸及該調變階數而對該等經組合之位元序列進行擾頻，該擾頻約束嵌入於一資料通道中之該 ACK 傳輸之一群體尺寸；及

將該 ACK 傳輸發送至該至少一器件，作為對來自該至少一器件之一封包之接收的回覆。

2. 如請求項 1 之方法，其中該擾頻將該群體尺寸約束至對於一 1 位元 ACK 傳輸的二元相移鍵控(BPSK)。
3. 如請求項 1 之方法，其中該擾頻將該群體尺寸約束至對於一 2 位元 ACK 傳輸的正交相移鍵控(QPSK)。
4. 如請求項 1 之方法，其中該 ACK 傳輸之該尺寸為 1 位元，且一調變階數為 2，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i)]$ ，其中 $\tilde{b}(i) = (b(i) + c(i)) \bmod 2$ 。
5. 如請求項 1 之方法，其中該 ACK 傳輸之該尺寸為 1 位元，且一調變階數為 4，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ x \ x \ x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \ \tilde{b}(i) \ 1 \ 1]$ 。
6. 如請求項 1 之方法，其中該 ACK 傳輸之該尺寸為 1 位元，且一調變階數為 6，經寫碼之位元序列 $[b(i) \ x \ x \ x \ x \ x]$ 經擾

頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i) 1 1 1 1]$ 。

7. 如請求項1之方法，其中該ACK傳輸之該尺寸為2位元，且一調變階數為2，經寫碼之位元序列 $[b(i) b(i+1)]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i+1)]$ 。
8. 如請求項1之方法，其中該ACK傳輸之該尺寸為2位元，且一調變階數為4，經寫碼之位元序列 $[b(i) b(i+1) x x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i+1) 1 1]$ 。
9. 如請求項1之方法，其中該ACK傳輸之該尺寸為2位元，且一調變階數為6，經寫碼之位元序列 $[b(i) b(i+1) x x x x]$ 經擾頻為 $[\tilde{b}(i) \tilde{b}(i+1) 1 1 1 1]$ 。
10. 一種通信裝置，其包含：
 - 一記憶體，其保留與藉由若干逸出序列而對一ACK進行編碼以獲得一位元序列、組合兩個或兩個以上位元序列、隨該ACK之一尺寸及一調變階數而對該等經組合的位元序列進行擾頻，及傳輸該ACK相關的指令；
 - 一耦接至該記憶體之處理器，其經組態以執行保留於該記憶體中之該等指令。
11. 如請求項10之通信裝置，該擾頻約束嵌入於一資料通道中之該ACK傳輸之一群體尺寸。
12. 如請求項10之通信裝置，其中該擾頻將該群體尺寸約束至對於一1位元ACK傳輸的二元相移鍵控(BPSK)。
13. 如請求項10之通信裝置，其中該擾頻將該群體尺寸約束至對於一2位元ACK傳輸的正交相移鍵控(QPSK)。
14. 如請求項10之通信裝置，其中該藉由若干逸出序列之編

碼係隨該ACK傳輸之該尺寸及該調變階數而變。

15. 如請求項10之通信裝置，其中一1位元ACK之該擾頻獲得該ACK之該傳輸之一群體中的任何兩個邊角。
16. 如請求項10之通信裝置，其中一2位元ACK之該擾頻獲得該ACK之該傳輸之一群體中的任何四個邊角。
17. 一種改良一上行鏈路上之一確認(ACK)傳輸之可靠性的通信裝置，其包含：

用於隨一ACK之尺寸及一調變階數而藉由若干逸出序列對一ACK傳輸進行編碼的構件；

用於藉由多個經編碼之ACK區塊的串聯而獲得一位元序列的構件；

用於隨該ACK尺寸及一調變階數而對經交錯之位元序列進行擾頻以獲得一HARQ-ACK的構件；及

用於輸送該HARQ-ACK的構件。

18. 如請求項17之通信裝置，該ACK之該尺寸為1位元或2位元，且該調變階數對於QPSK為2、對於16QAM為4且對於64QAM為6。

19. 一種電腦程式產品，其包含：

一電腦可讀媒體，其包含：

一第一程式碼集合，用於使一電腦對一不同於一2位元確認(ACK)之1位元ACK進行編碼，其中該編碼係隨一調變階數而變；

一第二程式碼集合，用於使該電腦組合自該編碼獲得之複數個經編碼的區塊；

一 第三程式碼集合，用於使該電腦對該經組合之複數個經編碼的區塊進行擾頻，其中該擾頻係隨ACK位元之數目及該調變階數而變；及

一 第四程式碼集合，用於使該電腦發送該等經擾頻之經編碼的區塊。

20. 一種處理器，該至少一處理器經組態以最大化ACK/NAK傳輸之一歐幾里德距離，其包含：

一 第一模組，用於基於該ACK之一尺寸及一調變階數而對一確認(ACK)傳輸進行編碼以獲得一位元序列，其中該ACK之該尺寸為1位元或2位元；

一 第二模組，用於組合兩個或兩個以上位元序列；

一 第三模組，用於隨該ACK之該尺寸及該調變階數而對該等經組合之位元序列進行擾頻，該擾頻將嵌入於一資料通道中之該ACK之一為1位元的群體尺寸約束至二元相移鍵控，且將一為2位元的群體尺寸約束至正交相移鍵控；及

