



(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 I770125 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：107105939

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl. : **H03M13/37 (2006.01)**

(30)優先權：2017/02/22 世界智慧財產權組織 PCT/CN2017/074381

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

(72)發明人：楊揚 YANG, YANG (CN)；江勁 JIANG, JING (CN)；薩爾基斯 蓋比 SARKIS, GABI (CA)；韋超 WEI, CHAO (CN)；黎堅 LI, JIAN (CN)；桑卡爾 哈利 SANKAR, HARI (US)；徐章隆 XU, CHANGLONG (CN)；索瑞亞嘉 約瑟夫畢那米拉 SORIAGA, JOSEPH BINAMIRA (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

CN	105493424A	US	9007241B2
US	9209832B2	US	20160285479A1
US	2014/0108748A1	US	2015/0333769A1

審查人員：蕭明椿

申請專利範圍項數：76 項 圖式數：22 共 166 頁

(54)名稱

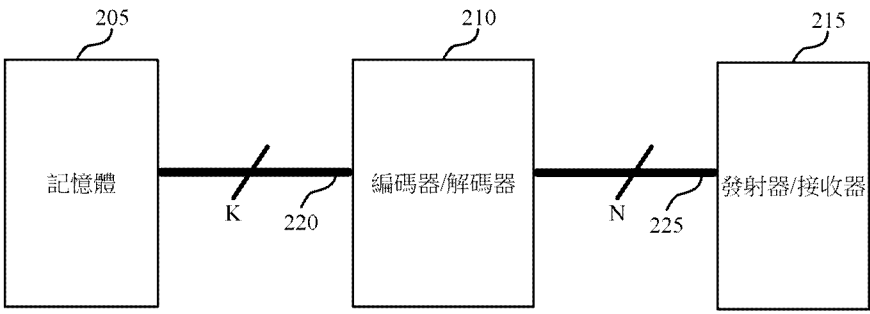
基於交互資訊的遞迴式極性碼建構

(57)摘要

描述了用於無線通訊的方法、系統和設備。為了使用極性碼來對位元向量進行編碼，編碼器可以向和用於傳輸的通道（例如，非極化位元通道集）相關聯的極化位元通道分配向量的資訊位元。在一些情況下，可以將極化位元通道劃分成與一些相關聯的可靠性度量的不同值相關聯的組。基於不同極化位元通道的可靠性度量和傳輸的整體容量，可以向極化位元通道分配資訊位元。亦即，傳輸的位元位置可以取決於不同極化位元通道的可靠性度量和傳輸的整體容量。為了便利刪除，可以調整傳輸的整體容量，並且可以基於經調整的容量將非極化位元通道劃分成極化位元通道。

Methods, systems, and devices for wireless communication are described. To encode a vector of bits using a polar code, an encoder may allocate information bits of the vector to polarized bit-channels associated with a channel (e.g., a set of unpolarized bit-channels) used for a transmission. In some cases, the polarized bit-channels may be partitioned into groups associated with different values of some associated reliability metric(s). The information bits may be allocated to the polarized bit-channels based on the reliability metrics of the different polarized bit-channels and the overall capacity of a transmission. That is, the bit locations of a transmission may depend on the reliability metrics of different polarized bit-channels and the overall capacity of the transmission. To facilitate puncturing, the overall capacity of the transmission may be adjusted and the unpolarized bit-channels may be partitioned into polarized bit-channels based on the adjusted capacity.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 200 . . . 設備
 - 205 . . . 記憶體
 - 210 . . . 編碼器/解碼器
 - 215 . . . 發射器/接收器
 - 220 . . . 匯流排
 - 225 . . . 匯流排

圖2

200

I770125

【發明摘要】

【中文發明名稱】基於交互資訊的遞迴式極性碼建構

【英文發明名稱】MUTUAL-INFORMATION BASED RECURSIVE POLAR
CODE CONSTRUCTION

【中文】

描述了用於無線通訊的方法、系統和設備。為了使用極性碼來對位元向量進行編碼，編碼器可以向和用於傳輸的通道（例如，非極化位元通道集）相關聯的極化位元通道分配向量的資訊位元。在一些情況下，可以將極化位元通道劃分成與一些相關聯的可靠性度量的不同值相關聯的組。基於不同極化位元通道的可靠性度量和傳輸的整體容量，可以向極化位元通道分配資訊位元。亦即，傳輸的位元位置可以取決於不同極化位元通道的可靠性度量和傳輸的整體容量。為了便利刪除，可以調整傳輸的整體容量，並且可以基於經調整的容量將非極化位元通道劃分成極化位元通道。

【英文】

Methods, systems, and devices for wireless communication are described. To encode a vector of bits using a polar code, an encoder may allocate information bits of the vector to polarized bit-channels associated with a channel (e.g., a set of unpolarized bit-channels) used for a transmission. In some cases, the polarized bit-channels may be partitioned into groups associated with different values of some associated reliability metric(s). The information bits may be allocated to the polarized bit-channels based on the reliability metrics of the different polarized bit-channels and the overall capacity of

a transmission. That is, the bit locations of a transmission may depend on the reliability metrics of different polarized bit-channels and the overall capacity of the transmission. To facilitate puncturing, the overall capacity of the transmission may be adjusted and the unpolarized bit-channels may be partitioned into polarized bit-channels based on the adjusted capacity.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

2 0 0 設 備

2 0 5 記 憶 體

2 1 0 編 碼 器 / 解 碼 器

2 1 5 發 射 器 / 接 收 器

2 2 0 匯 流 排

2 2 5 匯 流 排

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】基於交互資訊的遞迴式極性碼建構

【英文發明名稱】MUTUAL-INFORMATION BASED RECURSIVE POLAR
CODE CONSTRUCTION

【技術領域】

【0001】 本專利申請案請求已轉讓給本專利申請的受讓人的、於2017年2月22日提出申請的題為「
MUTUAL-INFORMATION BASED RECURSIVE POLAR CODE CONSTRUCTION」
的Yang等人的國際申請案第PCT/CN2017/074381號的優先權。

【0002】 一般而言，以下內容涉及無線通訊，並且更具體而言，涉及基於交互資訊的遞迴式極性碼建構。

【先前技術】

【0003】 廣泛部署無線通訊系統以提供諸如語音、視訊、封包資料、訊息傳遞、廣播等之類的各種類型的通訊內容。該等系統可能能夠經由共用可用系統資源（例如，時間、頻率和功率）來支援與多個使用者的通訊。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）系統以及正交分頻多工存取（OFDMA）系統（例如，長期進化（LTE）系統，或者新無線電（NR）系統）。無線多工存取通訊系統可以包括多個基地台或存取網路節

點，每個基地台或存取網路節點同時支援針對多個通訊設備（其亦可以被稱為使用者設備（UE））的通訊。

【0004】碼塊可以由發送設備（例如，基地台或UE）使用編碼演算法來編碼。可以使用糾錯碼在碼塊中引入冗餘，以便可以偵測和糾正傳輸錯誤。具有糾錯碼的編碼演算法的一些實例包括迴旋碼（CC）、低密度同位元（LDPC）碼和極性碼。一些編碼技術（如極性編碼）在編碼和解碼期間使用可靠性度量，從而使得可以將資訊位元載入到與有利（例如，高的）可靠性度量相關聯的（編碼器或解碼器的）通道實例上。用於資訊位元的通道實例的選擇可能在期望用於處理用於傳輸的位元的撓性位元速率的系統中實現時面臨挑戰。

【發明內容】

【0005】在一些情況下，可以對使用極性碼編碼的編碼字元進行刪除。例如，為了用具有由冪函數（例如， 2^N ）決定的長度的編碼器來實現給定碼率，與針對給定碼率發送的相比，可以從編碼生成更多位元。刪除的位元可以是不發送資訊的位元（例如，跳過位元），或者用於另一目的（例如，參考信號的傳輸等）的位元。刪除可以包括例如縮短刪除（或已知位元刪除），在其中對最高有效位元（MSB）集或編碼字元的稍後生成的位元進行刪除；及塊刪除（或未知位元刪除），在其中對最低有效位元（LSB）集或編碼字元的早前生成的位元進行刪除。本

揭示案描述了當一或多個位元被刪除時使用極性碼對編碼字元進行編碼和解碼的技術。

【0006】 描述了一種用於無線通訊的方法。方法可以包括：經由無線通道接收編碼字元，編碼字元是使用極性碼來編碼的；辨識所接收的編碼字元中的刪除位元位置集；辨識用於資訊位元以進行編碼的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的、將至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定；及根據極性碼來對所接收的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0007】 描述了一種用於無線通訊的裝置。裝置可以包括：用於經由無線通道接收編碼字元的手段，編碼字元是使用極性碼來編碼的；用於辨識所接收的編碼字元中的刪除位元位置集的手段；用於辨識用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集的手段，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的、將至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來

決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定；及用於根據極性碼來對所接收的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置集處的資訊位元向量的手段。

【0008】 描述了一種用於無線通訊的裝置。裝置可以包括：處理器；與處理器進行電子通訊的記憶體；及儲存在記憶體中的指令。該等指令可操作以使得處理器：經由無線通道接收編碼字元，編碼字元是使用極性碼來編碼的；辨識所接收的編碼字元中的刪除位元位置集；辨識用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的、將至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定；及根據極性碼來對所接收的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0009】 描述了一種用於無線通訊的非暫時性電腦可讀取媒體。非暫時性電腦可讀取媒體可以包括可操作以使得處理器進行以下操作的指令：經由無線通道接收編碼字元，編碼字元是使用極性碼來編碼的；辨識所接收的編碼

字元中的刪除位元位置集；辨識用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的、將至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定；及根據極性碼來對所接收的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0010】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集是基於指示針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合的資訊位元分配的表格來辨識的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元以預先決定的次序指派給位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元是基於使用極性碼生成的編碼位元的數量、資訊位元的數量、用於對編碼字元進行刪除的刪除類型或者其組合的函數來指派給位元通道分區的位元通道的。

【0011】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元是基於指

示不同數量的編碼位元的預先決定的次序、不同數量的資訊位元、不同類型的刪除或者其組合的表格以預先決定的次序來指派給位元通道分區的位元通道的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元以相同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。

【0012】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元以不同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元基於位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序來指派給不同位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序是從位元通道分區中的所有位元通道的可靠性次序推導出的。

【0013】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，目標交互資訊可以決定為資訊位元的數量除以所接收的編碼字元中的非刪除位元位置的數量。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，刪除位元位置的集與所接收的編碼字元的基於非縮短的刪除相對應。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，針對第一極化階段，刪除位元位置集的每個對應位元通道的容量可以設置為零。在上述方法、裝

置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，基於非縮短的刪除包括塊刪除。

【0014】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，針對至少一個極化階段，位元通道分區之每一個位元通道分區的每個位元通道的容量可以是基於來自先前極化階段的輸入位元通道的位元通道容量和交互資訊轉移函數來決定的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，刪除位元位置集與所接收的編碼字元的基於縮短的刪除相對應，並且刪除位元位置的數量可以添加到資訊位元的數量用於針對第一遞迴分區向位元通道分區進行指派。

【0015】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，針對第一極化階段，刪除位元位置集的每個對應位元通道的容量可以設置為一致。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，辨識位元位置集包括：將作為位元通道的遞迴分區的結果而決定的位元位置的初始集縮短刪除位元位置的數量。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，交互資訊轉移函數可以基於二元擦除通道（BEC）函數和校正項。

【0016】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，所接收的編碼字元包括編碼字元位元的第一集，並且位元位置集包括位元位置的第一集。上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於以下操作的程序、特徵、手段或指令：發送所接收

的編碼字元的解碼不成功的指示；及回應於發送所接收的編碼字元的解碼不成功的指示，經由無線通道來接收編碼字元位元的第二集。編碼字元位元的第二集可以是例如包括編碼字元位元的第一集以及編碼字元位元的第二集的組合編碼字元的子集，其中組合編碼字元是使用具有比極性碼更長碼長的第二極性碼（亦即，用於對編碼字元位元的第一集進行編碼的極性碼）來進行編碼的。上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於以下操作的程序、特徵、手段或指令：辨識用於資訊位元以便對編碼字元位元的第二集進行編碼的位元位置的第三集，其中對於編碼字元位元的第二集的編碼（例如，組合編碼字元的編碼），資訊位元中的至少一個資訊位元從位元位置的第三集中的位元位置複製到與位元位置的第三集不重疊的位元位置的第一集中的位元位置；及根據第二極性碼對組合的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置的第一集和位元位置的第三集處的資訊位元向量，其中第一和第三傳輸的資訊位元分配是經由將各個極性碼的輸入交互資訊初始化為底層碼的對應通道容量來決定的。此兩種傳輸的資訊位元位置可以不同，但可以在許多位元位置重疊。

【0017】 描述了一種用於無線通訊的方法。方法可以包括：接收使用極性碼編碼的編碼字元；辨識用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元

通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的、將至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地基於校正項；及根據極性碼來對所接收的編碼字元進行處理，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0018】 描述了一種用於無線通訊的裝置。裝置可以包括：用於接收使用極性碼編碼的編碼字元的手段；用於辨識用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集的手段，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的、將至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地基於校正項；及用於根據極性碼來對所接收的編碼字元進行處理，以獲得位元位置集處的資訊位元向量的手段。

【0019】 描述了另一種用於無線通訊的裝置。裝置可以包括：處理器；與處理器進行電子通訊的記憶體；及儲存在記憶體中的指令。該等指令可操作以使得處理器：接收使用極性碼來編碼的編碼字元；辨識用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的

遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的、將至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地基於校正項；及根據極性碼來對所接收的編碼字元進行處理，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0020】 描述了一種用於無線通訊的非暫時性電腦可讀取媒體。非暫時性電腦可讀取媒體可以包括可操作以使得處理器進行以下操作的指令：接收使用極性碼來編碼的編碼字元；辨識用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的、將至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地基於校正項；及根據極性碼來對所接收的編碼字元進行處理，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0021】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集是基於指示針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合的資訊位元分配的表格來辨識的。在上述方法、裝

置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元以預先決定的次序指派給位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元是基於使用極性碼生成的編碼位元的數量、資訊位元的數量、用於對編碼字元進行刪除的刪除類型或者其組合的函數來指派給位元通道分區的位元通道的。

【0022】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元是基於指示不同數量的編碼位元的預先決定的次序、不同數量的資訊位元、不同類型的刪除或者其組合的表格以預先決定的次序來指派給位元通道分區的位元通道的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元以相同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。

【0023】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元以不同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元基於位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序來指派給不同位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，位元通道分區之每一

個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序是從位元通道分區中的所有位元通道的可靠性次序推導出的。

【0024】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，校正項可以是基於至少一個極化階段的位元通道容量和容量失衡因數的函數的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，校正項包括應用於位元通道容量的偏移因數。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，校正項包括應用於經偏移的位元通道容量的比例因數。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，校正項包括應用於經縮放和偏移的位元通道容量的偏移。

【0025】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，所接收的編碼字元包括編碼字元位元的第一集，並且位元位置集包括位元位置的第一集。上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於以下操作的程序、特徵、手段或指令：發送所接收的編碼字元的解碼不成功的指示；及回應於發送所接收的編碼字元的解碼不成功的指示，經由無線通道來接收編碼字元位元的第二集。編碼字元位元的第二集可以是例如包括編碼字元位元的第一集以及編碼字元位元的第二集的組合編碼字元的子集，其中組合編碼字元是使用具有比極性碼更長碼長的第二極性碼（即，用於對編碼字元位元的第一集進行編碼的極性碼）來進行編碼的。上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用

於以下操作的程序、特徵、手段或指令：辨識用於資訊位元以便對編碼字元位元的第二集進行編碼的位元位置的第二集，其中對於編碼字元位元的第二集的編碼（例如，組合編碼字元的編碼），資訊位元中的至少一個資訊位元從位元位置的第二集中的位元位置複製到與位元位置的第二集不重疊的位元位置的第一集中的位元位置；及根據第二極性碼對組合的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置的第一集和位元位置的第二集處的資訊位元向量，其中第一和第二傳輸的資訊位元分配是經由將各個極性碼的輸入交互資訊初始化為底層碼的對應通道容量來決定的。此兩種傳輸的資訊位元位置可以不同，但可以在許多位元位置重疊。

【0026】 描述了一種用於無線通訊的方法。方法可以包括：辨識用於編碼字元的傳輸的刪除位元位置集，編碼字元要使用極性碼從資訊位元向量生成；辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定；使用極性碼來對映射到位元位置的集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元；及經由無

線通道發送編碼字元，其中發送包括在刪除位元位置的集處對編碼字元進行刪除。

【0027】 描述了一種用於無線通訊的裝置。裝置可以包括：用於辨識用於編碼字元的傳輸的刪除位元位置集的手段，編碼字元要使用極性碼從資訊位元向量生成；用於辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集的手段，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定；用於使用極性碼來對映射到位元位置的集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元的手段；及用於經由無線通道發送編碼字元的手段，其中發送包括在刪除位元位置的集處對編碼字元進行刪除。

【0028】 描述了另一種用於無線通訊的裝置。裝置可以包括：處理器；與處理器進行電子通訊的記憶體；及儲存在記憶體中的指令。該等指令可操作以使得處理器：辨識用於編碼字元的傳輸的刪除位元位置集，編碼字元要使用極性碼從資訊位元向量生成；辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道

的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定；使用極性碼來對映射到位元位置的集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元；及經由無線通道發送編碼字元，其中發送包括在刪除位元位置的集處對編碼字元進行刪除。

【0029】 描述了一種用於無線通訊的非暫時性電腦可讀取媒體。非暫時性電腦可讀取媒體可以包括可操作以使得處理器進行以下操作的指令：辨識用於編碼字元的傳輸的刪除位元位置集，編碼字元要使用極性碼從資訊位元向量生成；辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定；使用極性碼來對映射到位元位置的集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元；及經由無線通道發送編碼字元，其中發送包括在刪除位元位置的集處對編碼字元進行刪除。

【0030】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集是基於指示針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合的資訊位元分配的表格來辨識的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元以預先決定的次序指派給位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元是基於使用極性碼生成的編碼位元的數量、資訊位元的數量、用於對編碼字元進行刪除的刪除類型或者其組合的函數來指派給位元通道分區的位元通道的。

【0031】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元是基於指示不同數量的編碼位元的預先決定的次序、不同數量的資訊位元、不同類型的刪除或者其組合的表格以預先決定的次序來指派給位元通道分區的位元通道的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元以相同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。

【0032】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元以不同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派

給不同位元通道分區的資訊位元基於位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序來指派給不同位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序是從位元通道分區中的所有位元通道的可靠性次序推導出的。

【0033】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，目標交互資訊可以決定為資訊位元的數量除以所接收的編碼字元中的非刪除位元位置的數量。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，刪除位元位置的集與所接收的編碼字元的基於非縮短的刪除相對應。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，基於非縮短的刪除包括塊刪除。

【0034】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，針對第一極化階段，刪除位元位置集的每個對應位元通道的容量可以設置為零。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，針對至少一個極化階段，位元通道分區之每一個位元通道分區的每個位元通道的容量可以是基於來自先前極化階段的輸入位元通道的位元通道容量和交互資訊轉移函數來決定的。

【0035】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，刪除位元位置集與所接收的編碼字元的基於縮短的刪除相對應，並且刪除位元位置的數量可以添加到資訊位元的數量用於針對第一遞迴分區向位元通道分

區進行指派。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，針對第一極化階段，刪除位元位置集的每個對應位元通道的容量可以設置為一致。

【0036】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，辨識位元位置集包括：將作為位元通道的遞迴分區的結果而決定的位元位置的初始集縮短刪除位元位置的數量。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，交互資訊轉移函數可以基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項。

【0037】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，編碼字元包括編碼字元位元的第一集，並且位元位置集包括位元位置的第一集。上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於以下操作的程序、特徵、手段或指令：接收編碼字元的解碼不成功的指示；及辨識要用於資訊位元以便對編碼字元位元的第二集進行編碼的位元位置的第二集。編碼字元位元的第二集可以是例如包括編碼字元位元的第一集以及編碼字元位元的第二集的組合編碼字元的子集，其中組合編碼字元是使用具有比極性碼更長碼長的第二極性碼（即，用於對編碼字元位元的第一集進行編碼的極性碼）來進行編碼的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，對於編碼字元位元的第二集的編碼（例如，對組合編碼字元的編碼），資訊位元中的至少一個資訊位元被從位元位置的第二集中的位元位置複製到與位元位

置的第二集不重疊的位元位置的第一集中的位元位置。上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於以下操作的程序、特徵、手段或指令：回應於接收編碼字元的解碼不成功的指示，經由無線通道來發送編碼字元位元的第二集，其中第一和第二傳輸的資訊位元分配是經由將各個極性碼的輸入交互資訊初始化至底層碼的對應通道容量來決定的。此兩種傳輸的資訊位元位置可以不同，但可以在許多位元位置重疊。

【0038】 描述了一種用於無線通訊的方法。方法可以包括：辨識用於使用極性碼來進行編碼的資訊位元向量；辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項；使用極性碼來對映射到位元位置的集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元；及經由無線通道來發送編碼字元。

【0039】 描述了一種用於無線通訊的裝置。裝置可以包括：用於辨識用於使用極性碼來進行編碼的資訊位元向量的手段；用於辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集的手段，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分

區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於 **B E C** 函數，以及額外地和可選地，校正項；用於使用極性碼來對映射到位元位置的集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元的手段；及用於經由無線通道來發送編碼字元的手段。

【0040】 描述了一種用於無線通訊的裝置。裝置可以包括：處理器；與處理器進行電子通訊的記憶體；及儲存在記憶體中的指令。該等指令可操作以使得處理器：辨識用於使用極性碼來進行編碼的資訊位元向量；辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於 **B E C** 函數，以及額外地和可選地，校正項；使用極性碼來對映射到位元位置的集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元；及經由無線通道來發送編碼字元。

【0041】 描述了一種用於無線通訊的非暫時性電腦可讀取媒體。非暫時性電腦可讀取媒體可以包括可操作以使得處理器進行以下操作的指令：辨識用於使用極性碼來進行編碼的資訊位元向量；辨識要用於資訊位元向量的資訊

位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是至少部分基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區所決定的資訊位元分配，以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項；使用極性碼來對映射到位元位置的集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元；及經由無線通道來發送編碼字元。

【0042】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，用於資訊位元以進行編碼的、極性碼的位元位置集是基於指示針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合的極性碼的位元位置集的表格來辨識的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元以預先決定的次序指派給位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元是基於使用極性碼生成的編碼位元的數量、資訊位元的數量、用於對編碼字元進行刪除的刪除類型或者其組合的函數來指派給位元通道分區的位元通道的。

【0043】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給位元通道分區的資訊位元是基於指示不同數量的編碼位元的預先決定的次序、不同數量的資

訊位元、不同類型的刪除或者其組合的表格以預先決定的次序來指派給位元通道分區的位元通道的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元以相同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。

【0044】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元以不同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，指派給不同位元通道分區的資訊位元基於位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序來指派給不同位元通道分區的位元通道。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序是從位元通道分區中的所有位元通道的可靠性次序推導出的。

【0045】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，校正項可以是基於至少一個極化階段的位元通道容量和容量失衡因數的函數的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，校正項包括應用於位元通道容量的偏移因數。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，校正項包括應用於經偏移的位元通道容量的比例因數。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，校正項包括應用於經縮放和偏移的位元通道容量的偏移。

【0046】 在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，編碼字元包括編碼字元位元的第一集，並且位元位置集包括位元位置的第一集。上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於以下操作的程序、特徵、手段或指令：接收編碼字元的解碼不成功的指示；及辨識要用於資訊位元以便對編碼字元位元的第二集進行編碼的位元位置的第二集。編碼字元位元的第二集可以是例如包括編碼字元位元的第一集以及編碼字元位元的第二集的組合編碼字元的子集，其中組合編碼字元是使用具有比極性碼更長碼長的第二極性碼（即，用於對編碼字元位元的第一集進行編碼的極性碼）來進行編碼的。在上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，對於編碼字元位元的第二集的編碼（例如，對組合編碼字元的編碼），資訊位元中的至少一個資訊位元被從位元位置的第二集中的位元位置複製到與位元位置的第二集不重疊的位元位置的第一集中的位元位置。上述方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於以下操作的程序、特徵、手段或指令：回應於接收編碼字元的解碼不成功的指示，經由無線通道來發送編碼字元位元的第二集，其中第一和第二傳輸的資訊位元分配是經由將各個極性碼的輸入交互資訊初始化至底層碼的對應通道容量來決定的。此兩種傳輸的資訊位元位置可以不同，但可以在許多位元位置重疊。

【圖式簡單說明】

【0047】 圖1圖示根據本揭示案的各個態樣的支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的無線通訊系統的實例；

【0048】 圖2圖示根據本揭示案的各個態樣的支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的設備的實例；

【0049】 圖3圖示根據本揭示案的各個態樣的支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的極性編碼方案的實例；

【0050】 圖4A - 圖4C圖示根據本揭示案的各個態樣的支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的極性編碼方案的實例；

【0051】 圖5圖示根據本揭示案的各個態樣的支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的生成器矩陣的實例；

【0052】 圖6 - 圖8圖示根據本揭示案的各個態樣的支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的極性編碼方案的實例；

【0053】 圖9A - 圖9C圖示根據本揭示案的各個態樣的支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的極性編碼方案的實例；

【0054】 圖10圖示根據本揭示案的各個態樣的通道極化交互資訊轉移函數的實例；

【0055】 圖11A和圖11B圖示根據本揭示案的各個態樣的通道極化交互資訊轉移函數比較和校正的實例；

【0056】 圖12 - 圖16圖示根據本揭示案的各個態樣的支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的設備的方塊圖；

【0057】 圖17圖示根據本揭示案的各個態樣的包括支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的使用者設備(UE)的系統的方塊圖；

【0058】 圖18圖示根據本揭示案的各個態樣的包括支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的基地台的系統的方塊圖；

【0059】 圖19至圖22圖示根據本揭示案的各個態樣的用於基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的方法。

【實施方式】

【0060】 描述了使用刪除的極性碼的增強的效能的技術。基地台可以使用極性碼對用於向UE的傳輸的位元集進行編碼。由極性碼編碼器生成的位元的數量可以基於冪函數(例如 2^N)來決定。因此,為了實現用於傳輸的給定碼率或編碼字元大小,與針對給定碼率或編碼字元大小所發送的相比,極性碼可以生成更多位元。在此種情況下,基地台可以對編碼位元進行刪除以滿足給定碼率。亦即,基地台可以經由不發送編碼位元中的一些位元來針對給定碼率將極性碼編碼器的輸出編碼字元速率匹配到多個期望位元。由於極性碼建構可能不考慮刪除的位元,因此與使用極性碼相關的增益可能會受到損害,此可能導致無線通訊系統中的傳輸量降低。

【0061】 一些無線通訊系統可以支援用於適應極性編碼方案中的刪除的高效技術。編碼器可以辨識傳輸的目標

交互資訊，並且可以基於辨識的目標交互資訊來對位元通道進行極化。隨後可以將得到的極化位元通道劃分成組，每組與特定容量（或交互資訊）相關聯，該特定容量與該組中的位元通道的可靠性相對應。可以遞迴地完成位元通道的極化和將位元通道劃分成不同的組，直到極化位元通道組的塊大小低於某個臨限值或由於對整數個位元位置進行劃分而造成的誤差高於某個臨限值。隨後可以基於分配（例如，根據極化權重或每個區塊內的預先決定的位元通道排序在每個區塊內進行分佈）將資訊位元分佈到極化的位元通道。

【0062】 然而，若位元集被刪除用於傳輸，則非極化位元通道的容量（或目標交互資訊）可以不同（例如，一些非極化位元通道可以具有零容量，因為其不在刪除的編碼字元中發送）。如本文中所描述的，編碼器可以採用基於針對傳輸刪除的位元數量來解決非極化位元通道的容量差異的極性編碼方案。具體而言，可以針對刪除來對初始目標交互資訊和遞迴分區進行調整。例如，當極化位元通道被遞迴地劃分成組時，由於刪除位元引起的容量差異的影響被傳播到分區的位元通道的每個集。因此，分配給每個分區的位元通道組的資訊位元的數量考慮了刪除的位元通道。如此，可以適當地將經調整的初始容量（或非刪除位元的數量）分佈給不同組的極化位元通道，並且可以將傳輸的資訊位元分配給最可靠的極化位元通道。

【0063】 在無線通訊系統的上下文中在下文描述了上文引入的本揭示案的各個態樣。隨後描述了支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的程序和訊號傳遞交換的實例。參考與基於交互資訊的遞迴式極性碼建構有關的裝置圖、系統圖和流程圖進一步說明和描述本揭示案的各個態樣。

【0064】 圖1根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的無線通訊系統100的實例。無線通訊系統100包括基地台105、UE 115和核心網路130。在一些實例中，無線通訊系統100可以是長期進化（LTE）、高級LTE（LTE-A）網路或者新無線電（NR）網路。在一些情況下，無線通訊系統100可以支援增強型寬頻通訊、超可靠（即關鍵任務）通訊、低延時通訊，以及與低成本和低複雜度設備的通訊。

【0065】 基地台105可以經由一或多個基地台天線以無線的方式與UE 115通訊。每個基地台105可以對相應的地理覆蓋區域110提供通訊覆蓋。無線通訊系統100中示出的通訊鏈路125可以包括：從UE 115到基地台105的上行鏈路傳輸，或者從基地台105到UE 115的下行鏈路傳輸。可以根據各種技術在上行鏈路通道或下行鏈路上對控制資訊和資料進行多工處理。例如使用分時多工（TDM）技術、分頻多工（FDM）技術或混合TDM-FDM技術，可以在下行鏈路通道上對控制資訊和資料進行多工處理。在一些實例中，在下行鏈路通道的傳輸時間間隔

(TTI)期間發送的控制資訊可以以級聯的方式在不同的控制區域之間分佈(例如,在共用控制區域和一或多個UE特定的控制區域之間)。

【0066】 UE 115可以散佈在整個無線通訊系統100中,並且每個UE 115可以是固定的或行動的。UE 115亦可以被稱為行動站、使用者站、行動單元、使用者單元、無線單元、遠端單元、行動設備、無線設備、無線通訊設備、遠端設備、行動使用者站、存取終端、行動終端、無線終端、遠端終端機、手持設備、使用者代理、行動服務客戶端、客戶端或者一些其他適當的術語。UE 115可以是蜂巢式電話、個人數位助理(PDA)、無線數據機、無線通訊設備、手持設備、平板電腦、膝上型電腦、無線電話、個人電子設備、手持設備、個人電腦、無線區域迴路(WLL)站、物聯網路(IoT)設備、萬物互聯(IoE)設備、機器類型通訊(MTC)設備、家用電器、機車等等。

【0067】 基地台105可以與核心網路130並且與彼此進行通訊。例如,基地台105可以經由回載鏈路132(例如,S1等)與核心網路130接合。基地台105可以經由回載鏈路134(例如,X2等)直接或間接地(例如,經由核心網路130)與彼此進行通訊。基地台105可以執行用於與UE 115的通訊的無線電配置和排程,或者可以在基地台控制器(未圖示)的控制下進行操作。在一些實例中,

基地台 105 可以是巨集細胞、小型細胞、熱點等。基地台 105 亦可以被稱為進化型節點 B (eNB) 105。

【0068】 基地台 105 可以經由 S1 介面連接到核心網路 130。核心網路可以是進化型封包核心 (EPC)，其可以包括至少一個行動性管理實體 (MME)、至少一個服務閘道 (S-GW) 和至少一個封包資料網路 (PDN) 閘道 (P-GW)。MME 可以是處理 UE 115 和 EPC 之間的訊號傳遞的控制節點。所有使用者網際網路協定 (IP) 封包可以經由 S-GW 傳送，S-GW 本身可以連接到 P-GW。P-GW 可以提供 IP 位址分配以及其他功能。P-GW 可以連接到網路服務供應商 IP 服務。服務供應商 IP 服務可以包括網際網路、網內網路、IP 多媒體子系統 (IMS) 和封包交換 (PS) 資料串流服務。

【0069】 核心網路 130 可以提供使用者認證、存取授權、追蹤、網際網路協定 (IP) 連接以及其他存取、路由或行動功能。至少一些網路設備 (如基地台 105) 可以包括諸如存取網路實體之類的子元件，其可以是存取節點控制器 (ANC) 的實例。每個存取網路實體可以經由多個其他存取網路傳輸實體來與多個 UE 115 進行通訊，其中每個存取網路傳輸實體可以是智慧無線電頭端或發送 / 接收點 (TRP) 的實例。在一些配置中，每個存取網路實體或基地台 105 的各種功能可以分佈在各種網路設備 (例如，無線電頭端和存取網路控制器) 上或者合併到單個網路設備 (例如，基地台 105) 中。

【0070】 在一些情況下，基地台 105 可以使用極性碼對於向 UE 115 的傳輸的位元集進行編碼。由極性碼編碼器生成的位元的數量可以基於冪函數（例如 2^N ）來決定。因此，為了實現用於傳輸的給定碼率或編碼字元大小，與針對給定碼率或編碼字元大小所發送的相比，極性碼可以生成更多位元。在此種情況下，基地台 105 可以對編碼位元進行刪除以滿足給定碼率。亦即，基地台 105 可以經由不發送編碼位元中的一些位元來針對給定碼率將極性碼編碼器的輸出編碼字元速率匹配到多個期望位元。由於極性碼可能不考慮刪除的位元，因此與使用極性碼相關的增益可能會受到損害，此可能導致無線通訊系統中的傳輸量降低。

【0071】 無線通訊系統 100 可以支援用於適應極性編碼方案中的刪除的高效技術。編碼器可以辨識傳輸的目標交互資訊，並且可以基於辨識的目標交互資訊來對位元通道進行極化。在每個極化階段，每個位元通道的容量是基於來自先前極化階段的輸入位元通道的位元通道容量和交互資訊轉移函數來決定的。隨後可以將得到的極化位元通道劃分成組，每組與特定容量（或交互資訊）相關聯，該特定容量與該組中的位元通道的聚合可靠性相對應。可以遞迴地完成位元通道的極化以及將位元通道劃分成不同的組，直到分配給極化位元通道組的位元位置的數量低於某個臨限值。隨後可以基於極化位元通道的可靠性度量來將資訊位元分佈到不同的極化位元通道。

