



(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 I659623 B

(45) 公告日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 11 日

(21) 申請案號：106140289

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 21 日

(51) Int. Cl. : **H04B1/10 (2006.01)****H04B7/02 (2018.01)****H04B7/0456 (2017.01)**

(30) 優先權：2016/12/28 中國大陸

201611239760.3

(71) 申請人：電信科學技術研究院 (中國大陸) CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY (CN)

中國大陸

(72) 發明人：李輝 LI, HUI (CN)；高秋彬 GAO, QIUBIN (CN)；蘇昕 SU, XIN (CN)；拉 蓋施 RAKESH, TAMRAKAR (NP)；陳潤華 CHEN, RUNHUA (CN)；黃秋萍 HUANG, QIUPING (CN)；李傳軍 LI, CHUANJUN (CN)；王蒙軍 WANG, MENGJUN (CN)

(74) 代理人：李保祿

(56) 參考文獻：

CN 103250357A

EP 2584810A1

EP 2768190A2

EP 2899899A1

US 2008/0101497A1

WO 2014/113938A1

WO 2014/113971A1

審查人員：鍾瑞元

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：10 共 60 頁

(54) 名稱

參考信號發送方法和相位雜訊確定方法及相關裝置

(57) 摘要

本發明提供了一種參考信號發送方法和相位雜訊確定方法及相關裝置，該方法為：發送端將每一個預編碼後的 DMRS 和 PTRS 分別通過各自對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，同一天線組的天線單元或天線埠具有相同的相位雜訊，當接收端接收到 PTRS 時，會基於接收到的每一個 PTRS 進行通道估計，確定不同天線組對應的相位雜訊所引起的相位變化，這樣，即便是發送端的不同天線的相位雜訊存在不同，也能準確確定不同相位雜訊所引起的相位變化，從而能根據不同的相位變化，對不同天線組傳輸的所有資料進行準確的解調。

指定代表圖：

符號簡單說明：

200-206 . . . 步驟

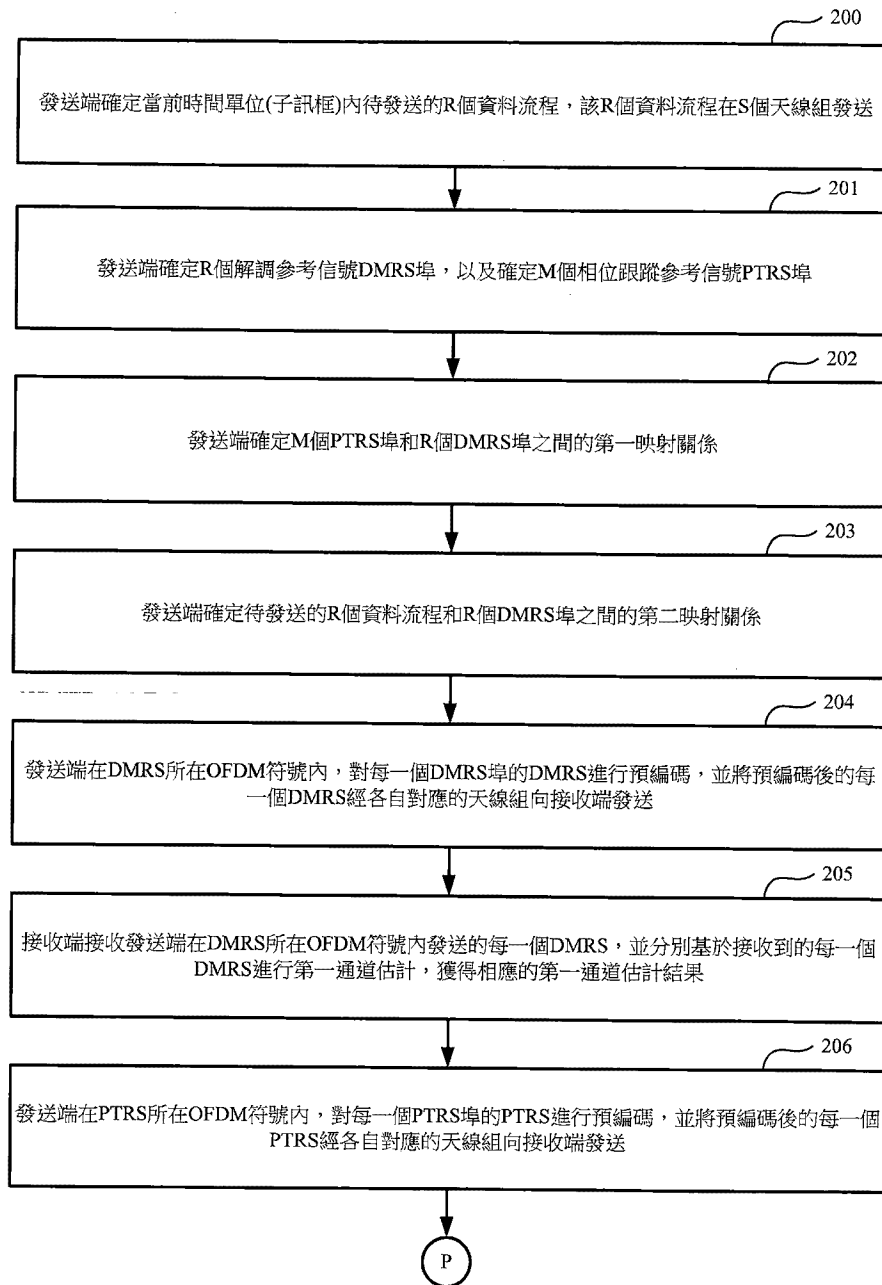


圖 2a

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)

參考信號發送方法和相位雜訊確定方法及相關裝置

【技術領域】

【0001】 本發明屬於無線通訊領域，尤其是關於參考信號發送方法和相位雜訊確定方法及相關裝置。

【先前技術】

【0002】 相位雜訊是無線通訊中對通信系統造成干擾的一種主要的雜訊，其來自於通信系統的發送端和接收端中的震盪器，能對多載波信號的傳輸產生嚴重的影響，因此，為了減少相位雜訊對多載波信號傳輸的影響，可以在接收端對接收到的信號進行相位雜訊的補償，以保證傳輸的準確性。

【0003】 現有技術下，通過在發送端引入相位跟蹤參考信號，由相位跟蹤參考信號跟蹤相位雜訊引起的相位變化，然後，接收端根據該相位變化對接收到的信號進行相位雜訊補償。

【0004】 具體的，可將多載波信號的傳輸分為上行傳輸和下行傳輸，下行傳輸時，參閱圖 1a 所示，圖 1a 中右上角的 61 和 60 表示不同的埠號，其中，一個相位跟蹤參考信號的埠佔用一個子載波，每一個相位跟蹤參考信號在一個子訊框中為連續傳輸，發送端（如，基地台）可以通過下行動態信令告知接收端（如，用戶），當前傳輸的相位跟蹤參考信號所使用的埠數目，如，使用了 2 個埠傳輸相位跟蹤參考信號，或者，使用了 1 個埠傳

輸相位跟蹤參考信號。

【0005】 具體的，上行傳輸時，參閱圖 1b 所示，圖 1b 中右上角的 p 表示埠號，為 40-43，其中，一個相位跟蹤參考信號的埠佔用一個子載波，每一個相位跟蹤參考信號在一個子訊框中為間隔傳輸，接收端（如，使用者）可以通過下行動態信令告知發送端（如，基地台），當前傳輸的相位雜訊補償信號的埠數目，如，使用了 4 個埠傳輸相位雜訊補償信號，或者，使用了 2 個埠傳輸相位雜訊補償信號。

【0006】 進一步地，相位跟蹤參考信號用於在發送端向接收端傳輸使用者資料時使用，需要經過預編碼後才能進行傳輸。

【0007】 上述方案中，相位跟蹤參考信號與使用者資料及對應的解調參考信號（Demodulation Reference Signal，DMRS）經歷相同的通道。相位跟蹤參考信號用於計算其所在符號上的通道估計與 DMRS 所在符號上的通道估計之間的相位差異，從而獲得相位雜訊引起的相位變化用於通道估計補償和資料解調。

【0008】 在多天線收發系統中，發送端由多個天線單元或天線埠構成。若這些天線單元或天線埠具有相同的相位雜訊（相同的相位噪音源引起的相位雜訊），上述方案可以正確估計相位雜訊並補償其影響。但若發送端的天線單元或者天線埠具有不同的相位雜訊，使用者資料所經歷的通道將同時存在多個相位變化，使用上述方案無法估計出每個部分的相位雜訊引起的不同相位變化，進而無法正確進行通道估計補償及資料解調。

【0009】 有鑑於此，需要設計一種參考信號發送方法和相位雜訊確定方法來克服上述缺陷。

位變化對與 PTRS 相對應的 DMRS 的通道估計結果進行補償，對不同天線組傳輸的所有資料進行準確的解調。

【圖式簡單說明】

【0046】

圖 1a 為下行傳輸時相位跟蹤參考信號的時頻位置；

圖 1b 為上行傳輸時相位跟蹤參考信號的時頻位置；

圖 2a 為本發明實施例中參考信號發送方法和相位雜訊確定方法的流程

圖 a；

圖 2b 為本發明實施例中參考信號發送方法和相位雜訊確定方法的流程

圖 b；

圖 3 為本發明實施例中實施例一中參考信號的子訊框配置示意圖；

圖 4 為本發明實施例中實施例一中參考信號的傳輸方式示意圖；

圖 5 為本發明實施例中實施例二中參考信號的子訊框配置示意圖；

圖 6 為本發明實施例中實施例二中參考信號的傳輸方式示意圖；

圖 7 為本發明實施例中參考信號發送裝置第一種功能結構示意圖；

圖 8 為本發明實施例中相位雜訊確定裝置第一種功能結構示意圖；

圖 9 為本發明實施例中參考信號發送裝置第二種功能結構示意圖；以

及

圖 10 為本發明實施例中相位雜訊確定裝置第二種功能結構示意圖。

【實施方式】

【0047】 為瞭解決現有技術中存在的無法對發送端不同天線單元或

天線埠的不同相位雜訊進行準確估計並補償的問題，本發明實施例中，設計了一種參考信號發送和相位雜訊確定方案，該方案為：發送端將每一個經過預編碼後的使用者資料流程分別通過其對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，將每一個經過預編碼後的 DMRS 分別通過其對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，並且將每一個經過預編碼後的 PTRS 分別通過其對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，其中，歸屬於同一天線組的天線單元或天線埠單元或天線埠具有相同的相位雜訊。當接收端接收到 PTRS 時，會基於接收到的每一個 PTRS 進行通道估計，確定不同天線組對應的相位雜訊所引起的相位變化。

【0048】 下面結合附圖對本發明優選的實施方式進行詳細說明。

【0049】 參閱圖 2a 和圖 2b 所示，本發明實施例中，相位雜訊確定方法的詳細流程如下：

步驟 200:發送端確定當前時間單位(子訊框)內待發送的 R 個資料流程，該 R 個資料流程在 S 個天線組發送。

【0050】 具體的，由於使用不同晶振的不同天線，產生的相位雜訊不同，因此，按照相位雜訊將天線分為 S 組，其中，歸屬同一天線組的天線具有相同的相位雜訊。

【0051】 例如，假設天線組 1 包含 2 個天線，分別為天線 1 和天線 2，天線組 2 包含 2 個天線，天線 3 和天線 4，那麼，天線 1 和天線 2 的相位雜訊是相同的，天線 3 和天線 4 的相位雜訊是相同的。

【0052】 進一步地，每一個資料流程可以對應一個天線組，也可以對應多個天線組，其中，一個資料流程對應的所有天線組具有相同的相位雜

訊。

【0053】 例如，存在 2 個資料流程，分別為資料流程 1 和資料流程 2，以及存在 3 個天線組，分別為天線組 1、天線組 2 和天線組 3，假設資料流程 1 對應天線組 3，資料流程 2 對應天線組 1 和天線組 2，那麼，天線組 1 和天線組 2 具有相同的相位雜訊。

【0054】 步驟 201：發送端確定 R 個解調參考信號 DMRS 埠，以及確定 M 個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠。

【0055】 具體的，發送端確定 R 個 DMRS 埠，其中，每一個 DMRS 埠可以對應一個天線組，也可以對應多個天線組，而一個 DMRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊。

【0056】 例如，假設 $R=2$ ， $S=3$ ，其中，DMRS 埠 1 對應天線組 1，DMRS 埠 2 對應天線組 2 和天線組 3，天線組 2 和天線組 3 的相位雜訊相同。

【0057】 又具體的，發送端確定 M 個 PTRS 埠，其中，每一個 PTRS 埠可以對應一個天線組，也可以對應多個天線組，而一個 PTRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊。

【0058】 例如，假設 $M=2$ ， $S=3$ ，其中，PTRS 埠 1 對應天線組 1，PTRS 埠 2 對應天線組 2 和天線組 3，天線組 2 和天線組 3 的相位雜訊相同。

【0059】 步驟 202：發送端確定 M 個 PTRS 埠和 R 個 DMRS 埠之間的第一映射關係。

【0060】 具體的，發送端基於確定的 M 個 PTRS 埠和確定的 R 個 DMRS 埠，確定每一個 PTRS 埠和每一個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個 PTRS 埠對應至少一個 DMRS 埠，具有對應關係的 PTRS 埠和 DMRS

埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0061】 例如，假設 $M=2$ ， $R=5$ ，即，存在 2 個 PTRS 埠，分別為 PTRS 埠 1 和 PTRS 埠 2，存在 5 個 DMRS 埠，分別為 DMRS 埠 1、DMRS 埠 2、DMRS 埠 3、DMRS 埠 4 和 DMRS 埠 5。若將 DMRS 埠 1 和 DMRS 埠 2 對應 PTRS 埠 1，將 DMRS 埠 3、DMRS 埠 4 和 DMRS 埠 5 對應 PTRS 埠 2，則，PTRS 埠 1 與 DMRS 埠 1 和 DMRS 埠 2 之間存在第一映射關係，PTRS 埠 2 與 DMRS 埠 3、DMRS 埠 4 和 DMRS 埠 5 之間存在第一映射關係；繼續假設 PTRS 埠 1 使用天線組 1 進行傳輸，則，DMRS 埠 1 和 DMRS 埠 2 也使用天線組 1 進行傳輸；繼續假設 PTRS 埠 2 使用天線組 2 進行傳輸，則，DMRS 埠 3、DMRS 埠 4 和 DMRS 埠 5 也使用天線組 2 進行傳輸。