一 第四模組，用於傳輸該ACK。

八、圖式：

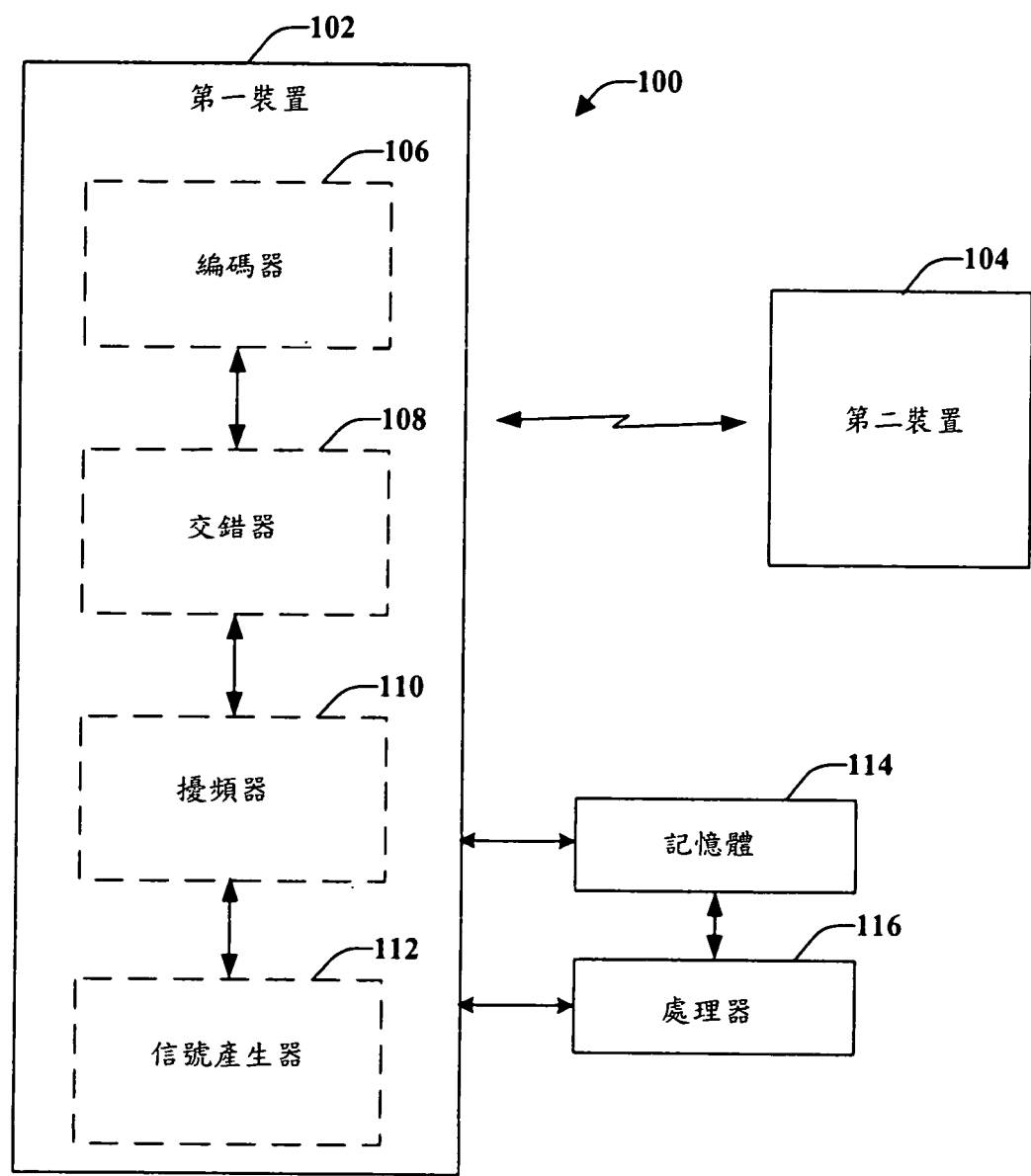


圖 1

