



(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 I844257 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：112104401

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 08 日

(51)Int. Cl. : H04B7/04 (2017.01)

H04L7/04 (2006.01)

H04L5/00 (2006.01)

H04W72/04 (2023.01)

(30)優先權：2022/03/24 中國大陸

202210302779.7

(71)申請人：大陸商大唐移動通信設備有限公司(中國大陸) DATANG MOBILE

COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD. (CN)

中國大陸

(72)發明人：宋磊 SONG, LEI (CN)；高秋彬 GAO, QIUBIN (CN)；蘇昕 SU, XIN (CN)；黃秋

萍 HUANG, QIUPING (CN)

(74)代理人：李保祿

(56)參考文獻：

CN 108809609B

EP 3282626B1

網路文獻 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification
Group Radio Access Network; NR; Physical channels and modulation
(Release 17), 3GPP TS 38.211 V17.0.0 (2021-12)。 [https://www.](https://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.211/38211-h00.zip)

[3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.211/38211-h00.zip](https://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.211/38211-h00.zip)

審查人員：賴恩賞

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：10 共 81 頁

(54)名稱

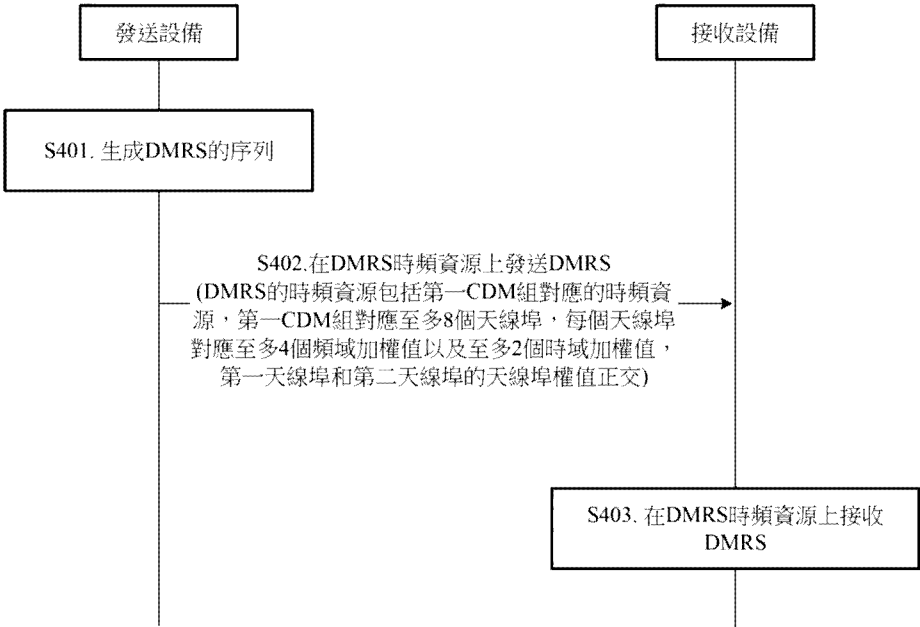
一種參考信號傳輸方法、裝置及存儲介質

(57)摘要

一種參考信號傳輸方法、裝置及存儲介質。發送設備生成解調參考信號的序列；該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上發送，該時頻資源包括第一 CDM 組對應的時頻資源，該第一 CDM 組對應至多 8 個天線埠，該至多 8 個天線埠中的每個天線埠對應至多 4 個頻域加權值以及至多 2 個時域加權值；其中，該至多 8 個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交。

指定代表圖：

符號簡單說明：
S401~S403:步驟



【圖4】



公告本

I844257

【發明摘要】

【中文發明名稱】一種參考信號傳輸方法、裝置及存儲介質

【中文】一種參考信號傳輸方法、裝置及存儲介質。發送設備生成解調參考信號的序列；該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上發送，該時頻資源包括第一CDM組對應的時頻資源，該第一CDM組對應至多8個天線埠，該至多8個天線埠中的每個天線埠對應至多4個頻域加權值以及至多2個時域加權值；其中，該至多8個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交。

【指定代表圖】圖4

【代表圖之符號簡單說明】

S401~S403：步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】一種參考信號傳輸方法、裝置及存儲介質

【技術領域】

【0001】 本發明屬於無線通訊技術領域，尤其是關於一種參考信號傳輸方法、裝置及存儲介質。

【先前技術】

【0002】 在新無線接取技術（new radio access technology，NR）系統中，定義了解調參考信號（demodulation reference signal，DMRS）用於進行通道估計，進而進行實體上行共用通道（physical uplink shared channel，PUSCH）或實體下行共用通道（physical downlink shared channel，PDSCH）的資料解調。

【0003】 當前NR系統的上行DMRS和下行DMRS包含兩種類型：第一配置類型DMRS（Type 1 DMRS）和第二配置類型DMRS（Type 2 DMRS）。Type 1 DMRS最大可支援8個DMRS埠，即可支援8層資料流程傳輸，Type 2 DMRS最大可支援12個DMRS埠，即可支援12層資料流程傳輸。隨著終端數量的增多，傳輸需求也逐漸增大，仍然將最大傳輸層數限制為12會阻礙系統容量的提升，進而降低終端的使用者體驗。

【發明內容】

【0004】 本發明實施例提供了一種參考信號傳輸方法、裝置及存儲介質，用以提高碼分複用（code division multiplexing, CDM）組對應的天線埠數量，進而提高最大傳輸層數。

【0005】 第一方面，提供一種參考信號傳輸方法，該方法包括：
發送設備生成解調參考信號的序列；

該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上發送，該時頻資源包括第一CDM組對應的時頻資源，該第一CDM組對應至多8個天線埠，該至多8個天線埠中的每個天線埠對應至多4個頻域加權值以及至多2個時域加權值；其中，該至多8個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交。

【0006】 較佳的，該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和天線埠權值之間存在對應關係，其中，該天線埠權值包括4個頻域加權值和至多2個時域加權值。

【0007】 較佳的，該第一CDM組對應的8個天線埠包括第一天線埠至第八天線埠，該第一天線埠至第八天線埠分別對應的4個頻域加權值以及至多2個時域加權值，包括：

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	-1	-1	-1	+1	+1	+1
第六天線埠	-1	+1	-1	-1	+1	+1
第七天線埠	-1	-1	-1	+1	+1	-1

第八天線埠	-1	+1	-1	-1	+1	-1
-------	----	----	----	----	----	----

或者，

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	+1
第六天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	+1
第七天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	-1
第八天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	-1

其中， $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引。

【0008】較佳的，該第一權值索引用於確定該解調參考信號的子載波位置，該第二權值索引用於確定該解調參考信號的符號位置。

【0009】較佳的， $l'_0 = 0$ ，該第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值正交；或者， $l'_1 = 1$ ，該第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值正交；或者， $l'_0 = 0$ ， $l'_1 = 1$ ，該第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值和時域加權值的內積正交。

【0010】較佳的， $k_0 = 0$ ， $k_1 = 1$ ， $k_2 = 6$ ， $k_3 = 7$ ；或者， $k_0 = 0$ ， $k_1 = 1$ ， $k_2 = 2$ ， $k_3 = 3$ 。

【0011】較佳的，該解調參考信號的時頻資源還包括第二CDM組對應的時頻資源，該第二CDM組對應至多8個天線埠，該8個天線埠中的每個天線埠對應4個頻域加權值以及至多2個時域加權值。

【0012】較佳的，該第一CDM組和該第二CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0,1,2,3,8,9,10,11\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{4,5,6,7,12,13,14,15\}$ ；

或者，該第一CDM組和該第二CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0,1,4,5,8,9,12,13\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{2,3,6,7,10,11,14,15\}$ ；

其中，該解調參考信號為上行信號時 $p_b = 0$ ，該解調參考信號為下行信號時 $p_b = 1000$ 。

【0013】較佳的，該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\begin{aligned}\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(cn + k') \\ k &= dn + 2k' + \Delta \\ k' &= 0,1,2,3 \\ l &= \bar{l} + l' \\ n &= 0,1, \dots\end{aligned}$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一RE(k,l)上的數值，該第一RE(k,l)在的子載波索引為k、符號索引為l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； $r(cn + k')$ 為該DMRS的序列； Δ 為CDM組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引； μ 為載波間隔； $c=4$ ， $d=8$ 。

【0014】較佳的，該解調參考信號的時頻資源還包括第二CDM組對應的時頻資源和第三CDM組對應的時頻資源，該第二CDM組和該第三CDM組分別對應

至多8個天線埠，該8個天線埠中的每個天線埠對應4個頻域加權值以及至多2個時域加權值。

【0015】較佳的，該第一CDM組、該第二CDM組以及該第三CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0,1,6,7,12,13,18,19\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{2,3,8,9,14,15,20,21\}$ ；

該第三CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{4,5,10,11,16,17,22,23\}$ ；

或者，該第一CDM組、該第二CDM組以及該第三CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0,1,2,3,12,13,14,15\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{4,5,6,7,16,17,18,19\}$ ；

該第三CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{8,9,10,11,20,21,22,23\}$ ；

其中，該解調參考信號為上行信號時 $p_b = 0$ ，該解調參考信號為下行信號時 $p_b = 1000$ 。

【0016】較佳的，該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\begin{aligned}\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(cn + k') \\ k &= dn + k' + \Delta \\ k' &= 0,1,6,7 \\ l &= \bar{l} + l' \\ n &= 0,1, \dots\end{aligned}$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一 RE (k, l) 上的數值，該第一 RE(k, l)的子載波索引為 k、符號索引為 l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為

頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； $r(cn + k')$ 為該 DMRS 的序列； Δ 為 CDM 組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引； μ 為載波間隔； $c=2$ 或 4 ， $d=12$ 。

【0017】較佳的，該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM 組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{DMRS} w_f(k') w_t(l') r(cn + k')$$
$$k = dn + k'' + \Delta$$
$$k' = 0,1,2,3$$
$$l = \bar{l} + l'$$
$$n = 0,1, \dots$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一 RE (k, l) 上的數值，該第一 RE(k,l)的子載波索引為 k、符號索引為 l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； $r(cn + k')$ 為該 DMRS 的序列； Δ 為 CDM 組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引； $c=4$ ， $d=12$ ， μ 為載波間隔； k'' 與 k' 之間的對應關係包括：

k'	k''
0	0
1	1
2	6
3	7

其中， $k' = 0$ 或 1 時， $k'' = k'$ ， $k' = 2$ 或 3 時， $k'' = k' + 4$ 。

【0018】 第二方面，提供一種參考信號傳輸方法，包括：

接收設備在解調參考信號的時頻資源上接收發送設備發送的解調參考信號，該時頻資源包括第一 CDM 組對應的時頻資源，該第一 CDM 組對應至多 8 個天線埠，該至多 8 個天線埠中的每個天線埠對應至多 4 個頻域加權值以及至多 2 個時域加權值；其中，該至多 8 個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交；

該接收設備獲得該解調參考信號的序列。

【0019】 較佳的，該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM 組子載波偏移和天線埠權值之間存在對應關係，其中，該天線埠權值包括 4 個頻域加權值和至多 2 個時域加權值。

【0020】 較佳的，該第一 CDM 組對應的 8 個天線埠包括第一天線埠至第八天線埠，該第一天線埠至第八天線埠分別對應的 4 個頻域加權值以及至多 2 個時域加權值，包括：

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	+1	-1	-1	+1	+1	+1
第六天線埠	+1	+1	-1	-1	+1	+1
第七天線埠	+1	-1	-1	+1	+1	-1
第八天線埠	+1	+1	-1	-1	+1	-1

或者，

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	+1
第六天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	+1
第七天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	-1
第八天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	-1

其中， $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引。

【0021】較佳的，該第一權值索引用於確定該解調參考信號的子載波位置，該第二權值索引用於確定該解調參考信號的符號位置。

【0022】較佳的， $l'_0 = 0$ ，該第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值正交；或者， $l'_1 = 1$ ，該第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值正交；或者， $l'_0 = 0$ ， $l'_1 = 1$ ，該第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值和時域加權值的內積正交。

【0023】較佳的， $k_0 = 0$ ， $k_1 = 1$ ， $k_2 = 6$ ， $k_3 = 0$ ；或者， $k_0 = 0$ ， $k_1 = 1$ ， $k_2 = 2$ ， $k_3 = 3$ 。

【0024】較佳的，該解調參考信號的時頻資源還包括第二 CDM 組對應的時頻資源，該第二 CDM 組對應至多 8 個天線埠，該 8 個天線埠中的每個天線埠對應 4 個頻域加權值以及至多 2 個時域加權值。

【0025】較佳的，該第一 CDM 組和該第二 CDM 組對應的天線埠包括：
該第一 CDM 組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0,1,2,3,8,9,10,11\}$ ；
該第二 CDM 組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{4,5,6,7,12,13,14,15\}$ ；

或者，該第一 CDM 組和該第二 CDM 組對應的天線埠包括：

該第一 CDM 組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0,1,4,5,8,9,12,13\}$ ；

該第二 CDM 組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{2,3,6,7,10,11,14,15\}$ ；

其中，該解調參考信號為上行信號時 $p_b = 0$ ，該解調參考信號為下行信號時 $p_b = 1000$ 。

【0026】較佳的，該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM 組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\begin{aligned}\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(cn + k') \\ k &= dn + 2k' + \Delta \\ k' &= 0,1,2,3 \\ l &= \bar{l} + l' \\ n &= 0,1, \dots\end{aligned}$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一 RE (k, l) 上的數值，該第一 RE(k, l) 在的子載波索引為 k、符號索引為 l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； $r(cn + k')$ 為該 DMRS 的序列； Δ 為 CDM 組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引； μ 為載波間隔； $c=4$ ， $d=8$ 。

【0027】較佳的，該解調參考信號的時頻資源還包括第二 CDM 組對應的時頻資源和第三 CDM 組對應的時頻資源，該第二 CDM 組和該第三 CDM 組分別對應至多 8 個天線埠，該 8 個天線埠中的每個天線埠對應 4 個頻域加權值以及至多 2 個時域加權值。

【0028】較佳的，該第一 CDM 組、該第二 CDM 組以及該第三 CDM 組對應的天線埠包括：

該第一 CDM 組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0,1,6,7,12,13,18,19\}$ ；

該第二 CDM 組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{2,3,8,9,14,15,20,21\}$ ；

該第三 CDM 組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{4,5,10,11,16,17,22,23\}$ ；

或者，該第一 CDM 組、該第二 CDM 組以及該第三 CDM 組對應的天線埠包括：

該第一 CDM 組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0,1,2,3,12,13,14,15\}$ ；

該第二 CDM 組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{4,5,6,7,16,17,18,19\}$ ；

該第三 CDM 組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{8,9,10,11,20,21,22,23\}$ ；

其中，該解調參考信號為上行信號時 $p_b = 0$ ，該解調參考信號為下行信號時 $p_b = 1000$ 。

【0029】較佳的，該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM 組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\begin{aligned}\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(cn + k') \\ k &= dn + k' + \Delta \\ k' &= 0,1,6,7 \\ l &= \bar{l} + l' \\ n &= 0,1, \dots\end{aligned}$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一 RE (k, l) 上的數值，該第一 RE (k, l) 的子載波索引為 k、符號索引為 l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； $r(cn + k')$ 為該 DMRS 的序列； Δ 為 CDM 組

的子載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引； μ 為載波間隔； $c=2$ 或 4 ， $d=12$ 。

【0030】較佳的，該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM 組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{DMRS} w_f(k') w_t(l') r(cn + k')$$
$$k = dn + k'' + \Delta$$
$$k' = 0,1,2,3$$
$$l = \bar{l} + l'$$
$$n = 0,1, \dots$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一 RE (k, l) 上的數值，該第一 RE(k,l)的子載波索引為 k 、符號索引為 l ； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； $r(cn + k')$ 為該 DMRS 的序列； Δ 為 CDM 組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引； $c=4$ ， $d=12$ ， μ 為載波間隔； k'' 與 k' 之間的對應關係包括：

k'	k''
0	0
1	1
2	6
3	7

其中， $k' = 0$ 或 1 時， $k'' = k'$ ， $k' = 2$ 或 3 時， $k'' = k' + 4$ 。

【0031】 第三方面，提供一種通信裝置，包括：處理單元、接收單元和發送單元；

該處理單元，用於生成解調參考信號的序列；

該發送單元，用於將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上發送，該時頻資源包括第一 CDM 組對應的時頻資源，該第一 CDM 組對應至多 8 個天線埠，該至多 8 個天線埠中的每個天線埠對應至多 4 個頻域加權值以及至多 2 個時域加權值；其中，該至多 8 個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的埠權值正交。

【0032】 第四方面，提供一種通信裝置，包括：處理單元、接收單元和發送單元；

該接收單元，用於在解調參考信號的時頻資源上接收發送設備發送的解調參考信號，該時頻資源包括第一 CDM 組對應的時頻資源，該第一 CDM 組對應至多 8 個天線埠，該至多 8 個天線埠中的每個天線埠對應至多 4 個頻域加權值以及至多 2 個時域加權值；其中，該至多 8 個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的埠權值正交；

