(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201404236 A
(43)公開日： 中華民國 103 (2014) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：102120335 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 06 月 07 日
(51)Int. Cl.： *H04W92/18 (2009.01)* *H04W72/04 (2009.01)*
(30)優先權：2012/06/27 中國大陸 201210215565.2
(71)申請人：阿爾卡特朗訊公司 (法國) ALCATEL LUCENT (FR)
法國
(72)發明人：劉勇 (CN) ；楊凱 (CN) ；蔡立羽 (CN)
(74)代理人：林志剛
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：9 共 29 頁

(54)名稱

設備對設備通信的方法和裝置

(57)摘要

本發明提出了一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統中進行設備對設備通信的方法，其包括：給需要進行該設備對設備通信的用戶設備分配頻率資源，其中，該頻率資源的格式和該蜂窩無線通信系統中蜂窩鏈路所使用的格式相同；以及，該用戶設備在該頻率資源上進行該設備對設備通信，其中，該用戶設備在發送端和接收端使用相同的無線接入方式。

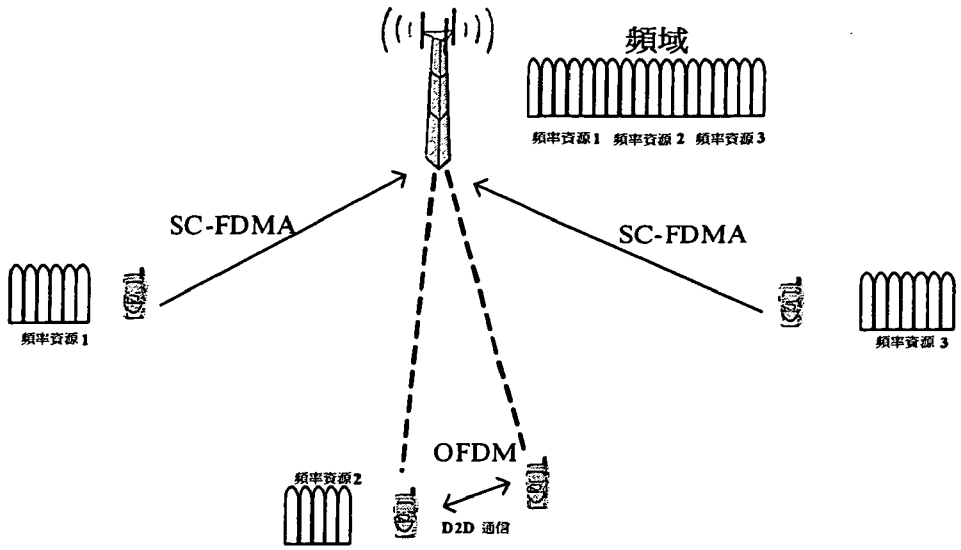


圖 3

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201404236 A
(43)公開日： 中華民國 103 (2014) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：102120335 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 06 月 07 日
(51)Int. Cl.： *H04W92/18 (2009.01)* *H04W72/04 (2009.01)*
(30)優先權：2012/06/27 中國大陸 201210215565.2
(71)申請人：阿爾卡特朗訊公司 (法國) ALCATEL LUCENT (FR)
法國
(72)發明人：劉勇 (CN) ；楊凱 (CN) ；蔡立羽 (CN)
(74)代理人：林志剛
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：9 共 29 頁

(54)名稱

設備對設備通信的方法和裝置

(57)摘要

本發明提出了一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統中進行設備對設備通信的方法，其包括：給需要進行該設備對設備通信的用戶設備分配頻率資源，其中，該頻率資源的格式和該蜂窩無線通信系統中蜂窩鏈路所使用的格式相同；以及，該用戶設備在該頻率資源上進行該設備對設備通信，其中，該用戶設備在發送端和接收端使用相同的無線接入方式。

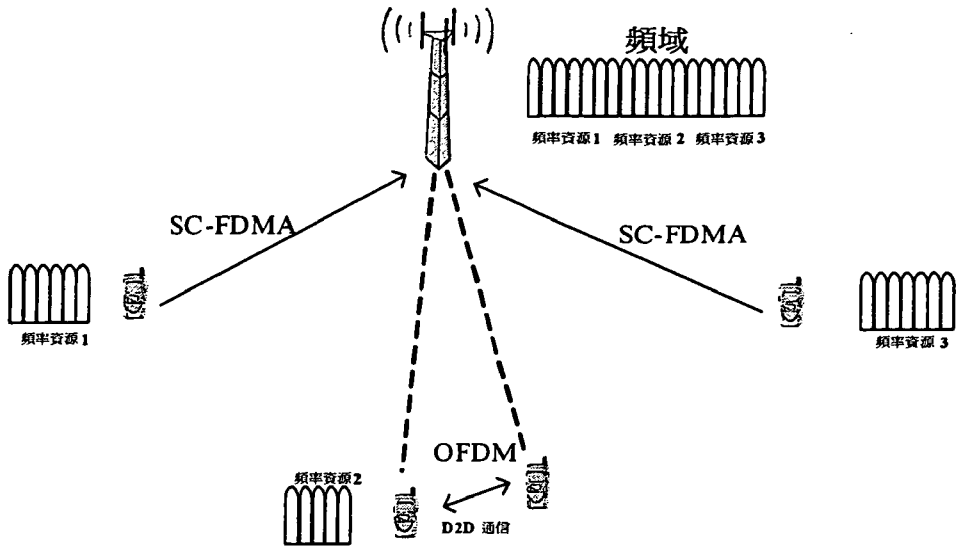


圖 3

201404236

發明摘要

※申請案號：102120335

※申請日：102 年 06 月 07 日　　※IPC 分類：H04W 92/18 (2009.01)
H04W 92/04 (2009.01)

【發明名稱】(中文/英文)

設備對設備通信的方法和裝置

【中文】

本發明提出了一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統中進行設備對設備通信的方法，其包括：給需要進行該設備對設備通信的用戶設備分配頻率資源，其中，該頻率資源的格式和該蜂窩無線通信系統中蜂窩鏈路所使用的格式相同；以及，該用戶設備在該頻率資源上進行該設備對設備通信，其中，該用戶設備在發送端和接收端使用相同的無線接入方式。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(3)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