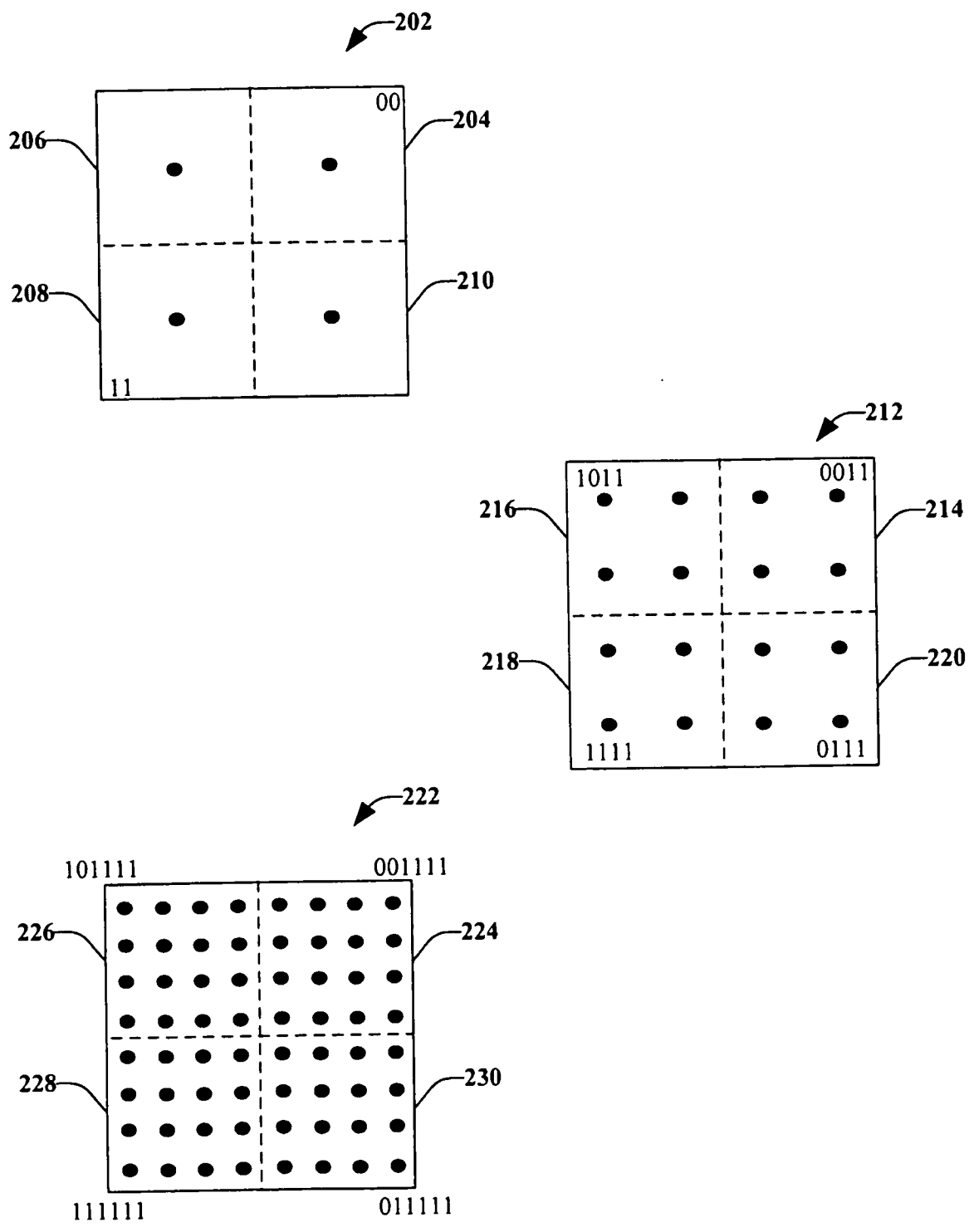


圖2

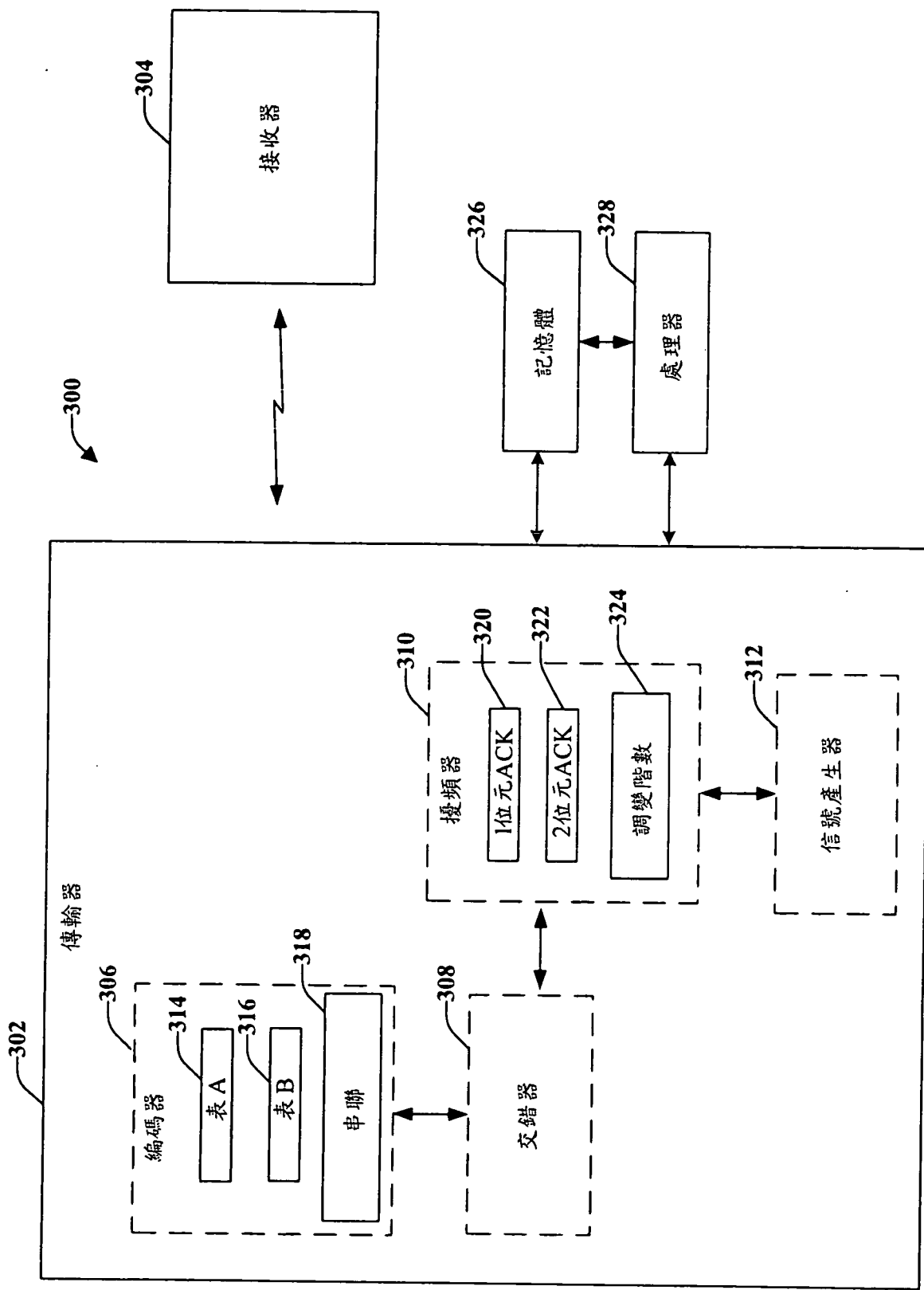