該處理單元，用於獲得該解調參考信號的序列。

【0033】 第五方面，提供一種通信裝置，包括：處理器、記憶體、收發機；該收發機，在處理器的控制下進行資料的接收和發送；該記憶體，存儲電腦指令；該處理器，用於讀取該電腦指令，執行如上述第一方面或第二方面中任一項所述的方法。

【0034】第六方面，提供一種電腦可讀存儲介質，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該電腦執行如上述第一方面或第二方面中任一項所述的方法。

【0035】第七方面，提供一種電腦程式產品，該電腦程式產品在被電腦調用時，使得該電腦執行如上述第一方面或第二方面中任一項所述的方法。

【0036】本發明的上述實施例中，由於第一 CDM 組包括至多 8 個天線埠，每個天線埠對應至多 4 個頻域加權值以及至多 2 個時域加權值，並且，該至多 8 個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的埠權值正交，這樣，第一 CDM 組可支援至多 8 個天線埠，相較於目前一個 CDM 組至多支援 4 個天線埠而言，採用本發明可以增加天線埠數量，進而提高最大傳輸層數，提升系統傳輸容量。

【0037】本發明實施例還提供了一種參考信號傳輸方法、裝置及存儲介質，用以保證終端能夠進行解調參考信號傳輸。

【0038】第八方面，提供一種參考信號傳輸方法，包括：

終端獲取解調參考信號的第一時頻資源；其中，該第一時頻資源包括第四 CDM 組，該第四 CDM 組對應的時頻資源中包括第一子載波組，該第一子載波組內的部分子載波位於第一 PRB，另一部分子載波位於第二 PRB；

該終端確定用於該解調參考信號傳輸的第二時頻資源或第一解調參考信號類型，該第二時頻資源與該第一時頻資源相同，或者是該第一時頻資源的子集；

該終端在該第二時頻資源上發送或接收該解調參考信號。

【0039】較佳的，該終端確定用於該解調參考信號傳輸的第二時頻資源，包括：該終端確定該第一時頻資源包括偶數個 PRB；該終端將該第一時頻資源確定為該用於該解調參考信號傳輸的第二時頻資源。

【0040】較佳的，該終端確定用於該解調參考信號傳輸的第二時頻資源，包括：如果該第一時頻資源包括奇數個 PRB，該終端將該奇數個 PRB 中除該第一 PRB 以外的時頻資源，確定為用於該解調參考信號傳輸的第二時頻資源。

【0041】較佳的，該終端確定用於該解調參考信號傳輸的第二時頻資源，包括：如果該第一時頻資源包括奇數個 PRB，該終端將該奇數個 PRB 中除該第一 PRB 上的部分 RE 以外的時頻資源，確定為用於該解調參考信號傳輸的第二時頻資源。

【0042】較佳的，該部分 RE 為該第一 PRB 中子載波索引為 0-3 的 RE，或者為該第一 PRB 中子載波索引為 8-11 的 RE，或者為該第一 PRB 中子載波索引為 4-7 的 RE。

【0043】較佳的，該第一 PRB 為該奇數個 PRB 中的第一個 PRB 或最後一個 PRB 或中間位置的 PRB。

【0044】較佳的，該終端確定用於該解調參考信號傳輸和/或資料傳輸的第二時頻資源，包括：如果該第一時頻資源包括奇數個 PRB，該終端確定第一解調參考信號類型為 Type 1 DMRS 或 Type 2 DMRS。

【0045】第九方面，提供一種參考信號傳輸方法，包括：

網路設備為終端確定解調參考信號的第一時頻資源；其中，該第一時頻資源包括第四 CDM 組，該第四 CDM 組對應的時頻資源中包括第一子載波組，該第一子載波組內的部分子載波位於第一 PRB，另一部分子載波位於第二 PRB；該網路設備向該終端指示該解調參考信號的第一時頻資源。

【0046】較佳的，該第一時頻資源包括偶數個 PRB。

【0047】 第十方面，提供一種通信裝置，包括：處理單元、接收單元和發送單元；

該處理單元，用於獲取解調參考信號的第一時頻資源；其中，該第一時頻資源包括第四 CDM 組，該第四 CDM 組對應的時頻資源中包括第一子載波組，該第一子載波組內的部分子載波位於第一 PRB，另一部分子載波位於第二 PRB；以及，確定用於該解調參考信號傳輸的第二時頻資源或第一解調參考信號類型，該第二時頻資源與該第一時頻資源相同，或者是該第一時頻資源的子集；

該發送單元，用於在該第二時頻資源上發送該解調參考信號；或者，該接收單元，用於在該第二時頻資源上接收該解調參考信號。

【0048】 第十一方面，提供一種通信裝置，包括：處理單元、接收單元和發送單元；

處理單元，用於為終端確定解調參考信號的第一時頻資源；其中，該第一時頻資源包括第四 CDM 組，該第四 CDM 組對應的時頻資源中包括第一子載波組，該第一子載波組內的部分子載波位於第一 PRB，另一部分子載波位於第二 PRB；

發送單元，用於向該終端指示該解調參考信號的第一時頻資源。

【0049】 第十二方面，提供一種通信裝置，包括：處理器、記憶體、收發機；

該收發機，在處理器的控制下進行資料的接收和發送；該記憶體，存儲電腦指令；該處理器，用於讀取該電腦指令，執行如上述第八方面或第九方面中任一項所述的方法。

【0050】第十三方面，提供一種電腦可讀存儲介質，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該電腦執行如上述第八方面或第九方面中任一項所述的方法。

【0051】第十四方面，提供一種電腦程式產品，該電腦程式產品在被電腦調用時，使得該電腦執行如上述第八方面或第九方面中任一項所述的方法。

【0052】本發明的上述實施例中，針對網路側為終端配置的解調參考信號的第一時頻資源中，一個 CDM 組對應的時頻資源中包括第一子載波組，且該第一子載波組內的部分子載波位於第一 PRB，另一部分子載波位於第二 PRB 的情況，終端可以確定用於解調參考信號傳輸的第二時頻資源（第二時頻資源與等於該第一時頻資源相同，或者是該第一時頻資源的子集），從而可以保證終端能夠進行解調參考信號的傳輸。

【圖式簡單說明】

【0053】

為了更清楚地說明本發明實施例的技術方案，下面將對本發明實施例中所需要使用的附圖作簡單地介紹，顯而易見地，下面所介紹的附圖僅僅是本發明的一些實施例，對於本領域普通技術人員來講，在不付出進步性勞動的前提下，還可以根據這些附圖獲得其他的附圖。

圖1為本發明實施例適用的一種網路架構示意圖；

圖2為Rel-15 Type 1 DMRS傳輸樣式示意圖；

圖3為Rel-15 Type 2 DMRS傳輸樣式示意圖；

圖4為本發明實施例提供的一種參考信號傳輸方法的流程示意圖；

圖5為本發明實施例提供的一種Type 4 DMRS傳輸樣式示意圖；

圖6為本發明實施例提供的一種Type 3 DMRS傳輸樣式示意圖；

圖7為本發明實施例提供的一種DMRS傳輸樣式示意圖；

圖8a為本發明實施例提供的一種終端側實現的通信方法的流程示意圖；

圖8b為本發明實施例提供的一種網路側實現的通信方法的流程示意圖；

圖9為本發明實施例提供的一種通信裝置的結構示意圖；

圖10為本發明實施例提供的一種通信裝置的結構示意圖。

【實施方式】

【0054】 為了使本發明的目的、技術方案和優點更加清楚，下面將結合附圖對本發明作進一步地詳細描述，顯然，所描述的實施例僅僅是本發明一部分實施例，而不是全部的實施例。基於本發明中的實施例，本領域普通技術人員在沒有做出進步性勞動前提下所獲得的所有其它實施例，都屬於本發明保護的範圍。

【0055】 以下對本發明實施例中的部分用語進行解釋說明，以便於本領域技術人員理解。

(1) 本發明實施例中，名詞「網路」和「系統」經常交替使用，但本領域的技術人員可以理解其含義；

(2) 本發明實施例中術語「多個」是指兩個或兩個以上，其它量詞與之類似；

(3)「和/或」，描述關聯物件的關聯關係，表示可以存在三種關係，例如，A和/或B，可以表示：單獨存在A，同時存在A和B，單獨存在B這三種情況。字元「/」一般表示前後關聯物件是一種「或」的關係。

【0056】圖1範例性示出了本發明實施例適用的一種網路系統架構。在圖1所示出的通信系統中包括網路設備101和終端102，網路設備101可以發送下行資料以及DMRS給終端102，終端102可以根據接收到的DMRS進行下行通道估計。終端102還可以向網路設備101發送DMRS和上行資料，網路設備根據接收到的DMRS進行上行通道估計。

【0057】網路設備101發送給終端102的DMRS也稱為下行DMRS或PDSCH DMRS，使得終端102可以根據該DMRS對PDSCH進行通道估計。終端102發送給網路設備101的DMRS也稱為上行DMRS或PUSCH DMRS，使得網路設備101可以根據該DMRS對PUSCH進行通道估計。

【0058】網路設備101是一種為終端提供無線通訊功能的設備，用於從終端102接收上行信號，或向終端102發送下行信號。網路設備101包括但不限於：5G中的gNB、無線網路控制器（radio network controller，RNC）、節點B（node B，NB）、基地台控制器（base station controller，BSC）、基地台收發台（base transceiver station，BTS）、家庭基地台（例如，home evolved nodeB，或home node B，HNB）、基帶單元（BaseBand Unit，BBU）、傳輸點（transmitting and receiving point，TRP）、發射點（transmitting point，TP）、移動交換中心等。本發明中的基地台還可以是未來可能出現的其他通信系統中為終端提供無線通訊功能的設備。

【0059】終端102是使用者側的一種用於接收或發射信號的實體，用於向網路設備發送上行信號，或從網路設備接收下行信號。終端也可稱為UE（user

equipment)。終端102可以向使用者提供語音和/或資料連通性的設備。例如，終端可包括具有無線連接功能的掌上型設備、車載設備等。目前，終端可以是：手機（mobile phone）、平板電腦、筆記型電腦、掌上型電腦、移動互聯網設備（mobile internet device，MID）、可穿戴設備，虛擬實境（virtual reality，VR）設備、增強現實（augmented reality，AR）設備、工業控制（industrial control）中的無線終端、無人駕駛（self-driving）中的無線終端、智慧電網（smart grid）中的無線終端、運輸安全（transportation safety）中的無線終端、智慧城市（smart city）中的無線終端，或智慧家庭（smart home）中的無線終端等。

【0060】圖1僅是一種範例，並不對通信系統的類型以及通信系統內包括的設備的數量、類型等構成限定。本發明實施例描述的網路架構以及業務場景是為了說明本發明實施例的技術方案，並不構成對於本發明實施例提供的技術方案的限定，本領域普通技術人員可知，隨著網路架構的演變和新業務場景的出現，本發明實施例提供的技術方案對於類似的技術問題，同樣適用。

【0061】基於圖1所示的通信系統，每個小區獨立給終端配置一套DMRS生成參數。在時域上，DMRS佔據一個時隙內的多個符號，並且最大長度可配置為兩個符號。在頻域上，DMRS佔據多個資源塊（resource block，RB）的多個子載波。不同的天線埠（antenna port）可以使用相同的時頻資源，通過碼分的方式進行複用，因此劃分了不同的CDM組（CDM group）。一個CDM組對應多個天線埠（也稱DMRS埠），每個天線埠對應一個層（layer），每個層映射著不同的DMRS正交信號。在同一個CDM組內的天線埠，利用正交疊加碼（orthogonal cover code, OCC）來進行時頻域上的擴展，並能保證不同天線埠上的正交性，從

而可以提高通道估計的準確性。不同的CDM組在頻域上是正交的，即佔用不同的子載波。

【0062】 當前的NR協議，Type 1 DMRS最大可支援8個天線埠，Type 2 DMRS最大可支援12個天線埠。

【0063】 下面以下行DMRS（PDSCH DMRS）為例，對Rel-15系統的Type 1 DMRS和Type 2 DMRS的傳輸方法進行介紹。需要說明的是，上行DMRS的傳輸方法與此類似。

【0064】 Type 1 DMRS傳輸方法：

終端將DMRS序列 $r(m)$ 乘以幅度比例因數 $\beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}}$ ，以便滿足發射功率要求，並依照如下方式將DMRS序列映射到 $\text{RE}(k,l)_{p,\mu}$ 上（RE為resource element的英文縮寫，即資源單元）：

$$\begin{aligned} \alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(2n + k') \\ k &= 4n + 2k' + \Delta \\ k' &= 0,1 \dots\dots\dots(1) \\ l &= \bar{l} + l' \\ n &= 0,1, \dots \end{aligned}$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 表示DMRS序列映射在RE（k, l）上的數值，k為頻域子載波索引，l為時域符號索引，p為天線埠索引，μ為子載波間隔參數； $w_f(k')$ 和 $w_t(l')$ 為天線埠權值，其中， $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值， $w_f(k')$ 和 $w_t(l')$ 用於計算RE（k, l）對應的OCC； $r(2n + k')$ 為DMRS的序列；Δ為CDM組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為DMRS的起始符號的索引； l' 為DMRS的符號偏移，由高層參數dmrs-AdditionalPosition、PDSCH映射類型、DMRS的符號個數等聯合確定。

【0065】 $w_f(k')$ 、 $w_t(l')$ 和Δ由表1給出。

【0066】 表1: PDSCH DMRS類型1（Type 1 DMRS）參數

p	CDM 組 λ	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	+1
1002	1	1	+1	+1	+1	+1
1003	1	1	+1	-1	+1	+1
1004	0	0	+1	+1	+1	-1
1005	0	0	+1	-1	+1	-1
1006	1	1	+1	+1	+1	-1
1007	1	1	+1	-1	+1	-1

表1中， λ 表示CDM組索引，Type 1 DMRS包括2個CDM組：CDM組0和CDM組1。

【0067】 Type 1 DMRS的傳輸樣式可以如圖2所示。圖2示出了一個PRB內Type 1 DMRS的時頻資源位置。不同填充圖案所示的RE屬於不同的CDM組。CDM組0對應天線埠{0,1,4,5}，CDM組1對應天線埠{2,3,6,7}，其中數位代表天線埠的索引。

【0068】 需要說明的是，對於下行DMRS（PDSCH DMRS），天線埠索引為1000+0/1/4/5或1000+2/3/6/7；對於上行DMRS（PUSCH DMRS），天線埠索引為0+0/1/4/5或0+2/3/6/7。在本發明其它部分描述中，在不區分上下行時，均使用0-23表示天線埠，僅需在此基礎上分別加上1000以表示下行DMRS（PDSCH DMRS）的實際天線埠，加上0以表示上行DMRS（PUSCH DMRS）的實際天線埠。

【0069】 對於Type 1 DMRS，當配置使用2個符號進行DMRS傳輸時，同一個CDM組內通過頻域加權值以及時域加權值來保證該CDM組內的4個天線埠的正交性。Type 1 DMRS包含兩個CDM組（CDM組0和CDM組1），在頻域上每4

個子載波重複一次傳輸樣式，如圖2所示，虛線框210內的8個RE的傳輸樣式（天線埠權值），與虛線框220內的8個RE的傳輸樣式（天線埠權值）相同，也就是說，對於每個CDM組，CDM組內的4個RE做OCC，這樣兩個CDM組僅能支持最多8個正交的天線埠。

【0070】 Type 2 DMRS傳輸方法：

終端將DMRS序列 $r(m)$ 乘以幅度比例因數 $\beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}}$ ，以便滿足發射功率要求，並依照如下方式將DMRS序列映射到 $\text{RE}(k,l)_{p,\mu}$ 上：

$$\begin{aligned} \alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(2n + k') \\ k &= 6n + k' + \Delta \\ k' &= 0,1 \dots\dots\dots(2) \\ l &= \bar{l} + l' \\ n &= 0,1, \dots \end{aligned}$$

公式(2)中的參數的含義與公式(1)中相應參數相同。

【0071】 $w_f(k')$ 、 $w_t(l')$ 和 Δ 由表2給出。

【0072】 表2: PDSCH DMRS類型2（Type 2 DMRS）參數

p	CDM 組 λ	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	+1
1002	1	2	+1	+1	+1	+1
1003	1	2	+1	-1	+1	+1
1004	2	4	+1	+1	+1	+1
1005	2	4	+1	-1	+1	+1
1006	0	0	+1	+1	+1	-1
1007	0	0	+1	-1	+1	-1
1008	1	2	+1	+1	+1	-1
1009	1	2	+1	-1	+1	-1
1010	2	4	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1

