



(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 I577205 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：104135745

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 30 日

(51)Int. Cl. : H04W4/04 (2009.01)

H04W88/02 (2009.01)

H04W76/00 (2009.01)

(30)優先權：2015/05/08 美國

62/158,631

(71)申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (TW)

新北市汐止區新台五路 1 段 88 號 8 樓

(72)發明人：莊明道 CHUANG, MING DAO (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

US 2014/0056220A1

US 2015/0029866A1

US 2015/0043398A1

US 2015/0119056A1

3rd Generation Partnership Project, Technical Specification Group Services and System Aspects, Proximity-based services (ProSe), Stage 2, (Release 12), 3GPP TS 23.303 V12.3.0 (2014-12)

3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Proximity-services (ProSe) User Equipment (UE) to ProSe function protocol aspects; Stage 3 (Release 12), 3GPP TS 24.334 V12.1.0 (2014-12)

審查人員：林東威

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：7 共 35 頁

(54)名稱

行動通訊裝置及服務持續方法

MOBILE COMMUNICATION DEVICES AND METHODS FOR SERVICE CONTINUITY WITH PROXIMITY-BASED SERVICE (PROSE) USER EQUIPMENT (UE)-TO-NETWORK RELAY

(57)摘要

一種具有無線收發器以及控制器之行動通訊裝置，其位於服務網路之訊號涵蓋範圍內用以作為鄰近服務使用者裝置對網路中繼之中繼使用者裝置。無線收發器執行與服務網路與位於服務網路之訊號涵蓋範圍外之遠距使用者裝置之間之無線傳輸與接收。控制器透過無線收發器從遠距使用者裝置接受量測報告訊息，並於量測報告訊息指示遠距使用者裝置與行動通訊裝置之間之連線狀態低於預定門檻時，透過無線收發器傳送中繼探索訊息至其他中繼使用者裝置，以觸發其他中繼使用者裝置開始傳送裝置對裝置同步訊號。

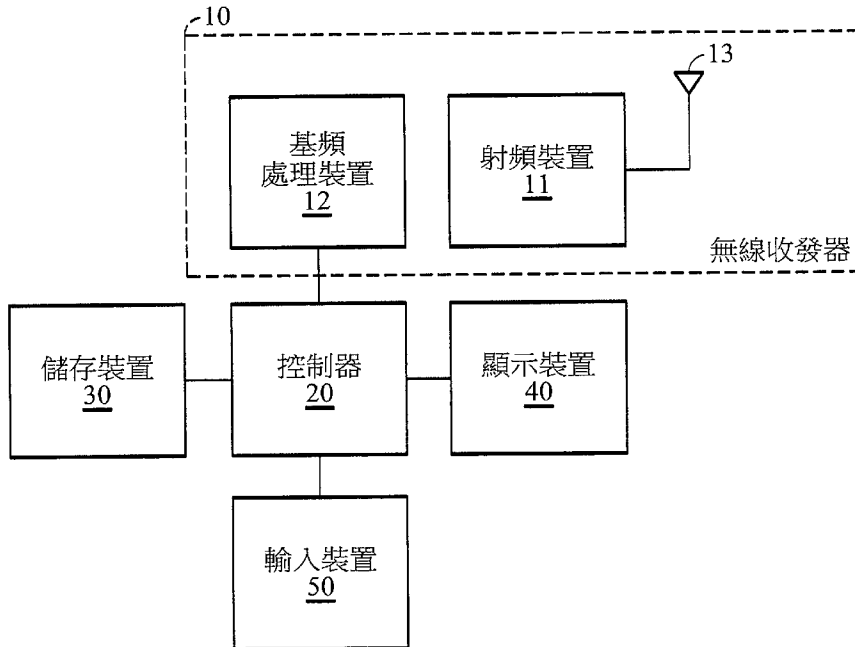
A mobile communication device located within a radio signal coverage of a service network to serve as a relay User Equipment (UE) for Proximity-based Service (ProSe) UE-to-network relay is provided. The mobile communication device includes a wireless transceiver and a controller. The wireless transceiver performs wireless transmission and reception to and from the service network and a remote UE which is located out of the radio signal coverage of the service network. The controller receives a measurement report message from the remote UE via the wireless transceiver, and transmits a relay discovery message to other

relay UEs via the wireless transceiver when the measurement report message indicates that the connection status between the remote UE and the relay UE falls below a predetermined threshold, so as to trigger other relay UEs to transmit a Device-to-Device Synchronization Signal (D2DSS).

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 10 . . . 無線收發器
- 11 . . . 射頻裝置
- 12 . . . 基頻處理裝置
- 13 . . . 天線
- 20 . . . 控制器
- 30 . . . 儲存裝置
- 40 . . . 顯示裝置
- 50 . . . 輸入裝置



第 2 圖

發明摘要

※ 申請案號：104135745

※ 申請日：104.10.30

※ I P C 分類：

H04W 4/04 (2009.01)

H04W 88/2 (2009.01)

H04W 76/00 (2009.01)

【發明名稱】 行動通訊裝置及服務持續方法

MOBILE COMMUNICATION DEVICES AND METHODS
FOR SERVICE CONTINUITY WITH PROXIMITY-BASED
SERVICE (PROSE) USER EQUIPMENT (UE)-TO-NETWORK
RELAY

【中文】

一種具有無線收發器以及控制器之行動通訊裝置，其位於服務網路之訊號涵蓋範圍內用以作為鄰近服務使用者裝置對網路中繼之中繼使用者裝置。無線收發器執行與服務網路與位於服務網路之訊號涵蓋範圍外之遠距使用者裝置之間之無線傳輸與接收。控制器透過無線收發器從遠距使用者裝置接受量測報告訊息，並於量測報告訊息指示遠距使用者裝置與行動通訊裝置之間之連線狀態低於預定門檻時，透過無線收發器傳送中繼探索訊息至其他中繼使用者裝置，以觸發其他中繼使用者裝置開始傳送裝置對裝置同步訊號。

【英文】

A mobile communication device located within a radio signal coverage of a service network to serve as a relay User Equipment (UE) for Proximity-based Service (ProSe)

UE-to-network relay is provided. The mobile communication device includes a wireless transceiver and a controller. The wireless transceiver performs wireless transmission and reception to and from the service network and a remote UE which is located out of the radio signal coverage of the service network. The controller receives a measurement report message from the remote UE via the wireless transceiver, and transmits a relay discovery message to other relay UEs via the wireless transceiver when the measurement report message indicates that the connection status between the remote UE and the relay UE falls below a predetermined threshold, so as to trigger other relay UEs to transmit a Device-to-Device Synchronization Signal (D2DSS).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 無線收發器；
- 11 射頻裝置；
- 12 基頻處理裝置；
- 13 天線；
- 20 控制器；
- 30 儲存裝置；
- 40 顯示裝置；
- 50 輸入裝置。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

【發明名稱】 行動通訊裝置及服務持續方法

MOBILE COMMUNICATION DEVICES AND
METHODS FOR SERVICE CONTINUITY WITH
PROXIMITY-BASED SERVICE (PROSE) USER
EQUIPMENT (UE)-TO-NETWORK RELAY

【技術領域】

【0001】 本發明主要關於無線通訊技術，特別係有關於一種適用於鄰近服務（Proximity-based Service，ProSe）使用者裝置（User Equipment，UE）對網路中繼（UE-to-network relay）之服務持續方法。

【先前技術】

【0002】 近年來，由於大眾對普適（ubiquitous）運算與網路通訊之需求大幅增長，於是各種無線技術紛紛問世，包括：全球行動通訊系統（Global System for Mobile communications，GSM）技術、通用封包無線服務（General Packet Radio Service，GPRS）技術、全球增強型數據傳輸（Enhanced Data rates for Global Evolution，EDGE）技術、寬頻分碼多工存取（Wideband Code Division Multiple Access，WCDMA）技術、分碼多工存取-2000（Code Division Multiple Access 2000，CDMA-2000）技術、分時同步分碼多工存取（Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access，TD-SCDMA）技術、全球互通微波存取（Worldwide Interoperability for Microwave Access，WiMAX）技術、長期

演進（Long Term Evolution，LTE）技術、長期演進強化（LTE-Advanced，LTE-A）技術、以及分時長期演進（Time-Division LTE，TD-LTE）技術等。透過使用上述無線技術之一，行動通訊裝置（或可稱為使用者裝置）便可無線地連接至網際網路或服務網路，以隨時隨地取得包括鄰近服務在內的行動服務，其中鄰近服務的發展係因應近年來社群科技的需求崛起。

【0003】以長期演進技術為例，鄰近服務係始於第12版本的第三代合作夥伴計劃（3rd Generation Partnership Project，3GPP）組織所制訂之規格標準書中被提出。具備鄰近服務功能之使用者裝置可藉由裝置本身的性能或藉助長期演進網路的協助來探索附近其他亦具備鄰近服務功能之使用者裝置。除了鄰近服務探索之外，具備鄰近服務功能之使用者裝置還可作為其他兩個具備鄰近服務功能之使用者裝置之間的中繼、或作為另一個具備鄰近服務功能之使用者裝置與長期演進網路之間的中繼，用以在該兩者間提供鄰近服務通訊。然而，根據第三代合作夥伴計劃組織所制訂之規格標準書TR 23.713，作為中繼的使用者裝置（亦可稱之為中繼使用者裝置）必須與長期演進網路建立連線並要求鄰近服務使用者裝置對網路中繼（ProSe UE-to-network relay）所需使用的無線資源，並且需持續傳送裝置對裝置同步訊號（Device-to-Device Synchronization Signal，D2DSS），來讓位於長期演進網路的訊號涵蓋範圍外的使用者裝置（亦可稱之為遠端使用者裝置）可以透過中繼使用者裝置傳送資料給長期演進網路。如此一來，中繼使用者裝置將面臨電力消耗/浪費的問題，且長期演進網

