



(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 I688290 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：107104176 (22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 06 日

(51) Int. Cl. : *H04W48/12 (2009.01)* *H04L5/22 (2006.01)*
H04L5/26 (2006.01)

(30) 優先權：2017/02/06 美國 62/455,529
 2017/03/24 美國 62/476,680

(71) 申請人：聯發科技股份有限公司 (中華民國) MEDIATEK INC. (TW)
 新竹市新竹科學工業園區篤行一路 1 號

(72) 發明人：楊維東 YANG, WEIDONG (CN)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

US 2013/0223402A1 WO 2017/018761A1
 Qualcomm Incorporated, "NB-PDSCH design", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting
 #84, R1-160877, 15th-19th February 2016

審查人員：賴恩賞

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 36 頁

(54) 名稱

行動通訊中的控制通道和資料的多工方法及其設備

(57) 摘要

本發明提供了一種行動通訊中的控制通道和資料的多工方法及其設備。描述了用於在行動通訊中針對使用者設備和網路設備的短實體下行鏈路控制通道和資料的多工的各種解決方案。一種設備可從控制通道接收重用指示。該設備可依據所述重用指示來確定是否將複數個控制通道元素重新用於資料通道。在重用指示指示控制通道元素被重新使用的情況下，所述設備還可在控制通道元素中接收資料通道。

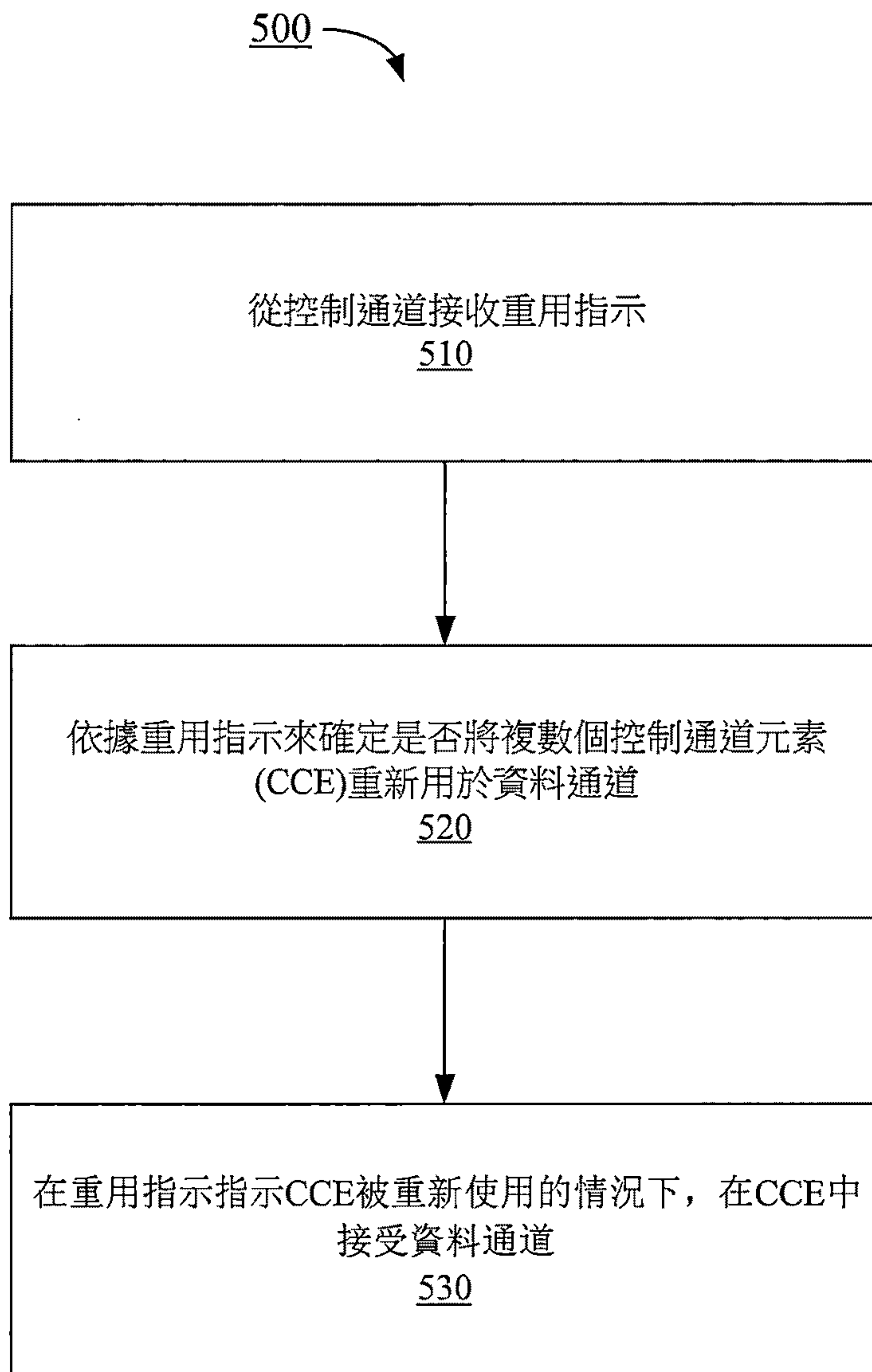
The present disclosure provides a method and device for multiplexing control channel and data in mobile communications. Various solutions for multiplexing of short physical downlink control channel and data with respect to user equipment and network apparatus in mobile communications are described. An apparatus may receive a reuse indication from a control channel. The apparatus may determine whether a plurality of control channel elements (CCEs) are reused for a data channel according to the reuse indication. The apparatus may further receive the data channel in the CCEs in an event that the reuse indication indicates that the CCEs are reused.

指定代表圖：

符號簡單說明：

500:進程

510、520、530:框



第5圖

發明摘要

【發明名稱】 行動通訊中的控制通道和資料的多工方法及其設備

METHOD AND APPARATUS FOR MULTIPLEXING
CONTROL CHANNEL AND DATA IN MOBILE
COMMUNICATIONS

【中文】

本發明提供了一種行動通訊中的控制通道和資料的多工方法及其設備。描述了用於在行動通訊中針對使用者設備和網路設備的短實體下行鏈路控制通道和資料的多工的各種解決方案。一種設備可從控制通道接收重用指示。該設備可依據所述重用指示來確定是否將複數個控制通道元素重新用於資料通道。在重用指示指示控制通道元素被重新使用的情況下，所述設備還可在控制通道元素中接收資料通道。

【英文】

The present disclosure provides a method and device for multiplexing control channel and data in mobile communications. Various solutions for multiplexing of short physical downlink control channel and data with respect to user equipment and network apparatus in mobile communications are described. An apparatus may receive a reuse indication from a control channel. The apparatus may determine whether a plurality of control channel elements (CCEs) are reused for a

data channel according to the reuse indication. The apparatus may further receive the data channel in the CCEs in an event that the reuse indication indicates that the CCEs are reused.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（5）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

500~進程；

510、520、530~框。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 行動通訊中的控制通道和資料的多工方法及其設備

METHOD AND APPARATUS FOR MULTIPLEXING
CONTROL CHANNEL AND DATA IN MOBILE
COMMUNICATIONS

【相關申請案的交叉引用】

【0001】 本發明係要求於 2017 年 2 月 6 日提交的美國臨時專利申請 62/455,529 的優先權的一部分，該專利申請的內容透過引用方式整體併入本發明。

【技術領域】

【0002】 本發明總體上涉及行動通訊，並且更具體地說，涉及行動通訊中的相對於使用者設備和網路設備的短實體下行鏈路控制通道和資料的多工。

【先前技術】

【0003】 除非在本發明中另有指示，否則本部分中描述的方法不是對於下面列出的申請專利範圍的先前技術，並且不會因包含在該部分中而被視為是先前技術。

【0004】 在新無線電 (New Radio, NR) 通訊網路或新開發的下一代通訊網路中，可引入短傳輸時間間隔 (short transmission time interval, sTTI) 來更靈活地排程下行鏈路控制資訊和資料資訊。在一個子訊框中可配置複數個 sTTI。每個 sTTI 可包括 2 或 3 個正交分頻多工 (orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM) 符號。還可引入短實

體下行鏈路控制通道 (short physical downlink control channel, sPDCCH) 來攜帶 (carry) 控制通道資訊。

【0005】在長期演進 (Long-Term Evolution, LTE) 中，在系統頻寬中的所有實體資源塊 (physical resource block, PRB) 的控制區域內定義 PDCCH。在 NR 中，可在系統頻寬中可用的 PRB 的子集內定義 sPDCCH。在 LTE 中，被分配用於 PDCCH 的資源元素可不用於資料。如果所分配的 PDCCH 資源沒有用於控制資訊，則未使用的 PDCCH 資源可能是空白的並且被浪費。然而，在 NR 中，被分配用於 sPDCCH 的資源元素可被重新用於資料。資源元素可被更高效且更靈活地使用。

【0006】因此，使用者設備 (user equipment, UE) 得知哪些 sPDCCH 資源被重新用於資料傳輸是重要的。因此，在開發新的通訊系統時，需要正確設計用於 sPDCCH 和資料的多工機制。

