

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97 1313 72

※ 申請日期：97. 8. 15

※IPC 分類：H04B 7/005(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H04B 7/216(2006.01)

H04L 12/56(2006.01)

上行鏈路控制頻道格式

UPLINK CONTROL CHANNEL FORMAT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商高通公司

QUALCOMM INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

湯瑪仕 R 勞斯

ROUSE, THOMAS R.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道5775號

5775 MOREHOUSE DRIVE SAN DIEGO, CA 92121-1714, U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 金炳勳
KIM, BYOUNG-HOON
2. 杜葛 普瑞沙 瑪拉迪
MALLADI, DURGA PRASAD

國 籍：(中文/英文)

1. 韓國 REPUBLIC OF KOREA
2. 美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年08月15日；60/964,962

2. 美國；2008年08月14日；12/191,577

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

以下描述大體而言係關於無線通信，且更特定言之，係關於無線通信網路中之上行鏈路控制頻道格式。

本申請案主張2007年8月15日申請之名為"用於長期演進之上行鏈路控制頻道格式(UPLINK CONTROL CHANNEL FORMAT FOR LTE)"之美國臨時專利申請案第60/964,962號之權利。前述申請案之全文以引用之方式併入本文中。

【先前技術】

無線通信系統經廣泛布署以提供各種類型之通信內容，諸如語音、資料等。典型無線通信系統可為能夠藉由共用可用系統資源(例如，頻寬、傳輸功率...)而支援與多個使用者之通信的多重存取系統。此等多重存取系統之實例可包括分碼多重存取(CDMA)系統、分時多重存取(TDMA)系統、分頻多重存取(FDMA)系統、正交分頻多重存取(OFDMA)系統及其類似者。另外，該等系統可符合諸如第三代合作夥伴計劃(3GPP)、3GPP2、3GPP長期演進(LTE)等之規範。

一般而言，無線多重存取通信系統可同時支援對於多個行動器件之通信。每一行動器件可經由前向鏈路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。另外，行動器件與基地台之間的通信可經由單輸入單輸出

(SISO)系統、多輸入單輸出(MISO)系統、多輸入多輸出(MIMO)系統等來建立。另外，以點對點無線網路組態，行動器件可與其他行動器件(及/或基地台可與其他基地台)通信。

無線通信系統常常使用提供一覆蓋區域之一或多個基地台。典型基地台可傳輸多個資料流以用於廣播、多播及/或單播服務，其中資料流可為存取終端機可想要獨立接收的資料之流。可使用在此基地台之覆蓋區域內的存取終端機來接收由複合流載運之一個、一個以上或所有資料流。同樣，存取終端機可將資料傳輸至基地台或另一存取終端機。

MIMO系統通常將多個(N_T 個)傳輸天線及多個(N_R 個)接收天線用於資料傳輸。由 N_T 個傳輸天線及 N_R 個接收天線形成之MIMO頻道可分解成 N_S 個獨立頻道，該等獨立頻道可被稱為空間頻道，其中 $N_S \leq \{N_T, N_R\}$ 。 N_S 個獨立頻道中之每一者對應於一維度。此外，若利用由多個傳輸及接收天線創建之額外維度，則MIMO系統可提供改良之效能(例如，增加之頻譜效率、較高通量及/或較大可靠性)。

MIMO系統可支援用以劃分在共同實體媒體上之前向及反向鏈路通信的各種雙工技術。舉例而言，分頻雙工(FDD)系統可將不同頻率區用於前向及反向鏈路通信。另外，在分時雙工(TDD)系統中，前向及反向鏈路通信可使用共同頻率區。然而，習知技術可能提供與頻道資訊有關的有限反饋，或可能不提供與頻道資訊有關的反饋。

【發明內容】

下文呈現一或多個實施例之簡化概述，以提供對此等實施例之基本理解。此概述並非所有所涵蓋之實施例的廣泛綜述，且既不欲識別所有實施例之關鍵要素亦不欲描繪任何或所有實施例之範疇。此概述之唯一目的為，作為稍後呈現之更詳細描述的序文，以簡化形式呈現一或多個實施例之一些概念。

根據有關態樣，提供一種促進在控制頻道上報告資訊之方法。該方法可包含根據一有效負載格式將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於控制頻道有效負載中，該格式包括一將至少該陣序指示符與複數個頻道品質指示符等級(channel quality indicator level)聯合地編碼的位元序列。另外，該方法可包括在上行鏈路控制頻道上傳輸經編碼之有效負載。

另一態樣係關於一種無線通信裝置。該無線通信裝置可包括一記憶體，其留存與根據一有效負載格式將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於控制頻道有效負載中及在上行鏈路控制頻道上傳輸經編碼有效負載有關之指令，該格式包括一將至少該陣序指示符與複數個頻道品質指示符等級聯合地編碼的位元序列。另外，該無線通信裝置亦可包括一處理器，其耦接至該記憶體，經組態以執行留存於該記憶體中之指令。

又一態樣係關於一種促進在控制頻道上報告資訊之無線通信裝置。該無線通信裝置可包含用於根據一有效負載格

式將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於控制頻道有效負載中的構件，該格式包括一將至少該陣序指示符與複數個頻道品質指示符等級聯合地編碼的位元序列。另外，該無線通信裝置可包括用於在上行控制頻道上傳輸經編碼之有效負載的構件。

再一態樣係關於一種電腦程式產品。該電腦程式產品可具有一電腦可讀媒體，該電腦可讀媒體包括用於使至少一電腦根據一有效負載格式將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於控制頻道有效負載中的程式碼，該格式包括一將至少該陣序指示符與複數個頻道品質指示符等級聯合地編碼的位元序列。該電腦可讀媒體亦可包含用於使至少一電腦在上行鏈路控制頻道上傳輸經編碼之有效負載的程式碼。

再一態樣係關於一種在無線通信系統中之裝置。該裝置可包含一處理器，該處理器經組態以根據一有效負載格式將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於控制頻道有效負載中，該格式包括一將至少該陣序指示符與複數個頻道品質指示符等級聯合地編碼的位元序列。該處理器可進一步經組態以在上行鏈路控制頻道上傳輸經編碼之有效負載。

為實現前述及有關目的，該或該等實施例包含下文中全面描述且在申請專利範圍中特別指出的特徵。以下描述及隨附圖式詳細闡述該或該等實施例之特定說明性態樣。然而，此等態樣指示可藉以使用各種實施例之原理的各種方

式(但只是其中幾種)，且希望所述實施例包括所有此等態樣及其均等物。

【實施方式】

現參看圖式來描述各種實施例，在圖式中相同參考數字始終用來指代相同元件。在以下描述中，為了闡釋之目的，闡述眾多特定細節以便提供對一或多個實施例的透徹理解。然而，可顯而易見，可在無此等特定細節之情況下實踐此(等)實施例。在其他情況下，以方塊圖形式展示熟知的結構及器件以便促進描述一或多個實施例。

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與電腦有關的實體，其可為硬體、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)在處理器上運作之過程、處理器、物件、可執行碼、執行線緒、程式及/或電腦。作為說明，在計算器件上運作之應用程式與該計算器件皆可為組件。一或多個組件可駐留於一過程及/或執行線緒內，且組件可侷限於一個電腦上及/或分散於兩個或兩個以上電腦之間。另外，此等組件可由各種電腦可讀媒體來執行，該等電腦可讀媒體上儲存有各種資料結構。組件可(諸如)根據一具有一或多個資料封包之信號(例如，來自一個與一本端系統、分散式系統中之另一組件互動且/或藉由該信號而在諸如網際網路之網路上與其他系統互動的組件之資料)藉由本端及/或遠端過程來通信。

此外，本文中結合行動器件來描述各種實施例。行動器

件亦可被稱為系統、用戶單元、用戶台、行動台、行動機、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、使用者代理、使用者器件，或使用者設備(UE)。行動器件可為蜂巢式電話、無線電話、會話起始協定(SIP)電話、無線區域迴路(WLL)台、個人數位助理(PDA)、具有無線連接能力之掌上型器件、計算器件，或連接至無線數據機之其他處理器件。此外，本文中結合基地台來描述各種實施例。基地台可用來與行動器件通信且亦可被稱作存取點、節點B、演進節點B(eNode B或eNB)、基地收發器台(BTS)或某一其他術語。

此外，可使用標準程式設計及/或工程技術將本文中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"希望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)、數位通用光碟(DVD)等)、智慧卡，及快閃記憶體器件(例如，EPROM、卡、棒、隨身碟等)。另外，本文中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)能夠儲存、含有及/或載運指令及/或資料之各種其他媒體。

本文中描述之技術可用於各種無線通信系統，諸如分碼多重存取(CDMA)系統、分時多重存取(TDMA)系統、分頻多重存取(FDMA)系統、正交分頻多重存取(OFDMA)系

統、單載波頻域多工(SC-FDMA)系統及其他系統。術語"系統"及"網路"常常可互換地使用。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CDMA之其他變型。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式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UMTS之一使用E-UTRA之即將發布之版本，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3代合作夥伴計劃"(3GPP)之組織之文件中。CDMA2000及UMB描述於來自名為"第3代合作夥伴計劃2"(3GPP2)之組織之文件中。

現在參看圖1，根據本文中所呈現之各種實施例來說明無線通信系統100。系統100包含可包括多個天線群組之基地台102。舉例而言，一天線群組可包括天線104及106，另一群組可包含天線108及110，且一額外群組可包括天線112及114。對於每一群組說明了兩個天線；然而，可對於每一群組使用更多或更少的天線。如熟習此項技術者將瞭解，基地台102可另外包括傳輸器鏈及接收器鏈，其中每一者又可包含與信號傳輸及接收相關聯之複數個組件(例

如，處理器、調變器、多工器、解調變器、解多工器、天線等)。

基地台 102 可與諸如行動器件 116 及行動器件 122 之一或多個行動器件通信；然而，應瞭解，基地台 102 實質上可與類似於行動器件 116 及 1122 之任何數目個行動器件通信。舉例而言，行動器件 116 及 122 可為蜂巢式電話、智慧型電話、膝上型電腦、掌上型通信器件、掌上型計算器件、衛星無線電、全球定位系統、PDA，及/或用於經由無線通信系統 100 而通信之任何其他適宜之器件。如所描繪，行動器件 116 與天線 112 及 114 通信，其中天線 112 及 114 經由前向鏈路 118 將資訊傳輸至行動器件 116 且經由反向鏈路 120 自行動器件 116 接收資訊。此外，行動器件 122 與天線 104 及 106 通信，其中天線 104 及 106 經由前向鏈路 124 將資訊傳輸至行動器件 122 且經由反向鏈路 126 自行動器件 122 接收資訊。舉例而言，在分頻雙工(FDD)系統中，前向鏈路 118 可利用不同於反向鏈路 120 所使用之頻帶之頻帶，且前向鏈路 124 可使用不同於反向鏈路 126 所使用的頻帶之頻帶。另外，在分時雙工(TDD)系統中，前向鏈路 118 及反向鏈路 120 可利用共同頻帶，且前向鏈路 124 及反向鏈路 126 可利用共同頻帶。

每一天線群組及/或天線經指定以在其中通信之區域可被稱作基地台 102 之扇區。舉例而言，天線群組可經設計以通信至在由基地台 102 覆蓋之區域之扇區中之行動器件。在經由前向鏈路 118 及 124 之通信中，基地台 102 之傳

