



(21)申請案號：112106284

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 21 日

(51)Int. Cl. : **H04W52/14 (2009.01)**

(30)優先權：2022/05/23 美國 17/750,520

(71)申請人：聯發科技股份有限公司(中華民國) MEDIATEK INC. (TW)

新竹科學園區新竹市篤行一路 1 號

(72)發明人：賴志傑 LAI, CHIH-CHIEH (TW)；林怡萱 LIN, YI-HSUAN (TW)；鄭名淵 CHENG, MING-YUAN (TW)；賴威諭 LAI, WEI-YU (TW)；陳威任 CHEN, WEI-JEN (TW)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

TW 200812266A

TW 201419904A

US 9516609B2

US 2012/0213104A1

US 2013/0094491A1

US 2016/0205631A1

審查人員：葉昌倫

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：3 共 15 頁

(54)名稱

功率調整方法、用戶設備及計算機可讀介質

(57)摘要

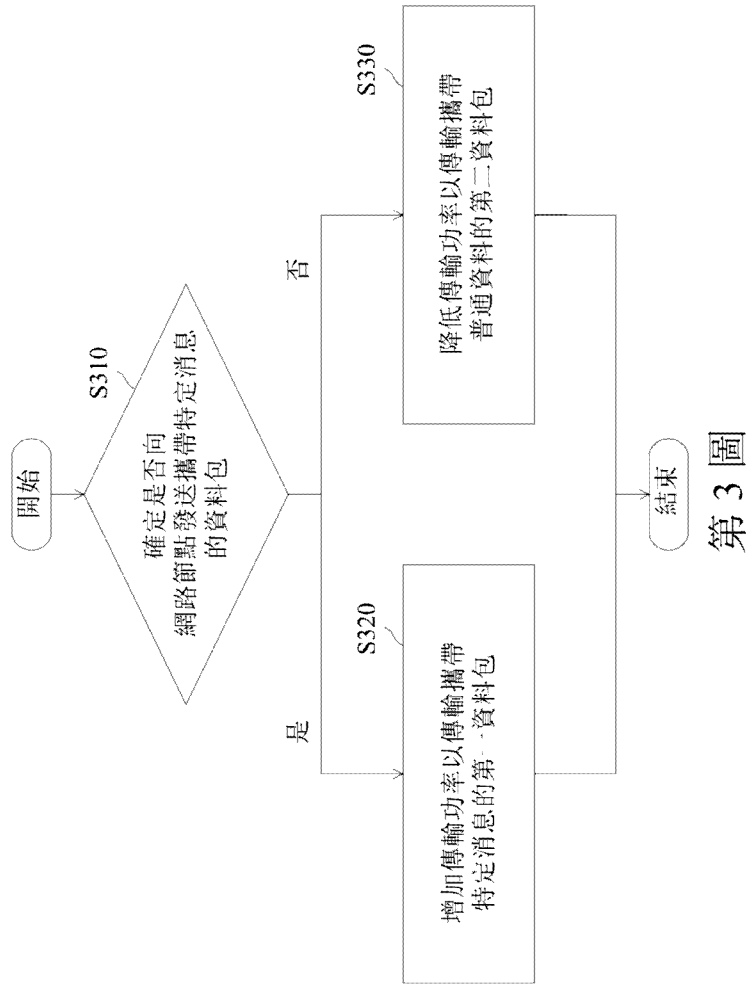
本公開提供了一種功率調整方法、用戶設備及計算機可讀介質。功率調整方法用於上行鏈路傳輸，功率調整方法應用於用戶設備，包括：響應於 UE 向網路節點發送攜帶特定消息的第一資料包，UE 增加傳輸功率以發送第一資料包。本發明的功率調整方法、用戶設備及計算機可讀介質減少了資料包的丟包和延遲。

A power-adjusting method for uplink transmission is provided. The power-adjusting method is applied to user equipment (UE). In response to the UE transmitting a first packet carrying a specific message to a network node, the power-adjusting method includes the UE increasing the transmission power to transmit the first packet.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S310~S330：步驟





公告本

I829540

【發明摘要】

【中文發明名稱】 功率調整方法、用戶設備及計算機可讀介質

【英文發明名稱】 POWER-ADJUSTING METHOD, USER EQUIPMENT AND
COMPUTER-READABLE MEDIUM THEREOF

【中文】

本公開提供了一種功率調整方法、用戶設備及計算機可讀介質。功率調整方法用於上行鏈路傳輸，功率調整方法應用於用戶設備，包括：響應於UE向網路節點發送攜帶特定消息的第一資料包，UE增加傳輸功率以發送第一資料包。本發明的功率調整方法、用戶設備及計算機可讀介質減少了資料包的丟包和延遲。

【英文】

A power-adjusting method for uplink transmission is provided. The power-adjusting method is applied to user equipment (UE). In response to the UE transmitting a first packet carrying a specific message to a network node, the power-adjusting method includes the UE increasing the transmission power to transmit the first packet.