【0062】 進一步地，上述第一映射關係可以是發送端與接收端預先約定的，也可以是發送端分配的，若為發送端分配的，則發送端還需將第一映射關係通過高層信令或動態控制信令發送至接收端。

【0063】 步驟 203：發送端確定待發送的 R 個資料流程和 R 個 DMRS 埠之間的第二映射關係。

【0064】 具體的，發送端基於確定的 R 個資料流程和 R 個 DMRS 埠，確定第二映射關係，在該第二映射關係中，一個資料流程對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0065】 例如，假設 $R=3$ ，即存在 3 個資料流程和 3 個 DMRS 埠，若資料流程 1 對應 DMRS 埠 1，資料流程 2 對應 DMRS 埠 2，資料流程 3 對應 DMRS 埠 3，那麼，資料流程 1 和 DMRS 埠 1 存在第二映射關係，資料流程 2 和 DMRS 埠 2 存在第二映射關係，資料流程 3 和 DMRS 埠 3 也存在第二

映射關係；繼續假設 DMRS 埠 1 對應天線組 1，DMRS 埠 2 對應天線組 2，DMRS 埠 3 對應天線組 3，那麼，資料流程 1 對應天線組 1，資料流程 2 對應天線組 2，資料流程 3 對應天線組 3。

【0066】 進一步地，上述第二映射關係可以是發送端與接收端預先約定的，也可以是發送端分配的，若為發送端分配的，則發送端還需將第二映射關係通過高層信令或動態控制信令發送至接收端。

【0067】 步驟 204：發送端在 DMRS 所在 OFDM 符號內，對每一個 DMRS 埠的 DMRS 進行預編碼，並將預編碼後的每一個 DMRS 經各自對應的天線組向接收端發送。

【0068】 具體的，發送端在 DMRS 所在 OFDM 符號內，對每一個 DMRS 埠的 DMRS 進行預編碼，其中，發送端在對一個 DMRS 進行預編碼時，上述預編碼除了該一個 DMRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零。

【0069】 進一步地，發送端對一個 DMRS 埠的 DMRS 所使用的預編碼，與對該 DMRS 埠對應的資料流程在此 DMRS 埠所在子載波上所使用的預編碼相同。

【0070】 又進一步地，發送端完成對每一個 DMRS 埠的 DMRS 的預編碼後，將經過預編碼後的每一個 DMRS 經過各自對應的一個或多個天線組向接收端進行傳輸。

【0071】 例如，假設存在 2 個 DMRS 埠，以及存在 3 個天線組，DMRS 埠 1 對應天線組 1，DMRS 埠 2 對應天線組 2 和天線組 3，那麼，發送端可通過 DMRS 埠 1 對應的天線組 1 向接收端發送 DMRS1，通過 DMRS 埠 2 對

應的天線組 2 和天線組 3 向接收端發送 DMRS2。

【0072】 步驟 205:接收端接收發送端在 DMRS 所在 OFDM 符號內發送的每一個 DMRS,並分別基於接收到的每一個 DMRS 進行第一通道估計,獲得相應的第一通道估計結果。

【0073】 具體的,接收端接收發送端在 DMRS 所在 OFDM 符號內分別通過每一個 DMRS 埠對應的一個天線組或多個天線組發送的 DMRS,並分別基於接收到的每一個 DMRS 進行第一通道估計,獲得相應的第一通道估計結果。

【0074】 沿用上一步驟示例,接收端接收到 2 個 DMRS,分別為 DMRS1 和 DMRS2,接收端會分別對 DMRS1 和 DMRS2 進行第一通道估計,獲得 DMRS1 的第一通道估計結果 1,以及獲得 DMRS2 的第一通道估計結果 2。

【0075】 步驟 206:發送端在 PTRS 所在 OFDM 符號內,對每一個 PTRS 埠的 PTRS 進行預編碼,並將預編碼後的每一個 PTRS 經各自對應的天線組向接收端發送。

【0076】 具體的,發送端在 PTRS 所在 OFDM 符號內,對每一個 PTRS 埠的 PTRS 進行預編碼,其中,發送端在對一個 PTRS 進行預編碼時,上述預編碼除了該一個 PTRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零。

【0077】 進一步地,發送端對一個 PTRS 使用的預編碼,和該一個 PTRS 對應的 DMRS 埠對應的發送資料流程在此 PTRS 所在子載波上使用的預編碼相同或者相關。若 PTRS 埠對應一個 DMRS 埠,則其使用的預編碼

與此 PTRS 埠對應的 DMRS 埠所對應的資料流程在此 PTRS 所在子載波上使用的預編碼相同，若 PTRS 埠對應多個 DMRS 埠，則其使用的預編碼由多個與此 PTRS 埠相對應的 DMRS 埠對應的資料流程在此 PTRS 所在子載波上使用的預編碼經過運算後得到。

【0078】 又進一步地，發送端完成對每一個 PTRS 埠的 PTRS 的預編碼後，將經過預編碼後的每一個 PTRS 經過各自對應的一個或多個天線組向接收端進行傳輸。

【0079】 例如，假設存在 2 個 PTRS 埠，以及存在 3 個天線組，PTRS 埠 1 對應天線組 1，PTRS 埠 2 對應天線組 2 和天線組 3，那麼，發送端可通過 PTRS 埠 1 對應的天線組 1 向接收端發送 PTRS1，通過 PTRS 埠 2 對應的天線組 2 和天線組 3 向接收端發送 PTRS2。

【0080】 步驟 207：接收端接收 PTRS 所在 OFDM 符號內的每一個 PTRS，並分別基於接收到的每一個 PTRS 進行第二通道估計，獲得相應的第二通道估計結果。

【0081】 具體的，接收端接收發送端在 PTRS 所在 OFDM 符號內分別通過每一個 PTRS 埠對應的一個天線組或多個天線組發送的 PTRS，並分別基於接收到的每一個 PTRS 進行第二通道估計，獲得相應的第二通道估計結果。

【0082】 沿用上一步驟示例，接收端接收到 2 個 PTRS，分別為 PTRS1 和 PTRS2，接收端會分別對 PTRS1 和 PTRS2 進行第二通道估計，獲得 PTRS1 的第二通道估計結果 1，以及獲得 PTRS2 的第二通道估計結果 2。

【0083】 步驟 208：接收端確定第一映射關係，並基於第一映射關係，

採用在 PTRS 所在 OFDM 符號內獲得的每一個 PTRS 的第二通道估計結果和 DMRS 所在 OFDM 符號內獲得的每一個 DMRS 的第一通道估計結果，分別計算每一個 PTRS 埠對應的天線組的相位雜訊在該 PTRS 所在 OFDM 符號上引起的相位變化。

【0084】 具體的，接收端確定第一映射關係，該第一映射關係用於表示每一個 PTRS 埠與每一個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個 PTRS 埠對應至少一個 DMRS 埠，具有對應關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0085】 進一步地，該第一映射關係為發送端確定第一映射關係後，發送至接收端的，也可以為接收端與發送端預先預定的，其中，發送端可以通過高層信令或動態控制信令將第一映射關係發送至接收端。

【0086】 又進一步地，接收端確定第一映射關係後，利用在 PTRS 所在 OFDM 符號內獲得的每一個 PTRS 的第二通道估計結果和 DMRS 所在 OFDM 符號內獲得的每一個 DMRS 的第一通道估計結果，分別計算每一個 PTRS 埠對應的天線組的相位雜訊在該 PTRS 所在 OFDM 符號上引起的相位變化。

【0087】 例如，假設所有 DMRS 在一個子訊框內的第 3 個 OFDM 符號傳輸，所有 PTRS 在第 4 個 OFDM 符號傳輸，且 PTRS 埠 1 對應 DMRS 埠 1 對應天線組 1，PTRS 埠 2 對應 DMRS 埠 2 對應天線組 2，通過在第 4 個 OFDM 符號內獲得的 PTRS1 的第二通道估計結果 1 和在第 3 個 OFDM 符號內獲得的 DMRS1 的第一通道估計結果 1，計算得到 PTRS 埠 1 對應的天線組 1 的相位雜訊在第 4 個 OFDM 符號上引起的相位變化 1，以及通過在第

4 個 OFDM 符號內獲得的 PTRS2 的第二通道估計結果 2 和在第 3 個 OFDM 符號內獲得的 DMRS2 的第一通道估計結果 2，計算得到 PTRS 埠 2 對應的天線組 2 的相位雜訊在第 4 個 OFDM 符號上引起的相位變化 2。

【0088】 步驟 209：發送端對待發送的每一個資料流程進行預編碼，並通過各自對應的天線組向接收端發送相應的資料流程。

【0089】 具體的，發送端在向接收端發送資料流程之前，對每一個待發送的資料流程進行預編碼，其中，發送端對一個資料流程進行預編碼時，該預編碼除上述一個資料流程對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零。此預編碼可以由接收端回饋，也可以由發送端根據上下行互易性確定。

【0090】 又進一步地，發送端完成對每一個資料流程的預編碼後，將預編碼後的每一個資料流程分別通過各自對應的一個或多個天線組向接收端發送。

【0091】 步驟 210：接收端接收發送端發送的資料流程，以及確定第二映射關係，對位於 PTRS 所在 OFDM 符號的資料流程，分別採用每一個 DMRS 埠對應的天線組在此 PTRS 所在 OFDM 符號上的相位變化，對相應的 DMRS 埠得到的第一通道估計結果進行補償，並基於第二映射關係，使用補償後的第一通道估計結果對上述資料流程進行解調。

【0092】 具體的，接收端確定第二映射關係，第二映射關係用於表示每一個資料流程和每一個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個資料流程對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0093】 進一步地，第二映射關係為發送端確定第二映射關係後，發送至接收端的，也可以為接收端與發送端預先預定的，其中，發送端可以通過高層信令或動態控制信令將第二映射關係發送至接收端。

【0094】 又進一步地，接收端接收發送端分別通過每一個資料流程對應的天線組發送的資料流程，對於接收端接收到的資料流程，接收端會基於第二映射關係，對資料流程執行以下操作：

【0095】 接收端確定每個資料流程所對應的 DMRS 埠估計的第一通道估計結果。然後，採用該 DMRS 埠對應的天線組的相位雜訊引起的相位變化對上述第一通道估計結果進行補償。

【0096】 基於第二映射關係，使用補償後的第一通道估計結果對資料流程進行解調。

【0097】 當然，本發明實施例中，發送端傳輸參考信號（如，PTRS，DMRS），以及傳輸資料流程，不存在時間先後的順序，發送端可以同時發送 PTRS、DMRS 和資料流程，相應的，接收端在接收參考信號或資料流程，也不存在時間先後的順序，上述實施例中僅為便於描述而分成多個步驟撰寫，在此不再贅述。

【0098】 基於上述實施例，在一個子訊框內，每一個資料流程在每一個 OFDM 符號上，都會受相位雜訊的影響，這樣 DMRS 所在符號上的信號估計結果不能用於其他 OFDM 符號上的資料解調。因此，需要在每一個 PTRS 所在的 OFDM 符號上基於估計出的相位雜訊引起的相位變化對 DMRS 所在符號上的通道估計結果進行補償，使用補償後的通道估計結果對相應 OFDM 符號上接收的資料流程進行解調。

【0109】 發送端將 PTRS 埠 1 映射至 DMRS 埠 1、和 PTRS 埠 2 映射至 DMRS 埠 2 的第一映射關係，通過高層信令或動態控制信令告知接收端。同時，發送端將第 1 個資料流程映射至 DMRS 埠 1、和第 2 個資料流程映射至 DMRS 埠 2 的第二映射關係，通過高層信令或動態控制信令告知接收端。

【0110】 當然，發送端也可以預先與接收端約定第一映射關係和第二映射關係，無需採用高層信令或動態控制信令告知接收端。

【0111】 接收端（如，終端）：

相應的，對於接收端來說，不同天線組的天線具有不同的相位雜訊，較佳的，可以採用以下公式獲得第 l 個 OFDM 符號的第 k 個子載波接收到的資料流程：

$$\mathbf{Y}_{k,l} = \mathbf{P}_{k,l}^r \cdot \mathbf{H}_{k,l} \cdot \mathbf{P}_{k,l}^t \cdot \mathbf{W}_{k,l} \cdot \mathbf{X}_{k,l}$$

其中， $\mathbf{Y}_{k,l}$ 表示接收信號，是一個 $N_r \times 1$ 的列向量， N_r 表示接收天線埠數目； $\mathbf{P}_{k,l}^r$ 表示接收端的相位雜訊，是一個 $N_r \times N_r$ 對角矩陣， $\mathbf{P}_{k,l}^r$ 中的每一個元素表示一個接收天線埠上的相位雜訊； $\mathbf{H}_{k,l}$ 表示一個 $N_r \times N_t$ 的通道矩陣， $\mathbf{H}_{k,l}$ 中的每一個元素表示一個從發送端天線埠至接收端天線埠之間的通道， N_t 為發送天線埠數目； $\mathbf{P}_{k,l}^t$ 表示發射端的相位雜訊，其為一個 $N_t \times N_t$ 對角矩陣， $\mathbf{P}_{k,l}^t$ 中的每一個元素表示一個發送天線埠上的相位雜訊； $\mathbf{W}_{k,l}$ 表示 $N_t \times N_s$ 的預編碼矩陣， $\mathbf{X}_{k,l}$ 為發送信號，其為一個 $N_s \times 1$ 的列向量，表示 N_s 個資料流程平行傳輸。

【0112】 進一步地，對應於發送端，上述公式可具體表示為：

$$\begin{bmatrix} y_1^{k,l} \\ y_2^{k,l} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e^{j\phi_0} & 0 \\ 0 & e^{j\phi_l} \end{bmatrix}_{2 \times 2} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{H}_{1,1}^k & \mathbf{H}_{1,2}^k \\ \mathbf{H}_{2,1}^k & \mathbf{H}_{2,2}^k \end{bmatrix}_{2 \times N} \cdot \begin{bmatrix} e^{j\theta_0} & & & 0 \\ & \ddots & & \\ & & e^{j\theta_l} & \\ & & & \ddots \\ 0 & & & & e^{j\theta_l} \end{bmatrix}_{N \times N} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{w}_{1,1}^k & 0 \\ 0 & \mathbf{w}_{2,2}^k \end{bmatrix}_{N \times 2} \cdot \begin{bmatrix} x_1^{k,l} \\ x_2^{k,l} \end{bmatrix}_{2 \times 1}$$

