



(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 I407738B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：099112818

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 23 日

(51)Int. Cl. : H04L27/26 (2006.01)

H04B7/00 (2006.01)

H04W36/00 (2009.01)

H04J13/00 (2011.01)

(30)優先權：2009/04/24 美國

61/172,344

2009/12/31 美國

61/291,448

2010/04/23 美國

12/799,360

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

新竹市新竹科學工業園區篤行一路 1 號

國立台灣大學(中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY (TW)

臺北市大安區羅斯福路 4 段 1 號

(72)發明人：傅宜康 FU, IKANG (TW)；盧曉珍 LU, HSIAO CHEN (TW)；湯智翔 TANG, CHIH

HSIANG (TW)；林聖崑 LIN, SHENG WEI (TW)；廖婉君 LIAO, WAN JIUN (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

TW 200612703A

TW 200917691A

CN 1889751A

CN 101345988A

US 7349371B2

US 2007/0097909A1

WO 2008/095434A1

審查人員：林立中

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：11 共 30 頁

(54)名稱

載波分配方法和基地台

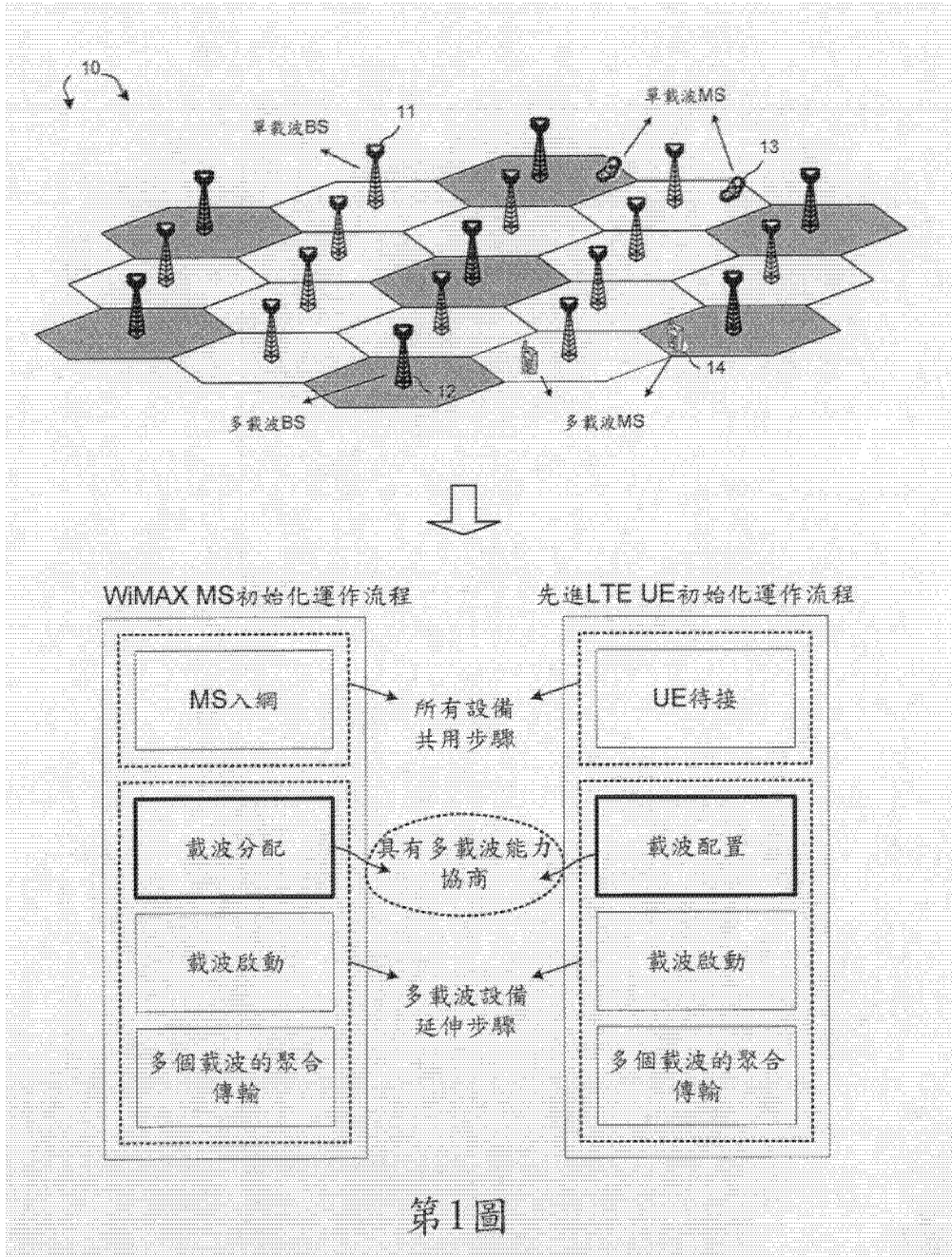
CARRIER ASSIGNMENT METHOD AND BASE STATION

(57)摘要

本發明提出一套載波分配流程，包含了 MS 和服務 BS 交換並協商載波佈署和多載波能力資訊之方法，並基於協商結果作出良好的載波分配決定。上述的載波分配步驟可保證分配到次要載波必定可被服務 BS 及 MS 所支援，同時也可滿足其他的網路需求與考量。此外，載波分配之決定亦可基於各載波的通道品質測量結果、網路流量負荷狀況等其他考量予以更新。更新的載波分配決定可由 BS 以未經 MS 請求的方式主動作出，也可基於來自 MS 的載波重分配請求來作出。

In a carrier assignment procedure, a mobile station and its serving base station exchange and negotiate carrier deployment and multi-carrier capability information, and make a well-informed carrier assignment decision based on the negotiation result. The carrier assignment procedure ensures that the assigned secondary carriers are not only supported by both the serving BS and the MS, but are also desirable under additional requirements and considerations. Furthermore, the carrier assignment decision may be updated based on additional considerations such as channel quality measurement and network load condition over the assigned carriers. Such updated assignment decision may be made by the base station in unsolicited manner, or based on a carrier re-assignment request from the mobile station.

10 . . . OFDM 網路  
 11、12 . . . BS  
 13、14 . . . MS



## 六、發明說明：

### 相關申請案之交叉引用

本申請根據 35 U.S.C. §119 請求題為“Method of Capability Negotiation to Support Prioritized Carrier Assignment in OFDMA Multi-Carrier Systems”的美國臨時申請案 No.61/172,344 (申請日 2009/04/24) 以及題為“Method of Carrier Assignment in Multi-Carrier OFDM Systems”的美國臨時申請案 No.61/291,448 (申請日 2009/12/31) 優先權。在此以引用形式併入上述臨時申請案的全部內容。

### 【發明所屬之技術領域】

所揭露的實施例是關於無線網路通信，更具體的，是關於多載波 OFDM 系統的載波分配。

### 【先前技術】

為滿足下一代無線系統的需求，多載波 OFDM 系統已成為 IEEE 802.16m (用於 WiMAX 2.0 系統) 和 3GPP 第 10 版本 (用於先進 LTE 系統) 標準草案中的基線(baseline) 系統架構。舉例而言，多載波 OFDM 技術可用於實現國際無線通信諮詢委員會 (ITU-R) 對下一代移動通信系統 (稱之為 IMT-Advanced, 亦即“4G”移動通信系統) 所要求的 1Gbps 峰值傳輸率。基於多載波 OFDM 發展出例如 OFDMA、OFDM/CDMA、OFDM/TDMA 等多種不同的存取方案，並已應用於多載波 OFDM 無線系統。但是，網路佈署的升級

