



(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 I593297 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：105105647

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 25 日

(51)Int. Cl. : **H04W52/02 (2009.01)**

(30)優先權：2015/03/27 美國 14/670,441

(71)申請人：英特爾股份有限公司 (美國) INTEL CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：魏因加納 飛利浦 WEINGERTNER, PHILIPPE (FR)；派倫 傑洛米 PARRON, JEROME (FR)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 1805289A

CN 103841493A

US 8774846B2

US 2007/0266265A1

US 2009/0073907A1

US 2009/0201843A1

審查人員：林東威

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：9 共 61 頁

(54)名稱

用於處理音訊資料的裝置及方法

DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING AUDIO DATA

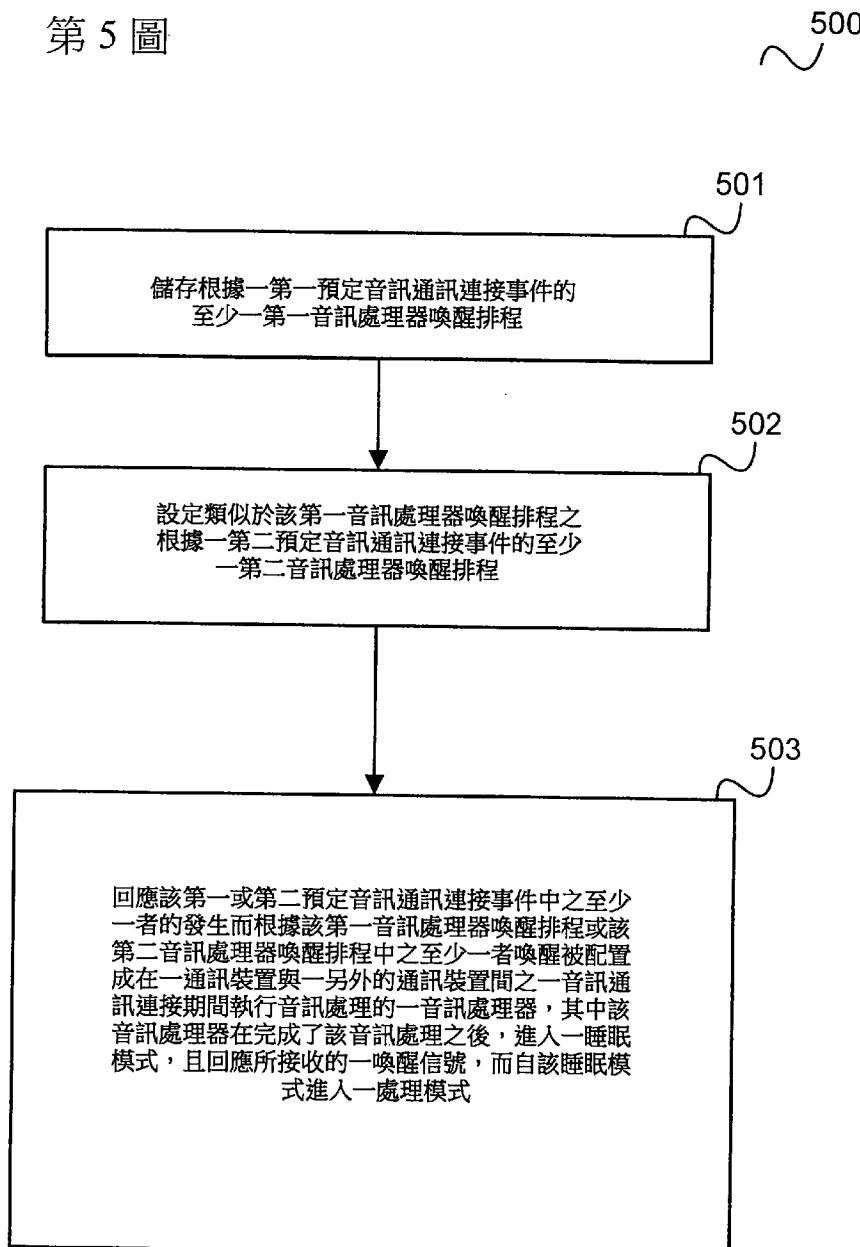
(57)摘要

本發明說明了一種裝置，該裝置包含：一音訊處理器，該音訊處理器被配置成在該通訊裝置與一第二通訊裝置間之音訊通訊連接期間執行音訊處理；一記憶體，該記憶體被配置成儲存根據一第一預定音訊通訊連接事件的至少一第一音訊處理器喚醒排程；以及一控制器，該控制器被配置成設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之根據一第二預定音訊通訊連接事件的至少一第二音訊處理器喚醒排程，且回應該第一或第二預定音訊通訊連接事件中之至少一者的發生而根據該第一音訊處理器喚醒排程或該第二音訊處理器喚醒排程中之至少一者喚醒該音訊處理器，其中該音訊處理器被配置成在完成了該音訊處理之後進入一睡眠模式且回應自該控制器接收的一喚醒信號而自該睡眠模式進入一處理模式。

A device is described comprising an audio processor configured to perform audio processing during an audio communication connection between the communication device and a second communication device, a memory configured to store at least a first audio processor wakeup schedule in accordance with a first predefined audio communication connection event and a controller configured to set at least one second audio processor wakeup schedule in accordance with a second predefined audio communication connection event being similar to the first audio processor wakeup schedule, and wake up the audio processor in accordance with at least one of the first audio processor wakeup schedule or the second audio processor wakeup schedule in response to the incidence of at least one of the first or second predefined audio communication connection events, wherein the audio processor is configured to enter into a sleep mode after the audio processing is complete and to enter into a processing mode from the sleep mode in response to a wake up signal received from the controller.

指定代表圖：

第 5 圖



告
公
本

發明摘要

※申請案號：105105647

※申請日：105 年 02 月 25 日

※IPC 分類：H04W 52/02 (2009.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於處理音訊資料的裝置及方法

Device and method for processing audio data

● 【中文】

本發明說明了一種裝置，該裝置包含：一音訊處理器，該音訊處理器被配置成在該通訊裝置與一第二通訊裝置間之音訊通訊連接期間執行音訊處理；一記憶體，該記憶體被配置成儲存根據一第一預定音訊通訊連接事件的至少一第一音訊處理器喚醒排程；以及一控制器，該控制器被配置成設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之根據一第二預定音訊通訊連接事件的至少一第二音訊處理器喚醒排程，且回應該第一或第二預定音訊通訊連接事件中之至少一者的發生而根據該第一音訊處理器喚醒排程或該第二音訊處理器喚醒排程中之至少一者喚醒該音訊處理器，其中該音訊處理器被配置成在完成了該音訊處理之後進入一睡眠模式且回應自該控制器接收的一喚醒信號而自該睡眠模式進入一處理模式。

【英文】

A device is described comprising an audio processor configured to perform audio processing during an audio communication connection between the communication device and a second communication device, a memory configured to store at least a first audio processor wakeup schedule in accordance with a first predefined audio communication connection event and a controller configured to set at least one second audio processor wakeup schedule in accordance with a second predefined audio communication connection event being similar to the first audio processor wakeup schedule, and wake up the audio processor in accordance with at least one of the first audio processor wakeup schedule or the second audio processor wakeup schedule in response to the incidence of at least one of the first or second predefined audio communication connection events, wherein the audio processor is configured to enter into a sleep mode after the audio processing is complete and to enter into a processing mode from the sleep mode in response to a wake up signal received from the controller.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(5)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於處理音訊資料的裝置及方法

Device and method for processing audio data

【技術領域】

本發明所述之實施例係大致有關用於處理音訊資料之裝置及方法。

【先前技術】

行動電話通常被用於其使用者間之通話。此種通話涉及諸如由一些音訊處理組件執行之音訊資料的編碼及解碼等的音訊處理。此類音訊處理組件通常有能夠在短時間間隔中執行音訊處理的足夠計算能力，且可在這些間隔之間進入睡眠模式。就功率消耗而論，最好是將自睡眠模式喚醒的次數及長度保持得儘量少（短）。

【圖式簡單說明】

在各圖式中，相像的參考編號字符在所有不同的圖式中都大致參照到相同的部分。該等圖式不必然按照比例，反而通常將以強調之方式示出本發明的原理。在前文的說明中，係參照下列圖式而說明各種態樣，在該等圖式中：

第 1 圖示出一通訊系統。

第 2 圖示出第 1 圖的該通訊系統中使用的一例示訊框結構之一訊框。

第 3 圖示出 VoLTE 態樣下的一行動終端的架構之一例子。

第 4 圖示出一裝置。

第 5 圖示出用於處理音訊資料的一方法之一流程圖。

第 6 圖示出使 UL/TX 音訊處理活動與 DL/RX 音訊處理活動對齊的一程序。

第 7 圖示出使一 UL 嘴醒排程與一 DL 嘴醒排程對齊。

第 8 及 8A - 8D 圖示出一 RX-TX 與一 20 毫秒 DRX 無線電組態同步。

第 9 及 9A - 9D 圖示出一 RX-TX 與一 40 毫秒 DRX 無線電組態同步。

【發明內容及實施方式】

下文之實施方式將參照各圖式，該等圖式以舉例方式示出可用於實施本發明的本發明揭露之特定細節及態樣。可利用其他的態樣，且可在不脫離本發明之範圍下作出結構、邏輯、及電氣上的改變。本發明揭露之各種態樣不必然是互斥的，這是因為可將本發明揭露之某些態樣與本發明揭露之一或多個其他態樣結合而形成新的態樣。

第 1 圖示出諸如根據第三代行動通訊合作計劃（Third Generation Partnership Project；簡稱 3GPP）的一

通訊系統 100。

通訊系統 100 可以是一細胞式行動通訊系統（在下文中也被稱為細胞式無線電通訊網路），該細胞式行動通訊系統包含一無線電存取網路（例如，根據長期演進技術（Long Term Evolution；簡稱 LTE）或先進長期演進技術（LTE-Advanced）的一演進型全球行動電信系統地面無線電存取網路（Evolved UMTS（Universal Mobile Telecommunication System）Terrestrial Radio Access Network；簡稱 E-UTRAN）101、以及一核心網路（例如，根據 LTE 或 LTE-Advanced 的一演進式封包核心（Evolved Packet Core；簡稱 EPC）102。無線電存取網路 101 可包含一些基地台（例如，根據 LTE 或 LTE-Advanced 的基地收發器台、eNodeB、eNB、家用基地台（home base station）、家用 eNodeB（Home eNodeB；簡稱 HeNB）103。每一基地台 103 可將無線電覆蓋提供給無線電存取網路 101 的一或多個行動無線電細胞 104。換言之，無線電存取網路 101 之該等基地台 103 可涵蓋不同類型的細胞 104（例如，根據 LTE 或 LTE-Advanced 的巨細胞（macro cell）、極微小細胞（femto cell）、超微型細胞（pico cell）、小型細胞（small cell）、開放型細胞（open cell）、封閉型用 戶群組細胞（closed subscriber group cell）、混合式細胞（hybrid cell）。我們應可了解：下文中所述之例子亦可適用於諸如根據 UMTS、全球行動通訊系統（Global System for Mobile communications；

簡稱 GSM)、WiFi 的通訊網路等的 LTE 通訊網路之外的其他通訊網路。

位於一行動無線電細胞 104 中之一行動終端 (例如，一用戶設備 (UE)) 105 可經由提供行動無線電細胞 104 中之覆蓋 (換言之，操作行動無線電細胞 104) 的基地台 103 而與核心網路 102 及其他行動終端 105 通訊。換言之，操作行動終端 105 所在的行動無線電細胞 104 之基地台 103 可提供朝向行動終端 105 的包括封包資料聚合協定 (Packet Data Convergence Protocol；簡稱 PDCP) 層、無線電鏈路控制 (Radio Link Control；簡稱 RLC) 層、及媒體存取控制 (Medium Access Control；簡稱 MAC) 層之 E-UTRA 用戶平面 (user plane) 終端以及包括無線電資源控制 (Radio Resource Control；簡稱 RRC) 層之控制平面 (control-plane) 終端。行動終端 105 除了包含諸如一喇叭、一麥克風、及一記憶體等的其他典型組件之外，還包含一應用處理器 111 以及一數據機 112。

可根據多工存取方法經由空中介面 106 而在一基地台 103 與位於該基地台 103 操作的行動無線電細胞 104 中之一行動終端 105 之間傳輸控制及用戶資料。在行動通訊標準中，可部署諸如分頻雙工 (Frequency Division Duplex；簡稱 FDD) 或分時雙工 (Time Division Duplex；簡稱 TDD) 等的不同的雙工方法之諸如 LTE 空中介面 106 等的空中介面。

藉由諸如一 X2 介面等的第一介面 107 而使該等基

地台 103 相互連接。也藉由諸如一 S1 介面等的一第二介面 108 而將該等基地台 103 連接到核心網路 102，例如，經由一 S1-MME 介面 108 而將該等基地台 103 連接到一行動管理實體（Mobility Management Entity；簡稱 MME）109，且藉由一 S1-U 介面 108 而將該等基地台 103 連接到一服務閘道器（Serving Gateway；簡稱 S-GW）110。S1 介面 108 支援各 MME/S-GW 109、110 與該等基地台 103 間之一多對多關係，亦即，一基地台 103 可被連接到一個以上的 MME/S-GW 109、110，且一 MME/S-GW 109、110 可被連接到一個以上的基地台 103。此種方式能夠在 LTE 中執行網路共享。

例如，MME 109 可負責控制位於 E-UTRAN 的覆蓋區中之各行動終端的移動性，而 S-GW 110 可負責處理各行動終端 105 與核心網路 102 間之用戶資料的傳輸。

在諸如 LTE 等的行動通訊標準之情況中，可看出無線電存取網路 101（亦即，在 LTE 的情況中之 E-UTRAN 101）包含用於提供朝向 UE 105 的 E-UTRA 用戶平面（PDCP/RLC/MAC）及控制平面（RRC）協定終端之基地台 103（亦即，在 LTE 的情況中之 eNB 103）。

通訊系統 100 的每一基地台 103 可控制其地理覆蓋區內之通訊，亦即，可控制理想上以六角形代表的其行動無線電細胞 104 內之通訊。當行動終端 105 位於一行動無線電細胞 104 之內，且駐留（camping）在行動無線電細胞 104（換言之，行動終端 105 登錄到被指定給行動無線電