其中，一個子訊框內的通道和預編碼是不變的，即，通道矩陣 $\mathbf{H}_{k,l}$ 和預編碼矩陣 $\mathbf{W}_{k,l}$ 保持不變，發送端相位雜訊矩陣的對角線上， $e^{j\theta_0}$ 的元素有 N_1 個， $e^{j\theta_l}$ 的元素有 $(N-N_1)$ 個。

【0113】 接收端在第 3 個 OFDM 符號接收 DMRS，以第 1 個接收天線為例，由 DMRS 埠 1 接收的 DMRS1 進行通道估計，獲得通道估計結果 $e^{j\phi_0} \cdot \mathbf{H}_{1,1}^k \cdot e^{j\theta_0} \cdot \mathbf{w}_{1,1}^k$ ，以及由 DMRS 埠 2 接收的 DMRS2 進行通道估計，獲得通道估計結果 $e^{j\phi_0} \cdot \mathbf{H}_{1,2}^k \cdot e^{j\theta_0} \cdot \mathbf{w}_{2,2}^k$ 。

【0114】 DMRS 所在的第 3 個 OFDM 符號上，利用通道插值可以對所有子載波的通道進行通道估計，其中，根據圖 3 中子載波的假設， $k=1, 2, \dots, 12$ 。

【0115】 接收端從第 4 個 OFDM 符號開始，接收 2 個 PTRS 埠發送的 PTRS，並使用 PTRS 埠 1 接收的 PTRS1 進行通道估計，獲得通道估計結果 $e^{j\phi_l} \cdot \mathbf{H}_{1,1}^k \cdot e^{j\theta_l} \cdot \mathbf{w}_{1,1}^k$ ，使用 PTRS 埠 2 接收的 PTRS2 進行通道估計，獲得通道估計結果 $e^{j\phi_l} \cdot \mathbf{H}_{1,2}^k \cdot e^{j\theta_l} \cdot \mathbf{w}_{2,2}^k$ ，其中， $l \geq 4$ 。

【0116】 接收端接收發送端通過高層信令或動態控制信令告知的第一映射關係，或者，與發送端預先約定的第一映射關係，所述第一映射關係為，PTRS 埠 1 對應 DMRS 埠 1、和 PTRS 埠 2 對應 DMRS 埠 2。

【0117】 接收端基於第一映射關係，使用 PTRS1 進行通道估計獲得

的通道估計結果，與使用 DMRS1 進行通道估計獲得的通道估計結果進行相除，得出第一個接收天線上第 l 個 OFDM 符號相對於第 3 個 OFDM 符號的發送端對應的第一天線組的天線所經歷的相位變化，較佳的，可以通過以下公式表示相位變化：

$$e^{j\Phi_l^0} = \frac{e^{j\phi_l^0} \cdot \mathbf{H}_{1,1}^5 \cdot e^{j\theta_l^0} \cdot \mathbf{w}_{1,1}^5}{e^{j\phi_3^0} \cdot \mathbf{H}_{1,1}^5 \cdot e^{j\theta_3^0} \cdot \mathbf{w}_{1,1}^5}$$

以及基於第一映射關係，使用 PTRS2 進行通道估計獲得的通道估計結果與使用 DMRS2 進行通道估計獲得的通道估計結果進行相除，得出第一個接收天線上第 l 個 OFDM 符號相對於第 3 個 OFDM 符號的發送端對應的第二天線組的天線所經歷的相位變化，較佳的，可以通過如下公式表示相位變化：

$$e^{j\Phi_l^1} = \frac{e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{1,2}^4 \cdot e^{j\theta_l^1} \cdot \mathbf{w}_{2,2}^4}{e^{j\phi_3^1} \cdot \mathbf{H}_{1,2}^4 \cdot e^{j\theta_3^1} \cdot \mathbf{w}_{2,2}^4}$$

【0118】 這樣，可以得出第一個接收天線上，第 l 個 OFDM 符號第 k 個子載波上的通道估計結果： $e^{j\phi_l^0} \cdot \mathbf{H}_{1,1}^k \cdot e^{j\theta_l^0} \cdot \mathbf{w}_{1,1}^k \cdot e^{j\Phi_l^0}$ 和 $e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{1,2}^k \cdot e^{j\theta_l^1} \cdot \mathbf{w}_{2,2}^k \cdot e^{j\Phi_l^1}$ 。

【0119】 以此類推，可以得出第二個接收天線上，第 l 個 OFDM 符號第 k 個子載波上的通道估計結果。

【0120】 接收端接收發送端通過高層信令或動態控制信令告知第二映射關係，或者，與發送端預先約定的第二映射關係，其中，第二映射關係為一個資料流程與一個 DMRS 埠一一對應，並根據第二映射關係，以及根據以上每個天線的經過補償後的通道估計結果，對資料流程進行解調。

【0121】 同理，其他子載波可以採用上述方式，在此不再贅述。

場景二：

【0122】 假設待傳輸的資料流程為 3 個，即， $R=3$ ，發送端共有 N 個天線（天線單元或天線埠），按照相位雜訊將天線分為 2 組，即， $S=2$ ；且同一天線組的相位雜訊相同，其中，前 N_1 個天線分為一組，後 $(N-N_1)$ 個天線分為一組。

【0123】 進一步地，假設存在 2 個 PTRS 埠，即， $M=2$ ，和 3 個 DMRS 埠。

【0124】 繼續假設參考信號（包括 PTRS 和 DMRS）的子訊框配置如圖 5 所示，其中，其中，一個子訊框共有 14 個 OFDM 符號和 12 個子載波，橫坐標表示時域，縱坐標表示頻域。

【0125】 進一步地，DMRS 位於第三個 OFDM 符號內，在一個 OFDM 符號內，DMRS 由 3 個 DMRS 埠採用頻分複用技術進行傳輸，而一個 PTRS 佔用一個子載波，PTRS 埠 1 配置在第 5 個子載波上，PTRS 埠 2 配置在第 4 個子載波上，其中，PTRS 在第 4 個 OFDM 符號至 14 個 OFDM 符號上連續傳輸，其中，在上述子訊框內，第 1 個 OFDM 符號至第 2 個 OFDM 符號為控制通道，其餘空白部分的 OFDM 符號為資料流程的傳輸通道。

【0126】 發送端（如，基地台）：

假設待發送的第 1 個資料流程在發送端的前 N_1 個天線上傳輸，待發送的第 2 個資料流程和第 3 個資料流程在發送端的後 $(N-N_1)$ 個天線上傳輸，具體參閱圖 6 所示。

【0127】 以第 k 個子載波為例，較佳的，可以通過以下公式獲得資料流程的傳輸所使用的預編碼矩陣：

$$\mathbf{W}^k = [\mathbf{w}_1^k \quad \mathbf{w}_2^k \quad \mathbf{w}_3^k] = \begin{bmatrix} \mathbf{w}_{1,1}^k & 0 & 0 \\ 0 & \mathbf{w}_{2,2}^k & \mathbf{w}_{3,2}^k \end{bmatrix}$$

其中， $\mathbf{w}_{1,1}^k$ 為 $N_1 \times 1$ 的列向量，其對應於第 1 個資料流程所使用的預編碼中前 N_1 個天線所使用的權值；

其中， $\mathbf{w}_{2,2}^k$ 和 $\mathbf{w}_{3,2}^k$ 為 $(N - N_1) \times 1$ 的列向量，其分別對應於第 2 個資料流程和第 3 個資料流程所使用的預編碼中後 $(N - N_1)$ 個天線所使用的權值。

【0128】 進一步地，參閱圖 6 所示，DMRS 埠 1 對應於前 N_1 個天線，DMRS1 在發送端的前 N_1 個天線上傳輸，結合圖 5 所示，DMRS1 分佈在子載波 $d_1=3, 6, 9, 12$ 上，對於子載波 d_1 上的 DMRS1，在發送端對 DMRS1 進行預編碼時，採用的預編碼與對在此子載波上傳輸的第 1 個資料流程對應的預編碼 $\mathbf{w}_1^{d_1} = \begin{bmatrix} \mathbf{w}_{1,1}^{d_1} \\ 0 \end{bmatrix}$ 相同。

【0129】 相應的，DMRS 埠 2 對應發送端的後 $(N - N_1)$ 個天線，DMRS2 在發送端的後 $(N - N_1)$ 個天線上傳輸，其分佈在子載波 $d_2=2, 5, 8, 11$ 上。對於子載波 d_2 上的 DMRS2，在發送端對 DMRS2 進行預編碼時，採用的預編碼與對在此子載波上傳輸的第 2 個資料流程對應的預編碼 $\mathbf{w}_2^{d_2} = \begin{bmatrix} 0 \\ \mathbf{w}_{2,2}^{d_2} \end{bmatrix}$ 相同。

【0130】 相應的，DMRS 埠 3 也對應發送端的後 $(N - N_1)$ 個天線，DMRS3 在發送端的後 $(N - N_1)$ 個天線上傳輸，其分佈在 $d_3=1, 4, 7, 10$ 上。對於子載波 d_3 上的 DMRS3，在發送端對 DMRS3 進行預編碼時，採用的預編碼方式與對在此子載波上傳輸的第 3 個資料流程對應的預編碼方式

$\mathbf{w}_3^{d_3} = \begin{bmatrix} 0 \\ \mathbf{w}_{3,2}^{d_3} \end{bmatrix}$ 相同。

【0131】 2個PTRS埠用於估計各自對應的天線組的相位雜訊，其中，PTRS 埠 1 使用 $\mathbf{w}_1^5 = \begin{bmatrix} \mathbf{w}_{1,1}^5 \\ 0 \end{bmatrix}$ 進行預編碼，PTRS 埠 2 使用 $\mathbf{w}_2^4 + \mathbf{w}_3^4 = \begin{bmatrix} 0 \\ \mathbf{w}_{2,2}^4 + \mathbf{w}_{3,2}^4 \end{bmatrix}$ 進行預編碼。

【0132】 發送端將 PTRS 埠 1 映射至 DMRS 埠 1，以及 PTRS 埠 2 映射至 DMRS 埠 2 和 DMRS 埠 3 的第一映射關係，通過高層信令或動態控制信令告知接收端。同時，發送端將第 1 個資料流程映射至 DMRS 埠 1、第 2 個資料流程映射至 DMRS 埠 2、和第 3 個資料流程映射至 DMRS 埠 3 的第二映射關係，通過高層信令或動態控制信令告知接收端。

【0133】 當然，發送端也可以預先與接收端約定第一映射關係和第二映射關係，無需採用高層信令或動態控制信令告知接收端。

【0134】 接收端（如，終端）：

相應的，對於接收端來說，不同天線組的天線具有不同的相位雜訊，假設接收端的接收天線數目 $N_r=4$ ，較佳的，可以採用以下公式獲得在第 l 個符號的第 k 個子載波接收到的資料流程：

$$\mathbf{Y}_{k,l} = \mathbf{P}_{k,l}^r \cdot \mathbf{H}_{k,l} \cdot \mathbf{P}_{k,l}^t \cdot \mathbf{W}_{k,l} \cdot \mathbf{X}_{k,l}$$

其中， $\mathbf{Y}_{k,l}$ 表示接收信號，是一個 $N_r \times 1$ 的列向量， N_r 表示接收天線埠數目； $\mathbf{P}_{k,l}^r$ 表示接收端的相位雜訊，是一個 $N_r \times N_r$ 對角矩陣， $\mathbf{P}_{k,l}^r$ 中的每一個元素表示一個接收天線埠上的相位雜訊； $\mathbf{H}_{k,l}$ 表示一個 $N_r \times N_t$ 的通道矩陣， $\mathbf{H}_{k,l}$ 中的每一個元素表示一個從發送端天線埠至接收端天線埠之間的通道， N_t 為發送天線埠數目； $\mathbf{P}_{k,l}^t$ 表示發射端的相位雜訊，其為一個 $N_t \times N_t$ 對角矩陣， $\mathbf{P}_{k,l}^t$ 中的每一個元素表示一個發送天線埠上的相位雜訊； $\mathbf{W}_{k,l}$ 表示 $N_t \times N_s$

的預編碼矩陣， $\mathbf{X}_{k,l}$ 為發送信號，其為一個 $N_s \times 1$ 的列向量，表示 N_s 個資料流程平行傳輸。

【0135】 進一步地，對應於發送端，上述公式可具體表示為：

$$\begin{bmatrix} y_1^{k,l} \\ y_2^{k,l} \\ y_3^{k,l} \\ y_4^{k,l} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e^{j\phi_1^0} & & & \\ & e^{j\phi_1^1} & & \\ & & e^{j\phi_1^2} & \\ & & & e^{j\phi_1^3} \end{bmatrix}_{4 \times 4} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{H}_{1,1}^k & \mathbf{H}_{1,2}^k \\ \mathbf{H}_{2,1}^k & \mathbf{H}_{2,2}^k \\ \mathbf{H}_{3,1}^k & \mathbf{H}_{3,2}^k \\ \mathbf{H}_{4,1}^k & \mathbf{H}_{4,2}^k \end{bmatrix}_{4 \times N} \cdot \begin{bmatrix} e^{j\theta_1^0} & & & 0 \\ & \ddots & & \\ & & e^{j\theta_1^0} & \\ & & & e^{j\theta_1^1} \\ & & & & \ddots \\ 0 & & & & & e^{j\theta_1^1} \end{bmatrix}_{N \times N} \\ \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{w}_{1,1}^k & 0 & 0 \\ 0 & \mathbf{w}_{2,2}^k & \mathbf{w}_{3,2}^k \end{bmatrix}_{N \times 3} \cdot \begin{bmatrix} x_1^{k,l} \\ x_2^{k,l} \\ x_3^{k,l} \end{bmatrix}_{3 \times 1}$$

