



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201735590 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：106108288

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 14 日

(51)Int. Cl. : H04L12/873 (2013.01)

H04L29/08 (2006.01)

H04W80/02 (2009.01)

(30)優先權：2016/03/16

中國大陸

201610149658.8

(71)申請人：聯發科技（新加坡）私人有限公司（新加坡）MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.

(SG)

新加坡

(72)發明人：吳敏 WU, MIN (CN)；張磊 ZHANG, LEI (CN)；孫霏菲 SUN, FEIFEI (CN)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：13 共 53 頁

(54)名稱

上行控制資訊之排程方法及無線通訊裝置

METHODS AND WIRELESS APPARATUS FOR UCI RESOURCE SCHEDULING

(57)摘要

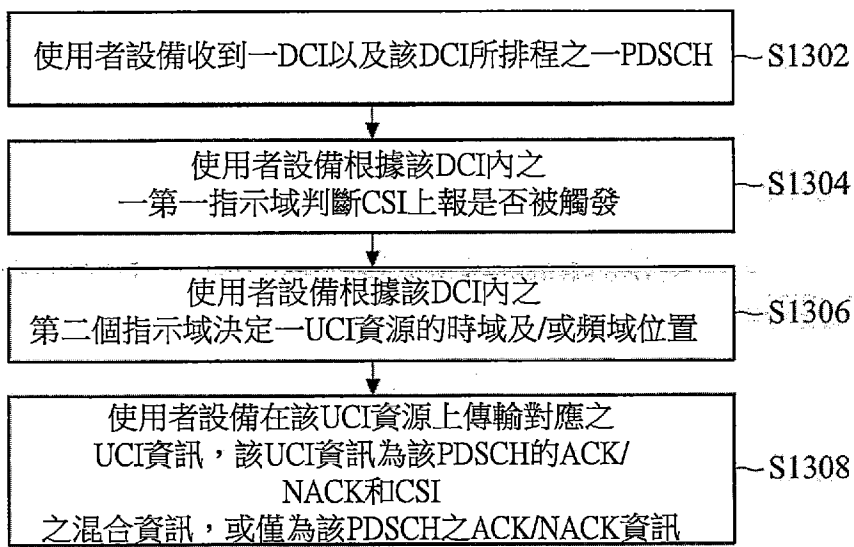
本發明提供用於無線通訊系統之 UCI 資源排程及傳輸方法和使用者設備，其中一方法包含：使用者設備接收一下行控制資訊 DCI。根據一預定義規則決定該 DCI 排程之 PDSCH 信號所對應之一上行控制資訊(Uplink Control Information, UCI)資源區域之位置，該 UCI 資源區域在時域以及/或者頻域包含多個 UCI 資源。根據該 DCI 內之一指示域決定該 UCI 資源區域內之一 UCI 資源的位置。在該 UCI 資源上傳輸該 PDSCH 信號所對應之 ACK/NACK 資訊。

Methods and apparatus are provided for UCI resource scheduling and transmission in a wireless communication system, wherein, one method is provided comprising: receiving a Downlink Control Information (DCI) by a UE. Determining the PDSCH signals corresponding to the DCI scheduled, wherein the PDSCH signals associated with a position of a Uplink Control Information (UCI) resource region, and the UCI resource region comprises multiple UCI resources in time domain and/or frequency domain. Determining a UCI resource position in the UCI resource region according to one indication in the DCI. Transmitting an ACK/NACK information corresponding to the PDSCH on the determined UCI resource.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S1302-S1368 . . . 步驟



第 13 圖

## 發明摘要

※ 申請案號： 106108288

※ 申請日： 106/03/14

※IPC 分類： *H04L 12/873* (2013.01)*H04L 29/08* (2006.01)*H04W 80/02* (2009.01)

【發明名稱】上行控制資訊之排程方法及無線通訊裝置

METHODS AND WIRELESS APPARATUS FOR UCI  
RESOURCE SCHEDULING

【中文】

本發明提供用於無線通訊系統之 UCI 資源排程及傳輸方法和使用者設備，其中一方法包含：使用者設備接收一下行控制資訊 DCI。根據一預定義規則決定該 DCI 排程之 PDSCH 信號所對應之一上行控制資訊(Uplink Control Information, UCI)資源區域之位置，該 UCI 資源區域在時域以及/或者頻域包含多個 UCI 資源。根據該 DCI 內之一指示域決定該 UCI 資源區域內之一 UCI 資源的位置。在該 UCI 資源上傳輸該 PDSCH 信號所對應之 ACK/NACK 資訊。

【英文】

Methods and apparatus are provided for UCI resource scheduling and transmission in a wireless communication system, wherein, one method is provided comprising: receiving a Downlink Control Information (DCI) by a UE. Determining the PDSCH signals corresponding to the DCI scheduled, wherein the PDSCH signals associated with a position of a Uplink Control Information (UCI) resource region, and the UCI resource region

comprises multiple UCI resources in time domain and/or frequency domain. Determining a UCI resource position in the UCI resource region according to one indication in the DCI. Transmitting an ACK/NACK information corresponding to the PDSCH on the determined UCI resource.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（13）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

S1302-S1308~步驟

**【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】**上行控制資訊之排程方法及無線通訊裝置

METHODS AND WIRELESS APPARATUS FOR UCI  
RESOURCE SCHEDULING

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明一般有關於無線通訊，更具體地，有關 UCI 排程之一傳輸方法及一無線通訊裝置。

**【先前技術】**

**【0002】** 隨著蜂巢移動通信產業之迅猛發展，隨著蜂巢移動通信產業之迅猛發展，第五代移動通信系統得到了越來越多之關注和研究。日前，5G 已經被 ITU 正式命名為 IMT-2020，並預計在 2020 年進入商用階段。與傳統 2G/3G/4G 移動蜂巢系統不同，5G 將不再僅僅面向人類使用者 (human user)，還將更好地支援各種各樣“機器”類型通信 (Machine Type Communication, MTC) 使用者。在眾多伺服於 MTC 使用者設備之訊務中，有一種叫做海量 MTC (Massive MTC, MMC)。這種訊務 (traffic) 所伺服之 MTC 使用者設備之主要特點是：(1) 造價低廉，使用者設備造價遠遠低於智慧手機；(2) 數目龐大，參照 ITU 對 5G 之要求，針對 MMC 訊務，將支持每平方公里  $10^6$  個連接數；(3) 資料傳輸速率要求低；(4) 對時延高容忍，等等。

**【0003】** 在面向傳統使用者設備之蜂巢通信中，對系統進行設計之時候一般考慮細胞覆蓋率約為 99%。未覆蓋之 1% 使

用者可以利用使用者設備本身之移動特性 (Mobility) 通過細胞選擇或者細胞重選獲得伺服。不同於傳統之面向人類通信之使用者設備，一些類型之 MMC 使用者設備可能被部署在相對固定之位置，例如伺服於公共設施 (路燈，水、電、煤氣表等) 之 MTC 使用者設備。這種類型之 MMC 使用者設備幾乎不具備移動特性，因此在 MMC 通信系統設計之過程中，細胞覆蓋率通常要求達到 99.99% 或以上。更為惡劣是，這種類型 MMC 使用者可能被部署在諸如地下室一類具有嚴重路徑損耗之場景。因此為了更好之支援覆蓋，MMC 系統設計中採用之目標最大耦合損耗 (Maximum Coupling Loss, MCL) 通常會比傳統蜂巢系統大 10dB 至 20dB。例如，3GPP Rel-13 正在進行之窄帶物聯網 (Narrow Band Internet-of-Things, NB-IoT) 系統標準化工作中，細胞 MCL 目標達到 164dB 或以上。

**【0004】** 在 NB-IOT 系統中，頻域可用子載波數非常少，例如採用 15kHz 子載波間隔，180kHz 系統頻寬內僅包含 12 個子載波，此外，考慮對 NB-IOT 使用者設備之能力簡化，原有 LTE 系統之很多實體層過程及設計都不能適用。所以期待用於 NB-IOT 及以後相較於 LTE 系統，需要更窄帶資源之實體層 (physical) 以及其他層之設計，尤其是對於上行鏈路控制資源 UCI 之排程以及傳輸方法和相應設備。

#### **【發明內容】**

**【0005】** 有鑑於此，本發明提供上行控制資訊之一調度方法及一無線通訊裝置。

**【0006】** 在一新穎方面，本發明提供一種在時頻域排程 UCI

資源之方法，其中，所述方法包括：使用者設備接收用於一 DCI，以及接收該 DCI 所排程之一 PDSCH 信號；使用者設備根據一預定義規則決定該 PDSCH 信號所對應之 UCI 資源區域之位置，該 UCI 資源區域在時域以及/或者頻域包含多個 UCI 資源；使用者設備根據該 DCI 內之一指示域決定該 UCI 資源區域內之一 UCI 資源之位置；使用者設備在該 UCI 資源上傳輸該 PDSCH 信號所對應之 ACK/NACK 資訊。

**【0007】** 在另一新穎方面，本發明提供一種根據一預定義規則決定一 UCI 資源區域之位置之方法，其中，所述方法包括：使用者設備決定一參考子訊框之位置，且該參考子訊框與 UCI 資源區域之起始子訊框之間之時間間隔為一預定義、半靜態配置或動態配置之值。在一實施例中，該參考子訊框為對應 PDSCH 傳輸之結束子訊框；在另一實施例中，該參考子訊框為包含對應 PDSCH 傳輸之下行排程視窗之結束子訊框；在又一實施例中，該參考子訊框為承載對應 DCI 之 PDCCH 傳輸之結束子訊框；在再一實施例中，該參考子訊框為包含對應 DCI 之 PDCCH 搜索空間之結束子訊框。

**【0008】** 在又一新穎方面，本發明提供一種根據 DCI 內之一指示域決定該 UCI 資源區域內之一 UCI 資源之位置之方法，其中，所述方法包括：DCI 內之一指示域指示一 UCI 資源之時域位置以及/或者頻域位置，或者指示一參考 UCI 資源之時域位置之偏移值以及/或者頻域位置之偏移值。在一實施例中，該指示域完整地指示一 UCI 資源之時域位置和頻域位置。在另一實施例中，該指示域指示一參考 UCI 資源之時頻域位置

之偏移值，且該參考 UCI 資源之時頻域位置為半靜態配置或隱性決定。在又一實施例中，該指示域指示一組 UCI 資源其中之一，且該組 UCI 資源之時頻域位置為半靜態配置。在再一實施例中，該指示域僅指示 UCI 資源之時域位置，且 UCI 資源之頻域位置為半靜態配置或隱性決定。在再一實施例中，該指示域僅指示 UCI 資源之頻域位置，且 UCI 資源之時域位置為半靜態配置或隱性決定。

**【0009】** 在再一新穎方面，本發明提供一種 UCI 實體層傳輸設計之方法，其中，所述方法包括：根據 PDSCH 之 ACK/NACK 資訊生成資訊位元；對生成之資訊位元執行重複編碼；對編碼後之位元流執行加擾；對加擾後之位元流執行調變；將調變後之符號流映射到對應之 UCI 資源上。

**【0010】** 在再一新穎方面，本發明提供一種 UCI 實體層傳輸設計之方法，其中，所述方法包括：根據 PDSCH 之 ACK/NACK 資訊生成一符號序列；對生成之符號序列執行相位旋轉；將相位旋轉後之符號流映射到對應之 UCI 資源上。

**【0011】** 在再一新穎方面，本發明提供一種非週期性 CSI 上報之方法，其中所述方法包括：收到一 DCI 以及該 DCI 所排程之一 PDSCH；根據該 DCI 內之第一指示域判斷 CSI 報告是否被觸發；根據該 DCI 內之第二個指示域決定一 UCI 資源；在該 UCI 資源上傳輸對應之 UCI 資訊，該 UCI 資訊為 CSI 和該 PDSCH 之 ACK/NACK 資訊之混合，或者僅為該 PDSCH 之 ACK/NACK 資訊。

**【0012】** 本發明提供之上行控制資訊調度方法及無線通訊

裝置，適用於需要窄帶資源的實體層以及其他層之設計之 NB-IOT 及以後系統。所屬領域習知技藝者可以理解，發明內容不用於限定本發明，本發明保護範圍以申請專利範圍為準。

