



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201208286 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：100104956

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 15 日

(51)Int. Cl.：

H04B7/26 (2006.01)

H04J4/00 (2006.01)

H04J1/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/02/16 美國

61/305,093

2010/03/10 美國

61/312,595

2010/04/09 美國

61/322,785

2011/02/07 美國

13/022,389

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

美國

(72)發明人：傑若佛史蒂芬 GEIRHOFER, STEFAN (AT)；劉濤 LUO, TAO (CA)；帕藍奇瑞維

PALANKI, RAVI (IN)；陳旺旭 CHEN, WANSHI (CN)；蒙托傑貞 MONTOJO,

JUAN (US)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：90 項 圖式數：19 共 101 頁

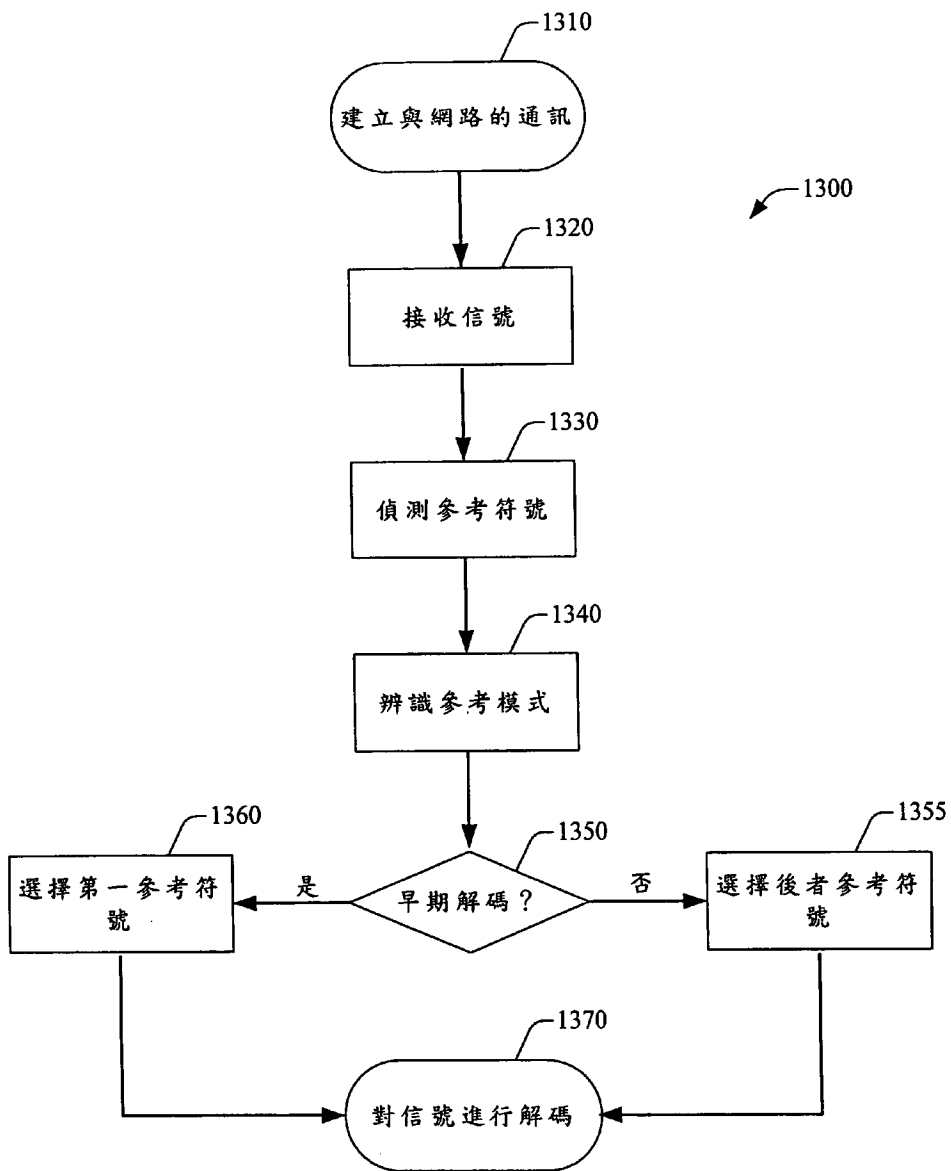
(54)名稱

促進對中繼回載鏈路中的信號進行早期解碼的方法和裝置

METHOD AND APPARATUS TO FACILITATE AN EARLY DECODING OF SIGNALS IN RELAY
BACKHAUL LINKS

(57)摘要

本文揭示促進對中繼信號進行早期解碼的方法、裝置和電腦程式產品。中繼站從網路接收子訊框中的信號。偵測該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號，使得第一參考符號是在第二參考符號之前偵測到的。隨後，根據第一參考符號來對該信號進行解碼。



1300：過程

1310：動作

1320：動作

1330：動作

1340：動作

1350：動作

1355：動作

1360：動作

1370：動作



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201208286 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：100104956

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 15 日

(51)Int. Cl. : *H04B7/26 (2006.01) H04J4/00 (2006.01)*
H04J1/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/02/16 美國 61/305,093
2010/03/10 美國 61/312,595
2010/04/09 美國 61/322,785
2011/02/07 美國 13/022,389

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

(72)發明人：傑若佛史蒂芬 GEIRHOFER, STEFAN (AT)；劉濤 LUO, TAO (CA)；帕藍奇瑞維
PALANKI, RAVI (IN)；陳旺旭 CHEN, WANSHI (CN)；蒙托傑貞 MONTOJO,
JUAN (US)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：90 項 圖式數：19 共 101 頁

(54)名稱

促進對中繼回載鏈路中的信號進行早期解碼的方法和裝置

METHOD AND APPARATUS TO FACILITATE AN EARLY DECODING OF SIGNALS IN RELAY
BACKHAUL LINKS

(57)摘要

本文揭示促進對中繼信號進行早期解碼的方法、裝置和電腦程式產品。中繼站從網路接收子訊
框中的信號。偵測該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號，使得第一參考符號是在第二參考符
號之前偵測到的。隨後，根據第一參考符號來對該信號進行解碼。

六、發明說明：

相關申請的交叉引用

本專利申請案主張享受以下美國臨時專利申請的權益：

2010 年 2 月 16 日提出申請的、標題名稱為「EARLY DECODING TECHNIQUES FOR CONTROL CHANNELS OF RELAY BACKHAUL LINKS」的美國臨時專利申請第 61/305,093 號；

2010 年 3 月 10 日提出申請的、標題名稱為「EARLY DECODING TECHNIQUES FOR CONTROL CHANNELS OF RELAY BACKHAUL LINKS」的美國臨時專利申請第 61/312,595 號；及

2010 年 4 月 9 日提出申請的、標題名稱為「EARLY DECODING TECHNIQUES FOR CONTROL CHANNELS OF RELAY BACKHAUL LINKS」的美國臨時專利申請第 61/322,785 號。

以引用方式將上述臨時申請的全部內容併入本文。

【發明所屬之技術領域】

下文描述大體而言係關於無線通訊，特定言之係關於促進對中繼信號進行早期解碼的方法和裝置。

【先前技術】

已廣泛地部署無線通訊系統，以便提供各種類型的通訊內容，例如語音、資料等。該等系統可以是能藉由共享可用系統資源（例如，頻寬和發射功率）來支援與多個使用

者進行通訊的多工存取系統。此類多工存取系統的實例包括分碼多工存取（CDMA）系統、分時多工存取（TDMA）系統、分頻多工存取（FDMA）系統、3GPP 長期進化（LTE）系統和正交分頻多工存取（OFDMA）系統。

通常，無線多工存取通訊系統可以同時支援多個無線終端的通訊。每一個終端經由前向鏈路和反向鏈路上的傳輸與一或多個基地台進行通訊。前向鏈路（或下行鏈路）代表從基地台到終端的通訊鏈路，反向鏈路（或上行鏈路）代表從終端到基地台的通訊鏈路。可以經由單輸入單輸出系統、多輸入單輸出系統或多輸入多輸出（MIMO）系統來建立該種通訊鏈路。

MIMO 系統使用多個（ N_T 個）發射天線和多個（ N_R 個）接收天線來進行資料傳輸。由 N_T 個發射天線和 N_R 個接收天線形成的 MIMO 通道可以分解成 N_s 個獨立通道，其亦可以稱為空間通道，其中 $N_s \leq \min\{N_T, N_R\}$ 。 N_s 個獨立通道中的每一個通道對應一個維度。若使用由多個發射天線和接收天線所產生的其他維度，則 MIMO 系統能夠提供改善的效能（例如，更高的傳輸量及/或更高的可靠性）。

MIMO 系統支援分時雙工（TDD）和分頻雙工（FDD）系統。在 TDD 系統中，前向鏈路傳輸和反向鏈路傳輸處於相同的頻域，使得相互性（reciprocity）原則能夠從反向鏈路通道中估計前向鏈路通道。此使得當在存取點有多個天線可用時，該存取點能夠在前向鏈路上提取發射波束成形增益。

關於在中繼節點處對信號進行解碼，通常期望在接收到特定的子訊框或者其一部分之後，盡可能早地執行此種解碼。因此，人們期望促進對中繼信號進行早期解碼的方法和裝置。

上文所描述的早期解碼的益處，僅僅是意欲提供關於一般系統可能面臨的一些問題的展望（若該態樣沒有被適當地納入到系統設計中），而不是為了進行詳盡窮舉。在瞭解了下文描述之後，一般系統的其他問題/挑戰以及本案所描述的各種非限制性實施例的相應益處將變得更加顯而易見。

【發明內容】

為了對一或多個實施例有一個基本的理解，下文提供了該等實施例的簡單概括。該概括部分不是對所有預期實施例的詳盡概述，其既不是要標識所有實施例的關鍵或重要組成元素亦不是說明任何或所有實施例的保護範圍。其唯一目的是用簡單的形式呈現一或多個實施例的一些概念，以此作為下文的詳細說明的前奏。

根據一或多個實施例以及其相應內容，本案結合對中繼信號進行早期解碼來描述各個態樣。在一個態樣中，揭示促進對中繼信號進行早期處理的方法和電腦程式產品。該等實施例包括接收子訊框中的信號。對於該等實施例，所接收的信號與中繼站相關聯。此外，該等實施例進一步包括：偵測該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號，使

得第一參考符號是在第二參考符號之前偵測到的。根據第一參考符號來執行對該信號的解碼。

在另一個態樣中，本案揭示一種配置為促進對中繼信號進行早期處理的裝置。在該實施例中，該裝置包括處理器，後者配置為執行記憶體所儲存的電腦可執行元件。該電腦可執行元件包括通訊元件、參考元件和解碼用元件。該通訊元件配置為接收子訊框中的信號，該參考元件配置為偵測該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號。對於該實施例，該信號與中繼站相關聯，該第一參考符號是在該第二參考符號之前偵測到的。該解碼用元件配置為根據該第一參考符號對該信號進行解碼。

在另外的態樣中，揭示另一種裝置。在該實施例中，該裝置包括用於接收的構件、用於偵測的構件和用於解碼的構件。對於該實施例，該用於接收的構件配置為接收子訊框中的信號，該用於偵測的構件配置為偵測該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號。對於該實施例，該信號與中繼站相關聯，該第一參考符號是在該第二參考符號之前偵測到的。該用於解碼的構件配置為根據該第一參考符號對該信號進行解碼。

在另一個態樣中，揭示用於對中繼信號進行早期處理的方法和電腦程式產品。該等實施例包括：產生子訊框中與中繼站相關聯的信號。隨後，提供該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號，使得該第一參考符號在該第二參考符號之前提供。此外，該等實施例進一步包括：向該中繼

站發送該信號，其中該信號能基於該第一參考符號進行解碼。

此外，亦揭示用於中繼信號的早期處理的裝置。在該實施例中，該裝置包括處理器，後者配置為執行記憶體所儲存的電腦可執行元件。該電腦可執行元件包括產生元件、參考元件和通訊元件。該產生元件配置為產生子訊框中的信號，該參考元件配置為提供該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號。對於該實施例，該信號與中繼站相關聯，該第一參考符號是在該第二參考符號之前提供的。此外，該通訊元件配置為向該中繼站發送該信號，其中該信號能基於該第一參考符號進行解碼。

在另外的態樣中，揭示另一種裝置。在該實施例中，該裝置包括用於產生的構件、用於提供的構件和用於發送的構件。對於該實施例，該用於產生的構件配置為產生子訊框中的信號，該用於提供的構件配置為提供該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號。對於該實施例，該信號與中繼站相關聯，該第一參考符號是在該第二參考符號之前提供的。此外，該用於發送的構件配置為向該中繼站發送該信號，其中該信號能基於該第一參考符號進行解碼。

為了實現前述和有關的目的，一或多個實施例包括下文所完全描述和申請專利範圍中具體指出的特徵。下文描述和附圖詳細描述了一或多個實施例的某些示例性態樣。但是，該等態樣僅僅說明可採用該等各個實施例之基本原理的各種方法中的一些方法，並且該等所描述的實施例意欲

包括所有該等態樣及其均等物。

【實施方式】

現在參考附圖來描述各個實施例，其中貫穿全文的類似元件符號用於表示類似的元素。在下文描述中，為了說明起見，為了對一或多個實施例提供透徹理解，對眾多特定細節進行了描述。但是，顯而易見的是，可以在不使用該等特定細節的情況下實施該等實施例。在其他實例中，為了促進描述一或多個實施例，熟知的結構和設備以方塊圖形式提供。

本說明書通常針對於中繼回載鏈路的早期解碼技術。揭示促進在中繼節點處和從網路中進行此種早期解碼的實施例。

本案提供的某些態樣提供了關於以下方面的討論：將基於細胞服務區專用參考信號（CRS）的解碼與基於解調參考信號（DM-RS）對特定中繼站（例如，類型 I）的中繼實體下行鏈路控制通道（R-PDCCH）回載控制通道的解碼進行比較。在某些應用中，如本案所描述的，與混合分頻多工（FDM）加分時多工（TDM）解決方案相比，純 FDM 設計可能更有利。例如，可能不需要對控制和資料進行多工處理，其可以避免在諸如上行鏈路繁忙訊務之類的情形（其中在該情形下，可能需要發送不具有資料的控制）中浪費資源。此外，針對 R-PDCCH 和中繼實體下行鏈路共享通道（R-PDSCH），可以重用實體下行鏈路共享通道

(PDSCH) 的已同意的 DM-RS 模式。在混合 FDM+TDM 設計中，由於第一時槽中的有限數量的參考符號，對該等模式進行重用可能導致效能下降（若針對的目標是早期解碼）。由於宿主（Donor）eNB（DeNB）的控制域中的 CRS 符號的丟失，使用 CRS 而不是 DM-RS 可能是有挑戰性的，其可能導致很少的可用參考符號，特別是對於天線埠 2 和天線埠 3 而言。此外，即使在單個資源區塊（RB）上發送 R-PDCCH，功率消耗亦可能是可接受的。

本案描述的技術可以用於各種無線通訊系統，例如分碼多工存取（CDMA）、分時多工存取（TDMA）、分頻多工存取（FDMA）、正交分頻多工存取（OFDMA）、單載波分頻多工存取（SC-FDMA）、高速封包存取（HSPA）和其他系統。術語「系統」和「網路」經常互換地使用。CDMA 系統可以實現諸如通用陸地無線電存取（UTRA）、CDMA 2000 等等之類的無線電技術。UTRA 包括寬頻-CDMA（W-CDMA）和 CDMA 的其他變型。CDMA 2000 覆蓋 IS-2000、IS-95 和 IS-856 標準。TDMA 系統可以實現諸如行動通訊全球系統（GSM）之類的無線電技術。OFDMA 系統可以實現諸如進化 UTRA（E-UTRA）、超行動寬頻（UMB）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、Flash-OFDM 等等之類的無線電技術。UTRA 和 E-UTRA 是通用行動電訊系統（UMTS）的一部分。3GPP 長期進化（LTE）是使用 E-UTRA 的 UMTS 的發佈版，其中 E-UTRA 在下行鏈路上使用 OFDMA，並且在上行鏈路

上使用 SC-FDMA。

單載波分頻多工存取 (SC-FDMA) 使用單載波調制和頻域均衡。SC-FDMA 與 OFDMA 系統具有相似的效能和基本相同的整體複雜度。SC-FDMA 信號由於其固有的單載波結構，因而其具有較低的峰值與平均功率比 (PAPR)。例如，SC-FDMA 可以用於上行鏈路通訊，在上行鏈路通訊中，較低的 PAPR 使存取終端在發射功率效率方面極大地受益。因此，在 3GPP 長期進化 (LTE) 或者進化 UTRA 中，可以將 SC-FDMA 實現成上行鏈路多工存取方案。

高速封包存取 (HSPA) 可以包括高速下行鏈路封包存取 (HSDPA) 技術和高速上行鏈路封包存取 (HSUPA) 或增強型上行鏈路 (EUL) 技術，並且 HSPA 亦可以包括 HSPA+ 技術。HSDPA、HSUPA 和 HSPA+ 分別是第三代合作夥伴計畫 (3GPP) 規範版本 5、版本 6 和版本 7 的一部分。

高速下行鏈路封包存取 (HSDPA) 最佳化從網路到使用者裝備 (UE) 的資料傳輸。如本案所使用的，從網路到使用者裝備 UE 的傳輸可以稱為「下行鏈路」(DL)。傳輸方法可以允許幾兆位元/秒的資料速率。高速下行鏈路封包存取 (HSDPA) 可以增加行動無線電網路的容量。高速上行鏈路封包存取 (HSUPA) 可以最佳化從終端到網路的資料傳輸。如本案所使用的，從終端到網路的傳輸可以稱為「上行鏈路」(UL)。上行鏈路資料傳輸方法可以允許幾兆位元/秒的資料速率。如 3GPP 規範的版本 7 中所指定的，HSPA+ 在上行鏈路和下行鏈路中提供更進一步的提高。一般情況

下，高速封包存取（HSPA）方法允許在發送大容量資料的資料服務（例如，IP 語音（VoIP）、視訊會議和移動辦公應用）的下行鏈路和上行鏈路之間進行更快速互動。

可以在上行鏈路和下行鏈路上使用諸如混合自動重傳請求（HARQ）之類的快速資料傳輸協定。諸如混合自動重傳請求（HARQ）之類的該等協定，允許接收者自動地請求先前可能錯誤接收的封包進行重傳。

本案結合存取終端來描述各個實施例。存取終端亦可以稱為系統、用戶單元、用戶站、行動站、行動台、遠端站、遠端終端、行動設備、使用者終端、終端、無線通訊設備、使用者代理、使用者設備或使用者裝備（UE）。存取終端可以是蜂巢式電話、無線電話、通信期啟動協定（SIP）電話、無線區域迴路（WLL）站、個人數位助理（PDA）、具有無線連接能力的手持設備、計算設備或者連接到無線數據機的其他處理設備。此外，本案結合基地台來描述各個實施例。基地台可以用於與存取終端進行通訊，並且基地台亦可以稱為存取點、節點 B、進化節點 B（eNodeB）、存取點基地台或某種其他術語。

現在參見圖 1，該圖根據本案所示的各個實施例圖示了無線通訊系統 100。系統 100 包括可能具有多個天線群組的基地台 102。例如，一個天線群組可以包括天線 104 和 106，另一個群組可以包括天線 108 和 110，並且還有一個群組可以包括天線 112 和 114。對於每一個天線群組圖示了兩個天線；但是，對於每一個群組可以使用更多或更少

的天線。此外，基地台 102 可以包括發射機鏈和接收機鏈，該等中的每一個可以轉而包括複數個與信號發送和接收相關聯的元件（例如，處理器、調制器、多工器、解調器、解多工器、天線等等），該等皆為本領域的一般技藝人士所理解的。

基地台 102 可以與諸如存取終端 116 和存取終端 122 之類的一或多個存取終端進行通訊；但是，應當理解的是，基地台 102 可以與類似於存取終端 116 和 122 的基本上任意數量的存取終端進行通訊。存取終端 116 和 122 可以是，例如，蜂巢式電話、智慧型電話、膝上型電腦、手持型通訊設備、手持型計算設備、衛星無線電、全球定位系統、PDA 及/或用於經由無線通訊系統 100 進行通訊的任何其他適當設備。如圖所示，存取終端 116 與天線 112 和 114 進行通訊，其中天線 112 和 114 經由前向鏈路 118 向存取終端 116 發送資訊，並且經由反向鏈路 120 從存取終端 116 接收資訊。此外，存取終端 122 與天線 104 和 106 進行通訊，其中天線 104 和 106 經由前向鏈路 124 向存取終端 122 發送資訊，並且經由反向鏈路 126 從存取終端 122 接收資訊。在分頻雙工（FDD）系統中，例如，前向鏈路 118 可以使用與反向鏈路 120 所使用的不同的頻帶，並且前向鏈路 124 可以使用與反向鏈路 126 所使用的不同的頻帶。此外，在分時雙工（TDD）系統中，前向鏈路 118 和反向鏈路 120 可以使用共用的頻帶，並且前向鏈路 124 和反向鏈路 126 可以使用共用的頻帶。