通常是演進式，而非革命式改變。例如，在 4G 網路升級的第一階段（也稱為“4G 熱點佈署”），4G 空中介面可能只會選擇性的被佈署在例如城市區域、巴士站等熱點地區，而其餘地區只能繼續由現存之 3G 空中介面服務。在 4G 網路升級的第二階段（也稱為“4G 重疊佈署”），所有區域既可由 3G 也可由 4G 空中介面服務。在 4G 網路升級的第三階段（也稱為“4G 綠場佈署”），所有區域將直接由 4G 空中介面服務。因此，系統設計需要確保多載波 OFDM 系統在不同網路佈署階段均能良好運作。

為支援多載波資料傳輸，在基地台(BS)與移動台(MS)之間需要分配並啟動一或多個次要(secondary)載波。所以 BS 需要知道 MS 可支援的多載波能力。但由於不同廠商所設計之 RF 收發器架構的硬體實現方法有差異，BS 很難精確得知 MS 能支援哪些載波及載波聚合組合以用於多載波資料傳輸。例如在 IEEE 802.16m 標準制定時的一些技術提案中定義了 AAI\_MC-REQ 訊息（多載波請求訊息），MS 用 AAI\_MC-REQ 訊息將其支援之多載波能力資訊告知服務 BS。例如，AAI\_MC-REQ 訊息可包括 MS 的最大處理頻寬（例如 20MHz）以及 MS 可同時支援 RF 載波的最大數目（例如 4）。但得知以上資訊後，服務 BS 仍無法精確知道 MS 利用聚合的 20MHz 頻寬可同時處理哪些載波組合（例如 10+10、5+10+5、5+5+5+5 等）。因此，如何在 BS 與 MS 之間傳遞多載波能力資訊、使得多載波 OFDM 系統能有效支援多載波資料傳輸仍然是一個挑戰。

**【發明內容】**

有鑒於此，本發明的目的之一是提供一種載波分配方法及基地台。

在 MS 初始化接入多載波 OFDM 網路時，會實施兩階段入網步驟。第一階段為所有設備共用入網步驟，MS 選擇其中一個支援的 RF 載波作為主要載波，用主要載波與服務 BS 實施入網。第二階段為多載波設備延伸入網步驟，MS 實施與服務 BS 的載波分配和載波啟動步驟，然後準備好在多個 RF 載波上進行聚合資料傳輸。在一個新穎方面，載波分配步驟中，MS 和服務 BS 交換並協商載波佈署和多載波能力資訊，並基於協商結果作出良好溝通的載波分配決定。上述的載波分配步驟可保證分配的次要載波不僅得到服務 BS 及 MS 支援，也是基於網路條件的其他要求所需要的。

載波分配步驟中，BS 首先將載波佈署資訊告知 MS。載波佈署資訊包含 BS 支援的一組可用 RF 載波的實體資訊。該實體資訊包括每個可用 RF 載波的頻寬和中心頻率。基於載波佈署資訊，MS 將多載波能力資訊告知 BS。多載波能力資訊可包含 MS 能同時支援的 RF 載波。接著，BS 分配一組次要載波至 MS 用於多載波資料傳輸。分配的次要載波是由 BS 基於 MS 的多載波能力資訊以及通道品質測量結果、網路流量負荷狀況等其他考慮來確定。最後，MS 回覆以確認分配的次要載波，或者請求 BS 重分配一組更新的次要載波。更新的載波分配決定可由 BS 以未經 MS 請求(unsolicited)的方式作出，也可基於來自 MS 的載波重分

配請求來作出。

本發明還提供一種基地台，包含：一無線電頻率收發器，用於傳送載波佈署資訊，並相應的從一移動台接收多載波能力資訊，其中，該載波佈署資訊包含該基地台支援的一組可用載波，該多載波能力資訊可包含該移動台能同時支援的載波；以及一多載波能力協商模組，用於基於該移動台能同時支援的載波的至少一部分來確定一組分配載波。

本發明的優點之一是能有效支援不同基地台載波佈署下之多載波資料傳輸。

以下詳細描述了本發明的其他實施例和優點。“發明內容”部分並不用於定義本發明。本發明是由申請專利範圍來定義。

### 【實施方式】

以下將參考多個實施例的細節，用所附圖式描述本發明。

第 1 圖是根據一個新穎方面，無線多載波 OFDM 網路 10 中 MS 的概略初始化運作流程。無線 OFDM 網路 10 包含單載波多載波混合的 BS、MS，例如：單載波 BS11、多載波 BS12、單載波 MS13 和多載波 MS14。MS 開始初始化並接入無線網路時，會實施兩階段入網步驟。無論 BS 和 MS 是單載波或是多載波，該兩階段入網步驟均可在 BS 與 MS 之間實施。

第 1 圖展示了用於 WiMAX 系統和先進 LTE 系統的兩

階段入網步驟。對於 WiMAX 系統，第一階段為所有設備共用入網步驟，MS 選擇其中一個支援的 RF 載波作為主要(primary)載波，用主要載波與服務 BS 實施入網。第二階段為多載波設備延伸入網步驟，MS 與服務 BS 實施載波分配和載波啟動步驟，然後準備好在多個 RF 載波上進行聚合資料傳輸。對於兩階段入網步驟的更多細節，請參考申請序列號為 12/387,633、題為“Method of Network Entry in OFDM Multi-Carrier Wireless Communications Systems”的美國專利申請（申請日 2009/05/04，發明人傅宜康，在此以引用形式併入該專利申請的全部內容）。

類似的，對於先進 LTE 系統，第一階段為所有設備共用待接(camp on)步驟，使用者設備(UE)選擇其中一個支援的 RF 載波作為主要載波，用主要載波與服務 BS 實施入網。第二階段為多載波設備擴展入網步驟，UE 與服務 BS 實施載波配置和載波啟動步驟，然後準備好在多個 RF 載波上進行聚合資料傳輸。以下實施例/例子僅以 WiMAX OFDM 網路為例進行描述，但應注意，兩階段入網步驟既可應用於 WiMAX 也可用於先進 LTE 無線系統。

在一個新穎方面，載波分配步驟中，MS 和服務 BS 交換並協商載波佈署和多載波能力資訊，並基於協商結果作出良好的載波分配決定。另外，載波分配決定可基於其他考慮進行更新。更新的載波分配決定可由 BS 以未經 MS 請求的方式作出，也可由 BS 基於來自 MS 的載波重分配請求來作出。

在另一新穎方面，載波分配步驟中，MS 可只將能同

時支援的一部分載波告知 BS。例如，MS 可同時支援 BS 佈署的四個載波。但 MS 只告知 BS 自己的多載波能力為一個載波，間接指引 BS 僅分配一個載波給 MS，以減少監視分配載波所引起的中斷(disruption)。另一例子中，MS 起初不告知任何載波作為其多載波能力。之後，MS 再請求載波重分配，以設定更多 MS 可支援的分配載波。

