



(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 I713584 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：105130369

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H04W48/08 (2009.01)****H04W48/12 (2009.01)**

(30)優先權：2015/11/06 美國

62/252,268

2016/09/19 美國

15/269,037

(71)申請人：美商高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：里可 艾爾法里諾 艾爾伯托 RICO ALVARINO, ALBERTO (ES) ; 陳萬喜 CHEN, WANSHI (CN) ; 徐 豪 XU, HAO (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 2011/0269442A1

US 2013/0021989A1

US 2014/0185540A1

US 2014/0233470A1

3GPP TSG RAN WG1 Meeting #82bis R1-155769 Malmö, Sweden, 5th - 9th October 2015

3GPP TSG RAN WG1 Meeting #82bis R1-155027 Malmö, Sweden, 5th - 9th October 2015

審查人員：葉昌倫

申請專利範圍項數：57 項 圖式數：11 共 75 頁

(54)名稱

增強型機器類型通信中之搜尋空間及授予之設計

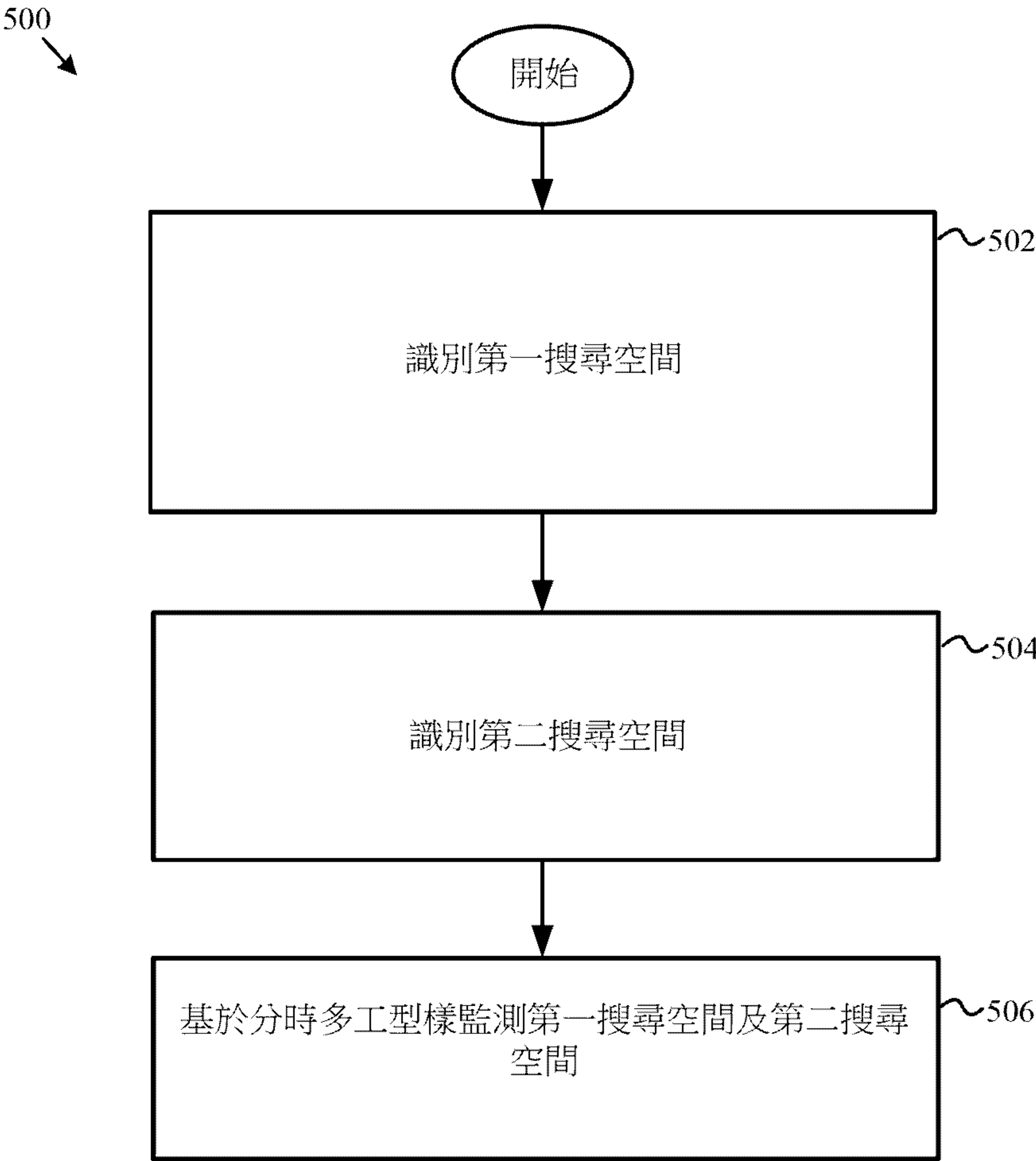
(57)摘要

本發明論述增強型機器類型通信(eMTC)中之搜尋空間及授予之設計，其中對於共同控制資訊之搜尋空間係基於對於非共同控制資訊之搜尋空間而判定。另外，亦論述藉由行動裝置進行的搜尋空間之監測。另外，亦論述其中以多種傳輸模式提供資訊的在基地台與行動裝置之間的通信方案。其他態樣論述用於控制資訊之傳輸的方案。

Design of search spaces and grants in enhanced machine-type communication (eMTC) is discussed in which the search space for common control information is determined based on the search space for non-common control information. In addition, the monitoring of search spaces by mobile devices is also discussed. Additionally, communication schemes between base stations and mobile devices in which information is provided in multiple transmission modes is also discussed. Other aspects discuss schemes for the transmission of control information.

指定代表圖：

符號簡單說明：
500 . . . 方法



【圖5】



【中文發明名稱】

增強型機器類型通信中之搜尋空間及授予之設計

【英文發明名稱】

DESIGN OF SEARCH SPACES AND GRANTS IN EMTC

【中文】

本發明論述增強型機器類型通信(eMTC)中之搜尋空間及授予之設計，其中對於共同控制資訊之搜尋空間係基於對於非共同控制資訊之搜尋空間而判定。另外，亦論述藉由行動裝置進行的搜尋空間之監測。另外，亦論述其中以多種傳輸模式提供資訊的在基地台與行動裝置之間的通信方案。其他態樣論述用於控制資訊之傳輸的方案。

【英文】

Design of search spaces and grants in enhanced machine-type communication (eMTC) is discussed in which the search space for common control information is determined based on the search space for non-common control information. In addition, the monitoring of search spaces by mobile devices is also discussed. Additionally, communication schemes between base stations and mobile devices in which information is provided in multiple transmission modes is also discussed. Other aspects discuss schemes for the transmission of control information.

【指定代表圖】

圖5

【代表圖之符號簡單說明】

500 方法

【發明說明書】

【中文發明名稱】

增強型機器類型通信中之搜尋空間及授予之設計

【英文發明名稱】

DESIGN OF SEARCH SPACES AND GRANTS IN EMTc

【技術領域】

本發明之態樣大體係關於無線通信系統，且更明確而言係關於用以改良無線通信系統中之機器類型通信(MTC)的搜尋空間及授予之設計。

【先前技術】

無線通信網路經廣泛部署以提供諸如語音、視訊、封包資料、訊息傳遞、廣播及類似者之各種通信服務。此等無線網路可為能夠藉由共用可用的網路資源而支援多個使用者之多重存取網路。通常為多重存取網路之此等網路藉由共用可用網路資源而為多個使用者支援通信。此網路之一個實例為通用陸地無線電存取網路(UTRAN)。UTRAN為經界定為通用行動電信系統(UMTS)(由第3代合作夥伴計劃(3GPP)支援之第三代(3G)行動電話技術)之一部分的無線電存取網路(RAN)。多重存取網路格式之實例包括分碼多重存取(CDMA)網路、分時多重存取(TDMA)網路、分頻多重存取(FDMA)網路、正交FDMA(OFDMA)網路及單載波FDMA(SC-FDMA)網路。

無線通信網路可包括可支援多個使用者設備(UE)之通信的多個基地台或節點B。UE可經由下行鏈路及上行鏈路與基地台通信。下行鏈路(或前向鏈路)係指自基地台至UE之通信鏈路，且上行鏈路(或反向鏈路)係指自UE至基地台之通信鏈路。

基地台可在下行鏈路上將資料及控制資訊傳輸至UE及/或在上行鏈路上自UE接收資料及控制資訊。在下行鏈路上，來自基地台之傳輸可歸因於來自相鄰基地台之傳輸或來自其他無線射頻(RF)傳輸器之傳輸而遭遇干擾。在上行鏈路上，來自UE之傳輸可遭遇來自與相鄰基地台通信之其他UE之上行鏈路傳輸或來自其他無線RF傳輸器的干擾。此干擾可使下行鏈路及上行鏈路兩者上之效能降低。

隨著對行動寬帶存取之需求繼續增加，干擾及擁擠網路之可能性隨著更多UE存取長程無線通信網路及更多短程無線系統在社區中經部署而增長。研究及開發繼續推進UMTS技術。

詳言之，諸如行動裝置之習知UE被最佳化以供人使用。舉例而言，習知UE經最佳化以使用大頻寬以高速率提供資料。然而，機器不需要此高效能或消耗，因此機器之通信可經最佳化以達成其他目標。更特定言之，儘管在UE經開發以供人使用時效能往往係經最佳化的驅動因素，但諸如電池壽命、成本及涵蓋效率之其他因素可在UE經開發以供機器使用時被最佳化。

【發明內容】

在本發明之一個態樣中，無線通信之方法包括：藉由處理器識別第一搜尋空間之第一搜尋空間組態；藉由處理器至少部分基於第一搜尋空間組態而設定第二搜尋空間之第二搜尋空間組態；及藉由處理器在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置。

在本發明之額外態樣中，經組態用於無線通信之設備包括：用於藉由處理器識別第一搜尋空間之第一搜尋空間組態的構件；用於藉由處理器至少部分基於第一搜尋空間組態而設定第二搜尋空間之第二搜尋空間組態的

構件；及用於藉由處理器在第一搜尋空間及第二搜尋空間中的至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置的構件。

在本發明之額外態樣中，電腦程式產品具有其上記錄有程式碼之電腦可讀媒體。此程式碼包括用於使電腦識別第一搜尋空間之第一搜尋空間組態，至少部分基於第一搜尋空間組態而設定第二搜尋空間之第二搜尋空間組態，及在第一搜尋空間及第二搜尋空間中的至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置的程式碼。

在本發明之額外態樣中，設備包括至少一個處理器及耦接至該處理器之記憶體。處理器經組態以識別第一搜尋空間之第一搜尋空間組態，至少部分基於第一搜尋空間組態而設定第二搜尋空間之第二搜尋空間組態，及在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置。

在本發明之一個態樣中，無線通信之方法包括：藉由處理器識別第一搜尋空間；藉由處理器識別第二搜尋空間；及藉由處理器基於分時多工型樣監測第一搜尋空間及第二搜尋空間。

在本發明之額外態樣中，經組態用於無線通信之設備包括：用於藉由處理器識別第一搜尋空間的構件；用於藉由處理器識別第二搜尋空間的構件；及用於藉由處理器基於分時多工型樣監測第一搜尋空間及第二搜尋空間的構件。

在本發明之額外態樣中，電腦程式產品具有其上記錄有程式碼之電腦可讀媒體。此程式碼包括用於使電腦藉由處理器識別第一搜尋空間，藉由處理器識別第二搜尋空間，及藉由處理器基於分時多工型樣監測第一搜尋空間及第二搜尋空間的程式碼。

在本發明之額外態樣中，設備包括至少一個處理器及耦接至該處理器之記憶體。處理器經組態以識別第一搜尋空間，識別第二搜尋空間，及基於分時多工型樣監測第一搜尋空間及第二搜尋空間。

在本發明之一個態樣中，無線通信之方法包括：藉由處理器至少部分基於行動裝置進行接收所要求的傳輸功率而設定第一搜尋空間之第一搜尋空間組態及第二搜尋空間之第二搜尋空間組態，其中第一搜尋空間包含可由行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置，且其中第二搜尋空間包含可由行動裝置擷取對於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置；及藉由處理器在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置。

在本發明之額外態樣中，經組態用於無線通信之設備包括：用於藉由處理器至少部分基於行動裝置進行接收所要求的傳輸功率而設定第一搜尋空間之第一搜尋空間組態及第二搜尋空間之第二搜尋空間組態的構件，其中第一搜尋空間包含可藉由行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置，且其中第二搜尋空間包含可藉由行動裝置擷取對於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置；及用於藉由處理器在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置的構件。

在本發明之額外態樣中，電腦程式產品具有其上記錄有程式碼之電腦可讀媒體。此程式碼包括用於使電腦執行以下操作之程式碼：至少部分基於行動裝置進行接收所要求的傳輸功率而設定第一搜尋空間之第一搜尋空間組態及第二搜尋空間之第二搜尋空間組態，其中第一搜尋空間包含可藉由行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置，且其中第二搜尋空間包含可藉由行動裝置擷取對於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置；

及在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置。

在本發明之額外態樣中，設備包括至少一個處理器及耦接至該處理器之記憶體。處理器經組態以執行以下操作：至少部分基於行動裝置進行接收所要求的傳輸功率而設定第一搜尋空間之第一搜尋空間組態及第二搜尋空間之第二搜尋空間組態，其中第一搜尋空間包含可藉由行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置，且其中第二搜尋空間包含可藉由行動裝置擷取對於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置；及在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置。

在本發明之一個態樣中，無線通信之方法包括：組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息；根據第一傳輸模式接收第一訊息；及接收包括待與在第一訊息中接收之資訊合作處理之資訊的第二訊息，其中根據第二傳輸模式接收之訊息包括在第一訊息中接收之資訊及在第二訊息中接收之資訊。

在本發明之額外態樣中，經組態用於無線通信之設備包括：用於組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息的構件；用於根據第一傳輸模式接收第一訊息的構件；及用於接收包括待與在第一訊息中接收之資訊合作處理之資訊的第二訊息的構件，其中根據第二傳輸模式接收之訊息包括在第一訊息中接收之資訊及在第二訊息中接收之資訊。

在本發明之額外態樣中，電腦程式產品具有其上記錄有程式碼之電腦可讀媒體。此程式碼包括用於使電腦執行以下操作的程式碼：組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息；根據第一傳輸模式接收第一訊息；及接收包括待與在第一訊息中接收之資訊合作處理之資訊的第二訊息，其中根

據第二傳輸模式接收之訊息包括在第一訊息中接收之資訊及在第二訊息中接收之資訊。

在本發明之額外態樣中，設備包括至少一個處理器及耦接至該處理器之記憶體。處理器經組態以執行以下操作：組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息；根據第一傳輸模式接收第一訊息；及接收包括待與在第一訊息中接收之資訊合作處理之資訊的第二訊息，其中根據第二傳輸模式接收之訊息包括在第一訊息中接收之資訊及在第二訊息中接收之資訊。

在本發明之一個態樣中，無線通信之方法包括：藉由行動裝置傳輸指示行動裝置之根據第一或第二傳輸模式接收訊息的能力的訊息；組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息及根據第二傳輸模式接收訊息；判定通信頻道中之訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯；及接收訊息並基於訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯之判定而處理所接收訊息。

在本發明之額外態樣中，經組態用於無線通信之設備包括：用於藉由行動裝置傳輸指示行動裝置之根據第一或第二傳輸模式接收訊息的能力的訊息之構件；用於組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息及根據第二傳輸模式接收訊息的構件；用於判定通信頻道中之訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯的構件；及用於接收訊息並基於訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯之判定而處理所接收訊息的構件。

在本發明之額外態樣中，電腦程式產品具有其上記錄有程式碼之電腦可讀媒體。此程式碼包括用於使電腦執行以下操作的程式碼：傳輸指示行動裝置之根據第一或第二傳輸模式接收訊息的能力的訊息；組態行動裝置

以根據第一傳輸模式接收訊息及根據第二傳輸模式接收訊息；判定通信頻道中之訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯；及接收訊息並基於訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯之判定而處理所接收訊息。

在本發明之額外態樣中，設備包括至少一個處理器及耦接至該處理器之記憶體。處理器經組態以傳輸指示行動裝置之根據第一或第二傳輸模式接收訊息的能力之訊息，組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息及根據第二傳輸模式接收訊息，判定通信頻道中之訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯，並接收訊息並基於訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯之判定而處理所接收訊息。

在本發明之一個態樣中，無線通信之方法包括：組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息及根據第二傳輸模式接收訊息；監測通信頻道中的與第二傳輸模式相關聯之訊息；判定第一時間間隔已過去之時，在該第一時間間隔期間不存在與第二傳輸模式相關聯之訊息；及在判定第一時間間隔已過去後監測通信頻道中的與第一傳輸模式相關聯的訊息。

在本發明之額外態樣中，經組態用於無線通信之設備包括：用於組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息及根據第二傳輸模式接收訊息的構件；用於監測通信頻道中的與第二傳輸模式相關聯之訊息的構件；用於判定第一時間間隔已過去之時，在該第一時間間隔期間不存在與第二傳輸模式相關聯之訊息的構件；及用於在判定第一時間間隔已過去後監測通信頻道中的與第一傳輸模式相關聯的訊息的構件。

在本發明之額外態樣中，電腦程式產品具有其上記錄有程式碼之電腦可讀媒體。此程式碼包括用於使電腦執行以下操作之程式碼：組態行動裝

置以根據第一傳輸模式接收訊息及根據第二傳輸模式接收訊息；監測通信頻道中的與第二傳輸模式相關聯之訊息；判定第一時間間隔已過去之時，在該第一時間間隔期間不存在與第二傳輸模式相關聯之訊息；及在判定第一時間間隔已過去後監測通信頻道中的與第一傳輸模式相關聯的訊息。

在本發明之額外態樣中，設備包括至少一個處理器及耦接至該處理器之記憶體。處理器經組態以組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息及根據第二傳輸模式接收訊息，監測通信頻道中的與第二傳輸模式相關聯之訊息，判定第一時間間隔已過去之時，在該第一時間間隔期間不存在與第二傳輸模式相關聯之訊息，及在判定第一時間間隔已過去後監測通信頻道中的與第一傳輸模式相關聯的訊息。

前文根據本發明已相當廣泛地概述實例之特徵及技術優勢，以使得可更好理解以下之詳細描述。將在下文描述額外特徵及優勢。所揭示之概念及具體實例可易於用作用於修改或設計用於執行本發明之相同目的之其他結構的基礎。此類等效構造不脫離所附申請專利範圍之範疇。當結合附圖考慮時，本文中所揭示之概念之特性(其組織及操作方法兩者)連同相關聯優勢將自以下描述更好地理解。出於說明及描述的目的提供圖式中之每一者，且並不作為對申請專利範圍之限制的定義。