細胞 104 的一追蹤區（ Tracking Area；簡稱 TA ））時，該行動終端 105 與控制該行動無線電細胞 104 的基地台 103 通訊。當行動終端 105 的用戶開始一通話時（行動台始發呼叫（ mobile originated call ）），或一通話被定址到行動終端 105 時（行動台終止呼叫（ mobile terminated call ）），在行動終端 105 與控制該行動台所在的行動無線電細胞 104 的基地台 103 之間建立無線電通道。如果行動終端 105 移動離開建立了一呼叫之最初的行動無線電細胞 104，且該最初的行動無線電細胞 104 中建立的無線電通道之信號強度減弱，則該通訊系統可啟動將該呼叫轉移到行動終端 105 移動進入的另一行動無線電細胞 104 之無線電通道。

行動終端 105 使用其至 E-UTRAN 101 及核心網路 102 的連接時，該行動終端 105 可與位於諸如網際網路中之一伺服器等的其他網路的其他裝置通訊，以便根據檔案傳輸協定（ File Transport Protocol；簡稱 FTP ）而使用一傳輸控制協定（ Transport Control Protocol；簡稱 TCP ）連接以下載資料。

根據一（無線）訊框結構而執行行動終端 105 與對應的基地台 103（亦即，操作行動終端 105 所在的無線電細胞之基地台）間之資料傳輸。第 2 圖中示出一訊框結構的一例子。

第 2 圖示出一例示訊框結構的一訊框 200 。

訊框 200 可被用於全雙工及半雙工 FDD 。訊框 200 的

長度為 10 毫秒，且包含編號 0 至 19 之 20 個長度為 0.5 毫秒的時槽 201。一子訊框 202 被定義為兩個連續的時槽 201。在每一 10 毫秒的間隔中，十個子訊框 202 可被用於下行鏈路傳輸或上行鏈路傳輸。然而，應注意：根據諸如 WiFi 等的其他無線電存取技術，一訊框可以有十個子訊框之外的不同數目的子訊框，且一子訊框可包含兩個以上的時槽。

上行鏈路及下行鏈路傳輸在頻域中被分隔。視時槽格式而定，一子訊框 202 可分別包含下行鏈路（Downlink；簡稱 DL）中之 12 或 14 個正交分頻多工存取（Orthogonal Frequency Division Multiple Access；簡稱 OFDMA）符號以及上行鏈路（Uplink；簡稱 UL）中之 12 或 14 個單載波分頻多工存取（SC-FDMA）符號。

行動終端 105 的用戶可經由網際網路協定上的語音（Voice over IP；簡稱 VoIP）（例如，該例子中之 LTE 語音（Voice over LTE；簡稱 VoLTE）而與另一行動終端 105 的用戶通訊。

第 3 圖示出 VoLTE 觀點下的一行動終端 300（例如，對應於行動終端 105）的架構之一例子。

關於音訊的傳輸，行動終端 300 包含諸如行動終端 300 的用戶對著說話的一麥克風等的一音源 301、以及一音訊取樣電路。諸如音訊樣本（例如，脈衝編碼調變（Pulse Code Modulation；簡稱 PCM）樣本）等的音訊資料被儲存在一音訊輸入緩衝器 302。一 VoIP 引擎 303 自音

訊輸入緩衝器 302 讀出音訊資料，且諸如根據一編碼解碼器 304 將該等音訊資料編碼，而準備該等音訊資料以供傳輸，並且根據諸如即時傳輸協定（Real-time Transmission Protocol；簡稱 RTP）等的一傳輸協定而產生封包。VoIP 引擎 303 將諸如 RTP 封包等的被處理之音訊資料供應到行動終端 300 的收發器 306，該收發器 306 將該等被處理之音訊資料傳送到一無線電存取網路，例如，傳送到服務行動終端 300 的一基地台 103。

關於音訊資料的接收，收發器 306 接收諸如形式為封包（例如，RTP 封包）之編碼音訊資料等的音訊資料，且將該等音訊資料供應到 VoIP 引擎 303。VoIP 引擎 303 提取該等音訊資料（例如，藉由自該等封包提取音訊資料，且將該等音訊資料解碼），且將該等被提取的音訊資料儲存在音訊輸出緩衝器 307，以便由行動終端 300 的一音訊輸出電路 308（例如，包含一數位至類比轉換器及一喇叭）輸出該等被提取的音訊資料。

在下文中，將說明一種通訊裝置，如將參照第 3 圖而說明的，該通訊裝置諸如可對齊音訊通訊中之傳輸及接收活動，而減少行動終端 300 之功率消耗。

第 4 圖示出一裝置 400。

裝置 400 包含：一音訊處理器 401，該音訊處理器 401 被配置成在一第一通訊裝置（例如，對應於或包含裝置 400）與一第二通訊裝置間之音訊通訊連接期間執行音訊處理；一記憶體 402，該記憶體 402 被配置成儲存根據

一第一預定音訊通訊連接事件的至少一第一音訊處理器喚醒排程。

此外，通訊裝置 400 包含一控制器 403，該控制器 403 被配置成設定類似於（例如，將類似於）該第一音訊處理器喚醒排程之基於（例如，根據）一第二預定音訊通訊連接事件的至少一第二音訊處理器喚醒排程，且回應該第一或第二預定音訊通訊連接事件中之至少一者而基於（例如，根據）該第一音訊處理器喚醒排程或該第二音訊處理器喚醒排程中之至少一者將一喚醒信號傳送到該音訊處理器，以便喚醒該音訊處理器。

該音訊處理器 401 被進一步配置成：在完成了該音訊處理之後，進入一睡眠模式（或閒置模式），且回應該喚醒信號，而自該睡眠模式進入一處理模式。

換言之，一通訊裝置（例如，對應於行動電話 300）的諸如應用處理器或數據機等的組件在音訊通訊中針對不同的事件（以及諸如工作）之喚醒排程被對齊。

例如，可啟用音訊傳輸（TX）及接收（RX）活動之動態對齊，而減少 VoLTE 功率消耗（或一般而言，任何 VoIP 通話功率消耗）。此種減少 VoLTE 功率消耗可諸如包括下列各項中之一或多項：

減少執行 VoLTE（或 VoIP）通訊（亦即，通話）的喚醒次數。

可在通話期間（或通話期間的任何時間點）執行音訊 TX/RX 活動的對齊。例如，不必然在通話開始時或交遞時

執行音訊 TX/RX 活動的對齊。

可以一種平滑的方式進行音訊 TX/RX 活動的對齊。例如，於靜默期間執行音訊 TX/RX 活動的對齊，或使用時間縮放 (time scaling) 執行音訊 TX/RX 活動的對齊，例如，藉由將上行鏈路 (UL) 中之語音訊框時間縮放用於使一上行鏈路傳輸活動對齊一下行鏈路接收活動，而執行音訊 TX/RX 活動的對齊。

為了將對總端對端延遲 (end to end latency) 及語音品質的影響最小化，對於 VoLTE 而言，諸如使 UL/TX 音訊活動對齊 DL/RX 音訊活動，而不是執行反向的對齊 (因而該對齊程序不改變 DL 抖動緩衝管理 (Jitter Buffer Management) 處理以及相關聯的活動、統計資料、及觸發器)。此即意指：例如，UL/TX 音訊活動的觸發器追蹤 DL/RX 音訊活動的觸發器。換言之，例如，就哪些活動界定其他活動要調整成 (例如，要改變成) 的排程而論，下行鏈路是主控者，且上行鏈路是從屬者。

可了解音訊傳輸 (亦即，上行鏈路) 活動包括諸如編碼及封包產生等的 UL/TX 音訊處理活動 (亦即，上行鏈路中之音訊處理)、以及諸如包括星座圖映射 (constellation mapping) 及經由空中介面的實際射頻 (Radio Frequency；簡稱 RF) 傳輸等的 UL/TX 音訊無線電傳輸活動 (亦即，上行鏈路無線電傳輸)。

類似地，可了解音訊接收 (亦即，下行鏈路) 活動包括諸如自封包提取資料及解碼等的 DL/RX 音訊處理活動

(亦即，下行鏈路中之音訊處理)、以及諸如包括經由空中介面的實際射頻(RF)接收及星座圖解映射(constellation demapping)等的DL/RX音訊無線電接收活動(亦即，下行鏈路無線電接收)。

可諸如以一或多個電路實施該通訊裝置的該等組件(例如，該音訊處理器、該記憶體、及該控制器)。"電路"可被理解為任何種類的邏輯執行實體，可以是特殊用途電路或執行記憶體中儲存的軟體之處理器、韌體、或以上各項的任何組合。因此，"電路"可以是固線邏輯電路或諸如可程式處理器等的可程式邏輯電路(例如，微處理器)。"電路"也可以是執行諸如任何種類的電腦程式等的軟體之處理器。將於下文中更詳細說明的各別功能之任何其他種類的實施例亦可被理解為"電路"。

通訊裝置400諸如執行第5圖所示的一方法。

第5圖示出一流程圖500。

流程圖500示出用於處理諸如由一通訊裝置執行的音訊資料之一方法。

在501中，該通訊裝置儲存基於(例如，根據)一第一預定音訊通訊連接事件的至少一第一音訊處理器喚醒排程。

在502中，該通訊裝置設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之基於(例如，根據)一第二預定音訊通訊連接事件的至少一第二音訊處理器喚醒排程。

在503中，該通訊裝置回應該第一或第二預定音訊通

訊連接事件中之至少一者而基於（例如，根據）該第一音訊處理器喚醒排程或該第二音訊處理器喚醒排程中之至少一者傳送一喚醒信號，以便在一第一通訊裝置與一第二通訊裝置間之一音訊通訊連接期間喚醒該音訊處理器，而執行音訊處理。該音訊處理器在完成了該音訊處理之後，進入一睡眠模式，且回應接收到該喚醒信號，而自該睡眠模式進入一處理模式。下文之例子係有關進一步的實施例。

例子 1 是一種如第 4 圖所示之裝置。

在例子 2 中，例子 1 之標的可選擇地可包括：該第一預定音訊通訊連接事件是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理之一開始；以及該第二預定音訊通訊連接是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理之一開始。

在例子 3 中，例子 2 之標的可選擇地可包括：該音訊處理器被配置成在比將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理的時間短的一時間中執行自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理；以及設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：將該應用處理器將要執行的自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理排程在將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理期間。

在例子 4 中，例子 1-3 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該第一預定音訊通訊連接事件是到該第二通訊裝置的音訊資料的一無線電傳輸；以及該第二預定音訊通訊連接是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理之

一開始。

在例子 5 中，例子 1-4 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該第一預定音訊通訊連接事件是來自該第二通訊裝置的音訊資料的一無線電接收；以及該第二預定音訊通訊連接是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理之一開始。

在例子 6 中，例子 1-5 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊處理是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的一音訊處理，且包含將來自一音源的音訊資料編碼以及形成編碼音訊資料的封包中之至少一者。

在例子 7 中，例子 1-6 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊處理是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的一音訊處理，且包含自編碼音訊資料的封包提取編碼音訊資料以及將編碼音訊資料解碼中之至少一者。

在例子 8 中，例子 1-7 中之任一例子之標的可選擇地可包括：設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：將根據該至少一第二音訊處理器喚醒排程之喚醒設定為在該第一音訊處理器喚醒排程的一預定容許度之內。

在例子 9 中，例子 8 之標的可選擇地可包括：該預定容許度是根據該第一音訊處理器喚醒排程的各相鄰喚醒間之時間的 2%、5%、10%、或 15%。

在例子 10 中，例子 1-9 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊處理是語音通話資料的處理。

在例子 11 中，例子 1-10 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊通訊連接是一網際網路協定上的語音音訊通訊連接。

在例子 12 中，例子 1-11 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊通訊連接是一 LTE 語音音訊通訊連接。

在例子 13 中，例子 1-12 中之任一例子之標的可選擇地可包括：設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：將該至少一第二音訊處理器喚醒排程自根據該音訊處理器先前在該音訊通訊連接期間被喚醒的一位置移動到類似於該第一音訊處理器喚醒排程的一位置。

在例子 14 中，例子 13 之標的可選擇地可包括：該控制器被配置成：搜尋該音訊通訊連接中之一靜默期間，且於找到的一靜默期間中執行該移動。

在例子 15 中，例子 13-14 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該控制器被配置成藉由縮放或捨棄音訊資料而執行該移動。

在例子 16 中，例子 1-15 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該控制器被配置成決定該至少一第二音訊處理器喚醒排程的喚醒時序與該第一音訊處理器喚醒排程的喚醒時序間之差異；以及設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：移動該至少一第二音訊處理器喚醒排程，以便減少該至少一第二音

訊處理器喚醒排程的喚醒時序與該第一音訊處理器喚醒排程的喚醒時序間之差異。

在例子 17 中，例子 16 之標的可選擇地可包括：該控制器被配置成在該音訊通訊連接期間決定該差異。

在例子 18 中，例子 16-17 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該控制器被配置成：偵測該差異是否大於一預定臨界值；以及如果該差異大於該預定臨界值，則移動該至少一第二音訊處理器喚醒排程，以便減少該至少一第二音訊處理器喚醒排程的喚醒時序與該第一音訊處理器喚醒排程的喚醒時序間之差異。

在例子 19 中，例子 18 之標的可選擇地可包括：該預定臨界值是根據該第一音訊處理器喚醒排程的各相鄰喚醒間之時間的 2%、5%、10%、或 15%。

在例子 20 中，例子 1-19 中之任一例子之標的可選擇地可包括：以該第一通訊裝置的一應用處理器或該第一通訊裝置的一數據機實施該音訊處理器。

在例子 21 中，例子 1-20 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該第一通訊裝置是一行動通訊裝置。

例子 22 是一種如第 5 圖所示之處理音訊資料的方法。

在例子 23 中，例子 22 之標的可選擇地可包括：該第一預定音訊通訊連接事件是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理之一開始，以及該第二預定音訊通訊連接是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理之一開始。

在例子 24 中，例子 23 之標的可選擇地可包括：該音訊處理器在比將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理的時間短的一時間中執行自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理，以及設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：將該應用處理器將要執行的自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理排程在將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理期間。