【發明內容】

【0007】以下概述僅僅係例示性的，並不旨在以任何方式進行限制。也就是說，提供以下概述來介紹本發明中描述的新穎的非顯而易見的技術的構思、亮點、益處和優點。以下，在詳細描述中進一步描述選擇實施方式。因此，以下的概述不旨在標識所要求保護主題的基本特徵，也不旨在用於確定所要求保護主題的範圍。

【0008】本發明的目的是提出解決辦法或方案，其解決以上提到的與針對行動通訊中的使用者設備和網路設備的短實體下行鏈路控制通道和資料的多工有關的問題。

【0009】在一個方面，提供了一種方法，該方法可涉及一種從控制通道接收重用指示（reuse indication）的設備。該方法還可涉及依據所述重用指示來確定是否將複數個控制通道元素（control channel elements, CCE）重新用於資料通道的設備。該方法還可涉及設備在重用指示指示CCE被重新使用的情況下在CCE中接收資料通道。

【0010】在一個方面，提供了一種設備，該設備可包括與無線網路的複數個節點無線通訊的收發器。該設備還可包括與收發器通訊耦接的處理器。所述處理器從控制通道接收重用指示。所述處理器還能夠依據所述重用指示來確定是否將複數個CCE重新用於資料通道。在重用指示指示CCE被重新使用的情況下，所述處理器還在CCE中接收資料通道。

【0011】值得注意的是，雖然本發明中提供的描述可以是在諸如LTE、高級LTE（LTE-Advanced）和增強高級LTE（LTE-Advanced Pro）、第五代（5th Generation, 5G）、NR、物聯網（Internet-of-Things, IoT）和窄帶物聯網（Narrow Band Internet of Things, NB-IoT）的某些無線接入技術、網路和網路拓撲的背景下，但是所提出的構思、方案及其任何變形技術/衍生技術可在其它類型的無線接入技術、網路和網路拓撲中實現、針對其實現和透過其實現。因此，本發明的範圍不限於本發明中描述的示例。

【圖式簡單說明】

【0012】圖式被包括以提供對本發明的進一步理解，並且被併入且構成本發明的一部分。圖式例示了本發明的實施方

式，並且與描述一起用於說明本發明的原理。可以理解的是，圖式不一定是按比例繪製的，因為為了清楚地例示本發明的構思，一些元件可被顯示為與實際實施方式中的尺寸不成比例。

第1圖係基於依據本發明實施方式的示例sTTI樣式圖。

第2圖係基於依據本發明實施方式的示例場景圖。

第3圖係依據本發明實施方式的方案的示例場景圖。

第4圖係依據本發明實施方式的示例通訊設備和示例網路設備的框圖。

第5圖係依據本發明實施方式的示例進程(process)的流程圖。

【實施方式】

【0013】本發明中公開了所要求保護主題的詳細實施例和實施方式。然而，應該理解，所公開的實施例和實施方式僅僅是可以以各種形式實施的要求保護主題的說明。然而，本發明可以按照許多不同的形式來實施，並且不應該被理解為限於本發明中闡述的示例性實施例和實施方式。相反，提供這些示例性實施例和實施方式，使得對本發明的描述係徹底和完全的，並且將把本發明的範圍充分傳達給所屬技術領域具有通常知識者。在下面的描述中，可省略習知的特徵和技術的細節，以避免不必要地模糊所提出的實施例和實施方式。

概述

【0014】依據本發明的實施方式涉及有關行動通訊中的相對於使用者設備和網路設備的短實體下行鏈路控制通道和資料的多工的一種各種技術、方法、方案和/或解決辦法。依據本發

明，可單獨或聯合地實現複數個可能的解決辦法。也就是說，雖然下面分別描述了這些可能的解決辦法，但是這些可能的解決辦法中的兩個或複數個可以以一種組合或另一種組合的方式來實現。

【0015】在NR中，引入sTTI以便更靈活地排程下行鏈路控制資訊和資料資訊。第1圖例示了依據本發明實施方式的示例sTTI樣式100。如第1圖中所示，在一個子訊框中配置了6個sTTI。每個sTTI可包括2或3個OFDM符號。

【0016】另一方面，引入sPDCCH來攜帶控制通道資訊。可在頻域中的sPDCCH資源內(over)定義sPDCCH，並且在時域中sPDCCH可位於sTTI的第一個符號上。在LTE中，在系統頻寬中的所有實體資源塊(physical resource block, PRB)的控制區域內定義PDCCH。在NR中，可在系統頻寬中可用的PRB的子集內定義sPDCCH。如第1圖中例示的，PRB的子集可以是不連續的。不連續的sPDCCH資源可在邏輯域中級聯，以獲得頻域中的連續邏輯資源，以方便sPDCCH的設計。

【0017】為了定義用於sPDCCH的資源，可使用資源元素組(resource element group, REG)和CCE。一個REG可由4個資源元素(resource element, RE)組成。一個CCE可由9個REG組成。在一個PRB上，可依據小區特定參考訊號(cell-specific reference signal, CRS)或解調參考訊號(demodulation reference signal, DMRS)是否用於sPDCCH解調以及在sTTI的第一符號中是否存在CRS，在sTTI中的起始OFDM符號處定義2或3個REG。也可使用塊交織器為sPDCCH提供頻率分集。每個sTTI

的控制區域可由編號從0到 $N_{\text{CCE},k-1}$ 的一組CCE組成， $N_{\text{CCE},k}$ 係第 k 個sTTI的控制區域中的CCE的總數。

【0018】 UE可被配置成針對控制資訊監視一個或複數個啟動的伺服小區上的一組sPDCCH候選。伺服小區可能必須向UE指示sPDCCH資源，以便UE進行監視和解碼。存在用於指示sPDCCH資源的各種信令方法。例如，可由伺服小區來動態指示sPDCCH資源。可由同一子訊框的PDCCH來動態指示該子訊框中的sPDCCH資源。PDCCH可與sTTI無線網路臨時識別字（radio network temporary identifier, RNTI）關聯，並且PDCCH攜帶的下行鏈路控制資訊（downlink control information, DCI）可與DCI 1C或DCI 1A具有相同大小。因此，可減輕UE側的閃爍（blink）檢測努力。在該示例中，該指示可包括在其上定義用於sPDCCH的搜索空間的PRB。另外，還可指示對sPDCCH的聚合等級的一些約束，以降低UE側的盲檢測複雜度。

【0019】 另選地，可針對UE半靜態地配置頻域中的sPDCCH的候選位置。可定義在PRB上的sPDCCH的搜索空間。由於子訊框內的sTTI長度取決於實體控制格式指示符通道（physical control format indicator channel, PCFICH）所指示的PDCCH區域大小，因此可以依據sTTI長度和PCFICH隱含地推導時域中的sPDCCH的候選位置。

【0020】 另選地，可組合動態指示和半靜態指示。可針對UE半靜態地配置sPDCCH的候選位置。然後，可動態地確定UE是否需要監視子訊框中的sPDCCH。半靜態配置的主要益處係信令開銷小於用於sPDCCH資源的動態指示。因此，能夠在UE

處配置多組 sPDCCH 資源，並且使用動態信令為當前子訊框選擇一組 sPDCCH 資源。

【0021】第 2 圖例示了依據本發明實施方式的示例場景 200。場景 200 涉及第一 UE（例如，UE1）、第二 UE（例如，UE2）和至少一個網路設備，網路設備可以是無線通訊網路（例如，LTE 網路、LTE-Advanced 網路和 LTE-Advanced Pro 網路、5G 網路、NR 網路）的一部分。第 2 圖提供了關於 sPDCCH 和資料的多工的總體視圖。在 LTE 中，被分配用於 PDCCH 的資源元素可能不用於資料。如果所分配的 PDCCH 資源沒有用於控制資訊，則未使用的 PDCCH 資源可以是空白的並且被浪費。然而，在依據本發明的實施方式的方案中，被分配用於 sPDCCH 的資源元素可被重新用於資料。如第 2 圖中所示，符號 0 處的資源元素被分配用於 sPDCCH。可用控制資訊（例如，用於 UE 1 的 sPDCCH 或用於 UE 2 的 sPDCCH）來排程符號 0 處的一些資源元素。未被控制資訊使用的符號 0 處的其他資源元素可被重新用於資料（例如，用於 UE 1 的資料或用於 UE 2 的資料）。因此，資源元素可被更高效且更靈活地使用。

【0022】由於資源元素可被重新用於資料或者可多工 sPDCCH 和資料，因此伺服小區可能需要向 UE 指示哪些資源元素被 sPDCCH 使用或可選地哪些資源元素不被 sPDCCH 使用。伺服小區可被配置成在 sPDCCH 的 DCI 中包括欄位（field），以指示在當前 sTTI 場合中用於 sPDCCH 的 CCE 的使用。依據 sPDCCH 資源，可存在不與任何 CCE 關聯的資源元素。這些資源元素可用於資料（例如，短實體下行鏈路共用通道（short physical

downlink shared channel, sPDSCH))。例如，假定20個PRB被配置為sPDCCH資源。可在sTTI中的第一符號內定義4個CCE（即， 2 （每個PRB兩個REG） $\times 20$ （PRB的數目） $/ 9$ （一個CCE中的REG數） $= 4.44$ ），並且有16個資源元素不被該符號中的任何CCE使用。因此，這16個資源元素可用於sPDSCH。