### 【圖式簡單說明】

【0013】下面參考附圖說明本發明之實施例。

第 1 圖為依據本發明實施例，實現無線通訊環境之區塊示意圖。

第 2A 圖為依據本發明實施例，舉例說明使用者設備 200 之區塊示意圖。

第 2B 圖為依據本發明實施例，舉例說明的基地台 300 之區塊示意圖。

第 3 圖為在時頻域分配 UCI 資源之流程示意圖。

第 4 圖為根據 PDSCH 傳輸的結束子訊框決定 UCI 資源區域之示意圖。

第 5 圖為根據下行排程視窗的結束子訊框決定 UCI 資源區域之示意圖。

第 6 圖為根據 PDCCH 傳輸的結束子訊框決定 UCI 資源區域之示意圖。

第 7 圖為根據 PDCCH 搜索空間的結束子訊框決定 UCI 資源區域之示意圖。

第 8 圖為根據上行排程視窗的位置決定 UCI 資源區域之示意圖。

第 9 圖為根據 DCI 內的一指示域決定 UCI 資源之示意圖。

第 10 圖為根據 DCI 內之一指示域決定 UCI 資源之示意圖。

第 11 圖為一種 UCI 傳輸設計方法之流程示意圖。

第 12 圖為另一種 UCI 傳輸設計方法之流程示意圖。

第 13 圖為一種非週期性 CSI 上報方法之流程示意圖。

### 【實施方式】

【0014】參照附圖，通過下面的說明書，本發明實施例之前述以及其它特徵將變得明顯。這些實施方式只是示例性，不是對本發明的限制。為了使本領域的習知技藝者能夠容易地理解本發明的原理和實施方式，本發明的實施方式以 NB-IOT 系統為例進行說明，但可以理解，本發明實施例並不限於上述場景，對於涉及 UL ACK/NACK 或其他 UCI 傳輸的其他系統均適用。

【0015】本發明提出用於 NB-IOT 以及其他系統的上行鏈路（UL）確認/否認（ACK/NACK）傳輸方式，例如與 LTE 系統不同，採用類似於實體上行共用通道（Physical Uplink Shared Channel, PUSCH）的處理流程，即資訊位元生成→編碼→加擾→調變，與 PUSCH 的區別在於沒有循環冗餘檢查（Cyclic Redundancy Code, CRC），且編碼方法也會不同；NB-IOT 系統的 UL ACK/NACK 傳輸資源也可能與 LTE 系統不同，例如在頻域可以僅佔據一子載波，在時域可以佔據多個子訊框；此外，NB-IOT 系統的一上行控制資訊（Uplink Control Information, UCI）資源可能不支援碼分複用（Code Division Multiplexing, CDM）方式承載多個 UCI 傳輸，UCI 資源配置方法也會與 LTE 系統不同，例如在時頻域兩個維度分配 UCI 資源，一種可能的 UCI 資源配置方法是在用於排程 PDSCH 之

下行控制資訊 ( Downlink Control Information , DCI ) 內攜帶一指示域來指示 UCI 資源的時頻域位置 ; NB-IOT 系統的非週期性通道狀態資訊 ( Channel Status Information , CSI ) 上報也可以會採用與 LTE 系統不同的觸發方式 , 例如在用於排程 PDSCH 之 DCI 內觸發。

【0016】在本發明實施例中, “UCI 資源” 之說法是為了方便說明, 在本領域, 也可以採用其他表述, 例如 “UL ACK/NACK 資源”, “DL PDSCH 的 HARQ-ACK 資源”, “PUCCH 資源”, “NB-PUCCH 資源”等, 本發明實施例並不以此作為限制。

【0017】第 1 圖是依據本發明實施例實現的無線通訊環境之一方塊示意圖。在一實施例中, 無線通訊環境 100 包括多個無線通訊裝置 ( 例如, 第 1 圖所示無線通訊裝置 110、無線通訊裝置 111 和無線通訊裝置 113 ) 和伺服網路 130。無線通訊裝置 110、無線通訊裝置 111 和無線通訊裝置 113 無線連接至伺服網路 130 以取得移動伺服。無線通訊裝置 110、無線通訊裝置 111 和無線通訊裝置 113 的每一者可以被稱為使用者設備。在一實施例中, 無線通訊裝置 110 和無線通訊裝置 111 可以是具有移動性的使用者設備, 例如, 功能型手機、智慧手機、個人平板電腦、筆記電腦或是其他可以支援 ( support ) 伺服網路 130 所採用無線通訊技術的計算裝置。在另一實施例中, 無線通訊裝置 113 可以是不具移動性或是低移動性的使用者設備。例如, 可以是被部署在相對固定之位置而伺服於 MMC 的使用者設備。更詳細地說, 可以是應用於公共設施 ( 例如, 路

燈、水錶、電錶、煤氣表等)的使用者設備，也可以是應用於家用設施(例如，檯燈、烤箱、洗衣機、冰箱等)的使用者設備等。這種伺服於 MMC/MTC 的使用者設備(例如，無線通訊裝置 113)幾乎不具備移動特性。

【0018】在一實施例中，伺服網路 130 可以是 LTE/LTE-A/LTE-U(LAA)/TD-LTE/5G/IOT/LTE-M/NB-IoT/EC-GSM/WiMAX/ W-CDMA 等網路。伺服網路 130 包括存取 (access) 網路 131 和核心網路 132。存取網路 131 負責處理無線電信號、達成無線電協定以及連接無線通訊裝置 110、無線通訊裝置 111 和核心網路 132。核心網路 132 負責執行移動管理、網路端驗證以及作為公共/外部網路(例如，網際網路)的介面。

【0019】在一實施例中，存取網路 131 和核心網路 132 之每一者可包括所述功能的一或多個網路節點。例如，存取網路 131 可以是包括至少兩演進 NodeB(例如，大型基地台(macro cell/macro ENB)、小型基地台(Pico cell/pico ENB)或毫微微蜂巢式基地台(femtocell/ femto ENB))的演進通用陸面無線存取網路(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network，以下簡稱 E-UTRAN)，核心網路 132 可以是包括歸屬使用者伺服器(Home Subscriber Server，以下簡稱 HSS)、行動管理實體(Mobility Management Entity，以下簡稱 MME)、伺服閘道(Serving Gateway，以下簡稱 S-GW)和資料封包網路閘道器(Packet Data Network Gateway，以下簡稱 PDN-GW 或 P-GW)的演進資料封包核心網(Evolved Packet Core，以下簡稱 EPC)，

但本發明並不限定於此。

【0020】如第 1 圖所示，無線通訊裝置 110 位於細胞 A 的覆蓋範圍之內和細胞 B 的覆蓋範圍之內。也就是說，無線通訊裝置 110 位於在細胞 A 和細胞 B 重疊的覆蓋範圍之內。無線通訊裝置 111 則僅位於細胞 A 的覆蓋範圍之內。存取網路 131 包括伺服於細胞 A 和細胞 B 之基地台，基地台(eNB)131-a 和 eNB 131-b。eNB 131-a 和 eNB 131-b 可以是與使用者設備通訊的蜂巢式基地台。eNB 可以是與多個使用者設備進行無線通訊的蜂巢式站(cellular station)，亦可以是一基地台、存取點(Access Point, AP)等。每一 eNB 對於一特定地理區域提供特定通訊覆蓋範圍。在 3GPP 中，”細胞(cell)”可以視為一 eNB 的所述特定通訊覆蓋範圍。

【0021】在一實施例中，存取網路 131 可以是一異質網路(heterogeneous network，以下簡稱 HetNet)。HetNet 包括不同種類型的 eNB，例如，大型基地台、小型基地台、毫微微蜂巢式基地台、中繼站(relay)等。大型基地台覆蓋相對較大的地理區域（例如，半徑數公里的地理區域），並且允許使用者設備與網路供應商之間不受限制地存取訂閱(subscribe)伺服。小型基地台覆蓋相對較小的地理區域，並且允許使用者設備與網路供應商之間不受限制地存取訂閱伺服。毫微微蜂巢式基地台覆蓋設置在住宅類型中相對較小的地理區域（例如，家庭或小型辦公場合），並且除了不受限制地存取之外，毫微微蜂巢式基地台亦可提供關聯於所述毫微微蜂巢式基地台的使用者設備受限制的存取（例如，在一閉型使用者群組(Closed

Subscriber Group，以下簡稱 CSG)中的使用者設備、使用者使用於家庭中的使用者設備等)。

【0022】第 2A 圖是依據本發明實施例舉例說明的無線通訊裝置 200 之方塊示意圖。無線通訊裝置 200 可以是第 1 圖實施例所示的使用者設備。無線通訊裝置 200 包括無線收發器 210、控制器 220、儲存裝置 230、顯示裝置 240 和輸入輸出裝置 250，其中控制器 220 分別連接至無線收發器 210、儲存裝置 230、顯示裝置 240 和輸入輸出裝置 250。

【0023】在一實施例中，無線收發器 210 被配置以執行無線傳輸和與存取網路 131 之間的傳送和接收，並包括干擾消除和抑制接收器 (interference cancellation and suppression receiver)。無線收發器 210 包括射頻處理裝置 211、基頻處理裝置 212 和天線 213。射頻處理裝置 211 分別連接至基頻處理裝置 212 和天線 213。在本實施例中，射頻處理裝置 211 之傳送端接收來自基頻處理裝置 212 的基頻信號，並將接收到的所述基頻信號轉換成稍後將被天線 213 發送的射頻無線信號，其中所述射頻無線信號的射頻頻段可以是 LTE/LTE-A/TD-LTE 技術所使用到之 900MHz 頻段、2100MHz 頻段或 2.6GHz 頻段，可以是 NB-IoT/LTE-M 技術所使用到的 1800MHz、900MHz 頻段、800MHz 頻段或是 700MHz 頻段，也可以是其他無線通訊技術所使用的射頻頻段。在本實施例中，射頻處理裝置 211 的傳送端至少包括功率放大器、混頻器 (Mixer) 和低通濾波器，但本發明並不限定於此。

【0024】在一實施例中，射頻處理裝置 211 的接收端透過

天線 213 接收射頻無線信號，並將接收到的所述射頻無線信號轉換成交給基頻處理裝置 212 處理的基頻信號，其中所述射頻無線信號的射頻頻段可以是 LTE/LTE-A/TD-LTE 技術所使用到的 900MHz 頻段、2100MHz 頻段或 2.6GHz 頻段，可以是 NB-IoT/LTE-M 技術所使用到的 1800MHz、900MHz 頻段、800MHz 頻段或是 700MHz 頻段，也可以是其他無線通訊技術所使用的射頻頻段。在本實施例中，射頻處理裝置 211 接收端包括處理射頻信號的多個硬體裝置。例如，射頻處理裝置 211 的接收端至少包括低雜訊放大器、混頻器(Mixer)(或稱作降頻混頻器(Downconverter))和低通濾波器，但本發明並不限定於此。所述低雜訊放大器用以對接收自天線 213 的所述射頻無線信號進行雜訊處理。所述混頻器用以對所述低雜訊放大器處理過的所述射頻無線信號執行降頻操作。

【0025】在一實施例中，基頻處理裝置 212 被配置以執行基頻信號處理，並被配置以控制使用者身份模組(Subscriber Identity Module，以下簡稱 SIM)和射頻處理裝置 211 之間的通訊。基頻處理裝置 212 可以包含多個硬體構件以執行所述基頻信號處理，例如，類比數位轉換器、數位類比轉換器、與增益調整相關的放大器電路、調變/解調變的相關電路、編碼/解碼之相關電路等。所屬領域習知技藝者可以理解，基頻處理裝置中更可進一步包含多個以軟體、韌體或者硬體，或者上述幾者組合實現之模組，以進一步實現本發明的功能(圖未示)，例如包含 DCI 解碼模組，用於解碼所接收之 DCI，以及 UCI 解碼模組，用於根據所接收的 DCI 決定該 DCI 所排程的 PDSCH

信號對應的 UCI 的資源區塊的位置，以及進一步將 UL 控制資訊透過重複編碼以及加擾等步驟處理之後，以待發送。

【0026】在一實施例中，控制器 220 可以是通用處理器、微控制單元（Micro Control Unit，以下簡稱 MCU）、應用處理器、數位訊號處理器或處理數位資料的任何類型的處理器控制裝置。控制器 220 包括用於提供資料處理和計算的功能、控制無線收發器 210 與存取網路 131 進行無線通訊的功能、儲存資料至儲存裝置 230 和從儲存裝置 230 提取資料的功能、傳送一序列訊框資料（例如，表示消息、圖形、圖像的訊框資料）至顯示裝置 240 的功能以及從輸入輸出裝置 250 接收信號的功能的各種電路。特別地，控制器 220 配合無線收發器 210、儲存裝置 230、顯示裝置 240 和輸入輸出裝置 250 的所述操作以執行本發明的方法。

【0027】在另一實施例中，控制器 220 可以被合併在基頻處理裝置 212 中而為一基頻處理器。

【0028】在一實施例中，儲存裝置 230 是一非易失性機器可讀取儲存媒體。儲存裝置 230 包括用於儲存本發明方法、應用程式以及/或者通訊協定的指令以及/或者程式碼的記憶體（例如，閃記憶體、非揮發性隨機存取記憶體）、磁性儲存裝置（例如，硬碟、磁帶、或是光碟）、或是其任意組合。