設備對設備通信的方法和裝置

【技術領域】

本發明涉及無線通信技術領域，尤其涉及設備對設備通信。

【先前技術】

一般而言，在蜂窩無線通信網路中，例如 3GPP 的長期演進 LTE 或先進 LTE(Long Term Evolution，or LTE-A Long Term Evolution-Advance)中，兩個用戶設備（UE）經由基站（eNB）進行通信。然而，爲了滿足對網路資源高效使用的需求以及對新型服務的需求，提出了應用直接的設備對設備（Device to Device，D2D）通信的要求。通過 D2D 通信，可以分擔基站的負荷，也可以通過移動中繼的方式增加基站的覆蓋。因此在 LTE-A 中，D2D 通信已經被接受爲對蜂窩移動通信的一種重要增強。特別是在 LTE 時分雙工（LTE-TDD Time Division Duplex）系統中，由於上下行鏈路使用相同的頻段，尤其適合採用 D2D 通信。

然而，現有的 LTE-TDD 系統並不能實現 D2D 通信，主要原因在於現有的 LTE-TDD UE 的收發機在發射端和接

收端使用的是不同的無線接入方式，發射機使用的是單載波頻分複用 SC-FDMA (Single Carrier – Frequency Division Multiple Access)，而接收機使用的是正交頻分複用 OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access)，因此 UE 之間無法直接通信，因而也無法實現 UE 之間的 D2D 通信。此外，在 LTE-TDD 系統中引入 D2D 通信還可能導致蜂窩通信鏈路和 D2D 通信鏈路之間的互相干擾，因此如何實現頻率複用，避免干擾也是引入 D2D 通信必須要解決的問題。

現有技術中爲了解決上述問題已經進行了一些相關的工作，例如高通（Qualcomm）公司提出的 FlashLinQ 技術。該技術方案的要點包括：

預先分配一段專用的頻譜用於 D2D 通信，

在 UE 中增加一套工作於上述頻段的收發機專用於 D2D 通信。

該方案的不足之處在於，作爲一種帶外解決方案，它需要額外佔用寶貴的頻率資源，因此可供蜂窩通信系統使用的頻率資源相應的減少了；而且該部分資源無法動態回收，導致在沒有 D2D 通信需求的時候也無法使用這些資源，造成了頻率資源的浪費；另外需要在 UE 中增加一套單獨的收發機，這極大地增加了 UE 的成本和複雜度。

【發明內容】

爲此，LTE-TDD 蜂窩通信系統需要一種新的帶內

D2D 通信解決方案，該方案應當無需額外的頻譜，並且必須解決頻率複用和動態頻率分配的問題，相應的還需要對 UE 的收發機進行改進以支持該方案，而且對 UE 的這種改進必須是簡單而低成本的。

爲解決現有技術中的上述問題，本發明提出一種新的在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統中實現 D2D 通信的方案，使用和蜂窩無線通信系統相同格式的頻率資源進行 D2D 通信並改進 UE 的收發機以支援在收發端使用同樣的無線接入方式。

具體地，根據本發明的第一方面，提供了一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統中進行設備對設備通信的方法，包括：給需要進行該設備對設備通信的用戶設備分配頻率資源，其中，該頻率資源的格式和該蜂窩無線通信系統中蜂窩鏈路所使用的格式相同；以及，該用戶設備在該頻率資源上進行該設備對設備通信，其中，該用戶設備在發送端和接收端使用相同的無線接入方式。

較佳地，該爲需要進行該設備對設備通信的用戶設備分配的頻率資源和該蜂窩無線通信系統中的上行蜂窩鏈路和下行蜂窩鏈路所佔用的頻率資源在頻域上複用。

更佳地，該頻率資源由該蜂窩無線通信系統中的基站進行分配，該方法還包括：該基站向該用戶設備發送第一信令消息，該第一信令消息向該用戶設備指示該頻率資源；該用戶設備接收該基站發送的該第一信令消息。

更較佳地，該基站向該用戶設備發送第二信令消息，

該第二信令消息向該用戶設備指示該頻率資源的改變；該用戶設備接收該基站發送的該第二信令消息並在該改變的頻率資源上進行該設備對設備通信。

較佳地，其中該頻率資源由該需要進行該設備對設備通信的用戶設備進行分配。

更佳地，其中該相同的無線接入方式爲正交頻分複用 OFDMA 或單載波頻分複用 SC-FDMA。

根據本發明的第二方面，提供了一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統的用戶設備中用於支援設備對設備通信的發射機，包括：離散傅立葉轉換模組，用於對輸入信號進行離散傅立葉轉換得到轉換後的信號；調製模組，用於將該轉換後的信號的每個符號映射到多個子載波上並進行 OFDM 調製得到調製後的信號；迴圈首碼插入模組，用於對該調製後的信號插入迴圈首碼得到插入後的信號；數模轉換模組，用於對該插入後的信號進行數模轉換得到待發射的信號；發射模組，用於發射該待發射的信號；其中，還包括模式選擇模組，用於選擇是否旁路該離散傅立葉轉換模組並將該輸入信號直接輸入到該調製模組。

較佳地，在該迴圈首碼插入模組和該數模轉換模組之間還包括功率控制模組，用於在該模式選擇模組選擇旁路該離散傅立葉轉換模組時，對該迴圈首碼插入模組輸出的該插入後的信號進行功率控制。

更佳地，該模式選擇模組接收由基站發送的指示資訊；根據該指示資訊，進行該選擇。

根據本發明的第三方面，提供了一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統的用戶設備中發射信號的方法，包括以下步驟：b. 對輸入信號進行離散傅立葉轉換得到轉換後的信號；c. 將該轉換後的信號的每個符號映射到多個子載波上並進行 OFDM 調製得到調製後的信號；d. 對該調製後的信號插入迴圈首碼得到插入後的信號；e. 對該插入後的信號進行數模轉換得到待發射的信號；f. 發射該待發射的信號；其中，在該步驟 b 之前還包括以下步驟：a. 選擇是否跳過該步驟 b 並直接執行該步驟 c。