在例子 25 中，例子 24 之標的可選擇地可包括：該第一預定音訊通訊連接事件是到該第二通訊裝置的音訊資料的一無線電傳輸，以及該第二預定音訊通訊連接是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理之一開始。

在例子 26 中，例子 22-25 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該第一預定音訊通訊連接事件是來自該第二通訊裝置的音訊資料的一無線電接收，以及該第二預定音訊通訊連接是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理之一開始。

在例子 27 中，例子 22-26 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊處理是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的一音訊處理，且包含將來自一音源的音訊資料編碼以及形成編碼音訊資料的封包中之至少一者。

在例子 28 中，例子 22-27 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊處理是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的一音訊處理，且包含自編碼音訊資料的封包提取編

碼音訊資料以及將編碼音訊資料解碼中之至少一者。

在例子 29 中，例子 22-28 中之任一例子之標的可選擇地可包括：設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：將根據該至少一第二音訊處理器喚醒排程之喚醒設定為在該第一音訊處理器喚醒排程的一預定容許度之內。

在例子 30 中，例子 29 之標的可選擇地可包括：該預定容許度是根據該第一音訊處理器喚醒排程的各相鄰喚醒間之時間的 2%、5%、10%、或 15%。

在例子 31 中，例子 22-30 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊處理是語音通話資料的處理。

在例子 32 中，例子 22-31 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊通訊連接是一網際網路協定上的語音音訊通訊連接。

在例子 33 中，例子 22-32 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊通訊連接是一 LTE 語音音訊通訊連接。

在例子 34 中，例子 22-33 中之任一例子之標的可選擇地可包括：設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：將該至少一第二音訊處理器喚醒排程自根據該音訊處理器先前在該音訊通訊連接期間被喚醒的一位置移動到類似於該第一音訊處理器喚醒排程的一位置。

在例子 35 中，例子 34 之標的可選擇地可包括：搜尋

該音訊通訊連接中之一靜默期間，且於找到的一靜默期間中執行該移動。

在例子 36 中，例子 34-35 中之任一例子之標的可選擇地可包括：藉由縮放或捨棄音訊資料而執行該移動。

在例子 37 中，例子 22-36 中之任一例子之標的可選擇地可包括：決定該至少一第二音訊處理器喚醒排程的喚醒時序與該第一音訊處理器喚醒排程的喚醒時序間之差異，以及設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：移動該至少一第二音訊處理器喚醒排程，以便減少該至少一第二音訊處理器喚醒排程的喚醒時序與該第一音訊處理器喚醒排程的喚醒時序間之差異。

在例子 38 中，例子 37 之標的可選擇地可包括：在該音訊通訊連接期間決定該差異。

在例子 39 中，例子 37-38 中之任一例子之標的可選擇地可包括：偵測該差異是否大於一預定臨界值；以及如果該差異大於該預定臨界值，則移動該至少一第二音訊處理器喚醒排程，以便減少該至少一第二音訊處理器喚醒排程的喚醒時序與該第一音訊處理器喚醒排程的喚醒時序間之差異。

在例子 40 中，例子 39 之標的可選擇地可包括：該預定臨界值是根據該第一音訊處理器喚醒排程的各相鄰喚醒間之時間的 2%、5%、10%、或 15%。

在例子 41 中，例子 22-40 中之任一例子之標的可選

擇地可包括：以該第一通訊裝置的一應用處理器或該第一通訊裝置的一數據機實施該音訊處理器。

在例子 42 中，例子 22-41 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該第一通訊裝置是一行動通訊裝置。

例子 43 是一種在行動通訊裝置中權衡應用處理器功率消耗與應用處理器處理延遲、數據機功率消耗與數據機處理延遲之方法，因而總體而言，在平台層級上，可將音訊應用處理器上行鏈路及下行鏈路活動相對於無線電數據機傳輸及接收活動的最佳及適應性排程用於根據預定的、可配置的、或預定且可配置的策略在不會於排程改變期間產生音訊人為失真（audio artifact）的情形下將以功率消耗及延遲而論之效能最佳化。

在例子 44 中，例子 43 之標的可選擇地可包括：對齊上行鏈路及下行鏈路活動，以便減少功率消耗。

例子 45 是一種電腦可讀取的媒體，該電腦可讀取的媒體上有被記錄的指令，該等指令被一處理器執行時，使該處理器執行根據例子 22-44 中之任一例子而處理音訊資料的一方法。

例子 46 是一種裝置，該裝置包含：一音訊處理元件，用以在一第一通訊裝置與一第二通訊裝置間之一音訊通訊連接期間執行音訊處理；一記憶體，用以儲存根據一第一預定音訊通訊連接事件的至少一第一音訊處理元件喚醒排程；一控制元件，用以設定類似於該第一音訊處理元件喚醒排程之根據一第二預定音訊通訊連接事件的至少一

第二音訊處理元件喚醒排程，且回應該第一或第二預定音訊通訊連接事件中之至少一者而根據該第一音訊處理元件喚醒排程或該第二音訊處理元件喚醒排程中之至少一者將一喚醒信號傳送到該音訊處理元件，以便喚醒該音訊處理元件；其中該音訊處理元件進一步在完成了該音訊處理之後進入一睡眠模式，且回應所接收的該喚醒信號而自該睡眠模式進入一處理模式。

在例子 47 中，例子 46 之標的可選擇地可包括：該第一預定音訊通訊連接事件是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理之一開始；以及該第二預定音訊通訊連接是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理之一開始。

在例子 48 中，例子 47 之標的可選擇地可包括：該音訊處理元件在比將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理的時間短的一時間中執行自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理；以及設定類似於該第一音訊處理元件喚醒排程之該至少一第二音訊處理元件喚醒排程包含：將該應用處理器將要執行的自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理排程在將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理期間。

在例子 49 中，例子 46-48 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該第一預定音訊通訊連接事件是到該第二通訊裝置的音訊資料的一無線電傳輸；以及該第二預定音訊通訊連接事件是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理之一開始。

在例子 50 中，例子 46-49 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該第一預定音訊通訊連接事件是來自該第二通訊裝置的音訊資料的一無線電接收；以及該第二預定音訊通訊連接是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理之一開始。

在例子 51 中，例子 46-50 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊處理是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的一音訊處理，且包含將來自一音源的音訊資料編碼以及形成編碼音訊資料的封包中之至少一者。

在例子 52 中，例子 46-51 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊處理是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的一音訊處理，且包含自編碼音訊資料的封包提取編碼音訊資料以及將編碼音訊資料解碼中之至少一者。

在例子 53 中，例子 46-52 中之任一例子之標的可選擇地可包括：設定類似於該第一音訊處理元件喚醒排程之該至少一第二音訊處理元件喚醒排程包含：將根據該至少一第二音訊處理元件喚醒排程之喚醒設定為在該第一音訊處理元件喚醒排程的一預定容許度之內。

在例子 54 中，例子 53 之標的可選擇地可包括：該預定容許度是根據該第一音訊處理元件喚醒排程的各相鄰喚醒間之時間的 2%、5%、10%、或 15%。

在例子 55 中，例子 46-54 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊處理是語音通話資料的處理。

在例子 56 中，例子 46-55 中之任一例子之標的可選

擇地可包括：該音訊通訊連接是一網際網路協定上的語音音訊通訊連接。

在例子 57 中，例子 46-56 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該音訊通訊連接是一 LTE 語音音訊通訊連接。

在例子 58 中，例子 46-57 中之任一例子之標的可選擇地可包括：設定類似於該第一音訊處理元件喚醒排程之該至少一第二音訊處理元件喚醒排程包含：將該至少一第二音訊處理元件喚醒排程自根據該音訊處理元件先前在該音訊通訊連接期間被喚醒的一位置移動到類似於該第一音訊處理元件喚醒排程的一位置。

在例子 59 中，例子 58 之標的可選擇地可包括：該控制元件搜尋該音訊通訊連接中之一靜默期間，且於找到的一靜默期間中執行該移動。

在例子 60 中，例子 58-59 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該控制元件藉由縮放或捨棄音訊資料而執行該移動。

在例子 61 中，例子 46-60 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該控制元件決定該至少一第二音訊處理元件喚醒排程的喚醒時序與該第一音訊處理元件喚醒排程的喚醒時序間之差異；以及設定類似於該第一音訊處理元件喚醒排程之該至少一第二音訊處理元件喚醒排程包含：移動該至少一第二音訊處理元件喚醒排程，以便減少該至少一第二音訊處理元件喚醒排程的喚醒時序與該第一音訊處理

元件喚醒排程的喚醒時序間之差異。

在例子 62 中，例子 61 之標的可選擇地可包括：該控制元件在該音訊通訊連接期間決定該差異。

在例子 63 中，例子 61-62 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該控制元件偵測該差異是否大於一預定臨界值，以及如果該差異大於該預定臨界值，則移動該至少一第二音訊處理元件喚醒排程，以便減少該至少一第二音訊處理元件喚醒排程的喚醒時序與該第一音訊處理元件喚醒排程的喚醒時序間之差異。

在例子 64 中，例子 63 之標的可選擇地可包括：該預定臨界值是根據該第一音訊處理元件喚醒排程的各相鄰喚醒間之時間的 2%、5%、10%、或 15%。

在例子 65 中，例子 46-64 中之任一例子之標的可選擇地可包括：以該第一通訊裝置的一應用處理器或該第一通訊裝置的一數據機實施該音訊處理元件。

在例子 66 中，例子 46-65 中之任一例子之標的可選擇地可包括：該第一通訊裝置是一行動通訊裝置。

請注意，可將上述該等例子中之任意例子的一或多個特徵與其他例子中之任一例子結合。

在下文中，將參照前文中參照第 3 圖所述之架構而更詳細地說明一些實施例。

請注意，可諸如利用行動終端 300 的應用處理器 111 以及利用行動終端 300 的數據機 112 實施 VoIP 引擎 303，而該數據機 112 諸如也（至少部份地）實施收發器

306。

可預期：在該 VoIP 引擎被設置在應用處理器 111（亦即，以應用處理器 111 實施該 VoIP 引擎）的架構下，可藉由參照第 4 圖所述的對齊音訊通訊活動，而實現就功率消耗而論的最大改善。

其理由在於：在 VoIP 引擎 303 被設置在數據機 112 的架構下，縱然減少了與 VoLTE 處理活動有關的喚醒之次數，數據機 112 可能因為其平行地執行其他一再發生的活動（例如，鄰近細胞監視、呼叫要求監視等的活動）而可能仍然頻繁地被啟動。例如，數據機 112 的 MAC 層尤其必須每隔 1 毫秒執行 LTE 處理。為了解決此一問題，可使音訊（上行鏈路／下行鏈路）處理活動對齊無線電傳輸及無線電接收活動。因此，可實現將數據機被喚醒的次數減少。下文中將進一步更詳細地說明此種方式。

在將於下文中述及的例子中，假定以該行動終端的一應用處理器 111 實施 VoIP 引擎 303，例如，實施之形式為由應用處理器 111 執行的一應用程式，且對齊音訊上行鏈路處理及音訊下行鏈路處理。

在 VoIP 引擎 303 被設置在應用處理器端且對齊音訊上行鏈路及下行鏈路處理的情形下，一旦在一典型 VoIP 使用案例中執行了一語音訊框的 VoIP 音訊處理活動（不包括諸如平行處理視訊等的並行情況）之後，應用處理器 111（以及諸如行動終端 300 的系統單晶片（System on Chip；簡稱 SoC））然後可進入一低功率模式，以便等候

將要被執行的次一語音訊框。因而，在對齊音訊上行鏈路處理及音訊下行鏈路處理的情況下，在一 VoLTE 通話期間，通常每隔 20 毫秒或 40 毫秒將發生應用處理器端上的一次喚醒，而在不採用此種方法的情況下，每隔 20 毫秒或 40 毫秒將發生兩次喚醒將是必要的（例如，取決於網路非連續接收（Discontinuous Reception；簡稱 DRX）／半持續性排程（Semi Persistent Scheduling；簡稱 SPS）／封包編碼長度（ptime）組態）。

在諸如下文所述之例子等的一例子中，並不使用 UL/TX 音訊及 DL/RX 音訊活動對齊的隨機時間點，而是將對齊執行成能夠實現較低功率但是不太影響到（且可能完全不影響）端對端延遲。例如，實際上將通常是對立的兩件事（亦即，功率消耗及延遲）最佳化。

首先，控制器 403 測量 UL/TX 音訊活動與 DL/RX 音訊活動間之不對齊（misalignment）。例如，控制器 403 可收集統計資料，以便決定該不對齊是穩定的或移動的，而在 VoIP 的情況中，在有網路抖動（network jitter）且基於取樣的抖動緩衝管理被用於接收端時，DL/RX 音訊活動的時刻可能是移動的。例如，控制器 403 避免干擾該移動的時刻，這是因為抖動緩衝管理（Jitter Buffer Management；簡稱 JBM）正在工作以便將 DL 延遲最小化且同時防止網路抖動。因而，控制器 403 並不諸如移動 DL/RX 活動，而是使 UL 音訊活動對齊 DL 音訊活動。

在一 VoLTE 系統中，可將兩種類型的排程用於

VoLTE 通話：

(1) 動態排程：當行動終端（亦即，LTE 例子中之 UE）有要被傳輸的資料時，該 UE 將一排程要求傳送到網路（例如，傳送到 E-UTRAN 101），以便取得授與 UL 無線電傳輸的資源。因而，使用動態排程時，可經由該機制而改變 UL 無線電傳輸的時刻。

(2) 半持續性排程 (SPS)：在此種情況中，由該網路（例如，E-UTRAN 101）將預定的時刻分配給 UL 傳輸。此種方式可避免在每一語音訊框將該協商機制用於被授與無線電傳輸資源的 UE。在此種情況中，UE 無法改變 UL 無線電傳輸的 UL 時刻。

對於動態排程而言，UL 音訊 TX 處理活動的移動對於端對端延遲的影響有限（且在大部分的時間中甚至沒有影響），而在 SPS 的情況中，通常將改變端對端延遲。

關於 SPS，將發生兩種情況：

UL 音訊處理活動的移動減少了總端對端延遲；或者 UL 音訊處理活動的移動增加了總端對端延遲。

藉由測量 UL/TX 音訊處理活動的完成與無線電 UL 傳輸的開始之間經過的時間，控制器 403 可推斷 UL/TX 音訊處理活動的移動將增加或減少總端對端延遲。