【圖式簡單說明】

可參考以下圖式實現對本發明之性質及優點之進一步理解。在隨附圖式中，類似組件或特徵可具有相同參考標記。另外，可藉由在參考標記之後加上短劃線及在相似組件之間進行區分之第二標記來區分同一類型之各種組件。若在說明書中僅使用第一參考標記，則描述適用於具有相同第一參考標記的類似組件中之任一者而與第二參考標記無關。

圖1為說明無線通信系統之細節的圖。

圖2為概念地說明根據本發明之一個態樣組態的基地台/eNB及UE之設計的圖。

圖3為說明根據本發明之一個態樣的用於設定第二搜尋空間的方法之方塊圖。

圖4展示說明根據本發明之一個態樣的基於第一搜尋空間設定第二搜尋空間之實例的圖。

圖5為說明根據本發明之一個態樣的用於監測搜尋空間的方法之方塊圖。

圖6為說明根據本發明之一個態樣的用於設定搜尋空間之方法的方塊圖。

圖7為說明根據本發明之一個態樣的使用多個傳輸模式進行無線通信的方法之方塊圖。

圖8為說明根據本發明之另一態樣的使用多個傳輸模式進行無線通信的方法之方塊圖。

圖9為說明根據本發明之又一態樣的使用多個傳輸模式進行無線通信的方法之方塊圖。

圖10為說明根據本發明之一個態樣組態的eNB之方塊圖。

圖11為說明根據本發明之一個態樣組態的UE之方塊圖。

【實施方式】

相關申請案

本申請案主張2015年11月6日申請的名為「**DESIGN OF SEARCH SPACES AND GRANTS IN EMTC**」之美國臨時專利申請案第62/252,268

號，及2016年9月19日申請的名為「DESIGN OF SEARCH SPACES AND GRANTS IN EMTc」之美國非臨時專利申請案第15/269,037號的權益，該等案兩者明確地以全文引用之方式併入本文中。

在下文中結合附圖所闡述之[實施方式]意欲作為對各種可能組態之描述且並不意欲限制本發明之範疇。確切而言，出於提供對發明標的物之透徹理解之目的，[實施方式]包括特定細節。熟習此項技術者將顯而易見，並非在每一案例中都需要此等特定細節，且在一些情況下出於表達明晰之目的以方塊圖形式展示熟知結構及組件。

本發明大體上係關於提供或參與兩個或大於兩個無線通信系統(亦稱作無線通信網路)之間的經授權共用存取。在各種實施例中，技術及設備可用於無線通信網路，諸如分碼多重存取(CDMA)網路、分時多重存取(TDMA)網路、分頻多重存取(FDMA)網路、正交FDMA(OFDMA)網路、單載波FDMA(SC-FDMA)網路、LTE網路、GSM網路以及其他通信網路。如本文所描述，術語「網路」及「系統」可被互換地使用。

CDMA網路可實施諸如通用陸地無線電存取(UTRA)、cdma2000及類似者之無線電技術。UTRA包括寬頻CDMA(W-CDMA)及低碼片速率(LCR)。CDMA2000涵蓋IS-2000、IS-95及IS-856標準。

TDMA網路可實施諸如全球行動通信系統(GSM)之無線電技術。3GPP界定GSM EDGE(用於GSM演進之增強型資料速率)無線電存取網路(RAN)(亦表示為GERAN)的標準。GERAN與接合基地台(例如，Ater及Abis介面)與基地台控制器(A介面等)的網路一起為GSM/EDGE之無線電組件。無線電存取網路表示GSM網路之組件，電話呼叫及封包資料經由其自公眾交換電話網路(PSTN)及網際網路路由至用戶手持機(亦稱為使用者終

端機或使用者設備(UE))及自用戶手持機路由至公眾交換電話網路(PSTN)。行動電話業者之網路可包含一或多個GERAN，其在UMTS/GSM網路之狀況下可與UTRAN耦接。業者網路亦可包括一或多個LTE網路，及/或一或多個其他網路。各種不同網路類型可使用不同無線電存取技術(RAT)及無線電存取網路(RAN)。

OFDMA網路可實施無線電技術，諸如演進UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、flash-OFDM及類似者。UTRA、E-UTRA及GSM為通用行動電信系統(UMTS)之部分。詳言之，長期演進(LTE)為使用E-UTRA的UMTS之版本。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS及LTE係在自名為「第三代合作夥伴計劃」(3GPP)之組織提供的文獻中描述，且cdma2000係在來自名為「第三代合作夥伴計劃2」(3GPP2)的組織之文獻中描述。此等各種無線電技術及標準係已知或正在開發。舉例而言，第三代合作夥伴計劃(3GPP)為旨在界定在全球範圍內可適用的第三代(3G)行動電話規範的電信協會團體之間的合作。3GPP長期演進(LTE)為旨在改良全球行動電信系統(UMTS)行動電話標準的3GPP計劃。3GPP可界定下一代行動網路、行動系統及行動裝置的規範。為了清楚起見，設備及技術之某些態樣可在下文針對LTE實施或以LTE中心方式描述，且LTE術語可用作下文描述之部分中的說明性實例；然而，描述並不意欲限於LTE應用。實際上，本發明涉及使用不同無線電存取技術或無線電空中介面對網路之間的無線頻譜的共用存取。

亦已建議在無執照頻譜中包括的基於LTE/LTE-A之新載波類型，其可與電信業級WiFi相容，使具有無執照頻譜之LTE/LTE-A成為WiFi之替代。在無執照頻譜中操作時LTE/LTE-A可充分利用LTE概念並可引入一些修改

至網路或網路裝置之實體層(PHY)及媒體存取控制(MAC)態樣，以提供在無執照頻譜中之高效操作並滿足法規要求。舉例而言，所使用之無執照頻譜可介於低至數百兆赫茲(MHz)至高達數十千兆赫(GHz)的範圍。在操作中，此等LTE/LTE-A網路可視負載及可用性而以有執照或無執照頻譜之任何組合來操作。因此，熟習此項技術者可顯而易見，本文中所描述的系統、設備及方法可應用於其他通信系統及應用。

系統設計可支援用於下行鏈路及上行鏈路之各種時間頻率參考信號以促進波束成形及其他功能。參考信號為基於已知資料產生的信號，且亦可被稱作導頻、前置碼、訓練信號、探測信號及類似者。參考信號可由接收器用於諸如頻道估計、相干解調變、頻道品質量測、信號強度量測及類似者之各種目的。使用多個天線之MIMO系統大體提供天線之間的參考信號之發送的協調；然而，LTE系統通常不提供來自多個基地台或eNB的參考信號之發送的協調。

在一些實施中，系統可利用分時雙工(TDD)。對於TDD，下行鏈路及上行鏈路共用同一頻譜或頻道，且下行鏈路及上行鏈路傳輸係在同一頻譜上發送。下行鏈路頻道回應因此可與上行鏈路頻道回應相關。互反性可允許基於經由上行鏈路發送之傳輸而估計下行鏈路頻道。此等上行鏈路傳輸可為參考信號或上行鏈路控制頻道(其在解調變之後可用作參考符號)。上行鏈路傳輸可允許估計經由多個天線之空間選擇性頻道。

在LTE實施中，正交分頻多工(OFDM)用於下行鏈路-亦即，自基地台、存取點或eNodeB(eNB)至使用者終端機或UE。OFDM之使用滿足頻譜靈活性之LTE要求並實現對於具有高峰值速率之甚寬載波的具成本效率解決方案，且為行之有效技術。舉例而言，OFDM用於諸如IEEE 802.11a/g、

802.16、由歐洲電信標準學會(ETSI)標準化的高效能無線電LAN-2(HIPERLAN-2，其中LAN表示區域網路)、由ETSI之聯合技術委員會公開的數位視訊廣播(DVB)及其他標準之標準。

時間頻率實體資源區塊(為簡潔起見，本文中亦表示為資源區塊或「RB」)可在OFDM系統中定義為經指派給輸送資料的輸送載波(例如，副載波)或間隔之群組。RB係在時間及頻率週期內定義。資源區塊包含時間頻率資源元件(為簡潔起見，此處亦表示為資源元件或「RE」)，其可由時槽中之時間及頻率的索引界定。LTE RB及RE之額外細節係在3GPP規範(諸如3GPP TS 36.211)中描述。

UMTS LTE支援自20 MHz向下至1.4 MHz之可調式載波頻寬。在LTE中，當副載波頻寬為15 kHz時RB經定義為12個副載波，或當副載波頻寬為7.5 kHz時經定義為24個副載波。在例示性實施中，在時域中，存在為10 ms長且由10個各自為1毫秒(ms)的子訊框組成的經界定無線電訊框。每一子訊框由2個時槽組成，其中每一時槽為0.5 ms。在此情況下頻域中之副載波間隔為15 kHz。十二個此等副載波一起(每一時槽)構成RB，因此在此實施中一個資源區塊為180 kHz。六個資源區塊納入1.4 MHz之載波且100個資源區塊納入20 MHz之載波。

下文進一步描述本發明之各種其他態樣及特徵。應顯而易見，可以多種形式來體現本文中之教示，且本文中所揭示之任何特定結構、功能或兩者僅為代表性的且並不為限制性。基於本文中的教示，一般熟習此項技術者應瞭解本文所揭示之態樣可獨立於任何其他態樣而實施，且此等態樣中的兩者或兩者以上可以各種方式組合。舉例而言，可使用本文中所闡述之任何數目個態樣來實施一設備或可實踐一方法。另外，可使用除本文中所

闡述之態樣中之一或多者之外的或不同於本文中所闡述之態樣中之一或多者的其他結構、功能性或結構與功能性來實施此設備或實踐此方法。舉例而言，方法可實施為系統、裝置、設備之部分，及/或實施為儲存於電腦可讀媒體上的指令以用於在處理器或電腦上執行。此外，一態樣可包含一請求項之至少一要素。

圖1展示用於通信之無線網路100，其可為LTE-A網路。無線網路100包括許多演進型節點B(eNB)105及其他網路實體。eNB可為與UE通信的台且亦可被稱作基地台、節點B、存取點及類似者。每一eNB 105可提供用於特定地理區域之通信涵蓋。在3GPP中，術語「小區」可指eNB之此特定地理涵蓋區域及/或伺服該涵蓋區域之eNB子系統，其取決於使用該術語的上下文。

eNB可提供用於巨型小區或小型小區(諸如微微小區或超微型小區)及/或其他類型之小區的通信涵蓋。巨型小區大體涵蓋相對大的地理區域(例如，半徑為若干公里)，且可允許具有向網路提供商之服務訂用之UE無限制存取。諸如微微小區之小型小區將大體涵蓋相對較小地理區域且可允許具有向網路提供商之服務訂用之UE無限制存取。諸如超微型小區之小型小區亦將大體涵蓋相對較小的地理區域(例如，家)，且除無限制存取外，亦可提供由與該超微型小區相關聯之UE(例如，在封閉用戶群組(CSG)中之UE、用於家中使用者之UE及類似者)進行的受限制存取。用於巨型小區之eNB可被稱作巨型eNB。用於小型小區之eNB可被稱為小型小區eNB、微微型eNB、超微型eNB或家庭eNB。在圖1中所示之實例中，eNB 105a、105b及105c分別為用於巨型小區110a、110b及110c之巨型eNB。eNB 105x、105y及105z為小型小區eNB，其可包括分別提供服務至小型小區110x、110y及

110z的微微型或超微型eNB。eNB可支援一或多個(例如，兩個、三個、四個及類似個)小區。

無線網絡100可支援同步或非同步操作。對於同步操作，eNB可具有類似訊框時序，且自不同eNB之傳輸可在時間上大致對準。對於非同步操作，eNB可具有不同訊框時序，且自不同eNB之傳輸可不在時間上對準。

UE 115分散在無線網路100各處，且每一UE可為固定或行動的。UE亦可被稱作終端機、行動台、用戶單元、台或其類似者。UE可為蜂巢式電話、個人數位助理(PDA)、無線數據機、無線通信裝置、手持型裝置、平板電腦、膝上型電腦、無接線電話、無線區域迴路(WLL)台或類似者。UE可能夠與巨型eNB、微微型eNB、超微型eNB、替續器及類似者通信。在圖1中，閃電(例如通信鏈路125)指示UE與伺服eNB之間的無線傳輸或eNB之間的所要傳輸，伺服eNB為經指定以在下行鏈路及/或上行鏈路上伺服UE的eNB。有線回程通信134指示可出現在eNB之間的有線回程通信。

LTE/-A利用下行鏈路上的正交分頻多工(OFDM)及上行鏈路上的單載波分頻多工(SC-FDM)。OFDM及SC-FDM將系統頻寬分割成多個(K)正交副載波，其通常亦被稱作載頻調、位元子或其類似者。每一副載波可用資料調變。一般而言，在頻域中使用OFDM發送調變符號，且在時域中使用SC-FDM發送調變符號。鄰近副載波之間的時間可為固定的，且副載波的總數(K)可取決於系統頻寬。舉例而言，K可等於72、180、300、600、900及1200以分別用於相對應之1.4、3、5、10、15或20兆赫茲(MHz)之系統頻寬。系統頻寬亦可被分割成子頻帶。舉例而言，子頻帶可涵蓋1.08 MHz，且可存在分別用於相對應之1.4、3、5、10、15或20MHz之系統頻寬的1、2、4、8或16個子頻帶。

圖2展示基地台/eNB 105及UE 115之設計之方塊圖，該基地台/eNB 105及UE 115可為圖1中之基地台/eNB中之一者及UE中之一者。對於受限式關聯情形，eNB 105可為圖1中之小型小區eNB 105z，且UE 115可為UE 115z，其為了存取小型小區eNB 105z而將包括於用於小型小區eNB 105z的可存取UE之清單中。eNB 105亦可為某一其他類型的基地台。eNB 105可裝備有天線234a至234t，且UE 115可裝備有天線252a至252r。

在eNB 105處，傳輸處理器220可自資料源212接收資料及自控制器/處理器240接收控制資訊。控制資訊可用於PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH等。資料可用於PDSCH等。傳輸處理器220可分別處理(例如，編碼及符號映射)資料及控制資訊以獲得資料符號及控制符號。傳輸處理器220亦可產生(例如)用於PSS、SSS及小區特定參考信號之參考符號。在適用時，傳輸(TX)多輸入多輸出(MIMO)處理器230可對資料符號、控制符號及/或參考符號執行空間處理(例如，預編碼)，且可將輸出符號串流提供至調變器(MOD)232a至232t。每一調變器232可處理各別輸出符號串流(例如，用於OFDM等)以獲得輸出樣本串流。每一調變器232可進一步處理(例如，轉換至類比、放大、濾波及升頻轉換)輸出樣本串流以獲得下行鏈路信號。來自調變器232a至調變器232t之下行鏈路信號可分別經由天線234a至234t傳輸。

在UE 115處，天線252a至252r可自eNB 105接收下行鏈路信號，且可分別將所接收之信號提供至解調變器(DEMOD)254a至254r。每一解調變器254可調節(例如，濾波、放大、降頻轉換及數位化)各別所接收信號以獲得輸入樣本。每一解調變器254可進一步處理輸入樣本(例如，用於OFDM等)以獲得所接收之符號。MIMO偵測器256可自所有解調變器254a至解調變器

254r獲得經接收之符號、對經接收之符號執行MIMO偵測(在適用時)，且提供經偵測到之符號。接收處理器258可處理(例如，解調變、去交錯及解碼)經偵測之符號、將用於UE 115之經解碼的資料提供至資料儲集器260，且將經解碼之控制資訊提供至控制器/處理器280。

在上行鏈路上，在UE 115處，傳輸處理器264可接收及處理來自資料源262之資料(例如，用於PUSCH)及來自控制器/處理器280之控制資訊(例如，用於PUCCH)。傳輸處理器264亦可針對參考信號而產生參考符號。來自傳輸處理器264之符號可由TX MIMO處理器266預編碼(若適用的話)，由調變器254a至254r進一步處理(例如，用於SC-FDM等)，且經傳輸至eNB 105。在eNB 105處，來自UE 115之上行鏈路信號可由天線234接收，藉由解調變器232處理，藉由MIMO偵測器236(若適用)偵測，且藉由接收處理器238進一步處理以獲得藉由UE 115發送的經解碼資料及控制資訊。處理器238可提供經解碼資料至資料儲集器239及提供經解碼控制資訊至控制器/處理器240。

控制器/處理器240及280可分別導引eNB 105及UE 115處之操作。eNB 105處之控制器/處理器240及/或其他處理器及模組可執行或導引本文中所描述之技術的各種程序之執行。UE 115處之控制器/處理器280及/或其他處理器及模組亦可執行或導引本文中所描述之技術的各種程序之執行。記憶體242及282可分別儲存用於eNB 105及UE 115之資料及程式碼。排程器244可排程UE在下行鏈路及/或上行鏈路上進行資料傳輸。

圖3為說明根據本發明之一個態樣的用於設定第二搜尋空間的方法之方塊圖。方法300之態樣可藉由參看圖1至圖2及圖10至圖11描述的本發明之態樣(諸如基地台)實施。亦將關於如圖10中所說明之eNB 105描述實例

區塊。圖10為說明根據本發明之一個態樣組態的eNB 105之方塊圖。eNB 105包括如針對圖2之eNB 105說明的結構、硬體及組件。舉例而言，eNB 105包括控制器/處理器240，其操作以執行儲存於記憶體242中之邏輯或電腦指令，以及控制提供eNB 105之特徵及功能的eNB 105之組件。在控制器/處理器240的控制下，eNB 105經由無線無線電1000a至1000t及天線234a至234t傳輸並接收信號。無線無線電1000a至1000t包括各個組件及硬體，如圖2中針對eNB 105所說明，包括調變器/解調變器232a至232t、MIMO偵測器236、接收處理器238、傳輸處理器220及TX MIMO處理器230。

