



(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 I762814 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：108131652

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 03 日

(51)Int. Cl. : **H04W72/04 (2009.01)****H04W76/15 (2018.01)****H04W28/08 (2009.01)**

(71)申請人：中磊電子股份有限公司 (中華民國) SERCOMM CORPORATION (TW)

臺北市南港區園區街 3 之 1 號 8 樓

(72)發明人：蔣坤霖 CHIANG, KUN-LIN (TW)；梁慶豐 LIANG, CHING-FENG (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

US 2015/0085800A1

WO 2015/027719A1

WO 2019/071528A1

審查人員：許人偉

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 31 頁

(54)名稱

基地台及資料傳輸的調整方法

(57)摘要

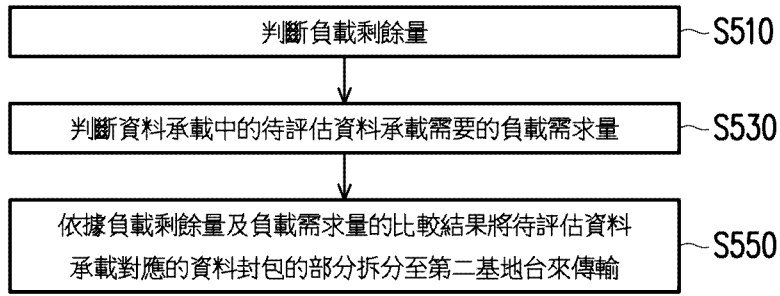
本發明提出一種基地台及資料傳輸的調整方法。此方法適用於此基地台，且使用者設備選擇性地同時連接基地台及第二基地台。此調整方法包括下列步驟：判斷負載剩餘量，且此負載剩餘量是供資料承載所用的剩餘容量。判斷資料承載中的待傳輸資料承載所需要的負載需求量，且此負載需求量是待傳輸資料承載對應的數個資料封包所需要的容量。本發明依據負載剩餘量及負載需求量的比較結果決定將待傳輸資料承載對應的那些資料封包的部分拆分至第二基地台來傳輸，並依據基地台的封包掉失及第二基地台的封包掉失比例，來決定資料封包拆分至基地台及第二基地台的傳輸比例。藉此，可節省使用者設備的電力，減少資料的遺失並能較有效的匯合。

A base station and an adjustment method of data transmission are provided. The method is adapted for the base station, and a user equipment is selectively connected to the base station and a second base station at the same time. In the method, a loading residue volume, which is a residue volume used for storing data packages of one or more data bearers, is determined. A loading request amount, which is the volume requested for multiple data packages of a to-be-determined data bearer, is determined. Offloading part of the data packages of the to-be-determined data bearer to the second base station according to a comparing result between the loading residue volume and the loading request amount. Accordingly, power of the user equipment could be saved, and data could be converged successfully.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S510~S550:步驟



【圖5】



I762814

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

基地台及資料傳輸的調整方法

## 【英文發明名稱】

BASE STATION AND ADJUSTING METHOD OF DATA TRANSMISSION

【中文】本發明提出一種基地台及資料傳輸的調整方法。此方法適用於此基地台，且使用者設備選擇性地同時連接基地台及第二基地台。此調整方法包括下列步驟：判斷負載剩餘量，且此負載剩餘量是供資料承載所用的剩餘容量。判斷資料承載中的待傳輸資料承載所需要的負載需求量，且此負載需求量是待傳輸資料承載對應的數個資料封包所需要的容量。本發明依據負載剩餘量及負載需求量的比較結果決定將待傳輸資料承載對應的那些資料封包的部分拆分至第二基地台來傳輸，並依據基地台的封包掉失及第二基地台的封包掉失比例，來決定資料封包拆分至基地台及第二基地台的傳輸比例。藉此，可節省使用者設備的電力，減少資料的遺失並能較有效的匯合。

【英文】A base station and an adjustment method of data transmission are provided. The method is adapted for the base station, and a user equipment is selectively connected to the base

station and a second base station at the same time. In the method, a loading residue volume, which is a residue volume used for storing data packages of one or more data bearers, is determined. A loading request amount, which is the volume requested for multiple data packages of a to-be-determined data bearer, is determined. Offloading part of the data packages of the to-be-determined data bearer to the second base station according to a comparing result between the loading residue volume and the loading request amount. Accordingly, power of the user equipment could be saved, and data could be converged successfully.

【指定代表圖】圖5。

【代表圖之符號簡單說明】

S510~S550：步驟

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

基地台及資料傳輸的調整方法

### 【英文發明名稱】

BASE STATION AND ADJUSTING METHOD OF DATA TRANSMISSION

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種通訊傳輸機制，且特別是有關於一種基地台及資料傳輸的調整方法。

### 【先前技術】

【0002】 在新一代 4G/5G 行動通訊網路佈建中，大型基地台 (Macro Cell) 與小型基地台 (Small Cell) 在異質網路的佈建有助於電信業者提昇其所提供的行動通訊網路的涵蓋率 (Coverage) 及容量 (Capacity)。5G 新無線電 (New Radio, NR) 研討的初期提出了非獨立組網 (Non-Standalone, NSA) 的演進通用陸面無線存取-雙連接 (EUTRA-NR Dual Connectivity, EN-DC) 中 4G/5G 的雙連接網路架構，即相當適合應用於大型基地台與小型基地台在異質網路的佈建。其中，透過已廣泛佈建的長期演進 (Long Term Evolution, LTE) 大型基地台及新佈建的 5G 小型基地台組成異質網路，並以雙連接網路技術解決異質網路換手問題，亦可增加有高頻寬傳輸需求的

使用者設備的傳輸速度。

**【發明內容】**

**【0003】** 本發明實施例提供一種基地台及資料傳輸的調整方法，動態啟動分裂承載及調整兩基地台之間的資料分配比例。

**【0004】** 本發明實施例的資料傳輸的調整方法，其適用於第一基地台，且使用者設備選擇性地同時連接第一基地台及第二基地台。此調整方法包括下列步驟：判斷負載剩餘量，且此負載剩餘量是供資料承載儲存資料封包所用的剩餘容量。判斷資料承載中的待傳輸資料承載所需要的負載需求量，且此負載需求量是待傳輸資料承載對應的數個資料封包所需要的容量。依據負載剩餘量及負載需求量的比較結果決定將待傳輸資料承載對應的那些資料封包的部分拆分至第二基地台來傳輸。

**【0005】** 另一方面，本發明實施例的基地台包括基地台間傳輸介面及處理器。使用者設備選擇性地同時連接此基地台及第二基地台。基地台間傳輸介面用以與第二基地台通訊。處理器耦接基地台間傳輸介面，並經配置用以執行下列步驟。判斷負載剩餘量，且此負載剩餘量是供資料承載儲存資料封包所用的剩餘容量。判斷資料承載中的待傳輸資料承載所需要的負載需求量，且此負載需求量是待傳輸資料承載對應的數個資料封包所需要的容量。依據負載剩餘量及負載需求量的比較結果決定透過基地台間傳輸介面將待傳輸資料承載對應的那些資料封包的部分拆分至第二基地

台來傳輸。

【0006】 基於上述，本發明實施例的基地台及資料傳輸的調整方法，比較負載剩餘量及負載需求量，並基於比較結果來決定啟動或解除資料承載分裂。藉此，使用者設備無須全時間監控兩基地台的資料傳輸。此外，在分裂承載進行的過程中，能動態調整分裂承載的資料分配比例，使匯合端在匯合時不會有因亂序(Out-of-Order)而來不及處理封包所造成資料遺失的情形。