輸天線可利用波束形成(beamforming)來改良行動器件116及122的反向鏈路118及124之信雜比。舉例而言，可藉由使用預編碼器在所要方向中引導信號來提供此改良。再者，在基地台102利用波束形成來傳輸至隨機散布於相關聯之覆蓋範圍中之行動器件116及122時，與經由單個天線來傳輸至其所有行動器件之基地台相比，在鄰近小區中之行動器件可經受較少干擾。此外，在一實例中，行動器件116及122可使用點對點或特用技術來彼此直接通信。根據實例，系統100可為多輸入多輸出(MIMO)通信系統。另外，系統100可實質上利用任何類型之雙工技術來劃分通信頻道(例如，前向鏈路、反向鏈路...)，諸如FDD、TDD及其類似者。

轉至圖2，說明供無線通信環境內使用之通信裝置200。通信裝置200可為基地台或其部分、行動器件或其部分，或實質上任何接收在無線通信環境中所傳輸之資料的通信裝置。舉例而言，通信裝置200可為將控制資訊及/或報告傳輸至存取點(例如，基地台、節點B、演進節點B(eNodeB)等)之存取終端機(例如，行動器件、使用者設備等)。通信裝置200可包括：一控制頻道編碼器202，其可根據有效負載格式及/或位元欄位來編碼包括反饋資訊之有效負載；及一傳輸器204，其可在控制頻道上傳輸經編碼之有效負載。

依據實例，通信裝置200可將資訊反饋至無線通信系統及/或網路中之另一裝置。舉例而言，通信裝置200可報告

陣序指示符(RI)、預編碼矩陣指示符(PMI)、頻道品質指示符(CQI)及其類似者。另外，通信裝置200亦可提供諸如確認(ACK)及非確認(NACK)之混合自動重複請求(HARQ)指示符。所報告之反饋資訊可促進高效的下行鏈路傳輸，且詳言之，促進高效率的下行鏈路多輸入、多輸出(MIMO)傳輸。依據說明，上行鏈路控制頻道可用以傳遞反饋資訊有效負載。舉例而言，可利用基於長期演進(LTE)之系統中之實體上行鏈路控制頻道(PUCCH)。然而，應瞭解，其他頻道可用於本文中描述之態樣。

控制頻道編碼器202可將反饋資訊編碼於子訊框中。舉例而言，控制頻道編碼器202可產生包括至少一RI、一PMI、一CQI及視情況一HARQ解碼指示符之子訊框有效負載。通信裝置200報告每一子頻帶之RI及PMI所要求之位元寬度根據天線組態(例如，傳輸天線之數目及接收天線之數目)而變化。依據說明，RI在 2×2 或 4×2 天線組態中要求一個位元(例如，用以識別陣序1或陣序2)且在 4×4 天線組態中要求兩個位元(例如，用以識別陣序1至4)。PMI用以識別在一預編碼碼簿(codebook)中哪一項應被用於基於預編碼的波束形成。因此，位元寬度視碼簿大小而定。舉例而言，在LTE系統中，預編碼碼簿在 2×2 天線組態中包括用於陣序2之三個預編碼器及用於陣序1之六個預編碼器。因此，為了識別用於陣序2之預編碼器要求兩個位元，且為了識別用於陣序1之預編碼器需要三個位元。對於 4×2 或 4×4 天線組態，碼簿包括每陣序16個預編碼器(例如，用於

陣序1至陣序4中之每一者的16個預編碼器)。因此，在 4×2 及 4×4 天線組態中識別預編碼器需要四個位元。

亦報告一頻道品質指示符(CQI)。CQI可指示每碼字32個品質等級中之一者。因此，當CQI描述以1 dB的粒度在大約-5 dB至25 dB的範圍內變化之信號對雜訊干擾比(SINR)時，報告一CQI所要求之位元數目通常為每碼字五個位元。在LTE系統中，可使用2個碼字。因此，報告CQI所要求之位元寬度為十個位元。為了報告RI、PMI及CQI，控制頻道編碼器202將資訊編碼於對於 2×2 總共13至14個位元中，對於 4×2 總共15個位元中且對於 4×4 總共16個位元中。應瞭解，單獨地報告陣序指示符可將PMI/CQI報告之負擔減低1或2個位元。然而，單獨的RI報告要求具有較低錯誤率要求之額外控制頻道。

減低之CQI反饋可至少用於大延遲式循環延遲分集(CDD)預編碼。然而，應瞭解，減低之CQI可用於零延遲及小延遲式CDD預編碼。可藉由在無任何潛在的非負連續干擾消除增益的情況下在大延遲式CDD預編碼中在兩個碼字之間利用空間上有差異的CQI格式(例如，除差異(delta)CQI之外的完整CQI)(其開拓了該等碼字之有效SINR之相似性)來實現減低之CQI反饋。

使用Zadoff-Chu(ZC)展頻之控制頻道可以一個資源區塊分配在單個子訊框中產生20個經編碼位元。依據另一實例，基於離散傅立葉變換(DFT)之控制頻道以一個資源區塊分配在一子訊框中產生48個經編碼位元。因此，控制頻

道編碼器 202 可高效地將反饋或控制資訊(例如, RI、PMI、CQI、ACK/NACK)縮緊於分配給控制頻道之有限時間頻率資源區塊中(例如, 對於基於 ZC 展頻之控制頻道為 20 個位元且對於基於 DFT 之控制頻道為 40 個位元)。另外, 控制頻道編碼器 202 可利用減低之 CQI 格式以進一步縮短控制資訊之位元寬度。

在單輸入多輸出(SIMO)系統中, RI及PMI資訊不存在。因此, 僅報告CQI資訊。僅有CQI之有效負載之位元寬度視CQI粒度而定。舉例而言, 有效負載長度為五個位元, CQI粒度為 1 dB。五個位元可編碼SIMO系統之完整CQI之 32 個等級。如下文所描述, 可經由CQI粒度之變更來實現額外的位元寬度減低。

五位元有效負載可裝入基於 ZC 展頻之控制頻道內, 其導致 (20, 5) 代碼。根據另一態樣, 可使用基於 DFT 之控制頻道, 其導致 (48, 5) 代碼。另外, ACK/NACK 可與 CQI 一起在控制頻道中得以傳輸。因此, 控制頻道編碼器 202 可將額外位元用於 ACK 或 NACK 指示, 其導致用於基於 ZC 展頻之頻道的 (20, 6) 代碼或用於基於 DFT 之頻道的 (48, 6) 代碼。此外, 可使用 (10, 6) 區塊編碼來促進在基於 ZC 展頻之控制頻道中發送有效負載。

在具有 2×2 或 2×4 天線組態之多輸入多輸出(MIMO)系統中, 報告陣序指示符、預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符。在具有包括兩個傳輸天線之天線組態之 MIMO 系統中, 可將包括 RI、PMI 及 CQI 的控制頻道有效負載編碼於

10個位元中。此導致用於基於ZC展頻頻道之(20, 10)代碼及用於基於DFT之頻道之(48, 10)代碼。此外，若要將HARQ指示符(例如，ACK或NACK)包括於控制頻道有效負載中，則要求至多兩個額外位元。因此，包括ACK/NACK指示符導致用於基於ZC展頻之頻道的(20, 12)代碼及在基於DFT之頻道中之(48, 12)代碼。在HARQ指示符的情況下，基於ZC展頻之頻道要求一子訊框之至少兩個時槽以容納有效負載而基於DFT的頻道可將有效負載裝入單個時槽中。

在具有 4×2 組態之MIMO系統中，控制頻道編碼器202可將RI、PMI及CQI編碼於12位元有效負載中。若包括ACK或NACK指示符，則有效負載大小可增加至14個位元。因此，在基於ZC展頻之控制頻道中，控制頻道202產生(20, 12)代碼或(20, 14)代碼，其取決於包括HARQ指示符。另外，控制頻道編碼器202提供(48, 12)代碼或(48, 14)代碼。

依據另一態樣，在具有 4×4 組態之MIMO系統中，控制頻道編碼器202可將RI、PMI及CQI編碼於14位元有效負載中。若包括ACK或NACK指示符，則有效負載大小可增加至16個位元。因此，在基於ZC展頻之控制頻道中，控制頻道202產生(20, 14)代碼或(20, 16)代碼，其取決於包括HARQ指示符。另外，控制頻道編碼器202提供(48, 14)代碼或(48, 16)代碼。

此外，雖然未展示，但是應瞭解，通信裝置200可包括留存關於判定天線組態、確定CQI粒度、將RI、PMI及CQI

編碼於有效負載中、傳輸有效負載及其類似者之指令的記憶體。另外，記憶體可包括實施符記桶(token bucket)機制以加強速率控制之指令。另外，通信裝置200可包括可結合執行指令(例如，留存於記憶體內之指令，自不同源獲得之指令...)而利用之處理器。

現參看圖3，說明根據標的物揭示內容之一態樣的可促進使用控制頻道格式之無線通信系統300。系統300包括可與存取終端機304(及/或任何數目個不同器件(未圖示))通信之存取點302。存取點302可經由前向鏈路或下行鏈路頻道將資訊傳輸至存取終端機304；另外，存取點302可經由反向鏈路或上行鏈路頻道自存取終端機304接收資訊。另外，系統300可在OFDMA無線網路(諸如，3GPP、3GPP2、3GPP LTE等)中操作。再者，在一實例中，下文在存取點302中所展示並描述之組件及功能性可存在於存取終端機304中，且在存取終端機304中所展示並描述之組件及功能性可存在於存取點302中。

存取點302包括接收器306，其獲得來自存取終端機304之上行鏈路傳輸。存取終端機304可包括天線評估器308，其可判定系統300中所使用之天線組態。舉例而言，天線組態可包括SIMO系統、2×2 MIMO系統、2×4系統、4×2 MIMO系統、4×4 MIMO系統或其類似者。應瞭解，額外組態可由根據標的物揭示內容之態樣利用。舉例而言，組態可包括M×N系統，其中M及N為大於或等於一之整數。系統300中所使用之天線組態可影響要求由存取終端機304予

以報告之反饋資訊。因此，天線評估器308判定該組態以使存取終端機304能夠編碼反饋資訊。

存取終端機304可進一步包括CQI組態模組310，其建立由系統300使用之CQI粒度。依據說明，存取終端機304報告CQI值，該等CQI值描述在-5 dB至25 dB之範圍內之SINR值。所報告之值得之數目視CQI粒度而定。舉例而言，存取終端機304以1 dB之粒度來報告CQI之32個等級且以2 dB的粒度來報告CQI之16個等級。CQI組態模組310判定CQI粒度，CQI粒度又影響向存取點302報告CQI所要求之位元之數目。

根據另一態樣，存取終端機可包括控制頻道編碼器312，其可根據有效負載格式及/或位元欄位來編碼一包括反饋資訊之有效負載。在說明性實施例中，反饋資訊可包括一陣序指示符(RI)、一預編碼矩陣指示符(PMI)、一頻道品質指示符(CQI)及其類似者。另外，反饋資訊視情況可包括諸如確認(ACK)及非確認(NACK)之混合自動重複請求(HARQ)指示符。控制頻道編碼器312可編碼用於上行鏈路控制頻道之反饋資訊有效負載。舉例而言，可利用基於長期演進(LTE)之系統中之實體上行鏈路控制頻道(PUCCH)。然而，應瞭解，其他頻道可用於本文中描述之態樣。一旦由控制頻道編碼器312編碼了有效負載，存取終端機304包括可在上行鏈路控制頻道上傳輸經編碼之有效負載的傳輸器314。