因而，控制器 403 可根據該資訊而採取可能導致下列者的一憑經驗所作之決定：

1. 減少功率消耗且減少端對端延遲，
2. 減少功率消耗且對於端對端延遲的影響有限或沒有

影響，

3. 減少功率消耗且增加端對端延遲，

其中藉由移動 UL/TX 音訊處理活動使其對齊 DL/RX 音訊處理活動，使得只有單一喚醒源（或換言之，UL/TX 音訊處理及 DL/RX 音訊處理有共同的喚醒排程），而實現功率的減少。此種方式在 VoIP 引擎被設置在應用處理器上（亦即，不與數據機活動相關聯）時可顯著地減少功率消耗。

在情況 1 及 2 中，控制器 403 可諸如必然強制執行該移動／對齊。在情況 3 中，控制器 403 可根據一裝置策略而決定是否執行該移動／對齊。

控制器 403 可在整個通話持續時間中適應性地在一 VoIP 通話期間動態地對齊 UL/TX 音訊處理活動，其中該控制器 403 以一種平滑的方式（不會產生可聽到的失真）執行音訊處理活動的移動，且其中該控制器 403 考慮到通常是對立的兩種音訊關鍵效能指標（Key Performance Indicator；簡稱 KPI）功率消耗及端對端延遲。

因此，針對較低的功率消耗及較短的延遲而在喚醒方面動態地調整在本例子中以應用處理器 111 實施的該整體音訊系統。

例如，可以功率消耗有關之方式將基於一網際網路協定多媒體子系統（Internet Protocol Multimedia Subsystem；簡稱 IMS）應用處理器（Application Processor；簡稱 APE）中心架構之一行動終端最佳化。

IMS APE 中心架構通常很有吸引力，這是因為此種架構可易於支援 IMS 功能（IR.94、WiFi 上的 IMS（IMS over WiFi）、RCSe 等的功能），可以於被升級，且較易於以一種符合成本效益的方式支援（在與具有被設置在數據機上的 VoIP 引擎之一數據機中心架構對比的情形下）。通常針對一種使用案例（亦即，LTE 例子中之低功率 VoLTE 通話）將數據機中心架構最佳化，但是此種架構與 IMS APE 中心架構相比時，通常使得對其他 IMS 使用案例及功能的支援複雜許多。

某些行動電話製造商仍然建議數據機中心架構，而其他的行動電話製造商則支援（且在內部運行）APE 中心架構。因此，可能希望有一種用於兩種架構的方法。

請注意，在 VoLTE 的環境中所述的該等例子可適用於其他的 VoIP 應用。現今，就 VoIP 功率消耗而論的最大壓力是在 VoLTE 通話的環境中。

第 6 圖示出使 UL/TX 音訊處理活動與 DL/RX 音訊處理活動對齊的一程序。

例如，由諸如對應於行動終端 105 及行動終端 300 的通訊裝置 400 之控制器 403 執行該程序。

第 1 圖 601 示出被均勻間隔了 20 毫秒的時間間隔的一些下行鏈路喚醒之下行鏈路喚醒排程。此外，上行鏈路喚醒的上行鏈路喚醒排程包括也被均勻間隔了 20 毫秒的時間間隔的一些上行鏈路喚醒 603。然而，可看出該等上行鏈路喚醒排程向左移動了 11 毫秒，亦即，每一上行鏈

路喚醒 603 在一下行鏈路喚醒 602 之前 11 毫秒出現。

控制器 403 測量該不對齊，亦即，測量諸如一滑動視窗（sliding window）中之上行鏈路喚醒排程相對於下行鏈路喚醒排程的移動。例如，控制器 403 可在一段預定時間中測量，或等候到該移動在整個滑動視窗期間中穩定了為止。

換言之，控制器 403 收集與音訊 UL 及 DL 哔醒不對齊有關的測量。各 DL 哔醒可能由於 DL 基於樣本的抖動緩衝管理（Sample Based Jitter Buffer Management；簡稱 SJBM）活動而移動，因而在一對齊的情況中，可看出該等 UL 哔醒將追蹤該等 DL 哔醒。

因而，控制器 403 在考慮使 UL 音訊處理活動對齊各 DL 音訊處理活動之前，可等候某一段時間直到 DL 哔醒穩定了為止。一旦 DL 哔醒排程穩定了之後，例如，一旦滿足了一穩定度準則之後，控制器 403 根據該等測量結果（以及諸如 DL 哔醒統計資料）而決定一對齊值。在該例子中，控制器 403 決定一對齊值 ALIGN = 11 毫秒。

控制器 403 可評估對於端對端延遲的影響：

在 VoLTE 動態排程的情況中，控制器 403 可被配置成強制執行將 UL 哔醒排程移動該被決定的值。

在 VoLTE 半持續性排程的情況中，控制器 403 可被配置成在 VoLTE 動態排程的情況中，控制器 403 可被配置成評估對於 VoLTE 連接延遲的影響，亦即，可被配置成決定該連接的延遲在 UL 哔醒排程移動了該被決定的值

時是增加、減少、或保持不變。控制器 403 然後根據諸如可配置的策略而作出是否要執行該等 UL 音訊處理活動的移動之決定。

請注意，完美的對齊可能不是必要的：使該等 DL 處理活動在可匹配該等 UL 處理活動的範圍內，因而使該等 DL 及 UL 處理活動可在不同的核心（不同的實體核心或不同的超執行緒（hyper threading））中被平行地執行，通常即已足夠，這是因為多核心架構現在通常是行動電話應用處理器的一種典型特徵。此外，VoLTE 的 UL 處理活動耗用比 DL 處理活動長許多的時間：這是使用諸如自適應多速率（Adaptive Multi-Rate；簡稱 AMR）、增強型語音服務（Enhanced Voice Service；簡稱 EVS）、或 Opus 等的編碼解碼器之結果，其中編碼耗用比解碼長許多的時間。事實上，AMR 編碼通常耗用比 AMR 解碼長大約四倍的時間。

假定控制器 403 決定強制執行對齊，則控制器 403 移動 UL 喚醒排程，導致包括被移動的 UL 喚醒 604 之 UL 喚醒排程以第 2 圖 605 所示之方式對齊 DL 喚醒排程的 DL 喚醒 602。因此，該等 UL 處理活動與該等 DL 處理活動對齊或重疊。

控制器 403 可在一 VoLTE（或一般而言的 VoIP）通話期間多次執行此種對齊。可在沒有音訊人為失真的情形下實現此種對齊，因而該等 UL 處理活動可平滑地趕上 DL 處理活動的進展，且整個音訊系統是動態的。

第 7 圖示出控制器 403 可如何強制執行（亦即，實現）UL 嘴醒排程與 DL 嘴醒排程間之對齊。

如第 1 圖 701 所示，在對齊之前，假定以一些對應於 22 毫秒的音訊樣本填充該行動終端的音訊輸入緩衝器 702（例如，對應於音訊輸入緩衝器 302），此種音訊樣本填充的情形如音訊輸入緩衝器 702 的被一指標 `cp_ptr` 定界到左端（假定以自右到左的方式填充緩衝器 702）且被一指標 `dsp_ptr` 定界到右端之一部分 703 所示，其中從緩衝器 702 讀取新的樣本，該指標 `dsp_ptr` 指示其中 VoIP 引擎 303 的一組件（例如，一數位信號處理器（Digital Signal Processor；簡稱 DSP）704）將一些將由一編碼解碼器 705（在讀取樣本之後）編碼（例如，在 DSP 704 執行某些處理之前）的樣本寫到緩衝器 702。例如，可至少部分地在 VoIP 引擎 303 中實施 DSP 704 及編碼解碼器 705。請注意，在上行鏈路中，DSP 704 寫到緩衝器 702，且該應用處理器自緩衝器 702 讀取；而在下行鏈路中，該應用處理器寫到緩衝器 702，且 DSP 704 自緩衝器 702 讀取。

在內定的情況中，通常每隔 20 毫秒（或 40 毫秒）將發生一 VoLTE 通話期間的音訊 UL 處理活動之嘴醒。理論上，該網路可能配置較高值（20 毫秒的倍數）的使用，但是 20 毫秒及 40 毫秒是用於 VoLTE 通話的典型值。在諸如 opus、ilbc、或 isac 等的其他編碼解碼器之情況中，可使用下列不同的值：5 毫秒、10 毫秒、30 毫秒。

於執行音訊 UL 處理活動的移動時，控制器 403 可使

用下列兩種方法中之一種方法：

捨棄音訊（例如，脈碼調變（PCM））樣本。控制器 403 可諸如在靜默期間觸發該方法。

對音訊執行時間縮放，亦即，執行音頻信號的壓縮或擴展（例如，一或多個語音訊框）。

控制器 403 亦可使用這兩種方法的一組合。例如，控制器 403 可等候一靜默期間，且如果諸如在經過某一段時間之後沒有發生靜默期間，則控制器 403 可觸發語音訊框的時間縮放。然而，在一語音通話期間，在統計上有接近 50% 的靜默期間，且甚至在用戶連續講話時，也有規律性的短靜默期間。

對於對齊而言，在本例子中，需要有短於 20 毫秒的靜默期間，可預期在靜默期間捨棄音訊樣本將是適當的，可適用於若非全部則為大部分的情況。在極端的案例下，為了可處理所有的情況，該控制器可將語音訊框的時間縮放視為一種額外的精進。

在第 7 圖所示之例子中，一旦控制器 403 決定了移動該等音訊 UL 處理活動之後，且一旦控制器 403 決定了用於指定應將 UL 音訊處理活動移動多少毫秒的對齊值（ALIGN = 11 毫秒）之後，控制器 403 每隔 20 毫秒（或每隔 40 毫秒）對該等被擷取的樣本執行一次（諸如 pcm）分析，以便偵測適於在沒有可聽聞的音訊人為失真之情形下進行樣本捨棄的訊框。

當控制器 403 偵測到此種訊框時，控制器 403 捨棄與

該對齊值所能提供的最長毫秒等值的音訊樣本（亦即，在本例子中為與 11 毫秒等值的樣本），例如，藉由讀取且捨棄某些音訊樣本，或如第 7 圖所示，藉由倒轉一計數器或指標，而不理會將要被捨棄的音訊樣本，且該等音訊樣本隨後將被覆寫。

具體而言，在第 7 圖所示之例子中，如第 2 圖 706 所示，指標 cp_ptr 被倒轉（被移到右端）了 11 毫秒，因而有效地捨棄了 11 毫秒的音訊樣本，且又必須將 11 毫秒的音訊樣本輸入到緩衝器，直到一喚醒被觸發為止。例如，如果在 22 毫秒的緩衝層次下觸發了一喚醒，則在倒轉了該計數器 cp_ptr 之後，仍然失落了 11 毫秒，且只有在另一 11 毫秒之後，才能取得用於一完整語音訊框的 UL 編碼之失落的樣本，且觸發一 UL 哟醒，因而音訊 UL 處理活動及相關聯的 UL 哟醒延遲了 11 毫秒。

在該移動之後，在每隔 20 毫秒（或 40 毫秒）的週期性喚醒下再度繼續執行該 UL 哟醒排程，因而執行了使音訊 UL 處理活動對齊音訊 DL 處理活動。

控制器 403 可在整個通話期間一再地重複該程序。因此，該音訊系統在 VoLTE/VoIP 通話期間是動態的，其中 DL（播放）係作為主控者，且 UL 以一種適應性且平滑的方式執行常規的對齊 DL。係針對較低的功率而將該對齊最佳化，且該對齊能夠應付為了達到最小下行鏈路延遲及最大網路抖動保護而工作之系統，而且該對齊不會影響到與 UL 延遲有關的許多案例、以及可在其餘的案例中可能

採用的某些取捨決定（功率相對於 UL 延遲）。

前文中參照第 6 及 7 圖所述之例子係基於在應用處理器 111 上實施 VoIP 引擎 303 的一架構。然而，亦可在數據機（例如，LTE 數據機 112）上實施 VoIP 引擎 303 的一架構中使用類似的方法。

在下文中，將說明基於一數據機中心架構（亦即，在數據機 112 上實施 VoIP 引擎 303）的一例子，其中將考慮以上行鏈路無線電傳輸及下行鏈路無線電傳輸而論的最佳化及非最佳化網路設定之情況。

在下文的例子中，為了減少一 VoLTE 平台（例如，行動終端 300）在一通話（例如，一 IMS 或 IR92 通話）期間的總功率消耗，減少核心喚醒（在本例子中為數據機喚醒）的次數。為了達到此一目的，將該通話期間所需的活動同步且排程，以便提高核心睡眠的機會。

具體而言，在本例子中，如第 8 及 9 圖所示，使上行鏈路音訊處理及下行鏈路音訊處理對齊上行鏈路無線電（例如，LTE）傳輸及下行鏈路無線電（例如，LTE）傳輸排程。

第 8 及 9 圖時間圖 800、900，該等時間圖例示了上行鏈路活動及下行鏈路活動的時間。

在圖 800、900 中，陰影框指示各別組件／功能的現用狀態，而白色框指示該組件／功能的非現用狀態。

在第 8 及 9 圖所示之該等例子中，使 UL 及 DL 音訊處理對齊 UL 及 DL 無線電傳輸。

在為 VoLTE 通話最佳化的一網路組態中，UL TX 及 DL RX LTE 時槽係相互接近（理想上是在四個時間傳輸間隔（Time Transmission Interval；簡稱 TTI）內，以便在與 TX 的時槽相同的時槽中傳送 RX 確認（Acknowledgement；簡稱 ACK），或者反之亦然。排程要求（Scheduling Request；簡稱 SR）801、901 的位置接近 onDurationStart。在小於一個 DRX 週期的 SR 週期性之情況中，行動終端 300 選擇最接近 onDurationStart 的 SR。