特定言之，方法300包括在區塊302處藉由處理器識別第一搜尋空間之第一搜尋空間組態。舉例而言，eNB 105可在控制器/處理器240之控制下識別第一搜尋空間之第一搜尋空間組態。在本發明之一個態樣中，第一搜尋空間可包括可藉由行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置。舉例而言，搜尋空間可指一組控制頻道元件(CCE)位置或增強型CCE(ECCE)位置，其中UE可發現其實體下行鏈路控制頻道(PDCCH)、增強型PDCCH(EPDCCH)或增強型MTC(eMTC)PDCCH(MPDCCH)，且詳言之PDCCH中之下行鏈路控制資訊(DCI)。在本發明之一個態樣中，第一搜尋空間可為UE特定搜尋空間。UE特定搜尋空間可為其中基地台提供僅能夠由控制資訊所預期用於的UE解碼的控制資訊的搜尋空間。因此，第一搜尋空間中之控制資訊可被稱為單播控制資訊，此係由於第一搜尋空間中之控制資訊可用於實現基地台與UE之間的單播通信。在本發明之一些態樣中，在第一搜尋空間中所傳輸的控制資訊可包括傳輸器功率控制(TPC)資訊及應答或否定應答(指示訊息係被正確地抑或被錯誤地接收)中之至少一者。

在本發明之一個態樣中，第一搜尋空間可諸如藉由規範預先建立。因

此，基地台可(例如)在控制器/處理器240之控制下藉由識別待用以傳達UE特定控制資訊之預先建立的搜尋空間而識別第一搜尋空間。類似地，UE可(例如)在控制器/處理器280之控制下藉由識別正用以傳達UE特定控制資訊之預先建立的搜尋空間而識別第一搜尋空間。在一些態樣中，基地台可(例如)在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t及/或天線234a至234t之控制下將第一搜尋空間組態通知給UE。因此，藉由UE識別第一搜尋空間可包括(例如)在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下接收來自基地台之指定第一搜尋空間的訊息。

在區塊304處，方法300包括藉由處理器至少部分基於第一搜尋空間組態而設定第二搜尋空間之第二搜尋空間組態。舉例而言，eNB 105可在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t之控制下至少部分基於第一搜尋空間組態而設定第二搜尋空間之第二搜尋空間組態。在本發明之一個態樣中，第二搜尋空間可包括可藉由行動裝置擷取對於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置。在本發明之一個態樣中，第二搜尋空間可為共同用於複數個UE之搜尋空間，亦即共同搜尋空間可不特定針對於特定UE。共同搜尋空間可為其中基地台提供能夠藉由許多UE解碼而非僅能夠藉由控制資訊所意欲用於之UE解碼的控制資訊的搜尋空間。因此，第二搜尋空間中之控制資訊可被稱為廣播控制資訊，此係由於第二搜尋空間中之控制資訊可用於實現基地台與複數個UE之間的廣播通信。在一些實施例中，在第二搜尋空間中所傳輸的控制資訊可包括TPC資訊及ACK/NACK資訊中之至少一者。在本發明之一些態樣中，共同搜尋空間可在資訊不可用或不可藉由UE特定搜尋空間中之UE解碼時用作回退搜尋空間。在本發明之一些態樣中，共同搜尋空間可經組態具有比UE特定搜尋空間大的重覆等

級，以使得其可在UE特定搜尋空間不可藉由UE解碼時藉由UE使用。另外，共同搜尋空間可用於提供系統資訊、傳呼或群組功率控制。

根據本發明之態樣，至少部分基於第一搜尋空間組態設定第二搜尋空間組態可包括將用於第二搜尋空間之頻帶設定成等於與第一搜尋空間之頻帶重疊的第一頻帶。作為實例，eNB 105可在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t之控制下將用於第二搜尋空間之頻帶設定成等於與第一搜尋空間之頻帶重疊之第一頻帶。舉例而言，在本發明之一個態樣中，第一搜尋空間可包括第一頻帶。為減少功率及成本，頻帶可為窄頻帶。在本發明之一些態樣中，窄頻帶可介於小至大致1 MHz至高達大致30 MHz的範圍。因此，作為說明且並非限制，若第一搜尋空間經設定成特定頻率頻寬之1.4 MHz範圍，則至少部分基於第一搜尋空間組態設定第二搜尋空間組態可包括將第二搜尋空間設定成特定頻率頻寬之相同1.4 MHz範圍。因此，基地台可在特定頻寬之相同頻率範圍中傳輸UE特定控制資訊、回退控制資訊或共同用於複數個裝置的控制資訊。為區分UE特定控制資訊與共同控制資訊，基地台可在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t及/或天線234a至234t之控制下以不同方式寫碼UE特定控制資訊及共同控制資訊且接著通知接收控制資訊之UE如何寫碼UE特定及共同控制資訊使得接收UE可正確地解碼適當資訊，其中編碼可包括不同聚合或重覆等級、不同擾碼序列、不同候選者數目。舉例而言，在一個態樣中，第一搜尋空間可包括第一數目個候選者且第二搜尋空間可包括第二數目個候選者。

根據本發明之另一態樣，至少部分基於第一搜尋空間組態設定第二搜尋空間組態可包括在第一傳輸時間間隔(TTI)(諸如子訊框)中將用於第二搜尋空間之頻帶設定成等於與第一搜尋空間之頻帶重疊的第一頻帶，及在

第二TTI中將用於該第二搜尋空間之頻帶設定成等於未與第一搜尋空間之頻帶重疊的第二頻帶。作為實例，eNB 105可在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t之控制下在第一TTI中將用於第二搜尋空間之頻帶設定成等於與第一搜尋空間的頻帶重疊之第一頻帶及在第二TTI中將用於該第二搜尋空間之頻帶設定成等於未與第一搜尋空間之頻帶重疊的第二頻帶。為了說明，圖4提供說明根據本發明之一個態樣的基於第一搜尋空間設定第二搜尋空間之實例的圖。圖4中說明三個不同TTI 450。每一TTI佔據相異的時間間隔。換言之，無兩個TTI在時間中重疊。

在圖4中所說明之本發明的態樣中，UE特定控制資訊在UE特定搜尋空間(USS)中的傳輸及共同控制資訊在共同搜尋空間(CSS)中的傳輸可包括跳躍傳輸。可以不同方式寫碼UE特定控制資訊及共同控制資訊。因此，UE特定控制資訊及共同控制資訊可具有相異資料型樣。在TTI 450A中，UE特定控制資訊及共同控制資訊(兩者可以不同方式寫碼)可在同一窄頻帶410中。在TTI 450B中，UE特定控制資訊可在窄頻帶420中且共同控制資訊可在窄頻帶430中。在TTI 450C中，UE特定控制資訊及共同控制資訊可再次在同一窄頻帶410中。因此，實施跳躍傳輸以傳輸UE特定控制資訊及共同控制資訊的基地台可在第一TTI中在相同頻帶中傳輸兩者使得USS與CSS重疊。接著，基地台可在第二TTI中在不同頻帶中傳輸兩者使得USS與CSS不重疊。在後續TTI中，類似於如在第一或第二TTI中進行的方式，UE特定控制資訊及共同控制資訊可包括於相同或不同頻帶中。在一些狀況下，UE可僅僅當USS與CSS在相同頻帶中重疊時解碼CSS。

根據本發明之另一態樣，至少部分基於第一搜尋空間組態設定第二搜尋空間組態可包括基於不包括用以設定第一搜尋空間之參數的參數設定第

二搜尋空間。作為實例，eNB 105可在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t之控制下基於不包括用以設定第一搜尋空間之參數的參數而設定第二搜尋空間。換言之，當設定第二搜尋空間時可避免使用用以設定第一搜尋空間之參數。舉例而言，在本發明之一個態樣中，第一搜尋空間可包括基於行動裝置之識別符(諸如可儲存於記憶體242中的小區無線電網路暫時識別符(C-RNTI))設定的候選者。然而，第二搜尋空間之候選者可基於不包括行動裝置之識別符的參數而設定。換言之，基地台可在設定第二搜尋空間時避免使用C-RNTI。

在區塊306處，方法300包括藉由處理器在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置。作為實例，eNB 105可在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t及/或天線234a至234t之控制下在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置。舉例而言，在一個實施例中，基地台可在用於第二搜尋空間之頻帶經設定成與特定頻寬中的第一搜尋空間之頻帶重疊時在特定頻寬中在同一頻帶中傳輸UE特定控制資訊及共同控制資訊。在另一態樣中，基地台可以跳躍方式傳輸UE特定控制資訊及共同控制資訊，如上文及參看圖4所論述。在另一態樣中，基地台可在第一搜尋空間中傳輸UE特定控制資訊及在基地台如上文所揭示避免使用UE識別符時設定的第二搜尋空間中傳輸共同控制資訊。在本發明之一些態樣中，諸如在區塊306處，傳輸可包括傳輸上行鏈路傳輸之授予、下行鏈路傳輸之授予、包括回退控制資訊、TPC資訊及應答或否定應答(指示訊息係被正確地抑或錯誤地接收)之回退授予中之至少一者。在本發明之另一態樣中，諸如在區塊306處，傳輸可包括在第一搜尋空間中傳輸與第一傳輸模式相關聯的控制資訊，及在第二搜尋空間

中傳輸與第二傳輸模式相關聯的控制資訊。

在本發明之一些態樣中，UE可經組態以判定分別用於傳輸UE特定控制資訊及共同控制資訊的第一搜尋空間及第二搜尋空間，並接收所傳輸UE特定控制資訊及共同控制資訊。舉例而言，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下判定及識別分別用於傳輸UE特定控制資訊及共同控制資訊的第一搜尋空間及第二搜尋空間，並接收所傳輸UE特定控制資訊及共同控制資訊。詳言之，UE可經組態以識別第一搜尋空間之第一搜尋空間組態。舉例而言，在一個實施例中，UE可自基地台接收第一搜尋空間之組態資訊。因此，UE可基於自基地台接收之資訊識別第一搜尋空間。

在接收到第一搜尋空間組態資訊之後，UE可經組態以至少部分基於第一搜尋空間組態判定第二搜尋空間組態。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下至少部分基於第一搜尋空間組態判定第二搜尋空間組態。舉例而言，在一個態樣中，UE可經組態以判定第二搜尋空間係藉由將第二搜尋空間之頻帶設定成等於與第一搜尋空間之頻帶重疊的第一頻帶而建立。在另一態樣中，UE可經組態以判定在第一TTI中，第二搜尋空間之頻帶經設定成等於與第一搜尋空間之頻帶重疊的第一頻帶，且在第二TTI中，第二搜尋空間之頻帶經設定成等於不與第一搜尋空間之頻帶重疊的第二頻帶。在另一態樣中，UE可經組態以判定第一搜尋空間包括基於行動裝置之識別符設定的候選者，且第二搜尋空間之候選者係基於不包括行動裝置之識別符的參數而設定。

在一些實施例中，UE可基於由基地台提供之資訊而判定第二搜尋空

間。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r之控制下基於由基地台提供之資訊而判定第二搜尋空間。舉例而言，基地台可將第二搜尋空間之組態通知UE。在另一實施例中，可在基地台與UE之間建立關於將如何組態第二搜尋空間的協議，以使得基地台僅發送第一搜尋空間組態資訊且UE基於該資訊判定第二搜尋空間組態。在另一實施例中，UE可接收指示如何組態第二搜尋空間且是否基於第一搜尋空間組態設定第二搜尋空間組態的訊息。

在判定第二搜尋空間組態之後，UE可監測第一搜尋空間及第二搜尋空間並在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中接收來自基地台之控制資訊。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下監測第一搜尋空間及第二搜尋空間並在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中接收來自基地台之控制資訊。舉例而言，在一個實施例中，UE可在第二搜尋空間之頻帶經設定成與特定頻寬中之第一搜尋空間之頻帶重疊時在特定頻寬中之同一頻帶中接收UE特定控制資訊及共同控制資訊。在另一態樣中，UE可在第一搜尋空間中接收UE特定控制資訊及在基地台如上文所揭示避免使用UE識別符時設定的第二搜尋空間中接收共同控制資訊。

在又一態樣中，UE可以跳躍方式接收UE特定控制資訊及共同控制資訊，如上文及參看圖4所論述。舉例而言，參看圖4，在一個實施例中，UE特定控制資訊可具有優於共同控制資訊的優先權。因此，UE可經組態以在所有TTI(諸如TTI 450A、450B及450C)中監測用於UE特定控制資訊的PDCCH，並在所有TTI之子集(諸如TTI 450A及450C)中監測用於共同控制資訊之PDCCH。在另一實施例中，共同控制資訊可諸如在基地台不傳輸

UE特定控制資訊或UE不接收UE特定控制資訊時具有優先權。在此情況下，UE可經組態以在所有TTI(諸如TTI 450A、450B及450C)中監測共同控制資訊。

在本發明之一些態樣中，UE可經組態以基於半持久性排程(SPS)是否正用於基地台之通信(諸如，在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t及/或天線234a至234t及/或排程器244之控制下)來監測USS或CSS。舉例而言，UE可在SPS不在使用時僅僅監測USS，但可在SPS正使用時監測USS及CSS兩者。另外，為了在SPS正用於通信時更有效傳輸功率控制資訊至UE，基地台可在SPS正使用時(例如)在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t及/或天線234a至234t及/或排程器244之控制下使用DCI 3/3A 傳輸 ACK/NACK 及 TPC 資訊。在本發明之一些態樣中，ACK/NACK之位元寬度及TPC之位元寬度可經指定為相同或可以不同方式而組態。

圖5為說明根據本發明之一個態樣的用於監測搜尋空間的方法之方塊圖。方法500之態樣可藉由參看圖1至圖2及圖10至圖11描述的本發明之態樣(諸如UE)實施。亦將關於如圖9中所說明之UE 115描述實例區塊。圖9為說明根據本發明之一個態樣組態的UE 115之方塊圖。UE 115包括如針對圖2之UE 115說明的結構、硬體及組件。舉例而言，UE 115包括控制器/處理器280，其操作以執行儲存於記憶體282中之邏輯或電腦指令，以及控制提供UE 115之特徵及功能性的UE 115之組件。在控制器/處理器280的控制下，UE 115經由無線無線電1100a至1100r及天線252a至252r傳輸並接收信號。無線無線電1100a至1100r包括各種組件及硬體，如圖2中針對UE 115所說明，包括調變器/解調變器254a至254r、MIMO偵測器256、接收處理

器258、傳輸處理器264及TX MIMO處理器266。

特定言之，方法500包括在區塊502處藉由處理器識別第一搜尋空間。舉例而言，UE 115可在控制器/處理器280之控制下識別第一搜尋空間。在本發明之一些態樣中，第一搜尋空間可包括可自其處擷取單播控制資訊的一或多個位置。舉例而言，如上文所揭示，在一個實施例中，UE可(例如)在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及天線252a至252r之控制下自基地台接收第一搜尋空間之組態資訊。因此，UE可基於自基地台接收之資訊識別第一搜尋空間。

在區塊504處，方法500包括藉由處理器識別第二搜尋空間。舉例而言，UE 115可在控制器/處理器280之控制下識別第二搜尋空間。在本發明之一些態樣中，第二搜尋空間可包括可自其處擷取用於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置。舉例而言，類似於第一搜尋空間，在一個實施例中，UE可(例如)在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及天線252a至252r之控制下自基地台接收第二搜尋空間之組態資訊。因此，UE可基於自基地台接收之資訊識別第二搜尋空間。

在區塊506處，方法500包括藉由處理器基於分時多工型樣監測第一搜尋空間及第二搜尋空間。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下基於分時多工型樣監測第一搜尋空間及第二搜尋空間。舉例而言，在一個態樣中，USS及CSS可佔據特定通信頻寬之不同未重疊窄頻帶，且監測第一搜尋空間及第二搜尋空間可係基於分時多工型樣。然而，甚至在其中USS及CSS佔據特定通信頻寬之同一重疊頻帶的本發明之態樣中，如本文參看圖3及圖4所揭示，第一搜尋空間及第二搜尋空間的監測可係基於分時多工型樣。

根據本發明之一個態樣，監測可包括UE(例如)在控制器/處理器280及/或無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下針對處理器能夠解碼的第一搜尋空間中之單播控制資訊監測第一搜尋空間，判定第一時間間隔已過去之時，在該第一時間間隔期間不存在處理器能夠解碼的第一搜尋空間中之單播控制資訊，及在判定第一時間間隔已過去後監測第二搜尋空間。在一些狀況下，監測可包括判定信雜比(SNR)值，及基於SNR判定監測第一搜尋空間及/或第二搜尋空間。舉例而言，在一個態樣中，可在判定SNR值超過臨限值後監測第一搜尋空間，且可在判定SNR值不超過臨限值後，監測第二搜尋空間，或可在判定SNR值超過臨限值後監測第二搜尋空間，且可在判定SNR值不超過臨限值後，監測第一搜尋空間。在一些態樣中，諸如當USS得到優於CSS之優先權時，UE可經組態以監測USS(亦即第一搜尋空間)，不管CSS(亦即第二搜尋空間)中是否存在控制資訊。然而，UE可追蹤自上次在USS中提供UE特定控制資訊以來已過去多少時間。另外，UE可比較該時間與臨限值，該臨限值可經預定義、使用者提供或自動地動態產生。臨限值可表示在轉換至監測CSS之前UE可監測USS的最大時間量。因此，當UE判定自上次在USS中提供UE特定控制資訊(諸如處理器能夠解碼的單播控制資訊)以來的時間已超過臨限值時，UE可轉換至針對共同控制資訊監測CSS。在一個態樣中，可在SNR經判定為在臨限值以下時監測CSS，且可在SNR經判定為在臨限值以上時監測USS。在另一態樣中，CSS可在(例如)由於錯誤編碼或傳輸或接收錯誤而未接收到UE特定控制資訊時充當待搜尋的回退搜尋空間。

在本發明之另一態樣中，基於分時多工型樣監測第一搜尋空間及第二搜尋空間可包括組態UE以在每一無線電訊框之第一TTI中針對共同控制資

訊監測CSS及在每一無線電訊框之TTI的剩餘部分中針對UE特定控制資訊監測USS。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下，組態自身以在每一無線電訊框之第一TTI中針對共同控制資訊監測CSS並在每一無線電訊框之TTI的剩餘部分中針對UE特定控制資訊監測USS。根據本發明之另一態樣，監測亦可包括在每一TTI中針對UE特定控制資訊監測USS及在每第N個TTI(諸如每第3 TTI，或每第5 TTI)中針對共同控制資訊監測CSS。

根據本發明之另一態樣，UE可在共同搜尋空間(CSS)中針對第一類型資訊(例如DCI 1A)監測通信頻道，並在UE特定搜尋空間(USS)中針對第二類型資訊(例如DCI 1B，或其他傳輸模式中之等效者)監測通信頻道。當UE未經組態以監測額外傳輸模式時，則第一類型資訊可與第二類型資訊相同。另外，在本發明之另一態樣中，UE可針對與第一傳輸模式相關聯的控制資訊監測共同搜尋空間且可針對與第二傳輸模式相關聯的控制資訊監測UE特定搜尋空間。