圖4及圖5描繪用於控制頻道(例如，實體上行鏈路控制

頻道)之實例有效負載格式。有效負載包括諸如等級指示符、預編碼矩陣指示符、CQI等之反饋資訊。根據一態樣，實例格式可由如分別參考圖2及圖3所描述之控制頻道編碼器202或312利用。

現轉至圖4，描繪了用於控制頻道之實例有效負載格式。有效負載格式402至408係CQI粒度為1 dB之用於多種天線組態之控制頻道格式。格式402對應於單輸入多輸出(SIMO)系統且包括編碼完整CQI之32個等級的5位元有效負載。另外，格式402可包括可選的額外位元以編碼一HARQ指示符(例如，ACK或NACK指示符)。格式404對應於2×2多輸入多輸出(MIMO)組態且包括編碼一陣序指示符(RI)、一預編碼矩陣指示符(PMI)及CQI的10位元有效負載。格式404之10位元有效負載包括編碼完整CQI之32個等級的5個位元。另外，格式404可包括編碼30個假設之5個位元，該等假設包括RI、PMI及差異CQI之八個等級。依據實例，六個假設係對於陣序1 PMI且24個假設係對於陣序2 PMI及差異CQI。格式404視情況可包括額外兩個位元以編碼該等HARQ指示符。

格式406對應於4×2 MIMO天線組態且可包括12位元有效負載。有效負載包括編碼完整CQI之32個等級的5個位元。然而，格式406可包括編碼RI及差異CQI之七個等級之八個假設的3個位元。舉例而言，3位元序列000至110可表示陣序2之CQI之七個等級且3位元序列111可表示陣序1。另外，格式406可包括編碼PMI之4個位元。PMI之4個位元表

示每陣序16個可能的預編碼矩陣。格式406視情況可包括額外兩個位元以編碼該等HARQ指示符。

格式408對應於 4×4 MIMO天線組態且可包括14位元有效負載。有效負載包括編碼完整CQI之32個等級的5個位元。此外，格式408可包括編碼RI及差異CQI之10個等級之31個假設的5個位元。舉例而言，5位元序列00000至11110可表示陣序2、陣序3及陣序4之CQI之10個等級且5位元序列11111可表示陣序1。另外，格式408可包括編碼PMI之4個位元。PMI之4個位元表示每陣序16個可能的預編碼矩陣。格式408視情況可包括額外兩個位元以編碼該等HARQ指示符。

現轉至圖5，描繪看用於控制頻道之實例有效負載格式。有效負載格式502至508係CQI粒度為2 dB之用於多種天線組態之控制頻道格式。格式502對應於單輸入多輸出(SIMO)系統且包括編碼完整CQI之16個等級之4位元有效負載。另外，格式502可包括可選的額外位元以編碼一HARQ指示符(例如，ACK或NACK指示符)。格式504對應於 2×2 多輸入多輸出(MIMO)組態且包括編碼一陣序指示符(RI)、一預編碼矩陣指示符(PMI)及CQI的八位元有效負載。格式404之八位元有效負載包括編碼完整CQI之16個等級的四個位元。另外，格式504可包括編碼15個假設的4個位元，該等假設包括RI、PMI及差異CQI之三個等級。依據實例，六個假設係對於陣序1 PMI且九個假設係對於陣序2 PMI及差異CQI。格式404視情況可包括額外兩個位元

以編碼該等 HARQ 指示符。

格式 506 對應於 4×2 MIMO 天線組態且可包括 10 位元有效負載。有效負載包括編碼完整 CQI 之 16 個等級的 4 個位元。此外，格式 506 可包括編碼 RI 及差異 CQI 之三個等級之四個假設的 32 個位元。舉例而言，2 位元序列 00 至 10 可表示陣序 2 之 CQI 之三個等級且 2 位元序列 11 可表示陣序 1。另外，格式 506 可包括編碼 PMI 之 4 個位元。PMI 之 4 個位元表示每陣序 16 個可能的預編碼矩陣。格式 506 視情況可包括額外兩個位元以編碼該等 HARQ 指示符。

格式 508 對應於 4×4 MIMO 天線組態且可包括 14 位元有效負載。有效負載包括編碼完整 CQI 之 16 個等級的 4 個位元。此外，格式 508 可包括編碼 RI 及差異 CQI 之 5 個等級之 16 個假設的 4 個位元。舉例而言，4 位元序列 0000 至 1110 可表示陣序 2、陣序 3 及陣序 4 之 CQI 之 5 個等級且 4 位元序列 1111 可表示陣序 1。另外，格式 08 可包括編碼 PMI 之 4 個位元。PMI 之 4 個位元表示每陣序 16 個可能的預編碼矩陣。格式 508 視情況可包括額外兩個位元以編碼該等 HARQ 指示符。

參看圖 6 至圖 7，描述了關於將陣序指示符、預編碼矩陣指示符、頻道品質指示符及其類似者編碼於控制頻道子訊框中的方法。雖然為了闡釋的簡單性目的將方法展示並描述為一系列動作，但應理解且瞭解，方法不受動作次序的限制，因為根據一或多個實施例，一些動作可以不同次序發生及/或與不同於本文中展示並描述之動作的其他動作同時發生。舉例而言，熟習該項技術者將理解且瞭解，可

替代地將方法表示為一系列相關狀態或事件(諸如，以狀態圖表示)。此外，根據一或多個實施例，實施方法並不要求所有所說明的動作。

轉至圖6，說明在無線通信系統中促進將反饋資訊編碼於控制頻道中的方法600。在參考數字602處，判定天線組態。天線組態可影響致能高效的下行鏈路傳輸所需要之反饋之本質及量。在一實例中，天線組態可包括單輸入單輸出(SISO)系統、單輸入多輸出(SIMO)系統、多輸入多輸出(MIMO)系統及其類似者。另外，天線組態可包括在一系統(例如，MIMO系統)內的多種天線數目。依據說明，MIMO系統可具有 $M \times N$ 組態，其中 M 及 N 可為大於或等於一之任何整數。在一態樣中， M 表示傳輸天線(例如，基地台上之下行鏈路傳輸天線)之數目且 N 表示接收天線(例如，行動器件上之下行鏈路接收天線)之數目。

在參考數字604處，根據所判定之天線組態來編碼控制頻道之有效負載。有效負載可包括反饋資訊，諸如(但不限於)，陣序指示符、預編碼矩陣指示符、足以提供每一陣序之信號對干擾及雜訊比之頻道品質指示符，及其類似者。在一說明中，要求有效負載裝入控制頻道之子訊框內。基於ZC展頻之控制頻道可產生每子訊框20個位元，而基於DFT之控制頻道產生每子訊框48個位元。因此，可根據如參考圖4及圖5在前文描述之格式來編碼有效負載。在參考數字606處，在控制頻道上傳輸有效負載。舉例而言，控制頻道可為上行鏈路控制頻道，諸如LTE系統中之

實體上行鏈路控制頻道(PUCCH)。

轉至圖7，說明在無線通信系統中促進將反饋資訊編碼於控制頻道中的方法700。在參考數字702處，可確定CQI粒度。頻道品質指示符係關於在特定等級(例如，增量)或粒度下的大約-5 dB至25 dB之SINR範圍。舉例而言，具有前述範圍之1 dB粒度導致由行動器件報告之32個等級中之一者。較粗粒度(例如，較高步進大小)導致減少等級，且因此，報告CQI所要求之位元的較小數目。在參考數字704處，判定天線組態。天線組態影響報告反饋資訊(例如，CQI、RI、PMI)所要求之位元之數目。舉例而言，4×4天線組態要求至少兩個位元以報告陣序指示符(例如，陣序1至4)。另外，因為碼簿大小基於天線組態而改變，所以預編碼矩陣指示符之位元亦根據天線組態而改變。在參考數字706處，根據所判定之天線組態來編碼控制頻道之有效負載。有效負載可包括反饋資訊，諸如(但不限於)，陣序指示符、預編碼矩陣指示符、足以提供每一陣序之信號對干擾及雜訊比之頻道品質指示符，及其類似者。因此，可根據如參考圖4及圖5在前文描述之格式來編碼有效負載。在參考數字708處，在控制頻道上傳輸有效負載。舉例而言，控制頻道可為上行鏈路控制頻道，諸如LTE系統中之實體上行鏈路控制頻道(PUCCH)。

應理解，根據本文中所述之一或多個態樣，可關於確定CQI粒度、判定天線組態、編碼反饋資訊、選擇頻道基礎(例如，ZC展頻、DFT等)及其類似者進行推斷。如本文中

所使用，術語"推斷"大體指代自一組如經由事件及/或資料而捕獲之觀測結果來推理或推斷系統、環境及/或使用者的狀態的過程。舉例而言，推斷可用以識別特定情形或動作，或可產生狀態上的機率分布。推斷可為機率性的，亦即，基於資料及事件之考量對在所關注狀態上之機率分布的計算。推斷亦可指代用於由一組事件及/或資料構成較高階事件之技術。無論事件在時間上是否緊密接近，且無論事件及資料是否來自一或若干事件及資料源，此推斷均導致由一組觀測到之事件及/或已儲存之事件資料對新事件或動作的構成。

圖8為一促進使用上行鏈路控制頻道將反饋及/或控制資訊報告至至少一基地台之行動器件800之說明。行動器件800包含接收器802，其自(例如)接收天線(未圖示)接收信號且對所接收之信號執行典型動作(例如，濾波、放大、降頻轉換等)且數位化經調節之信號以獲得樣本。接收器802可包含解調變器804，其可解調變所接收之符號且將其提供給處理器906以用於頻道估計。處理器806可為：專用於分析由接收器802接收到之資訊及/或產生用於由傳輸器816傳輸之資訊的處理器；控制行動器件800之一或多個組件的處理器；及/或分析由接收器802接收到之資訊、產生用於由傳輸器816傳輸之資訊且控制行動器件800之一或多個組件的處理器。

行動器件800可另外包含記憶體808，其可操作性地耦接至處理器806，且其可儲存待傳輸之資料，所接收之資

料，與可用頻道有關之資訊，與分析出之信號及/或干擾強度相關聯的資料，與所指派之頻道、功率、速率或其類似者有關之資訊，及用於估計頻道及經由該頻道進行通信的任何其他適宜資訊。記憶體808可另外儲存與估計及/或利用頻道相關聯之協定及/或演算法(例如，基於效能、基於容量等)。另外，記憶體808可留存與由行動器件800伺服之一或多個承載者有關之優先位元速率、最大位元速率、佇列大小等。

應瞭解，本文中描述之資料儲存器(例如，記憶體808)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。作為說明而非限制，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)、電可抹除PROM(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)。作為說明而非限制，RAM可以許多形式來獲得，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)、Synchlink DRAM(SLDRAM)及Rambus RAM(DRRAM)。標的物系統及方法之記憶體808意欲包含(但不限於)此等及任何其他適宜類型之記憶體。

處理器806可操作性地耦接至有效負載編碼器810，有效負載編碼器810可根據有效負載格式及/或位元欄位來編碼包括反饋資訊之有效負載。在說明性實施例中，反饋資訊

可包括陣序指示符(RI)、預編碼矩陣指示符(PMI)、頻道品質指示符(CQI)及其類似者。另外，反饋資訊視情況可包括諸如確認(ACK)及非確認(NACK)之混合自動重複請求(HARQ)指示符。舉例而言，如前文所述，有效負載編碼器810可使用複數個格式中之一者來產生有效負載。