每一群組天線及/或每一組天線被指定進行通訊的區域可以稱作為基地台 102 的一個扇區。例如，可以將天線群組設計為與基地台 102 所覆蓋區域的一個扇區中的存取終端進行通訊。在前向鏈路 118 和 124 的通訊中，基地台 102 的發射天線可以使用波束成形來改善用於存取終端 116 和 122 的前向鏈路 118 和 124 的訊雜比。此外，與基地台經由單個天線向其所有存取終端進行發射相比，當基地台 102 使用波束成形來向隨機散佈於相關覆蓋範圍中的存取終端 116 和 122 進行發射時，相鄰細胞服務區中的存取終端所受的干擾可能較少。

圖 2 圖示示例性無線通訊系統 200。為了簡單起見，無線通訊系統 200 圖示了一個基地台 210 和一個存取終端 250。但是，應當明白的是，系統 200 可以包括一個以上的基地台及/或一個以上的存取終端，其中其他的基地台及/或存取終端可以基本上類似於或者不同於下文描述的示例性基地台 210 和存取終端 250。此外，應當明白的是，基地台 210 及/或存取終端 250 可以使用本案述及之系統及/或方法，以便促進進行其間的無線通訊。

在基地台 210 處，從資料源 212 向發射 (TX) 資料處理器 214 提供用於多個資料串流的訊務資料。根據一個實例，每一個資料串流可以經由相應天線進行發送。TX 資料處理器 214 根據為訊務資料串流所選定的具體編碼方案，來對該訊務資料串流進行格式化、編碼和交錯，以便提供編碼的資料。

可以使用正交分頻多工 (OFDM) 技術將每一個資料串流的編碼後資料與引導頻資料進行多工處理。另外地或替代地，引導頻符號可以是分頻多工 (FDM) 的、分時多工 (TDM) 的或分碼多工 (CDM) 的。一般情況下，引導頻資料是以已知方式處理的已知資料模式，並且存取終端 250 可以使用引導頻資料來估計通道回應。可以根據為每一個資料串流所選定的特定調制方案 (例如，二元相移鍵控 (BPSK)、正交相移鍵控 (QPSK)、M 相 - 移相鍵控 (M-PSK)、M 階正交幅度調制 (M-QAM) 等等)，對該資料串流的多工後的引導頻和編碼資料進行調制 (例如，符號映射)，以便提供調制符號。可以藉由由處理器 230 執行或提供的指令來決定每一個資料串流的資料速率、編碼和調制。

可以向 TX MIMO 處理器 220 提供該等資料串流的調制符號，TX MIMO 處理器 220 可以進一步處理該等調制符號 (例如，用於 OFDM)。隨後，TX MIMO 處理器 220 向 N_T 個發射機 (TMTR) 222a 至 222t 提供 N_T 個調制符號串流。在各個實施例中，TX MIMO 處理器 220 對於資料串流的符號和用於發射該符號的天線應用波束成形權重。

每一個發射機 222 接收和處理相應的符號串流，以便提供一或多個類比信號，並進一步調節 (例如，放大、濾波和升頻轉換) 該等類比信號以便提供適合於經由 MIMO 通道進行傳輸的調制信號。此外，分別從 N_T 個天線 224a 至 224t 發射來自發射機 222a 至 222t 的 N_T 個調制信號。

在存取終端 250，由 N_R 個天線 252a 至 252r 接收發射的調制信號，並將來自每一個天線 252 的接收信號提供給相應的接收機 (RCVR) 254a 至 254r。每一個接收機 254 調節 (例如，濾波、放大和降頻轉換) 相應的信號，對調節後的信號進行數位化以便提供取樣，並進一步處理該等取樣以便提供相應的「接收的」符號串流。

RX 資料處理器 260 可以從 N_R 個接收機 254 接收 N_R 個接收符號串流，並根據特定的接收機處理技術來對其進行處理，以便提供 N_T 個「偵測的」符號串流。RX 資料處理器 260 可以解調、解交錯和解碼每一個偵測的符號串流，以便恢復出該資料串流的訊務資料。RX 資料處理器 260 所執行的處理與基地台 210 的 TX MIMO 處理器 220 和 TX 資料處理器 214 所執行的處理是相反的。

如上所述，處理器 270 可以定期地決定要使用哪種可採用的技術。此外，處理器 270 可以形成反向鏈路訊息，該訊息包括矩陣索引部分和秩值部分。

反向鏈路訊息可以包括關於通訊鏈路及/或所接收的資料串流的各種類型資訊。反向鏈路訊息可以由 TX 資料處理器 238 進行處理，由調制器 280 進行調制，由發射機 254a 至 254r 進行調節，並將其發送回基地台 210，其中 TX 資料處理器 238 亦從資料源 236 接收用於多個資料串流的訊務資料。

在基地台 210，來自存取終端 250 的調制信號由天線 224 進行接收，由接收機 222 進行調節，由解調器 240 進行解

調，並由 RX 資料處理器 242 進行處理，以便提取出由存取終端 250 發送的反向鏈路訊息。此外，處理器 230 可以處理所提取出的訊息，以便決定使用哪個預編碼矩陣來決定波束成形權重。

處理器 230 和 270 可以分別指導（例如，控制、協調、管理等等）基地台 210 和存取終端 250 的操作。相應的處理器 230 和 270 可以與儲存程式碼和資料的記憶體 232 和 272 相關聯。處理器 230 和 270 亦可以分別執行計算，以便導出上行鏈路和下行鏈路的頻率和脈衝回應估計。

基於 CRS 的 R-PDCCH 解碼與基於 DM-RS 的 R-PDCCH 解碼的對比

應當注意的是，半雙工中繼站可能不能夠在從其 DeNB 同時接收信號時，向其相關聯的 UE（例如，圖 1 中的行動站 116 和 122）進行發送。為了以 LTE 相容方式解決該問題，可以期望中繼站將其回載子訊框配置成單頻網承載的多媒體廣播（MBSFN，Multi-Media Broadcast over a Single Frequency Network）子訊框。但是，作為需要配置 MBSFN 子訊框的結果，中繼站可能需要多達一個 OFDM 符號來在回載鏈路和存取鏈路操作之間進行切換。根據配置的 CRS 埠的數量和發送的控制符號的數量，中繼站可能不能夠接收第一 OFDM 符號（具有一或多個 CRS 埠和一個控制符號）或者前兩個 OFDM 符號（具有四個 CRS 埠或者兩個控制符號）。此外，由於中繼站可能不能夠讀取 DeNB 的實體控制格式指示符通道（PCFICH）值，因此中

繼站需要對最大支援的值進行假定（亦即，針對 3MHz 和 3MHz 以上情況為三個 OFDM 符號）。因此，根據某些態樣，可以將 R-PDCCH 佈置放到第四 OFDM 符號的起始處。

先前的嘗試已經聚焦於針對 R-PDCCH 佈置的兩種爭用方法。亦即，如圖 3 中所示的純 FDM 方法以及如圖 4 中所示的混合 FDM+TDM 設計。本案提供的討論根據其基於 CRS 或基於 DM-RS 的解碼效能，來對此兩種方法進行比較。

基於 CRS 的 R-PDCCH 解碼

作為上文所描述的中繼站操作的結果，R-PDCCH 的基於 CRS 的解碼面臨一些困難。首先，每當回載傳輸發生在由 DeNB 配置成 MBSFN 的子訊框上時，CRS 可能是不可用的。為了在此種場景下仍然能進行基於 CRS 的解碼，可能需要至少在攜帶 R-PDCCH 的彼等資源區塊（RB）上發送 CRS。儘管如此，與 CRS 通常相關聯的一些益處可能不能繼續，例如使用其寬頻本質來實現提高通道估計效能。

此外，由於上文所討論的回載傳輸的時序，中繼站可能不能夠使用 DeNB 的控制域中的 CRS 符號，其不可避免地導致不期望的解碼效能，尤其是處於中速到高速時。此外，對於天線埠 2 和 3，可以將剩餘的 CRS 資源元素（RE）放置在單個 OFDM 符號上，其防止中繼站在時間上在多個符號上進行內插（interpolating）。此外，對於天線埠 {0, 1, 2, 3}，對於中繼回載可用的每一 RB 的 CRS RE 的數量可以分別是 {6, 6, 2, 2}。

當目標針對於早期解碼（亦即，在第一時槽的結尾處開始 R-PDCCH 解碼處理）時，若對於混合 FDM+TDM 設置，嘗試使用基於 CRS 的解碼，則可能引起進一步的複雜性。在該情況下，在天線埠 0 和 1 上甚至有更少的 CRS 符號可能是可用的，而在天線埠 2 和 3 上可能沒有可用的 CRS 符號。根據此種觀測，基於 CRS 的解碼表現為與針對混合 FDM+TDM 設置的早期解碼的不相容，除非將 R-PDCCH 解碼推遲，直到第二時槽的第二 OFDM 符號為止（亦即，用於天線埠 2 和 3 的第二時槽中的第一 CRS 符號的位置）。但是，在該場景中，早期解碼的任何潛在益處可能減少。

基於 DM-RS 的 R-PDCCH 解碼

根據本發明的某些態樣，對於 R-PDCCH 的基於 DM-RS 的解碼，中繼站可以容易地使用同意的 DM-RS 模式，其中該模式減輕了此種解碼的規定和實現影響。此外，將 DM-RS 用於 R-PDCCH 解碼可以具有支援波束成形的額外優勢。

在圖 5 中，示例性 DM-RS 模式 500 圖示為用於普通和擴展循環字首（CP）情況，其中提供了第一參考符號 510 和第二參考符號 512。根據更早的中繼站時序討論，中繼站可以使用跟在三個 OFDM 符號的 DeNB 控制域之後的至少十一個符號。結果，在不需要任何修改的情況下，可以使用 DM-RS 模式 500 來進行解碼。為此，應當注意的是，圖 5 圖示了用於兩個天線埠的普通 CP 情況的示例性

DM-RS 模式。類似的模式可以用於四個天線埠和擴展 CP 情況。

基於 DM-RS 的解碼效能

現在針對純 FDM 設計以及混合 FDM+TDM 設計，討論基於 DM-RS 的解碼的鏈路級效能結果。該效能評估根據以下假定來對該兩種設置進行比較。

對於純 FDM 情況，圖 3 中圖示了該傳輸結構，其中 R-PDCCH 在有限數量的 RB 上交錯，其通常的範圍為 3 到 4。隨後，可以根據圖 5 中圖示的 DM-RS 模式來執行解碼。

在混合 FDM+TDM 的情況下，如圖 4 中所示，R-PDCCH 在更大數量的 RB 上交錯，但在每一個 RB 中，僅僅第一時槽中的 RE 可以用於攜帶 R-PDCCH，而剩餘的 RE 則用於 R-PDSCH 傳輸。由於混合 FDM+TDM 目標針對於 R-PDCCH 的早期解碼，因此其可以只使用在第一個時槽中發送的 DM-RS 符號來進行解碼（第二時槽的 DM-RS 符號可以因此專用於 R-PDSCH 解碼）。為了提供公平的比較，可以考慮將較大數量的 RB 上的交錯與純 FDM 進行比較，以便針對兩種方案具有類似的控制域大小。

已經觀察到，在三個 RB 上交錯的純 FDM 優於在六個 RB 上交錯的混合 FDM+TDM（事實上，甚至僅僅在兩個 RB 上交錯的純 FDM 已經示出為優於混合情形，雖然優於的量較小）。具體而言，對於一個控制通道單元（CCE）的情況，若目標是 10% 的訊框錯誤率，則增益總計 0.8dB。對於 1% 的 FER 目標，增益總計 0.7dB。

至少根據該等結果，在一些情況下，可以推斷出，藉由混合 FDM+TDM 實現的額外干擾差異可能不足以補償在第一時槽中僅僅使用 DM-RS 符號所造成的解碼效能的下降。除該觀測結果之外，純 FDM 亦可以受益於將 DM-RS 符號專用於 R-PDCCH 或者 R-PDSCH 解碼。相比而言，對於混合 FDM+TDM 方案，由於第一時槽中的 DM-RS 符號可能需要支援 R-PDCCH 傳輸的事實，亦可能遭遇 R-PDSCH 的更差效能，並因此不能夠支援針對特定的中繼站而調整的波束成形。明顯地，此將損害 R-PDSCH 解碼效能，並可能存在額外的效能下降。

用於純 FDM 多工的早期解碼

可以將混合 FDM+TDM 多工結構的潛在早期解碼益處，視為純 FDM 設計的缺點。本發明的某些態樣針對於藉由適當地修改交錯和編碼結構，來促進純 FDM 設計的早期解碼。

圖 6 中圖示了該概念的示例性實施例，其中在圖 6 中，可以在中心資源上發送用於某個中繼節點「A」的 R-PDCCH。在該實例中，具有 R-PDSCH 和 PDSCH 的純 FDM 的多工結構可以仍然保持不變，雖然為了簡單起見，在圖 6 中未圖示 PDSCH。如圖 6 中所示，意欲針對中繼站「A」的 R-PDCCH 可能不在整個子訊框上交錯，而是在包括幾乎一半的 OFDM 符號的更小的區域上交錯（該區域的確切大小以及交錯的程序仍然要指定）。隨後，可以重複用於中繼站「A」的交錯的 R-PDCCH 區塊，以填滿該子訊

框中的所有可用資源。

上文的結構使中繼節點 (RN)「A」能藉由嘗試僅僅根據第一交錯區塊，對其 R-PDCCH 進行解碼，來執行早期解碼。若解碼成功，則中繼站可以終止解碼過程，此是因為其知道跟在該特定的 RB 中的是第一交錯區塊的重複。但是，若解碼不成功，則中繼站可以進行第二次解碼嘗試，其使用第二交錯區塊中包含的額外能量。

可以對上文所描述的概念進行進一步精練，以提高資源和頻寬利用率。具體而言，若 RN「A」能夠根據第一交錯區塊在大部分時間實現早期解碼，則亦可以藉由使用針對其他中繼 R-PDCCH 的第二交錯區塊來進一步提高資源利用率。例如，可以考慮圖 7 中所描述的設置，其中第一交錯區塊可以包括三個中繼站「A」、「B」和「C」的交錯的 R-PDCCH。中繼站「A」可能目標為早期解碼，而中繼站「B」和「C」則可能不是（eNodeB 和中繼站藉由更高層訊號傳遞可以瞭解該等解碼目標）。如圖 7 中所示，時域交錯區塊的交錯結構可以是類似的，其允許針對先前所討論的情況進行連續的解碼嘗試。但是，由於僅僅中繼站「A」可能嘗試早期解碼，因此該 RB 中的第二半部分內的資源可能只是部分「浪費的」，此是由於中繼站「B」和「C」可能無論如何都依賴於其。

在沒有執行嚴格的時槽邊界的情況下，亦可以應用圖 7 中所圖示的概念。具體而言，如圖 8 中所示，可以以以下方式對資源元素組 (REG) 映射進行偏置：中繼站「A」

的 R-PDCCH 可能主要位於前半部分，而中繼站「B」和「C」的 R-PDCCH 可能主要位於第二時槽。此可以藉由允許某些中繼站與其他中繼站相比平均而言更早地進行解碼，來使 DeNB 能有利於該等中繼站。

圖 9 中圖示了該概念的進一步的實施例，其中在圖 9 中，交錯區塊可能不具有相同的結構：中繼站「A」的 R-PDCCH 可能僅在第一區塊中交錯，而其他中繼站「B」則可能僅在第二時槽上交錯（因此，其可能不具有用於早期解碼的潛力）。應當注意的是，若中繼站「A」與中繼站「B」相比按相對高速率操作並擁有良好的通道狀況，則從實際的觀點來看，此種場景可能受關注。在該情況下，支援中繼站「A」的早期解碼可能是值得的，而對於中繼站「B」而言則不需要。應當注意的是，針對 R-PDCCH 的搜尋空間可以是使得每一個中繼站在第一時槽中獲得至少一個 R-PDCCH。例如，此可以藉由在第一時槽中確保共用搜尋空間來實現。

圖 10 中描述的另一個替代方法可以是：相對於上行鏈路（UL）許可（grant），給予下行鏈路（DL）許可的傳輸更高優先順序。如圖 10 中所示，可以在第一時槽中專門地發送 DL 許可（若需要其可能佔據第二時槽中的一些額外資源），而 UL 許可可以使用剩餘的資源，並因此可以主要在第二時槽中發送。此種配置的一種優勢在於：UL 許可通常可能需要較少的處理時間，並且因此可以使用該技術來實現一些早期解碼的益處。

此外，還應當注意的是，圖 6 到 10 中描述的交錯區塊可能不需要與 RB 的時槽邊界重合。更適合的是，需要在以下二者之間達到某種折衷：藉由增加第一區塊的長度來犧牲早期解碼的益處，以及維持使中繼站在大部分時間根據第一交錯區塊進行成功解碼的高概率。

現在提供可以在 DeNB 處執行的示例性操作，以產生經由控制通道發送的內插的控制結構，從而賦能早期解碼。該等操作可以開始於控制結構的產生，其中該控制結構包括具有專用於複數個中繼節點的參考信號的 R-PDCCH 區塊。此處，應當注意的是，R-PDCCH 區塊可以佔據複數個頻率資源和至少兩個時槽，其中每一個 R-PDCCH 區塊可以佔據該時槽的一部分。接著，DeNB 可以使用該等頻率資源和時槽來向複數個中繼節點發送該控制結構。

現在提供可以促進在中繼節點處進行中繼回載鏈路的控制通道的早期解碼的示例性操作。例如，該等操作可以開始於：中繼節點接收經由頻率資源和時槽發送的控制結構，其中該控制結構包括具有專用於複數個中繼節點的參考信號的 R-PDCCH 區塊。在該實施例中，R-PDCCH 區塊可以佔據該等頻率資源和該時槽中的至少兩個，其中每一個 R-PDCCH 區塊可以佔據時槽的一部分。隨後，中繼節點可以對 R-PDCCH 區塊中的至少一個進行解碼。

又一種支援早期解碼的潛在方式是以頻率優先（替代時間優先）方式執行 REG 映射。根據 eNB 執行的交錯結構，一些中繼站可以在統計上受益於早期解碼。或者，使用時

間優先編碼或者時間優先交錯與頻率優先交錯的組合，中繼站可以只使用第一時槽中的調制符號來進行解碼。宿主 eNB 可以增加 R-PDCCH 的功率，或者使用更高的 CCE R-PDCCH 來賦能由中繼站進行早期解碼。另外，亦可以針對不同的時槽使用不同的預編碼向量，或者針對 DM-RS 應用不同的功率提升。

此外，亦應當注意的是，雖然在該節中描述的交錯結構可能表現為類似於混合 FDM+TDM 設置，但該設計只是操作在不同的中繼站的 R-PDCCH 上，與 R-PDCCH 和 R-PDSCH 二者相對而言。在此純 FDM 設置中繼續避免控制和資料的多工，結果，先前描述的純 FDM 的益處可以繼續適用。

本發明的某些態樣提供了用於在 eNB 處進行智慧 R-PDCCH 資源/功率/集聚水平選擇的技術，此外，其亦能幫助賦能此種早期解碼。除了以賦能早期解碼為目標來選擇資源、功率和集聚水平之外，其亦可以包括，但不限於：針對不同的時槽使用不同的預編碼向量，或者針對不同時槽的 R-PDCCH 資料音調使用功率提升，但並不針對 DM-RS。

此外，上文賦能 R-PDCCH 的早期解碼的技術亦可以擴展到 R-PDSCH，以促進由中繼站來進行資料的早期解碼，其對於按高速率接受服務的中繼站而言是特別有利的。例如，可以使用頻域優先映射或者兩個「軟」時槽的重複類型映射，來賦能 R-PDSCH 的此種速率匹配。

R-PHICH 區塊的佈置

在本發明的某些態樣中，可以將 R-PHICH（中繼實體混合 ARQ（自動重傳請求）指示符通道）區塊與 R-PDCCH 區塊一起發送。隨後，連同 R-PDCCH 區塊的接收和解碼一起，中繼節點可以接收 R-PHICH 區塊中的一或多個，並對其進行解碼。可以在已專用於 R-PDCCH 的彼等資源區塊（RB）的子集上提供 R-PHICH 傳輸。關於 R-PHICH 在時間上的佈置，本發明的某些態樣可以支援不同的發送配置。在下文中，將根據在圖 10 中圖示的 R-PDCCH 配置來討論用於 R-PHICH 佈置的不同選項，但該等關鍵概念中的一些亦可以適用於其他配置。

根據 LTE 版本 8 規範，在普通 CP 配置的情況下，PHICH（實體混合 ARQ 指示符通道）可以包括十二個資源元素（RE）。該等 RE 可以在三個組（其中每一個組中有四個 RE）的集合中發送，並且該等 RE 在系統頻寬上交錯。在中繼站的上下文中，R-PHICH 可以包括在專用於 R-PDCCH 的 RB 的子集上發送的相同數量的資源元素。