【0007】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0008】

圖 1 是依據本發明一實施例的通訊系統的示意圖。

圖 2 是依據本發明一實施例的基地台的元件方塊圖。

圖 3 是依據本發明一實施例的另一基地台的元件方塊圖。

圖 4 是依據本發明一實施例的 EN-DC 架構的通訊系統的示意圖。

圖 5 是依據本發明一實施例的資料傳輸的調整方法的流程圖。

圖 6 是依據本發明一實施例的基地台的狀態圖。

圖 7 是依據本發明一實施例的第一狀態的調整方法的流程圖。

圖 8 是依據本發明一實施例的第二狀態的調整方法的流程圖。

圖 9 是依據本發明一實施例的比例調整方法的流程圖。

### 【實施方式】

【0009】 圖 1 是依據本發明一實施例的通訊系統 1 的示意圖。請參照圖 1，通訊系統 1 包括但不僅限於一台或更多台使用者設備 10、基地台 30, 50、及核心網路 70。

【0010】 使用者設備 10 可以是移動站、先進移動站(Advanced Mobile Station, AMS)、電話裝置、客戶駐地設備(Customer Premise Equipment, CPE)、或無線感測器等裝置。

【0011】 基地台 30, 50 可以是家用演進型節點 B(Home Evolved Node B, HeNB)、eNB、次世代節點 B(gNB)、基地收發器系統(Base Transceiver System, BTS)、中繼器(relay)、或轉發器(repeater)。需說明的是，本發明實施例不限制兩基地台 30, 50 的類型或所支援行動通訊的標準是否相同。

【0012】 圖 2 是依據本發明一實施例的基地台 30 的元件方塊圖。請參照圖 2，基地台 30 包括但不僅限於一根或更多根天線 31、接收器 32、傳送器 33、類比至數位(A/D)/數位至類比(D/A)轉換器 34、儲存器 35、處理器 36 及基地台間傳輸介面 37。

【0013】 接收器 32 及傳送器 33 分別用以透過天線 31 無線地接收上行鏈路(uplink)訊號及傳送下行鏈路(downlink)訊號。接收器 32

及傳送器 33 亦可執行諸如低雜訊放大、阻抗匹配、混頻、升頻或降頻轉換、濾波、放大及其類似者的類比訊號處理操作。類比至數位/數位至類比轉換器 34 耦接接收器 32 及傳送器 33，類比至數位/數位至類比轉換器 34 並經組態以在上行鏈路信號處理期間自類比信號格式轉換為數位信號格式，且在下行鏈路信號處理期間自數位信號格式轉換為類比信號格式。

**【0014】** 儲存器 35 可以是任何型態的固定或可移動隨機存取記憶體 (Random Access Memory, RAM)、唯讀記憶體 (Read-Only Memory, ROM)、快閃記憶體 (Flash Memory) 或類似元件或上述元件的組合。儲存器 35 記錄程式碼、裝置組態、碼本 (Codebook)、緩衝的或永久的資料，並記錄諸如無線電資源控制 (Radio Resource Control, RRC) 層、封包資料匯聚通訊協定 (Packet Data Convergence Protocol, PDCP) 層、無線電連結控制 (Radio Link Control, RLC) 層、媒體存取控制 (Media Access Control, MAC) 層、實體 (Physical, PHY) 層等其他各種通訊協定相關軟體模組。

**【0015】** 處理器 36 耦接類比至數位/數位至類比轉換器 34 及儲存器 35，處理器 36 並經組態以處理數位信號且執行根據本發明的例示性實施例之程序，且可存取或載入儲存器 35 所記錄的資料及軟體模組。處理器 36 的功能可藉由使用諸如中央處理單元 (Central Processing Unit, CPU)、微處理器、微控制器、數位信號處理 (Digital Signal Processing, DSP) 晶片、場可程式化邏輯閘陣列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 等可程式化單元來實施。處理器

36 的功能亦可用獨立電子裝置或積體電路(Integrated Circuit, IC) 實施，且處理器 36 之操作亦可用軟體實現。

【0016】 基地台間傳輸介面 37 耦接處理器 36，基地台間傳輸介面 37 並可以是乙太網路(Ethernet)、光纖網路或其他傳輸介面。基地台間傳輸介面 37 用於連接基地台 50，並對基地台 50 傳送訊息或接收來自基地台 50 的訊息(即，與另一基地台 50 通訊)。例如，基地台 30 與基地台 50 透過 X2 或 Xn 介面(未經過核心網路 70)傳遞訊息。需說明的是，不同世代的行動通訊標準對於基地台間的介面的定義可能不同，但本發明實施例不加以限制其名稱或類型。

【0017】 圖 3 是依據本發明一實施例的另一基地台 50 的元件方塊圖。請參照圖 2 及圖 3，基地台 50 的實施態樣及其具備元件可參酌基地台 30 的說明(即，天線 51、接收器 52、傳送器 53、類比至數位/數位至類比轉換器 54、儲存器 55、處理器 56 及基地台間傳輸介面 57 分別對應到天線 31、接收器 32、傳送器 33、類比至數位/數位至類比轉換器 34、儲存器 35、處理器 36 及基地台間傳輸介面 37)，於此不再贅述。

【0018】 值得注意的是，於本實施例中，使用者設備 10 及基地台 30, 50 支援雙連接(Dual Connectivity, DC)功能。基地台 30 作為主節點，而基地台 50 作為次要節點。使用者設備 10 可選擇性地同時連接基地台 30 及基地台 50。當基地台 30, 50 透過雙連接功能服務使用者設備 10 時，控制信令是在基地台 30 與使用者設備 10 之間傳遞，而資料可在基地台 30 與使用者設備 10 之間或是基地

台 50 與使用者設備 10 之間傳遞。

【0019】 核心網路 70 內可能存在諸如歸屬用戶伺服器 (Home Subscriber Server, HSS)、移動管理實體 (Mobility Management Entity, MME)、服務閘道 (Serving Gateway, S-GW)、封包資料網路閘道 (Packet Data Network Gateway, PDN GW)、授權伺服器功能 (Authentication Server Function, AUSF)、存取及移動管理功能 (Access and Mobility Management Function, AMF)、對話管理功能 (Session Management Function, SMF)、及/或使用者層面功能 (User Plane Function, UPF) 等設備。需說明的是，依據不同世代的行動通訊標準，核心網路 70 內的設備類型及其功能可能不同，但本發明實施例不加以限制。

【0020】 值得注意的是，在 5G 部署的初期，為了節省成本及快速開展業務，絕大多數的運營商選擇非獨立組網 (NSA) 模式。由於 5G 核心網路的成本高但其成熟度不高，NSA 模式下的 5G 基地台通常是優先存取 4G 核心網路 (例如，演進封包核心 (Evolved Packet Core, EPC))，因此 EN-DC 架構作為 5G 初期導入增強行動寬頻 (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) 業務的首選。

【0021】 圖 4 是依據本發明一實施例的 EN-DC 架構的通訊系統的示意圖。請參照圖 4，連線 401 代表控制層面 (C-Plane)，並用於傳輸控制信令。例如，4G LTE 的基地台 MNB (例如，基地台 30) 到核心網路 (即，移動管理實體 MME 及服務閘道 S-GW 所處網路) 之間有一條 S1-MME 的控制層面鏈路。5G NR 的基地台 SNB (例如，基

地台 50)沒有直接連線到核心網路的控制層面鏈路。基地台 MNB 和基地台 SNB 之間有一條 X2-C 的控制層面鏈路。

【0022】 另一方面，連線 402 代表使用者層面 (U-Plane)，並用於傳輸使用者資料。例如，基地台 MNB 和基地台 SNB 之間有一條 X2-U 的使用者層面鏈路。基地台 MNB 與基地台 SNB 分別與核心網路之間有一條 S1-U 的使用者層面鏈路。