第 2 圖是多載波 OFDM 網路 10 BS 與 MS 之間載波分配步驟的運作流程示意圖。BS12 包含記憶體 21、處理器 22、多載波能力協商模組 23、以及耦接於天線 25 的 RF 發射器/接收器 24。類似的，MS14 包含記憶體 31、處理器 32、多載波能力協商模組 33、以及耦接於天線 35 的 RF 發射器/接收器 34。在一個例子中，多載波能力協商模組也可在處理器內部實現。多載波能力協商模組處理 BS12 與 MS14 交換的多載波能力協商相關訊息，作為響應，多載波能力協商模組基於協商結果並基於連接測量結果、資料流量負荷等其他考慮，作出載波分配或重分配決定。

如第 2 圖所示，BS12 首先將載波佈署資訊告知 MS14 (步驟 15)。載波佈署資訊包含 BS12 支援的一組可用 RF 載波的實體資訊。該實體資訊包括每個可用 RF 載波的頻寬和中心頻率。基於載波佈署資訊，MS14 將多載波能力資訊告知 BS12 (步驟 16)。基於載波佈署資訊，多載波能力資訊包含 MS14 可同時支援的 RF 載波 (MS14 可不同時支援任何 RF 載波，也就是說，MS14 可同時支援的 RF 載波為空集)。接著，BS12 分配一組次要載波至 MS14 用於多載波資料傳輸 (步驟 17)。分配的次要載波是由 BS12

基於 MS 的多載波能力資訊以及通道品質測量結果、網路流量負荷狀況等其他考慮來確定。最後，MS14 回覆以確認分配的次要載波，或者，例如當 MS14 可同時支援的 RF 載波為空集時，MS14 可請求 BS12 重分配一組更新的次要載波（步驟 18）。

為作出良好的載波分配決定，BS、MS 對相應載波佈署和多載波能力資訊進行完整準確的交換和協商是至關重要的。從 MS 角度，MS 需知道服務 BS 支援哪些載波，由此確定 MS 可同時支援用於載波分配的載波子集。從 BS 角度，BS 需要知道 MS 可同時支援哪些載波，由此分配次要載波子集用於多載波資料傳輸。由於多載波網路環境的複雜性，上述的載波分配步驟可保證分配的次要載波不僅得到服務 BS 及 MS 支援，也是網路其他要求所需要的。以下不同實施例及例子將以更多細節描述載波分配步驟的每一步。

第 3 圖是服務 BS 廣播的多載波廣播(Multi-Carrier Advertisement, MC-ADV)訊息的一個實施例的示意圖，MC-ADV 訊息用於告知服務 BS 的載波佈署資訊（第 2 圖步驟 15）。通過週期性廣播 MC-ADV 訊息，服務 BS 將支援的所有可用載波的基本 RF 載波配置告知附屬 MS。在第 3 圖的例子中，MC-ADV 訊息包括服務 BS 載波數目、服務 BS 一致性旗標（例如“0”表示服務 BS 支援的所有載波具有相同的協議版本，否則旗標為“1”）、廣播 MC-ADV 的當前 RF 載波的實體載波索引(index)、以及 MAC 協議版本。此外，MC-ADV 訊息也包括每個所支援 RF 載波的實體載

波索引。每個實體載波索引與特定載波的頻寬和中心頻率相關聯，每個索引與一個可用載波唯一相關。若服務 BS 一致性旗標等於“1”，則 MC-ADV 訊息中也包括每個所支援 RF 載波的 MAC 協議版本。

MC-ADV 訊息中使用的實體載波索引與通用載波配置(GLOBAL-CONFIG)訊息所定義的實體載波索引相同，GLOBAL-CONFIG 訊息是在入網完成後立刻由服務 BS 發送至 MS。在 IEEE 802.16m 系統中，GLOBAL-CONFIG 訊息由服務 BS 發送至 MS，用於指示每個載波的實體參數和相關實體載波索引。第 4 圖是 GLOBAL-CONFIG 訊息的一個實施例的示意圖。對於 GLOBAL-CONFIG 訊息的更多細節，請參考申請序列號 12/660,441、題為“Method and Apparatus for Communicating Carrier Configuration in Multi-Carrier OFDM Systems”的美國專利申請（申請日為 2010/02/26，發明人傅宜康，在此以引用形式併入該專利申請的全部內容）。

當 MS 經由 MC-ADV 訊息從服務 BS 收到載波佈署資訊時，MS 就準備好將多載波能力資訊回覆給服務 BS 以請求分配載波列表（第 2 圖步驟 16）。但對於多載波 MS，很難定義一組能完整準確描述多載波能力的參數。這是由於除每個 RF 載波的載波頻寬和中心頻率資訊等基本實體參數之外，多載波 MS 還可支援多種不同的載波聚合組合。取決於不同硬體實作方法，多載波 MS 可支援具有相鄰或不相鄰 RF 載波的載波聚合情形，以及具有頻帶內或跨頻帶 RF 載波的載波聚合情形。

第 5 圖是支援 20MHz 聚合頻寬 MS 設備的不同載波聚合情形示意圖。在第 5 圖左側描述的第一例子中，MS 支援兩個相鄰 10MHz RF 載波。這稱為相鄰且頻帶內載波聚合。在第 5 圖右側描述的第二例子中，MS 在一個頻帶(band class)內支援兩個相鄰 5MHz RF 載波，在另一頻帶內支援一個 10MHz RF 載波。這稱為不相鄰且跨頻帶載波聚合。不同載波聚合情形是 MS 所用硬體實現不同所造成的。

第 6A 圖是 MS 支援多載波能力的 RF 收發器的第一種硬體實現的示意圖。此收發器架構中，MS 利用單一 FFT 和 RF 模組在多個 RF 載波收發無線電信號波形。這是利用 OFDM 信號的特性、用數位處理技術產生多個波形來實現的。雖然這種收發器架構硬體複雜度低、成本低、電力消耗也低，但在支援不相鄰 RF 載波方面不太靈活。這種架構可能支援同一頻帶內的非相鄰載波（頻帶內情形），但肯定不能同時支援不同頻帶（跨頻帶情形）的載波。

第 6B 圖是 MS 支援多載波能力的 RF 收發器的第二種硬體實現的示意圖。此收發器架構中，MS 利用多個 FFT 模組分別產生 OFDMA 波形。此外，MS 還可利用不同的 RF 組件（例如功率放大器、天線）來傳送 OFDMA 波形。這種架構在支援不同多載波聚合情形時靈活性更高，無論載波相鄰與否、是頻帶內或是跨頻帶均可支援。但這種架構的硬體複雜度、成本及電力消耗都更高。