在時域中，可以將 R-PHICH 資源專門映射到子訊框中分別攜帶 DL 或者 UL 許可的部分（例如，圖 10 中所圖示的 DL 和 UL 許可）。給定 R-PHICH 可以攜帶與上行鏈路相關的資訊，則在 UL 部分中發送 R-PHICH 可能是優選的選項。但是，亦可以使用子訊框的 DL 和 UL 部分來進行 R-PHICH 傳輸，但使得單獨 R-PHICH 群組不跨過子訊框的 DL 和 UL 部分之間的邊界。在又一種 R-PHICH 配置中，

可以允許此種重疊，但應當注意的是，由於子訊框的 DL 和 UL 部分可能受到不同的交錯程序的影響，因此此種配置可能需要被認真地進行設計。

根據某些態樣，本案提出了可以將用於普通子訊框的 UE-RS 模式採納為用於 R-PDCCH 的 DM-RS 模式，並且對於頻寬超過 10 個 RB 的情況，R-PDCCH 可以從第四個 OFDM 符號開始。根據鏈路級模擬對純 FDM 和混合 FDM+TDM 概念進行的比較，其顯示出純 FDM 優於混合方案，即使當其受限於在有限數量的 RB 上進行交錯時。根據該等發現，根據某些態樣，針對 R-PDCCH，可以採用純 FDM 設計。此外，如上所述，亦可以使用在純 FDM 設計中支援早期解碼的潛在方法。

接著參見圖 11，該圖提供了促進根據一個實施例來對中繼信號進行早期解碼的示例性中繼單元的方塊圖。如圖所示，中繼單元 1100 可以包括處理器元件 1110、記憶體元件 1120、通訊元件 1130、參考元件 1140 和解碼用元件 1150。

在一個態樣中，處理器元件 1110 配置為執行與執行複數個功能中的任意功能有關的電腦可讀取指令。處理器元件 1110 可以是單處理器或複數個處理器，其專用於分析要從中繼單元 1100 傳輸的資訊及/或產生可以由記憶體元件 1120、通訊元件 1130、參考元件 1140 及/或解碼用元件 1150 使用的資訊。另外或替代地，處理器元件 1110 可以配置為控制中繼單元 1100 的一或多個元件。

在另一個態樣中，記憶體元件 1120 耦合到處理器元件 1110，並配置為儲存處理器元件 1110 所執行的電腦可讀取指令。記憶體元件 1120 亦可以配置為儲存複數種其他類型的資料中的任意類型的資料，其包括由通訊元件 1130、參考元件 1140 及/或解碼用元件 1150 中的任意元件所產生的資料。可以以多種不同的配置來配置記憶體元件 1120，其包括隨機存取記憶體、電池供電記憶體、硬碟、磁帶等等。此外，亦可以在記憶體元件 1120 上實現多種特徵，例如壓縮和自動備份（例如，獨立磁片冗餘陣列配置的使用）。

在又一個態樣中，中繼單元 1100 包括耦合到處理器元件 1110 的通訊元件 1130，後者配置為使中繼單元 1100 與外部實體相接合。例如，通訊元件 1130 可以配置為接收子訊框中的信號，其中所接收的信號與中繼單元 1100 相關聯。此處，可以預期的是，可以根據複數種體系結構中的任何體系結構來設計包括所接收信號的子訊框。例如，該子訊框可以是包括分頻多工和分時多工的混合子訊框。但是，在另一個實施例中，該子訊框是純分頻多工子訊框。

在一個態樣中，應當注意的是，所接收的信號可以包括在中繼實體下行鏈路控制通道（R-PDCCH）中。在該實施例中，所接收的信號可以包括在分別與不同的中繼站相對應的複數個信號中，其中 R-PDCCH 包括該複數個信號。在另一個態樣中，所接收的信號可以包括在中繼實體下行鏈路共享通道中。對於該特定實施例，所接收的信號可以包括在分別與不同的中繼站相對應的複數個信號中，其中

R-PDCCH 包括該複數個信號。

如上所述，中繼構件 1100 進一步可以包括參考元件 1140。在該實施例中，參考元件 1140 配置為偵測該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號。此處，應當注意的是，第一參考符號是在第二參考符號之前偵測到的。此外，進一步應當注意的是，雖然可以偵測多種類型的參考信號中的任意類型的參考信號，但可以預期第一參考符號和第二參考符號與解調參考信號是相關聯的特定實施例。

在另一個態樣中，中繼單元 1100 進一步包括解碼用元件 1150。在該實施例中，解碼用元件 1150 配置為根據第一參考符號來對所接收的中繼信號進行解碼。在一個特定的實施例中，解碼用元件 1150 進一步配置為辨識與所接收信號相關聯的唯一參數，其中該唯一參數是功率水平、資源水平或者集聚水平中的至少一個。在另一個實施例中，解碼用元件 1150 配置為：對分別與該子訊框中的不同時槽相關聯的不同預編碼向量進行辨別。在又一個實施例中，解碼用元件 1150 配置為：辨識應用於與所接收的信號相關聯的資料音調的功率提升，其中第一參考符號和第二參考符號被排除在功率提升之外。

可以預期的是，中繼單元 1100 使用第一參考符號對所接收的信號進行解碼有時可能不成功。為此，提供了與中繼單元 1100 相關聯的信號包括在資源區塊的第一部分中的實施例，其中該信號隨後在第一部分之後接收的該資源區塊的第二部分中重複。在該實施例中，解碼用元件 1150

可以配置為嘗試經由資源區塊的第一部分來對該信號進行解碼，其中解碼用元件 1150 進一步配置為：在經由第一部分對該信號進行解碼不成功時，經由該資源區塊的第二部分來對該信號執行後續解碼。

進一步可以預期的是，與中繼單元 1100 相關聯的中繼信號可以包括在複數個信號中。例如，分別與複數個中繼站相對應的複數個信號可以包括在單個資源區塊中。在一個態樣中，如圖 7 中所示，該複數個信號可以包括在該資源區塊的第一部分中，其中該複數個信號在第一部分之後接收的該資源區塊的第二部分中重複。在另一個態樣中，如圖 8 中所示，與特定的中繼站相關聯的信號可以偏向該資源區塊的第一部分，其中該複數個信號的剩餘部分偏向在第一部分之後接收的第二部分。在又一個態樣中，如圖 9 中所示，與特定的中繼站相關聯的信號可以包括在該資源區塊的第一部分中，其中與不同的中繼站相關聯的不同信號可以包括在第一部分之後接收的第二部分中。

此外，亦揭示針對於傳輸上行鏈路和下行鏈路許可的實施例。例如，在一個態樣中，所接收的中繼信號包括上行鏈路許可集合和下行鏈路許可集合。在該實施例中，該下行鏈路許可集合包括在資源區塊的第一部分中，而該上行鏈路許可集合包括在第一部分之後接收的該資源區塊的第二部分中。

在進一步的態樣中，可以預期的是，通訊元件 1130 可以配置為經由專用於控制通道的資源區塊來接收非控制通

道。例如，在一個特定的實施例中，通訊元件 1130 配置為在專用於 R-PDCCH 的資源區塊中接收中繼實體混合自動重傳請求指示符通道。對於該實施例，解碼用元件 1150 可以配置為將與中繼實體混合自動重傳請求指示符通道相關聯的資源專門映射到該子訊框中包括上行鏈路許可集合或者下行鏈路許可集合中的至少一個集合的部分。

轉到圖 12，該圖圖示了促進根據一個實施例來對中繼信號進行早期解碼的系統 1200。例如，系統 1200 及/或用於實現系統 1200 的指令可以位於中繼節點（例如，中繼單元 1100）或者電腦可讀取儲存媒體中。如圖所示，系統 1200 包括可以表示由處理器、軟體或其組合（例如，韌體）來實現的功能的多個功能方塊。系統 1200 包括可以協同操作的電子元件的邏輯群組 1202。如圖所示，邏輯群組 1202 可以包括：用於接收子訊框中與中繼站相關聯的信號的電子元件 1210。此外，邏輯群組 1202 亦可以包括：用於偵測該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號的電子元件 1212。此外，邏輯群組 1202 可以包括：用於根據第一參考符號來對該信號進行解碼的電子元件 1214。另外，系統 1200 可以包括記憶體 1220，後者保存用於執行與電子元件 1210、1212 或 1214 相關聯的功能的指令，其中電子元件 1210、1212 或 1214 中的任意電子元件可以存在於記憶體 1220 之內或者記憶體 1220 之外。

接著參見圖 13，該圖提供了一個流程圖，其圖示了促進對中繼信號進行早期解碼的示例性方法。如圖所示，過程

1300 包括可以由中繼節點（例如，中繼構件 1100）根據本發明的一個態樣執行的一系列動作。可以藉由使用至少一個處理器執行電腦可讀取儲存媒體上儲存的電腦可執行指令來實現該一系列動作，從而實現過程 1300。在另一個實施例中，可以預期的是，電腦可讀取儲存媒體包括用於使至少一個電腦實現過程 1300 的動作的代碼。

在一個態樣中，過程 1300 開始於動作 1310，其中建立與網路的通訊。接著，在動作 1320，從該網路接收中繼信號，跟著在動作 1330，對該信號中的參考符號進行偵測。此處，應當注意的是，可以接收複數種參考信號中的任意參考信號，例如其包括解碼參考信號。為此，一旦偵測到參考符號，過程 1300 就轉到動作 1340，其中辨識特定的參考符號模式。例如，在一個態樣中，可以辨識在圖 5 中圖示的模式，其中接收至少第一參考符號集合和第二參考符號集合，如圖所示。

可以預期的是，對於一些中繼節點，早期解碼可能是不需要的及/或是不期望的。因此，在動作 1350，過程 1300 判斷是否應用早期解碼演算法。若期望早期解碼，則過程 1300 轉到動作 1360，其中選擇第一參考符號集合以便促進在動作 1370 進行後續解碼。否則，若不期望早期解碼，則過程 1300 轉到動作 1355，其中選擇後一參考符號集合以促進在動作 1370 執行的解碼。

接著參見圖 14，該圖圖示了示例性網路實體（例如，eNodeB），後者促進根據各個態樣來對中繼信號進行早期

解碼。如圖所示，網路實體 1400 可以包括處理器元件 1410、記憶體元件 1420、產生元件 1430、參考元件 1440 和通訊元件 1450。

類似於中繼單元 1100 中的處理器元件 1110，處理器元件 1410 配置為執行與實現複數個功能中的任意功能有關的電腦可讀取指令。處理器元件 1410 可以是單處理器或複數個處理器，其專用於分析要從網路實體 1400 傳輸的資訊及/或產生可以由記憶體元件 1420、產生元件 1430、參考元件 1440 及/或通訊元件 1450 使用的資訊。另外地或替代地，處理器元件 910 可以配置為控制網路實體 1400 的一或多個元件。

在另一個態樣中，記憶體元件 1420 耦合到處理器元件 1410，並配置為儲存處理器元件 1410 所執行的電腦可讀取指令。記憶體元件 1420 亦可以配置為儲存複數種其他類型的資料中的任意類型的資料，其包括由產生元件 1430、參考元件 1440 及/或通訊元件 1450 中的任意元件所產生的資料。此處，應當注意的是，記憶體元件 1420 類似於中繼單元 1100 中的記憶體元件 1120。因此，應當理解的是，記憶體元件 1120 的前述特徵/配置中的任意特徵/配置亦適用於記憶體元件 1420。

如上所述，網路實體 1400 亦可以包括產生元件 1430。在該實施例中，產生元件 1430 可以配置為產生特定的子訊框中的中繼信號。此處，可以預期的是，包括所產生的信號的子訊框可以根據複數種體系結構中的任意體系結

構來進行設計。例如，在第一實施例中，該子訊框可以是包括分頻多工和分時多工的混合子訊框，而在另一個實施例中，該子訊框可以是純分頻多工子訊框。在進一步的實施例中，產生元件 1430 配置為將唯一參數與所產生的信號進行關聯，其中該唯一參數是功率水平、資源水平或者集聚水平中的至少一個。在又一個實施例中，產生元件 1430 配置為使用分別與該子訊框中的不同時槽相關聯的不同預編碼向量。

此外，網路實體 1400 亦可以包括參考元件 1440。在該實施例中，參考元件 1440 配置為提供該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號。此處，應當注意的是，第一參考符號是在第二參考符號之前提供的。此外，還應當注意的是，雖然可以提供多種類型的參考信號中的任意類型的參考信號，但可以預期第一參考符號和第二參考符號與解調參考信號是相關聯的特定實施例。

在另一個態樣中，網路實體 1400 包括耦合到處理器元件 1410 的通訊元件 1450，後者配置為使網路實體 1400 與外部實體相接合。例如，通訊元件 1450 可以配置為向適當的中繼站發送所產生的信號，其中該等信號能根據第一參考符號進行解碼。在一個特定的實施例中，通訊元件 1450 配置為將功率提升應用於與所產生的信號相關聯的資料音調。在該實施例中，通訊元件 1450 進一步可以配置為將第一參考符號和第二參考符號排除在功率提升之外。

在進一步的態樣中，可以預期的是，通訊元件 1450 可以配置為經由控制通道及/或非控制通道來傳輸中繼信號。例如，通訊元件 1450 可以配置為將產生的中繼信號包括在 R-PDCCH 中。在該實施例中，產生的信號可以包括在分別與不同的中繼站相對應的複數個信號中，其中 R-PDCCH 包括該複數個信號。在另一個態樣中，通訊元件 1450 可以配置為將產生的中繼信號包括在中繼實體下行鏈路共享通道中。對於該特定的實施例，產生的信號可以包括在分別與不同的中繼站相對應的複數個信號中，其中 R-PDCCH 包括該複數個信號。

如先前針對中繼單元 1100 所描述的，可以預期的是，中繼節點使用第一參考符號對中繼信號進行解碼有時可能不成功。為此，提供了一個實施例，其中在該實施例中，產生元件 1430 配置為將所產生的信號包括在資源區塊的第一部分中，其中產生元件 1430 隨後進一步配置為在第一部分之後發送的該資源區塊的第二部分中重複該信號。在該實施例中，中繼節點可以嘗試經由資源區塊的第一部分來執行早期解碼，其中在該早期解碼嘗試失敗時，經由該資源區塊的第二部分來執行對於中繼信號進行解碼的後續嘗試。

此外，進一步可以預期的是，中繼信號可以包括在複數個信號中。例如，分別與複數個中繼站相對應的複數個信號可以包括在單個資源區塊中。在一個態樣中，如圖 7 中所示，產生元件 1430 可以配置為將該複數個信號包括在

該資源區塊的第一部分中，其中產生元件 1430 可以進一步配置為在第一部分之後發送的該資源區塊的第二部分中重複該複數個信號。在另一個態樣中，如圖 8 中所示，產生元件 1430 可以配置為將該信號偏向該資源區塊的第一部分，其中將該複數個信號的剩餘部分偏向在第一部分之後發送的該資源區塊的第二部分。在又一個態樣中，如圖 9 中所示，產生元件 1430 可以配置為將該信號包括在該資源區塊的第一部分中，其中與不同的中繼站相關聯的不同信號包括在第一部分之後發送的該資源區塊的第二部分中。

此外，亦應當注意的是，網路實體 1400 亦可以促進傳輸上行鏈路許可和下行鏈路許可。例如，在一個態樣中，產生元件 1430 配置為產生包括上行鏈路許可集合和下行鏈路許可集合的中繼信號。在該實施例中，產生元件 1430 可以配置為將該下行鏈路許可集合包括在資源區塊的第一部分中，而將該上行鏈路許可集合包括在第一部分之後發送的該資源區塊的第二部分中。

在進一步的態樣中，可以預期的是，中繼節點可以配置為經由專用於控制通道的資源區塊來接收非控制通道。為此，在一個特定的實施例中，產生元件 1430 配置為將中繼實體混合自動重傳請求指示符通道包括在專用於 R-PDCCH 的資源區塊中。在該實施例中，產生元件 1430 可以配置為將與中繼實體混合自動重傳請求指示符通道相關聯的資源專門映射到該子訊框中包括上行鏈路許可

集合或者下行鏈路許可集合中的至少一個集合的部分。

接著參見圖 15，該圖圖示了促進根據一個實施例來對中繼信號進行早期解碼的系統 1500。系統 1500 及/或用於實現系統 1500 的指令可以位於網路實體(例如，基地台 1400)或電腦可讀取媒體中，例如，其中系統 1500 包括表示由處理器、軟體或其組合(例如，韌體)來實現的功能的複數個功能方塊。此外，系統 1500 包括可以協同操作的電子元件的邏輯群組 1502，其類似於系統 1200 中的邏輯群組 1202。如圖所示，邏輯群組 1502 可以包括：用於產生子訊框中與中繼站相關聯的信號的電子元件 1510。此外，邏輯群組 1502 亦可以包括：用於提供該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號的電子元件 1512。此外，邏輯群組 1502 可以包括：用於向中繼站發送該信號，使得該信號能根據第一參考符號來進行解碼的電子元件 1514。另外，系統 1500 可以包括記憶體 1520，後者保存用於執行與電子元件 1510、1512 或 1514 相關聯的功能的指令，其中電子元件 1510、1512 或 1514 中的任意電子元件可以存在於記憶體 1520 之內或者記憶體 1520 之外。

接著參見圖 16，該圖提供了一個流程圖，其圖示了促進對中繼信號進行早期解碼的示例性方法。如圖所示，過程 1600 包括可以由網路(例如，網路實體 1400)根據本發明的一個態樣執行的一系列動作。可以藉由使用至少一個處理器執行電腦可讀取儲存媒體上儲存的電腦可執行指令來實現該系列動作，從而實現過程 1600。在另一個實施

例中，可以預期的是，電腦可讀取儲存媒體包括用於使至少一個電腦實現過程 1600 的動作的代碼。

在一個態樣中，過程 1600 開始於動作 1610，其中建立與複數個中繼節點的通訊。接著，在動作 1620，辨識期望該複數個中繼節點中的哪個中繼節點進行早期解碼，其後跟著在動作 1630，選擇適當的早期解碼演算法。為此，應當注意的是，可以實現多種早期解碼演算法中的任意早期解碼演算法，其包括但不限於：本案所揭示的各種早期解碼演算法。

一旦選擇了適當的早期解碼演算法，則過程 1600 轉到動作 1640，其中據所選定的早期解碼演算法來產生中繼信號。在動作 1650，隨後在所產生的信號中提供參考符號，其中所產生的信號可以包括使用多種參考信號中的任意參考信號。例如，如先前所述，可以使用解碼參考信號。一旦將該等參考符號包括在中繼信號中，則過程 1600 在動作 1660 結束，其中向適當的中繼節點發送該等中繼信號。

示例性通訊系統

接著參見圖 17，該圖提供了根據各個態樣而實現的包括多個細胞服務區（細胞服務區 I 1702、細胞服務區 M 1704）的示例性通訊系統 1700。此處，應當注意的是，如細胞服務區邊界區域 1768 所指示的，相鄰細胞服務區 1702、1704 稍微重疊，從而在相鄰細胞服務區中的基地台所發射的信號之間潛在地產生信號干擾。系統 1700 的每一個細胞服

務區 1702、1704 包括三個扇區。根據各個態樣，以下亦為可能的：還沒有細分為多個扇區的細胞服務區 ($N=1$)、具有兩個扇區的細胞服務區 ($N=2$) 和具有超過 3 個扇區的細胞服務區 ($N>3$)。細胞服務區 1702 包括第一扇區 (扇區 I 1710)、第二扇區 (扇區 II 1712) 和第三扇區 (扇區 III 1714)。每一個扇區 1710、1712 和 1714 具有兩個扇區邊界區域；每一個邊界區域是在兩個相鄰扇區之間共享的。

扇區邊界區域在相鄰扇區中的基地台所發射的信號之間潛在地提供信號干擾。線 1716 表示扇區 I 1710 和扇區 II 1712 之間的扇區邊界區域；線 1718 表示扇區 II 1712 和扇區 III 1714 之間的扇區邊界區域；線 1720 表示扇區 III 1714 和扇區 I 1710 之間的扇區邊界區域。同樣，細胞服務區 M 1704 包括第一扇區 (扇區 I 1722)、第二扇區 (扇區 II 1724) 和第三扇區 (扇區 III 1726)。線 1728 表示扇區 I 1722 和扇區 II 1724 之間的扇區邊界區域；線 1730 表示扇區 II 1724 和扇區 III 1726 之間的扇區邊界區域；線 1732 表示扇區 III 1726 和扇區 I 1722 之間的邊界區域。細胞服務區 I 1702 包括基地台 (BS) (基地台 I 1706) 和每一個扇區 1710、1712、1714 中的多個端節點 (EN)。扇區 I 1710 包括分別經由無線鏈路 1740、1742 耦合到 BS 1706 的 EN(1) 1736 和 EN(X) 1738；扇區 II 1712 包括分別經由無線鏈路 1748、1750 耦合到 BS 1706 的 EN(1') 1744 和 EN(X') 1746；扇區 III 1714 包括分別經由無線鏈路 1756、1758 耦合到