【0023】 由於在sPDCCH資源中可存在許多CCE（例如，用於sPDCCH資源的有100個PRB），因此指示它們中的每一個是否用於UE會產生大量的信令開銷。伺服小區還可被配置成以相對高的聚合等級指示CCE（例如，點陣圖指示）。在一個示例中，在100個PRB內可有22個CCE並且在25個PRB內可有5個CCE。可使用6位元指示欄位來指示CCE使用。例如，對於在100個PRB內定義的sPDCCH資源，這6位元指示中的每個位元可用於指示4個CCE。點陣圖[110100]可指示CCE 1-4、CCE 5-8和CCE 13-16正在使用中，並且CCE 9-12、CCE 17-20和CCE 21-22未使用。UE可假定未使用並駐留在同一PRB中的CCE用於sPDSCH傳輸。對於在較少數目的PRB（例如，25個PRB）內定義的sPDCCH，點陣圖[110100]可指示CCE 1、CCE 2和CCE 3正在使用中。

【0024】 因此，UE會能夠依據半靜態指示、動態指示或其組合來確定sPDCCH搜索空間。sPDCCH中攜帶的DCI可包括CCE使用欄位，CCE使用欄位可指示sPDCCH搜索空間中的哪些CCE正在使用中或另選地未使用。在CCE使用欄位係點陣圖的情況下，點陣圖中的每個位元可表示X個CCE（例如，邏輯域中的X個連續CCE）的使用。X可以是sPDCCH資源大小的函數，

該大小被計數為在其內定義 sPDCCH 空間的 PRB 的數目。sPDCCH 資源越多，X 可能越大。UE 可被配置成搜索 sPDCCH。在找到包含 DCI 的 sPDCCH 的情況下，對於駐留有 sPDCCH 的符號上的 sPDSCH 分配的不可用資源元素可包括用於參考訊號的資源元素、供檢測到的 sPDCCH 使用的 CCE、依據 sPDCCH 的 DCI 中的 CCE 使用欄位或 PRB 中的資源元素確定的不可用 CCE，其中該 PRB 未包括在 sPDCCH 的頻域分配中。UE 可被配置成對未使用的資源元素執行用於 sPDSCH 的速率匹配。

【0025】第 3 圖例示了依據本發明實施方式的示例場景 300。場景 300 涉及 UE 和網路設備，網路設備可以是無線通訊網路（例如，LTE 網路、LTE-Advanced 網路、LTE-Advanced Pro 網路、5G 網路、NR 網路）的一部分。第 3 圖例示了用於 sPDCCH 和 / 或 sPDSCH 的 CCE 或短 CCE（short CCE，sCCE）使用欄位指示（usage field indication）的另一個實施方式。上述的 CCE 使用欄位指示在該實施方式中也可被稱為重用指示，並且還可應用於 sCCE 使用欄位指示。UE 可由具有基於層 1（L1）的 sPDCCH 重用指示的較高層來配置。通常，UE 可被配置成從控制通道（例如，sPDCCH）接收重用指示。UE 可依據重用指示來確定是否將複數個 CCE 重新用於資料通道（例如，sPDSCH）。然後，UE 可被配置成在重用指示指示 CCE 被重新使用的情況下在 CCE 中接收資料通道。

【0026】如第 3 圖中所示，可存在三個 L1 指示選項 310、320 和 330。在指示選項 310 中，每個 RB 集的 1 位元指示可適用於將 2 個 sPDCCH RB 集配置用於監視的情況。具體地，UE 可被配置

成在DCI中接收具有2個位元的動態信令。可由DCI中攜帶的b1、b2表示該2個位元。第1位元b1可用於指示第一RB集（例如，RB集1）。第2位元b2可用於指示第二RB集（例如，RB集2）。以基於L1的sPDCCH重用指示為基礎，UE可被配置成確定圍繞sPDCCH資源排程的sPDSCH的速率匹配行為。兩個sPDCCH RB集中的每一個的1個位元可指示UE是否需要將圍繞重疊或重新使用的資源所配置的sPDSCH與相應的sPDCCH RB集進行速率匹配。例如，在b1=1的情況下，UE可確定RB集1被重新用於sPDSCH。UE可在RB集1中接收下行鏈路資料。在b2=0的情況下，UE可確定RB集2被配置用於sPDCCH。UE可在RB集2中對sPDCCH進行監視和解碼。

【0027】 在指示選項320中，第一RB集的2位元指示可適用於將1或2個sPDCCH RB集配置用於監視的情況。具體地，UE可被配置成在DCI中接收具有2個位元的動態信令。可由DCI中攜帶的b1、b2表示該2個位元。第1位元b1可用於指示第一RB集（例如，RB集1）的第一組CCE。第2位元b2可用於指示第一RB集（例如，RB集1）的第二組CCE。以基於L1的sPDCCH重用指示為基礎，UE可被配置成確定圍繞對應CCE排程的sPDSCH的速率匹配行為。第1位元可指示將圍繞重疊的sPDSCH與第k個sPDCCH RB集的CCE#0至CCE# $(\text{floor}(N_{\text{CCE},k}/2)-1)$ 進行速率匹配。第2位元可指示將圍繞重疊的sPDSCH與第k個sPDCCH RB集的CCE# $(\text{floor}(N_{\text{CCE},k}/2))$ 至CCE# $N_{\text{CCE},k}-1$ 進行速率匹配。 $N_{\text{CCE},k}$ 係在第k個sPDCCH RB集內定義的CCE數目。因此，第一組CCE和第二組CCE中的每一個

係在RB集（例如， $N_{CCE,k}$ ）中定義的控制通道資源大小的函數。位元值1可指示sPDSCH圍繞相應指示的sPDCCH資源（例如，所指示的CCE組）進行速率匹配。RB集可在複數個PRB內定義，並且可由伺服小區經由無線資源控制（radio resource control, RRC）信令來配置。例如，在 $b1=1$ 的情況下，UE可確定RB集1的前一半CCE被重新用於sPDSCH。UE可在RB集1的前一半CCE中接收下行鏈路資料。在 $b2=0$ 的情況下，UE可確定RB集1的後一半CCE被配置用於sPDCCH。UE可在RB集1的後一半CCE中對sPDCCH進行監視和解碼。

【0028】 在指示選項330中，第二RB集的2位元指示可適用於將2個sPDCCH RB集配置用於監視的情況。具體地，UE可被配置成在DCI中接收具有2個位元的動態信令。可由DCI中攜帶的 $b1$ 、 $b2$ 表示該2個位元。第1位元 $b1$ 可用於指示第二RB集（例如，RB集2）的第一組CCE。第2位元 $b2$ 可用於指示第二RB集（例如，RB集2）的第二組CCE。類似地，第1位元可指示將圍繞重疊的sPDSCH與第 k 個sPDCCH RB集的CCE#0至CCE#E（ $\text{floor}(N_{CCE,k}/2-1)$ ）進行速率匹配。第2位元可指示將圍繞重疊的sPDSCH與第 k 個sPDCCH RB集的CCE#($\text{floor}(N_{CCE,k}/2)$)至CCE# $N_{CCE,k}-1$ 進行速率匹配。 $N_{CCE,k}$ 係在第 k 個sPDCCH RB集內定義的CCE數目。因此，第一組CCE和第二組CCE中的每一個係在RB集（例如， $N_{CCE,k}$ ）中定義的控制通道資源的大小的函數。位元值1可指示sPDSCH圍繞相應指示的sPDCCH資源（例如，所指示的CCE組）進行速率匹配。RB集可在複數個PRB內定義，並且可由伺服小區經由RRC信令來配置。例如，在 $b1=1$

的情況下，UE可確定RB集2的前一半CCE被重新用於sPDSCH。UE可在RB集2的前一半CCE中接收下行鏈路資料。在 $b2=0$ 的情況下，UE可確定RB集2的後一半CCE被配置用於sPDCCH。UE可在RB集2的後一半CCE中對sPDCCH進行監視和解碼。

【0029】 指示選項310、320和330可由來自伺服小區的較高層信令（例如，RRC信令）來配置。伺服小區可包括用於指示RRC消息中重用指示配置的指示。UE可被配置成依據RRC消息來應用重用指示配置。例如，表示為狀態{1,1}的配置可用於指示UE針對所配置的2個RB集中的每一個應用1位元指示。表示為狀態{2,0}的配置可用於指示UE針對所配置的1或2個RB集中的第一RB集應用2位元指示。表示為狀態{0,2}的配置可用於指示UE針對所配置的2個RB集中的第二RB集應用2位元指示。