表2中， λ 表示CDM組索引，Type 2 DMRS包括3個CDM組：CDM組0、CDM組1以及CDM組2。

【0073】 Type 2 DMRS的傳輸樣式可以如圖3所示。圖3示出了一個PRB內Type 2 DMRS的時頻資源位置。不同填充圖案所示的RE屬於不同的CDM組。CDM組0對應天線埠{0,1,6,7}，CDM組1對應天線埠{2,3,8,9}，CDM組2對應天線埠{4,5,10,11}，其中數位代表天線埠的索引。

【0074】 對於Type 2 DMRS，配置使用2個符號進行DMRS傳輸時，同一個CDM組內通過頻域加權值以及時域加權值來保證該CDM組內的4個天線埠的正交性。Type 2 DMRS包含三個CDM組（CDM組0、CDM組1和CDM組2），在頻域上每6個子載波重複一次傳輸樣式，如圖3所示，虛線框310內的12個RE的傳輸樣式（天線埠權值），與虛線框320內的12個RE的傳輸樣式（天線埠權值）相同，也就是說，對於每個CDM組，CDM組內的4個RE做OCC，這樣三個CDM組僅能支持最多12個正交的天線埠。

【0075】 隨著NR 5G應用的增多，終端數量驟增，亟需提升DMRS支援的最大埠數，以增加系統容量。根據Rel-18 多輸入多輸出（multiple input multiple output，MIMO）課題的描述，期望在不增加DMRS開銷的情況下將DMRS支援的最大埠數提升到24。

【0076】 將DMRS支援的最大埠提升到24以後，進一步的，需要考慮Rel-18 UE和Rel-15 UE的同時調度問題，Rel-15 UE的DMRS傳輸樣式與Rel-18 UE的傳輸樣式不同，需要保證基地台（gNB）在同時調度Rel-15 UE和Rel-18 UE進行多用戶MIMO（multi-user MIMO，MU-MIMO）時，Rel-15 UE和Rel-18 UE的DMRS資源的正交性。

【0077】可理解，兩個序列或向量正交，是指這兩個序列或向量的內積等於0。內積運算也稱點乘（hadamard product）。

【0078】基於上述存在的問題以及需求，本發明實施例提供一種參考信號傳輸方法及裝置，用以在不額外增加解調參考信號開銷的情況下，提高系統所能支援的正交天線埠數量，從而提高可以同時調度的用戶數或層數，進一步的可以保證不同版本的UE可以被同時調度且干擾處於較低水準。其中，方法和裝置是基於同一發明構思的，由於方法及裝置解決問題的原理相似，因此裝置與方法的實施可以相互參見，重複之處不再贅述。

【0079】本發明實施例適用於下行DMRS，也適用於上行DMRS。

【0080】圖4範例性示出了本發明實施例提供的一種參考信號傳輸流程的示意圖。該方法可應用於圖1所示的網路架構，當然也可應用於除此之外的網路架構，本發明對此不做限定。當將該方法應用於圖1所示的網路架構時，對於下行DMRS傳輸，該方法中所屬的發送設備可以為圖1中的網路設備101（比如基地台），該方法中所屬的接收設備可以為圖1中的終端102；對於上行DMRS傳輸，該方法中所屬的發送設備可以為圖1中的終端102，該方法中所屬的接收設備可以為圖1中的網路設備101（比如基地台）。

【0081】參閱圖4所示，該方法可包括如下處理流程：

S401：發送設備生成解調參考信號（DMRS）的序列。

S402：發送設備將DMRS的序列映射到DMRS的時頻資源上發送。

S403：接收設備在DMRS的時頻資源上接收發送設備發送的DMRS。

【0082】進一步的，接收設備根據接收到的DMRS對相應通道進行通道估計。例如，終端根據網路設備（如基地台）發送的DMRS對PDSCH進行通道估計。

計；又例如，網路設備（如基地台）根據終端發送的DMRS對PUSCH進行通道估計。

【0083】 本發明實施例中，DMRS的時頻資源包括第一CDM組對應的時頻資源，該第一CDM組對應至多8個天線埠，該至多8個天線埠中的每個天線埠對應至多4個頻域加權值（ $w_f(k')$ ）以及至多2個時域加權值（ $w_t(l')$ ）。該至多8個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交。

【0084】 較佳的，DMRS的時頻資源中可包括一個CDM組對應的時頻資源，也可包括兩個或兩個以上CDM組對應的時頻資源。如果包含兩個或兩個以上CDM組對應的時頻資源，則每個CDM組對應至多8個天線埠，其中每個天線埠對應至多4個頻域加權值（ $w_f(k')$ ）以及至多2個時域加權值（ $w_t(l')$ ）。

【0085】 較佳的，網路設備可為終端分配一個CDM組對應的至多8個天線埠中的部分天線埠，網路設備為終端分配的天線埠的天線埠權值正交。例如，網路設備通過下行控制資訊（downlink control information，DCI）中的天線埠指示域（Antenna port(s)域）指示終端在本次傳輸中所使用的DMRS埠。

【0086】 本發明實施例中，由於一個RE對應的OCC由一個頻域加權值和一個時域加權值進行內積運算得到，因此根據上述至多4個頻域加權值（ $w_f(k')$ ）以及至多2個時域加權值（ $w_t(l')$ ），可以在第一CDM組對應的至多8個RE上（時域上2個符號，頻域上4個子載波）做OCC，以使得第一CDM組可支援至多8個天線埠，相較於目前一個CDM組至多支援4個天線埠，採用本發明實施例可以增加每個CDM組支援的天線埠數量，進而最大傳輸層數，從而提升系統傳輸容量。

【0087】 本發明的一些實施例中，DMRS對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和天線埠權值之間存在對應關係，其中，該天線埠權值包括至多4個頻域

加權值（ $w_f(k')$ ）和至多2個時域加權值（ $w_t(l')$ ）。該對應關係用於DMRS的資源映射。

【0088】較佳的，本發明實施例對DMRS的參數資訊表進行了擴展，以使得該參數資訊表包括上述對應關係。DMRS的參數資訊表中可包括CDM組索引、天線埠索引、CDM組子載波偏移和天線埠權值之間的對應關係，該DMRS參數資訊表用於DMRS資源映射，在進行DMRS資源映射時，根據分配的CDM組索引以及天線埠索引查詢該參數資訊表，得到對應的天線埠權值（包括頻域加權值和時域加權值），從而根據天線埠權值將DMRS序列映射到相應的RE。

【0089】傳統的DMRS參數資訊表（例如Rel-15 DMRS參數資訊表）中包括至多2個頻域加權值以及至多2個時域加權值，本發明實施例通過對DMRS參數資訊表進行擴展，使得DMRS參數資訊表中包括至多4個頻域加權值以及至多2個時域加權值，用以保證每個CDM組對應至多8個天線埠。

【0090】本發明實施例中，為了使得一個CDM組對應的不同天線埠相互正交，每個天線埠對應的至多4個頻域加權值以及至多2個時域加權值可如表1a或表1b所示。需要說明的是，表1a和表1b僅範例性示出了一個CDM組對應的8個天線埠中每個天線埠對應的4個頻域加權值和至多2個時域加權值，其它能夠達到同樣目的的頻域加權值和時域加權值的設計方案也應在本發明的保護範圍內。

【0091】表1a：8天線埠對應的天線埠權值

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1

第五天線埠	+1	-1	-1	+1	+1	+1
第六天線埠	+1	+1	-1	-1	+1	+1
第七天線埠	+1	-1	-1	+1	+1	-1
第八天線埠	+1	+1	-1	-1	+1	-1

表1b：8天線埠對應的天線埠權值

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	+1
第六天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	+1
第七天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	-1
第八天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	-1

表1a和表1b中， $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； k' 為DMRS的第一權值索引，可用於確定DMRS的子載波位置（比如用於確定子載波索引）； l' 為DMRS的第二權值索引，可用於確定DMRS的符號位置（比如用於確定符號的索引）。 $\{k_0, k_1, k_2, k_3\}$ 以及 $\{l'_0, l'_1\}$ 為系統預設值。

【0092】 在一些實施例中， $l'_0 = 0$ ，第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值正交。可理解，DMRS可以僅佔用一個符號，也可佔用兩個符號。如果網路側僅配置DMRS僅佔用 l'_0 對應的一個符號（如網路側未配置參數maxlength或參數maxlength被配置為‘len1’），在這種單符號DMRS傳輸下，協定中可以預先定義終端僅使用部分天線埠，如1000-1011或1000-1007或0-11或0-7，則這些埠的符號的索引 l 由 $l' = l'_0$ 確定，或者，網路側還可通過無線資源控制（radio resource control，RRC）消息或其它動態信令向終端配置 $l' = l'_0$ 。

【0093】 在另一些實施例中， $l'_1 = 1$ ，第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值正交。可理解，DMRS可以僅佔用一個符號，也可佔用兩個符

號。如果網路側僅配置DMRS僅佔用 $\mathbf{l}'_1$ 對應的一個符號（如網路側未配置參數maxlength或參數maxlength被配置為‘len1’），在這種單符號DMRS傳輸下，協定中可以預先定義終端僅使用部分天線埠，如1012-1023或1008-1015或12-23或8-15，則這些埠的符號的索引 l 由 $\mathbf{l}' = \mathbf{l}'_1$ 確定，或者網路側還可通過RRC消息或其它動態信令向終端配置 $\mathbf{l}' = \mathbf{l}'_1$ 。

【0094】 在另一些實施例中， $\mathbf{l}'_0 = \mathbf{0}$ ， $\mathbf{l}'_1 = \mathbf{1}$ ，該第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值和時域加權值的內積正交。可理解，DMRS可以僅佔用一個符號，也可佔用兩個符號。如果DMRS佔用兩個符號（如網路側配置參數maxlength為‘len2’），協議中可以預先規定 $\mathbf{l}' = \mathbf{l}'_0, \mathbf{l}'_1$ ，或者網路側還可通過RRC消息向終端配置 $\mathbf{l}' = \mathbf{l}'_0, \mathbf{l}'_1$ 。

【0095】 較佳的， $\{\mathbf{k}_0, \mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2, \mathbf{k}_3\} = \{0, 1, 6, 7\}$ ，即： $\mathbf{k}_0 = \mathbf{0}$ ， $\mathbf{k}_1 = \mathbf{1}$ ， $\mathbf{k}_2 = \mathbf{6}$ ， $\mathbf{k}_3 = \mathbf{7}$ 。範例性的，對於Type 2 DMRS，在使用如圖5所示的DMRS傳輸樣式時，對於CDM組0， $\mathbf{k}' = \mathbf{k}_0 = \mathbf{0}$ ，根據該 $\mathbf{k}'$ 可確定在一個PRB中對應的子載波索引為0，則根據DMRS資源映射公式，DMRS映射在該PRB的子載波0上，以此類推， $\mathbf{k}' = \mathbf{k}_2 = \mathbf{6}$ ，在一個PRB中對應的子載波索引為6，則根據DMRS資源映射公式，DMRS映射在該PRB的子載波6上。

【0096】 較佳的， $\{\mathbf{k}_0, \mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2, \mathbf{k}_3\} = \{0, 1, 2, 3\}$ 。即： $\mathbf{k}_0 = \mathbf{0}$ ， $\mathbf{k}_1 = \mathbf{1}$ ， $\mathbf{k}_2 = \mathbf{2}$ ， $\mathbf{k}_3 = \mathbf{3}$ 。範例性的，對於Type 2 DMRS，在使用如圖5所示的DMRS傳輸樣式時，對於CDM組0， $\mathbf{k}' = \mathbf{k}_0 = \mathbf{0}$ ，根據該 $\mathbf{k}'$ 可確定在一個PRB中對應的子載波索引為0，則根據DMRS資源映射公式，DMRS映射在該PRB的子載波0上，以此類推， $\mathbf{k}' = \mathbf{k}_2 = \mathbf{2}$ ，在一個PRB中對應的子載波索引為6，則根據DMRS資源映射公式，DMRS映射在該PRB的子載波6上。

【0097】 需要說明的是，上述 $\{k_0, k_1, k_2, k_3\}$ 與具體數值的對應關係僅為一種範例，本發明實施例對此不作限制，例如， $\{k_0, k_1, k_2, k_3\}$ 與具體數值的對應關係還可能是： $k_0 = 6$ ， $k_1 = 7$ ， $k_2 = 0$ ， $k_3 = 1$ ，或者類似情況。

【0098】 範例性的，對於Type 2 DMRS，在使用如圖5所示的DMRS傳輸樣式時，如果高層參數dmrs-TypeA-Position指示DMRS起始符號為2， $l'_0 = 0$ ，則 $l' = 0$ ，則表示將DMRS映射在符號2上； $l'_1 = 1$ ，則 $l' = 1$ ，則表示將DMRS映射在符號3上。

【0099】 本發明的一些實施例基於Type 2 DMRS進行天線埠增強，形成的新的DMRS類型稱為Type 4 DMRS或Rel-18 Type 2 DMRS。本發明的另一些實施例基於Type 1 DMRS進行天線埠增強，形成的新的DMRS類型稱為Type 3 DMRS或Rel-18 Type 1 DMRS。下面結合實施例一對本發明實施例提供的Type 4 DMRS傳輸方法進行描述，結合實施例二對本發明實施例提供的Type 3 DMRS傳輸方法進行描述。

【0100】 實施例一：基於Type 2 DMRS增強的24埠DMRS設計。

【0101】 本發明的一些實施例中，針對Type 4 DMRS，一種埠擴展方式是保留3個CDM組的設計，擴展每個CDM組的天線埠數到至多8個。

【0102】 以每個CDM組對應8個天線埠為例，以下以方案一和方案二為例說明本發明實施例中Type 4 DMRS的傳輸方案。

【0103】 方案一：

(1) CDM組與天線埠的對應關係：

CDM組與天線埠的對應關係，可以採用以下第一對應關係和第二對應關係中的一種。

【0104】 第一對應關係：

CDM組0對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p_b} + \{0,1,6,7,12,13,18,19\}$ ；

CDM組1對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p_b} + \{2,3,8,9,14,15,20,21\}$ ；

CDM組2對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p_b} + \{4,5,10,11,16,17,22,23\}$ 。

【0105】 其中，該解調參考信號為上行解調參考信號時 $\mathbf{p_b} = 0$ ，該解調參考信號為下行解調參考信號時 $\mathbf{p_b} = 1000$ 。

【0106】 採用這種CDM組與天線埠的對應方式，天線埠0-11對應的CDM組，與Rel-15的DMRS設計相同，即沿用了Rel-15中天線埠0-11與CDM組的對應關係。第二對應關係：

CDM組0對應的天線埠的索引包括 $\mathbf{p_b} + \{0,1,2,3,12,13,14,15\}$ ；

CDM組1對應的天線埠的索引包括 $\mathbf{p_b} + \{4,5,6,7,16,17,18,19\}$ ；

CDM組2對應的天線埠的索引包括 $\mathbf{p_b} + \{8,9,10,11,20,21,22,23\}$ 。

【0107】 其中，該解調參考信號為上行解調參考信號時 $\mathbf{p_b} = 0$ ，該解調參考信號為下行解調參考信號時 $\mathbf{p_b} = 1000$ 。

【0108】 採用這種CDM組與天線埠的對應方式，一個符號上的一個CDM組內的天線埠的索引是連續的。

【0109】 在第一對應關係和第二對應關係中，當高層參數maxLength配置為‘len2’時，表示DMRS傳輸符號長度為2，可以預先定義各傳輸符號和埠的對應關係為：

DMRS的第一個傳輸符號上的埠為 $\mathbf{p_b} + \{0-11\}$ ，第二個傳輸符號上的埠為 $\mathbf{p_b} + \{12-23\}$ ，也可以通過網路側的配置或指示確定DMRS傳輸符號和埠的對應關係。

【0110】 當未配置高層參數maxLength時或高層參數配置為‘len1’時，表示DMRS傳輸符號長度為1，傳輸符號和埠的對應關係與maxLength配置為‘len2’時相同，DCI可以指示終端在第一個傳輸符號上進行傳輸，或者在第二個傳輸符號上進行傳輸，且DCI中指示給終端的埠僅可能全部對應第一個符號上的埠，或者全部對應第二個符號上的埠。

【0111】 （2）DMRS序列映射方案：

為了將天線埠映射到CDM組對應的時頻資源上，例如將CDM組0的天線埠映射到圖5中CDM組0對應的RE上，本發明實施例對DMRS映射公式進行了增強。在Rel-15 Type 2 DMRS中，DMRS序列 $r(2n + k')$ 和子載波索引 $k = 6n + k' + \Delta$ 中均屬於到參數 k' ，且參數 k' 與一個CDM組內的頻域加權值 $w_f(k')$ 有關，因此本發明實施例對關係到 k' 的多個參數聯合進行設計。

【0112】 範例性的，本發明實施例提供的一種DMRS映射方法中， k' 取值不連續，以CDM組0為例，CDM組0對應的頻域資源在一個PRB中包括子載波0,1,6,7。DMRS映射公式為：

$$\begin{aligned} \alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(cn + k') \\ k &= dn + k' + \Delta \\ k' &= 0, 1, 6, 7 \qquad \dots\dots\dots(3) \\ l &= \bar{l} + l' \\ n &= 0, 1, \dots \end{aligned}$$