大體而言，不同收發器架構設計要在性能、複雜度及靈活性之間取得所需平衡。此外，第 6A、6B 圖所示的收發器架構可以互為補充，在不同情形下可集成、組合。因

此，依賴於硬體實現，不同 MS 可支援不同載波聚合組合。所以當 MS 將多載波能力告知服務 BS 時，包括上述的載波聚合資源和每個載波的實體參數非常重要。

第 7 圖是 MS 發送的多載波請求(MC-REQ)訊息一個實施例的示意圖，MC-REQ 訊息用於告知 MS 的多載波能力資訊(第 2 圖步驟 16)。基於收到的 MC-ADV 訊息，MC-REQ 訊息所包括的載波會屬於 BS 支援的可用載波子集。在第 7 圖的例子中，MC-REQ 訊息包括 Global\_Support 位元，該位元(有時也稱為一致性指標)指示 MS 能否處理 BS 同時支援的所有可用載波。若該位元等於“1”，則 MC-REQ 訊息無須包括與多載波能力相關的其他資訊。另一方面，若該位元等於“0”，則 MC-REQ 訊息包括候選組合數目(N)，N 指示 MS 可支援載波組合的數目。對於每個候選組合，MC-REQ 訊息進一步包括候選分配載波數目(Nc)，Nc 指示 MS 在該候選組合中可支援載波的數目，MC-REQ 訊息還包括 MS 可同時在該候選組合中支援的每個載波的實體載波索引。

第 8 圖是 BS 發送的多載波回覆(MC-RSP)訊息的一個實施例的示意圖，該訊息用於為 MS 分配次要載波(第 2 圖步驟 17)。基於收到的 MC-REQ 訊息，MC-RSP 訊息所包括的分配次要載波會屬於 MS 可同時支援的載波子集。在第 8 圖的例子中，MC-RSP 訊息包括 Global\_Assign 位元，該位元(有時也稱為一致性指標)指示 BS 是否分配了 MS 請求的所有載波。若該位元等於“1”，則 MC-RSP 訊息無須包括與分配載波有關的其他資訊。另一方面，若該

位元等於“0”，則 MC-RSP 訊息要包括分配載波數目(N)以及每個將分配載波的實體載波索引。一般而言 MC-RSP 訊息是由 BS 發出以作為 MS 發送 MC-REQ 訊息請求載波分配的回覆。但 MC-RSP 訊息也可由 BS 主動發出，用於以未經 MS 請求方式更新分配載波列表。例如，BS 可基於改變的網路流量負荷情況重分配一組新的次要載波。

收到分配次要載波的載波分配資訊之後，MS 可回覆訊息確認載波分配，也可發出載波重分配請求至服務 BS（第 2 圖步驟 18）。載波重分配請求可基於分配載波的測量結果。在一個例子中，MS 發現分配載波上接收信號品質低於門檻位準。另一例子中，特定載波上接收信號品質高於門檻位準，但 BS 未分配該特定載波。載波重分配請求也可基於其他特定情形發出。例如，具有單一 RF 硬體實現的 MS 可能偏好分配相鄰載波，而非分配不相鄰載波。基於測量結果或特定條件，MS 可向 BS 推薦特定載波分配。一個實施例中，MS 可明確推薦增加額外的一組載波，或者移除一組現有的分配載波，或以上兩者皆有。另一實施例中，MS 可經由另一 MC-REQ 訊息發出更新的多載波能力資訊。當 BS 收到載波重分配請求時，就作出更新的載波分配決定，並將更新的一組分配載波回傳給 MS。

上述載波分配步驟中的資訊交換可用數學形式更準確地表達。第 9 圖是定義解空間的數學表示示意圖，該解空間是第 2 圖中 BS12 與 MS14 交換的載波佈署、多載波能力、載波分配及重分配資訊的解空間。步驟 15 中，BS12 將支援的所有載波 C 告知 MS14，其中 C 表示一組解（例

如實體載波索引)。步驟 16 中, MS14 告知 BS12 可同時支援的一組載波  $S$ , 其中  $S$  表示一組解(例如實體載波索引), 且  $S$  是  $C$  的子集。MS14 也可告知多組載波, 其中每一組都可由 MS14 同時支援。步驟 17 中, BS12 告知 MS14 一組分配載波  $A$ , 其中  $A$  表示一組解(例如實體載波索引), 且  $A$  是  $S$  的子集。最後在步驟 18 中, MS14 確認分配或者發出重分配請求。重分配請求可包括指示(indication)或者 MS14 可同時支援的另一組載波  $S'$ , 其中  $S'$  也是  $C$  的子集。基於新一組載波  $S'$ , BS12 可調整載波分配決定, 並發送一組更新的分配載波  $A'$  至 MS14。在一個例子中, 實體載波索引可具有位元圖(bitmap)格式。

第 10 圖是 BS91 和 MS92 之間載波分配步驟的特定舉例。首先, 經由 MC-ADV 訊息 93, BS91 將所支援的四個可用載波 #1-#4(也就是  $C = \{1, 2, 3, 4\}$ ) 告知 MS92。接著, 經由 MC-REQ 訊息 94, MS92 告知 BS91: MS92 可同時支援四個可用載波中的兩個相鄰載波。MC-REQ 訊息可具有不同格式。在第一示例中, MS92 可回覆多個列表至 BS91(例如  $S1 = \{1, 2\}$ 、 $S2 = \{2, 3\}$ 、 $S3 = \{3, 4\}$ )。在第二示例中, MS92 可基於其他考慮回覆一部分列表(例如  $S1 = \{1, 2\}$ 、 $S3 = \{3, 4\}$ )。在第三示例中, MS92 可僅回覆一個列表(例如  $S1 = \{1, 2\}$ )並包括“一致性指標”, 以表示 MS92 也可支援同樣載波聚合情形所關聯的其他載波組合。例如, 若載波 #1 和載波 #2 分別為 10MHz 和 5MHz 載波, 則“ $S1 = \{1, 2\} +$  一致性指標”表示可支援滿足“10MHz 載波 + 5MHz 載波”的其他載波組合作為分配載波。隨後, 經由

MC-RSP 訊息 95，BS91 將從 S1、S2、S3 中選出的兩個相鄰分配載波（例如  $A = \{3,4\}$ ）發送至 MS92。最後，BS91 可以未經請求的方式更新分配載波（例如重傳  $A' = \{1,2\}$ ）。舉例而言，由於載波#4 的通道品質測量結果很差，BS91 可重分配載波。或者，MS92 可發送重分配請求，請 BS91 作出新的分配。在一個例子中，MS92 可明確請求增加一組新的分配載波（例如增加  $S1 = \{1,2\}$ ），或者移除已分配載波（例如移除  $S3 = \{3,4\}$ ）。在另一例子中，MS92 可發送更新的 MC-REQ 訊息至 BS91，更新的 MC-REQ 訊息包括 MS92 可同時支援的更新的載波列表（例如  $S1 = \{1,2\}$ 、 $S2 = \{2,3\}$ ），由此 BS91 不會重分配  $S3 = \{3,4\}$ 。

雖然上文出於說明的目的結合特定實施例來描述本發明，但本發明並不以上述特定實施例為限。例如在先進 LTE 系統中，載波分配運作也稱為載波配置運作。雖然使用術語不同，但 WiMAX 系統用於載波分配運作的基本概念和思想同樣適用於先進 LTE 系統的載波配置運作。若增強節點 B(eNB)在同一載波上支援一或多個小區(cell)，本發明則包括服務小區配置運作。因此，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，因此本發明之保護範圍當視所附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

