(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101911745 B
(45)授权公告日 2013.07.24

(21)申请号 200980101807.1
(22)申请日 2009.01.06
(30)优先权数据
61/019,589 2008.01.07 US
61/024,886 2008.01.30 US
61/026,113 2008.02.04 US
61/028,186 2008.02.12 US
61/028,511 2008.02.13 US
61/033,358 2008.03.03 US
61/037,302 2008.03.17 US
61/038,778 2008.03.24 US
10-2008-0131114 2008.12.22 KR
(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.07.07
(86)PCT申请的申请数据
PCT/KR2009/000043 2009.01.06
(87)PCT申请的公布数据
WO2009/088202 EN 2009.07.16
(73)专利权人 LG 电子株式会社
地址 韩国首尔
(72)发明人 徐东延 卢柳珍 金奉会 安俊基 李正薰
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 李辉
(51)Int.Cl.
H04W 16/00(2006.01)
(56)对比文件
US 2007242636 A1,2007.10.18,
US 2007189197 A1,2007.08.16,
CN 1902840 A,2007.01.24,
US 2006250944 A1,2006.11.09,
WO 2007094628 A1,2007.08.23,
审查员 成谦

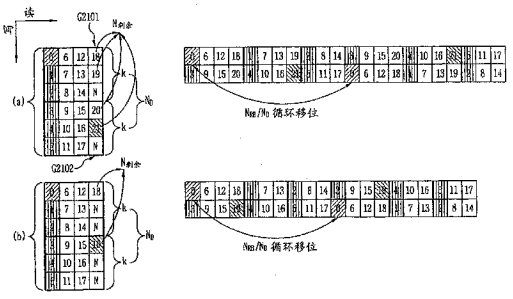
权利要求书3页 说明书28页 附图31页

(54)发明名称

对分布式的虚拟资源块进行调度的方法

(57)摘要

公开了一种用于有效地将虚拟资源块调度到物理资源块的方法。在无线移动通信系统中，为了以分布的方式将连续分配的虚拟资源块映射到物理资源块，在将空值插入为映射而使用的块交织器中时，将空值均匀地分布到块交织器的 ND 个分开的组，这些组在数量上等于被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量。



CN 101911745 B

1. 一种用于在无线移动通信系统中以分布的方式将虚拟资源块映射到物理资源块的方法，该方法包括以下步骤：

由基站使用块交织器对下行数据分组的虚拟资源块的连续索引进行交织；以及

由所述基站依次将交织后的索引带着分布间隔映射到子帧的各时隙上，所述子帧包括预定数量 N_D 个时隙，

其中，所述块交织器包括 N_D 个区域，并且当在所述块交织器中插入空值时，将所述空值均匀地分布到所述块交织器的所述 N_D 个区域，并且

其中，当从所述块交织器中读取所述虚拟资源块的索引时，忽略所述空值。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述 N_D 等于 2，并且所述子帧包括第一时隙和第二时隙。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，当所述块交织器的度是所述块交织器的行的数量时，所述 N_D 个区域对应于所述块交织器的行中的一行或更多行，而当所述块交织器的度是所述块交织器的列的数量时，所述 N_D 个区域对应于所述块交织器的列中的一列或更多列。

4. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述块交织器的度等于由所述分布确定的分集阶数 $N_{DivOrder}$。

5. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，当给出了所述虚拟资源块中的一个的索引 d 时，所述第一时隙上的所述物理资源块中的、映射到所述索引 d 的一个物理资源块的索引 $p_{1,d}$ 如式 1 所示，并且所述第二时隙上的所述物理资源块中的、映射到所述索引 d 的一个物理资源块的索引 $p_{2,d}$ 如式 2 所示，其中

式 1

$$p_{1,d}=\begin{cases} p'_{1,d} & ，当\ N_{null}=0\ 或\ \left(d<N_{DVRB}-N_{null}\ 且\ \mathrm{mod}(d,C)<2\right)时 \\ p'_{1,d}-N_{null}/2 & ，当\ N_{null}\neq 0\ 且\ \left(d<N_{DVRB}-N_{null}\ 且\ \mathrm{mod}(d,C)\geq 2\right)时 \end{cases}$$

其中，$p'_{1,d}=\mathrm{mod}(d,C)\cdot R+\lfloor d/C\rfloor$

$$p_{1,d}=\begin{cases} p'_{1,d}-R+N_{null}/2 & ，当\ N_{null}\neq 0\ 且\ \left(d\geq N_{DVRB}-N_{null}\ 且\ \mathrm{mod}(d,C/2)=0\right)时 \\ p'_{1,d}-R & ，当\ N_{null}\neq 0\ 且\ \left(d\geq N_{DVRB}-N_{null}\ 且\ \mathrm{mod}(d,C/2)=1\right)时 \end{cases}$$

其中，$p'_{1,d}=\mathrm{mod}(d,C/2)\cdot 2R+\lfloor 2d/C\rfloor$

式 2

$$p_{2,d}=\mathrm{mod}\left(p_{1,d}+N_{DVRB}/2,N_{DVRB}\right)$$

其中，R 是所述块交织器的行的数量，C 是所述块交织器的列的数量，N_{DVRB} 是用于所述虚拟资源块的资源块的数量，而 mod 表示模运算，

其中，N_{null} 是所述空值的数量。

6. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述无线移动通信系统支持以一个比特来表示包括多个所述物理资源块的一个资源块组（RBG）的资源分配方案，并且

所述虚拟资源块的数量 N_{DVRB} 是通过将构成所述资源块组的所述物理资源块的数量的

平方 M_{RBG}^2 乘以被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 N_D 而获得的值的倍数。

7. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，在所述第一时隙中，如果通过交织而被映射到虚拟资源块的索引 d 的临时物理资源块的索引 $p_{1,d}$ 大于 $N_{DVRB}/2$，则被映射到所述索引 d 的物理资源块的索引 $O_{1,d}$ 是 $p_{1,d}+N_{PRB}-N_{DVRB}$，并且

在所述第二时隙中，如果通过交织而被映射到所述虚拟资源块的索引 d 的所述临时物理资源块的索引 $p_{2,d}$ 大于 $N_{DVRB}/2$，则被映射到所述索引 d 的所述物理资源块的索引 $O_{2,d}$ 是 $P_{2,d}+N_{PRB}-N_{DVRB}$，并且

其中，所述 N_{PRB} 是所述系统的所述物理资源块的数量，所述 N_{DVRB} 是所述虚拟资源块的数量，所述 d 是 0 到 $N_{DVRB}-1$ 的整数，而 $p_{1,d}$、$p_{2,d}$、$O_{1,d}$ 和 $O_{2,d}$ 中的每一个均为 0 到 $N_{PRB}-1$ 的整数。

8. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述无线移动通信系统支持以一个比特来表示包括多个所述物理资源块的一个资源块组（RBG）的资源分配方案，并且

当把所述块交织器的度定义为所述块交织器的列的数量 C=4 时，所述块交织器的行的数量 R 如式 1 所示，并且在所述块交织器中填入的空值的数量 N_{null} 如式 2 所示，其中

式 1

$$R = N_{交织器} / C = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot M_{RBG}$$

$$N_{交织器} = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot C \cdot M_{RBG}$$

式 2

$$N_{null} = N_{交织器} - N_{DVRB} = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot C \cdot M_{RBG} - N_{DVRB}$$

$$N_{交织器} = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot C \cdot M_{RBG}$$

其中，M_{RBG} 是构成所述资源块组的所述物理资源块的数量，而 N_{DVRB} 是所述虚拟资源块的数量，

其中，$N_{交织器}$ 是所述块交织器的大小。

9. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，当所述虚拟资源块的数量大于或等于基准值 M_{th} 时，所述分布间隔是 0。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，该方法还包括接收关于所述间隔的信息的步骤，其中所述间隔由接收到的关于所述间隔的信息确定。

11. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述间隔是系统带宽的函数。

12. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述无线移动通信系统支持以一个比特来表示包括多个所述物理资源块的一个资源块组（RBG）的资源分配方案，并且

所述虚拟资源块的数量 N_{DVRB} 是通过将构成所述资源块组的所述物理资源块的数量 M_{RBG} 乘以被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 N_D 而获得的值与所述块交织器的度 D 的公倍数。

13. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述块交织器的度 D 是被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 N_D 的倍数。

14. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述无线移动通信系统支持以一个比特来表示包括多个所述物理资源块的一个资源块组（RBG）的资源分配方案，并且

所述虚拟资源块的数量 N_{DVRB} 是通过将构成所述资源块组的所述物理资源块的数量的平方 M_{RBG}^{2} 乘以被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 N_D 而获得的值与所述块交织器的度 D 的公倍数。

15. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述虚拟资源块的数量 N_{DVRB} 是由所述分布确定的分集阶数 $N_{DivOrder}$ 的倍数。

16. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述 N_D 是被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量。

17. 一种在无线移动通信系统中以分布的方式将虚拟资源块映射到物理资源块的方法，该方法包括以下步骤：

由基站使用块交织器对下行数据分组的虚拟资源块的连续索引进行交织；以及

由所述基站依次将交织后的索引带着分布间隔映射到子帧的第一时隙和第二时隙上，

其中，当在所述块交织器中插入空值时，将所述空值插入到所述块交织器的第二列和第四列中，而当从所述块交织器中读取所述虚拟资源块的索引时，忽略所述空值，

其中，所述块交织器由 4 列组成，在所述块交织器中逐行地写入多个所述虚拟资源块的索引并且逐列地读取所述索引。

对分布式的虚拟资源块进行调度的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及宽带无线移动通信系统，更具体地，涉及用于蜂窝 OFDM 无线分组通信系统中的上行 / 下行分组数据传输的无线电资源调度。

背景技术

[0002] 在蜂窝正交频分复用 (OFDM) 无线分组通信系统中，以子帧为单位进行上行 / 下行数据分组传输，并且通过包括多个 OFDM 符号的特定时间间隔定义了一个子帧。

[0003] 第三代伙伴计划 (3GPP) 支持适用于频分双工 (FDD) 的 1 型无线帧结构、和适用于时分双工 (TDD) 的 2 型无线帧结构。图 1 示出了 1 型无线帧的结构。1 型无线帧包括十个子帧，其中每个子帧都由两个时隙组成。图 2 示出了 2 型无线帧的结构。2 型无线帧包括两个半帧，其中每个半帧都由五个子帧、下行导频时隙 (DwPTS)、间隔时段 (GP)、和上行导频时隙 (UpPTS) 组成，其中一个子帧由两个时隙组成。也就是说，无论无线帧的类型如何，一个子帧都由两个时隙组成。

[0004] 可以通过资源网格来描述在每个时隙中发送出的信号，该资源网格包括$N_{RB}^{DL}N_{SC}^{RB}$个子载波和N_{symb}^{DL}个 OFDM 符号。此处，N_{RB}^{DL}表示下行链路中的资源块的数量，N_{SC}^{RB}表示构成一个 RB 的子载波的数量，而N_{symb}^{DL}表示一个下行链路时隙中的 OFDM 符号的数量。图 3 中示出了该资源网格的结构。

[0005] RB 被用于描述特定物理信道与资源元素之间的映射关系。可以将 RB 划分为物理资源块 (PRB) 和虚拟资源块 (VRB)，这意味着 RB 可以是 PRB 或 VRB 中的任一种。VRB 与 PRB 之间的映射关系可以基于子帧来描述。更具体地说，可以以构成一个子帧的每一个时隙为单位来描述该映射关系。另外，可以使用 VRB 的索引与 PRB 的索引之间的映射关系来描述 VRB 与 PRB 之间的映射关系。在本发明的实施方式中，将进一步给出对该映射关系的详细描述。