圖6為說明根據本發明之一個態樣的用於設定搜尋空間之方法的方塊圖。方法600之態樣可藉由參看圖1至圖2及圖10至圖11描述的本發明之態樣(諸如基地台)實施。亦將關於如圖10中所說明之eNB 105描述實例區塊。

特定言之，方法600包括在區塊602處藉由處理器至少部分基於行動裝置進行接收所要求的傳輸功率設定第一搜尋空間之第一搜尋空間組態及第二搜尋空間之第二搜尋空間組態，其中第一搜尋空間包含可藉由行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置，且其中第二搜尋空間包含可藉由行動裝置擷取對於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置。作為實例，eNB 105可在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t及/或天線

234a至234t之控制下至少部分基於行動裝置進行接收所要求的傳輸功率設定第一搜尋空間之第一搜尋空間組態及第二搜尋空間之第二搜尋空間組態。舉例而言，能夠與基地台通信的不同UE可針對自基地台的通信而要求不同重覆/聚合等級。舉例而言，能夠與基地台通信的一個UE可為在住宅之地下室深處或建築之混凝土層後面定位的UE，諸如電錶。此UE可具有經定義為 $R=\{2、4、8\}$ 的重覆/聚合等級，其中2、4及8指定基於來自基地台之通信的性質所要求的重覆/聚合等級。 $R=\{2、4、8\}$ 表示在最低限度下，UE需要至少重覆等級2，且對於UE可要求的最大重覆等級為8。換言之，重覆等級2意謂通信必須被傳輸2次，且重覆等級N意謂通信必須被傳輸N次。另一UE可具有較寬鬆之重覆等級，例如，由於UE未受到材料層阻擋，且因此可具有經定義為 $R=\{1、2、4\}$ 的重覆等級。因此，如區塊602處所指示，基地台可至少部分基於與行動裝置相關聯的重覆等級(亦即行動裝置進行接收所要求的傳輸功率)設定第一搜尋空間之第一搜尋空間組態及第二搜尋空間之第二搜尋空間組態。在本發明之一些態樣中，重覆等級可被稱為與通信關聯的束大小。

詳言之，在一個態樣中，基地台可在其小區中包括三個UE，其中UE1具有由 $R1=\{1、2、4\}$ 定義的重覆等級，UE2具有由 $R2=\{2、4、8\}$ 定義的重覆等級，且UE3具有由 $R3=\{1、2、4\}$ 定義的重覆等級。根據一個態樣，基地台可將USS與USS中之UE特定控制資訊所意欲用於的UE相關聯之重覆等級關聯。舉例而言，在設定用於UE1之USS時，基地台可將USS與經定義為 $R1=\{1、2、4\}$ 之重覆等級關聯，此係由於僅UE1為包括UE特定控制資訊的通信之意欲接受者。然而，基地台可將CSS與等於與CSS中之共同控制資訊所意欲用於的UE群組中之任何UE相關聯的最差重覆等級之

重覆等級關聯。舉例而言，在設定用於UE1、UE2及UE3之CSS時，基地台可將CSS與經定義為 $R=\{2、4、8\}$ 的重覆等級(亦即，與UE2相關聯的相同重覆等級 R_2)關聯，此係由於UE1、UE2及UE3全部可為包括共同控制資訊的通信之所意欲接受者，且為確保所有UE接收通信，基地台必須確保滿足由UE2設定的最差通信要求。

根據本發明之另一態樣，基地台可基於其相關聯重覆等級而群組UE以在不必要時避免不必要重覆。舉例而言，在上文給定的包括UE1、UE2及UE3之實例中，基地台可群組UE1及UE2，此係由於其重覆等級係相同的。因此，當設定用於UE1及UE2之CSS時，基地台可將CSS與經定義為 $R=\{1、2、4\}$ 之重覆等級關聯，此係由於UE1與UE2皆不需要大於4之重覆等級。

根據本發明之另一態樣，基地台可為UE的CSS組態有比UE所必要的重覆等級大的重覆等級。舉例而言，UE1可經組態具有用於USS之重覆等級 $R=\{1、2、4\}$ 及用於CSS之 $R=\{2、4、8\}$ 。可(例如)在偵測到SNR位準下降之後藉由UE在回退模式中監測此較大重覆等級。

在本發明之一些態樣中，束大小組態(亦即重覆/聚合等級)可藉由UE以不同方式獲得。舉例而言，對於與UE特定搜尋空間相關聯的束大小組態，可經由無線電資源控制(RRC)傳信獲得束大小組態。對於與共同搜尋空間相關聯的束大小組態，可經由RRC傳信獲得束大小組態，其可不同於用於UE特定搜尋空間之束大小組態。換言之，UE可接收用於共同搜尋空間之獨立RRC組態。用於CSS的束大小組態亦可藉由將其設定成與用於USS之束大小相同的值而獲得。在本發明之另一態樣中，可藉由廣播訊息獲得束大小組態。

在區塊604處，方法600包括藉由處理器在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置。舉例而言，eNB 105可在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t及/或天線234a至234t之控制下在第一搜尋空間及第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至行動裝置。在一些態樣中，傳輸可包括基於與USS或CSS相關聯之重覆等級在USS或CSS中重新傳輸控制資訊。因此，基地台可經組態以在第一搜尋空間(亦即USS)中重新傳輸控制資訊至行動裝置第一數目次，其中重新傳輸之第一數目次係基於行動裝置進行接收所要求的傳輸功率(亦即，與行動裝置相關聯的重覆等級)而判定。另外，基地台可經組態以在第二搜尋空間(亦即CSS)中重新傳輸控制資訊至行動裝置第二數目次，其中重新傳輸之第二數目次係基於多個行動裝置進行接收所要求的傳輸功率而判定，且其中第二數目次不同於第一數目次。舉例而言，如上文所論述，多個行動裝置進行接收所要求的傳輸功率可為藉由為CSS中之共同控制資訊之所意欲接受者的任何裝置所要求的最差重覆等級。

類似地，UE可經組態以接收與第一重覆等級相關聯的USS並接收與第二重覆等級相關聯的CSS。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下接收與第一重覆等級相關聯的USS並接收與第二重覆等級相關聯的CSS。舉例而言，UE可接收USS中之控制資訊，其中USS中之控制資訊已經重新傳輸基於UE進行接收所要求的傳輸功率判定的第一數目次(亦即，與UE相關聯的重覆等級)。另外，UE可接收CSS中之控制資訊，其中CSS中之控制資訊已經重新傳輸基於多個UE進行接收所要求的傳輸功率判定的第二數目次(諸如，藉由為CSS中之共同控制資訊的意欲接受者之任何裝置所要求的最差重覆等

級)。

在一些實施例中，基地台可(例如)在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t及/或天線234a至234t之控制下將與USS及CSS相關聯的重覆等級通知UE。在另一實施例中，UE可(例如)在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下基於在來自基地台的訊息中接收之資訊或藉由UE在UE處處理的資訊判定與USS及CSS相關聯的重覆等級。

在一些實施例中，由UE及基地台利用的無線通信之方法(諸如方法300、500或600)可基於束大小(亦即，與通信相關聯的重覆等級)判定。舉例而言，當極少(諸如 $R \leq 4$)或無重覆等級被要求(亦即，要求最小成束)時，由基地台及UE利用的通信可與方法300中揭示的通信最緊密一致。然而，當要求大量重覆(諸如 $R \geq 4$)(亦即，要求大成束)時，藉由基地台及UE利用的通信可與方法500中揭示之通信最緊密一致。

圖7為說明根據本發明之一個態樣的使用多個傳輸模式進行無線通信的方法之方塊圖。方法700之態樣可藉由參看圖1至圖2及圖10至圖11描述的本發明之態樣(諸如UE)實施。亦將關於如圖11中所說明之UE 115描述實例區塊。

基地台與UE之間的通信可使用不同傳輸模式(諸如單一傳輸天線及單一接收器天線(SISO)、分集傳輸、多傳輸天線及多接收器天線(MIMO)及類似者)來實行。由於UE可能需要不同資訊以在特定傳輸模式中通信，因此授予之大小(亦即包括控制資訊的PDCCH中之訊息)可在組態UE以在一個傳輸或另一傳輸中操作時不同。換言之，授予之大小可取決於需要在授予中發送的關於傳輸模式之資訊而變化。舉例而言，提供關於第一傳輸模式

之資訊的授予可具有 N 位元之大小。然而，提供關於第二傳輸模式之資訊的授予可具有 M 位元之大小， M 可大於 N 。因此，圖7提供說明根據本發明之一個態樣的使用多個傳輸模式進行無線通信的方法之方塊圖。

特定言之，方法700包括在區塊702處組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下組態自身以根據第一傳輸模式接收訊息。舉例而言，行動裝置可經組態以接收提供關於第一傳輸模式(諸如，傳輸模式TM1)之資訊的訊息(亦即，授予)。藉由組態行動裝置以接收提供關於TM1之資訊的授予，行動裝置可經組態以接收大小 N 之授予。因此，組態行動裝置以接收具有關於第一傳輸模式之資訊的授予亦可組態行動裝置以接收具有關於其他傳輸模式之資訊的授予，該等其他傳輸模式之相關聯授予亦為大小 N 。換言之，在行動裝置經組態以接收特定大小(諸如 N)之授予後，只要授予具有相同大小 N ，行動裝置便可經組態以接收與任何傳輸模式相關聯的授予。

在區塊704處，方法700包括根據第一傳輸模式接收第一訊息。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下根據第一傳輸模式接收第一訊息。舉例而言，行動裝置可經組態以接收提供關於第一傳輸模式之資訊的大小 N 之授予。

在區塊706處，方法700包括接收根據第二傳輸模式並包括待與第一訊息中接收之資訊合作處理之資訊的第二訊息，其中根據第二傳輸模式接收之訊息包括第一訊息中接收之資訊及第二訊息中接收之資訊。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下接收包括待與第一訊息中接收之資訊合作處理之資訊

的第二訊息。舉例而言，根據第二傳輸模式接收之訊息可為提供關於不同於第一傳輸模式之傳輸模式之資訊並具有不同於提供關於第一傳輸模式之資訊的大小 N 之授予的大小的授予。舉例而言，提供關於不同於第一傳輸模式之傳輸模式之資訊的授予可具有大小 M ， M 可大於 N 。如區塊706處所提及，與第二傳輸模式相關聯的授予通常可包括在第一訊息中接收之資訊及在第二訊息中接收之資訊。因此，經組態以接收與第二傳輸模式相關聯之授予的行動裝置將接收具有大小 M 並將第一訊息中接收之資訊及第二訊息中接收之資訊全部包括在授予訊息內的授予。然而，由於如區塊702處所提及，行動裝置經組態以根據第一傳輸模式接收授予，因此行動裝置由於其未經組態以讀取那麼大的授予而不可正確地接收與第二傳輸模式相關聯的授予。因此，為了使經組態以根據第一傳輸模式接收授予(諸如，在區塊702處)的行動裝置接收已在與第二傳輸模式相關聯的授予中接收之所有資訊，行動裝置根據第一傳輸模式接收授予(諸如在區塊704處)，且接著接收已包括於與第二訊息中之第二傳輸模式相關聯的授予中的資訊之剩餘部分(諸如，在區塊706處)。因此，在區塊704處接收之授予中的資訊及在第二訊息中之資訊可構成已包括於與第二傳輸模式相關聯之授予中的全部資訊，以使得當與第一訊息中接收之資訊合作處理第二訊息中接收之資訊時，行動裝置基本上處理本將完全在與第二傳輸模式相關聯的授予內接收之資訊。

藉由經由第二訊息獲得第二傳輸模式中的操作將要求的額外資訊，行動裝置能夠維持其初始組態(亦即，接收與第一傳輸模式相關聯並具有初始大小 N 之授予的其組態)。當行動裝置需要組態自身以在第二傳輸模式中操作時，額外資訊不包括於其接收的授予中，此係由於授予不可含有額外資

訊及由於行動裝置未經組態以接收較大授予。實際上，額外資訊係經由第二訊息接收，諸如在區塊706處。舉例而言，當第二傳輸模式為傳輸模式6(TM6)時，將需要包括於與第一傳輸模式(諸如傳輸模式1或2(TM1或TM2))相關聯之授予中的額外資訊可包括關於UE用於解碼所接收資料之預編碼矩陣的傳輸之預編碼矩陣指示符(TPMI)或預編碼矩陣指示符(PMI)資訊。因此，在本發明之一個態樣中，UE可接收第二訊息中之TPMI/PMI資訊。舉例而言，第二訊息可通知UE使用最後報告之PMI以獲得其預編碼矩陣。第二訊息可為由UE自基地台接收之獨立訊息，或由UE基於對由UE接收之資訊的處理產生的訊息。另外，UE可監測回退授予(M1A)，並另外監測其他授予。

在本發明之另一態樣中，第二訊息中之資訊可包括通知行動裝置該行動裝置可於何處接收關於用於解碼資料之預編碼矩陣的資訊的資訊。舉例而言，第二訊息可將關於橫跨TTI之預編碼矩陣循環的資訊通知UE，諸如通知UE預編碼器1將在TTI 1中，預編碼器2將在TTI 2中，預編碼器3將在TTI 3中，等。

當第二傳輸模式為傳輸模式9(TM9)時，將需要包括於與第一傳輸模式(諸如傳輸模式1或2(TM1或TM2))相關聯之授予中的額外資訊可包括擾碼序列資訊。因此，在本發明之一個態樣中，UE可接收第二訊息中之擾碼序列資訊。舉例而言，第二訊息可指定待使用之擾碼序列。第二訊息可為由UE自基地台接收之獨立訊息，或由UE基於對由UE接收之資訊的處理產生的訊息。在本發明之另一態樣中，第二訊息中之資訊可包括通知行動裝置該行動裝置可於何處接收關於待使用的擾碼序列之資訊的資訊，諸如資訊可位於或由基地台提供於無線電訊框中的何處。

在本發明之另一態樣中(類似於圖7中所說明的本發明之態樣的態樣)，基地台可經組態以根據第一傳輸模式傳輸第一訊息並根據第二傳輸模式傳輸第二訊息，其中第二訊息包括待與第一訊息中之資訊合作處理的資訊，且其中第二訊息包括在第一訊息中之資訊。舉例而言，eNB 105可在控制器/處理器240及/或無線無線電1000a至1000t及/或天線234a至234t之控制下根據第一傳輸模式傳輸第一訊息並根據第二傳輸模式傳輸第二訊息，其中第二訊息包括待與第一訊息中之資訊合作處理的資訊，且其中第二訊息包括第一訊息中之資訊。

圖8為說明根據本發明之另一態樣的使用多個傳輸模式進行無線通信的方法之方塊圖。方法800之態樣可藉由參看圖1至圖2及圖10至圖11描述的本發明之態樣(諸如UE)實施。亦將關於如圖11中所說明之UE 115描述實例區塊。

特定言之，方法800包括在區塊802處藉由行動裝置傳輸指示行動裝置之根據第一或第二傳輸模式接收訊息的能力之訊息。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下傳輸指示行動裝置之根據第一或第二傳輸模式接收訊息之能力的訊息。舉例而言，UE可傳輸指示其除能夠根據第一傳輸模式(諸如TM1或TM2)接收授予以外亦能夠根據其他傳輸模式(諸如TM6或TM9)接收授予的訊息至基地台。

在區塊804處，方法800包括組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息並根據第二傳輸模式接收訊息。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下組態自身以根據第一傳輸模式接收訊息並根據第二傳輸模式接收訊息。舉例而言，UE

可經組態以接收提供關於第一傳輸模式(諸如TM1)及第二傳輸模式(諸如TM6)之資訊的授予。

在區塊806處，方法800包括判定通信頻道中之訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下判定通信頻道中之訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯。舉例而言，UE可識別授予正在通信頻道中被提供至UE並(例如)基於授予之大小判定授予是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯。

在區塊808處，方法800包括接收訊息及基於訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯的判定來處理接收之訊息。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下接收訊息並基於訊息是與第一傳輸模式相關聯抑或與第二傳輸模式相關聯的判定處理接收之訊息。舉例而言，若具有N位元大小的授予與第一傳輸模式(諸如TM1)相關聯，則行動裝置將處理N位元授予。然而，若具有大於N之M位元之大小的授予與第二傳輸模式(諸如TM6)相關聯，則行動裝置將處理M位元授予。因此，行動裝置能夠重新組態自身以接收授予並基於授予之特定性質處理授予。

圖9為說明根據本發明之又一態樣的使用多個傳輸模式進行無線通信的方法之方塊圖。方法900之態樣可藉由參看圖1至圖2及圖10至圖11描述的本發明之態樣(諸如UE)實施。亦將關於如圖11中所說明之UE 115描述實例區塊。

特定言之，方法900包括在區塊902處組態行動裝置以根據第一傳輸模式接收訊息並根據第二傳輸模式接收訊息。作為實例，UE 115可在控制器

/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下組態自身以根據第一傳輸模式接收訊息並根據第二傳輸模式接收訊息。舉例而言，UE可經組態以接收提供關於第一傳輸模式(諸如TM1)及第二傳輸模式(諸如TM6)之資訊的授予。

在區塊904處，方法900包括針對與第二傳輸模式相關聯的訊息監測通信頻道。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下針對與第二傳輸模式相關聯的訊息監測通信頻道。舉例而言，UE可針對與第二傳輸模式(諸如TM6或TM9)相關聯之授予監測通信頻道。在區塊906處，方法900包括判定第一時間間隔已過去之時，在該第一時間間隔期間不存在與第二傳輸模式相關聯之訊息。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下判定第一時間間隔已過去之時，在該第一時間間隔期間不存在與第二傳輸模式相關聯之訊息。在區塊908處，方法900包括在判定第一時間間隔已過去後針對與第一傳輸模式相關聯之訊息監測通信頻道。作為實例，UE 115可在控制器/處理器280及/或無線無線電1100a至1100r及/或天線252a至252r之控制下在判定第一時間間隔已過去後針對與第一傳輸模式相關聯之訊息監測通信頻道。舉例而言，在一些態樣中，較大授予(諸如與TM6或TM9相關聯的彼等授予)可經給定優於較小授予的優先權，因此UE可經組態以首先監測較大授予。然而，UE可追蹤自上次在通信頻道中提供與第二傳輸模式相關聯之授予以來多少時間已過去。另外，UE可比較該時間與臨限值，該臨限值可經預定義、使用者提供或自動地動態產生。臨限值可表示UE在轉換至針對與第一傳輸模式(諸如TM1或TM2)相關聯之授予監測通信之前可針對與第二傳輸模式相關聯