【0023】 在這樣的雙連接架構中，使用者設備 UE(例如，使用者設備 10)有兩條路徑，且這兩條路徑是分別經基地台 MNB 或基地台 SNB 到達核心網路。因此，資料的路徑傳輸包括 3 種選擇：其一，只選擇經由基地台 MNB 的路徑傳輸；其二，只選擇經由基地台 SNB 的路徑傳輸；其三，同時經由基地台 MNB 及基地台 SNB 的兩條路徑傳輸。

【0024】 一般情況下，作為主節點的基地台 MNB 使用數個不同的中心頻率組成多層細胞(cell)的網路，這些社區都可以作為控制層面的錨點。因此，這些 4G 細胞可被合稱為主細胞群組(Master Cell Group，MCG)，且在其上建立的無線資料承載(bearer)即稱為 MCG 承載(對應於僅經由基地台 MNB 的路徑傳輸的選擇)。相應地，數個 5G 細胞組成次要細胞群組(Secondary Cell Group，SCG)，且在其上建立的無線資料承載即稱為 SCG 承載(對應於僅選擇經由基地台 SNB 的路徑傳輸的選擇)。

【0025】 至於同時經由基地台 MNB 及基地台 SNB 的兩條路徑傳輸的選擇，需要 MCG 和 SCG 合作，且封包資料被拆分成兩路承

載，因此在其上建立的無線資料承載即稱為分裂承載 (Split Bearer)。這個分裂承載的“分裂(Split)”和“匯合(Convergence)”可由 PDCP 層(例如，處理器 36, 56 負責)處理的。這個選擇主要用於 MCG 的承載不足以負荷使用者設備 UE 的負載需求的情況，並可提升使用者設備的傳輸速度。

【0026】 然而，分裂承載技術存在以下問題：應用雙連接網路時，使用者設備 UE 需要開啟並監控二個無線模組(例如，對應於 4G 及 5G 網路)的資料送收，因此較為耗電。若分裂承載在分裂端對於兩基地台 MNB 與 SNB 的資料分配比例不適當，則在匯合端匯合資料封包時容易有亂序(Out-of-Order)而來不及處理所造成資料遺失的情形。

【0027】 對於前述問題，本發明實施例提出(1)啟動(Activation)承載分裂傳送機制、(2)動態調整主要基地台及次要基地台對於承載分裂的資料分配比例、以及(3)解除(Deactivation)承載分裂傳送機制。藉此，基地台 30, 50 只會在適當的時候才進行分裂(Split)承載傳送機制，並讓使用者設備 10 不必全時間開啟並監控二個無線模組的資料送收。此外，在需要分裂承載時，基地台 30, 50 能動態調整資料分配比例，使匯合端在匯合時不會有資料遺失的情形。

【0028】 為了方便理解本發明實施例的操作流程，以下將舉諸多實施例詳細說明本發明實施例中通訊系統 1 之運作流程。下文中，將搭配通訊系統 1 中各裝置及其元件說明本發明實施例所述之方法。本發明實施例方法的各個流程可依照實施情形而隨之調整，

且並不僅限於此。此外，為了方便說明，下文將以基地台 30 的處理器 36 為例並作為操作的主體。然而，處理器 36 上的部份操作也可能藉由基地台 50 的處理器 56 執行，並由接收到來自核心網路 70 的訊息(相關於將某一資料承載對應資料封包傳送至使用者設備 10)的接收者作為運作執行者。

**【0029】** 圖 5 是依據本發明一實施例的資料傳輸的調整方法的流程圖。請參照圖 5，處理器 36 判斷負載剩餘量(步驟 S510)。具體而言，此負載剩餘量是基地台 30 提供給一個或更多個資料承載儲存其資料封包所用的剩餘容量。例如，針對各資料承載，PDCP 層提供接收緩衝器(reception buffer)儲存 PDCP 服務資料單元(Service Data Unit, SDU)或其他類型資料單元(用於夾帶資料封包)，且接收緩衝器設有預定或可變動的緩衝器大小。而負載剩餘量例如是緩衝器大小與已緩存的那些資料單元的大小的差值。處理器 36 會隨時依據已成功傳送的資料單元更新已緩存的那些資料單元的大小。需說明的是，負載剩餘量計算例如是基於 3GPP TS 38.323 提出的資料容量計算(data volume calculation)或其他計算方式。

**【0030】** 處理器 36 判斷資料承載中的待傳輸資料承載所需要的負載需求量(步驟 S530)。具體而言，此負載需求量是待傳輸資料承載對應的數個資料封包所需要的容量。反應於針對使用者設備 10 的某一待傳輸資料承載有傳輸需求，處理器 36 會確認此待資料承載對應接收緩衝器，並透過接收緩衝器取得此待資料承載所需要

傳送的資料封包的大小或其所需容量。

【0031】 接著，處理器 36 依據負載剩餘量及負載需求量的比較結果決定將待傳輸資料承載對應的那些資料封包的部分拆分至基地台 50 來傳輸(步驟 S550)。具體而言，處理器 36 會判斷負載剩餘量是否足夠此待傳輸資料承載所需的負載需求量傳輸。若足夠，則表示此基地台 30 有能力完全負擔此負載需求量。即，透過前述僅經由一個基地台的路徑傳輸的選擇即可符合此負載需求量。若不足夠，則基地台 30 可能要尋求其他基地台分擔此負載需求量。即，透過前述經由兩個基地台的兩個路徑傳輸的選擇可能符合此負載需求量。本發明實施例對資料封包拆分的技術例如是基於 3GPP 所定義的分裂承載(split bearer)或是其他將單一資料承載的資料封包分配到兩個以上基地台的路徑傳輸的技術。

【0032】 圖 6 是依據本發明一實施例的基地台 30, 50 的狀態圖。請參照圖 6，基地台 30, 50 分別運行其分裂承載機制的狀態機。狀態機包括初始狀態 IS、第一狀態 FS 及第二狀態 SS。基地台 30, 50 開機後處於初始狀態 IS，且反應於某一待傳輸資料承載有資料傳輸的需求而進入第一狀態 FS。第一狀態 FS 關於使用非分裂承載(即，解除或禁能分裂承載機制)，且第二狀態 SS 關於使用分裂承載(即，啟動分裂承載機制)。接著，基地台 30, 50 會基於負載剩餘量及負載需求量的比較結果來決定是否維持在第一狀態 FS 或切換至第二狀態 SS。

【0033】 以下詳細說明兩狀態 FS, SS 的運作流程。

【0034】 圖 7 是依據本發明一實施例的第一狀態 FS 的調整方法的流程圖。請參照圖 7，步驟 S710 及 S720 的介紹可分別參酌前述針對步驟 S510 及 S530 的說明，於此不再贅述。接著，處理器 36 會判斷負載剩餘量大於此待傳輸資料承載的負載需求量(步驟 S730)。若比較結果是負載剩餘量大於負載需求量，則處理器 36 將此待傳輸資料承載對應的那些資料封包僅由基地台 50 或基地台 30 中的一者來傳輸(可能基於 MCG(對應於基地台 30)和 SCG(對應於基地台 50)的歸屬)(步驟 S740，即繼續使用非分裂承載的第一狀態 FS)。

【0035】 另一方面，若比較結果是負載剩餘量未大於負載需求量，則處理器 36 透過基地台間傳輸介面 37 取得基地台 50 的第二負載剩餘量(步驟 S750)。此負載剩餘量是基地台 50 提供給一個或更多個資料承載儲存資料封包所用的剩餘容量。第二負載剩餘量的計算方式可基於前述針對負載剩餘量的說明，於此不再贅述。第二負載剩餘量例如可透過 3GPP TS 36.425 所定義的資料輸送狀態(data delivery status)或其他關於可供待傳輸資料承載的資料封包緩存的容量資訊的訊息傳遞。