較佳地，當該步驟 a 選擇跳過該步驟 b 並將該輸入信號直接輸入到該步驟 c 時，在該步驟 d 和該步驟 e 之間還包括步驟 g，對該插入後的信號進行功率控制。

更佳地，該步驟 a 還包括接收由基站發送的指示資訊；根據該指示資訊，進行該選擇。

根據本發明的第四方面，提供了一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統的用戶設備中用於支援設備對設備通信的接收機，包括：接收模組，用於接收無線信號得到接收到的信號；模數轉換模組，用於對該接收到的信號進行模數轉換得到模數轉換後的信號；去除迴圈首碼模組，用於對該模數轉換後的信號去除迴圈首碼得到去除後的信號；解調模組，用於對該去除後的信號進行 OFDM 解調得到解調後的信號；均衡模組，用於對該解調後的信號進行頻域均衡得到均衡後的信號；逆離散傅立葉轉換模組，用於對該均衡後的信號進行逆離散傅立葉轉換得到輸出信號；其

中，還包括:輸出選擇模組，用於選擇是否旁路該均衡模組和該逆離散傅立葉轉換模組而將該解調後的信號直接輸出。

較佳地，該輸出選擇模組接收由基站發送的指示資訊；根據該指示資訊，進行該選擇。

根據本發明的第五方面，提供了一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統的用戶設備中接收信號的方法，包括：m. 接收無線信號得到接收到的信號；n. 對該接收到的信號進行模數轉換得到模數轉換後的信號；o. 對該模數轉換後的信號去除迴圈首碼得到去除後的信號；p. 該去除後的信號進行 OFDM 解調得到解調後的信號；q. 該解調後的信號進行頻域均衡得到均衡後的信號；r. 該均衡後的信號進行逆離散傅立葉轉換得到輸出信號；其中，在該步驟 q 之前還包括:s. 選擇是否旁路該步驟 q 和該步驟 r 而將該解調後的信號直接輸出。

較佳地，該步驟 s 接收由基站發送的指示資訊；根據該指示資訊，進行該選擇。

本發明中，通過使用和蜂窩無線通信系統相同的頻率格式用於設備對設備通信，可以利用現有的頻率資源而無需額外增加，同時可以實現頻率的有效複用，避免干擾；通過由基站對頻率資源進行控制，可以實現動態頻率分配；通過對發射機增加旁路和功率控制模組的簡單改進，可以使發射機既能發射 SC-FDMA 信號，又能發射 OFDMA 信號，以實現 UE 之間直接通信；通過對接收機

增加頻率等化器和逆傅立葉轉換模組的簡單改進，可以使接收機既能接收 SC-FDMA 信號又能接收 OFDMA 信號，以實現 UE 之間直接通信。因此採用本發明的方案，可以簡單方便的在 LTE-TDD 蜂窩通信系統中實現 D2D 通信的功能，解決了現有技術存在的問題。

【圖式簡單說明】

通過參照附圖閱讀以下所作的對非限制性實施例的詳細描述，本發明的其他特徵、目的和優點將會更爲明顯。

圖 1 顯示出現有 LTE-TDD 系統中上行鏈路的頻率複用；

圖 2 顯示出現有 LTE-TDD 系統中下行鏈路的頻率複用；

圖 3 顯示出根據本發明的一種 D2D 通信和蜂窩通信系統上行鏈路的頻率複用；

圖 4 顯示出根據本發明的一種 D2D 通信和蜂窩通信系統下行鏈路的頻率複用；

圖 5 顯示出根據本發明的另一種 D2D 通信和蜂窩通信系統上行鏈路的頻率複用；

圖 6 顯示出根據本發明的另一種 D2D 通信和蜂窩通信系統下行鏈路的頻率複用；

圖 7 顯示出根據本發明的一種 D2D 通信頻率分配方式；

圖 8 顯示出根據本發明的在 LTE-TDD 蜂窩無線通信

系統的用戶設備 UE 中用於支援 D2D 通信的發射機；

圖 9 顯示出根據本發明的在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統的用戶設備 UE 中用於支援 D2D 通信的接收機。

其中，相同或相似的附圖標記表示相同或相似的步驟特徵或裝置/模組。

【實施方式】

以下結合附圖來說明本發明的具體實施方式。

如圖 1，圖 2 所示，在 LTE-TDD 系統中，上行鏈路使用的是 SC-FDMA 接入，下行鏈路使用的是 OFDMA 接入。不論上行還是下行，通過頻域複用的方式都可以支援靈活的頻率資源分配。所謂頻率複用，也即不同的用戶終端使用不同的頻率資源進行通信。如圖中所示，基站可以根據具體的業務狀況，向不同的 UE 分配不同的帶寬的頻率資源，這些頻率資源在頻域複用從而不會形成交迭。另一方面，上行鏈路使用的 SC-FDMA 接入和下行鏈路使用的 OFDMA 接入採用了非常類似的參數配置，包括相同的子載波空間，相同的單位帶寬佔用子載波數量及相同的迴圈首碼長度等。也就是說，爲上下行鏈路分配的頻率資源格式是相同的。

因此本發明提出，使用與蜂窩通信系統同樣的頻率資源格式爲 D2D 通信分配頻率資源。如圖 3 至圖 6 所示，爲 D2D 通信分配了相應的頻率資源，該部分頻率資源的格式與現有的 LTE-TDD 系統的蜂窩通信鏈路使用的格式

相同。爲了減少對其他蜂窩通信活動的干擾，在進行頻率資源分配時，可以參照蜂窩通信系統的方法，使該部分頻率資源在頻域上同時與上行 SC-FDMA 鏈路佔用的頻率資源和下行 OFDMA 鏈路佔用的頻率資源複用。而相應的 UE 則在該頻率資源上在收發端使用相同的無線接入方式進行 D2D 通信資料的收發。考慮到現有 LTE-TDD 終端的設計，較佳地使用 OFDMA 或者 SC-FDMA 方式，這樣接收機或者發射機之一可以沿用原有設計無需修改。但本發明同樣適用其他的無線接入方式，例如 CDMA 等。圖 3，圖 4 示出了 D2D 通信使用 OFDMA 方式，而 D2D 通信使用的頻率資源同時與上行的 SC-FDMA 鏈路和下行的 OFDMA 鏈路複用，也即 D2D 通信使用的頻率資源與上行的 SC-FDMA 鏈路和下行的 OFDMA 鏈路所使用的頻率資源均不同；圖 5，圖 6 示出了 D2D 通信使用 SC-FDMA 方式，而 D2D 通信使用的頻率資源同時與上行的 SC-FDMA 鏈路和下行的 OFDMA 鏈路複用，也即 D2D 通信使用的頻率資源與上行的 SC-FDMA 鏈路和下行的 OFDMA 鏈路所使用的頻率資源均不同。