【0030】 對於狀態{2,0}或狀態{0,2}，L1指示只應用於所配置的2個RB集中的一個。對於與狀態“0”關聯的RB集，可在沒有L1指示的情況下將RRC配置的速率匹配模式應用於RB集的CCE。UE還可被配置成在sPDCCH速率匹配操作的以下四種模式中的一種模式下進行操作。在模式1下，UE可被配置成僅圍繞排程sPDSCH的sDCI（如果在sPDCCH RB集中發送）進行速率匹配。否則，不針對RB集執行速率匹配。在模式2下，UE可被配置成圍繞整個sPDCCH RB集進行速率匹配。在模式3下，UE可被配置成在RB集中找到排程sPDSCH的sDCI的情況下圍繞整個sPDCCH RB集進行速率匹配。否則，不針對RB集執行

速率匹配。在模式4下，UE可被配置成在RB集中沒有找到排程sPDSCH的sDCI的情況下圍繞整個sPDCCH RB集進行速率匹配。否則，UE可只圍繞排程sPDSCH的sDCI(如果在sPDCCH RB集中發送)進行速率匹配。

例示性實施方式

【0031】 第4圖例示依據本發明的實施方式的示例通訊設備410和示例網路設備420。通訊設備410和網路設備420中的每一個可執行各種功能，以在無線通訊中實現本發明中所描述與針對使用者設備和網路設備的sPDCCH和資料的多工有關的方案、技術、進程和方法，包括上述的場景100、200和300以及下述的進程500。

【0032】 通訊設備410可以是電子設備的部分，其可以是諸如可攜式或行動設備、可穿戴設備、無線通訊設備或計算設備這樣的UE。例如，通訊設備410可以在智慧手機、智慧手錶、個人數位助理、數碼相機或諸如平板電腦、膝上型電腦或筆記本電腦這樣的計算設備中實現。通訊設備410可以是機械型設備的一部分，其可以是諸如不動或靜止設備、家庭設備、有線通訊設備或計算設備這樣的IoT或NB-IoT設備。例如，通訊設備410可以在智慧恆溫器、智慧冰箱、智慧門鎖、無線揚聲器或家庭控制中心中實現。另選地，通訊設備410可以按一個或複數個積體電路(integrated-circuit, IC)晶片形式來實現，例如而不限於一個或複數個單核處理器、一個或複數個多核處理器或一個或複數個複雜指令集計算(complex-instruction-set-computing, CISC)處理器。例如，

通訊設備 410 可以包括諸如處理器 412 這樣的第 4 圖中示出的那些組件中的至少一些。通訊設備 410 還可以包括與本發明提出的方案不相關的一個或複數個其它元件（例如，內部電源、顯示裝置和/或使用界面裝置），因此為了簡明扼要，通訊設備 410 的這些元件既沒有在第 4 圖中示出又沒有在以下描述。

【0033】 網路設備 420 可以是電子設備的部分，其可以是諸如基地台、小小區、路由器或閘道這樣的網路節點。例如，網路設備 420 可以在 LTE、LTE-Advanced 或 LTE-Advanced Pro 網路中的 eNodeB 中或者在 5G、NR、IoT 或 NB-IoT 網路中的 gNB 中實現。另選地，網路設備 420 可以按一個或複數個 IC 晶片的形式來實現，例如而不限於一個或複數個單核處理器、一個或複數個多核處理器或一個或複數個 CISC 處理器。例如，網路設備 420 可以包括諸如處理器 422 這樣的第 4 圖中示出的那些組件中的至少一些。網路設備 420 還可以包括與本發明提出的方案不相關的一個或複數個其它元件（例如，內部電源、顯示裝置和/或使用界面裝置），因此為了簡明扼要，通訊設備 420 的這些元件既沒有在第 4 圖中示出又沒有在以下描述。

【0034】 在一個方面，處理器 412 和處理器 422 中的每一個可按一個或複數個單核處理器、一個或複數個多核處理器或一個或複數個 CISC 處理器的形式來實現。也就是說，即使在本發明中使用單數術語“處理器”來指代處理器 412 和處理器 422，依據本發明，處理器 412 和處理器 422 中的每一個也可以在一些實施方式中包括複數個處理器，而在其它實施方式中包括單個處理器。在另一個方面，處理器 412 和處理器 422 中的每

一個可以按照具有電子元件的硬體（並且可選地，軟體）的形式來實現，這些電子元件包括例如而不限於被配置和佈置成實現依據本發明的特定目的的一個或複數個電晶體、一個或複數個二極體、一個或複數個電容器、一個或複數個電阻器、一個或複數個電感器、一個或複數個憶阻器和/或一個或複數個變容器。換句話講，在至少一些實施方式中，處理器412和處理器422中的每一個係專門設計、佈置和配置成執行特定任務的專用機器，特定任務包括降低依據本發明的各種實施方式的裝置（例如，以通訊設備410為代表）和網路（例如，用網路設備420為代表）中的功耗。

【0035】 在一些實施方式中，通訊設備410還可以包括收發器416，收發器416與處理器412耦接並且能夠無線地發送和接收資料。在一些實施方式中，通訊設備410還可以包括記憶體414，記憶體414與處理器412耦接並且能夠被處理器412訪問並且將資料存儲在其中。在一些實施方式中，網路設備420還可以包括收發器426，收發器426與處理器422耦接並且能夠無線地發送和接收資料。在一些實施方式中，網路設備420還可以包括記憶體424，記憶體424與處理器422耦接並且能夠被處理器422訪問並且將資料存儲在其中。因此，通訊設備410和網路設備420可以分別經由收發器416和收發器426彼此無線地通訊。為了有助於更好地理解，以下對通訊設備410和網路設備420中的每一個的操作、功能和能力的描述係在行動通訊環境的背景下提供的，在該行動通訊環境中，通訊設備410在通訊設備或UE中實現或者被實現為通訊設備或UE，並且網路設備

420在通訊網路的網路節點中實現或者被實現為通訊網路的網路節點。

【0036】 在一些實施方式中，處理器412可被配置成經由收發器416針對控制資訊監視來自網路設備420的一組sPDCCH候選。處理器422可被配置成經由收發器426向通訊設備410指示sPDCCH資源以使用於其監視和解碼。存在用於指示sPDCCH資源的各種信令方法。例如，可由處理器422來動態指示sPDCCH資源。可由同一子訊框的PDCCH來動態指示子訊框中的sPDCCH資源。PDCCH可與sTTI-RNTI關聯，並且PDCCH攜帶的DCI可與DCI 1C或DCI 1A具有相同的大小。因此，可減輕處理器412處的閃爍檢測努力。在該示例中，該指示可包括在其上定義用於sPDCCH的搜索空間的PRB。另外，還可指示對sPDCCH的聚合等級的一些約束，以降低處理器412處的盲檢測複雜度。

【0037】 在一些實施方式中，可針對通訊設備410半靜態地配置頻域中的sPDCCH的候選位置。可在其上定義sPDCCH的搜索空間的PRB。由於子訊框內的sTTI長度取決於PCFICH所指示的PDCCH區域大小，因此可依據sTTI長度和PCFICH來隱含地推導時域中的sPDCCH的候選位置。

【0038】 在一些實施方式中，可組合動態指示和半靜態指示。可針對通訊設備410半靜態地配置sPDCCH的候選位置。然後，可動態地確定處理器412是否需要監視子訊框中的sPDCCH。半靜態配置的主要益處係信令開銷小於用於sPDCCH資源的動態指示。因此，可以在通訊設備410處配置多組

sPDCCH資源，並且使用動態信令為當前子訊框選擇一組sPDCCH資源。

【0039】在一些實施方式中，由於資源元素可被重新用於資料或者可多工sPDCCH和資料，因此處理器422可能需要指示通訊設備410哪些資源元素被sPDCCH使用或另選地哪些資源元素不被sPDCCH使用。處理器422可被配置成在sPDCCH的DCI中包括欄位，以指示在當前sTTI場合中針對sPDCCH的CCE的使用。依據sPDCCH資源，可存在不與任何CCE關聯的資源元素。這些資源元素可用於資料（例如，sPDSCH）。

【0040】在一些實施方式中，由於sPDCCH資源中可存在許多CCE（例如，用於sPDCCH資源的有100個PRB），因此指示它們中的每一個是否用於通訊設備410會產生大量的信令開銷。處理器422還可被配置成以相對高的聚合等級指示CCE（例如，點陣圖指示）。在一個示例中，在100個PRB內可有22個CCE並且在25個PRB內有5個CCE。可使用6位元指示欄位來指示CCE使用。例如，對於在100個PRB內定義的sPDCCH資源，這6位元指示中的每個位元可用於指示4個CCE。處理器422可使用點陣圖[110100]來指示CCE 1-4、CCE 5-8和CCE 13-16正在使用中，並且CCE 9-12、CCE 17-20和CCE 21-22未使用。處理器412可假定未使用並駐留在同一PRB中的CCE用於sPDSCH傳輸。對於在較少數目的PRB（例如，25個PRB）內定義的sPDCCH，處理器422可使用點陣圖[110100]來指示CCE 1、CCE 2和CCE 3正在使用中。