路的無線資源在使用上容易有缺乏效率的問題，尤其是當附近的遠端使用者裝置並沒有需要使用鄰近服務使用者裝置對網路中繼之服務時。

【0004】 另一方面，當遠端使用者裝置或中繼使用者裝置移動的時候，兩者間的鄰近服務使用者裝置對網路中繼（ProSe UE-to-network relay）之服務將可能面臨斷線。因此，如何讓遠端使用者裝置能夠持續取得服務便成了一個亟需解決的問題。

【發明內容】

【0005】 本發明之第一實施例提供了一種具有一無線收發器以及一控制器之行動通訊裝置，其位於一服務網路之訊號涵蓋範圍內用以作為鄰近服務使用者裝置對網路中繼之一中繼使用者裝置。上述無線收發器係用以執行與上述服務網路與位於上述服務網路之訊號涵蓋範圍外之一遠距使用者裝置之間之無線傳輸與接收。上述控制器係用以透過上述無線收發器從上述遠距使用者裝置接受一量測報告訊息，並於上述量測報告訊息指示上述遠距使用者裝置與上述行動通訊裝置之間之一連線狀態低於一預定門檻時，透過上述無線收發器傳送一中繼探索訊息至其他中繼使用者裝置，以觸發上述其他中繼使用者裝置開始傳送一裝置對裝置同步訊號。

【0006】 本發明之第二實施例提供了一種服務持續方法，適用於鄰近服務使用者裝置對網路中繼並由位於一服務網路之訊號涵蓋範圍內之一中繼使用者裝置所執行，上述服務持續方法包括：從一遠距使用者裝置（remote UE）接受一量測報

告訊息；以及於上述量測報告訊息指示上述遠距使用者裝置與上述中繼使用者裝置之間之一連線狀態低於一預定門檻時，傳送一中繼探索訊息至其他中繼使用者裝置，以觸發上述其他中繼使用者裝置開始傳送一裝置對裝置同步訊號。

【0007】本發明之第三實施例提供了一種具有一無線收發器以及一控制器之行動通訊裝置，其位於一服務網路之訊號涵蓋範圍外用以作為鄰近服務使用者裝置對網路中繼之一遠距使用者裝置。上述無線收發器係用以執行與上述服務網路與位於上述服務網路之訊號涵蓋範圍內之一中繼使用者裝置之間之無線傳輸與接收。上述控制器係用以於透過上述無線收發器量測到與上述中繼使用者裝置之一連線狀態低於一預定門檻時透過上述無線收發器傳送一中繼探索訊息至其他中繼使用者裝置，透過上述無線收發器從上述其他中繼使用者裝置接收一或多個裝置對裝置同步訊號，以及根據上述裝置對裝置同步訊號選擇對上述其他中繼使用者裝置之一者傳送一直接通訊請求訊息以建立連線。

【0008】本發明之第四實施例提供了一種服務持續方法，適用於鄰近服務使用者裝置對網路中繼並由位於一服務網路之訊號涵蓋範圍外之一遠端使用者裝置所執行，上述服務持續方法包括：於量測到與一中繼使用者裝置之一連線狀態低於一預定門檻時，傳送一中繼探索訊息至其他中繼使用者裝置；從上述其他中繼使用者裝置接收一或多個裝置對裝置同步訊號；以及根據上述裝置對裝置同步訊號選擇對上述其他中繼使用者裝置之一者傳送一直接通訊請求訊息以建立連線。

【0009】 關於本發明其他附加的特徵與優點，此領域之熟習技術人士，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可根據本案實施方法中所揭露之行動通訊裝置及服務持續方法做些許的更動與潤飾而得到。

【圖式簡單說明】

【0010】

第 1 圖係根據本發明一實施例所述之無線通訊環境之示意圖。

第 2 圖係根據本發明一實施例所述之行動通訊裝置之示意圖。

第 3A 與 3B 圖係根據本發明一實施例所述之鄰近服務使用者裝置對網路中繼之訊息序列圖。

第 4A 圖係根據第 3A 與 3B 圖之實施例所述之模式 A 的探索方式之訊息序列圖。

第 4B 圖係根據第 3A 與 3B 圖之實施例所述之模式 B 的探索方式之訊息序列圖。

第 5 圖係根據本發明第 3A 與 3B 圖之實施例所述之一對一通訊之連線建立之訊息序列圖。

第 6A 圖係根據本發明一實施例所述之連線狀態之量測與回報之訊息序列圖。

第 6B 圖係根據本發明另一實施例所述之連線狀態之量測與回報之訊息序列圖。

第 7 圖係根據第 3A 與 3B 圖之實施例所述由中繼使用者裝置所發起之中繼探索程序之訊息序列圖。

【實施方式】

【0011】 本章節所敘述的是實施本發明之最佳方式，目的在於說明本發明之精神而非用以限定本發明之保護範圍，應理解下列實施例可經由軟體、硬體、韌體、或上述任意組合來實現。文中述及之第三代合作夥伴計劃所制訂之規格標準書係僅用以協助表達本發明之精神，而非用以限制本發明之保護範圍。

【0012】 第 1 圖係根據本發明一實施例所述之無線通訊環境之示意圖。無線通訊環境 100 包括行動通訊裝置 110~140 與服務網路 150，其中行動通訊裝置 110~130 係位於服務網路 150 之訊號涵蓋範圍內（在第 1 圖中以截線標示）且可無線連接至服務網路 150 以取得包括鄰近服務在內的行動服務。行動通訊裝置 140 係位於服務網路 150 之訊號涵蓋範圍外，但和行動通訊裝置 110~130 鄰近，意即係位於可進行無線通訊的範圍內（在第 1 圖中以虛線標示）。行動通訊裝置 110~140 都是具備鄰近服務功能之使用者裝置，其中行動通訊裝置 110~130 由於位在服務網路 150 的服務區域內，所以可作為中繼使用者裝置，相較之下，行動通訊裝置 140 由於位在服務網路 150 的服務區域外，所以可作為遠端使用者裝置。也就是說，行動通訊裝置 110~130 可作為行動通訊裝置 140 與服務網路 150 之間用以提供鄰近服務通訊的中繼站。行動通訊裝置 110~140 可為功能型手機、智慧型手機、平板電腦、筆記型電腦、或任何電子計算裝置，只要其可支援服務網路 150 所使用之無線通訊技術。

【0013】 服務網路 150 為具備鄰近服務功能之網路，例如：

長期演進網路、長期演進強化網路、或分時長期演進網路。明確來說，服務網路 150 包括存取網路 151 與核心網路 152，其中存取網路 151 係用以處理無線電訊號、支援終端無線電協定、以及連接機器類型通訊裝置 110~130 與核心網路 152，而核心網路 152 係用以執行行動管理、網路端的驗證、以及與公眾網路（例如：網際網路）的介接。存取網路 151 與核心網路 152 可各自包括一或多個網路節點用以執行上述功能。舉例來說，存取網路 151 可為演進式通用陸地無線電存取網路（Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network，E-UTRAN），其包括至少一演進式基地台（evolve Node B，eNB），例如：家用型演進式基地台、廣域（macro）基地台、微型（pico）基地台；而核心網路 152 可為演進封包核心（Evolved Packet Core，EPC），其包括了：本籍用戶伺服器（Home Subscriber Server，HSS）、行動管理實體（Mobility Management Entity，MME）、服務閘道器（Serving Gateway，S-GW）、封包資料網路閘道器（Packet Data Network Gateway，PDN-GW/P-GW）、安全用戶平面定位（Secure User Plane Location，SUPL）之定位平台（SUPL Location Platform，SLP）、以及鄰近服務功能節點等。

【0014】 雖未繪示，核心網路 152 還可進一步連接至一公共安全存取層（Access Stratum，AS），其用以提供公共安全相關之服務。舉例來說，公共安全存取層可作為處理重大天災、大型區域斷電等緊急情況的控制中心或資訊回報中心。

【0015】 第 2 圖係根據本發明一實施例所述之行動通訊裝

置之示意圖。所示行動通訊裝置可廣泛代表行動通訊裝置 110~140，其包括無線收發器 10、控制器 20、儲存裝置 30、顯示裝置 40、以及輸入裝置 50。無線收發器 10 係用以提供與服務網路 150 與其他鄰近的行動通訊裝置之間的無線傳輸與接收功能。明確來說，無線收發器 10 包括射頻 (Radio Frequency, RF) 裝置 11、基頻處理裝置 12、以及天線 13。基頻處理裝置 12 係用以執行基頻信號處理、以及控制用戶號碼卡 (例如：通用用戶識別模組 (Universal Subscriber Identity Module, USIM) 卡) (未繪示) 與射頻裝置 11 之間的通訊。基頻處理裝置 12 可包括多個硬體裝置以執行基頻信號處理，包括類比數位轉換 (analog-to-digital conversion, ADC) / 數位類比轉換 (digital-to-analog conversion, DAC)、增益 (gain) 調整、調變與解調變、以及編碼/解碼等。射頻裝置 11 可自天線 13 接收射頻無線信號，並將射頻無線信號轉換為基頻信號以交由基頻處理裝置 12 進一步處理，或自基頻處理裝置 12 接收基頻信號，並將基頻信號轉換為射頻無線信號以透過天線 13 進行傳送。射頻裝置 11 亦可包括多個硬體裝置以執行上述射頻轉換，舉例來說，射頻裝置 11 可包括一混頻器 (mixer) 以將基頻信號乘上無線技術所使用之射頻中之一震盪載波，其中該射頻可為長期演進技術、長期演進強化技術、或分時長期演進技術所使用之 900 兆赫、2100 兆赫、或 2.6 吉赫，或其他射頻，例如：免授權頻段 (unlicensed band) (如：2.4 吉赫) 或其他無線技術所使用之授權頻段。