在基站覆蓋範圍內進行 D2D 通信時，上述頻率資源的分配可以由基站決定，基站在根據網路狀況確定分配給 D2D 通信的頻率資源後，發送第一信令消息通知相應的 UE，相應的 UE 根據接收到的第一信令消息獲得相應的頻率資源，進行 D2D 通信。這種情況下還可以支援由基站對 D2D 通信的頻率資源進行動態調整，當基站根據當前

的網路狀況決定對 D2D 通信的頻率資源進行動態調整時，基站發送第二信令消息通知相應的 UE，相應的 UE 根據接收到的第二信令消息獲得相應的調整後的頻率資源，並使用該調整後的頻率資源進行 D2D 通信。通過這種動態調整，可以使 D2D 通信和蜂窩無線通信實現資源的靈活分配，適應不同的網路狀況。例如，當網路中蜂窩無線通信負載較高時，可以適當減少分配給 D2D 通信使用的資源，而在蜂窩無線通信負載較低時，可以增加分配給 D2D 通信的資源。

另外，在基站覆蓋範圍之外進行 D2D 通信時，上述頻率資源的分配可以由相應需要進行 D2D 通信的 UE 自行決定，如圖 7 所示，由 UE 自行分配某段頻率資源進行通信。該決定可以由發起通信的一方或者通信的另一方做出，也可以由通信的雙方通過協商做出。這樣可以在基站覆蓋達不到的情況下，確保用戶通過具備 D2D 通信功能的 UE 仍然能夠實現某些應用。

根據上述方法的 D2D 通信，要求 UE 具備使用相同的無線接入方式進行 D2D 通信資料收發的能力。但現有的 LTE-TDD 系統使用的 UE 發射機採用的是 SC-FDMA，而接收機採用的是 OFDMA，因此不具備這一能力，必須加以改進才能支持本發明提出的 D2D 通信方法。考慮到 D2D 通信的一般應用場景具有以下特徵：進行通信的 UE 之間的距離很近（一般小於 30 米），UE 之間的通道品質較好，應用需要 D2D 通信支援高速率傳輸等。因此本發

明提出，D2D 通信中所採用的相同的無線接入方式優選 OFDMA 或者 SC-FDMA，這樣的較佳方案既充分考慮到 D2D 通信的特點，又考慮到與現有設備的相容，可以使得現有 UE 的接收機或者發射機之一可以繼續使用而不做改進，成本上也是經濟的。

由於在 UE 中，成本最大，體積最大的部分主要是射頻電路部分，因此本發明提出了不改動射頻電路而僅對數位電路部分進行修改的方案。

圖 8 示出了根據本發明的一種發射機的框圖，這種發射機既能夠和現有的 LTE-TDD UE 一樣，發射供蜂窩通信上行鏈路使用的 SC-FDMA 信號，又可以發射根據本發明的 D2D 通信使用的 OFDMA 信號，這樣，UE 的接收機部分不用作任何改動，因爲接收到的 D2D 通信信號是和蜂窩通信下行鏈路使用的相同的 OFDMA 信號。

該發射機包括離散傅立葉轉換模組 81，用於對輸入信號進行離散傅立葉轉換得到轉換後的信號；

調製模組 82，用於將該轉換後的信號的每個符號映射到多個子載波上並進行 OFDM 調製得到調製後的信號；

迴圈首碼插入模組 83，用於對該調製後的信號插入迴圈首碼得到插入後的信號；

數模轉換模組 84，用於對該插入後的信號進行數模轉換得到待發射的信號；

發射模組 85，用於發射該待發射的信號；

還包括模式選擇模組 80，用於選擇是否旁路該離散

傅立葉轉換模組並將該輸入信號直接輸入到該調製模組。

當 UE 需要向基站發送資料時，模式選擇模組 80 選擇不旁路離散傅立葉轉換模組 81，這時發射機對輸入信號（a0, a1, ..., aM-1）的處理同現有的 UE 相同，最後發射的信號是 SC-FDMA 信號，可以用於蜂窩通信的上行鏈路傳輸。當 UE 需要進行 D2D 通信時，模式選擇模組 80 選擇旁路離散傅立葉轉換模組 81，這時輸入信號不經過離散傅立葉轉換而是直接映射到子載波上進行 OFDM 調製，因此最後發射的信號是 OFDMA 信號。

考慮到 OFDMA 信號一般比 SC-FDMA 信號具有更高的瞬間發射功率，爲了改善峰均比，還可以較佳地在迴圈首碼插入模組 83 和數模轉換模組 84 之間增加一個功率控制模組 86，當 UE 需要進行 D2D 通信時，功率控制模組 86 可以對迴圈首碼插入模組 83 輸出的信號進行功率控制，達到降低峰均比的效果。

由於上述改進只涉及數位電路部分，因此模式選擇模組 80 可以根據收到的基站的指示，方便的進行模式轉換，對發射信號的無線接入方式進行切換。

以下再介紹本發明所提供的與上述發射機相對應的信號發射方法，鑒於其中的步驟特徵與上述發射機中的結構特徵有對應關係，將從簡。

該發射信號的方法，包括以下步驟：b. 對輸入信號進行離散傅立葉轉換得到轉換後的信號；c. 將該轉換後的信號的每個符號映射到多個子載波上並進行 OFDM 調製得

到調製後的信號；d. 對該調製後的信號插入迴圈首碼得到插入後的信號；e. 對該插入後的信號進行數模轉換得到待發射的信號；f. 發射該待發射的信號；其中，在該步驟 b 之前還包括以下步驟：a. 選擇是否跳過該步驟 b 並直接執行該步驟 c。

較佳地，當該步驟 a 選擇跳過該步驟 b 並將該輸入信號直接輸入到該步驟 c 時，在該步驟 d 和該步驟 e 之間還包括步驟 g，對該插入後的信號進行功率控制。

更佳地，該步驟 a 還包括根據接收到的基站發送的指示資訊進行該選擇。

圖 9 示出了根據本發明的一種接收機的框圖，這種接收機既能夠和現有的 LTE-TDD UE 一樣，接收蜂窩通信下行鏈路使用的 OFDMA 信號，又可以接收根據本發明的 D2D 通信使用的 SC-FDMA 信號，這樣，UE 的發射機部分不用作任何改動，因爲發射的 D2D 通信信號是和蜂窩通信上行鏈路使用的相同的 SC-FDMA 信號。