圖3

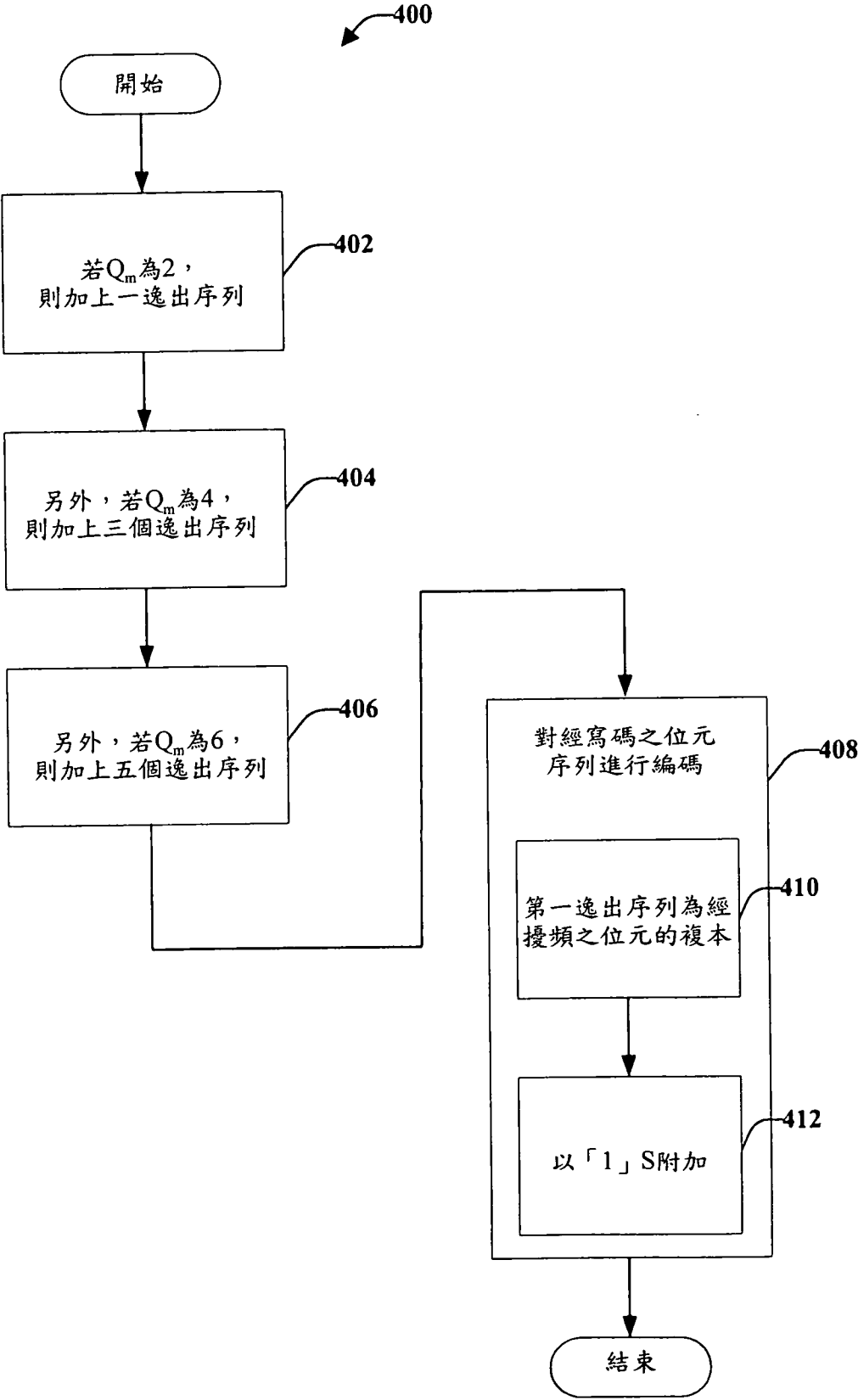


圖4