其中，一個子訊框內的通道和預編碼是不變的，即，通道矩陣 $\mathbf{H}_{k,l}$ 和預編碼矩陣 $\mathbf{w}_{k,l}$ 保持不變，發送端相位雜訊矩陣的對角線上， $e^{j\theta_1^0}$ 的元素有 $N1$ 個， $e^{j\theta_1^1}$ 的元素有 $(N-N1)$ 個。

【0136】 接收端在第3個OFDM符號接收DMRS，以第二個接收天線為例，由DMRS埠1接收的DMRS1進行通道估計，獲得通道估計結果 $e^{j\phi_3^1} \cdot \mathbf{H}_{2,1}^k \cdot e^{j\theta_3^0} \cdot \mathbf{w}_{1,1}^k$ ，以及，由DMRS埠2接收的DMRS2進行通道估計，獲得通道估計結果 $e^{j\phi_3^1} \cdot \mathbf{H}_{2,2}^k \cdot e^{j\theta_3^1} \cdot \mathbf{w}_{2,2}^k$ ，由DMRS埠3接收的DMRS3進行通道估計，獲得通道估計結果 $e^{j\phi_3^1} \cdot \mathbf{H}_{3,2}^k \cdot e^{j\theta_3^1} \cdot \mathbf{w}_{3,2}^k$ 。

【0137】 DMRS所在的第3個OFDM符號上，利用通道插值可以對所有子載波的通道進行通道估計，其中，根據圖5中子載波的假設， $k=1, 2, \dots, 12$ 。

【0138】 接收端從第4個OFDM符號開始，接收2個PTRS埠發送的PTRS，並使用PTRS埠1接收的PTRS1進行通道估計，獲得通道估計結果

$e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,1}^5 \cdot e^{j\theta_l^0} \cdot \mathbf{w}_{1,1}^5$ ，使用 PTRS 埠 2 接收的 PTRS2 進行通道估計，獲得通道估計結果（ $e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,2}^4 \cdot e^{j\theta_l^1} \cdot \mathbf{w}_{2,2}^4 + e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,2}^4 \cdot e^{j\theta_l^1} \cdot \mathbf{w}_{3,2}^4$ ），其中， $l \geq 4$ 。

【0139】 接收端接收發送端通過高層信令或動態控制信令告知的第一映射關係，或者，與發送端預先約定的第一映射關係，該第一映射關係為，PTRS 埠 1 對應 DMRS 埠 1，PTRS 埠 2 對應 DMRS 埠 2 和 DMRS 埠 3。

【0140】 接收端基於第一映射關係，使用 PTRS1 進行通道估計獲得的通道估計結果，與使用 DMRS1 進行通道估計獲得的通道估計結果進行相除，得出第二個接收天線上第 l 個 OFDM 符號相對於第 3 個 OFDM 符號的發送端對應的第一天線組的天線所經歷的相位變化，較佳的，可以通過以下公式表示相位變化：

$$e^{j\Phi_l^0} = \frac{e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,1}^5 \cdot e^{j\theta_l^0} \cdot \mathbf{w}_{1,1}^5}{e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,1}^5 \cdot e^{j\theta_l^0} \cdot \mathbf{w}_{1,1}^5}$$

以及基於第一映射關係，使用 PTRS2 進行通道估計獲得的通道估計結果，與使用 DMRS2 進行通道估計獲得的通道估計結果和使用 DMRS3 進行通道估計獲得通道估計結果進行相除，得出第二個接收天線上第 l 個 OFDM 符號相對於第 3 個 OFDM 符號的發送端對應的第二天線組的天線所經歷的相位變化，即相位雜訊，較佳的，可以通過如下公式表示相位變化：

$$e^{j\Phi_l^1} = \frac{e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,2}^4 \cdot e^{j\theta_l^1} \cdot \mathbf{w}_{2,2}^4 + e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,2}^4 \cdot e^{j\theta_l^1} \cdot \mathbf{w}_{3,2}^4}{e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,2}^4 \cdot e^{j\theta_l^1} \cdot \mathbf{w}_{2,2}^4 + e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,2}^4 \cdot e^{j\theta_l^1} \cdot \mathbf{w}_{3,2}^4}$$

這樣，可以得到第二個接收天線上，第 l 個 OFDM 符號第 k 個子載波上的通道估計結果： $e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,1}^k \cdot e^{j\theta_l^0} \cdot \mathbf{w}_{1,1}^k \cdot e^{j\Phi_l^0}$ 、 $e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,2}^k \cdot e^{j\theta_l^1} \cdot \mathbf{w}_{2,2}^k \cdot e^{j\Phi_l^1}$ 和 $e^{j\phi_l^1} \cdot \mathbf{H}_{2,2}^k \cdot e^{j\theta_l^1} \cdot \mathbf{w}_{3,2}^k \cdot e^{j\Phi_l^1}$ 。

【0141】 以此類推，可以得出第一、三和四個接收天線上，第 l 個

壓器和功率管理電路等之類的各種其他電路連結在一起，這些都是本領域所公知的，因此，本文不再對其進行進一步描述。匯流排介面提供介面。收發機 101 可以是多個元件，即包括發送機和接收機，提供用於在傳輸介質上與各種其他裝置通信的單元。針對不同的使用者設備，使用者介面 103 還可以是能夠外接內接需要設備的介面，連接的設備包括但不限於小鍵盤、顯示器、揚聲器、麥克風、操縱桿等。

【0176】 處理器 100 負責管理匯流排架構和通常的處理，記憶體 102 可以存儲處理器 100 在執行操作時所使用的資料。

【0177】 綜上所述，本發明實施例中，發送端將每一個經過預編碼後的使用者資料流程分別通過其對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，將每一個經過預編碼後的 DMRS 分別通過其對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，並且將每一個經過預編碼後的 PTRS 分別通過其對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，其中，歸屬於同一天線組的天線單元或天線埠單元或天線埠具有相同的相位雜訊。當接收端接收到 PTRS 時，會基於接收到的每一個 PTRS 進行通道估計，確定不同天線組對應的相位雜訊所引起的相位變化，然後，利用不同天線組的相位雜訊引起的相位變化，對不同天線組各自對應的 DMRS 埠的通道估計結果進行補償，並基於預設的一個資料流程對應一個 DMRS 埠的映射關係，將補償後的通道估計結果對採用對應天線組傳輸的資料流程進行解調，這樣，即便是發送端的不同天線的相位雜訊存在不同，也能準確確定不同相位雜訊所引起的相位變化，從而能根據不同的相位變化，對不同天線組傳輸的所有資料進行準確的解調。

【0178】 本領域內的技術人員應明白，本發明的實施例可提供為方法、系統、或電腦程式產品。因此，本發明可採用完全硬體實施例、完全軟體實施例、或結合軟體和硬體方面的實施例的形式。而且，本發明可採用在一個或多個其中包含有電腦可用程式碼的電腦可用存儲介質（包括但不限於磁碟記憶體、CD-ROM、光學記憶體等）上實施的電腦程式產品的形式。

【0179】 本發明是參照根據本發明實施例的方法、設備（系統）、和電腦程式產品的流程圖和／或方框圖來描述的。應理解可由電腦程式指令實現流程圖和／或方框圖中的每一流程和／或方框、以及流程圖和／或方框圖中的流程和／或方框的結合。可提供這些電腦程式指令到通用電腦、專用電腦、嵌入式處理機或其他可程式設計資料處理設備的處理器以產生一個機器，使得通過電腦或其他可程式設計資料處理設備的處理器執行的指令產生用於實現在流程圖一個流程或多個流程和／或方框圖一個方框或多個方框中指定的功能的裝置。

【0180】 這些電腦程式指令也可存儲在能引導電腦或其他可程式設計資料處理設備以特定方式工作的電腦可讀記憶體中，使得存儲在該電腦可讀記憶體中的指令產生包括指令裝置的製造品，該指令裝置實現在流程圖一個流程或多個流程和／或方框圖一個方框或多個方框中指定的功能。

【0181】 這些電腦程式指令也可裝載到電腦或其他可程式設計資料處理設備上，使得在電腦或其他可程式設計設備上執行一系列操作步驟以產生電腦實現的處理，從而在電腦或其他可程式設計設備上執行的指令提供用於實現在流程圖一個流程或多個流程和／或方框圖一個方框或多個方框中指定的功能的步驟。

【0182】 儘管已描述了本發明的優選實施例，但本領域內的技術人員一旦得知了基本創造性概念，則可對這些實施例作出另外的變更和修改。所以，所附申請專利範圍意欲解釋為包括優選實施例以及落入本發明範圍的所有變更和修改。

【0183】 顯然，本領域的技術人員可以對本發明實施例進行各種改動和變型而不脫離本發明實施例的精神和範圍。這樣，倘若本發明實施例的這些修改和變型屬於本發明申請專利範圍及其等同技術的範圍之內，則本發明也意圖包含這些改動和變型在內。

【符號說明】

【0184】

200-206、207-210 步驟

700	第一發送單元	710	第二發送單元
720	第三發送單元	730	第一處理單元
740	第二處理單元	750	預編碼單元
800	第一處理單元	810	第二處理單元
820	第三處理單元	830	第四處理單元
840	第五處理單元	900、100	處理器
901、101	收發機	902、102	記憶體
103	使用者介面		

I659623

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

參考信號發送方法和相位雜訊確定方法及相關裝置

【中文】

本發明提供了一種參考信號發送方法和相位雜訊確定方法及相關裝置，該方法為：發送端將每一個預編碼後的 DMRS 和 PTRS 分別通過各自對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，同一天線組的天線單元或天線埠具有相同的相位雜訊，當接收端接收到 PTRS 時，會基於接收到的每一個 PTRS 進行通道估計，確定不同天線組對應的相位雜訊所引起的相位變化，這樣，即便是發送端的不同天線的相位雜訊存在不同，也能準確確定不同相位雜訊所引起的相位變化，從而能根據不同的相位變化，對不同天線組傳輸的所有資料進行準確的解調。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2a。