該接收機包括接收模組 91，用於接收無線信號得到接收到的信號；

模數轉換模組 92，用於對該接收到的信號進行模數轉換得到模數轉換後的信號；

去除迴圈首碼模組 93，用於對該模數轉換後的信號去除迴圈首碼得到去除後的信號；

解調模組 94，用於對該去除後的信號進行 OFDM 解調得到解調後的信號；

均衡模組 95，用於對該解調後的信號進行頻域均衡得到均衡後的信號；

逆離散傅立葉轉換模組 96，用於對該均衡後的信號進行逆離散傅立葉轉換得到輸出信號；

還包括輸出選擇模組 97，用於選擇是否旁路該均衡模組 95 和該逆離散傅立葉轉換模組 96 而將該解調後的信號直接輸出。

當 UE 需要接收基站發送的資料時，模式選擇模組 97 選擇旁路該均衡模組 95 和該逆離散傅立葉轉換模組 96 而將該解調後的信號直接輸出，這時接收機對接收信號的處理同現有的 UE 相同，最後輸出的信號（a0, a1, ..., aM-1）是 OFDMA 信號，可以用於接收蜂窩通信的下行鏈路傳輸。當 UE 需要進行 D2D 通信時，模式選擇模組 97 選擇不旁路該均衡模組 S95 和該逆離散傅立葉轉換模組 96，這時接收信號經過 OFDM 解調之後，先通過均衡模組 95 進行無線通道頻率選擇性補償，然後再經過逆離散傅立葉轉換，因此最後輸出的信號（a0, a1, ..., aM-1）是 SC-FDMA 信號。

由於上述改進只涉及數位電路部分，因此模式選擇模組 97 可以根據收到的基站的指示，方便的進行模式轉換，對接收信號的處理方式進行切換。

以下再介紹本發明所提供的與上述接收機相對應的信號接收方法，鑒於其中的步驟特徵與上述接收機中的結構特徵有對應關係，將從簡。

該接收信號的方法，包括：m. 接收無線信號得到接收到的信號；n. 對該接收到的信號進行模數轉換得到模數轉換後的信號；o. 對該模數轉換後的信號去除迴圈首碼得到去除後的信號；p. 該去除後的信號進行 OFDM 解調得到解調後的信號；q. 該解調後的信號進行頻域均衡得到均衡後的信號；r. 該均衡後的信號進行逆離散傅立葉轉換得到輸出信號；其中，在該步驟 q 之前還包括:s. 選擇是否旁路該步驟 q 和該步驟 r 而將該解調後的信號直接輸出。

較佳地，該步驟 s 根據接收到的基站發送的指示資訊進行該選擇。

以上對本發明的實施例進行了描述，但是本發明並不局限於特定的系統、設備和具體協定，本領域內技術人員可以在所附申請專利範圍的範圍內做出各種變形或修改。

那些本技術領域的一般技術人員可以通過研究說明書、公開的內容及附圖和所附的申請專利範圍，理解和實施對披露的實施方式的其他改變。在申請專利範圍中，措詞“包括”不排除其他的元素和步驟，並且措辭“一個”不排除複數。在本發明中，“第一”、“第二”僅表示名稱，不代表次序關係。在發明的實際應用中，一個零件可能執行申請專利範圍中所引用的多個技術特徵的功能。申請專利範圍中的任何附圖標記不應理解爲對範圍的限制。

【符號說明】

80：模式選擇模組

81：離散傅立葉轉換模組

82：調製模組

83：迴圈首碼插入模組

84：數模轉換模組

85：發射模組

86：功率控制模組

91：接收模組

92：模數轉換模組

93：去除迴圈首碼模組

94：解調模組

95：均衡模組

96：逆離散傅立葉轉換模組

97：模式選擇模組

申請專利範圍

1. 一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統中進行設備對設備通信的方法，包含：

A. 爲需要進行該設備對設備通信的用戶設備分配頻率資源，其中，該頻率資源的格式和該蜂窩無線通信系統中蜂窩鏈路所使用的格式相同；以及

B. 該用戶設備在該頻率資源上進行該設備對設備通信，其中，該用戶設備在發送端和接收端使用相同的無線接入方式。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該爲需要進行該設備對設備通信的用戶設備分配的頻率資源和該蜂窩無線通信系統中的上行蜂窩鏈路和下行蜂窩鏈路所佔用的頻率資源在頻域上複用。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的方法，其中該頻率資源由該蜂窩無線通信系統中的基站進行分配，在該步驟 A 之後，該步驟 B 之前還包含：

該基站向該用戶設備發送第一信令消息，該第一信令消息向該用戶設備指示該頻率資源；

該用戶設備接收該基站發送的該第一信令消息。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的方法，其中該步驟 B 之後還包含：

該基站向該用戶設備發送第二信令消息，該第二信令消息向該用戶設備指示該頻率資源的改變；

該用戶設備接收該基站發送的該第二信令消息並在該

改變的頻率資源上進行該設備對設備通信。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述的方法，其中該頻率資源由該需要進行該設備對設備通信的用戶設備進行分配。

6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項所述的方法，其中該相同的無線接入方式爲正交頻分複用 OFDMA 或單載波頻分複用 SC-FDMA。

7. 一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統的用戶設備中用於支援設備對設備通信的發射機，包含:

離散傅立葉轉換模組，用於對輸入信號進行離散傅立葉轉換得到轉換後的信號；

調製模組，用於將該轉換後的信號的每個符號映射到多個子載波上並進行 OFDM 調製得到調製後的信號；

迴圈首碼插入模組，用於對該調製後的信號插入迴圈首碼得到插入後的信號；

數模轉換模組，用於對該插入後的信號進行數模轉換得到待發射的信號；

發射模組，用於發射該待發射的信號；

其中，還包括模式選擇模組，用於選擇是否旁路該離散傅立葉轉換模組並將該輸入信號直接輸入到該調製模組。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的發射機，其中在該迴圈首碼插入模組和該數模轉換模組之間還包含功率控制模組，用於在該模式選擇模組選擇旁路該離散傅立葉轉換