【0072】 然而，若針對傳輸對位元集進行了刪除，則用於將非極化位元通道劃分成極化位元通道的初始容量（或目標交互資訊）可以不同。如本文中所描述的，編碼器可以採用基於針對傳輸刪除的位元數量來對初始目標交互資訊進行調整的極性編碼方案。因此，可以基於非刪除位元的數量來將極化位元通道劃分成與不同可靠性度量（或不同交互資訊）相關聯的組。如此，可以適當地將經調整的初始容量（或非刪除位元的數量）分佈給不同組的極化位元通道，並且可以將傳輸的資訊位元分配給最可靠的極化位元通道。

【0073】 圖2根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的設備200的實例。設備200可以包括記憶體205、編碼器/解碼器210和發射器/接收器215。匯流排220可以連接記憶體205和編碼器/解碼器210，並且匯流排225可以連接編碼器/解碼器210以及發射器/接收器215。在一些情況下，設備200可以使儲存在記憶體205中的資料被發送到另一個設備（如UE 115或基地台105）。為了發起資料傳輸，設備200可以從記憶體205中取回資料（包括資訊位元）以進行傳輸。包括在記憶體205中的資訊位元可以經由匯流排220傳遞到編碼器/解碼器210。如圖所示，資訊位元的數量可以表示為值 k 。

【0074】 編碼器/解碼器210可對此 k 個資訊位元進行編碼並輸出具有長度 N 的編碼字元，其中 $k < N$ 。同位檢查

位元可用於某些形式的外碼以提供冗餘來保護資訊位元，並且凍結位元可由編碼器和解碼器二者（即，在發射器處對資訊位元進行編碼的編碼器，以及在接收器處對所接收的編碼字元進行解碼的解碼器）已知的給定值（0、1等）來表示。從發送設備的角度來看，設備200可以對資訊位元進行編碼以生成編碼字元，並且編碼字元可以經由發射器215來發送。從接收設備的角度來看，設備200可以經由接收器215來接收編碼資料（例如，編碼字元），並且可以使用解碼器210來對編碼資料進行解碼以獲得資訊位元。

【0075】 如同上文所提到的，設備200可以使用極性碼來生成長度為 N 和維度為 k （與資訊位元的數量相對應）的編碼字元。極性碼是線性塊糾錯碼的一個實例，並且已經顯示隨著長度 N 的增加，其接近理論通道容量。亦即，極性碼可用於增加成功傳輸的概率。在編碼期間，非極化位元通道集可以變換為可以分別與可靠性度量相關聯的極化位元通道（例如，通道實例或子通道）。極化位元通道的可靠性度量可以對極化位元通道向接收器成功傳送資訊位元的能力進行近似。隨後可以基於不同極化位元通道的可靠性度量來為每個極化位元通道載入用於傳輸的資訊位元或非資訊位元。

【0076】 在一些情況下，可以基於極性碼的位元位置的遞迴劃分（例如，通道實例或子通道）來決定可靠性度量。在第一極化階段，可以對非極化位元通道集進行極化，並

且所得到的極化位元通道可以分別與基於非極化位元通道的可靠性度量（或交互資訊）決定的可靠性度量相關聯。隨後可以基於所決定的不同極化位元通道的可靠性度量將極化位元通道劃分成扇區或組。例如，與單個同位操作相對應的位元通道可以被劃分成第一較低可靠性組，而與重複操作相對應的位元通道可以被劃分成第二較高可靠性組。極化程序可以遞迴地繼續，直到每個分區達到給定大小。

【0077】 發送設備可以辨識用於（例如，資訊位元向量的）傳輸的資訊位元的數量，並且發送設備可以在遞迴劃分期間基於不同組的容量來向極化位元通道的不同組分配或分佈資訊位元。由於不同組的容量可以基於不同極化位元通道的可靠性度量，因此基於與極化通道的不同組相關聯的可靠性度量，可以向極化通道的不同組分佈或分配資訊位元的子集。隨後可基於極化度量（例如，極化權重、密度進化等）向組內的特定極化位元通道指派資訊位元。在每個組內指派資訊位元可以基於組內的位元通道的預先決定的排名。在一些情況下，組內位元通道的預先決定的排名（例如，極性碼的一或多個位元可靠性序列）對於所有組可以是相同的，或者對於不同的組可以是不同的。因此，可以將資訊位元載入到與最高可靠性度量相關聯的極化位元通道上，並且可以將剩餘位元（例如，同位檢查位元和凍結位元）載入到剩餘的極化位元通道上。

【0078】 然而，在一些情況下，非極化位元通道的容量可以受到速率匹配的影響（例如，由於刪除）。在此種情況下，若極性碼沒有考慮刪除的位元，則資訊位元可以不分配或分佈到最有利的位元位置（即，與最高可靠性相關聯的位元位置）。因此，無線設備可以經歷降低的傳輸量。設備200可以支援用於促進極性編碼方案中的刪除的高效技術。具體而言，遞迴地將位元通道劃分成極化位元通道可以基於根據刪除的位元數量調整的傳輸整體容量。因此，可以根據經調整的極化位元容量來改變不同扇區和極化位元通道組的容量，並且設備可以能夠向最有利的位元位置分配或分佈資訊位元。

【0079】 圖3圖示極性編碼方案300的實例。在一些情況下，發送設備（例如，參考圖1所描述的基地台105或UE 115）可以辨識通道「W」上用於向接收設備的傳輸的資訊。在一些實例中，極性編碼方案300可以用於生成用於傳輸的八的倍數（ $8 * 2^x$ ）個編碼位元（例如，四的倍數（ $4 * 2^x$ ）個信息位元310（即， $K = 4 * 2^x$ ）和四的倍數（ $4 * 2^x$ ）個同位檢查位元或凍結位元）。如極性編碼方案300所示，編碼程序將從左向右進行，而極化可被理解為發生在從右向左進行的極化階段中。

【0080】 為了確保由發送設備發送的資訊位元在由接收設備解碼時看到最佳化的編碼增益，發送設備可以在與最高可靠性相關聯的通道「W」的通道實例（或子通道）上發送資訊位元。在一些情況下，發送設備可以辨識用於

傳輸的目標交互資訊（或碼率），並且發送設備可以使用該資訊來對用於傳輸的資訊位元進行編碼。在本實例中，可以計算目標交互資訊（或碼率）為在特定編碼階段（例如，編碼階段 3 1 5 - a）的資訊位元的數量除以一組位元通道的容量。從下文的方程式 1 可以看出，第一極化階段 3 1 5 - a 處的每個位元通道的容量與傳輸的總容量相對應。

$$\text{目標交互資訊} = \text{碼率} = \frac{K}{2^m} \quad (1)$$

其中若 N 是沒有刪除的碼長，則 $m = \log_2(N)$ 。基於目標交互資訊（或碼率），發送設備可將非極化位元通道 3 0 5 劃分成極化位元通道 3 2 0 的組。

【0 0 8 1】 具體而言，發送設備可以基於將目標交互資訊映射到通道極化交互資訊轉移函數（如與通道極化交互資訊傳遞圖 3 5 0 相對應的函數）來決定極化位元通道的交互資訊或容量。此外，發送設備可以基於極化位元通道的交互資訊或容量來將資訊位元分配或分佈到不同的極化位元通道。如圖所示，每個極化階段的每個分區組中的極化位元通道 3 2 0 - a 的數量是相同的。如在通道極化交互資訊傳遞圖 3 5 0 中所示，極化位元通道 3 2 0 - b 的交互資訊或容量可以大於或等於極化位元通道 3 2 0 - a 的交互資訊或容量，並且極化位元通道 3 2 0 - a 和 3 2 0 - b 的容量之和可以等於非極化位元通道 3 0 5 的容量之和。

$$\text{容量}(W+) \geq \text{容量}(W-) \quad (2)$$

$$\text{容量}(W+) + \text{容量}(W-) = 2 * \text{容量}(W) \quad (3)$$

【0082】 因此，相比向極化位元通道 320-a，發送設備可以向極化位元通道 320-b 分配或分佈更多的資訊位元。發送設備可以基於以下方程式來辨識極化位元通道 320 之間的資訊位元的分佈：

$$K_0 + K_1 = K \quad (4)$$

$$\frac{K_0}{K_1} = \frac{Cap(W-)}{Cap(W+)} \quad (5)$$

或者等效地：

$$K_0 = Cap(W-) * N_0 \quad (6)$$

$$K_1 = Cap(W+) * N_1$$

其中 K_0 與向極化位元通道 320-a 分配或分佈的資訊位元（或位元位置）的數量 325 相對應， K_1 與向極化位元通道 320-b 分配或分佈的資訊位元（或位元位置）的數量 330 相對應，並且 N_0 和 N_1 是常數。

【0083】 在上文介紹的 $K = 4 * 2^x$ 並且 $m = 3$ 的實例中，非極化位元通道 305 之每一個通道可以具有 0.5 的容量，此基於通道極化交互資訊傳遞圖 350 提供極化位元通道 320b 的大約為 0.75 的交互資訊和極化位元通道 320-a 的大約為 0.25 的交互資訊。由於交互資訊與極化位元通道 320 的容量相對應，因此發送設備可以向極化位元通道 320-b 分配或分佈三（3）個位元（即， $K_1 = 3$ ）並且向極化位元通道 320-a 分配或分佈一（1）個位元（即， $K_0 = 1$ ）。因此，該組極化位元通道 320-a 的結果交互資訊與以下方程式相對應：

$$\text{交互資訊} = \frac{K_0}{2^{m-1}} \quad (7)$$

類似地，該組極化位元通道 3 2 0 - b 的結果交互資訊與以下方程式相對應：

$$\text{交互資訊} = \frac{K1}{2^{m-1}} \quad (8)$$

【0084】如圖所示，發送設備隨後可以基於不同分區的容量來遞迴地將極化位元通道劃分為進一步極化的位元通道的組，以辨識具有最高可靠性的位元通道。發送設備可以基於極化位元通道的交互資訊（或可靠性）來向該等進一步極化的位元通道分配或分佈資訊位元（即，指派位元位置）。作為實例，極化位元通道 3 2 0 - a 可以被一步極化為極化位元通道 3 3 5。發送設備可以辨識極化位元通道 3 2 0 - a 的交互資訊並使用該資訊將該等位元通道劃分為進一步極化的位元通道 3 3 5。如前述，在本實例中，極化位元通道 3 2 0 - a 的交互資訊可以是 0.25，而極化位元通道 3 2 0 - b 的交互資訊可以是 0.75。

【0085】基於交互資訊，發送設備可以使用與上述相同的技術將極化位元通道 3 2 0 - a 劃分成極化位元通道組 3 3 5。所提供的實例進行了簡化以便於說明，並且本文描述的技術通常可以應用於編碼字元長度「N」高於特定臨限值（例如，32、64或128位元通道等）的情況。可以遞迴地重複該等技術，直到極化位元通道組的塊大小低於某個臨限值。編碼器隨後可以基於組內的極化位元通道的可靠性來向每個組指派多個資訊位元。

【0086】例如，若塊的大小小於或等於臨限值，則可以使用序列來決定組內所分配的資訊位元的分佈。序列可以

經由應用極化權重或經由使用密度進化技術（例如，使用預先計算的序列）來推導出。在一些情況下，資訊位元可以按預先決定的次序分佈到組內的位元通道。在一些實例中，資訊位元可以按相同的次序分佈到不同組內的位元通道，並且在其他實例中，資訊位元可以按不同的次序分佈到不同組內的位元通道。例如，可以針對給定數量的資訊位元「 k 」建立極性碼的所有 N 個位元通道的可靠性次序，並且可以使用分區的可靠性次序來分佈分配給每個分區的資訊位元。因此，可以選擇資訊位元的位元位置以確保接收設備可以重多工於決定資訊位元位置的程序。接收設備可以接收傳輸並且可以使用類似的技術來經由遞迴地將非極化位元通道劃分為極化位元通道來辨識傳輸的位元位置。

【0087】 然而，在某些情況下，由極性碼生成的位元的數量可能會超過要發送的位元的數量。例如，發送設備可以在向接收設備發送位元之前對編碼位元的一些位元進行刪除。刪除的位元可以是不發送資訊的位元（例如，跳過該位元），或者用於另一種目的（例如，參考信號的傳輸等）的位元。刪除可以包括例如縮短刪除（或已知位元刪除），在其中對最高有效位元（**MSB**）集或編碼字元的稍後生成的位元進行刪除；及塊刪除（或未知位元刪除），在其中對最低有效位元（**LSB**）集或編碼字元的早前生成的位元進行刪除。為了促進刪除，發送設備可以

基於針對傳輸刪除的位元的數量來對極性編碼方案進行調整。

【0088】圖4A根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的極性編碼方案400-a的實例。在一些情況下，發送設備（例如，參考圖1所描述的基地台105或UE 115）可以辨識通道「W」上用於向接收設備的傳輸的資訊。在一些實例中，極性編碼方案400-a可以用於生成用於傳輸的八的倍數（ $8 * 2^x$ ）個編碼位元（例如，四的倍數（ $4 * 2^x$ ）個信息位元410-a（即， $K = 4 * 2^x$ ）和四的倍數（ $4 * 2^x$ ）個同位檢查位元和凍結位元）。發送設備可以辨識可以針對傳輸刪除（例如，未知位元刪除）的位元的一部分（例如，位元435-a），並且發送設備可以基於刪除的位元的數量來調整極性編碼方案400-a。

【0089】為了增加資訊位元的傳輸的穩健性，發送設備可以在與最高可靠性相關聯的通道相對應的通道實例（或子通道）上發送資訊位元。在一些情況下，發送設備可以辨識用於傳輸的目標交互資訊（或碼率），並且發送設備可以使用該資訊來對用於傳輸的資訊位元進行編碼。可以對用於傳輸的目標交互資訊（或）碼率進行調整以解決刪除。具體而言，在本實例中，可以將刪除位元435-a的交互資訊設置為零（0），並且可以計算目標交互資訊（或碼率）為資訊位元的數量除以在傳輸的對應編碼階段處（例如，編碼階段415-a）的組的容量。從下文的方程式

9 可以看出，第一編碼階段 4 1 5 - a 處的非極化位元通道的容量與表示為 2^m 的傳輸的總容量與表示為 $(N - M)$ 的刪除位元的數量之間的差值相對應，其中 N 是母碼的長度（即，由極性碼生成的碼的長度），並且 M 是非刪除位元的數量。亦即，第一編碼階段 4 1 5 - a 處的非極化位元通道的容量與非刪除位元的數量 M 相對應。

$$\text{目標交互資訊} = \text{碼率} = \frac{K}{2^m - (N - M)} = \frac{K}{M} \quad (9)$$

基於目標交互資訊（或碼率），發送設備可將非極化位元通道 4 0 5 - a 劃分成極化位元通道 4 2 0 的組。

【0 0 9 0】具體而言，發送設備可以基於將目標交互資訊映射到通道極化交互資訊轉移函數（如與通道極化交互資訊傳遞圖 4 5 0 - a 相對應的函數）來決定極化位元通道的交互資訊或容量。此外，發送設備可以基於極化位元通道的交互資訊或容量來將資訊位元分配或分佈到不同的極化位元通道。如在通道極化交互資訊傳遞圖 4 5 0 - a 中所示，極化位元通道 4 2 0 - b 之每一個通道的交互資訊或容量大於或等於極化位元通道 4 2 0 - a 中對應通道的容量，並且極化位元通道的容量之和可以等於非極化位元通道的容量之和。基於非縮短的刪除位元的容量可以設置為零。

$$\text{容量}(W+) > \text{容量}(W-) \quad (10)$$

$$C(W10) + C(W12) + C(W14) + C(W16) + C(W11) + C(W13) + C(W15) + C(W17) = 0 + C(W01) + C(W0$$

$$2) + C(W03) + C(W04) + C(W05) + C(W06) + C(W07) \\ (11)$$

【0091】 因此，發送設備可以向極化位元通道420-b和極化位元通道420-a與其容量成比例地分配或分佈資訊位元。發送設備可以基於以下方程式來辨識極化位元通道420之間的資訊位元的分佈：

$$K0 + K1 = K \quad (12)$$

$$\frac{K0}{K1} = \frac{C(W10)+C(W12)+C(W14)+C(W16)}{C(W11)+C(W13)+C(W15)+C(W17)} \quad (13)$$

交互資訊傳遞圖450-a圖示W+和W-位元通道的容量，其中輸入位元通道的容量可以不同。對於在單個同位和分區輸入位元通道上輸入的給定的兩個(2)容量(或交互資訊)值集，交互資訊傳遞圖450-a的容量將是此兩個值中較大的一個值，並且 α 值可以與此兩個值之間的比率相對應。因此，一個輸入位元通道的容量可以是正規化的公共容量，並且另一個輸入位元通道的容量可以由 α 值縮放的正規化容量。

【0092】 可以遞迴地重複該等技術，直到極化位元通道組的塊大小低於某個臨限值(例如，32、64或128位元通道等)或者關於碼塊長度的某些條件得到滿足。例如，若嵌套的極性碼的大小小於或等於臨限值，則可以使用可靠性排名計算(例如，嵌套密度進化或極化權重)或預先計算的排名來決定組內所分配資訊位元(即位元位置)的分佈/映射。預先計算的排名可以經由應用極化權重或經由使用密度進化技術來推導出。在一些實例中，對於不同

的組，預先計算的排名可以是相同的。亦即，用於具有例如 $N/2$ 個位元通道的給定分區的可靠性次序可以是 $N/2$ 個位元通道的可靠性次序，而不考慮位元通道是極性碼的上半部分亦是下半部分，此為每個組提供相同的預先計算的排名。在其他實例中，對於不同的組，預先計算的排名可能不同。例如，可以建立不同分區中的位元通道的不同的可靠性次序，並且不同的可靠性次序可以用來分佈分配給每個分區的資訊位元。

【0093】 或者，可以建立極性碼的所有 N 個位元通道的可靠性次序（例如，對於全部 K 或 K 的給定範圍），並且可以使用分區的可靠性次序來分佈分配給每個分區的資訊位元。亦即，可以考慮分區的位置（例如，頂部或底部分區）來決定分別具有 $N/2$ 個位元通道的兩個組之每一個組的可靠性次序。因此，對於兩組 $N/2$ 個位元通道將 K 個資訊位元劃分為 K_0 和 K_1 可以考慮刪除，而用於在分區之每一個分區內指派 K_0 和 K_1 個位元的可靠性次序可以使用 N 個位元通道的預先決定的可靠性次序的相應子集來執行。例如，給定 $N/2$ 分區的可靠性次序可以基於分區內的位元通道的次序來決定，該位元通道的次序基於針對所有 N 個位元通道提供的可靠性次序。接收設備可以接收傳輸並且可以執行類似的技術來經由遞迴地將非極化位元通道劃分為極化位元通道來辨識傳輸的位元位置。

【0094】 在一些情況下，上述用於經由遞迴地將非極化位元通道劃分為極化位元通道來辨識傳輸的資訊位元分

配的技術可以用於針對下列各項的不同組合來辨識位元位置：編碼位元的數量、資訊位元的數量、刪除位元的數量以及不同類型的刪除。用於上述因素的不同組合的資訊位元分配可以經由方程式或表格提供，使得無線設備可以能夠基於方程式或表格來辨識編碼字元的位元位置（即，不是執行上述的遞迴分區）。此外，在一些實例中，表格可以指示上述因素的不同組合的某個範圍的位元位置的範圍（例如，不是全部），並且無線設備可以基於由表格指示的位元位置的範圍來辨識編碼字元的位元位置。

【0095】 圖4B根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的極性編碼方案400-b的實例。在一些情況下，發送設備（例如，參考圖1所描述的基地台105或UE 115）可以辨識通道「W」上用於向接收設備的傳輸的資訊。在一些實例中，極性編碼方案400-b可以用於生成用於傳輸的八的倍數（ $8 * 2^x$ ）個編碼位元（例如，四的倍數（ $4 * 2^x$ ）個信息位元410-b（即， $K = 4 * 2^x$ ）和四的倍數（4）個同位檢查位元和凍結位元）。發送設備可以辨識可以針對傳輸刪除（例如，已知位元刪除）的位元的一部分（例如，位元435-b），並且發送設備可以基於刪除的位元的數量來調整極性編碼方案400-b。

【0096】 為了增加資訊位元的傳輸的穩健性，發送設備可以在與最高可靠性相關聯的通道相對應的通道實例（或子通道）上發送資訊位元。在一些情況下，發送設備可以

辨識用於傳輸的目標交互資訊（或碼率），並且發送設備可以使用該資訊來對用於傳輸的資訊位元進行編碼。可以對用於傳輸的目標交互資訊（或碼率）進行調整以解決刪除。具體而言，在本實例中，可以將刪除位元 4 3 5 - b 的交互資訊設置為一，並且可以計算目標交互資訊（或碼率）為資訊位元的數量除以在傳輸的對應編碼階段（例如，編碼階段 4 1 5 - c）處的極化位元組的容量。從下文的方程式 1 4 可以看出，第一編碼階段 4 1 5 - c 處的非極化位元通道的容量與表示為 2^m 的傳輸的總容量與表示為 $(N - M)$ 的刪除位元的數量之間的差值相對應，其中 N 是母碼的長度（即，由極性碼生成的碼的長度），並且 M 是非刪除位元的數量。亦即，第一編碼階段 4 1 5 - c 處的非極化位元通道的容量與非刪除位元的數量 M 相對應。

$$\text{目標交互資訊} = \text{碼率} = \frac{K}{2^m - (N - M)} = \frac{K}{M} \quad (14)$$

基於目標交互資訊（或碼率），發送設備可將非極化位元通道 4 0 5 - b 劃分成極化位元通道 4 2 0 的組。

【0097】 具體而言，發送設備可以基於將目標交互資訊映射到通道極化交互資訊轉移函數（如與通道極化交互資訊傳遞圖 4 5 0 - b 相對應的函數）來決定極化位元通道的交互資訊或容量。此外，發送設備可以基於極化位元通道的交互資訊或容量來將資訊位元分配或分佈到不同的極化位元通道。如在通道極化交互資訊傳遞圖 4 5 0 - b 中所示，極化位元通道 4 2 0 - d 之每一個通道的交互資訊或容量大於或等於極化位元通道 4 2 0 - c 中對應通道的容量，並且極

化位元通道的容量之和可以等於非極化位元通道的容量之和。基於縮短的刪除位元的容量可以設置為一致（為1的容量值）。

$$\text{容量}(W+) > \text{容量}(W-) \tag{15}$$

$$\begin{aligned} &C(W10)+C(W12)+C(W14)+C(W16)+C(W11)+C(W13)+C(W15)+C(W17)= \\ &C(W00)+C(W01)+C(W02)+C(W03)+C(W04)+C(W05)+C(W06)+1 \end{aligned} \tag{16}$$

【0098】 因此，發送設備可以向極化位元通道420-d和極化位元通道420-c與其容量成比例地分配或分佈資訊位元。發送設備可以基於以下方程式來辨識極化位元通道420之間的資訊位元的分佈：

$$K0+K1=K+(N-M) \tag{17}$$

$$\frac{K0}{K1}=\frac{C(W10)+C(W12)+C(W14)+C(W16)}{C(W11)+C(W13)+C(W15)+C(W17)} \tag{18}$$

【0099】 對於在單個同位和分區輸入位元通道上輸入的給定的兩個（2）容量（或交互資訊）值集，正規化容量將是此兩個值中較大的一個值，並且α值可以與此兩個值之間的比率相對應。因此，一個位元通道的容量可以是正規化的容量，並且另一個位元通道的容量可以由α值縮放的正規化容量。儘管在圖4B中未圖示，但是基於縮短的刪除位元的容量亦可以設置為一致（1），並且發送設備可以使用與參考圖4A描述的技術類似的技術來將位元通道劃分為位元通道分區。例如，在圖4C的實例中，非極化位元通道405-c處的交互資訊可以設置為等於

K/M （即， $R = K/M$ ），並且刪除位元 435-c 的交互資訊可以設置為一（即，對於已知位元刪除， $R = 1$ ）。基於交互資訊（或碼率），發送設備可將非極化位元通道 405-c 劃分成極化位元通道組 420（例如，第一組極化位元通道 420-e 和第二組極化位元通道 420-f）。在該實例中，位元通道的遞迴劃分（例如， K_i 的遞迴劃分，如將 K_{410-c} 劃分為 $K_{0\ 425-c}$ 和 $K_{1\ 430-c}$ ）可以不包括縮短的位元（例如，在每個極化階段 415（如極化階段 415-e 和 415-f）的縮短的位置可以是已知的）。

【0100】可以遞迴地重複該等技術，直到極化位元通道組的塊大小低於某個臨限值或者某些其他條件得到滿足。例如，若嵌套的極性碼的大小小於或等於臨限值，則可以使用可靠性排名計算（例如，極化權重）或預先計算的排名來決定組內所分配資訊位元（即位元位置）的分佈。預先計算的排名可以經由應用極化權重或經由使用密度進化技術來推導出。在一些實例中，對於不同的組，預先計算的排名可以是相同的。亦即，用於具有例如 $N/2$ 個位元通道的給定分區的可靠性次序可以是 $N/2$ 個位元通道的可靠性次序，而不考慮位元通道是極性碼的上半部分亦是下半部分，此為每個組提供相同的預先計算的排名。在其他實例中，對於不同的組，預先計算的排名可能不同。例如，可以建立不同分區中的位元通道的不同的可靠性次序，並且不同的可靠性次序可以用來分佈分配給每個分區的資訊位元。

【0101】 或者，可以建立極性碼的所有 N 個位元通道的可靠性次序（例如，對於全部 K 或 K 的給定範圍），並且可以使用分區的可靠性次序來分佈分配給每個分區的資訊位元。亦即，可以考慮分區的位置（例如，頂部或底部分區）來決定分別具有 $N/2$ 個位元通道的兩個組之每一個組的可靠性次序。因此，對於兩組 $N/2$ 個位元通道將 K 個資訊位元劃分為 K_0 和 K_1 可以考慮刪除，而用於在分區之每一個分區內指派 K_0 和 K_1 個位元的可靠性次序可以使用此 N 個位元通道的預先決定的可靠性次序的相應子集來執行。因此，可以用接收設備能夠重複的方式來選擇資訊位元的位元位置。接收設備可以接收傳輸並且可以執行類似的技術來經由遞迴地將非極化位元通道劃分為極化位元通道來辨識傳輸的位元位置。

【0102】 在一些情況下，上述用於經由遞迴地將非極化位元通道劃分為極化位元通道來辨識傳輸的位元位置的技術可以用於針對下列各項的不同組合來辨識資訊位元分配：編碼位元的數量、資訊位元的數量、刪除位元的數量以及不同類型的刪除。用於上述因素的不同組合的資訊位元分配可以經由方程式或表格提供，使得無線設備可以能夠基於方程式或表格來辨識編碼字元的位元位置（即，不是執行上述的遞迴分區）。此外，在一些實例中，表格可以指示上述因素的不同組合的某個範圍的位元位置的範圍（例如，不是全部），並且無線設備可以基於由表格指示的位元位置的範圍來辨識編碼字元的位元位置。

【0103】圖5根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的生成器矩陣500的實例。生成器矩陣500可以在編碼器處用於生成用於向接收設備傳輸的編碼字元，並且生成器矩陣500可以在解碼器處用於對從發送設備接收的編碼字元進行解碼。在發送設備處，可以使用極性碼來生成長度為 N 的母碼。然而，如上文所論述的，編碼器可以適合於對由極性碼生成的長度為 N 的母碼的位元的一部分進行刪除（或將母代碼與資源集進行速率匹配）。如此，編碼器可以使用參考圖4A-圖4C描述的技術來解決編碼程序中的刪除。

【0104】在一個實例中，可以使用塊刪除來對母碼進行刪除（如參考圖4A所描述的，其中對頂部 $1/8$ 的編碼位元進行刪除），並且刪除位元的容量可以設置為零。在該實例中，可以對與非極化位元通道 $x[0]$ 到 $x[N-M-1]$ 相對應的輸出位元進行刪除，其中 M 與非刪除位元的數量相對應。因此，極化位元通道 $u[0]$ 到 $u[N-M-1]$ 可以不用於資訊位元（例如，設置為已知值），而資訊位元被映射到從位元通道的上分區中的極化位元通道 $u[N-M]$ 到 $u[N/2-1]$ 以及位元通道的下分區中的極化位元通道 $u[N/2]$ 到 $u[N-1]$ 中選擇的位元通道位置。

【0105】在另一個實例中，可以使用塊縮短來對母碼進行縮短（如參考圖4B所描述的），並且刪除位元的容量可以設置為一。在該實例中，可以對與非極化位元通道 $x[M]$ 至 $x[N-1]$ 相對應的輸出位元進行刪除/縮短（例

如，對於已知位元刪除，具有等於一的交互資訊或容量設置）。因此，極化位元通道 $u[M]$ 到 $u[N-1]$ 可以不用於資訊位元（例如，設置為已知值），而資訊位元被映射到從位元通道的上分區中的極化位元通道 $u[0]$ 到 $u[N/2-1]$ 以及位元通道的下分區中的極化位元通道 $u[N/2]$ 到 $u[M-1]$ 中選擇的位元通道位置。

【0106】 隨後可以將極化位元通道遞迴地劃分成位元通道分區（如參考圖4A - 圖4C所描述的），並且要發送的資訊位元可以被映射到與最高可靠性相關聯的 u 域中的位元通道（例如位元通道 $u[0 : N-1]$ ）。在初始階段中在右側圖示的是要從 K 個資訊位元 505 生成的編碼字元位元 $x[0]$ 到 $x[N-1]$ 集。發送設備可以經由從 x 域開始對 K 個資訊位元 505 進行遞迴劃分來決定 u 域中 K 個資訊位元 505 的位元位置（例如，從位元通道 $u[0]$ 到 $u[N-1]$ ）。例如，發送設備可以在至少第一極化階段中對 K 個資訊位元進行劃分。在第一極化階段，可以將 K 個資訊位元 505 中的 K_0 分配給分區 510 - a，並且將 K 個資訊位元 505 中的 K_1 分配給分區 510 - b。在某些情況下，遞迴劃分可能會進行到額外的極化階段。例如，在第二極化階段，可以將 K_0 個資訊位元中的 K_{00} 分配給分區 515 - a，並且可以將 K_0 個資訊位元中的 K_{01} 分配給分區 515 - b。而且，在第二極化階段，可以將 K_1 個資訊位元中的 K_{10} 分配給分區 515 - c，並且將 K_1 個資訊位元中的 K_{11} 分配給分區 515 - d。本文中描述的技術可以應用於額

外的極化階段。或者，在一些情況下，該等技術可以僅應用於第一極化階段，並且可以使用某種其他技術（例如，方程式或表格）來在額外階段分配位元，或者決定每個分區內的次序。

【0107】 在使用速率匹配的系統中，可以不選擇與刪除或縮短位元相對應的索引作為資訊位元（ K ），並且可以調整資訊位元分配，以使得可以根據以下操作將資訊位元（ K ）分配給 u 域的上部和下部：

對於塊刪除： $K^- = \left\lfloor \left(R^2 + \left(-\frac{|R-\frac{1}{2}|}{32} + \frac{1}{64} \right) \right) \times (M - \frac{N}{2}) \right\rfloor$, $K^+ = K - K^-$ ，其中 $R = \frac{K}{M}$ ， K = 資訊位元的數量， M = 發送位元的數量（速率匹配之後）， N = 母碼長度。

對於塊縮短： $K^+ = \left\lfloor \left(2R - R^2 - \left(-\frac{|R-\frac{1}{2}|}{32} + \frac{1}{64} \right) \right) \times (M - \frac{N}{2}) \right\rfloor$, $K^- = K - K^+$ ，其中 $R = \frac{K}{M}$ ， K = 資訊位元的數量， M = 發送位元的數量（速率匹配之後）， N = 母碼長度。

可以例如在一階極化階段對資訊位元進行調整，並且可以在所有 N 位元上分別從 K 在上和下 $N/2$ 位元推導出 K^- 和 K^+ 。

【0108】 用於塊刪除和塊縮短的資訊位元分配的以上方程式可以用於塊速率匹配方案。然而，對於一般速率匹

配方案，可以調整資訊位元分配，以使得可以根據以下操作向 u 域的上部和下部分配資訊位元（ K ）：

對於塊刪除： $K^- = [MI_-(R) \times J]$ ， $K^+ = K - K^-$ ，其中 $R = \frac{K}{M}$ ，並且 J 與上 $N/2$ 位元中的非刪除位元相對應。

對於塊縮短： $K^+ = [MI_+(R) \times J]$ ， $K^- = K - K^+$ ，其中 $R = \frac{K}{M}$ ，並且 J 與下 $N/2$ 位元中的未縮短位元相對應。

塊速率匹配方案的方程式可以基於以下操作使用用於一般速率匹配方案的方程式來生成：

對於塊刪除： $MI_-(R) = \left(R^2 + \left(-\frac{|R-\frac{1}{2}|}{32} + \frac{1}{64} \right) \right)$ ， $J = M - \frac{N}{2}$ 。

對於塊縮短： $MI_+(R) = \left(2R - R^2 - \left(-\frac{|R-\frac{1}{2}|}{32} + \frac{1}{64} \right) \right)$ ，
 $J = M - \frac{N}{2}$ 。

對於其他速率匹配方案，可以相應地推導出 $MI_-(R)$ ， $MI_+(R)$ 和 J 。類似的資訊分配調整（ IAA ）可以重複進行。

【0109】 在一些態樣中，在上述用於使用所提供的方程式來決定資訊位元分配的實例中，可以基於查閱資料表來決定方程式內的變數的值（例如，經由發送或接收設備）。

例如，可以使用查閱資料表來決定 R 的值（即， K/M ），其中：

$$\begin{aligned} K &= y * 2^n \text{ 並且 } y \in (0.5, 1] \\ M &= x * 2^m \text{ 並且 } x \in (0.5, 1] \\ R &= \frac{y * 2^n}{x * 2^m} \text{ 並且 } x, y \in (0.5, 1] \end{aligned}$$