【0029】在一實施例中，顯示裝置 240 可以是提供顯示功能的液晶顯示器（Liquid-Crystal Display，以下簡稱 LCD）、發光二極體（Light-Emitting Diode，以下簡稱 LED）顯示器、或是電子紙顯示器（Electronic Paper Display，以下簡稱 EPD）

等。可替換的是，顯示裝置 240 更包括設置在其上或下面的一或多個觸控感測器，以用於感測目標物（例如，手指或觸控筆）的觸控、碰觸或接近。

【0030】在一實施例中，輸入輸出裝置 250 可以包括一或多個按鈕、鍵盤裝置、滑鼠、觸控板、攝像機，麥克風以及/或者揚聲器等，以作為與使用者互動之人機界面( Man-Machine Interface，以下簡稱 MMI)。

【0031】應當理解的是，在第 2A 圖實施例中所描述各個構件僅用於說明，而不是旨在限定本發明的範圍。

【0032】第 2B 圖是依據本發明一實施例舉例說明基地台 300 之一方塊示意圖。基地台 300 可以是網路端的網路裝置，包括無線收發器 360、控制器 370、儲存裝置 380 和有線通訊介面 390，其中控制器 370 分別連接至無線收發器 360、儲存裝置 380 和有線通訊介面 390。無線收發器 360 之射頻處理裝置 361、基頻處理裝置 362 和天線 363 相似於圖 2 所述無線收發器 210 之射頻處理裝置 211、基頻處理裝置 212 和天線 213。因此，下文不再重複詳細描述。

【0033】在一實施例中，控制器 370 可以是一通用處理器、MCU、應用處理器、數位訊號處理器或類似處理器。控制器 370 包括用於提供資料處理和計算的功能、控制無線收發器 360 與無線通訊裝置 110、111 和 113 進行無線通訊的功能、儲存資料至儲存裝置 380 和從儲存裝置 380 提取資料的功能、透過有線通訊介面 390 從其他網路實體傳送/接收消息的功能的各種電路。特別地，控制器 370 配合無線收發器 360、儲存裝置

380 和有線通訊介面 390 之所述操作以執行本發明之方法。

【0034】在另一實施例中，控制器 370 可以被合併至基頻處理裝置 362 中而為基頻處理器。

【0035】本領域通常知識者可以理解的是，根據所述各種功能和操作，控制器 220 或控制器 370 的電路一般包括配置多個電晶體以控制所述電路的所述操作。如將進一步理解的是，所述電晶體的特定架構或連接通常是由一編譯器所決定，例如，寄存器傳遞語言（Register Transfer Language，以下簡稱 RTL）編譯器。RTL 編譯器可藉由一處理器於類似組合語言之腳本上操作，以編譯所述腳本成可使用於最終電路之電路佈局中之一格式。事實上，RTL 因其在促進電子和數位系統的設計過程中的作用和用途而眾所周知。

【0036】在一實施例中，儲存裝置 380 是一非暫時性機器可讀取儲存媒體。儲存裝置 330 包括用於儲存本發明之方法、應用程式以及/或者通訊協定的指令以及/或者程式碼的記憶體（例如，快閃記憶體、非揮發性隨機存取記憶體）、磁性儲存裝置（例如，硬碟、磁帶或光碟）、或是其任意組合。

【0037】在一實施例中，有線通訊介面 390 負責提供與核心網路 132 之中其他網路實體（例如，MME 和 S-GW）通訊的功能。有線通訊介面 390 可以包括電纜資料機、非對稱數位使用者回路（Asymmetric Digital Subscriber Line，以下簡稱 ADSL）資料機、光纖資料機（Fiber-Optic Modem，以下簡稱 FOM）、以及/或者乙太網路介面。

【0038】實施例 1（時頻域決定網路端所分配的 UCI 資源

的流程)

【0039】在一實施例中，如第 3 圖所示，提供一種使用者設備在時頻域決定網路端所分配的 UCI 資源的方法，其中，所述方法包括：步驟 S302，使用者設備(舉例而言，由無線通訊裝置 200 之天線 213)自網路端的網路裝置(舉例而言，基地台 300)接收 DCI，以及接收該 DCI 所排程(scheduled)之一 PDSCH 信號，其中 DCI 承載於一實體下行控制通道(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)信號；步驟 S304，使用者設備(舉例而言，由無線通訊裝置 200 之控制器 220)根據一預定義規則決定該 PDSCH 信號所對應的 UCI 資源區域(resource region)的時域以及/或者頻域位置，且該 UCI 資源區域在時域以及/或者頻域包含多個 UCI 資源；步驟 S306，使用者設備(舉例而言，由無線通訊裝置 200 之控制器 220)根據該 DCI 內的一指示域(或稱為(用以指示 UCI 資源的)UCI 資源指示域)決定該 UCI 資源區域內的一 UCI 資源的時域以及/或者頻域位置；步驟 S308，使用者設備在該 UCI 資源上傳輸(舉例而言，由無線通訊裝置 200 之控制器 220 透過天線 213 傳輸)該 PDSCH 信號所對應的 ACK/NACK 資訊，以回應網路裝置該 PDSCH 信號之解碼結果。

【0040】在一例子中，一 UCI 資源區域在時域包含多個 UCI 資源，同時在頻域也包含多個 UCI 資源，網路端會在時頻域兩個維度(dimension)分配 UCI 資源，當 UCI 資源區域內的實體資源沒有分配給 UCI 傳輸時，網路端也可以將其分配給 PUSCH 傳輸，即 UCI 資源排程和 PUSCH 資源排程可以共用相

同的實體資源區域。

【0041】在一例子中，使用者設備在傳輸 UL ACK/NACK 時需要根據一專用 (dedicated) 的 DCI 指示域 (即，UCI 資源指示域) 來決定對應的 UCI 資源在 UCI 資源區域的位置，包括時域位置和頻域位置，且該專用的 DCI 指示域包含在用於排程 PDSCH 的 DCI 內，即一 DCI 在排程 PDSCH 時，也會同時攜帶一 DCI 域 (field) 用於指示一 UCI 資源以承載 (carry) 該 PDSCH 的 ACK/NACK 資訊傳輸 (transmission)。

【0042】在一例子中，UCI 資源也可稱為 PUCCH 資源或 UL ACK/NACK 資源。一 UCI 資源對應一用於傳輸 PDSCH 的 ACK/NACK 資訊的實體資源塊 (Physical Radio Block, PRB)，該實體資源塊只能承載一使用者設備的 UL ACK/NACK 傳輸，即 UE 之間的 UL ACK/NACK 傳輸只能在時域或頻域複用 (multiplexing)。一 UCI 資源的大小 (即實體資源塊所包含的 RE (resource element) 數) 是預定義的 (predefined)，其中有部分 RE 用於解調參考信號 (Demodulation Reference Signal, DMRS)，用於 DMRS 的 RE 數目及其位置為預定義的，其餘 RE 則可以用於 UL ACK/NACK 資訊。

【0043】在一例子中，UCI 資源的圖樣 (pattern) 只有一種，例如在頻域為 1 個子載波 (subcarrier)，在時域為 2 個子訊框 (subframe)。在另一例子中，UCI 資源的圖樣可以有多种，例如在頻域為 1 個或多個子載波，在時域為 1 個或多個子訊框，每種圖樣下所包含的 RE 數相同或近似相同，在一例子中，使用哪種 UCI 資源圖樣為半靜態 (semi-static) 配置，例如使用

高層 (higher layer) 信令配置，在另一例子中，使用哪種 UCI 資源圖樣為動態配置，例如使用一 DCI 指示域配置，該 DCI 指示域包含在用於排程 PDSCH 的 DCI 內。

【0044】在一例子中，一 UCI 資源所包含的 RE 數小於 PUSCH 傳輸的最小資源單元(Resource Unit, RU)所包含的 RE 數，例如一 UCI 資源為一子載波和 2 個子訊框，即包含 28 個 RE，用於 PUSCH 傳輸的最小資源單元為一子載波和 8 個子訊框，即包含 112 個 RE。在另一例子中，一 UCI 資源所包含的 RE 數與用於 PUSCH 的最小資源單元所包含的 RE 數是相同的，且資源圖樣也是相同的。

【0045】在一例子中，一 UCI 資源僅用於傳輸 1 位元 UL ACK/NACK 資訊，也可稱做為 UL ACK/NACK 資源。在另一例子中，一 UCI 資源可用於 UL ACK/NACK、CSI 和排程請求 (Scheduling Request, SR) 中的任意一或多個資訊的混合傳輸。

【0046】一 UCI 資源區域在頻域包含多個 UCI 資源。在一例子中，UCI 資源區域的頻域大小為 180kHz，假定一 UCI 資源佔據一子載波，當子載波間隔為 15kHz 時，頻域可分配 12 個 UCI 資源；當子載波間隔為 3.75kHz 時，頻域可分配 48 個 UCI 資源。

【0047】一 UCI 資源區域在時域包含多個 UCI 資源。在一例子中，用於 UCI 資源配置的時域大小為 10 個子訊框，假定一 UCI 資源佔據 2 個子訊框，當以 10 個子訊框內包含的 UCI 資源數分配，時域可分配  $5=10/2$  個 UCI 資源；當以 UCI 資源的起始(starting)子訊框位置來分配，即 10 個子訊框內的每個

子訊框均可作為 UCI 資源的起始子訊框，那麼時域可分配 10 個 UCI 資源，這裡實際使用的 UCI 資源區域的時域大小為  $(10+N-1)$  個子訊框， $N$  為一 UCI 資源所佔據的子訊框數。

【0048】在一例子中，UCI 資源區域的時頻域大小均為預定義的，例如頻域為 12 個子載波，時域為 4 個子訊框。在另一例子中，UCI 資源區域的時頻域大小均為半靜態配置的，例如通過細胞專用 (Cell-specific) 或使用者設備專用 (UE-specific) 的高層信令配置。在又一例子中，UCI 資源區域的頻域大小為預定義，且時域大小為半靜態配置。在再一例子中，UCI 資源區域的時域大小為預定義的，且頻域大小為半靜態配置。

【0049】實施例 2 (根據預定義規則決定一 UCI 資源區域位置的方法)

【0050】在一實施例中，提供一種根據一預定義規則決定一 UCI 資源區域的方法，其中，所述方法包括：使用者設備 (舉例而言，由無線通訊裝置 200 之控制器 220) 決定一參考子訊框 (reference subframe) 的位置，該參考子訊框與 UCI 資源區域的起始子訊框之間的時間間隔為一預定義、半靜態配置或動態配置值。

【0051】在一例子中，基於上述預定義、半靜態配置或動態配置的時間間隔，使用者設備可以根據參考子訊框的位置決定 UCI 資源區域的起始子訊框的位置，UCI 資源配置將以該起始子訊框作為參考點。例如，用於排程 PDSCH 的 DCI 內攜帶一指示域，用於指示一 UCI 資源的起始子訊框位置為  $k_i (i=0,1,\dots,K-1)$ ，即 DCI 動態指示  $K (K \geq 2)$  個子訊框裡的一作為

UCI 資源的起始子訊框位置， $K$ 是一預定義值，針對每個  $i$ ， $k_i$  的值為預定義或半靜態配置，這裡的子訊框位置  $k_i$  是以 UCI 資源的起始子訊框作為參考點，即 UCI 資源區域的起始子訊框為  $n$ ，那麼所分配的 UCI 資源的實際起始子訊框為  $n+k_i$ 。

**【0052】** 在另一例子中，UCI 資源配置並不基於一資源區域的起始位置作為參考點，而是基於一參考子訊框作為參考點。例如用於排程 PDSCH 的 DCI 內攜帶一指示域，用於指示一 UCI 資源的起始子訊框位置為  $k_i (i=0,1,\dots,K-1)$ ，即 DCI 動態指示  $K (K \geq 2)$  個子訊框裡的一作為 UCI 資源的起始子訊框位置， $K$  是一預定義值，針對每個  $i$ ， $k_i$  的值為預定義或半靜態配置，這裡的子訊框位置  $k_i$  是以一參考子訊框作為參考點，即參考子訊框為  $n$ ，那麼所分配的 UCI 資源的實際起始子訊框為  $n+k_i$ ，這裡的參考子訊框可能為對應 PDSCH 傳輸的結束子訊框、承載對應 DCI 的 PDCCH 傳輸的結束子訊框、包含對應 DCI 的 PDCCH 搜索空間的結束子訊框或者包含對應 PDSCH 傳輸的下行排程視窗的結束子訊框。

**【0053】** 在一例子中，參考子訊框為一下行子訊框，下行子載波間隔為 15kHz，下行子訊框的持續時間是 1ms，參考子訊框與 UCI 資源區域的起始子訊框之間的時間間隔為 12ms，當上行子載波間隔均為 15kHz，如果參考子訊框為  $n$ ，那麼 UCI 資源區域的起始子訊框則為  $n+13$ ；當上行子載波間隔為 3.75kHz，上行子訊框的持續時間是 4ms，參考子訊框與 UCI 資源區域的起始子訊框之間的時間間隔應至少為 12ms，且 UCI 資源區域的起始子訊框為滿足這個要求的距離參考子訊框最近