【0016】 控制器 20 可為通用處理器、微處理器

(Micro-Control Unit, MCU)、應用處理器、或數位訊號處理器 (Digital Signal Processor, DSP) 等，用以控制無線收發器 10 以執行與服務網路 150 與其他鄰近的行動通訊裝置之間的無線傳輸與接收、從儲存裝置 30 中讀取或寫入資料、傳送畫面 (包括：文字、圖像、影像) 資料到顯示裝置 40、以及從輸入裝置 50 接收輸入信號等。特別是，控制器 20 係用以協調控制無線收發器 10、儲存裝置 30、顯示裝置 40、以及輸入裝置 50，以執行本發明的服務持續方法。

【0017】 在另一實施例，控制器 20 可以是整合在基頻處理裝置 12 中，作為一基頻處理器。

【0018】 儲存裝置 30 可為記憶體 (例如：隨機存取記憶體 (Random Access Memory, RAM)、快閃記憶體 (Flash memory)、或非揮發性隨機存取記憶體 (Non-Volatile Random Access Memory, NVRAM) 等)、磁性儲存裝置 (例如：磁帶或硬碟)、光學儲存裝置 (例如：唯讀光碟 (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM))、或上述之任意組合，用以儲存指令集、以及應用及/或通訊協定之程式碼等。

【0019】 顯示裝置 40 可為液晶顯示器 (Liquid-Crystal Display, LCD)、發光二極體 (Light-Emitting Diode, LED) 顯示器、或電子紙顯示器 (Electronic Paper Display, EPD) 等，用以提供顯示功能。或者，顯示裝置 40 可進一步包括一或多個觸控感應器，用以偵測物件 (如：手指或觸控筆) 之接近/接觸。

【0020】 輸入裝置 50 可包括一或多個按鈕、鍵盤、滑鼠、

觸碰板、視訊鏡頭、麥克風、以及/或喇叭等，用以作為人機介面與使用者互動。

【0021】 當可理解的是，第 2 圖所示之元件僅用以提供一說明之範例，並非用以限制本發明之保護範圍。

【0022】 第 3A 與 3B 圖係根據本發明一實施例所述之鄰近服務使用者裝置對網路中繼之訊息序列圖。首先，行動通訊裝置 110~130 分別對服務網路 150 執行連線建立程序但不為了鄰近服務使用者裝置對網路中繼而要求無線資源、且不傳送裝置對裝置同步訊號（步驟 S310）。明確來說，行動通訊裝置 110~130 透過連線建立程序向服務網路 150 告知其欲作為中繼使用者裝置。連線建立程序可包括連網（attach）程序以及/或封包資料網路（Packet Data Network，PDN）連線之建立。

【0023】 接著，行動通訊裝置 140 執行中繼探索程序以尋找其附近的中繼使用者裝置（步驟 S320）。明確來說，行動通訊裝置 140 廣播一中繼探索訊息，而行動通訊裝置 110~130 在接收到中繼探索訊息後便開始在一時間區段內傳送裝置對裝置同步訊號。舉例來說，行動通訊裝置 110~130 可啟動一防護計時器來計數所述時間區段，並且在防護計時器屆期前如果沒有從行動通訊裝置 140 接收到直接通訊請求（Direct Communication Request）訊息，則停止傳送裝置對裝置同步訊號。

【0024】 在一實施例，步驟 S320 之中繼探索程序可以是模式 A 的探索方式，如第 4A 圖所示，其中，中繼探索訊息為一探索宣告（Discovery Announcement）訊息，且行動通訊裝置

110~130 在接收到探索宣告訊息時無需回覆行動通訊裝置 140。行動通訊裝置 110~130 僅需因應接收到探索宣告訊息，而啓動防護計時器並於防護計時器屆期前週期性地傳送裝置對裝置同步訊號。

【0025】 在另一實施例，步驟 S320 之中繼探索程序可以是模式 B 的探索方式，如第 4B 圖所示，其中，中繼探索訊息為一探索請求 (Discovery Solicitation) 訊息，且行動通訊裝置 110~130 在接收到探索請求訊息時必須回覆一探索回應 (Discovery Response) 訊息給行動通訊裝置 140。在第 4B 圖中，雖然行動通訊裝置 110~130 是在回覆探索回應訊息之前，就啓動防護計時器並開始傳送裝置對裝置同步訊號，然而，行動通訊裝置 110~130 亦可選擇在回覆探索回應訊息之後，才啓動防護計時器並開始傳送裝置對裝置同步訊號。需注意的是，在模式 B 的探索方式，行動通訊裝置 110~130 可各別決定其是否願意作為行動通訊裝置 140 之中繼站，若是，才回覆探索回應訊息給行動通訊裝置 140。

【0026】 回到第 3A 圖，繼步驟 S320 之後，行動通訊裝置 140 量測所收到的裝置對裝置同步訊號的接收訊號強度/品質，並從行動通訊裝置 110~130 中選擇出具有最佳的接收訊號強度/品質者 (步驟 S330)。明確來說，裝置對裝置同步訊號的接收訊號強度/品質可根據以下資訊來決定：接收訊號強度指標 (Received Signal Strength Indication, RSSI)、訊雜比 (Signal-to-Noise Ratio, SNR)、鄰近通道干擾 (Adjacent Channel Interference, ACI)、封包錯誤率 (Packet Error Rate,

PER)、或位元錯誤率 (Bit Error Rate, BER)。

【0027】 之後，行動通訊裝置 140 與步驟 S330 中所選的行動通訊裝置建立連線以進行一對一通訊 (步驟 S340)。在此實施例，假設行動通訊裝置 110 所傳送的裝置對裝置同步訊號具有最佳的接收訊號強度/品質，也就是說，在步驟 S330 中所選擇到的就是行動通訊裝置 110。

【0028】 一旦一對一通訊之連線成功建立完成後，行動通訊裝置 110 即成爲一現役的 (active) 中繼使用者裝置，負責在行動通訊裝置 140 與服務網路 150 之間進行單向資料的轉送。而行動通訊裝置 120~130 則成爲非現役的 (non-active) 中繼使用者裝置。

【0029】 第 5 圖係根據本發明第 3A 與 3B 圖之實施例所述之一對一通訊之連線建立之訊息序列圖。行動通訊裝置 140 傳送一直接通訊請求訊息至行動通訊裝置 110 (步驟 S510)。當接收到直接通訊請求訊息時，行動通訊裝置 110 爲了行動通訊裝置 140 而向服務網路 150 要求無線資源配置，明確來說，行動通訊裝置 110 傳送一排程請求 (Scheduling Request, SR) 訊息或緩衝狀態回報 (Buffer Status Report, BSR) 訊息至存取網路 151 (步驟 S520)，然後從存取網路 151 接收包括無線資源配置設定之一上行准許 (UL Grant) 訊息 (步驟 S530)。接著，行動通訊裝置 110 與行動通訊裝置 140 執行驗證與建立安全連結 (步驟 S540)，明確來說，行動通訊裝置 110 先對行動通訊裝置 140 發起雙向的驗證，然後透過 PC5 介面 (詳細定義可參考第三代合作夥伴計劃組織所制訂之規格標準書 TR

23.703) 發起第二層之安全連結之建立。之後，行動通訊裝置 110 可選擇性地將步驟 S530 所取得之無線資源配置設定帶在一訊息中傳送給行動通訊裝置 140 (步驟 S550)，然而，如果行動通訊裝置 110 與行動通訊裝置 140 決定在免授權頻段上進行一對一通訊，則可省略步驟 S550。在一實施例，步驟 S550 中所述訊息可為無線資源控制 (Radio Resource Control, RRC) 之重設請求訊息。

【0030】 回到第 3A 圖，繼步驟 S340 之後，行動通訊裝置 140 執行連線狀態之量測與回報 (步驟 S350)。所述連線狀態係指行動通訊裝置 140 與行動通訊裝置 110 之間的一對一通訊之連線狀態。

【0031】 關於連線狀態之量測與回報之一實施例，如第 6A 圖所示，行動通訊裝置 110 傳送一量測控制 (MEASUREMENT CONTROL) 訊息至行動通訊裝置 140，要求行動通訊裝置 140 進行連線狀態之量測。接著，行動通訊裝置 140 傳送包括量測結果之一量測回報 (MEASUREMENT REPORT) 訊息至行動通訊裝置 110。所述連線狀態可藉由量測以下數值來決定：接收訊號強度指標、訊雜比、鄰近通道干擾、封包錯誤率、以及/或位元錯誤率。之後，由行動通訊裝置 140 來決定量測到的連線狀態是否低於一預定門檻，若是，則由行動通訊裝置 140 發起下個步驟 S360 之中繼探索程序。

【0032】 關於連線狀態之量測與回報之另一實施例，如第 6B 圖所示，類似於第 6A 圖之實施例，行動通訊裝置 110 傳送一量測控制訊息至行動通訊裝置 140，要求行動通訊裝置 140

進行連線狀態之量測。接著，行動通訊裝置 140 傳送包括量測結果之一量測回報訊息至行動通訊裝置 110。然而，不同於第 6A 圖之實施例的是，之後，係由行動通訊裝置 110 來決定量測到的連線狀態是否低於一預定門檻，若是，則由行動通訊裝置 110 發起下個步驟 S360 之中繼探索程序。

【0033】 回到第 3A 圖，繼步驟 S350 之後，由行動通訊裝置 110 或 140 發起中繼探索程序以尋找行動通訊裝置 140 附近的中繼使用者裝置（步驟 S360）。