【0036】 接著，處理器 36 依據剩餘量總和及負載需求量的第二比較結果決定是否將待傳輸資料承載對應的那些資料封包的部分拆分至基地台 50 來傳輸。剩餘量總和是基地台 30 的負載剩餘量與基地台 50 的第二負載剩餘量的總和。處理器 36 可判斷剩餘量總和是否大於負載需求量(步驟 S760)。若第二比較結果是剩餘量總

和大於負載需求量，則處理器 36 允許將待傳輸資料承載對應的那些資料封包的部分拆分至基地台 50 來傳輸(步驟 S770，即啟動分裂承載並切換至第二狀態 FS)。若第二比較結果是剩餘量總和未大於負載需求量，則處理器 36 透過傳送器 33 發送控制信令，並在此控制信令要求使用者設備 10 降低此待傳輸資料承載的負載需求量(步驟 S780)，並判斷更新的負載需求量是否足夠負載剩餘量承擔(返回步驟 S840)。例如，此控制信令是關於變更待傳輸資料承載的類型、或資料封包的壓縮編碼類型等。

【0037】 圖 8 是依據本發明一實施例的第二狀態 SS 的調整方法的流程圖。請參照圖 8，步驟 S810~S830、S850~S860、及 S880 的介紹可分別參酌前述針對步驟 S710~S730、S750~S760、及 S780 的說明，於此不再贅述。與第一狀態 FS 不同之處在於，若比較結果是負載剩餘量大於負載需求量，則處理器 36 是解除分裂承載(步驟 S840，即切換至使用非分裂承載的第一狀態 FS)。此外，若第二比較結果是剩餘量總和大於負載需求量，則處理器 36 繼續分裂承載(步驟 S870，即維持在第二狀態 FS)。

【0038】 由此可知，本發明實施例是基於基地台 30 及/或基地台 50 的負載剩餘量與負載需求量的比較結果，動態地切換狀態。只要單一基地台 30 或 50 的負載剩餘量足以負擔(大於)負載需求量，使用者設備 10 即僅需要透過單一通訊模組進行資料傳輸作業，從而節省電力。

【0039】 需說明的是，在其他實施例中，處理器 36 亦可能是反應

於比較結果是負載剩餘量未大於負載需求量，而直接啟動分裂承載機制，且不考慮第二負載剩餘量。

【0040】此外，在處於第二狀態 SS 下，本發明實施例也能動態調整承載分裂對應兩基地台 30, 50 的資料分配比例。圖 9 是依據本發明一實施例的比例調整方法的流程圖。請參照圖 9，若處理器 36 決定將待傳輸資料承載對應的那些資料封包的部分拆分至基地台 50 來傳輸(即，繼續或切換至第二狀態 SS)，處理器 36 可透過基地台間傳輸介面 37 取得基地台 50 針對此待傳輸資料承載對應的那些資料封包的遺失量比例。例如，3GPP TS 36.425 定義的資料輸送狀態訊息記錄關於已成功及/或未成功送達的資料單元相關的資訊，處理器 36 可基於此資訊來計算另一基地台 50 傳送此待傳輸資料承載的資料封包的遺失量比例(未成功送達的資料單元之總和除以分配到此基地台 50 的資料封包量的結果)。若此遺失量比例小於比例門檻值(例如，10、25、或 40%)，則表示透過另一基地台 50 傳送成功的機會較高，且處理器 36 可增加分配到基地台 50 的資料分配比例(步驟 S930)(分配到基地台 30 的資料分配比例可能對應降低)。此資料分配比例相關於拆分至另一基地台 50 的資料封包所占那些資料封包的比例。處理器 36 可對資料分配比例增加特定數值或基於其他參數動態(例如，遺失量比例、或通道品質等)改變增加的數值。另一方面，若此遺失量比例未小於比例門檻值，表示透過另一基地台 50 傳送成功的機會較低，且處理器 36 可降低基地台 50 的資料分配比例(分配到基地台 30 的資料分配

比例可能對應增加)。相似地，處理器 36 亦可對資料分配比例減少特定數值或基於其他參數動態(例如，遺失量比例、或通道品質等)改變減少的數值。

**【0041】** 此外，若資料分配比例經降低後，處理器 36 進一步判斷此資料分配比例是否小於比例下限(例如，10、5、或 3%)(步驟 S950)。若此資料分配比例小於比例下限，則表示透過另一基地台 50 傳送失敗的機會較高，且處理器 36 將待傳輸資料承載對應的那些資料封包僅由基地台 30 來傳輸，並據以解除分裂承載機制(步驟 S960，即切換至第一狀態 SS)。另一方面，若此資料分配比例未小於比例下限，則處理器 36 繼續更新遺失量比例(返回步驟 S910)。

**【0042】** 由此可知，本發明實施例是基於另一基地台傳送資料的遺失量，動態地切換調整兩基地台的資料分配比例。只要另一基地台 50 的遺失量比例較高，則讓基地台 30 對應的資料分配比例增加，從而提升資料封包傳送成功的機會。

**【0043】** 需說明的是，在其他實施例中，處理器 36 亦可能是反應於自己的遺失量比例過高(與比例門檻值比較)，而增加另一基地台 50 對應的資料分配比例。或者，處理器 36 會基於使用者設備 10 回報的通道品質、訊號強度等條件來調整資料分配比例，且讓傳送成功的機會相對高的路徑對應的資料分配比例增加。

**【0044】** 綜上所述，本發明實施例的基地台及資料傳輸的調整方法，考量使用者設備的數據傳輸負載(Data Traffic Loading)(即，負

載需求量)、基地台的數據傳輸負載(即,負載剩餘量)、及兩基地台的通道品質(相關於遺失量比例),並據以動態啟動或解除分裂承載機制且調整分裂承載的資料分配比例。藉此,使用者設備無須全時間同時監控兩基地台的資料收送,且匯合端來得及匯合資料。

**【0045】** 雖然本發明已以實施例揭露如上,然其並非用以限定本發明,任何所屬技術領域中具有通常知識者,在不脫離本發明的精神和範圍內,當可作些許的更動與潤飾,故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

#### **【符號說明】**

#### **【0046】**

- 1：通訊系統
- 10：使用者設備
- 30、50、MNB、SNB：基地台
- 31、51：天線
- 32、52：接收器
- 33、53：傳送器
- 34、54：類比至數位/數位至類比轉換器
- 35、55：儲存器
- 36、56：處理器
- 37、57：基地台間傳輸介面
- 401、402：連線

S1-MME、X2-C：控制層面鏈路

S1-U、X2-U：使用者層面鏈路

MME：移動管理實體

S-GW：服務閘道

S510~S550、S710~S780、S810~S880、S910~S960：步驟

IS：初始狀態

FS：第一狀態

SS：第二狀態

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種資料傳輸的調整方法，適用於一第一基地台，且一使用者設備選擇性地同時連接該第一基地台及一第二基地台，該資料調整方法包括：

判斷一負載剩餘量，其中該負載剩餘量是供至少一資料承載(bearer)儲存至少一資料封包所用的剩餘容量；

判斷該至少一資料承載中的一待傳輸資料承載所需要的一負載需求量，其中該負載需求量是該待傳輸資料承載對應的多個資料封包的大小所需要的儲存容量；以及

依據該負載剩餘量及該負載需求量的比較結果決定將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸，其中

反應於該比較結果是該負載剩餘量未大於該負載需求量，取得該第二基地台的一第二負載剩餘量，其中該第二負載剩餘量是該第二基地台供該至少一資料承載儲存該至少一資料封包所用的剩餘容量；以及

依據一剩餘量總和及該負載需求量的比較結果決定將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸，其中該剩餘量總和是該負載剩餘量與該第二負載剩餘量的總和。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的資料傳輸的調整方法，其中依據該比較結果決定將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸的步驟包括：

反應於該比較結果是該負載剩餘量未大於該負載需求量，將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸；以及