模組時，對該迴圈首碼插入模組輸出的該插入後的信號進行功率控制。

9. 如申請專利範圍第 7 或 8 項所述的發射機，其中該模式選擇模組還用於，

- 接收由基站發送的指示資訊；

- 根據該指示資訊，進行該選擇。

10. 一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統的用戶設備中發射信號的方法，包含以下步驟:

b. 對輸入信號進行離散傅立葉轉換得到轉換後的信號；

c. 將該轉換後的信號的每個符號映射到多個子載波上並進行 OFDM 調製得到調製後的信號；

d. 對該調製後的信號插入迴圈首碼得到插入後的信號；

e. 對該插入後的信號進行數模轉換得到待發射的信號；

f. 發射該待發射的信號；

其中，在該步驟 b 之前還包括以下步驟：

a. 選擇是否跳過該步驟 b 並直接執行該步驟 c。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述的方法，其中當該步驟 a 選擇跳過該步驟 b 並將該輸入信號直接輸入到該步驟 c 時，在該步驟 d 和該步驟 e 之間還包括步驟 g，對該插入後的信號進行功率控制。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述的方法，其中該步

驟 a 還包括根據接收到的基站發送的指示資訊進行該選擇。

13. 一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統的用戶設備中用於支援設備對設備通信的接收機，包含:

接收模組，用於接收無線信號；

模數轉換模組，用於對該接收到的無線信號進行模數轉換得到模數轉換後的信號；

去除迴圈首碼模組，用於對該模數轉換後的信號去除迴圈首碼得到去除後的信號；

解調模組，用於對該去除後的信號進行 OFDM 解調得到解調後的信號；

均衡模組，用於對該解調後的信號進行頻域均衡得到均衡後的信號；

逆離散傅立葉轉換模組，用於對該均衡後的信號進行逆離散傅立葉轉換得到輸出信號；

其中，還包括:

輸出選擇模組，用於選擇是否旁路該均衡模組和該逆離散傅立葉轉換模組，並將該解調後的信號直接輸出。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述的接收機，其中該輸出選擇模組還用於：

- 接收來自基站的指示資訊；

- 根據該指示資訊進行該選擇。

15. 一種在 LTE-TDD 蜂窩無線通信系統的用戶設備中接收信號的方法，包含:

m. 接收無線信號得到接收到的信號；

n. 對該接收到的信號進行模數轉換得到模數轉換後的信號；

o. 對該模數轉換後的信號去除迴圈首碼得到去除後的信號；

p. 該去除後的信號進行 OFDM 解調得到解調後的信號；

q. 該解調後的信號進行頻域均衡得到均衡後的信號；

r. 該均衡後的信號進行逆離散傅立葉轉換得到輸出信號；

其中，在該步驟 q 之前還包括:

s. 選擇是否旁路該步驟 q 和該步驟 r 而將該解調後的信號直接輸出。

16. 根據申請專利範圍第 15 項所述的方法，其中該步驟 s 還包含：

- 接收到基站發送的指示資訊；
- 根據該指示資訊進行該選擇。

圖式

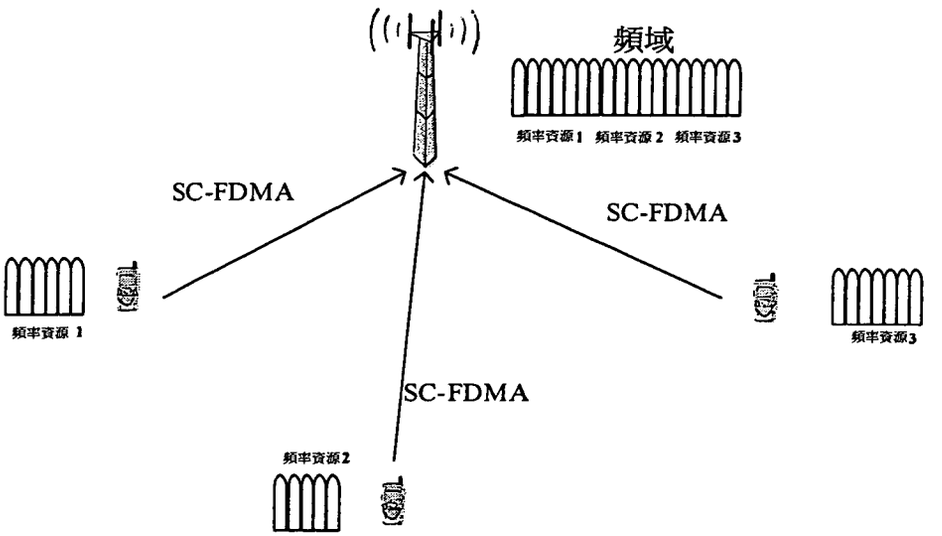

頻域
頻率資源1 頻率資源2 頻率資源3
SC-FDMA
SC-FDMA
SC-FDMA
頻率資源 1
頻率資源3
頻率資源2

圖 1

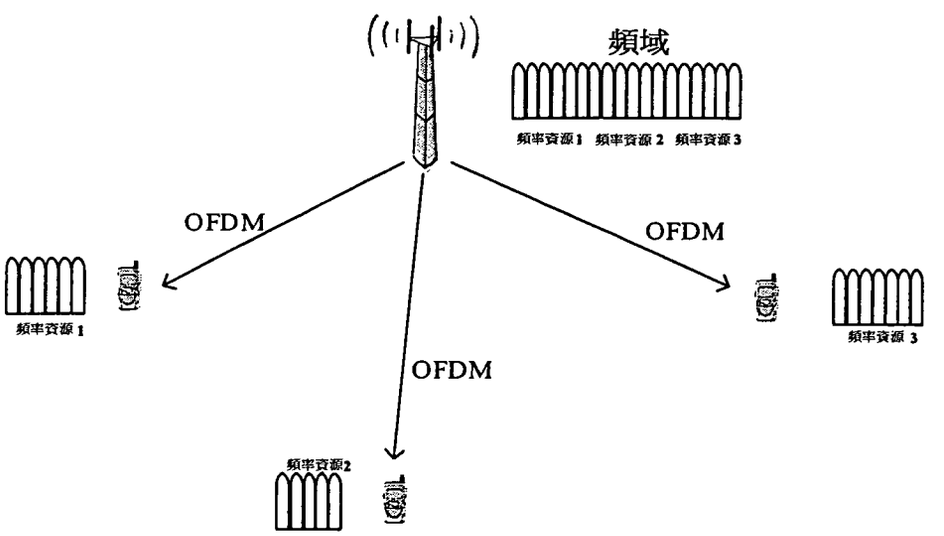

頻域
頻率資源1 頻率資源2 頻率資源3
OFDM
OFDM
OFDM
頻率資源 1
頻率資源 3
頻率資源2

圖 2

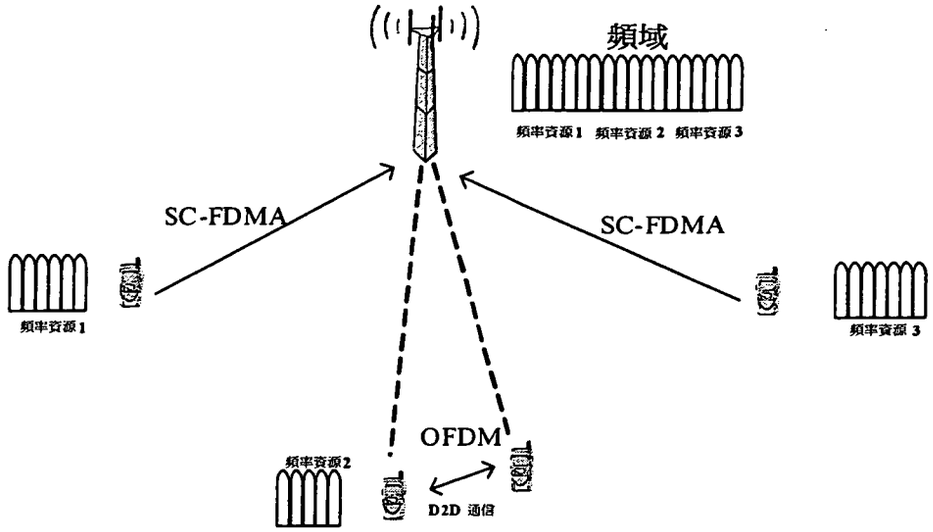

頻域
頻率資源1 頻率資源2 頻率資源3
SC-FDMA
SC-FDMA
頻率資源1
頻率資源3
OFDM
頻率資源2
D2D 通信

圖 3

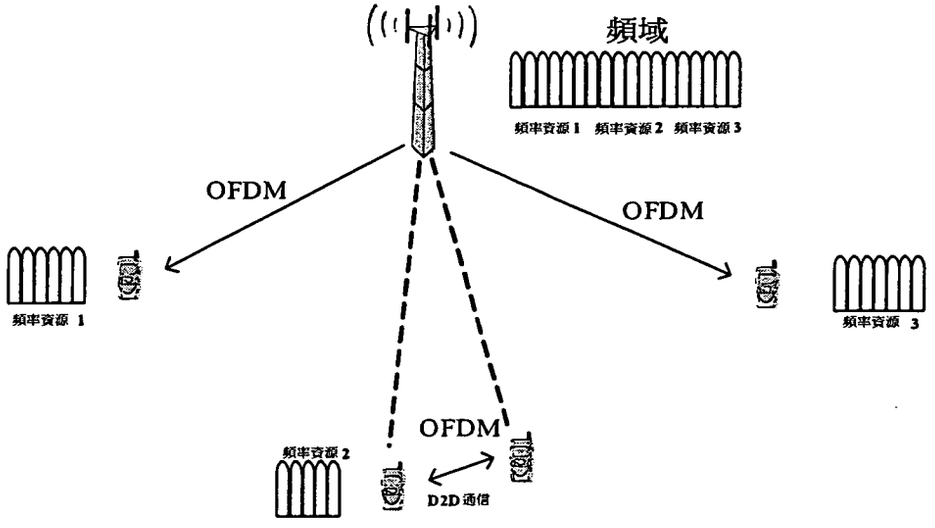

頻域
頻率資源1 頻率資源2 頻率資源3
OFDM
OFDM
頻率資源 1
頻率資源 3
OFDM
頻率資源2
D2D 通信

圖 4

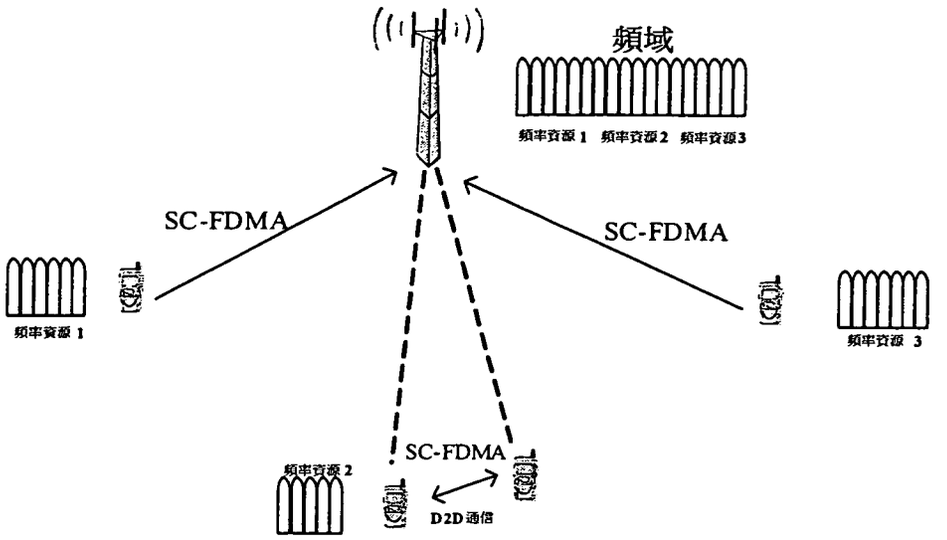

頻域