【0034】 在一實施例，步驟 S360 之中繼探索程序可以是由行動通訊裝置 140 所發起，如第 4A 圖所示的模式 A 的探索方式，行動通訊裝置 120~130 為因應接收到探索宣告訊息，而啟動防護計時器並於防護計時器屆期前週期性地傳送裝置對裝置同步訊號。或者，如第 4B 圖所示的模式 B 的探索方式，行動通訊裝置 120~130 在接收到探索宣告訊息時，啟動防護計時器並開始傳送裝置對裝置同步訊號，然後再回覆探索回應訊息。

【0035】 在另一實施例，步驟 S360 之中繼探索程序可以是由行動通訊裝置 110 所發起，如第 7 圖所示，其中，行動通訊裝置 110 廣播一中繼探索訊息，而行動通訊裝置 120~130 在接收到中繼探索訊息時則啟動防護計時器並於防護計時器屆期前週期性地傳送裝置對裝置同步訊號。在一實施例，所述中繼探索訊息可為一探索宣告訊息。雖未繪示，行動通訊裝置 140 亦可能接收到行動通訊裝置 110 所傳送的中繼探索訊息，並於接收到時，發起如第 4A 圖所示的模式 A 的探索方式、或如第

4B 圖所示的模式 B 的探索方式，唯一的不同是，行動通訊裝置 120~130 在接收到行動通訊裝置 140 所傳送的中繼探索訊息時無須對防護計時器及裝置對裝置同步訊號的傳送進行處理。

【0036】 回到第 3A 圖，繼步驟 S360 之後，行動通訊裝置 140 量測所收到的裝置對裝置同步訊號的接收訊號強度/品質，並從行動通訊裝置 120~130 中選擇出具有最佳的接收訊號強度/品質者、或根據所收到的裝置對裝置同步訊號所指示的優先級別從行動通訊裝置 120~130 中選擇具有最高的優先級別者（步驟 S370）。舉例來說，如果行動通訊裝置 120~130 係各自於不同頻段上提供中繼服務，則可依不同之作業頻段設定不同之優先級別並於各自所傳送的裝置對裝置同步訊號中包括優先級別之資訊，而行動通訊裝置 140 可先根據裝置對裝置同步訊號的接收訊號強度/品質來挑選行動通訊裝置 120~130，如果兩者的接收訊號強度/品質一樣，則進一步根據其優先級別來進行挑選。

【0037】 之後，行動通訊裝置 140 與步驟 S370 中所選的行動通訊裝置建立連線以進行一對一通訊（步驟 S380）。在此實施例，假設行動通訊裝置 120 所傳送的裝置對裝置同步訊號具有最佳的接收訊號強度/品質，也就是說，在步驟 S370 中所選擇的就是行動通訊裝置 120。關於一對一通訊連線之建立類似於步驟 S340，詳細之說明可參照第 5 圖，故在此不再贅述。

【0038】 一旦一對一通訊之連線成功建立完成後，行動通訊裝置 120 即成爲一現役的中繼使用者裝置，負責在行動通訊裝置 140 與服務網路 150 之間進行單向資料的轉送。接著，行

動通訊裝置 140 再傳送一連線中斷請求訊息至行動通訊裝置 110(步驟 S390)，使行動通訊裝置 110 成爲非現役的中繼使用者裝置。如此一來，行動通訊裝置 140 即成功地從行動通訊裝置 110 重選至行動通訊裝置 120，使其與服務網路 150 之間所進行的資料傳送/接收能夠持續不被中斷。

【0039】 根據上述第 3A 與 3B 圖之實施例，當可理解的是，在本發明所述的鄰近服務使用者裝置對網路中繼流程中，中繼使用者裝置僅需在特定時間區段內才需要傳送裝置對裝置同步訊號，且只有在收到遠端使用者裝置所發送的直接通訊請求訊息時才需要向服務網路要求無線資源配置。因此，大幅降低了中繼使用者裝置因爲傳送裝置對裝置同步訊號而耗費的電力，同時也提升了長期演進網路的無線資源的使用效率。

【0040】 需注意的是，關於第 3A 與 3B 圖之實施例所述的鄰近服務使用者裝置對網路中繼流程，其他不在本發明範疇內的細節說明可參考第三代合作夥伴計劃組織所制訂之規格標準書 TR 23.713 及 36.843。

【0041】 本發明雖以各種實施例揭露如上，然而其僅爲範例參考而非用以限定本發明的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾。因此上述實施例並非用以限定本發明之範圍，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者爲準。

【符號說明】

【0042】

100 無線通訊環境；

- 110~140 行動通訊裝置；
- 150 服務網路；
- 151 存取網路；
- 152 核心網路；
- 10 無線收發器；
- 11 射頻裝置；
- 12 基頻處理裝置；
- 13 天線；
- 20 控制器；
- 30 儲存裝置；
- 40 顯示裝置；
- 50 輸入裝置；
- S310~S390、S510~S550 步驟。

申請專利範圍

1. 一種行動通訊裝置，位於一服務網路之訊號涵蓋範圍內用以作為鄰近服務（Proximity-based Service, ProSe）使用者裝置對網路中繼（UE-to-network relay）之一中繼使用者裝置（relay UE），包括：

一無線收發器，用以執行與上述服務網路與位於上述服務網路之訊號涵蓋範圍外之一遠距使用者裝置（remote UE）之間之無線傳輸與接收；以及

一控制器，用以透過上述無線收發器從上述遠距使用者裝置接受一量測報告訊息，並於上述量測報告訊息指示上述遠距使用者裝置與上述行動通訊裝置之間之一連線狀態低於一預定門檻時，透過上述無線收發器傳送一中繼探索訊息至其他中繼使用者裝置，以觸發上述其他中繼使用者裝置開始傳送一裝置對裝置同步訊號（Device-to-Device Synchronization Signal, D2DSS）。

2. 如申請專利範圍第1項所述之行動通訊裝置，其中上述控制器更於接收上述量測報告訊息之前，透過上述無線收發器傳送一量測控制訊息至上述遠距使用者裝置。

3. 如申請專利範圍第1項所述之行動通訊裝置，其中上述控制器更透過上述無線收發器從上述遠距使用者裝置接受一連線中斷訊息。

4. 如申請專利範圍第1項所述之行動通訊裝置，其中上述其他中繼使用者裝置之每一者更於上述控制器接收上述量測報告訊息之前，先建立與上述服務網路之一連線但不要求任何

無線資源、也不傳送上述裝置對裝置同步訊號。

5. 如申請專利範圍第1項所述之行動通訊裝置，其中上述其他中繼使用者裝置之每一者更於接收到上述中繼探索訊息後的一時間區段內週期性地傳送上述裝置對裝置同步訊號，以及於上述時間區段內未從上述遠距使用者裝置接收一直接通訊請求訊息時停止傳送上述裝置對裝置同步訊號。

6. 如申請專利範圍第5項所述之行動通訊裝置，其中上述其他中繼使用者裝置之一者更於接收到上述直接通訊請求訊息時，透過上述無線收發器向上述服務網路要求一無線資源配置以供鄰近服務使用者裝置對網路中繼之使用，並建立與上述遠距使用者裝置之一連線。

7. 一種服務持續方法，適用於鄰近服務 (Proximity-based Service, ProSe) 使用者裝置對網路中繼 (UE-to-network relay) 並由位於一服務網路之訊號涵蓋範圍內之一中繼使用者裝置 (relay UE) 所執行，上述服務持續方法包括：

從一遠距使用者裝置 (remote UE) 接受一量測報告訊息；
以及

於上述量測報告訊息指示上述遠距使用者裝置與上述中繼使用者裝置之間之一連線狀態低於一預定門檻時，傳送一中繼探索訊息至其他中繼使用者裝置，以觸發上述其他中繼使用者裝置開始傳送一裝置對裝置同步訊號 (Device-to-Device Synchronization Signal, D2DSS)。

8. 如申請專利範圍第7項所述之服務持續方法，更包括：
於接收上述量測報告訊息之前，傳送一量測控制訊息至上

述遠距使用者裝置。

9. 如申請專利範圍第7項所述之服務持續方法，更包括：
從上述遠距使用者裝置接受一連線中斷訊息。

10. 如申請專利範圍第7項所述之服務持續方法，其中上述其他中繼使用者裝置之每一者更於上述控制器接收上述量測報告訊息之前，先建立與上述服務網路之一連線但不要求任何無線資源、也不傳送上述裝置對裝置同步訊號。

11. 如申請專利範圍第7項所述之服務持續方法，其中上述其他中繼使用者裝置之每一者更於接收到上述中繼探索訊息後的一時間區段內週期性地傳送上述裝置對裝置同步訊號，以及於上述時間區段內未從上述遠距使用者裝置接收一直接通訊請求訊息時停止傳送上述裝置對裝置同步訊號。

12. 如申請專利範圍第11項所述之服務持續方法，其中上述其他中繼使用者裝置之一者更於接收到上述直接通訊請求訊息時，透過上述無線收發器向上述服務網路要求一無線資源配置以供鄰近服務使用者裝置對網路中繼之使用，並建立與上述遠距使用者裝置之一連線。

13. 一種行動通訊裝置，位於一服務網路之訊號涵蓋範圍外用以作為鄰近服務（Proximity-based Service, ProSe）使用者裝置對網路中繼（UE-to-network relay）之一遠距使用者裝置（remote UE），包括：

一無線收發器，用以執行與上述服務網路與位於上述服務網路之訊號涵蓋範圍內之一中繼使用者裝置（relay UE）之間之無線傳輸與接收；以及

一控制器，用以於透過上述無線收發器量測到與上述中繼使用者裝置之一連線狀態低於一預定門檻時透過上述無線收發器傳送一中繼探索訊息至其他中繼使用者裝置，透過上述無線收發器從上述其他中繼使用者裝置接收一或多個裝置對裝置同步訊號（Device-to-Device Synchronization Signal，D2DSS），以及根據上述裝置對裝置同步訊號選擇對上述其他中繼使用者裝置之一者傳送一直接通訊請求訊息以建立連線。