所附圖式展示了本發明的實施例，其中相似標號指示相似的元件。

第 1 圖是根據一個新穎方面，無線多載波 OFDM 網路

中 MS 的概略初始化運作流程。

第 2 圖是多載波 OFDM 網路 BS 與 MS 之間載波分配步驟的運作流程示意圖。

第 3 圖是服務 BS 廣播的多載波廣播(MC-ADV)訊息的一個實施例的示意圖，MC-ADV 訊息用於告知服務 BS 的載波佈署資訊。

第 4 圖是 GLOBAL-CONFIG 訊息的一個實施例的示意圖。

第 5 圖是支援 20MHz 聚合頻寬的 MS 設備不同載波聚合情形的示意圖。

第 6A 圖是 MS 支援多載波能力的 RF 收發器的第一種硬體實現的示意圖。

第 6B 圖是 MS 支援多載波能力的 RF 收發器的第二種硬體實現的示意圖。

第 7 圖是 MS 發送的多載波請求(MC-REQ)訊息一個實施例的示意圖，MC-REQ 訊息用於告知 MS 的多載波能力資訊。

第 8 圖是 BS 發送的多載波回覆(MC-RSP)訊息的一個實施例的示意圖，該訊息用於為 MS 分配次要載波。

第 9 圖是載波分配步驟中定義交換資訊的解空間的數學表示示意圖。

第 10 圖是 BS 和 MS 之間載波分配步驟的特定舉例。

#### 【主要元件符號說明】

10~OFDM 網路；

- 11、12、91~BS；
- 13、14、92~MS；
- 15-18~步驟；
- 21、31~記憶體；
- 22、32~處理器；
- 23、33~多載波能力協商模組；
- 25、35~天線；
- 24、34~RF 發射器/接收器；
- 93~MC-ADV 訊息；
- 94~MC-REQ 訊息；
- 95~MC-RSP 訊息。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99112818

※申請日：99.4.23

※IPC 分類：H04L 27/26 (2006.01)

H04B 7/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H04W 36/00 (2009.01)

載波分配方法和基地台

H04J 13/00 (2011.01)

CARRIER ASSIGNMENT METHOD AND BASE STATION

## 二、中文發明摘要：

本發明提出一套載波分配流程，包含了 MS 和服務 BS 交換並協商載波佈署和多載波能力資訊之方法，並基於協商結果作出良好的載波分配決定。上述的載波分配步驟可保證分配到的次要載波必定可被服務 BS 及 MS 所支援，同時也可滿足其他的網路需求與考量。此外，載波分配之決定亦可基於各載波的通道品質測量結果、網路流量負荷狀況等其他考量予以更新。更新的載波分配決定可由 BS 以未經 MS 請求的方式主動作出，也可基於來自 MS 的載波重分配請求來作出。

## 三、英文發明摘要：

In a carrier assignment procedure, a mobile station and its serving base station exchange and negotiate carrier deployment and multi-carrier capability information, and make a well-informed carrier assignment decision based on the negotiation result. The carrier assignment procedure ensures that the assigned secondary carriers are not only

supported by both the serving BS and the MS, but are also desirable under additional requirements and considerations. Furthermore, the carrier assignment decision may be updated based on additional considerations such as channel quality measurement and network load condition over the assigned carriers. Such updated assignment decision may be made by the base station in unsolicited manner, or based on a carrier re-assignment request from the mobile station.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種載波分配方法，包含：

(a) 傳送載波佈署資訊，該載波佈署資訊包含一基地台支援的一組可用載波的實體資訊；

(b) 接收多載波能力資訊，該多載波能力資訊包含一移動台同時支援的載波，其中，該同時支援的載波至少一部分是基於該載波佈署資訊；以及

(c) 傳送載波分配資訊，該載波分配資訊包含該基地台的一組分配載波，其中，該組分配載波至少一部分是基於該多載波能力資訊。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的載波分配方法，其中，該同時支援的載波屬於該組可用載波的一子集，且該組分配載波屬於該同時支援的載波的一子集。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的載波分配方法，其中，該載波佈署資訊包含每個可用載波的中心頻率和頻寬資訊。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的載波分配方法，其中，該載波佈署資訊包含一組載波索引，每個索引與一個可用載波唯一相關聯。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的載波分配方法，其中，該組載波索引具有位元圖格式。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述的載波分配方法，其中，該組分配載波是由該基地台基於每個分配載波的通道品質測量結果和資料流量負荷資訊來確定的。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的載波分配方法，其

中，該載波分配資訊包含一一致性指標，該一致性指標指示該移動台同時支援的所有載波。

8.如申請專利範圍第 1 項所述的載波分配方法，更包含：

更新載波分配資訊，更新的該載波分配資訊包含該基地台的一組新的分配載波。

9.如申請專利範圍第 1 項所述的載波分配方法，更包含：

更新載波分配資訊，更新的該載波分配資訊包含該基地台的一組新的分配載波，其中，該組新的分配載波是由該基地台響應該移動台的一載波重分配請求而確定的。

10.如申請專利範圍第 9 項所述的載波分配方法，其中，該載波重分配請求包含更新的多載波能力資訊，該更新的多載波能力資訊包含該移動台能同時支援的一組更新的載波。

11.一種載波分配方法，包含：

(a) 接收載波佈署資訊，該載波佈署資訊包含一基地台支援的一組可用載波的實體資訊；

(b) 傳送多載波能力資訊，該多載波能力資訊包含一移動台同時支援的載波，其中，該同時支援的載波至少一部分是基於該載波佈署資訊；以及

(c) 接收載波分配資訊，該載波分配資訊包含該基地台的一組分配載波，其中，該組分配載波至少一部分是基於該多載波能力資訊。

12.如申請專利範圍第 11 項所述的載波分配方法，其

中，該同時支援的載波屬於該組可用載波的一子集，且該組分配載波屬於該同時支援的載波的一子集。

13.如申請專利範圍第 11 項所述的載波分配方法，其中，該同時支援的載波是由該移動台基於該載波的通道品質測量結果來決定的。

14.如申請專利範圍第 11 項所述的載波分配方法，其中，該同時支援的載波是由一或多組載波索引來指示。

15.如申請專利範圍第 14 項所述的載波分配方法，其中，該一或多組載波索引是通過該移動台傳送一或多組更新的載波索引至該基地台來更新。

16.如申請專利範圍第 14 項所述的載波分配方法，其中，該一或多組載波索引具有位元圖格式。

17.如申請專利範圍第 11 項所述的載波分配方法，更包含：

接收更新的載波分配資訊，該更新的載波分配資訊包含該基地台的一組新的分配載波。

18.如申請專利範圍第 11 項所述的載波分配方法，更包含：

傳送一載波重分配請求；以及

接收一更新的載波分配資訊，該更新的載波分配資訊包含由該基地台響應該載波重分配請求確定的一組新的分配載波。

19.如申請專利範圍第 18 項所述的載波分配方法，其中，該載波重分配請求包含更新的多載波能力資訊，該更新的多載波能力資訊包含該移動台同時支援的更新的載

波。

20.如申請專利範圍第 18 項所述的載波分配方法，其中，該載波重分配請求包含關於添加一組偏好載波或者移除一組非偏好載波用於載波重分配的資訊。

21.如申請專利範圍第 10 項所述的載波分配方法，其中，該多載波能力資訊包含一一致性指標，該一致性指標指示該基地台的所有可用載波；或者，該多載波能力資訊包含一第一組同時支援的載波以及一一致性指標，該一致性指標指示與該第一組同時支援的載波相關聯的所有組合。