在一個實例中，查閱資料表可以提供 $1/x$ 的值，其隨後可以用於進一步決定 R 的值。在該實例中，表格可以是包括指示具有 10 位元輸出的 $1/x$ 的不同值的 64 個條目的一維表格。因此，可以基於查閱資料表來準確地決定 $1/x$ 的值（例如， $v_{out} = 1/x$ ），並且隨後可以基於以下方程式來決定 R 的值：

$$R = \frac{K}{M} = (y * v_{out}) * \frac{2^n}{2^m}$$

在另一個實例中，表格可以提供 y/x 的值，其隨後可以用於決定 R 的值。在該實例中，表格可以是包括指示 y/x 的不同值的 4096 個條目（即， $64 * 64$ ）的二維表格。因此，可以基於查閱資料表來準確地決定 y/x 的值（例如， $z_{out} = y/x$ ），並且隨後可以基於以下方程式來決定 R 的值：

$$R = \frac{K}{M} = z_{out} * \frac{2^n}{2^m}$$

資訊位元分配（例如， K^- 或 K^+ ）因此可以基於上述方程式（即，針對 K^- 或 K^+ 的方程式）使用由查閱資料表提供的值來決定。

【0110】 如上文參考 4A - 圖 4C 所描述的實例，可以用接收設備可以重複的方式來選擇資訊位元的位元位置。接

收設備可以接收傳輸並且可以執行類似的技術以經由遞迴地將非極化位元通道劃分成極化位元通道來辨識傳輸的位元位置，並且向不同的位元通道分區指派資訊位元（例如，基於上文描述的方程式）。

【0111】 圖6根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的極性編碼方案600的實例。發送設備處的編碼器可以接收具有位元集（例如， U_0 、 U_1 、 U_2 、 U_3 、 U_4 、 U_5 、 U_6 和 U_7 ）的輸入向量（ U ），其包括資訊位元、凍結位元及/或同位檢查位元。可以使用由編碼器實現的極性碼編碼演算法將該位元集編碼在編碼字元 Z 中。極性碼編碼演算法可以經由複數個操作來實現，該等操作包括例如在垂直箭頭段的上端與水平箭頭段相交的情況下執行的異或（ XOR ）操作605，以及在垂直箭頭段的下端與水平箭頭段相交的情況下執行的重複操作610。每個 XOR 操作605和重複操作610可以生成輸出，並且可以在多個互連的位元通道上執行 XOR 操作605和重複操作610以生成編碼字元 Z 。

【0112】 編碼字元 Z 包括可以經由實體通道發送的位元集（例如， Z_0 、 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 、 Z_5 、 Z_6 和 Z_7 ）。編碼字元 Y 包括位元 Y_0 、 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 、 Y_5 、 Y_6 和 Y_7 ，與編碼字元 Z 的位元相比，其可以具有位元反轉的次序。發射器可以發送編碼字元 Z （非位元反轉的）或編碼字元 Y （位元反轉的）。在一些情況下，可以在位元發送之前根據非縮短刪除方案來對編碼字元 Y 或 Z 進行刪

除。未知位元刪除是非縮短刪除的一種形式，並且涉及避免發送編碼字元 Z 的 LSB 集（例如， $LSB\ Z_0$ 、 Z_1 和 Z_2 ）。被刪除的 LSB 集是取決於編碼字元 Z 的其他位元的計算的編碼字元 Z 的位元。如圖所示，編碼字元 Z 的三（3）個 LSB 的連續集的刪除導致編碼字元 Y 中非連續位元集的刪除。塊刪除可以代表編碼字元 Z 中的連續位元位置集的刪除（其可以從位元 0 開始向下）。極性編碼方案 700 可以實現與參考圖 4 描述的技術類似的技術，以適應編碼程序中的刪除。

【0113】 圖 7 根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的極性編碼方案 700 的實例。發送設備處的編碼器可以接收具有位元集（例如， U_0 、 U_1 、 U_2 、 U_3 、 U_4 、 U_5 、 U_6 和 U_7 ）的輸入向量（ U ），其包括資訊位元、凍結位元及 / 或同位檢查位元。可以使用由編碼器實現的極性碼編碼演算法將該位元集編碼在編碼字元 Z 中。極性碼編碼演算法可以經由複數個操作來實現，該等操作包括例如在垂直箭頭段的上端與水平箭頭段相交的情況下執行的 XOR 操作 705，以及在垂直箭頭段的下端與水平箭頭段相交的情況下執行的重複操作 710。每個 XOR 操作 705 和重複操作 710 可以生成輸出，並且可以在多個互連的位元通道上執行 XOR 操作 705 和重複操作 710 以生成編碼字元 Z 。

【0114】 編碼字元 Z 包括可以經由實體通道發送的位元集（例如， Z_0 、 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 、 Z_5 、 Z_6 和 Z_7 ）。

編碼字元 Y 包括位元 Y_0 、 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 、 Y_5 、 Y_6 和 Y_7 ，與編碼字元 Z 的位元相比，它們可以具有位元反轉的次序。發射器可以發送編碼字元 Z （非位元反轉的）或編碼字元 Y （位元反轉的）。在一些情況下，可以在位元發送之前根據縮短刪除方案來對編碼字元 Y 或 Z 進行刪除。在本實例中，縮短（或已知位元刪除）可以包括編碼字元 Z 的 MSB 集的刪除和具有相同索引的 U 中的對應位置的置零。在一些實例中，置零可以等同於任何已知的位元值（例如，邏輯 0 或邏輯 1）。如圖所示，編碼字元 Z 的三（3）個 MSB 的連續集的刪除導致編碼字元 Y 中非連續位元集的刪除。此種類型的刪除可以被稱為自然次序縮短。極性編碼方案 700 可以實現與參考圖 5 描述的技術類似的技術，以適應編碼程序中的刪除。

【0115】 圖 8 根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的極性編碼方案 800 的實例。發送設備處的編碼器可以接收具有位元集（例如， U_0 、 U_1 、 U_2 、 U_3 、 U_4 、 U_5 、 U_6 和 U_7 ）的輸入向量（ U ），其包括資訊位元、凍結位元及 / 或同位檢查位元。可以使用由編碼器實現的極性碼編碼演算法將該位元集編碼在編碼字元 Z 中。極性碼編碼演算法可以經由複數個操作來實現，該等操作包括例如在垂直箭頭段的上端與水平箭頭段相交的情況下執行的 XOR 操作 805，以及在垂直箭頭段的下端與水平箭頭段相交的情況下執行的重複操作 810。每個 XOR 操作 805 和重複操作 810 可以生成輸

出，並且可以在多個互連的位元通道上執行XOR操作805和重複操作810以生成編碼字元Z。

【0116】 編碼字元Z包括可以經由實體通道發送的位元集（例如，Z0、Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6和Z7）。編碼字元Y包括位元Y0、Y1、Y2、Y3、Y4、Y5、Y6和Y7，與編碼字元Z的位元相比，它們可以具有位元反轉的次序。發射器可以發送編碼字元Z（非位元反轉的）或編碼字元Y（位元反轉的）。在一些情況下，可以在位元發送之前根據縮短刪除方案來對編碼字元Y或Z進行刪除。在本實例中，縮短（或已知位元刪除）可以包括編碼字元Y的MSB集的刪除以及具有與編碼字元Y中置零的位元位置相比是位元反轉的索引的U中的對應位置的置零。在一些實例中，置零可以等同於任何已知的位元值（例如，邏輯0或邏輯1）。如圖所示，編碼字元Y的三（3）個MSB的連續集的刪除導致編碼字元Z中非連續位元集的刪除。此種類型的刪除可以被稱為位元反轉次序縮短。極性編碼方案800可以實現與參考圖5描述的技術類似的技術，以適應編碼程序中的刪除。

【0117】 圖9A - 圖9C根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的極性編碼方案900的實例。在圖9A的實例中，發送設備可以辨識要向接收設備發送的編碼字元位元的第一集905。編碼字元位元的第一集905可以表示要從K個資訊位元生成的針對給定碼長N的極性編碼編碼字元的子集915（例如，使用

刪除)，在圖示實例中， $K = 4$ 。如此，發送設備可以使用上文參考圖 1 - 圖 8 描述的技術來辨識要用於對資訊位元進行編碼的合適的位元通道。例如，發送設備可以辨識極化位元通道 910 - a 與最高可靠性相關聯，並且發送設備可以將資訊位元映射到極化位元通道 910 - a。發送設備隨後可以將資訊位元連同其他位元（例如，凍結位元）一起編碼以生成編碼字元，並選擇要向接收設備發送的編碼字元位元的第一集 905。

【0118】 在一些情況下，發送設備可以從接收設備接收指示基於編碼字元位元的第一集 905 的編碼字元的解碼不成功的訊息（例如，HARQ 訊息）。發送設備可以被配置為：向接收設備重新發送從資訊位元生成的編碼位元。具體而言，如圖 9B 所示，發送設備可以辨識具有較長碼長的極性碼生成的編碼字元位元的第二集 920，以便發送給接收設備。因為接收設備現在已經接收到編碼字元位元 915 之每一個編碼字元位元的至少一個副本，因此每個所接收的編碼字元位元的有效容量（例如，所需容量）低於編碼字元位元的第一集 905 的有效容量。基於不同的編碼字元位元容量，發送設備可以辨識極化位元通道 910 - b 的第二不同集與最高可靠性相關聯，並且發送設備可以將資訊位元映射到極化位元通道 910 - b。可以使用上文參考圖 3 - 圖 8 描述的交互資訊遞迴技術來辨識極化位元通道的第二集 910 - b。

【0119】 如本文中所描述的，為了保持映射到極化位元通道的位元的值在第一和第二傳輸中一致，並且同時利用最佳資訊位元位置來進行傳輸，發送設備可以複製資訊位元的子集，並且如圖9C所示，將該資訊位元的子集映射到極化位元通道910-a。亦即，發送設備可以複製資訊位元的子集，並將該資訊位元的子集映射到用於在第一次傳輸中發送相同資訊位元的極化位元通道。因此，若編碼字元位元920生成用於進行解碼的組合編碼字元915，則接收設備可以能夠對編碼字元位元的第一集905和第二集進行組合。接收設備隨後可以經由對組合編碼字元915進行解碼來決定位置910-a和910-b處的資訊位元（包括複製的資訊位元）。儘管上述實例論述了第一和第二編碼字元的長度可以不同，但應該理解的是：第一和第二編碼字元的長度可以是相同的。另外，該實例示出編碼字元位元的第一集905和編碼字元位元的第二集920跨越 2^m 915的編碼字元長度，可能不一定是此種情況。例如，編碼字元位元的第一集905和編碼字元位元的第二集中的編碼字元位元之和可以小於 2^m 915。

【0120】 另外，參考圖9A-圖9C描述的實例涉及根據相同的解碼次序跨第一傳輸和第二傳輸進行解碼。然而，在其他實例中，接收設備可以根據不同的解碼次序來對第一和第二傳輸進行解碼。例如，接收設備可以根據順序解碼次序（例如，從頂部位元通道開始並在底部位元通道結束）來對第一傳輸進行解碼，並且接收設備可以根據不同

的解碼次序來對第二傳輸進行解碼（例如，從偶數位元通道開始並且以奇數位元通道結束）。在此種情況下，可以基於解碼次序來決定在第二傳輸中引入的資訊位元的位置，並且可以基於解碼次序來選擇要複製到第一傳輸的位元位置的位元。

【0121】圖10根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的通道極化交互資訊轉移函數的實例。交互資訊轉移函數可用於推導出具有不均勻輸入交互資訊1000-a的通道極化交互資訊傳遞圖。如參考圖3-圖5所描述的，通道極化交互資訊轉移函數可用於基於位元通道「W」的交互資訊來決定極化位元通道（例如，極化位元通道 $W+$ 和 $W-$ ）的交互資訊。類似地，通道極化交互資訊轉移函數可用於遞迴地決定極化位元通道的交互資訊。然而，在一些情況下，與交互資訊轉移函數（例如，如參考圖4和圖5描述的彼等函數）相關聯的計算複雜度可能較高，此對UE 115處的實現可能是有害的。因此，可能需要較低計算複雜度的交互資訊轉移函數。

【0122】與其他交互資訊轉移函數（例如，如參考圖4和圖5描述的彼等函數）相比，本實例中描述的交互資訊轉移函數可以是較低計算複雜度的。可以基於BEC推導出本實例中描述的交互資訊轉移函數，而可以基於加性高斯白色雜訊（AWGN）通道推導出其他交互資訊轉移函數。計算1000-b與交互資訊傳遞圖1000-a相關聯，並且圖示輸入位元通道的BEC容量與輸出極化位元通道的

BEC 容量之間的關係。計算 1000-b 說明與和其他交互資訊轉移函數相關聯的計算相比，用於推導極化位元通道的容量的計算的簡單性。然而，在一些情況下，本實例中描述的交互資訊轉移函數可能與基於 AWGN 通道推導出的其他交互資訊轉移函數不對準。

【0123】圖 11 根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的通道極化交互資訊轉移函數比較和校正 1100 的實例。如圖所示，交互資訊傳遞圖 1100-a、基於 BEC 推導出的交互資訊傳遞圖與基於 AWGN 通道推導出的交互資訊傳遞圖不對準。因此，編碼器可以將校正項應用於基於 BEC 推導出的交互資訊轉移函數以便使函數對準。具體而言，基於 BEC 推導出的交互資訊轉移函數的輸出容量

$$\text{輸出容量} = (\alpha + 1)C - \alpha C^2 \quad (19)$$

可以由校正項來進行調整以便使圖形對準以提供

$$\text{輸出容量} = (\alpha + 1)C - \alpha C^2 - \delta \quad (20)$$

其中

$$\delta = (F1e^{F2} * \text{abs}(C + F3) + F4e^{F5}) * \alpha \quad (21)$$

對應於該校正項的實例，並且 C 與位元通道的容量或者和位元通道相關聯的交互資訊相對應。在一些實例中，上文的方程式中的因數可以定義如下：F1 = -4，F2 = -2，F3 = -0.5，F4 = 2，並且 F5 = -2。交互資訊傳遞圖 1100-b 表示基於 BEC 和上述校正項推導出的交互資訊傳遞圖。

【0124】圖12根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的無線設備1205的方塊圖1200。無線設備1205可以是如參考圖1描述的UE 115或基地台105的態樣的實例。無線設備1205可以包括接收器1210、通訊管理器1215以及發射器1220。無線設備1205亦可以包括處理器。該等元件之每一個元件可以彼此通訊（例如，經由一或多個匯流排）。

【0125】接收器1210可以經由天線來接收訊號傳遞。在一些實例中，可以使用極性碼將訊號傳遞編碼在一或多個編碼字元中。接收器可以對訊號傳遞進行處理（例如，降頻轉換、濾波、類比數位轉換、基頻處理），並且可以例如經由鏈路1225將經處理的訊號傳遞傳遞到無線設備的其他元件。接收器1210可以是參考圖18和圖18描述的收發機1835或收發機1835的各態樣的實例。接收器1210可以使用單個天線或者天線集。

【0126】通訊管理器1215可以是參考圖18和圖18描述的通訊管理器1815或通訊管理器1815的各態樣的實例。通訊管理器1215及/或其各個子元件中的至少一些可以用硬體、由處理器執行的軟體、韌體或其任意組合來實現。若以由處理器執行的軟體來實現，則通訊管理器1215及/或其各個子元件中的至少一些的功能可以由通用處理器、數位訊號處理器（DSP）、特殊應用積體電路（ASIC）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）或其他可程式設計邏輯裝置、個別閘門或電晶體邏輯手段、個別硬

體元件或者被設計為執行本揭示案中描述的功能的其任意組合來執行。

【0127】 通訊管理器1215及/或其各個子元件中的至少一些子元件在實體上可以位元於各個位置，包括分佈為使得部分功能由一或多個實體設備在不同實體位置處實現。在一些實例中，根據本揭示案的各個態樣，通訊管理器1215及/或其各個子元件中的至少一些子元件可以是單獨且不同的元件。在其他實例中，根據本揭示案的各個態樣，通訊管理器1215及/或其各個子元件中的至少一些子元件可以與一或多個其他硬體元件組合，該等硬體元件包括但不限於I/O元件、收發機、網路服務器、另一個計算設備、在本揭示案中描述的一或多個其他元件或者其組合。

【0128】 通訊管理器1215可以辨識所接收的編碼字元中的刪除位元位置集；辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定；及根據極性碼來對所接收的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0129】 通訊管理器1215隨後亦可以辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項；及根據極性碼來對所接收的編碼字元進行處理，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0130】 通訊管理器1215亦可以辨識用於編碼字元傳輸的刪除位元位置集，該編碼字元要使用極性碼從資訊位元向量生成；辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定；及使用極性碼來對映射到位元位置集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元。

【0131】 通訊管理器1215亦可以辨識用於使用極性碼來進行編碼的資訊位元向量；辨識要用於資訊位元向量的

資訊位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項；及使用極性碼來對映射到位元位置集的該資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元。

【0132】發射器1220可以發送由設備的其他元件生成的信號。在一些實例中，發射器1220可以與接收器1210共置於收發機模組中。在一些情況下，發射器1220可以經由鏈路1230與通訊管理器1215通訊。例如，發射器1220可以是參考圖18和圖18描述的收發機1835或收發機1835的各態樣的實例。發射器1220可以使用單個天線或者天線集。發射器1220可以經由無線通道發送編碼字元，其中在一些情況下，發送包括在刪除位元位置集處對編碼字元進行刪除。

【0133】圖13根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的無線設備1305的方塊圖1300。無線設備1305可以是參考圖1和圖12描述的無線設備1205或UE 115或基地台105的態樣的實例。無線設備1305可以包括接收器1310、通訊管理器1315和發射器1320。無線設備1305亦可以包括處理器。該等元件

之每一個元件可以彼此通訊（例如，經由一或多個匯流排）。

【0134】接收器1310可以經由天線來接收訊號傳遞。在一些實例中，可以使用極性碼將訊號傳遞編碼在一或多個編碼字元中。接收器可以對訊號傳遞進行處理（例如，降頻轉換、濾波、類比數位轉換、基頻處理），並且可以例如經由鏈路1345將經處理的訊號傳遞傳遞到無線設備的其他元件。接收器1310可以是參考圖18和圖18描述的收發機1835或收發機1835的各態樣的實例。接收器1310可以使用單個天線或者天線集。

【0135】發射器1320可以發送由設備的其他元件生成的信號。在一些情況下，發射器1320可以經由鏈路1365與通訊管理器1315通訊。在一些實例中，發射器1320可以與接收器1310共置於收發機模組中。例如，發射器1320可以是參考圖18和圖18描述的收發機1835或收發機1835的各態樣的實例。發射器1320可以使用單個天線或者天線集。

【0136】通訊管理器1315可以是參考圖18和圖18描述的通訊管理器1815或通訊管理器1815的各態樣的實例。通訊管理器1315可以包括資訊位元向量辨識器1325、刪除位元位置辨識器1330、資訊位元位置辨識器1335以及編碼器1340。

【0137】在一些態樣中，資訊位元向量辨識器1325可以辨識用於使用極性碼來進行編碼的資訊位元向量，並且

資訊位元向量辨識器 1325 可以向刪除位元位置辨識器 1330 傳遞資訊位元向量 1350。刪除位元位置辨識器 1330 可以辨識用於編碼字元傳輸的刪除位元位置集，該編碼字元要使用極性碼從資訊位元向量生成。刪除位元位置辨識器 1330 隨後可以向資訊位元位置辨識器 1335 傳遞刪除位元位置 1355。

【0138】 資訊位元位置辨識器 1335 可以辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定。

【0139】 在一些情況下，目標交互資訊決定為資訊位元的數量除以所接收的編碼字元中的非刪除位元位置的數量。在一些情況下，除法 / 求逆運算的結果是從表（例如，如上文參考圖 5 所論述的）中推導出的。在一些情況下，針對至少一個極化階段，位元通道分區之每一個位元通道分區的每個位元通道的容量是基於來自先前極化階段的輸入位元通道的位元通道容量和交互資訊轉移函數來決定的。在一些情況下，交互資訊轉移函數是基於 BEC 函數，以及額外地和可選地，校正項。

【0140】 在一些實例中，資訊位元位置辨識器1335可以包括資訊位元分配計算器1337，其可以基於刪除位元位置集來計算要在極性碼的不同位元通道分區/組中分配的資訊位元的數量。例如，資訊位元分配計算器1337可以基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來辨識資訊位元分配，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定。資訊位元位置辨識器1335隨後可以基於資訊位元分配來辨識要用於資訊位元的極性碼的位元位置集。

【0141】 資訊位元位置辨識器1335隨後可以向編碼器1340傳遞資訊位元位置1360，並且編碼器1340可以使用極性碼來對映射到位元位置集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元。編碼器1340隨後可以經由鏈路1365向發射器1320傳遞編碼字元，並且發射器1320可以經由無線通道發送編碼字元。在一些情況下，發送可以包括在刪除位元位置集處對編碼字元進行刪除。

【0142】 在其他態樣中，資訊位元向量辨識器1325可以辨識用於使用極性碼來進行編碼的資訊位元向量，並且資訊位元向量辨識器1325可以向資訊位元位置辨識器1335傳遞資訊位元向量（未圖示）。資訊位元位置辨識器1335可以辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性

碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於 **B E C** 函數和校正項的。

【0143】 在一些實例中，資訊位元位置辨識器 1335 可以包括資訊位元分配計算器 1337，其可以基於 **B E C** 和校正項來辨識資訊位元向量的資訊位元向極性碼的位元通道分區的資訊位元分配。例如，資訊位元分配計算器 1337 可以基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來辨識資訊位元分配，並且其中交互資訊轉移函數是基於 **B E C** 函數，以及額外地和可選地，校正項。資訊位元位置辨識器 1335 隨後可以基於資訊位元分配來辨識要用於資訊位元的極性碼的位元位置集（例如，經由用於決定每個分區的資訊位元位置的序列、表格或方程式）。

【0144】 在一些情況下，校正項是基於至少一個極化階段的位元通道容量和容量失衡因數的函數的。在一些情況下，校正項包括應用於位元通道容量的偏移因數。在一些情況下，校正項包括應用於偏移位元通道容量的比例因

數。在一些情況下，校正項包括應用於經縮放和偏移位元通道容量的偏移。

【0145】 資訊位元位置辨識器1335隨後可以向編碼器1340傳遞資訊位元位置1360，並且編碼器1340可以使用極性碼來對映射到位元位置集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元。編碼器1340隨後可以經由鏈路1365向發射器1320傳遞編碼字元，並且發射器1320可以經由無線通道發送編碼字元。

【0146】 圖14根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的無線設備1405的方塊圖1400。無線設備1405可以是參考圖1和圖12描述的無線設備1205或UE 115或基地台105的態樣的實例。無線設備1405可以包括接收器1410、通訊管理器1415和發射器1420。無線設備1405亦可以包括處理器。該等元件之每一個元件可以彼此通訊（例如，經由一或多個匯流排）。

【0147】 接收器1410可以經由天線來接收訊號傳遞。在一些實例中，可以使用極性碼將訊號傳遞編碼在一或多個編碼字元中。接收器可以對訊號傳遞進行處理（例如，降頻轉換、濾波、類比數位轉換、基頻處理），並且可以例如經由鏈路1440將經處理的訊號傳遞傳遞到無線設備的其他元件。接收器1410可以是參考圖18和圖18描述的收發機1835或收發機1835的各態樣的實例。接收器1410可以使用單個天線或者天線集。

【0148】發射器1420可以發送由設備的其他元件生成的信號。在一些情況下，發射器1420可以經由鏈路1455與通訊管理器1415通訊。在一些實例中，發射器1420可以與接收器1410共置於收發機模組中。例如，發射器1420可以是參考圖18和圖18描述的收發機1835或收發機1835的各態樣的實例。發射器1420可以使用單個天線或者天線集。

【0149】通訊管理器1415可以是參考圖18和圖18描述的通訊管理器1815或通訊管理器1815的各態樣的實例。通訊管理器1415可以包括刪除位元位置辨識器1425、資訊位元位置辨識器1430以及解碼器1435。

【0150】在一些態樣中，接收器1410可以經由無線通道接收編碼字元，編碼字元是使用極性碼來編碼的；並且接收器1410可以經由鏈路1440向刪除位元位置辨識器1425傳遞所接收的編碼字元。刪除位元位置辨識器1425隨後可以辨識所接收的編碼字元中的刪除位元位置集；並且刪除位元位置辨識器1425可以向資訊位元位置辨識器1430傳遞關於所接收的編碼字元的刪除位元位置的資訊1445。

【0151】資訊位元位置辨識器1430可以辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極

化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定。

【0152】 在一些情況下，目標交互資訊決定為資訊位元的數量除以所接收的編碼字元中的非刪除位元位置的數量。在一些情況下，針對至少一個極化階段，位元通道分區之每一個位元通道分區的每個位元通道的容量是基於來自先前極化階段的輸入位元通道的位元通道容量和交互資訊轉移函數來決定的。在一些情況下，交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項。

【0153】 在一些實例中，資訊位元位置辨識器1430可以包括資訊位元分配計算器1432，其可以基於刪除位元位置集來計算要在極性碼的不同位元通道分區/組中分配的資訊位元的數量。在一些情況下，資訊位元分配計算器1432可以基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來計算要在不同的位元通道分區/組中分配的資訊位元的數量，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定。資訊位元位置辨識器1430隨後可以基於資訊位元分配來辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集。

【0154】 資訊位元位置辨識器1430可以向解碼器1435傳遞關於所接收的編碼字元的資訊位元位置的資訊1450，並且解碼器1435可以根據極性碼來對所接收的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0155】 在其他態樣中，接收器1410可以接收使用極性碼編碼的編碼字元，並且接收器1410可以經由鏈路1440向資訊位元位置辨識器1430傳遞所接收的編碼字元。資訊位元位置辨識器1430隨後可以辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項。

【0156】 在一些實例中，資訊位元位置辨識器1430可以包括資訊位元分配計算器1432，其可以基於BEC和校正項來辨識編碼字元中的資訊位元向極性碼的位元通道分區的資訊位元分配。例如，資訊位元分配計算器1432可以基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來辨識資訊位元分配，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選

地，校正項。資訊位元位置辨識器 1430 隨後可以基於資訊位元分配來辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集。

【0157】 在一些情況下，校正項是基於至少一個極化階段的位元通道容量和容量失衡因數的函數的。在一些情況下，校正項包括應用於位元通道容量的偏移因數。在一些情況下，校正項包括應用於偏移位元通道容量的比例因數。在一些情況下，校正項包括應用於經縮放和偏移位元通道容量的偏移。資訊位元位置辨識器 1430 隨後可以向解碼器 1435 傳遞關於所接收的編碼字元的資訊位元位置的資訊 1450，並且解碼器 1435 可以根據極性碼來對所接收的編碼字元進行處理，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0158】 圖 15 根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的通訊管理器 1515 的方塊圖 1500。通訊管理器 1515 可以是參考圖 12、圖 13、圖 18 和圖 18 描述的通訊管理器 1215、通訊管理器 1315、通訊管理器 1815 或通訊管理器 1815 的各個態樣的實例。通訊管理器 1515 可以包括資訊位元向量辨識器 1520、已知位元刪除管理器 1525、未知位元刪除管理器 1530、刪除位元位置辨識器 1535、資訊位元位置辨識器 1540 以及編碼器 1545。該等模組之每一個模組可以直接或間接地彼此通訊（例如，經由一或多個匯流排）。

【0159】 在一些態樣中，資訊位元向量辨識器1520可以辨識用於使用極性碼來進行編碼的資訊位元向量，並且資訊位元向量辨識器1520可以向已知位元刪除管理器1525傳遞資訊位元向量1550及/或向未知位元刪除管理器1530傳遞資訊位元向量1555。在一個實例中，已知位元刪除管理器1525可以辨識從資訊位元向量生成的編碼字元中要刪除的位元集，其中刪除位元位置集與編碼字元的基於縮短的刪除相對應。在另一個實例中，未知位元刪除管理器1530可以辨識從資訊位元向量生成的編碼字元中要刪除的位元集，其中刪除位元位置集與編碼字元的基於非縮短的刪除相對應。在一些情況下，基於非縮短的刪除包括塊刪除。已知位元刪除管理器1525及/或未知位元刪除管理器1530隨後可以向刪除位元位置辨識器1535傳遞關於編碼字元中要刪除的位元集的資訊1560。

【0160】 刪除位元位置辨識器1535可以辨識用於編碼字元傳輸的刪除位元位置集。刪除位元位置辨識器1535隨後可以向資訊位元位置辨識器1540傳遞刪除位元位置1565。資訊位元位置辨識器1540可以辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資

訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定。

【0161】 在一些實例中，資訊位元位置辨識器1540可以包括資訊位元分配計算器1542，其可以基於刪除位元位置集來計算要在極性碼的不同位元通道分區/組中分配的資訊位元的數量。例如，資訊位元分配計算器1542可以基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來辨識資訊位元分配，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定。資訊位元位置辨識器1540隨後可以基於資訊位元分配來辨識要用於資訊位元的極性碼的位元位置集。

【0162】 在一些情況下，用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集是基於指示針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合的資訊位元分配的表格來辨識的。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元以預先決定的次序指派給位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元是基於使用極性碼生成的編碼位元的數量、資訊位元的數量、用於對編碼字元進行刪除的刪除類型或者其組合的函數來指派給位元通道分區的位元通道的。在一些情況下，指派給位元通道

分區的資訊位元是基於指示不同數量的編碼位元的預先決定的次序、不同數量的資訊位元、不同類型的刪除或者其組合的表格以預先決定的次序來指派給位元通道分區的位元通道的。

【0163】 在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元以相同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元以不同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元基於位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序來指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序是從位元通道分區中的所有位元通道的可靠性次序推導出的。

【0164】 在一些情況下，刪除位元位置集與編碼字元的基於縮短的刪除相對應，並且，刪除位元位置的數量添加到資訊位元的數量用於針對第一遞迴分區向位元通道分區進行指派。在一些情況下，針對第一極化階段，刪除位元位置集的每個對應位元通道的容量設置為一致。在一些情況下，辨識位元位置集包括：將決定為位元通道的遞迴分區的結果的位元位置的初始集縮短刪除位元位置的數量。在一些情況下，針對第一極化階段，刪除位元位置集的每個對應位元通道的容量設置為零。

【0165】 在一些情況下，目標交互資訊決定為資訊位元的數量除以所接收的編碼字元中的非刪除位元位置的數量。在一些情況下，針對至少一個極化階段，位元通道分區之每一個位元通道分區的每個位元通道的容量是基於來自先前極化階段的輸入位元通道的位元通道容量和交互資訊轉移函數來決定的。在一些情況下，交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項。

【0166】 資訊位元位置辨識器1540隨後可以向編碼器1545傳遞資訊位元位置1570，並且編碼器1545可以使用極性碼來對映射到位元位置集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元。編碼器1545隨後可以向發射器傳遞編碼字元，並且發射器可以經由無線通道發送編碼字元。在一些情況下，發送可以包括在刪除位元位置集處對編碼字元進行刪除。

【0167】 在一些情況下，編碼字元包括編碼字元位元的第一集，並且位元位置集包括位元位置的第一集。資訊位元位置辨識器1540可以接收編碼字元的解碼不成功的指示，並且資訊位元位置辨識器1540可以辨識要用於資訊位元以便對編碼字元位元的第二集進行編碼的位元位置的第二集，其中對於編碼字元位元的第二集的編碼，資訊位元中的至少一個資訊位元從位元位置的該第二集中的位元位置複製到與位元位置的第二集不重疊的位元位置的第一集中的位元位置。資訊位元位置辨識器1540隨後可以向發射器傳遞編碼字元位元的第二集，並且發射器可

以回應於接收編碼字元的解碼不成功的指示，經由無線通道來發送編碼字元位元的第二集。

【0168】 在其他態樣中，資訊位元向量辨識器1520可以辨識用於使用極性碼來進行編碼的資訊位元向量，並且資訊位元向量辨識器1520可以向資訊位元位置辨識器1540傳遞資訊位元向量（未圖示）。資訊位元位置辨識器1540可以辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項。

【0169】 在一些實例中，資訊位元位置辨識器1540可以包括資訊位元分配計算器1542其可以基於BEC和校正項來辨識資訊位元向量的資訊位元向極性碼的位元通道分區的資訊位元分配。例如，資訊位元分配計算器1542可以基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來辨識資訊位元分配，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項。資訊位元位置辨識器1540隨後可以基於資

訊位元分配來辨識要用於資訊位元的極性碼的位元位置集。

【0170】 在一些情況下，用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集是基於指示針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合的資訊位元分配的表格來辨識的。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元以預先決定的次序指派給位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元是基於使用極性碼生成的編碼位元的數量、資訊位元的數量、用於對編碼字元進行刪除的刪除類型或者其組合的函數來指派給位元通道分區的位元通道的。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元是基於指示不同數量的編碼位元的預先決定的次序、不同數量的資訊位元、不同類型的刪除或者其組合的表格以預先決定的次序來指派給位元通道分區的位元通道的。

【0171】 在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元以相同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元以不同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元基於位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序來指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的

可靠性次序是從位元通道分區中的所有位元通道的可靠性次序推導出的。

【0172】 在一些情況下，校正項是基於至少一個極化階段的位元通道容量和容量失衡因數的函數的。在一些情況下，校正項包括應用於位元通道容量的偏移因數。在一些情況下，校正項包括應用於偏移位元通道容量的比例因數。在一些情況下，校正項包括應用於經縮放和偏移位元通道容量的偏移。

【0173】 資訊位元位置辨識器1540隨後可以向編碼器1545傳遞資訊位元位置1570，並且編碼器1545可以使用極性碼來對映射到位元位置集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元。編碼器1545隨後可以向發射器傳遞編碼字元，並且發射器可以經由無線通道發送編碼字元。