以與 TX 傳輸 804、904 以及 RX 傳輸 805、905 有關之方式將用於觸發音訊資料的傳送或被接收資料的播出的來自音訊子系統之 UL 中斷 802、902 以及 DL 中斷 803、903 排程，且該排程具有與音訊處理（音訊編碼／解碼（在適用之情況下）、RTP 定框（framing）、IP 定框等的音訊處理）及傳播時間有關的一些偏移。自數據機中心且自 AP 中心之觀點而論，此種方式都可設定具有低延遲及功率消耗的組態。實際上，如數據機狀態 806、906 及應用處理器狀態 807、907 所示，當由於音訊資料的接收而發出用於音訊播出的中斷時，該應用處理器及該數據機業已被喚醒。

在 LTE 無線電接收及無線電傳輸不相互接近的非最佳化網路組態之情況中，控制器 403 可決定是否要減少功率消耗或延遲。為了減少 AP 中心解決方案中之功率消耗，可將 UL 處理中斷及 DL 處理中斷定位到相同的喚醒

週期中。在不良無線電狀況的情況中，實際的成功 RX 時槽可能被移動（亦即，實際的 RX 由於網路而將是較晚的）。控制器 403 可將該資訊用於定位 UL 處理中斷及 DL 音訊處理中斷，以便減少功率消耗及延遲。

在 LTE 數據機 112 之上的應用處理器 111 中實施 VoIP 引擎 303 的架構之情況中，可能有減少該應用處理器上的功率消耗與減少該數據機上的功率消耗間之取捨。

因為編碼（例如，AMR 編碼）通常比解碼長許多，所以有將該應用處理器上的 DL 解碼排程成平行於該應用處理器上的上行鏈路編碼之某些彈性，因而無須該應用處理器的兩次喚醒。

例如，數據機 112 根據其對 TX/RX 無線電傳輸時槽排程或限制的了解，而將自數據機的觀點而論可將數據機功率消耗最佳化的 UL/DL 活動之最佳移動向該應用處理器報告。如果該移動仍然能夠使應用處理器 111 上的 DL 處理在 UL 處理結束之前發生，則該控制器強制執行該組態，且可因而實現應用處理器及數據機的單一喚醒。

否則，控制器 403 可作出將導致下列結果的一決定：該應用處理器的兩次喚醒以及該數據機的一次喚醒；或

該應用處理器的一次喚醒以及該數據機的兩次喚醒。

在兩次喚醒的情況中，根據該等兩個活動間之時間間隔（能夠有較多或較少的睡眠時間），該數據機及該應用處理器可提供使該控制器能夠作出一憑經驗所作之決定的

一功率影響評估。

雖然已說明了一些特定態樣，但是熟悉此項技術者當可了解：可在不脫離最後的申請專利範圍界定的本發明揭露的態樣之精神及範圍下，作出該等態樣的形式及細節之各種改變。最後的申請專利範圍因而指示該範圍，且因而將意圖包含在該等申請專利範圍的等效意義及範圍內所作的所有改變。

【符號說明】

100：通訊系統

101：無線電存取網路

102：核心網路

103：基地台

104：細胞

105、300：行動終端

111：應用處理器

112：數據機

106：空中介面

107：第一介面

108：第二介面

109：行動管理實體

110：服務閘道器

200：訊框

201：時槽

- 202：子訊框
301：音源
302、702：音訊輸入緩衝器
303：網際網路協定上的語音引擎
304、705：編碼解碼器
306：收發器
307：音訊輸出緩衝器
308：音訊輸出電路
400：裝置
401：音訊處理器
402：記憶體
403：控制器
602：下行鏈路喚醒
603：上行鏈路喚醒
604：被移動的上行鏈路喚醒
704：數位信號處理器
801、901：排程要求
802、902：上行鏈路中斷
803、903：下行鏈路中斷
804、904：TX 傳輸
805、905：RX 傳輸
806、906：數據機狀態
807、907：應用處理器狀態

申請專利範圍

1. 一種用於處理音訊資料的裝置，包含：

一音訊處理器，該音訊處理器被配置成在一第一通訊裝置與一第二通訊裝置間之音訊通訊連接期間執行音訊處理；

一記憶體，該記憶體被配置成儲存根據一第一預定音訊通訊連接事件的至少一第一音訊處理器喚醒排程；

一控制器，該控制器被配置成用以：

設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之根據一第二預定音訊通訊連接事件的至少一第二音訊處理器喚醒排程，以及

回應該第一或第二預定音訊通訊連接事件中之至少一者而根據該第一音訊處理器喚醒排程或該第二音訊處理器喚醒排程中之至少一者將一喚醒信號傳送到該音訊處理器，以便喚醒該音訊處理器；

其中該音訊處理器被進一步配置成用以在完成了該音訊處理之後進入一睡眠模式且回應該喚醒信號而自該睡眠模式進入一處理模式。

2. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第一預定音訊通訊連接事件是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理之一開始，且該第二預定音訊通訊連接是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理之一開始。

3. 如申請專利範圍第 2 項之裝置，其中該音訊處理器被配置成用以在比將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資

料的處理的時間短的一時間中執行自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理，且其中設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：將該應用處理器將要執行的自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理排程在將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理期間。

4.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第一預定音訊通訊連接事件是到該第二通訊裝置的音訊資料的一無線電傳輸，且該第二預定音訊通訊連接是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的處理之一開始。

5.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第一預定音訊通訊連接事件是來自該第二通訊裝置的音訊資料的一無線電接收，且該第二預定音訊通訊連接是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的處理之一開始。

6.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該音訊處理是將要被傳輸到該第二通訊裝置的音訊資料的一音訊處理，且包含將來自一音源的音訊資料編碼以及形成編碼音訊資料的封包中之至少一者。

7.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該音訊處理是自該第二通訊裝置接收的音訊資料的一音訊處理，且包含自編碼音訊資料的封包提取編碼音訊資料以及將編碼音訊資料解碼中之至少一者。

8.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒

排程包含：將根據該至少一第二音訊處理器喚醒排程之喚醒設定為在該第一音訊處理器喚醒排程的一預定容許度之內。

9.如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中該預定容許度是根據該第一音訊處理器喚醒排程的各相鄰喚醒間之時間的 2%、5%、10%、或 15%。

10.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該音訊處理是語音通話資料的處理。

11.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該音訊通訊連接是一網際網路協定上的語音音訊通訊連接。

12.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該音訊通訊連接是一 LTE 語音音訊通訊連接。

13.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：將該至少一第二音訊處理器喚醒排程自根據該音訊處理器先前在該音訊通訊連接期間被喚醒的一位置移動到類似於該第一音訊處理器喚醒排程的一位置。

14.如申請專利範圍第 13 項之裝置，其中該控制器被配置成用以：搜尋該音訊通訊連接中之一靜默期間，且於找到的一靜默期間中執行該移動。

15.如申請專利範圍第 13 項之裝置，其中該控制器被配置成用以藉由縮放或捨棄音訊資料而執行該移動。

16.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該控制器被配置成用以決定該至少一第二音訊處理器喚醒排程的喚醒

時序與該第一音訊處理器喚醒排程的喚醒時序間之差異，且其中設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之該至少一第二音訊處理器喚醒排程包含：移動該至少一第二音訊處理器喚醒排程，以便減少該至少一第二音訊處理器喚醒排程的喚醒時序與該第一音訊處理器喚醒排程的喚醒時序間之差異。

17.如申請專利範圍第 16 項之裝置，其中該控制器被配置成用以在該音訊通訊連接期間決定該差異。

18.一種用於處理音訊資料之方法，包含：

儲存根據一第一預定音訊通訊連接事件的至少一第一音訊處理器喚醒排程；

設定類似於該第一音訊處理器喚醒排程之根據一第二預定音訊通訊連接事件的至少一第二音訊處理器喚醒排程，

回應該第一或第二預定音訊通訊連接事件中之至少一者，而根據該第一音訊處理器喚醒排程或該第二音訊處理器喚醒排程中之至少一者將一喚醒信號傳送到一音訊處理器，以便在一第一通訊裝置與一第二通訊裝置間之一音訊通訊連接期間喚醒該音訊處理器且執行音訊處理；