【指定代表圖】 第3圖

【代表圖之符號簡單說明】

S310~S330：步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】 功率調整方法、用戶設備及計算機可讀介質

【英文發明名稱】 POWER-ADJUSTING METHOD, USER EQUIPMENT AND
COMPUTER-READABLE MEDIUM THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明涉及功率調整（power-adjusting）技術，更具體地，涉及一種功率調整方法，在該方法中UE可以根據資料包攜帶的內容來調整用於發送資料包的發射功率。

【先前技術】

【0002】 GSM/GPRS/EDGE 技術又稱為 2G 蜂窩技術，WCDMA/CDMA-2000/TD-SCDMA 技術又稱為 3G 蜂窩技術，LTE/LTE-A/TD-LTE技術又稱為4G蜂窩技術。這些蜂窩技術已被用於各種電信標準，以提供一種通用協議，使不同的無線設備能够在市政、國家、地區甚至全球級別進行通信。新興電信標準的一個例子是 5G 新無線電 (New Radio，簡寫為NR)。5G NR 是對第三代合作夥伴計劃 (3GPP) 頒布的 LTE 移動標準的一組增強。它旨在通過提高頻譜效率、降低成本和改進服務來更好地支持移動寬帶互聯網接入。

【0003】 在5G NR中，在傳輸控制協議（TCP）傳輸中，資料包發送方（例如網路節點）基於資料包丟失的反饋或來自接收器（例如UE）的延遲仔細調整擁塞窗口（CWND）的大小（即發送方一次可以發送的資料包的大小）以避免網路擁塞。當發送方未能收到接收方發送的 TCP 確認（Acknowledgement，簡寫為ACK）時，CWND 可能會減少。然而，降低的 CWND 將導致 TCP 下行鏈

路吞吐量 (Downlink Throughput, 簡寫為DL Tput) 受到影響, 並導致無法實現網路的最大容量。

【0004】 因此, 如何減少上行傳輸中接收方(例如UE)的丟包和延遲是一個值得討論的課題。

【發明內容】

【0005】 以下概述僅是說明性的, 並不旨在以任何方式進行限制。即, 提供以下概要以介紹本文描述的新穎且非顯而易見的技术的概念、亮點、益處和優點。在下面的詳細描述中進一步描述了選擇而不是所有的實現。因此, 以下概述不旨在確定要求保護的主題的基本特徵, 也不旨在用於確定要求保護的主題的範圍。

【0006】 本發明公開一種功率調整方法, 用於上行鏈路傳輸, 功率調整方法應用於用戶設備, 包括: 響應於UE向網路節點發送攜帶特定消息的第一資料包, UE增加傳輸功率以發送第一資料包。

【0007】 本發明還公開一種用戶設備, 包括: 射頻(RF)信號處理設備, 向網路節點發送資料包; 以及處理器, 耦合到RF信號處理設備, 其中響應於發射器向網路節點發送攜帶特定消息的第一資料包, 處理器增加發射功率以發送第一資料包。

【0008】 本發明還公開一種計算機可讀介質, 存儲一個或多個指令並使用用戶設備操作, 並且響應於指令已被UE執行, UE執行多個步驟, 包括: 響應於UE向網路節點發送攜帶特定消息的第一資料包, UE增加傳輸功率以發送第一資料包。

【0009】 本發明的功率調整方法、用戶設備及計算機可讀介質減少了資料包的丟包和延遲。

【圖式簡單說明】

【0010】 附圖被包括以提供對本公開的進一步理解，並且並入並構成本公開的一部分。附圖圖示了本公開的實施方式並且與描述一起用於解釋本公開的原理。可以理解的是，附圖不一定是按比例繪製的，因為在實際實施中，為了清楚地說明本公開的概念，一些部件可能被示出為與尺寸不成比例。