【0174】 在一些情況下，編碼字元包括編碼字元位元的第一集，並且位元位置集包括位元位置的第一集。資訊位元位置辨識器1540可以接收編碼字元的解碼不成功的指示，並且資訊位元位置辨識器1540可以辨識要用於資訊位元以便對編碼字元位元的第二集進行編碼的位元位置的第二集，其中對於編碼字元位元的第二集的編碼，資訊位元中的至少一個資訊位元從位元位置的該第二集中的位元位置複製到與位元位置的第二集不重疊的位元位置的第一集中的位元位置。資訊位元位置辨識器1540隨後可以向發射器傳遞編碼字元位元的第二集，並且發射器可

以回應於接收編碼字元的解碼不成功的指示，經由無線通道來發送編碼字元位元的第二集。

【0175】圖16根據本揭示案的各個態樣圖示支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的通訊管理器1615的方塊圖1600。通訊管理器1615可以是參考圖12、圖14、圖18和圖18描述的通訊管理器1215、通訊管理器1415、通訊管理器1815或通訊管理器1815的各個態樣的實例。通訊管理器1615可以包括已知位元刪除管理器1620、未知位元刪除管理器1625、刪除位元位置辨識器1630、資訊位元位置辨識器1635以及解碼器1640。該等模組之每一個模組可以直接或間接地彼此通訊（例如，經由一或多個匯流排）。

【0176】在一些態樣中，接收器可以經由無線通道接收編碼字元，編碼字元是使用極性碼來編碼的；並且接收器可以向已知位元刪除管理器1620或未知位元刪除管理器1625傳遞所接收的編碼字元。在一個實例中，已知位元刪除管理器1620可以辨識所接收的編碼字元中要刪除的位元集，其中刪除位元位置集與所接收編碼字元的基於縮短的刪除相對應。在另一個實例中，未知位元刪除管理器1625可以辨識所接收的編碼字元中要刪除的位元集，其中刪除位元位置集與所接收編碼字元的基於非縮短的刪除相對應。在一些情況下，基於非縮短的刪除包括塊刪除。已知位元刪除管理器1620及/或未知位元刪除管理器

1 6 2 5 隨後可以向刪除位元位置辨識器 1 6 3 0 傳遞關於所接收的編碼字元中要刪除的位元集的資訊 1 6 4 5 。

【0 1 7 7】 刪除位元位置辨識器 1 6 3 0 可以辨識所接收的編碼字元中的刪除位元位置集；並且刪除位元位置辨識器 1 6 3 0 可以向資訊位元位置辨識器 1 6 3 5 傳遞關於所接收的編碼字元的刪除位元位置的資訊 1 6 5 0 。 資訊位元位置辨識器 1 6 3 5 可以辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定。

【0 1 7 8】 在一些實例中，資訊位元位置辨識器 1 6 3 5 可以包括資訊位元分配計算器 1 6 3 7 ，其可以基於刪除位元位置集來計算要在極性碼的不同位元通道分區/組中分配的資訊位元的數量。例如，資訊位元位置辨識器 1 6 3 7 可以基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定資訊位元分配，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定。資

訊位元位置辨識器1635隨後可以基於資訊位元分配來辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集。

【0179】 在一些情況下，用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集是基於指示針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合的資訊位元分配的表格來辨識的。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元以預先決定的次序指派給位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元是基於使用極性碼生成的編碼位元的數量、資訊位元的數量、用於對編碼字元進行刪除的刪除類型或者其組合的函數來指派給位元通道分區的位元通道的。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元是基於指示不同數量的編碼位元的預先決定的次序、不同數量的資訊位元、不同類型的刪除或者其組合的表格以預先決定的次序來指派給位元通道分區的位元通道的。

【0180】 在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元以相同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元以不同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元基於位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序來指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況

下，位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序是從位元通道分區中的所有位元通道的可靠性次序推導出的。

【0181】 在一些情況下，刪除位元位置集與所接收編碼字元的基於縮短的刪除相對應，並且，刪除位元位置的數量添加到資訊位元的數量用於針對第一遞迴分區向位元通道分區進行指派。在一些情況下，針對第一極化階段，刪除位元位置集的每個對應位元通道的容量設置為一致。在一些情況下，辨識位元位置集包括：將由於位元通道的遞迴分區而決定的位元位置的初始集縮短刪除位元位置的數量。在一些情況下，針對第一極化階段，刪除位元位置集的每個對應位元通道的容量設置為零（或者對於已知位元刪除為一（即，縮短））。

【0182】 在一些情況下，目標交互資訊決定為資訊位元的數量除以所接收的編碼字元中的非刪除位元位置的數量。在一些情況下，針對至少一個極化階段，位元通道分區之每一個位元通道分區的每個位元通道的容量是基於來自先前極化階段的輸入位元通道的位元通道容量和交互資訊轉移函數來決定的。在一些情況下，交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項。資訊位元位置辨識器1635可以向解碼器1640傳遞關於所接收的編碼字元的資訊位元位置的資訊1655，並且解碼器1640可以根據極性碼來對所接收的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0183】 在一些情況下，所接收的編碼字元包括編碼字元位元的第一集，並且位元位置集包括位元位置的第一集。通訊管理器1615處的發射器可以發送所接收的編碼字元的解碼不成功的指示。資訊位元位置辨識器1635可以回應於發送所接收的編碼字元的解碼不成功的指示，經由無線通道來接收編碼字元位元的第二集。編碼字元位元的該第二集可以是例如包括編碼字元位元的第一集以及編碼字元位元的第二集的組合編碼字元的子集，其中組合編碼字元是使用具有比極性碼更長碼長的第二極性碼（即，用於對編碼字元位元的第一集進行編碼的極性碼）來進行編碼的。資訊位元位置辨識器1635可以辨識用於資訊位元以便對編碼字元位元的第二集進行編碼的位元位置的該第二集，其中對於編碼字元位元的第二集的編碼（例如，組合編碼字元的編碼），資訊位元中的至少一個資訊位元從位元位置的該第二集中的位元位置複製到與位元位置的該第二集不重疊的位元位置的第一集中的位元位置。資訊位元位置辨識器1635隨後可以向解碼器1640傳遞關於編碼字元位元的第二集的資訊位元位置的資訊1655，並且解碼器1640可以根據極性碼對組合的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置的第一集和位元位置的該第二集處的資訊位元向量。

【0184】 在其他態樣中，接收器可以接收使用極性碼編碼的編碼字元，並且接收器可以向資訊位元位置辨識器1635傳遞所接收的編碼字元。資訊位元位置辨識器1635

隨後可以辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集，其中位元位置集是基於由針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區決定的資訊位元分配以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定的，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項。

【0185】 在一些實例中，資訊位元位置辨識器1635可以包括資訊位元分配計算器1637，其可以基於BEC和校正項來辨識編碼字元中的資訊位元向極性碼的位元通道分區的資訊位元分配。例如，資訊位元分配計算器1637可以基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來辨識資訊位元分配，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項。資訊位元位置辨識器1635隨後可以基於資訊位元分配來辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集。

【0186】 在一些情況下，用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集是基於指示針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合的資訊位元分配的表格來辨識的。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元以預

先決定的次序指派給位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元是基於使用極性碼生成的編碼位元的數量、資訊位元的數量、用於對編碼字元進行刪除的刪除類型或者其組合的函數來指派給位元通道分區的位元通道的。在一些情況下，指派給位元通道分區的資訊位元是基於指示不同數量的編碼位元的預先決定的次序、不同數量的資訊位元、不同類型的刪除或者其組合的表格以預先決定的次序來指派給位元通道分區的位元通道的。

【0187】 在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元以相同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元以不同的次序指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，指派給不同位元通道分區的資訊位元基於位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序來指派給不同位元通道分區的位元通道。在一些情況下，位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的可靠性次序是從位元通道分區中的所有位元通道的可靠性次序推導出的。

【0188】 在一些情況下，校正項是基於至少一個極化階段的位元通道容量和容量失衡因數的函數的。在一些情況下，校正項包括應用於位元通道容量的偏移因數。在一些情況下，校正項包括應用於偏移位元通道容量的比例因數。在一些情況下，校正項包括應用於經縮放和偏移位元

通道容量的偏移。資訊位元位置辨識器 1635 可以向解碼器 1640 傳遞關於所接收的編碼字元的資訊位元位置的資訊 1655，並且解碼器 1640 可以根據極性碼來對所接收的編碼字元進行處理，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。

【0189】 在一些情況下，所接收的編碼字元包括編碼字元位元的第一集，並且位元位置集包括位元位置的第一集。通訊管理器 1615 處的發射器可以發送所接收的編碼字元的解碼不成功的指示。資訊位元位置辨識器 1635 可以回應於發送所接收的編碼字元的該解碼不成功的該指示，經由該無線通道來接收編碼字元位元的第二集，該編碼字元位元的第二集是使用具有比該極性碼更長碼長的第二極性碼來編碼的，並且資訊位元位置辨識器 1635 可以辨識用於資訊位元以便對編碼字元位元的第二集進行編碼的位元位置的第二集，其中對於編碼字元位元的第二集的編碼，資訊位元中的至少一個資訊位元從位元位置的該第二集中的位元位置複製到與位元位置的第二集不重疊的位元位置的第一集中的位元位置。資訊位元位置辨識器 1635 可以向解碼器 1640 傳遞關於編碼字元位元的第二集的資訊位元位置的資訊 1655，並且解碼器 1640 可以根據極性碼對包括編碼字元位元的第一集和編碼字元位元的第二集的組合的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置的第一集和位元位置的第二集處的資訊位元向量，其中此

兩個位元位置皆是由基於交互資訊遞迴的資訊位元分配決定的。

【0190】 圖17根據本揭示案的各個態樣圖示包括支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的設備1705的系統1700的圖。設備1705可以是上文所描述的（例如，參考圖1、圖12、圖13和圖14）無線設備1205、無線設備1305、無線設備1405或UE 115的組件的實例或者包括該等組件。設備1705可以包括用於雙向語音和資料通訊的元件，該等元件包括用於發送和接收通訊的組件，包括UE通訊管理器1715、處理器1720、記憶體1725、軟體1730、收發機1735、天線1740和I/O控制器1745。該等元件可以經由一或多個匯流排（例如匯流排1710）來進行電子通訊。設備1705可以與一或多個基地台105進行無線通訊。

【0191】 處理器1720可以包括智慧硬體設備（例如，通用處理器、DSP、中央處理單元（CPU）、微控制器、ASIC、FPGA、可程式設計邏輯裝置、個別閘門或電晶體邏輯裝置、個別硬體元件或者其任意組合）。在一些情況下，處理器1720可以被配置為使用記憶體控制器來操作記憶體陣列。在其他情況下，記憶體控制器可以集成到處理器1720中。處理器1720可以被配置為執行儲存在記憶體中的電腦可讀取指令以執行各種功能（例如，支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的功能或任務）。

【0192】 記憶體 1725 可以包括隨機存取記憶體（RAM）和唯讀記憶體（ROM）。記憶體 1725 可以儲存電腦可讀的、電腦可執行軟體 1730，其包括指令，當被執行時，該等指令使處理器執行本文所描述的各種功能。在一些情況下，除其他事項外，記憶體 1725 可以包含基本輸入/輸出系統（BIOS），該系統可以控制基本硬體及/或軟體操作，如與周邊元件或設備的交互。

【0193】 軟體 1730 可以包括用於實現本揭示案的各個態樣的代碼，包括用於支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的代碼。軟體 1730 可以儲存在諸如系統記憶體或其他記憶體的非暫時性電腦可讀取媒體中。在一些情況下，軟體 1730 可以不是由處理器直接可執行的，而是可以使電腦（例如，當被編譯和被執行時）執行本文所描述的功能。

【0194】 如前述，收發機 1735 可以經由一或多個天線、有線或無線鏈路進行雙向通訊。例如，收發機 1735 可以代表無線收發機並且可以與另一個無線收發機進行雙向通訊。收發機 1735 亦可以包括數據機，其用於對封包進行調制並且向天線提供經調制的封包來用於傳輸，以及對從天線接收到的封包進行解調。

【0195】 在一些情況下，無線設備可以包括單個天線 1740。然而，在一些情況下，該設備可以具有一個以上的天線 1740，其可以能夠同時發送或接收多個無線傳輸。

【0196】 I/O 控制器 1745 可以管理設備 1705 的輸入和輸出信號。I/O 控制器 1745 亦可以管理未集成到設備 1705 中的周邊設備。在一些情況下，I/O 控制器 1745 可以表示到外部周邊設備的實體連接或埠。在一些情況下，I/O 控制器 1745 可以使用諸如 iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX® 的作業系統或其他已知作業系統。在其他情況下，I/O 控制器 1745 可以表示數據機、鍵盤、滑鼠、觸控式螢幕或類似設備或者與該等設備進行交互。在一些情況下，I/O 控制器 1745 可以實現為處理器的一部分。在一些情況下，使用者可以經由 I/O 控制器 1745 或經由由 I/O 控制器 1745 控制的硬體元件來與設備 1705 進行交互。

【0197】 圖 18 根據本揭示案的各個態樣圖示包括支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的設備 1805 的系統 1800 的圖。設備 1805 可以是上文所描述的（例如，參考圖 1、圖 12、圖 13 和圖 14）無線設備 1205、無線設備 1305、無線設備 1405 或基地台 105 的組件的實例或者包括該等組件。設備 1805 可以包括用於雙向語音和資料通訊的元件，該等元件包括用於發送和接收通訊的組件，包括基地台通訊管理器 1815、處理器 1820、記憶體 1825、軟體 1830、收發機 1835、天線 1840、網路通訊管理器 1845 和站間通訊管理器 1850。該等元件可以經由一或多

個匯流排(例如匯流排1810)來進行電子通訊。設備1805可以與一或多個UE 115進行無線通訊。

【0198】 處理器1820可以包括智慧硬體設備(例如,通用處理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可程式設計邏輯裝置、個別閘門或電晶體邏輯裝置、個別硬體元件或者其任意組合)。在一些情況下,處理器1820可以被配置為使用記憶體控制器來操作記憶體陣列。在其他情況下,記憶體控制器可以集成到處理器1820中。處理器1820可以被配置為執行儲存在記憶體中的電腦可讀取指令以執行各種功能(例如,支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的功能或任務)。

【0199】 記憶體1825可以包括RAM和ROM。記憶體1825可以儲存電腦可讀的、電腦可執行軟體1830,其包括指令,當被執行時,該等指令使處理器執行本文所描述的各種功能。在一些情況下,除其他事項外,記憶體1825可以包含BIOS,該BIOS可以控制基本硬體及/或軟體操作,如與周邊元件或設備的交互。

【0200】 軟體1830可以包括用於實現本揭示案的各個態樣的代碼,包括用於支援基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的代碼。軟體1830可以儲存在諸如系統記憶體或其他記憶體的非暫時性電腦可讀取媒體中。在一些情況下,軟體1830可以不是由處理器直接可執行的,而是可以使電腦(例如,當被編譯和被執行時)執行本文所描述的功能。

【0201】 如前述，收發機1835可以經由一或多個天線、有線或無線鏈路進行雙向通訊。例如，收發機1835可以代表無線收發機並且可以與另一個無線收發機進行雙向通訊。收發機1835亦可以包括數據機，其用於對封包進行調制並且向天線提供經調制的封包來用於傳輸，以及對從天線接收到的封包進行解調。

【0202】 在一些情況下，無線設備可以包括單個天線1840。然而，在一些情況下，該設備可以具有一個以上的天線1840，其可以能夠同時發送或接收多個無線傳輸。

【0203】 網路通訊管理器1845可以管理與核心網路的通訊（例如，經由一或多個有線回載鏈路）。例如，網路通訊管理器1845可以管理客戶端設備（如一或多個UE 115）的資料通訊的傳輸。

【0204】 站間通訊管理器1850可以管理與其他基地台105的通訊，並且可以包括用於與其他基地台105協調來控制與UE 115的通訊的控制器或排程器。例如，站間通訊管理器1850可以針對諸如波束成形及/或聯合傳輸的各種干擾減輕技術來協調對向UE 115的傳輸的排程。在一些實例中，站間通訊管理器1850可以提供長期進化（LTE）/LTE-A無線通訊網路技術內的X2介面以提供基地台105之間的通訊。

【0205】 圖19根據本揭示案的各個態樣圖示說明用於基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的方法1900的流程圖。如本文中所描述的，方法1900的操作可以由UE 115

或基地台 105 或其元件實現。例如，方法 1900 的操作可由參考圖 12 至圖 18 所描述的通訊管理器來執行。在一些實例中，UE 115 或基地台 105 可以執行代碼集來控制該設備的功能手段執行下文描述的功能。另外或替代地，UE 115 或基地台 105 可以執行下文使用專用硬體描述的功能的態樣。

【0206】 在框 1905 處，UE 115 或基地台 105 可以由無線通道接收編碼字元，編碼字元是使用極性碼來編碼的。編碼字元可以包括映射到極性碼的位元通道的資訊位元和凍結位元，其中資訊位元可以被映射到與最高可靠性相關聯的極性碼的位元通道。框 1905 處的操作可以根據參考圖 1 至圖 11 描述的方法來執行。在某些實例中，框 1905 的操作的一些態樣可由如參考圖 12 至圖 18 所描述的接收器來執行。

【0207】 在框 1910 處，UE 115 或基地台 105 可以辨識所接收的編碼字元中的刪除位元位置集。在一些情況下，UE 115 或基地台 105 可以基於刪除的位元數和在編碼期間用於刪除的刪除類型來辨識刪除位元位置集。基於刪除位元位置集，UE 115 或基地台 105 可以能夠辨識用於資訊位元的極性碼的位元位置集（例如，使用下文描述的技術）。框 1910 處的操作可以根據參考圖 1 至圖 11 描述的方法來執行。在某些實例中，框 1910 的操作的一些態樣可由如參考圖 12 至圖 18 所描述的刪除位元位置辨識器來執行。

【0208】 在框1915處，UE 115或基地台105可以基於刪除位元位置集來辨識資訊位元向極性碼的位元通道分區的資訊位元分配。例如，資訊位元分配可以至少部分基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定，其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定。框1915處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框1915的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的資訊位元分配計算器來執行。

【0209】 在框1920處，UE 115或基地台105可以至少部分基於資訊位元分配來辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集。例如，基於指派給每個位元通道分區的資訊位元，UE 115或基地台105可以辨識用於發送資訊位元（例如，使用參考圖4A - 圖4C描述的技術）的特定位元通道（即，位元位置）。因為用於辨識在編碼期間用於資訊位元的位元位置集的技術可以導致刪除，因此所接收的資訊位元傳輸的可靠性可以增加。結果，可以增加UE 115或基地台105能夠對編碼字元進行成功解碼的機會。框1920處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框1920的操

作的一些態樣可由如參考圖 1 2 至圖 1 8 所描述的資訊位元位置辨識器來執行。

【0 2 1 0】 在框 1 9 2 5 處，U E 1 1 5 或基地台 1 0 5 可以根據極性碼來對所接收的編碼字元進行解碼，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。在一些情況下，U E 1 1 5 或基地台 1 0 5 亦可以辨識用於凍結位元的極性碼的位元位置集，並且 U E 1 1 5 或基地台 1 0 5 可以使用凍結位元來例如偵測解碼期間的錯誤。框 1 9 2 5 處的操作可以根據參考圖 1 至圖 1 1 描述的方法來執行。在某些實例中，框 1 9 2 5 的操作的一些態樣可由如參考圖 1 2 至圖 1 8 所描述的解碼器來執行。

【0 2 1 1】 圖 2 0 根據本揭示案的各個態樣圖示說明用於基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的方法 2 0 0 0 的流程圖。如本文中所描述的，方法 2 0 0 0 的操作可以由 U E 1 1 5 或基地台 1 0 5 或其元件實現。例如，方法 2 0 0 0 的操作可由參考圖 1 2 至圖 1 8 所描述的通訊管理器來執行。在一些實例中，U E 1 1 5 或基地台 1 0 5 可以執行代碼集來控制該設備的功能手段執行下文描述的功能。另外或替代地，U E 1 1 5 或基地台 1 0 5 可以執行下文使用專用硬體描述的功能的態樣。

【0 2 1 2】 在框 2 0 0 5 處，U E 1 1 5 或基地台 1 0 5 可以接收使用極性碼編碼的編碼字元。編碼字元可以包括映射到極性碼的位元通道的資訊位元和凍結位元，其中資訊位元可以被映射到與最高可靠性相關聯的極性碼的位元通

道。框 2005 處的操作可以根據參考圖 1 至圖 11 描述的方法來執行。在某些實例中，框 2005 的操作的一些態樣可由如參考圖 12 至圖 18 所描述的接收器來執行。

【0213】 在框 2010 處，UE 115 或基地台 105 可以基於 BEC 以及額外地和可選地校正項來辨識編碼字元中的資訊位元向極性碼的位元通道分區的資訊位元分配。例如，資訊位元分配可以至少部分基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定，並且其中交互資訊轉移函數是基於 BEC 函數，以及額外地和可選地，校正項。

【0214】 因為交互資訊轉移函數可以基於 BEC 函數推導出，因此與推導交互資訊轉移函數相關聯的計算複雜度可以降低。此外，在一些情況下，校正項可以提升交互資訊轉移函數的可靠性（例如，經由使推導出的交互資訊轉移函數與基於 AWGN 通道推導出的其他交互資訊轉移函數對準）。框 2010 處的操作可以根據參考圖 1 至圖 11 描述的方法來執行。在某些實例中，框 2010 的操作的一些態樣可由如參考圖 12 至圖 18 所描述的資訊位元分配計算器來執行。

【0215】 在框 2015 處，UE 115 或基地台 105 可以基於資訊位元分配來辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的位元位置集。例如，基於指派給每個位元通道分

區的資訊位元，UE 115或基地台105可以辨識用於發送資訊位元（例如，使用參考圖4A-圖4C描述的技術）的特定位元通道（即，位元位置）。框2015處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框2015的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的資訊位元位置辨識器來執行。

【0216】 在框2020處，UE 115或基地台105可以根據極性碼來對所接收的編碼字元進行處理，以獲得位元位置集處的資訊位元向量。在一些情況下，UE 115或基地台105亦可以辨識用於凍結位元的極性碼的位元位置集，並且UE 115或基地台105可以使用凍結位元來例如偵測解碼期間的錯誤。框2020處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框2020的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的解碼器來執行。

【0217】 圖21根據本揭示案的各個態樣圖示說明用於基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的方法2100的流程圖。如本文中所描述的，方法2100的操作可以由UE 115或基地台105或其元件實現。例如，方法2100的操作可由參考圖12至圖18所描述的通訊管理器來執行。在一些實例中，UE 115或基地台105可以執行代碼集來控制該設備的功能手段執行下文描述的功能。另外或替代地，UE 115或基地台105可以執行下文使用專用硬體描述的功能的態樣。

【0218】 在框2105處，UE 115或基地台105可以辨識用於編碼字元的傳輸的刪除位元位置集，該編碼字元要使用極性碼從資訊位元向量生成。在一些情況下，UE 115或基地台105可以基於刪除的位元數和用於刪除的刪除類型來辨識刪除位元位置集。基於刪除位元位置集，UE 115或基地台105可以能夠辨識要用於資訊位元向量的資訊位元的極性碼的位元位置集（例如，使用下文在框2110處描述的技術）。框2105處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框2105的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的刪除位元位置辨識器來執行。

【0219】 在框2110處，UE 115或基地台105可以基於刪除位元位置集來辨識資訊位元向量的資訊位元向極性碼的位元通道分區的資訊位元分配。例如，資訊位元分配可以至少部分基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定，並且其中用於第一極化階段的目標交互資訊被根據資訊位元的數量和所接收的編碼字元中非刪除位元位置的數量來決定。框2110處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框2110的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的資訊位元分配計算器來執行。

【0220】 在框2115處，UE 115或基地台105可以至少部分基於資訊位元分配來辨識要用於資訊位元的極性碼的位元位置集。例如，基於指派給每個位元通道分區的資訊位元，UE 115或基地台105可以辨識要用於發送資訊位元（例如，使用參考圖4A-圖4C描述的技術）的特定位元通道（即，位元位置）。框2115處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框2115的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的資訊位元位置辨識器來執行。

【0221】 在框2120處，UE 115或基地台105可以使用極性碼來對映射到位元位置集的資訊位元向量進行編碼以獲得編碼字元。在一些情況下，編碼字元亦可以包括映射到極性碼的位元通道的凍結位元。凍結位元可以包括在編碼字元中以允許接收設備偵測編碼字元的解碼期間的錯誤。框2120處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框2120的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的編碼器來執行。

【0222】 在框2125處，UE 115或基地台105可以經由無線通道發送編碼字元，其中發送包括在刪除位元位置集處對編碼字元進行刪除。因為用於辨識用於資訊位元向量的資訊位元的位元位置集的技術可以導致刪除，因此資訊位元的傳輸的可靠性可以增加。結果，可以增加接收UE 115或基地台105能夠對編碼字元進行成功解碼的機會。框2125處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法。

法來執行。在某些實例中，框 2125 的操作的一些態樣可由如參考圖 12 至圖 18 所描述的發射器來執行。

【0223】 圖 22 根據本揭示案的各個態樣圖示說明用於基於交互資訊的遞迴式極性碼建構的方法 2200 的流程圖。如本文中所描述的，方法 2200 的操作可以由 UE 115 或基地台 105 或其元件實現。例如，方法 2200 的操作可由如參考圖 12 至圖 18 所描述的通訊管理器來執行。在一些實例中，UE 115 或基地台 105 可以執行代碼集來控制該設備的功能手段執行下文描述的功能。另外或替代地，UE 115 或基地台 105 可以執行下文使用專用硬體描述的功能的態樣。

【0224】 在框 2205 處，UE 115 或基地台 105 可以辨識用於使用極性碼來進行編碼的資訊位元向量。使用本文中描述的技術，UE 115 或基地台 105 可以將資訊位元向量的資訊位元映射到與最高可靠性相關聯的極性碼的位元通道，以增加資訊位元向量的傳輸的可靠性。框 2205 處的操作可以根據參考圖 1 至圖 11 描述的方法來執行。在某些實例中，框 2205 的操作的一些態樣可由如參考圖 12 至圖 18 所描述的資訊位元向量辨識器來執行。

【0225】 在框 2210 處，UE 115 或基地台 105 可以基於 BEC 和校正項來辨識資訊位元向量的資訊位元向極性碼的位元通道分區的資訊位元分配。例如，資訊位元分配可以至少部分基於針對至少一個極化階段的極性碼的位元通道的遞迴分區以及基於位元通道分區的各自總計容

量的交互資訊轉移函數的至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派來決定，並且其中交互資訊轉移函數是基於BEC函數，以及額外地和可選地，校正項。

【0226】 因為交互資訊轉移函數可以基於BEC函數推導出，因此與推導交互資訊轉移函數相關聯的計算複雜度可以降低。此外，在一些情況下，校正項可以提升交互資訊轉移函數的可靠性（例如，經由使推導出的交互資訊轉移函數與基於AWGN通道推導出的其他交互資訊轉移函數對準）。框2210處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框2210的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的資訊位元分配計算器來執行。

【0227】 在框2215處，UE 115或基地台105可以至少部分基於資訊位元分配來辨識要用於資訊位元的極性碼的位元位置集。例如，基於指派給每個位元通道分區的資訊位元，UE 115或基地台105可以辨識要用於發送資訊位元（例如，使用參考圖4A - 圖4C描述的技術）的特定位元通道（即，位元位置）。框2215處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框2215的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的資訊位元位置辨識器來執行。

【0228】 在框2220處，UE 115或基地台105可以使用極性碼來對映射到位元位置集的資訊位元向量進行編

碼以獲得編碼字元。在一些情況下，編碼字元亦可以包括映射到極性碼的位元通道的凍結位元。凍結位元可以包括在編碼字元中以允許接收設備偵測編碼字元的解碼期間的錯誤。框2220處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框2220的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的編碼器來執行。

【0229】 在框2225處，UE 115或基地台105可以經由無線通道來發送編碼字元。因為編碼字元的資訊位元可以映射到與最高可靠性相關聯的極性碼的位元通道，因此資訊位元的傳輸的可靠性可以增加。結果，可以增加接收UE 115或基地台105能夠對編碼字元進行成功解碼的機會。框2225處的操作可以根據參考圖1至圖11描述的方法來執行。在某些實例中，框2225的操作的一些態樣可由如參考圖12至圖18所描述的發射器來執行。

【0230】 應該指出的是：上述方法描述了可能的實現方式，並且可以重新安排或以其他方式來修改操作和步驟，並且其他實現是可能的。另外，可以對來自該等方法中的兩種或更多種方法的態樣進行組合。

【0231】 本文中描述的技術可以用於諸如分碼多工存取（CDMA）、分時多工存取（TDMA）、分頻多工存取（FDMA）、正交分頻多工多工存取（OFDMA）、單載波分頻多工存取（SC-FDMA）和其他系統的各種無線通訊系統。術語「系統」和「網路」經常可互換使用。分碼多工存取（CDMA）系統可以實現諸如

CDMA 2000、通用陸地無線電存取（UTRA）等之類的無線電技術。CDMA 2000涵蓋了IS-2000、IS-95和IS-856標準。IS-2000版本通常被稱為CDMA 2000 1X、1X等。IS-856（TIA-856）通常被稱為CDMA 2000 1xEV-DO、高速封包資料（HRPD）等。UTRA包括寬頻CDMA（WCDMA）和CDMA的其他變型。分時多工存取（TDMA）網路可以實現諸如行動通訊全球系統（GSM）的無線電技術。

【0232】 正交分頻多工存取（OFDMA）系統可以實現諸如超行動寬頻（UMB）、進化型UTRA（E-UTRA）、電氣和電子工程師協會（IEEE）802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、快閃OFDM等的無線電技術。UTRA和E-UTRA是通用行動電信系統（UMTS）的組成部分。3GPP長期進化（LTE）和LTE高級（LTE-A）是使用E-UTRA的通用行動電信系統（UMTS）的版本。在來自名為「第三代合作夥伴計畫」（3GPP）的組織的文件中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR和行動通訊全球系統（GSM）。在來自名為「第三代合作夥伴計畫2」（3GPP2）的組織的文件中描述了CDMA 2000和UMB。本文中所描述的技術可以用於上面提到的系統和無線電技術、以及其他系統和無線電技術。儘管可以出於示例的目的描述LTE或NR系統的一些態樣，並且在大部分描述中可以使

用 LTE 或 NR 術語，但是本文描述的技術可以應用於 LTE 或 NR 應用之外。

【0233】 在 LTE/LTE-A 網路(包括如本文中描述的此種網路)中，術語進化型節點 B (eNB) 通常可以用於描述基地台。無線通訊系統或本文中描述的系統可以包括異構 LTE/LTE-A 或 NR 網路，在其中不同類型的進化型節點 B (eNB) 為各種地理區域提供覆蓋。例如，每個 eNB、gNB 或基地台可以為巨集細胞、小型細胞或者其他類型的細胞提供通訊覆蓋。術語「細胞」可用於描述下列各項：基地台、與基地台相關聯的載波或分量載波或者載波或基地台的覆蓋區域(例如，扇區等)，此取決於上下文。

【0234】 基地台可以包括或者可以被本領域技藝人士稱為基地台收發機站、無線電基地台、存取點、無線電收發機、節點 B、eNodeB (eNB)、下一代節點 B (gNB)、家庭節點 B、家庭 eNodeB 或某種其他合適的術語。基地台的地理覆蓋區域可以被劃分為僅構成覆蓋區域的一部分的扇區。無線通訊系統或本文中描述的系統可以包括不同類型的基地台(例如，巨集基地台或小型細胞基地台)。本文中描述的 UE 可以能夠與各種類型的基地台和網路設備(包括巨集 eNB、小型細胞 eNB、gNB、中繼基地台等)通訊。針對不同的技術可能有重疊的地理覆蓋區域。

【0235】 巨集細胞通常覆蓋相對較大的地理區域(例如，半徑為幾公里的範圍)，並且可以允許由具有與網路提供商的簽約服務的 UE 無限制的存取。與巨集細胞相比

較，小型細胞是可以在與巨集細胞相同或不同的（例如，經許可，免許可等）頻帶中進行操作的低功率基地台。根據各個實例，小型細胞可以包括微微細胞、毫微微細胞以及微型細胞。例如，微微細胞可以覆蓋較小的地理區域，並且可以允許由具有與網路提供商的簽約服務的UE無限制的存取。毫微微細胞亦可以覆蓋較小的地理區域（例如，家庭），並且提供由與該毫微微細胞相關聯的UE（例如，封閉使用者群組中的UE、針對在家中的使用者的UE等）的受限的存取。巨集細胞的eNB可被稱為巨集eNB。小型細胞的eNB可被稱為小型細胞eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。一個eNB可以支援一或多個（例如，兩個、三個、四個等）細胞（例如，分量載波）。

【0236】無線通訊系統或本文中描述的系統可以支援同步或非同步作業。對於同步操作而言，基地台可以具有相似的訊框時序，並且來自不同基地台的傳輸可以按時間近似地對準。對於非同步作業而言，基地台可以具有不同的訊框時序，並且來自不同基地台的傳輸無法按時間對準。本文該技術可被用於同步操作或非同步作業。

【0237】本文中描述的下行鏈路傳輸亦可以被稱為前向鏈路傳輸，而上行鏈路傳輸亦可以被稱為反向鏈路傳輸。本文中描述的每個通訊鏈路（包括例如圖1的無線通訊系統100）可以包括一或多個載波，其中每個載波可以由多個次載波組成的信號（例如，不同頻率的波形信號）。

【0238】本文中結合附圖闡述的說明書描述了示例配置，並不表示可以實現或者在申請專利範圍的範圍內的所有實例。本文所使用的術語「示例性」意指「用作示例、實例或說明」，而不是相對於其他實例來說是「優選的」或「有優勢的」。為了提供對所描述的技術的理解的目的，具體實施方式包括了具體的細節。然而，可以不使用該等具體細節來實施該等技術。在一些實例中，為了避免模糊所描述的實例的概念，以方塊圖形式圖示公知的結構和設備。

【0239】在附圖中，類似的元件或特徵可以具有相同的元件符號。另外，相同類型的各個元件可以經由在元件符號後面跟隨用於在相似的元件之間進行區分的短劃線和第二標記來區分。若本說明書中只使用第一元件符號，則描述適用於具有相同的第一元件符號的類似元件中的任何一個，而不考慮第二元件符號。