BS 1706 的 EN(1'') 1752 和 EN(X'') 1754。同樣，細胞服務區 M 1704 包括基地台 M 1708 和每一個扇區 1722、1724 和 1726 中的多個端節點 (EN)。扇區 I 1722 包括分別經由無線鏈路 1740'、1742' 耦合到 BS M 1708 的 EN(1) 1736' 和 EN(X) 1738'；扇區 II 1724 包括分別經由無線鏈路 1748'、1750' 耦合到 BS M 1708 的 EN(1') 1744' 和 EN(X') 1746'；扇區 3 1726 包括分別經由無線鏈路 1756'、1758' 耦合到 BS 1708 的 EN(1'') 1752' 和 EN(X'') 1754'。

系統 1700 亦包括分別經由網路鏈路 1762、1764 耦合到 BS I 1706 和 BS M 1708 的網路節點 1760。網路節點 1760 亦經由網路鏈路 1766 耦合到其他網路節點（例如，其他基地台、AAA 伺服器節點、中間節點、路由器等等）和網際網路。網路鏈路 1762、1764、1766 可以是例如光纖光纜。每一個端節點（例如，EN 1 1736）可以是包括發射機以及接收機的無線終端。無線終端（例如，EN(1) 1736）可以在系統 1700 中移動，並可以經由無線鏈路與該 EN 當前所位於的細胞服務區中的基地台進行通訊。無線終端 (WTs)（例如，EN(1) 1736）可以經由基地台（例如，BS 1706）及/或網路節點 1760 與同級節點（例如，系統 1700 中的其他 WT 或系統 1700 之外的其他 WT）進行通訊。WT（例如，EN(1) 1736）可以是行動通訊設備，例如蜂巢式電話、具有無線數據機的個人資料助理等等。相應基地台使用針對條帶符號時段的方法（其與用於在其他符號時段（例如，非條帶符號時段）中分配音調和決定音調跳躍的

方法不同)，來執行音調子集分配。無線終端使用該音調子集分配方法以及從基地台接收的資訊（例如，基地台斜率 ID、扇區 ID 資訊），來決定其可以用於在特定的條帶符號時段接收資料和資訊的音調。根據各個態樣來構建音調子集分配序列，以便將扇區間干擾和細胞服務區間干擾擴展到相應音調中。雖然本系統主要是在蜂巢模式上下文中描述的，但應當理解的是，根據本案所描述的態樣，可以有多種模式可得到及可使用。

示例性基地台

圖 18 根據各個態樣圖示了示例性基地台 1800。基地台 1800 實現音調子集分配序列，其中產生的不同音調子集分配序列用於細胞服務區的相應不同的扇區類型。基地台 1800 可以用作為圖 17 的系統 1700 的基地台 1706、1708 中的任何一個。基地台 1800 包括藉由匯流排 1809 耦合在一起的接收機 1802、發射機 1804、處理器 1806（例如，CPU）、輸入/輸出介面 1808 和記憶體 1810，其中該等不同的元件 1802、1804、1806、1808 和 1810 可以藉由匯流排 1809 來交換資料和資訊。

耦合到接收機 1802 的扇區化天線 1803 用於從來自該基地台的細胞服務區內每一個扇區的無線終端傳輸中，接收資料和其他信號（例如，通道報告）。耦合到發射機 1804 的扇區化天線 1805 用於向該基地台的細胞服務區內每一個扇區中的無線終端 1900（參見圖 19）發送資料和其他信號（例如，控制信號、引導頻信號、信標信號等等）。

在各個態樣中，基地台 1800 可以使用多個接收機 1802 和多個發射機 1804，例如，對於每一個扇區使用單獨的接收機 1802 且對於每一個扇區使用不同的發射機 1804。處理器 1806 可以是例如通用中央處理構件(CPU)。處理器 1806 在儲存於記憶體 1810 的一或多個常式 1818 的指示之下，控制基地台 1800 的操作，並實現上述方法。I/O 介面 1808 提供到其他網路節點（其將 BS 1800 耦合到其他基地台、存取路由器、AAA 伺服器節點等等）、其他網路和網際網路的連接。記憶體 1810 包括常式 1818 和資料/資訊 1820。

資料/資訊 1820 包括資料 1836、音調子集分配序列資訊 1838（其包括下行鏈路條帶符號時間資訊 1840 和下行鏈路音調資訊 1842）以及無線終端（WT）資料/資訊 1844（其包括複數組 WT 資訊：WT 1 資訊 1846 和 WT N 資訊 1860）。每一組 WT 資訊（例如 WT 1 資訊 1846），包括資料 1848、終端 ID 1850、扇區 ID 1852、上行鏈路通道資訊 1854、下行鏈路通道資訊 1856 和模式資訊 1858。

常式 1818 包括通訊常式 1822 和基地台控制常式 1824。基地台控制常式 1824 包括排程器模組 1826 和訊號傳遞常式 1828，其中訊號傳遞常式 1828 包括用於條帶符號時段的音調子集分配常式 1830、用於其餘符號時段（例如，非條帶符號時段）的其他下行鏈路音調分配跳躍常式 1832 和信標常式 1834。

資料 1836 包括要向 WT 發送的資料（其在發送之前先發送給發射機 1804 的編碼器 1814 以便進行編碼）和從 WT

接收的資料（其在接收之後已經藉由接收機 1802 的解碼器 1812 進行了處理）。下行鏈路條帶符號時間資訊 1840 包括訊框同步結構資訊（例如超時槽（superslot）、信標時槽和極時槽（ultraslot）結構資訊）和指定給定的符號時段是否是條帶符號時段的資訊，若是，則還包括條帶符號時段的索引和條帶符號是否是用於截短基地台所使用的音調子集分配序列的重置點。下行鏈路音調資訊 1842 包括資訊（其包括分配給基地台 1800 的載波頻率、音調的數量和頻率、以及要分配給條帶符號時段的一組音調子集）以及其他特定於細胞服務區和扇區的值（例如斜率、斜率索引和扇區類型）。

資料 1848 可以包括：WT 1 1900 已從同級節點接收的資料、WT 1 1900 期望向同級節點發送的資料、下行鏈路通道品質報告回饋資訊。終端 ID 1850 是基地台 1800 分配的用於辨識 WT 1 1900 的 ID。扇區 ID 1852 包括辨識 WT 1 1900 正在其中操作的扇區的資訊。例如，扇區 ID 1852 可以用於決定扇區類型。上行鏈路通道資訊 1854 包括用於辨識通道段的資訊，其中通道段是排程器 1826 分配給 WT 1 1900 使用的，例如用於資料的上行鏈路訊務通道段，用於請求、功率控制、時間控制等等的專用上行鏈路控制通道。分配給 WT 1 1900 的每一個上行鏈路通道包括一或多個邏輯音調，其中每一個邏輯音調跟在上行鏈路跳躍序列之後。下行鏈路通道資訊 1856 包括用於辨識通道段的資訊，其中通道段是由排程器 1826 分配給 WT 1 1900 用於

攜帶資料及/或資訊的，例如用於使用者資料的下行鏈路訊務通道段。分配給 WT 1 1900 的每一個下行鏈路通道包括一或多個邏輯音調，其中每一個邏輯音調跟在下行鏈路跳躍序列之後。模式資訊 1858 包括用於辨識 WT 1 1900 的操作狀態（例如，睡眠、保持、啟動）的資訊。

通訊常式 1822 控制基地台 1800，以便執行各種通訊操作和實現各種通訊協定。基地台控制常式 1824 用於控制基地台 1800，以便執行基本的基地台功能任務（例如，信號產生和接收、排程），以及實現一些態樣的方法步驟，其中該等方法步驟包括在條帶符號時段期間使用音調子集分配序列向無線終端發送信號。

訊號傳遞常式 1828 用接收機 1802 的解碼器 1812 控制接收機 1802 的工作，並且用發射機 1804 的編碼器 1814 控制發射機 1804 的操作。訊號傳遞常式 1828 負責控制要發送的資料 1836 和控制資訊的產生。音調子集分配常式 1830 使用該態樣的方法和使用資料/資訊 1820（其包括下行鏈路條帶符號時間資訊 1840 和扇區 ID 1852），來構造要在條帶符號時段中使用的音調子集。對於細胞服務區中的每一種扇區類型，下行鏈路音調子集分配序列是不同的，對於相鄰細胞服務區，下行鏈路音調子集分配序列也是不同的。WT 1900 根據下行鏈路音調子集分配序列來接收條帶符號時段中的信號；而基地台 1800 使用相同的下行鏈路音調子集分配序列來產生要發射的信號。對於除了條帶符號時段以外的符號時段，其他下行鏈路音調分配跳

躍常式 1832 使用包括下行鏈路音調資訊 1842 和下行鏈路通道資訊 1856 的資訊，來構造下行鏈路音調跳躍序列。下行鏈路資料音調跳躍序列在細胞服務區的多個扇區上是同步的。信標常式 1834 控制信標信號（例如，集中在一個或幾個音調上的相對高功率信號的信號）的發射，其中信標信號可以用於同步，例如，使下行鏈路信號的訊框時間結構同步，進而使音調子集分配序列相對於極時槽邊界同步。

示例性無線終端

圖 19 圖示了示例性無線終端（端節點）1900，其中無線終端 1900 可以用作圖 17 中所示的系統 1700 的無線終端（端節點）（例如，EN(1) 1736）中的任何一個。無線終端 1900 實現音調子集分配序列。無線終端 1900 包括藉由匯流排 1910 耦合在一起的接收機 1902（其包括解碼器 1912）、發射機 1904（其包括編碼器 1914）、處理器 1906 和記憶體 1908，其中各單元 1902、1904、1906 和 1908 藉由匯流排 1910 可以交換資料和資訊。用於從基地台（及/或不同的無線終端）接收信號的天線 1903 與接收機 1902 相耦合。用於向例如基地台（及/或不同的無線終端）發射信號的天線 1905 與發射機 1904 相耦合。

處理器 1906（例如，CPU）控制無線終端 1900 的操作，並藉由執行常式 1920 和使用記憶體 1908 中的資料/資訊 1922 來實現方法。

資料/資訊 1922 包括使用者資料 1934、使用者資訊 1936

和音調子集分配序列資訊 1950。使用者資訊 1934 可以包括用於同級節點的資料（其由發射機 1904 向基地台發射之前先路由到編碼器 1914 進行編碼），以及從基地台接收的資料（其已經經過接收機 1902 中的解碼器 1912 進行了處理）。使用者資訊 1936 包括上行鏈路通道資訊 1938、下行鏈路通道資訊 1940、終端 ID 資訊 1942、基地台 ID 資訊 1944、扇區 ID 資訊 1946 和模式資訊 1948。上行鏈路通道資訊 1938 包括用於辨識上行鏈路通道段的資訊，其中上行鏈路通道段是由基地台分配給無線終端 1900 的，當無線終端 1900 向基地台發送資訊時使用上行鏈路通道段。上行鏈路通道可以包括上行鏈路訊務通道、專用的上行鏈路控制通道（例如，請求通道、功率控制通道和時序控制通道）。每一個上行鏈路通道包括一或多個邏輯音調，其中每一個邏輯音調跟在上行鏈路音調跳躍序列之後。在細胞服務區的每一種扇區類型之間和鄰近的細胞服務區之間，上行鏈路跳躍序列是不同的。下行鏈路通道資訊 1940 包括用於辨識下行鏈路通道段的資訊，其中下行鏈路通道段是由基地台分配給 WT 1900 的，當基地台向 WT 1900 發送資料/資訊時使用該下行鏈路通道段。下行鏈路通道可以包括下行鏈路訊務通道和分配通道，其中每一個下行鏈路通道包括一或多個邏輯音調，每一個邏輯音調跟在下行鏈路跳躍序列之後，其中下行鏈路跳躍序列在細胞服務區的每一個扇區之間是同步的。

使用者資訊 1936 亦包括終端 ID 資訊 1942（其是基地台

分配的辨識符)、基地台 ID 資訊 1944 (其標識與 WT 建立通訊的特定基地台)和扇區 ID 資訊 1946(其標識 WT 1900 當前所在細胞服務區的特定扇區)。基地台 ID 1944 提供細胞服務區斜率值,扇區 ID 資訊 1946 提供扇區索引類型;細胞服務區斜率值和扇區索引類型可以用於導出音調跳躍序列。使用者資訊 1936 亦包括模式資訊 1948,後者用於辨識 WT 1900 是處於睡眠模式、保持模式還是啟動模式。

音調子集分配序列資訊 1950 包括下行鏈路條帶符號時間資訊 1952 和下行鏈路音調資訊 1954。下行鏈路條帶符號時間資訊 1952 包括訊框同步結構資訊(例如,超時槽、信標時槽和極時槽結構資訊),和指定給定的符號時段是否是條帶符號時段的資訊,若是,則包括條帶符號時段的索引和條帶符號是否是用於截短基地台所使用的音調子集分配序列的重置點。下行鏈路音調資訊 1954 包括資訊(其包括分配給基地台的載波頻率、音調的數量和頻率以及分配給條帶符號時段的一組音調子集)以及其他特定於細胞服務區和扇區的值(例如斜率、斜率索引和扇區類型)。

常式 1920 包括通訊常式 1924 和無線終端控制常式 1926。通訊常式 1924 控制 WT 1900 使用的各種通訊協定。無線終端控制常式 1926 控制無線終端 1900 的基本功能,其包括對接收機 1902 和發射機 1904 的控制。無線終端控制常式 1926 包括訊號傳遞常式 1928。訊號傳遞常式 1928 包括用於條帶符號時段的音調子集分配常式 1930 和用於

其餘符號時段（例如，非條帶符號時段）的其他下行鏈路音調分配跳躍常式 1932。音調子集分配常式 1930 根據一些態樣，使用包括下行鏈路通道資訊 1940、基地台 ID 資訊 1944（例如，斜率索引和扇區類型）和下行鏈路音調資訊 1954 的使用者資料/資訊 1922，來產生下行鏈路音調子集分配序列，並處理所接收的從基地台發射的資料。對於除了條帶符號時段以外的符號時段，其他下行鏈路音調分配跳躍常式 1930 使用包括下行鏈路音調資訊 1954 和下行鏈路通道資訊 1940 的資訊，來構造下行鏈路音調跳躍序列。當音調子集分配常式 1930 由處理器 1906 執行時，其用於決定無線終端 1900 何時從基地台 1800 接收一或多個條帶符號信號，以及在哪些音調上從基地台 1800 接收一或多個條帶符號信號。上行鏈路音調分配跳躍常式 1930 使用音調子集分配功能以及從基地台接收的資訊，來決定應當在其上發送信號的音調。

在一或多個示例性的實施例中，本案所描述功能可以用硬體、軟體、韌體或其組合的方式來實現。當使用軟體實現時，可以將該等功能儲存在電腦可讀取媒體中或者作為電腦可讀取媒體上的一或多個指令或代碼進行傳輸。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體，其中通訊媒體包括促進從一個地方向另一個地方傳送電腦程式的任何媒體。儲存媒體可以是電腦能夠存取的任何可用媒體。舉例而言（並非限制），此種電腦可讀取媒體可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光碟儲存、磁片儲存媒

體或其他磁碟儲存裝置、或者能夠用於攜帶或儲存具有指令或資料結構形式的期望的程式碼並能夠由電腦進行存取的任何其他媒體。此外，任何連接可以適當地稱為電腦可讀取媒體。例如，若軟體是使用同軸電纜、光纖光纜、雙絞線、數位用戶線（DSL）或者諸如紅外線、無線和微波之類的無線技術從網站、伺服器或其他遠端源傳輸的，則同軸電纜、光纖光纜、雙絞線、DSL 或者諸如紅外線、無線和微波之類的無線技術包括在該媒體的定義中。如本案所使用的，磁碟（disk）和光碟（disc）包括壓縮光碟（CD）、鐳射光碟、光碟、數位多用途光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟，其中磁碟通常磁性地再現資料，而光碟則用鐳射來光學地再現資料。以上組合亦應當包括在電腦可讀取媒體的範圍之內。

當該等實施例使用程式碼或代碼區段實現時，應當理解的是，可以用程序、函數、副程式、程式、常式、子常式、模組、套裝軟體、軟體組件、或指令、資料結構或程式語句的任意組合來表示代碼區段。可以藉由傳遞及/或接收資訊、資料、引數、參數或記憶體內容，將代碼區段耦合到另一代碼區段或硬體電路。可以藉由任何適合的手段，其包括記憶體共享、訊息傳遞、符記傳遞和網路傳輸等，對資訊、引數、參數和資料等進行傳遞、轉發或發送。另外，在一些態樣中，方法或者演算法的步驟及/或動作可作為一段代碼及/或指令或者代碼及/或指令的任意組合或者一組代碼及/或指令位於機器可讀取媒體及/或電腦可讀取媒體

中，其中機器可讀取媒體及/或電腦可讀取媒體可以合併於電腦程式產品中。

對於軟體實現，本案描述的技術可用執行本案所述功能的模組（例如，程序、函數等）來實現。該等軟體代碼可以儲存在記憶體單元中，並由處理器執行。記憶體單元可以實現在處理器內，亦可以實現在處理器外，在後一種情況下，其經由各種手段可通訊地連接到處理器，該等手段皆為本領域中所已知的。

對於硬體實現，該等處理單元可以實現在一或多個專用積體電路（ASICs）、數位信號處理器（DSPs）、數位信號處理裝置（DSPDs）、可程式邏輯裝置（PLDs）、現場可程式閘陣列（FPGA）、處理器、控制器、微控制器、微處理器、用於執行本案所述功能的其他電子單元或者其組合中。

上文的描述包括一或多個實施例的實例。當然，我們不可能為了描述前述的實施例而描述元件或方法的所有可能的結合，但是本領域一般技藝人士應該認識到，各個實施例可以做進一步的結合和變換。因此，本文中描述的實施例意欲涵蓋落入所附申請專利範圍的精神和保護範圍之內的所有改變、修改和變形。此外，就說明書或申請專利範圍中使用的「包含」一詞而言，該詞的涵蓋方式類似於「包括」一詞，就如同「包括」一詞在請求項中用作連接詞所解釋的涵義。

如本案所使用的，術語「推斷」或「推論」通常代表從

一組如經過事件及/或資料擷取的觀察結果中推理或推斷系統、環境及/或使用者的狀態的過程。例如，可以使用推論來辨識特定的上下文或動作，或者推論可以產生狀態的概率分佈。推論可以是概率性的，換言之，根據對資料和事件的考慮來計算目標狀態的概率分佈。推論亦可以代表用於從一組事件及/或資料中組成較高層事件的技術。無論一組觀測的事件與時間接近是否緊密相關以及該等事件和儲存的事件資料是否來自一個或幾個事件和資料源，該推論都導致從一組觀測的事件及/或儲存的事件資料中構造新事件或動作。

此外，如本案所使用的，術語「元件」、「模組」、「系統」等等意欲代表與電腦相關實體，其可以是硬體、軟體、硬體和軟體的結合、軟體或執行中的軟體。例如，元件可以是，但不限於是：在處理器上執行的過程、處理器、物件、可執行檔、執行的線程、程式及/或電腦。作為實例，在計算設備上執行的應用和計算設備都可以是元件。一或多個元件可以存在於過程及/或執行線程中，元件可以位於一個電腦中及/或分佈在兩個或兩個以上電腦之間。此外，該等元件能夠從在其上具有各種資料結構的各種電腦可讀取媒體中執行。該等元件可以藉由諸如根據具有一或多個資料封包的信號（例如，來自一個元件的資料，該元件與本地系統、分散式系統中的另一個元件進行互動及/或以信號的方式藉由諸如網際網路之類的網路與其他系統進行互動），以本地及/或遠端處理的方式進行通訊。

【圖式簡單說明】

圖 1 是根據本案所描述의 各個態樣의 無線通訊系統의 圖示。

圖 2 是可以結合本案描述의 各種系統和方法來使用的示例性無線網路環境의 圖示。

圖 3 根據本發明의 某些態樣，圖示了呈現示例性純分頻多工（FDM）設計의 子訊框。

圖 4 根據本發明의 某些態樣，圖示了呈現示例性混合 FDM+分時多工（TDM）設計의 子訊框。

圖 5 根據本發明의 某些態樣，圖示了示例性解調參考信號（DM-RS）模式。

圖 6 根據本發明의 某些態樣，圖示了賦能在純 FDM 設置中進行早期解碼의 第一示例性交錯結構。

圖 7 根據本發明의 某些態樣，圖示了賦能在純 FDM 設置中進行早期解碼의 第二示例性交錯結構。

圖 8 根據本發明의 某些態樣，圖示了賦能在純 FDM 設置中進行早期解碼의 第三示例性交錯結構。

圖 9 根據本發明의 某些態樣，圖示了賦能在純 FDM 設置中進行早期解碼의 第四示例性交錯結構。

圖 10 根據本發明의 某些態樣，圖示了賦能在純 FDM 設置中進行早期解碼의 第五示例性交錯結構。

圖 11 根據本說明書의 一個態樣，圖示了促進對中繼信號進行早期解碼의 示例性中繼構件의 方塊圖。

圖 12 圖示了實現對中繼信號進行早期解碼的電子元件的示例性耦合。

圖 13 根據本說明書的一個態樣，圖示了促進對中繼信號進行早期解碼的示例性方法的流程圖。

圖 14 根據本說明書的一個態樣，圖示了促進對中繼信號進行早期解碼的示例性網路實體的方塊圖。

圖 15 圖示了實現對中繼信號進行早期解碼的電子元件的示例性耦合。

圖 16 根據本說明書的一個態樣，圖示了促進對中繼信號進行早期解碼的示例性方法的流程圖。

圖 17 是根據包括多個細胞服務區的各個態樣來實現的示例性通訊系統的圖示。

圖 18 是根據本案所描述的各個態樣的示例性基地台的圖示。

圖 19 是根據本案所描述的各個態樣來實現的示例性無線終端的圖示。

【主要元件符號說明】

100	無線通訊系統
102	基地台
104	天線
106	天線
108	天線
110	天線

112	天線
114	天線
116	存取終端
118	前向鏈路
120	反向鏈路
122	存取終端
124	前向鏈路
126	反向鏈路
200	示例性無線通訊系統
210	基地台
212	資料源
214	發射 (TX) 資料處理器
220	TX MIMO 處理器
222a	發射機 (TMTR)
222t	發射機 (TMTR)
224a	天線
224t	天線
230	處理器
232	記憶體
236	資料源
238	TX 資料處理器
240	解調器
242	RX 資料處理器
250	存取終端