第1圖是根據本發明實施例的無線通信系統的框圖。

第2圖是根據本發明一實施例的上行鏈路傳輸的不同傳輸功率電平的示意圖。

第3圖是根據本發明一實施例的上行鏈路傳輸功率調整方法的流程圖。

【實施方式】

【0011】 容易理解的是，如本文附圖中大體描述和圖示的本發明的組件可以以多種不同的配置來布置和設計。因此，以下對如圖所示的本發明的系統和方法的實施例的更詳細描述並不旨在限制所要求保護的本發明的範圍，而僅代表本發明的選定實施例。貫穿本說明書對“一實施例”、“一個實施例”或類似語言的引用意味著結合該實施例描述的特定特徵、結構或特性可以包括在本發明的至少一個實施例中。因此，貫穿本說明書各處出現的短語“在一實施例中”或“在一個實施例中”不一定都指代相同的實施例。

【0012】 此外，所描述的特徵、結構或特性可以以任何合適的方式組合在一個或多個實施例中。然而，所屬領域具有通常知識者將認識到，本發明可以在沒有一個或多個特定細節的情況下，或使用其他方法、組件等來實踐。在其他情況下，未顯示或未顯示眾所周知的結構或操作的詳細描述以避免模糊本發明的方面。參考附圖將最好地理解本發明的所示實施例，其中相同的部分自始至終由相同的數位表示。下面的描述僅旨在作為示例，並且簡單地說明與如本

文要求保護的本發明一致的設備和方法的某些選定實施例。

【0013】 第1圖是根據本發明實施例的無線通信系統的框圖。如第1圖所示，無線通信系統可以包括用戶設備(UE)110和網路節點（例如基站）120。需要注意的是，為了闡明本發明的概念，第1圖呈現了簡化框圖，其中僅示出了與本發明相關的元件。然而，本發明不應限於第1圖所示的內容。

【0014】 如第1圖所示，UE 110可以至少包括基帶信號處理裝置111、射頻(RF)信號處理裝置112、處理器113、存儲設備114和包括至少一個天線的天線模塊。應該注意的是，為了闡明本發明的概念，第1圖的UE 110表示為簡化的框圖，其中僅示出了與本發明相關的元件。然而，本發明不應限於第1圖所示的內容。

【0015】 在本發明的實施例中，UE 110可以是智慧電話、個人數位助理(PDA)、尋呼機、膝上型計算機、台式計算機、無線手持機或包括無線通信界面的任何計算設備。

【0016】 RF信號處理裝置112可以通過天線接收RF信號並對接收到的RF信號進行處理以將接收到的RF信號轉換為基帶信號以供基帶信號處理裝置111處理，或者從基帶信號處理裝置111接收基帶信號，將接收到的基帶信號轉換為射頻信號發送給對端（peer）通信裝置。RF信號處理裝置112可包括多個硬體元件以執行射頻轉換。例如，射頻信號處理裝置112可以包括功率放大器、混頻器、類比數位轉換器(ADC)和數位類比轉換器(DAC)等。

【0017】 基帶信號處理裝置111還可以對基帶信號進行處理，以獲得對端通信裝置發送的資訊或資料。基帶信號處理裝置111也可以包括多個硬體元件以進行基帶信號處理。

【0018】 處理器113可以控制基帶信號處理裝置111和射頻信號處理裝置112的操作。根據本發明的一個實施例，處理器113還可以被設置為執行相應的

基帶信號處理裝置111和/或射頻信號處理裝置112的軟體模塊的程式代碼。伴隨資料結構中的特定資料的程式代碼在被執行時也可以稱為處理器邏輯單元或堆棧實例。因此，處理器113可以被視為由多個處理器邏輯單元組成，每個處理器邏輯單元用於執行相應軟體模塊的一個或多個特定功能或任務。

【0019】 存儲設備114可以存儲UE 110的軟體和韌體程式代碼、系統資料、用戶資料等。存儲設備114可以是揮發性記憶體（例如隨機存取記憶體（RAM））、非揮發性記憶體（例如閃存或只讀記憶體（ROM））、硬碟、或其任何組合。

【0020】 根據本發明的一實施例，射頻信號處理裝置112與基帶信號處理裝置111可統稱為無線電模塊，可與無線網路進行通信，以提供符合預定無線電訪問技術（Radio Access Technology，簡寫為RAT）的無線通信服務。需要說明的是，在本發明的一些實施例中，UE 110還可以擴展為包括多於一個天線和/或多於一個無線電模塊，本發明不限於第1圖所示的內容。

【0021】 在實施例中，網路節點120可以是基站、gNodeB(gNB)、NodeB(NB)、eNodeB(eNB)、接入點或接入終端，但本發明不限於此。在上述實施例中，客戶端110可通過第五代(5G)通信技術或5G新無線電(NR)通信技術與網路節點120進行通信，但本發明不限於此。