反應於該比較結果是該負載剩餘量大於該負載需求量，將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包僅由該第二基地台或該第一基地台中的一者來傳輸。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的資料傳輸的調整方法，其中依據該第二比較結果決定將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸的步驟包括：

反應於該第二比較結果是該剩餘量總和未大於該負載需求量，要求降低該負載需求量；以及

反應於該第二比較結果是該剩餘量總和大於該負載需求量，允許將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述的資料傳輸的調整方法，其中依據該比較結果決定將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸的步驟包括：

反應於決定將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸，取得該第二基地台針對該待傳輸資

料承載對應的該些資料封包的一遺失量比例；

反應於該遺失量比例小於一比例門檻值，增加該第二基地台的一資料分配比例，其中該資料分配比例相關於拆分至該第二基地台的資料封包所占該些資料封包的比例；以及

反應於該遺失量比例未小於該比例門檻值，減少該第二基地台的該資料分配比例。

**【第5項】** 如申請專利範圍第4項所述的資料傳輸的調整方法，其中減少該第二基地台的該資料分配比例的步驟包括：

反應於該資料分配比例小於一比例下限，將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包僅由該第一基地台來傳輸。

**【第6項】** 一種基地台，其中一使用者設備選擇性地同時連接該基地台及一第二基地台，該基地台包括：

一基地台間傳輸介面，用以與該第二基地台通訊；以及

一處理器，耦接該基地台間傳輸介面，並經配置用以執行：

判斷一負載剩餘量，其中該負載剩餘量是供至少一資料承載儲存至少一資料封包所用的剩餘容量；

判斷該至少一資料承載中的一待傳輸資料承載所需要的一負載需求量，其中該負載需求量是該待傳輸資料承載對應的多個資料封包的大小所需要的儲存容量；以及

依據該負載剩餘量及該負載需求量的比較結果決定透過該基地台間傳輸介面將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸，其中

反應於該比較結果是該負載剩餘量未大於該負載需求量，透過該基地台間傳輸介面取得該第二基地台的一第二負載剩餘量，其中該第二負載剩餘量是該第二基地台供該至少一資料承載儲存該至少一資料封包所用的剩餘容量；以及

依據一剩餘量總和及該負載需求量的一第二比較結果決定透過該基地台間傳輸介面將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸，其中該剩餘量總和是該負載剩餘量與該第二負載剩餘量的總和。

**【第7項】** 如申請專利範圍第6項所述的基地台，其中該處理器經配置用以執行：

反應於該比較結果是該負載剩餘量未大於該負載需求量，透過該基地台間傳輸介面將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸；以及

反應於該比較結果是該負載剩餘量大於該負載需求量，將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包僅由該第二基地台或該基地台中的一者來傳輸。

**【第8項】** 如申請專利範圍第6項所述的基地台，其中該處理器經配置用以執行：

反應於該第二比較結果是該剩餘量總和未大於該負載需求量，要求降低該負載需求量；以及

反應於該第二比較結果是該剩餘量總和大於該負載需求量，允許透過該基地台間傳輸介面將該待傳輸資料承載對應的該些資

料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸。

【第9項】 如申請專利範圍第6項所述的基地台，其中該處理器經配置用以執行：

反應於決定將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的部分拆分至該第二基地台來傳輸，透過該基地台間傳輸介面取得該第二基地台針對該待傳輸資料承載對應的該些資料封包的一遺失量比例；

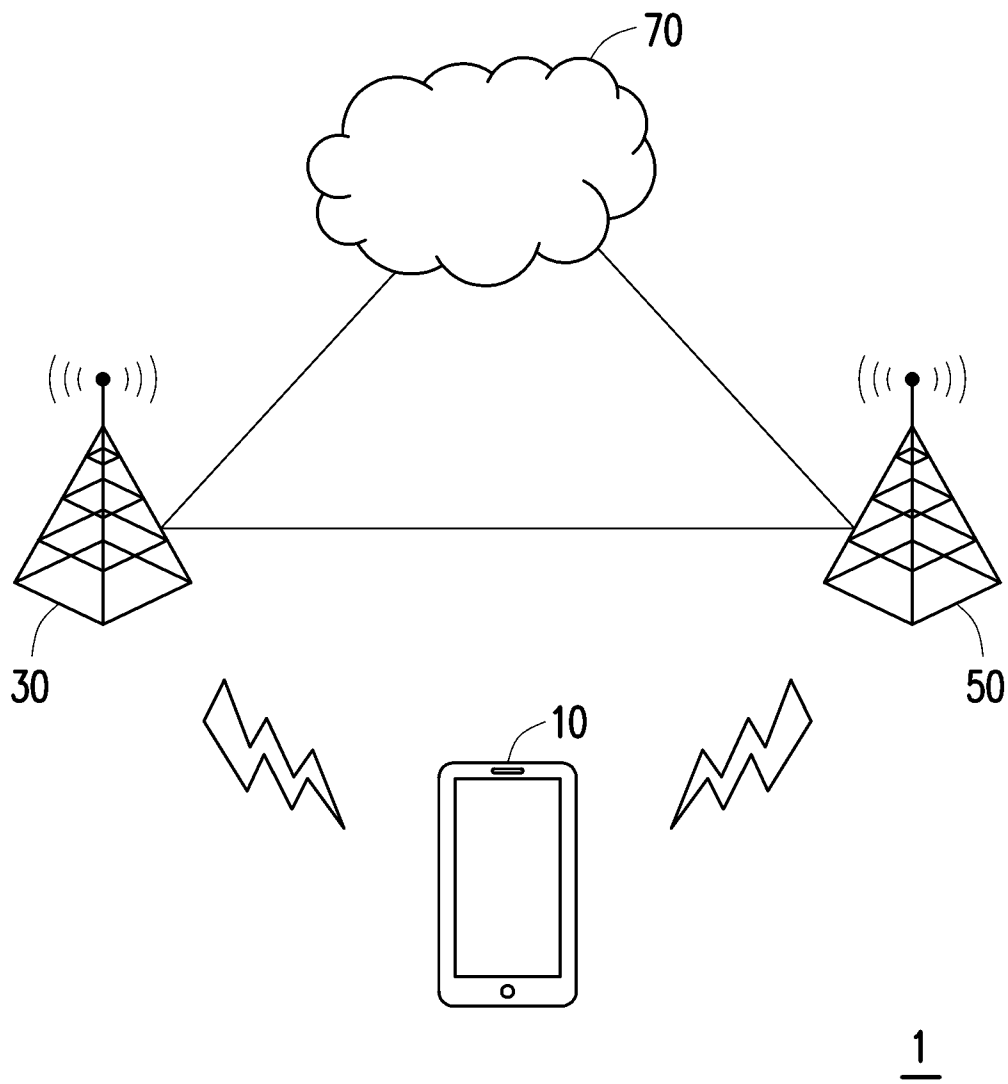
反應於該遺失量比例小於一比例門檻值，增加該第二基地台的一資料分配比例，其中該資料分配比例相關於拆分至該第二基地台的資料封包所占該些資料封包的比例；以及