252a	天 線
252r	天 線
254a	接 收 機 (RCVR)
254r	接 收 機 (RCVR)
260	RX 資 料 處 理 器
270	處 理 器
272	記 憶 體
280	調 制 器
500	示 例 性 DM-RS 模 式
510	第 一 參 考 符 號
512	第 二 參 考 符 號
1100	中 繼 單 元
1110	處 理 器 元 件
1120	記 憶 體 元 件
1130	通 訊 元 件
1140	參 考 元 件
1150	解 碼 用 元 件
1200	系 統
1202	邏 輯 群 組
1210	電 子 元 件
1212	電 子 元 件
1214	電 子 元 件
1220	記 憶 體
1300	過 程

1310	動作
1320	動作
1330	動作
1340	動作
1350	動作
1355	動作
1360	動作
1370	動作
1400	網路實體
1410	處理器元件
1420	記憶體元件
1430	產生元件
1440	參考元件
1450	通訊元件
1500	系統
1502	邏輯群組
1510	電子元件
1512	電子元件
1514	電子元件
1520	記憶體
1600	過程
1610	動作
1620	動作
1630	動作

1640	動作
1650	動作
1660	動作
1700	示例性通訊系統
1702	細胞服務區
1704	細胞服務區
1706	基地台 I
1708	基地台 M
1710	扇區 I
1712	扇區 II
1714	扇區 III
1716	線
1718	線
1720	線
1722	扇區 I
1724	扇區 II
1726	扇區 III
1728	線
1730	線
1732	線
1736	EN(1)
1736'	EN(1)
1738	EN(X)
1738'	EN(X)

1740	無線鏈路
1740'	無線鏈路
1742	無線鏈路
1742'	無線鏈路
1744	EN(1')
1744'	EN(1')
1746	EN(X')
1746'	EN(X')
1750	無線鏈路
1750'	無線鏈路
1752	EN(1'')
1752'	EN(1'')
1754	EN(X'')
1754'	EN(X'')
1756	無線鏈路
1756'	無線鏈路
1758	無線鏈路
1760	網路節點
1762	網路鏈路
1764	網路鏈路
1766	網路鏈路
1768	細胞服務區邊界區域
1800	示例性基地台
1802	接收機

1803	扇區化天線
1804	發射機
1805	扇區化天線
1806	處理器
1808	I/O 介面
1809	匯流排
1810	記憶體
1812	解碼器
1814	編碼器
1818	常式
1820	資料/資訊
1822	通訊常式
1824	基地台控制常式
1826	排程器
1828	訊號傳遞常式
1830	音調子集分配常式
1832	下行鏈路音調分配跳躍常式
1834	信標常式
1836	資料
1838	音調子集分配序列資訊
1840	下行鏈路條帶符號時間資訊
1842	下行鏈路音調資訊
1844	無線終端 (WT) 資料/資訊
1846	WT 1 資訊

1848	資 料
1850	終 端 ID
1852	扇 區 ID
1854	上 行 鏈 路 通 道 資 訊
1858	模 式 資 訊
1860	WT N 資 訊
1900	WT 1
1902	接 收 機
1903	天 線
1904	發 射 機
1905	天 線
1906	處 理 器
1908	記 憶 體
1910	匯 流 排
1912	解 碼 器
1914	編 碼 器
1920	常 式
1922	資 料 / 資 訊
1924	通 訊 常 式
1926	無 線 終 端 控 制 常 式
1928	訊 號 傳 遞 常 式
1930	音 調 子 集 分 配 常 式
1932	下 行 鏈 路 音 調 分 配 跳 躍 常 式
1934	使 用 者 資 料

1936	使用者資訊
1938	上行鏈路通道資訊
1940	下行鏈路通道資訊
1942	終端 ID 資訊
1944	基地台 ID 資訊
1946	扇區 ID 資訊
1948	模式資訊
1950	音調子集分配序列資訊
1952	下行鏈路條帶符號時間資訊
1954	下行鏈路音調資訊

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；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：100104956

※ 申請日期：100 年 2 月 15 日

※IPC 分類：H04B 7/26 (2006.01)
H04J 4/00 (2006.01)
H04J 1/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

促進對中繼回載鏈路中的信號進行早期解碼的方法和裝置/METHOD AND APPARATUS TO FACILITATE AN EARLY DECODING OF SIGNALS IN RELAY BACKHAUL LINKS

二、中文發明摘要：

本文揭示促進對中繼信號進行早期解碼的方法、裝置和電腦程式產品。中繼站從網路接收子訊框中的信號。偵測該子訊框中的第一參考符號和第二參考符號，使得第一參考符號是在第二參考符號之前偵測到的。隨後，根據第一參考符號來對該信號進行解碼。

三、英文發明摘要：

Methods, apparatuses, and computer program products are disclosed that facilitate an early decoding of relay signals. A relay receives a signal within a sub-frame from a network. A first and second reference symbol is detected within the sub-frame such that the first reference symbol is detected before the second reference symbol. The signal is then decode based on the first reference symbol.

七、申請專利範圍：

1. 一種促進對中繼信號進行一早期處理的方法，該方法包括以下步驟：

接收一子訊框中的一信號，其中該信號與一中繼站相關聯；

偵測該子訊框中的一第一參考符號和一第二參考符號，其中該第一參考符號是在該第二參考符號之前偵測到的；
根據該第一參考符號對該信號進行解碼。

2. 如請求項 1 之方法，其中該第一參考符號和該第二參考符號與一解調參考信號相關聯。

3. 如請求項 1 之方法，其中該子訊框是包括分頻多工和分時多工的一混合子訊框。

4. 如請求項 1 之方法，其中該子訊框是一純分頻多工子訊框。

5. 如請求項 4 之方法，其中該信號包括在一中繼實體下行鏈路控制通道中。

6. 如請求項 5 之方法，其中該信號包括在分別與不同的中繼站相對應的複數個信號中，並且其中該中繼實體下行

鏈路控制通道包括該複數個信號。

7. 如請求項 4 之方法，其中該信號包括在一中繼實體下行鏈路共享通道中。

8. 如請求項 7 之方法，其中該信號包括在分別與不同的中繼站相對應的複數個信號中，並且其中該中繼實體下行鏈路共享通道包括該複數個信號。

9. 如請求項 4 之方法，其中該信號包括在一資源區塊的一第一部分中，並且其中該信號在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分中重複。

10. 如請求項 9 之方法，其中：

該解碼步驟包括以下步驟：嘗試經由該資源區塊的該第一部分來對該信號進行解碼；並且其中

該解碼步驟進一步包括以下步驟：若經由該第一部分對該信號進行解碼不成功，則經由該資源區塊的該第二部分來對該信號執行一後續解碼。

11. 如請求項 4 之方法，其中分別與複數個中繼站相對應的複數個信號包括在一資源區塊中，並且其中該信號包括在該複數個信號中。

12. 如請求項 11 之方法，其中該複數個信號包括在該資源區塊的一第一部分中，並且其中該複數個信號在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分中重複。

13. 如請求項 11 之方法，其中該信號偏向該資源區塊的一第一部分，並且其中該複數個信號的剩餘部分偏向在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分。

14. 如請求項 11 之方法，其中該信號包括在該資源區塊的一第一部分中，並且其中與一不同的中繼站相關聯的一不同信號包括在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分中。

15. 如請求項 1 之方法，其中：

該解碼步驟進一步包括以下步驟：辨識與該信號相關聯的一唯一參數；並且其中

該唯一參數是一功率水平、一資源水平或者一集聚水平中的至少一個。

16. 如請求項 1 之方法，其中該解碼步驟進一步包括以下步驟：

對分別與該子訊框中的不同時槽相關聯的不同預編碼向量進行辨別。

17. 如請求項 1 之方法，其中：

該解碼步驟進一步包括以下步驟：辨識應用於與該信號相關聯的資料音調的一功率提升；並且其中

該第一參考符號和該第二參考符號被排除在該功率提升之外。

18. 如請求項 1 之方法，其中在專用於一中繼實體下行鏈路控制通道的一資源區塊中接收到一中繼實體混合自動重傳請求指示符通道。

19. 如請求項 18 之方法，其中該解碼步驟進一步包括以下步驟：

將與該中繼實體混合自動重傳請求指示符通道相關聯的資源專門映射到該子訊框中包括一上行鏈路許可集合或者一下行鏈路許可集合中的至少一個集合的一部分。

20. 如請求項 4 之方法，其中該信號包括一上行鏈路許可集合和一下行鏈路許可集合，其中該下行鏈路許可集合包括在一資源區塊的一第一部分中，並且其中該上行鏈路許可集合包括在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分中。

21. 一種配置為促進對中繼信號進行一早期處理的裝置，該裝置包括：

一處理器，其配置為執行記憶體中儲存的電腦可執行元件，該元件包括：

一通訊元件，其配置為接收一子訊框中的一信號，其中該信號與一中繼站相關聯；

一參考元件，其配置為偵測該子訊框中的一第一參考符號和一第二參考符號，其中該第一參考符號是在該第二參考符號之前偵測到的；

一解碼用元件，其配置為根據該第一參考符號對該信號進行解碼。

22. 如請求項 21 之裝置，其中該第一參考符號和該第二參考符號與一解調參考信號相關聯。

23. 如請求項 21 之裝置，其中該子訊框是包括分頻多工和分時多工的一混合子訊框。

24. 如請求項 21 之裝置，其中該子訊框是一純分頻多工子訊框。

25. 如請求項 24 之裝置，其中該信號包括在一中繼實體下行鏈路控制通道中。

26. 如請求項 25 之裝置，其中該信號包括在分別與不同的中繼站相對應的複數個信號中，並且其中該中繼實體下行

鏈路控制通道包括該複數個信號。

27. 如請求項 24 之裝置，其中該信號包括在一中繼實體下行鏈路共享通道中。

28. 如請求項 27 之裝置，其中該信號包括在分別與不同的中繼站相對應的複數個信號中，並且其中該中繼實體下行鏈路共享通道包括該複數個信號。

29. 如請求項 24 之裝置，其中該信號包括在一資源區塊的一第一部分中，並且其中該信號在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分中重複。

30. 如請求項 29 之裝置，其中：

該解碼用元件配置為：嘗試經由該資源區塊的該第一部分來對該信號進行解碼；並且其中

該解碼用元件進一步配置為：在經由該第一部分對該信號進行解碼不成功時，經由該資源區塊的該第二部分來對該信號執行一後續解碼。

31. 如請求項 24 之裝置，其中分別與複數個中繼站相對應的複數個信號包括在一資源區塊中，並且其中該信號包括在該複數個信號中。

32. 如請求項 31 之裝置，其中該複數個信號包括在該資源區塊的一第一部分中，並且其中該複數個信號在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分中重複。

33. 如請求項 31 之裝置，其中該信號偏向該資源區塊的一第一部分，並且其中該複數個信號的剩餘部分偏向在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分。

34. 如請求項 31 之裝置，其中該信號包括在該資源區塊的一第一部分中，並且其中與一不同的中繼站相關聯的一不同信號包括在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分中。

35. 如請求項 21 之裝置，其中：

該解碼用元件配置為：辨識與該信號相關聯的一唯一參數；並且其中

該唯一參數是一功率水平、一資源水平或者一集聚水平中的至少一個。

36. 如請求項 21 之裝置，其中該解碼用元件配置為：

對分別與該子訊框中的不同時槽相關聯的不同預編碼向量進行辨別。

37. 如請求項 21 之裝置，其中：

該解碼用元件配置為：辨識應用於與該信號相關聯的資料音調的一功率提升；並且其中該第一參考符號和該第二參考符號被排除在該功率提升之外。

38. 如請求項 21 之裝置，其中該通訊元件配置為：

在專用於一中繼實體下行鏈路控制通道的一資源區塊中接收一中繼實體混合自動重傳請求指示符通道。

39. 如請求項 38 之裝置，其中該解碼用元件配置為：

將與該中繼實體混合自動重傳請求指示符通道相關聯的資源專門映射到該子訊框中包括一上行鏈路許可集合或者一下行鏈路許可集合中的至少一個集合的一部分。

40. 如請求項 24 之裝置，其中該信號包括一上行鏈路許可集合和一下行鏈路許可集合，其中該下行鏈路許可集合包括在一資源區塊的一第一部分中，並且其中該上行鏈路許可集合包括在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分中。

41. 一種促進對中繼信號進行一早期處理的電腦程式產品，包括：

一電腦可讀取儲存媒體，其包括用於使至少一個電腦執行以下操作的代碼：

接收一子訊框中的一信號，其中該信號與一中繼站相關聯；

偵測該子訊框中的一第一參考符號和一第二參考符號，其中該第一參考符號是在該第二參考符號之前偵測到的；及

根據該第一參考符號對該信號進行解碼。

42. 如請求項 41 之電腦程式產品，其中該子訊框是一純分頻多工子訊框。

43. 如請求項 42 之電腦程式產品，該信號包括一上行鏈路許可集合和一下行鏈路許可集合，其中該下行鏈路許可集合包括在一資源區塊的一第一部分中，並且其中該上行鏈路許可集合包括在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分中。

44. 一種配置為促進對中繼信號進行一早期處理的裝置，該裝置包括：

用於接收一子訊框中的一信號的構件，其中該信號與一中繼站相關聯；

用於偵測該子訊框中的一第一參考符號和一第二參考符號的構件，其中該第一參考符號是在該第二參考符號之前偵測到的；及

用於根據該第一參考符號對該信號進行解碼的構件。

45. 如請求項 44 之裝置，其中：

該用於解碼的構件配置為：辨識與該信號相關聯的唯一參數；並且其中

該唯一參數是一功率水平、一資源水平或者一集聚水平中的至少一個。

46. 如請求項 44 之裝置，其中該用於解碼的構件配置為：對分別與該子訊框中的不同時槽相關聯的不同預編碼向量進行辨別。

47. 一種促進對中繼信號進行一早期處理的方法，該方法包括以下步驟：

產生一子訊框中的一信號，其中該信號與一中繼站相關聯；

提供該子訊框中的一第一參考符號和一第二參考符號，其中該第一參考符號是在該第二參考符號之前提供的；及向該中繼站發送該信號，其中該信號能基於該第一參考符號進行解碼。

48. 如請求項 47 之方法，其中該第一參考符號和該第二參考符號與一解調參考信號相關聯。

49. 如請求項 47 之方法，其中該子訊框是包括分頻多工和

分時多工的一混合子訊框。

50. 如請求項 47 之方法，其中該子訊框是一純分頻多工子訊框。

51. 如請求項 50 之方法，其中該發送步驟包括以下步驟：
將該信號包括在一中繼實體下行鏈路控制通道中。

52. 如請求項 51 之方法，其中該信號包括在分別與不同的中繼站相對應的複數個信號中，並且其中該中繼實體下行鏈路控制通道包括該複數個信號。

53. 如請求項 50 之方法，其中該發送步驟包括以下步驟：
將該信號包括在一中繼實體下行鏈路共享通道中。

54. 如請求項 53 之方法，其中該信號包括在分別與不同的中繼站相對應的複數個信號中，並且其中該中繼實體下行鏈路共享通道包括該複數個信號。

55. 如請求項 50 之方法，其中：

該產生步驟包括以下步驟：將該信號包括在一資源區塊的一第一部分中；並且其中

該產生步驟進一步包括以下步驟：在該第一部分之後發送的該資源區塊的一第二部分中重複該信號。

56. 如請求項 50 之方法，其中該產生步驟包括以下步驟：
將分別與複數個中繼站相對應的複數個信號包括在一資源區塊中，並且其中該信號包括在該複數個信號中。

57. 如請求項 56 之方法，其中：

該產生步驟包括以下步驟：將該複數個信號包括在該資源區塊的一第一部分中；並且其中

該產生步驟進一步包括以下步驟：在該第一部分之後發送的該資源區塊的一第二部分中重複該複數個信號。

58. 如請求項 56 之方法，其中該產生步驟包括以下步驟：
將該信號偏向該資源區塊的一第一部分，並且其中該複數個信號的剩餘部分偏向在該第一部分之後發送的該資源區塊的一第二部分。

59. 如請求項 56 之方法，其中該產生步驟包括以下步驟：
將該信號包括在該資源區塊的一第一部分中，並且其中與一不同的中繼站相關聯的一不同信號包括在該第一部分之後發送的該資源區塊的一第二部分中。

60. 如請求項 47 之方法，其中：

該產生步驟包括以下步驟：將一唯一參數與該信號進行關聯；並且其中

該唯一參數是一功率水平、一資源水平或者一集聚水平中的至少一個。

61. 如請求項 47 之方法，其中該產生步驟包括以下步驟：使用分別與該子訊框中的不同時槽相關聯的不同的預編碼向量。

62. 如請求項 47 之方法，其中：

該發送步驟包括以下步驟：將一功率提升應用於與該信號相關聯的資料音調；並且其中

該發送步驟進一步包括以下步驟：將該第一參考符號和該第二參考符號排除在該功率提升之外。

63. 如請求項 47 之方法，其中該產生步驟包括以下步驟：將一中繼實體混合自動重傳請求指示符通道包括在專用於一中繼實體下行鏈路控制通道的一資源區塊中。

64. 如請求項 63 之方法，其中該產生步驟包括以下步驟：將與該中繼實體混合自動重傳請求指示符通道相關聯的資源專門映射到該子訊框中包括一上行鏈路許可集合或者一下行鏈路許可集合中的至少一個集合的一部分。

65. 如請求項 50 之方法，其中該信號包括一上行鏈路許可集合和一下行鏈路許可集合，其中該產生步驟包括將該下

行鏈路許可集合包括在一資源區塊的一第一部分中，並且其中該上行鏈路許可集合包括在該第一部分之後發送的該資源區塊的一第二部分中。

66. 一種配置為促進對中繼信號進行一早期處理的裝置，該裝置包括：

一處理器，其配置為執行記憶體中儲存的電腦可執行元件，該等元件包括：

一產生元件，其配置為產生一子訊框中的一信號，其中該信號與一中繼站相關聯；

一參考元件，其配置為提供該子訊框中的一第一參考符號和一第二參考符號，其中該第一參考符號是在該第二參考符號之前提供的；及

一通訊元件，其配置為向該中繼站發送該信號，其中該信號能基於該第一參考符號進行解碼。

67. 如請求項 66 之裝置，其中該第一參考符號和該第二參考符號與一解調參考信號相關聯。

68. 如請求項 66 之裝置，其中該子訊框是包括分頻多工和分時多工的一混合子訊框。

69. 如請求項 66 之裝置，其中該子訊框是一純分頻多工子訊框。

70. 如請求項 69 之裝置，其中該通訊元件配置為：
將該信號包括在一中繼實體下行鏈路控制通道中。

71. 如請求項 70 之裝置，其中該信號包括在分別與不同的
中繼站相對應的複數個信號中，並且其中該中繼實體下行
鏈路控制通道包括該複數個信號。

72. 如請求項 69 之裝置，其中該通訊元件配置為：
將該信號包括在一中繼實體下行鏈路共享通道中。

73. 如請求項 72 之裝置，其中該信號包括在分別與不同的
中繼站相對應的複數個信號中，並且其中該中繼實體下行
鏈路共享通道包括該複數個信號。

74. 如請求項 69 之裝置，其中：

該產生元件配置為：將該信號包括在一資源區塊的一第一
部分中；並且其中

該產生元件配置為：在該第一部分之後發送的該資源區塊
的一第二部分中重複該信號。

75. 如請求項 69 之裝置，其中該產生元件配置為：

將分別與複數個中繼站相對應的複數個信號包括在一資
源區塊中，並且其中該信號包括在該複數個信號中。

76. 如請求項 75 之裝置，其中：

該產生元件配置為：將該複數個信號包括在該資源區塊的一第一部分中；並且其中

該產生元件進一步配置為：在該第一部分之後發送的該資源區塊的一第二部分中重複該複數個信號。

77. 如請求項 75 之裝置，其中該產生元件配置為：將該信號偏向該資源區塊的一第一部分，並且其中該複數個信號的剩餘部分偏向在該第一部分之後發送的該資源區塊的一第二部分。