【0022】 根據本發明的一個實施例，當UE 110的RF信號處理設備112向網路節點120發送攜帶特定消息的資料包時，UE 110的處理器113可以增加發送功率以發送資料包。此外，當UE 110的RF信號處理裝置112向網路節點120發送僅攜帶普通資料（normal data）的資料包時，UE 110的處理器113可以降低發送功率以發送該資料包。需要說明的是，資料包也可以同時攜帶特定消息和普通資料。當UE 110向網路節點120發送攜帶特定消息和普通資料的該資料包時，UE 110的處理器113也可以增加發送功率以發送該資料包。

【0023】 根據本發明的一個實施例，特定消息可以是傳輸控制協議(Transmission Control Protocol，簡寫為TCP) ACK、TCP NACK、無線電鏈路控制(Radio Link Control，簡寫為RLC)狀態協議資料單元(Status Protocol Data Unit，簡寫為PDU)或對延遲具有高靈敏度的流量(traffic)，但本發明不應限於此。對延遲具有高靈敏度的流量可以是遊戲資料、增強現實(Augmented Reality，簡寫為AR)資料、虛擬現實(Virtual Reality，簡寫為VR)資料或互聯網協議(IP)資料，但本發明不應限於此。

【0024】 根據本發明的一實施例，用以傳輸承載特定訊息的資料包的第一傳輸功率與傳輸僅承載普通資料的資料包的第二傳輸功率的平均值可滿足功率要求(power requirement)。根據本發明的實施例，基於5G頻帶的頻率範圍2(Frequency Range 2，簡寫為FR2)的時間平均功率密度(time averaged power density，簡寫為TA-PD)標準或5G頻帶的頻率範圍1(Frequency Range 1，簡寫為FR1)的時間平均特定吸收率(time averaged specific absorption rate，簡寫為TA-SAR)標準設置功率要求。

【0025】 以第2圖為例，第2圖是根據本發明一實施例的上行鏈路傳輸的不同傳輸功率電平的示意圖。如第2圖所示，當UE 110的RF信號處理設備112通過物理上行鏈路共享信道(Physical Uplink Shared Channel，簡寫為PUSCH)的靈活時隙(即第2圖中的“F”)向網路節點120發送攜帶TCP ACK的資料包時，UE 110的處理器113可以增加傳輸功率來傳輸資料包。另外，當UE 110的RF信號處理設備112通過PUSCH的上行鏈路時隙(即第2圖中的“U”)向網路節點120發送僅攜帶普通TCP資料的資料包時，UE 110的處理器113可以降低發送資料包的發送功率。本實施例中，傳輸攜帶TCP ACK的資料包時的第一傳輸功率與傳輸攜帶普通TCP資料的資料包時的第二傳輸功率的平均值可以滿足TA-PD標準規定的功率要求。也就是說，傳輸攜帶TCP ACK的資料包所使用的第一傳輸功率和傳輸

攜帶普通TCP資料的資料包所使用的第二傳輸功率的平均值不得超過TA-PD 標準中規定的最高傳輸功率。應該注意的是，第2圖僅用於說明本發明的實施例，但本發明不應限於此。

【0026】 第3圖是根據本發明一實施例的上行鏈路傳輸功率調整方法的流程圖。該功率調整方法可以應用於UE 110。如第3圖所示，在步驟S310中，UE 110確定是否向網路節點發送攜帶特定消息的資料包。

【0027】 響應於UE 110向網路節點發送攜帶特定消息的第一資料包，執行步驟S320。在步驟S320中，UE增加傳輸功率以傳輸攜帶特定消息的第一資料包。

【0028】 響應於UE 110向網路節點發送僅攜帶普通資料的第二資料包，執行步驟S330。在步驟S330中，UE 110降低傳輸功率以傳輸攜帶普通資料的第二資料包。

【0029】 在本發明的一個實施例中，在功率調整方法中，傳輸第一資料包時的第一傳輸功率與傳輸第二資料包時的第二傳輸功率的平均值可滿足功率要求。功率要求是根據時間平均功率密度 (TA-PD) 或時間平均特定吸收率 (TA-SAR) 設置的。

【0030】 在本發明的一個實施例中，在功率調整方法中，特定消息可以是傳輸控制協議(TCP)ACK、TCP NACK、無線鏈路控制(RLC)狀態協議資料單元(PDU)，或者對延遲具有高敏感性的流量。流量可以是遊戲資料、增強現實(AR)資料、虛擬現實(VR)資料或互聯網協議(IP)資料。