處理器806可進一步耦接至CQI組態器812，CQI組態器812可建立在報告頻道品質中所使用之CQI粒度。行動器件800將進一步包含調變器814及傳輸器816，其分別調變信號及傳輸信號至(例如)基地台、另一行動器件等。雖然將有效負載編碼器810、CQI組態器812、解調變器804及/或調變器814描繪為與處理器806分離，但是應瞭解，其可為處理器806或多個處理器(未圖示)之部分。

圖9為根據標的物揭示內容之一態樣的促進無線通信之系統900的說明。系統900包含基地台902(例如，存取點...)，基地台902具有經由複數個接收天線906而自一或多個行動器件904接收信號之接收器910，及經由傳輸天線908將由調變器918予以調變之資訊傳輸至該或該等行動器件904的傳輸器920。接收器910可接收來自接收天線906之資訊且與解調變所接收之資訊之解調變器912操作性地相關聯。經解調變之符號由處理器914予以分析，處理器914可類似於上文關於圖8所描述之處理器且其耦接至記憶體916，記憶體916儲存與估計信號(例如，導頻)強度及/或干擾強度有關之資訊、待傳輸至行動器件904(或不同基地台(未圖示))或自行動器件904(或不同基地台(未圖示))接收之

資料，及/或與執行本文中闡述之各種動作及功能有關的任何其他適宜之資訊。

處理器914可為：專用於分析由接收器910接收到之資訊及/或產生由傳輸器920傳輸之資訊的處理器；控制基地台902之一或多個組件的處理器；及/或分析由接收器910接收到之資訊、產生由傳輸器920傳輸之資訊且控制基地台902之一或多個組件的處理器。

基地台902可另外包含記憶體916，其可操作性地耦接至處理器914且其可儲存待傳輸之資料，所接收之資料，與可用頻道有關之資訊，與分析出之信號及/或干擾強度相關聯的資料，與所指派之頻道、功率、速率或其類似者有關之資訊，及用於估計頻道及經由該頻道進行通信的任何其他適宜資訊。記憶體916可另外儲存與估計及/或利用頻道相關聯之協定及/或演算法(例如，基於效能、基於容量等)。

應瞭解，本文中描述之記憶體916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。作為說明而非限制，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)、電可抹除PROM(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)。作為說明而非限制，RAM可以許多形式來獲得，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)、Synchlink DRAM(SLDRAM) 及 Rambus RAM(DRRAM)。標的物系統及方法之記憶體 908 意欲包含(但不限於)此等及任何其他適宜類型之記憶體。此外，雖然將排程器、解調變器 912 及/或調變器 918 描繪為與處理器 914 分離，但是應瞭解，可為處理器 914 或多個處理器(未圖示)之部分。

圖 10 展示實例無線通信系統 1000。為簡潔起見，無線通信系統 1000 描繪一基地台 1010 及一行動器件 1050。然而，應瞭解，系統 1000 可包括一個以上基地台及/或一個以上行動器件，其中額外基地台及/或行動器件可實質上類似於或不同於下文描述之實例基地台 1010 及行動器件 1050。另外，應瞭解，基地台 1010 及/或行動器件 1050 可使用本文中描述之系統(圖 1 至圖 3 及圖 8 至圖 9)、實例(圖 4 及圖 5)及/或方法(圖 6 至圖 7)來促進其間的無線通信。

在基地台 1010 處，自資料源 1012 向傳輸(TX)資料處理器 1014 提供多個資料流之訊務資料。根據實例，可經由各別天線而傳輸每一資料流。TX 資料處理器 1014 基於經選擇用於訊務資料流之特定編碼方案而格式化、編碼及交錯彼資料流以提供經編碼資料。

可使用正交分頻多工(OFDM)技術將每一資料流之經編碼資料與導頻資料予以多工化。另外或其他，導頻符號可經分頻多工(FDM)、分時多工(TDM)，或分碼多工(CDM)。導頻資料通常為以已知方式予以處理之已知資料樣式且可在行動器件 1050 處用來估計頻道回應。可基於經

選擇用於每一資料流特定調變方案(例如，二元相移鍵控(BPSK)、正交相移鍵控(QPSK)、M相移鍵控(M-PSK)、M正交振幅調變(M-QAM)等)來調變(例如，符號映射)該資料流的經多工之導頻及經編碼資料以提供調變符號。用於每一資料流之資料速率、編碼及調變可由藉由處理器1030執行或提供之指令來判定。

可將用於該等資料流之調變符號提供至TX MIMO處理器1020，TX MIMO處理器1020可進一步處理該等調變符號(例如，對於OFDM)。TX MIMO處理器1020接著將 N_T 個調變符號流提供至 N_T 個傳輸器(TMTR)1022a至1022t。在各種實施例中，TX MIMO處理器1020將波束形成權重應用於資料流之符號且應用於正在傳輸該符號之天線。

每一傳輸器1022接收並處理各別符號流以提供一或多個類比信號，並進一步調節(例如，放大、濾波及增頻轉換)該等類比信號以提供適用於經由MIMO頻道的傳輸之經調變信號。另外，分別自 N_T 個天線1024a至1024t傳輸來自傳輸器1022a至1022t之 N_T 個經調變信號。

在行動器件1050處，由 N_R 個天線1052a至1052r接收所傳輸之經調變信號並將來自每一天線1052之所接收信號提供至各別接收器(RCVR)1054a至1054r。每一接收器1054調節(例如，濾波、放大及降頻轉換)各別信號、數位化經調節之信號以提供樣本，並進一步處理該等樣本以提供對應之"所接收"符號流。

RX資料處理器1060可基於特定接收器處理技術來接收

並處理來自 N_R 個接收器 1054 之 N_R 個所接收符號流，以提供 N_T 個"所偵測"符號流。RX 資料處理器 1060 可解調變、解交錯並解碼每一所偵測符號流以恢復資料流之訊務資料。由 RX 資料處理器 1060 進行之處理與在基地台 1010 處由 TX MIMO 處理器 1020 及 TX 資料處理器 1014 執行之處理互補。

處理器 1070 可如上文所論述來週期性地判定利用哪一預編碼矩陣。另外，處理器 1070 可明確敘述包含矩陣索引部分及陣序值部分之反向鏈路訊息。

反向鏈路訊息可包含關於通信鏈路及/或所接收資料流之各種類型的資訊。可將反向鏈路訊息由 TX 資料處理器 1038 (其亦接收來自資料源 1036 之多個資料流的訊務資料) 處理、由調變器 1080 調變、由傳輸器 1054a 至 1054r 調節，並傳輸回基地台 1010。

在基地台 1010 處，來自行動器件 1050 之經調變信號由天線 1024 接收，由接收器 1022 調節，由解調變器 1040 解調變，且由 RX 資料處理器 1042 處理以擷取由行動器件 1050 傳輸之反向鏈路訊息。另外，處理器 1030 可處理所擷取之訊息以判定將哪一預編碼矩陣用於判定波束形成權重。

處理器 1030 及 1070 可分別指導(例如，控制、協調、管理等)基地台 1010 及行動器件 1050 處之操作。各別處理器 1030 及 1070 可與儲存程式碼及資料之記憶體 1032 及 1072 相關聯。處理器 1030 及 1070 亦可執行計算以分別導出上行鏈路及下行鏈路之頻率及脈衝回應估計。

應理解，本文中描述之實施例可實施於硬體、軟體、韌

體、中間軟體、微碼或其任何組合中。對於硬體實施，可將處理單元實施於下列各物內：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描述之功能的其他電子單元或其組合。

當實施例實施於軟體、韌體、中間軟體或微碼、程式碼或碼段中時，其可儲存於諸如儲存組件之機器可讀媒體中。碼段可表示程序、函式、子程式、程式、常式、子常式、模組、套裝軟體、類，或指令、資料結構或程式敘述之任何組合。可藉由傳遞及/或接收資訊、資料、引數、參數或記憶體內容而將一碼段耦接至另一碼段或一硬體電路。可使用任何適宜之手段(包括記憶體共用、訊息傳遞、符記傳遞、網路傳輸等)來傳遞、轉發或傳輸資訊、引數、參數、資料等。

對於軟體實施，本文中描述之技術可由執行本文中描述之功能的模組(例如，程序、函式等)來實施。軟體代碼可儲存於記憶體單元中並由處理器執行。記憶體單元可實施於處理器內或處理器外部，在實施於處理器外部的情況下，可經由此項技術中已知之各種手段將記憶體單元通信地耦接至處理器。

參看圖11，說明促進產生包括反饋資訊之控制頻道有效負載之系統1100。舉例而言，系統1100可至少部分地駐留

於基地台、行動器件等內。應瞭解，系統1100經表示為包括功能區塊，其可為表示由處理器、軟體或其組合(例如，韌體)實施之功能之功能區塊。系統1100包括可共同動作之電組件的邏輯群組1102。舉例而言，邏輯群組1102可包括用於將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於控制頻道有效負載中之電組件1104。另外，邏輯群組1102可包含用於在上行鏈路控制頻道上傳輸經編碼之有效負載之電組件1106。另外，系統1100可包括記憶體1108，其留存用於執行與電組件1104及1106相關聯之功能之指令。雖然將電組件1104及1106展示為在記憶體1108外部，但是應理解，電組件1104及1106中之一或多者可存在於記憶體1108內。

上文已描述之內容包括一或多個實施例之實例。當然，不可能為了描述前述實施例之目的而描述組件或方法之每一可設想的組合，但一般技術者可認識到，各種實施例之許多另外的組合及排列係可能的。因此，所述實施例意欲包含屬於附加申請專利範圍之精神及範疇內之所有此等變更、修改及變化。此外，在術語"包括"用於實施方式或申請專利範圍中的程度上，此術語意欲以類似於術語"包含"之方式(如"包含"用作一請求項中之過渡詞時的含義)而為包括性的。

【圖式簡單說明】

圖1為根據本文中闡述之各種態樣之無線通信系統的說明。

圖2為供無線通信環境內使用之實例通信裝置的說明。

圖3為根據標的物揭示內容之一態樣的促進使用控制頻道格式之實例無線通信系統之說明。

圖4為用於控制頻道之實例有效負載格式之說明。

圖5為用於控制頻道之實例有效負載格式之說明。

圖6為在無線通信系統中促進將反饋資訊編碼於控制頻道中的實例方法之說明。

圖7為在無線通信系統中促進將反饋資訊編碼於控制頻道中的實例方法之說明。

圖8為促進使用上行鏈路控制頻道將反饋及/或控制資訊報告至至少一基地台之實例系統之說明。

圖9為根據標的物揭示內容之一態樣的促進無線通信之實例系統的說明。

圖10為可結合本文中描述之各種系統及方法而使用之實例無線網路環境的說明。

圖11為促進產生包括反饋資訊之控制頻道有效負載之實例系統的說明。

【主要元件符號說明】

100	無線通信系統
102	基地台
104	天線
106	天線
108	天線
110	天線

112	天線
114	天線
116	行動器件
118	前向鏈路
120	反向鏈路
122	行動器件
124	前向鏈路
126	反向鏈路
200	通信裝置
202	控制頻道編碼器
204	傳輸器
300	無線通信系統
302	存取點
304	存取終端機
306	接收器
308	天線評估器
310	CQI組態模組
312	控制頻道編碼器
314	傳輸器
402	有效負載格式
404	有效負載格式
406	有效負載格式
408	有效負載格式
502	有效負載格式