公式(3)中， β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； k' 為DMRS的第一權值索引，可用於確定DMRS的子載波位置； l' 為DMRS的第二權值索引，可用於確定DMRS的符號位置； $r(cn + k')$ 為DMRS的序列； Δ 為CDM組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為DMRS的起始符號的索引； μ 為載波間隔。

【0113】 參數 c 的取值：對於Rel-15 UE參數 c 取值為2，對於Rel-18 UE參數 c 取值可以為4，此時生成的DMRS序列較長，但是只使用其中的一部分進行DMRS傳輸。還可以取值為2，相比取值4，生成的DMRS序列可以稍短些，不同RB（或PRB）使用的DMRS序列值會有重複。

【0114】 參數 d 的取值：對於Rel-15 UE參數取值為6，對於Rel-18 UE參數取值可以為12，表示對於Rel-18 UE每12個RE重複一次傳輸樣式。

【0115】 （3）OCC設計：

針對Rel-15 UE，在一個RB（或PRB）中，每個CDM組對應的時頻資源重複出現2次。例如，如圖3所示，子載波{0,1}以及符號{0,1}對應的4個RE組成CDM組0；子載波{6,7}以及符號{0,1}對應的4個RE也組成CDM組0。相當於每個CDM組的頻域加權值在頻域上以6個RE為週期進行重複。如圖3所示，CDM組0對應的RE(0,2)與RE(6,2)使用的 $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}')$ 和 $\mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ 相同，RE(0,3)與RE(6,3)使用的 $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}')$ 和 $\mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ 相同，RE(1,2)與RE(7,2)使用的 $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}')$ 和 $\mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ 相同，RE(1,3)與RE(7,3)使用的 $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}')$ 和 $\mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ 相同。

【0116】 本發明實施例中，針對Rel-18 UE，一個CDM組包含8個天線埠，仍以CDM組0為例，需要在圖3中的一個RB（或PRB）內的CDM組0內的8個RE上做OCC，以保證支援至多8個天線埠，如圖5所示。

【0117】 如果仍然使用表2中的 $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}')$ 和 $\mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ ，則僅能支持如表3中的4組權值。需要說明的是，在本發明的所有實施例中，‘1’和‘+1’是等同的。

【0118】 表3：Rel-15 Type 2 DMRS CDM組0在半個RB內的 $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}')$, $\mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ 乘積

	Port 1000	Port 1001	Port 1006	Port 1007
$\mathbf{k}' = 0, \mathbf{l}' = 0$	1	1	1	1
$\mathbf{k}' = 1, \mathbf{l}' = 0$	1	-1	1	-1
$\mathbf{k}' = 0, \mathbf{l}' = 1$	1	1	-1	-1
$\mathbf{k}' = 1, \mathbf{l}' = 1$	1	-1	-1	1

【0119】 本發明實施例中，在考慮Rel-15和Rel-18 UE聯合調度時，仍以CDM組0為例，可以認為Rel-15 UE在整個RB（或PRB）內的權值如表4所示：

表4：Rel-15 Type 2 DMRS CDM組0在RB內的 $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}'), \mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ 乘積

	Port 1000	Port 1001	Port 1006	Port 1007
$\mathbf{k}' = 0, \mathbf{l}' = 0$	1	1	1	1
$\mathbf{k}' = 1, \mathbf{l}' = 0$	1	-1	1	-1
$\mathbf{k}' = 2, \mathbf{l}' = 0$	1	1	1	1
$\mathbf{k}' = 3, \mathbf{l}' = 0$	1	-1	1	-1
$\mathbf{k}' = 0, \mathbf{l}' = 1$	1	1	-1	-1
$\mathbf{k}' = 1, \mathbf{l}' = 1$	1	-1	-1	1
$\mathbf{k}' = 2, \mathbf{l}' = 1$	1	1	-1	-1
$\mathbf{k}' = 3, \mathbf{l}' = 1$	1	-1	-1	1

【0120】 在進行24埠DMRS設計（即每個CDM組對應8個天線埠）時，可以令OCC與以上Rel-15的天線埠的權值乘積（內積）正交，且彼此埠之間的權值乘積（內積）也正交。因此，可以使用如下OCC設計方法：

可以使用表5a或表5b所示的權值乘積（內積），以保證支持至多8組正交的OCC，且能保證Rel-15 UE的OCC和Rel-18的OCC也正交：

表5a：Rel-18 Type 2 DMRS 一個CDM組的 $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}'), \mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ 乘積：

	正交基 1	正交基 2	正交基 3	正交基 4
$w_f(k'), w_t(l')$ 權值乘積	+1	+1	+1	+1
	-1	-1	+1	+1
	-1	-1	-1	-1
	+1	+1	-1	-1
	-1	+1	-1	+1
	+1	-1	-1	+1
	+1	-1	+1	-1
	-1	+1	+1	-1

表5b：Rel-18 Type 2 DMRS 一個CDM組的 $w_f(k'), w_t(l')$ 乘積：

	正交基 1	正交基 2	正交基 3	正交基 4
$w_f(k'), w_t(l')$ 權值乘積	-1	-1	-1	-1
	-1	-1	+1	+1
	+1	+1	+1	+1
	+1	+1	-1	-1
	-1	+1	-1	+1
	-1	+1	+1	-1
	+1	-1	+1	-1
	+1	-1	-1	+1

【0121】 基於以上正交基（如表5a或表5b所示）以及表4中權值共同構成 Rel-18各埠OCC。將其拆成 $w_f(k'), w_t(l')$ 的形式，一個CDM組中的8個天線埠的權值可如表6a或表6b所示：

表6a：Rel-18 Type 2 DMRS 一個CDM的 $w_f(k'), w_t(l')$

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	+1	-1	-1	+1	+1	+1
第六天線埠	+1	+1	-1	-1	+1	+1
第七天線埠	+1	-1	-1	+1	+1	-1
第八天線埠	+1	+1	-1	-1	+1	-1

表6b：Rel-18 Type 2 DMRS 一個CDM組的 $w_f(k')$, $w_t(l')$

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	+1
第六天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	+1
第七天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	-1
第八天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	-1

值得注意的是，表6a和表6b中的天線埠權值對所有CDM組都是適用的。在本發明所有實施例中，頻域加權值的各列之間可以交換順序，時域加權值的各列之間也可以交換順序。

【0122】 結合CDM組與天線埠的對應關係，各天線埠的CDM組、 Δ 、 $w_f(k')$, $w_t(l')$ 的取值，可如表7 a或表7b或表7c或表7d所示：

【0123】 表7a：Rel-18 Type 2 DMRS參數資訊

p	CDM group λ	Δ	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$k' = 6$	$k' = 7$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1003	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1004	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1005	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1006	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1009	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1010	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1012	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1013	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	+1

1014	1	2	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1015	1	2	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1016	2	4	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1017	2	4	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1018	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1019	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1020	1	2	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1021	1	2	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1022	2	4	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1023	2	4	+1	+1	-1	-1	+1	-1

表7b：Rel-18 Type 2 DMRS參數資訊

p	CDM group ^λ	Δ	w _f (k')				w _t (l')	
			k' = 0	k' = 1	k' = 6	k' = 7	l' = 0	l' = 1
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1003	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1004	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1005	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1006	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1009	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1010	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1012	0	0	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1013	0	0	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1014	1	2	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1015	1	2	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1016	2	4	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1017	2	4	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1018	0	0	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1019	0	0	-1	+1	+1	-1	+1	-1
1020	1	2	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1021	1	2	-1	+1	+1	-1	+1	-1
1022	2	4	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1023	2	4	-1	+1	+1	-1	+1	-1

表7c：Rel-18 Type 2 DMRS參數資訊

p	CDM group ^λ	Δ	w _f (k')				w _t (l')	
			k' = 0	k' = 1	k' = 6	k' = 7	l' = 0	l' = 1
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1003	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1004	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1005	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1006	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1009	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1010	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1012	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1013	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1014	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1015	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1016	1	2	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1017	1	2	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1018	1	2	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1019	1	2	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1020	2	4	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1021	2	4	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1022	2	4	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1023	2	4	+1	+1	-1	-1	+1	-1

表7d：Rel-18 Type 2 DMRS參數資訊

p	CDM group ^λ	Δ	w _f (k')				w _t (l')	
			k' = 0	k' = 1	k' = 6	k' = 7	l' = 0	l' = 1
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1003	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1004	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1005	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1006	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	-1

1008	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1009	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1010	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1012	0	0	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1013	0	0	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1014	0	0	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1015	0	0	-1	+1	+1	-1	+1	-1
1016	1	2	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1017	1	2	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1018	1	2	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1019	1	2	-1	+1	+1	-1	+1	-1
1020	2	4	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1021	2	4	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1022	2	4	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1023	2	4	-1	+1	+1	-1	+1	-1

在表7a或表7b或表7c或表7d中，一個CDM組內的多個埠之間的權值可以相互替換，即本發明實施例不對一個CDM組內部的天線埠和權值之間的對應關係進行限制。

【0124】 基於上述表7a或表7b或表7c或表7d，以及DMRS映射公式(3)，發送設備將DMRS的序列映射到DMRS的時頻資源上的過程可包括：發送設備根據DMRS的參數資訊表（如表7a或表7b或表7c或表7d），獲得第一RE（k, 1）對應的CDM組的子載波偏移（ Δ ）、頻域加權值（ $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}')$ ）和時域加權值（ $\mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ ），其中，該第一RE（k, 1）在DMRS時頻資源中的子載波索引為k、符號索引為l；然後，根據該CDM組的子載波偏移、頻域加權值和時域加權值，獲得DMRS的序列映射在第一RE（k, 1）上的資料 $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ ，該 $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 滿足上述公式(3)。

【0125】 圖5示出了本發明實施例提供的一種Rel-18 Type 2 DMRS（或稱Type 4 DMRS）傳輸樣式示意圖。如圖所示，Rel-18 Type 2 DMRS包含三個CDM組（CDM組0、CDM組1和CDM組2），在頻域上每12個子載波重複一次傳輸樣式，如圖5所示，虛線框510內的12個RE的傳輸樣式（天線埠權值），與虛線框

520內的12個RE的傳輸樣式（天線埠權值）相同，也就是說，一個CDM組內的8個RE做OCC，這樣三個CDM組能支持最多24個正交的天線埠。

【0126】 需要說明的是，採用上述方案一，Rel-15 UE和Rel-18 UE在進行MU-MIMO傳輸時不能使用相同的天線埠，例如Rel-15 UE使用天線埠1002，Rel-18 UE也使用天線埠1002，這樣會導致Rel-15 UE和Rel-18 UE的DMRS序列無法正交。

【0127】 方案二：

（1）CDM組與天線埠的對應關係：

CDM組與天線埠的對應關係，可以採用上述第一對應關係和第二對應關係中的一種。

【0128】 （2）DMRS序列映射方案：

基於與上述Type 4 DMRS的傳輸方案一相同的原理，本發明實施例對DMRS映射公式進行了增強，對關係及到 $\mathbf{k}'$ 的多個參數聯合進行設計。

【0129】 例性的，本發明實施例提供的一種DMRS映射方法中， $\mathbf{k}' = 0, 1, 2, 3$ ，取值連續，因此需要引入其它偏移參數，如 $\mathbf{k}''$ （ $\mathbf{k}''$ 用於表徵CDM組內部不同頻域子載波之間的偏移），以便保證DMRS的圖樣與圖3相同，即保證將DMRS序列映射到如圖3所示的相應RE上。DMRS映射公式為：

$$\begin{aligned} \alpha_{\mathbf{k},l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}} \mathbf{w}_f(\mathbf{k}') \mathbf{w}_t(l') r(\mathbf{cn} + \mathbf{k}') \\ \mathbf{k} &= \mathbf{dn} + \mathbf{k}'' + \Delta \\ \mathbf{k}' &= 0, 1, 2, 3 \quad \dots\dots\dots(4) \\ l &= \bar{l} + l' \\ \mathbf{n} &= 0, 1, \dots \end{aligned}$$

公式(4)中的參數的含義與公式(3)中相應參數相同。

【0130】 參數c的取值：c=4，該取值可以保證生成的DMRS序列均被用於DMRS傳輸。

【0131】 參數d的取值：d=12，該取值表示對於Rel-18 UE每12個RE重複一次傳輸樣式。

【0132】 其中，k''與k'之間的關係可如表8所示：

表8：k''與k'之間的關係

k'	k''
0	0
1	1
2	6
3	7

k''與k'之間的關係也可表示為：

$$k'' = \begin{cases} k', & \text{當 } k' = 0, 1 \text{ 時} \\ k' + 4, & \text{當 } k' = 2, 3 \text{ 時} \end{cases}$$

或者表示為：

$$k = \begin{cases} dn + k' + \Delta, & \text{當 } k' = 0, 1 \text{ 時} \\ dn + k' + 4 + \Delta, & \text{當 } k' = 2, 3 \text{ 時} \end{cases}$$

【0133】 （3）OCC設計：

k'取值為0,1,2,3的情況與k'取值為0,1,6,7的情況類似。

【0134】 k' = 0, 1, 2, 3時，一個CDM組中的8個天線埠的權值可如表9a或表9b所示。

【0135】 表9a：Rel-18 Type 2 DMRS 一個CDM組的 w_f(k'), w_t(l')

天線埠	w _f (k')				w _t (l')	
	k' = 0	k' = 1	k' = 2	k' = 3	l' = 0	l' = 1
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1

第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	+1	-1	-1	+1	+1	+1
第六天線埠	+1	+1	-1	-1	+1	+1
第七天線埠	+1	-1	-1	+1	+1	-1
第八天線埠	+1	+1	-1	-1	+1	-1

【0136】 表9b：Rel-18 Type 2 DMRS 一個CDM組的 $w_f(k')$, $w_t(l')$

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = 0$	$k' = 1$	$k' = 2$	$k' = 3$	$l' = 0$	$l' = 1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	+1
第六天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	+1
第七天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	-1
第八天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	-1

【0137】 結合CDM組與天線埠的對應關係，各天線埠的CDM組、 Δ 、 $w_f(k')$, $w_t(l')$ 的取值，可如表10a或表10b所示：

表10a：Rel-18 Type 2 DMRS參數資訊

p	CDM group λ	Δ	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$k' = 2$	$k' = 3$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1003	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1004	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1005	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1006	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1009	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	-1

1010	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1012	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1013	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1014	1	2	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1015	1	2	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1016	2	4	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1017	2	4	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1018	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1019	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1020	1	2	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1021	1	2	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1022	2	4	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1023	2	4	+1	+1	-1	-1	+1	-1

表10b：Rel-18 Type 2 DMRS參數資訊

p	CDM group ^λ	Δ	w _f (k')				w _t (l')	
			k' = 0	k' = 1	k' = 2	k' = 3	l' = 0	l' = 1
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1003	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1004	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1005	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1006	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1009	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1010	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1012	0	0	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1013	0	0	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1014	1	2	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1015	1	2	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1016	2	4	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1017	2	4	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1018	0	0	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1019	0	0	-1	+1	+1	-1	+1	-1
1020	1	2	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1021	1	2	-1	+1	+1	-1	+1	-1

1022	2	4	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1023	2	4	-1	+1	+1	-1	+1	-1

【0138】 通過以上OCC設計方法，即上述 $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}')$ 与 $\mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ 的取值設計，可以使得同一個CDM組內的至多8個天線埠正交，並且在DMRS序列相同的情況下，Rel-18 UE與Rel-15 UE的同一個CDM組內的天線埠也正交。

【0139】 需要說明的是，採用上述方案二，Rel-15 UE和Rel-18 UE在進行MU-MIMO傳輸時不能使用相同的天線埠，這樣會導致Rel-15 UE和Rel-18 UE的DMRS資源無法正交。

【0140】 實施例二：基於Type 1 DMRS增強的16埠DMRS設計。

【0141】 本發明的一些實施例中，針對Type 3 DMRS，一種埠擴展方式是保留2個CDM組的設計，擴展每個CDM組的天線埠到至多8個，這樣2個CDM組總的天線埠數可以達到至多16個。

【0142】 以每個CDM組對應8個天線埠為例，以下以方案三和方案四為例說明本發明實施例中Type 3 DMRS的傳輸方案。

【0143】 方案三：

(1) CDM組與天線埠的對應關係：

CDM組0對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{0,1,4,5,8,9,12,13\}$ ；

CDM組1對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{2,3,6,7,10,11,14,15\}$ 。

【0144】 其中，該解調參考信號為上行解調參考信號時 $\mathbf{p}_b = 0$ ，該解調參考信號為下行解調參考信號時 $\mathbf{p}_b = 1000$ 。

【0145】 採用這種CDM組與天線埠的對應方式，天線埠0-7對應的CDM組，與Rel-15的DMRS設計相同，即沿用了Rel-15天線埠0-7與CDM組的對應關係。