22.一種基地台，包含：

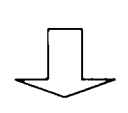
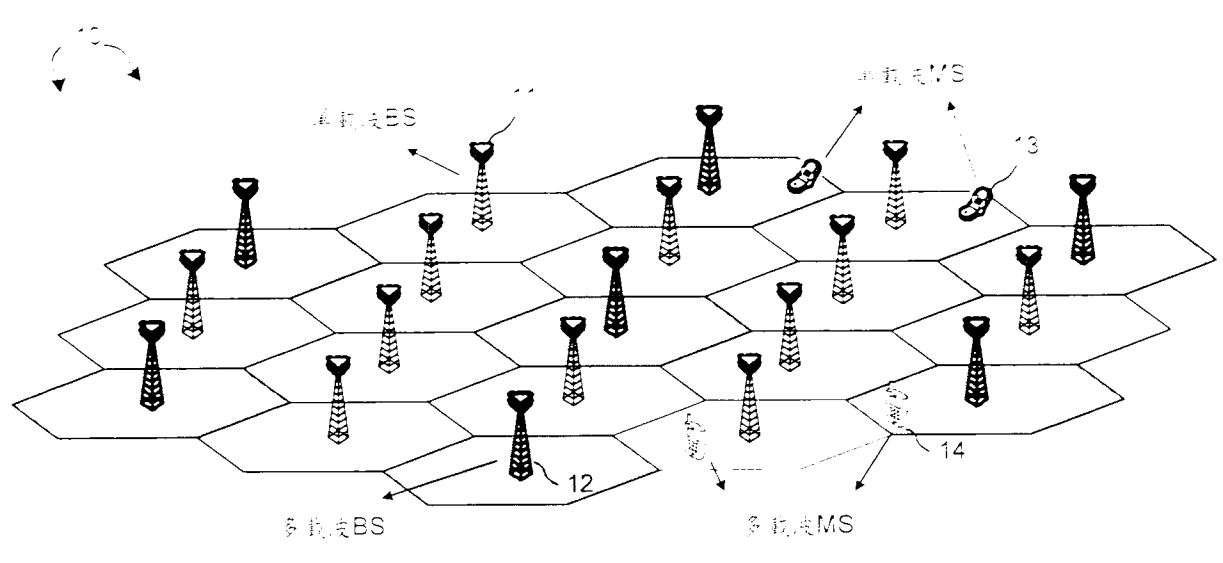
一無線電頻率收發器，用於傳送載波佈署資訊，並相應的從一移動台接收多載波能力資訊，其中，該載波佈署資訊包含該基地台支援的一組可用載波，該多載波能力資訊包含該移動台同時支援的載波；以及

一多載波能力協商模組，用於基於該移動台同時支援的載波的至少一部分來確定一組分配載波。

23.如申請專利範圍第 22 項所述的基地台，其中，該同時支援的載波屬於該組可用載波的一子集，且該組分配載波屬於該同時支援的載波的一子集。

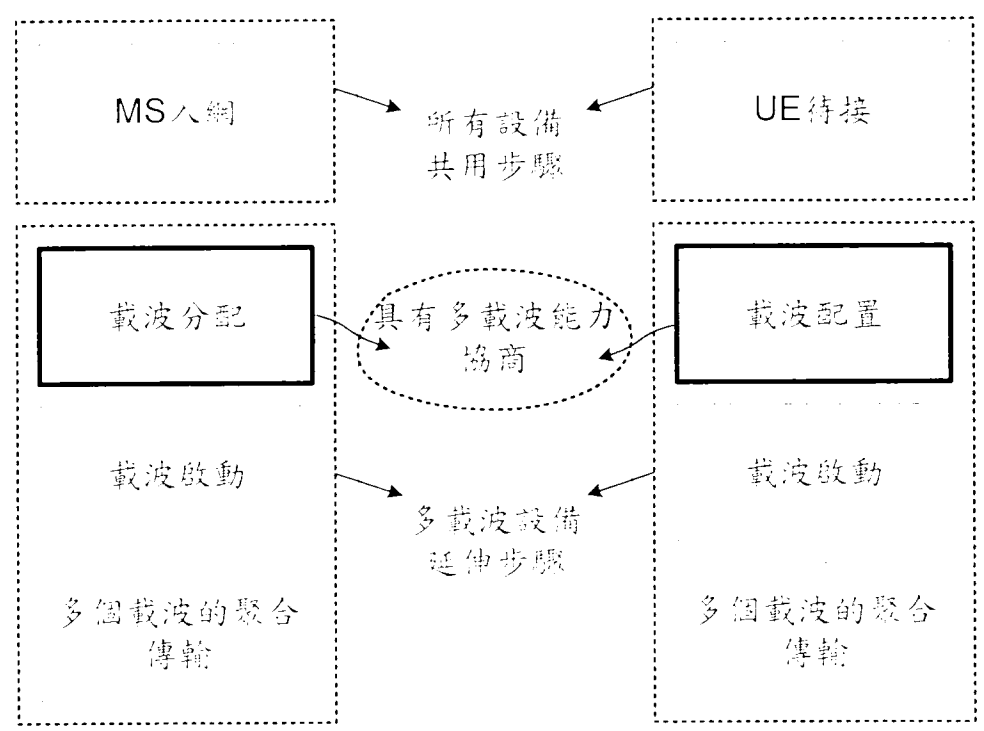
24.如申請專利範圍第 22 項所述的基地台，其中，該組分配載波是由該基地台更新。