504	有效負載格式
506	有效負載格式
508	有效負載格式
800	行動器件
802	接收器
804	解調變器
806	處理器
808	記憶體
810	有效負載編碼器
812	CQI組態器
814	調變器
816	傳輸器
900	系統
902	控制基地台
904	行動器件
906	處理器
908	傳輸天線
910	接收器
912	解調變器
914	處理器
916	記憶體
918	調變器
920	傳輸器
1000	無線通信系統

1010	基地台
1012	資料源
1014	傳輸(TX)資料處理器
1020	TX MIMO處理器
1022a	傳輸器
1022t	傳輸器
1024a	天線
1024t	天線
1030	處理器
1032	記憶體
1036	資料源
1038	TX資料處理器
1040	解調變器
1042	RX資料處理器
1050	行動器件
1052a	天線
1052r	天線
1054a	接收器
1054r	接收器
1060	RX資料處理器
1070	處理器
1072	記憶體
1080	調變器
1100	系統

1102	邏輯群組
1104	用於將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於控制頻道有效負載中的電組件
1106	用於在上行鏈路控制頻道上傳輸經編碼之有效負載的電組件
1108	記憶體

五、中文發明摘要：

本發明描述促進將反饋或控制資訊編碼於一緊密有效負載中之系統及方法。詳言之，將一陣序(rank)指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符封裝於一裝入單個子訊框中之控制頻道有效負載中。該有效負載格式係至少部分地基於一天線組態或頻道品質指示符粒度而判定的。另外，混合自動重複請求可包括於該有效負載中。

六、英文發明摘要：

Systems and methodologies are described that facilitate encoding feedback or control information into a compact payload. In particular, a rank indicator, a precoding matrix indicator and channel quality indicators are packaged into a control channel payload that fits into a single sub-frame. The payload format is determined based at least in part on an antenna configuration or channel quality indicator granularity. In addition, hybrid automatic repeat requests can be included in the payload.

十、申請專利範圍：

1. 一種促進在一控制頻道上報告資訊之方法，其包含：

根據一有效負載格式將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於一控制頻道有效負載中，該格式包括將至少該陣序指示符與複數個頻道品質指示符等級聯合地編碼之一位元序列；及

在一上行鏈路控制頻道上傳輸該經編碼之有效負載。

2. 如請求項1之方法，其進一步包含根據一天線組態來選擇該有效負載格式。
3. 如請求項1之方法，其進一步包含建立一頻道品質指示符粒度。
4. 如請求項3之方法，其進一步包含根據該頻道品質指示符粒度來選擇該有效負載格式。
5. 如請求項1之方法，其中該位元序列進一步將該預編碼矩陣指示符連同該陣序指示符及該複數個頻道品質指示符聯合地編碼。
6. 如請求項1之方法，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多32個等級的至多5個位元及表示該陣序指示符、該預編碼矩陣指示符及差異頻道品質指示符之8個等級之至少30個聯合編碼序列的至多5個位元。
7. 如請求項1之方法，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多32個等級之至多5個位元、表示該陣序指示符及差異頻道品質指示符的7個等級之至少8

個聯合編碼序列的至多3個位元及表示16個可能的預編碼矩陣指示符中之一者的至多4個位元。

8. 如請求項1之方法，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多32個等級之至多5個位元、表示該陣序指示符及差異頻道品質指示符的10個等級之至少31個聯合編碼序列的至多5個位元及表示16個可能的預編碼矩陣指示符中之一者的至多4個位元。
9. 如請求項1之方法，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多16個等級的至多4個位元及表示該陣序指示符、該預編碼矩陣指示符及差異頻道品質指示符之3個等級之至少15個聯合編碼序列的至多4個位元。
10. 如請求項1之方法，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多16個等級的至多4個位元、表示該陣序指示符及差異頻道品質指示符之3個等級之至少4個聯合編碼序列的至多2個位元及表示16個可能的預編碼矩陣指示符中之一者的至多4個位元。
11. 如請求項1之方法，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多16個等級的至多4個位元、表示該陣序指示符及差異頻道品質指示符之5個等級之至少16個聯合編碼序列的至多4個位元及表示16個可能的預編碼矩陣指示符中之一者的至多4個位元。
12. 如請求項1之方法，其中該控制頻道為一實體上行鏈路控制頻道。

13. 如請求項1之方法，其進一步包含將一混合自動重複請求指示符編碼於該控制頻道有效負載中。

14. 一種無線通信裝置，其包含：

一記憶體，其留存與根據一有效負載格式將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於一控制頻道有效負載中及在一上行鏈路控制頻道上傳輸該經編碼之有效負載有關之指令，該格式包括將至少該陣序指示符與複數個頻道品質指示符等級聯合地編碼的一位元序列；及

一處理器，其耦接至該記憶體，經組態以執行留存於該記憶體中之該等指令。

15. 如請求項14之無線通信裝置，該記憶體進一步留存用於根據一天線組態來選擇該有效負載格式之指令。

16. 如請求項14之無線通信裝置，該記憶體進一步留存用於建立一頻道品質指示符粒度之指令。

17. 如請求項16之無線通信裝置，該記憶體進一步留存用於根據該頻道品質指示符粒度來選擇該有效負載格式之指令。

18. 如請求項14之無線通信裝置，其中該位元序列進一步將該預編碼矩陣指示符連同該陣序指示符及該複數個頻道品質指示符聯合地編碼。

19. 如請求項14之無線通信裝置，該記憶體進一步留存用於將一混合自動重複請求指示符編碼於該控制頻道有效負載中之指令。

20. 一種促進在一控制頻道上報告資訊之無線通信裝置，其包含：

用於根據一有效負載格式將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於一控制頻道有效負載中的構件，該格式包括將至少該陣序指示符與複數個頻道品質指示符等級聯合地編碼的一位元序列；及

用於在一上行鏈路控制頻道上傳輸該經編碼之有效負載的構件。

21. 如請求項20之無線通信裝置，其進一步包含用於根據一天線組態來選擇該有效負載格式的構件。

22. 如請求項20之無線通信裝置，其進一步包含用於建立一頻道品質指示符粒度的構件。

23. 如請求項22之無線通信裝置，其進一步包含用於根據該頻道品質指示符粒度來選擇該有效負載格式的構件。

24. 如請求項20之無線通信裝置，其中該位元序列進一步將該預編碼矩陣指示符連同該陣序指示符及該複數個頻道品質指示符聯合地編碼。

25. 如請求項20之無線通信裝置，其進一步包含用於將一混合自動重複請求指示符編碼於該控制頻道有效負載中的構件。

26. 一種電腦程式產品，其包含：

一電腦可讀媒體，其包含：

用於使至少一電腦根據一有效負載格式將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編

碼於一控制頻道有效負載中的程式碼，該格式包括將至少該陣序指示符與複數個頻道品質指示符等級聯合地編碼的一位元序列；及

用於使至少一電腦在一上行鏈路控制頻道上傳輸該經編碼之有效負載的程式碼。

27. 如請求項26之電腦程式產品，該電腦可讀媒體進一步包含用於使至少一電腦根據一天線組態來選擇該有效負載格式的程式碼。
28. 如請求項26之電腦程式產品，該電腦可讀媒體進一步包含用於使至少一電腦建立一頻道品質指示符粒度的程式碼。
29. 如請求項28之電腦程式產品，該電腦可讀媒體進一步包含用於使至少一電腦根據該頻道品質指示符粒度來選擇該有效負載格式的程式碼。
30. 如請求項26之電腦程式產品，其中該位元序列進一步將該預編碼矩陣指示符連同該陣序指示符及該複數個頻道品質指示符聯合地編碼。
31. 如請求項26之電腦程式產品，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多32個等級的至多5個位元及表示該陣序指示符、該預編碼矩陣指示符及差異頻道品質指示符之8個等級之至少30個聯合編碼序列的至多5個位元。
32. 如請求項26之電腦程式產品，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多32個等級的至多5個位

元、表示該陣序指示符及差異頻道品質指示符之7個等級之至少8個聯合編碼序列的至多3個位元及表示16個可能的預編碼矩陣指示符中之一者的至多4個位元。

33. 如請求項26之電腦程式產品，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多32個等級的至多5個位元、表示該陣序指示符及差異頻道品質指示符之10個等級之至少31個聯合編碼序列的至多5個位元及表示16個可能的預編碼矩陣指示符中之一者的至多4個位元。

34. 如請求項26之電腦程式產品，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多16個等級的至多4個位元及表示該陣序指示符、該預編碼矩陣指示符及差異頻道品質指示符之3個等級之至少15個聯合編碼序列的至多4個位元。

35. 如請求項26之電腦程式產品，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多16個等級的至多4個位元、表示該陣序指示符及差異頻道品質指示符之3個等級之至少4個聯合編碼序列的至多2個位元及表示16個可能的預編碼矩陣指示符中之一者的至多4個位元。

36. 如請求項26之電腦程式產品，其中該有效負載格式包括表示完整頻道品質指示符之至多16個等級的至多4個位元、表示該陣序指示符及差異頻道品質指示符之5個等級之至少16個聯合編碼序列的至多4個位元及表示16個可能的預編碼矩陣指示符中之一者的至多4個位元。

37. 如請求項26之電腦程式產品，其中該控制頻道為一實體

上行鏈路控制頻道。

38. 如請求項26之電腦程式產品，該電腦可讀媒體進一步包含用於使至少一電腦將一混合自動重複請求指示符編碼於該控制頻道有效負載中的程式碼。

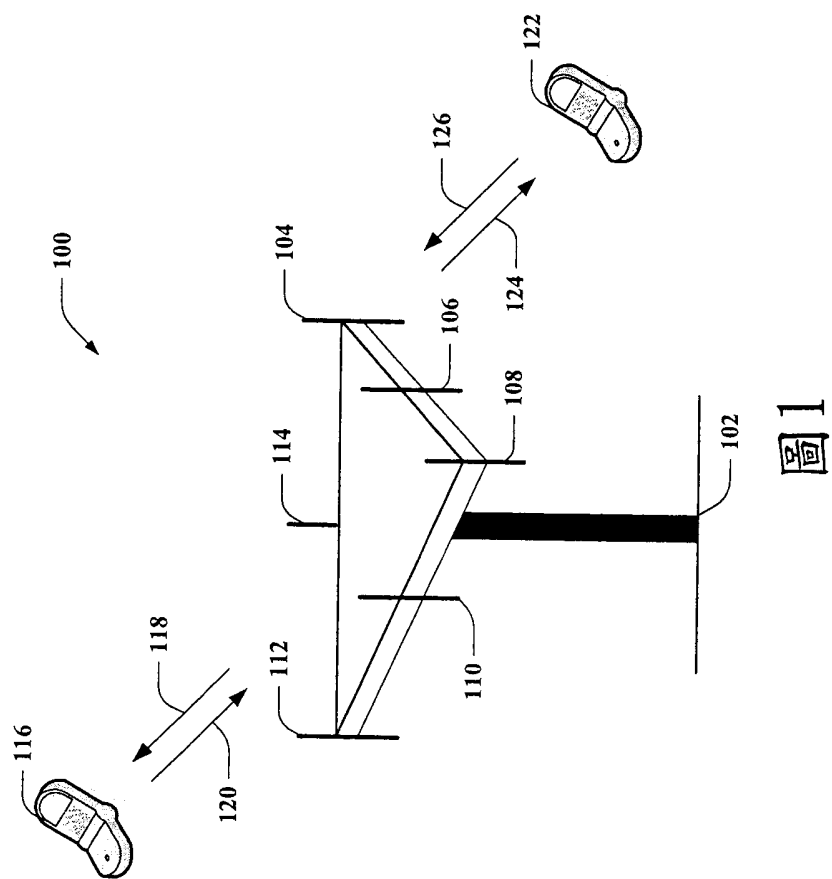
39. 一種在一無線通信系統中之裝置，其包含：

一處理器，其經組態以：

根據一有效負載格式將至少一陣序指示符、一預編碼矩陣指示符及頻道品質指示符編碼於一控制頻道有效負載中，該格式包括將至少該陣序指示符與複數個頻道品質指示符等級聯合地編碼的一位元序列；及