【0146】 當高層參數maxLength配置為‘len2’時，表示DMRS傳輸符號長度為2，可以預先定義各傳輸符號和埠的對應關係為：

DMRS的第一個傳輸符號上的埠為 $p_b + \{0-7\}$ ，第二個傳輸符號上的埠為 $p_b + \{8-15\}$ ，也可以通過網路側的配置或指示確定DMRS傳輸符號和埠的對應關係。

【0147】 當未配置高層參數maxLength時或高層參數配置為‘len1’時，表示DMRS傳輸符號長度為1，傳輸符號和埠的對應關係與maxLength配置為‘len2’時相同，DCI可以指示終端在第一個傳輸符號上進行傳輸，或者在第二個傳輸符號上進行傳輸，且DCI中指示給終端的埠僅可能全部對應第一個符號上的埠，或者全部對應第二個符號上的埠。

【0148】 （2）DMRS序列映射方案：

為了將天線埠映射到CDM組對應的時頻資源上，例如將CDM組0的天線埠映射到圖6中CDM組0對應的RE上，本發明實施例對DMRS映射公式進行增強。在Rel-15 Type 1 DMRS中，序列 $r(2n + k')$ 和子載波索引 $k = 4n + 2k' + \Delta$ 中均關係到參數 k' ，且參數 k' 與一個CDM組內的加權值 $w_f(k')$ 有關，因此本發明實施例對關係到 k' 的多個參數聯合進行設計。

【0149】 範例性的，本發明實施例提供的一種DMRS映射方法中，DMRS映射公式為：

$$\begin{aligned} \alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(cn + k') \\ k &= dn + 2k' + \Delta \\ k' &= 0, 1, 2, 3 \dots\dots\dots(5) \\ l &= \bar{l} + l' \\ n &= 0, 1, \dots \end{aligned}$$

公式(5)中的參數的含義與公式(3)中相應參數相同。

【0150】 參數c的取值： $c=4$ ，該取值可以保證生成的DMRS序列均被用於DMRS傳輸。

【0151】 參數d的取值： $d=8$ ，該取值表示對於Rel-18 UE每8個RE重複一次傳輸樣式。

【0152】 （3）OCC設計：

本實施例中，可以沿用如表6a或表6b所示的權值，以進行8天線埠的OCC。
結合CDM組與埠的對應關係，各埠的CDM組、 Δ 、 $w_f(k')$ 、 $w_t(l')$ 取值，可如表11a或表11b所示：

表11a：Rel-18 Type 1 DMRS參數資訊

p	CDM group ^λ	Δ	w _f (k')				w _t (l')	
			k' = 0	k' = 1	k' = 2	k' = 3	l' = 0	l' = 1
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1003	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1004	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1005	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1006	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1009	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1010	1	1	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1011	1	1	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1012	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1013	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1014	1	1	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1015	1	1	+1	+1	-1	-1	+1	-1

表11b：Rel-18 Type 1 DMRS參數資訊

p	CDM group ^λ	Δ	w_f(k')				w_t(l')	
			k' = 0	k' = 1	k' = 2	k' = 3	l' = 0	l' = 1
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1003	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1004	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1005	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1006	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	0	0	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1009	0	0	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1010	1	1	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1011	1	1	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1012	0	0	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1013	0	0	-1	+1	+1	-1	+1	-1
1014	1	1	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1015	1	1	-1	+1	+1	-1	+1	-1

【0153】 通過以上OCC設計方法，即上述 $w_f(k')$ 与 $w_t(l')$ 的取值設計，可以使得同一個CDM組內的至多8個天線埠正交，並且在DMRS序列相同的情況下，Rel-18 UE與Rel-15 UE的同一個CDM組內的天線埠也正交。

【0154】 基於上述表11a或表11b，以及DMRS映射公式(5)，發送設備將DMRS的序列映射到DMRS的時頻資源上的過程可包括：發送設備根據DMRS的參數資訊表（如表11a或表11b），獲得第一RE (k,1) 對應的CDM組的子載波偏移 (Δ)、頻域加權值 ($w_f(k')$) 和時域加權值 ($w_t(l')$)，其中，該第一RE (k, 1) 在DMRS時頻資源中的子載波索引為k、符號索引為1；然後，根據該CDM組的子載波偏移、頻域加權值和時域加權值，獲得DMRS的序列映射在第一RE (k, 1) 上的資料 $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ ，該 $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 滿足上述公式(5)。

【0155】 圖6示出了本發明實施例提供的一種Rel-18 Type 1 DMRS（或稱Type 3 DMRS）傳輸樣式示意圖。如圖所示，Rel-18 Type 1 DMRS包含兩個CDM

組（CDM組0、CDM組1），在頻域上每8個子載波重複一次傳輸樣式，如圖6所示，虛線框610內的8個RE的傳輸樣式，與虛線框620內的8個RE的傳輸樣式，以及與虛線框630內的8個RE的傳輸樣式相同，也就是說，一個CDM組內的8個RE做OCC，這樣兩個CDM組能支持最多16個正交的天線埠。

【0156】 需要說明的是，採用上述方案三，Rel-15 UE和Rel-18 UE在進行MU-MIMO傳輸時不能使用相同的天線埠，這樣會導致Rel-15 UE和Rel-18 UE的DMRS資源無法正交。

【0157】 方案四：

（1）CDM組與天線埠的對應關係：

若採用Rel-15類似的編號規則，CDM組與天線埠的對應關係為：

CDM組0對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p_b} + \{0,1,2,3,8,9,10,11\}$ ；

CDM組1對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p_b} + \{4,5,6,7,12,13,14,15\}$ 。

【0158】 其中，該解調參考信號為上行解調參考信號時 $\mathbf{p_b} = 0$ ，該解調參考信號為下行解調參考信號時 $\mathbf{p_b} = 1000$ 。

【0159】 採用這種CDM組與天線埠的對應方式，一個符號上的一個CDM組內的天線埠編號是連續的。

【0160】 當高層參數maxLength配置為‘len2’時，表示DMRS傳輸符號長度為2，可以預先定義各傳輸符號和埠的對應關係為：

DMRS的第一個傳輸符號上的埠為 $\mathbf{p_b} + \{0-7\}$ ，第二個傳輸符號上的埠為 $\mathbf{p_b} + \{8-15\}$ ，也可以通過網路側的配置或指示確定DMRS傳輸符號和埠的對應關係。

【0161】 當未配置高層參數maxLength時或高層參數配置為‘len1’時，表示DMRS傳輸符號長度為1，傳輸符號和埠的對應關係與maxLength配置為‘len2’時相同，DCI可以指示終端在第一個傳輸符號上進行傳輸，或者在第二個傳輸符號上進行傳輸，且DCI中指示給終端的埠僅可能全部對應第一個符號上的埠，或者全部對應第二個符號上的埠。

【0162】 （2）DMRS需要映射方案：

可採用如公式(5)進行DMRS序列的映射。

【0163】 （3）OCC設計：

本實施例中，可以沿用如表6a或表6b所示的權值，以進行8天線埠的OCC。結合CDM組與埠的對應關係，各埠的CDM組、 Δ 、 $w_f(k')$, $w_t(l')$ 取值，可如表12a或表12b所示：

表12a：Rel-18 Type 1 DMRS參數資訊

p	CDM group ^{λ}	Δ	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$k' = 2$	$k' = 3$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1003	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1004	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1005	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1006	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1009	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1010	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1011	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1012	1	1	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1013	1	1	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1014	1	1	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1015	1	1	+1	+1	-1	-1	+1	-1

表12b：Rel-18 Type 1 DMRS參數資訊

p	CDM group ^λ	Δ	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$k' = 2$	$k' = 3$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1003	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1004	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1005	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1006	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	0	0	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1009	0	0	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1010	0	0	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1011	0	0	-1	+1	+1	-1	+1	-1
1012	1	1	-1	-1	+1	+1	+1	+1
1013	1	1	-1	+1	+1	-1	+1	+1
1014	1	1	-1	-1	+1	+1	+1	-1
1015	1	1	-1	+1	+1	-1	+1	-1

【0164】 通過以上OCC設計方法，即上述 $w_f(k')$ 与 $w_t(l')$ 的取值設計，可以使得同一個CDM組內的至多8個天線埠正交，並且在DMRS序列相同的情況下，Rel-18 UE與Rel-15 UE的同一個CDM組內的天線埠也正交。

【0165】 需要說明的是，採用上述方案四，Rel-15 UE和Rel-18 UE在進行MU-MIMO傳輸時不能使用相同的天線埠，這樣會導致Rel-15 UE和Rel-18 UE的DMRS資源無法正交。

【0166】 本發明實施例還提供了一種參考信號傳輸方法。該方法可應用於圖1所示的系統架構。

【0167】 在一些DMRS傳輸的場景中，對於一個CDM組來說，該CDM組對應的時頻資源中包括多個子載波組，該多個子載波組採用相同的DMRS傳輸樣

式，即，該多個子載波組對應相同的天線埠權值。其中可能有一個子載波組跨PRB，也就是說該子載波組內的部分子載波位於第一PRB，另一部分子載波位於第二PRB。這樣，當網路設備為終端指定（分配）的DMRS時頻資源包括奇數個PRB，則終端無法按照本發明的上述實施例提供的方式進行DMRS傳輸。

【0168】 例如，在本發明實施例圖6所示的Rel-18 Type 1 DMRS傳輸圖樣中，Rel-18 Type 1 DMRS沿用了Rel-15 Type 1 DMRS的梳狀結構，頻域上每間隔8個RE聯合進行正交傳輸。如圖6所示，2個PRB包含三組RE，每組RE進行8OCC加權。如果網路側為終端調度的PRB個數為奇數，則如何進行上行或下行DMRS傳輸或相應的PUSCH或PDSCH傳輸是需要解決的問題。

【0169】 為解決以上問題，本發明實施例提出以下幾種解決方案：

解決方案1：網路側為終端調度的RB（或PRB）個數總是為偶數，或終端不期望被調度奇數個RB（或PRB）；

解決方案2：如果網路側為終端調度奇數個RB（或PRB），則終端確定其中的一個RB（或PRB）不用於資料傳輸，或者一個RB（或PRB）的部分RE（若干個RE）不用於資料傳輸。相應地，也就無需在上述「一個RB（或PRB）」或上述「一個RB（或PRB）的部分RE」上進行DMRS傳輸。

【0170】 為描述簡單起見，本發明實施例中將上述不用於資料傳輸或部分RE不用於資料傳輸的「一個RB（或PRB）」稱為第一RB（或PRB）。較佳的，該第一RB（或PRB）可以是網路側調度的第一個RB（或PRB），或最後一個RB（或PRB），或者是中間位置的RB（或PRB）。較佳的，該第一RB（或PRB）可以在協議中預先規定或者由網路側指示給終端。「第一個RB（或PRB）」「最後一個RB（或PRB）」「中間位置的RB（或PRB）」可以按照被調度的RB索引

確定，例如，索引最低的RB為第一個RB，索引最高的RB為最後一個RB。較佳的，該「部分RE」可以是第一RB（或PRB）內部的索引為0-3的RE，或者是第一RB（或PRB）內部索引為8-11的RE，還可以是第一RB（或PRB）內部索引為4-7的RE等，本發明實施例對此不做限制。

【0171】 解決方案3：當網路側為終端調度奇數個RB（或PRB）時，則終端確定當前DMRS傳輸配置回退為Rel-15或Rel-16的某種DMRS傳輸配置（例如Type 1 DMRS或Type 2 DMRS），例如，回退為Rel-15 Type 1 DMRS，範例性的，根據Rel-15 Type 1 DMRS的參數資訊表和映射公式進行DMRS資源映射和傳輸，以保證在終端在奇數個RB（或PRB）內進行DMRS傳輸。

【0172】 上述解決方案1、解決方案2和解決方案3，可應用於網路側為終端配置進行本發明實施例提供的16埠DMRS傳輸時，網路側為終端調度的RB（或PRB）個數為偶數的情況，或者其它類似情況。

【0173】 除本發明實施例圖6所示的Rel-18 Type 1 DMRS傳輸圖樣外，以上解決方案還可以適用於其它DMRS傳輸圖樣，只要該傳輸圖樣中一個CDM組跨越2個PRB的資源。例如，頻域上8個RE做4OCC，對應4個CDM組的情況，如圖7所示的DMRS圖樣。

【0174】 基於以上解決方案，下面分別結合圖8a和圖8b對本發明實施例提供的通信方法進行說明。

【0175】 圖8a範例性示出了本發明實施例提供的一種終端側實現的DMRS傳輸方法的流程示意圖。如圖所示，該流程可包括：

S810：終端獲取DMRS的第一時頻資源。

【0176】 其中，該第一時頻資源包括第四CDM組，該第四CDM組對應的時頻資源中包括第一子載波組，該第一子載波組內的部分子載波位於第一PRB，另一部分子載波位於第二PRB。例如，當網路側為終端配置進行本發明實施例提供的16埠DMRS傳輸。

【0177】 S811：終端確定用於DMRS傳輸的第二時頻資源或第一解調參考信號類型，該第二時頻資源與該第一時頻資源相同，或者是該第一時頻資源的子集。

【0178】 較佳的，該第一時頻資源包括偶數個PRB。在一種實現方式中，終端確定第一時頻資源包括偶數個PRB，則終端將第一時頻資源確定為用於DMRS傳輸的時頻資源，即第二時頻資源與第一時頻資源相同，終端可在網路側配置的第一時頻資源上進行DMRS傳輸。

【0179】 在另一種實現方式中，若DMRS的第一時頻資源包括奇數個PRB，則終端確定該奇數個PRB中的第一PRB不用於DMRS和/或資料傳輸；終端將該奇數個PRB中除第一PRB以外的時頻資源，確定為用於DMRS傳輸的第二時頻資源。此種情況下，第二時頻資源是第一時頻資源的子集。

【0180】 較佳的，第一PRB為該奇數個PRB中的第一個PRB或最後一個PRB或中間位置的PRB。

【0181】 在另一種實現方式中，若DMRS的第一時頻資源包括奇數個PRB，則終端確定該奇數個PRB中的第一PRB上的部分RE不用於DMRS的傳輸和/或資料傳輸；終端將該奇數個PRB中除第一PRB上的該部分RE以外的時頻資源，確定為用於DMRS的第二時頻資源。此種情況下，第二時頻資源是第一時頻資源的子集。

【0182】較佳的，第一PRB為該奇數個PRB中的第一個PRB或最後一個PRB或中間位置的PRB。

【0183】較佳的，該部分RE為第一PRB中子載波索引為0-3的RE，或者為第一PRB中子載波索引為8-11的RE，或者為第一PRB中子載波索引為4-7的RE。

【0184】在另一種實現方式中，若DMRS的第一時頻資源包括奇數個PRB，則終端確定第一DMRS類型為Type 1 DMRS或Type 2 DMRS。此種情況下，終端可回退到較低版本的DMRS傳輸方案，比如Rel-15 Type 1 DMRS或Rel-15 Type 2 DMRS，或Rel-16 Type 1 DMRS或Rel-16 Type 2 DMRS的傳輸方案，即，終端可根據網路側分配的CDM組索引、天線埠索引查詢上述較低版本DMRS傳輸方案的參數資訊表，得到對應的天線埠權值等參數，再基於該較低版本DMRS傳輸方案的DMRS資源映射公式進行DMRS資源映射，從而可以在映射到的時頻資源上發送DMRS或接收DMRS。

【0185】S812：終端在第二時頻資源上發送或接收DMRS。

【0186】圖8b例性示出了本發明實施例提供的一種網路側實現的DMRS傳輸方法的流程示意圖。如圖所示，該流程可包括：

S820：網路設備為終端確定DMRS的第一時頻資源。

【0187】其中，該第一時頻資源包括第四CDM組，該第四CDM組對應的時頻資源中包括第一子載波組，該第一子載波組內的部分子載波位於第一PRB，另一部分子載波位於第二PRB。例如，當網路側為終端配置進行本發明實施例提供的16埠DMRS傳輸。

【0188】S821：網路設備向終端指示DMRS的第一時頻資源。

【0189】較佳的，該第一時頻資源包括偶數個PRB。

【0190】較佳的，該第一時頻資源也可能包括奇數個PRB。

【0191】基於相同的技術構思，本發明實施例還提供了一種通信裝置。該通信裝置可以是上述實施例中的終端或網路設備。

【0192】圖9範例性示出了本發明實施例提供的一種通信裝置，該通信裝置可包括：處理單元901、發送單元902、接收單元903。

【0193】在一種實現方式中，該通信裝置的處理單元901用於生成解調參考信號的序列；發送單元902用於將解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上發送，該時頻資源包括第一CDM組對應的時頻資源，該第一CDM組對應至多8個天線埠，該至多8個天線埠中的每個天線埠對應至多4個頻域加權值以及至多2個時域加權值；其中，該至多8個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交。