反應於該遺失量比例未小於該比例門檻值，減少該第二基地台的該資料分配比例。

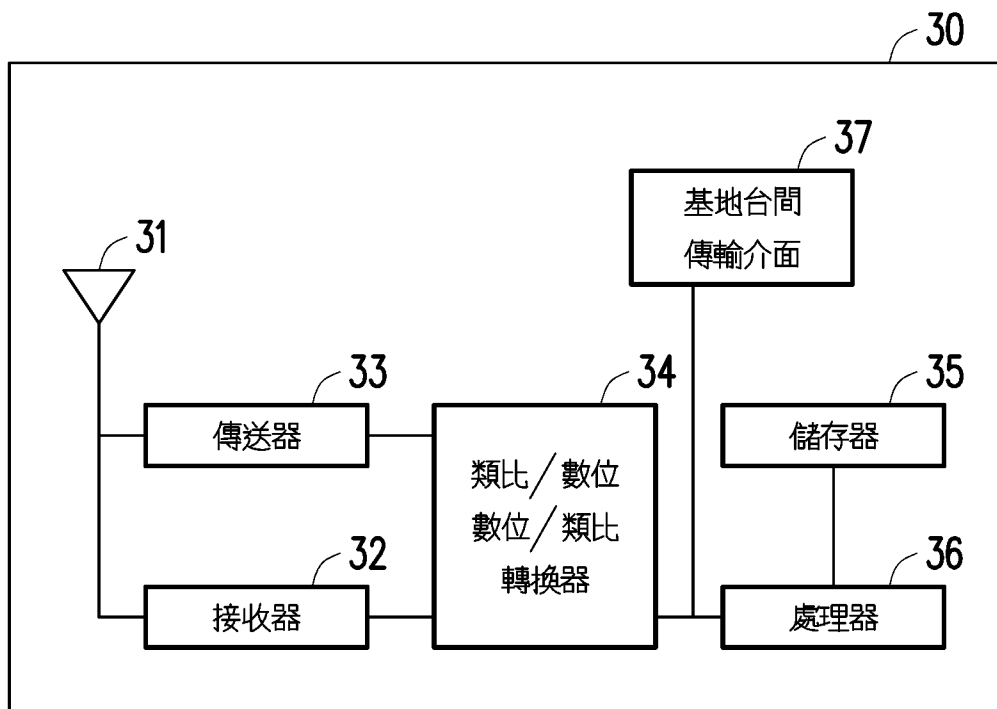
【第10項】 如申請專利範圍第9項所述的基地台，其中該處理器經配置用以執行：

反應於該資料分配比例小於一比例下限，將該待傳輸資料承載對應的該些資料封包僅由該基地台來傳輸。