【0041】在一些實施方式中，處理器412會能夠依據半靜態

指示、動態指示或其組合來確定 sPDCCH 搜索空間。sPDCCH 中攜帶的 DCI 可包括 CCE 使用欄位，CCE 使用欄位可指示 sPDCCH 搜索空間中的哪些 CCE 正在使用中或另選地未使用。在 CCE 使用欄位係點陣圖的情況下，點陣圖中的每個位元可表示 X 個 CCE（例如，邏輯域中的 X 個連續 CCE）的使用。處理器 412 可被配置成搜索 sPDCCH。在找到包含 DCI 的 sPDCCH 的情況下，對於駐留有 sPDCCH 的符號上的 sPDSCH 分配的不可用資源元素可包括用於參考訊號的資源元素、供檢測到的 sPDCCH 使用的 CCE、依據 sPDCCH 的 DCI 中的 CCE 使用欄位或 PRB 中的資源元素確定的不可用 CCE，其中該 PRB 未包括在 sPDSCH 的分配頻域中。處理器 412 可被配置成對未使用的資源元素執行用於 sPDSCH 的速率匹配。

【0042】 在一些實施方式中，處理器 412 可由具有基於層 1（L1）的 sPDCCH 重用指示的較高層來配置。通常，處理器 412 可被配置成經由收發器 416 從控制通道（例如，sPDCCH）接收重用指示。處理器 412 可依據重用指示來確定是否將複數個 CCE 重新用於資料通道（例如，sPDSCH）。然後，處理器 412 可被配置成在重用指示指示 CCE 被重新使用的情況下經由收發器 416 在 CCE 中接收資料通道。

【0043】 在一些實施方式中，每個 RB 集的 1 位元指示可適用於將 2 個 sPDCCH RB 集配置用於監視的情況。具體地，處理器 412 可被配置成在 DCI 中接收具有 2 個位元的動態信令。可由 DCI 中攜帶的 b1、b2 表示該 2 個位元。第 1 位元 b1 可用於指示第一 RB 集。第 2 位元 b2 可用於指示第二 RB 集。以基於 L1 的 sPDCCH

重用指示為基礎，處理器412可被配置成確定圍繞sPDCCH資源排程的sPDSCH的速率匹配行為。兩個sPDCCH RB集中的每一個的1個位元可指示通訊設備410是否需要將圍繞重疊或重新使用的資源配置的sPDSCH與相應的sPDCCH RB集進行速率匹配。例如，在 $b1=1$ 的情況下，處理器412可確定RB集1被重新用於sPDSCH。處理器412可在RB集1中接收下行鏈路資料。在 $b2=0$ 的情況下，處理器412可確定RB集2被配置用於sPDCCH。處理器412可在RB集2中對sPDCCH進行監視和解碼。

【0044】 在一些實施方式中，用於第一RB集的2位元指示可適用於將1或2個sPDCCH RB集配置用於監視的情況。具體地，處理器412可被配置成在DCI中接收具有2個位元的動態信令。可由DCI中攜帶的 $b1$ 、 $b2$ 表示該2個位元。第1位元 $b1$ 可用於指示第一RB集的第一組CCE。第2位元 $b2$ 可用於指示第一RB集的第二組CCE。以基於L1的sPDCCH重用指示為基礎，處理器412可被配置成確定圍繞對應CCE排程的sPDSCH的速率匹配行為。第1位元可指示將圍繞重疊的sPDSCH與第 k 個sPDCCH RB集的CCE#0至CCE#($\text{floor}(N_{\text{CCE},k}/2)-1$)進行速率匹配。第2位元可指示將圍繞重疊的sPDSCH與第 k 個sPDCCH RB集的CCE#($\text{floor}(N_{\text{CCE},k}/2)$)至CCE# $N_{\text{CCE},k}-1$ 進行速率匹配。例如，在 $b1=1$ 的情況下，處理器412可確定RB集1的前一半CCE被重新用於sPDSCH。處理器412可在RB集1的前一半CCE中接收下行鏈路資料。在 $b2=0$ 的情況下，處理器412可確定RB集1的後一半CCE被配置用於sPDCCH。處理器412可在RB集1的後一半CCE中對sPDCCH進行監視和解碼。

【0045】 在一些實施方式中，用於第二RB集的2位元指示可適用於將2個sPDCCH RB集配置用於監視的情況。具體地，處理器412可被配置成在DCI中接收具有2個位元的動態信令。可由DCI中攜帶的b1、b2表示該2個位元。第1位元b1可用於指示第二RB集的第一組CCE。第2位元b2可用於指示第二RB集的第二組CCE。類似地，第1位元可指示將圍繞重疊的sPDSCH與第k個sPDCCH RB集的CCE#0至CCE#(floor($N_{CCE,k}/2$)-1)進行速率匹配。第2位元可指示將圍繞重疊的sPDSCH與第k個sPDCCH RB集的CCE#(floor($N_{CCE,k}/2$))至CCE# $N_{CCE,k}-1$ 進行速率匹配。例如，在b1=1的情況下，處理器412可確定RB集2的前一半CCE被重新用於sPDSCH。處理器412可在RB集2的前一半CCE中接收下行鏈路資料。在b2=0的情況下，處理器412可確定RB集2的後一半CCE被配置用於sPDCCH。處理器412可在RB集2的後一半CCE中對sPDCCH進行監視和解碼。

【0046】 在一些實施方式中，指示選項可由來自網路設備420的較高層信令（例如，RRC信令）來配置。處理器422可包括用於在RRC消息中指示重用指示配置的指示。處理器412可被配置成依據RRC消息來應用重用指示配置。例如，表示為狀態{1,1}的配置可用於指示通訊設備410針對所配置的2個RB集中的每一個應用1位元指示。表示為狀態{2,0}的配置可用於指示通訊設備410針對所配置的1或2個RB集中的第一RB集應用2位元指示。表示為狀態{0,2}的配置可用於指示通訊設備410針對所配置的2個RB集中的第二RB集應用2位元指示。

【0047】 在一些實施方式中，L1指示只應用於所配置的2個

RB集中的一個。對於與狀態“0”關聯的RB集，可在沒有L1指示的情況下將RRC配置的速率匹配模式應用於RB集的CCE。處理器412還可被配置成在sPDCCH速率匹配操作的以下四種模式中的一種模式下進行操作。在模式1下，處理器412可被配置成僅圍繞排程sPDSCH的sDCI（如果在sPDCCH RB集中發送）進行速率匹配。否則，不針對RB集執行速率匹配。在模式2下，處理器412可被配置成圍繞整個sPDCCH RB集進行速率匹配。在模式3下，處理器412可被配置成在RB集中找到排程sPDSCH的sDCI的情況下圍繞整個sPDCCH RB集進行速率匹配。否則，不針對RB集執行速率匹配。在模式4下，處理器412可被配置成在RB集中沒有找到排程sPDSCH的sDCI的情況下圍繞整個sPDCCH RB集進行速率匹配。否則，處理器412可只圍繞排程sPDSCH的sDCI（如果在sPDCCH RB集中發送）進行速率匹配。

例示性進程

【0048】第5圖例示依據本發明的實施方式的示例進程500。進程500可以是依據本發明的相對於sPDCCH和資料的多工的場景100、200和300（部分或完全地）的示例實施方式。進程500可表示通訊設備410的特徵的實施方式的方面。進程500可包括如框510、520和530中的一個或複數個所例示的一個或複數個操作、動作或功能。雖然被例示為分立框，但是依據所期望的實施方式，進程500的各個框可被劃分成附加框，組合成更少的框或者被消除。此外，進程500的框可按照第5圖中示出的順序執行，或者可選地以不同的順序執行。進程500可

由通訊設備 410 或任何合適的 UE 或機器類型裝置來實現。僅僅出於例示目的並且不限制範圍地，下面在通訊設備 410 的上下文中描述進程 500。進程 500 可從框 510 開始。

【0049】在 510 處，進程 500 可涉及通訊設備 410 從控制通道接收重用指示。進程 500 可從 510 進行到 520。

【0050】在 520 處，進程 500 可涉及通訊設備 410 依據重用指示來確定是否將複數個 CCE 重新用於資料通道。進程 500 可從 520 進行到 530。

【0051】在 530 處，進程 500 可涉及在重用指示指示 CCE 被重新使用的情況下通訊設備 410 在 CCE 中接收資料通道。

【0052】在一些實施方式中，重用指示可包括用於指示第一組 CCE 是否被重新用於資料通道的第 1 位元和用於指示第二組 CCE 是否被重新用於資料通道的第 2 位元。位元值 1 可指示資料通道圍繞相應的 CCE 組進行速率匹配。

【0053】在一些實施方式中，第一組 CCE 和第二組 CCE 中的每一組 CCE 可以是在資源塊 RB 集中定義的控制通道資源大小的函數。第一組 CCE 可以是 RB 集的前一半 CCE，並且其中，第二組 CCE 可以是該 RB 集的後一半 CCE。