其中該音訊處理器在完成了該音訊處理之後進入一睡眠模式，且回應接收到該喚醒信號而自該睡眠模式進入一處理模式。

19.一種電腦可讀取的媒體，該電腦可讀取的媒體上有被記錄的指令，該等指令被一處理器執行時，使該處理

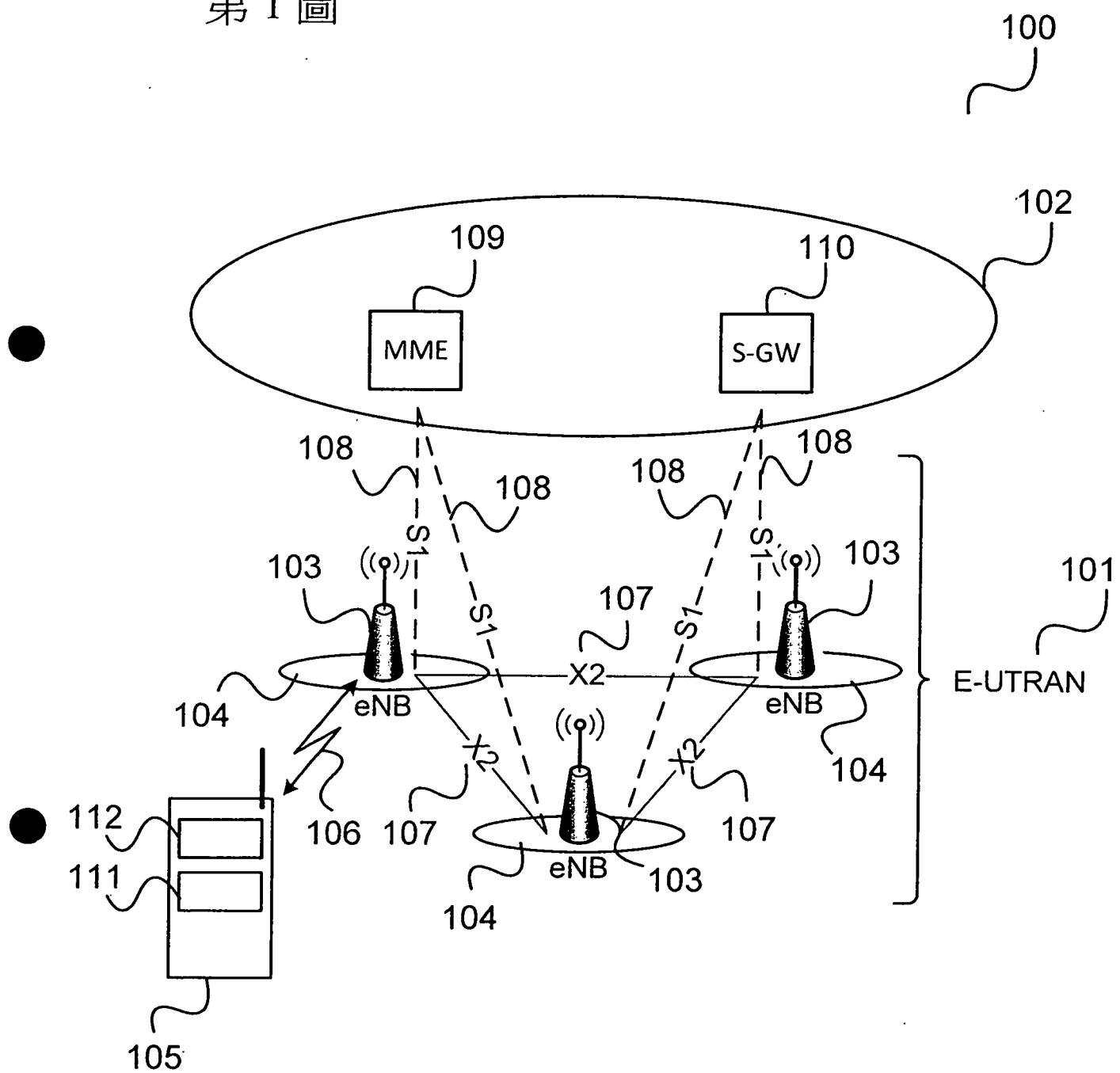
第 105105647 號

民國 106 年 3 月 24 日修正

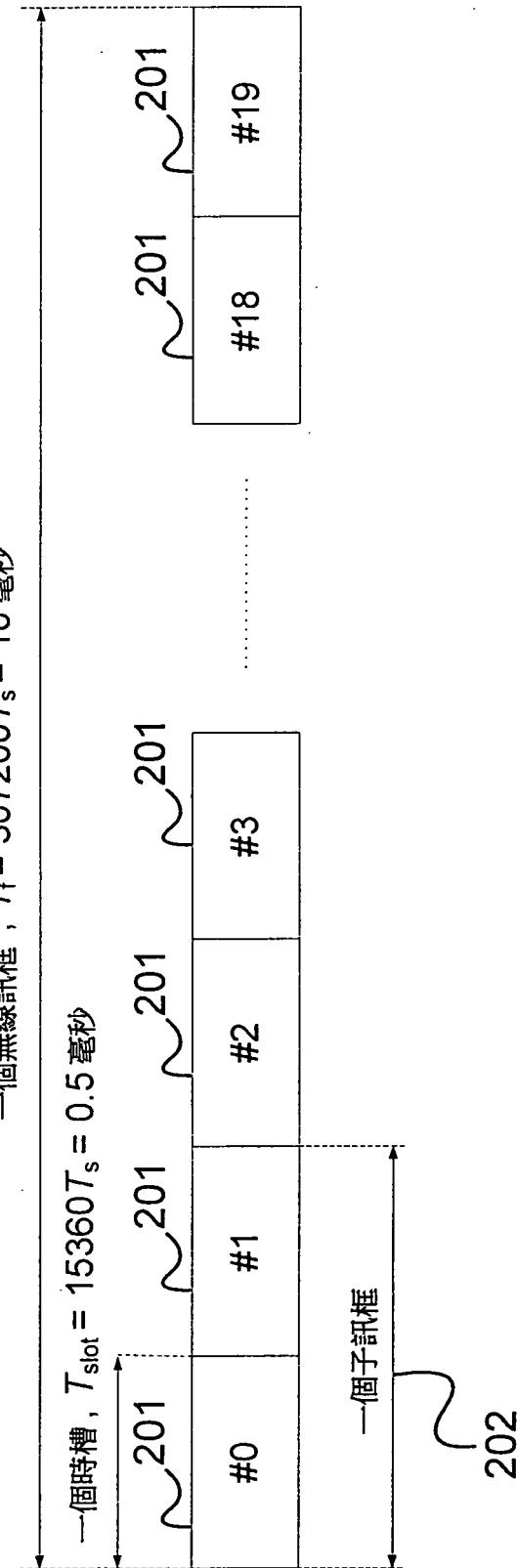
器執行根據申請專利範圍第 18 項之用於處理音訊資料的方法。

圖式

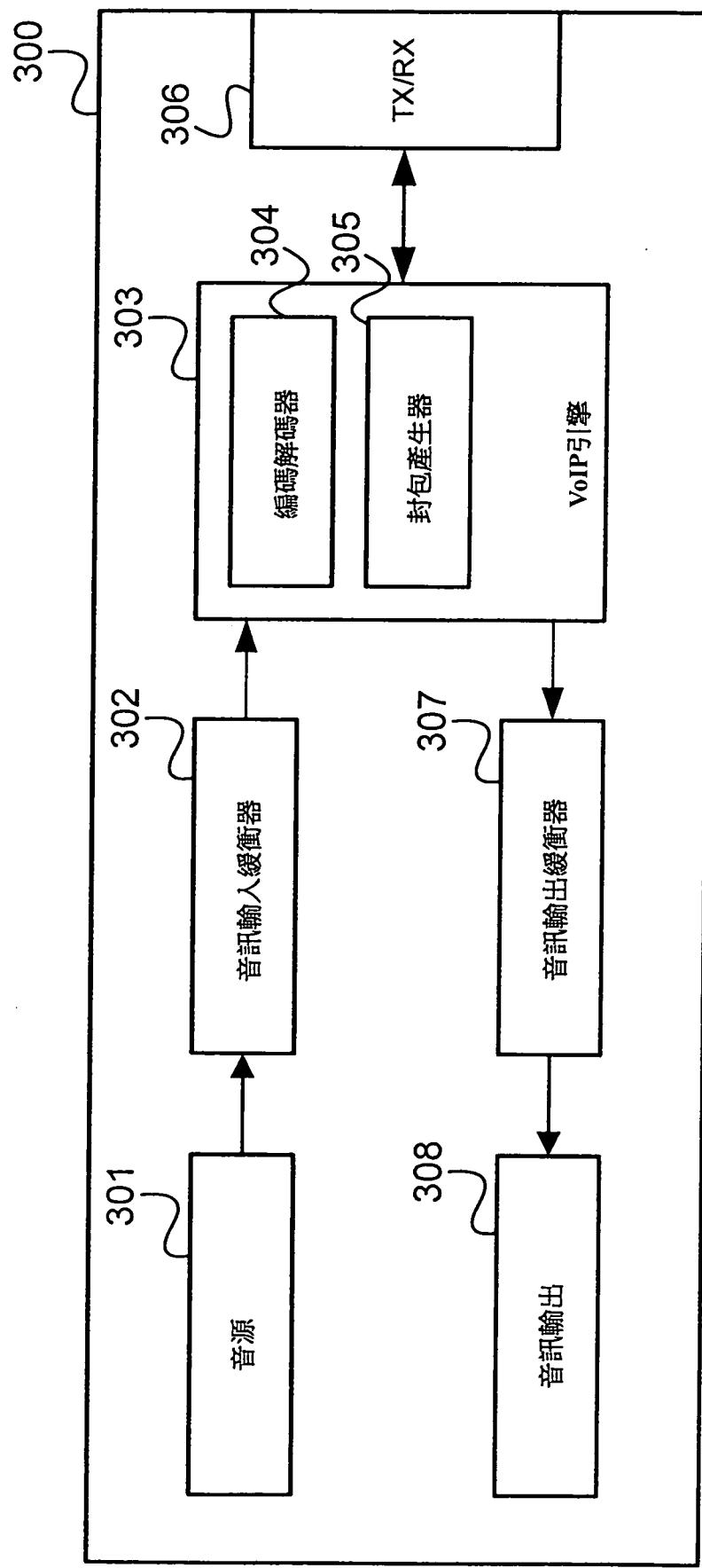
第 1 圖