[0006] 时域中的N_{symb}^{DL}个连续的 OFDM 符号和频域中的N_{SC}^{RB}个连续子载波定义了 PRB。因此，一个 PRB 由$N_{symb}^{DL}N_{SC}^{RB}$个资源元素组成。在频域中，PRB 被分配有从 0 到$N_{RB}^{DL}-1$的数字。

[0007] VRB 可以具有与 PRB 相同的大小。定义了两种类型的 VBR，第一种是集中式的，而第二种是分布式的。针对每种 VRB 类型，一对 VRB 共有单一的 VRB 索引 (此后可以将其表示为“VRB 号”) 并且被分配到一个子帧的两个时隙上。换言之，属于构成了一个子帧的两个时隙中的第一时隙的N_{RB}^{DL}个 VRB 各自被指派了 0 到$N_{RB}^{DL}-1$的任一个索引，而属于两个时隙中的第二时隙的N_{RB}^{DL}个 VRB 同样被指派了 0 到$N_{RB}^{DL}-1$的任一个索引。

[0008] 与第一时隙的特定虚拟频带相对应的 VRB 的索引和与第二时隙的特定虚拟频带相对应的 VRB 的索引相同。也就是说，假设以 VRB1(i) 来表示与第一时隙的第 i 个虚拟频带相对应的 VRB，以 VRB2(j) 来表示与第二时隙的第 j 个虚拟频带相对应的 VRB，并且分别以 index(VRB1(i)) 和 index(VRB2(j)) 来表示 VRB1(i) 和 VRB2(j) 的索引号，则 index(VRB1(k)) = index(VRB2(k)) 的关系成立 (参见图 4a)。

[0009] 同样，与第一时隙的特定频带相对应的PRB的索引和与第二时隙的特定频带相对应的PRB的索引相同。也就是说，假设以PRB1(i)来表示对应于第一时隙的第i个频带的PRB，以PRB2(j)来表示与第二时隙的第j个频带相对应的PRB，并且分别地以index(PRB1(i))和index(PRB2(j))来表示PRB1(i)和PRB2(j)的索引号，则index(PRB1(k)) = index(PRB2(k))的关系成立（参见图4b）。

[0010] 将多个上述的VRB中的一些VRB分配为集中式，并且将其它VRB分配为分布式。此后，将把被分配为集中式的VRB称为‘集中式虚拟资源块(LVRB)’，而把被分配为分布式的VRB称为‘分布式虚拟资源块(DVRB)’。

[0011] 集中式VRB(LVRB)被直接地映射到PRB，并且LVRB的索引对应于PRB的索引。另外，索引为i的LVRB对应于索引为i的PRB。也就是说，具有索引i的LVRB1对应于具有索引i的PRB1，而具有索引i的LVRB2对应于具有索引i的PRB2（参见图5）。在该情况下，假设将图5中的VRB全部分配为LVRB。

[0012] 分布式VRB(DVRB)可以不直接地映射到PRB。也就是说，DVRB的索引可以在经过一系列处理后映射到PRB。

[0013] 首先，块交织器可以对DVRB的一系列连续索引的顺序进行交织。此处，一系列连续索引表示索引号从0开始依次加一。从交织器输出的一系列索引被依次地映射到PRB1的一系列连续索引（参见图6）。假设将图6中的VRB全部分配为DVRB。另一方面，可以按预定数对从交织器输出的一系列索引进行循环移位，并且将经过循环移位的一系列索引依次地映射到PRB2的一系列连续索引（参见图7）。假设将图7中的VRB全部指定为DVRB。按照这样的方式，可以将PRB索引和DVRB索引映射到两个时隙。

[0014] 另一方面，在以上处理中，可以不经过交织器就将DVRB的一系列连续索引依次地映射到PRB1的一系列连续索引。另外，可以不经过交织器就按预定数对DVRB的一系列连续索引进行循环移位并且将经过循环移位的一系列索引依次地映射到PRB2的一系列连续索引。

[0015] 根据将DVRB映射到PRB的上述处理，可以将具有相同的索引i的PRB1(i)和PRB2(i)映射到具有不同的索引m和n的DVRB1(m)和DVRB2(n)。例如，参考图6和图7，PRB1(1)和PRB2(1)被映射了具有不同索引的DVRB1(6)和DVRB2(9)。基于DVRB映射方案，可以获得频率分集效应。

[0016] 在如图8所示将VRB中的VRB(1)分配为DVRB的情况下，如果使用图6和图7的方法，则尽管还没有VRB被指派给PRB2(6)和PRB1(9)，也不能将LVRB指派给PRB2(6)和PRB1(9)。原因如下：根据上述的LVRB映射方案，将LVRB映射到PRB2(6)和PRB 1(9)意味着也将LVRB映射到PRB1(6)和PRB2(9)；然而，PRB1(6)和PRB2(9)已经被映射了上述的VRB1(1)和VRB2(1)。在这一点上，应当理解，LVRB映射可以受到DVRB映射结果的限制。因此，需要在考虑LVRB映射的情况下确定DVRB映射规则。

[0017] 在使用多载波的宽带无线移动通信系统中，可以使用LVRB和/或DVRB方案将无线电资源分配给各个终端。可以以位图格式来发送表示使用了哪种方案的信息。此时，可以以一个RB为单位来实施对各个终端的无线电资源分配。在该情况下，可以以‘1’RB的间隔来分配资源，但需要大量的比特开销以发送位图格式的分配信息。或者，可以定义由k个连续索引（例如，k = 3）的PRB组成的RB组(RBG)，并且可以以‘1’个RBG的间隔来分配

资源。在该情况下，执行 RB 分配并不复杂，却具有降低了比特开销的优点。

[0018] 在该情况下，能够基于 RBG 将 LVRB 映射到 PRB。例如，具有三个连续索引 PRB1(i)、PRB1(i+1)、PRB1(i+2)、PRB2(i)、PRB2(i+1) 和 PRB2(i+2) 的 PRB 可以构成一个 RBG，并且可以以 RBG 为单位将 LVRB 映射到该 RBG。然而，在 PRB1(i)、PRB1(i+1)、PRB1(i+2)、PRB2(i)、PRB2(i+1) 和 PRB2(i+2) 中的一个或更多个先前已被映射了 DVRB 的情况下，不能基于 RBG 将 LVRB 映射到该 RBG。即，DVRB 映射规则可以限制以 RBG 为单位的 LVRB 映射。

[0019] 如上所述，由于 DVRB 映射规则可以影响 LVRB 映射，因此需要在考虑到 LVRB 映射的情况下确定 DVRB 映射规则。

发明内容

[0020] 技术问题

[0021] 被设计为解决该问题的本发明的目的在于提供一种用于有效地合并 FSS 方案的调度和 FDS 方案的调度的资源调度方法。

[0022] 技术方案

[0023] 本发明的目的可以通过提供一种在支持以一个比特来表示包括连续的物理资源块的一个资源块组 (RBG) 的资源分配方案的无线移动通信系统中以分布的方式将连续分配的虚拟资源块映射到物理资源块的资源块映射方法来实现，该方法包括以下步骤：使用块交织器对根据表示所述虚拟资源块的开始索引号和所述虚拟资源块的长度的资源指示值 (RIV) 确定的所述虚拟资源块的索引进行交织；以及依次将交织后的索引映射到一个子帧的第一时隙上的所述物理资源块的索引，所述子帧包括所述第一时隙和第二时隙，并且依次地将通过按照用于分布的间隔对交织后的索引进行循环移位而获得的索引映射到所述第二时隙上的所述物理资源块的索引，其中，所述间隔是构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量 (M_{RBG}) 的平方的倍数。

[0024] 当把所述块交织器的度定义为所述块交织器的列的数量 (C = 4) 时，表达式 (1) 可以给出所述块交织器的行的数量 (R)，而表达式 (2) 可以给出填入所述块交织器中的空值的数量 (N_{null})。

[0025] [表达式 (1)]

[0026]

$$R = N_{交织器} / C = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot M_{RBG}$$

[0027]

$$N_{交织器} = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot C \cdot M_{RBG}$$

[0028] 其中，M_{RBG} 是构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量，N_{DVRB} 是以分布的方式分配的虚拟资源块的数量。

[0029] [表达式 (2)]

[0030]

$$N_{null} = N_{交织器} - N_{DVRB} = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot C \cdot M_{RBG} - N_{DVRB}$$

[0031]

$$N_{交织器} = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot C \cdot M_{RBG}$$

[0032] 其中，M_{RBG} 是构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量，而 N_{DVRB} 是以分布的方式分配的虚拟资源块的数量。

[0033] 所述块交织器的度可以等于由所述分布决定的分集阶数（$N_{DivOrder}$）。

[0034] 当给出了以分布的方式分配的虚拟资源块中的一个虚拟资源块的索引 d 时，表达式 (3) 可以给出所述第一时隙上所述物理资源块中被映射了索引 d 的对应的物理资源块的索引 $P_{1,d}$，并且表达式 (4) 可以给出所述第二时隙上所述物理资源块中被映射到索引 d 的对应的物理资源块的索引 $P_{2,d}$。此处，R 是所述块交织器的上的数量，C 是所述块交织器的列的数量，N_{DVRB} 是用于以分布的方式分配的虚拟资源块的资源块的数量，N_{null} 是填入所述块交织器中的空值的数量，而 mod 表示模运算。

[0035] [表达式 (3)]

[0036]

$$p_{1,d}=\begin{cases} p'_{1,d} & ，当\ N_{null}=0\ 或\ \left(d<N_{DVRB}-N_{null}\ 且\ \mathrm{mod}(d,C)<2\right)时 \\ p'_{1,d}-N_{null}/2 & ，当\ N_{null}\neq 0\ 且\ \left(d<N_{DVRB}-N_{null}\ 且\ \mathrm{mod}(d,C)\geq 2\right)时 \end{cases}$$

[0037] 其中，$p'_{1,d}=\mathrm{mod}(d,C)\cdot R+\lfloor d/C\rfloor$

[0038]

$$p_{1,d}=\begin{cases} p'_{1,d}-R+N_{null}/2 & ，当\ N_{null}\neq 0\ 且\ \left(d\geq N_{DVRB}-N_{null}\ 且\ \mathrm{mod}(d,C/2)=0\right)时 \\ p'_{1,d}-R & ，当\ N_{null}\neq 0\ 且\ \left(d\geq N_{DVRB}-N_{null}\ 且\ \mathrm{mod}(d,C/2)=1\right)时 \end{cases}$$

[0039] 其中，$p'_{1,d}=\mathrm{mod}(d,C/2)\cdot 2R+\lfloor 2d/C\rfloor$

[0040] [表达式 (4)]

[0041] $p_{2,d}=\mathrm{mod}(p_{1,d}+N_{DVRB}/2, N_{DVRB})$

[0042] 此处，C 可以等于所述块交织器的度。

[0043] 当所述索引 $P_{1,d}$ 大于 $N_{DVRB}/2$ 时，所述索引 $P_{1,d}$ 可以是 $P_{1,d}+N_{PRB}-N_{DVRB}$，而当所述索引 $P_{2,d}$ 大于 $N_{DVRB}/2$ 时，所述索引可以是 $P_{2,d}+N_{PRB}-N_{DVRB}$。此处，N_{PRB} 是系统中物理资源块的数量。