【本代表圖之符號簡單說明】：

200-206 步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

圖式



圖 1a

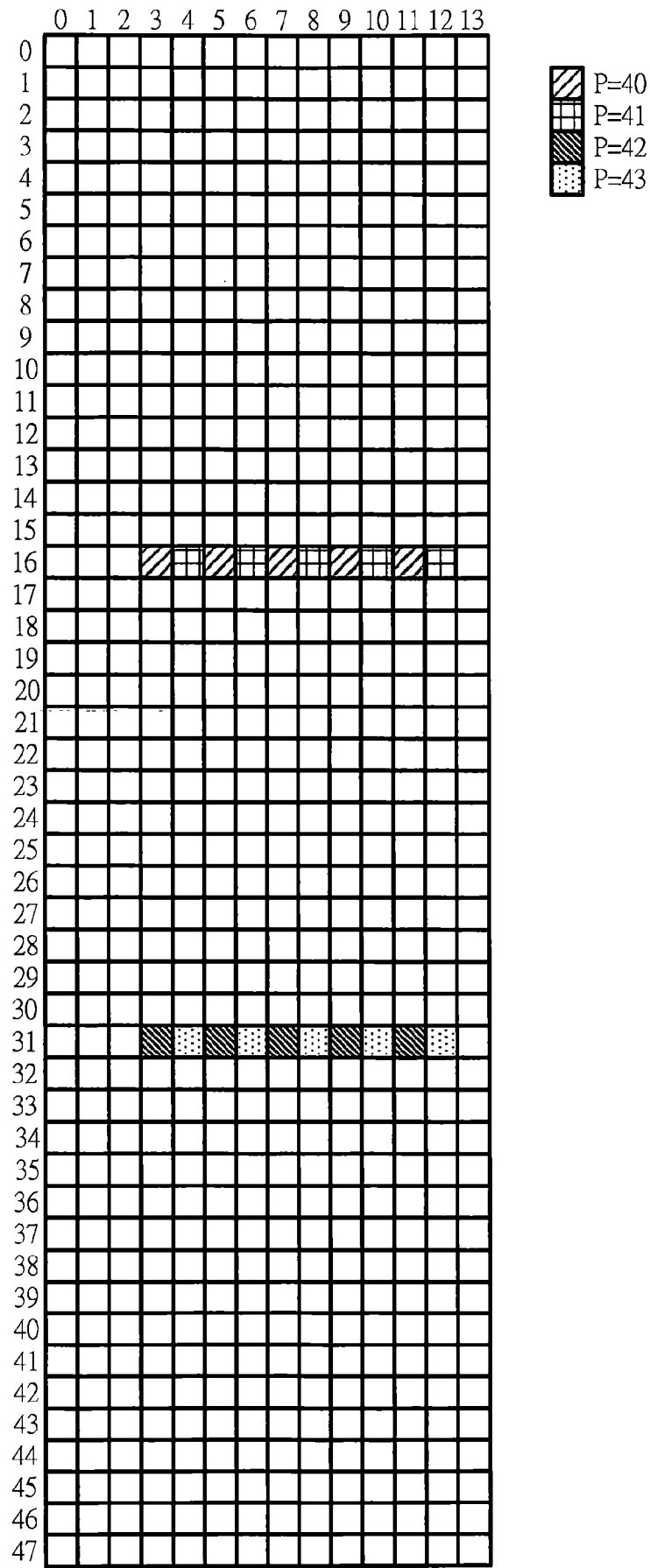


圖 1b

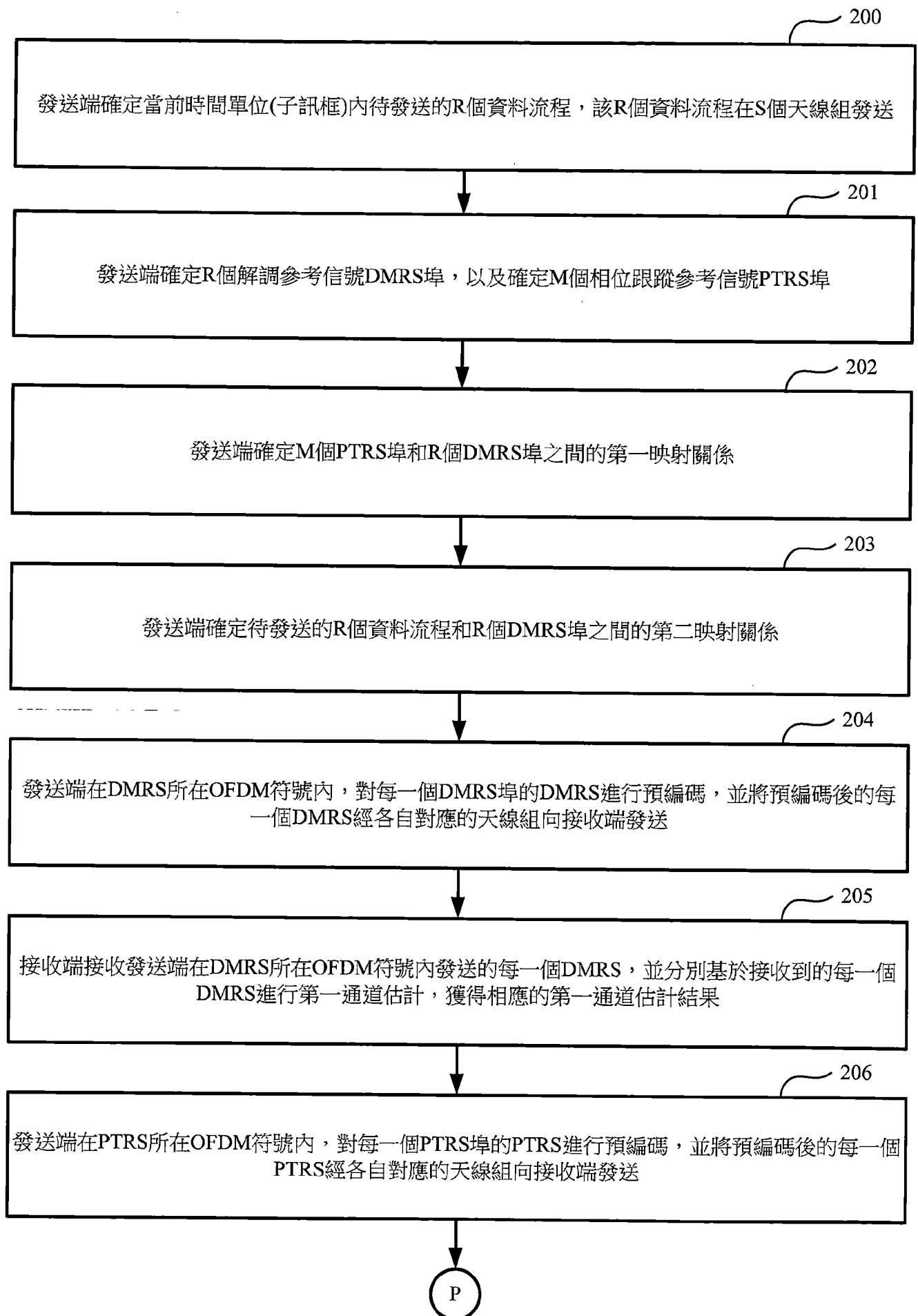


圖 2a

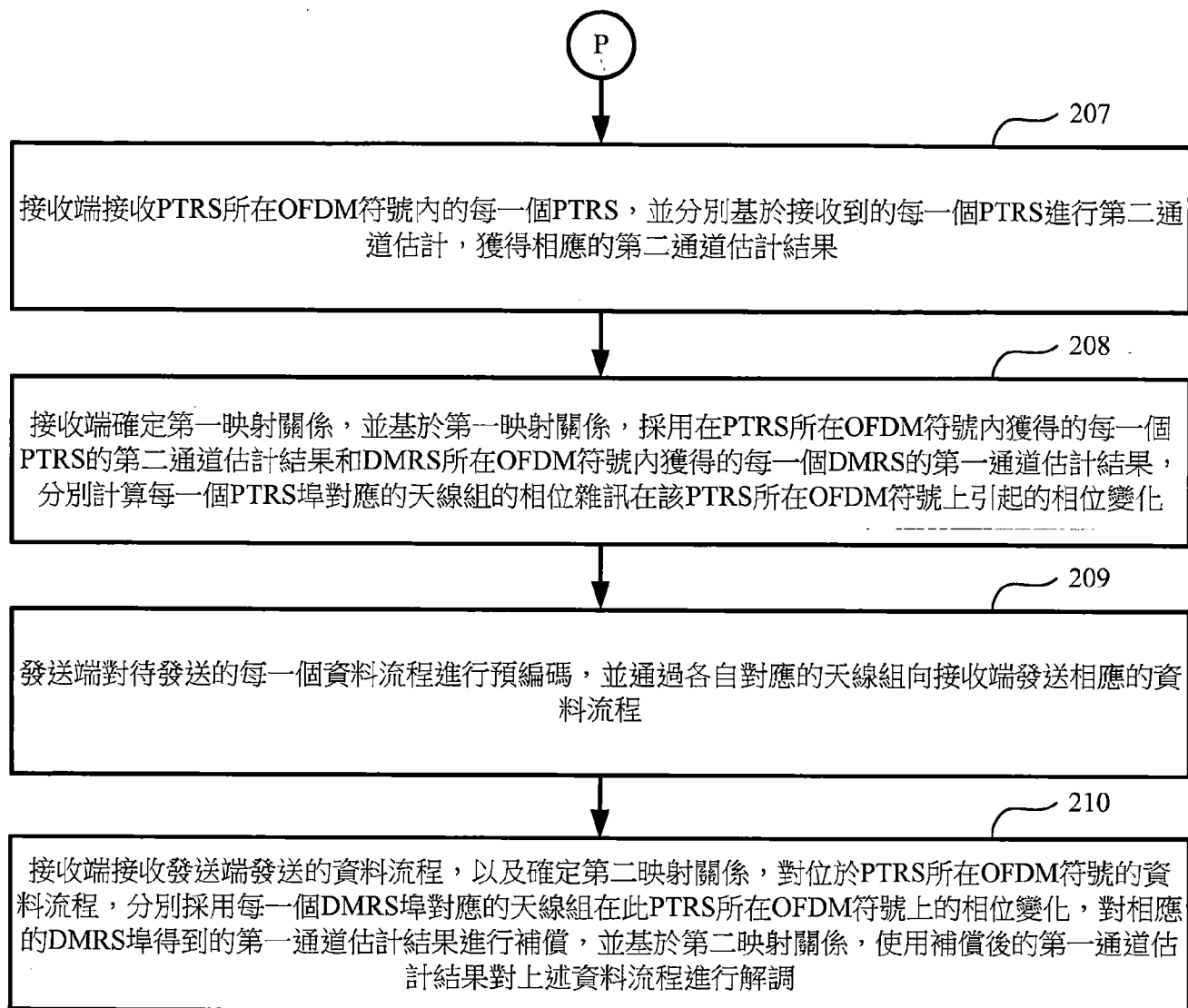


圖 2b

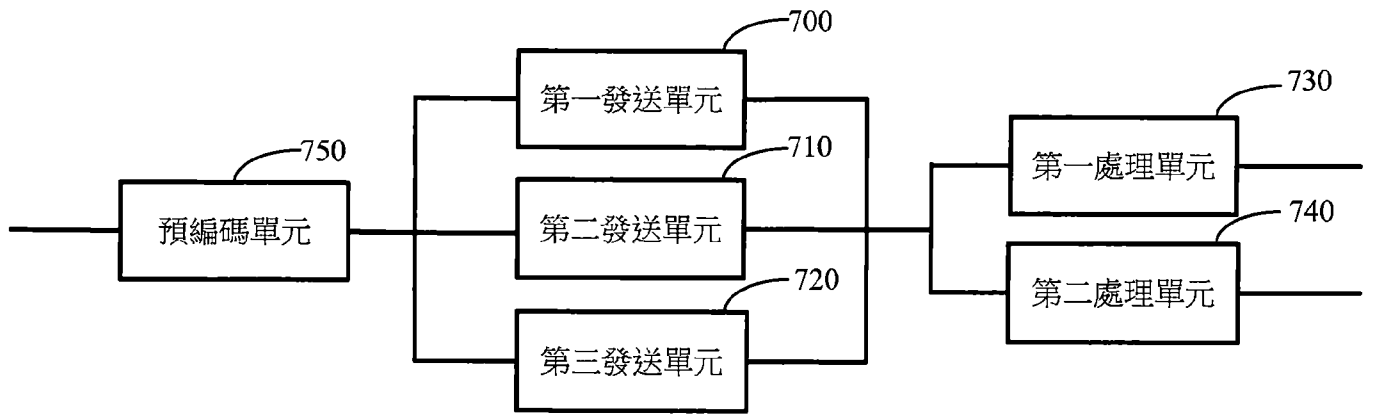


圖 7

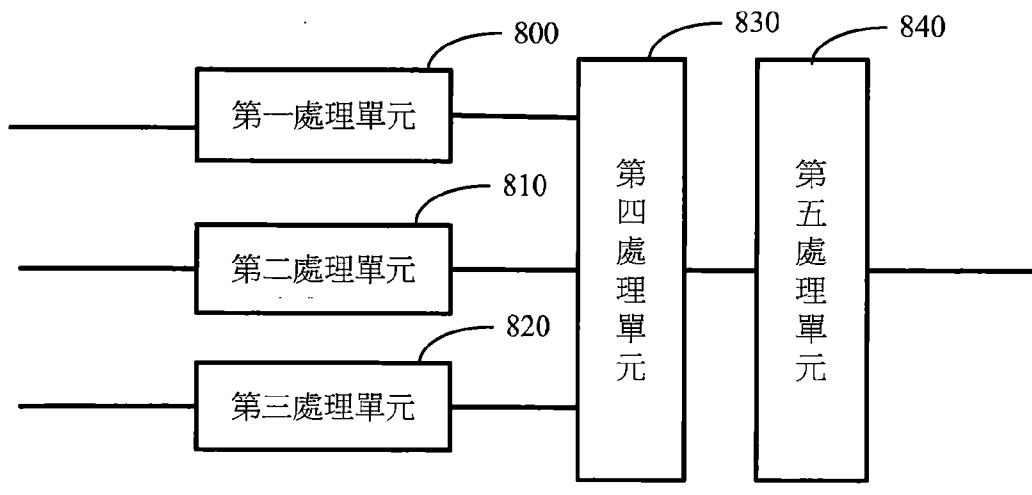


圖 8

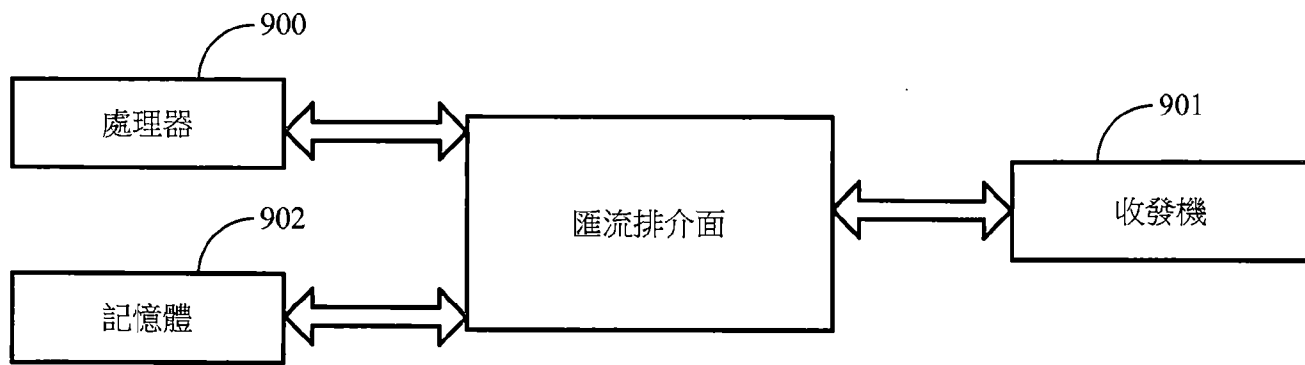


圖 9

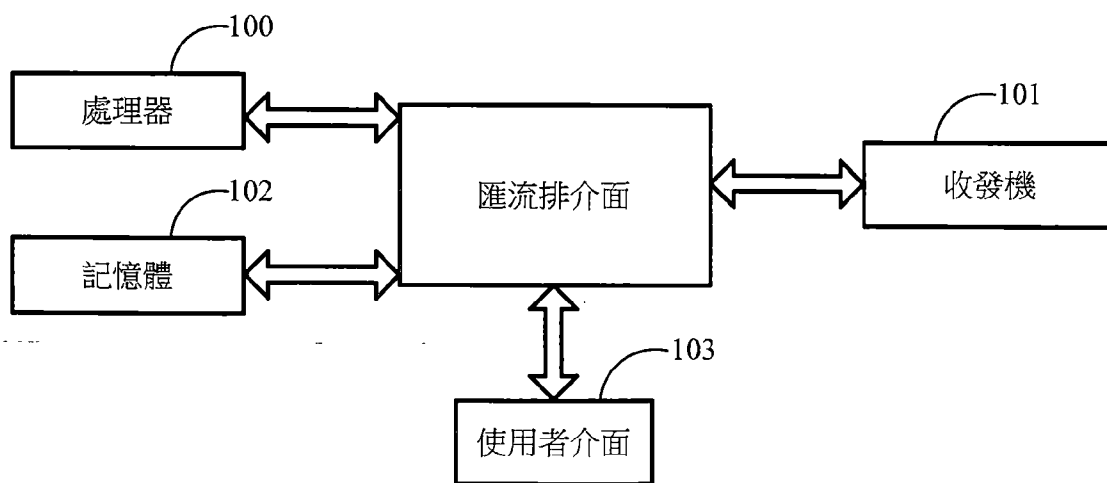


圖 10

【發明內容】

【0010】 本發明實施例提供一種參考信號發送方法和相位雜訊確定方法及相關裝置，用於解決現有技術中存在的無法對發送端不同天線單元或天線埠的不同相位雜訊進行準確估計並補償的問題。

【0011】 本發明實施例提供的具體技術方案如下：

第一方面，一種參考信號發送方法，包括：

發送端分別將每一個資料流程，經過預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，歸屬於同一天線組的天線單元或天線埠具有相同的相位雜訊，一個資料流程對應的所有天線組具有相同的相位雜訊；

發送端分別將每一個解調參考信號 DMRS 埠的 DMRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 DMRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個資料流程對應一個 DMRS 埠；

發送端分別將每一個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠的 PTRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 PTRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠。