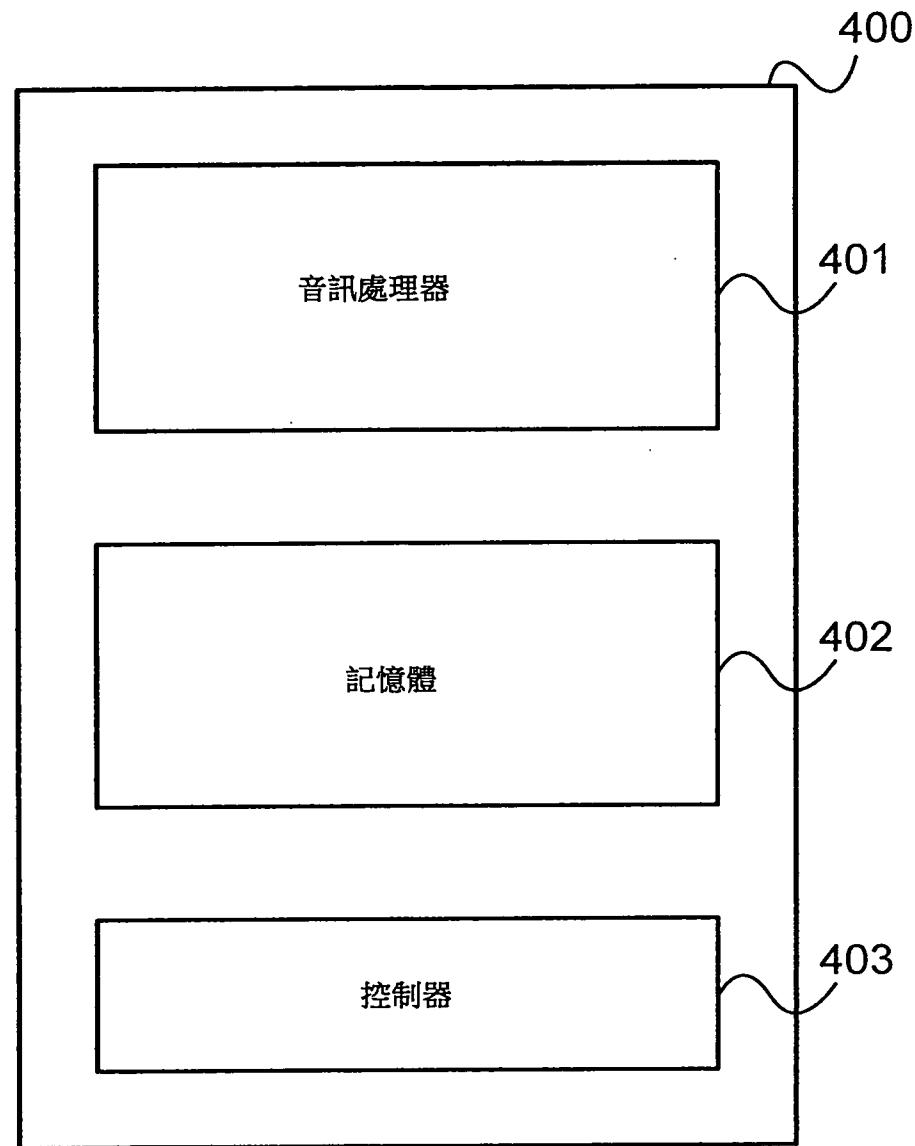
第 2 圖

200
~

第 3 圖

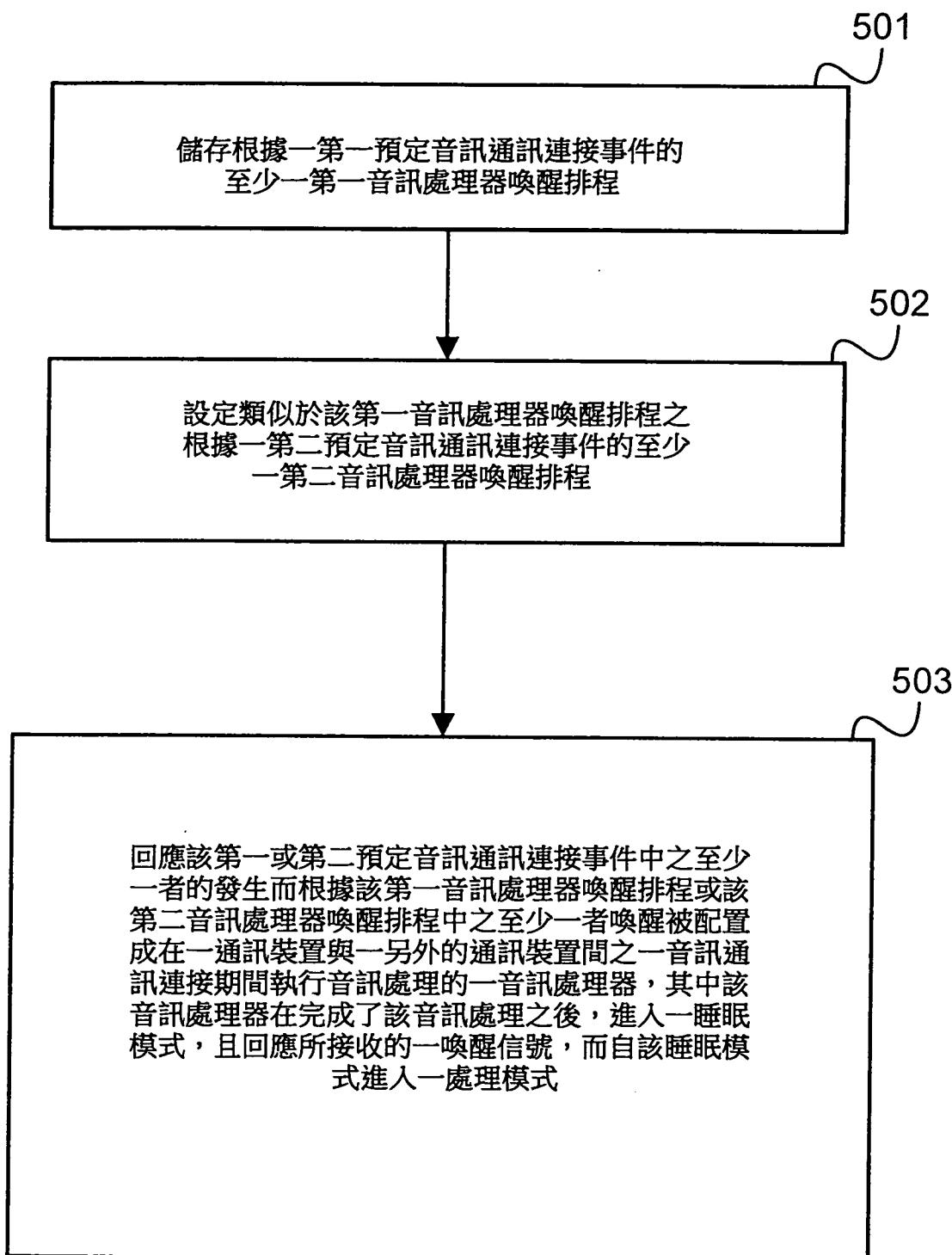


第 4 圖

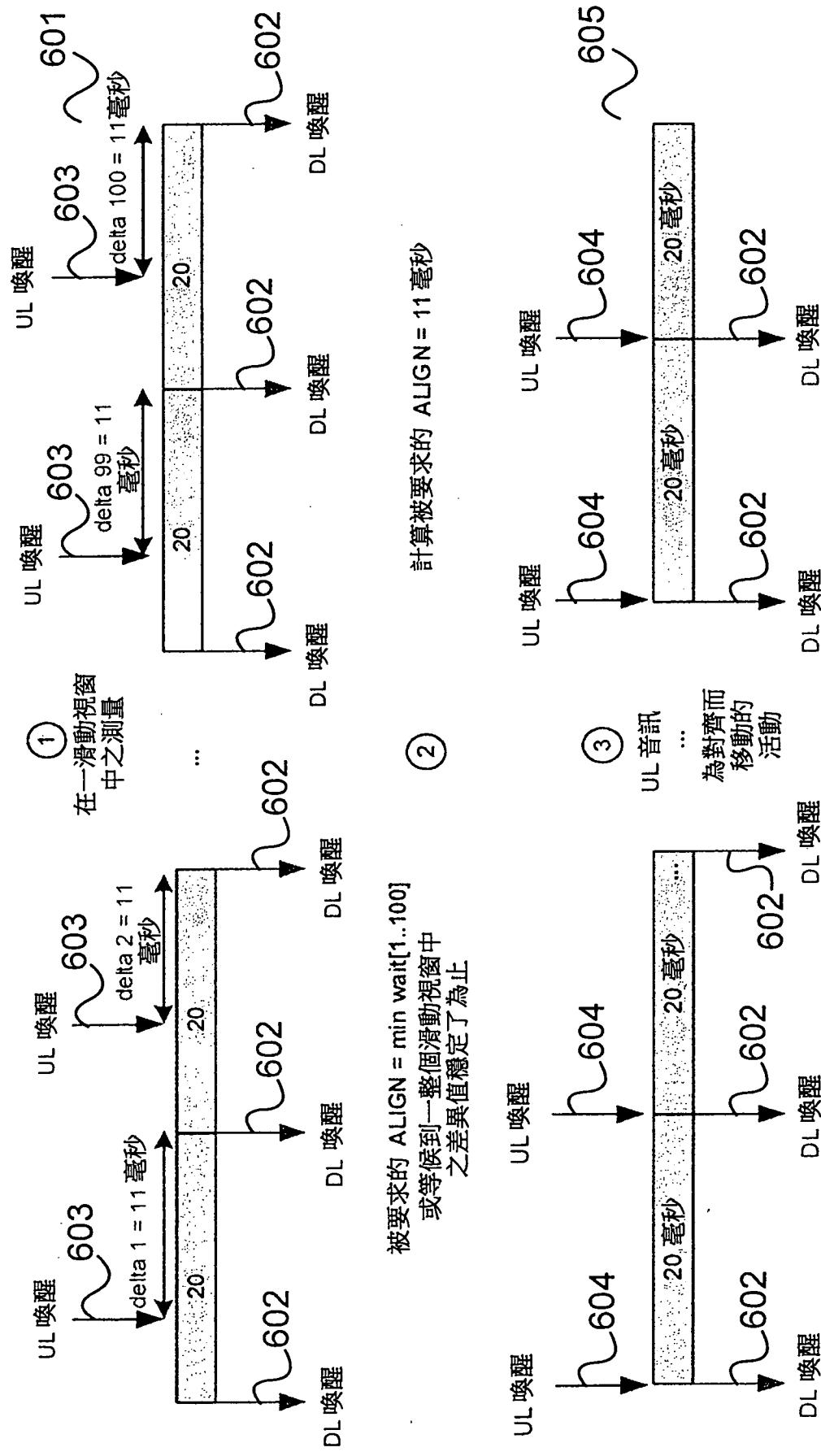


第 5 圖

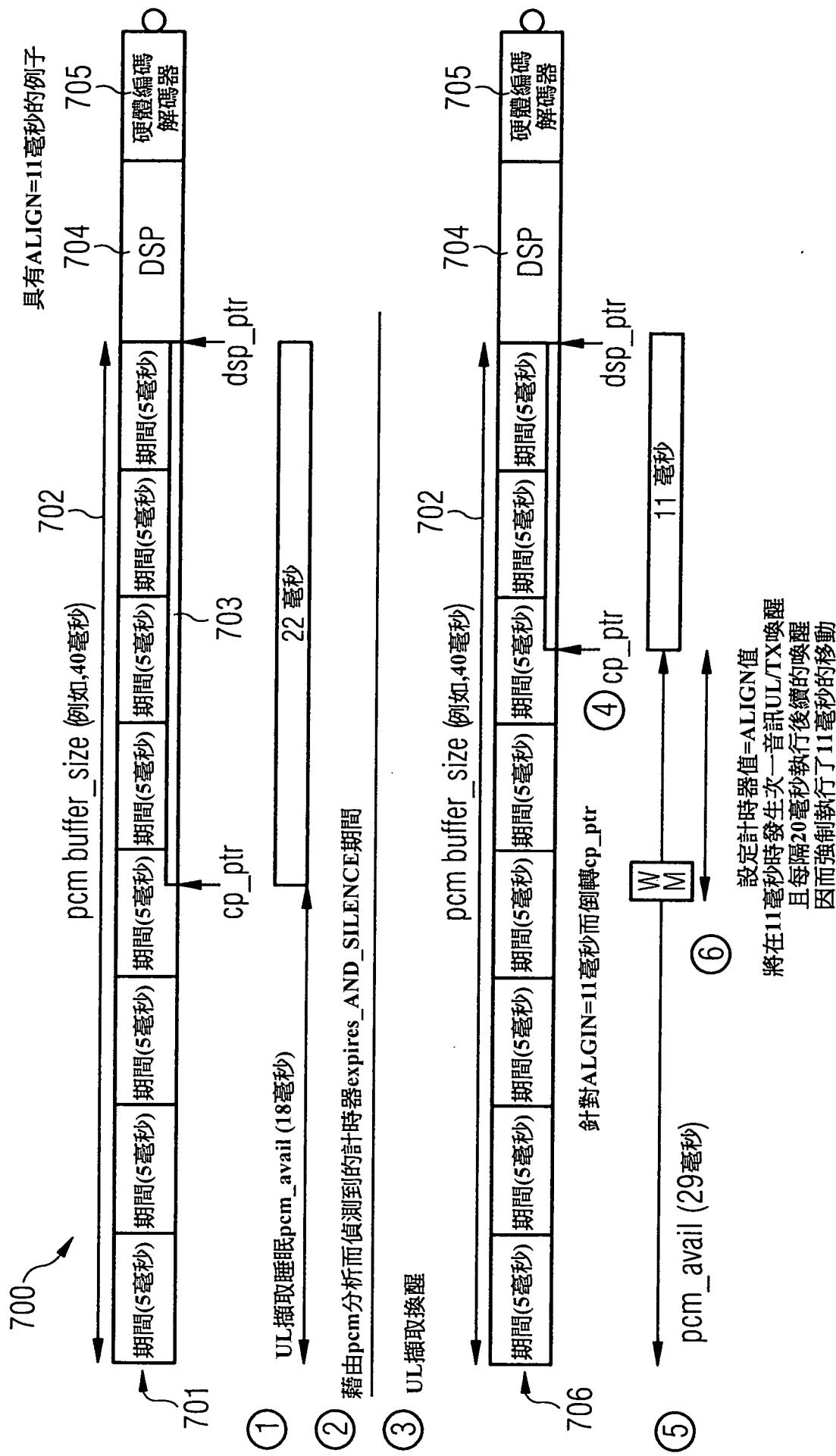
500



第 6 圖

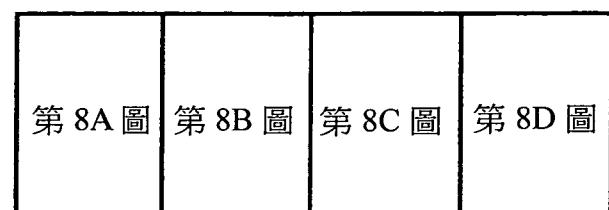


圖書



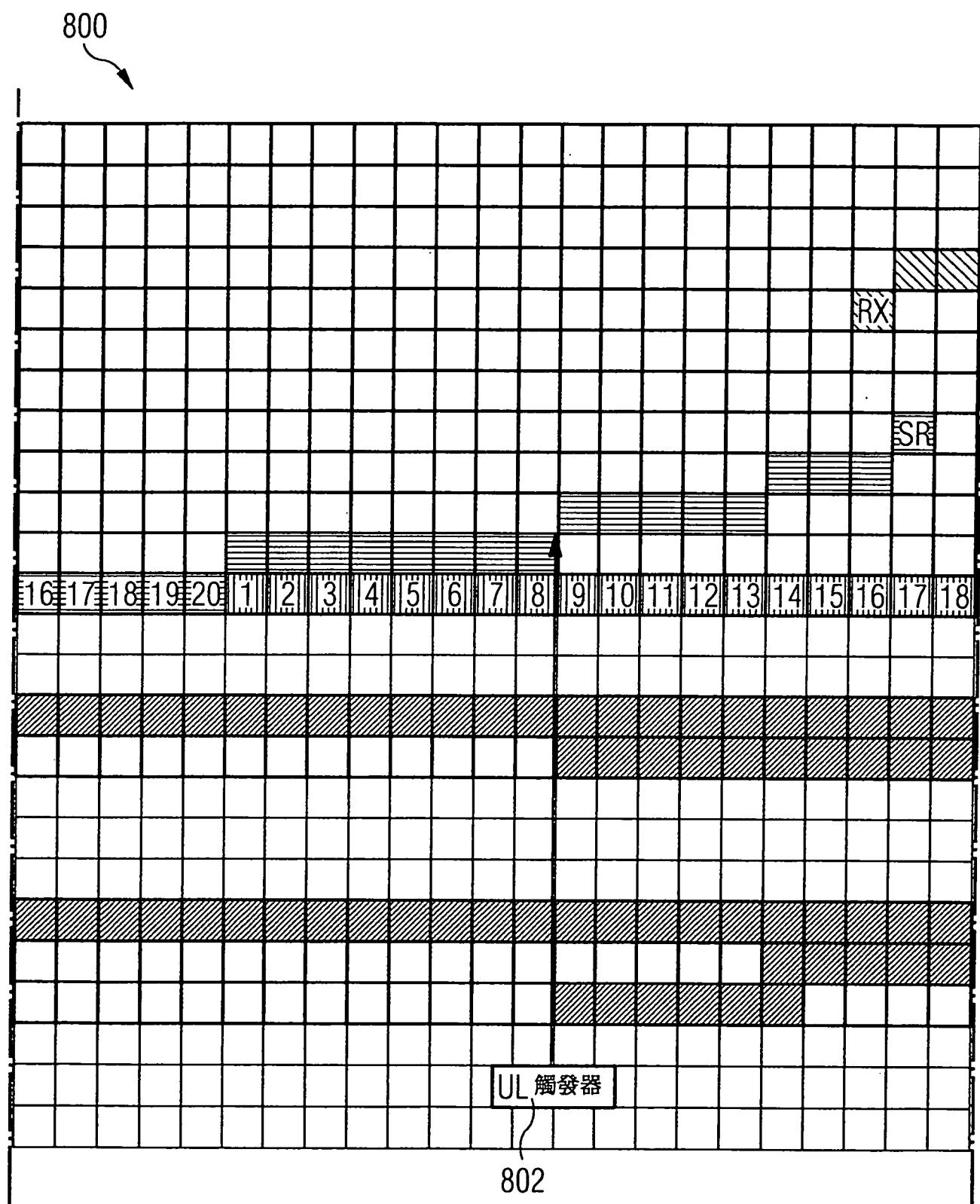
第 8A 圖

第8圖