78. 如請求項 75 之裝置，其中該產生元件配置為：將該信號包括在該資源區塊的一第一部分中，並且其中與一不同的中繼站相關聯的一不同信號包括在該第一部分之後發送的該資源區塊的一第二部分中。

79. 如請求項 66 之裝置，其中該產生元件配置為：將一唯一參數與該信號進行關聯，並且其中該唯一參數是一功率水平、一資源水平或者一集聚水平中的至少一個。

80. 如請求項 66 之裝置，其中該產生元件配置為：
使用分別與該子訊框中的不同時槽相關聯的不同的預編碼向量。

81. 如請求項 66 之裝置，其中：

該通訊元件配置為：將一功率提升應用於與該信號相關聯的資料音調；並且其中

該通訊元件進一步配置為：將該第一參考符號和該第二參考符號排除在該功率提升之外。

82. 如請求項 66 之裝置，其中該產生元件配置為：

將一中繼實體混合自動重傳請求指示符通道包括在專用於一中繼實體下行鏈路控制通道的一資源區塊中。

83. 如請求項 82 之裝置，其中該產生元件配置為：

將與該中繼實體混合自動重傳請求指示符通道相關聯的資源專門映射到該子訊框中包括一上行鏈路許可集合或者一下行鏈路許可集合中的至少一個集合的一部分。

84. 如請求項 69 之裝置，其中該信號包括一上行鏈路許可集合和一下行鏈路許可集合，其中該產生元件配置為將該下行鏈路許可集合包括在一資源區塊的一第一部分中，並且其中該上行鏈路許可集合包括在該第一部分之後發送的該資源區塊的一第二部分中。

85. 一種促進對中繼信號進行一早期處理的電腦程式產品，包括：

一電腦可讀取儲存媒體，其包括用於使至少一個電腦執行以下操作的代碼：

產生一子訊框中的一信號，其中該信號與一中繼站相關聯；

提供該子訊框中的一第一參考符號和一第二參考符號，其中該第一參考符號是在該第二參考符號之前提供的；

向該中繼站發送該信號，其中該信號能基於該第一參考符號進行解碼。

86. 如請求項 85 之電腦程式產品，其中該子訊框是一純分頻多工子訊框。

87. 如請求項 86 之電腦程式產品，其中該信號包括一上行鏈路許可集合和一下行鏈路許可集合，其中該下行鏈路許可集合包括在一資源區塊的一第一部分中，並且其中該上行鏈路許可集合包括在該第一部分之後接收的該資源區塊的一第二部分中。

88. 一種配置為促進對中繼信號進行一早期處理的裝置，該裝置包括：

用於產生一子訊框中的一信號的構件，其中該信號與一中繼站相關聯；

用於提供該子訊框中的一第一參考符號和一第二參考符

號的構件，其中該第一參考符號是在該第二參考符號之前提供的；及

用於向該中繼站發送該信號的構件，其中該信號能基於該第一參考符號進行解碼。

89. 如請求項 88 之裝置，其中該用於產生的構件配置為：將一唯一參數與該信號進行關聯，並且其中該唯一參數是一功率水平、一資源水平或者一集聚水平中的至少一個。

90. 如請求項 88 之裝置，其中該用於產生的構件配置為：使用分別與該子訊框中的不同時槽相關聯的不同的預編碼向量。

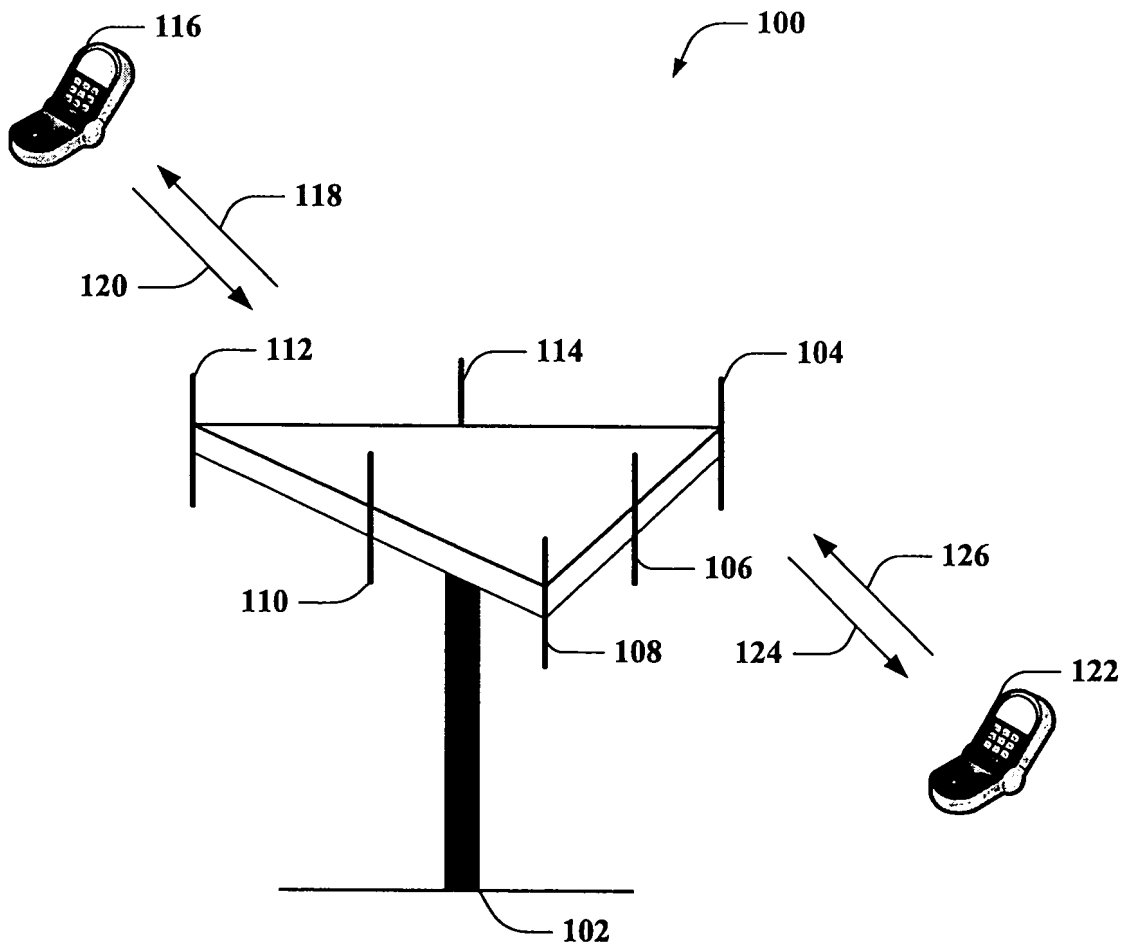


圖 1

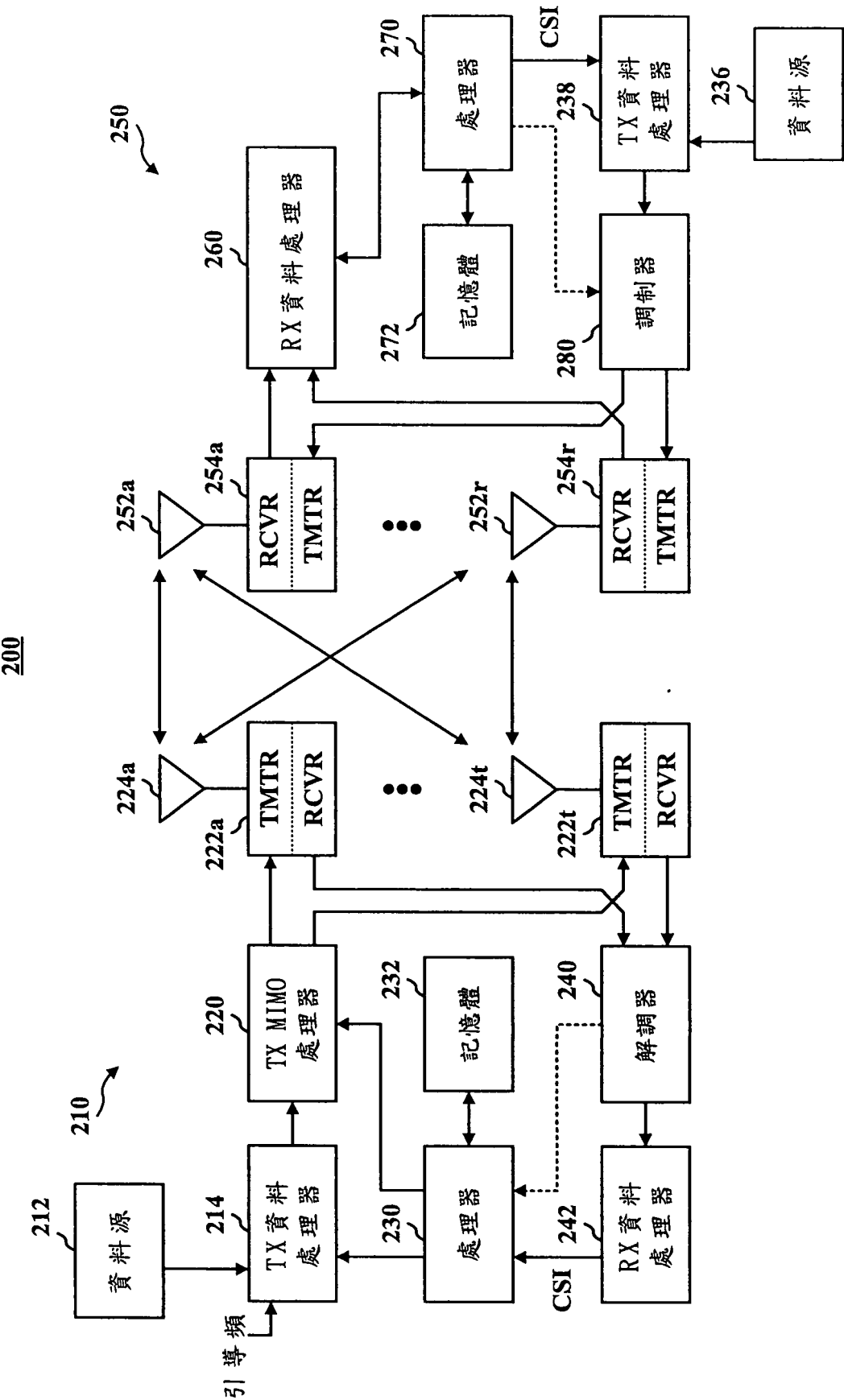
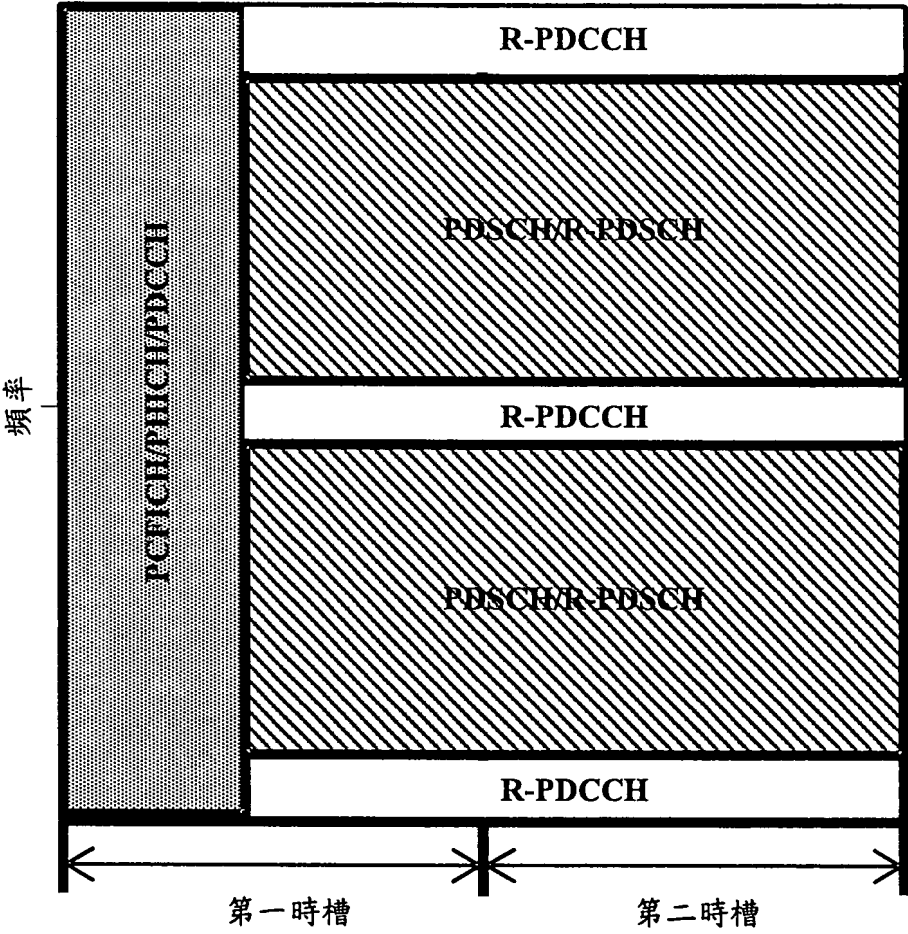


圖 2

圖 3



PCFICH:實體控制格式指示符通道
PHICH:實體混合自動重傳請求指示符通道
PDCCH:實體下行鏈路控制通道
R-PDCCH:中繼-實體下行鏈路控制通道
PDSCH:實體下行鏈路共用通道
R-PDSCH:中繼-實體下行鏈路共用通道

圖 4



PCFICH: 實體控制格式指示符通道
PHICH: 實體混合自動重傳請求指示符通道
PDCCH: 實體下行鏈路控制通道
R-PDCCH: 中繼-實體下行鏈路控制通道
PDSCH: 實體下行鏈路共用通道
R-PDSCH: 中繼-實體下行鏈路共用通道

圖 5

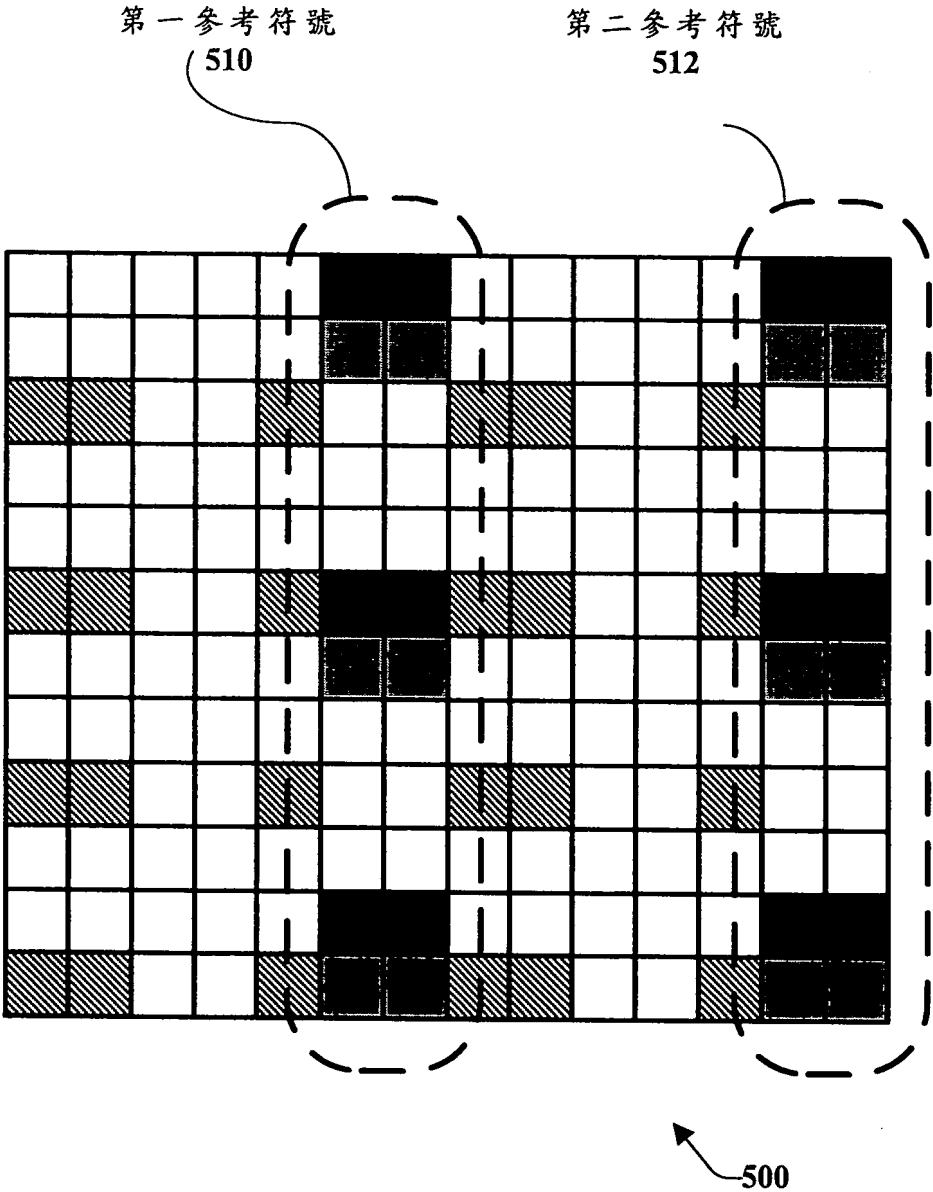
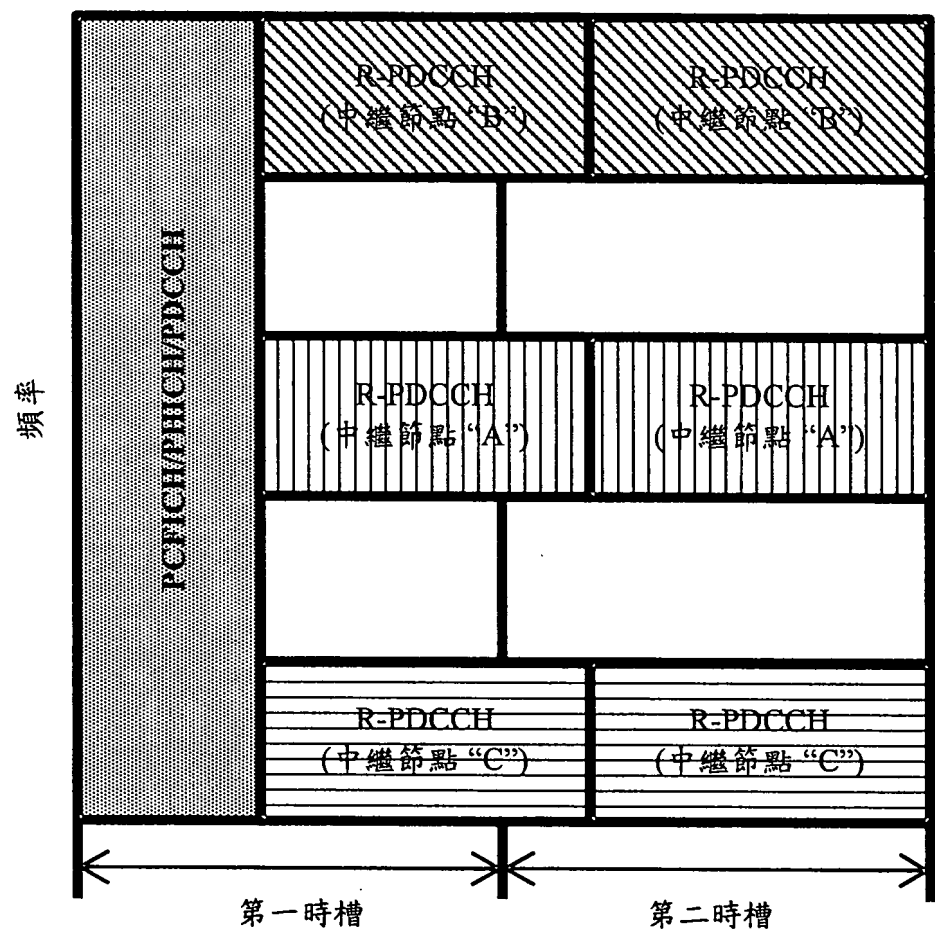
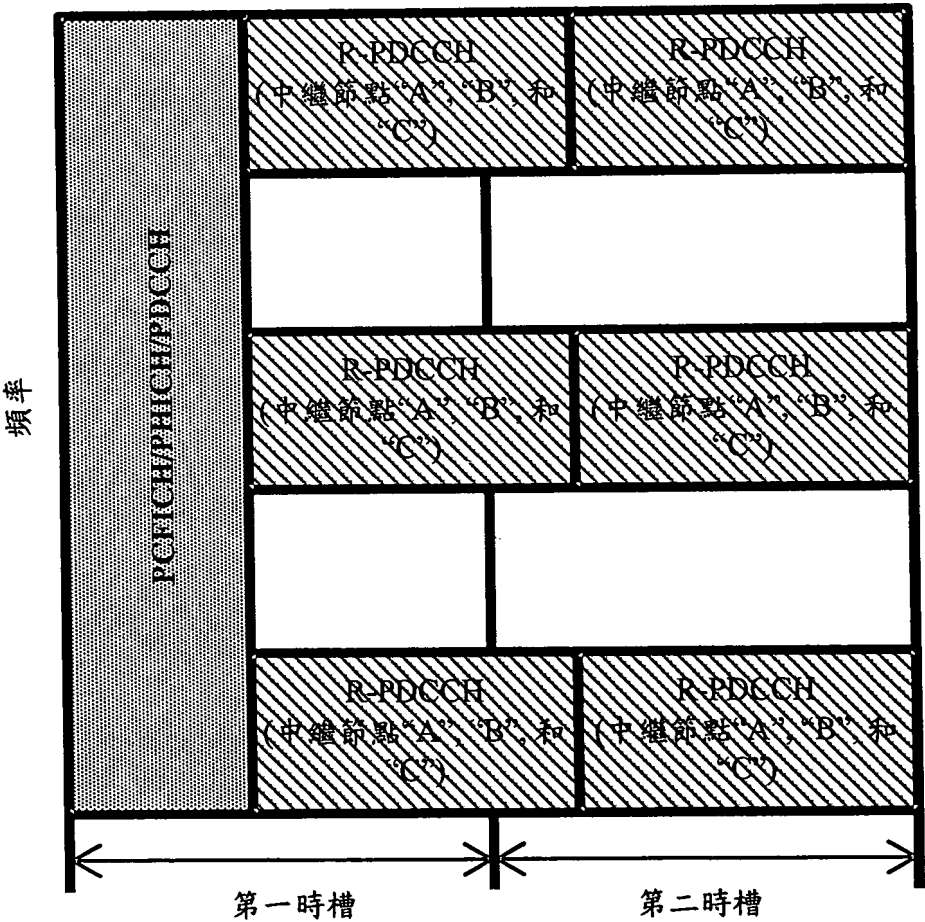