14. 如申請專利範圍第13項所述之行動通訊裝置，其中上述控制器係根據上述裝置對裝置同步訊號之每一者之一接受訊號強度或品質、或上述裝置對裝置同步訊號之每一者所指示之一優先級別來進行上述其他中繼使用者裝置之選擇。

15. 如申請專利範圍第13項所述之行動通訊裝置，其中上述控制器更透過上述無線收發器從上述中繼使用者裝置接收一量測控制訊息，以及透過上述無線收發器傳送包括上述連線狀態之一量測報告訊息至上述中繼使用者裝置。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述之行動通訊裝置，其中上述控制器更透過上述無線收發器傳送一連線中斷訊息至上述中繼使用者裝置。

17. 一種服務持續方法，適用於鄰近服務（Proximity-based Service，ProSe）使用者裝置對網路中繼（UE-to-network relay）並由位於一服務網路之訊號涵蓋範圍外之一遠端使用者裝置（remote UE）所執行，上述服務持續方法包括：

於量測到與一中繼使用者裝置之一連線狀態低於一預定門檻時，傳送一中繼探索訊息至其他中繼使用者裝置；

從上述其他中繼使用者裝置接收一或多個裝置對裝置同步訊號 (Device-to-Device Synchronization Signal , D2DSS) ;
以及

根據上述裝置對裝置同步訊號選擇對上述其他中繼使用者裝置之一者傳送一直接通訊請求訊息以建立連線。

18. 如申請專利範圍第17項所述之服務持續方法，其中上述其他中繼使用者裝置之選擇係根據上述裝置對裝置同步訊號之每一者之一接受訊號強度或品質、或上述裝置對裝置同步訊號之每一者所指示之一優先級別所進行。