在一上行鏈路控制頻道上傳輸該經編碼有效負載。

十一、圖式：



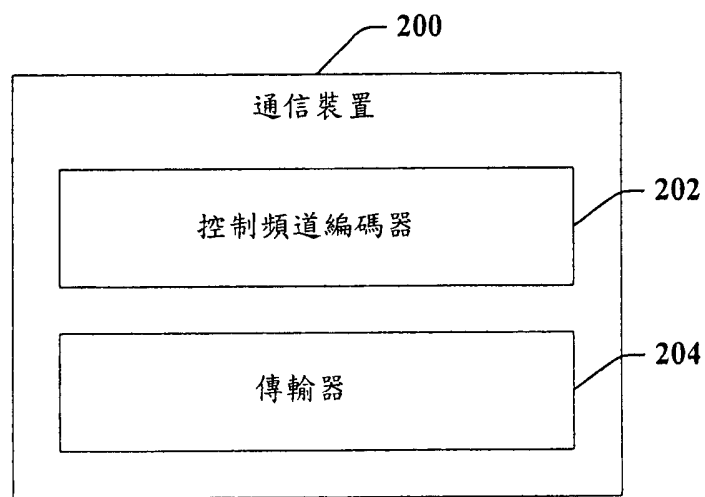


圖2

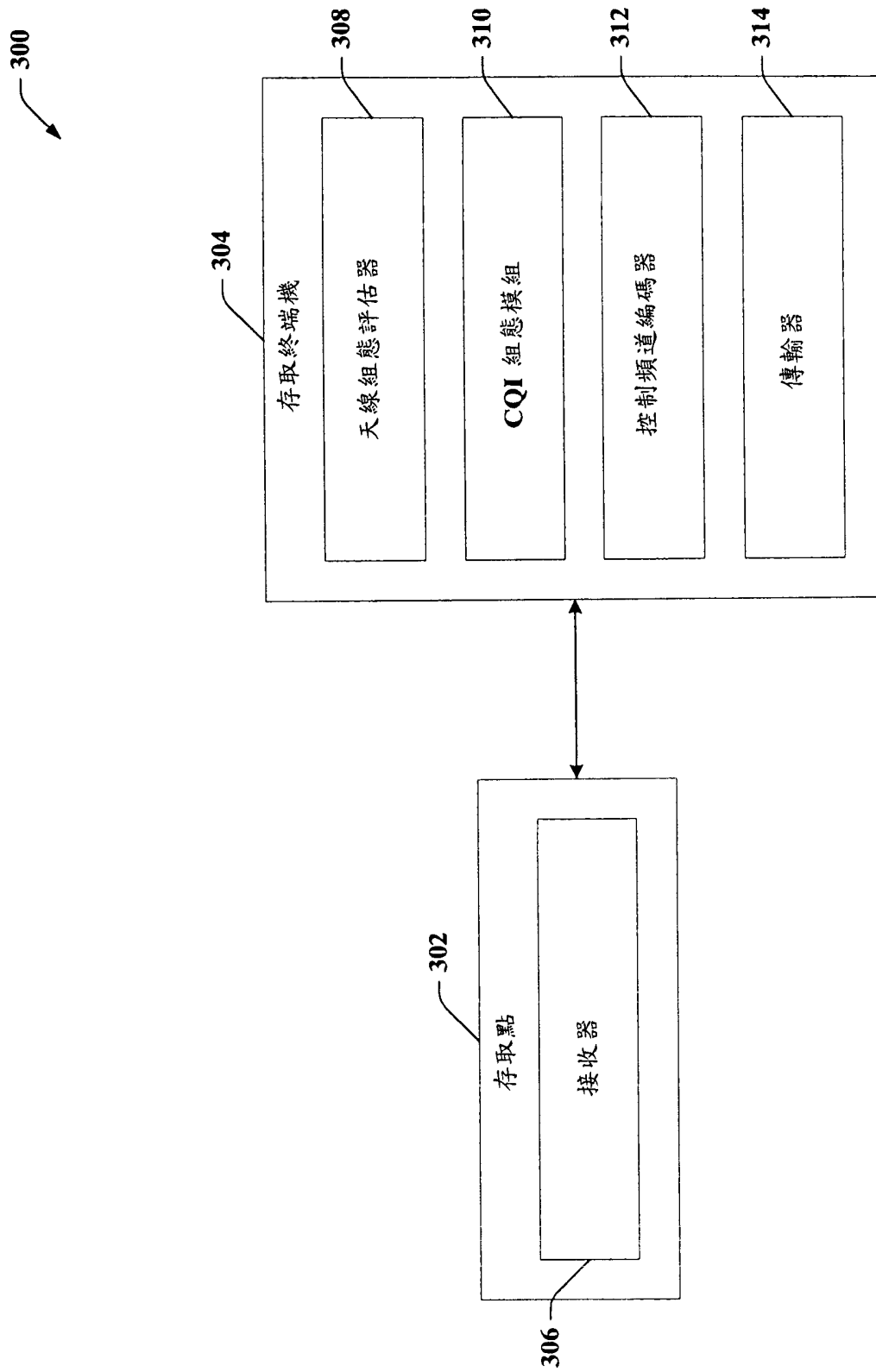


圖3

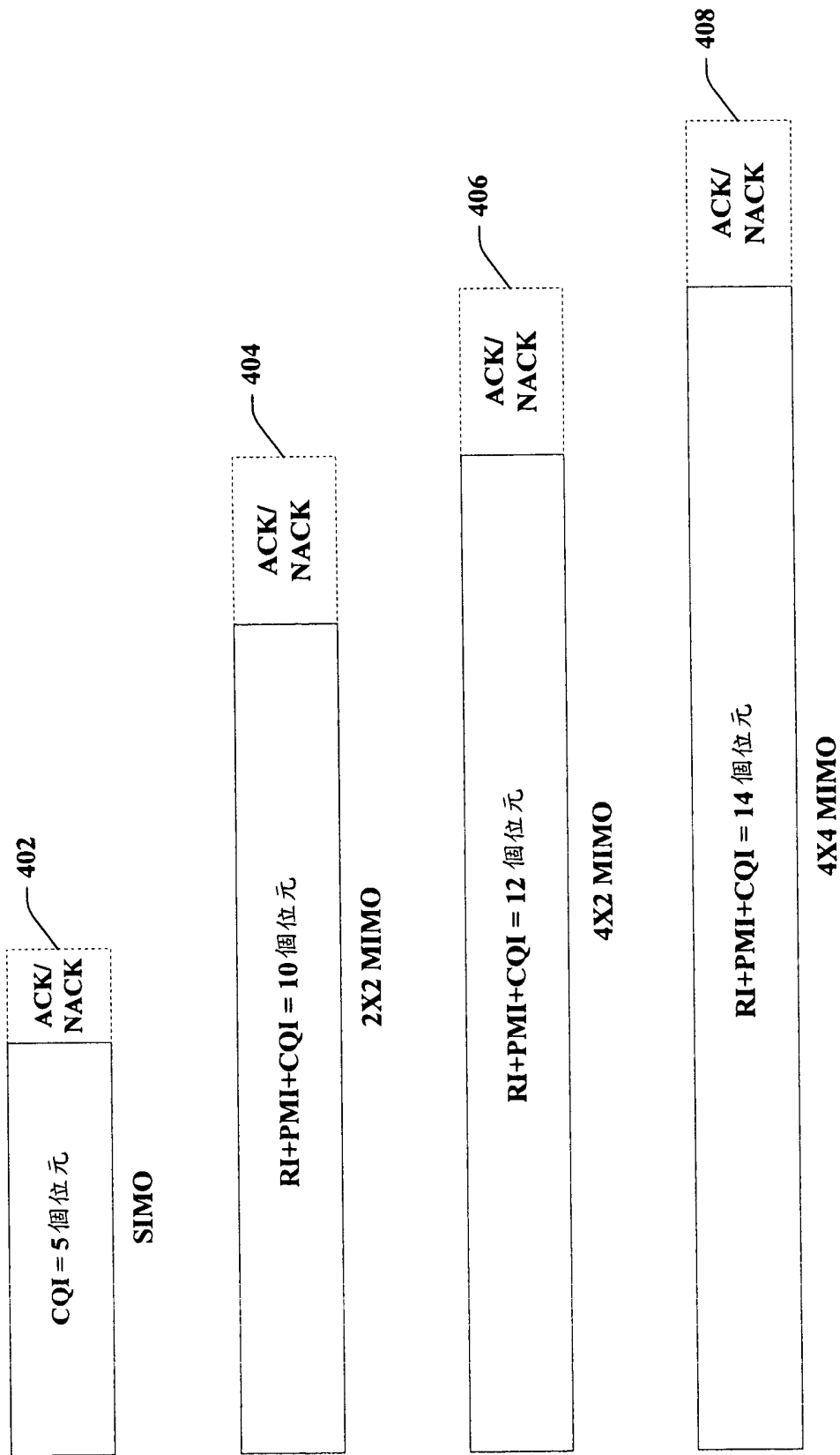


圖4

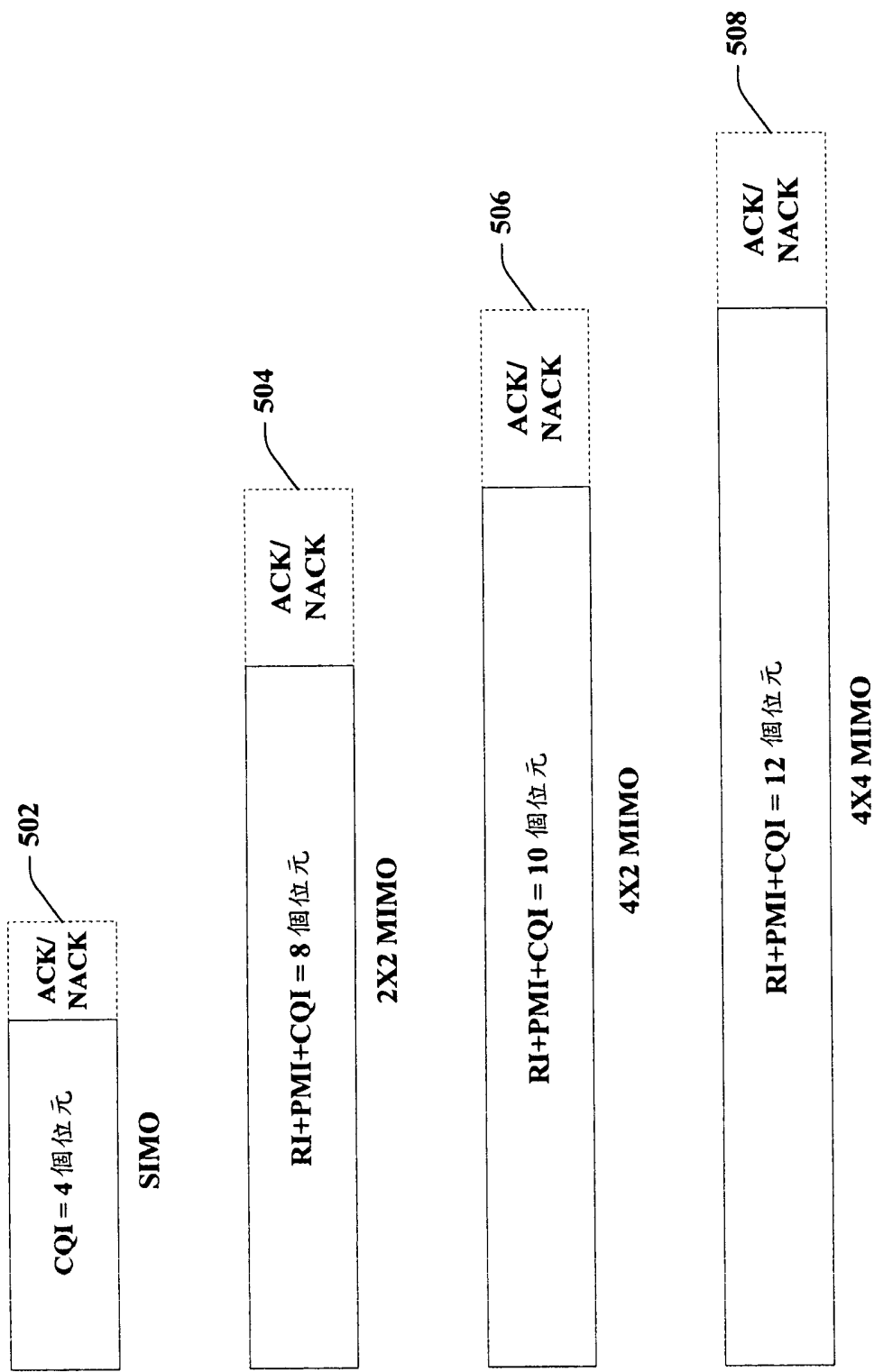


圖5