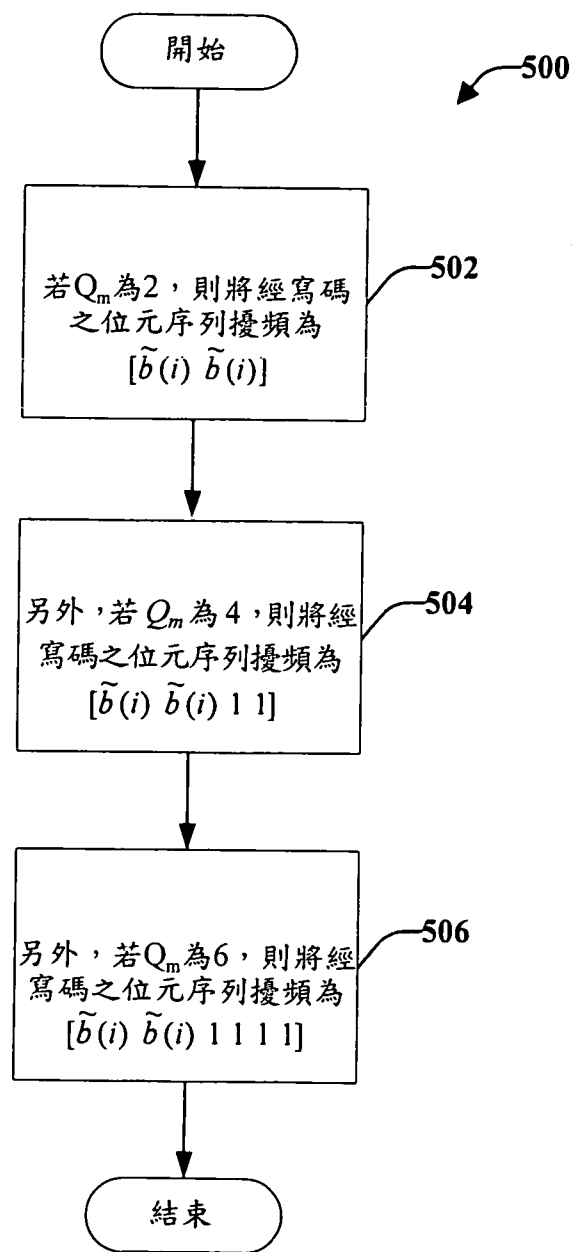


圖5

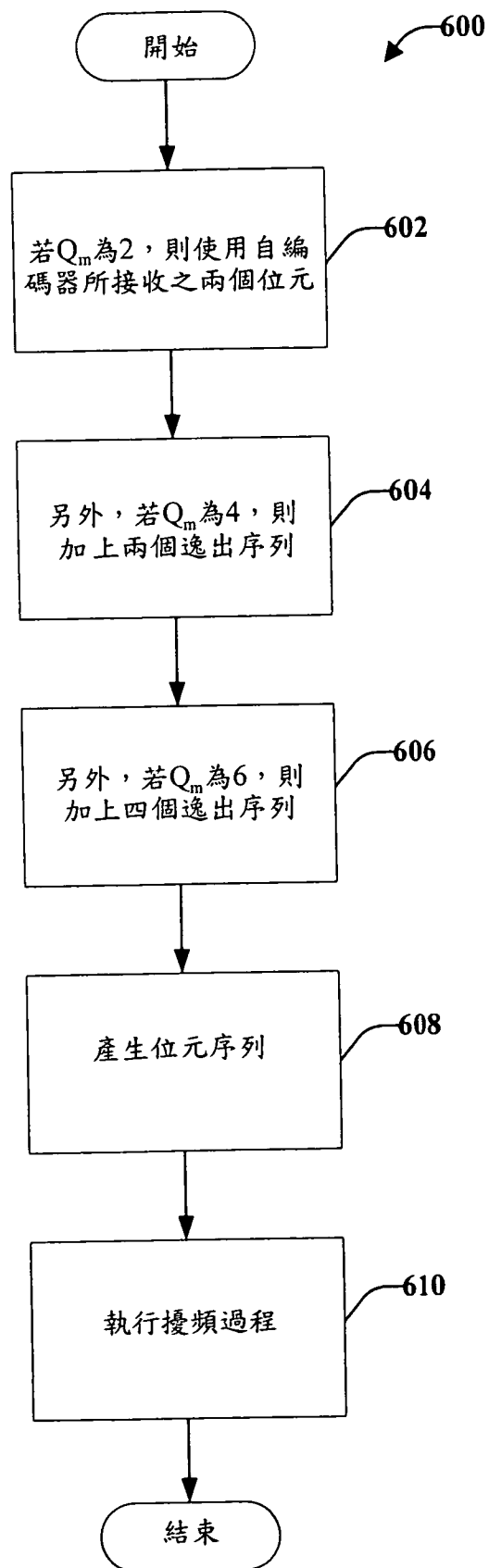


圖6