19. 如申請專利範圍第17項所述之服務持續方法，更包括：

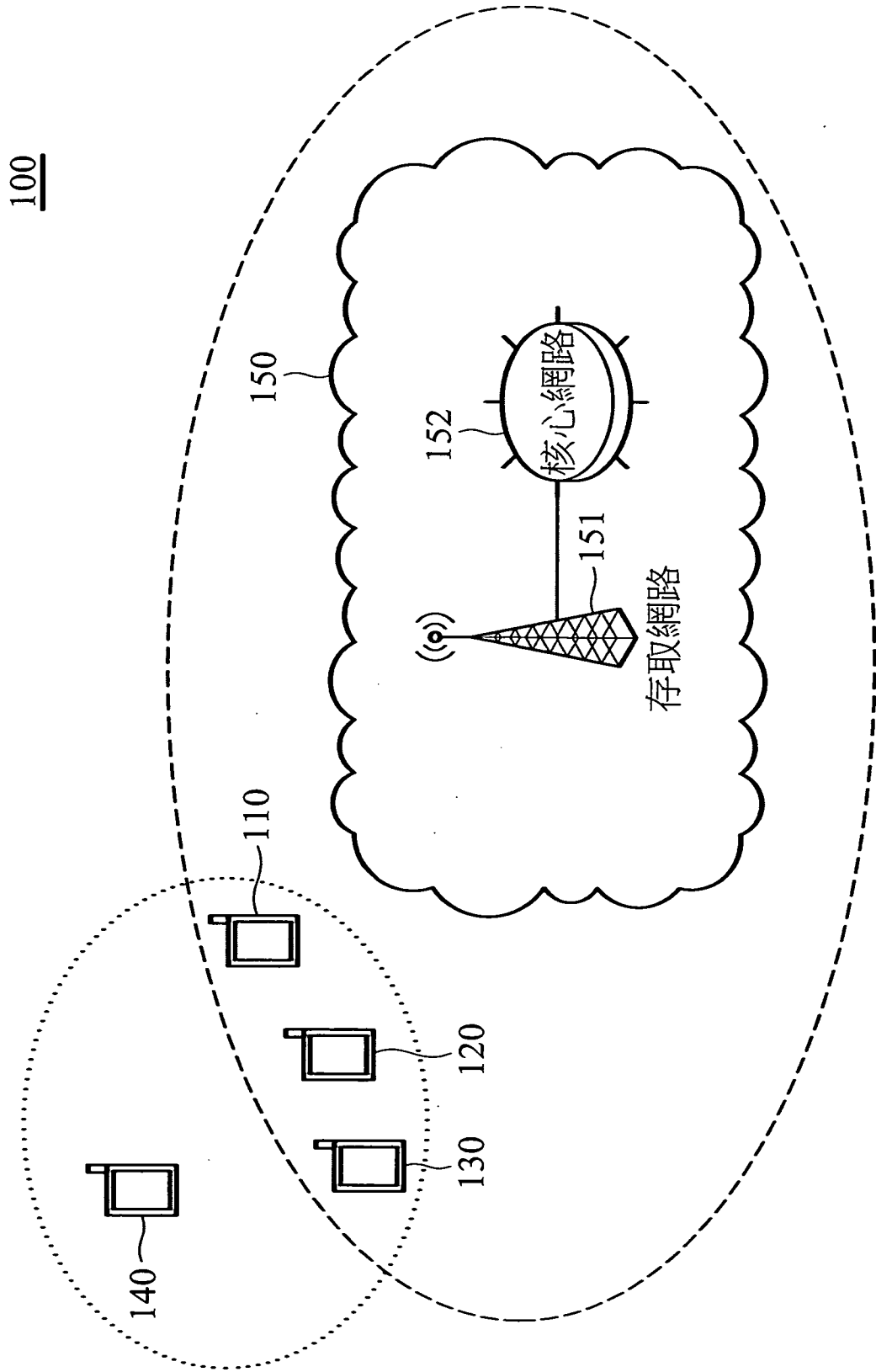
從上述中繼使用者裝置接收一量測控制訊息；以及

傳送包括上述連線狀態之一量測報告訊息至上述中繼使用者裝置。

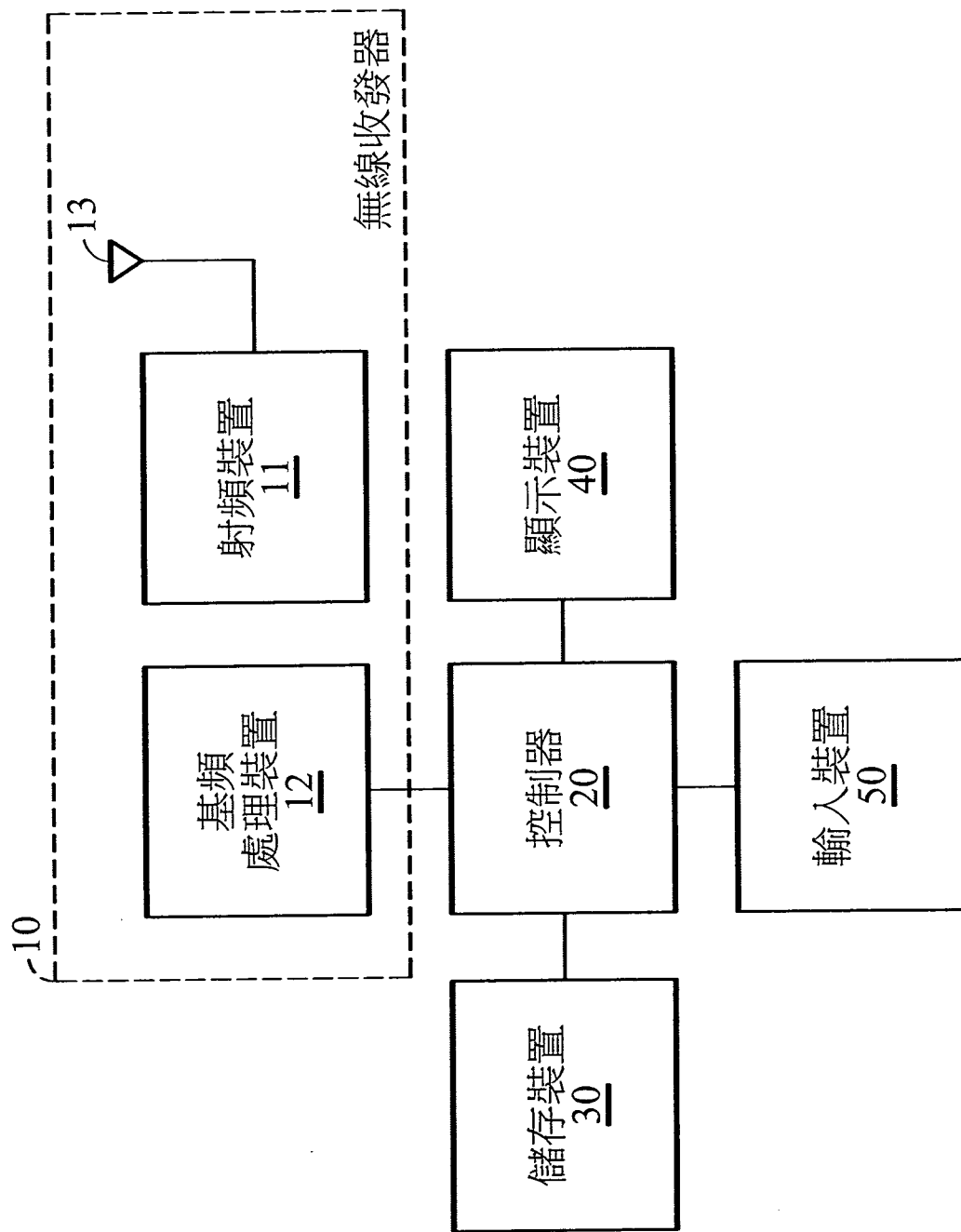
20. 如申請專利範圍第 17 項所述之服務持續方法，更包括：

傳送一連線中斷訊息至上述中繼使用者裝置。