[0044] 当所述虚拟资源块的数量（N_{DVRB}）不是所述块交织器的度的倍数时，所述交织步骤可以包括以下步骤：将所述块交织器划分成多个组，所述组的数量是被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量（N_D），并且将空值均匀地分布到所划分出的组。

[0045] 当所述块交织器的度是所述块交织器的行的数量时，所述组可以分别对应于所述块交织器的行，而当所述块交织器的度是所述块交织器的列的数量时，所述组可以分别对应于所述块交织器的列。

[0046] 在本发明的另一个方面中，这里提供了一种用于在支持以一个比特来表示包括连续的物理资源块的一个资源块组（RBG）的资源分配方案的无线移动通信系统中，以分布的方式将连续分配的虚拟资源块映射到物理资源块的资源块映射方法，该方法包括以下步骤：使用块交织器对根据表示所述虚拟资源块的开始索引号和所述虚拟资源块的长度的资源指示值（RIV）确定的所述虚拟资源块的索引进行交织；以及依次将交织后的索引映射到一个子帧的第一时隙上的所述物理资源块的索引，所述子帧包括所述第一时隙和第二时隙，并且依次地将通过按照用于所述分布的间隔对交织后的索引进行循环移位而获得的索引映射到所述第二时隙上的所述物理资源块的索引，其中，表达式 (5) 给出了用于分布的所述间隔（$N_{\text{间隔}}$）。

[0047] [表达式 (5)]

[0048] $N_{间隔} = round(N_{PRB}/(2 \cdot M_{RBG}^2)) \cdot M_{RBG}^2$

[0049] 其中，M_{RBG} 是构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量，N_{PRB} 是系统中的物理资源块的数量。

[0050] 当允许将空值输入到所述块交织器中时，表达式 (6) 可以给出以分布的方式分配的虚拟资源块的数量 (N_{DVRB})。

[0051] [表达式 (6)]

[0052] $N_{DVRB} = \min(N_{PRB}-N_{间隔}, N_{间隔}) \cdot 2$

[0053] 当给出了所述分布式分配的虚拟资源块中的一个虚拟资源块的索引 d 时，当所述第一时隙上的所述物理资源块中被映射到索引 d 的对应物理资源块的索引 $P_{1,d}$ 大于 $N_{DVRB}/2$ 时，所述索引 $P_{1,d}$ 可以是 $P_{1,d}+N_{PRB}-N_{DVRB}$，而当所述第二时隙上的所述物理资源块中被映射到索引 d 的对应物理资源块的索引 $P_{2,d}$ 大于 $N_{DVRB}/2$ 时，所述索引可以是 $P_{2,d}+N_{PRB}-N_{DVRB}$，其中，N_{DVRB} 是用于以分布的方式分配的虚拟资源块的资源块的数量。

[0054] 在本发明的另一个方面中，这里提供了一种用于在支持以一个比特来表示包括连续的物理资源块的一个资源块组 (RBG) 的资源分配方案的无线移动通信系统中，以分布的方式将连续分配的虚拟资源块映射到物理资源块的资源块映射方法，该方法包括以下步骤：检测表示所述虚拟资源块的开始索引号和所述虚拟资源块的长度的资源指示值 (RIV)，并且根据检测到的资源指示值来确定所述虚拟资源块的索引；以及使用块交织器对确定的所述虚拟资源块的索引进行交织，并且以分布的方式将所述虚拟资源块映射到所述物理资源块，其中所述块交织器的度等于由所述分布所确定的分集阶数 ($N_{DivOrder}$)。

[0055] 在本发明的另一个方面中，这里提供了一种用于在支持以一个比特来表示包括连续的物理资源块的一个资源块组 (RBG) 的资源分配方案的无线移动通信系统中，以分布的方式将连续分配的虚拟资源块映射到物理资源块的资源块映射方法，该方法包括以下步骤：根据表示所述虚拟资源块的开始索引号和所述虚拟资源块的长度的资源指示值 (RIV) 来确定所述虚拟资源块的索引；以及使用块交织器对所确定的所述虚拟资源块的索引进行交织，并且以分布地方式将所述虚拟资源块映射到所述物理资源块，其中，当所述虚拟资源块的数量 (N_{DVRB}) 不是所述块交织器的度的倍数时，所述映射步骤包括以下步骤：将所述块交织器划分成多个组，所述组的数量是被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 (N_D)，并且将空值均匀地分布到所划分出的组。

[0056] 当所述块交织器的度是所述块交织器的行的数量时，所述组可以分别对应于所述块交织器的行，而当所述块交织器的度是所述块交织器的列的数量时，所述组可以分别对应于所述块交织器的列。

[0057] 控制信息可以是在 PDCCH 上发送的 DCI。

[0058] 所述间隔可以是系统带宽的函数。

[0059] 当给定所述物理资源块中的一个的索引 p 时，表达式 (7) 或表达式 (8) 可以给出被映射到索引 p 的交织后的索引 d_{p1}，而表达式 (9) 或表达式 (10) 可以给出被映射到索引 p 的循环移位后的索引 d_{p2}。此处，R 是所述块交织器的行的数量，C 是所述块交织器的列的数量，N_{DVRB} 是用于以分布的方式分配的虚拟资源块的资源块的数量，而 mod 表示模运算。

[0060] [表达式 (7)]

[0061]

$$d_{p_1} = \mathrm{mod}(p', R) \cdot C + \lfloor p' / R \rfloor$$

[0062] 其中

[0063]

$$p' = \begin{cases} p+1 & \text{，当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0 \text{ 且 } p \geq 2R-1 \text{ 且 } p \neq 3R-2 \text{ 时} \\ 2R-1 & \text{，当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0 \text{ 且 } p = 3R-2 \text{ 时} \\ p & \text{，当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) = 0 \text{ 或 } p < 2R-1 \text{ 时} \end{cases}$$

[0064] [表达式 (8)]

[0065]

$$d_{p_1} = \mathrm{mod}(p', R) \cdot C + \lfloor p' / R \rfloor$$

[0066] 其中

[0067]

$$p' = \begin{cases} p+1 & \text{，当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0 \text{ 且 } p \geq 2R-1 \text{ 且 } p \neq 3R-2 \text{ 时} \\ 2R-1 & \text{，当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0 \text{ 且 } p = 3R-2 \text{ 时} \\ p & \text{，当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) = 0 \text{ 或 } p < 2R-1 \text{ 时} \end{cases}$$

[0068] [表达式 (9)]

[0069]

$$d_{p_2} = \mathrm{mod}(p'', R) \cdot C + \lfloor p'' / R \rfloor$$

[0070] 其中

[0071]

$$p'' = \begin{cases} p'''+1 & \text{，当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0 \text{ 且 } p''' \geq 2R-1 \text{ 且 } p''' \neq 3R-2 \text{ 时} \\ 2R-1 & \text{，当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0 \text{ 且 } p''' = 3R-2 \text{ 时} \\ p''' & \text{，当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) = 0 \text{ 或 } p''' < 2R-1 \text{ 时} \end{cases}$$

[0072] 其中 $p'''' = \mathrm{mod}(p+N_{DVRB}/2, N_{DVRB})$

[0073] [表达式 (10)]

[0074]

$$d_{p_2} = \begin{cases} d_{p_1} - 2 & \text{，当 } \mathrm{mod}(d_{p_1}, C) \geq 2 \text{ 时} \\ d_{p_1} + 2 & \text{，当 } \mathrm{mod}(d_{p_1}, C) < 2 \text{ 且 } d_{p_1} \neq N_{DVRB}\text{-}2 \text{ 且 } d_{p_1} \neq N_{DVRB}\text{-}1 \text{ 时} \\ N_{DVRB}\text{-}1 & \text{，当 } \mathrm{mod}(d_{p_1}, C) < 2 \text{ 且 } d_{p_1} = N_{DVRB}\text{-}2 \text{ 时} \\ N_{DVRB}\text{-}2 & \text{，当 } \mathrm{mod}(d_{p_1}, C) < 2 \text{ 且 } d_{p_1} = N_{DVRB}\text{-}1 \text{ 时} \end{cases}$$

[0075] 所述分集阶数 ($N_{DivOrder}$) 可以是被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 (N_D) 的倍数。

[0076] 当所述虚拟资源块的数量大于或等于预定阈值 (M_{th}) 时，所述间隔可以是 0。

[0077] 该资源块映射方法还可以包括以下步骤：接收关于所述间隔的信息，所述间隔由接收到的间隔信息决定。

[0078] 在本发明的另一个方面，这里提供了一种用于在支持 RBG 资源分配方案和子集资源分配方案的无线移动通信系统中，以分布的方式将连续分配的虚拟资源块映射到物理资源块的资源块映射方法，该方法包括以下步骤：接收包括表示所述虚拟资源块的分布式分配的资源块分配信息和所述虚拟资源块的索引的控制信息；以及使用块交织器来交织所述虚拟资源块的索引，其中，所述交织步骤包括以下步骤：在将所述虚拟资源块的索引映射到属于多个 RBG 子集中的任一个子集的物理资源块的全部索引之前，避免将所述虚拟资源块的索引映射到属于所述 RBG 子集中的不同子集的物理资源块的索引。

[0079] 该资源块映射方法还可以包括以下步骤：将经过交织的索引依次映射到一个子帧的第一时隙上的所述物理资源块的索引，所述子帧包括所述第一时隙和第二时隙，并且依次地将通过按照用于分布的间隔对交织后的索引进行循环移位而获得的索引映射到所述第二时隙上的所述物理资源块的索引，其中，确定所述用于分布的间隔，使得映射到所述第一时隙的所述虚拟资源块和映射到所述第二时隙的所述虚拟资源块被包括在同一个子集中。

[0080] 所述虚拟资源块的数量 (N_{DVRB}) 可以是由所述分布决定的分集阶数 ($N_{DivOrder}$)。

[0081] 所述虚拟资源块的数量 (N_{DVRB}) 可以是构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量 M_{RBG} 的倍数。

[0082] 所述虚拟资源块的数量 (N_{DVRB}) 可以是通过将构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量 M_{RBG} 乘以被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 (N_D) 而获得的值的倍数。

[0083] 所述虚拟资源块的数量 (N_{DVRB}) 可以是通过将构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量的平方 (M_{RBG}^2) 乘以被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 (N_D) 而获得的值的倍数。

[0084] 所述虚拟资源块的数量 (N_{DVRB}) 可以是通过将构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量 (M_{RBG}) 乘以被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 (N_D) 而获得的值和所述块交织器的度 (D) 的公倍数。

[0085] 所述块交织器的所述度 (D) 可以是被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 (N_D) 的倍数。

[0086] 所述虚拟资源块的数量 (N_{DVRB}) 可以是通过将构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量的平方 (M_{RBG}^2) 乘以被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 (N_D) 而获得的值和所述块交织器的度 (D) 的公倍数。

[0087] 所述块交织器的所述度 (D) 可以是被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 (N_D) 的倍数。

[0088] 所述虚拟资源块的数量 (N_{DVRB}) 可以是通过将所述块交织器的度 (D) 乘以构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量的平方 (M_{RBG}^2) 而获得的值和通过将被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 (N_D) 乘以构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量的平方 (M_{RBG}^2) 而获得的值的公倍数。