【0240】可以使用各種不同的技術和方法中的任何一種來表示本文中描述的資訊和信號。例如，在貫穿上面的描述中提及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號和碼片可以由電壓、電流、電磁波、磁場或粒子、光場或粒子，或者其任意組合來表示。

【0241】使用被設計為執行本文該功能的通用處理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可程式設計邏輯裝置、個別閘門或者電晶體邏輯裝置、個別硬體元件或者其任意組合，可以實現或執行結合本文中的揭示內容所描述的各

個說明性的框和模組。通用處理器可以是微處理器，但是，在替代方案中，該處理器可以是任何一般的處理器、控制器、微控制器或者狀態機。處理器亦可以實現為計算設備的組合（例如，DSP和微處理器的組合、多個微處理器、一或多個微處理器與DSP核心的結合，或者任何其他此種配置）。

【0242】 可以用硬體、由處理器執行的軟體、韌體或其任何組合來實現本文中所描述的功能。若經由由處理器執行的軟體實現，則該等功能可以作為一或多個指令或代碼保存在電腦可讀取媒體上，或者經由電腦可讀取媒體傳輸。其他實例和實現方式處於本案和所附請求項的範圍內。例如，由於軟體的性質，可以使用由處理器、硬體、韌體、硬接線，或者上述各者的任意組合所執行的軟體來實現上述的功能。亦可以將實現功能的特徵實體地放置到各種位置，包括被分佈為使得在不同實體位置處實現功能的部分。此外，如本文中使用的，包括在請求項中，如條目列表中所使用的「或」（例如，在之後跟有諸如「中的至少一個」或「中的一或多個」的短語的條目的清單）指示包含性列表，使得例如，A、B，或C中的至少一個的列表意味著A，或B，或C，或AB，或AC，或BC，或ABC（即，A和B和C）。另外，如本文中所使用的，短語「基於」不應被解釋為對封閉的一組條件的引用。例如，在不脫離本揭示案的範疇的前提下，被描述為「基於條件A」的示例性步驟可以基於條件A和條件B二者。換言之，

如本文中所使用的，短語「基於」將以與短語「至少部分基於」相同的方式來解釋。

【0243】電腦可讀取媒體包括非暫時性電腦儲存媒體和通訊媒體二者，該通訊媒體包括有助於將電腦程式從一個地點傳輸到另一個地點的任何媒體。非暫時性儲存媒體可以是可以由通用電腦或專用電腦存取的任何可用媒體。經由舉例而非限制的方式，非暫時性電腦可讀取媒體可以包括RAM、ROM、電可擦除可程式設計唯讀記憶體（EEPROM）、壓縮磁碟（CD）ROM或其他光碟儲存、磁碟儲存或其他磁性存放裝置，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手段並可以由通用或專用電腦或者通用或專用處理器進行存取的任何其他非暫時性媒體。此外，任何連接皆可以被適當地稱為電腦可讀取媒體。例如，若使用同軸電纜、光纖線纜、雙絞線、數位使用者線路（DSL），或者諸如紅外線、無線電和微波的無線技術，從網站、伺服器，或其他遠端源反射軟體，則同軸電纜、光纖線纜、雙絞線、數位使用者線路（DSL），或者諸如紅外線、無線電和微波的無線技術包含在媒體的定義中。如本文中所使用的，磁碟（disk）和光碟（disc）包括CD、雷射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟，其中磁碟通常磁性地複製資料，而光碟則用雷射來光學地複製資料。上面的組合亦包括在電腦可讀取媒體的範疇之內。

【0244】 為使本領域技藝人士能夠實現或者使用揭示內容，提供了本文中的描述。對於本領域的技藝人士而言，對本揭示案的各種修改將是顯而易見的，並且在不背離本揭示案的範疇的前提下，本文中定義的整體原理可適用於其他變型。因此，本揭示案並不受限於本文中所描述的實例和設計，而是符合與本文中所揭示的原理和新穎特徵相一致的最大範疇。

【符號說明】

【0245】

100 無線通訊系統

105 基地台

110 地理覆蓋區域

115 使用者設備

125 通訊鏈路

130 核心網路

132 回載鏈路

134 回載鏈路

200 設備

205 記憶體

210 編碼器/解碼器

215 發射器/接收器

220 匯流排

225 匯流排

300 極性編碼方案

- 3 0 5 非極化位元通道
- 3 1 0 信息位元
- 3 1 5 - a 編碼階段 / 第一極化階段
- 3 2 0 - a 極化位元通道
- 3 2 0 - b 極化位元通道
- 3 2 5 數量
- 3 3 0 數量
- 3 3 5 - a 極化位元通道
- 3 3 5 - b 極化位元通道
- 3 5 0 通道極化交互資訊傳遞圖
- 4 0 0 - a 極性編碼方案
- 4 0 0 - b 極性編碼方案
- 4 0 5 - a 非極化位元通道
- 4 0 5 - b 非極化位元通道
- 4 0 5 - c 非極化位元通道
- 4 1 0 - a 信息位元
- 4 1 0 - b 信息位元
- 4 1 0 - c K
- 4 1 5 - a 極化階段
- 4 1 5 - b 極化階段
- 4 1 5 - c 極化階段
- 4 1 5 - d 極化階段
- 4 1 5 - e 極化階段
- 4 1 5 - f 極化階段

- 4 2 0 - a 極化位元通道
- 4 2 0 - b 極化位元通道
- 4 2 0 - c 極化位元通道
- 4 2 0 - d 極化位元通道
- 4 2 0 - e 極化位元通道
- 4 2 0 - f 極化位元通道
- 4 2 5 - c K 0
- 4 3 0 - c K 1
- 4 3 5 - a 位元
- 4 3 5 - b 位元
- 4 3 5 - c 位元
- 4 5 0 - a 交互資訊傳遞圖
- 4 5 0 - b 通道極化交互資訊傳遞圖
- 5 0 0 生成器矩陣
- 5 0 5 資訊位元
- 5 1 0 - a 分區
- 5 1 0 - b 分區
- 5 1 5 - a 分區
- 5 1 5 - b 分區
- 5 1 5 - c 分區
- 5 1 5 - d 分區
- 6 0 0 極性編碼方案
- 6 0 5 異或 (X O R) 操作
- 6 1 0 重複操作

7 0 0 極 性 編 碼 方 案

7 0 5 X O R 操 作

7 1 0 重 複 操 作

8 0 0 極 性 編 碼 方 案

8 0 5 X O R 操 作

8 1 0 重 複 操 作

9 0 0 - a 極 性 編 碼 方 案

9 0 0 - b 極 性 編 碼 方 案

9 0 0 - c 極 性 編 碼 方 案

9 0 5 第 一 集

9 1 0 - a 極 化 位 元 通 道

9 1 0 - b 極 化 位 元 通 道

9 1 5 極 性 編 碼 編 碼 字 元

9 2 0 第 二 集

1 0 0 0 - a 不 均 勻 輸 入 交 互 資 訊 / 交 互 資 訊 傳 遞 圖

1 0 0 0 - b 計 算

1 1 0 0 - a 交 互 資 訊 傳 遞 圖

1 1 0 0 - b 交 互 資 訊 傳 遞 圖

1 2 0 0 方 塊 圖

1 2 0 5 無 線 設 備

1 2 1 0 接 收 器

1 2 1 5 通 訊 管 理 器

1 2 2 0 發 射 器

1 2 2 5 鏈 路

- 1 2 3 0 鏈 路
- 1 3 0 0 方 塊 圖
- 1 3 0 5 無 線 設 備
- 1 3 1 0 接 收 器
- 1 3 1 5 通 訊 管 理 器
- 1 3 2 0 發 射 器
- 1 3 2 5 資 訊 位 元 向 量 辨 識 器
- 1 3 3 0 刪 除 位 元 位 置 辨 識 器
- 1 3 3 5 資 訊 位 元 位 置 辨 識 器
- 1 3 3 7 資 訊 位 元 分 配 計 算 器
- 1 3 4 0 編 碼 器
- 1 3 4 5 鏈 路
- 1 3 5 0 資 訊 位 元 向 量
- 1 3 5 5 刪 除 位 元 位 置
- 1 3 6 0 資 訊 位 元 位 置
- 1 3 6 5 鏈 路
- 1 4 0 0 方 塊 圖
- 1 4 0 5 無 線 設 備
- 1 4 1 0 接 收 器
- 1 4 1 5 通 訊 管 理 器
- 1 4 2 0 發 射 器
- 1 4 2 5 刪 除 位 元 位 置 辨 識 器
- 1 4 3 0 資 訊 位 元 位 置 辨 識 器
- 1 4 3 2 資 訊 位 元 分 配 計 算 器

1 4 3 5	解 碼 器
1 4 4 0	鏈 路
1 4 4 5	資 訊
1 4 5 0	資 訊
1 4 5 5	鏈 路
1 5 0 0	方 塊 圖
1 5 1 5	通 訊 管 理 器
1 5 2 0	資 訊 位 元 向 量 辨 識 器
1 5 2 5	已 知 位 元 刪 除 管 理 器
1 5 3 0	未 知 位 元 刪 除 管 理 器
1 5 3 5	刪 除 位 元 位 置 辨 識 器
1 5 4 0	資 訊 位 元 位 置 辨 識 器
1 5 4 2	資 訊 位 元 分 配 計 算 器
1 5 4 5	編 碼 器
1 5 5 0	資 訊 位 元 向 量
1 5 5 5	資 訊 位 元 向 量
1 5 6 0	資 訊
1 5 6 5	刪 除 位 元 位 置
1 5 7 0	資 訊 位 元 位 置
1 6 0 0	方 塊 圖
1 6 1 5	通 訊 管 理 器
1 6 2 0	已 知 位 元 刪 除 管 理 器
1 6 2 5	未 知 位 元 刪 除 管 理 器
1 6 3 0	刪 除 位 元 位 置 辨 識 器

1 6 3 5 資 訊 位 元 位 置 辨 識 器
 1 6 3 7 資 訊 位 元 分 配 計 算 器
 1 6 4 0 解 碼 器
 1 6 4 5 資 訊
 1 6 5 0 資 訊
 1 6 5 5 資 訊
 1 7 0 0 系 統
 1 7 0 5 設 備
 1 7 1 0 匯 流 排
 1 7 1 5 U E 通 訊 管 理 器
 1 7 2 0 處 理 器
 1 7 2 5 記 憶 體
 1 7 3 0 軟 體
 1 7 3 5 收 發 機
 1 7 4 0 天 線
 1 7 4 5 I / O 控 制 器
 1 8 0 0 系 統
 1 8 0 5 設 備
 1 8 1 0 匯 流 排
 1 8 1 5 基 地 台 通 訊 管 理 器
 1 8 2 0 處 理 器
 1 8 2 5 記 憶 體
 1 8 3 0 軟 體
 1 8 3 5 收 發 機

1 8 4 0 天 線
 1 8 4 5 網 路 通 訊 管 理 器
 1 8 5 0 站 間 通 訊 管 理 器
 1 9 0 0 方 法
 1 9 0 5 框
 1 9 1 0 框
 1 9 1 5 框
 1 9 2 0 框
 1 9 2 5 框
 2 0 0 0 方 法
 2 0 0 5 框
 2 0 1 0 框
 2 0 1 5 框
 2 0 2 0 框
 2 1 0 0 方 法
 2 1 0 5 框
 2 1 1 0 框
 2 1 1 5 框
 2 1 2 0 框
 2 1 2 5 框
 2 2 0 0 方 法
 2 2 0 5 框
 2 2 1 0 框
 2 2 1 5 框

2 2 2 0 框

2 2 2 5 框

【生物材料寄存】

【 0 2 4 6 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 2 4 7 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註

記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

經由一無線通道接收一編碼字元，該編碼字元是使用一極性碼來編碼的；

辨識所接收的該編碼字元中的一刪除位元位置集；

辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的一位元位置集，

其中該位元位置集是至少部分基於以下各項來決定的：由針對至少一個極化階段的該極性碼的位元通道的一遞迴分區所決定的一資訊位元分配，以及基於該等位元通道分區的各自總計容量的一交互資訊轉移函數的、將該至少一個極化階段的該多個資訊位元的部分向該位元通道分區的一指派，並且

其中用於一第一極化階段的一目標交互資訊是根據該等資訊位元的一數量和所接收的該編碼字元中非刪除位元位置的一數量來決定的；及

根據該極性碼來對所接收的該編碼字元進行解碼，以獲得該位元位置集處的一資訊位元向量。

【第2項】 根據請求項 1 之方法，其中用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的該位元位置集是基於指示資訊位元分配的一表格來辨識的，該等資訊位元分配針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不

同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合。

【第3項】 根據請求項 1 之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是以一預先決定的次序來指派給該等位元通道分區的位元通道的。

【第4項】 根據請求項 3 之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是基於使用該極性碼生成的編碼位元的一數量、該等資訊位元的該數量、用於對該編碼字元進行刪除的一刪除類型或者其組合的一函數來指派給該等位元通道分區的該等位元通道的。

【第5項】 根據請求項 3 之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是基於指示不同數量的編碼位元的該預先決定的次序、不同數量的資訊位元、不同類型的刪除或者其組合的一表格，以該預先決定的次序來指派給該等位元通道分區的該等位元通道的。

【第6項】 根據請求項 3 之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是以一相同的次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第7項】 根據請求項 3 之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是以一不同的次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第8項】 根據請求項 7 之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是基於該等位元通道分區之

每一個位元通道分區中的位元通道的一可靠性次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第9項】 根據請求項 8 之方法，其中該等位元通道分區之每一個位元通道分區中的該等位元通道的該可靠性次序是從該等位元通道分區中的所有位元通道的一可靠性次序推導出的。

【第10項】 根據請求項 1 之方法，其中該目標交互資訊被決定為該等資訊位元的該數量除以所接收的該編碼字元中的非刪除位元位置的該數量。

【第11項】 根據請求項 10 之方法，其中該刪除位元位置集與所接收的該編碼字元的基於非縮短的刪除相對應。

【第12項】 根據請求項 11 之方法，其中針對該第一極化階段，該刪除位元位置集的每個對應位元通道的一容量被設置為零。

【第13項】 根據請求項 11 之方法，其中該基於非縮短的刪除包括塊刪除。

【第14項】 根據請求項 1 之方法，其中針對該至少一個極化階段，該等位元通道分區之每一個位元通道分區的每個位元通道的一容量是基於來自該先前極化階段的輸入位元通道的位元通道容量和該交互資訊轉移函數來決定的。

【第15項】 根據請求項 1 之方法，其中該刪除位元位置集與所接收的該編碼字元的基於縮短的刪除相對應，並且其中該等刪除位元位置的一數量被添加到該等資訊位元的該數量以用於針對一第一遞迴分區向該等位元通道分區進行指派。

【第16項】 根據請求項 15 之方法，其中針對該第一極化階段，該刪除位元位置集的每個對應位元通道的一容量被設置為一致。

【第17項】 根據請求項 15 之方法，其中該辨識該位元位置集之步驟包括：將決定作為該等位元通道的該遞迴分區的一結果的一位元位置初始集縮短該等刪除位元位置的該數量。

【第18項】 根據請求項 1 之方法，其中該交互資訊轉移函數是基於一二元擦除通道（BEC）函數和一校正項的。

【第19項】 根據請求項 1 之方法，其中所接收的該編碼字元包括編碼字元位元的一第一集，並且該位元位置集包括位元位置的一第一集，該方法亦包括以下步驟：

發送所接收的該編碼字元的該解碼不成功的一指示；

回應於發送所接收的該編碼字元的該解碼不成功的

該指示，經由該無線通道來接收編碼字元位元的一第二集，該編碼字元位元第二集是使用具有比該極性碼更長的一碼長的一第二極性碼來編碼的；

辨識用於該等資訊位元以便對編碼字元位元的該第二集進行編碼的位元位置的一第二集，其中對於編碼字元位元的該第二集的該編碼，該等資訊位元中的至少一個資訊位元被從位元位置的該第二集中的一位元位置複製到與位元位置的該第二集不重疊的位元位置的該第一集中的一位元位置；及

根據該第二極性碼對包括編碼字元位元的該第一集和編碼字元位元的該第二集的一組合編碼字元進行解碼，以獲得位元位置的該第一集和位元位置的該第二集處的該資訊位元向量。

【第20項】 一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

接收使用一極性碼編碼的一編碼字元；

辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的一位元位置集，

其中該位元位置集是至少部分基於以下各項來決定的：由針對至少一個極化階段的該極性碼的位元通道的一遞迴分區所決定的一資訊位元分配，以及基於該等位元通道分區的各自總計容量的一交互資訊轉移函

數的、將該至少一個極化階段的該等資訊位元中多個資訊位元的部分向位元通道分區的指派，並且

其中該交互資訊轉移函數基於一二元擦除通道（BEC）函數和一校正項；及

根據該極性碼來對所接收的該編碼字元進行處理，以獲得該位元位置集處的一資訊位元向量。

【第21項】 根據請求項20之方法，其中用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的該位元位置集是基於指示資訊位元分配的一表格來辨識的，該等資訊位元分配針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合。

【第22項】 根據請求項20之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是以一預先決定的次序來指派給該等位元通道分區的位元通道的。

【第23項】 根據請求項22之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是基於使用該極性碼生成的一編碼位元數量、該等資訊位元的一數量、用於對該編碼字元進行刪除的一刪除類型或者其組合的一函數來指派給該等位元通道分區的該等位元通道的。

【第24項】 根據請求項22之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是基於指示不同數量的編碼位元的該預先決定的次序、不同數量的資訊位元、

不同類型的刪除或者其組合的一表格，以該預先決定的次序來指派給該等位元通道分區的該等位元通道的。

【第25項】 根據請求項 22 之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是以一相同的次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第26項】 根據請求項 22 之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是以一不同的次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第27項】 根據請求項 26 之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是基於該等位元通道分區之每一個位元通道分區中的位元通道的一可靠性次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第28項】 根據請求項 27 之方法，其中該等位元通道分區之每一個位元通道分區中的該等位元通道的該可靠性次序是從該等位元通道分區中的所有位元通道的一可靠性次序推導出的。

【第29項】 根據請求項 20 之方法，其中該校正項是基於該至少一個極化階段的一位元通道容量和一容量失衡因數的一函數。

【第30項】 根據請求項 29 之方法，其中該校正項包括應用於該位元通道容量的一偏移因數。

【第31項】 根據請求項30之方法，其中該校正項包括應用於該經偏移的位元通道容量的一比例因數。

【第32項】 根據請求項31之方法，其中該校正項包括應用於該經縮放和偏移的位元通道容量的一偏移。

【第33項】 根據請求項20之方法，其中所接收的該編碼字元包括編碼字元位元的一第一集，並且該位元位置集包括位元位置的第一集，該方法亦包括以下步驟：

發送所接收的該編碼字元的該解碼不成功的一指示；

回應於發送所接收的該編碼字元的該解碼不成功的該指示，經由該無線通道來接收編碼字元位元的一第二集，編碼字元位元的該第二集是使用具有比該極性碼更長之一碼長的一第二極性碼來編碼的；

辨識用於該等資訊位元以便對編碼字元位元的該第二集進行編碼的位元位置的一第二集，其中對於編碼字元位元的該第二集的該編碼，該等資訊位元中的至少一個資訊位元被從位元位置的該第二集中的一位元位置複製到與位元位置的該第二集不重疊的位元位置的該第一集中的一位元位置；及

根據該第二極性碼對包括編碼字元位元的該第一集和編碼字元位元的該第二集的一組合編碼字元進行解

碼，以獲得位元位置的該第一集和位元位置的該第二集處的該資訊位元向量。

【第34項】 一種用於無線通訊的裝置，包括：

用於經由一無線通道接收一編碼字元的手段，該編碼字元是使用一極性碼來編碼的；

用於辨識所接收的該編碼字元中的一刪除位元位置集的手段；

用於辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的一位元位置集的手段，

其中該位元位置集是至少部分基於以下各項來決定的：由針對至少一個極化階段的該極性碼的位元通道的一遞迴分區所決定的一資訊位元分配，以及基於該等位元通道分區的各自總計容量的一交互資訊轉移函數的、將該至少一個極化階段的多個該資訊位元的部分向該位元通道分區的一指派，並且

其中用於一第一極化階段的一目標交互資訊是根據該等資訊位元的一數量和所接收的該編碼字元中非刪除位元位置的一數量來決定的；及

用於根據該極性碼來對所接收的該編碼字元進行解碼，以獲得該位元位置集處的一資訊位元向量的手段。

【第35項】 根據請求項34之裝置，其中用於資訊位元

以進行該編碼的、該極性碼的該位元位置集是基於指示資訊位元分配的一表格來辨識的，該等資訊位元分配針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合。

【第36項】 根據請求項34之裝置，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是以一預先決定的次序來指派給該等位元通道分區的位元通道的。

【第37項】 根據請求項36之裝置，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是基於使用該極性碼生成的一編碼位元數量、該等資訊位元的該數量、用於對該編碼字元進行刪除的一刪除類型或者其組合的一函數來指派給該等位元通道分區的該等位元通道的。

【第38項】 一種用於無線通訊的裝置，包括：

用於接收使用一極性碼編碼的一編碼字元的手段；

用於辨識用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的一位元位置集的手段，

其中該位元位置集是至少部分基於以下各項來決定的：由針對至少一個極化階段的該極性碼的位元通道的一遞迴分區所決定的一資訊位元分配，以及基於該等位元通道分區的各自總計容量的一交互資訊轉移函數的、將該至少一個極化階段的多個該資訊位元的部分向該等位元通道分區的一指派，並且

其中該交互資訊轉移函數是基於一二元擦除通道（BEC）函數和一校正項的；及

用於根據該極性碼來對所接收的該編碼字元進行處理，以獲得該位元位置集處的一資訊位元向量的手段。

【第39項】 一種用於無線通訊的方法，包括：

辨識用於一編碼字元的傳輸的一刪除位元位置集，該編碼字元是要使用一極性碼來從一資訊位元向量生成的；

辨識要用於該資訊位元向量的資訊位元的、該極性碼的一位元位置集，

其中該位元位置集是至少部分基於以下各項來決定的：由針對至少一個極化階段的該極性碼的位元通道的一遞迴分區所決定的一資訊位元分配，以及基於該等位元通道分區的各自總計容量的一交互資訊轉移函數的、將該至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向該等位元通道分區的一指派，並且

其中用於一第一極化階段的一目標交互資訊是根據該等資訊位元的一數量和所接收的該編碼字元中非刪除位元位置的一數量來決定的；

使用該極性碼來對映射到該位元位置集的該資訊位元向量進行編碼以獲得該編碼字元；及

經由一無線通道發送該編碼字元，其中該發送包括在該刪除位元位置集處對該編碼字元進行刪除。

【第40項】 根據請求項39之方法，其中用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的該位元位置集是基於指示資訊位元分配的一表格來辨識的，該等資訊位元分配針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合。

【第41項】 根據請求項39之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是以一預先決定的次序來指派給該等位元通道分區的位元通道的。

【第42項】 根據請求項41之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是基於使用該極性碼生成的一編碼位元數量、該等資訊位元的該數量、用於對該編碼字元進行刪除的一刪除類型或者其組合的一函數來指派給該等位元通道分區的該等位元通道的。

【第43項】 根據請求項41之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是基於指示不同數量的編碼位元的該預先決定的次序、不同數量的資訊位元、不同類型的刪除或者其組合的一表格，以該預先決定的次序來指派給該等位元通道分區的該等位元通道的。

【第44項】 根據請求項41之方法，其中指派給不同位

元通道分區的該等資訊位元是以一相同的次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第45項】 根據請求項41之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是以不同的次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第46項】 根據請求項45之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是基於該等位元通道分區之每一個位元通道分區中的一位元通道可靠性次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第47項】 根據請求項46之方法，其中該等位元通道分區之每一個位元通道分區中的該等位元通道的該可靠性次序是從該等位元通道分區中的所有位元通道的一可靠性次序推導出的。

【第48項】 根據請求項39之方法，其中該目標交互資訊被決定為該等資訊位元的該數量除以所接收的該編碼字元中的非刪除位元位置的該數量。

【第49項】 根據請求項48之方法，其中該刪除位元位置集與所接收的該編碼字元的基於非縮短的刪除相對應。

【第50項】 根據請求項49之方法，其中該基於非縮短的刪除包括塊刪除。

【第51項】 根據請求項48之方法，其中針對該第一極

化階段，該刪除位元位置集的每個對應位元通道的一容量被設置為零。

【第52項】 根據請求項39之方法，其中針對該至少一個極化階段，該等位元通道分區之每一個位元通道分區的每個位元通道的一容量是基於來自該先前極化階段的輸入位元通道的位元通道容量和該交互資訊轉移函數來決定的。

【第53項】 根據請求項39之方法，其中該刪除位元位置集與所接收的該編碼字元的基於縮短的刪除相對應，並且其中該等刪除位元位置的一數量被添加到資訊位元的該數量以用於針對一第一遞迴分區向該等位元通道分區進行指派。

【第54項】 根據請求項53之方法，其中針對該第一極化階段，該刪除位元位置集的每個對應位元通道的一容量被設置為一致。

【第55項】 根據請求項53之方法，其中該辨識該位元位置集的步驟包括：將作為該等位元通道的該遞迴分區的一結果而決定的一位元位置初始集縮短該等刪除位元位置的該數量。

【第56項】 根據請求項39之方法，其中該交互資訊轉移函數是基於一二元擦除通道（BEC）函數和一校正項的。

【第57項】 根據請求項39之方法，其中該編碼字元包括編碼字元位元的一第一集，並且該位元位置集包括位元位置的一第一集，該方法亦包括以下步驟：

接收該編碼字元的解碼不成功的一指示；

辨識要用於該等資訊位元以便對編碼字元位元的一第二集進行編碼的位元位置的一第二集，其中對於編碼字元位元的該第二集的該編碼而言，該等資訊位元中的至少一個資訊位元被從位元位置的該第二集中的一位元位置複製到與位元位置的該第二集不重疊的位元位置的該第一集中的一位元位置；及

回應於接收該編碼字元的該解碼不成功的該指示，經由該無線通道來發送編碼字元位元的該第二集。

【第58項】 一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

辨識用於使用一極性碼來進行編碼的一資訊位元向量；

辨識要用於該資訊位元向量的資訊位元的、該極性碼的一位元位置集，

其中該位元位置集是至少部分基於以下各項來決定的：由針對至少一個極化階段的該極性碼的位元通道的一遞迴分區所決定的一資訊位元分配，以及基於該等位元通道分區的各自總計容量的一交互資訊轉移函

數的、將該至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向該等位元通道分區的一指派，並且

其中該交互資訊轉移函數是基於一二元擦除通道（BEC）函數和一校正項的；

使用該極性碼來對映射到該位元位置集的該資訊位元向量進行編碼以獲得一編碼字元；及

經由一無線通道來發送該編碼字元。

【第59項】 根據請求項58之方法，其中用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的該位元位置集是基於指示資訊位元分配的一表格來辨識的，該等資訊位元分配針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合。

【第60項】 根據請求項58之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是以一預先決定的次序來指派給該等位元通道分區的位元通道的。

【第61項】 根據請求項60之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是基於使用該極性碼生成的一編碼位元數量、該等資訊位元的一數量、用於對該編碼字元進行刪除的一刪除類型或者其組合的一函數來指派給該等位元通道分區的該等位元通道的。

【第62項】 根據請求項60之方法，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是基於指示不同數量的編

碼位元的該預先決定的次序、不同數量的資訊位元、不同類型的刪除或者其組合的一表格，以該預先決定的次序來指派給該等位元通道分區的該等位元通道的。

【第63項】 根據請求項60之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是以一相同的次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第64項】 根據請求項60之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是以不同的次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第65項】 根據請求項64之方法，其中指派給不同位元通道分區的該等資訊位元是基於該等位元通道分區之每一個位元通道分區中的一位元通道可靠性次序來指派給該等不同位元通道分區的位元通道的。

【第66項】 根據請求項65之方法，其中該等位元通道分區之每一個位元通道分區中的該等位元通道的該可靠性次序是從該等位元通道分區中的所有位元通道的一可靠性次序推導出的。

【第67項】 根據請求項58之方法，其中該校正項是基於該至少一個極化階段的一位元通道容量和一容量失衡因數的一函數。

【第68項】 根據請求項67之方法，其中該校正項包括

應用於該位元通道容量的一偏移因數。

【第69項】 根據請求項68之方法，其中該校正項包括應用於該經偏移的位元通道容量的一比例因數。

【第70項】 根據請求項69之方法，其中該校正項包括應用於該經縮放和偏移的位元通道容量的一偏移。

【第71項】 根據請求項58之方法，其中該編碼字元包括編碼字元位元的一第一集，並且該位元位置集包括位元位置的一第一集，該方法亦包括以下步驟：

接收該編碼字元的解碼不成功的一指示；

辨識要用於該等資訊位元以便對編碼字元位元的一第二集進行編碼的位元位置的一第二集，其中對於編碼字元位元的該第二集的該編碼而言，該等資訊位元中的至少一個資訊位元被從位元位置的該第二集中的一位元位置複製到與位元位置的該第二集不重疊的位元位置的該第一集中的一位元位置；及

回應於接收該編碼字元的該解碼不成功的該指示，經由該無線通道來發送編碼字元位元的該第二集。

【第72項】 一種用於無線通訊的裝置，包括：

用於辨識用於一編碼字元的傳輸的一刪除位元位置集的手段，該編碼字元是要使用一極性碼來從一資訊位元向量生成；

用於辨識要用於該資訊位元向量的資訊位元的、該

極性碼的一位元位置集的手段，

其中該位元位置集是至少部分基於以下各項來決定的：由針對至少一個極化階段的該極性碼的位元通道的一遞迴分區所決定的一資訊位元分配，以及基於該等位元通道分區的各自總計容量的一交互資訊轉移函數的、將該至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向該等位元通道分區的一指派，並且

其中用於一第一極化階段的一目標交互資訊是根據該等資訊位元的一數量和所接收的該編碼字元中非刪除位元位置的一數量來決定的；

用於使用該極性碼來對映射到該位元位置集的該資訊位元向量進行編碼以獲得該編碼字元的手段；及

用於經由一無線通道發送該編碼字元的手段，其中該發送包括在該刪除位元位置集處對該編碼字元進行刪除。

【第73項】 根據請求項72之裝置，其中用於資訊位元以進行該編碼的、該極性碼的該位元位置集是基於指示資訊位元分配的一表格來辨識的，該等資訊位元分配針對不同數量的編碼位元、不同數量的資訊位元、不同數量的刪除位元、不同類型的刪除或者其組合。

【第74項】 根據請求項72之裝置，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是以一預先決定的次序來

指派給該等位元通道分區的位元通道的。

【第75項】 根據請求項74之裝置，其中指派給該等位元通道分區的該等資訊位元是基於使用該極性碼生成的編碼位元的一數量、該等資訊位元的該數量、用於對該編碼字元進行刪除的一刪除類型或者其組合的一函數來指派給該等位元通道分區的該等位元通道的。

【第76項】 一種用於無線通訊的裝置，包括：

用於辨識用於使用一極性碼來進行編碼的一資訊位元向量的手段；

用於辨識要用於該資訊位元向量的資訊位元的、該極性碼的一位元位置集的手段，

其中該位元位置集是至少部分基於以下各項來決定的：由針對至少一個極化階段的該極性碼的位元通道的一遞迴分區所決定的一資訊位元分配，以及基於該等位元通道分區的各自總計容量的一交互資訊轉移函數的、將該至少一個極化階段的多個資訊位元的部分向該等位元通道分區的一指派，並且