的授予監測通信頻道的最大時間量。因此，當UE判定自上次在通信頻道中提供與第二傳輸模式相關聯的授予以來的時間已超過臨限值時，UE可轉換至針對與第一傳輸模式相關聯之授予監測通信頻道。

在本發明之一些態樣中，監測亦可取決於SNR。舉例而言，監測可包括判定信雜比(SNR)值，在判定SNR值超過臨限值後針對與第一傳輸模式相關聯之訊息監測通信頻道，及在判定SNR值不超過臨限值後針對與第二傳輸模式相關聯的訊息監測通信頻道。在本發明之其他態樣中，監測可包括判定信雜比(SNR)值，在判定SNR值不超過臨限值後針對與第一傳輸模式相關聯之訊息監測通信頻道，及在判定SNR值超過臨限值後針對與第二傳輸模式相關聯的訊息監測通信頻道。

根據一些實施例，在UE經組態以接收提供關於次要傳輸模式(諸如TM6或TM9)之資訊的授予後，UE可僅僅針對包括由次要傳輸模式要求的額外資訊(諸如在TM6之狀況下的TPMI資訊及在TM9之狀況下的擾碼資訊)的授予監測通信頻道。在一些實施例中，即使UE未經組態以接收提供關於次要傳輸模式(諸如TM6或TM9)之資訊的授予，由基地台傳輸及由UE接收的授予仍可包括額外位元，該等額外位元為包括與次要傳輸模式(諸如TM6或TM9)但非與較小授予相關聯之傳輸模式(諸如TM1或TM2)有關的額外資訊之授予所要求的。

在一些實施例中，UE可基於涵蓋要求(諸如與通信系統中之UE相關聯的重覆等級)改變使用多個傳輸模式進行無線通信的方法，諸如方法700、800或900。

換言之，無線通信之方法可基於束大小(亦即，與通信相關聯的重覆等級)而判定。舉例而言，當要求極少(諸如 $R \leq 4$)或不要求重覆等級(亦即，

要求最小成束)時，由基地台及UE利用的通信可不同於要求大量重覆(諸如 $R \geq 4$)(亦即要求較大成束)之時。在本發明之一些態樣中，由UE使用的監測亦可取決於涵蓋增強要求，諸如與通信系統中之UE相關聯的重覆等級。舉例而言，監測可包括判定涵蓋增強要求，在判定涵蓋增強值超過臨限值後針對與第一傳輸模式相關聯之訊息監測通信頻道，及在判定涵蓋增強值不超過臨限值後針對與第二傳輸模式相關聯的訊息監測通信頻道。在另一實施例中，監測可包括判定涵蓋增強要求，在判定涵蓋增強值不超過臨限值後針對與第一傳輸模式相關聯之訊息監測通信頻道，及在判定涵蓋增強值超過臨限值後針對與第二傳輸模式相關聯的訊息監測通信頻道。在一個態樣中，第二搜尋空間之識別可至少部分基於經判定涵蓋增強等級。類似地，涵蓋增強等級可影響由基地台設定搜尋空間的方式。舉例而言，在判定涵蓋增強等級之後，可至少部分地基於經判定涵蓋增強等級設定第二搜尋空間。

熟習此項技術者將理解，可使用多種不同技藝及技術中任一者來表示資訊與信號。舉例而言，可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁性粒子、光場或光學粒子或其任何組合表示遍及以上描述可能參考的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及碼片。

諸圖中之功能區塊及模組可包含處理器、電子裝置、硬體裝置、電子組件、邏輯電路、記憶體、軟體程式碼、韌體程式碼等，或其任何組合。

熟習此項技術者將進一步瞭解，在本文中結合揭示內容而描述的各種說明性邏輯區塊、模組、電路及演算法步驟可實施為電子硬體、電腦軟體，或兩者之組合。為了清楚地說明硬體與軟體之此可互換性，各種說明性組件、區塊、模組、電路及步驟已在上文大體按其功能性加以描述。將此功

能性實施為硬體或為軟體視特定應用及強加於整個系統上之設計約束而定。對於每一特定應用而言，熟習此項技術者可以變化之方式實施所描述之功能性，但不應將此等實施決策解釋為導致脫離本發明之範疇。熟習此項技術者亦將容易辨識，本文中所描述之組件、方法或互動之次序或組合僅為實例，且本發明之各種態樣之該等組件、方法、或互動可以除彼等經說明及本文中所描述之方法外的方法組合或執行。

可使用通用處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)或其他可程式化邏輯裝置、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件或其經設計以執行本文所描述之功能的任何組合來實施或執行本文中結合揭示內容而描述的各種說明性邏輯區塊、模組及電路。通用處理器可為微處理器，但在替代案中，處理器可為任何習知之處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可實施為計算器件之組合，例如DSP與微處理器之組合、複數個微處理器、結合DSP核心之一或多個微處理器，或任何其他此組態。

本文結合揭示內容而描述之方法或演算法之步驟可直接以硬體、以由處理器執行之軟體/韌體模組或以兩者之組合來體現。軟體模組可駐留於RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、暫存器、硬碟、抽取式磁碟、CD-ROM，或此項技術中已知的任何其他形式之儲存媒體中。例示性儲存媒體耦接至處理器，使得處理器可自儲存媒體讀取資訊且將資訊寫入至儲存媒體。在替代方案中，儲存媒體可整合至處理器。處理器及儲存媒體可駐留於ASIC中。ASIC可駐留於使用者終端機中。在替代例中，處理器及儲存媒體可作為離散組件駐留於使用者終端機中。

在一或多個例示性設計中，所描述之功能可以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施。若以軟體實施，則可將功能作為一或多個指令或程式碼而儲存於電腦可讀媒體上或經由電腦可讀媒體來傳輸。電腦可讀媒體包括電腦儲存媒體及包括促進電腦程式自一處傳送至另一處的任何媒體的通信媒體兩者。電腦可讀儲存媒體可為可由通用或專用電腦存取之任何可用媒體。藉助於實例但並非限制，此等電腦可讀媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存裝置，或可用於攜載或儲存呈指令或資料結構形式之所要程式碼構件且可由通用或專用電腦或通用或專用處理器存取之任何其他媒體。另外，可將連接恰當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸電纜、光纖纜線、雙絞線或數位用戶線(DSL)自網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸電纜、光纖纜線、雙絞線或DSL包括於媒體之定義中。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光學光碟、數位影音光碟(DVD)、軟碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再生資料，而光碟使用雷射以光學方式再生資料。以上各者之組合亦應包括於電腦可讀媒體之範疇內。

如在本文(包括申請專利範圍)中所使用，術語「及/或」當用於兩種或兩種以上項目之清單中時，意謂可單獨地使用所列項目中之任一者或可使用所列項目中之兩個或兩個以上之任何組合。舉例而言，若將組合物描述為含有組分A、B及/或C，則組合物可僅含有A；僅含有B；僅含有C；含有A與B之組合；含有A與C之組合；含有B與C之組合；或含有A、B及C之組合。又，如在本文(包括申請專利範圍)中使用，「或」在用於項目清單(例如，以「中之至少一者」作為結尾之項目清單)中時指示分離性清單，使得

(例如)「A、B或C中之至少一者」之清單意謂A或B或C、或AB或AC或BC、或ABC(亦即，A及B及C)或此等在其任一組合中的任一者。

提供本發明之先前描述以使任何熟習此項技術者能夠製造或使用本發明。熟習此項技術者將易於理解對本發明之各種修改，且本文所定義之一般原理可在不背離本發明之精神或範疇的情況下應用於其他變體。因此，本發明並不意欲限於本文中所描述之實例及設計，而應符合與本文中所揭示之原理及新穎特徵相一致的最廣泛範疇。

【符號說明】

100	無線網路
105	演進型節點B(eNB)
105a	演進型節點B(eNB)
105b	演進型節點B(eNB)
105c	演進型節點B(eNB)
105x	演進型節點B(eNB)
105y	演進型節點B(eNB)
105z	演進型節點B(eNB)
110a	巨型小區
110b	巨型小區
110c	巨型小區
110x	小型小區
110y	小型小區
110z	小型小區
115	使用者設備(UE)

115z	使用者設備(UE)
125	通信鏈路
134	有線回程通信
212	資料源
220	傳輸處理器
230	TX MIMO處理器
232a	調變器/解調變器
232t	調變器/解調變器
234a	天線
234t	天線
236	MIMO偵測器
238	接收處理器
239	資料儲集器
240	控制器/處理器
242	記憶體
244	排程器
252a	天線
252r	天線
254a	解調變器/調變器
254r	調變器/解調變器
256	MIMO偵測器
258	接收處理器
260	資料儲集器

262	資料源
264	傳輸處理器
266	TX MIMO處理器
280	控制器/處理器
282	記憶體
300	方法
410	窄頻帶
420	窄頻帶
430	窄頻帶
450A	傳輸時間間隔(TTI)
450B	傳輸時間間隔(TTI)
450C	傳輸時間間隔(TTI)
500	方法
600	方法
700	方法
800	方法
900	方法
1000a-t	無線無線電
1100a-r	無線無線電

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種無線通信之方法，其包含：

藉由一處理器識別對應於一UE特定搜尋空間(USS)之一第一搜尋空間之一第一搜尋空間組態，其中該第一搜尋空間包括基於一行動裝置之一識別符設定的候選者；

藉由該處理器至少部分基於該第一搜尋空間組態而設定對應於一共同搜尋空間(CSS)之一第二搜尋空間之一第二搜尋空間組態，此係藉由將該CSS之一頻帶設定成等於與該USS先前設定之一頻帶重疊的一第一頻帶，其中設定包含基於不包括該行動裝置之該識別符的參數設定該第二搜尋空間之候選者；

藉由該處理器在該USS中傳輸與一第一傳輸模式相關聯之控制資訊；及

藉由該處理器在該CSS中傳輸與一第二傳輸模式相關聯之控制資訊。

【第2項】

如請求項1之方法，其中設定包括：

在一第一TTI中將該第二搜尋空間之該頻帶設定成等於與該第一搜尋空間之該頻帶重疊的該第一頻帶；及

在一第二TTI中將該第二搜尋空間之該頻帶設定成等於不與該第一搜尋空間之該頻帶重疊的一第二頻帶。

【第3項】

如請求項1之方法，其中該第一搜尋空間包括第一數目個候選者且該第二搜尋空間包括第二數目個候選者。

【第4項】

如請求項1之方法，其中傳輸包括傳輸以下各者中之至少一者：上行鏈路傳輸之一授予；下行鏈路傳輸之一授予；包括回退控制資訊、傳輸器功率控制(TPC)資訊及指示一訊息是被正確地抑或被錯誤地接收之一應答或否定應答的一回退授予。

【第5項】

如請求項1之方法，其進一步包含判定一涵蓋增強等級，且其中設定一第二搜尋空間係至少部分地基於該經判定涵蓋增強等級。

【第6項】

如請求項1之方法，其中傳輸控制資訊包含：

根據一第三傳輸模式傳輸一第一訊息；及

根據一第四傳輸模式傳輸一第二訊息，其中該第二訊息包括待與該第一訊息中之資訊合作處理的資訊，且其中該第二訊息包括該第一訊息中之該資訊。

【第7項】

如請求項6之方法，其中該第二訊息中之該資訊指定待用於解碼資料之一預編碼矩陣及待用於解碼資料之一擾碼序列中的至少一者。

【第8項】

如請求項7之方法，其中該第二訊息中之該資訊包括通知該行動裝置該行動裝置可在何處接收關於該預編碼矩陣及該擾碼序列中之至少一者的資訊的資訊。

【第9項】

一種經組態用於無線通信的設備，其包含：

用於藉由一處理器識別對應於一UE特定搜尋空間(USS)之一第一搜尋空間之一第一搜尋空間組態的構件，其中該第一搜尋空間包括基於一行動裝置之一識別符設定的候選者；

用於藉由該處理器至少部分基於該第一搜尋空間組態而設定對應於一共同搜尋空間(CSS)之一第二搜尋空間之一第二搜尋空間組態的構件，此係藉由將該CSS之一頻帶設定成等於與該USS先前設定之一頻帶重疊的第一頻帶，其中設定包含基於不包括該行動裝置之該識別符的參數設定該第二搜尋空間之候選者；

用於藉由該處理器在該USS中傳輸與一第一傳輸模式相關聯之控制資訊的構件；及

用於藉由該處理器在該CSS中傳輸與一第二傳輸模式相關聯之控制資訊的構件。

【第10項】

一種其上記錄有程式碼的非暫時性電腦可讀媒體，該程式碼包含：

用於使一電腦識別對應於一UE特定搜尋空間(USS)之一第一搜尋空間之一第一搜尋空間組態的程式碼，其中該第一搜尋空間包括基於一行動裝置之一識別符設定的候選者；

用於使一電腦至少部分基於該第一搜尋空間組態設定對應於一共同搜尋空間(CSS)之一第二搜尋空間之一第二搜尋空間組態的程式碼，此係藉由將該CSS之一頻帶設定成等於與該USS先前設定之一頻帶重疊的第一頻帶，其中設定包含基於不包括該行動裝置之該識別符的參數設定該第二搜尋空間之候選者；

用於使一電腦在該USS中傳輸與一第一傳輸模式相關聯之控制資訊

的程式碼；及

用於使該電腦在該CSS中傳輸與一第二傳輸模式相關聯之控制資訊的程式碼。

【第11項】

一種經組態用於無線通信的設備，該設備包含：

至少一個處理器；及

一記憶體，其耦接至該至少一個處理器，

其中該至少一處理器經組態以：

識別對應於一UE特定搜尋空間(USS)之一第一搜尋空間之一第一搜尋空間組態，其中該第一搜尋空間包括基於一行動裝置之一識別符設定的候選者；

至少部分基於該第一搜尋空間組態而設定對應於一共同搜尋空間(CSS)之一第二搜尋空間之一第二搜尋空間組態，此係藉由將該CSS之一頻帶設定成等於與該USS先前設定之一頻帶重疊的一第一頻帶，其中設定包含基於不包括該行動裝置之該識別符的參數設定該第二搜尋空間之候選者；

在該USS中傳輸與一第一傳輸模式相關聯之控制資訊；及

在該CSS中傳輸與一第二傳輸模式相關聯之控制資訊。

【第12項】

如請求項11之設備，其中該處理器經進一步組態以：

在一第一子訊框中將該第二搜尋空間之該頻帶設定成等於與該第一搜尋空間之該頻帶重疊的該第一頻帶；及

在一第二子訊框中將該第二搜尋空間之該頻帶設定成等於不與該第

一搜尋空間之該頻帶重疊的一第二頻帶。

【第13項】

如請求項11之設備，其中該第一搜尋空間包括第一數目個候選者且該第二搜尋空間包括第二數目個候選者。

【第14項】

如請求項11之設備，其中經組態以傳輸之該處理器包含經組態以傳輸以下各者中之至少一者的該處理器：上行鏈路傳輸之一授予；下行鏈路傳輸之一授予；包括回退控制資訊、傳輸器功率控制(TPC)資訊，及指示一訊息是被正確地抑或錯誤地接收之一應答或否定應答的一回退授予。

【第15項】

如請求項11之設備，其中該處理器經組態以判定一涵蓋增強等級，且其中設定一第二搜尋空間係至少部分地基於該經判定涵蓋增強等級。

【第16項】

如請求項11之設備，其中經組態以傳輸之該處理器包含：

經組態以根據一第二傳輸模式傳輸一第一訊息的該處理器；及

經組態以根據一第四傳輸模式傳輸一第二訊息的該處理器，其中該第二訊息包括待與該第一訊息中之資訊合作處理的資訊，且其中該第二訊息包括該第一訊息中之該資訊。

【第17項】

如請求項16之設備，其中該第二訊息中之該資訊指定待用於解碼資料之一預編碼矩陣及待用於解碼資料之一擾碼序列中的至少一者。

【第18項】

如請求項17之設備，其中該第二訊息中之該資訊包括通知該行動裝置

該行動裝置可在何處接收關於該預編碼矩陣及該擾碼序列中之至少一者的資訊的資訊。

【第19項】

一種無線通信之方法，其包含：

藉由一處理器至少部分基於一行動裝置進行接收所要求的一傳輸功率而設定一第一搜尋空間之一第一搜尋空間組態及一第二搜尋空間之一第二搜尋空間組態，其中該第一搜尋空間包含可藉由該行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置，且其中該第二搜尋空間包含可藉由該行動裝置擷取用於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置；及

藉由該處理器在該第一搜尋空間及該第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至該行動裝置。

【第20項】

如請求項19之方法，其進一步包括在該第一搜尋空間中重新傳輸控制資訊至該行動裝置第一數目次，其中重新傳輸的該第一數目次係基於該行動裝置進行接收所要求的該傳輸功率而判定。

【第21項】

如請求項20之方法，其進一步包括在該第二搜尋空間中重新傳輸控制資訊至該行動裝置第二數目次，其中重新傳輸的該第二數目次係基於多個行動裝置進行接收所要求的該傳輸功率而判定，且其中該第二數目次不同於該第一數目次。

【第22項】

一種經組態用於無線通信的設備，其包含：

用於藉由一處理器至少部分基於一行動裝置進行接收所要求的一傳

輸功率而設定一第一搜尋空間之一第一搜尋空間組態及一第二搜尋空間之一第二搜尋空間組態的構件，其中該第一搜尋空間包含可藉由該行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置，且其中該第二搜尋空間包含可藉由該行動裝置擷取用於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置；及

用於藉由該處理器在該第一搜尋空間及該第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至該行動裝置的構件。

【第23項】

一種其上記錄有程式碼的非暫時性電腦可讀媒體，該程式碼包含：

用於使一電腦至少部分基於一行動裝置進行接收所要求的一傳輸功率而設定一第一搜尋空間之一第一搜尋空間組態及一第二搜尋空間之一第二搜尋空間組態的程式碼，其中該第一搜尋空間包含可藉由該行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置，且其中該第二搜尋空間包含可藉由該行動裝置擷取用於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置；及

用於使一電腦在該第一搜尋空間及該第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至該行動裝置的程式碼。

【第24項】

一種經組態用於無線通信的設備，該設備包含：

至少一個處理器；及

一記憶體，其耦接至該至少一個處理器，

其中該至少一處理器經組態以：

至少部分基於一行動裝置進行接收所要求的一傳輸功率而設定一第一搜尋空間之一第一搜尋空間組態及一第二搜尋空間之一第二搜尋空間組態，其中該第一搜尋空間包含可藉由該行動裝置擷取單播控