【0054】在一些實施方式中，控制通道可以是 sPDCCH。資料通道可以是 sPDSCH。重用指示被包括在 DCI 中。

【0055】在一些實施方式中，進程 500 還可涉及通訊設備 410 接收 RRC 消息，該 RRC 消息用於指示重用指示係用於一個 RB 集的 2 個位元指示，並且依據 RRC 消息應用重用指示。

【0056】在一些實施方式中，2 個位元指示可被配置用於所

配置的兩個 sPDCCH RB集中的第一RB集。在一些實施方式中，2個位元指示可被配置用於所配置的兩個 sPDCCH RB集中的第二RB集。

附加注釋

【0057】 本發明中描述的主題有時例示包含在不同的其它元件內或與其連接的不同元件。要理解，所描繪的這些架構僅僅係示例，並且實際上，可實現用於實現相同功能的許多其它架構。在概念意義上，用於實現相同功能的任何組件佈置都被有效地「關聯」，使得實現所期望的功能。因此，本發明中被組合用於實現特定功能的任何兩個組件可被視為彼此「關聯」，使得實現所期望的功能，而不管架構或中間組件如何。同樣地，如此關聯的任何兩個元件也可被視為彼此「可操作地連接」或「可操作地耦接」以實現所期望的功能，並且能夠如此關聯的任何兩個元件也可被視為彼此「可操作地耦接」以實現所期望的功能。可操作耦接的特定示例包括但不限於實體上可配對的和/或實體上交互的元件和/或可無線交互和/或無線交互的元件和/或邏輯上交互和/或邏輯上可交互的元件。

【0058】 另外，相對於本發明中基本上任何的複數和/或單數術語的使用，所屬技術領域具有通常知識者可將複數轉換成單數和/或將單數轉換成複數，以適於上下文和/或應用。為了清楚起見，本發明中可明確地闡述各種單數/複數置換。

【0059】 此外，所屬技術領域具有通常知識者應該理解，一般來說，本發明中尤其係在隨附申請專利範圍（例如，隨附申請專利範圍的主體）中使用的術語通常旨在作為「開放」術

語，例如，術語「包括」應該被解釋為「包括但不限於」，術語「具有」應該被解釋為「具有至少」，術語「包含」應該被解釋為「包含但不限於」等。所屬技術領域具有通常知識者還應該理解，如果意圖引用特定數量的申請專利範圍陳述，則此意圖將在申請專利範圍中明確陳述，並且在沒有此陳述的情況下，不存在此意圖。例如，為了輔助理解，以下的隨附申請專利範圍可包含使用引入性短語「至少一個」和「一個或複數個」引入申請專利範圍陳述。然而，這些短語的使用不應該被解釋為暗指透過不定冠詞「一」或「一個」引入申請專利範圍陳述將包含此引入的申請專利範圍陳述的任何特定申請專利範圍限於只包含此一個陳述的實施方式，即使當所述申請專利範圍包括引入性短語「一個或複數個」或「至少一個」並且諸如「一」或「一個」這樣的不定冠詞時，例如，「一」和/或「一個」應該被解釋為意指「至少一個」和「一個或複數個」，對於使用用於引入申請專利範圍陳述的定冠詞而言，同樣如此。另外，即使明確陳述了具體數量的引入的申請專利範圍陳述，所屬技術領域具有通常知識者也將認識到，此陳述應該被解釋為意指至少所陳述的數量，例如，沒有其它修飾的純陳述「兩個陳述物」意指至少兩個陳述物或兩個或複數個陳述物。此外，在使用「A、B和C等中的至少一個」相似的慣例的那些情形下，通常，從所屬技術領域具有通常知識者將理解該慣例的方面看，此構造預期的，例如，「具有A、B和C中的至少一個的系統」將包括但不限於具有僅僅A、僅僅B、僅僅C、A和B一起、A和C一起、B和C一起和/或A、B和C一起等的系統。在使用與「A、

B或C等中的至少一個」相似的慣例的其它情形下，通常，從所屬技術領域具有通常知識者將理解該慣例的方面看，此構造預期的，例如，「具有A、B或C中的至少一個的系統」將包括但不限於具有僅僅A、僅僅B、僅僅C、A和B一起、A和C一起、B和C一起和/或A、B和C一起等的系統。所屬技術領域具有通常知識者還應該理解，實際上代表兩個或複數個替代術語的任何連詞和/或短語（無論是在說明書、申請專利範圍還是圖式中）應該被理解為預料到包括術語中的一個、術語中的任一個或這兩個術語的可能性。例如，短語「A或B」將被理解為包括「A」或「B」或「A和B」的可能性。

【0060】依據上文，應該理解，出於例示目的，在本發明中描述了本發明的各種實施方式，並且可以在不脫離本發明的範圍和精神的情況下進行各種修改。因此，本發明中公開的各種實施方式不旨在是限制，其中，用以下申請專利範圍指示真實的範圍和精神。

【符號說明】

【0061】

100、200、300~場景；

310、320、330~指示選項；

410~通訊設備；

420~網絡設備；

412、422~處理器；

414、424~記憶體；

416、426~收發器；

500~進程；

510、520、530~框。

申請專利範圍

1. 一種行動通訊中的控制通道和資料的多工方法，包括以下步驟：
由設備的處理器從控制通道接收重用指示，其中，所述重用指示的配置由無線資源控制消息指示；
由所述處理器依據所述重用指示來確定是否將複數個控制通道元素重新用於資料通道；以及
在所述重用指示指示所述複數個控制通道元素被重新使用的情況下，由所述處理器在所述複數個控制通道元素中接收所述資料通道。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動通訊中的控制通道和資料的多工方法，其中，所述重用指示包括用於指示是否將第一組控制通道元素重新用於所述資料通道的第 1 位元和用於指示是否將第二組控制通道元素重新用於所述資料通道的第 2 位元。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之行動通訊中的控制通道和資料的多工方法，其中，位元值 1 指示圍繞對應的控制通道元素組對所述資料通道進行速率匹配。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之行動通訊中的控制通道和資料的多工方法，其中，所述第一組控制通道元素和所述第二組控制通道元素中的每一組控制通道元素係在資源塊集中定義的控制通道資源大小的函數。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動通訊中的控制通道和資料的多工方法，該方法還包括以下步驟：

由所述處理器接收所述無線資源控制消息，所述無線資源控制消息指示所述重用指示係用於一個資源塊集的 2 位元指示；以及

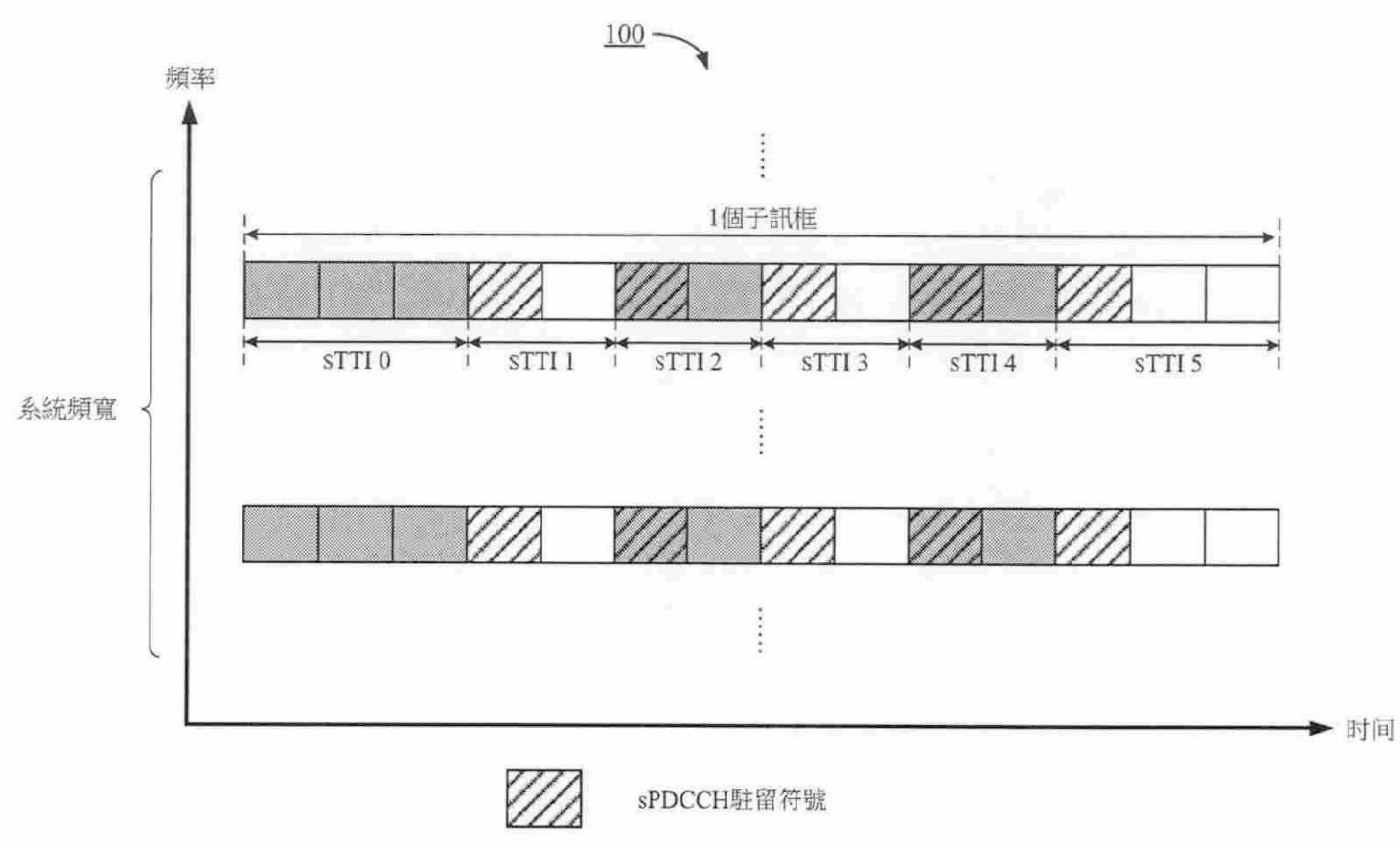
由所述處理器依據所述無線資源控制消息來應用所述重用指示。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之行動通訊中的控制通道和資料的多工方法，其中，所述 2 位元指示被配置用於所配置的兩個短實體下行鏈路控制通道資源塊集中的第一資源塊集，或者所述 2 位元指示被配置用於所配置的兩個短實體下行鏈路控制通道資源塊集中的第二資源塊集。
7. 一種行動通訊中的控制通道和資料的多工設備，包括：
收發器，用以與無線網路的複數個節點進行無線通訊；以及
處理器，通訊地耦接於所述收發器，所述處理器執行以下操作：
經由所述收發器從控制通道接收重用指示，其中，所述重用指示的配置由無線資源控制消息指示；
依據所述重用指示來確定是否將複數個控制通道元素重新用於資料通道；以及
在所述重用指示指示所述複數個控制通道元素被重新使用的情況下，經由所述收發器在所述複數個控制通道元素中接收所述資料通道。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之行動通訊中的控制通道和資料的多工設備，其中，所述重用指示包括用於指示是否將