其中該交互資訊轉移函數是基於一二元擦除通道（BEC）函數和一校正項的；

用於使用該極性碼來對映射到該位元位置集的該資訊位元向量進行編碼以獲得一編碼字元的手段；及

用於經由一無線通道來發送該編碼字元的手段。

【發明圖式】

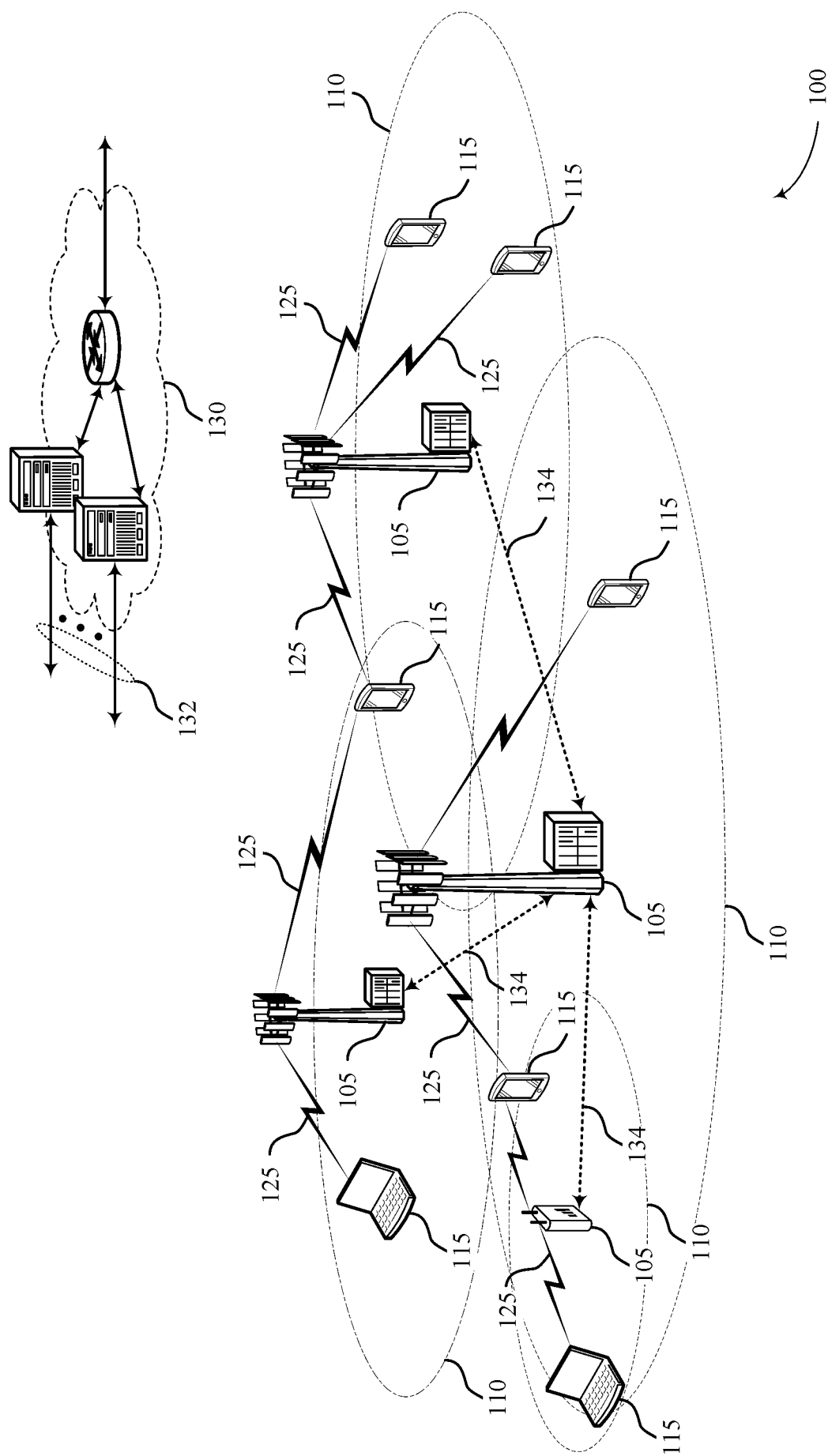


圖1

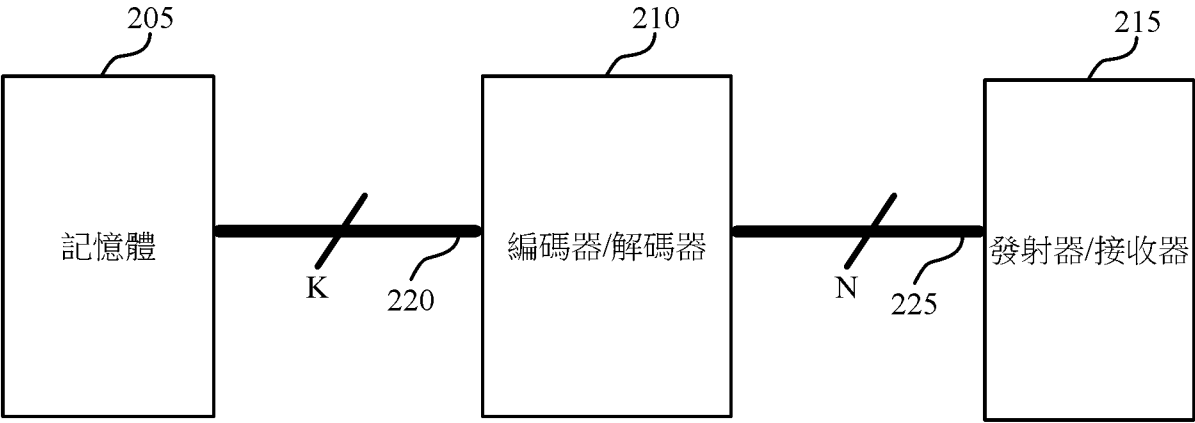


圖2

200

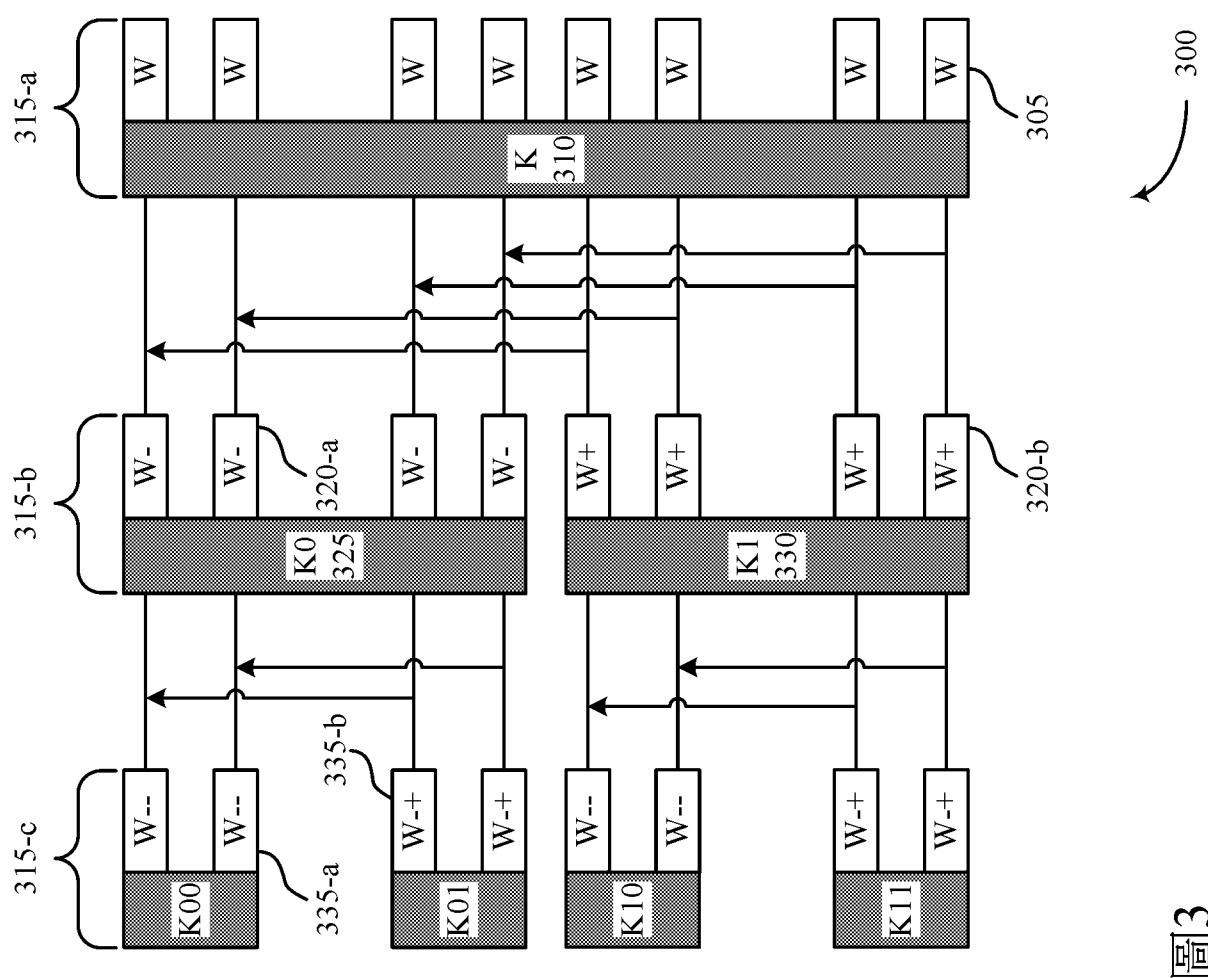
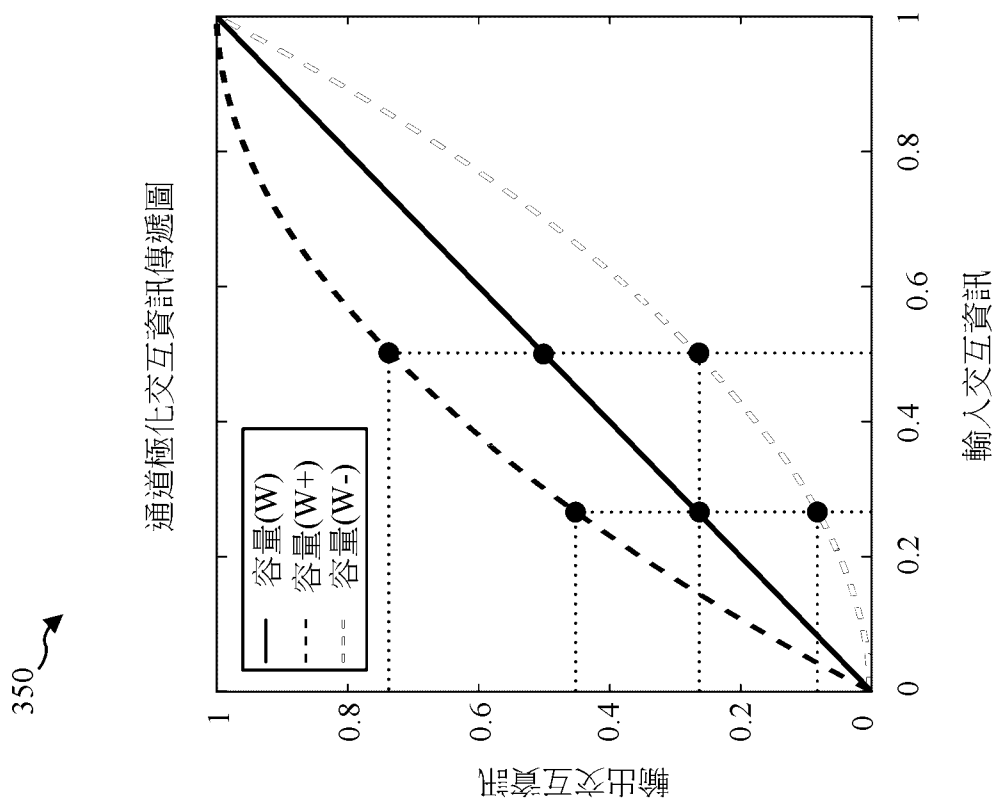


圖3



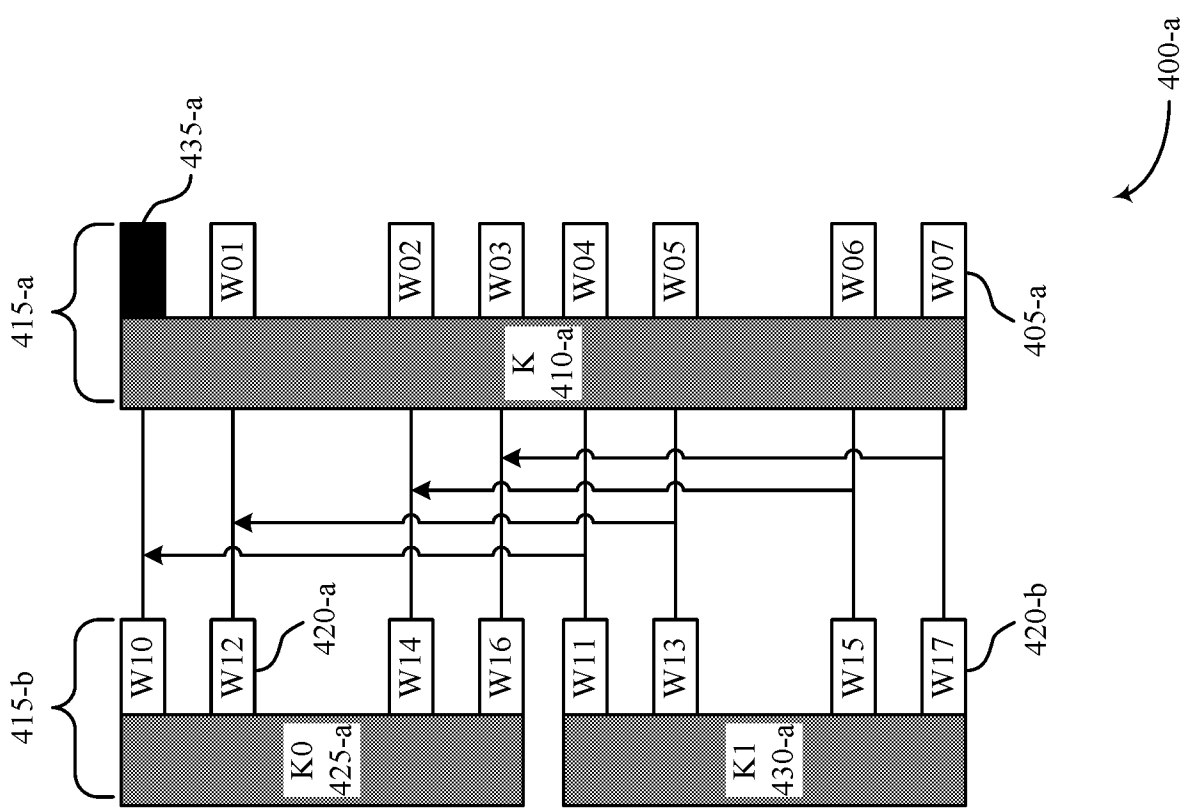
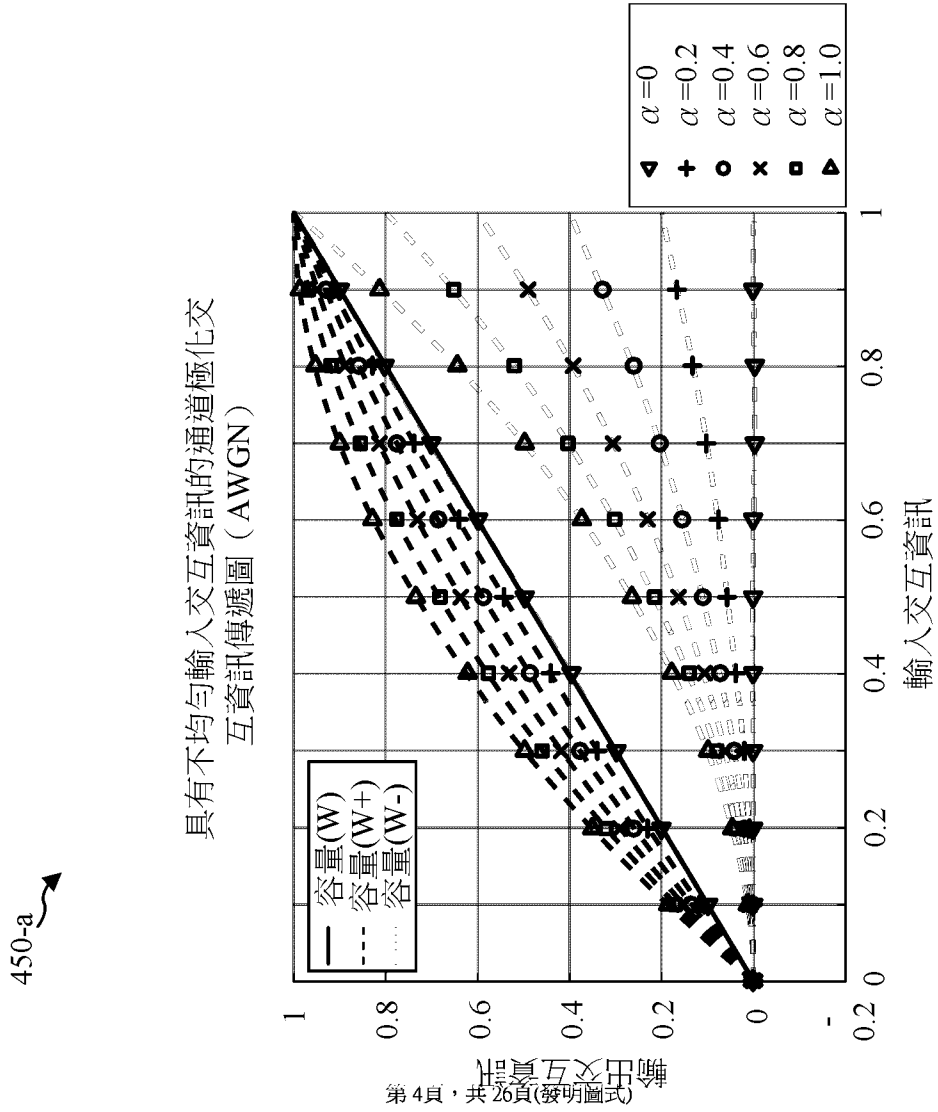


圖4A



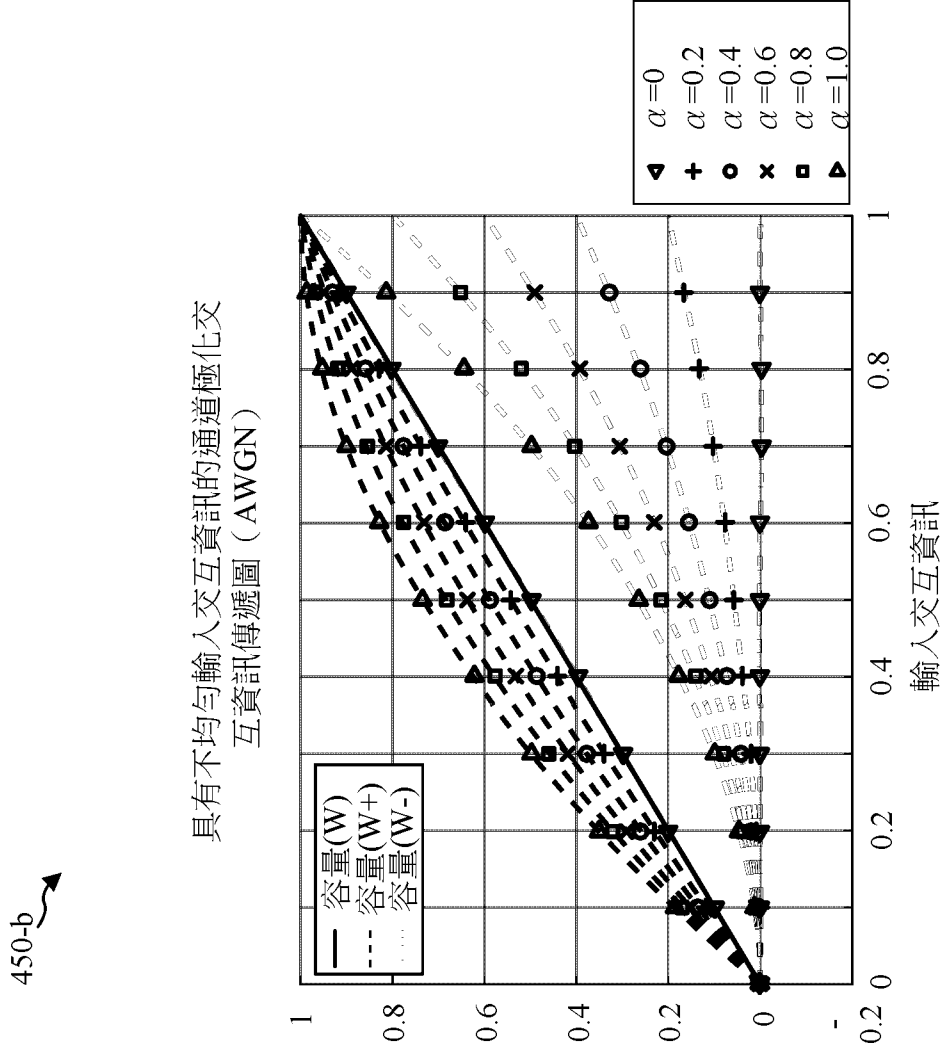
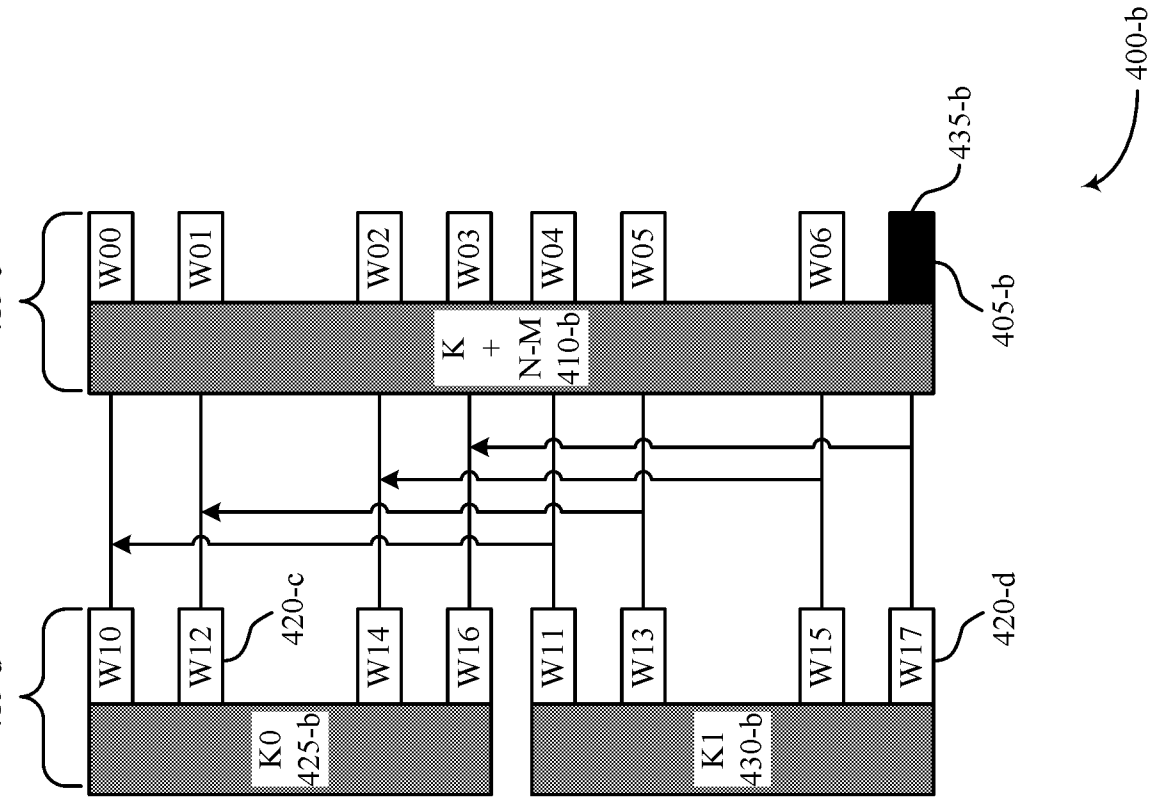


圖4B

具有不均勻輸入交互資訊的通道極化交互資訊傳遞圖 (AWGN)

具有不均勻輸入交互資訊的通道極化交互資訊傳遞圖 (AWGN)

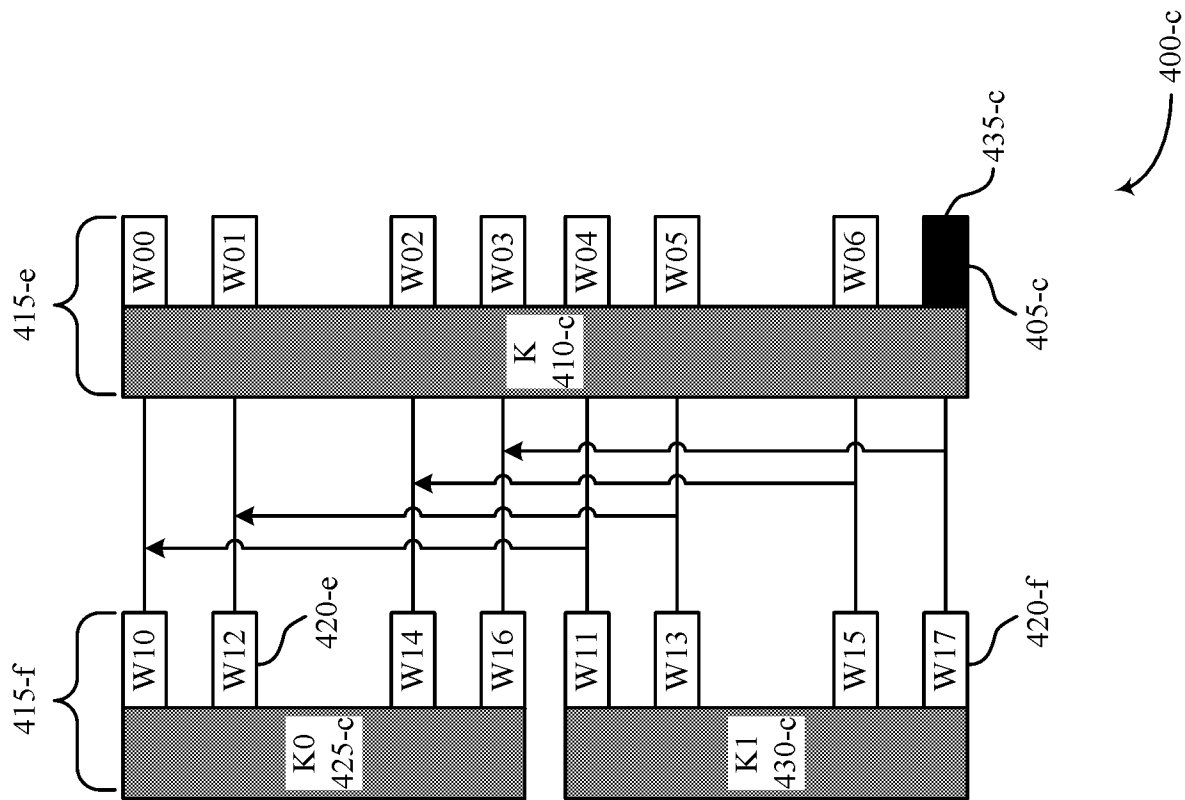
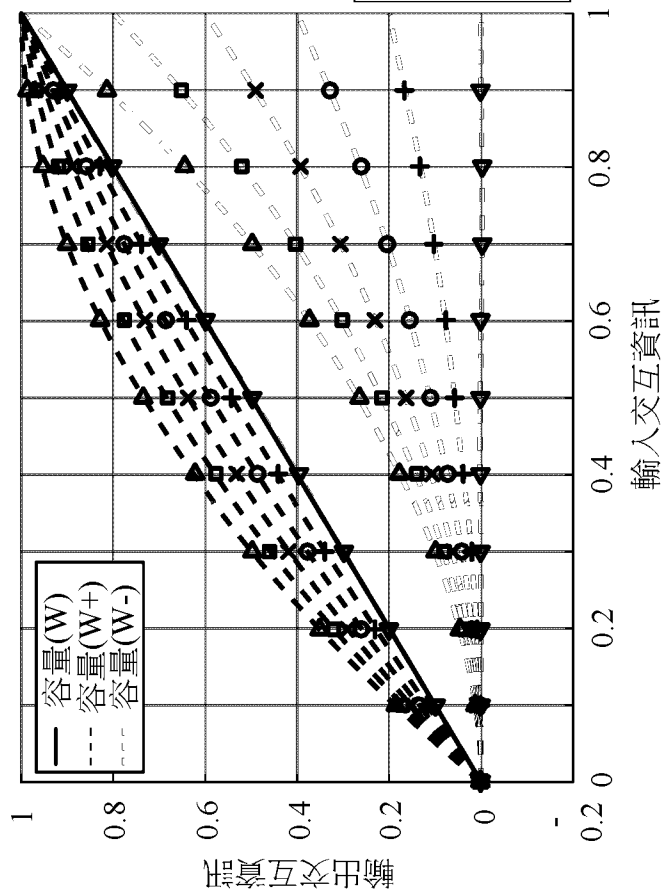