[0089] 所述块交织器的所述度 (D) 可以是被映射了一个虚拟资源块的物理资源块的数量 (N_D) 的倍数。

[0090] 本发明的上述各个方面全部适用于基站和 / 或移动台。在将本发明的上述各方面应用于移动台的情况下，该资源块映射方法还可以包括以下步骤：在所述交织步骤或实施

确定所述虚拟资源块的索引的步骤之前，从所述无线移动通信系统的移动台接收所述资源指示值 (RIV)。

[0091] 有益效果

[0092] 根据本发明，能够有效地合并 FSS 方案的调度和 FDS 方案的调度，并且简单地执行调度信息转换方法。

附图说明

[0093] 附图被包括在本说明书中以提供对本发明的进一步理解，附图示出了本发明的实施方式，且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0094] 在附图中：

[0095] 图 1 是示出了适用于 FDD 的无线帧结构的一个示例的图。

[0096] 图 2 是示出了适用于 TDD 的无线帧结构的一个示例的图。

[0097] 图 3 是示出了构成 3GPP 传输时隙的资源网格结构的一个示例的图。

[0098] 图 4a 是示出了一个子帧中的 VRB 的结构的一个示例的图。

[0099] 图 4b 是示出了一个子帧中的 PRB 的结构的一个示例的图。

[0100] 图 5 是例示了用于将 LVRB 映射到 PRB 的方法的一个示例的图。

[0101] 图 6 是例示了用于将第一时隙中的 DVRB 映射到 PRB 的方法的一个示例的图。

[0102] 图 7 是例示了用于将第二时隙中的 DVRB 映射到 PRB 的方法的一个示例的图。

[0103] 图 8 是例示了用于将 DVRB 映射到 PRB 的方法的一个示例的图。

[0104] 图 9 是例示了用于将 DVRB 和 LVRB 映射到 PRB 的方法的一个示例的图。

[0105] 图 10 是例示了用于通过内置紧凑方案来分配资源块的方法的一个示例的图。

[0106] 图 11 是例示了用于将具有连续索引的两个 DVRB 映射到多个连续的 PRB 的方法的一个示例的图。

[0107] 图 12 是例示了用于将具有连续索引的两个 DVRB 映射到多个分开的 PRB 的方法的一个示例的图。

[0108] 图 13 是例示了用于将具有连续索引的四个 DVRB 映射到多个分开的 PRB 的方法的一个示例的图。

[0109] 图 14 是例示了根据本发明一个实施方式的、在 Gap ＝ 0 的情况下资源块映射方法的一个示例的图。

[0110] 图 15 是例示了位图结构的图。

[0111] 图 16 是例示了用于基于位图方案和紧凑方案的组合进行映射的方法的一个示例的图。

[0112] 图 17 和图 18 是例示了根据本发明一个实施方式的 DVRB 映射方法的图。

[0113] 图 19 是例示了用于交织 DVRB 索引的方法的一个示例的图。

[0114] 图 20a 和图 20b 是例示了一般的交织器当在交织操作中使用的资源块的数量不是分集阶数的倍数时的操作的图。

[0115] 图 21a 和图 21b 是例示了根据本发明一个实施方式的、用于当在交织操作中使用的资源块的数量不是分集阶数的倍数时插入空值的方法的图。

[0116] 图 22 是例示了根据本发明一个实施方式的、用于对具有 Gap ＝ 0 的交织的 DVRB

索引进行映射的方法的图。

[0117] 图 23 是例示了用于针对不同终端使用不同间隔的、映射 DVRB 索引的方法的一个示例的图。

[0118] 图 24 是用于阐释 DVRB 索引与 PRB 索引之间关系的图。

[0119] 图 25a 是用于阐释 DVRB 索引与 PRB 索引之间关系的图。

[0120] 图 25b 是例示了用于在交织器中插入空值的一般方法的图。

[0121] 图 25c 和图 25d 是分别例示了在本发明一个实施方式中的交织器中插入空值的方法的示例的图。

[0122] 图 26 和图 27 是分别例示了使用利用了 RBG 方案和子集方案的位图方案和紧凑方案的组合的方法的示例的图。

[0123] 图 28 是例示了根据本发明一个实施方式的、将 DVRB 的数量设置为被映射了一个虚拟资源块 (VRB) 的物理资源块 (PRB) 的数量、N_D、和构成所述 RBG 的所述连续物理资源块的数量 M_{RBG} 的倍数的情况的图。

[0124] 图 29 是例示了其中根据图 28 的方法交织了 DVRB 索引的情况的图。

[0125] 图 30 是例示了根据本发明一个实施方式的示例的图，其中在块交织器的度被设置成块交织器的列的数量 (即，C) 并且 C 被设置成分集阶数的情况下执行映射。

[0126] 图 31 是例示了当 PRB 的数量与 DVRB 的数量彼此不同时根据本发明一个实施方式的映射方法的一个示例的图。

[0127] 图 32 和图 33 是例示了根据本发明一个实施方式的、能够使用给定间隔增加 DVRB 数量的映射方法的示例的图。

具体实施方式

[0128] 现在将参考附图来详细地描述本发明的优选实施方式。以下参照附图而给出的详细说明旨在阐释本发明的示例性实施方式，而不是旨在示出可以根据本发明来实现的仅有实施方式。以下的详细说明包括具体细节以提供对本发明的全面理解。但是，对于本领域中技术人员而言明显的是，本发明的实施可以无需这样的具体细节。例如，以下说明将围绕特定术语来给出，但是本发明并以限于这些特定术语，可以使用其它术语来表达相同的含义。另外，在可能的情况下，将在整个附图中使用相同的附图标记来表示相同或相似的部件。

[0129] 如前所述，在子帧包括第一时隙和第二时隙的情况下，index(PRB1(i)) 表示第一时隙的第 i 个频带的 PRB 的索引，index(PRB2(j)) 表示第二时隙的第 j 个频带的 PRB 的索引，并且 index(PRB1(k)) = index(PRB2(k)) 的关系成立。另外，index(VRB1(i)) 表示第一时隙的第 i 个虚拟频带的 VRB 的索引，index(VRB2(j)) 表示第二时隙的第 j 个虚拟频带的 VRB 的索引，并且 index(VRB1(k)) = index(VRB2(k)) 的关系成立。这时，VRB1 被映射到 PRB1，而 VRB2 被映射到 PRB2。另外，VRB 分为 DVRB 和 LVRB。

[0130] 用于将 LVRB1 映射到 PRB1 的规则和用于将 LVRB2 映射到 PRB2 的规则相同。但是，用于将 DVRB1 映射到 PRB1 的规则与用于将 DVRB2 映射到 PRB2 的规则不同。也就是说，DVRB 被“分开”并映射到 PRB。

[0131] 在 3GPP 中，以一个时隙为定位定义了一个 RB。但是，在本发明的详细说明中，以一个子帧为单位定义了一个 RB，并且在时间轴上将该 RB 分成了 N_D 个子 RB，因此概括并描述

了 DVRB 映射规则。例如，在 $N_D = 2$ 的情况下，以一个子帧为单位定义的 PRB 被分成第一子 PRB 和第二子 PRB，而以一个子帧为单位定义的 VRB 被分成第一子 VRB 和第二子 VRB。

[0132] 在该情况下，第一子 PRB 对应于上述的 PRB1，而第二子 PRB 对应于上述的 PRB2。另外，第一子 VRB 对应于上述的 VRB1，而第二子 VRB 对应于上述的 VRB2。另外，在本发明的详细说明和 3GPP 中，都以一个子帧为单位描述了用于获得频率效果的 DVRB 映射规则。因此，应当理解，本发明的详细说明中的所有实施方式都是包括 3GPP 中的 RB 映射方法的概念。

[0133] 此后，在本申请的详细说明中使用的术语的定义如下。

[0134] '资源元素 (RE :resource element)'表示映射了数据或控制信道的调制符号的最小频率时间单位。如果在 M 个子载波上的一个 OFDM 符号中发送信号并且在一个子帧中发送了 N 个 OFDM 符号，则在一个子帧中存在 M×N 个 RE。

[0135] '物理资源块 (PRB :physical resource block)'表示用于数据输送的单位频率时间资源。总体上，一个 PRB 由频率时间域中的多个连续 RE 组成，并且在一个子帧中定义了多个 PRB。

[0136] '虚拟资源块 (VRB :virtual resource block)'表示用于数据传输的虚拟的单位资源。总体上，包括在一个 VRB 中的 RE 的数量等于包括在一个 PRB 中的 RE 的数量，并且当发送数据时，一个 VRB 可以映射到一个 PRB 或者多个 PRB 的某些区域。

[0137] '集中式虚拟资源块 (LVRB :localized virtual resource block)'是 VRB 的一种类型。一个 LVRB 被映射到一个 PRB。映射到一个 LVRB 的 PRB 与映射到另一个 LVRB 的 PRB 不同。

[0138] '分布式虚拟资源块 (DVRB :distributed virtual resource block)'是 VRB 的另一种类型。一个 DVRB 被以分布的方式映射到多个 PRB。

[0139] 'N_D' = 'N_d' 表示被映射了一个 DVRB 的 PRB 的数量。图 9 例示了用于将 DVRB 和 LVRB 映射到 PRB 的方法的一个示例。在图 9 中，$N_D = 3$。可以将任意的 DVRB 分成三个部分，并且可以将分开的部分分别地映射到不同的 PRB。这时，由不同 DVRB 的分开的部分来映射各个 PRB 的、没有映射该任意的 DVRB 的剩余部分。

[0140] 'N_{PRB}' 表示系统中的 PRB 的数量。在划分了系统的频带的情况下，N_{PRB} 可以是分开的部分中的 PRB 的数量。

[0141] 'N_{LVRB}' 表示系统中可用的 LVRB 的数量。

[0142] 'N_{DVRB}' 表示系统中可用的 DVRB 的数量。

[0143] 'N_{LVRB_UE}' 表示可以分配到一个用户设备 (UE) 的 LVRB 的最大数量。

[0144] 'N_{DVRB_UE}' 表示可以分配到一个 UE 的 DVRB 的最大数量。

[0145] '$N_{子集}$' 表示子集的数量。

[0146] '$N_{DivOrder}$'表示系统中需要的分集阶数。这里，分集阶数由彼此不相邻的 RB 的数量限定。

[0147] 这里，"RB 的数量"表示在频率轴上划分出的 RB 的数量。也就是说，即使在可以使用构成子帧的时隙来划分 RB 的情况下，"RB 的数量"也表示在相同时隙的频率轴上划分出的 RB 的数量。

[0148] 图 9 示出了 LVRB 和 DVRB 的定义的示例。

[0149] 从图 9 可以看出，一个 LVRB 中的每个 RE 都被以一对一地的方式映射到一个 PRB

中的每个 RE。例如，一个 LVRB 被映射到 PRB0(901)。相反，一个 DVRB 被分成三个部分，并且分开的部分被分别映射到不同的 PRB。例如，DVRB0 被分成三个部分，并且分开的部分被分别映射到 PRB1、PRB4 和 PRB6。同样，DVRB1 和 DVRB2 都被分成三个部分，并且分开的部分被分别映射到 PRB1、PRB4 和 PRB6 的剩余资源。尽管在该示例中将每个 DVRB 分成三个部分，但是本发明并不限于此。例如，可以将每个 DVRB 分成两个部分。

[0150] 从基站到特定终端的下行数据传输或从特定终端到基站的上行数据传输是通过一个子帧中的一个或更多个 VRB 来进行的。当基站向特定终端发送数据时，该基站必须向该终端通知 VRB 中的哪一个被用于数据传输。另外，为了使得特定终端可以发送数据，基站必须向该终端通知 VRB 中的哪一个被允许用于数据传输。