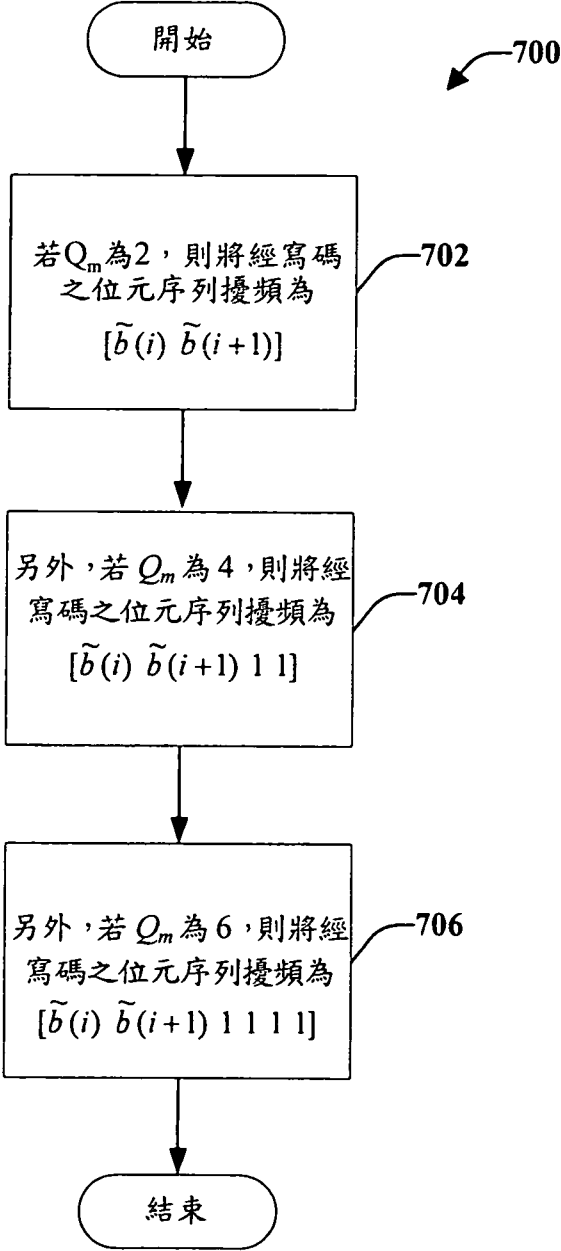


圖 7

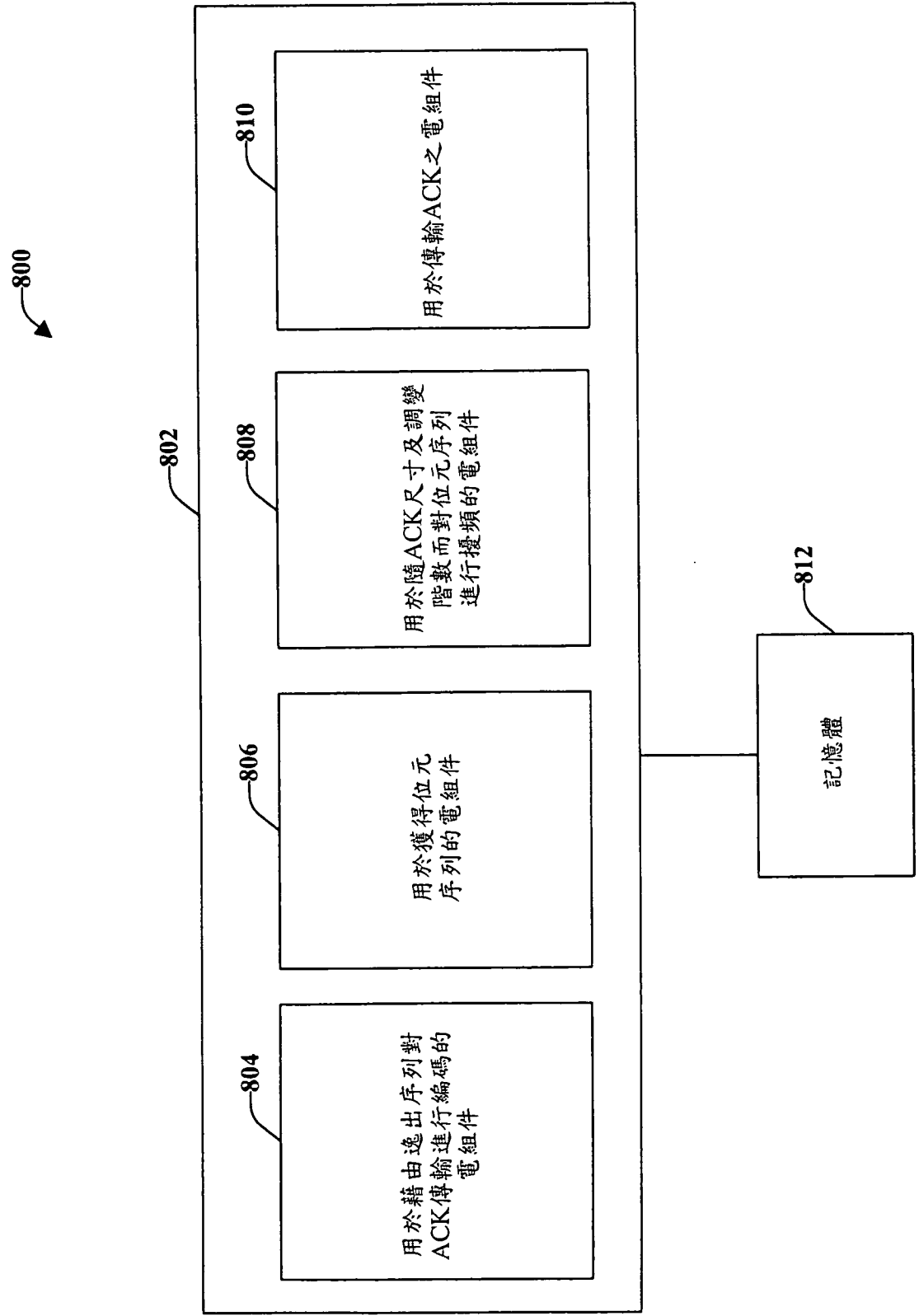