【0194】在此需要說明的是，本發明實施例提供的上述通信設備，能夠實現上述方法實施例中圖4中的發送設備所實現的所有方法步驟，且能夠達到相同的技術效果，在此不再對本實施例中與方法實施例相同的部分及有益效果進行具體贅述。

【0195】在一種實現方式中，該通信裝置的接收單元903用於在解調參考信號的時頻資源上接收發送設備發送的解調參考信號，該時頻資源包括第一CDM組對應的時頻資源，該第一CDM組對應至多8個天線埠，該至多8個天線埠中的每個天線埠對應至多4個頻域加權值以及至多2個時域加權值；其中，該至多8個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交；處理單元901用於獲得該解調參考信號的序列。

【0196】 在此需要說明的是，本發明實施例提供的上述通信設備，能夠實現上述方法實施例中圖4中的接收設備所實現的所有方法步驟，且能夠達到相同的技術效果，在此不再對本實施例中與方法實施例相同的部分及有益效果進行具體贅述。

【0197】 在一種實現方式中，該通信裝置的處理單元901用於獲取解調參考信號的第一時頻資源；其中，該第一時頻資源包括第四CDM組，該第四CDM組對應的時頻資源中包括第一子載波組，該第一子載波組內的部分子載波位於第一實體資源塊PRB，另一部分子載波位於第二PRB；以及，確定用於該解調參考信號傳輸的第二時頻資源或第一解調參考信號類型，該第二時頻資源與該第一時頻資源相同，或者是該第一時頻資源的子集；發送單元902用於在該第二時頻資源上發送該解調參考信號；或者，該接收單元，用於在該第二時頻資源上接收該解調參考信號。

【0198】 在此需要說明的是，本發明實施例提供的上述通信設備，能夠實現上述方法實施例中圖7中的終端所實現的所有方法步驟，且能夠達到相同的技術效果，在此不再對本實施例中與方法實施例相同的部分及有益效果進行具體贅述。

【0199】 在一種實現方式中，該通信裝置的接收單元903用於為終端確定解調參考信號的第一時頻資源；其中，該第一時頻資源包括第四CDM組，該第四CDM組對應的時頻資源中包括第一子載波組，該第一子載波組內的部分子載波位於第一實體資源塊PRB，另一部分子載波位於第二PRB；發送單元902用於向該終端指示該解調參考信號的第一時頻資源。

【0200】 在此需要說明的是，本發明實施例提供的上述通信設備，能夠實現上述方法實施例中圖8b中的網路設備所實現的所有方法步驟，或者能夠實現上述方法實施例中圖8a中的終端所實現的所有方法步驟，且能夠達到相同的技術效果，在此不再對本實施例中與方法實施例相同的部分及有益效果進行具體贅述。

【0201】 基於相同的技術構思，本發明實施例還提供了一種通信裝置，可實現前述實施例中相應設備的功能。

【0202】 圖10範例性示出了本發明實施例中的通信裝置的結構示意圖。如圖所示，該通信裝置可包括：處理器1001、記憶體1002、收發機1003以及匯流排介面1004。

【0203】 處理器1001負責管理匯流排架構和通常的處理，記憶體1002可以存儲處理器1001在執行操作時所使用的資料。收發機1003用於在處理器1001的控制下接收和發送資料。

【0204】 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1001代表的一個或多個處理器和記憶體1002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。處理器1001負責管理匯流排架構和通常的處理，記憶體1002可以存儲處理器1001在執行操作時所使用的資料。

【0205】 本發明實施例揭示的流程，可以應用於處理器1001中，或者由處理器1001實現。在實現過程中，信號處理流程的各步驟可以通過處理器1001中的硬體的集成邏輯電路或者軟體形式的指令完成。處理器1001可以是通用處理

器、數位訊號處理器、專用積體電路、現場可程式設計閘陣列或者其他可程式設計邏輯器件、分立門或者電晶體邏輯器件、分立硬體元件，可以實現或者執行本發明實施例中的公開的各方法、步驟及邏輯框圖。通用處理器可以是微處理器或者任何常規的處理器等。結合本發明實施例所公開的方法的步驟可以直接體現為硬體處理器執行完成，或者用處理器中的硬體及軟體模組組合執行完成。軟體模組可以位於隨機記憶體，快閃記憶體、唯讀記憶體，可程式設計唯讀記憶體或者電可讀寫可程式設計記憶體、寄存器等本領域成熟的存儲介質中。該存儲介質位於記憶體1002，處理器1001讀取記憶體1002中的資訊，結合其硬體完成信號處理流程的步驟。

【0206】 具體地，處理器1001，用於讀取記憶體1002中的電腦指令並執行圖4、圖7、圖8a或圖8b所示的流程中相應設備實現的功能。

【0207】 在此需要說明的是，本發明實施例提供的上述通信裝置，能夠實現上述方法實施例所實現的所有方法步驟，且能夠達到相同的技術效果，在此不再對本實施例中與方法實施例相同的部分及有益效果進行具體贅述。

【0208】 本發明實施例還提供了一種電腦可讀存儲介質，電腦可讀存儲介質存儲有電腦可執行指令，電腦可執行指令用於使電腦執行上述實施例中相應設備所執行的方法。

【0209】 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。

【0210】 本發明是參照根據本發明的方法、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。

【0211】 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。

【0212】 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。

【0213】 顯然，本領域的技術人員可以對本發明進行各種改動和變型而不脫離本發明的精神和範圍。這樣，倘若本發明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】

【0214】

S401~S403,S810~S812,S820~S821:步驟

210,220,310,320,510,520,610,620,630:虛線框

901:處理單元

902:發送單元

903:接收單元

1001:處理器

1002:記憶體

1003:收發機

1004:匯流排介面

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種參考信號傳輸方法，其特徵在於，該方法包括：

發送設備生成解調參考信號的序列；

該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上發送，該時頻資源包括第一碼分複用CDM組對應的時頻資源，該第一CDM組對應至多8個天線埠，該至多8個天線埠中的每個天線埠對應至多4個頻域加權值以及至多2個時域加權值；其中，該至多8個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交。

【請求項2】 如請求項1所述的參考信號傳輸方法，其中，該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和天線埠權值之間存在對應關係，其中，該天線埠權值包括4個頻域加權值和至多2個時域加權值。

【請求項3】 如請求項2所述的參考信號傳輸方法，其中，該第一CDM組對應的8個天線埠包括第一天線埠至第八天線埠，該第一天線埠至第八天線埠分別對應的4個頻域加權值以及至多2個時域加權值，包括：

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	+1	-1	-1	+1	+1	+1
第六天線埠	+1	+1	-1	-1	+1	+1
第七天線埠	+1	-1	-1	+1	+1	-1
第八天線埠	+1	+1	-1	-1	+1	-1

或者，

天線埠	$\mathbf{w_f(k')}$				$\mathbf{w_t(l')}$	
	$\mathbf{k' = k_0}$	$\mathbf{k' = k_1}$	$\mathbf{k' = k_2}$	$\mathbf{k' = k_3}$	$\mathbf{l' = l'_0}$	$\mathbf{l' = l'_1}$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	+1
第六天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	+1
第七天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	-1
第八天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	-1

其中， $\mathbf{w_f(k')}$ 為頻域加權值， $\mathbf{w_t(l')}$ 為時域加權值； $\mathbf{k'}$ 為該解調參考信號的第一權值索引， $\mathbf{l'}$ 為該解調參考信號的第二權值索引。

【請求項4】 如請求項3所述的參考信號傳輸方法，其中，該第一權值索引用於確定該解調參考信號的子載波位置，該第二權值索引用於確定該解調參考信號的符號位置。

【請求項5】 如請求項3所述的參考信號傳輸方法，其中， $\mathbf{l'_0 = 0}$ ，該第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值正交；或者

$\mathbf{l'_1 = 1}$ ，該第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值正交；或者

$\mathbf{l'_0 = 0, l'_1 = 1}$ ，該第一天線埠至第八天線埠中指定天線埠的頻域加權值和時域加權值的內積正交。

【請求項6】 如請求項3所述的參考信號傳輸方法，其中， $\mathbf{k_0 = 0, k_1 = 1, k_2 = 6, k_3 = 7}$ ；或者， $\mathbf{k_0 = 0, k_1 = 1, k_2 = 2, k_3 = 3}$ 。

【請求項7】 如請求項1至6中任一項所述的參考信號傳輸方法，其中，該解調參考信號的時頻資源還包括第二CDM組對應的時頻資源，該第二CDM組對應

至多8個天線埠，該8個天線埠中的每個天線埠對應4個頻域加權值以及至多2個時域加權值。

【請求項8】 如請求項7所述的參考信號傳輸方法，其中，該第一CDM組和該第二CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{0, 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15\}$ ；

或者，該第一CDM組和該第二CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{0, 1, 4, 5, 8, 9, 12, 13\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15\}$ ；

其中，該解調參考信號為上行信號時 $\mathbf{p}_b = 0$ ，該解調參考信號為下行信號時 $\mathbf{p}_b = 1000$ 。

【請求項9】 如請求項2至6中任一項所述的參考信號傳輸方法，其中，該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：

該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\begin{aligned}\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{DMRS}} \mathbf{w}_f(\mathbf{k}') \mathbf{w}_t(l') \mathbf{r}(\mathbf{cn} + \mathbf{k}') \\ \mathbf{k} &= \mathbf{dn} + 2\mathbf{k}' + \Delta \\ \mathbf{k}' &= 0, 1, 2, 3 \\ l &= \bar{l} + l' \\ \mathbf{n} &= 0, 1, \dots\end{aligned}$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一RE(k,1)上的數值，該第一RE(k,1)在的子載波索引為k、符號索引為l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}')$ 為頻域加權值， $\mathbf{w}_t(l')$ 為時域加權值； $\mathbf{r}(\mathbf{cn} + \mathbf{k}')$ 為該DMRS的序列； Δ 為CDM組的子

載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引； μ 為載波間隔； $c=4$ ， $d=8$ 。

【請求項10】如請求項1所述的參考信號傳輸方法，其中，該解調參考信號的時頻資源還包括第二CDM組對應的時頻資源和第三CDM組對應的時頻資源，該第二CDM組和該第三CDM組分別對應至多8個天線埠，該8個天線埠中的每個天線埠對應4個頻域加權值以及至多2個時域加權值。

【請求項11】如請求項10所述的參考信號傳輸方法，其中，該第一CDM組、該第二CDM組以及該第三CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0, 1, 6, 7, 12, 13, 18, 19\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{2, 3, 8, 9, 14, 15, 20, 21\}$ ；

該第三CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{4, 5, 10, 11, 16, 17, 22, 23\}$ ；

或者，該第一CDM組、該第二CDM組以及該第三CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0, 1, 2, 3, 12, 13, 14, 15\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{4, 5, 6, 7, 16, 17, 18, 19\}$ ；

該第三CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{8, 9, 10, 11, 20, 21, 22, 23\}$ ；

其中，該解調參考信號為上行信號時 $p_b = 0$ ，該解調參考信號為下行信號時 $p_b = 1000$ 。

【請求項12】如請求項10所述的參考信號傳輸方法，其中，該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：

該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(\text{cn} + k')$$

$$k = \text{dn} + k' + \Delta$$

$$k' = 0, 1, 6, 7$$

$$l = \bar{l} + l'$$

$$n = 0, 1, \dots$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一 RE (k,l) 上的數值，該第一 RE (k,l) 的子載波索引為 k、符號索引為 l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； $r(\text{cn} + k')$ 為該 DMRS 的序列； Δ 為 CDM 組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引； μ 為載波間隔； $c=2$ 或 4 ， $d=12$ ；

或者，

該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：

該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM 組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(\text{cn} + k')$$

$$k = \text{dn} + k'' + \Delta$$

$$k' = 0, 1, 2, 3$$

$$l = \bar{l} + l'$$

$$n = 0, 1, \dots$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一 RE (k,l) 上的數值，該第一 RE (k,l) 的子載波索引為 k、符號索引為 l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； $r(\text{cn} + k')$ 為該 DMRS 的序列； Δ 為 CDM 組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第

一權值索引， k' 為該解調參考信號的第二權值索引； $c=4$ ， $d=12$ ， μ 為載波間隔；
 k'' 與 k' 之間的對應關係包括：

k'	k''
0	0
1	1
2	6
3	7

其中， $k' = 0$ 或 1 時， $k'' = k'$ ， $k' = 2$ 或 3 時， $k'' = k' + 4$ 。

【請求項13】 如請求項1所述的參考信號傳輸方法，其中，該發送設備為終端，該方法還包括：

該終端獲取解調參考信號的第一時頻資源；其中，該第一時頻資源包括第四碼分複用CDM組，該第四CDM組對應至多8個天線埠，該至多8個天線埠中的每個天線埠對應至多4個頻域加權值以及至多2個時域加權值，該至多8個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交。

【請求項14】 如請求項13所述的參考信號傳輸方法，其中，該第一時頻資源包括偶數個PRB。

【請求項15】 如請求項13所述的參考信號傳輸方法，其中，該第四CDM組對應的時頻資源中包括第一子載波組，該第一子載波組內的部分子載波位於第一實體資源塊PRB，另一部分子載波位於第二PRB。

【請求項16】 一種參考信號傳輸方法，其特徵在於，包括：

接收設備在解調參考信號的時頻資源上接收發送設備發送的解調參考信號，該時頻資源包括第一碼分複用CDM組對應的時頻資源，該第一CDM組對應至多8個天線埠，該至多8個天線埠中的每個天線埠對應至多4個頻域加權值以及

至多2個時域加權值；其中，該至多8個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交；

該接收設備獲得該解調參考信號的序列。

【請求項17】 如請求項16所述的參考信號傳輸方法，其中，該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和天線埠權值之間存在對應關係，其中，該天線埠權值包括4個頻域加權值和至多2個時域加權值。

【請求項18】 如請求項17所述的參考信號傳輸方法，其中，該第一CDM組對應的8個天線埠包括第一天線埠至第八天線埠，該第一天線埠至第八天線埠分別對應的4個頻域加權值以及至多2個時域加權值，包括：

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	-1	-1	-1	+1	+1	+1
第六天線埠	-1	+1	-1	-1	+1	+1
第七天線埠	-1	-1	-1	+1	+1	-1
第八天線埠	-1	+1	-1	-1	+1	-1

或者，

天線埠	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
	$k' = k_0$	$k' = k_1$	$k' = k_2$	$k' = k_3$	$l' = l'_0$	$l' = l'_1$
第一天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	+1
第二天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	+1
第三天線埠	+1	+1	+1	+1	+1	-1
第四天線埠	+1	-1	+1	-1	+1	-1
第五天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	+1
第六天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	+1
第七天線埠	-1	-1	+1	+1	+1	-1
第八天線埠	-1	+1	+1	-1	+1	-1

其中， $\mathbf{w}_f(\mathbf{k}')$ 為頻域加權值， $\mathbf{w}_t(\mathbf{l}')$ 為時域加權值； $\mathbf{k}'$ 為該解調參考信號的第一權值索引， $\mathbf{l}'$ 為該解調參考信號的第二權值索引。

【請求項19】 如請求項18所述的參考信號傳輸方法，其中，該第一權值索引用於確定該解調參考信號的子載波位置，該第二權值索引用於確定該解調參考信號的符號位置。

【請求項20】 如請求項16所述的參考信號傳輸方法，其中，該解調參考信號的時頻資源還包括第二CDM組對應的時頻資源，該第二CDM組對應至多8個天線埠，該8個天線埠中的每個天線埠對應4個頻域加權值以及至多2個時域加權值。

【請求項21】 如請求項20所述的參考信號傳輸方法，其中，該第一CDM組和該第二CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{0, 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15\}$ ；

或者，該第一CDM組和該第二CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{0, 1, 4, 5, 8, 9, 12, 13\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15\}$ ；

其中，該解調參考信號為上行信號時 $\mathbf{p}_b = 0$ ，該解調參考信號為下行信號時 $\mathbf{p}_b = 1000$ 。

【請求項22】 如請求項17至21中任一項所述的參考信號傳輸方法，其中，該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：

該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(\text{cn} + k')$$

$$k = \text{dn} + 2k' + \Delta$$

$$k' = 0, 1, 2, 3$$

$$l = \bar{l} + l'$$

$$n = 0, 1, \dots$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一RE(k,1)上的數值，該第一RE(k,1)在的子載波索引為k、符號索引為l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； $r(\text{cn} + k')$ 為該DMRS的序列； Δ 為CDM組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引； μ 為載波間隔； $c=4$ ， $d=8$ 。

【請求項23】如請求項16所述的參考信號傳輸方法，其中，該解調參考信號的時頻資源還包括第二CDM組對應的時頻資源和第三CDM組對應的時頻資源，該第二CDM組和該第三CDM組分別對應至多8個天線埠，該8個天線埠中的每個天線埠對應4個頻域加權值以及至多2個時域加權值。

【請求項24】如請求項23所述的參考信號傳輸方法，其中，該第一CDM組、該第二CDM組以及該第三CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0, 1, 6, 7, 12, 13, 18, 19\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{2, 3, 8, 9, 14, 15, 20, 21\}$ ；