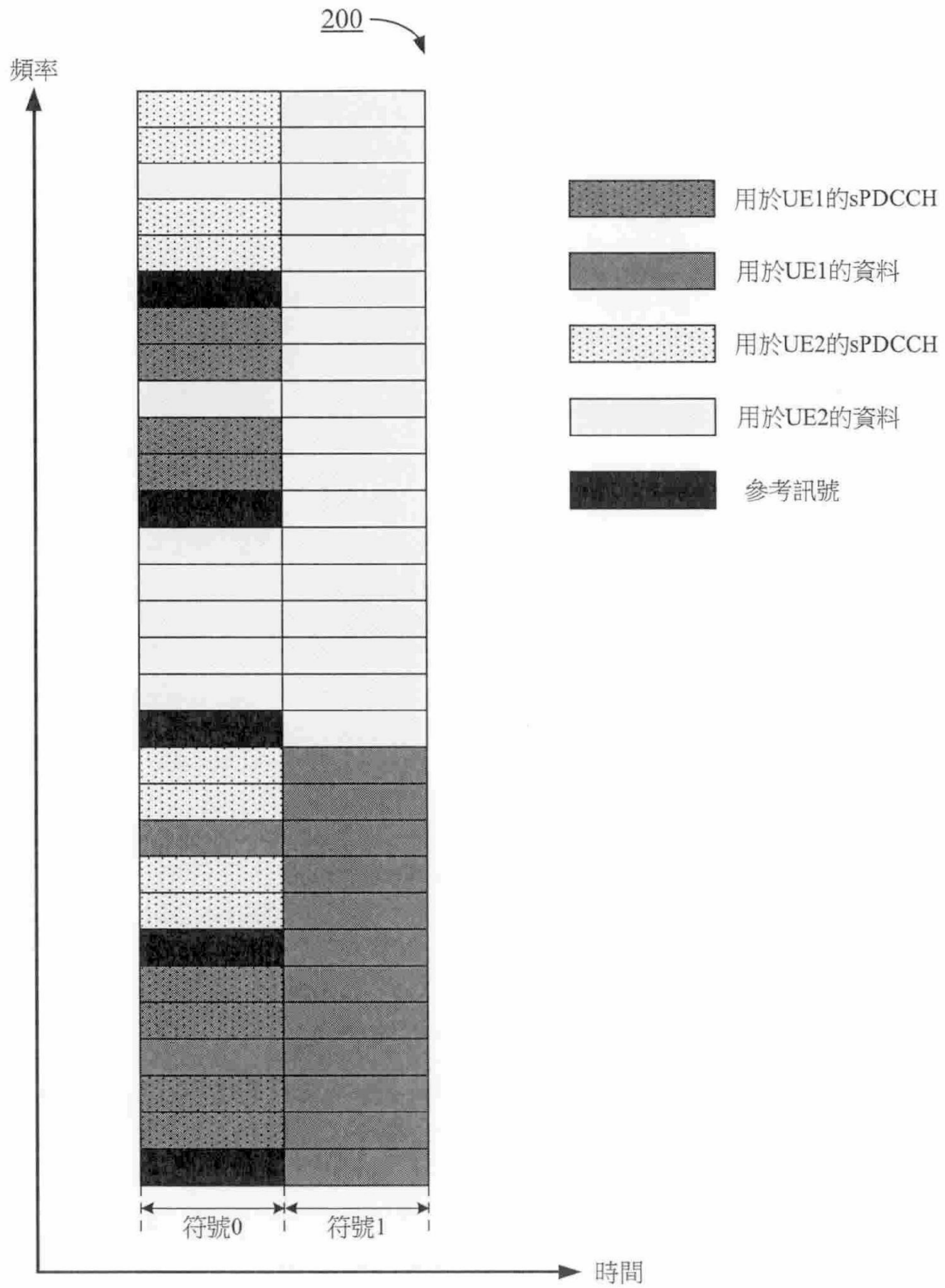
第一組控制通道元素重新用於所述資料通道的第 1 位元和用於指示是否將第二組控制通道元素重新用於所述資料通道的第 2 位元。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之行動通訊中的控制通道和資料的多工設備，其中，位元值 1 指示圍繞對應的控制通道元素組對所述資料通道進行速率匹配。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之行動通訊中的控制通道和資料的多工設備，其中，所述第一組控制通道元素和所述第二組控制通道元素中的每一組控制通道元素係在資源塊集中定義的控制通道資源大小的函數。