25.如申請專利範圍第 22 項所述的基地台，其中，該組分配載波是由該基地台響應該移動台的一載波重分配請求來更新。

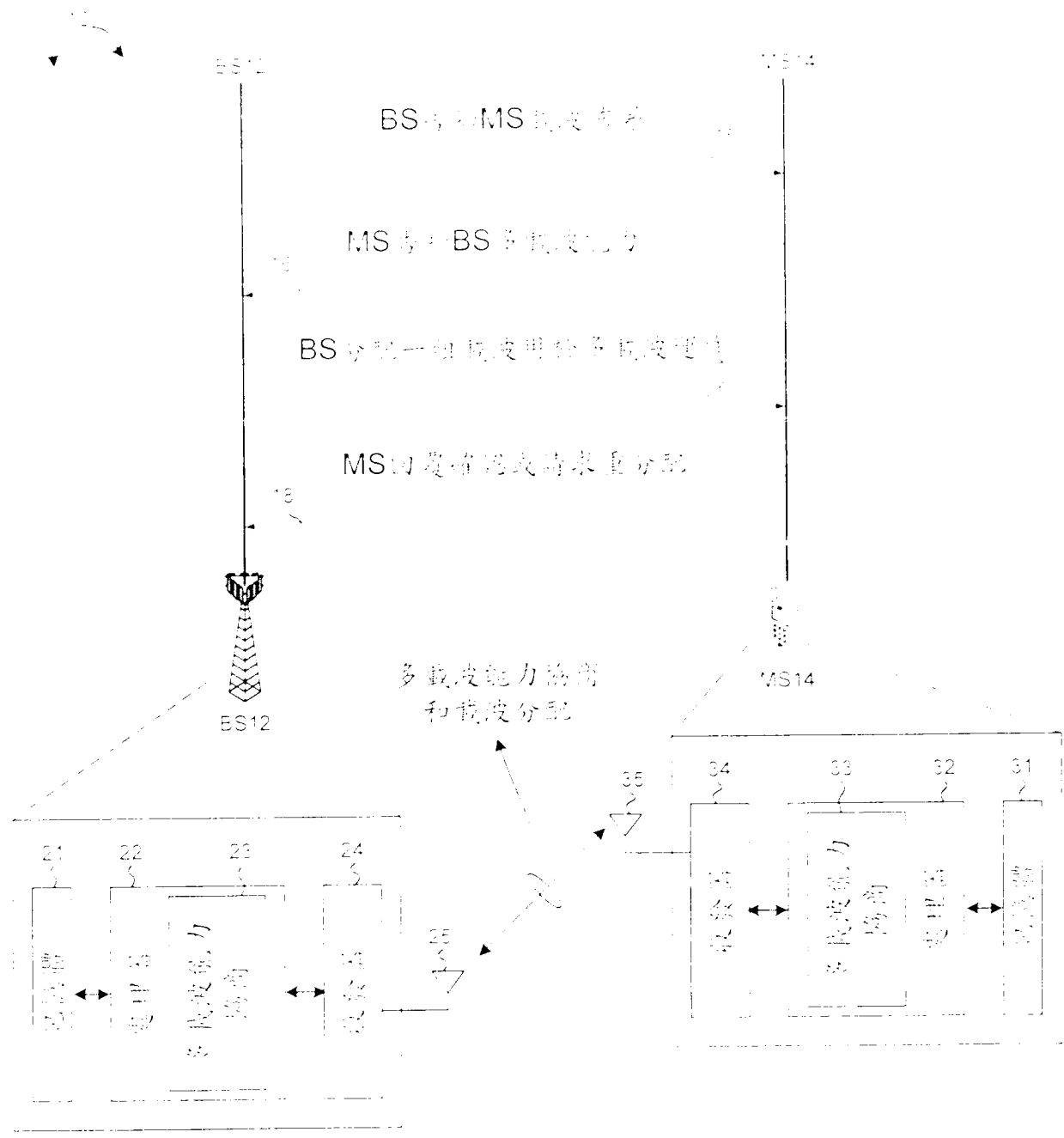


WIMAX MS初始化運作流程

先進LTE UE初始化運作流程



第1圖



多載波運作的路由分配步驟

第2圖

## MC-ADV控制訊息格式

30  
5

欄位	大小 (位元)	描述
服務BS載波數目	3	
服務BS一致性旗標	1	0: 服務BS支援的所有載波具有相同的協議版本, SFH_INFO 1: 否則
當前載波的實體載波索引	6	BS廣播此消息的載波
MAC協議版本	8	
對於每個載波{		
實體載波索引	6	實體載波的索引
若服務BS一致性旗標==1{		
MAC協議版本	8	

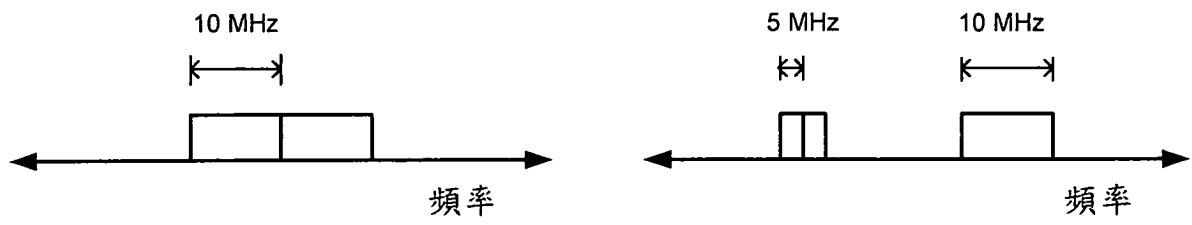
第3圖

## 通用RF載波配置訊息

40  
5

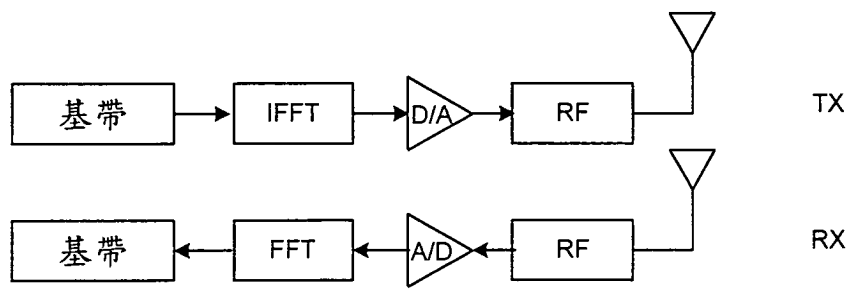
欄位	大小 (位元)	描述
載波組合的數目	4	包含相鄰載波的組合
對於每個載波組合{		
多載波配置索引	6	每個載波組合的通用多載波配置索引
起始頻率分配索引	6	每個載波組合中第一個載波的頻率分配索引
載波數目	6	
對於每個載波{		
實體載波索引	6	實體載波的索引
雙工模式 }	1	"0" : TDD "1" : FDD
}		
當前載波的實體載波索引	6	廣播此消息的實體RF載波

第4圖

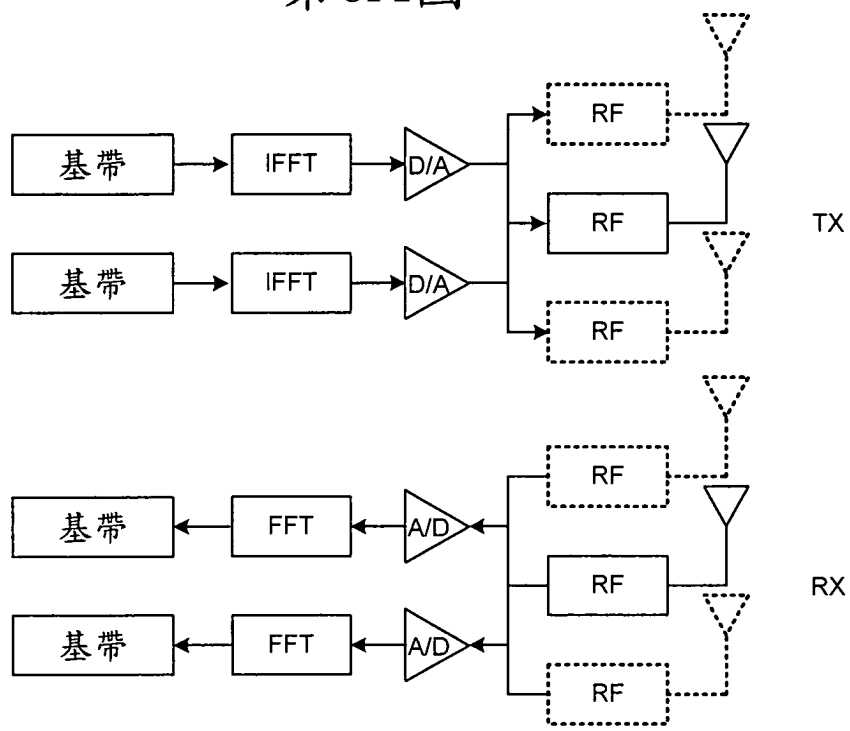


載波分配時需要溝通的設備硬體架構及能力

第5圖



第6A圖



第6B圖

MC\_REQ訊息格式

70  
S

欄位	大小 (位元)	備注
GLOBAL_SUPPORT	1	0b0: MS可處理BS所支援載波的一個子集 0b1: MS可處理BS支援的所有載波
IF (GLOBAL_SUPPORT ==0) {		
NUMBER OF CANDIDATE COMBINATIONS (N)	4	MS可同時支援的載波組合的數目
FOR (i=1; i<N; i++) {		
NUMBER OF CANDIDATE ASSIGNED CARRIER (Nc)	3	MS可同時支援的載波數目
FOR (j=0; j<Nc; j++) {		
PHYSICAL CARRIER INDEX	6	MS可同時支援的載波
}		
}		
}		