該第三CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{4, 5, 10, 11, 16, 17, 22, 23\}$ ；

或者，該第一CDM組、該第二CDM組以及該第三CDM組對應的天線埠包括：

該第一CDM組對應的天線埠的索引包括： $p_b + \{0, 1, 2, 3, 12, 13, 14, 15\}$ ；

該第二CDM組對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{4, 5, 6, 7, 16, 17, 18, 19\}$ ；

該第三CDM組對應的天線埠的索引包括： $\mathbf{p}_b + \{8, 9, 10, 11, 20, 21, 22, 23\}$ ；

其中，該解調參考信號為上行信號時 $\mathbf{p}_b = \mathbf{0}$ ，該解調參考信號為下行信號時 $\mathbf{p}_b = 1000$ 。

【請求項25】 如請求項23所述的參考信號傳輸方法，其中，該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：

該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\begin{aligned}\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{DMRS}} w_f(\mathbf{k}') w_t(\mathbf{l}') r(\mathbf{cn} + \mathbf{k}') \\ \mathbf{k} &= \mathbf{dn} + \mathbf{k}' + \Delta \\ \mathbf{k}' &= \mathbf{0}, \mathbf{1}, \mathbf{6}, \mathbf{7} \\ \mathbf{l} &= \bar{\mathbf{l}} + \mathbf{l}' \\ \mathbf{n} &= \mathbf{0}, \mathbf{1}, \dots\end{aligned}$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一RE (k,1) 上的數值，該第一RE (k,1) 的子載波索引為k、符號索引為l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(\mathbf{k}')$ 為頻域加權值， $w_t(\mathbf{l}')$ 為時域加權值； $r(\mathbf{cn} + \mathbf{k}')$ 為該DMRS的序列； Δ 為CDM組的子載波偏移； $\bar{\mathbf{l}}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， $\mathbf{k}'$ 為該解調參考信號的第一權值索引， $\mathbf{l}'$ 為該解調參考信號的第二權值索引； μ 為載波間隔； $c=2$ 或 4 ， $d=12$ ；

或者，

該發送設備將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上，包括：

該發送設備根據該解調參考信號對應的天線埠索引、CDM組子載波偏移和解調參考信號埠權值之間的對應關係，按照以下公式將該解調參考信號的序列映射到該解調參考信號的時頻資源上：

$$\begin{aligned}\alpha_{k,l}^{(p,\mu)} &= \beta_{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(\text{cn} + k') \\ k &= \text{dn} + k'' + \Delta \\ k' &= 0,1,2,3 \\ l &= \bar{l} + l' \\ n &= 0,1, \dots\end{aligned}$$

其中， $\alpha_{k,l}^{(p,\mu)}$ 為該解調參考信號的序列映射在第一RE (k,l) 上的數值，該第一RE (k,l) 的子載波索引為k、符號索引為l； β_{DMRS} 為幅度比例因數； $w_f(k')$ 為頻域加權值， $w_t(l')$ 為時域加權值； $r(\text{cn} + k')$ 為該DMRS的序列； Δ 為CDM組的子載波偏移； $\bar{l}$ 為該解調參考信號的起始符號的索引， k' 為該解調參考信號的第一權值索引， l' 為該解調參考信號的第二權值索引； $c=4$ ， $d=12$ ， μ 為載波間隔； k'' 與 k' 之間的對應關係包括：

k'	k''
0	0
1	1
2	6
3	7

其中， $k' = 0$ 或 1 時， $k'' = k'$ ， $k' = 2$ 或 3 時， $k'' = k' + 4$ 。

【請求項26】 如請求項16所述的參考信號傳輸方法，其中，該接收設備為終端，該方法還包括：

該終端獲取解調參考信號的第一時頻資源；其中，該第一時頻資源包括第四碼分複用CDM組，該第四CDM組對應至多8個天線埠，該至多8個天線埠中的

每個天線埠對應至多4個頻域加權值以及至多2個時域加權值，該至多8個天線埠中的第一天線埠和第二天線埠的天線埠權值正交。

【請求項27】 如請求項26所述的參考信號傳輸方法，其中，該第一時頻資源包括偶數個PRB。

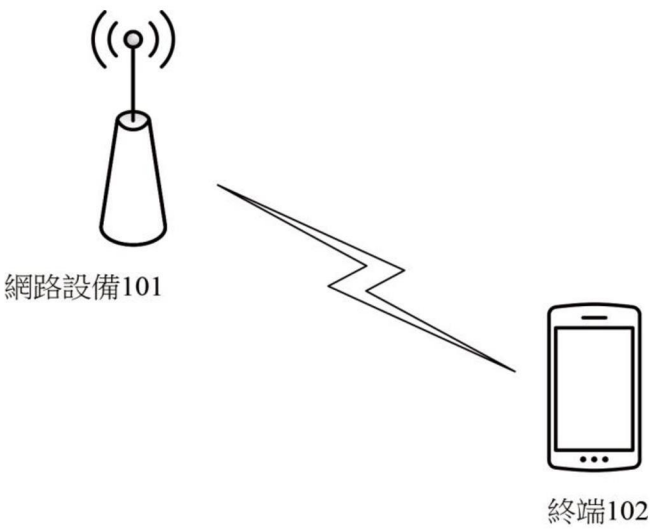
【請求項28】 如請求項26所述的參考信號傳輸方法，其中，該第四CDM組對應的時頻資源中包括第一子載波組，該第一子載波組內的部分子載波位於第一實體資源塊PRB，另一部分子載波位於第二PRB。

【請求項29】 一種通信裝置，其特徵在於，包括：處理器、記憶體、收發機；
該收發機，在處理器的控制下進行資料的接收和發送；
該記憶體，存儲電腦指令；

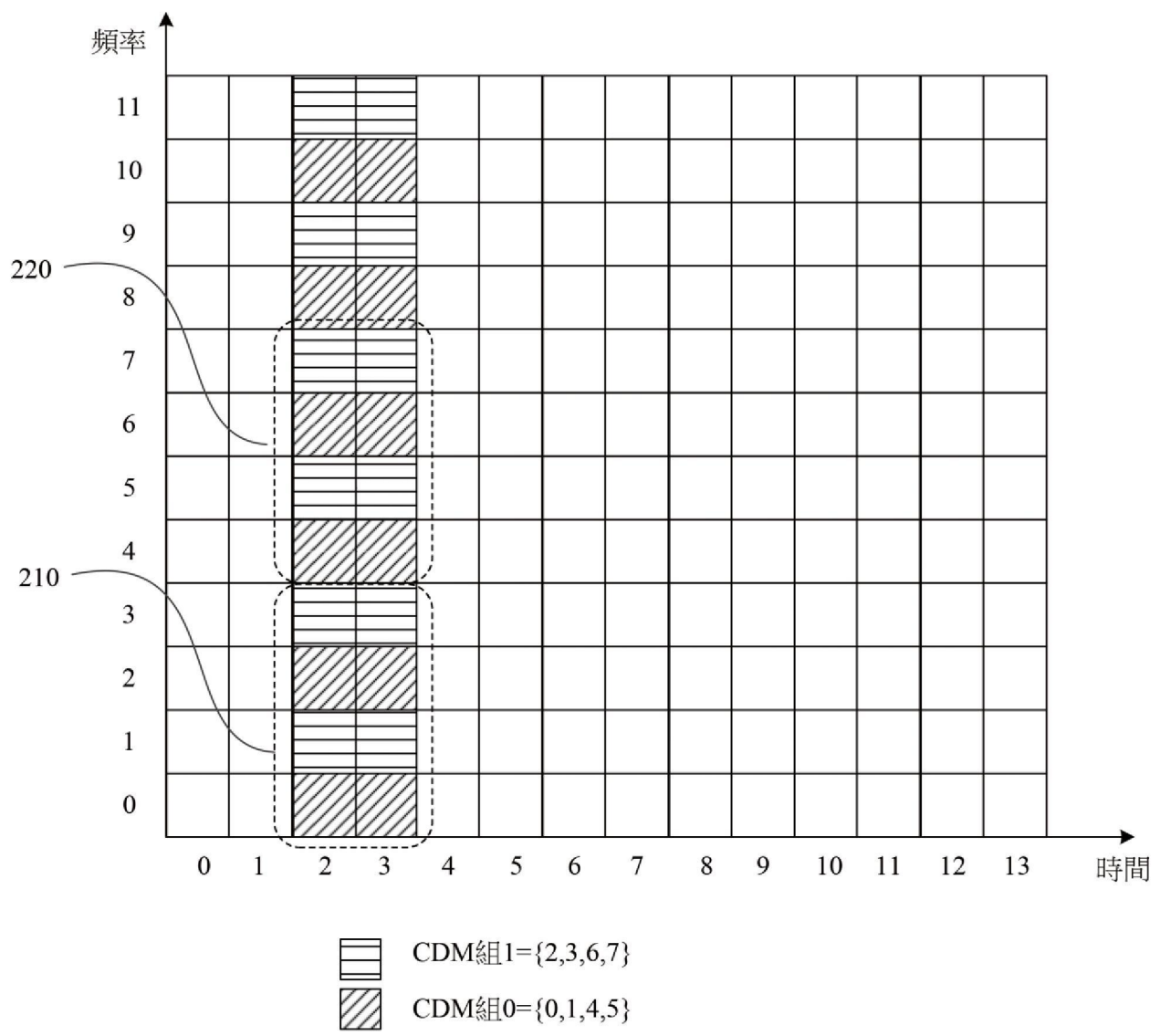
該處理器，用於讀取該電腦指令，執行如請求項1至15中任一項所述的參考信號傳輸方法，或者如請求項16至28中任一項所述的參考信號傳輸方法。

【請求項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該電腦執行如請求項1至15中任一項所述的參考信號傳輸方法，或者如請求項16至28中任一項所述的參考信號傳輸方法。