圖8

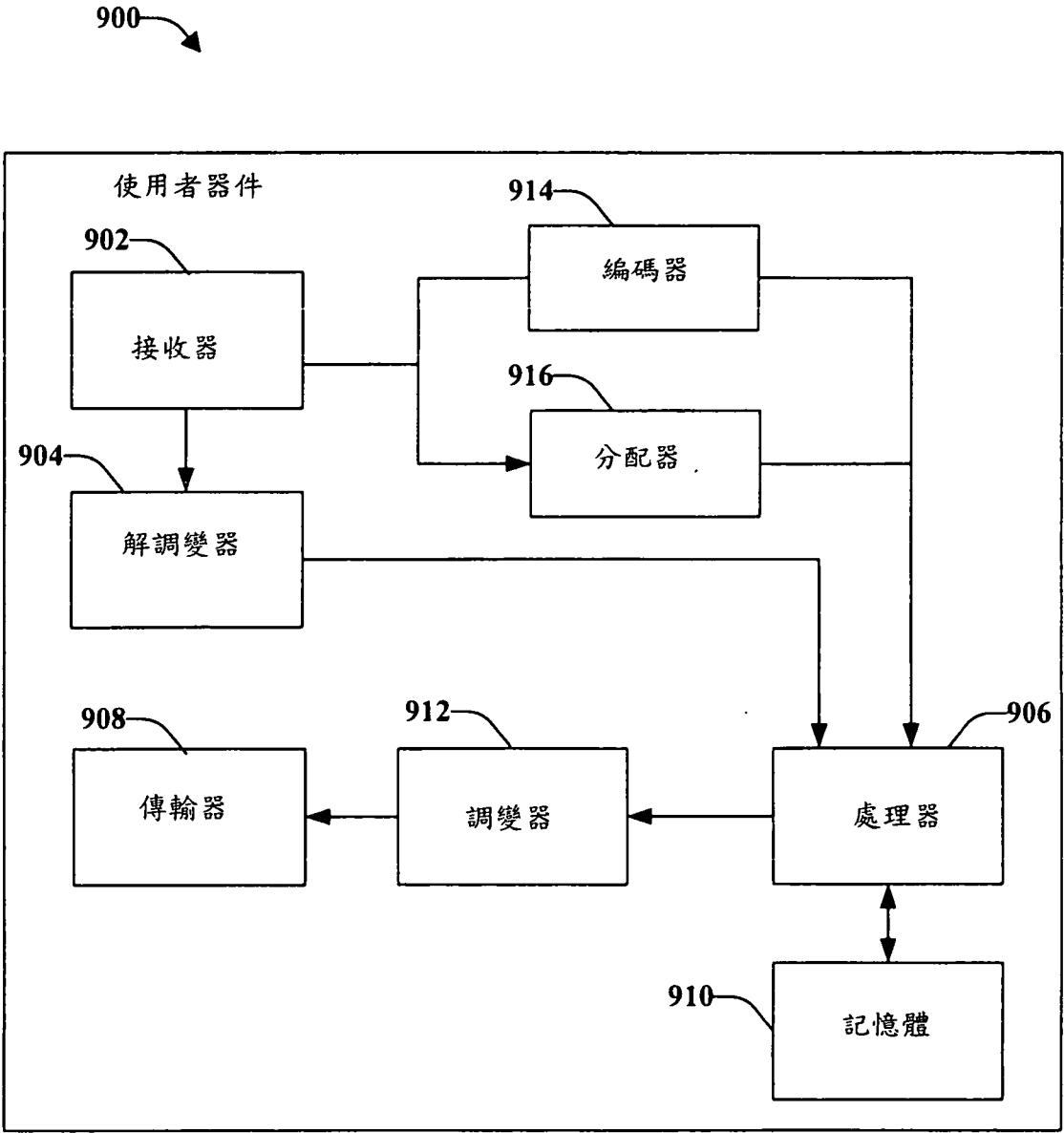


圖9