【0012】 可選的，還包括：

發送端對一個資料流程進行預編碼時，除該一個資料流程對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；

發送端對一個 DMRS 進行預編碼時，除該一個 DMRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；

發送端對一個 PTRS 進行預編碼時，除該一個 PTRS 對應的天線組之外

的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零。

【0013】 可選的，還包括：

發送端確定各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的第一映射關係，其中，具有第一映射關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0014】 可選的，進一步包括：

發送端確定該第一映射關係之後，將該第一映射關係發送至接收端；或者，

發送端預先與接收端約定該第一映射關係。

【0015】 可選的，發送端將該第一映射關係發送至接收端，包括：

發送端通過高層信令將該第一映射關係發送至接收端；或者，

發送端通過動態控制信令將該第一映射關係發送至接收端。

【0016】 可選的，還包括：

發送端確定待發送的各個資料流程與該各個 DMRS 埠之間的第二映射關係，其中，具有第二映射關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0017】 可選的，進一步包括：

發送端確定該第二映射關係之後，將該第二映射關係發送至接收端；或者，

【0018】 發送端預先與接收端約定該第二映射關係。

【0019】 可選的，發送端將該第二映射關係發送至接收端，包括：

發送端通過高層信令將該第二映射關係發送至接收端；或者，

發送端通過動態控制信令將該第二映射關係發送至接收端。

【0020】 可選的，發送端對一個 PTRS 使用的預編碼，和該一個 PTRS 對應的 DMRS 埠對應的發送資料流程在該一個 PTRS 所在子載波上使用的預編碼相同或者相關。

【0021】 可選的，發送端對一個 DMRS 使用的預編碼，和該一個 DMRS 對應的 DMRS 埠對應的一個資料流程在該一個 DMRS 對應的 DMRS 埠所在子載波上使用的預編碼相同。

【0022】 第二方面，一種相位雜訊確定方法，包括：

接收端接收發送端分別通過每一個解調參考信號 DMRS 埠對應的天線組發送的 DMRS，並分別基於接收到的每一個 DMRS 進行第一通道估計，獲得第一通道估計結果；

接收端接收發送端分別通過每一個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠對應的天線組發送的 PTRS，並分別基於接收到的每一個 PTRS 進行第二通道估計，獲得第二通道估計結果；

接收端確定第一映射關係，該第一映射關係用於表示各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；

接收端基於該第一映射關係，採用每一個 PTRS 的第二通道估計結果和相應的 DMRS 的第一通道估計結果，分別計算每一個 PTRS 埠對應的天線組的相位雜訊在 PTRS 所在符號上引起的相位變化。

【0023】 可選的，該第一映射關係為接收端根據發送端的通知獲取的；或者，該第一映射關係為接收端與發送端預先約定的。

【0024】 可選的，還包括：

接收端接收發送端分別通過每一個資料流程對應的天線組發送的資料流程；

接收端確定第二映射關係，該第二映射關係用於表示每一個資料流程和每一個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個資料流程對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；

接收端基於該第二映射關係，分別針對每一個資料流程執行以下操作：

確定一個資料流程對應的 DMRS 埠估計出的第一通道估計結果；

採用該 DMRS 埠對應的天線組的相位雜訊引起的相位變化對該第一通道估計結果進行補償；

將補償後的第一通道估計結果對該一個資料流程進行解調。

【0025】 可選的，該第二映射關係為接收端根據發送端的通知獲取的；或者，該第二映射關係為接收端與發送端預先約定的。

【0026】 第三方面，一種參考信號發送裝置，包括：

第一發送單元，用於分別將每一個資料流程，經過預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，歸屬於同一天線組的天線單元或天線埠具有相同的相位雜訊，一個資料流程對應的所有天線組具有相同的相位雜訊；

第二發送單元，用於分別將每一個解調參考信號 DMRS 埠的 DMRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 DMRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個資料流程對應一個 DMRS 埠；

第三發送單元，用於分別將每一個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠的 PTRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 PTRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠。

【0027】 可選的，該裝置還包括預編碼單元，該預編碼單元用於：

對一個資料流程進行預編碼時，除該一個資料流程對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；

對一個 DMRS 進行預編碼時，除該一個 DMRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；

對一個 PTRS 進行預編碼時，除該一個 PTRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零。

【0028】 可選的，還包括第一處理單元，該第一處理單元用於：

確定各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的第一映射關係，其中，具有第一映射關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0029】 可選的，該第一處理單元還用於：

確定該第一映射關係之後，將該第一映射關係發送至接收端；或者，預先與接收端約定該第一映射關係。

【0030】 可選的，將該第一映射關係發送至接收端時，該第一處理單元用於：

通過高層信令將該第一映射關係發送至接收端；或者，通過動態控制信令將該第一映射關係發送至接收端。

【0031】 可選的，還包括第二處理單元，該第二處理單元用於：

確定待發送各個資料流程與該各個 DMRS 埠之間的第二映射關係，其中，具有第二映射關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0032】 可選的，該第二處理單元用於：

確定該第二映射關係之後，將該第二映射關係發送至接收端；或者，預先與接收端約定該第二映射關係。

【0033】 可選的，將該第二映射關係發送至接收端時，該第二處理單元用於：

通過高層信令將該第二映射關係發送至接收端；或者，通過動態控制信令將該第二映射關係發送至接收端。

【0034】 可選的，該裝置對一個 PTRS 使用的預編碼，和該一個 PTRS 對應的 DMRS 埠對應的發送資料流程在該一個 PTRS 所在子載波上使用的預編碼相同或者相關。

【0035】 可選的，該裝置對一個 DMRS 所使用的預編碼，和該一個 DMRS 對應的 DMRS 埠對應的一個資料流程在該一個 DMRS 對應的 DMRS 埠所在子載波上所使用的預編碼相同。

【0036】 第四方面，一種相位雜訊確定裝置，包括：

第一處理單元，用於接收發送端分別通過每一個解調參考信號 DMRS 埠對應的天線組發送的 DMRS，並分別基於接收到的每一個 DMRS 進行第一通道估計，獲得第一通道估計結果；

第二處理單元，用於接收發送端分別通過每一個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠對應的天線組發送的 PTRS，並分別基於接收到的每一個 PTRS 進

行第二通道估計，獲得第二通道估計結果；

第三處理單元，用於確定第一映射關係，該第一映射關係用於表示各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；

第四處理單元，用於基於該第一映射關係，採用每一個 PTRS 的第二通道估計結果和相應的 DMRS 的第一通道估計結果，分別計算每一個 PTRS 埠對應的天線組的相位雜訊在 PTRS 所在符號上引起的相位變化。

【0037】 可選的，該第一映射關係為該裝置根據發送端的通知獲取的；或者，該第一映射關係為該裝置與發送端預先約定的。

【0038】 可選的，還包括第五處理單元，該第五處理單元用於：
接收發送端分別通過每一個資料流程對應的天線組發送的資料流程；
確定第二映射關係，該第二映射關係用於表示每一個資料流程和每一個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個資料流程對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；

基於該第二映射關係，分別針對每一個資料流程執行以下操作：

【0039】 確定一個資料流程對應的 DMRS 埠估計出的第一通道估計結果；

採用該 DMRS 埠對應的天線組的相位雜訊引起的相位變化對該第一通道估計結果進行補償；

將補償後的第一通道估計結果對該一個資料流程進行解調。

【0040】 可選的，該第二映射關係為該裝置根據發送端的通知獲取的；

或者，該第二映射關係為該裝置與發送端預先約定的。

【0041】 第五方面，提供一種裝置，包括：處理器、收發機和記憶體；該處理器，用於讀取該記憶體中的程式，執行上述第一方面中的任一方案提供的方法。

【0042】 第六方面，提供一種裝置，包括：處理器、收發機、記憶體和使用界面；該處理器，用於讀取該記憶體中的程式，執行上述第二方面中的任一方案提供的方法。

【0043】 第七方面，提供一種電腦存儲介質，該電腦可讀存儲介質存儲有電腦可執行指令，該電腦可執行指令用於使電腦執行上述第一方面中的任一方案提供的方法。

【0044】 第八方面，提供一種電腦存儲介質，該電腦可讀存儲介質存儲有電腦可執行指令，該電腦可執行指令用於使電腦執行上述第二方面中的任一方案提供的方法。

【0045】 本發明實施例中，發送端將每一個經過預編碼後的使用者資料流程分別通過其對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，將每一個經過預編碼後的 DMRS 分別通過其對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，並且將每一個經過預編碼後的 PTRS 分別通過其對應的具有相同相位雜訊的天線組向接收端傳輸，其中，歸屬於同一天線組的天線單元或天線埠單元或天線埠具有相同的相位雜訊。當接收端接收到 PTRS 時，會基於接收到的每一個 PTRS 進行通道估計，確定不同天線組對應的相位雜訊所引起的相位變化，這樣，即便是發送端的不同天線的相位雜訊存在不同，也能準確確定不同相位雜訊所引起的相位變化，從而能根據不同的相

【0099】 下面僅以一個 OFDM 符號為例，結合具體的實施場景，對本發明實施例進行進一步的說明。

場景一：

【0100】 假設待傳輸的資料流程為 2 個，即， $R=2$ ，發送端共有 N 個天線（天線單元或天線埠），按照相位雜訊將天線分為 2 組，即， $S=2$ ，且同一天線組內的相位雜訊相同，其中，前 N_1 個天線分為一組，後 $(N-N_1)$ 個天線分為一組。

【0101】 進一步地，假設存在 2 個 PTRS 埠，即， $M=2$ ，又根據資料流程與 DMRS 埠之間一一對應的關係，存在 2 個 DMRS 埠，且假設一個 DMRS 埠對應一個天線組。

【0102】 繼續假設參考信號（包括 PTRS 和 DMRS）的子訊框配置如圖 3 所示，其中，一個子訊框共有 14 個 OFDM 符號和 12 個子載波，橫坐標表示時域，縱坐標表示頻域。

【0103】 進一步地，DMRS 位於第三個 OFDM 符號內，在一個 OFDM 符號內，DMRS 由 2 個 DMRS 埠採用頻分複用技術進行傳輸，而一個 PTRS 佔用一個子載波，PTRS 埠 1 配置在第 5 個子載波上，PTRS 埠 2 配置在第 4 個子載波上，其中，PTRS 在第 4 個 OFDM 符號至 14 個 OFDM 符號上連續傳輸，其中，在上述子訊框內，第 1 個 OFDM 符號至第 2 個 OFDM 符號為控制通道，其餘空白部分的 OFDM 符號為資料流程的傳輸通道。

【0104】 發送端（如，基地台）：

假設待發送的第 1 個資料流程在發送端的前 N_1 個天線上傳輸，待發送的第 2 個資料流程在發送端的後 $(N-N_1)$ 個天線上傳輸，具體參閱圖 4 所

示。

【0105】 以第 k 個子載波為例，較佳的，可以通過以下公式獲得資料流程的傳輸所使用的預編碼矩陣：

$$\mathbf{W}^k = [\mathbf{w}_1^k \quad \mathbf{w}_2^k] = \begin{bmatrix} \mathbf{w}_{1,1}^k & 0 \\ 0 & \mathbf{w}_{2,2}^k \end{bmatrix}$$

其中， $\mathbf{w}_{1,1}^k$ 為 $N_1 \times 1$ 的列向量，其對應於第 1 個資料流程所使用的預編碼中前 N_1 個天線所使用的權值；

其中， $\mathbf{w}_{2,2}^k$ 為 $(N - N_1) \times 1$ 的列向量，其對應於第 2 個資料流程所使用的預編碼中後 $(N - N_1)$ 個天線所使用的權值。

【0106】 進一步地，參閱圖 4 所示，DMRS 埠 1 對應於發送端的前 N_1 個天線，DMRS1 在發送端的前 N_1 個天線上傳輸，結合圖 3 所示，DMRS1 分佈在子載波 $d_1=2, 4, 6, 8, 10, 12$ 上，對於子載波 d_1 上的 DMRS1，在發送端對 DMRS1 進行預編碼時，採用的預編碼與對在此子載波上傳輸的第 1 個資料流程對應的預編碼

$$\mathbf{w}_1^{d_1} = \begin{bmatrix} \mathbf{w}_{1,1}^{d_1} \\ 0 \end{bmatrix} \text{ 相同。}$$

【0107】 相應的，DMRS 埠 2 對應於發送端的後 $(N - N_1)$ 個天線，DMRS2 在發送端的後 $(N - N_1)$ 個天線上傳輸，其分佈在子載波 $d_2=1, 3, 5, 7, 9, 11$ 上。對於子載波 d_2 上的 DMRS2，在發送端對 DMRS2 進行預編碼時，採用的預編碼與對在此子載波上傳輸的第 2 個資料流程對應的預編碼

$$\mathbf{w}_2^{d_2} = \begin{bmatrix} 0 \\ \mathbf{w}_{2,2}^{d_2} \end{bmatrix} \text{ 相同。}$$

【0108】 2 個 PTRS 埠用於估計各自對應的天線組的相位雜訊，其中，PTRS 埠 1 使用 $\mathbf{w}_1^s = \begin{bmatrix} \mathbf{w}_{1,1}^s \\ 0 \end{bmatrix}$ 進行預編碼，PTRS 埠 2 使用 $\mathbf{w}_2^s = \begin{bmatrix} 0 \\ \mathbf{w}_{2,2}^s \end{bmatrix}$ 進行預編碼。

OFDM 符號第 k 個子載波上的通道估計結果。

【0142】 接收端接收發送端通過高層信令或動態控制信令告知第二映射關係，或者，與發送端預先約定的第二映射關係，其中，第二映射關係為一個資料流程與一個 DMRS 埠一一對應，並根據第二映射關係，以及根據以上每個天線的經過補償後的通道估計結果，對資料流程進行解調。

【0143】 同理，其他子載波也可以採用上述方式，在此不再贅述。

【0144】 參閱圖 7 所示，本發明實施例中，參考信號發送裝置包括第一發送單元 700、第二發送單元 710 和第三發送單元 720，其中，

第一發送單元 700，用於分別將每一個資料流程，經過預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，歸屬於同一天線組的天線單元或天線埠具有相同的相位雜訊，一個資料流程對應的所有天線組具有相同的相位雜訊；