[0151] 数据传输方案可以大致地划分成频率分集调度 (FDS :frequencydiversity scheduling) 方案和频率选择调度 (FSS :frequency selectivescheduling) 方案。FDS 方案是通过频率分集来获得接收性能增益的方案，而 FSS 方案是通过频率选择性调度来获得接收性能增益的方案。

[0152] 在 FDS 方案中，传输台在广泛地分布在系统频率域中的子载波上发送一个数据分组，因此该数据分组中的符号可以经历各种无线电信道衰落。因此，通过避免使整个数据分组经受不利的衰落，可以获得对接收性能的改进。相反，在 FSS 方案中，通过在系统频率域中处于有利衰落状态中的一个或更多个连续频率区域上发送数据分组，获得了接收性能的改进。在蜂窝 OFDM 无线分组通信系统中，在一个小区中存在着多个终端。此时，由于各个终端的无线电信道状况具有不同的特性，因此甚至在一个子帧中也需要针对特定终端来执行 FDS 方案的数据传输并且针对不同的终端来执行 FSS 方案的数据传输。结果，必须这样来设计详细的 FDS 传输方案和详细的 FSS 传输方案，即，可以在一个子帧中有效地复用这两种方案。另一方面，在 FSS 方案中，通过选择性地使用全部可用频带中有利于 UE 的频带，可以获得增益。相反，在 FDS 方案中，没有就特定频带的优劣做出评估，并且只要保持了能够恰当地获得分集的频率分隔，就无需进行选择并发送特定的频带。因此，在调度时优先地执行 FSS 方案的频率选择调度，这对于整个系统性能的提高是有益的。

[0153] 在 FSS 方案中，由于使用了频域中连续相连的子载波发送数据，因此优选地使用 LVRB 来发送数据。此时，如果一个子帧中存在 N_{PRB} 个 PRB 并且在系统中最多可以使用 N_{LVRB} 个 LVRB，则基站可以向各个终端发送 N_{LVRB} 个比特的位图信息以向终端通知将通过 LVRB 中的哪一个来发送下行数据或将通过 LVRB 中的哪一个来发送上行数据。也就是说，作为调度信息而被发送到各个终端的 N_{LVRB} 比特位图信息中的每一个比特都表示是否将或是否能够通过 N_{LVRB} 个 LVRB 中与该比特相对应的 LVRB 来发送数据。该方案的缺点在于，当数字 N_{LVRB} 变大时，将被发送到各个终端的比特的数量也与 N_{LVRB} 成比例地变大。

[0154] 另一方面，假如只分配给终端一组连续的 RB，则可以通过该组 RB 的起点和该组 RB 的数量来表达所分配的 RB 的信息。该方案在本文中被称为“紧凑方案”。

[0155] 图 10 例示了使用紧凑方案来分配资源块的方法的一个示例。

[0156] 在该情况下，如图 10 所示，可用的 RB 的长度根据相应的起点而不同，并且 RB 分配的组合的数量最终是 $N_{LVRB}(N_{LVRB}+1)/2$。相应地，组合所需的比特的数量是 $\text{ceiling}(\log_2(N_{LVRB}(N_{LVRB}+1)/2))$。这里，ceiling(x) 表示将“x”上舍入到最接近的整数。该方法在以下方面优于位图方案，即，比特的数量没有随着数量 N_{LVRB} 的增加而明显增加。

[0157] 另一方面，对于用于向用户设备 (UE) 通知 DVRB 分配的方法而言，需要事先约定针对分集增益而以分布的方式发送的 DVRB 的各个分开部分的位置。或者，可能需要附加信息来直接地通知该位置。优选地，如果将用于针对 DVRB 的信令的比特数量设置成等于上述紧凑方案中 LVRB 传输中的比特数量，则简化下行链路中的信令比特格式是可能的。结果，存在可以使用相同信道编码等优点。

[0158] 这里，在将多个 DVRB 分配给一个 UE 的情况下，向该 UE 通知了 DVRB 的起点的 DVRB 索引、长度（＝分配的 DVRB 的数量）、以及各 DVRB 的分开的部分之间的相对位置差（例如，分开部分之间的间隔）。

[0159] 图 11 例示了用于将具有连续索引的两个 DVRB 映射到多个邻近的 PRB 的方法的一个示例。

[0160] 如图 11 所示，在将具有连续索引的多个 DVRB 映射到多个邻近的 PRB 的情况下，以间隔 1105 使第一分开部分 1101 和 1102 与第二分开部分 1103 和 1104 彼此分开，同时属于上部分开部分和下部分开部分中的每一个的分开部分彼此邻近，因此分集阶数为 2。

[0161] 图 12 例示了用于将具有连续索引的两个 DVRB 映射到多个间隔开的 PRB 的方法的一个示例。在该应用中，‘间隔开的 PRB’意味着 PRB 彼此不相邻。

[0162] 在图 12 的方法中，当允许 DVRB 对应于 PRB 时，可以允许连续的 DVRB 索引是分布式的，不对应于邻近的 PRB。例如，没有把 DVRB 索引‘0’和 DVRB 索引‘1’安排成彼此邻近。换言之，在图 12 中，按照 0、8、16、4、12、20、... 的顺序来安排 DVRB 索引，例如通过将图 11 所示的连续索引输入到块交织器中，可以获得这样的排列。在该情况下，获得各个分开部分 1201 和 1202 中的分布以及间隔 1203 附近的分布是可能的。因此，当图 12 所示向 UE 分配两个 DVRB 时，分集阶数增加到 4，得到了可以获得更高的分集增益的优点。

[0163] 此时，可以通过两种方式来表现表示分开部分之间的相对位置差的间隔的值。首先，可以通过 DVRB 索引之间的差来表现间隔值。其次，可以通过被映射了 DVRB 的 PRB 的索引之间的差来表现间隔值。在图 12 的情况下，在第一种方式中，Gap ＝ 1，而在第二种方式中，Gap ＝ 3。图 12 示出了后一种情况 1203。同时，如果改变了系统的 RB 的总数，则可以相应地改变 DVRB 索引排列。在该情况下，使用第二种方式具有掌握住分开部分之间的物理距离的优点。

[0164] 图 13 例示了在与图 12 的规则相同规则下向一个 UE 分配四个 DVRB 的情况。

[0165] 从图 13 可以看出，分集阶数增加到 7。但是，随着分集阶数的增加，分集增益收敛。目前的研究结果显示，当分集阶数大约是 4 或更大时，分集增益的增加并不明显。可以针对使用 DVRB 的其它 UE 来分配和映射 PRB 1301、1302、1303、1304 和 1305 的未映射部分，但是，不能针对使用 LVRB 的另一个 UE 来分配和映射这些未映射的部分。因此，当不存在使用 DVRB 的其它 UE 时，具有不得不不占用、不使用 PRB 1301、1302、1303、1304 和 1305 的未映射部分缺点。此外，DVRB 的分布式安排打断了可用 PRB 的连续性，导致在分配连续的 LVRB 中受到限制。

[0166] 结果，需要一种将分集阶数限制到适当水平以执行分布式分配的方法。

[0167] 本发明的第一个实施方式和第二个实施方式致力于把映射到 PRB 的 DVRB 的分开部分之间的相对距离设置成 0 的方法。在这些实施方式中，在用于将连续的 DVRB 索引映射到间隔开的 PRB 的方案中，当把多个 DVRB 分配给一个 UE 时，可以通过分布的方式将每一个

DVRB 的相应的分开部分分配给不同的 PRB，由此提高分集阶数。或者，在相同条件下，可以将各 DVRB 的相应的分开部分分配给同一个 PRB，而不是以分布的方式分配给不同的 PRB。在该情况下，可以降低被以分布的方式分配了 DVRB 的 PRB 的数量，因而限制了分集阶数。

[0168] 实施方式 1

[0169] 本实施方式致力于一种通过设置分配给一个 UE 的 DVRB 的数量的基准值将分开的部分切换到分布式模式 / 非分布式模式的方法。这里，‘分布式模式’表示分开的 DVRB 部分之间的间隔不是 0 的模式，而‘非分布式模式’表示分开的 DVRB 部分之间的间隔是 0 的模式。

[0170] 假设被分配给一个 UE 的 DVRB 的数量是 M。当 M 小于特定的基准值（$= M_{th}$）时，以分布的方式分配了各 DVRB 的分开部分，由此提高了分集阶数。

[0171] 相反，当 M 大于或等于基准值（$= M_{th}$）时，将分开部分分配给同一个 PRB，而不是以分布的方式分配。这种将分开部分分配给同一 PRB 的分配方式降低了被以分布的方式映射了 DVRB 的 PRB 的数量，由此限制了分集阶数。

[0172] 也就是说，在 M 大于或等于基准值 M_{th} 的情况下，将间隔（映射到 PRB 的各 DVRB 的分开部分之间的相对距离）设置为 0。

[0173] 例如，如果在 $M_{th} = 3$ 的条件下 DVRB 的数量是 2，则可以如图 12 所示的那样以分布的方式来映射各 DVRB 的分开部分。相反，如果在 $M_{th} = 3$ 的条件下 DVRB 的数量是 4，则将间隔设置成 0，使得可以将各 DVRB 的分开部分映射到同一个 PRB。

[0174] 图 14 例示了根据本发明的实施方式 1 的、在 Gap = 0 的情况下的资源块映射方法的一个示例。

[0175] 实施方式 2

[0176] 本实施方式致力于一种使用控制信号将分开的部分切换到分布模式和非分布模式的方法。这里，‘分布式模式’表示分开的 DVRB 部分之间的间隔不是 0 的模式，而‘非分布式模式’表示分开的 DVRB 部分之间的间隔是 0 的模式。

[0177] 实施方式 2 是实施方式 1 的修正版本。在实施方式 2 中，没有设置 M_{th}，并且按照需要，发送并接收了控制信号以将分开的部分切换到分布模式 / 非分布模式。响应于发送和接收的控制信号，可以分布分开的 DVRB 部分以提高分集阶数，或者将分开的 DVRB 部分映射到同一个 PRB 以降低分集阶数。

[0178] 例如，可以将控制信号定义为指示间隔（映射到 PRB 的各 DVRB 的分开部分之间的相对距离）的值。也就是说，可以将控制信号定义成表示间隔值本身。

[0179] 例如，在控制信号表示 Gap = 3 的情况下，可以图 12 或图 13 所示的那样以分布的方式映射分开的 DVRB 部分。另外，在控制信号表示 Gap = 0 的情况下，可以如图 14 所示的那样将分开的 DVRB 部分映射到同一个 PRB。

[0180] 如上所述，为了在系统中以 PRB 为单位自由地调度数量 N_{PRB} 个 PRB，需要向各个需要调度的 UE 发送 N_{PRB} 比特的位图。当系统中的 PRB 的数量 N_{PRB} 很大时，为了发送 N_{PRB} 比特的位图，增加了控制信息的开销。因此，可以考虑一种用于缩小调度单位或划分整个频带并随后只在某些频带中以不同的调度单位来执行传输的方法。

[0181] 在 3GPP LTE 中，已经考虑到如上所述地发送位图时的开销而提出了位图构造方案。

[0182] 图 15 例示了位图的构造。

[0183] 用于资源分配的信号由报头 1501 和位图 1502 组成。报头 1501 通过指出信令方案而指示了正在发送的位图 1502 的结构，即，位图方案。