的一上行子訊框，即 UCI 資源區域的起始子訊框與參考子訊框的實際時間間隔可能大於 12ms，且在 12~15ms 內動態變化。

【0054】在一例子中，如第 4 圖所示，所述參考子訊框為對應 PDSCH 傳輸的結束子訊框（即最後一子訊框），如果 PDSCH 為重複(repeat)傳輸，則參考子訊框為最後一次 PDSCH 重複傳輸的結束子訊框。UCI 資源區域的起始子訊框與對應 PDSCH 傳輸的結束子訊框之間的時間間隔為一預定義值，例如 12ms，在另一例子中，該時間間隔為一半靜態配置或動態配置值。

【0055】在另一例子中，如第 5 圖所示，所述參考子訊框為包含對應 PDSCH 傳輸的下行排程視窗的結束子訊框（即最後一子訊框），如果 PDSCH 為重複傳輸，則參考子訊框為包含最後一次 PDSCH 傳輸的下行排程視窗的結束子訊框。UCI 資源區域的起始子訊框與包含對應 PDSCH 傳輸的下行排程視窗的結束子訊框之間的時間間隔為一預定義值，例如 12ms，在另一例子中，該時間間隔為一半靜態配置或動態配置值。在一例子中，下行排程視窗包括 PDCCH 區域和 PDSCH 區域。在另一例子中，下行排程視窗僅包括 PDSCH 區域。

【0056】在另一例子中，如第 6 圖所示，所述參考子訊框為承載對應 DCI 的 PDCCH 傳輸的結束子訊框（即最後一子訊框），如果 PDCCH 為重複傳輸，則參考子訊框為最後一次 PDCCH 傳輸的結束子訊框。UCI 資源區域的起始子訊框與承載對應 DCI 的 PDCCH 傳輸的結束子訊框之間的時間間隔為一半靜態配置值，在另一例子中，該時間間隔為一動態配置值。

【0057】在另一例子中，如第 7 圖所示，所述參考子訊框為包含對應 DCI 的 PDCCH 搜索空間 (Searching Space, SS) 的結束子訊框 (即最後一子訊框)，如果 PDCCH 為重複傳輸，則參考子訊框為包含最後一次 PDCCH 傳輸的 PDCCH 搜索空間的結束子訊框。UCI 資源區域的起始子訊框與包含對應 DCI 的 PDCCH 搜索空間的結束子訊框之間的時間間隔為一半靜態配置值，在另一例子中，該時間間隔為一動態配置值。

【0058】在另一例子中，如第 8 圖所示，UCI 資源區域為上行排程視窗內的一塊預定義區域，例如在上行排程視窗的末端或起始端。在一例子中，該上行排程視窗和承載對應 PDSCH 傳輸的下行排程視窗對應同一 PDCCH 搜索空間。在另一例子中，該上行排程視窗在承載對應 DCI 的 PDCCH 搜索空間所對應的上行排程視窗之後，即一 PDCCH 搜索空間對應一上行排程視窗  $n$  用於 PUSCH 資源排程，對應下一排程視窗  $n+1$  用於對應 PDSCH 的 UCI 資源排程。

【0059】實施例 3 (根據 DCI 指示域決定一 UCI 資源的時域以及/或者頻域位置的方法)

【0060】在一實施例中，提供一種根據 DCI 指示域決定一 UCI 資源的方法，其中，所述方法包括：網路端傳送的 DCI 內的一指示域(即，UCI 資源指示域)指示一 UCI 資源的時域位置以及/或者頻域位置，或者指示一 UCI 資源的時域位置的偏移值以及/或者頻域位置的偏移值。

【0061】在一例子中，UCI 資源的時域位置資訊和頻域位置資訊可獨立編碼，即 UCI 資源指示域包含兩個獨立的子域，分

別指示 UCI 資源的時域位置資訊和頻域位置資訊，例如時域位置資訊要指示  $N_{time}$  種可能，頻域位置資訊要指示  $N_{freq}$  種可能，對應的兩個子域的位元數為分別為  $\lceil \log_2(N_{time}) \rceil$  和  $\lceil \log_2(N_{freq}) \rceil$ 。在另一例子中，UCI 資源的時域位置資訊和頻域位置資訊可聯合編碼，例如時域位置資訊要指示  $N_{time}$  種可能，頻域位置資訊要指示  $N_{freq}$  種可能，對應的聯合指示域的位元數為  $\lceil \log_2(N_{time} * N_{freq}) \rceil$ 。或者更簡化地，聯合使用一索引表，其中每一索引對應一種時域位置以及一種頻域位置。

**【0062】** 在一例子中，DCI 指示域所指示的 UCI 資源的時域位置資訊和頻域位置資訊之間沒有綁定關係，例如時域位置資訊要指示  $N_{time}$  種可能，頻域位置資訊要指示  $N_{freq}$  種可能，那麼 DCI 指示域至少需要  $\lceil \log_2(N_{time} * N_{freq}) \rceil$  位元才能指示這些資訊。在另一例子中，DCI 指示域所指示的 UCI 資源的時域位置資訊和頻域位置資訊之間具有一綁定關係，例如時域位置資訊具有  $N_{time}$  種可能，頻域位置資訊具有  $N_{freq}$  種可能，但 DCI 指示域的位元數會少於  $\lceil \log_2(N_{time} * N_{freq}) \rceil$ ，即 DCI 指示域所指示的某個值同時隱含時域位置資訊和頻域位置資訊。在一例子中，該 UCI 資源指示域完整地指示一 UCI 資源的時域位置和頻域位置，即無需其他資訊就能唯一確定一 UCI 資源的時頻域位置。例如頻域位置有 12 種可能，時域有 2 種可能，那麼 UCI 資源可用 5 位元指示。

**【0063】** 在一例子中，如第 9 圖和第 10 圖所示，該 UCI 資源指示域指示一 UCI 資源在 UCI 資源區域內的頻域位置，例如在 12 個子載波內指示某一子載波。此外，該 UCI 資源指示

域還指示一 UCI 資源在 UCI 資源區域內的時域位置，例如在第 9 圖中，UCI 資源指示域指示 UCI 資源區域內的某一子訊框作為 UCI 資源的起始子訊框位置，例如指示 4 個子訊框中的某一；例如在第 10 圖中，UCI 資源指示域指示 UCI 資源區域在時域所包含的多個 UCI 資源內的某一作為 UCI 資源，例如，指示 2 個時域 UCI 資源中的某一。

**【0064】** 在另一例子中，該 UCI 資源指示域指示一參考 UCI 資源的時域位置的偏移和頻域位置的偏移值，且該參考 UCI 資源的時頻域位置為半靜態配置或隱性(implicit)決定。這裡，半靜態配置通過使用者設備專用的高層信令來實現，隱性決定有如下方式：基於對應 PDSCH 傳輸的起始子訊框索引號隱性決定 UCI 資源的時頻域位置；基於使用者設備的細胞無線網路臨時標識 (Cell Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI) 值隱性決定 UCI 資源的時頻域位置；基於對應 PDCCH 傳輸的起始控制通道粒子 (Control Channel Element, CCE) 索引決定 UCI 資源的時頻域位置，該 CCE 索引為整個 PDCCH 搜索空間內編號；基於對應 PDCCH 傳輸的起始子訊框索引隱性決定 UCI 資源的時頻域位置。

**【0065】** 在另一例子中，該 UCI 資源指示域指示一組 (set) UCI 資源中的一，且該組 UCI 資源的時頻域位置為半靜態配置。例如通過使用者設備專用的高層信令半靜態配置 4 或 8 個 UCI 資源，在 DCI 中使用 2 或 3 個位元來指示其中的某一 UCI 資源用於當前 UCI 傳輸。

**【0066】** 在另一例子中，該 UCI 資源指示域僅指示 UCI 資

源的時域位置，且 UCI 資源的頻域位置為半靜態配置或隱性決定，其中，隱性決定的方式同前所述。

【0067】在另一例子中，該 UCI 資源指示域僅指示 UCI 資源的頻域位置，且 UCI 資源的時域位置為半靜態配置或隱性決定，其中，隱性決定的方式同前所述。

【0068】在一例子中，DCI 指示域完整地指示一頻域位置資訊，系統頻寬內共有  $N_{tone}$  個子載波，那麼 DCI 指示域所指示的子載波索引為  $k, 0 \leq k \leq N_{tone} - 1$ ，在一例子中  $N_{tone} = 12$ ，在另一例子中  $N_{tone} = 48$ 。

【0069】在一例子中，DCI 指示域指示一參考頻域位置資訊的偏移值，且該參考頻域位置資訊為半靜態配置或隱性決定。例如有 4 種可能的偏移值  $\{0, +1, +2, -1\}$ ，假定參考子載波索引為  $k, 0 \leq k \leq N_{tone} - 1$ ， $N_{tone}$  為系統頻寬內的總子載波數。如果偏移值為 0，則表示分配的子載波位置為  $k$ ，如果偏移值為 +2，則表示分配的子載波位置為  $\text{mod}(k+2, N_{tone})$ 。

【0070】在一例子中，上述參考頻域位置資訊由 UE 特定高層信令半靜態配置。在另一例子中，隱性決定上述參考頻域位置資訊，例如  $k$  值由使用者設備的 C-RNTI 值  $n_{RNTI}$  決定， $k = \text{mod}(n_{RNTI}, N_{tone})$ ；例如  $k$  值由對應的 PDCCH 傳輸的起始 CCE 值  $n_{CCE}$  決定， $k = \text{mod}(n_{CCE}, N_{tone})$ ， $n_{CCE}$  值為整個 PDCCH 搜索空間內的編號，假定 PDCCH 搜索空間佔據  $N_{sf}$  個子訊框，一子訊框包含 2 個 CCE，那麼  $0 \leq n_{CCE} \leq 2 * N_{sf} - 1$ ；例如由對應的 PDSCH 傳輸的結束子訊框  $n_{sf}$  決定， $k = \text{mod}(n_{sf}, N_{tone})$  由，假定該子訊框所處的無線訊框編號為  $n_{frame}$ ，( $0 \leq n_{frame} \leq 1023$ )，該子訊框在該無線訊框內的編號為

$n_{subframe}$ , ( $0 \leq n_{subframe} \leq 9$ ), 那麼  $n_{sf} = n_{frame} * 10 + n_{subframe}$ 。

【0071】在一例子中，DCI 指示域指示一組頻域位置資訊內的一，且該組頻域位置資訊為半靜態配置。例如系統頻寬內有 12 個子載波，每組頻域位置資訊包含 4 個子載波，共有三組頻域位置資訊可配置： $\{0, 3, 6, 9\}$ ， $\{1, 4, 7, 10\}$ ， $\{2, 5, 8, 11\}$ 。

【0072】在一例子中，DCI 指示域完整地指示一時域位置資訊，例如指示  $N_{startSF}$  個預定義的起始子訊框位置中的某一  $t_i$ , ( $0 \leq i \leq N_{startSF} - 1$ )，例如， $N_{startSF} = 4$ ，在一例子中， $t_i \in \{0, 1, 2, 3\}$ ；在另一例子中， $t_i \in \{0, 2, 4, 8\}$ 。當  $t_i = 0$  時，這個起始子訊框位置相對 PDSCH 傳輸的結束子訊框之間的時間間隔是個預定義值，例如 12ms。

【0073】在一例子中，DCI 指示域指示一參考時域位置資訊的偏移值，且該參考時域位置資訊為半靜態配置。例如有 4 種可能的偏移值  $\{0, +1, +2, +3\}$ ，高層半靜態配置的參考時域位置資訊為  $t_i \in \{0, 8, 16, 32\}$ 。當  $t_i = 0$  時，這個起始子訊框位置相對 PDSCH 傳輸的結束子訊框之間的時間間隔是個預定義值，例如 12ms。

【0074】在一例子中，DCI 指示域包含 4 個位元，例如其中 2 個位元用於指示頻域位置資訊，2 個位元用於指示時域位置資訊；或者 4 個位元都用於指示頻域位置資訊，時域位置資訊由 PDSCH 傳輸的結束子訊框隱性決定。

#### 【0075】實施例 4（基於重複編碼的 UCI 傳輸設計）

【0076】在一實施例中，如第 11 圖所示，提供一種基於重複編碼的 UCI 傳輸設計方法，其中，所述方法包括：步驟 S1102，使用者設備（舉例而言，由無線通訊裝置 200 之控制器

220)根據 PDSCH 之解碼結果生成與 ACK/NACK 相對應之資訊位元；步驟 S1104，使用者設備對生成之資訊位元執行重複編碼；步驟 S1106，使用者設備對編碼後之位元流執行加擾 (scrambling)；步驟 S1108，使用者設備對加擾後之位元流執行調變；步驟 S1110，使用者設備將調變後之符號流映射到對應之 UCI 資源上。