圖式

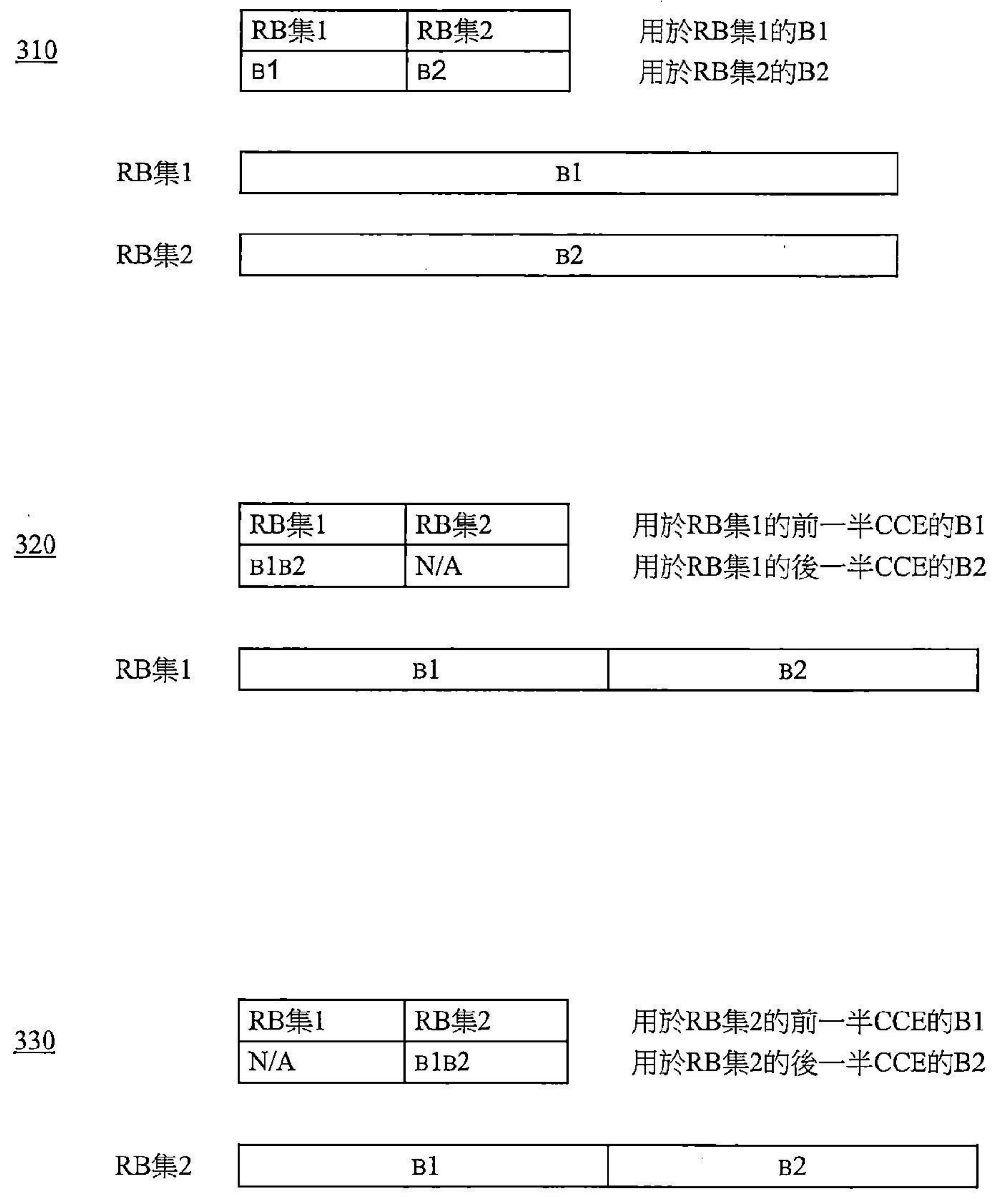


第1圖

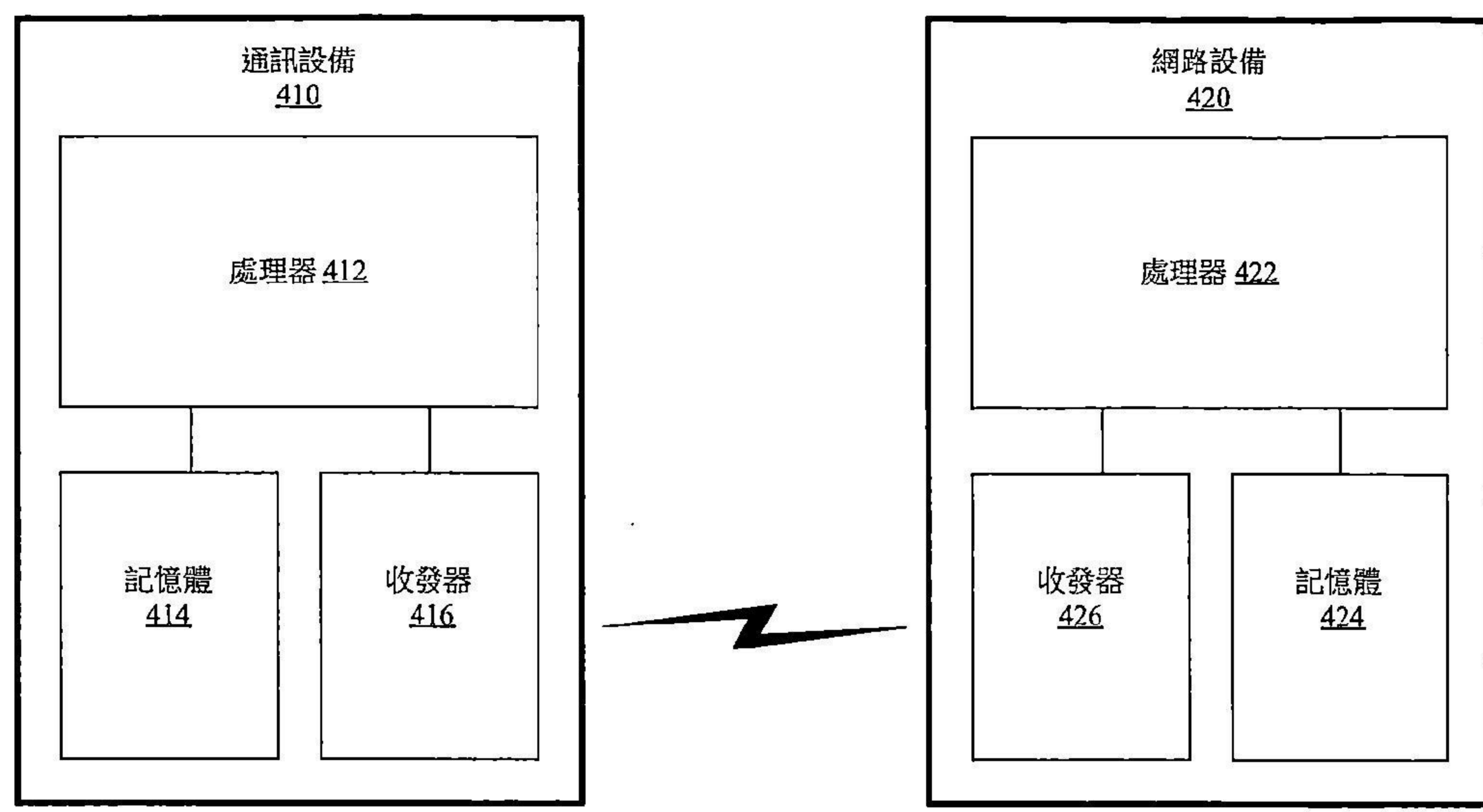


第2圖

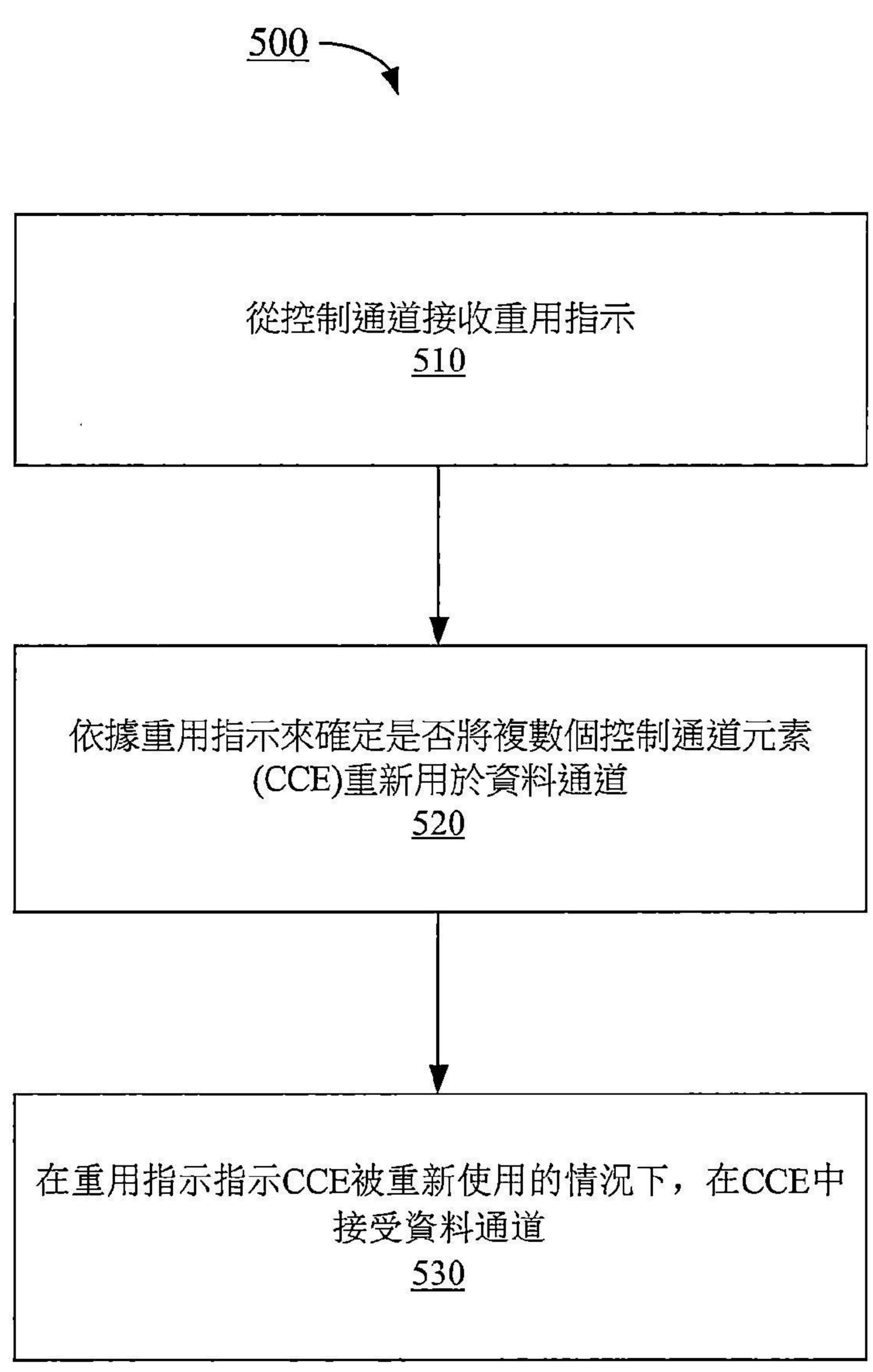
300



第3圖



第4圖



第5圖