[0184] 位图方案分成两种类型，RBG 方案和子集方案。

[0185] 在 RBG 方案中，将 RB 组合成多个组。以一个组为单位来映射 RB。也就是说，构成一个组的多个 RB 具有映射关联。当组的尺寸较大时，难以精密地执行资源分配，但可以减少位图中比特的数量。参考图 15，由于 $N_{PRB} = 32$，因此一次以 RB 为单位的资源分配需要总共 32 比特的位图。但是，假如将三个 RB($P = 3$) 组合成一组并且基于 RB 组 (RBG) 进行资源分配，则可以将全部 RB 分成总共十一个组。结果，只需要具有 11 个比特的位图，由此显著地减少了控制信息量。相反，在基于此 RBG 进行资源分配的情况下，不能以一个 RB 为单位来分配资源，使得不能精细地分配资源。

[0186] 为了对此进行弥补，使用了子集方案。在该方案中，将多个 RBG 设置为一个子集，并且在每个子集内基于 RB 进行资源分配。为了在上述图 15 的 RBG 方案中使用 11 比特的位图，可以构造‘3’个子集（子集 1、子集 2 和子集 3）。这里，‘3’是构成上述每一个 RBG 的 RB 的数量。结果，$N_{RB}/P = \text{ceiling}(32/3) = 11$，因此可以基于 RB 以 11 个比特来分配各个子集中的 RB。这里，需要报头信息 1501 来指示针对位图使用 RBG 方案和子集方案中的哪一个方案以及如果使用子集方案的话使用哪一个子集。

[0187] 假如报头信息 1501 只是指出使用了 RBG 方案和子集方案中的哪一个方案并且使用了用于 RBG 的位图的某些比特来指示子集类型，则不可以利用全部子集中的全部 RB。例如，参考图 5，由于一共设置了三个子集，因此需要 2 比特的子集指示符 1503 来标识子集。此时，向子集 11504 或 1505 指派了总共 12 个 RB，如果从位图中除去子集指示符 1503 的 2 个比特，则总共 11 个比特的位图中仅剩下 9 个比特。以 9 个比特来单独地表示全部十二个 RB 是不可能的。为了解决这个问题，可以将 RBG 位图中的一个比特指派为移位指示符 1506，使得可以使用该移位指示符对由子集位图表示的 RB 的位置进行移位。例如，在子集指示符 1503 表示子集 1 且移位指示符 1506 表示‘移位 0’的情况下，则位图的剩余的 8 个比特被用于表示 RB0、RB1、RB2、RB9、RB10、RB11、RB18 和 RB19（见 1504）。另一方面，在子集指示符 1503 表示子集 1 且移位指示符 1506 表示‘移位 1’的情况下，位图的剩余的 8 个比特被用于表示 RB10、RB11、RB18、RB19、RB20、RB27、RB28 和 RB29（见 1505）。

[0188] 尽管已经在以上示例中描述了子集指示符 1503 表示子集 1 1504 或 1505，但是子集指示符也可以表示子集 2 或子集 3。因此可以看出，针对子集指示符 1503 和移位指示符 1506 的各种组合，可以以一个 RB 为单位地映射八个 RB。另外，参考图 15，在本发明中，被指派给子集 1、子集 2 和子集 3 的 RB 的数量分别是不同的 12、11 和 9。因此可以看出，在子集 1 的情况下有四个 RB 不能使用，在子集 2 的情况下有三个 RB 不能使用，而在子集 3 的情况下有一个 RB（见阴影区域）不能使用。图 15 仅仅是一个示例，因此本发明并不限于此。

[0189] 可以考虑使用利用了 RBG 方案和子集方案的位图方案与紧凑方案的组合。

[0190] 图 16 例示了用于基于位图方案和紧凑方案的组合进行映射的方法的一个示例。

[0191] 在如图 16 所示地映射并发送 DVRB 的情况下，由 DVRB 填充了 RBG0、RBG1、RBG2 和 RBG4 的某些资源元素。其中，RBG0 被包括在子集 1 中，RBG1 和 RBG4 被包括在子集 2 中，而 RBG2 被包括在子集 3 中。此时，按照 RBG 方案将 RBG0、RBG1、RBG2 和 RBG4 分配给 UE 是不可

能的。另外，按照子集方案，必须把在将 RB 指派为 DVRB 后在 RBG 中剩余的 RB(PRB0、PRB4、PRB8 和 PRB12) 分配给 UE。然而，由于在子集方案中分配的 UE 只被分配一个子集中的 RB，因此不得不将属于其它子集的剩余 RB 分配给不同的 UE。结果，LVRB 调度受到了 DVRB 调度的限制。

[0192] 因此，需要一种能够减少 LVRB 调度中的限制的 DVRB 安排方案。

[0193] 本发明的第三到第五实施方式致力于在被映射到 PRB 的 DVRB 的分开的部分之间设置相对距离以减少对 LVRB 的影响的方法。

[0194] 实施方式 3

[0195] 实施方式 3 致力于一种在映射 DVRB 的分开部分时将分开的部分映射到属于一个特定子集的 RB 并且接着在将分开部分映射到特定子集的全部 RB 后将分开部分映射到属于其它子集的 RB 的方法。

[0196] 根据本实施方式，当把连续的 DVRB 索引映射到分散的 PRB 时，可以在一个子集内以分布的方式来映射连续的 DVRB 索引，而当不能再在这一个子集中映射连续的 DVRB 索引时，将连续的 DVRB 索引映射到其它子集。另外，在子集中对连续的 DVRB 执行了交织。

[0197] 图 17 和图 18 例示了根据本发明一个实施方式的 DVRB 映射方法。

[0198] 在子集 1(1703) 中以分布的方式映射了 DVRB0 到 DVRB11，在子集 2(1704) 中以分布的方式映射了 DVRB12 到 DVRB22，并且在子集 3(1705) 中以分布的方式映射了 DVRB23 到 DVRB31。这样的映射可以由针对各个子集使用块交织器的方法或任意的其它方法来执行。

[0199] 这样的安排可以通过控制块交织器的操作方案来实现。

[0200] 实施方式 4

[0201] 实施方式 4 致力于一种用于限制将分开的 DVRB 部分映射到被包括在相同子集中的 PRB 的方法。

[0202] 在实施方式 4 中，间隔信息可以被用于在同一个子集内映射同一个 DVRB 的分开部分。此时，可以使用针对全部 PRB 的参数，如上述的‘Gap’。或者，可以针对一个子集使用另一个参数‘$Gap_{子集}$’。此后将对此进行详细描述。

[0203] 同时使用用于以分布的方式将连续的 DVRB 填充在一个子集中的方法和用于将各 DVRB 的分开部分映射在同一个子集中的方法是可能的。在该情况下，优选的是，可以使用表示同一个子集中的 PRB 号之间的差的 $Gap_{子集}$ 作为表示分开的 DVRB 部分之间的相对位置差的信息。通过图 17，可以理解 $Gap_{子集}$ 的含义。包括在子集 1 中的 PRB 是 PRB0、PRB1、PRB2、PRB9、PRB10、PRB11、PRB18、PRB19、PRB20、PRB27、PRB28 和 PRB29。这里，PRB18 在子集 1 中与 PRB0 相距 6($Gap_{子集}=6$) 个索引。另一方面，就全部 PRB 而言，可以将 PRB18 表示为与 PRB0 相距 18(Gap = 18) 个索引。

[0204] 实施方式 5

[0205] 实施方式 5 致力于一种用于将分开的 DVRB 部分之间的相对距离设置成 RBG 的大小的平方的倍数的方法。

[0206] 本实施方式中，Gap 的设置被限制成 RBG 的大小的倍数，其具有如下特征，即，当把分开的 DVRB 部分之间的相对距离表示为一个子集内的相对位置差时，将 Gap 设置成 RBG 的大小 (P) 的倍数。或者，当把分开的 DVRB 部分之间的相对距离表示为相对于全部 PRB 的位置差时，将 Gap 限制为 RBG 大小的平方 (P^2) 的倍数。

[0207] 例如，参考图 15，可以看出，P = 3 且 P^2 = 9。这里，可以看出，DVRB 的第一分开部分 1701 与第二分开部分 1702 之间的相对距离由于 $Gap_{子集}$ = 6 而是 P(= 3) 的倍数，并且由于 Gap = 18 而是 P^2(= 9) 的倍数。

[0208] 在使用基于本实施方式的方案的情况下，由于其中只有一些资源元素被使用的 RBG 属于同一个子集的概率很高，因此期望剩余未使用的资源元素或 RB 存在于同一个子集中。因此，能够有效地使用子集方案的分配。

[0209] 参考图 17，由于 RBG10 的大小是 2，因此与其它 RBG 的大小 (= 3) 不同。在该情况下，为了 DVRB 索引安排的方便，可以不把 RBG10 用于 DVRB。另外，参考图 17 和图 18，包括 RBG9 在内的总共四个 RBG 属于子集 1，总共三个 RBG(如果排除 RBG10) 属于子集 2，并且总共三个 RBG 属于子集 3。这里，为了 DVRB 索引安排的方便，可以不将属于子集 1 的四个 RBG 中的 RBG9 用于 DVRB。因此，每个子集的一共三个 RBG 可以被用于 DVRB。

[0210] 在该情况下，可以将 DVRB 索引依次地映射到子集中用于 DVRB 的一个子集 (例如，子集 1)，如图 18 所示。如果不能继续将 DVRB 索引映射到这个子集，则可以将 DVRB 索引映射到下一个子集 (例如，子集 2)。

[0211] 另一方面，可以看出，在图 11 中可以以连续的方式安排 DVRB 索引，但在图 12、图 13、图 14、图 16、图 17 和图 18 中则以不连续的方式安排 DVRB 索引。按照这样的方式，在将 DVRB 索引映射到 PRB 索引前，可以改变 DVRB 索引的排列，并且这样的改变可以由块交织器来执行。此后，将描述根据本发明的块交织器的结构。

[0212] 实施方式 6

[0213] 此后，将给出根据本发明一个实施方式的、用于构造具有与分集阶数相等的期望的度的交织器的方法的描述。

[0214] 具体地说，在用于将连续的 DVRB 索引映射到不邻近的、而是分布的 PRB 的方法中，提出了一种使用块交织器并将该交织器构造成为具有与目标分集阶数 $N_{DivOrder}$ 相等的度的交织器的方法。交织器的度的定义如下。

[0215] 即，在具有 m 行和 n 列的块交织器中，当写入数据时，在写入数据的同时依次增加了数据的索引。此时，写入是以这样的方式执行的，即，在完全填满一列后，列索引加一并且填充下一列。在每列中，在增加行索引的同时执行写入。为了读取交织器，以这样的方式执行读取，即，在完全读取一行后，行索引加一并且读取下一行。在该情况下，可以将交织器表示为 m 度交织器。

[0216] 相反，在具有 m 行和 n 列的块交织器中，数据写入可以通过这样的方式来执行，即，在填充完一行后继续处理下一行，而数据读取可以通过这样的方式来执行，即，在读取完一列后继续处理下一列。在该情况下，可以将交织器表示为 n 度交织器。

[0217] 具体地说，$N_{DivOrder}$ 被限制为 N_D 的倍数。也就是说，$N_{DivOrder} = K \cdot N_D$。这里，K 是正整数。另外，使用了度为 $N_{DivOrder}$ 的块交织器。

[0218] 图 19 是当交织中使用的 RB 的数量是 N_{DVRB} = 24 且 N_D = 2 且 $N_{DVRB} = 2 \times 3 = 6$ 时的例子。