頻率資源 1 頻率資源 2 頻率資源3
SC-FDMA
SC-FDMA
頻率資源 1
頻率資源 3
SC-FDMA
頻率資源 2
D2D 通信

圖 5

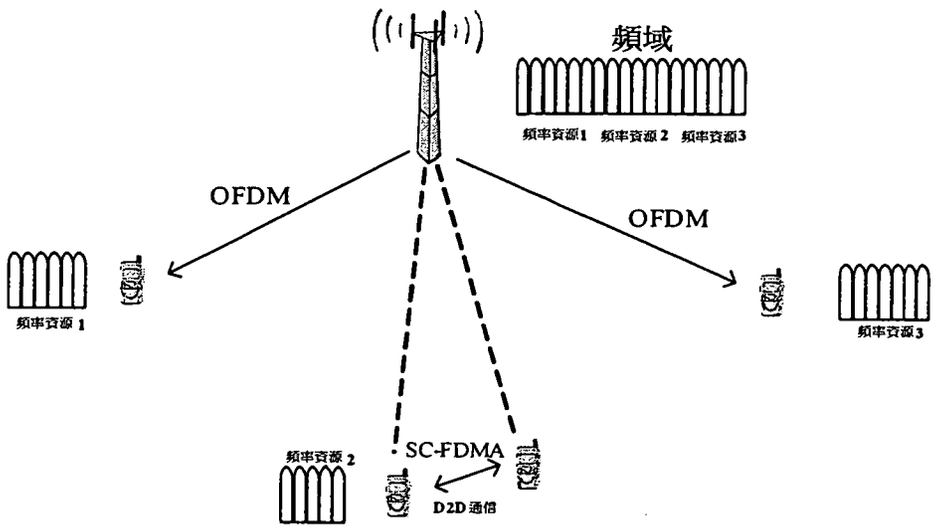

頻域
頻率資源1 頻率資源 2 頻率資源3
OFDM
OFDM
頻率資源 1
頻率資源3
SC-FDMA
頻率資源 2
D2D 通信

圖 6

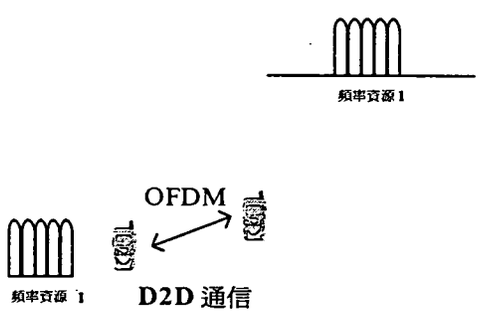

頻率資源 1
OFDM
頻率資源 1
D2D 通信

圖 7

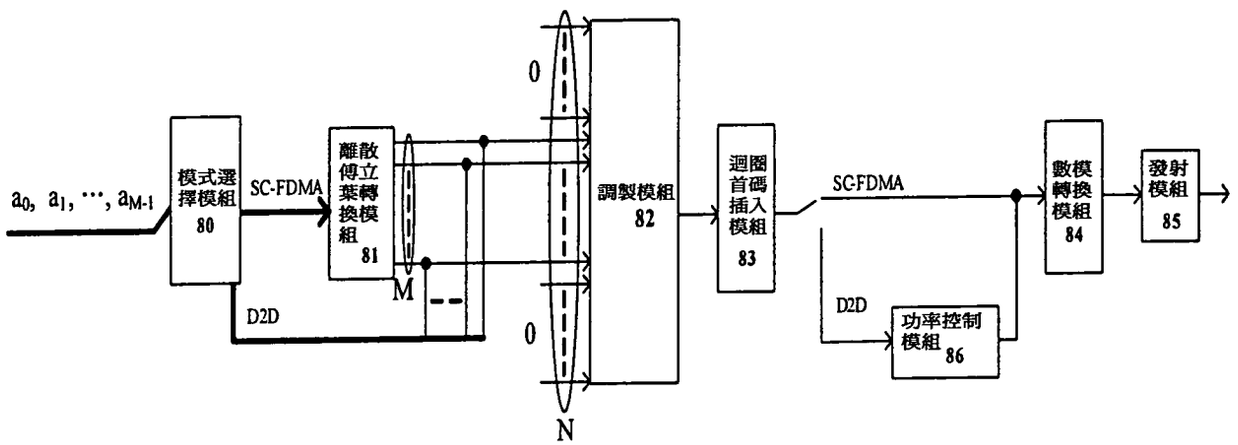

$a_0, a_1, \cdots, a_{M-1}$
模式選擇模組 80
SC-FDMA
離散傅立葉轉換模組 81
M
D2D
0
0
N
調製模組 82
迴圈首碼插入模組 83
SC-FDMA
D2D
功率控制模組 86
數模轉換模組 84
發射模組 85

圖 8

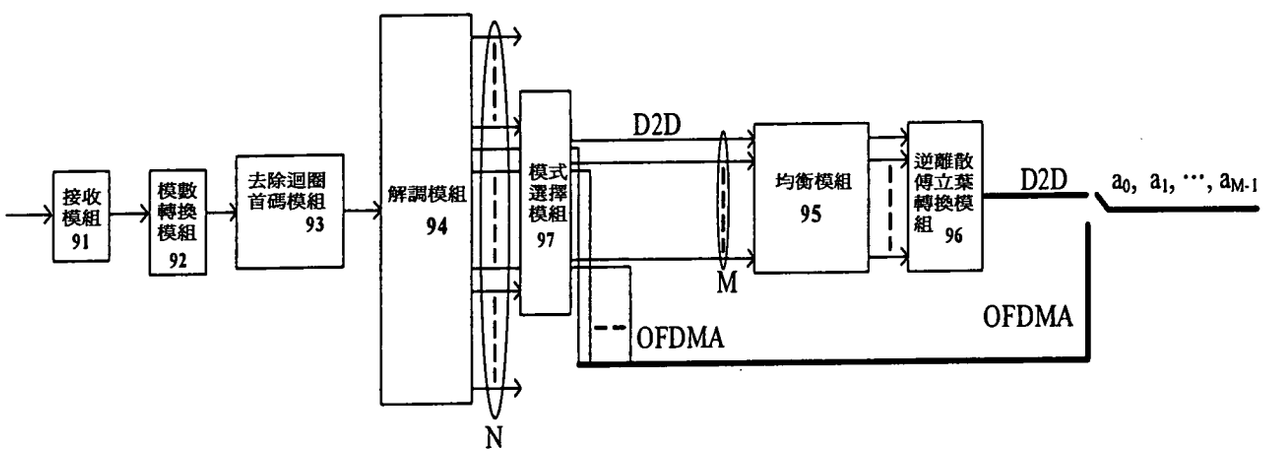

接收模組 91
模數轉換模組 92
去除迴圈首碼模組 93
解調模組 94
N
模式選擇模組 97
D2D
M
OFDMA
均衡模組 95
逆離散傅立葉轉換模組 96
D2D
$a_0, a_1, \cdots, a_{M-1}$
OFDMA

圖 9