制資訊的一或多個位置，且其中該第二搜尋空間包含可藉由該行動裝置擷取用於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置；及

在該第一搜尋空間及該第二搜尋空間中之至少一者中傳輸控制資訊至該行動裝置。

【第25項】

如請求項24之設備，其中該至少一個處理器亦經組態以在該第一搜尋空間中重新傳輸控制資訊至該行動裝置第一數目次，其中重新傳輸之該第一數目次係基於該行動裝置進行接收所要求的該傳輸功率而判定。

【第26項】

如請求項25之設備，其中該至少一個處理器亦經組態以在該第二搜尋空間中重新傳輸控制資訊至該行動裝置第二數目次，其中重新傳輸之該第二數目次係基於多個行動裝置進行接收所要求的該傳輸功率而判定，且其中該第二數目次不同於該第一數目次。

【第27項】

一種無線通信之方法，其包含：

藉由一處理器識別一第一搜尋空間；

藉由該處理器識別一第二搜尋空間；及

藉由該處理器基於一分時多工型樣監測該第一搜尋空間及該第二搜尋空間，其中該監測包括：

針對該處理器能夠解碼的在該第一搜尋空間中之單播控制資訊監測該第一搜尋空間；

判定一第一時間間隔已過去(elapsed)之時，在該第一時間間隔期間不存在該處理器能夠解碼的在該第一搜尋空間中之單播控制資訊；及

在判定該第一時間間隔已過去後監測該第二搜尋空間。

【第28項】

如請求項27之方法，其進一步包含判定一涵蓋增強等級，且其中識別該第二搜尋空間係至少部分基於該經判定涵蓋增強等級。

【第29項】

如請求項27之方法，其中該第一搜尋空間包含可藉由一行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置，且其中該第二搜尋空間包含可藉由該行動裝置擷取用於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置。

【第30項】

如請求項27之方法，其中監測包括：

判定一信雜比(SNR)值；

在判定該SNR值超過一臨限值後，監測該第一搜尋空間；及

在判定該SNR值不超過一臨限值後，監測該第二搜尋空間。

【第31項】

一種經組態用於無線通信的設備，其包含：

用於藉由一處理器識別一第一搜尋空間的構件；

用於藉由該處理器識別一第二搜尋空間的構件；及

用於藉由該處理器基於一分時多工型樣監測該第一搜尋空間及該第二搜尋空間的構件，其中該監測包括：

針對該處理器能夠解碼的在該第一搜尋空間中之單播控制資訊監測該第一搜尋空間；

判定一第一時間間隔已過去(elapsed)之時，在該第一時間間隔期間不存在該處理器能夠解碼的在該第一搜尋空間中之單播控制資訊；及

在判定該第一時間間隔已過去後監測該第二搜尋空間。

【第32項】

一種其上記錄有程式碼的非暫時性電腦可讀媒體，該程式碼包含：

用於使一電腦識別一第一搜尋空間的程式碼；

用於使一電腦識別一第二搜尋空間之程式碼；及

用於使一電腦基於一分時多工型樣監測該第一搜尋空間及該第二搜尋空間的程式碼，其中該監測包括：

針對該處理器能夠解碼的在該第一搜尋空間中之單播控制資訊監測該第一搜尋空間；

判定一第一時間間隔已過去(elapsed)之時，在該第一時間間隔期間不存在該處理器能夠解碼的在該第一搜尋空間中之單播控制資訊；及

在判定該第一時間間隔已過去後監測該第二搜尋空間。

【第33項】

一種經組態用於無線通信的設備，該設備包含：

至少一個處理器；及

一記憶體，其耦接至該至少一個處理器，

其中該至少一處理器經組態以：

識別一第一搜尋空間；

識別一第二搜尋空間；及

基於一分時多工型樣監測該第一搜尋空間及該第二搜尋空間，其中該監測包括：

針對該處理器能夠解碼的在該第一搜尋空間中之單播控制資訊監測該第一搜尋空間；

判定一第一時間間隔已過去(elapsed)之時，在該第一時間間隔期間不存在該處理器能夠解碼的在該第一搜尋空間中之單播控制資訊；及在判定該第一時間間隔已過去後監測該第二搜尋空間。

【第34項】

如請求項33之設備，其中該至少一個處理器亦經組態以判定一涵蓋增強等級，且其中識別該第二搜尋空間係至少部分基於該經判定涵蓋增強等級。

【第35項】

如請求項33之設備，其中該第一搜尋空間包含可藉由一行動裝置擷取單播控制資訊的一或多個位置，且其中該第二搜尋空間包含可藉由該行動裝置擷取用於大於一個行動裝置之控制資訊的一或多個位置。

【第36項】

如請求項33之設備，其中該至少一個處理器亦經組態以：

針對該處理器能夠解碼的在該第一搜尋空間中之單播控制資訊監測該第一搜尋空間；

判定一第一時間間隔已過去之時，在該第一時間間隔期間不存在該處理器能夠解碼的在該第一搜尋空間中之單播控制資訊；及

在判定該第一時間間隔已過去後，監測該第二搜尋空間。

【第37項】

如請求項33之設備，其中該至少一個處理器亦經組態以：

判定一信雜比(SNR)值；

在判定該SNR值超過一臨限值後，監測該第一搜尋空間；及

在判定該SNR值不超過一臨限值後，監測該第二搜尋空間。

【第38項】

一種無線通信之方法，其包含：

藉由一行動裝置傳輸指示該行動裝置之根據一第一或第二傳輸模式接收訊息之能力的一訊息；

組態該行動裝置以根據該第一傳輸模式接收一訊息並根據該第二傳輸模式接收一訊息；

判定一通信頻道中之一訊息是與該第一傳輸模式相關聯抑或與該第二傳輸模式相關聯；及

接收該訊息及基於該訊息是與該第一傳輸模式相關聯抑或與該第二傳輸模式相關聯的該判定而處理該接收之訊息。

【第39項】

一種經組態用於無線通信的設備，其包含：

用於藉由一行動裝置傳輸指示該行動裝置之根據一第一或第二傳輸模式接收訊息之能力的一訊息的構件；

用於組態該行動裝置以根據該第一傳輸模式接收一訊息並根據該第二傳輸模式接收一訊息的構件；

用於判定一通信頻道中之一訊息是與該第一傳輸模式相關聯抑或與該第二傳輸模式相關聯的構件；及

用於接收該訊息及基於該訊息是與該第一傳輸模式相關聯抑或與該第二傳輸模式相關聯的該判定而處理該接收之訊息的構件。

【第40項】

一種其上記錄有程式碼的非暫時性電腦可讀媒體，該程式碼包含：

用於使一電腦傳輸指示該行動裝置之根據一第一或第二傳輸模式接

收訊息之能力的一訊息的程式碼；

用於使一電腦組態該行動裝置以根據該第一傳輸模式接收一訊息並根據該第二傳輸模式接收一訊息的程式碼；

用於使一電腦判定一通信頻道中之一訊息是與該第一傳輸模式相關聯抑或與該第二傳輸模式相關聯的程式碼；及

用於使一電腦接收該訊息及基於該訊息是與該第一傳輸模式相關聯抑或與該第二傳輸模式相關聯的該判定處理該接收之訊息的程式碼。

【第41項】

一種經組態用於無線通信的設備，該設備包含：

至少一個處理器；及

一記憶體，其耦接至該至少一個處理器，

其中該至少一處理器經組態以：

傳輸指示該行動裝置之根據一第一或第二傳輸模式接收訊息之能力的一訊息；

組態該行動裝置以根據該第一傳輸模式接收一訊息並根據該第二傳輸模式接收一訊息；

判定一通信頻道中之一訊息是與該第一傳輸模式相關聯抑或與該第二傳輸模式相關聯；及

接收該訊息及基於該訊息是與該第一傳輸模式相關聯抑或與該第二傳輸模式相關聯的該判定而處理該接收之訊息。

【第42項】

一種無線通信之方法，其包含：

組態該行動裝置以根據該第一傳輸模式接收一訊息並根據該第二傳

輸模式接收一訊息；

針對與該第二傳輸模式相關聯之訊息監測一通信頻道；

判定一第一時間間隔已過去之時，在該第一時間間隔期間不存在與該第二傳輸模式相關聯之訊息；及

在判定該第一時間間隔已過去後，針對與該第一傳輸模式相關聯之訊息監測該通信頻道。

【第43項】

如請求項42之方法，其進一步包含：

判定一信雜比(SNR)值；

在判定該SNR值超過一臨限值後，針對與該第二傳輸模式相關聯之訊息監測一通信頻道；及

在判定該SNR值不超過一臨限值後，針對與該第一傳輸模式相關聯之訊息監測該通信頻道。

【第44項】

一種經組態用於無線通信的設備，其包含：

用於組態該行動裝置以根據該第一傳輸模式接收一訊息並根據該第二傳輸模式接收一訊息的構件；

用於針對與該第二傳輸模式相關聯之訊息監測一通信頻道的構件；

用於判定一第一時間間隔已過去之時的構件，在該第一時間間隔期間不存在與該第二傳輸模式相關聯之訊息；及

用於在判定該第一時間間隔已過去後，針對與該第一傳輸模式相關聯之訊息監測該通信頻道的構件。

【第45項】

一種其上記錄有程式碼的非暫時性電腦可讀媒體，該程式碼包含：

用於使一電腦組態該行動裝置以根據該第一傳輸模式接收一訊息並根據該第二傳輸模式接收一訊息的程式碼；

用於使一電腦針對與該第二傳輸模式相關聯之訊息監測一通信頻道的程式碼；

用於使一電腦判定一第一時間間隔已過去之時的程式碼，在該第一時間間隔期間不存在與該第二傳輸模式相關聯之訊息；及

用於使一電腦在判定該第一時間間隔已過去後針對與該第一傳輸模式相關聯之訊息監測該通信頻道的程式碼。

【第46項】

一種經組態用於無線通信的設備，該設備包含：

至少一個處理器；及

一記憶體，其耦接至該至少一個處理器，

其中該至少一處理器經組態以：

組態該行動裝置以根據該第一傳輸模式接收一訊息並根據該第二傳輸模式接收一訊息；

針對與該第二傳輸模式相關聯之訊息監測一通信頻道；

判定一第一時間間隔已過去之時，在該第一時間間隔期間不存在與該第二傳輸模式相關聯之訊息；及

在判定該第一時間間隔已過去後，針對與該第一傳輸模式相關聯之訊息監測該通信頻道。

【第47項】

如請求項46之設備，其中該至少一個處理器亦經組態以：

判定一信雜比(SNR)值；

在判定該SNR值超過一臨限值後，針對與該第二傳輸模式相關聯之訊息監測一通信頻道；及

在判定該SNR值不超過一臨限值後，針對與該第一傳輸模式相關聯之訊息監測該通信頻道。

【第48項】

一種無線通信之方法，其包含：

組態一行動裝置以根據一第一傳輸模式接收一訊息；

根據該第一傳輸模式接收一第一訊息；及

接收包括待與該第一訊息中接收之資訊合作處理的資訊之一第二訊息，其中根據一第二傳輸模式接收之一訊息包括該第一訊息中接收之該資訊及該第二訊息中接收之該資訊，其中該第二訊息中之該資訊指定待用於解碼資料的一預編碼矩陣。

【第49項】

如請求項48之方法，其中該第二訊息中之該資訊包括通知該行動裝置該行動裝置可於何處接收關於待用於解碼資料的該預編碼矩陣之資訊的資訊。

【第50項】

如請求項48之方法，其中該第二訊息中之該資訊指定待用於解碼資料之一擾碼序列。

【第51項】

如請求項50之方法，其中該第二訊息中之該資訊包括通知該行動裝置該行動裝置可於何處接收關於待用於解碼資料的該擾碼序列之資訊的資

訊。

【第52項】

一種經組態用於無線通信的設備，其包含：

用於組態一行動裝置以根據一第一傳輸模式接收一訊息的構件；

用於根據該第一傳輸模式接收一第一訊息的構件；及

用於接收包括待與該第一訊息中接收之資訊合作處理的資訊之一第二訊息的構件，其中根據一第二傳輸模式接收之一訊息包括該第一訊息中接收之該資訊及該第二訊息中接收之該資訊，其中該第二訊息中之該資訊指定待用於解碼資料的一預編碼矩陣。

【第53項】

一種其上記錄有程式碼的非暫時性電腦可讀媒體，該程式碼包含：

用於使一電腦組態一行動裝置以根據一第一傳輸模式接收一訊息的程式碼；

用於使一電腦根據該第一傳輸模式接收一第一訊息的程式碼；及

用於使一電腦接收包括待與該第一訊息中接收之資訊合作處理之資訊的一第二訊息的程式碼，其中根據一第二傳輸模式接收之一訊息包括該第一訊息中接收之該資訊及該第二訊息中接收之該資訊，其中該第二訊息中之該資訊指定待用於解碼資料的一預編碼矩陣。

【第54項】

一種經組態用於無線通信的設備，該設備包含：

至少一個處理器；及

一記憶體，其耦接至該至少一個處理器，

其中該至少一處理器經組態以：

組態一行動裝置以根據一第一傳輸模式接收一訊息；

根據該第一傳輸模式接收一第一訊息；及

接收包括待與該第一訊息中接收之資訊合作處理的資訊之一第二訊息，其中根據一第二傳輸模式接收之一訊息包括該第一訊息中接收之該資訊及該第二訊息中接收之該資訊，其中該第二訊息中之該資訊指定待用於解碼資料的一預編碼矩陣。