圖 6



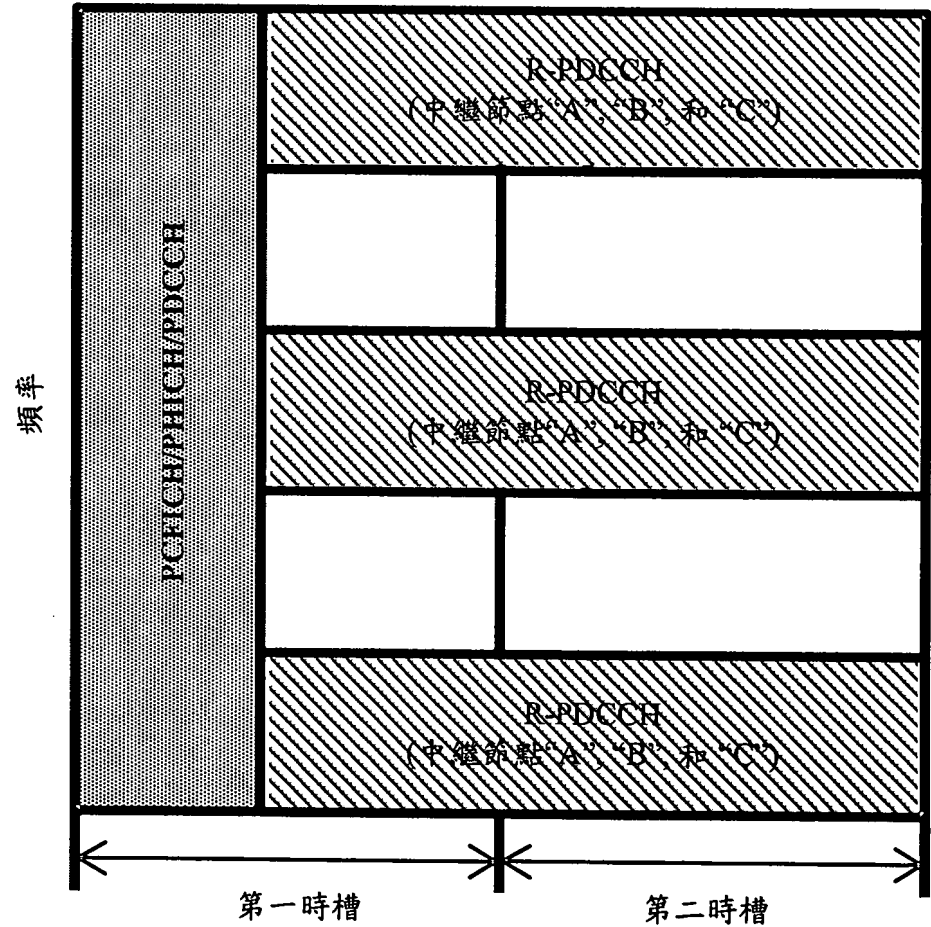
PCFICH: 實體控制格式指示符通道
PHICH: 實體混合自動重傳請求指示符通道
PDCCH: 實體下行鏈路控制通道
R-PDCCH: 中繼-實體下行鏈路控制通道

圖 7



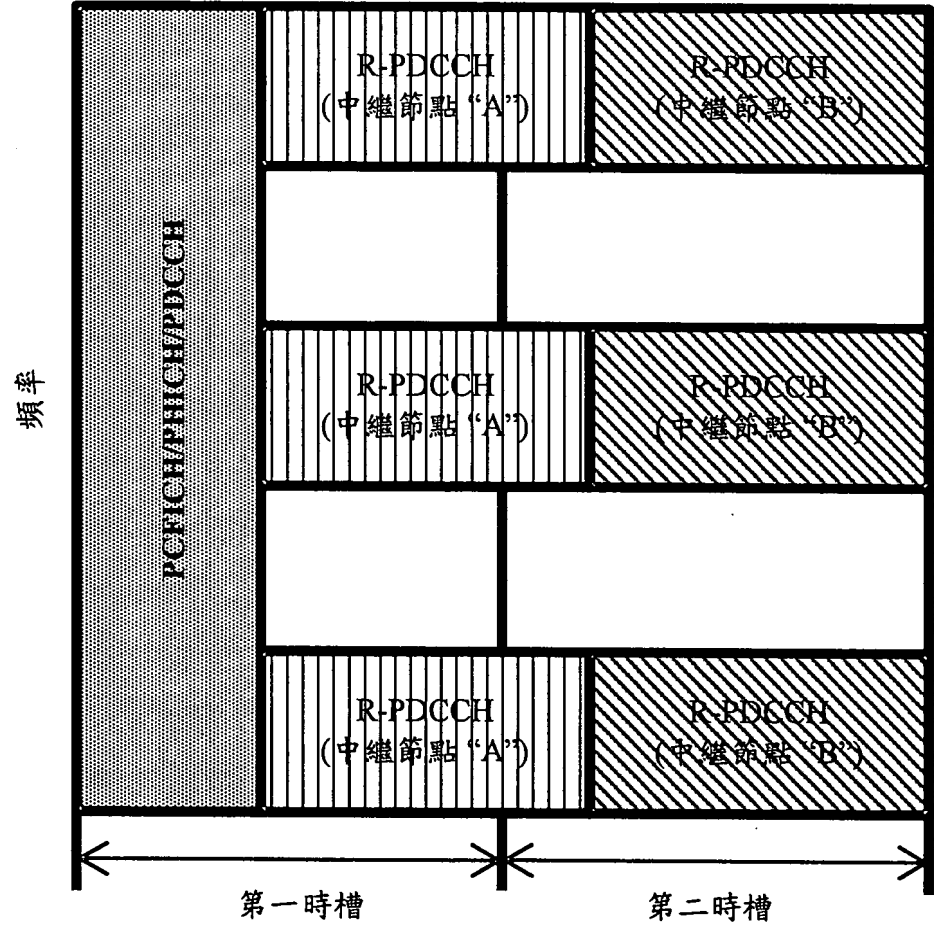
PCFICH: 實體控制格式指示符通道
PHICH: 實體混合自動重傳請求指示符通道
PDCCH: 實體下行鏈路控制通道
R-PDCCH: 中繼-實體下行鏈路控制通道

圖 8



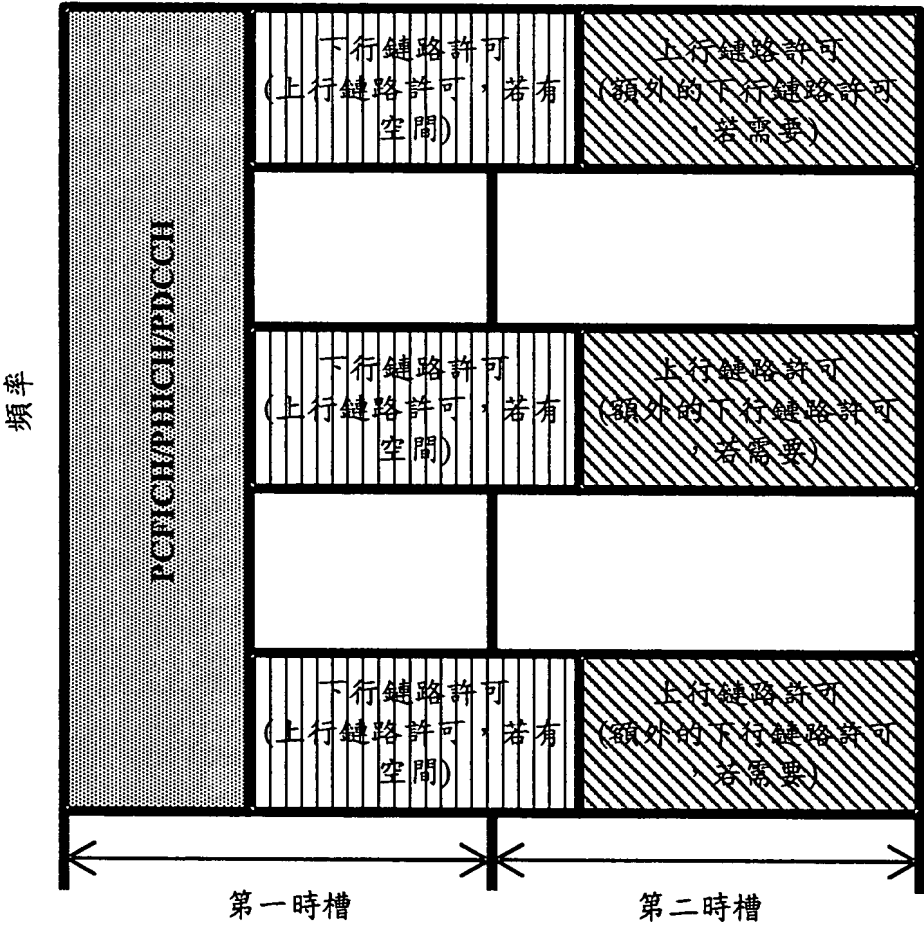
PCFICH: 實體控制格式指示符通道
PHICH: 實體混合自動重傳請求指示符通道
PDCCH: 實體下行鏈路控制通道
R-PDCCH: 中繼-實體下行鏈路控制通道

圖 9



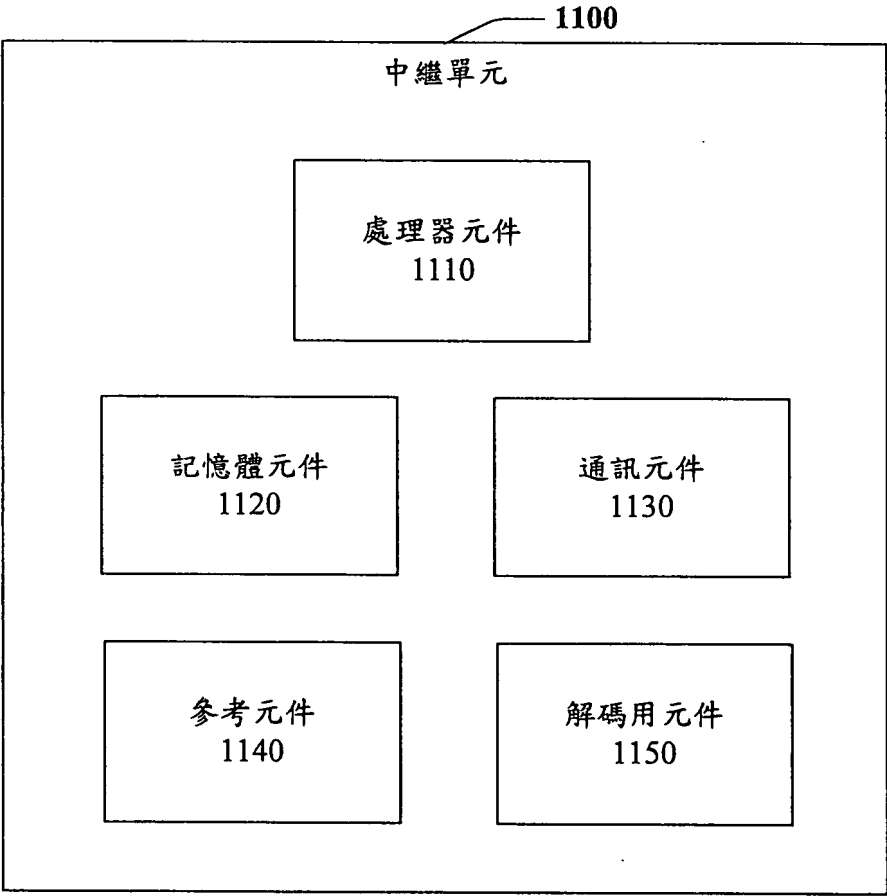
PCFICH: 實體控制格式指示符通道
PHICH: 實體混合自動重傳請求指示符通道
PDCCH: 實體下行鏈路控制通道
R-PDCCH: 中繼-實體下行鏈路控制通道

圖 10



PCFICH: 實體控制格式指示符通道
PHICH: 實體混合自動重傳請求指示符通道
PDCCH: 實體下行鏈路控制通道

圖 11



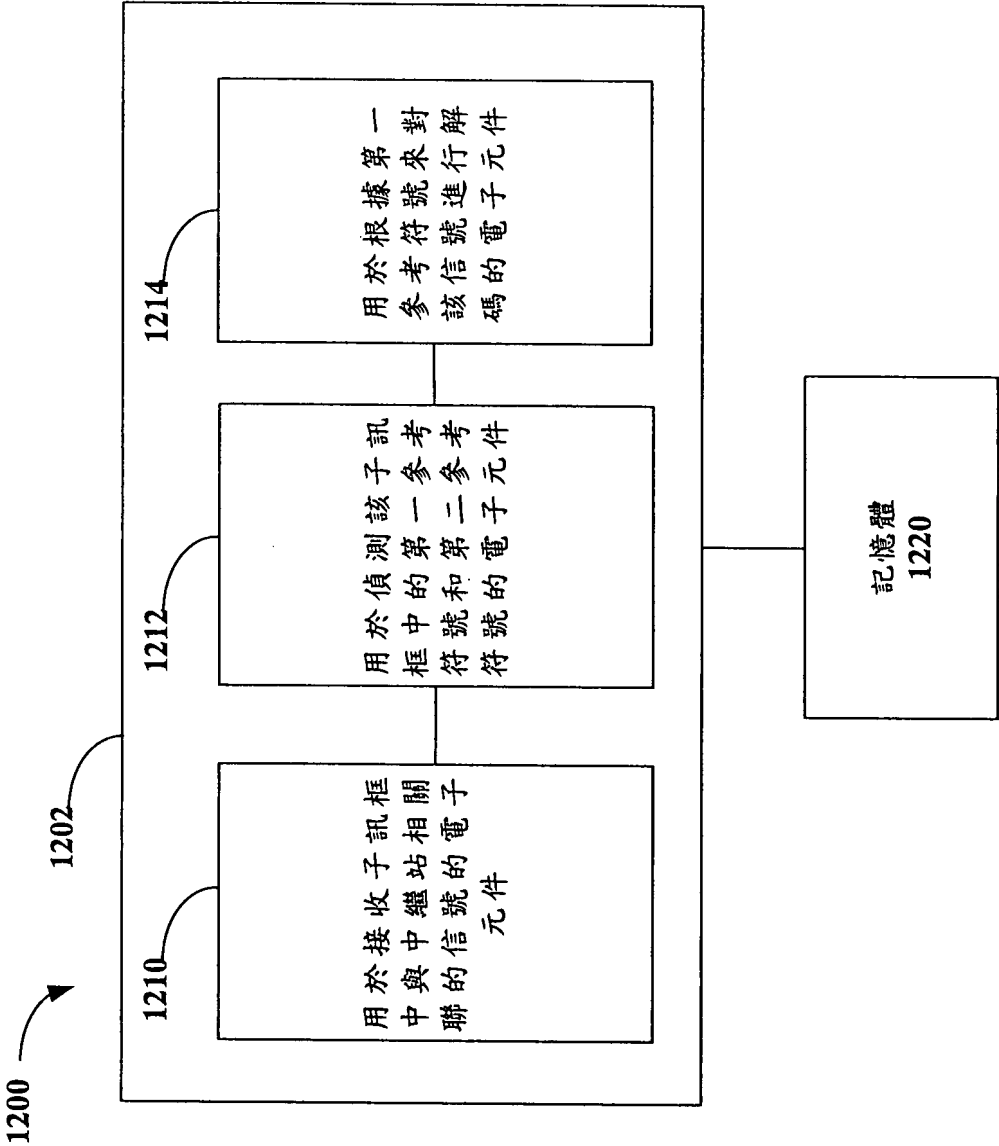


圖 12

圖 13

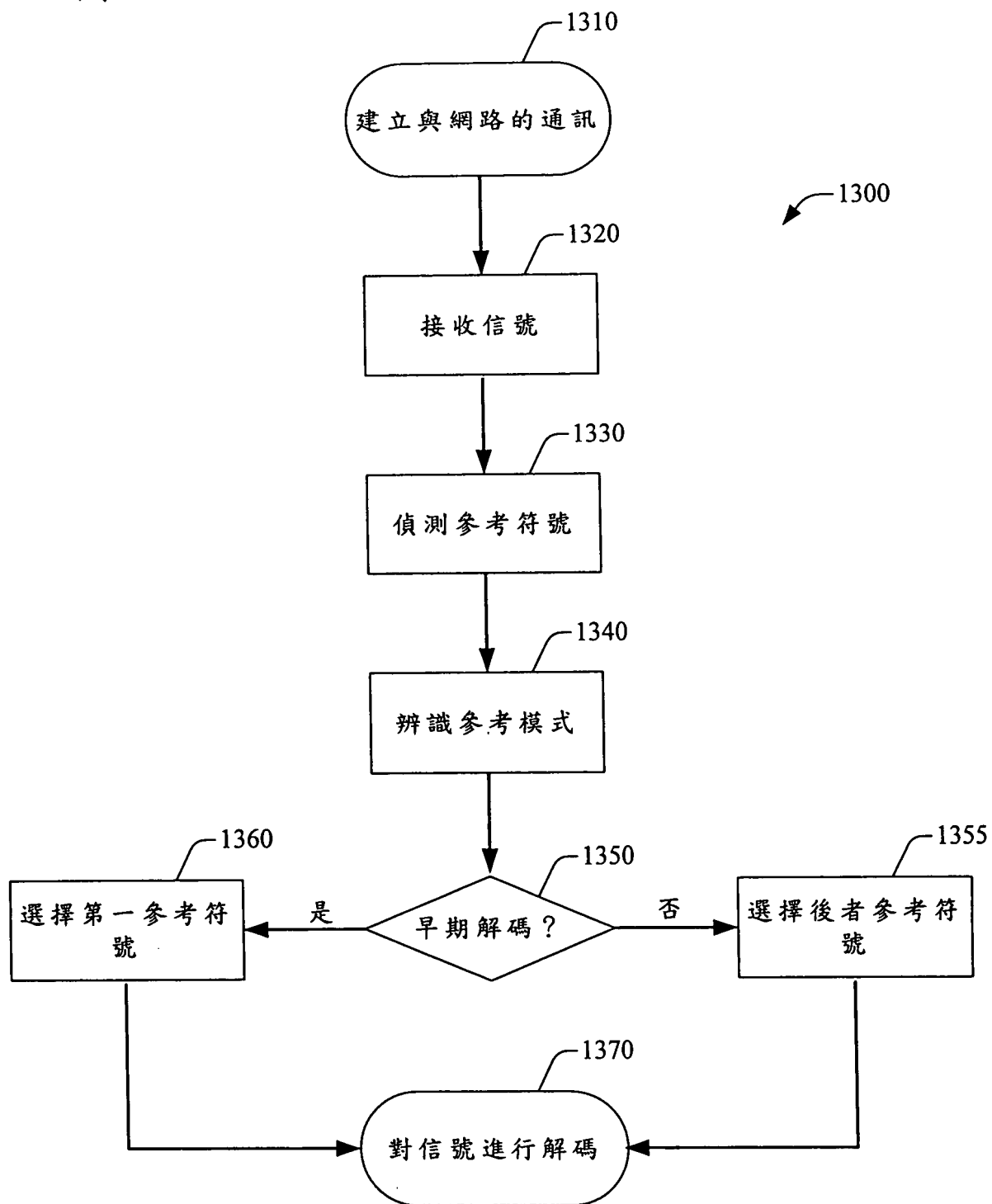
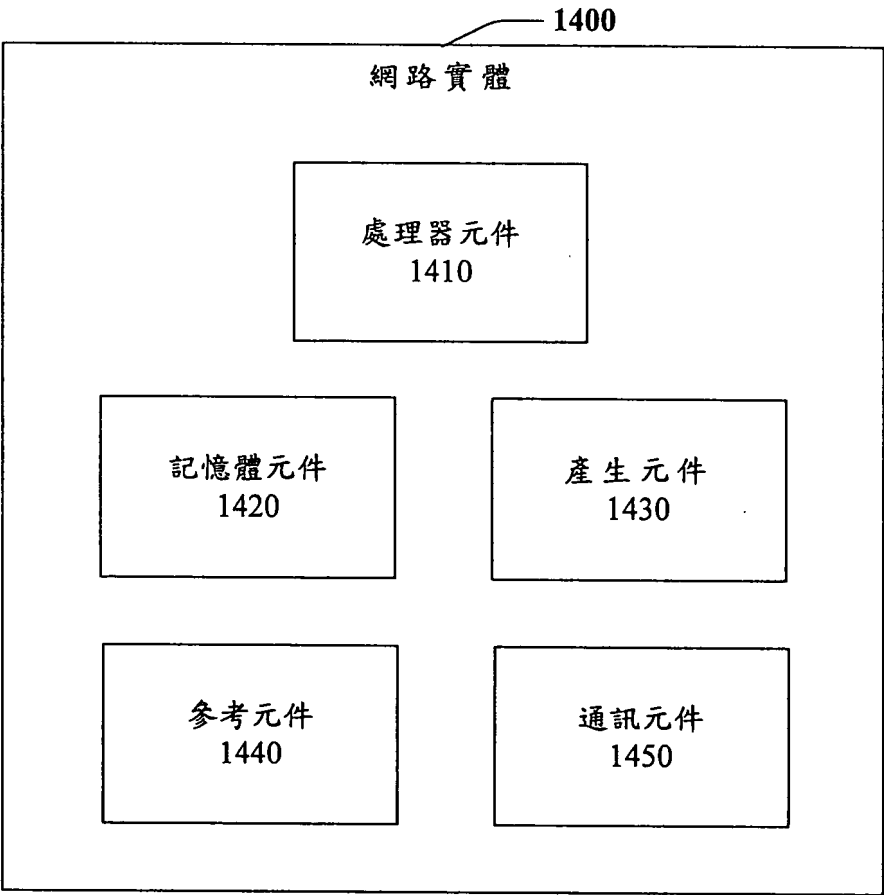