【0077】在該實施例中，一 UCI 資源的一些 SC-FDMA 符號被 DMRS 所佔據，即 UCI 傳輸的處理流程類似於 PUSCH，區別在於沒有 CRC，且編碼方式不同，例如 PUSCH 採用 Turbo 編碼，而 UCI 採用重複編碼。在一例子中，UCI 傳輸所使用的 DMRS 位置、DMRS 生成方式、DMRS 密度與 PUSCH 一致。在另一例子中，UCI 傳輸所使用的 DMRS 位置和 DMRS 生成方式與 PUSCH 一致，但 DMRS 密度要高於 PUSCH，例如對於 PUSCH 傳輸，每個時槽有 1 個 SC-FDMA 符號用於 DMRS，而對於 UCI 傳輸，每個時槽有 2 或 3 個 SC-FDMA 符號用於 DMRS。

【0078】在一例子中，UL ACK/NACK 的資訊位元數  $L_{\text{inf}}$  為 1，例如 {1} 表示 ACK，{0} 表示 NACK。在另一例子中，UL ACK/NACK 的資訊位元數  $L_{\text{inf}}$  為 2，例如 {10} 表示 ACK，{01} 表示 NACK。

【0079】重複編碼為對資訊位元進行重複編碼，直到重複後的位元數為一 UCI 資源可承載的編碼後位元數，資訊位元所重複的次數取決於一 UCI 資源可承載的編碼後位元數與資訊位元數的比值，即  $N_{\text{repeat}} = \lceil L_{\text{coded}} / L_{\text{inf}} \rceil$ ， $N_{\text{repeat}}$  為重複次數， $L_{\text{coded}}$  為一 UCI 資源可承載的編碼後位元數， $L_{\text{inf}}$  為資訊位元數。當一 UCI

資源可承載的編碼後位元數不能被資訊位元數整數時，最後一次重複為一重複的一部分。

【0080】一 UCI 資源可承載的編碼後位元數與可映射的 RE 數以及調變方式有關，例如一 UCI 資源對應 1 個子載波和 2 個子訊框，每個子訊框包含 2 個時槽，每個時槽包含 7 個 SC-FDMA 符號，即一 UCI 資源包含 28 個 RE，假定每個時槽有 3 個 SC-FDMA 符號用於 DMRS，那麼共有 16 個 RE 可用於 UCI 資料映射(mapping)，假設使用  $\text{PI}(\pi)/2$  BPSK 調變(modulation)，一 UCI 資源可承載的編碼後位元數為 16。

【0081】在一例子中，UL ACK/NACK 的資訊位元數  $L_{\text{mf}}$  為 1，如果一 UCI 資源可承載的編碼後位元數為 16，重複編碼為重複 16 次，例如 ACK 所對應的重複編碼後位元流  $\{1111111111111111\}$ ，NACK 所對應的重複編碼後位元流為  $\{0000000000000000\}$ 。在另一例子中，UL ACK/NACK 的資訊位元數  $L_{\text{mf}}$  為 2，如果一 UCI 資源可承載的編碼後位元數為 16，重複編碼為重複 8 次，例如 ACK 所對應的重複編碼後的位元流為  $\{1010101010101010\}$ ，NACK 所對應的重複編碼後的位元流為  $\{0101010101010101\}$ 。

【0082】在一例子中，用於加擾的偽隨機序列由長度 31 的 Gold 序列產生，見下式 (1)，其初始化與細胞 ID、使用者設備的 C-RNTI 值以及 UCI 資源的起始子訊框有關。

$$\begin{aligned} c(n) &= (x_1(n+N_c) + x_2(n+N_c)) \bmod 2 \\ x_1(n+31) &= (x_1(n+3) + x_1(n)) \bmod 2 \\ x_2(n+31) &= (x_2(n+3) + x_2(n+2) + x_2(n+1) + x_2(n)) \bmod 2 \end{aligned} \quad (1)$$

其中  $N_c = 1600$ ，第一 m 序列  $x_1(\cdot)$  應初始化為  $x_1(0) = 1, x_1(n) = 0, n = 1, 2, \dots, 30$ 。第

二個  $m$  序列  $x_2(\cdot)$  以  $c_{\text{init}} = \sum_{i=0}^{30} x_2(i) \cdot 2^i$  進行初始化。在一例子中， $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{14} + \lfloor n_{\text{sf}}/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ 。在另一例子中， $c_{\text{init}} = (\lfloor n_{\text{sf}}/2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{RNTI}}$ 。這裡  $n_{\text{RNTI}}$  為使用者設備的 C-RNTI 值， $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$  為細胞的實體 ID 號， $n_{\text{sf}}$  為 UCI 資源的起始子訊框的索引 (0~9)。

**【0083】** 在一例子中，調變方式固定為 PI/2 BPSK。在另一例子中，調變方式可以為 PI/2 BPSK 或 PI/4 QPSK。在一例子中，採用哪種調變方式為半靜態配置，例如通過高層信令配置。在另一例子中，採用哪種調變方式為動態配置，例如在 DCI 中指示。在另一例子中，採用哪種調變方式取決於資訊位元數，例如，當資訊位元數少於或等於某個預定義值，則採用 PI/2 BPSK 調變，當資訊位元數大於或等於某個預定義值，則採用 PI/4 QPSK 調變。

**【0084】** 當一 UCI 資源包含多個子載波和多個子訊框時，UCI 資料映射可能有多種方式。在一例子中，UCI 資料映射在整個 UCI 資源上均遵從先時域再頻域的映射方式。在另一例子中，UCI 資料映射為逐子訊框(subframe by subframe)映射，在每個子訊框內遵從先時域後頻域的映射方式。

**【0085】** 實施例 5 (基於符號序列的一種 UCI 傳輸設計)

**【0086】** 在一實施例中，如第 12 圖所示，一種基於符號序列的 UCI 傳輸設計方法被提供，其中，所述方法包括：步驟 S1202，使用者設備(舉例而言，由無線通訊裝置 200 之控制器 220)根據 PDSCH 的解碼結果生成與 ACK/NACK 相對應之符號序列；步驟 S1204，使用者設備對生成之符號序列執行相位旋

轉；步驟 S1206，使用者設備將相位旋轉後之符號流映射到對應之 UCI 資源上。

【0087】在該實施例中，UCI 傳輸不基於 DMRS，即整個 UCI 資源用於符號序列的映射，符號序列的長度等於一 UCI 資源所包含的可用 RE 數。

【0088】在一例子中，對應 ACK 與 NACK 的兩個符號序列具有正交性，且兩個符號序列的漢明距離為  $M/2$ ， $M$  為符號序列的長度。例如，如果一 UCI 資源為 1 個子載波和 1 個子訊框，即一 UCI 資源包含 14 個可用 RE，那麼 ACK 對應的符號序列為  $\{11111111111111\}$ ，NACK 對應的符號序列為  $\{11111111-1-1-1-1-1-1-1\}$ 。

【0089】在該實施例中，對序列符號做相位旋轉，主要是隨機化小區間干擾。在一例子中，按照式 (2) 對序列符號做相位旋轉：

$$d(n_s, l) = s(n_s, l) * \exp(j * \pi / 2 * \text{mod}(n_{cs}^{\text{cell}}(n_s, l), 4)) \quad (2)$$

這裡  $n_{cs}^{\text{cell}}(n_s, l) = \sum_{i=0}^7 c(8N_{\text{ymb}}^{\text{UL}} \cdot n_s + 8l + i) \cdot 2^i$ ，其中  $c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ ， $N_{\text{ymb}}^{\text{UL}}$  為一時槽中所包含的 SC-FDMA 符號數，對於常規 CP，值為 7，對於擴展 CP，值為 6， $n_s$  為一無線訊框內一時槽的索引號 (0~19)， $l$  為一時槽內的 SC-FDMA 符號索引 (0~6)。

#### 【0090】實施例 6 (一種非週期性 CSI 上報方法)

【0091】在 NB-IOT 系統中，考慮信令開銷和使用者設備的相對靜止性，週期性 CSI 上報沒有必要支持，但非週期性 CSI 上報在較好覆蓋時有可能會支持，對於非週期性 CSI 上報，PMI 和 RI 無需上報，僅上報 CQI 值即可，即非週期性 CSI 上報所

需要的位元數僅取決於 CQI 表中的元素個數，例如 2/3 個位元指示 4/8 個 CQI 值，考慮如此少的載荷資訊，非週期性 CSI 上報可以由 UL ACK/NACK 攜帶傳輸，而不是必須由 PUSCH 攜帶傳輸，下述實施例即提供了一種由 UL ACK/NACK 傳輸攜帶非週期性 CSI 上報的方法。

**【0092】** 在一實施例中，如第 13 圖所示，一種非週期性 CSI 上報方法被提供，其中，所述方法包括：步驟 S1302，使用者設備收到一 DCI 以及該 DCI 所排程之一 PDSCH；步驟 S1304，使用者設備根據該 DCI 內之一第一指示域判斷 CSI 上報是否被觸發；步驟 S1306，使用者設備根據該 DCI 內之一第二個指示域決定一 UCI 資源的時域以及/或者頻域位置；步驟 S1308，使用者設備在該 UCI 資源上傳輸對應之 UCI 資訊，該 UCI 資訊為該 PDSCH 的 ACK/NACK 和 CSI 之混合資訊，或僅為該 PDSCH 之 ACK/NACK 資訊。

**【0093】** 在該實施例中，CSI 上報通過用於排程 PDSCH 的 DCI 內一指示域來觸發，如果指示域為真 (True)，那麼需傳輸的 UCI 資訊為 CSI 和該 PDSCH 的 ACK/NACK 資訊的混合，如果指示域為假 (False)，那麼需傳輸的 UCI 資訊僅為該 PDSCH 的 ACK/NACK 資訊，即 CSI 上報可能被觸發或不被觸發，但該 PDSCH 對應的 ACK/NACK 資訊一定會傳輸。

**【0094】** 不管 CSI 上報是否被觸發，UCI 都使用同一種實體傳輸方法，例如前文所述的實施例 4，即處理流程為：資訊位元生成 → 對資訊位元重複編碼 (repetition coding) → 對編碼後的位元流加擾 (scrambling) → 對加擾後的位元流調變 → 將

調變後的符號映射到 UCI 資源上。

【0095】 在一例子中，CSI 上報是否被觸發所對應的一不同點在於資訊位元的個數不同，如果 UCI 資訊僅為 ACK/NACK 資訊時，那麼僅有 1 個資訊位元，例如 {1} 表示 ACK，{0} 表達 NACK；如果 UCI 資訊為 ACK/NACK 和 CSI 的混合時，那麼資訊位元則為多個資訊位元，例如 3 個資訊位元，第一資訊位元為 ACK/NACK，後 2 個資訊位元表示 4 個 CQI 值。

【0096】 在一例子中，當 ACK/NACK 和 CSI 混合時，為了提高 ACK/NACK 的檢測性能，ACK/NACK 所佔用的資訊位元數與 CSI 相當，例如一共 4 個資訊位元，前 2 個資訊位元表示 ACK/NACK，例如 {11} 表示 ACK，{00} 表示 NACK，或者 {10} 表示 ACK，{01} 表示 NACK；後 2 個資訊位元表示 4 個 CQI 值。

【0097】 CSI 是否被觸發會影響 UCI 所承載的資訊位元數，在 UCI 資源包含一定 RE 數時，重複編碼所使用的重複次數可能不同，即當 CSI 和 ACK/NACK 混合傳輸時，等效碼率（Coding Rate）會降低，進而影響檢測性能，因此在做上行功率控制時，CSI 和 ACK/NACK 混合傳輸相對僅有 ACK/NACK 傳輸會分配更多的發射功率。此外，當 UCI 被配置重複傳輸時，CSI 和 ACK/NACK 混合傳輸相對僅有 ACK/NACK 傳輸會需要更多的重複次數以達到相同的性能要求。

【0098】 在一例子中，當 UCI 被配置重複傳輸時，高層信令會半靜態配置兩個重複次數分別對應 CSI 和 ACK/NACK 的混合傳輸和僅有 ACK/NACK 的傳輸。在另一例子中，當 UCI

被配置重複傳輸時，高層信令僅配置一重複次數用於僅有 ACK/NACK 的傳輸，CSI 和 ACK/NACK 的混合傳輸時的重複次數由該配置的重複次數隱性決定，例如 CSI 和 ACK/NACK 的混合傳輸時的重複次數為僅有 ACK/NACK 傳輸時的重複次數的 2 倍。

【0099】雖然聯合特定實施例用於說明目的描述本發明，本發明保護範圍不以此為限。相應地，在不脫離本發明精神範圍內，所描述實施例中多個特徵的潤飾，修改以及組合可以被實施，本發明保護範圍以申請專利範圍為準。