第二發送單元 710，用於分別將每一個解調參考信號 DMRS 埠的 DMRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 DMRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個資料流程對應一個 DMRS 埠；

第三發送單元 720，用於分別將每一個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠的 PTRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 PTRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠。

【0145】 可選的，還包括預編碼單元 750，該預編碼單元 750 用於：對一個資料流程進行預編碼時，除該一個資料流程對應的天線組之外

的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；

對一個 DMRS 進行預編碼時，除該一個 DMRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；

對一個 PTRS 進行預編碼時，除該一個 PTRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零。

【0146】 可選的，還包括第一處理單元 730，該第一處理單元 730 用於：

確定各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的第一映射關係，其中，具有第一映射關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0147】 可選的，該第一處理單元 730 還用於：

確定該第一映射關係之後，將該第一映射關係發送至接收端；或者，預先與接收端約定該第一映射關係。

【0148】 可選的，將該第一映射關係發送至接收端時，該第一處理單元 730 用於：

通過高層信令將該第一映射關係發送至接收端；或者，

通過動態控制信令將該第一映射關係發送至接收端。

【0149】 可選的，還包括第二處理單元 740，該第二處理單元 740 用於：

確定待發送各個資料流程與該各個 DMRS 埠之間的第二映射關係，其中，具有第二映射關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0150】 可選的，該第二處理單元 740 用於：

確定該第二映射關係之後，將該第二映射關係發送至接收端；或者，預先與接收端約定該第二映射關係。

【0151】 可選的，將該第二映射關係發送至接收端時，該第二處理單元 740 用於：

通過高層信令將該第二映射關係發送至接收端；或者，通過動態控制信令將該第二映射關係發送至接收端。

【0152】 可選的，該裝置對一個 PTRS 使用的預編碼，和該一個 PTRS 對應的 DMRS 埠對應的發送資料流程在此 PTRS 所在子載波上使用的預編碼相同或者相關。

【0153】 可選的，該裝置對一個 DMRS 所使用的預編碼，和該一個 DMRS 對應的 DMRS 埠對應的一個資料流程在此 DMRS 對應的 DMRS 埠所在子載波上使用的預編碼相同。

【0154】 參閱圖 8 所示，本發明實施例中，相位雜訊確定裝置包括第一處理單元 800、第二處理單元 810、第三處理單元 820 和第四處理單元 830，其中：

第一處理單元 800，用於接收發送端分別通過每一個解調參考信號 DMRS 埠對應的天線組發送的 DMRS，並分別基於接收到的每一個 DMRS 進行第一通道估計，獲得第一通道估計結果；

第二處理單元 810，用於接收發送端分別通過每一個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠對應的天線組發送的 PTRS，並分別基於接收到的每一個 PTRS 進行第二通道估計，獲得第二通道估計結果；

第三處理單元 820，用於確定第一映射關係，該第一映射關係用於表示

各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；

第四處理單元 830，用於基於該第一映射關係，採用每一個 PTRS 的第二通道估計結果和相應的 DMRS 的第一通道估計結果，分別計算每一個 PTRS 埠對應的天線組的相位雜訊在 PTRS 所在符號上引起的相位變化。

【0155】 可選的，該第一映射關係為該裝置根據發送端的通知獲取的；或者，該第一映射關係為該裝置與發送端預先約定的。

【0156】 可選的，還包括第五處理單元 840，該第五處理單元 840 用於：

接收發送端分別通過每一個資料流程對應的天線組發送的資料流程；

確定第二映射關係，該第二映射關係用於表示每一個資料流程和每一個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個資料流程對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；

基於該第二映射關係，分別針對每一個資料流程執行以下操作：

確定一個資料流程對應的 DMRS 埠估計出的第一通道估計結果；

採用該 DMRS 埠對應的天線組的相位雜訊引起的相位變化對該第一通道估計結果進行補償；

將補償後的第一通道估計結果對該一個資料流程進行解調。

【0157】 可選的，該第二映射關係為該裝置根據發送端的通知獲取的；或者，該第二映射關係為該裝置與發送端預先約定的。

【0158】 參閱圖 9 所示，本發明實施例中，參考信號發送裝置包括處

理器 900、收發機 901 和記憶體 902，其中：

處理器 900，用於讀取記憶體 902 中的程式，執行下列過程：

通過收發機 901 發送資料流程、DMRS 和 PTRS；

分別將每一個資料流程，經過預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，歸屬於同一天線組的天線單元或天線埠具有相同的相位雜訊，一個資料流程對應的所有天線組具有相同的相位雜訊；

分別將每一個解調參考信號 DMRS 埠的 DMRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 DMRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個資料流程對應一個 DMRS 埠；

分別將每一個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠的 PTRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 PTRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠。

【0159】 收發機 901，用於在處理器 900 的控制下接收和發送資料。

【0160】 可選的，處理器 900 具體用於：

對一個資料流程進行預編碼時，除該一個資料流程對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；

對一個 DMRS 進行預編碼時，除該一個 DMRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；

對一個 PTRS 進行預編碼時，除該一個 PTRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零。

【0161】 可選的，處理器 900 具體用於：

確定各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的第一映射關係，其中，具有

第一映射關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

【0162】 可選的，處理器 900 具體用於：

確定該第一映射關係之後，將該第一映射關係發送至接收端；或者，
預先與接收端約定該第一映射關係。

【0163】 可選的，將該第一映射關係發送至接收端時，處理器 900
具體用於：

通過高層信令將該第一映射關係發送至接收端；或者，
通過動態控制信令將該第一映射關係發送至接收端。

【0164】 可選的，處理器 900 具體用於：

確定待發送各個資料流程與該各個 DMRS 埠之間的第二映射關係，
其中，具有第二映射關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳
輸。

【0165】 可選的，處理器 900 具體用於：

確定該第二映射關係之後，將該第二映射關係發送至接收端；或者，
預先與接收端約定該第二映射關係。

【0166】 可選的，將該第二映射關係發送至接收端時，處理器 900
具體用於：

通過高層信令將該第二映射關係發送至接收端；或者，
通過動態控制信令將該第二映射關係發送至接收端。

【0167】 可選的，處理器 900 對一個 PTRS 使用的預編碼，和該一個
PTRS 對應的 DMRS 埠對應的發送資料流程在此 PTRS 所在子載波上使用的
預編碼相同或者相關。

【0168】 可選的，處理器 900 對一個 DMRS 所使用的預編碼，和該一個 DMRS 對應的 DMRS 埠對應的一個資料流程在此 DMRS 對應的 DMRS 埠所在子載波上使用的預編碼相同。

【0169】 其中，在圖 9 中，匯流排架構可以包括任意數量的互聯的匯流排和橋，具體由處理器 900 代表的一個或多個處理器和記憶體 902 代表的記憶體的各種電路連結在一起。匯流排架構還可以將諸如週邊設備、穩壓器和功率管理電路等之類的各種其他電路連結在一起，這些都是本領域所公知的，因此，本文不再對其進行進一步描述。匯流排介面提供介面。收發機 901 可以是多個元件，即包括發送機和接收機，提供用於在傳輸介質上與各種其他裝置通信的單元。

【0170】 參閱圖 10 所示，本發明實施例中，相位雜訊確定裝置包括處理器 100、收發機 101、記憶體 102 和使用者介面 103，其中：

處理器 100，用於讀取記憶體 102 中的程式，執行下列過程：

通過收發機 101 接收資料流程、DMRS 和 PTRS；

接收發送端分別通過每一個解調參考信號 DMRS 埠對應的天線組發送的 DMRS，並分別基於接收到的每一個 DMRS 進行第一通道估計，獲得第一通道估計結果；

接收發送端分別通過每一個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠對應的天線組發送的 PTRS，並分別基於接收到的每一個 PTRS 進行第二通道估計，獲得第二通道估計結果；

確定第一映射關係，該第一映射關係用於表示各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠，

具有對應關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；

基於該第一映射關係，採用每一個 PTRS 的第二通道估計結果和相應的 DMRS 的第一通道估計結果，分別計算每一個 PTRS 埠對應的天線組的相位雜訊在 PTRS 所在符號上引起的相位變化。

【0171】 收發機 101，用於在處理器 100 的控制下接收和發送資料。

【0172】 可選的，該第一映射關係為處理器 100 根據發送端的通知獲取的；或者，該第一映射關係為處理器 100 與發送端預先約定的。

【0173】 可選的，處理器 100 具體用於：

接收發送端分別通過每一個資料流程對應的天線組發送的資料流程；

確定第二映射關係，該第二映射關係用於表示每一個資料流程和每一個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個資料流程對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；

基於該第二映射關係，分別針對每一個資料流程執行以下操作：

確定一個資料流程對應的 DMRS 埠估計出的第一通道估計結果；

採用該 DMRS 埠對應的天線組的相位雜訊引起的相位變化對該第一通道估計結果進行補償；

將補償後的第一通道估計結果對該一個資料流程進行解調。

【0174】 可選的，該第二映射關係為處理器 100 根據發送端的通知獲取的；或者，該第二映射關係為處理器 100 與發送端預先約定的。

【0175】 其中，在圖 10 中，匯流排架構可以包括任意數量的互聯的匯流排和橋，具體由處理器 100 代表的一個或多個處理器和記憶體 102 代表的記憶體的各種電路連結在一起。匯流排架構還可以將諸如週邊設備、穩

申請專利範圍

1. 一種參考信號發送方法，其特徵在於，包括：

發送端分別將每一個資料流程，經過預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，歸屬於同一天線組的天線單元或天線埠具有相同的相位雜訊，一個資料流程對應的所有天線組具有相同的相位雜訊；

該發送端分別將每一個解調參考信號 DMRS 埠的 DMRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 DMRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個資料流程對應一個 DMRS 埠；

該發送端分別將每一個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠的 PTRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 PTRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠。

2. 如請求項 1 所述的參考信號發送方法，其中，該發送端對一個資料流程進行預編碼時，除該一個資料流程對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；

該發送端對一個 DMRS 進行預編碼時，除該一個 DMRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；

該發送端對一個 PTRS 進行預編碼時，除該一個 PTRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零。

3. 如請求項 1 所述的參考信號發送方法，其中，還包括：

該發送端確定各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的第一映射關係，其中，該第一映射關係中，一個 PTRS 埠與至少一個 DMRS 埠具有該第一映射關係，具有該第一映射關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

4. 如請求項 3 所述的參考信號發送方法，其中，進一步包括：

該發送端確定該第一映射關係之後，將該第一映射關係發送至接收端；或者，

該發送端預先與接收端約定該第一映射關係。

5. 如請求項 4 所述的參考信號發送方法，其中，發送端將該第一映射關係發送至接收端，包括：

該發送端通過高層信令將該第一映射關係發送至該接收端；或者，

該發送端通過動態控制信令將該第一映射關係發送至該接收端。

6. 如請求項 1 所述的參考信號發送方法，其中，還包括：

該發送端確定待發送各個資料流程與該各個 DMRS 埠之間的第二映射關係，該第二映射關係中，一個資料流程與一個 DMRS 埠具有該第二映射關係，其中，具有該第二映射關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

7. 如請求項 6 所述的參考信號發送方法，其中，進一步包括：

該發送端確定該第二映射關係之後，將該第二映射關係發送至接收端；或者，

該發送端預先與接收端約定該第二映射關係。

8. 如請求項 7 所述的參考信號發送方法，其中，發送端將該第二映射關

係發送至接收端，包括：

該發送端通過高層信令將該第二映射關係發送至該接收端；或者，
該發送端通過動態控制信令將該第二映射關係發送至該接收端。

9. 如請求項 1 所述的參考信號發送方法，其中，該發送端對一個 PTRS 使用的預編碼，和該一個 PTRS 對應的 DMRS 埠對應的發送資料流程在該一個 PTRS 所在子載波上使用的預編碼相同或者相關。
10. 如請求項 1 所述的參考信號發送方法，其中，該發送端對一個 DMRS 使用的預編碼，和該一個 DMRS 對應的 DMRS 埠對應的一個資料流程在該一個 DMRS 對應的 DMRS 埠所在子載波上使用的預編碼相同。
11. 一種相位雜訊確定方法，其特徵在於，包括：

接收端接收發送端分別通過每一個解調參考信號 DMRS 埠對應的天線組發送的 DMRS，並分別基於接收到的每一個 DMRS 進行第一通道估計，獲得每一個 DMRS 的第一通道估計結果；

該接收端接收該發送端分別通過每一個相位跟蹤參考信號 PTRS 埠對應的天線組發送的 PTRS，並分別基於接收到的每一個 PTRS 進行第二通道估計，獲得每一個 PTRS 的第二通道估計結果；

該接收端確定第一映射關係，該第一映射關係用於表示各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；

該接收端基於該第一映射關係，採用每一個 PTRS 的第二通道估計結果和相應的 DMRS 的第一通道估計結果，分別計算每一個 PTRS 埠對

應的天線組的相位雜訊在 PTRS 所在符號上引起的相位變化。

12. 如請求項 11 所述的相位雜訊確定方法，其中，該第一映射關係為該接收端根據該發送端的通知獲取的；或者，該第一映射關係為該接收端與該發送端預先約定的。
13. 如請求項 11 所述的相位雜訊確定方法，其中，還包括：
 - 該接收端接收該發送端分別通過每一個資料流程對應的天線組發送的資料流程；
 - 該接收端確定第二映射關係，該第二映射關係用於表示每一個資料流程和每一個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個資料流程對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；
 - 該接收端基於該第二映射關係，分別針對每一個資料流程執行以下操作：
 - 確定一個資料流程對應的 DMRS 埠估計出的第一通道估計結果；
 - 採用該 DMRS 埠對應的天線組的相位雜訊引起的相位變化對該一個資料流程對應的 DMRS 埠估計出的第一通道估計結果進行補償；
 - 將補償後的第一通道估計結果對該一個資料流程進行解調。
14. 如請求項 13 所述的相位雜訊確定方法，其中，該第二映射關係為該接收端根據該發送端的通知獲取的；或者，該第二映射關係為該接收端與該發送端預先約定的。
15. 一種參考信號發送裝置，其特徵在於，包括：處理器、收發機和記憶體；