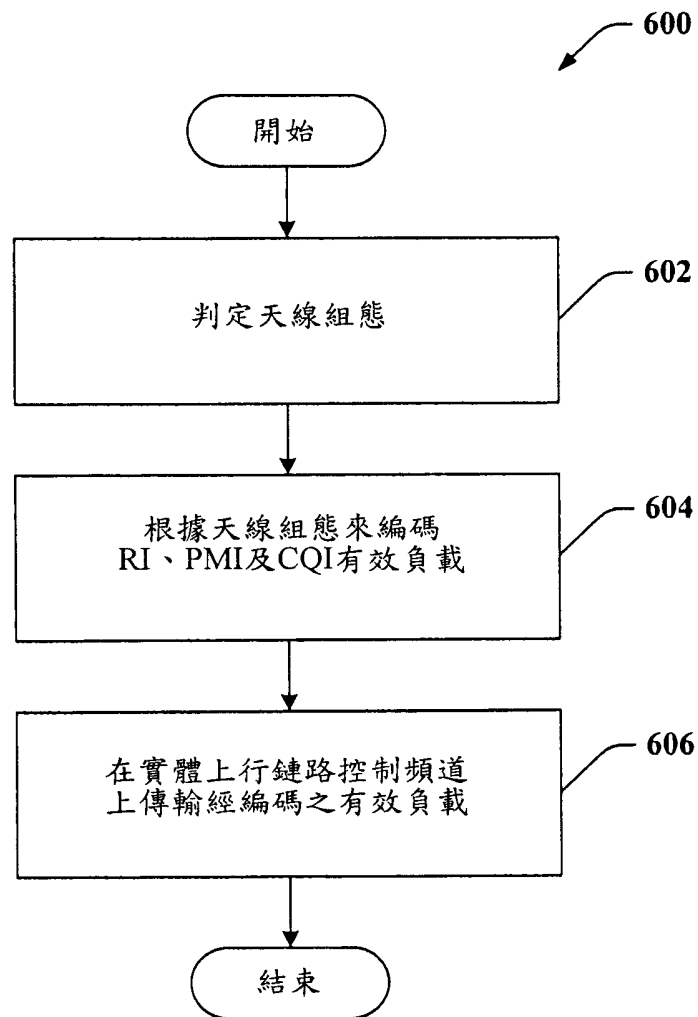


圖6

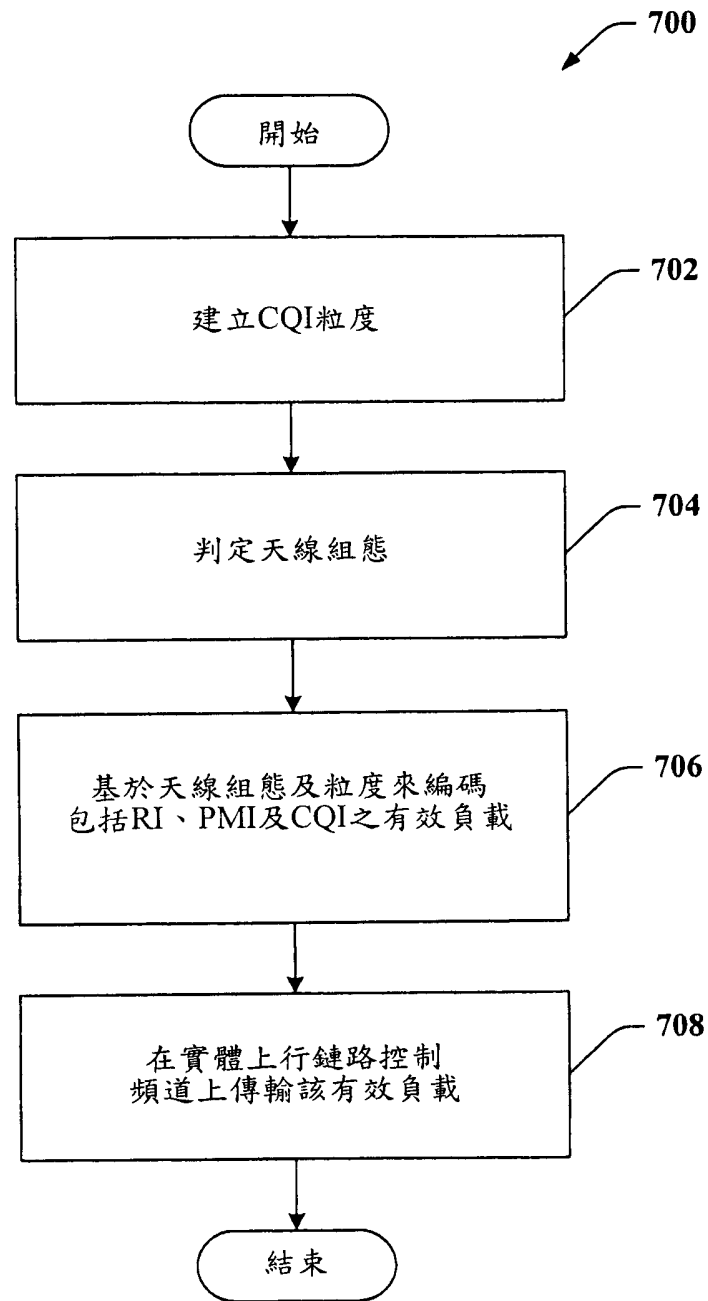


圖7

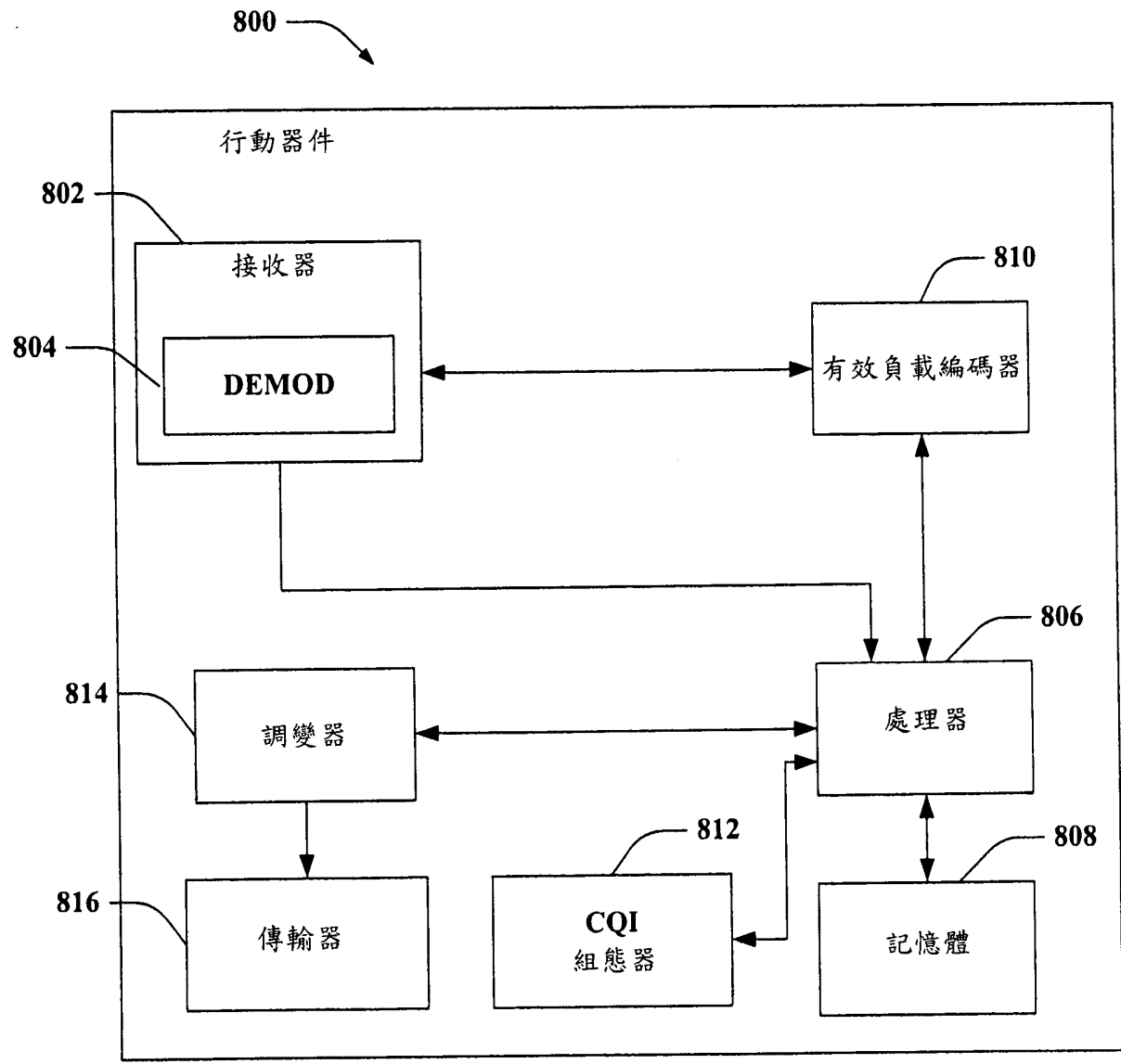


圖 8

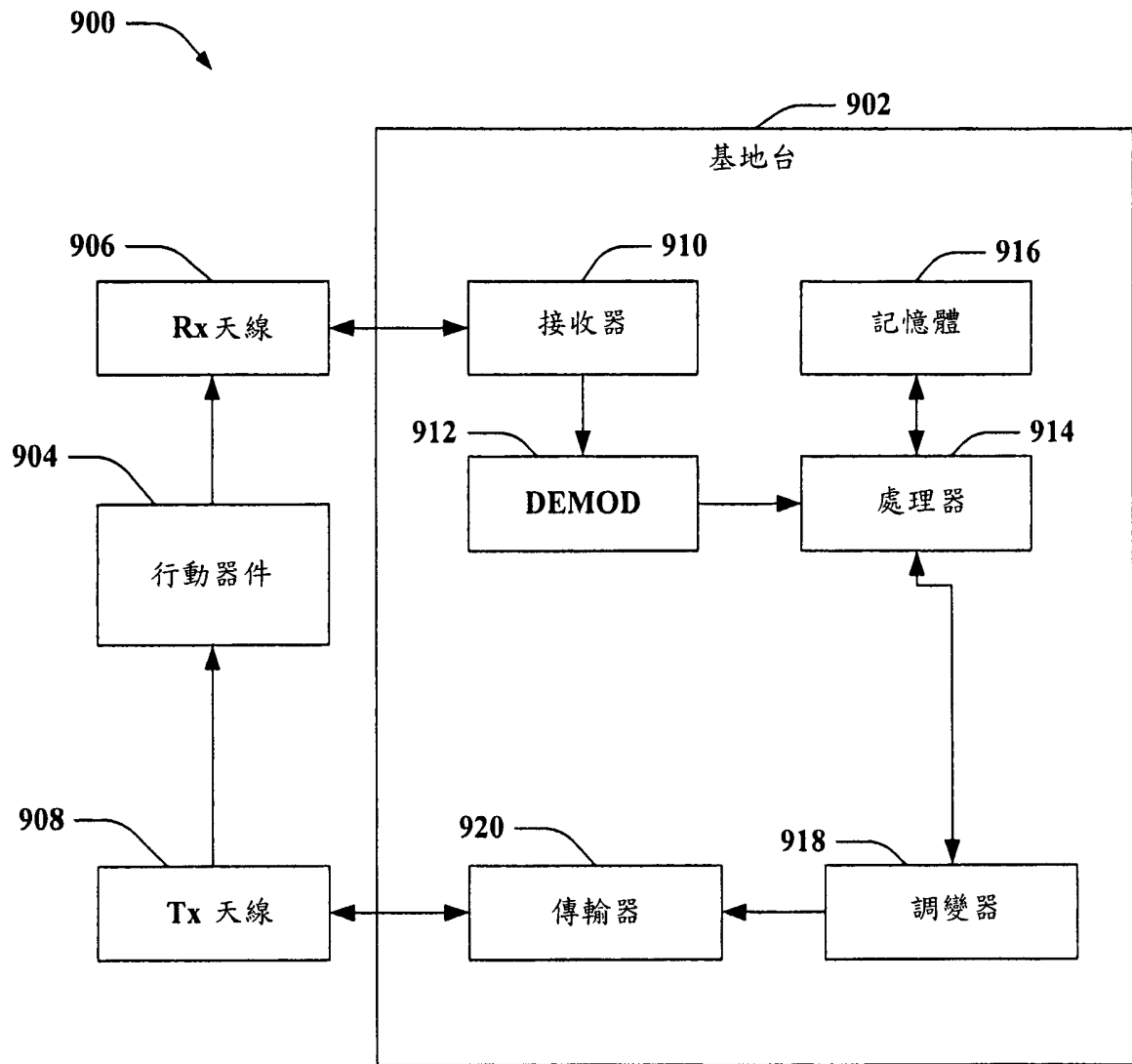


圖9

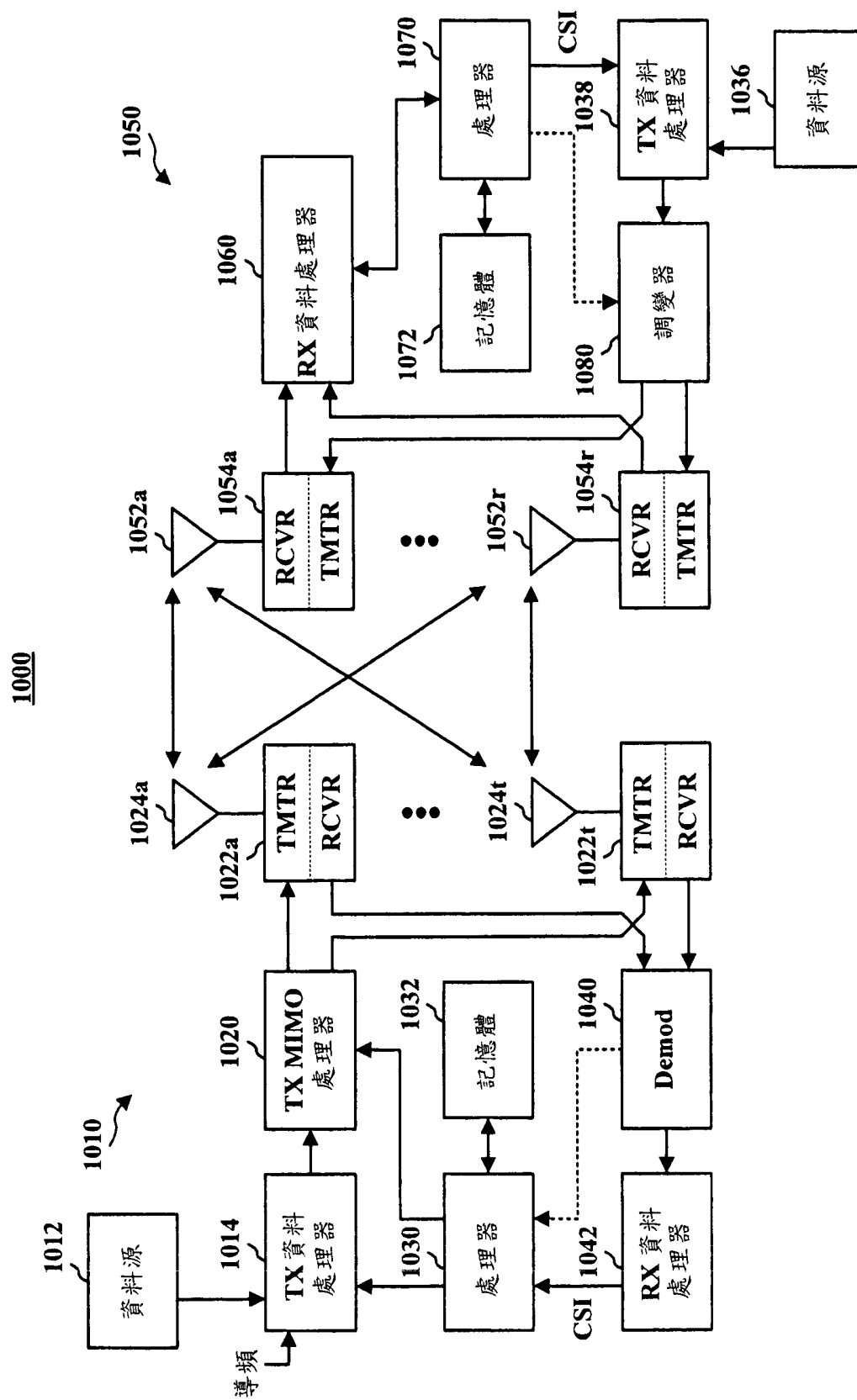