#### 【符號說明】

##### 【0100】

- 100~無線通訊環境
- 110,111~無線通訊裝置
- 131~存取網路
- 131-a,131-b~基地台
- 113~無線通訊裝置
- 130~伺服網路
- 132~核心網路
- 200,300~無線通訊裝置
- 210,360~無線收發器
- 212,362~基頻處理裝置
- 211,361~射頻處理裝置
- 220~控制器
- 230, 380~儲存裝置

240~顯示裝置

250~輸入輸出裝置

213~天線

370~控制器

390~有線通訊介面

363~天線

S302-S308, S1102-S1110, S1202-S1206, S1302-S1308~步

驟

## 申請專利範圍

1. 一種用於一使用者設備之上行控制資訊資源排程方法，其中，所述方法包括：  
接收一下行控制資訊(downlink control information, DCI)；  
根據一預定義規則決定該 DCI 所排程之一實體下鏈共享通道(Physical Downlink Sharing Channel, PDSCH)信號所對應之一上行控制資訊(Uplink Control Information, UCI)資源區域之位置，該 UCI 資源區域在時域以及/或者頻域包含多個 UCI 資源；以及  
在該 UCI 資源區域上傳輸該 PDSCH 信號所對應之一確認/否認(ACK/NACK)資訊。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，所述根據預定義規則決定該 DCI 所排程之該 PDSCH 信號所對應之該上行控制資訊 UCI 資源區域之一位置包含：  
決定一參考子訊框之位置，且該 UCI 資源區域之一起始子訊框和該參考子訊框之間之一時間間隔為一預定義值、一半靜態配置值或一動態配置值。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其特徵在於，所述參考子訊框為該 PDSCH 信號傳輸之一結束子訊框。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其特徵在於，所述參考子訊框為該 PDSCH 信號傳輸之一下行排程視窗之一結束子訊框，或者承載該 DCI 之一實體下行控制通道 PDCCH 信號傳輸之一結束子訊框，或者該 DCI 之一 PDCCH 信號搜索空間之一結束子訊框。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵在於，所述根據預定義規則決定該 DCI 所排程之該 PDSCH 信號所對應之該上行控制資訊 UCI 資源區域之位置包括：  
根據該 DCI 內之一指示域決定該 UCI 資源區域內之一 UCI 資源之位置，所述指示域完整地指示該 UCI 資源區域之一時域位置和一頻域位置。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵在於，所述根據該 DCI 內之指示域決定該 UCI 資源區域內之該 UCI 資源區域之位置包括：  
根據該 DCI 內之指示域決定該 UCI 資源區域內之一 UCI 資源之位置，所述指示域僅指示距離參考 UCI 資源之一時頻域位置之一偏移值。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵在於，所述在該 UCI 資源區域上傳輸該 PUSCH 信號所對應之 ACK/NACK 資訊包括：  
對該 ACK 或 NACK 之資訊位元執行重複編碼，以得到一重複編碼後位元流；  
對該重複編碼後位元流執行加擾以得到一加擾後位元流；  
對該加擾後位元流執行調變以得到一已調變符號；以及  
將該已調變符號映射到該 UCI 資源區域上。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵在於，所述在該 UCI 資源區域上傳輸該 PUSCH 信號所對應之該 ACK/NACK 資訊包括：  
根據一 ACK 或一 NACK 生成對應之一符號序列；

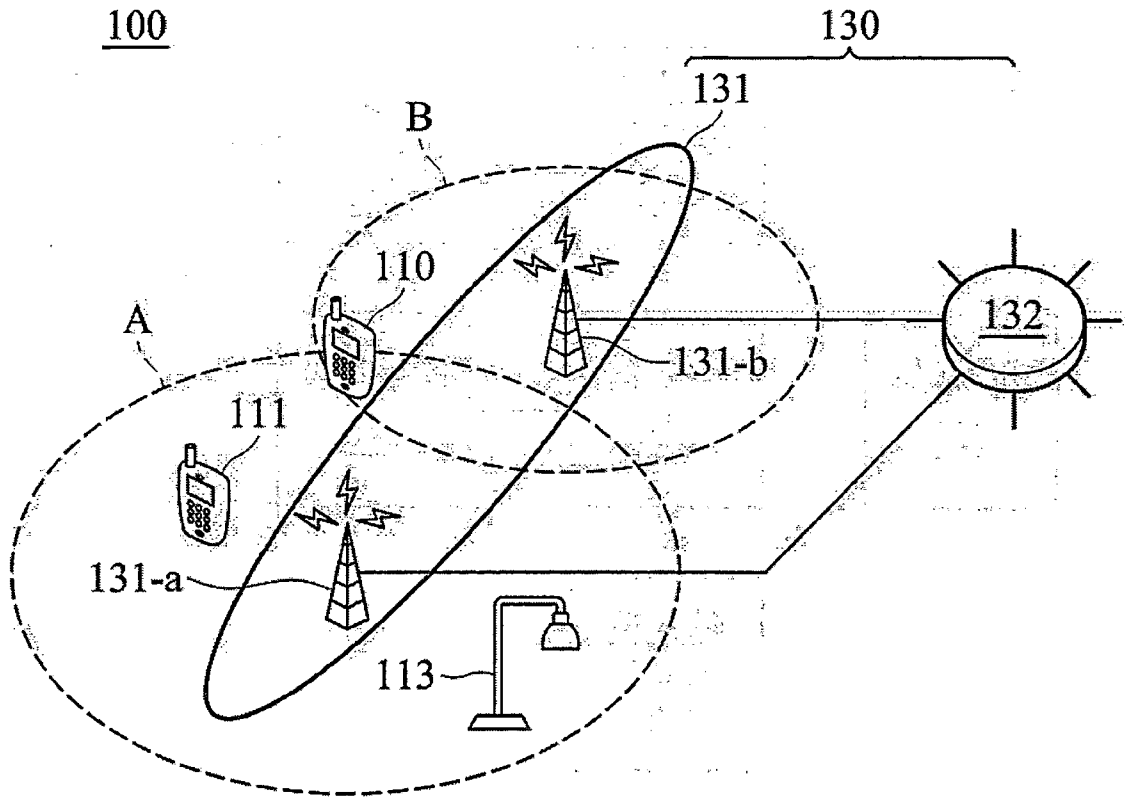
對該符號序列執行相位旋轉；以及  
將該相位旋轉後之符號映射到 UCI 資源上。

9. 一種用於上行控制資訊資源排程之無線通訊裝置，包括：  
一無線收發器，與至少一基地台進行無線傳輸；以及  
一控制器，連接所述無線收發器，所述控制器以接收一下行控制資訊 DCI，根據一預定義規則決定該 DCI 所排程之 PDSCH 信號所對應之一上行控制資訊 UCI 資源區域之一位置，以及在該 UCI 資源區域上傳輸該 PDSCH 信號所對應之一 ACK/NACK 資訊，其中該 UCI 資源區域在一時域以及/或者一頻域包含多個 UCI 資源。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之無線通訊裝置，其特徵在於，所述控制器決定一參考子訊框之一位置，以決定該 DCI 所排程之該 PDSCH 信號所對應之該上行控制資訊 UCI 資源區域之該位置，其中該 UCI 資源區域之一起始子訊框和該參考子訊框之間之一時間間隔為一預定義值、一半靜態配置值或一動態配置值。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之無線通訊裝置，其特徵在於，所述參考子訊框為該 PDSCH 信號傳輸之一結束子訊框。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之無線通訊裝置，其特徵在於，所述參考子訊框為該 PDSCH 信號傳輸之一下行排程視窗之一結束子訊框，或者承載該 DCI 之一實體下行控制通道 PDCCH 信號傳輸之一結束子訊框，或者該 DCI 之一 PDCCH 信號搜索空間之一結束子訊框。
13. 如申請專利範圍第 9 項所述之無線通訊裝置，所述控制器

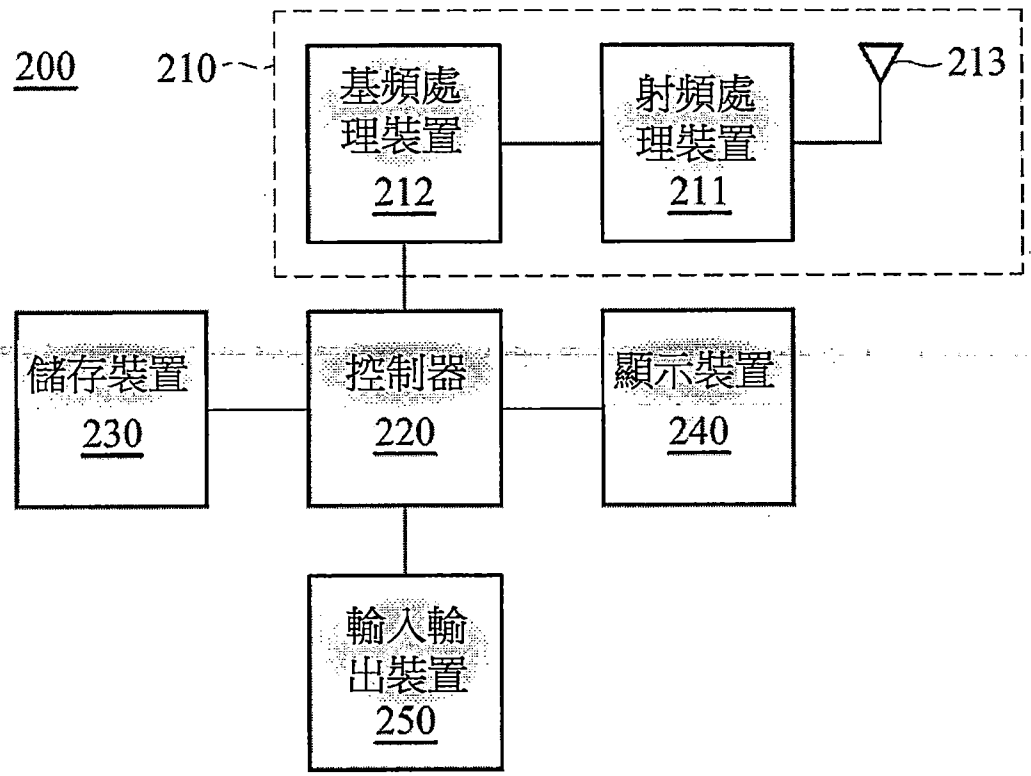
更根據該 DCI 內之指示域決定該 UCI 資源區域內之一 UCI 資源之位置，其中所述指示域完整地指示該 UCI 資源區域之一時域位置和一頻域位置。

14. 如申請專利範圍第 9 項所述之無線通訊裝置，其特徵在於，所述控制器根據該 DCI 內之指示域決定該 UCI 資源區域內之該 UCI 資源之該位置，其中所述指示域僅指示距離參考 UCI 資源之一時頻域位置之一偏移值，且該參考 UCI 資源之該位置為半靜態配置或隱性決定。
15. 如申請專利範圍第 9 項所述之無線通訊裝置，其特徵在於，所述控制器對該 ACK 或 NACK 之資訊位元執行重複編碼，以得到一重複編碼後位元流；對該重複編碼後位元流執行加擾以得到一加擾後位元流；對該加擾後位元流執行調變以得到一已調變符號；以及將該已調變符號映射到該 UCI 資源區域上，以在該 UCI 資源區域上傳輸該 PUSCH 信號所對應之 ACK/NACK 資訊。
16. 如申請專利範圍第 9 項所述之無線通訊裝置，其特徵在於，所述控制器，根據一 ACK 或一 NACK 生成對應之符號序列；對該符號序列執行相位旋轉；以及將該相位旋轉後之符號映射到一 UCI 資源上，以在該 UCI 資源區域上傳輸該 PUSCH 信號所對應之該 ACK/NACK 資訊。