該處理器，用於讀取該記憶體中的程式，執行下列過程：通過該收發機發送資料流程、解調參考信號 DMRS 和相位跟蹤參考信號 PTRS；分別將每一個資料流程，經過預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，歸屬於同一天線組的天線單元或天線埠具有相同的相位雜訊，一個資料流程對應的所有天線組具有相同的相位雜訊；分別將每一個 DMRS 埠的 DMRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 DMRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個資料流程對應一個 DMRS 埠；分別將每一個 PTRS 埠的 PTRS，經預編碼後通過對應的一個或多個天線組進行傳輸，其中，一個 PTRS 埠對應的所有天線組具有相同的相位雜訊，並且一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠；

該收發機，用於在該處理器的控制下接收和發送資料。

16. 如請求項 15 所述的參考信號發送裝置，其中，該處理器具體用於：
 - 對一個資料流程進行預編碼時，除該一個資料流程對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；
 - 對一個 DMRS 進行預編碼時，除該一個 DMRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零；
 - 對一個 PTRS 進行預編碼時，除該一個 PTRS 對應的天線組之外的其他天線組內的天線單元或者天線埠所使用的權值為零。
17. 如請求項 15 所述的參考信號發送裝置，其中，該處理器具體用於：
 - 確定各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的第一映射關係，其中，該第一映射關係中，一個 PTRS 埠與至少一個 DMRS 埠具有該第一映射

關係，具有該第一映射關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。

18. 如請求項 17 所述的參考信號發送裝置，其中，該收發機還用於：
 - 確定該第一映射關係之後，將該第一映射關係發送至接收端；或者，
 - 預先與接收端約定該第一映射關係。
19. 如請求項 18 所述的參考信號發送裝置，其中，將該第一映射關係發送至接收端時，該收發機具體用於：
 - 通過高層信令將該第一映射關係發送至該接收端；或者，
 - 通過動態控制信令將該第一映射關係發送至該接收端。
20. 如請求項 15 所述的參考信號發送裝置，其中，該處理器具體用於：
 - 確定待發送各個資料流程與該各個 DMRS 埠之間的第二映射關係，該第二映射關係中，一個資料流程與一個 DMRS 埠具有該第二映射關係，其中，具有該第二映射關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸。
21. 如請求項 20 所述的參考信號發送裝置，其中，該收發機具體用於：
 - 確定該第二映射關係之後，將該第二映射關係發送至接收端；或者，
 - 預先與接收端約定該第二映射關係。
22. 如請求項 21 所述的參考信號發送裝置，其中，該收發機具體用於：
 - 通過高層信令將該第二映射關係發送至該接收端；或者，
 - 通過動態控制信令將該第二映射關係發送至該接收端。
23. 如請求項 15 所述的參考信號發送裝置，其中，處理器對一個 PTRS 使用的預編碼，和該一個 PTRS 對應的 DMRS 埠對應的發送資料流程在

該一個 PTRS 所在子載波上使用的預編碼相同或者相關。

24. 如請求項 14 所述的參考信號發送裝置，其中，處理器對一個 DMRS 所使用的預編碼，和該一個 DMRS 對應的 DMRS 埠對應的一個資料流程在該一個 DMRS 對應的 DMRS 埠所在子載波上使用的預編碼相同。
25. 一種相位雜訊確定裝置，其特徵在於，包括：處理器、收發機、記憶體；

該處理器，用於讀取該記憶體中的程式，執行下列過程：通過該收發機接收資料流程、解調參考信號 DMRS 和相位跟蹤參考信號 PTRS；接收發送端分別通過每一個 DMRS 埠對應的天線組發送的 DMRS，並分別基於接收到的每一個 DMRS 進行第一通道估計，獲得每一個 DMRS 的第一通道估計結果；接收該發送端分別通過每一個 PTRS 埠對應的天線組發送的 PTRS，並分別基於接收到的每一個 PTRS 進行第二通道估計，獲得第二通道估計結果；確定第一映射關係，該第一映射關係用於表示各個 PTRS 埠和各個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個 PTRS 埠至少對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的 PTRS 埠和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；基於該第一映射關係，採用每一個 PTRS 的第二通道估計結果和相應的 DMRS 的第一通道估計結果，分別計算每一個 PTRS 埠對應的天線組的相位雜訊在 PTRS 所在符號上引起的相位變化，採用該相位變化對該資料流程對應的 DMRS 埠的第一通道估計結果進行補償，將補償後的第一通道估計結果對該資料流程進行解調；

該收發機，用於在該處理器的控制下接收和發送資料。

26. 如請求項 25 所述的相位雜訊確定裝置，其中，該第一映射關係為處理器根據該發送端的通知獲取的；或者，該第一映射關係為處理器與該發送端預先約定的。
27. 如請求項 25 所述的相位雜訊確定裝置，其中，該處理器具體用於：
- 接收該發送端分別通過每一個資料流程對應的天線組發送的資料流程；
 - 確定第二映射關係，該第二映射關係用於表示每一個資料流程和每一個 DMRS 埠之間的對應關係，其中，一個資料流程對應一個 DMRS 埠，具有對應關係的資料流程和 DMRS 埠使用相同的天線組進行傳輸；
 - 基於該第二映射關係，分別針對每一個資料流程執行以下操作：
 - 確定一個資料流程對應的 DMRS 埠估計出的第一通道估計結果；
 - 採用該 DMRS 埠對應的天線組的相位雜訊引起的相位變化對該一個資料流程對應的 DMRS 埠估計出的第一通道估計結果進行補償；
 - 將補償後的第一通道估計結果對該一個資料流程進行解調。
28. 如請求項 27 所述的相位雜訊確定裝置，其中，該第二映射關係為處理器根據該發送端的通知獲取的；或者，該第二映射關係為處理器與該發送端預先約定的。
29. 一種電腦可讀存儲介質，其特徵在於，該電腦可讀存儲介質存儲有電腦可執行指令，該電腦可執行指令用於使電腦執行請求項 1 至 10 中任一項所述的方法。
30. 一種電腦可讀存儲介質，其特徵在於，該電腦可讀存儲介質存儲有電腦可執行指令，該電腦可執行指令用於使電腦執行請求項 11 至 14 中

任一項所述的方法。

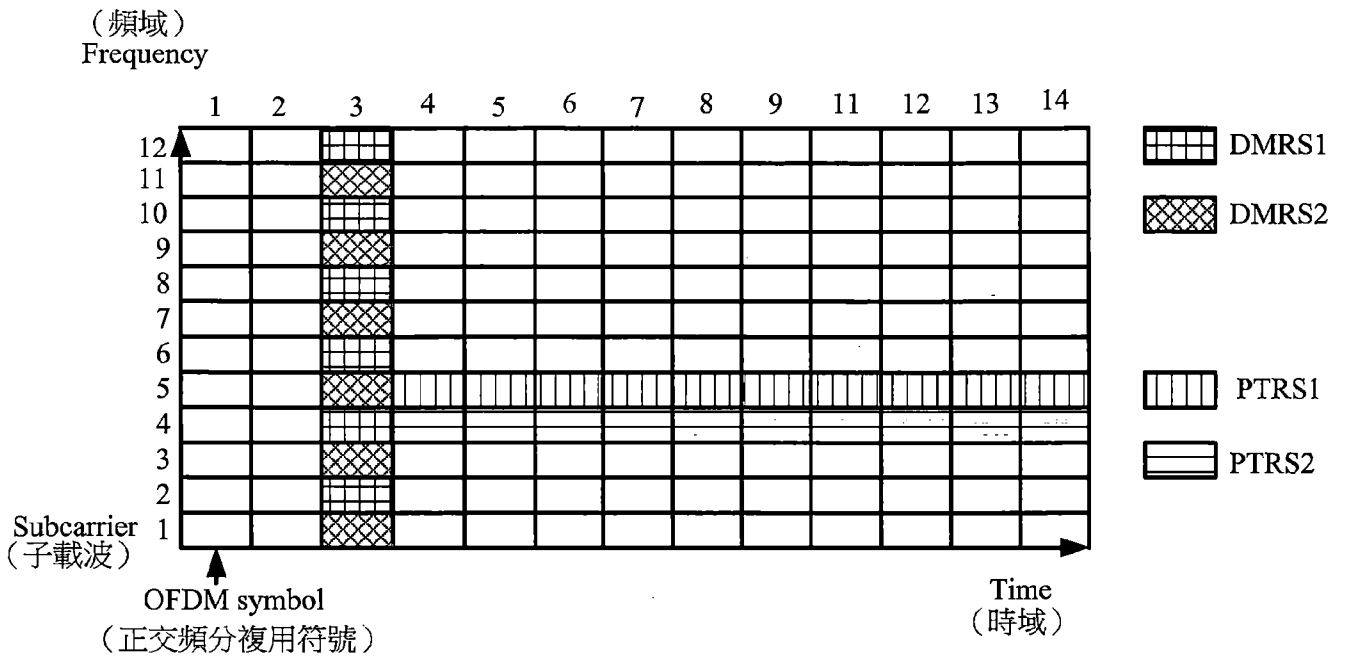


圖 3

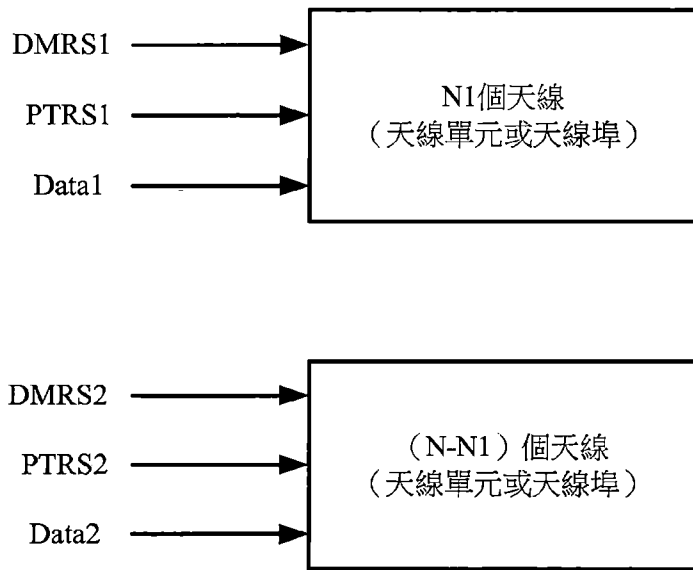


圖 4

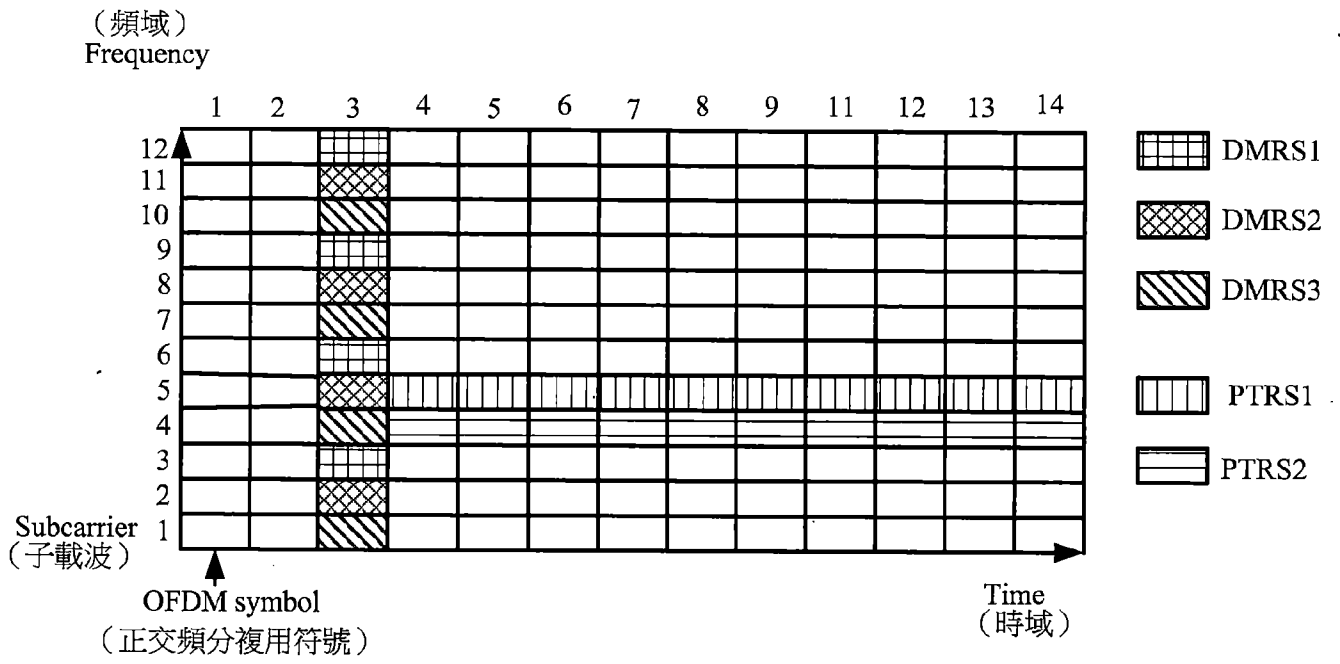


圖 5

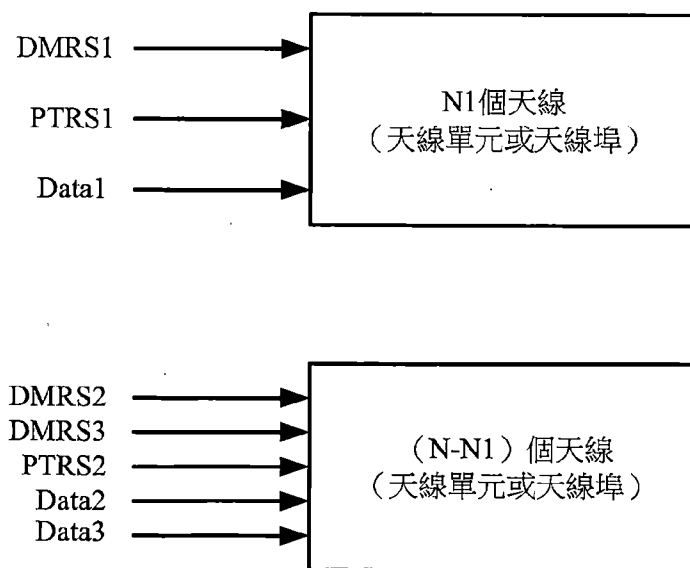


圖 6