【0031】 在本發明的上行鏈路傳輸功率調整方法中，提供智慧傳輸功率分配以增強UE的調製解調性能。具體地，當UE 110向網路節點發送攜帶特定消息的資料包時，UE可以增加發送功率來發送資料包以減少資料包丟失或延遲。例如，如果特定消息是 TCP ACK，則隨著資料包丟失或延遲的減少，減小擁塞窗

□(congestion window，簡寫為CWND) 大小的機會將減少。 因此，下行鏈路吞吐量(DL Tput)通常不會因為CWND降低而降低，即UE的調製解調性能將得到增強。

【0032】 在本公開和申請專利範圍中使用諸如“第一”、“第二”、“第三”等順序術語是爲了描述。 它本身並不意味著任何順序或關係。

【0033】 結合本文公開的方面描述的方法的步驟可以直接體現在硬體中、體現在由處理器執行的軟體模塊中或體現在兩者的組合中。 軟體模塊（例如，包括可執行指令和相關資料）和其他資料可能駐留在資料記憶體中，例如 RAM 記憶體、閃存、ROM 記憶體、EPROM 記憶體、EEPROM 記憶體、寄存器、硬碟、可移動磁盤、 CD-ROM，或本領域已知的任何其他形式的計算機可讀存儲介質。 樣本存儲介質可以耦合到機器，例如計算機/處理器（爲方便起見，在本文中可稱爲“處理器”），使得處理器可以從中讀取資訊（例如，代碼）並將資訊寫入存儲介質。 樣本存儲介質可以集成到處理器中。 處理器和存儲介質可以駐留在 ASIC 中。 ASIC 可以駐留在用戶設備中。 或者，處理器和存儲介質可以作爲分立組件駐留在用戶設備中。 此外，在一些方面，任何合適的計算機程式產品可以包括計算機可讀介質，該介質包括與本公開的一個或多個方面相關的代碼。 在一些方面，計算機軟體產品可以包括包裝材料。

【0034】 應當注意，雖然沒有明確規定，但是本文描述的方法的一個或多個步驟可以包括用於根據特定應用的需要進行存儲、顯示和/或輸出的步驟。 換句話說，方法中討論的任何資料、記錄、字段和/或中間結果都可以根據特定應用的需要被存儲、顯示和/或輸出到另一個設備。 雖然前面針對本發明的實施例，但是在不脫離本發明的基本範圍的情況下可以設計出本發明的其他和進一步的實施例。 可以組合本文呈現的各種實施例或其部分以創建進一步的實施例。 以上描述是實施本發明的最佳設想模式。 進行該描述是爲了說明本發明

的一般原理，不應理解為限制意義。本發明的範圍最好參照所附申請專利範圍來確定。

【0035】 以上段落描述了許多方面。顯然，本發明的教導可以通過多種方法來實現，並且所公開的實施例中的任何具體配置或功能僅代表代表性情況。本領域的技術人員將理解，本發明中公開的所有方面都可以獨立應用或合並應用。

【0036】 雖然本發明已經通過示例和優選實施例的方式進行了描述，但是應當理解本發明不限於此。熟悉本技術的人員仍然可以作出各種改動和變型而不脫離本發明的範圍和精神。因此，本發明的範圍應由所附申請專利範圍及其等同物限定和保護。

【符號說明】

【0037】

110：用戶設備

111：基帶信號處理裝置

112：射頻信號處理裝置

113：處理器

114：存儲設備

120：網路節點

S310~S330：步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種功率調整方法，用於上行鏈路傳輸，該功率調整方法應用於用戶設備，包括：