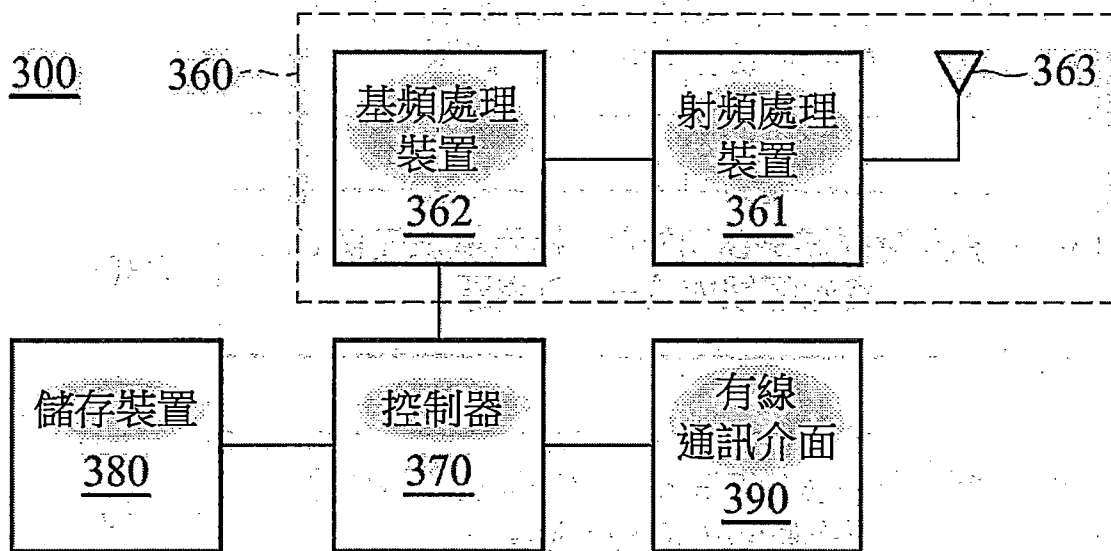
圖式



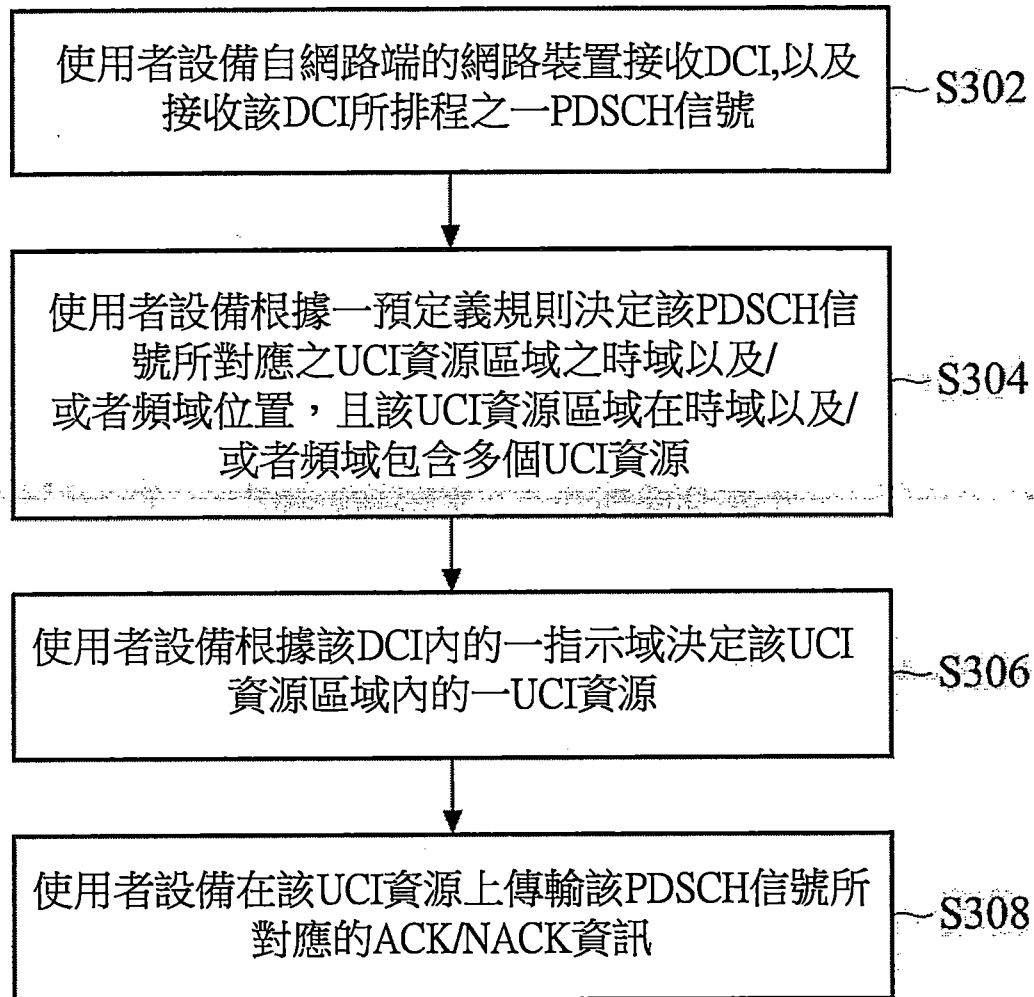
第 1 圖



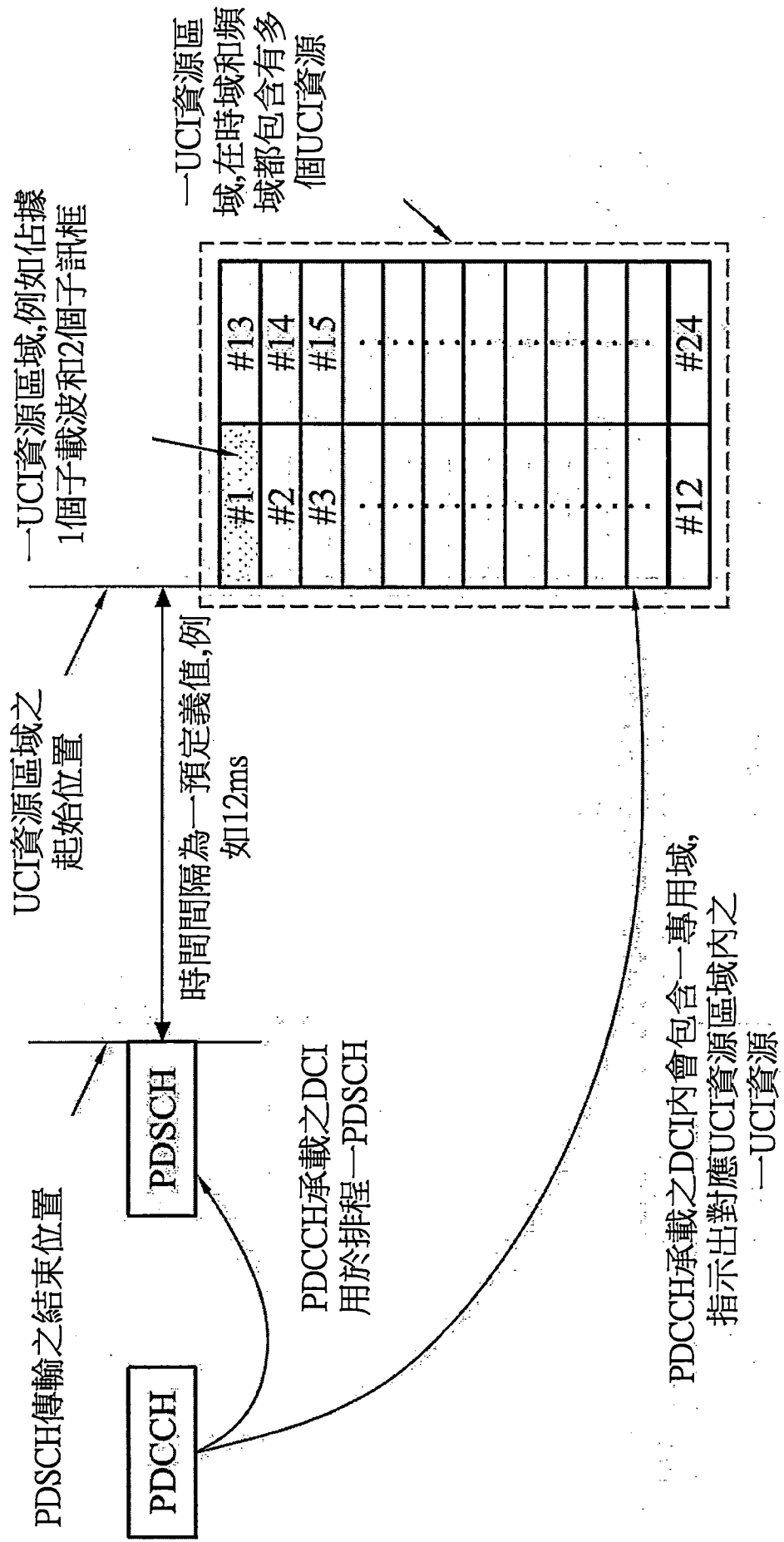
第 2A 圖



第 2B 圖



第3圖

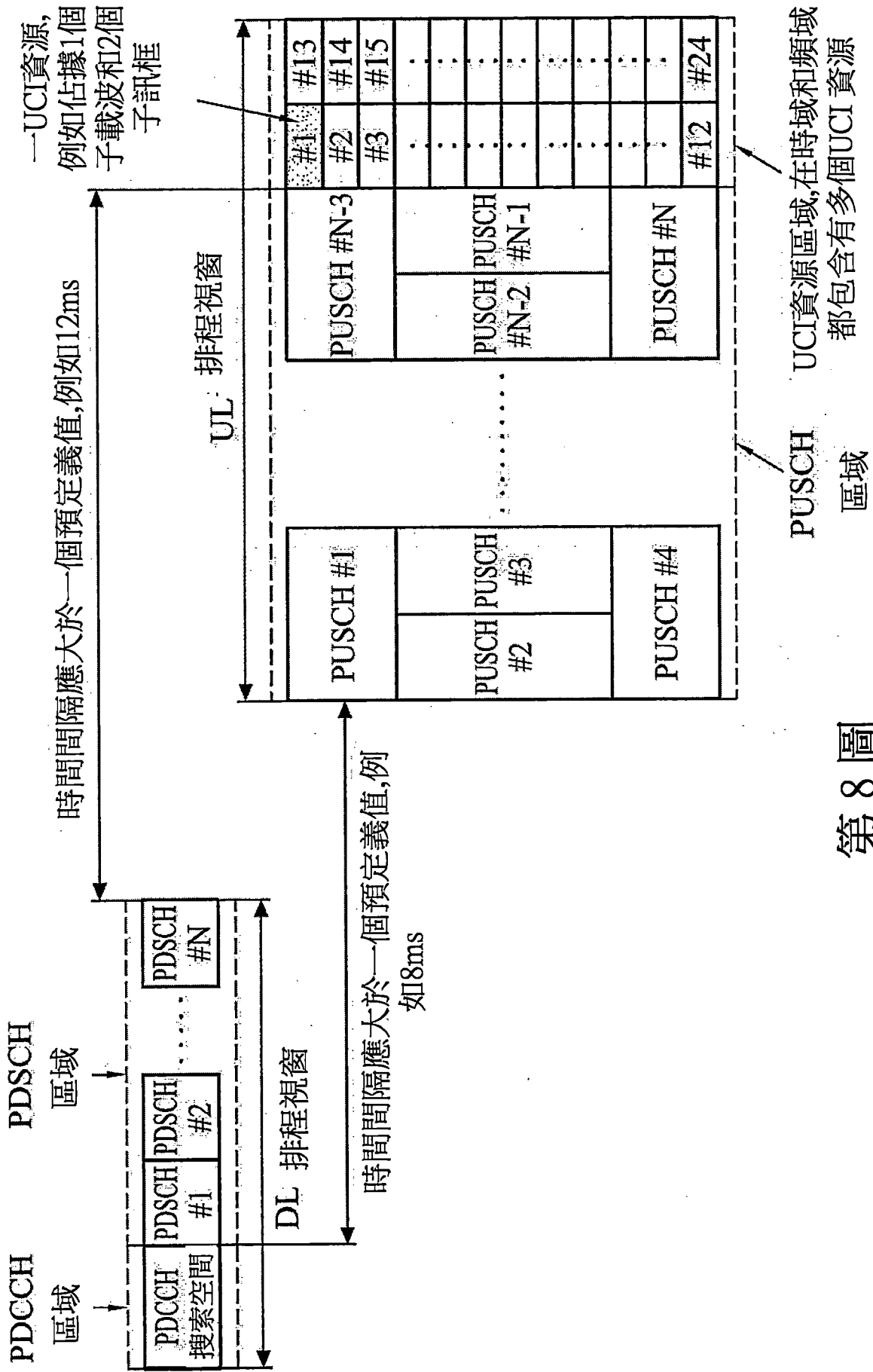


第4圖

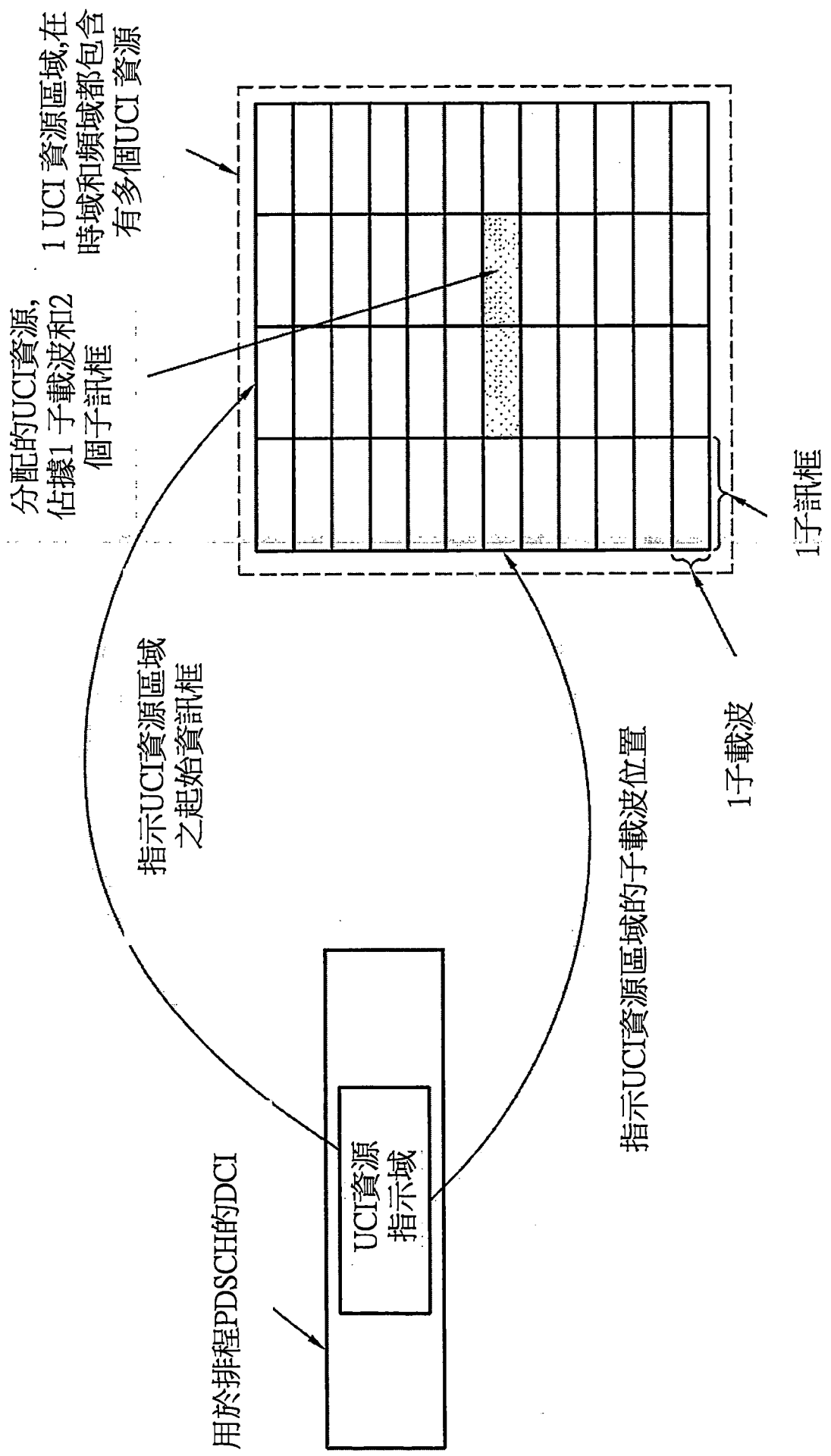






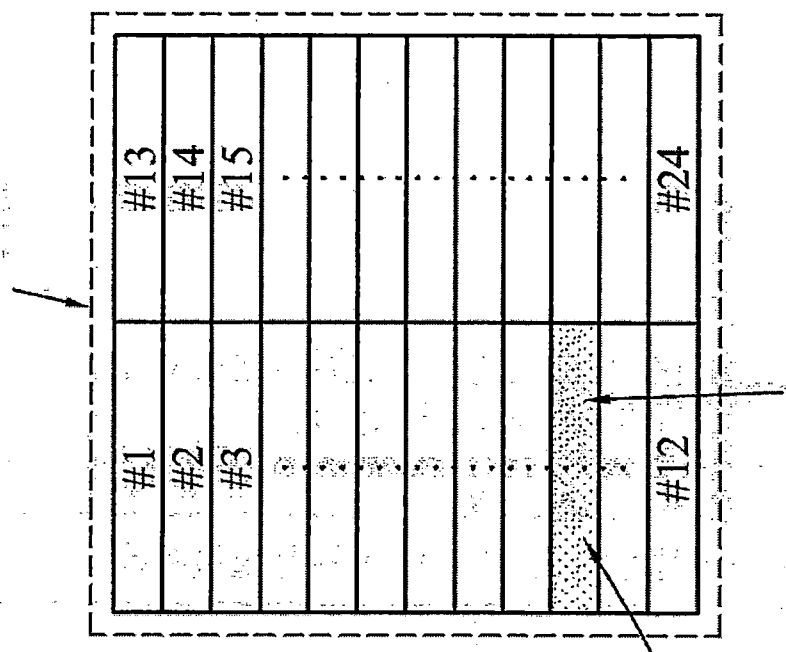


第 8 圖