[0219] 参考图 19，为了对交织器进行写入，在写入数据的同时依次地增加了数据的索引。此时，写入是以这样的方式执行的，即，在完全填满一列后，列索引加一并且填充下一列。在一列中，执行写入的同时增加了行索引。为了从交织器进行读取，读取是以这样的方式执行

的，即，在完全读取一行后，行索引加一并且读取下一行。在一行中，在执行读取的同时增加了列索引。在按照这样的方式执行读取 / 写入的情况下，交织器的度是被设置成目标分集阶数 6 的行的数量。

[0220] 在以这样的方式构造交织器的情况下，可以使用从交织器输出的数据序列的 DVRB 索引顺序作为 DVRB 的第一分开部分的索引顺序，并且可以使用通过对输出数据序列按照 N_{DVRB}/N_D 进行循环移位而获得的数据序列的 DVRB 索引顺序作为剩余的分开部分的索引顺序。结果，从 DVRB 中产生的 N_D 个分开部分仅被成对地映射到 N_D 个 PRB，并且成对的 DVRB 索引之间的差是 K。

[0221] 例如，在图 19 中，$N_{DVRB}/N_D = N_{DVRB}(=24)/N_D(=2) = 24/2 = 12$，$K = 3$。从图 19 可以看出，从交织器输出的数据序列的DVRB索引顺序1901被给定为“0→6→12→18→1→7→13→19→2→8→14→20→3→9→15→21→4→10→16→22→5→11→17→23”，而通过对输出数据序列按照 $N_{DVRB}/N_D = 12$ 进行循环移位而获得的数据序列的 DVRB 索引顺序 1902 被给定为“3→9→15→21→4→10→16→22→5→11→17→23→0→6→12→18→1→7→13→19→2→8→14→20”。另外，DVRB 被配对。参考图 19 的 1903，例如，可以看出，DVRB0 和 DVRB3 被配对。还可以看出，从 DVRB0 和 DVRB3 产生的分开部分的相应组合被分别地映射到 PRB0 和 PRB12。这同样适用于具有其它索引的其它 DVRB。

[0222] 根据本实施方式，有效地管理 DVRB 和映射了 DVRB 的 PRB 之间的关系是可能的。

[0223] 实施方式 7

[0224] 此后，将描述根据本发明一个实施方式的用于在矩形交织器中填充空值的方法。

[0225] 在以下的说明中，可以由“N_{null}”来表示在交织器中填充的空值的数量。

[0226] 根据实施方式6，由于 N_{DVRB} 是 $N_{DivOrder}$ 的倍数，因此在交织器中完全地填满数据是可能的。但是，当 N_{DVRB} 不是 $N_{DivOrder}$ 的倍数时，由于不可能在交织器中完全填满数据，因此需要考虑空值填充方法。

[0227] 对于按照 N_{DVRB}/N_D 的循环移位来说，N_{DVRB} 应当是 N_D 的倍数。为了在矩形交织器中完全填满数据，N_{DVRB} 应当是 $N_{DivOrder}$ 的倍数。但是，当 $K > 1$ 时，即使 N_{DVRB} 是 N_D 的倍数，但是 N_{DVRB} 也可能不是 $N_{DivOrder}$ 的倍数。在该情况下，一般而言，在块交织器中依次填充数据，随后在块交织器的剩余空间中填充空值。之后，执行读取。如果以列为单位填充数据，则以行为单位读取数据，活着如果以行为单位填充数据，则以列为单位读取数据。在该情况下，不读取空值。

[0228] 图 20a 和图 20b 例示了当在交织操作中使用的 RB 的数量是 22（即，$N_{DVRB} = 22$、$N_D = 2$、且 $N_{DivOrder} = 2\times3 = 6$）时（即，当 N_{DVRB} 不是 $N_{DivOrder}$ 的倍数时）的一般的块交织器操作。

[0229] 参考图 20a，成对的 DVRB 之间的索引差具有随机值。例如，DVRB 对 (0,20)、(6,3)、和 (12,9)（以“2001”、“2002”、和“2003”表示）的索引差分别为 20(20-0 = 20)、3(6-3 = 3)、和 3(12-9 = 3)。因此，可以看出，成对的 DVRB 之间的索引差没有固定为特定值。因此，与成对的 DVRB 之间的索引差具有固定值的情况相比，DVRB 的调度变得复杂。

[0230] 同时，当假设 N_{Remain} 表示 N_{DVRB} 除以 $N_{DivOrder}$ 的余数时，除了与 N_{Remain} 个值相对应的元素以外，在最后一列的元素中填入空值，如图 20a 和图 20b 所示。例如，参考图 20a，由于当 $N_{DVRB}(=22)$ 除以 $N_{DivOrder}(=6)$ 时 N_{Remain} 是 4($N_{Remain} = 4$)，因此除了与四个值相对应的四个

元素以外，可以在最后一列的两个元素中填入空值。尽管以上示例中在后部填入空值，但是可以将这些空值设置在第一索引值之前。例如，在从第一个元素开始的元素中填入 N_{Remain} 个值。另外，可以将空值分别安排在预定位置。

[0231] 图 21a 和图 21b 例示了根据本发明一个实施方式的空值安排方法。参考图 21a 和图 21b，可以看出，与图 20a 和图 20b 的情况相比，空值是均匀地分布的。

[0232] 在本实施方式中，当将要在矩形块交织器中填入空值时，把与交织器的度相对应的 $N_{DivOrder}$ 划分成各自具有大小 K 的 N_D 个组，并且将空值均匀地分布在全部组中。例如，如图 21a 所示，可以将交织器划分成 N_D（＝ 2）个组 G2101 和 G2102。在该情况下，K ＝ 3。在第一组 G2101 中写入一个空值。同样，在第二组 G2102 中写入一个空值。因此，空值被以分布的方式写入。

[0233] 例如，如果通过将值依次填入的方式执行写入，则最终剩余 N_{Remain} 个值。当把对应于剩余的值的索引安排在 N_D 个组中以使得它们均匀地分布时，均匀地安排空值是可能的。例如，在图 21a 的情况下，保持了 N_{Remain}（＝ 4）个数据空间。当把对应于这些数据空间的索引 18、19、20 和 21 安排在 N_D（＝ 2）个组中以使得它们均匀地分布时，在各个组中安排一个空值是可能的。

[0234] 结果，可以将成对的 DVRB 索引之间的差保持为 K 或更小（例如，K ＝ 3）。因此，具有这样的优点，即，可以实现更加有效率的 DVRB 分配。

[0235] 实施方式 8

[0236] 此后，将描述根据本发明一个实施方式的、用于将映射到 PRB 的各 DVRB 的分开部分之间的相对距离设置成 0 的方法。

[0237] 图 22 例示了根据本发明一个实施方式的、用于在 Gap ＝ 0 时映射经过交织的 DVRB 的方法。

[0238] 同时，如果在用于将连续的 DVRB 索引映射到不连续的、分布的 PRB 的方案中将 M 个 DVRB 分配给一个 UE，可以设置 M 的基准值 M_{th}。基于该基准值 M_{th}，可以以分布的方式将各 DVRB 的分开部分分别指派给不同的 PRB，以提高分集阶数。或者，无需将各 DVRB 的分开部分分布到不同的 PRB，可以将各 DVRB 的分开部分指派给相同的 PRB。在该情况下，能够减少被以分布的方式映射了 DVRB 的 PRB 的数量，由此限制分集阶数。

[0239] 也就是说，该方法是这样一种方案，即，当 M 小于特定基准值（＝ M_{th}）时，分布各 DVRB 的分开部分以提高分集阶数，而当 M 不小于特定基准值（＝ M_{th}）时，不进行分布，将各 DVRB 的分开部分指派给同一个 PRB，以减少被以分布的方式映射了 DVRB 的 PRB 的数量，由此限制分集阶数。

[0240] 也就是说，按照该方案，从交织器输出的数据序列的 DVRB 索引被公共地应用于各 DVRB 的全部的分开部分，因此将它们映射到 PRB，如图 22 所示。例如，参考图 9，从交织器输出的数据序列的DVRB索引具有以下顺序：“0→6→12→18→1→7→13→19→2→8→14→20→3→9→15→21→4→10→16→22→5→11→17→23”。在该情况下，各个数据序列DVRB索引被公共地应用于各 DVRB 的第一分开部分 2201 和第二分开部分 2202。

[0241] 实施方式 9

[0242] 此后，将根据本发明一个实施方式来描述同时使用上述实施方式 6 和 8 的方法。

[0243] 图 23 例示了同时复用 UE1（在将各 DVRB 的相应分开部分映射到不同的 PRB 的方

案中经受调度，如图 19 所示）和 UE2（在将各 DVRB 的相应分开部分映射到同一个 PRB 的方案中经受调度，如图 22 所示）的情况。也就是说，图 23 例示了分别根据实施方式 6 和实施方式 8 的方法来同时调度 UE1 和 UE2 的情况。

[0244] 例如，参考图 23，UE1 被分配了 DVRB0、DVRB1、DVRB2、DVRB3 和 DVRB4(2301)，而 UE2 被分配了 DVRB6、DVRB7、DVRB8、DVRB9、DVRB10 和 DVRB11(2202)。但是，以这样的方式对 UE1 进行调度，即，分别将各 DVRB 的分开部分映射到不同的 PRB，而以这样的方式对 UE2 进行调度，即，将各 DVRB 的分开部分映射到同一个 PRB。因此，用于 UE1 和 UE2 的 PRB 包括 PRB0、PRB1、PRB4、PRB5、PRB8、PRB9、PRB12、PRB13、PRB16、PRB17、PRB20 和 PRB21，如图 23 中“2303”所示。但是，在该情况下，部分地使用了 PRB8 和 PRB20。

[0245] 如果分别将各 DVRB 的分开部分映射到分布的 PRB，则把成对的 DVRB 索引之间的差限制到 K 的值或更小。因此，该方案对彼此相距大于 K 的间隔的 DVRB 没有影响。因此，能够容易地区分可以在“将各 DVRB 的分开部分映射到同一个 PRB 的情况”中使用的索引和不可用的索引。

[0246] 实施方式 10

[0247] 此后，将根据本发明一个实施方式来描述用于对 N_{DVRB} 进行限制以避免产生空值的方法。

[0248] 再次参考图 20，可以看出，针对 PRB 而配对的 DVRB 索引之间的差可以不固定为特定值。为了将 DVRB 索引差减少到特定值或更小，可以使用上述图 21 的方法。

[0249] 当使用图 21 的方法来分布空值时，交织器的复杂度由于处理空值而提高。为了避免这样的现象，可以考虑一种用于对 N_{DVRB} 进行限制以使得不产生空值的方法。

[0250] 在所例示的交织器中，用于 DVRB 的 RB 的数量（即，N_{DVRB}）被限制为分集阶数（即，$N_{DivOrder}$）的倍数，因此在交织器的矩形矩阵中没有填入空值。

[0251] 在度为 D 的块交织器中，当用于 DVRB 的 RB 的数量（即，N_{DVRB}）被限制为 D 的倍数时，在交织器的矩形矩阵中没有填入空值。

[0252] 此后，将描述当 $K = 2$ 且 $N_D = 2$ 时根据本发明的使用交织器的若干个实施方式。将通过数学表达式来表现 DVRB 与 PRB 之间的关系。