響應於該用戶設備向網路節點發送攜帶特定消息的第一資料包，該用戶設備增加傳輸功率以發送該第一資料包，

其中，該特定消息為TCP ACK、TCP NACK或無線鏈路控制狀態協議資料單元。

【請求項2】如請求項1所述之功率調整方法，還包括：

響應於該用戶設備向該網路節點發送攜帶普通資料的第二資料包，該用戶設備降低該傳輸功率以發送該第二資料包。

【請求項3】如請求項2所述之功率調整方法，其中，傳輸該第一資料包時的第一傳輸功率與傳輸該第二資料包時的第二傳輸功率的平均值滿足功率要求。

【請求項4】如請求項3所述之功率調整方法，其中，該功率要求是根據時間平均功率密度或時間平均特定吸收率設定的。

【請求項5】如請求項1所述之功率調整方法，其中，該流量為遊戲資料、增強現實資料、虛擬現實資料或互聯網協議資料。

【請求項6】一種用戶設備，包括：

射頻信號處理設備，向網路節點發送資料包； 以及

處理器，耦合到該RF信號處理設備，其中響應於該射頻信號處理設備向該網路節點發送攜帶特定消息的第一資料包，該處理器增加發射功率以發送該第一資料包，

其中，該特定消息為TCP ACK、TCP NACK或無線鏈路控制狀態協議資料單元。

【請求項7】如請求項6所述之用戶設備，其中，響應於該射頻信號處理設備向該網路節點發送攜帶普通資料的第二資料包，該處理器降低發送功率以發

送該第二資料包。

【請求項8】如請求項7所述之用戶設備，其中，發送該第一資料包時的第一傳輸功率和發送該第二資料包的第二傳輸功率的平均值滿足功率要求。

【請求項9】如請求項8所述之用戶設備，其中，基於時間平均功率密度或時間平均特定吸收率來設置該功率要求。

【請求項10】如請求項6所述之用戶設備，其中，該流量是遊戲資料、增強現實資料、虛擬現實資料或互聯網協議資料。

【請求項11】一種計算機可讀介質，存儲一個或多個指令並使用用戶設備操作，並且響應於該指令已被該用戶設備執行，該用戶設備執行多個步驟，包括：

響應於該用戶設備向網路節點發送攜帶特定消息的第一資料包，該用戶設備增加傳輸功率以發送該第一資料包，

其中，該特定消息為TCP ACK、TCP NACK或無線鏈路控制狀態協議資料單元。

【請求項12】如請求項11所述之計算機可讀介質，該多個步驟還包括：

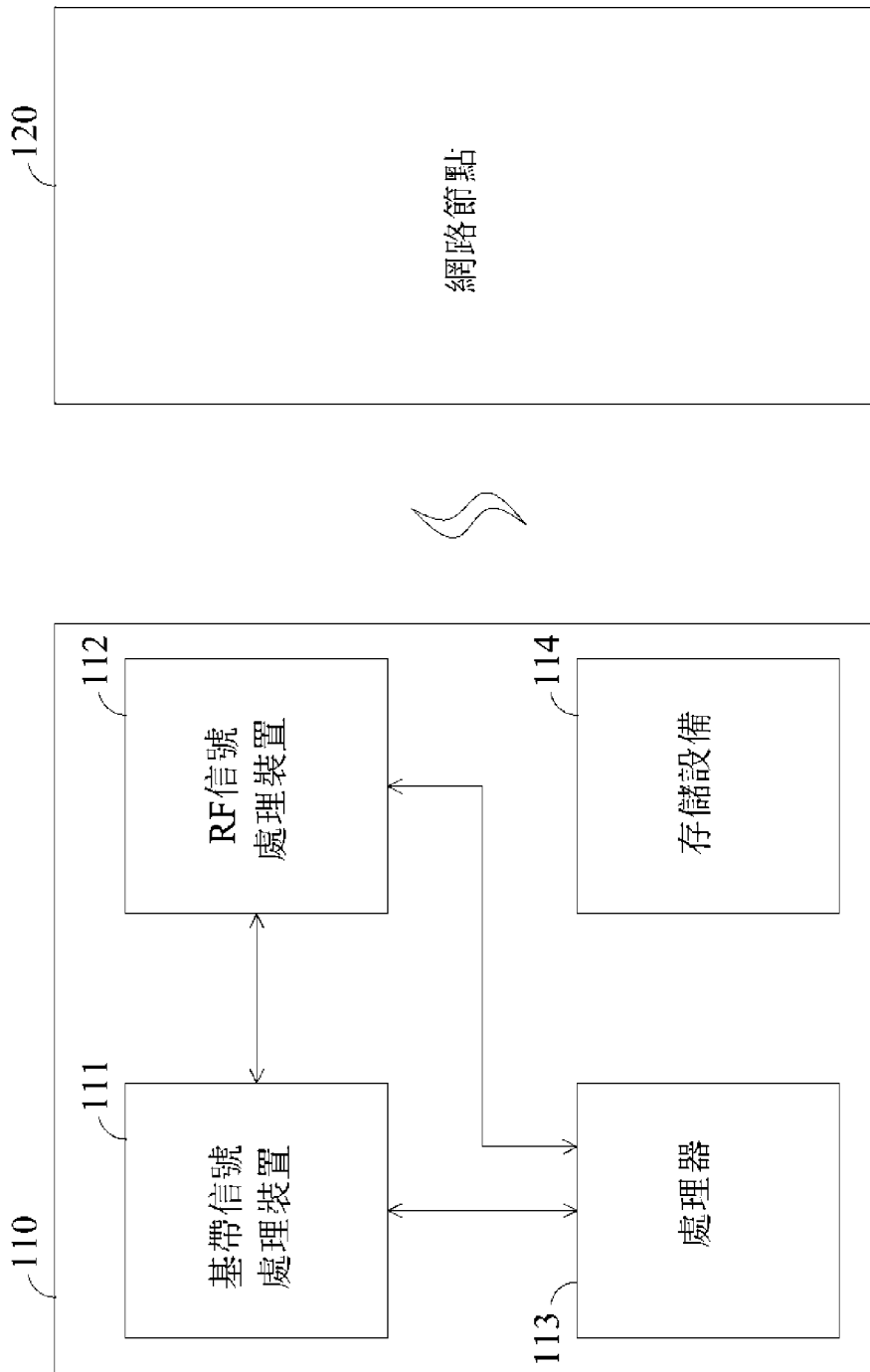
響應於該用戶設備向該網路節點發送攜帶普通資料的第二資料包，該用戶設備降低該傳輸功率以發送該第二資料包。