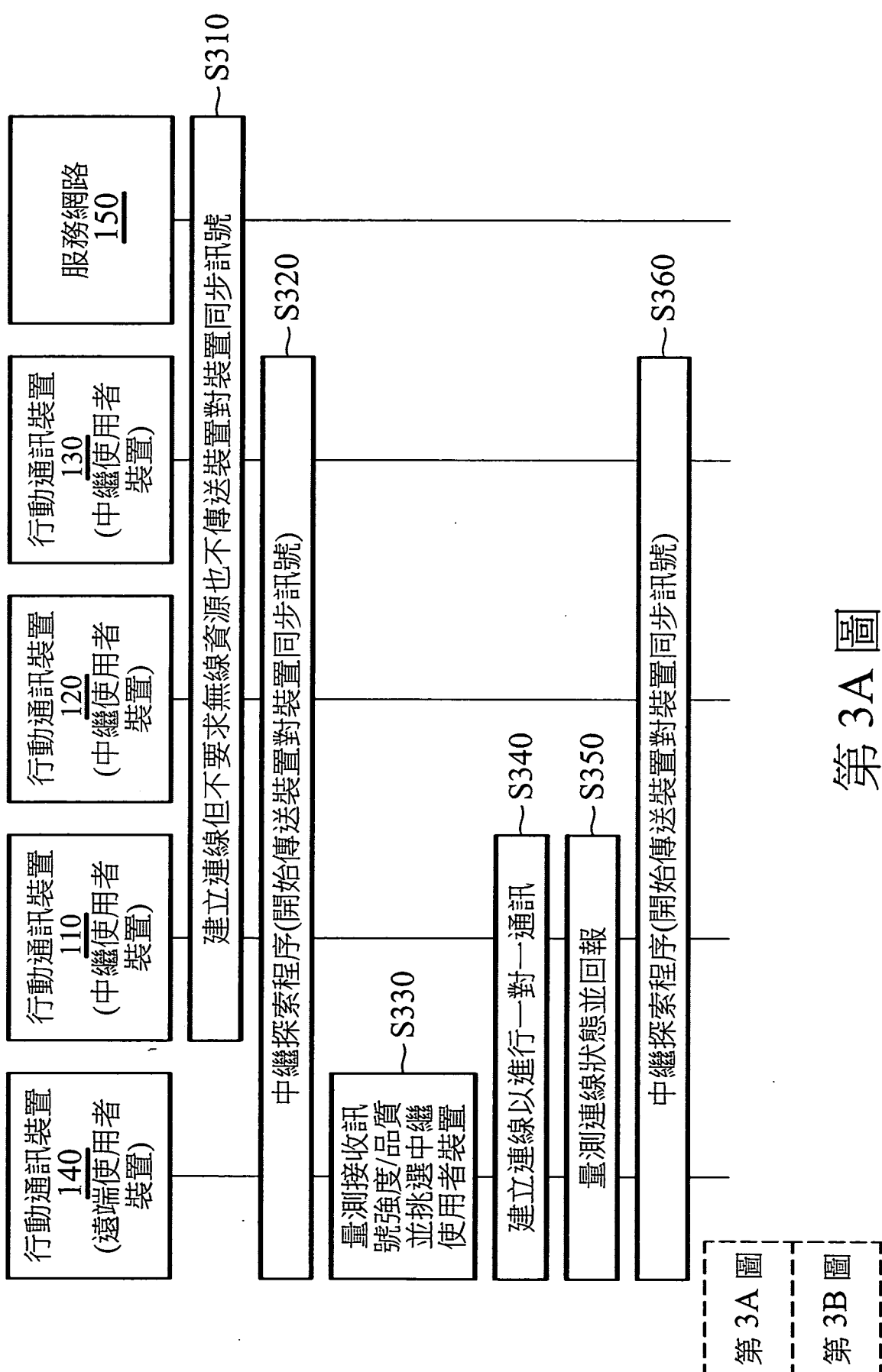
圖式



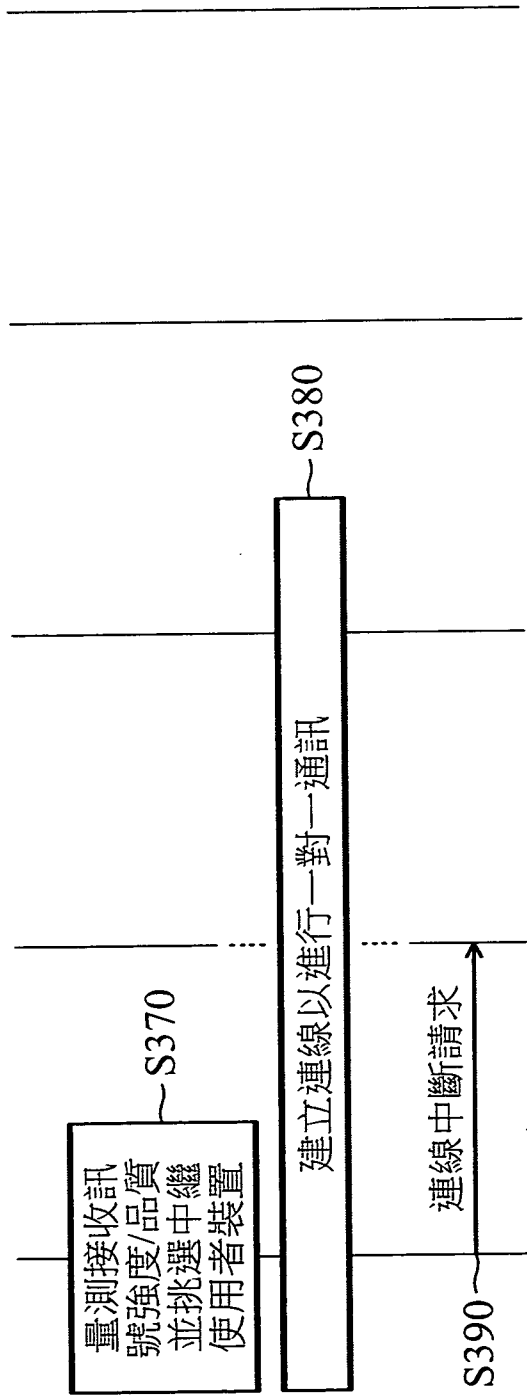
第1圖



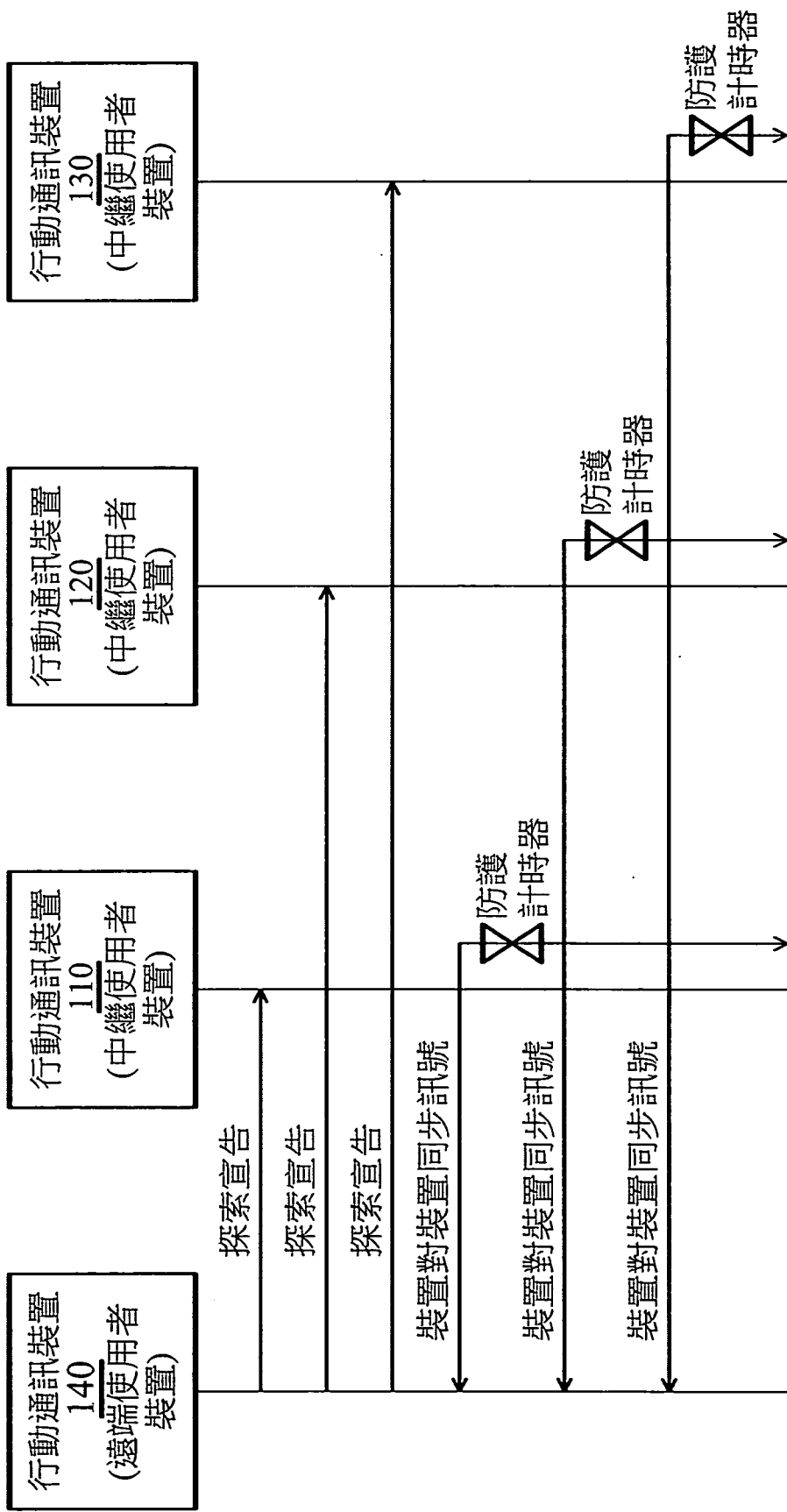
第2圖



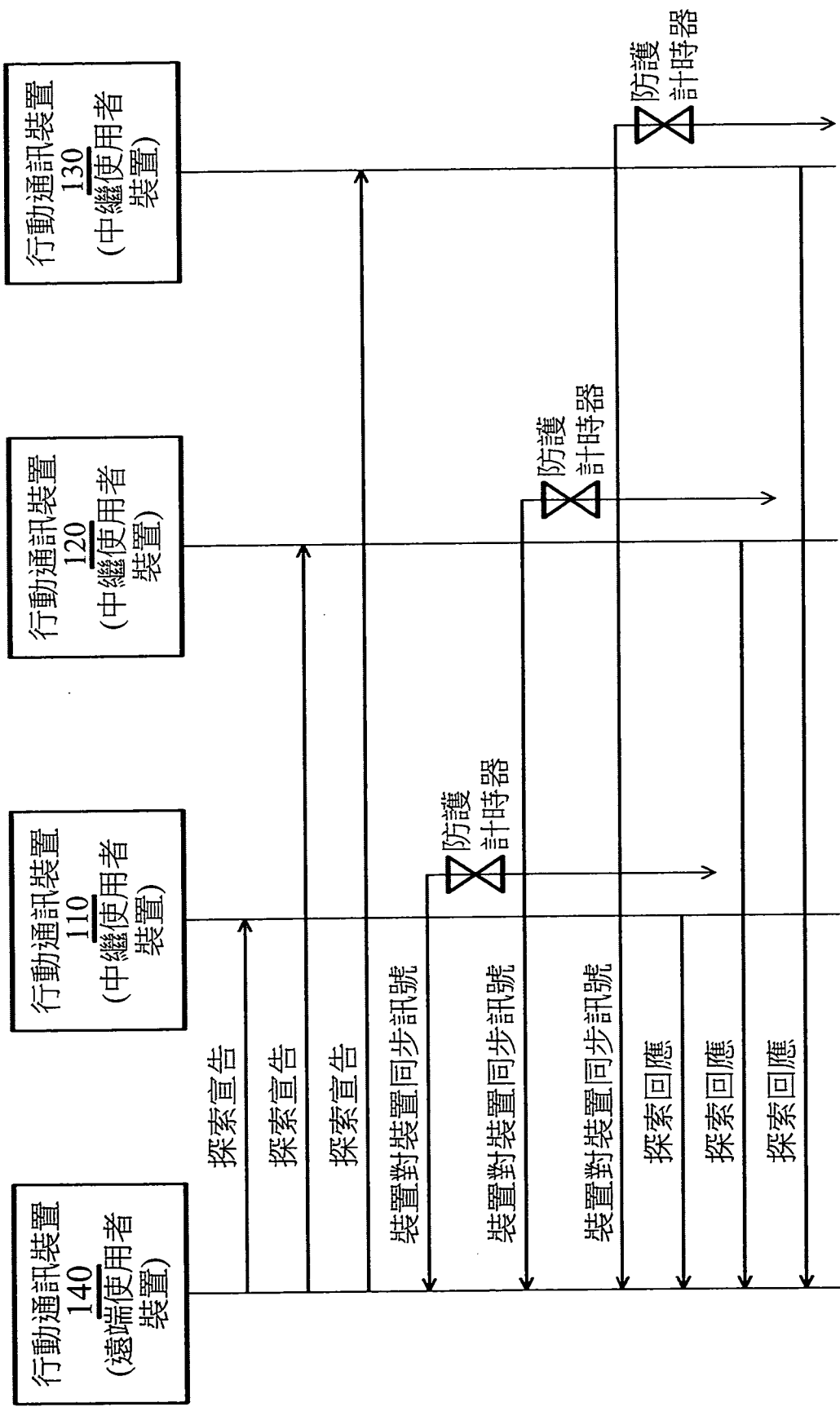
第3A圖