【第55項】

如請求項54之設備，其中該第二訊息中之該資訊包括通知該行動裝置該行動裝置可於何處接收關於待用於解碼資料的該預編碼矩陣之資訊的資訊。

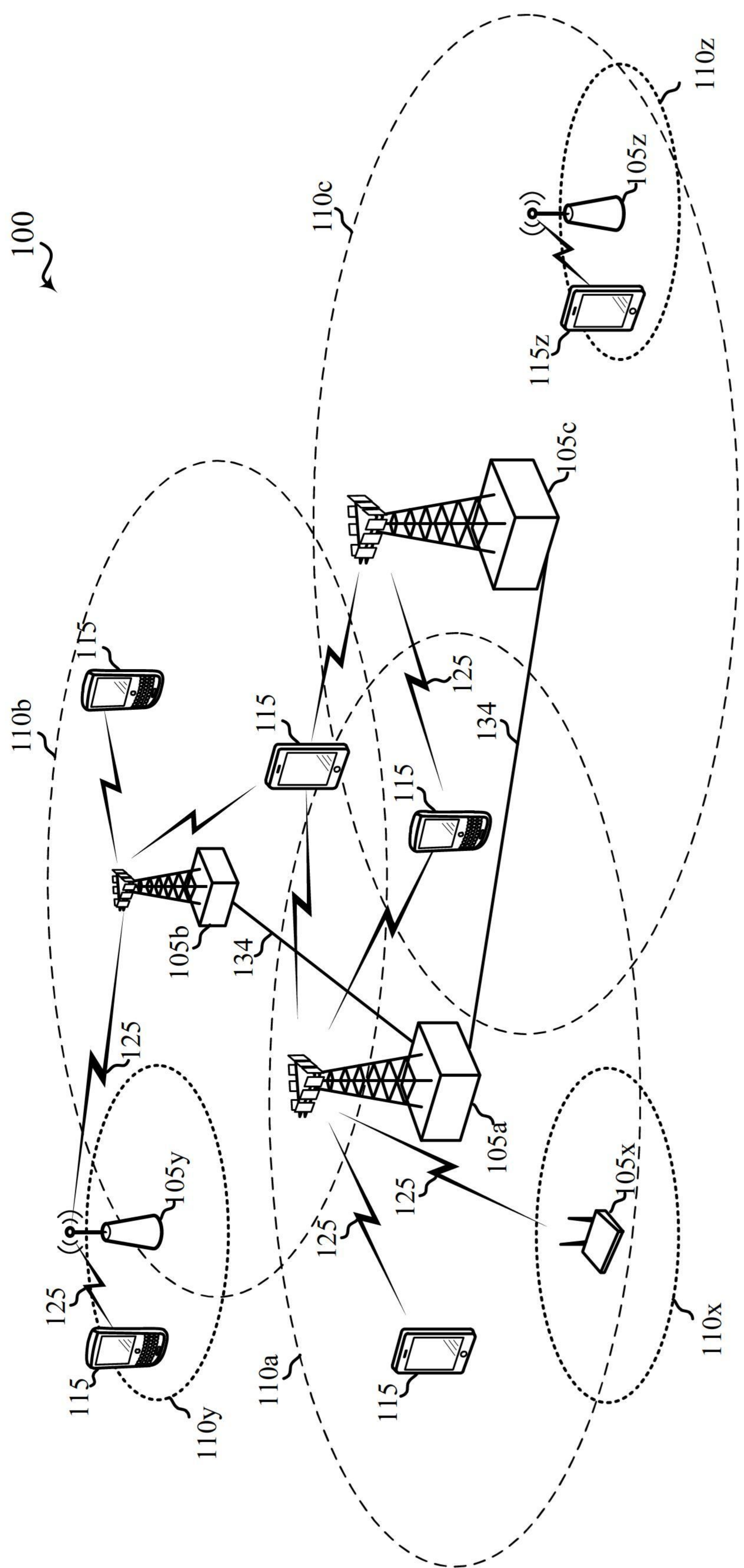
【第56項】

如請求項54之設備，其中該第二訊息中之該資訊指定待用於解碼資料之一擾碼序列。

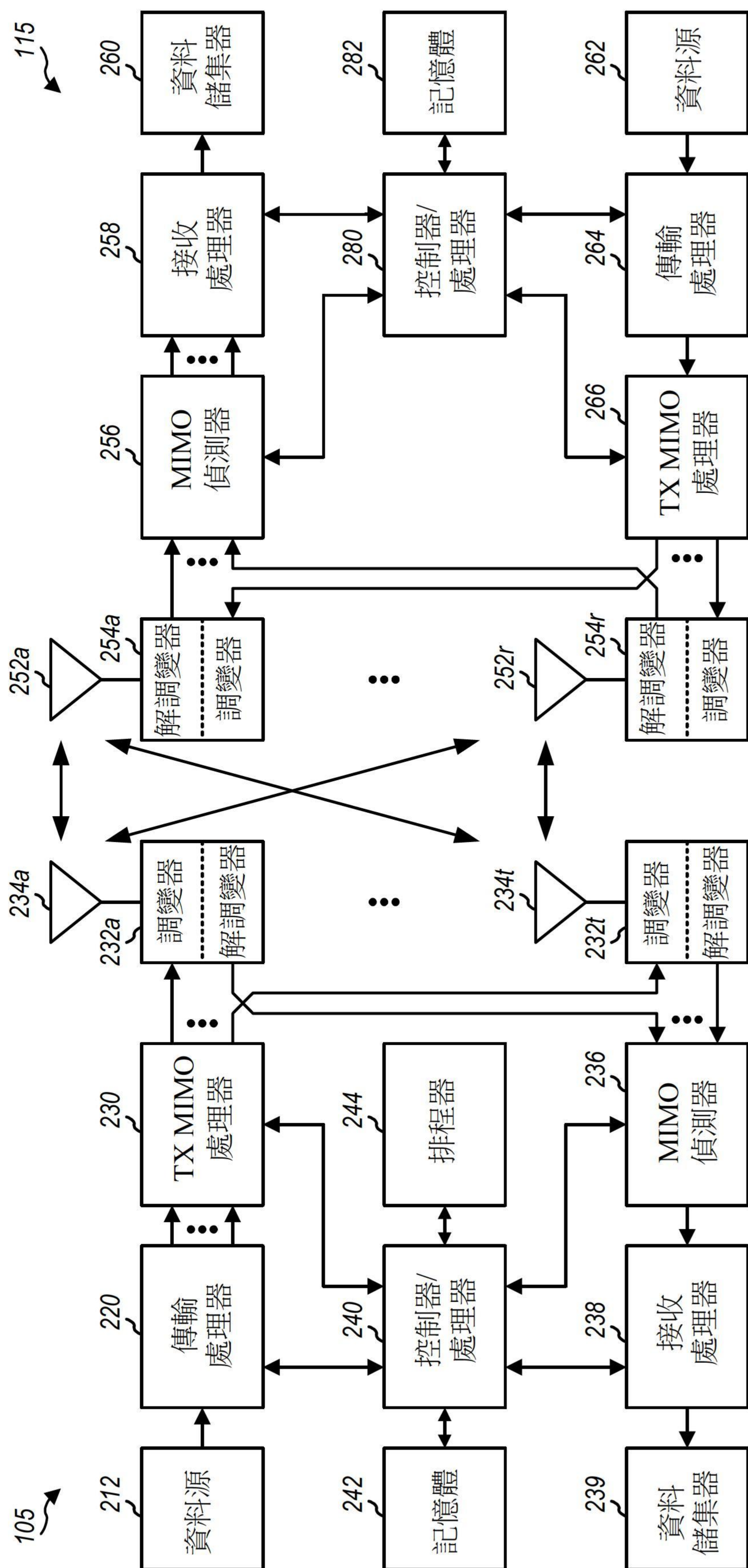
【第57項】

如請求項56之設備，其中該第二訊息中之該資訊包括通知該行動裝置該行動裝置可於何處接收關於待用於解碼資料的該擾碼序列之資訊的資訊。

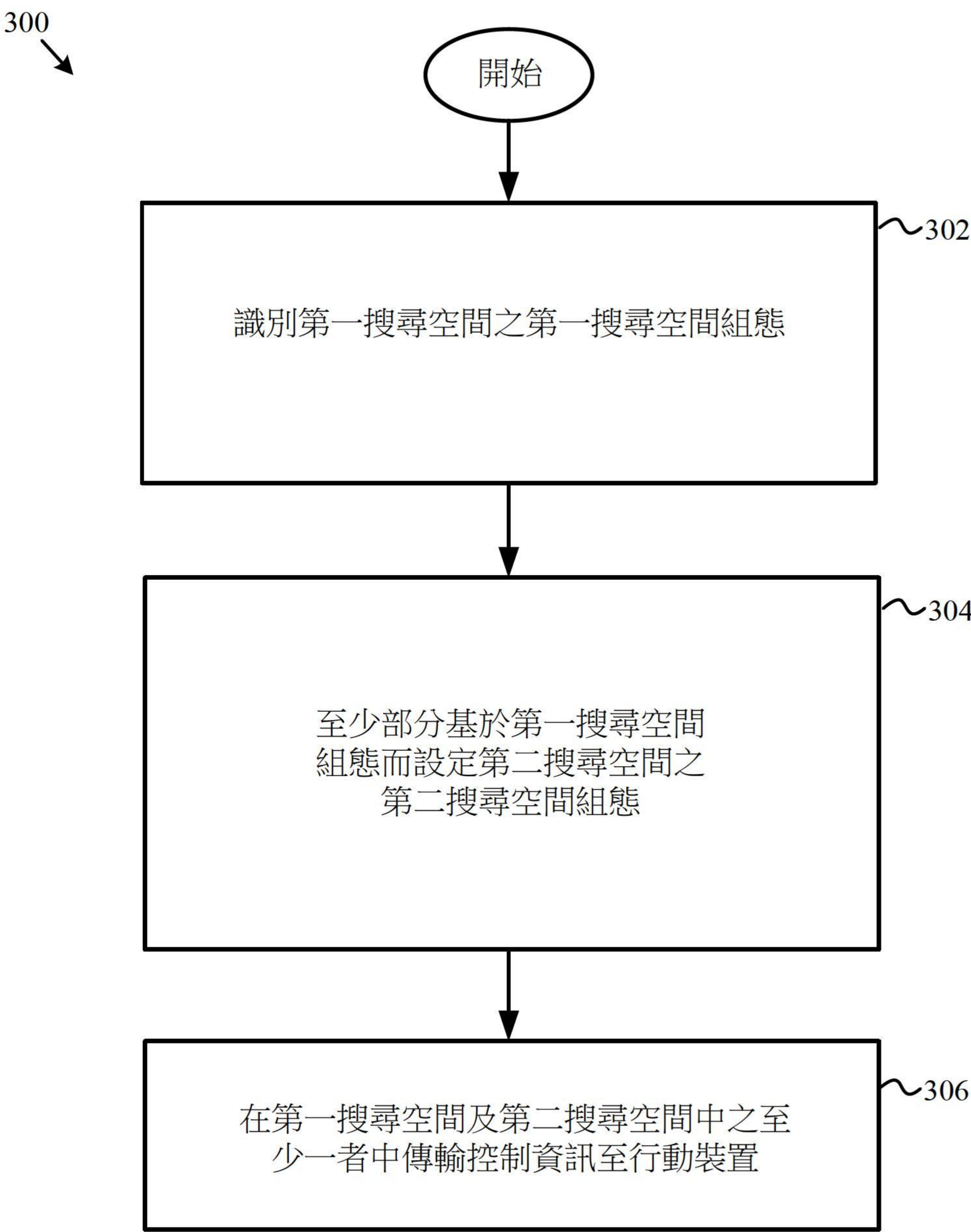
【發明圖式】



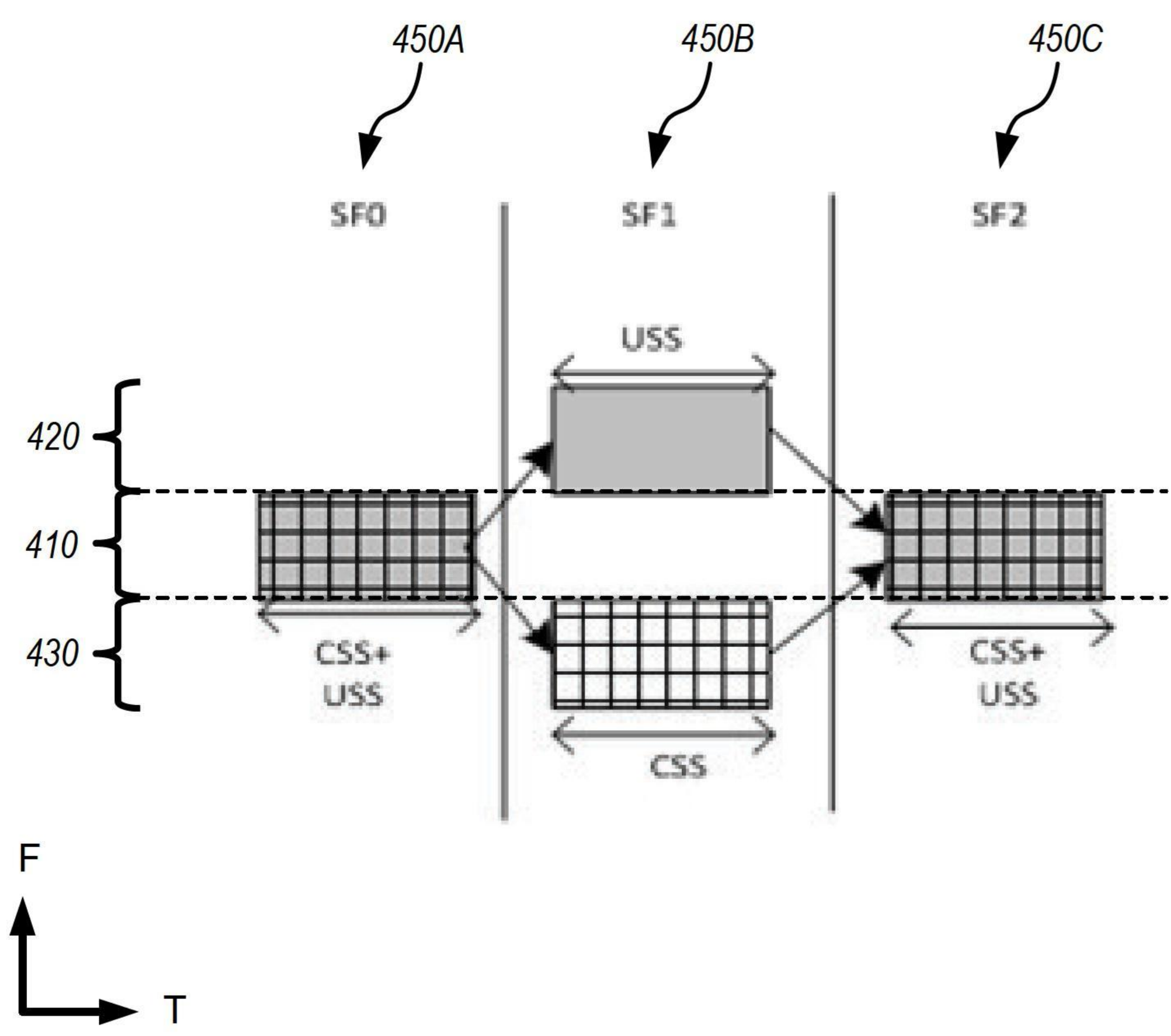