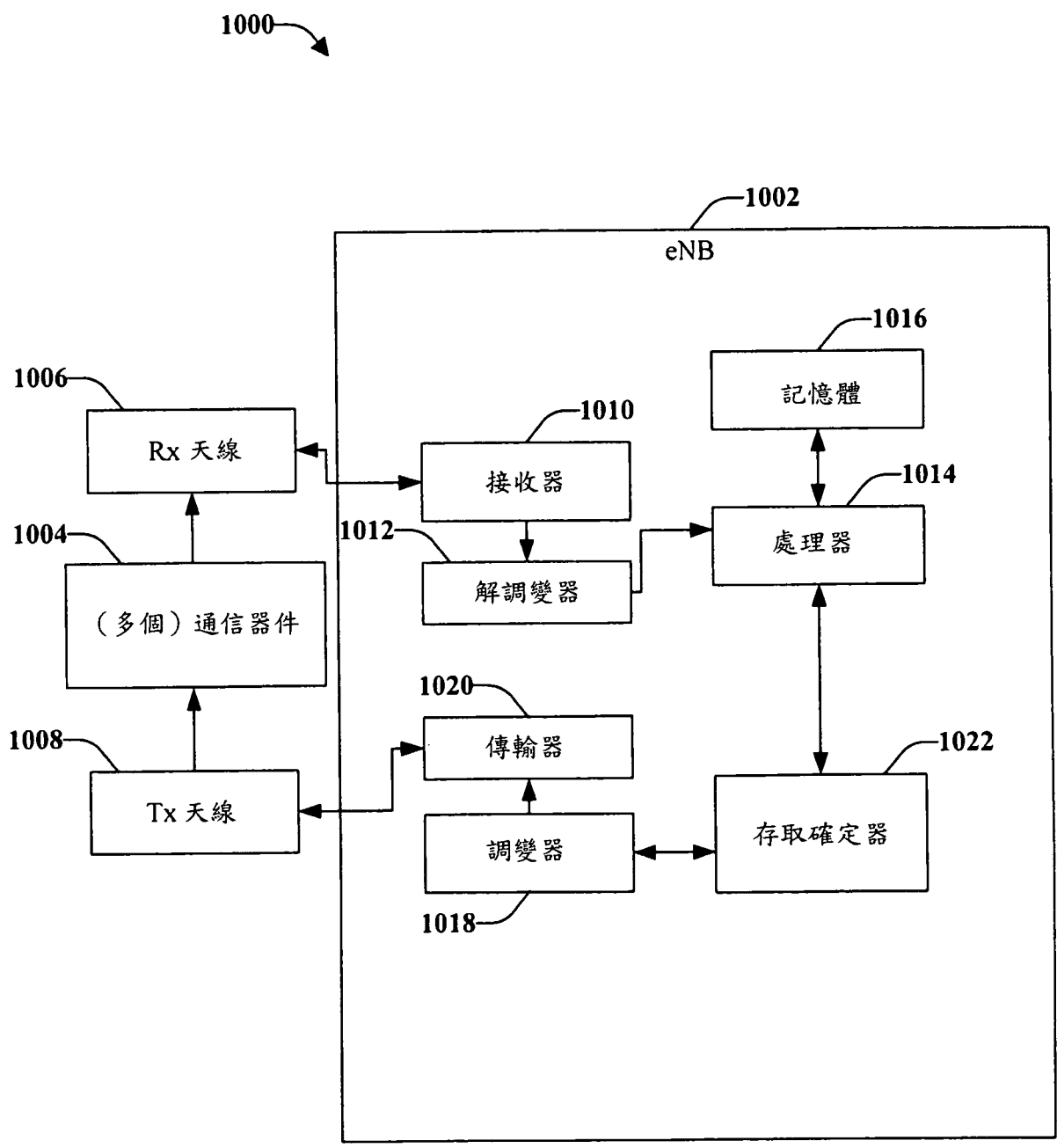


圖10

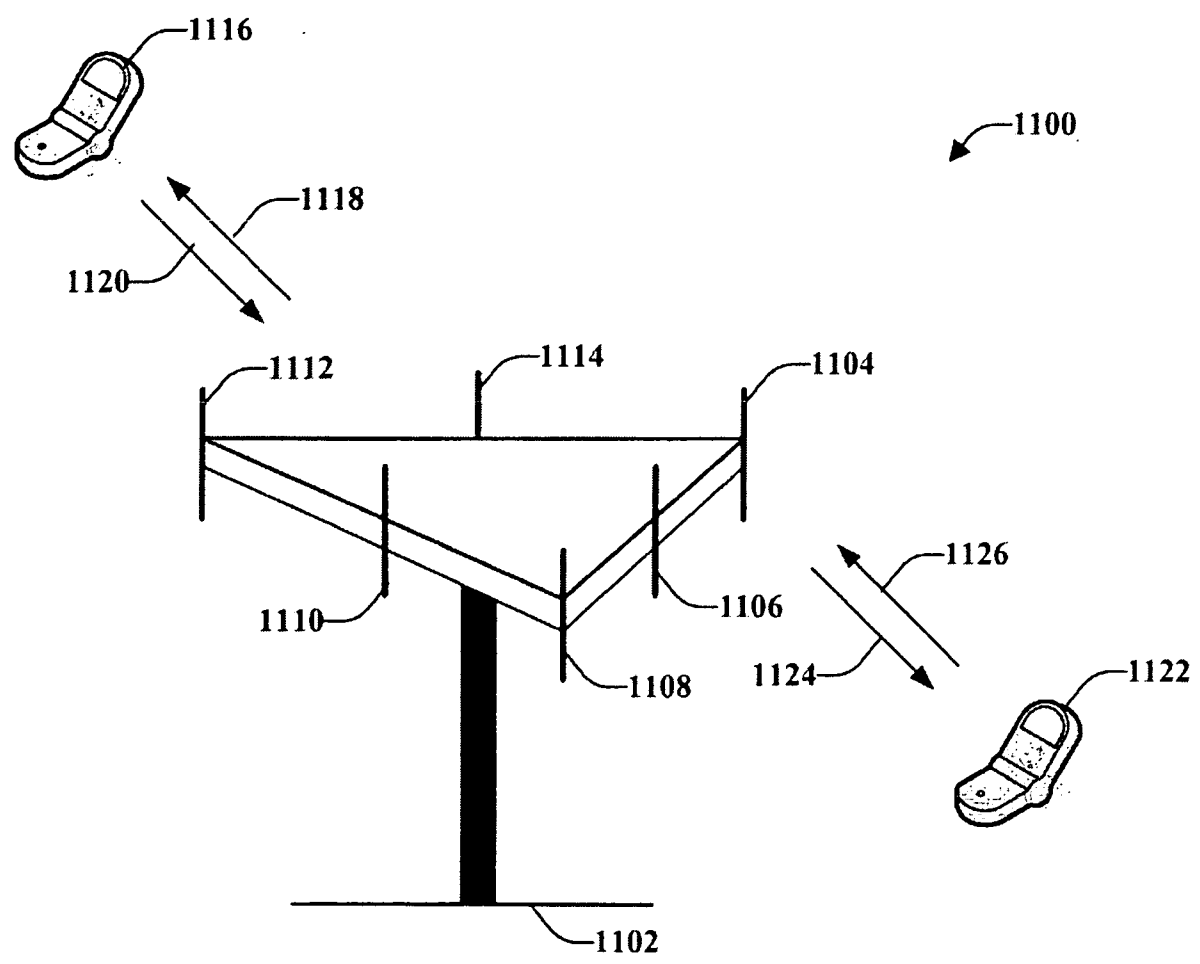


圖 11