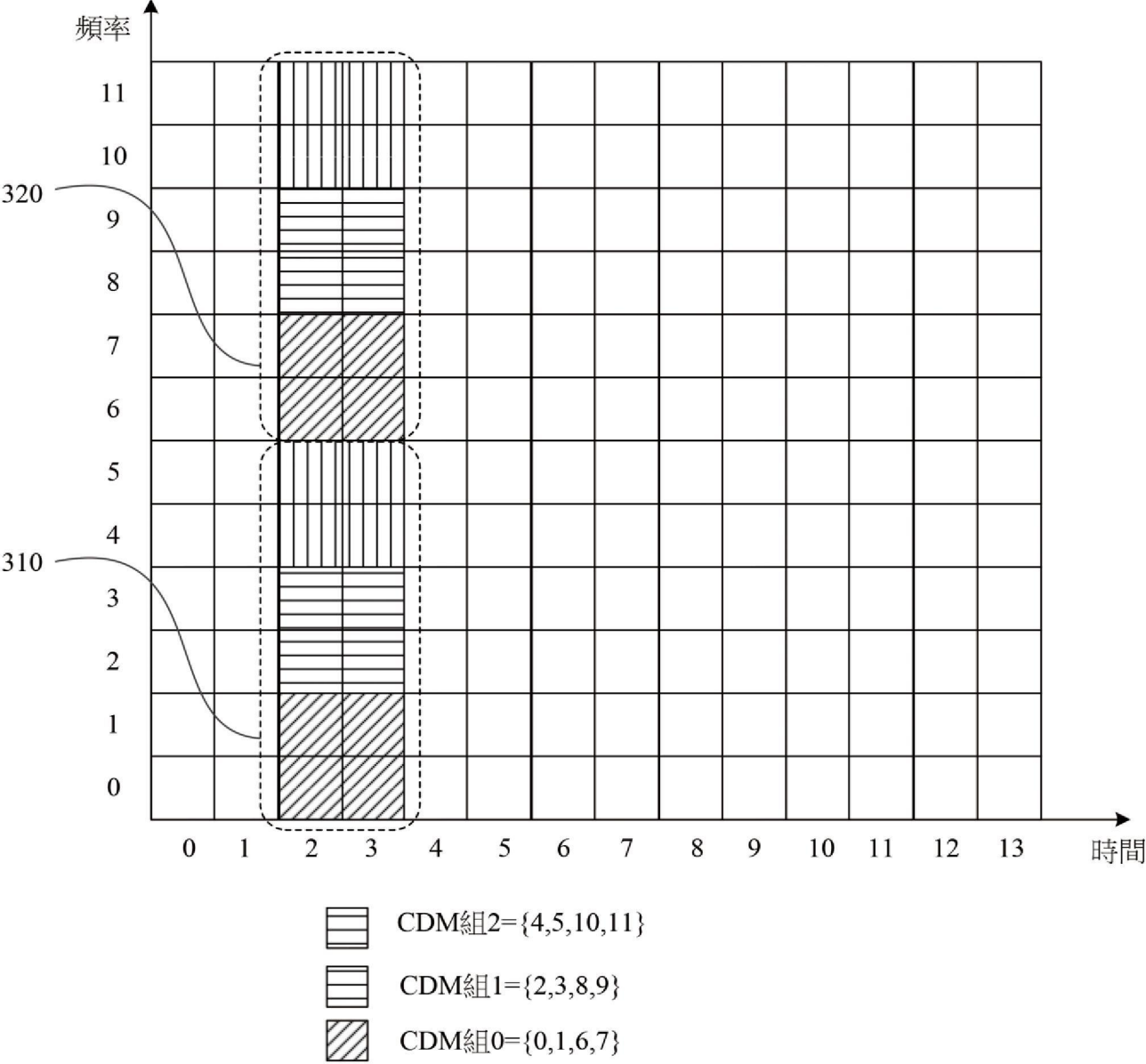
【發明圖式】



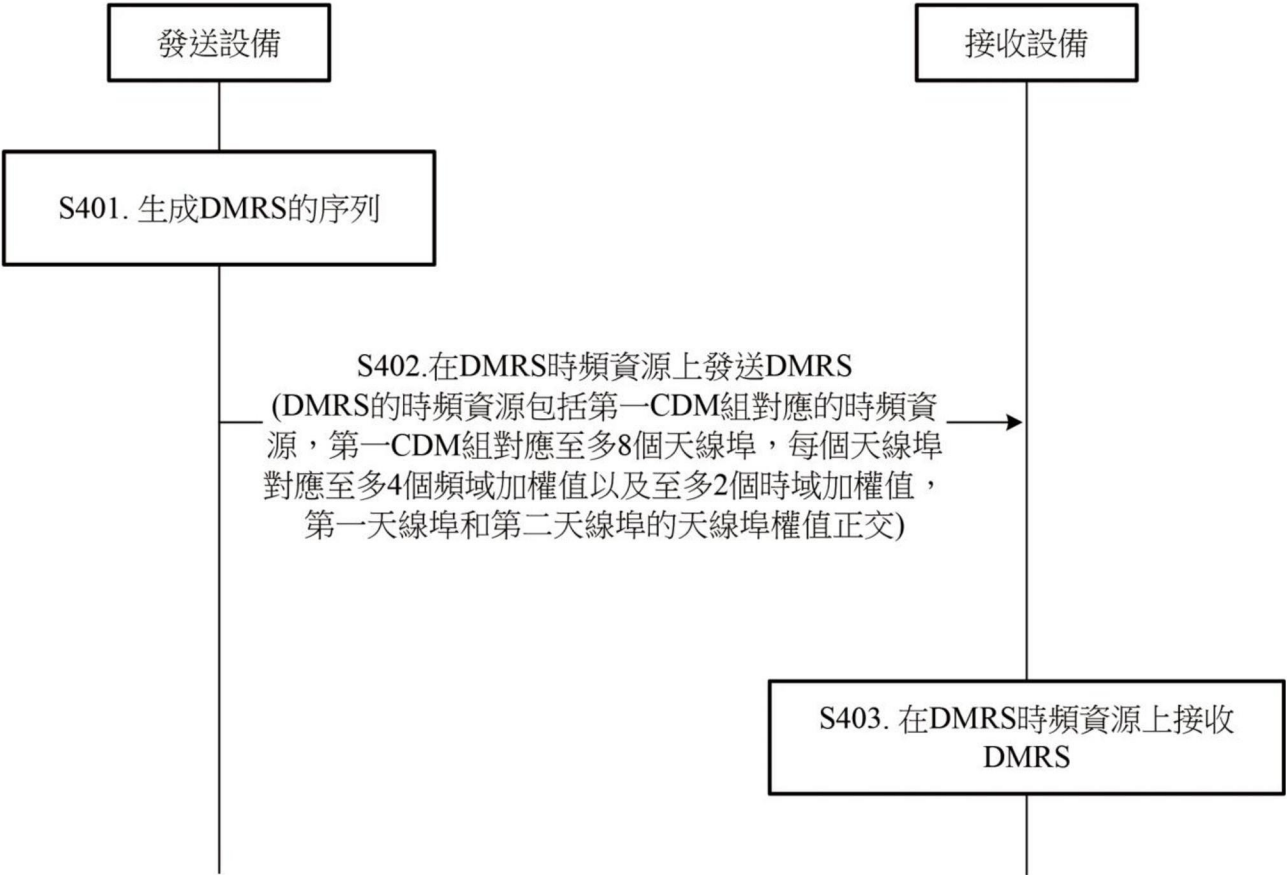
【圖1】



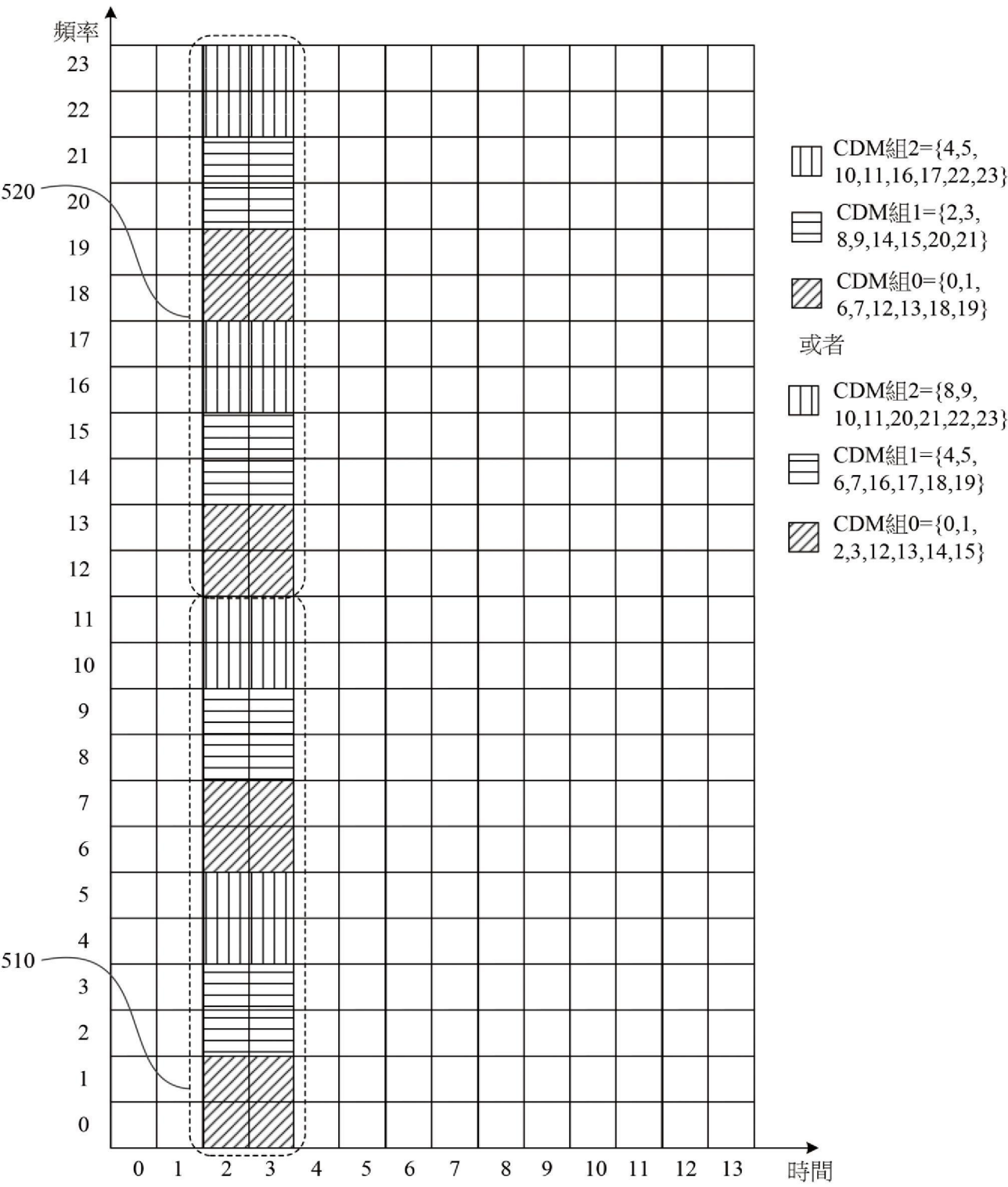
【圖2】



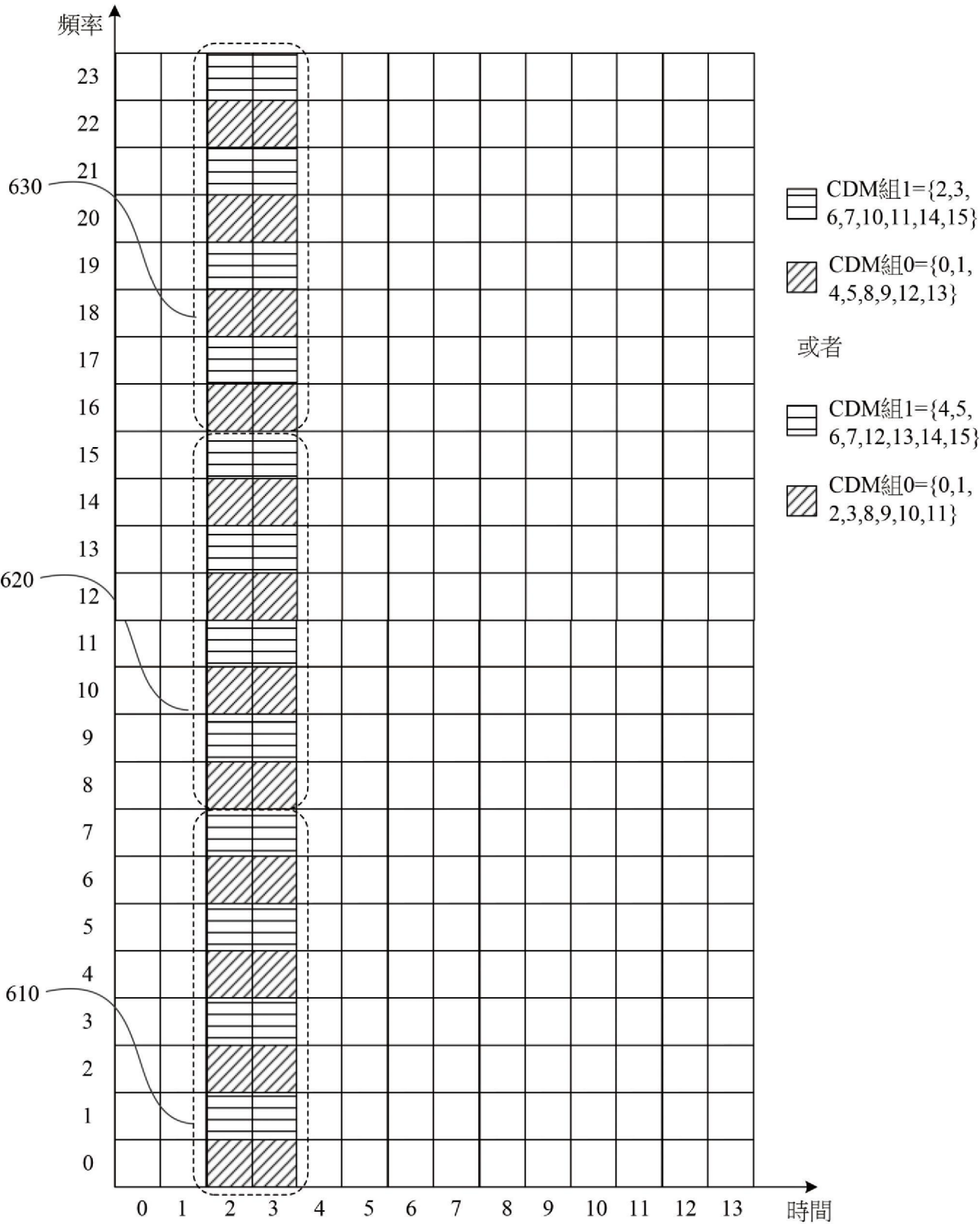
【圖3】



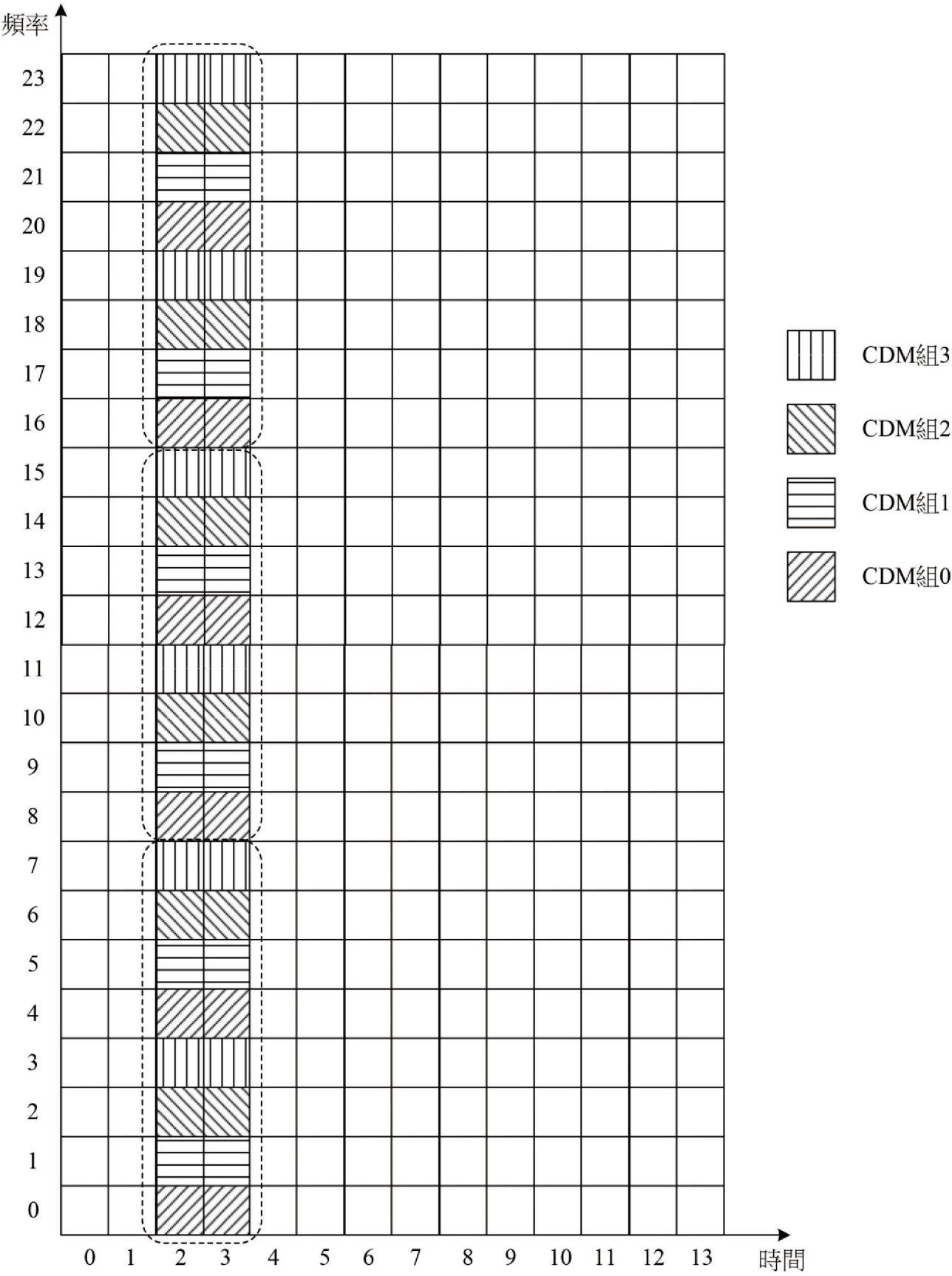
【圖4】



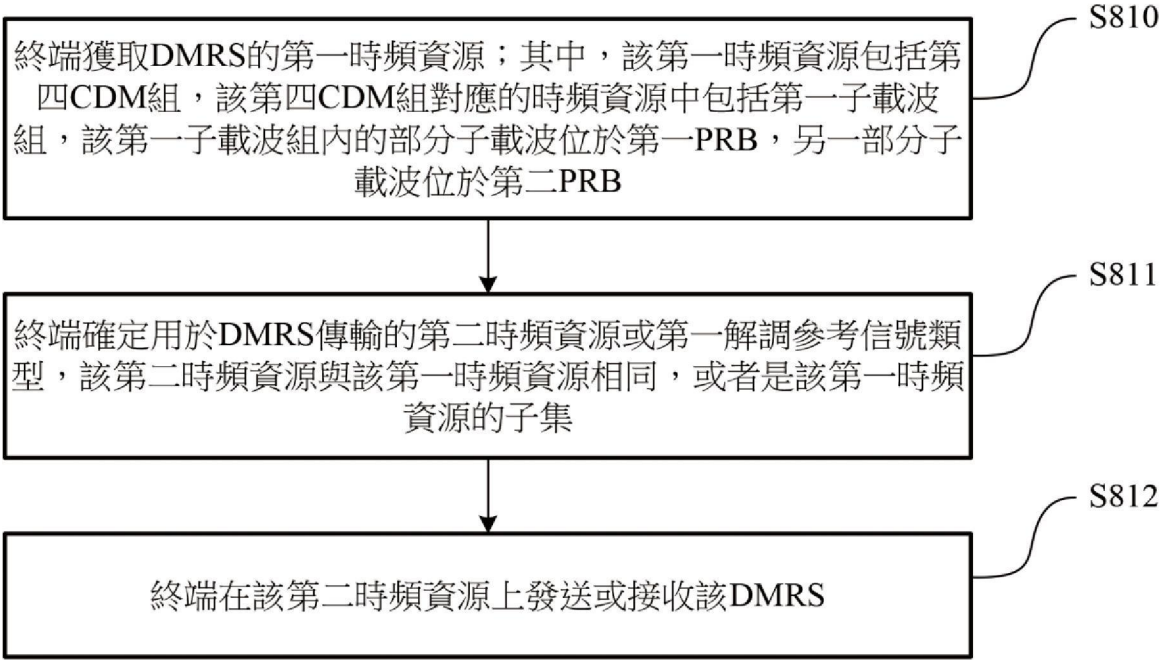
【圖5】



【圖6】



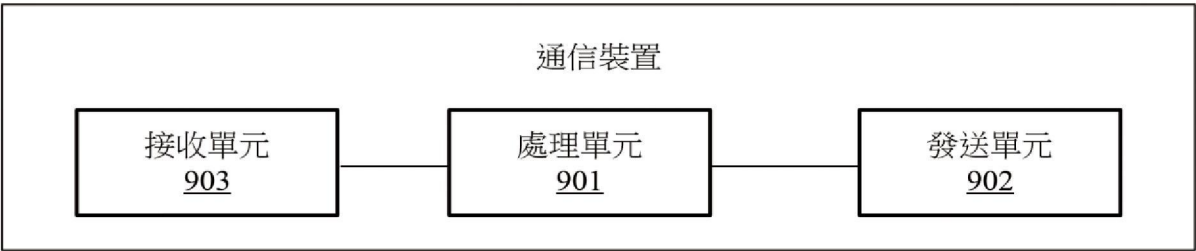
【圖7】



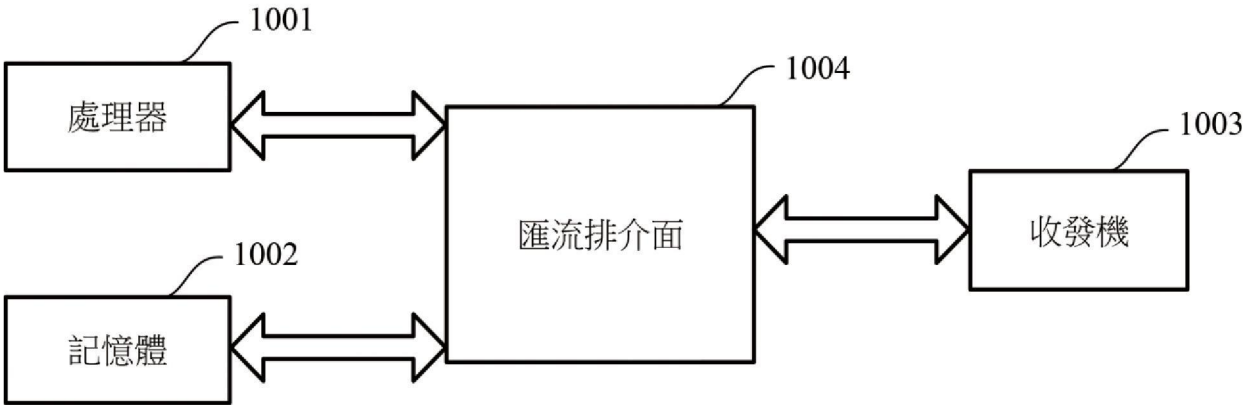
【圖8a】



【圖8b】



【圖9】



【圖10】