【請求項13】如請求項12所述之計算機可讀介質，其中，傳輸該第一資料包時的第一傳輸功率與傳輸該第二資料包時的第二傳輸功率的平均值滿足功率要求。

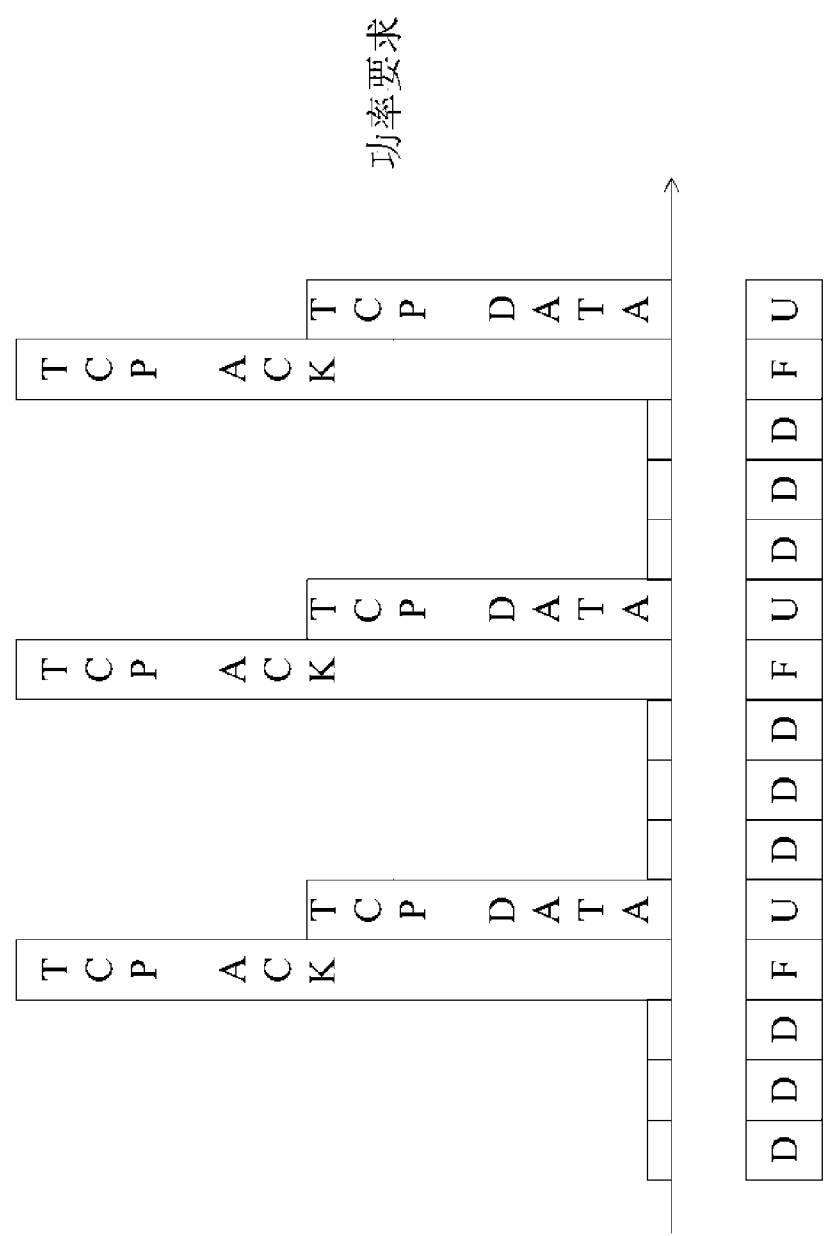
【請求項14】如請求項13所述之計算機可讀介質，其中，該功率要求是根據時間平均功率密度或時間平均特定吸收率設定的。