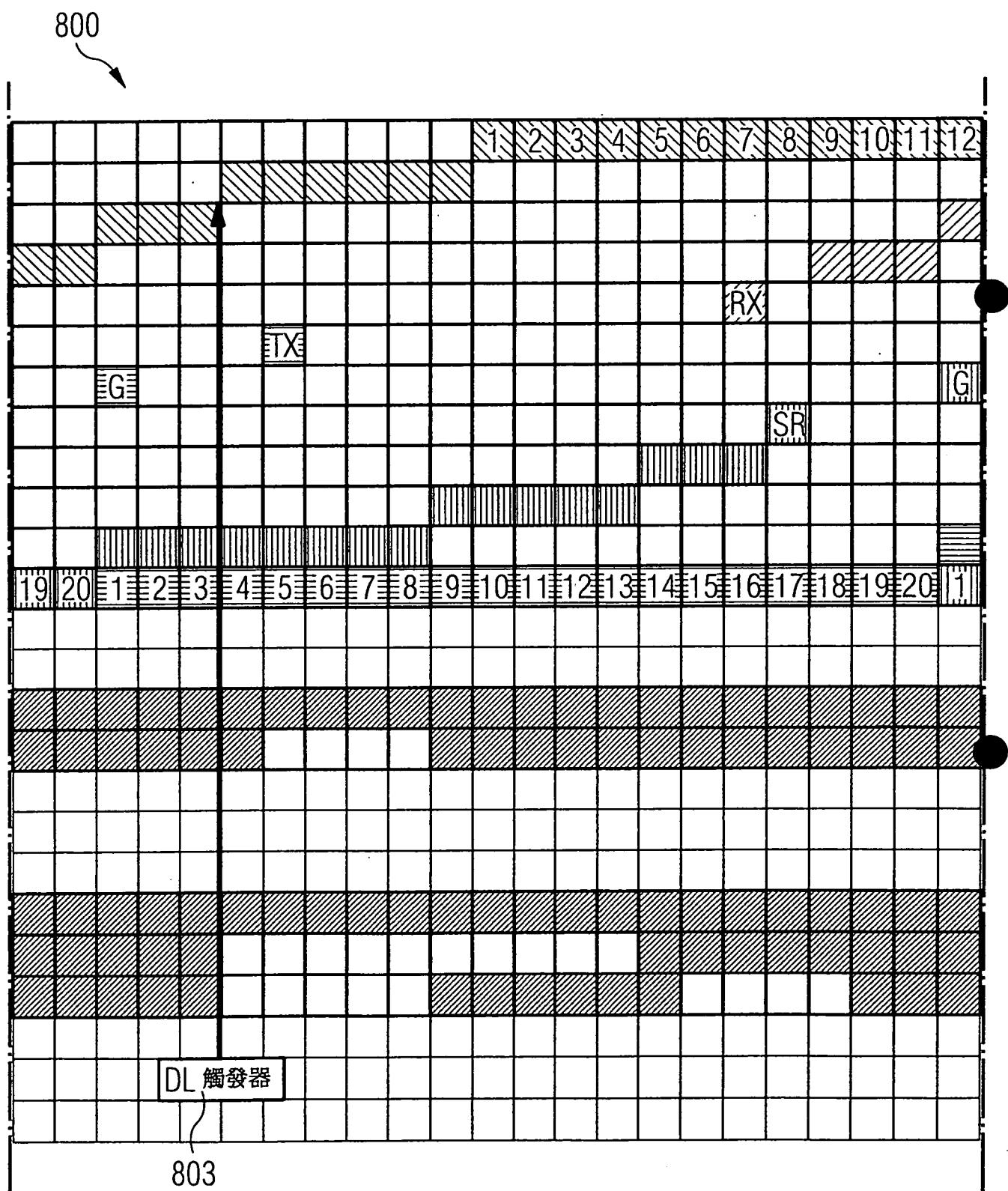


800

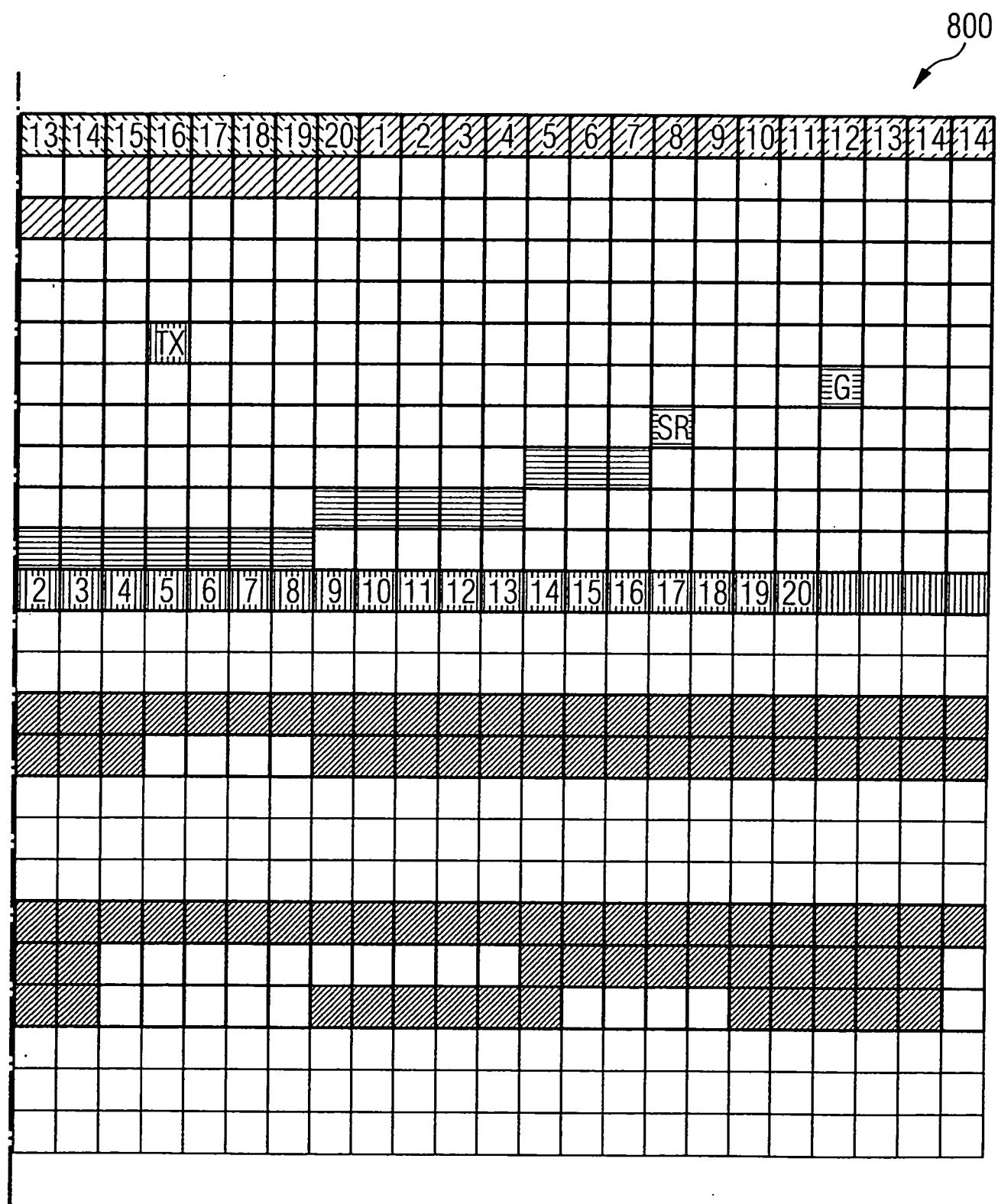
第 8B 圖



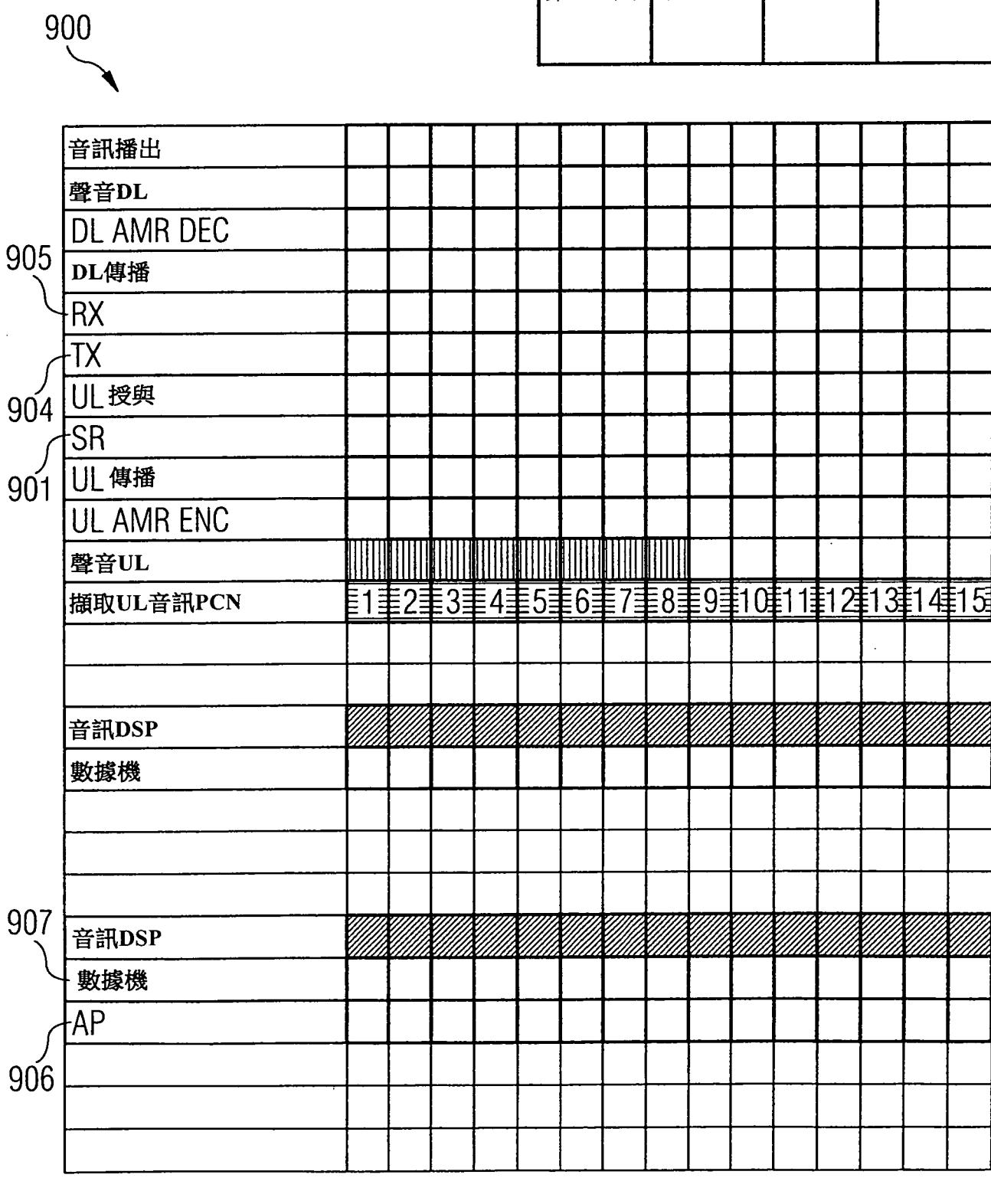
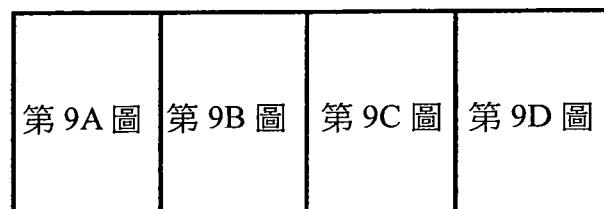
第 8C 圖



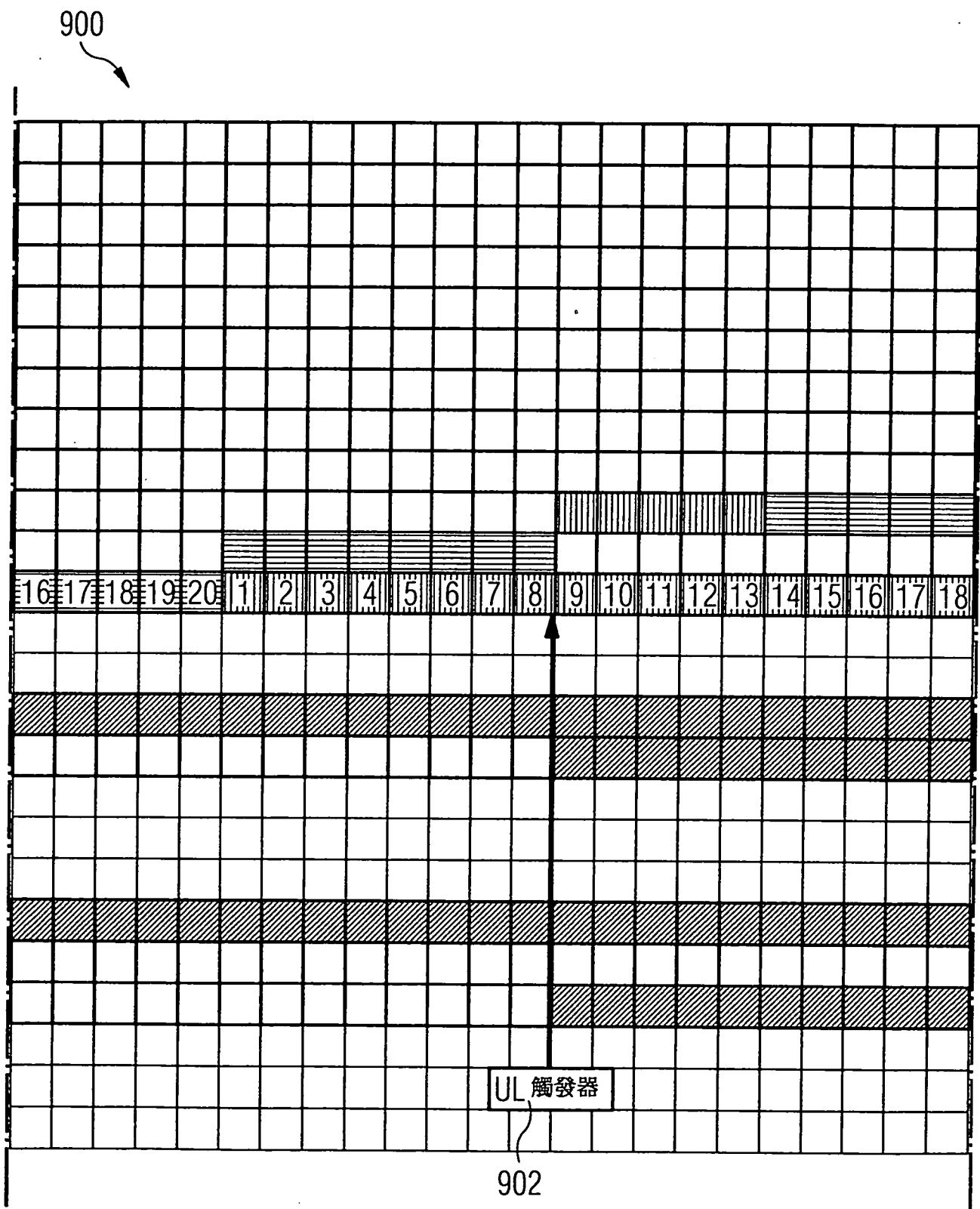
第 8D 圖



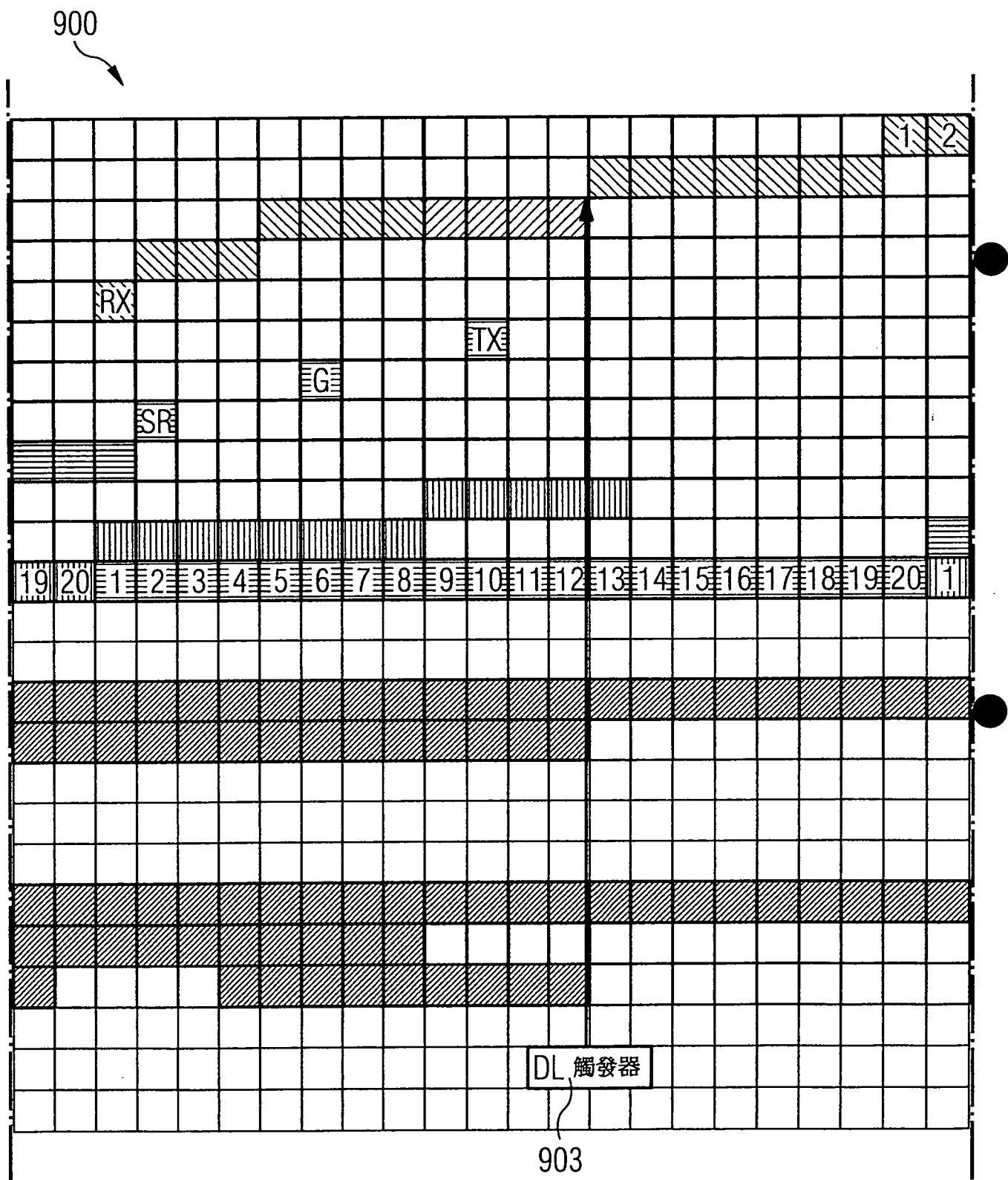
第 9A 圖



第 9B 圖



第 9C 圖



I593297

第 9D 圖