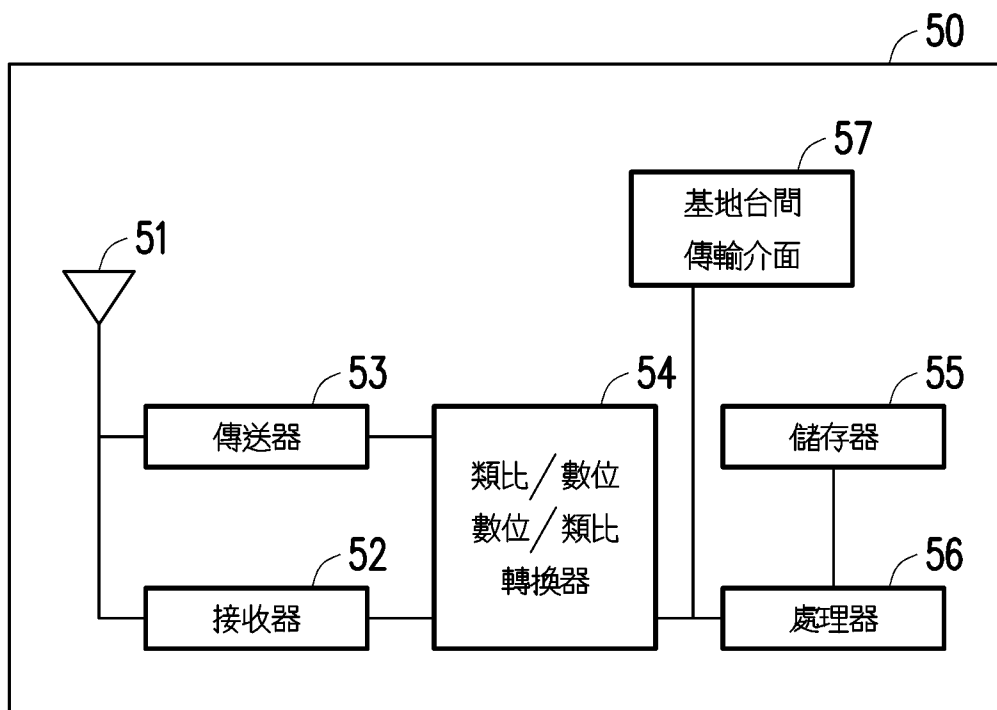
【發明圖式】



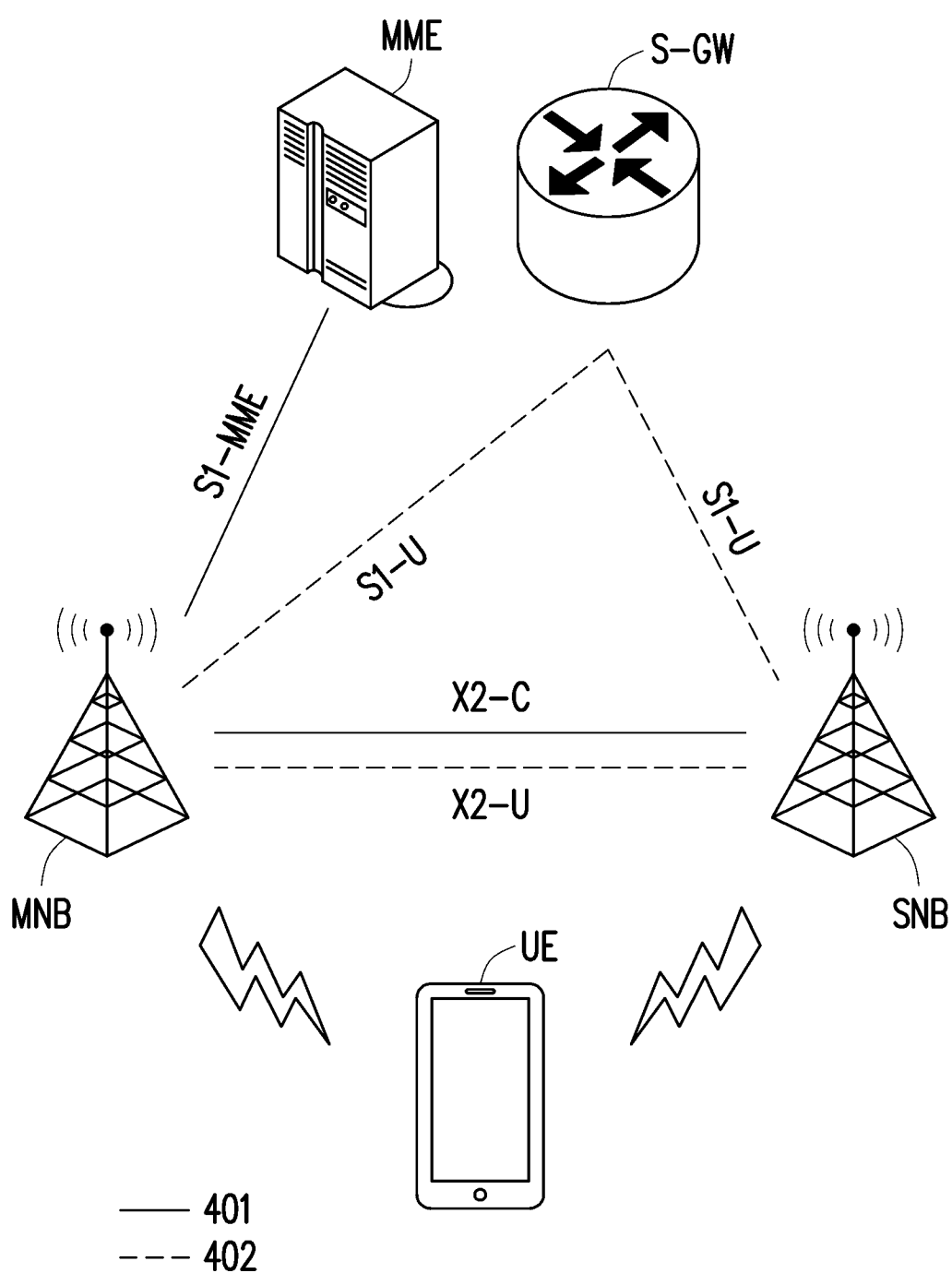
【圖1】



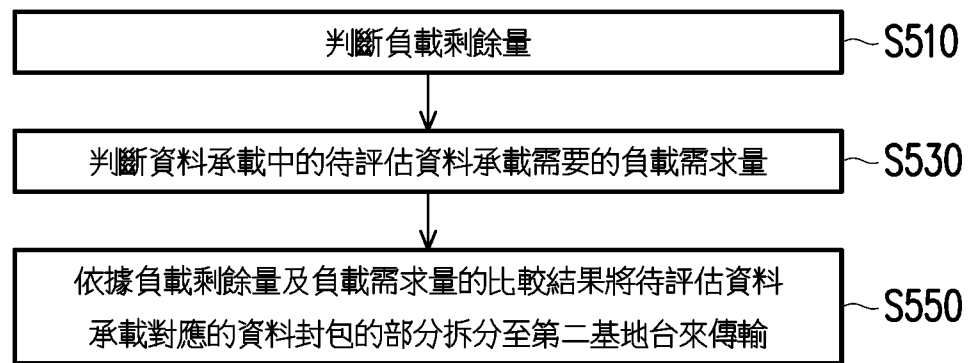
【圖2】



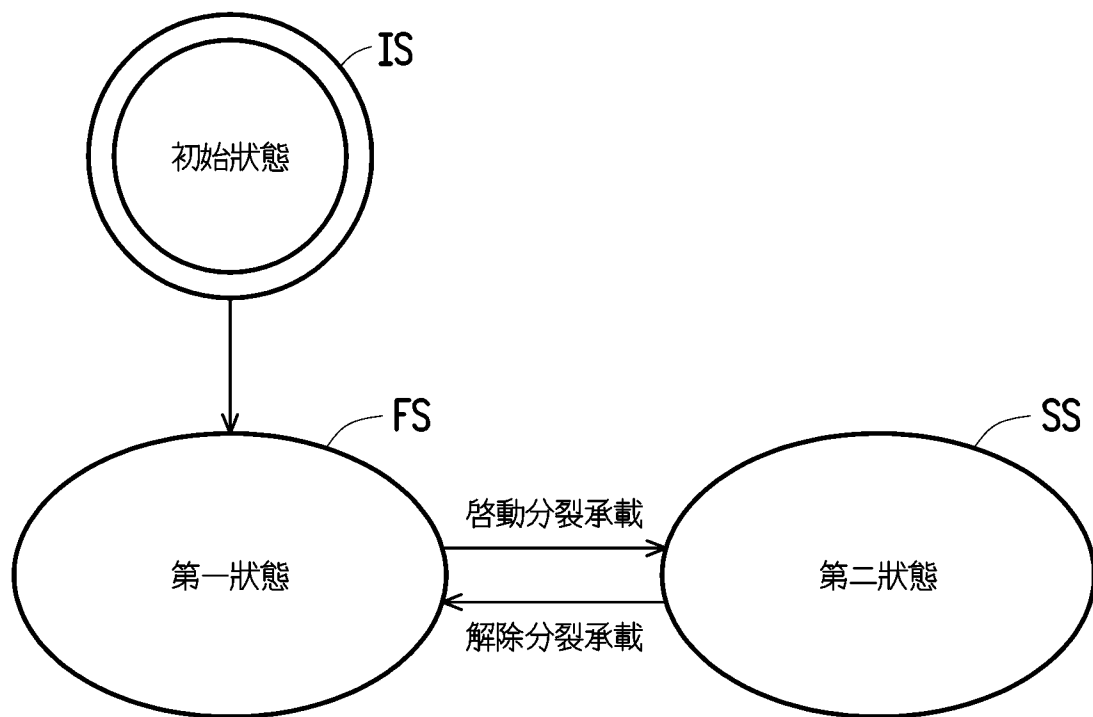