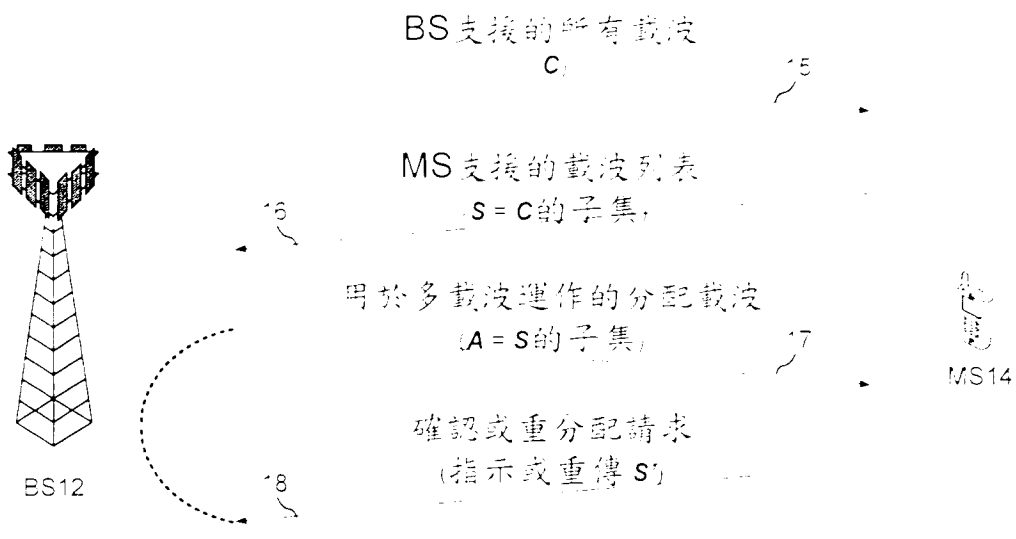
第7圖

MC-RSP訊息格式

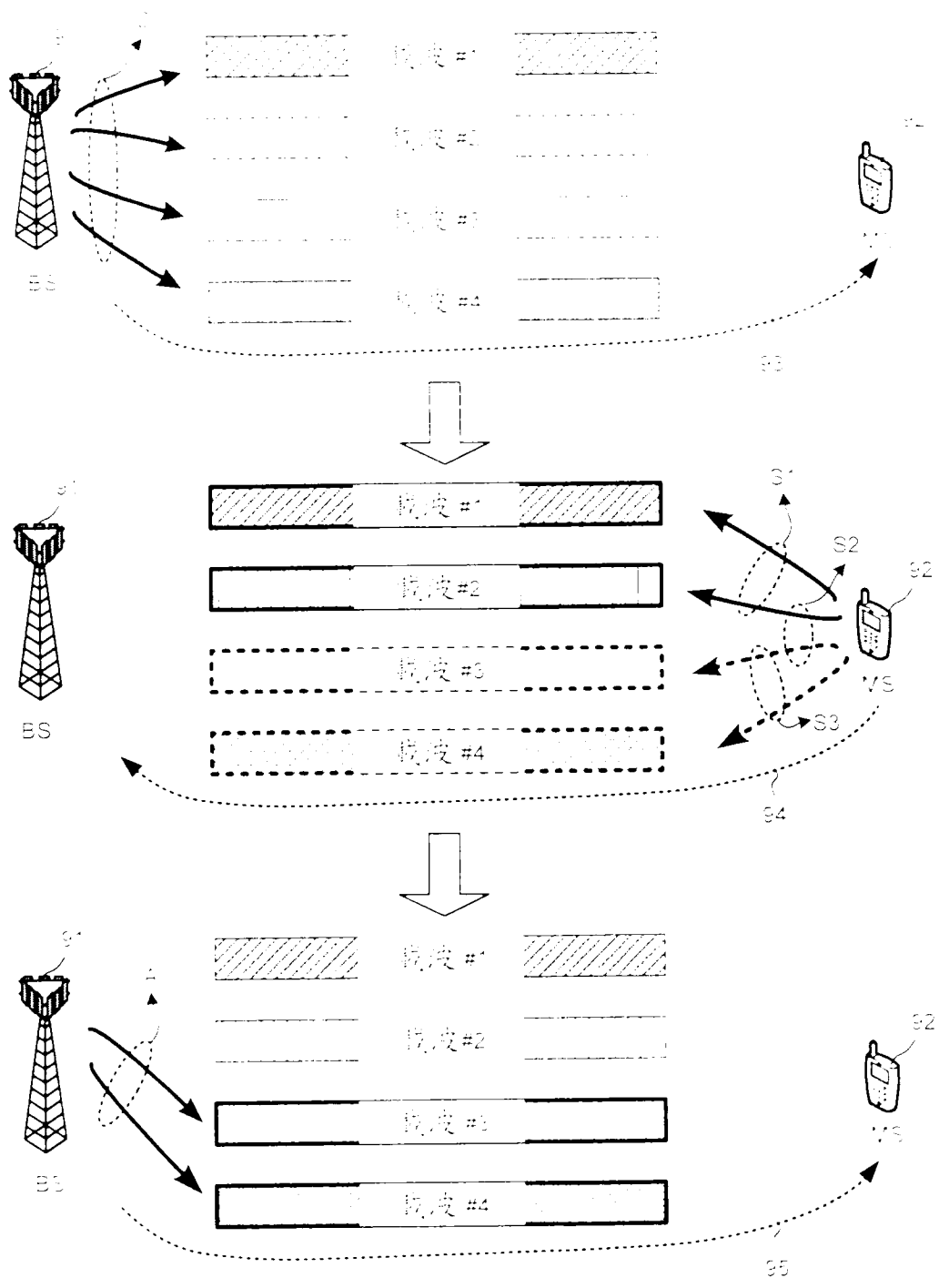
80  
S

欄位	大小 (位元)	備注
GLOBAL_ASSIGN	1	0b0: BS分配MS所請求載波的一個子集 0b1: BS分配MS請求的所有載波
IF (GLOBAL_ASSIGN ==0) {		
NUMBER OF ASSIGNED CARRIERS (N)	3	要分配的載波數目
FOR (i=1; i<n; i++) {		
PHYSICAL CARRIER INDEX	6	要分配的載波
}		
}		

第8圖



第9圖



第10圖

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10~OFDM 網路；

11、12~BS；

13、14~MS。

#### 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：