【圖1】



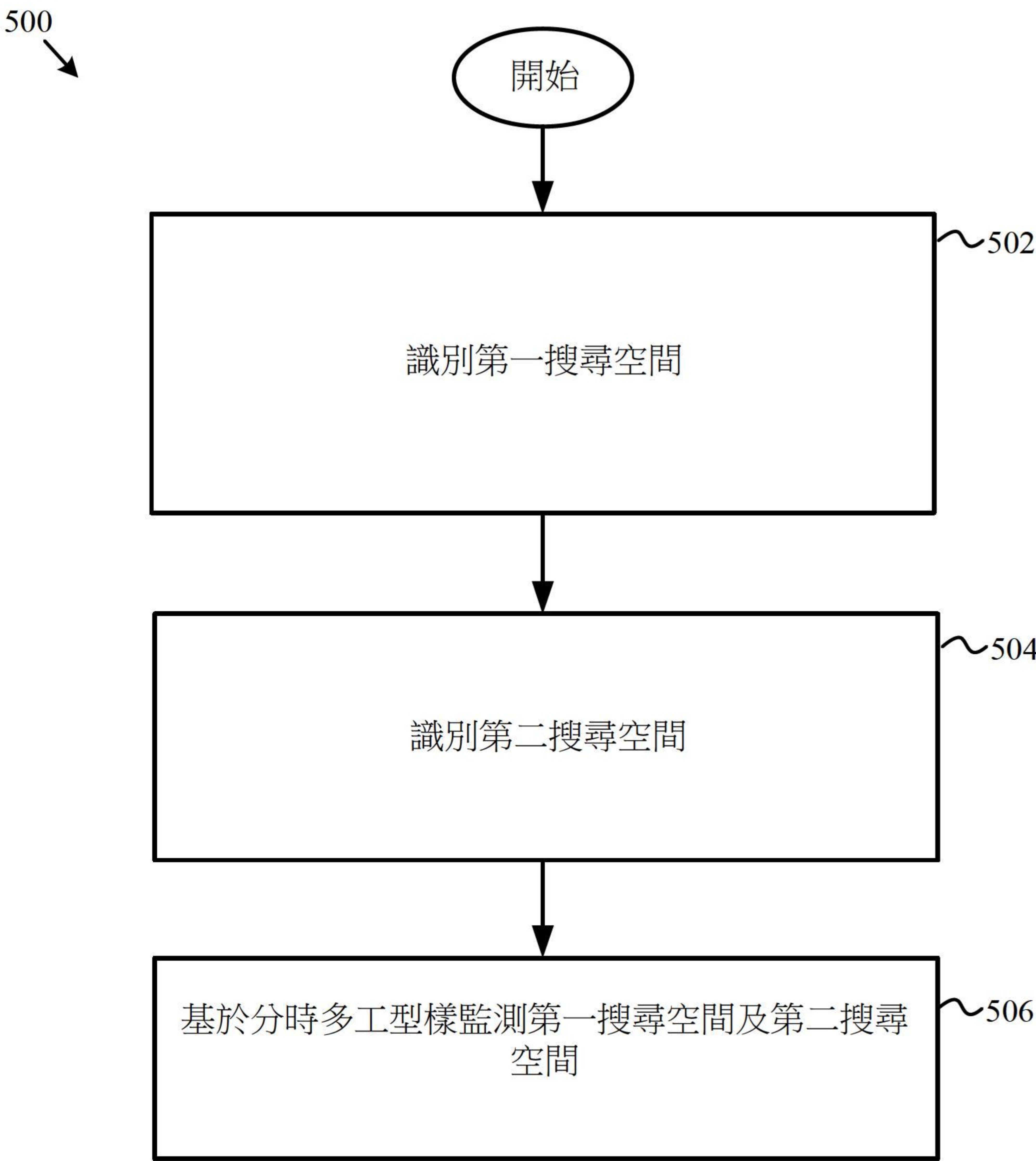
【2回】



【圖3】

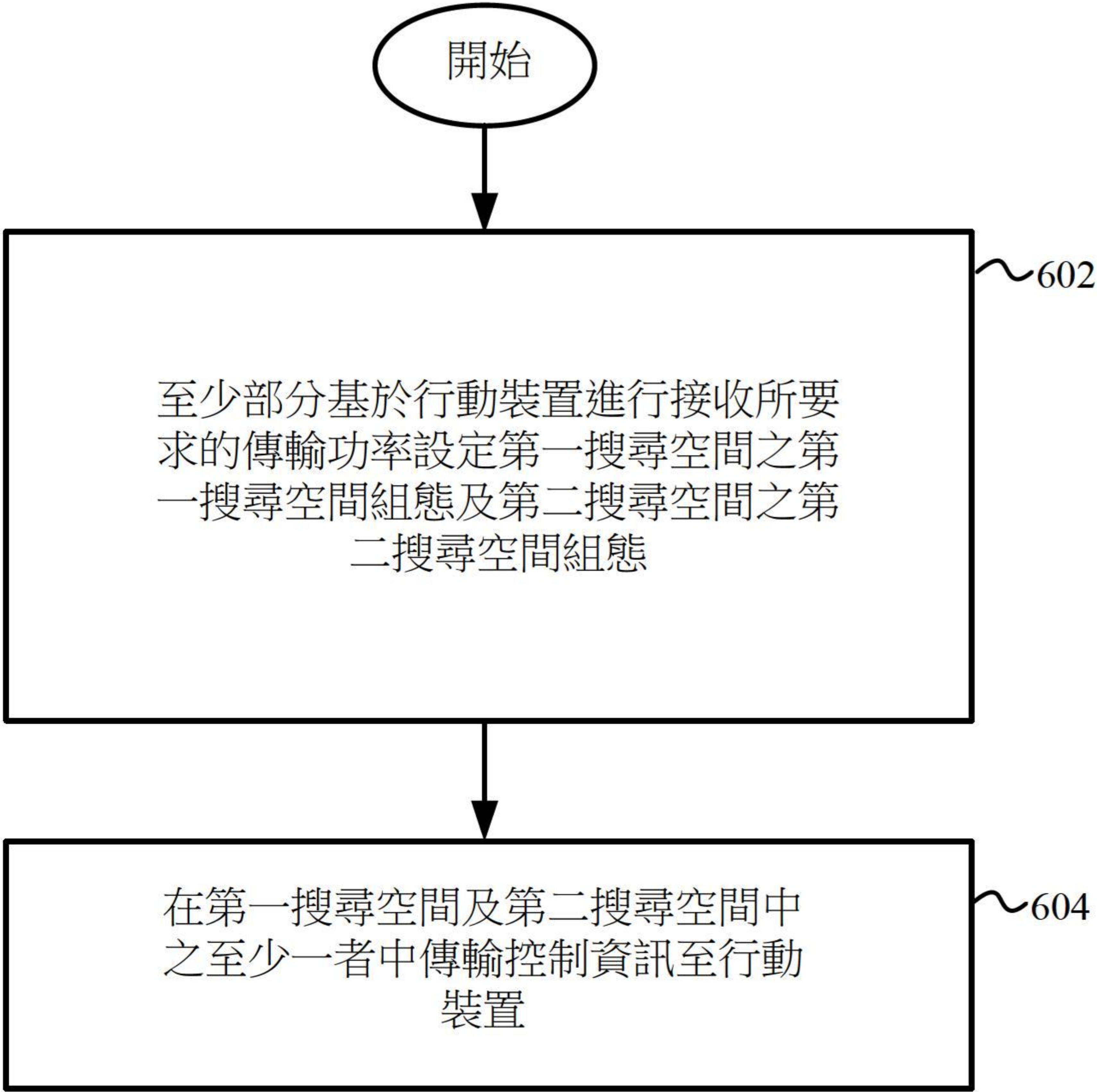


【圖4】

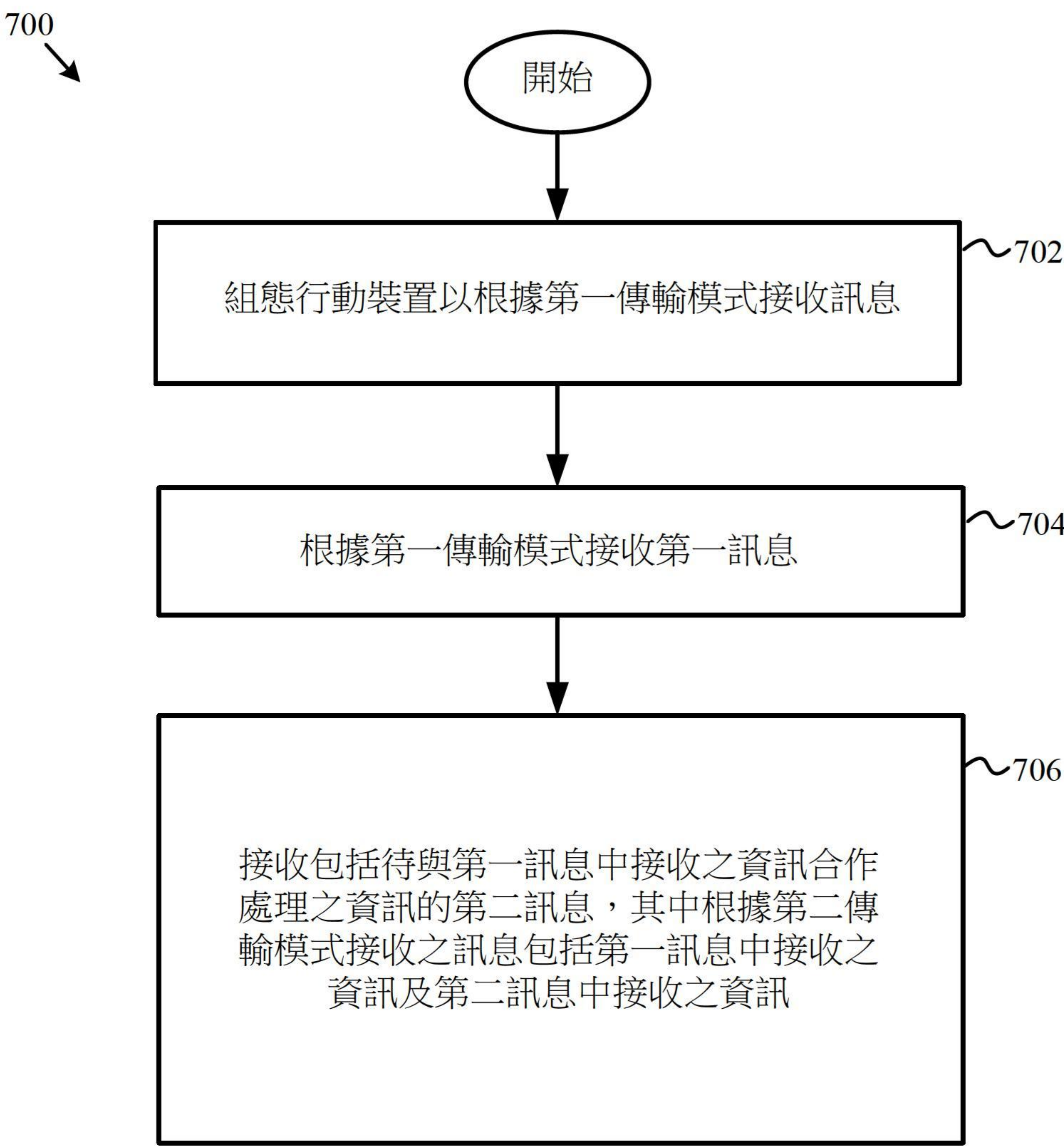


【圖5】

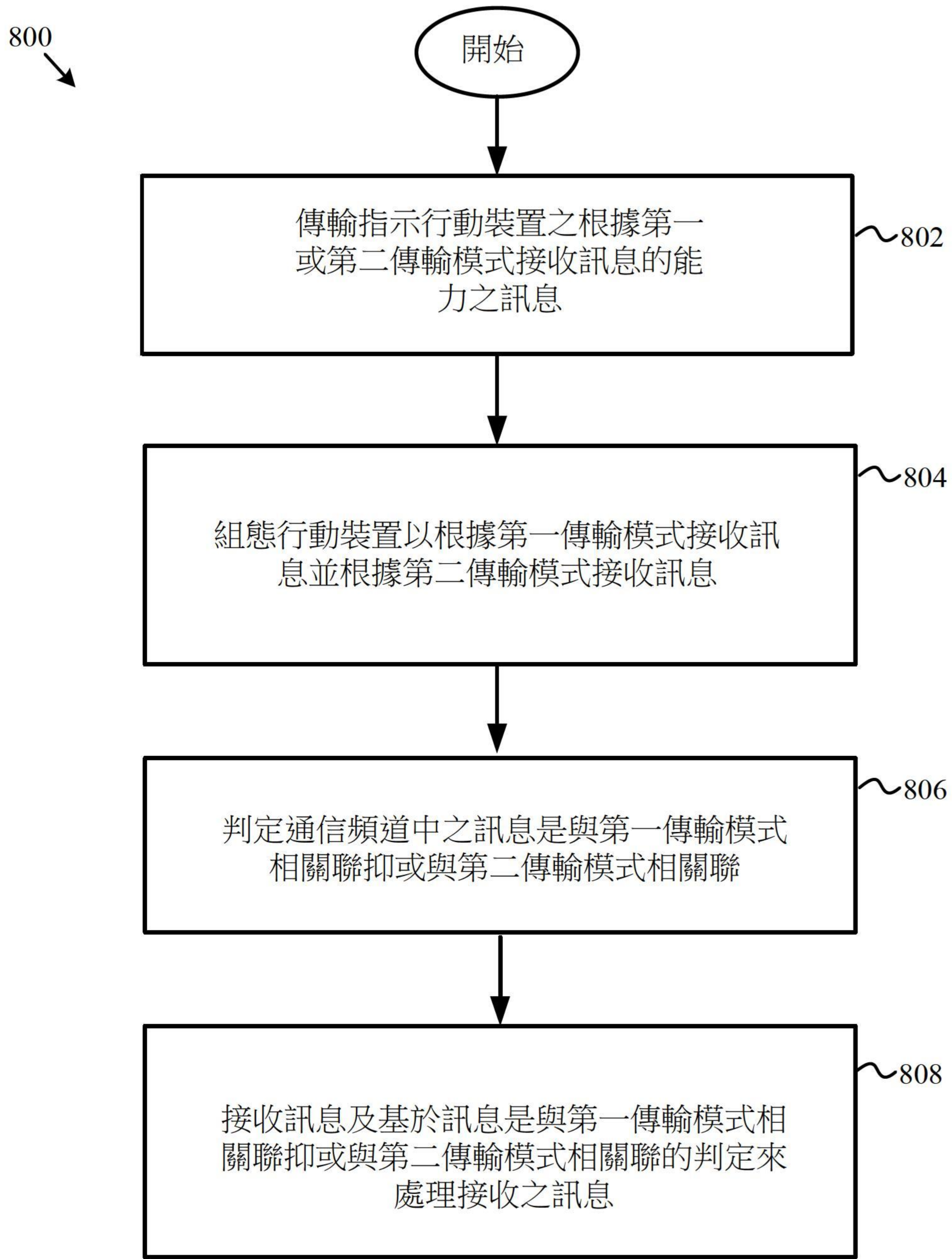
600



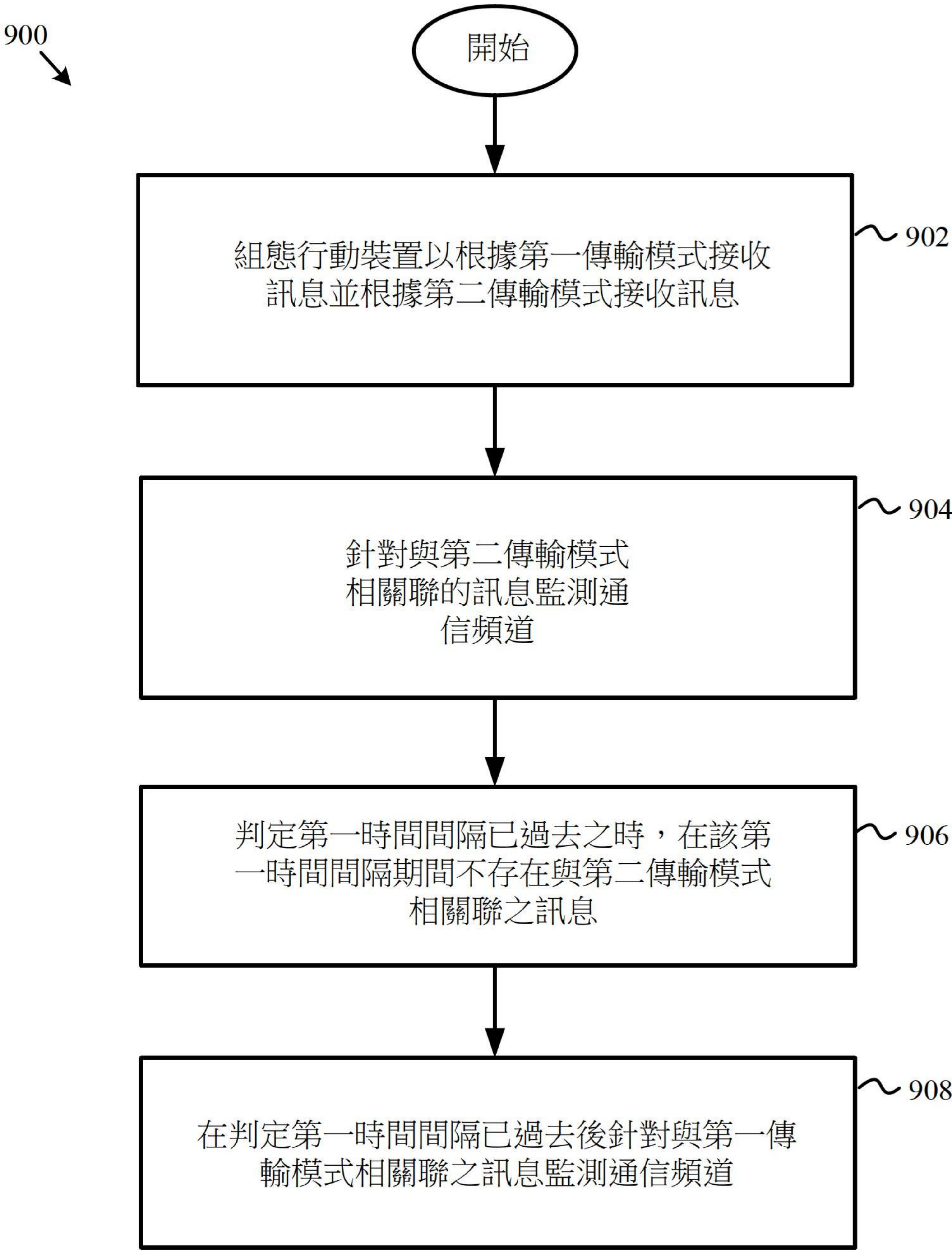
【圖6】



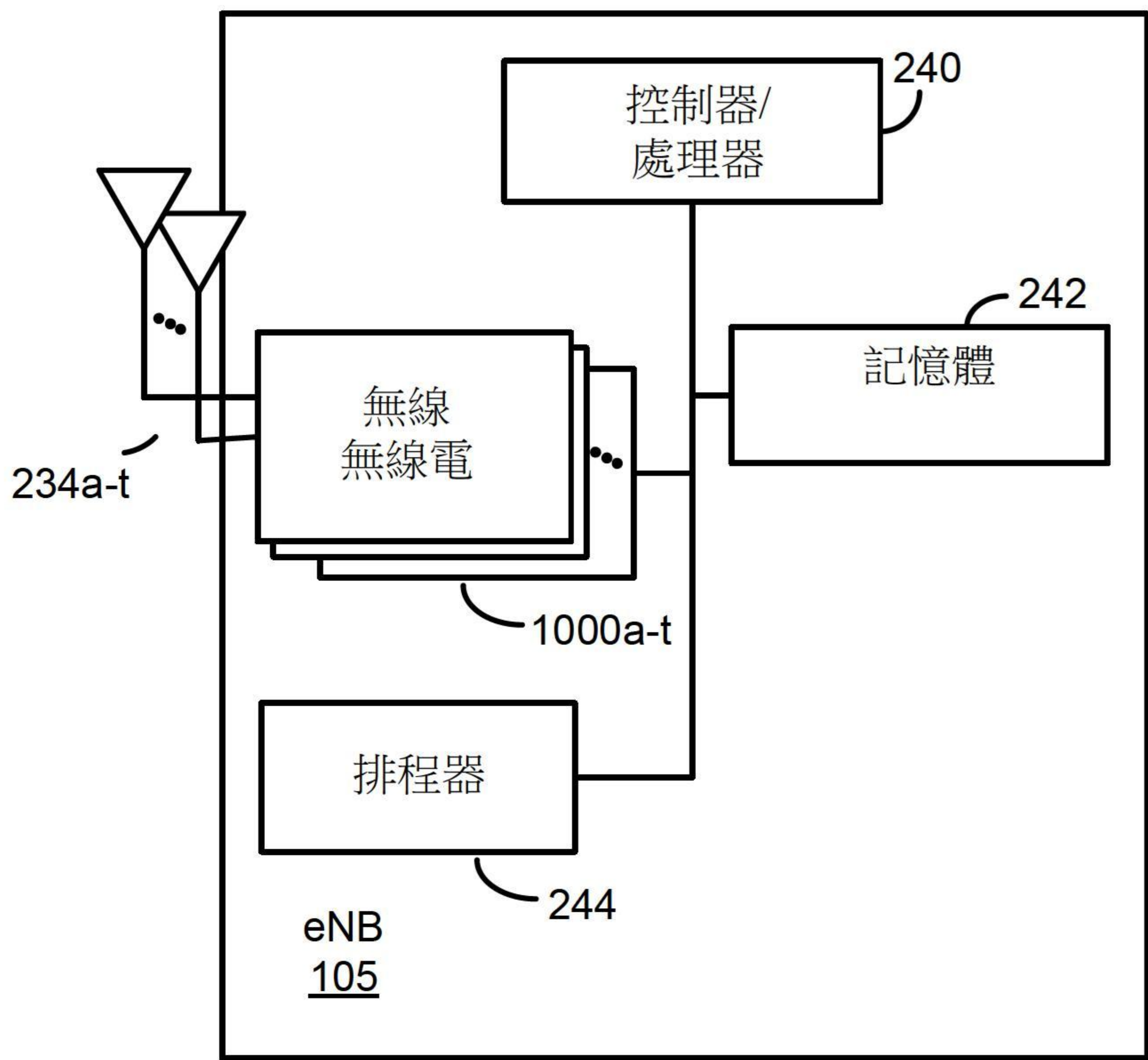
【圖7】



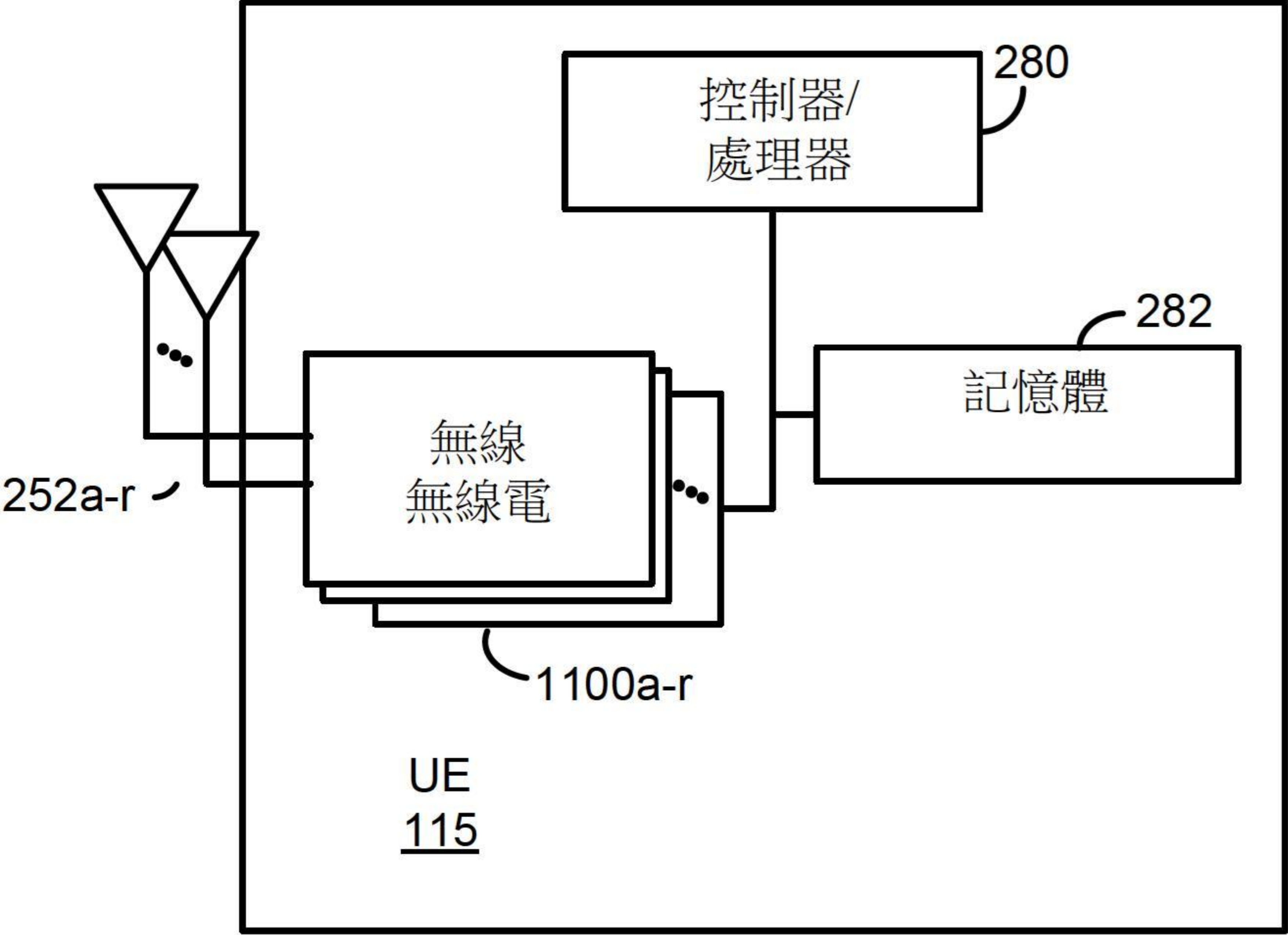
【圖8】



【圖9】



【圖10】



【圖11】