圖4C

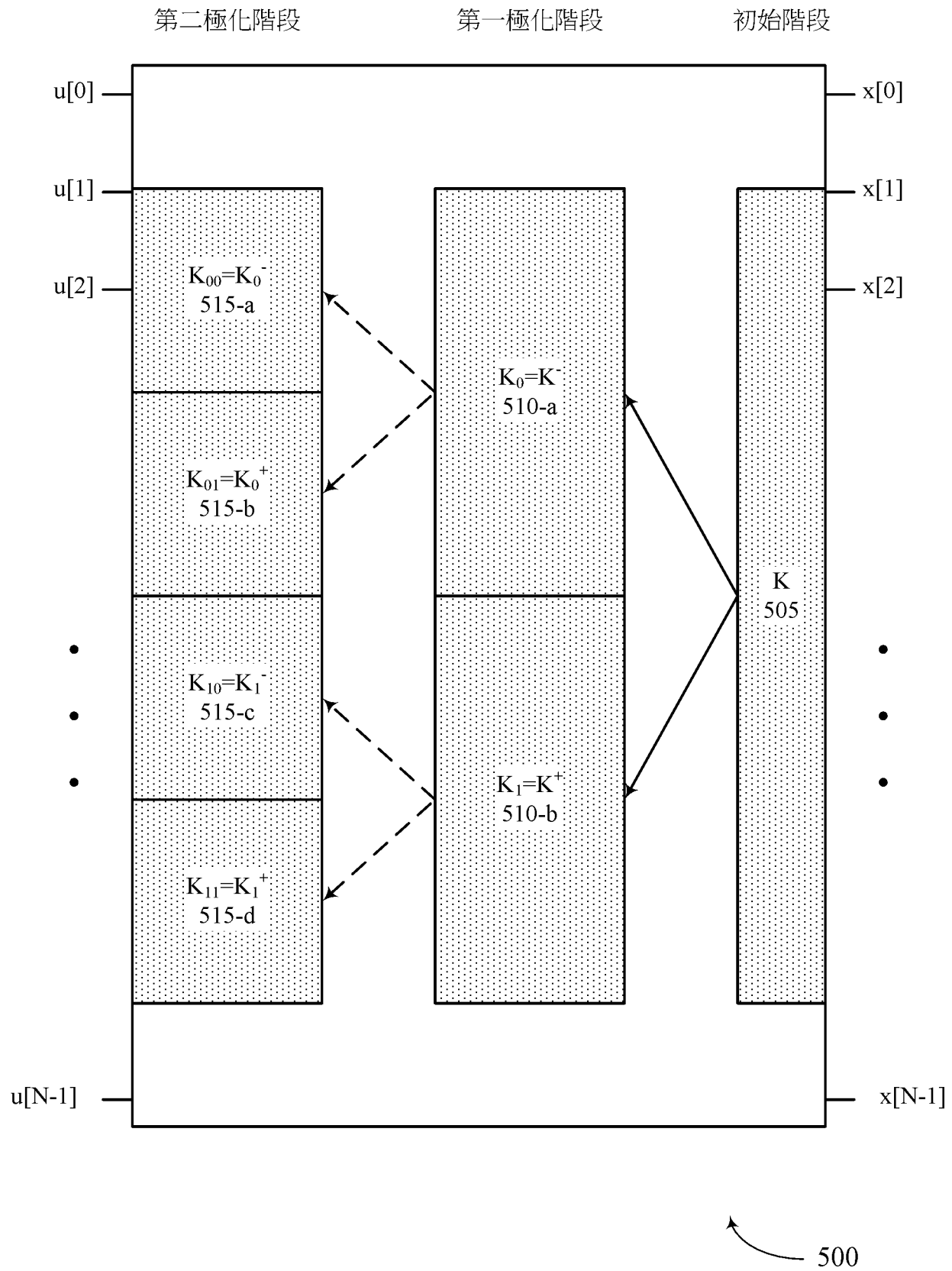


圖5

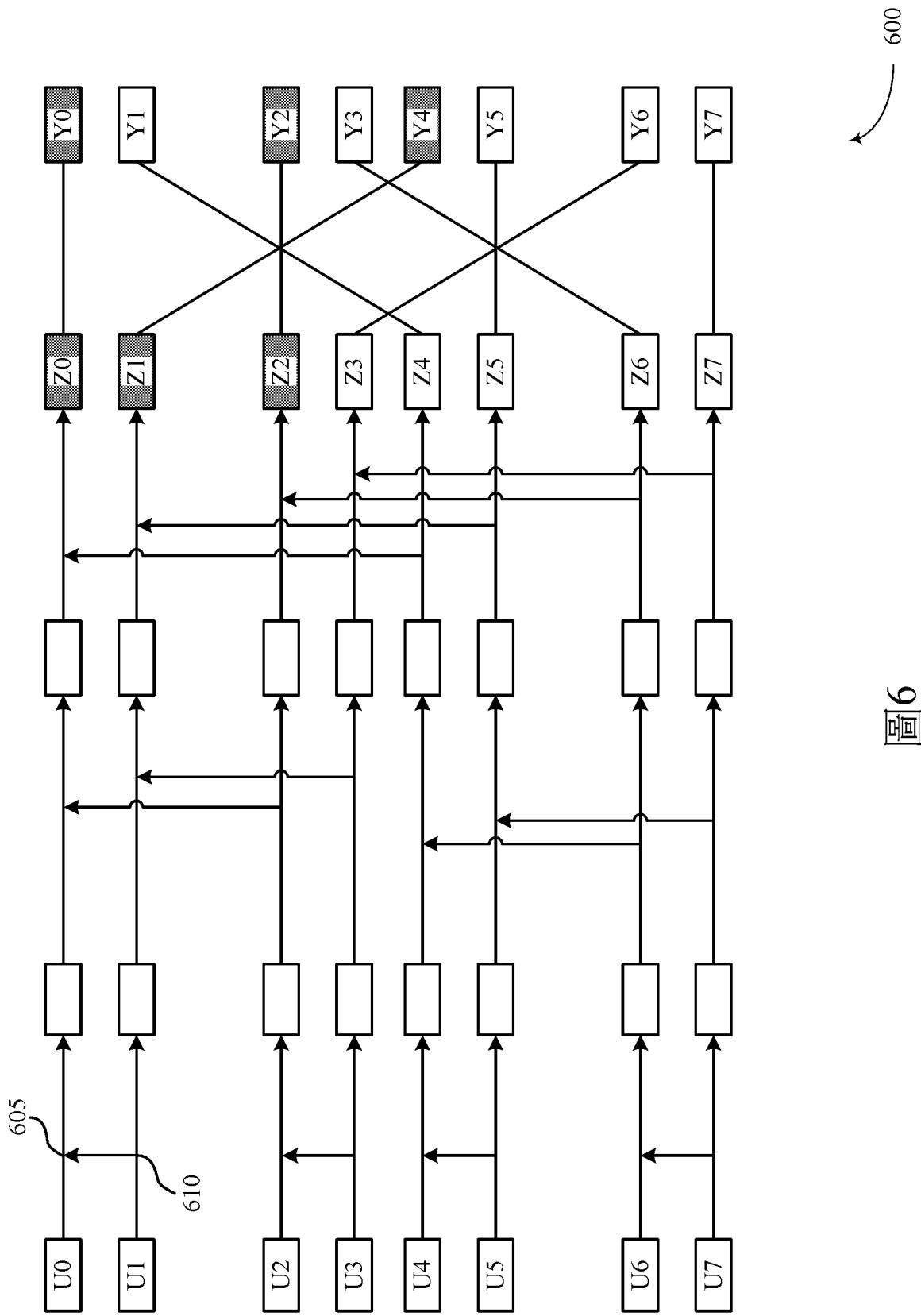


圖6

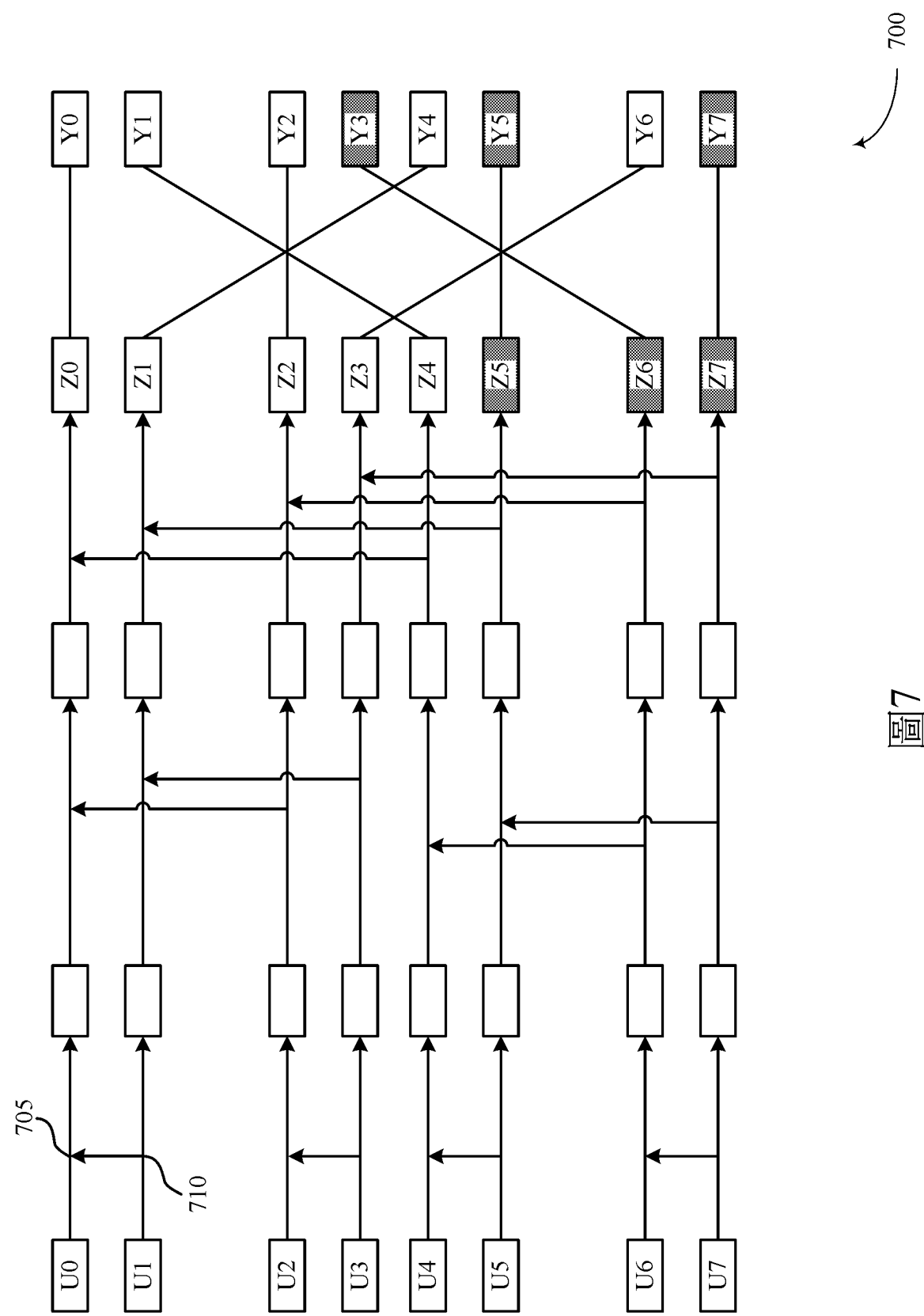
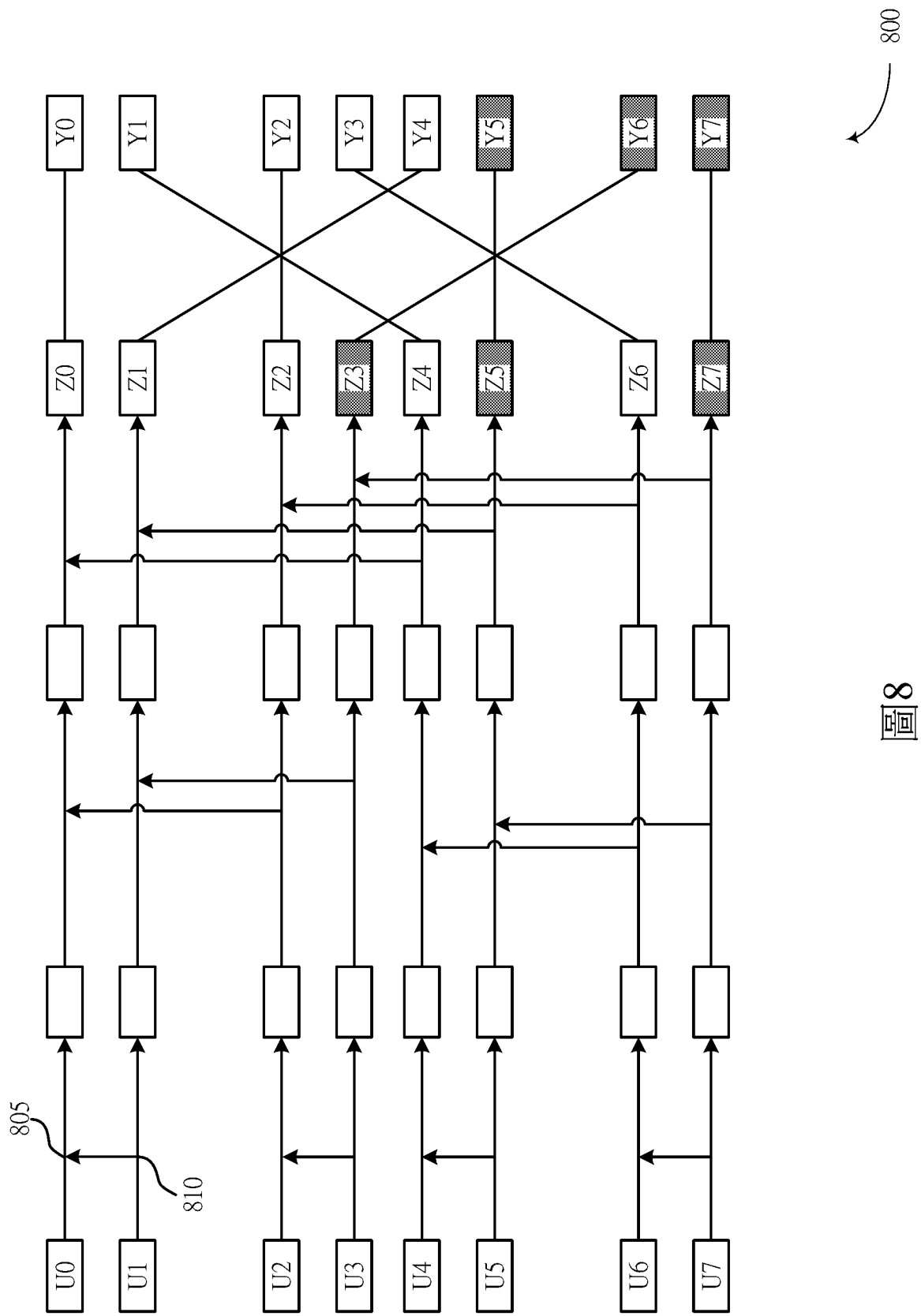


圖7



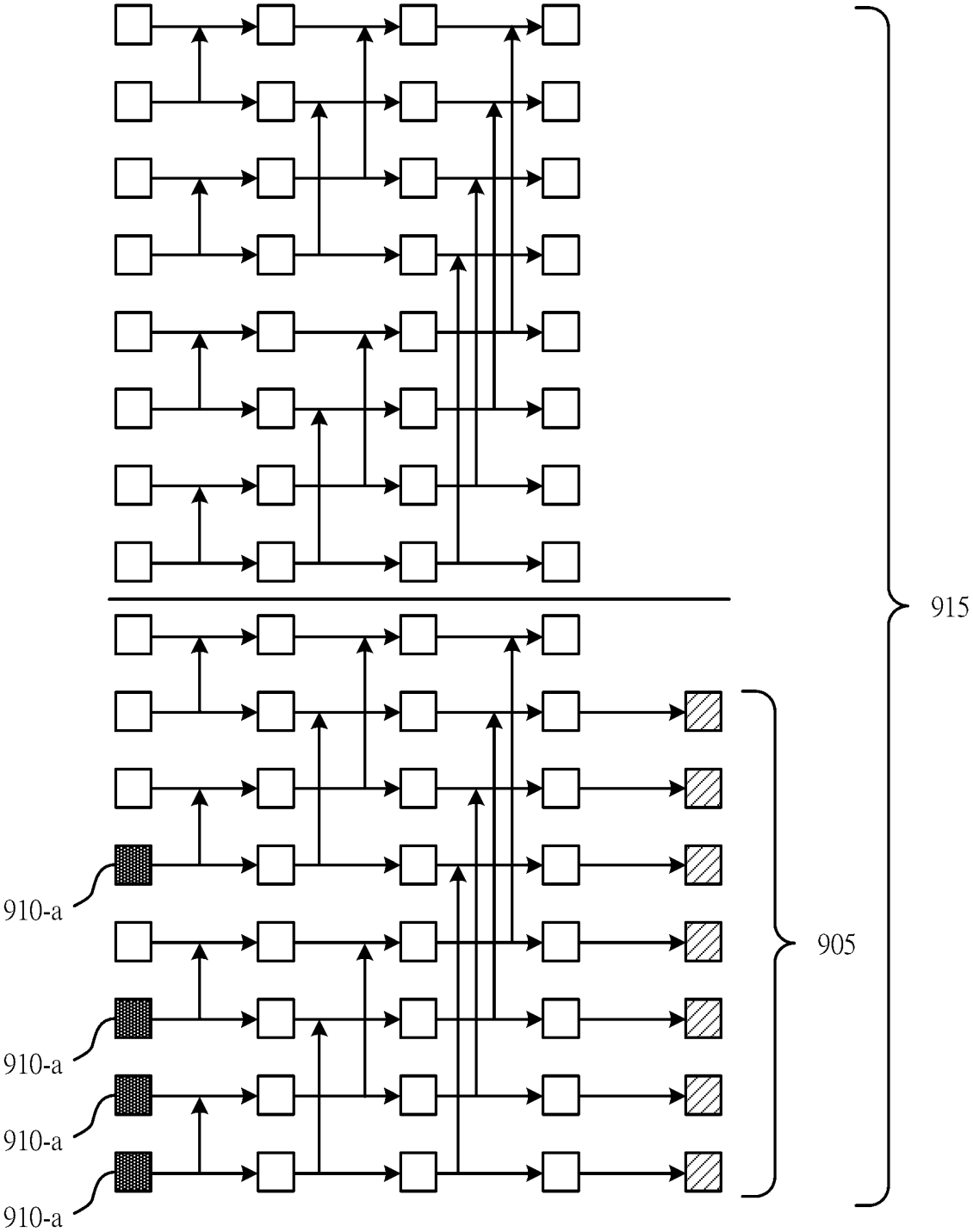


圖9A

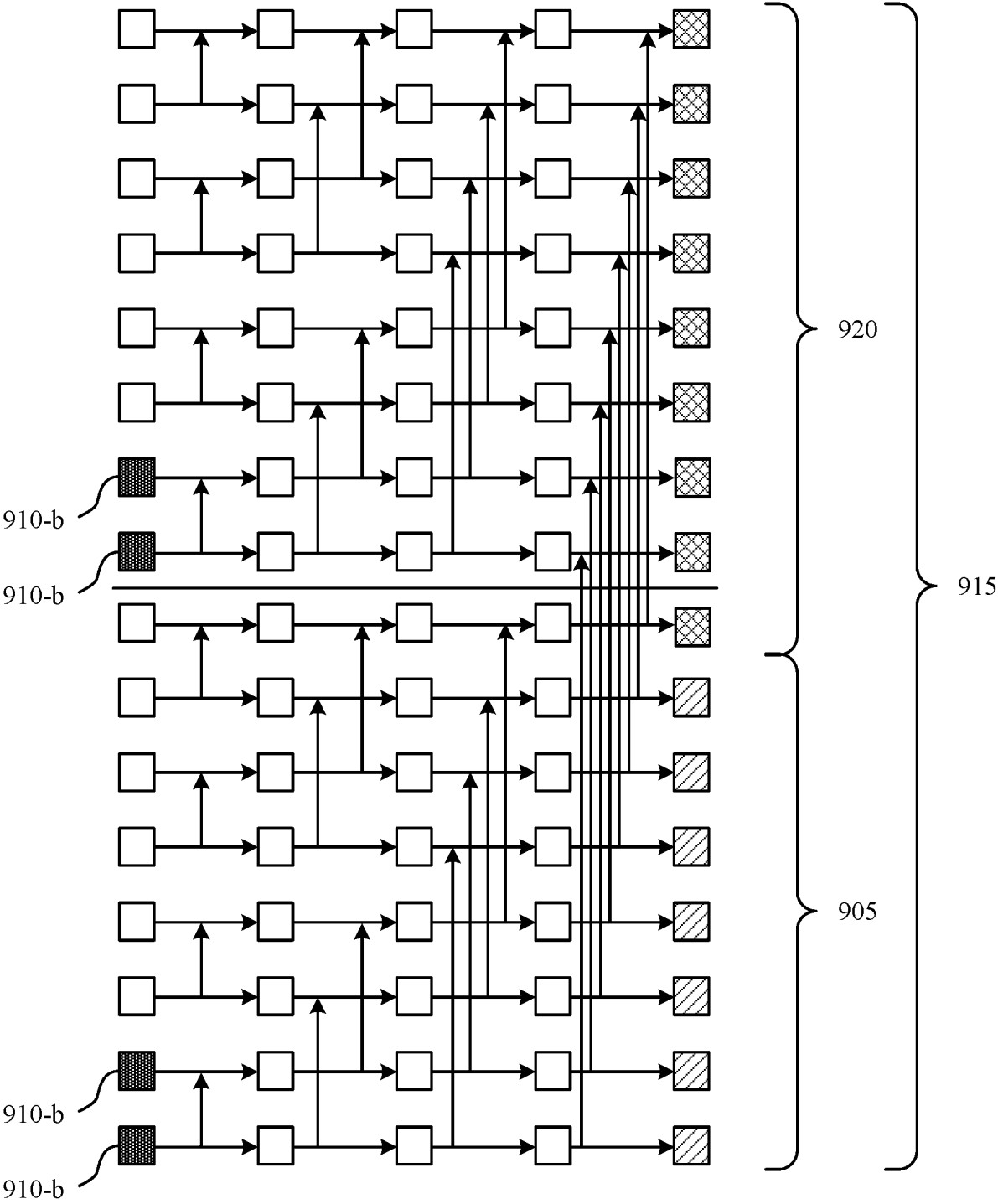


圖9B

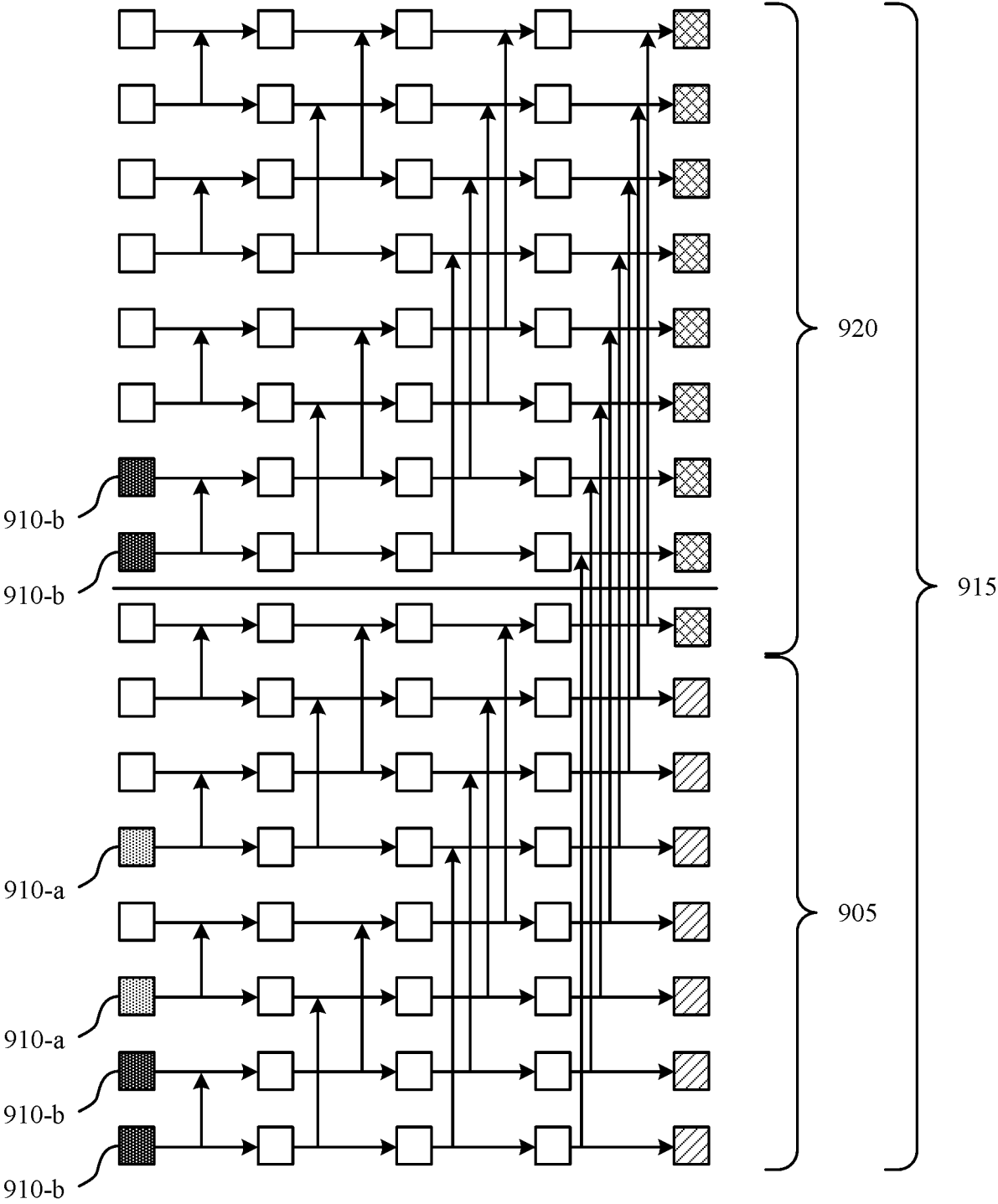


圖9C

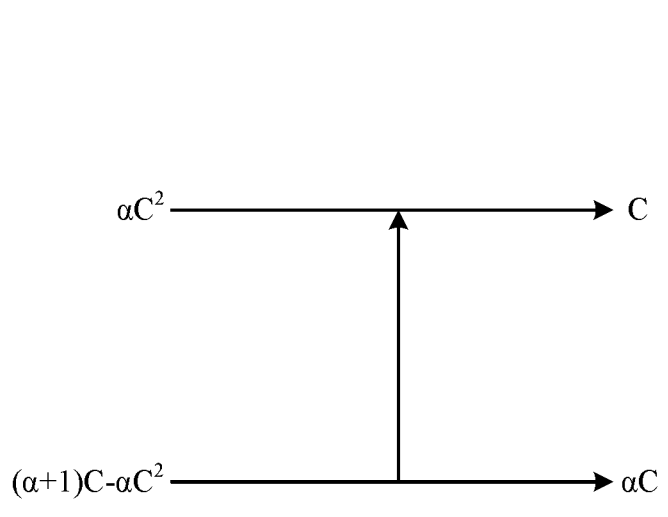
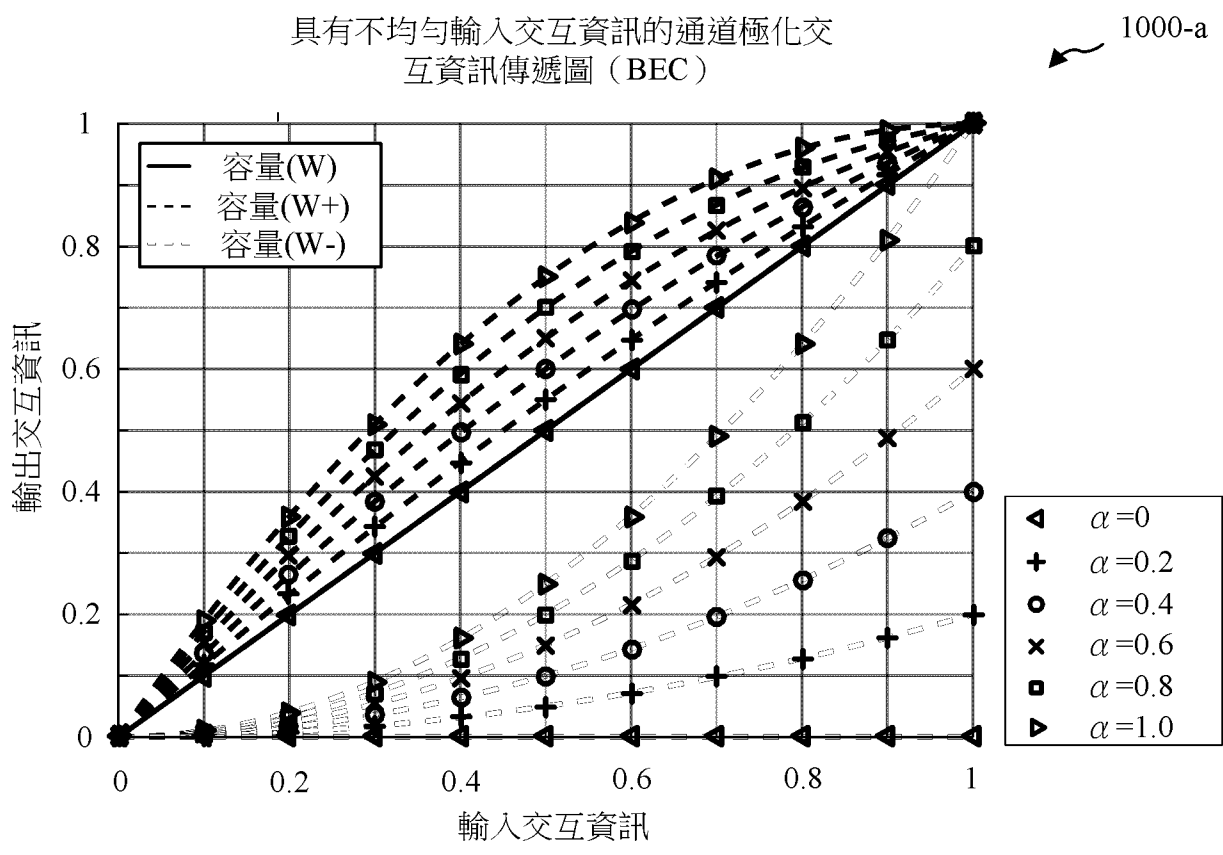