【請求項15】如請求項11所述之計算機可讀介質，其中，該流量為遊戲資料、增強現實資料、虛擬現實資料或互聯網協議資料。

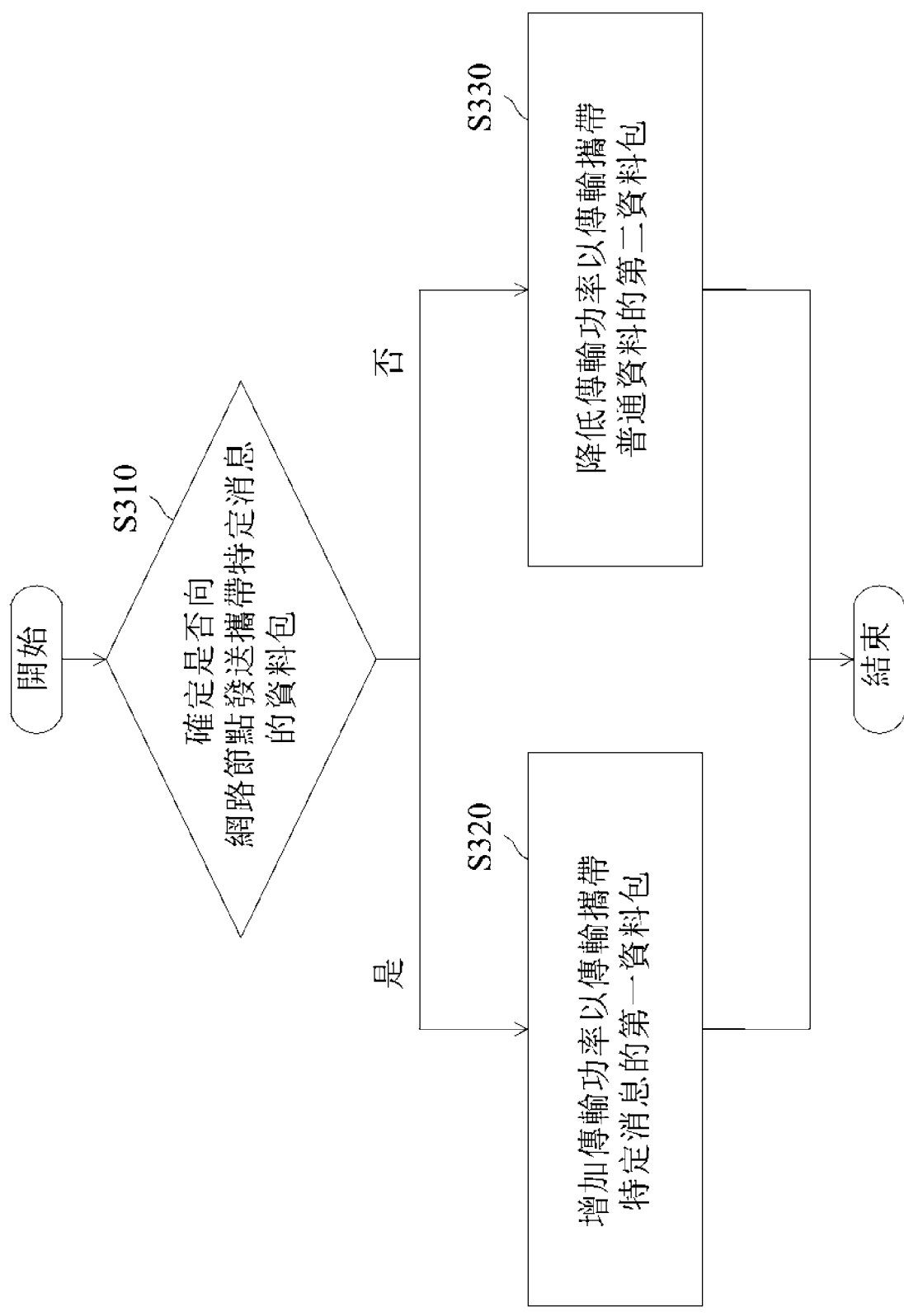
【發明圖式】



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