【圖3】



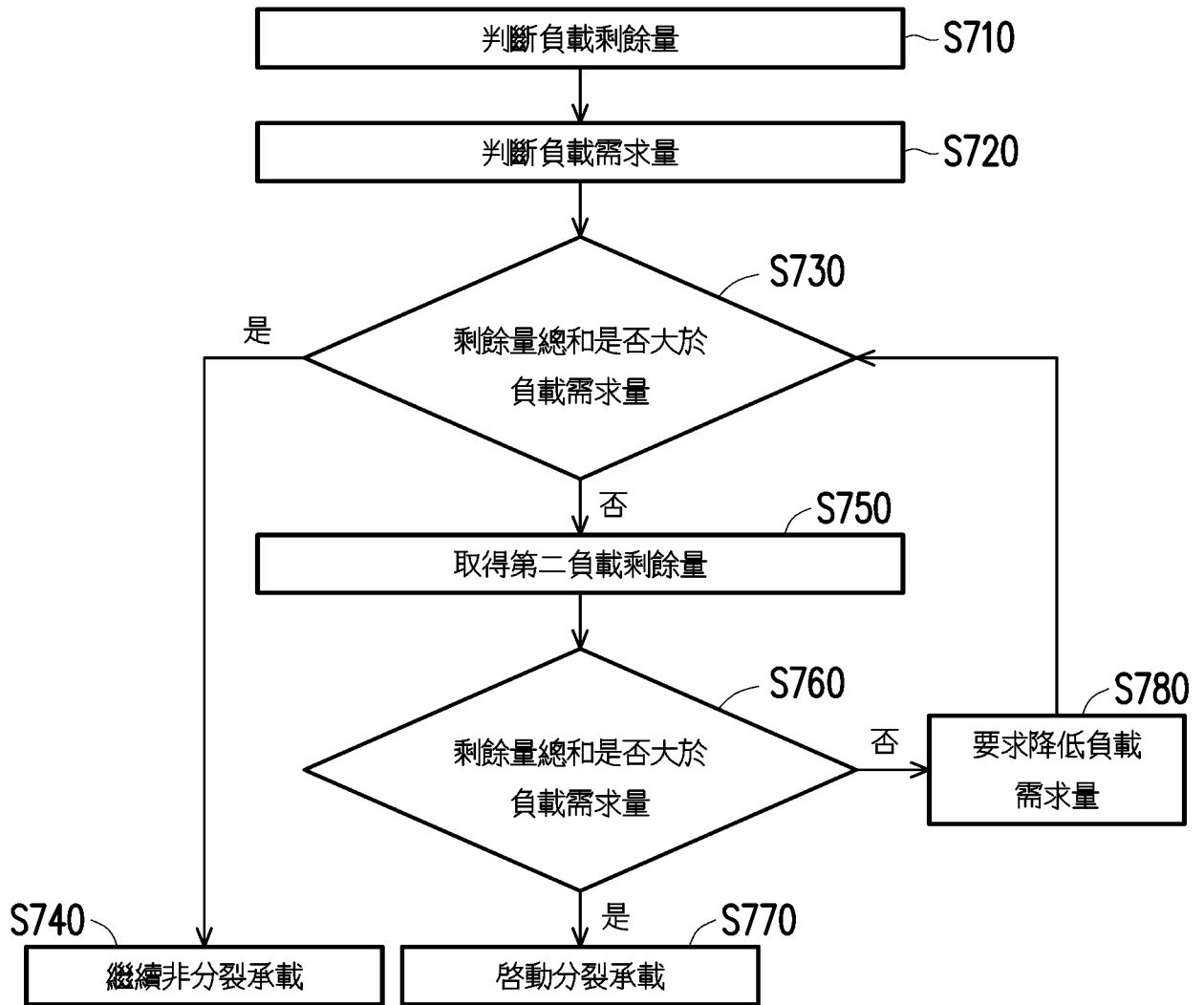
【圖4】



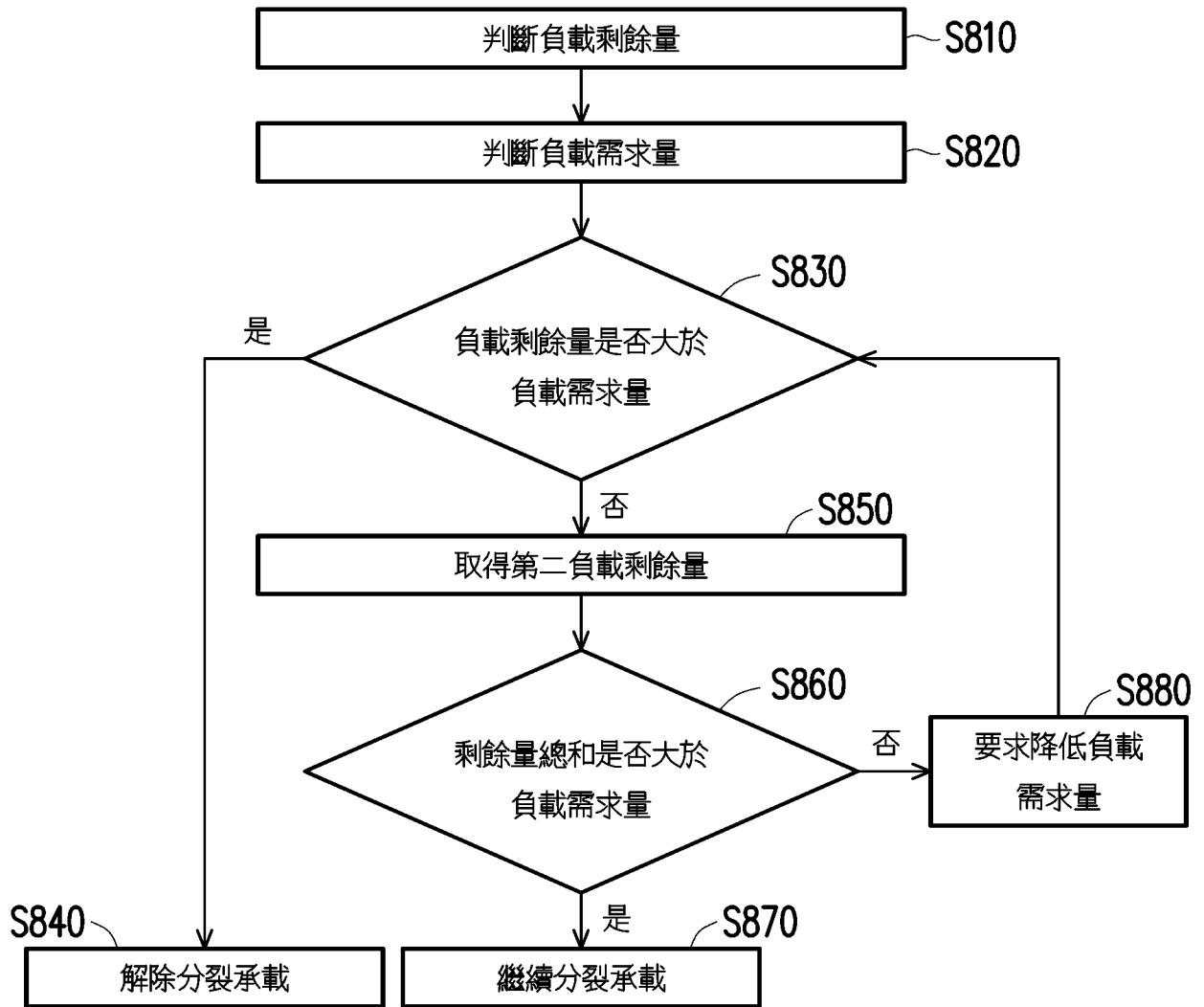
【圖5】



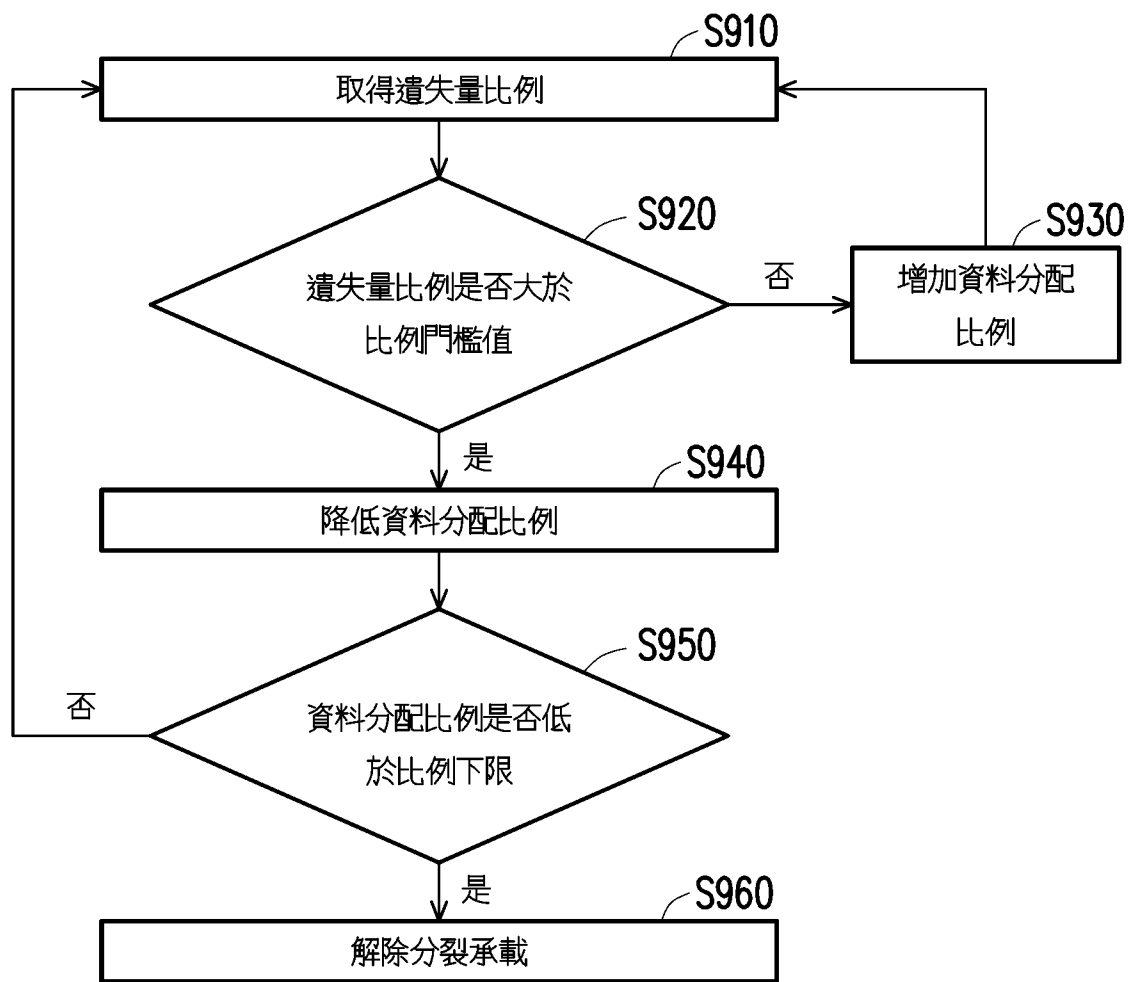
【圖6】



【圖7】



【圖8】



【圖9】