圖10

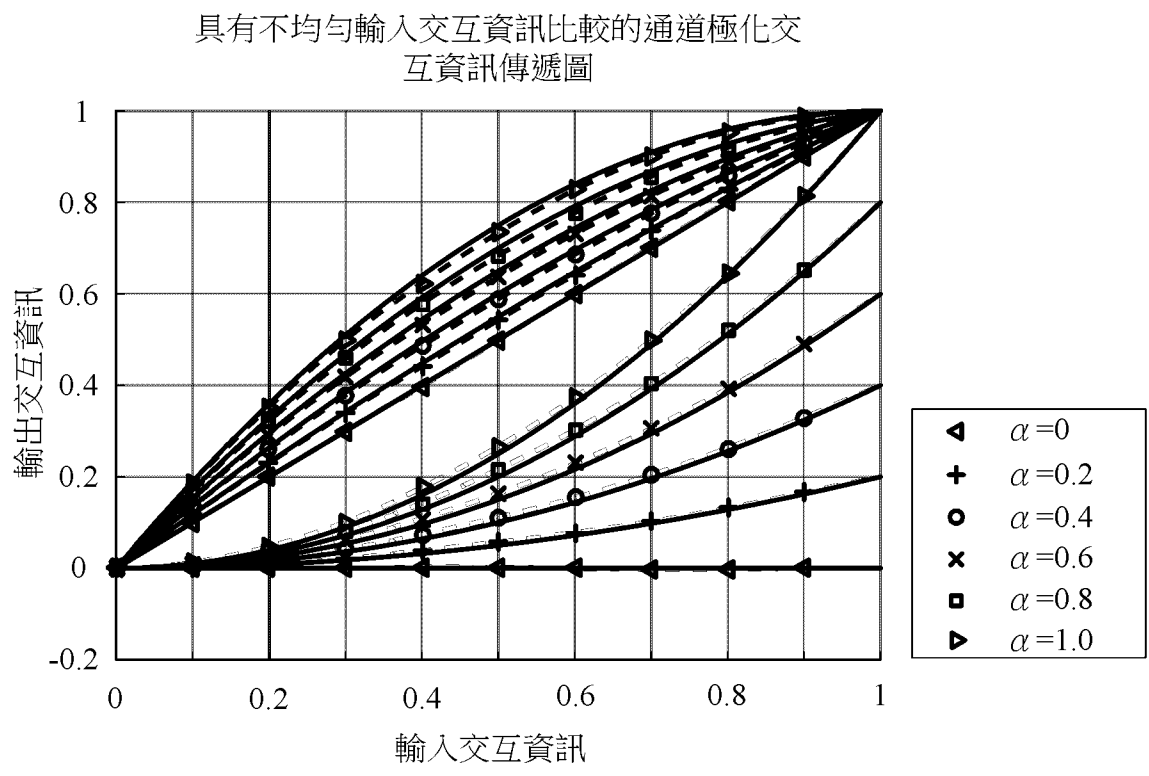


圖11A

1100-a

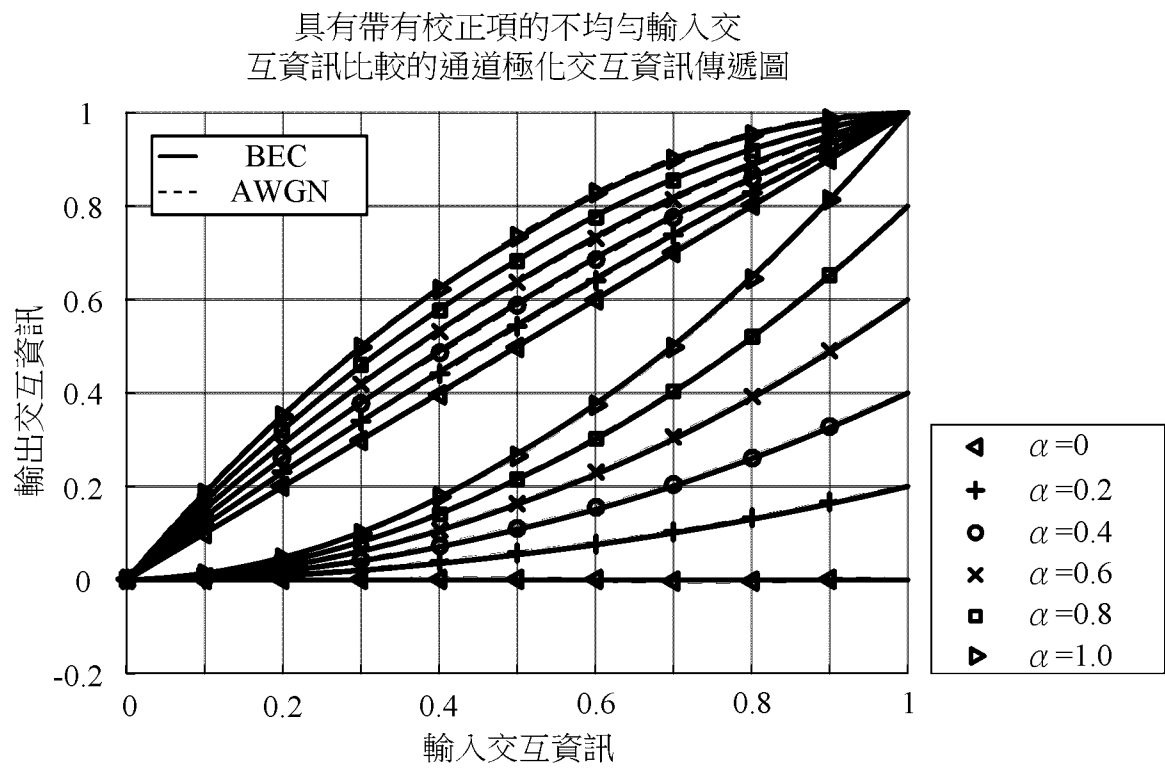


圖11B

1100-b

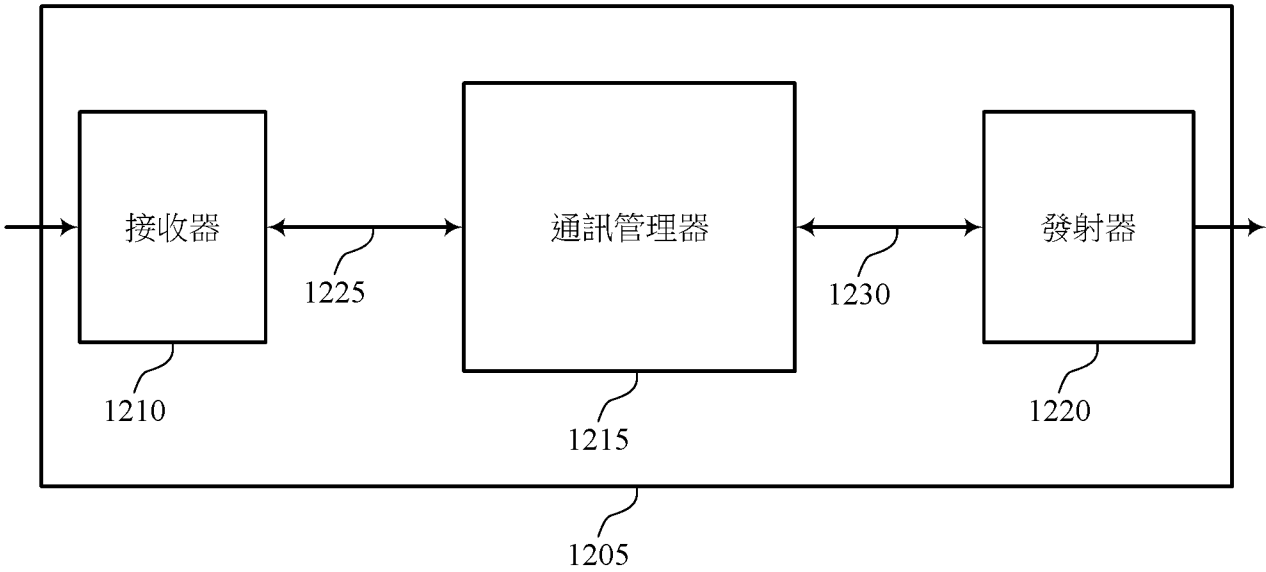
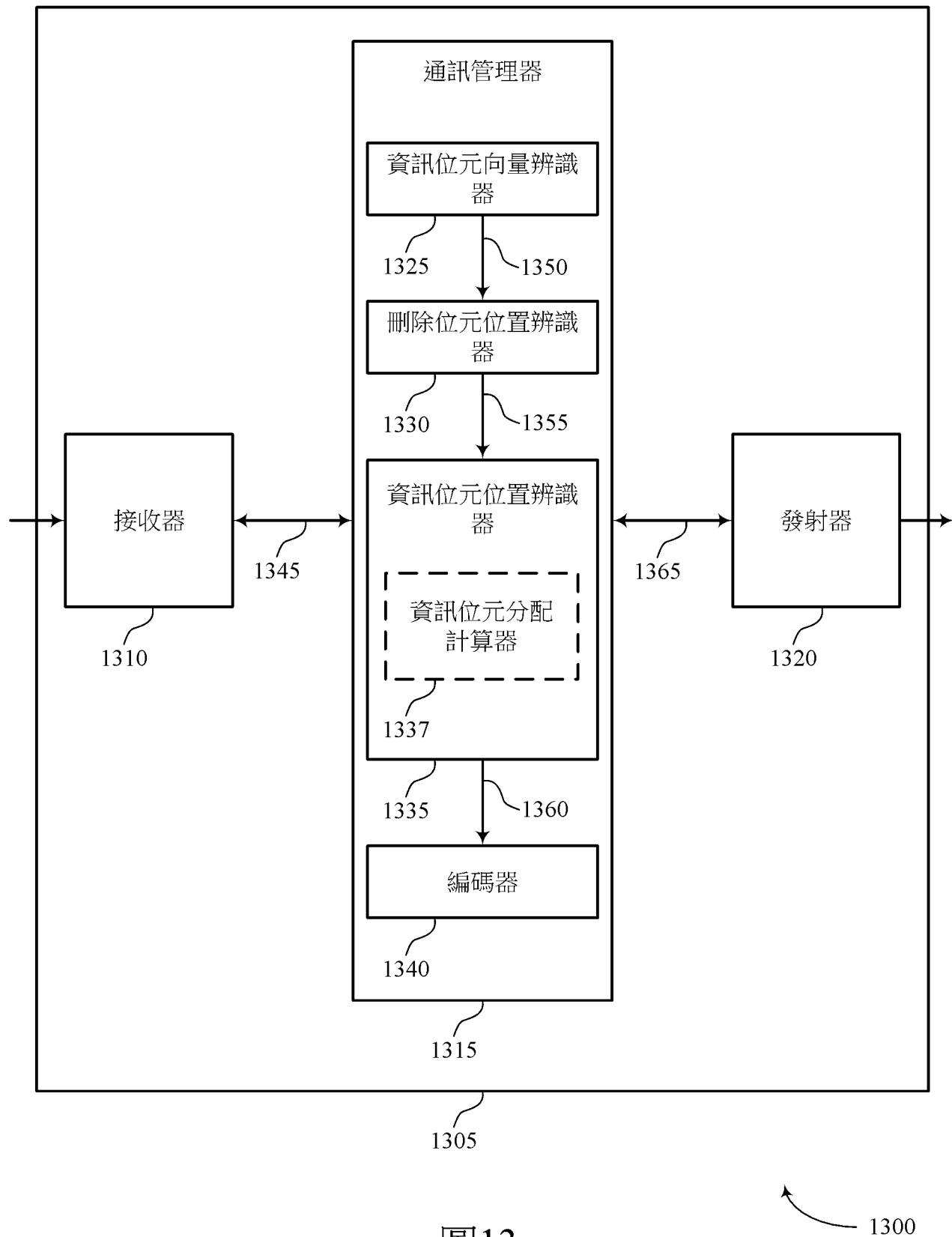
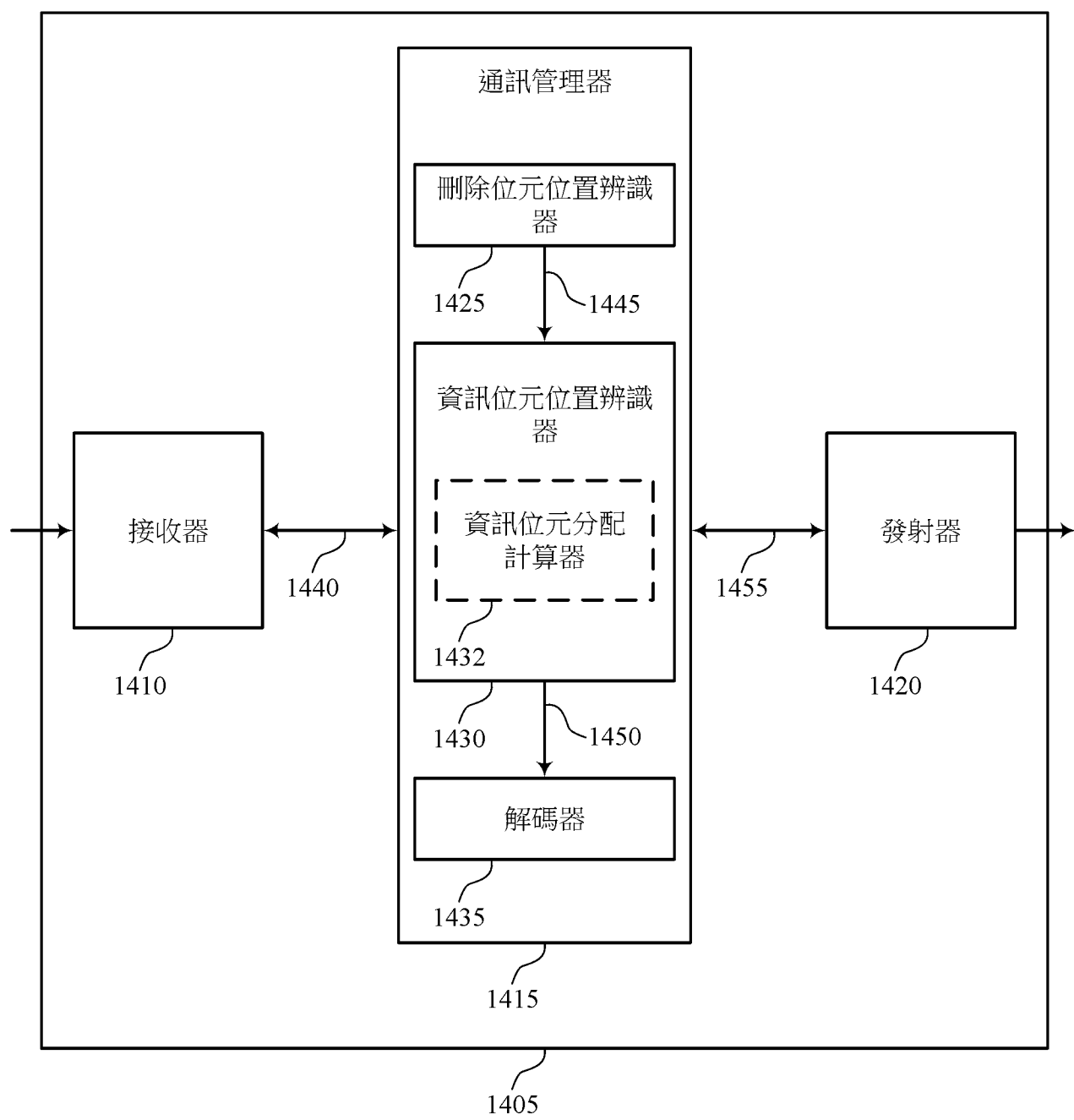


圖12





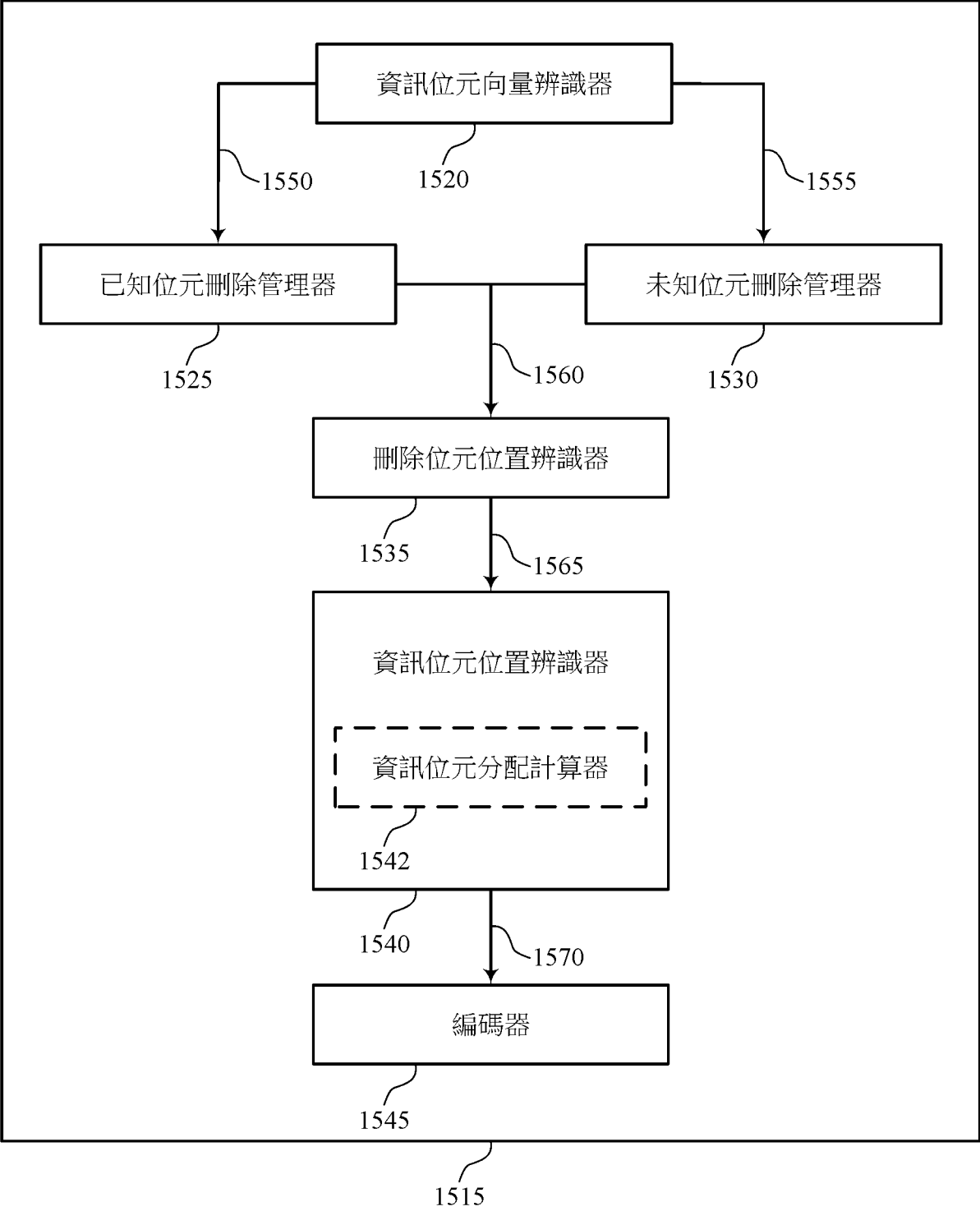


圖15

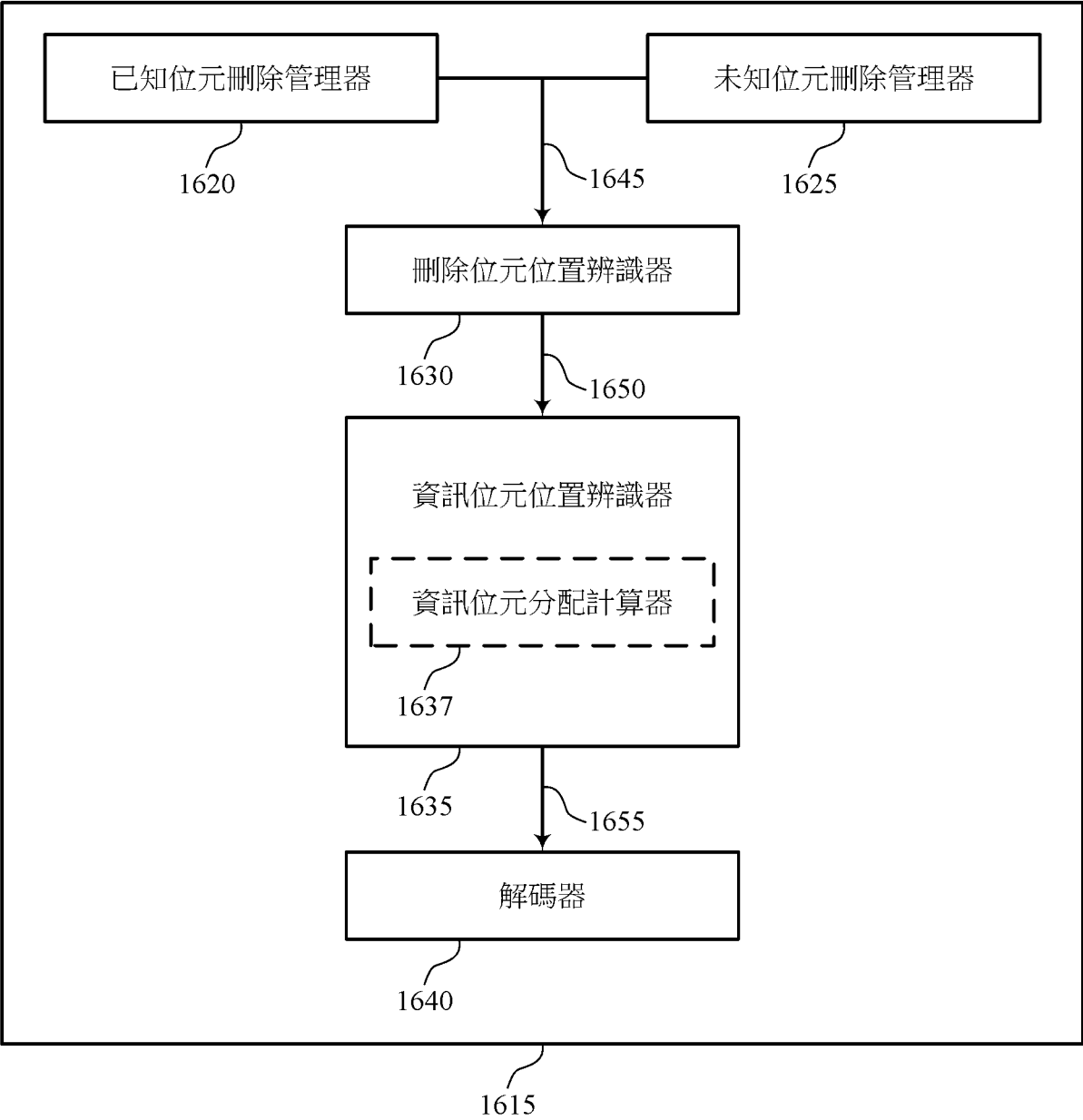


圖16

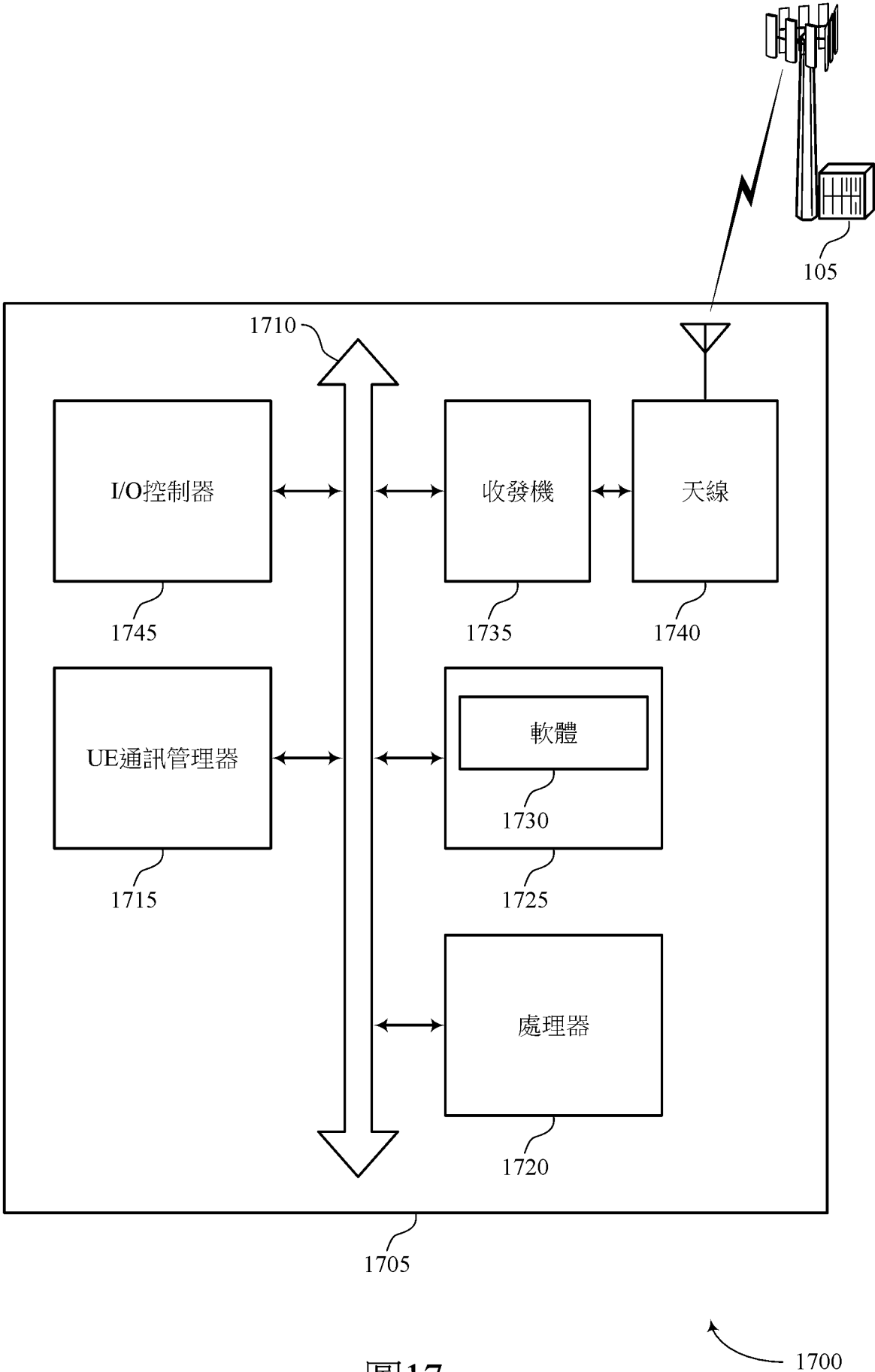


圖17

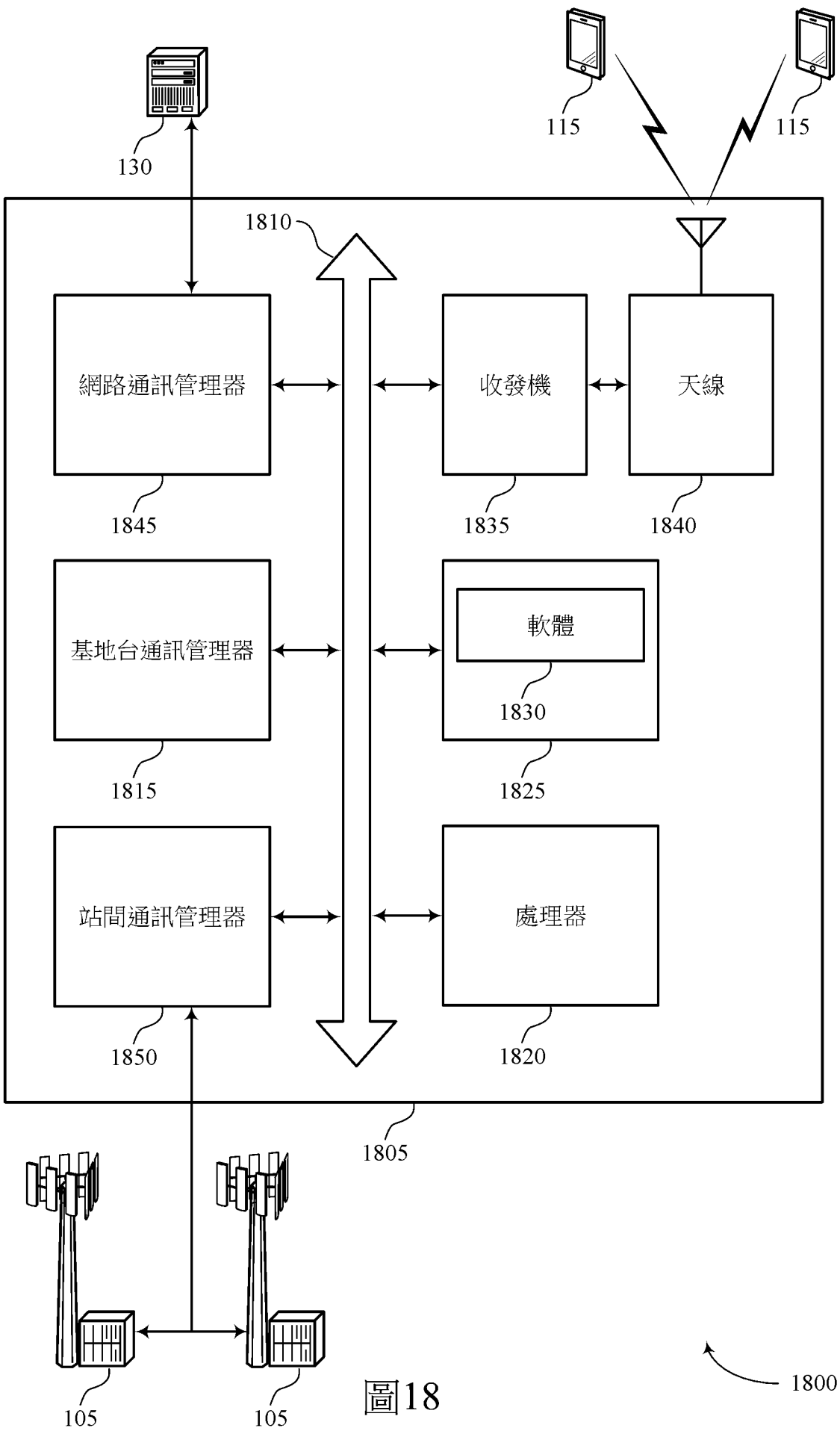


圖18

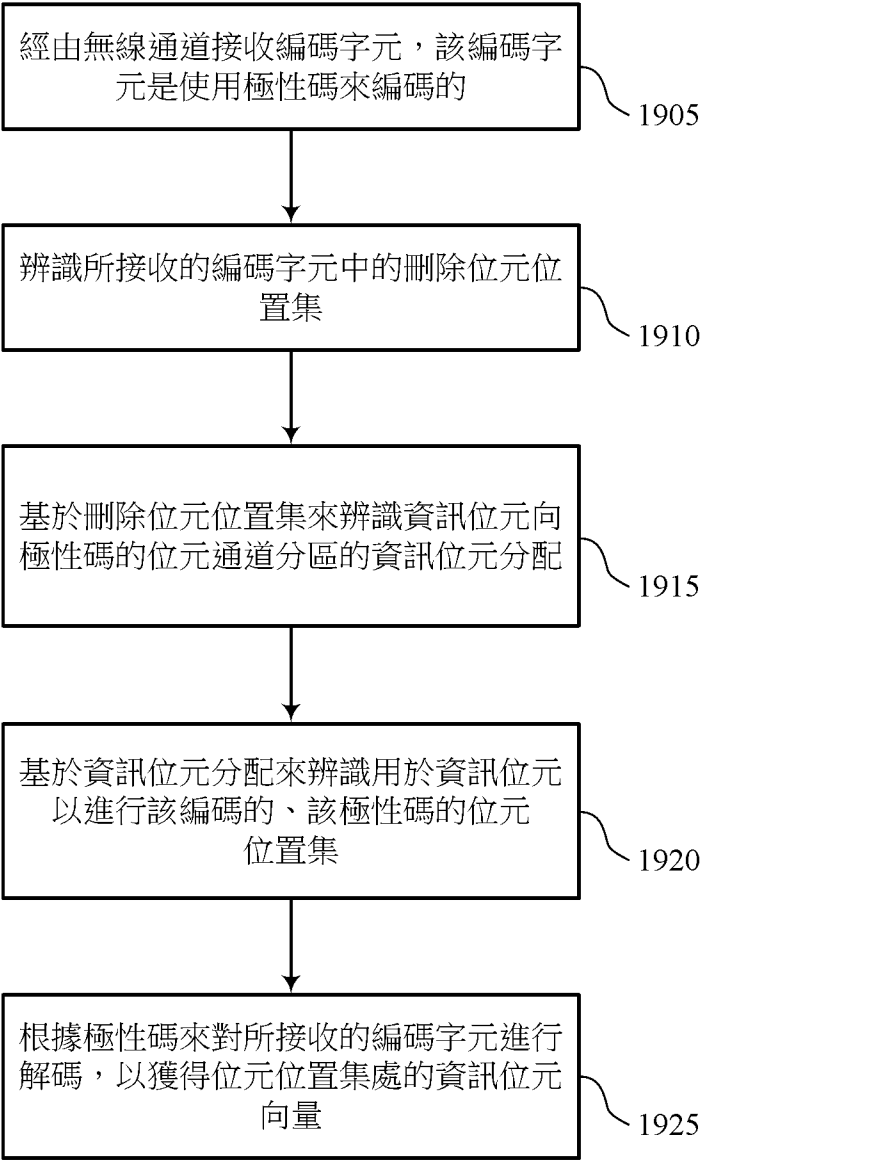
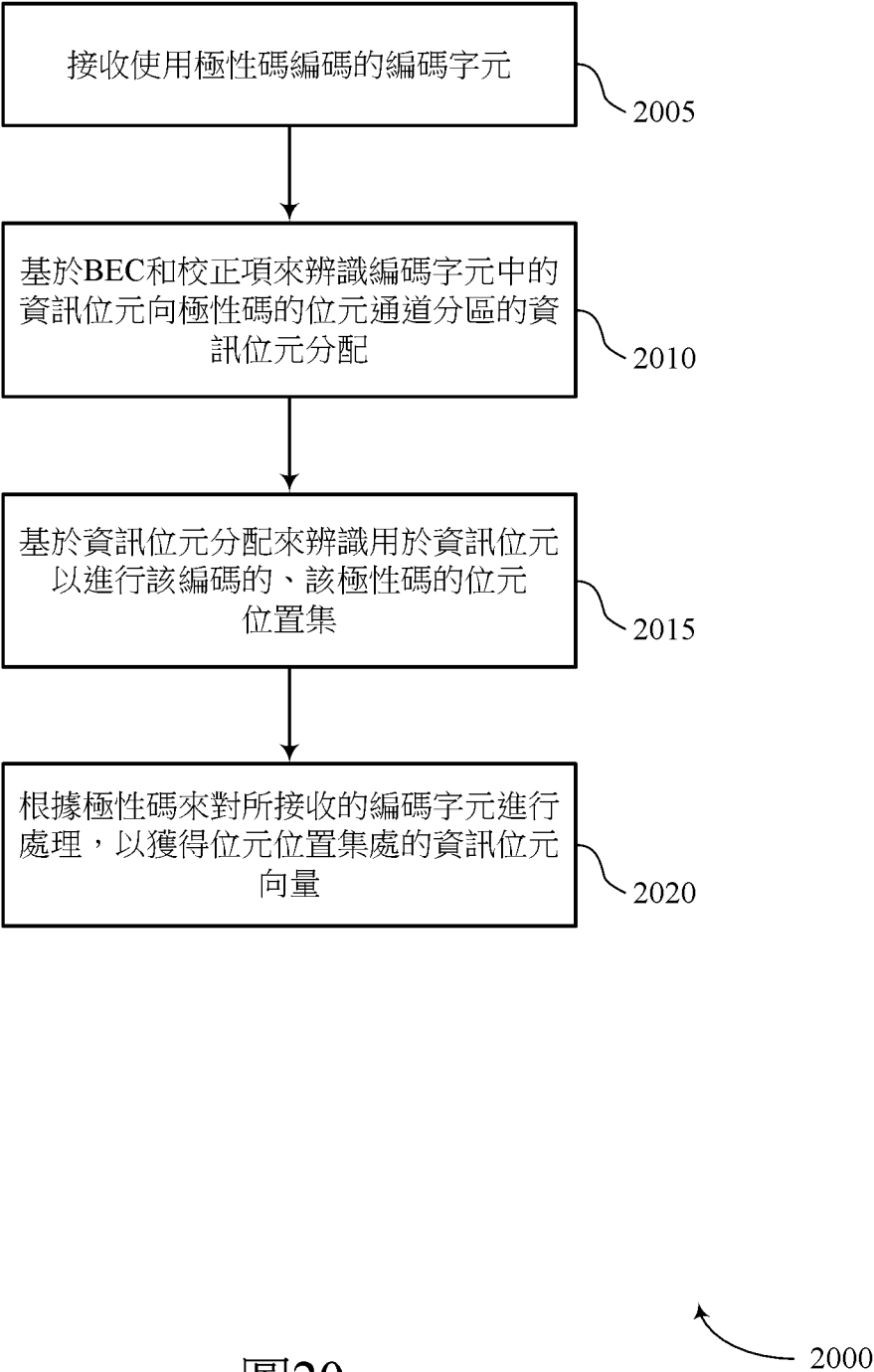


圖19



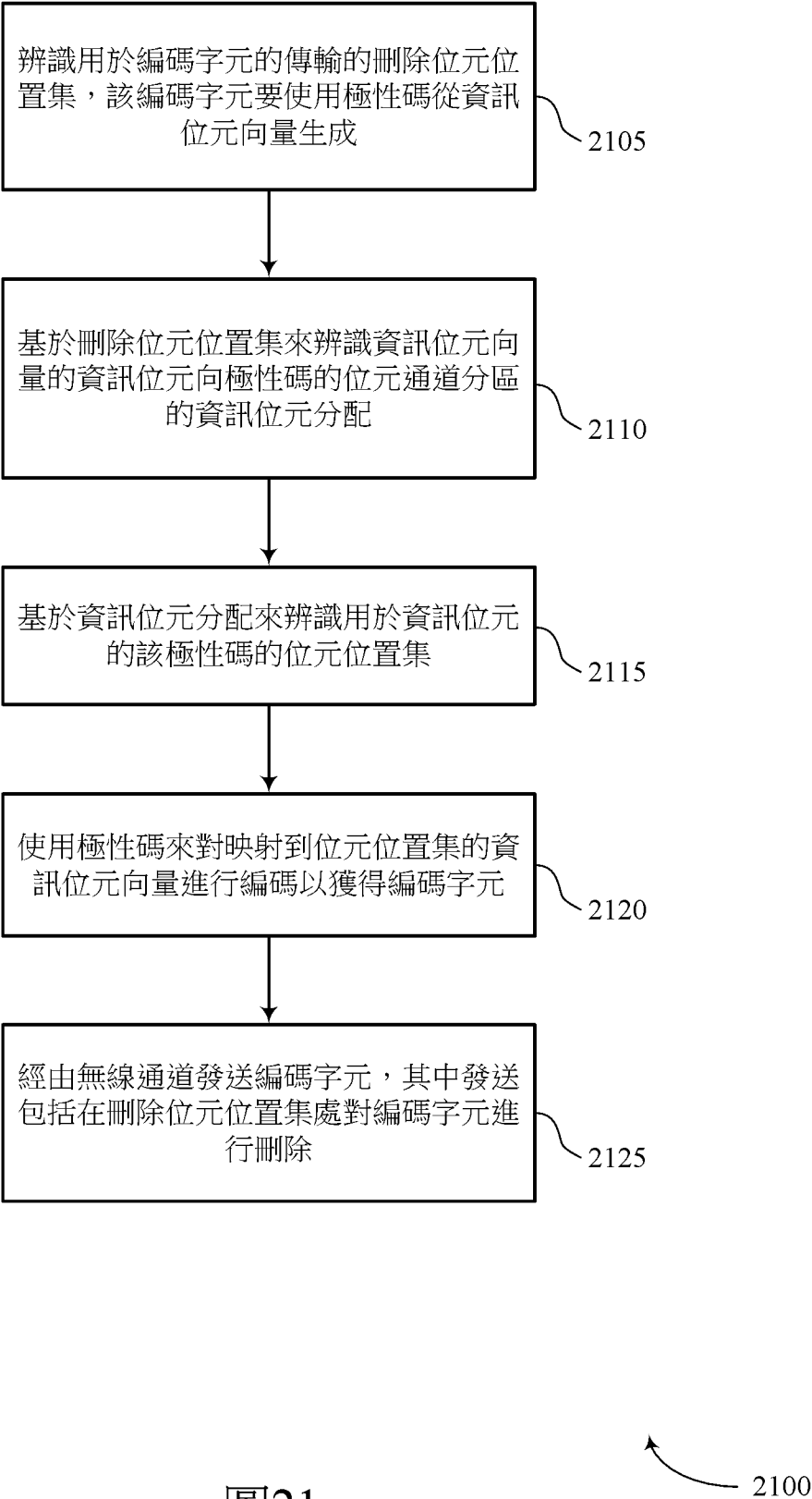


圖21

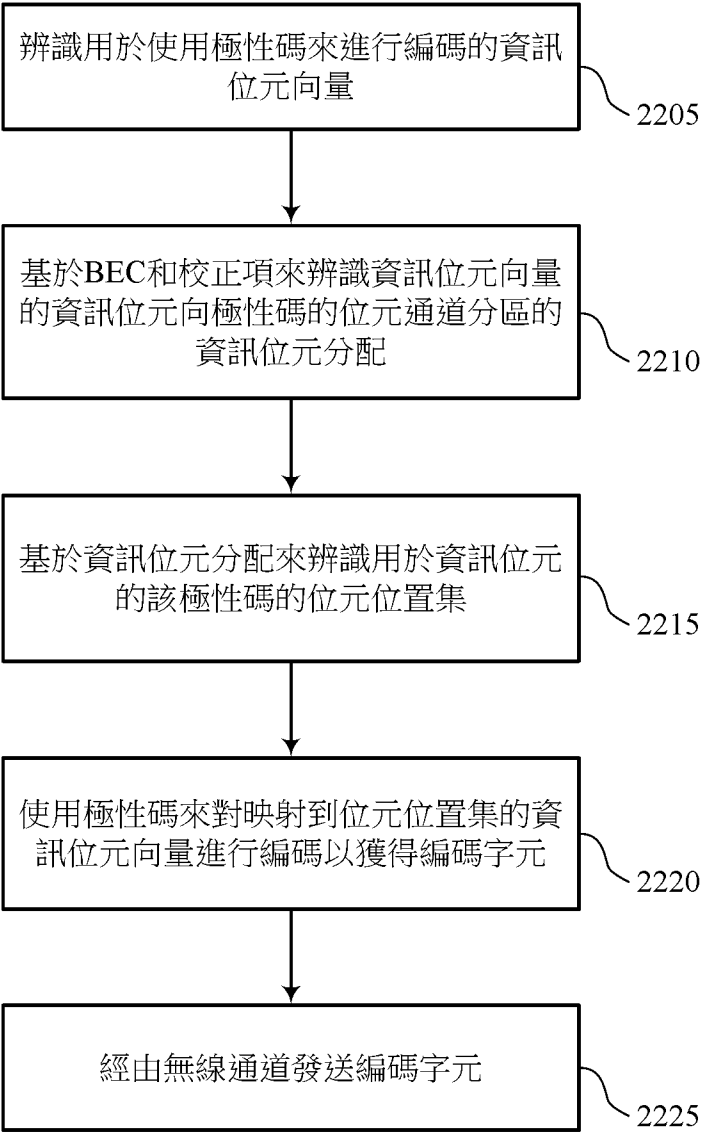


圖22

2200