圖10

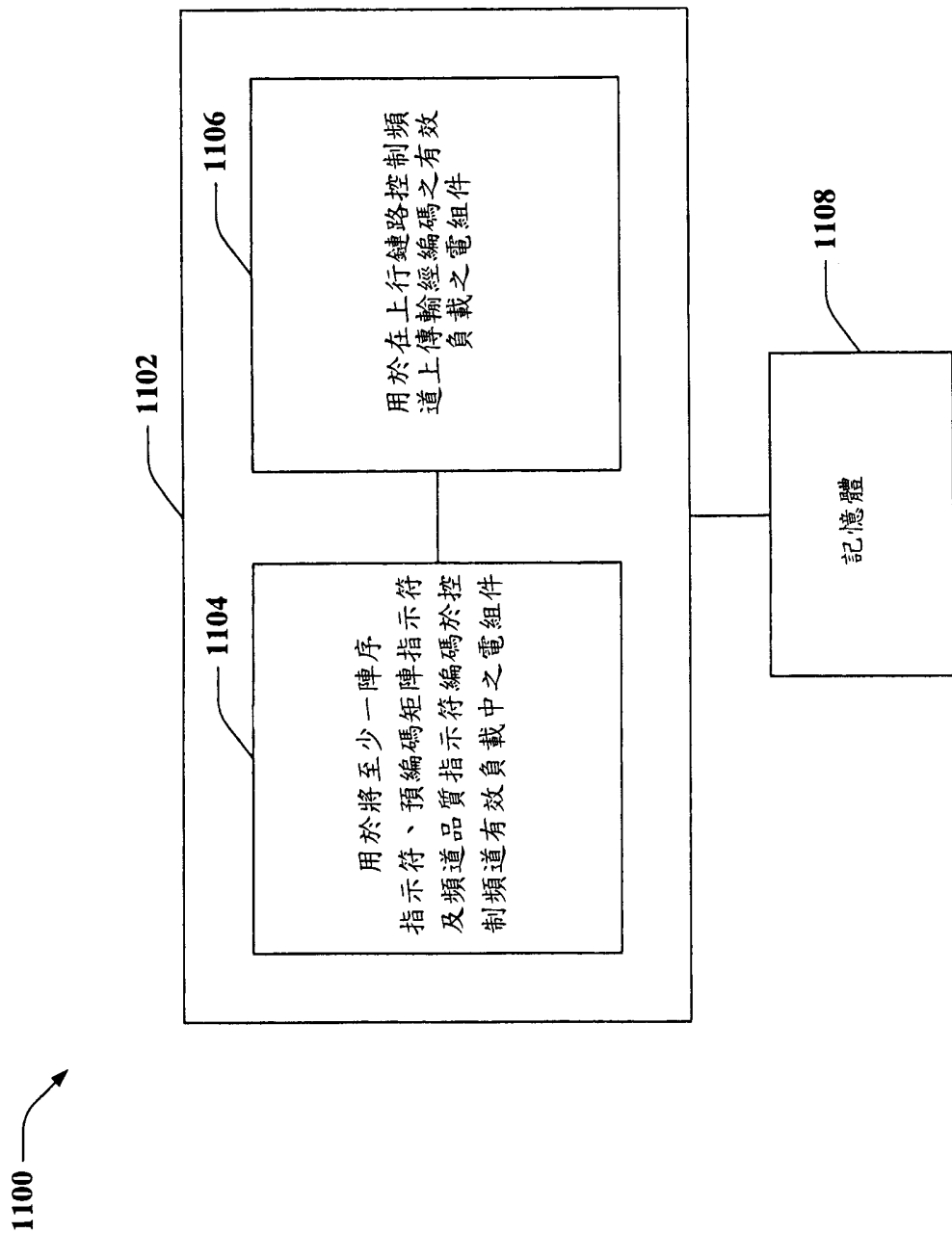


圖11

七、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：

402	有效負載格式
404	有效負載格式
406	有效負載格式
408	有效負載格式

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)