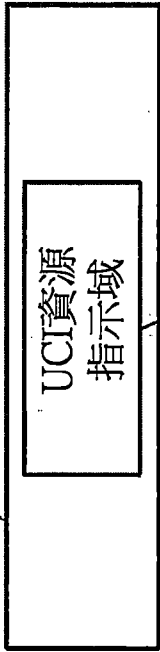
第 9 圖

一UCI資源區域, 在時域以及頻域包  
含有多個UCI資源



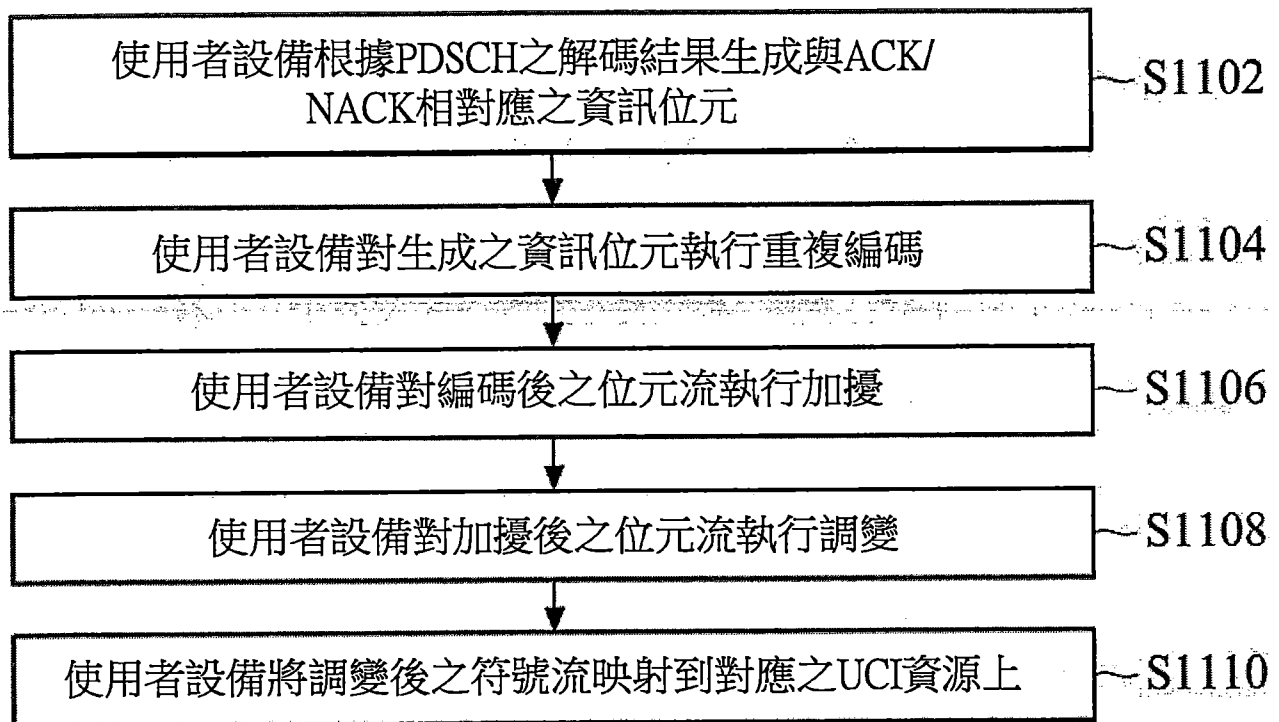
分配的UCI資源, 佔據1個子載  
波和2個子訊框

用於排程PDSCH之DCI

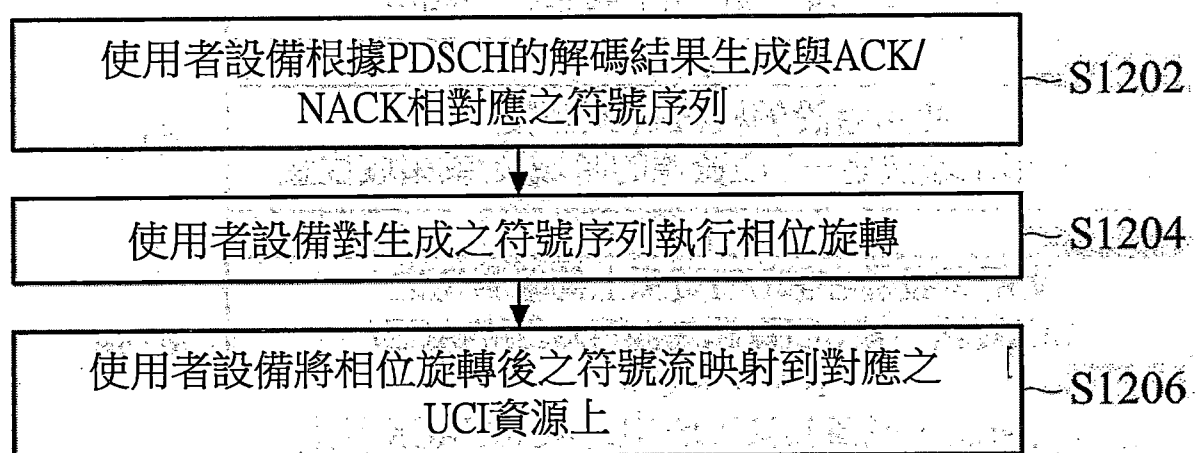


指示UCI資源區域中的一UCI  
資源

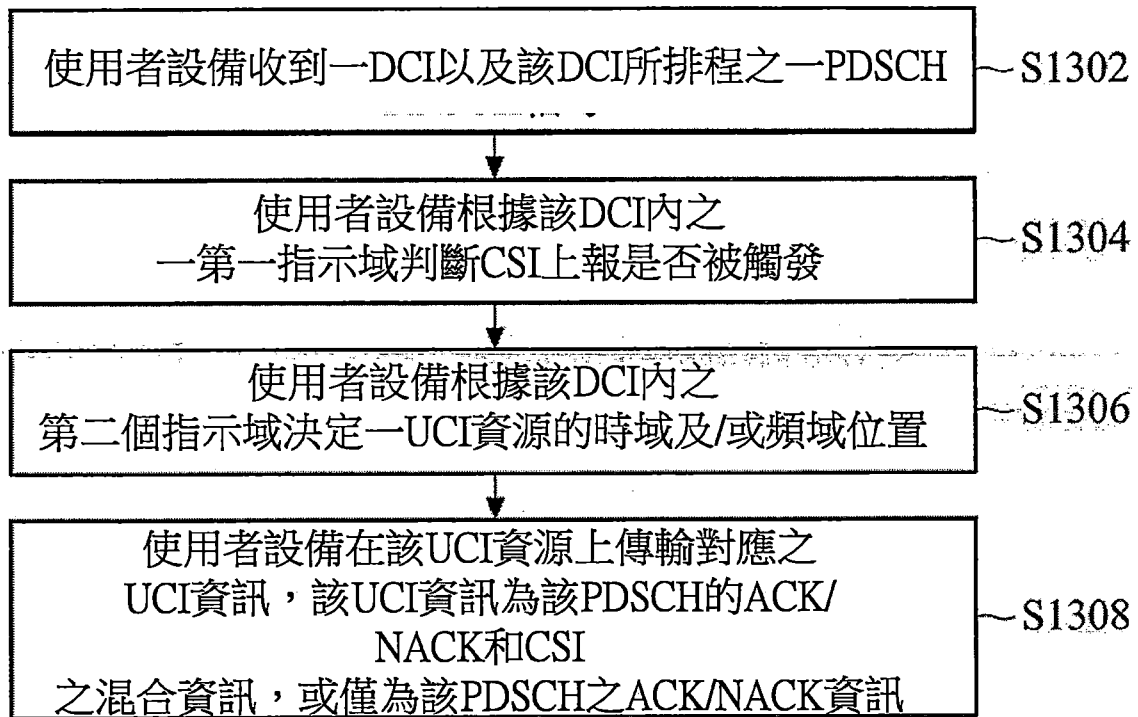
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