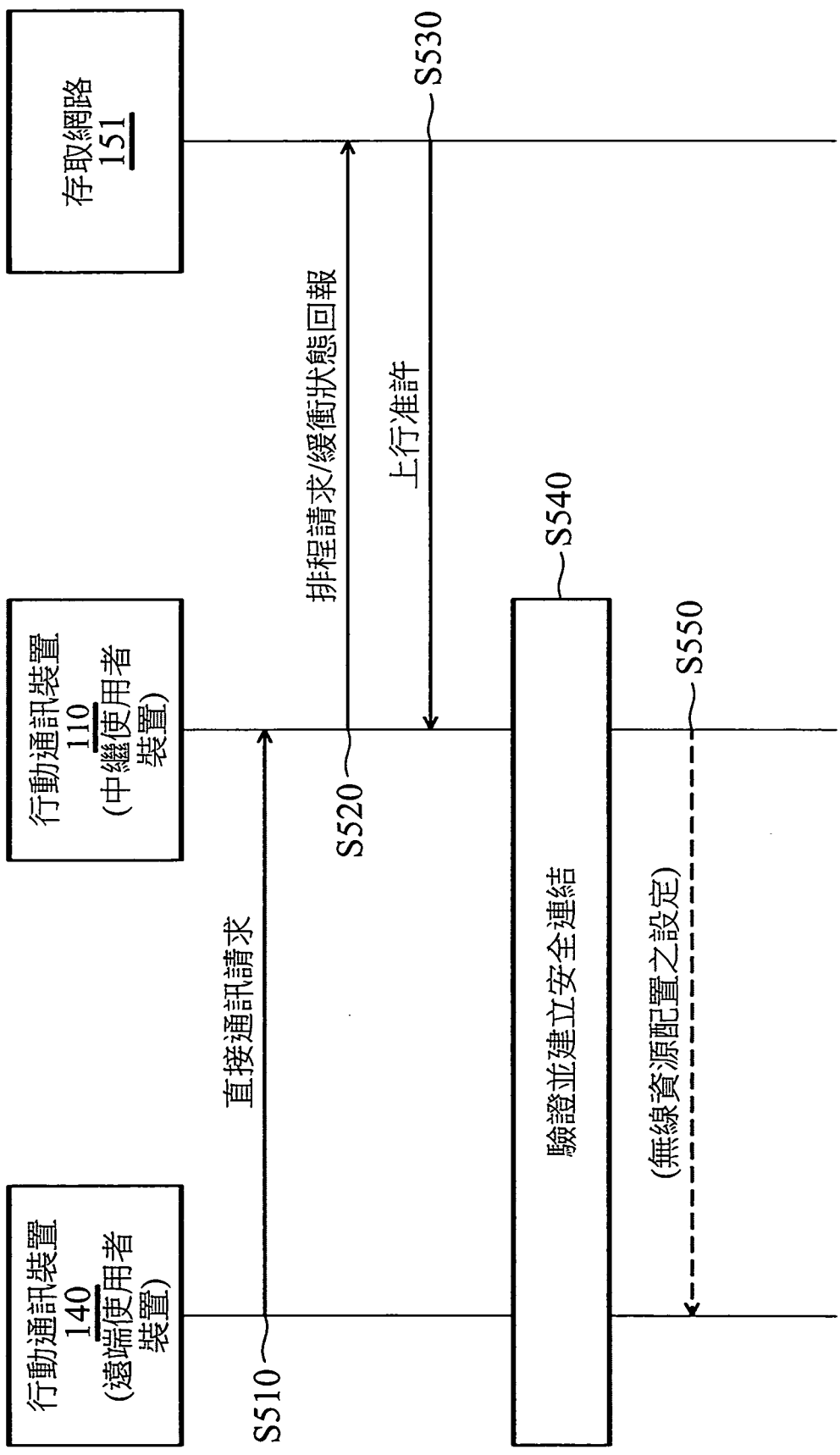
第3B圖



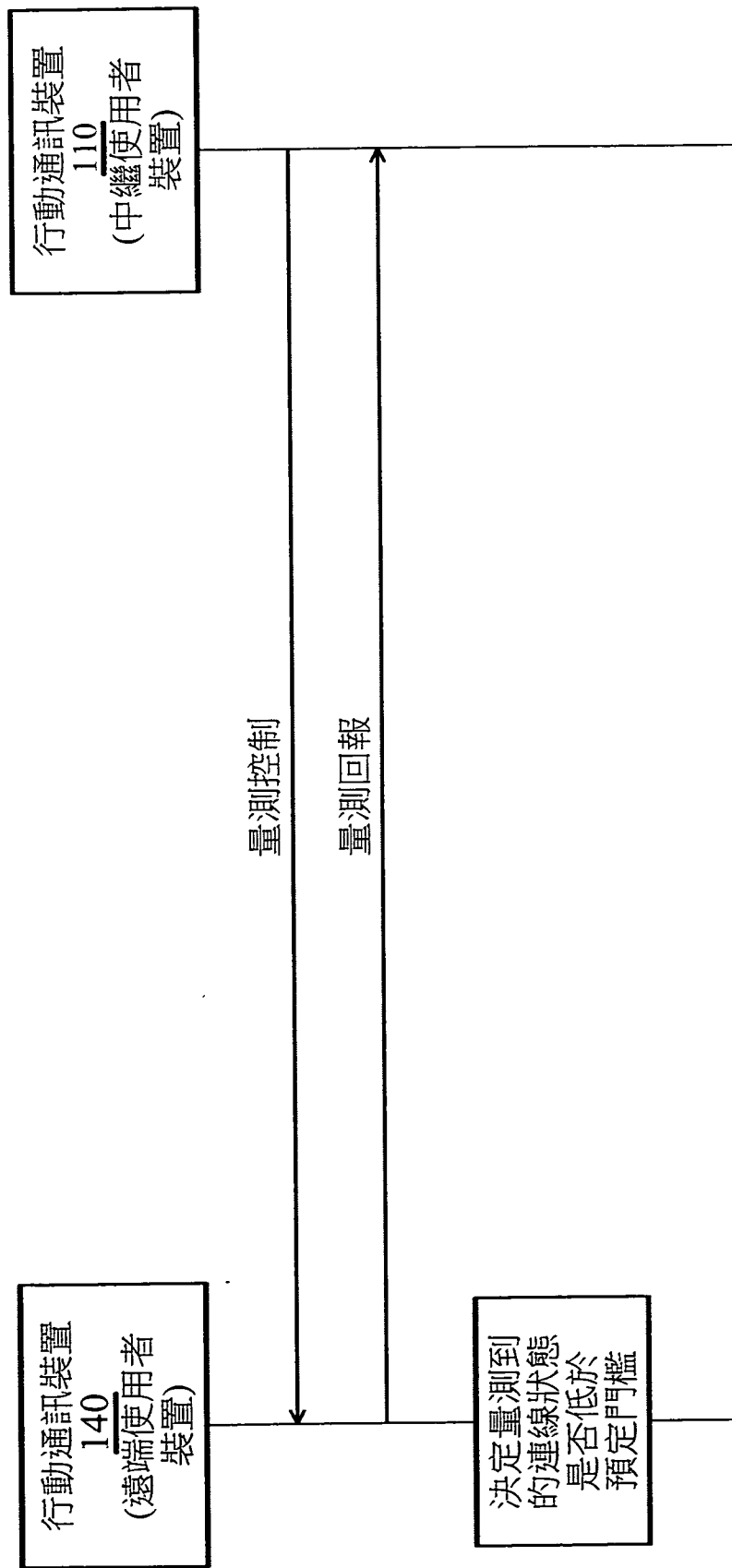
第4A圖



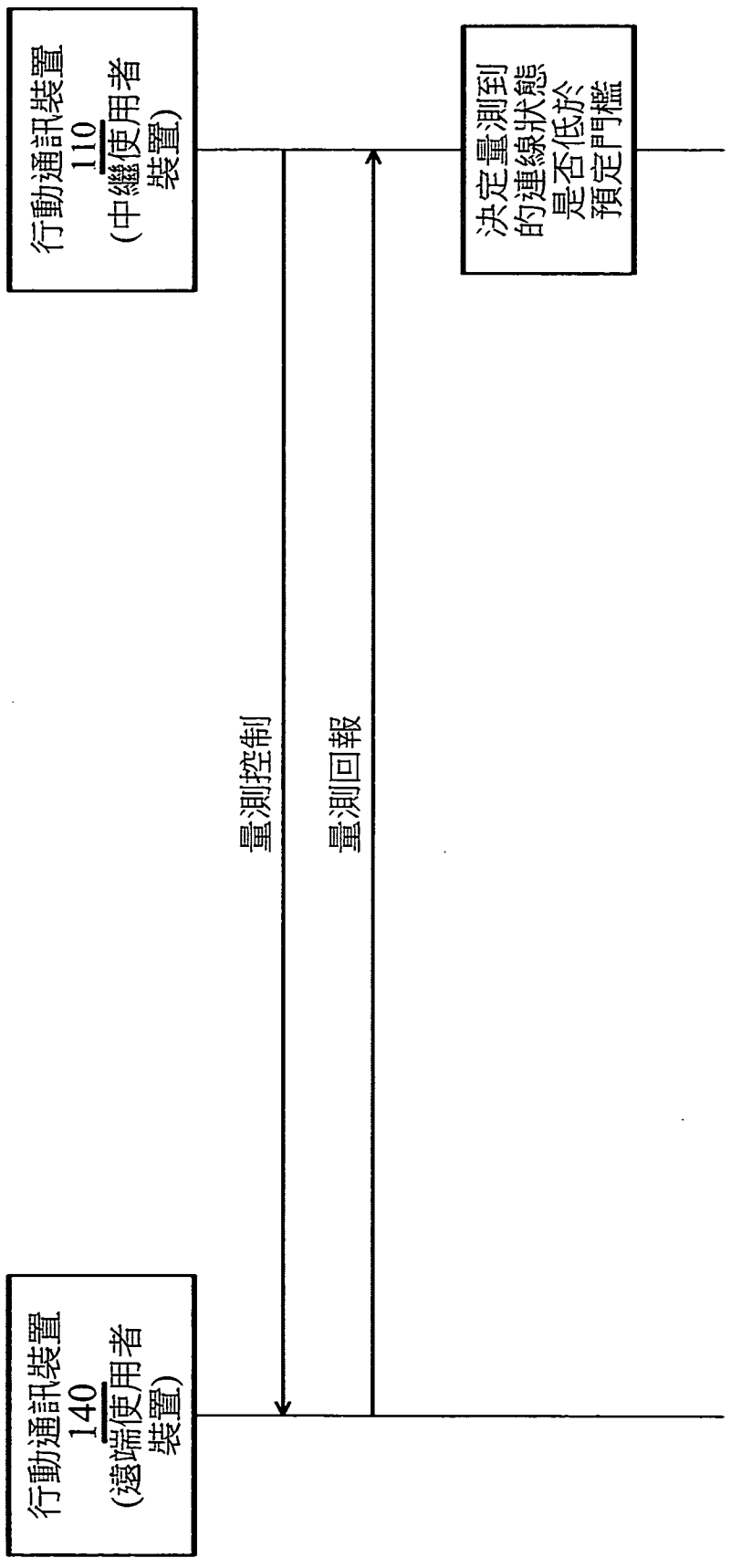
第 4B 圖



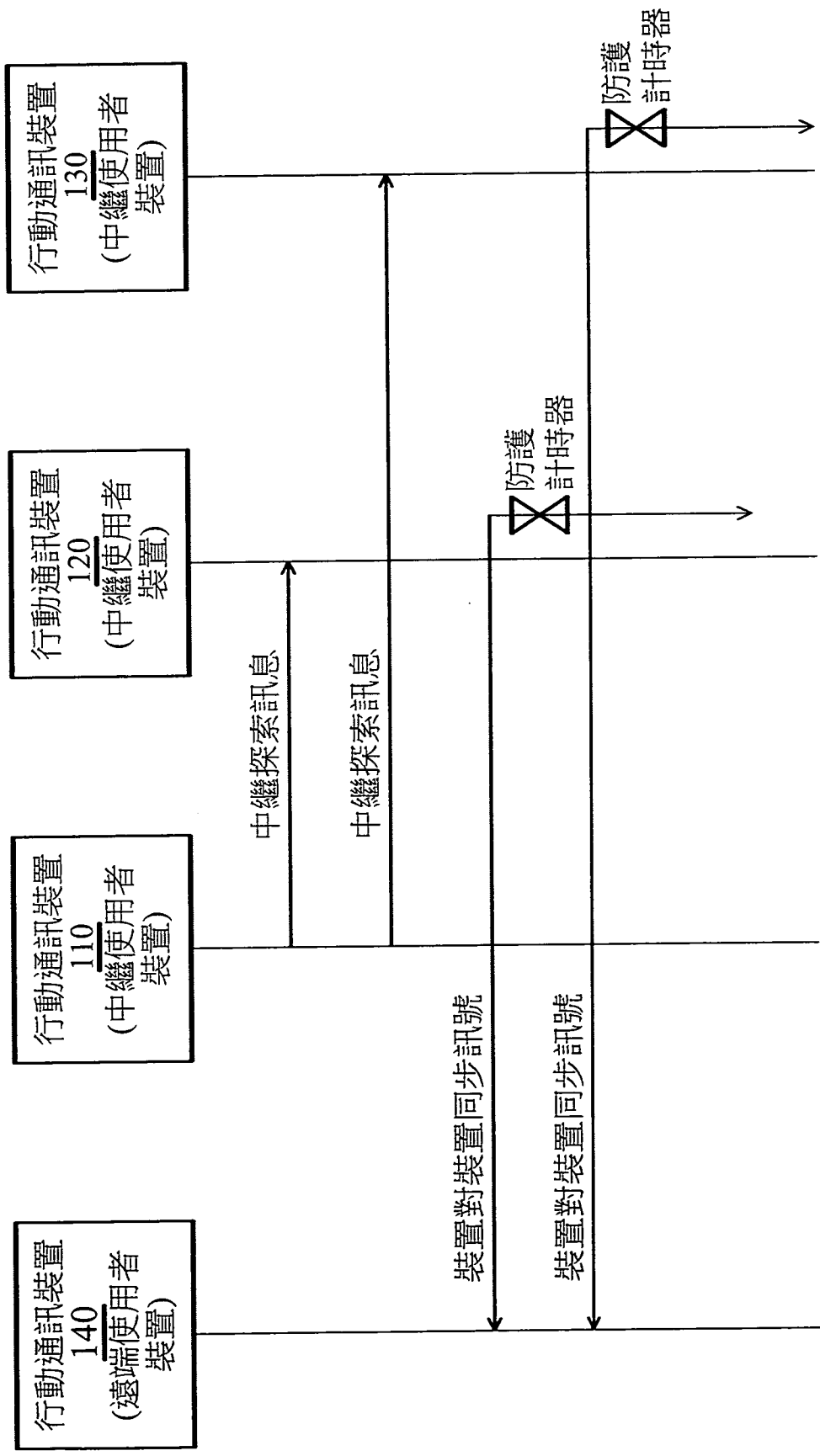
第 5 圖



第 6A 圖



第 6B 圖



第7圖