圖 14



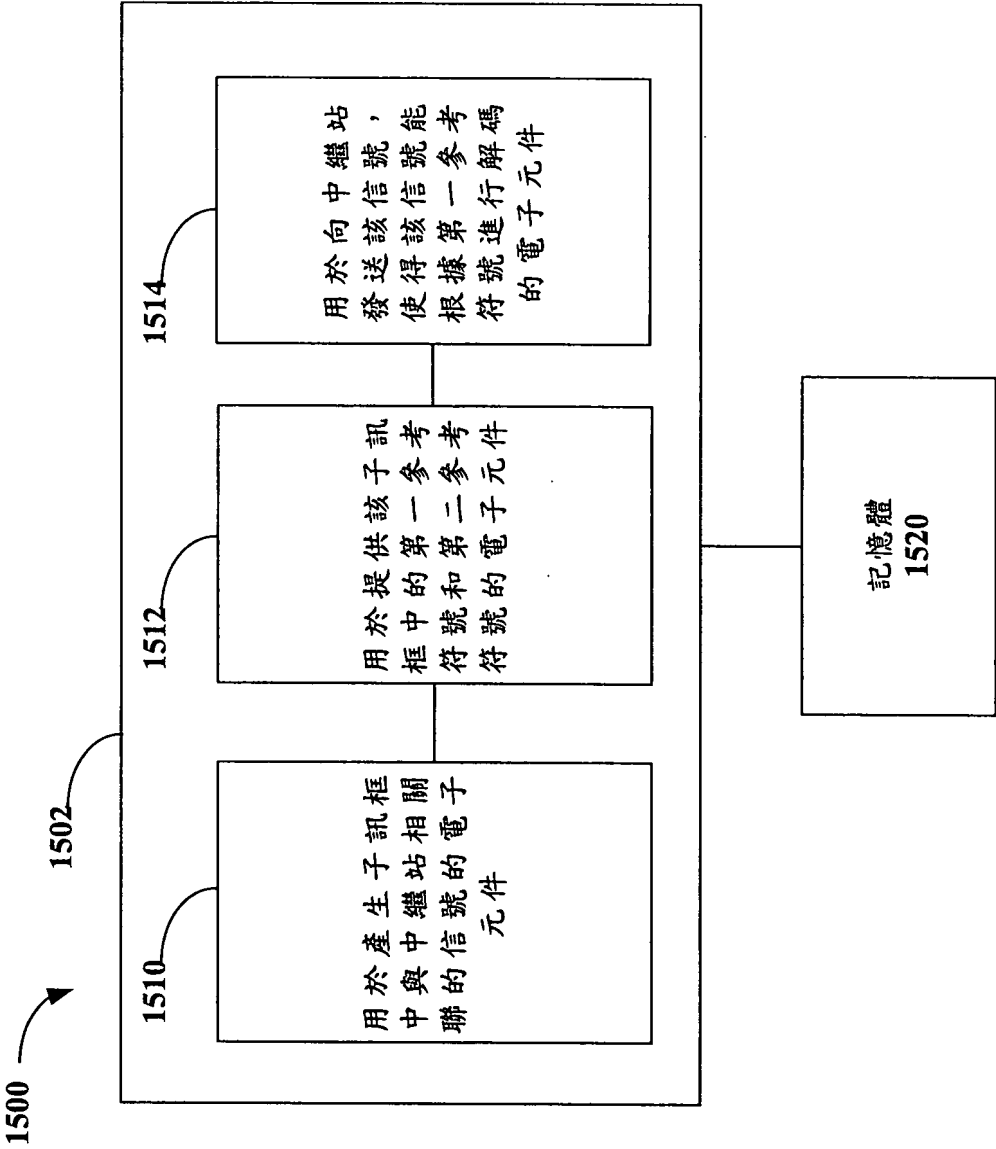
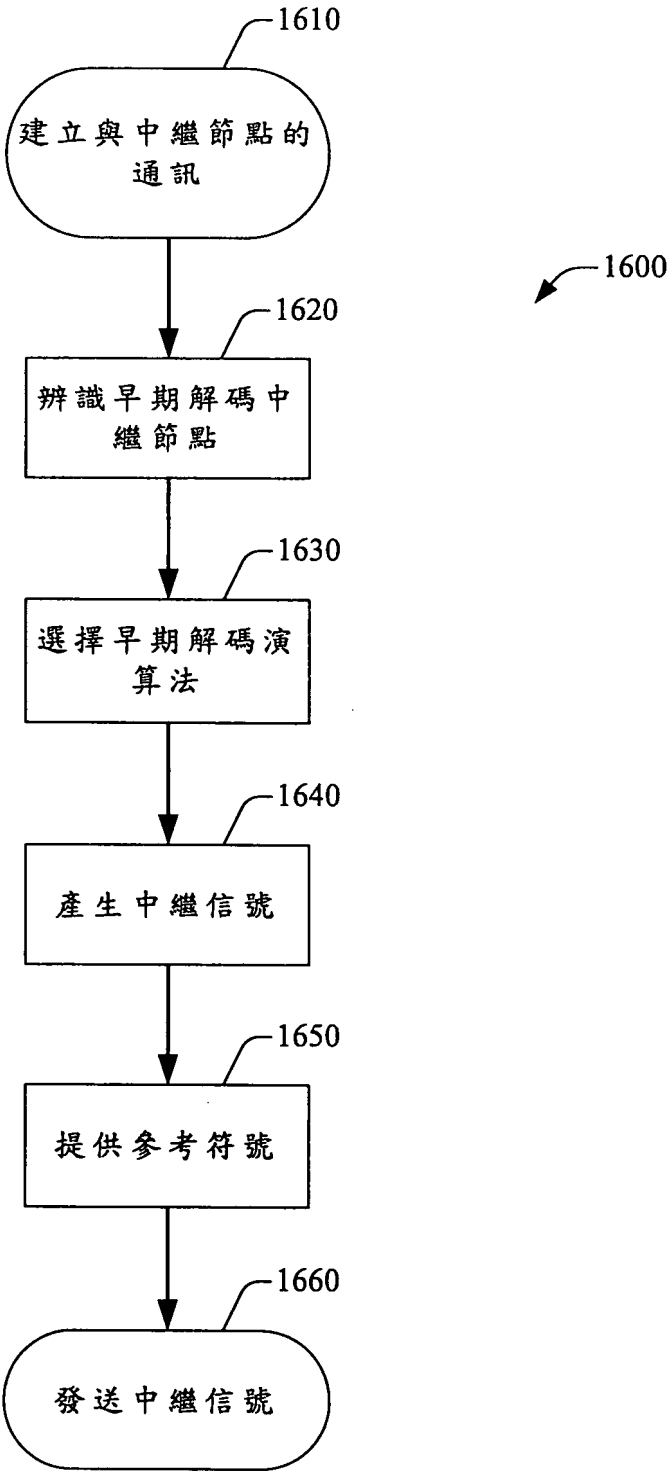


圖 15

圖 16



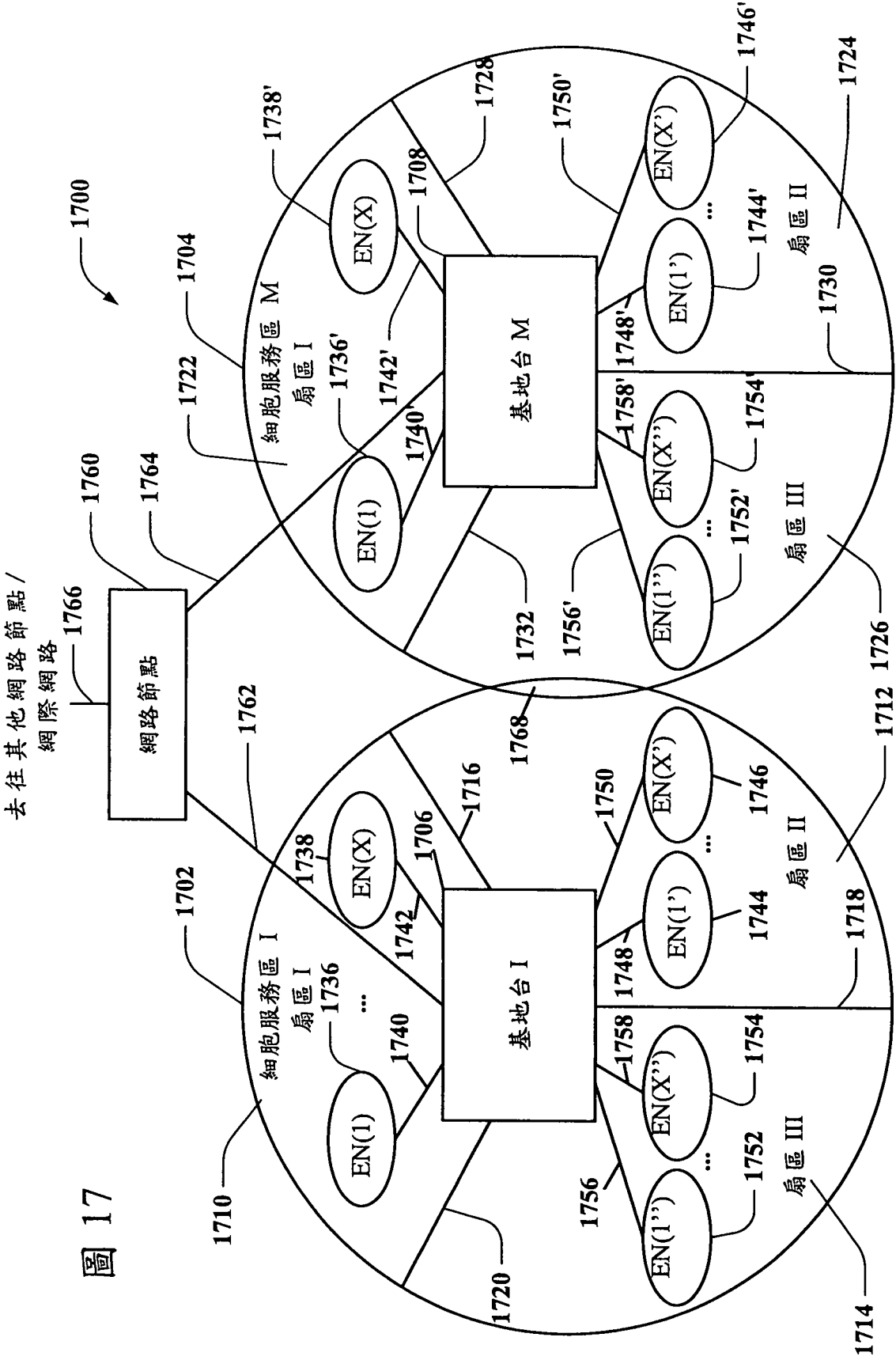
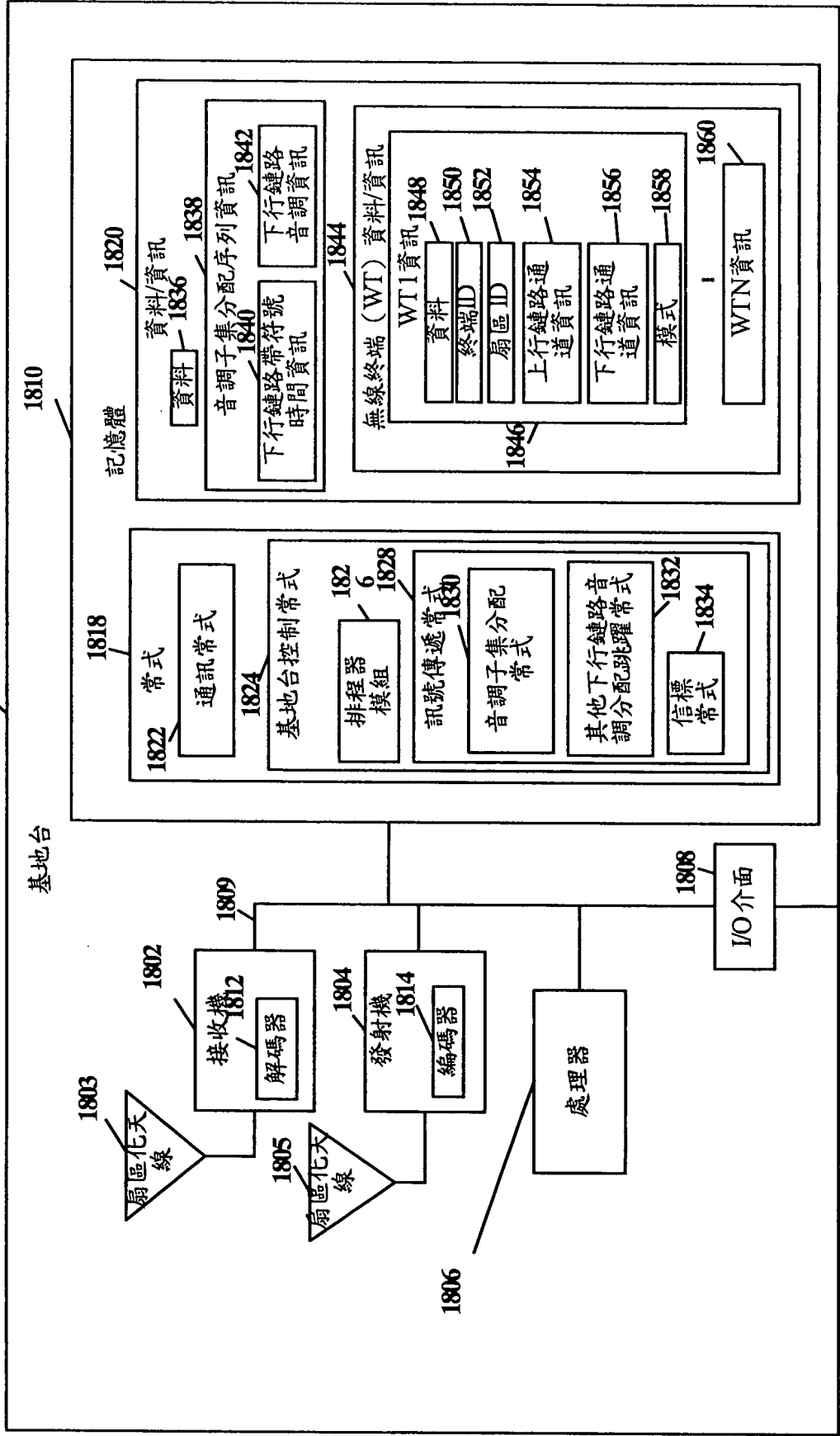
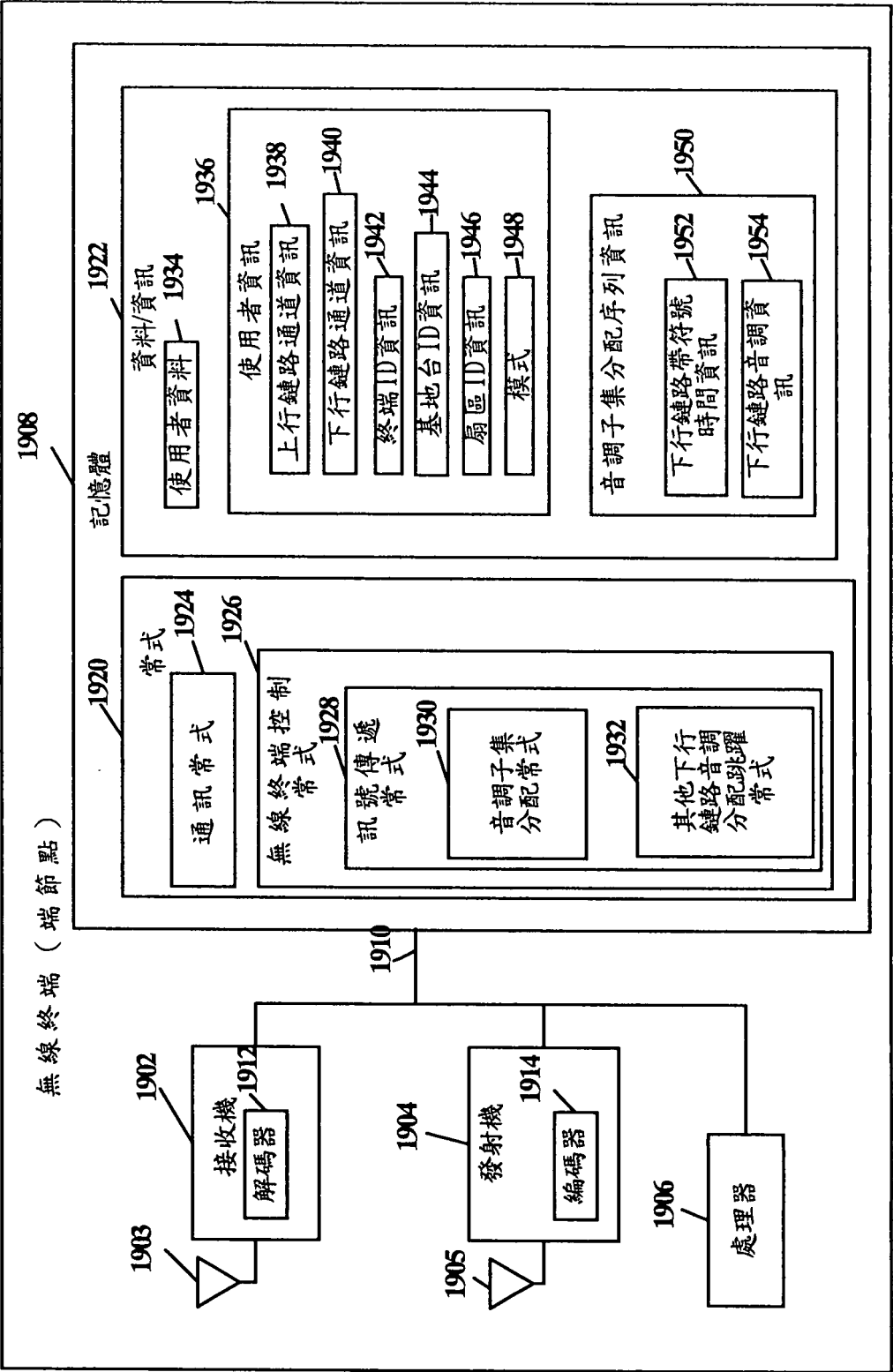


圖 18



到網際網路及/
或其他網路節點

圖19



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 13 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1300	過程
1310	動作
1320	動作
1330	動作
1340	動作
1350	動作
1355	動作
1360	動作
1370	動作

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