[0253] 图 24 是阐释了 DVRB 索引与 PRB 索引之间关系的图。

[0254] 参考以下说明和图 24，可以理解在数学表达式中使用的参数。

[0255] p：PRB 索引 ($0 \leqslant p \leqslant N_{DVRB}-1$)

[0256] d：DVRB 索引 ($0 \leqslant d \leqslant N_{DVRB}-1$)

[0257] $p_{1,d}$：PRB 的被映射了给定的 DVRB 索引 d 的第一时隙的索引

[0258] $p_{2,d}$：PRB 的被映射了给定的 DVRB 索引 d 的第二时隙的索引

[0259] d_{p_1}：包括在具有给定的 PRB 索引 p 的第一时隙中的 DVRB 索引

[0260] d_{p_2}：包括在具有给定的 PRB 索引 p 的第二时隙中的 DVRB 索引

[0261] 在表现 DVRB 索引与 PRB 索引之间的关系的表达式 1 到 11 中使用的常数的定义如下。

[0262] C：块交织器的列的数量

[0263] R：块交织器的行的数量

[0264] N_{DVRB}：用于 DVRB 的 RB 的数量

[0265]

$$R = \lceil N_{DVRB} / C \rceil$$

[0266] N_{PRB}：系统带宽中的 PRB 的数量

[0267] 图 25a 是用于阐释上述常数的图。

[0268] 当 K = 2、N_D = 2 且 N_{DVRB} 是 C 的倍数时，使用表达式 1 到 3 可以得出 PRB 索引与 DVRB 索引之间的关系。首先，如果给出了 PRB 索引 p，则使用表达式 1 或 2 可以得出 DVRB 索引。在以下的说明中，“mod(x,y)”表示“x mod y”，且“mod”表示模运算。另外，“$\lfloor \cdot \rfloor$”意味着下降运算，表示等于或小于“⌊ ⌋”中指示的数值的整数中最大的一个。另一方面，“$\lceil \cdot \rceil$”意味着上升运算，表示等于或大于“⌈ ⌉”中指示的数值中最小的一个。另外，“round(•)”表示最接近“()”中指示的数值的整数。“min(x, y)”表示 x 和 y 中不是较大的值的值，而“max(x, y)”表示 x 和 y 中不是较小的值的值。

[0269] [表达式 1]

[0270]

$$d_{p_1} = \mathrm{mod}(p, R) \cdot C + \lfloor p / R \rfloor$$

[0271]

$$d_{p_2} = \mathrm{mod}(p', R) \cdot C + \lfloor p' / R \rfloor$$

[0272] 其中，$p' = \mathrm{mod}(p+N_{DVRB}/2, N_{DVRB})$

[0273] [表达式 2]

[0274]

$$d_{p_1} = \mathrm{mod}(p, R) \cdot C + \lfloor p / R \rfloor$$

[0275]

$$d_{p_2} = \begin{cases} d_{p_1} - 2 & ,\text{当 } \mathrm{mod}(d_{p_1}, C) \geq 2 \text{ 时} \\ d_{p_1} + 2 & ,\text{当 } \mathrm{mod}(d_{p_1}, C) < 2 \text{ 时} \end{cases}$$

[0276] 另一方面，当 N_{DVRB} 是 C 的倍数且给出了 DVRB 索引 d 时，使用表达式 3 可以得出 PRB 索引。

[0277] [表达式 3]

[0278]

$$p_{1,d} = \mathrm{mod}(d, C) \cdot R + \lfloor d / C \rfloor$$

[0279] $p_{2,d} = \mathrm{mod}(p_{1,d}+N_{DVRB}/2, N_{DVRB})$

[0280] 图 25b 例示了用于在交织器中填入空值的一般方法。该方法适用于 K = 2、N_D = 2 且 N_{DVRB} 是 N_d 的倍数的情况。图 25b 的方法与图 20a 和图 20b 的方法相似。根据图 25b 的方法，如果给出了 PRB 索引 p，则使用表达式 4 可以得出 DVRB 索引。

[0281] [表达式 4]

[0282]

$$d_{p_1} = \mathrm{mod}(p', R) \cdot C + \lfloor p' / R \rfloor$$

[0283] 其中，$p' = \begin{cases} p+1 & ,\text{当 } \mathrm{mod}(N'_{RB}, C) \neq 0 \text{ 且 } p \geq 3R-1 \text{ 时} \\ p & ,\text{当 } \mathrm{mod}(N'_{RB}, C) = 0 \text{ 或 } p < 3R-1 \text{ 时} \end{cases}$

[0284]

$$d_{p_2} = \mathrm{mod}(p'', R) \cdot C + \lfloor p''/R \rfloor$$

[0285] 其中，$p'' = \begin{cases} p''' + 1 & ，当\ \mathrm{mod}(N'_{RB}, C) \neq 0\ 且\ p''' \geq 3R-1\ 时 \\ p''' & ，当\ \mathrm{mod}(N'_{RB}, C) = 0\ 或\ p''' < 3R-1\ 时 \end{cases}$

[0286] 其中，$p'' = \mathrm{mod}(p + N_{DVRB}/2, N_{DVRB})$

[0287] 另一方面，如果给出了 DVRB 索引 d，则可以使用表达式 5 得出 PRB 索引。

[0288] [表达式 5]

[0289]

$$p_{1,d} = \begin{cases} p'_{1,d} - 1 & ，当\ \mathrm{mod}(N'_{RB}, C) \neq 0\ 且\ \mathrm{mod}(d, C) = 3\ 时 \\ p'_{1,d} & ，当\ \mathrm{mod}(N'_{RB}, C) = 0\ 或\ \mathrm{mod}(d, C) \neq 3\ 时 \end{cases}$$

[0290] 其中，$p'_{1,d} = \mathrm{mod}(d, C) \cdot R + \lfloor d/C \rfloor$

[0291] $p_{2,d} = \mathrm{mod}(p_{1,d} + N_{DVRB}/2, N_{DVRB})$

[0292] 实施方式 11

[0293] 图 25c 例示了根据本发明一个实施方式的用于在交织器中填入空值的方法。该方法适用于 $K = 2$、$N_D = 2$ 且 N_{DVRB} 是 N_d 的倍数的情况。

[0294] 图 25c 例示了与实施方式 7 和图 21a 及图 21b 相对应的方法。可以使用表达式 6 到 8 来阐释图 25c 的方法。根据图 25c 的方法，如果给出了 PRB 索引 p，则可以使用表达式 6 或 7 得出 DVRB 索引。

[0295] [表达式 6]

[0296]

$$d_{p_1} = \mathrm{mod}(p', R) \cdot C + \lfloor p'/R \rfloor$$

[0297] 其中，$p' = \begin{cases} p+1 & ，当\ \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0\ 且\ p \geq 2R-1\ 且\ p \neq 3R-2\ 时 \\ 2R-1 & ，当\ \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0\ 且\ p = 3R-2\ 时 \\ p & ，当\ \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) = 0\ 或\ p < 2R-1\ 时 \end{cases}$

[0298]

$$d_{p_2} = \mathrm{mod}(p'', R) \cdot C + \lfloor p''/R \rfloor$$

[0299] 其中，

[0300]

$$p'' = \begin{cases} p'''+1 & ，当\ \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0\ 且\ p''' \geq 2R-1\ 且\ p''' \neq 3R-2\ 时 \\ 2R-1 & ，当\ \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0\ 且\ p''' = 3R-2\ 时 \\ p''' & ，当\ \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) = 0\ 或\ p''' < 2R-1\ 时 \end{cases}$$

[0301] 其中，$p'' = \mathrm{mod}(p + N_{DVRB}/2, N_{DVRB})$

[0302] [表达式 7]

[0303]

$$d_{p_1} = \mathrm{mod}(p', R) \cdot C + \lfloor p'/R \rfloor$$

[0304] 其中，$p' = \begin{cases} p+1 & ，当\ \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0\ 且\ p \geq 2R-1\ 且\ p \neq 3R-2\ 时 \\ 2R-1 & ，当\ \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) \neq 0\ 且\ p = 3R-2\ 时 \\ p & ，当\ \mathrm{mod}(N_{DVRB}, C) = 0\ 或\ p < 2R-1\ 时 \end{cases}$

[0305]

$$d_{p_2}=\begin{cases} d_{p_1}-2 & ,\text{当 } \mathrm{mod}(d_{p_1},C)\geq 2 \text{ 时} \\ d_{p_1}+2 & ,\text{当 } \mathrm{mod}(d_{p_1},C)<2 \text{ 且 } d_{p_1}\neq N_{DVRB}\text{-}2 \text{ 且 } d_{p_1}\neq N_{DVRB}\text{-}1 \text{ 时} \\ N_{DVRB}\text{-}1 & ,\text{当 } \mathrm{mod}(d_{p_1},C)<2 \text{ 且 } d_{p_1}=N_{DVRB}\text{-}2 \text{ 时} \\ N_{DVRB}\text{-}2 & ,\text{当 } \mathrm{mod}(d_{p_1},C)<2 \text{ 且 } d_{p_1}=N_{DVRB}\text{-}1 \text{ 时} \end{cases}$$

[0306] 另一方面，按照图 25c 的方法，如果给出了 DVRB 索引 d，则可以使用表达式 8 得出 PRB 索引。

[0307] [表达式 8]

[0308]

$$p_{1,d}=\begin{cases} p'_{1,d}-1 & ,\text{当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB},C)\neq 0 \text{ 且 } \mathrm{mod}(d,C)\geq 2 \text{ 时} \\ 3R-2 & ,\text{当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB},C)\neq 0 \text{ 且 } d=N_{DVRB}-1 \text{ 时} \\ p'_{1,d} & ,\text{当 } \mathrm{mod}(N_{DVRB},C)=0 \text{ 或 } (\mathrm{mod}(d,C)<2 \text{ 且 } d\neq N_{DVRB}-1) \text{ 时} \end{cases}$$

[0309] 其中，$p'_{1,d}=\mathrm{mod}(d,C)\cdot R+\lfloor d/C \rfloor$

[0310] $p_{2,d}=\mathrm{mod}(p_{1,d}+N_{DVRB}/2, N_{DVRB})$

[0311] 实施方式 12

[0312] 图 25d 例示了当 K = 2、N_D = 2 且设置交织器（= C×R）的大小以使得 C·R = $N_{DVRB}+N_{null}$ 时使用实施方式 7 和图 21a 及图 21b 的方法来实施的方法。这里，“N_{null}”表示将被包括在交织器中的空值的数量。这个值 N_{null} 可以是预定值。根据本方法，如果给出了 DVRB 索引 p，则可以使用表达式 9 或 10 得出 DVRB 索引。

[0313] [表达式 9]

[0314]

$$d_{p_1}=\mathrm{mod}(p',R)\cdot C+\lfloor p'/R \rfloor$$

[0315] 其中

[0316]

$$p'=\begin{cases} p & ,\text{当 } N_{null}=0 \text{ 或 } p<R-N_{null}/2 \text{ 或 } R\leq p<2R-N_{null}/2 \text{ 时} \\ p+N_{null}/2 & ,\text{当 } N_{null}\neq 0 \text{ 且 } (2R-N_{null}/2\leq p<3R-N_{null} \text{ 或 } p\geq 3R-N_{null}/2) \text{ 时} \end{cases}$$

[0317]

$$d_{p_1}=\mathrm{mod}(p',2R)\cdot C/2+\lfloor p'/2R \rfloor$$

[0318] 其中

[0319]

$$p'=\begin{cases} p+R-N_{null}/2 & ,\text{当 } N_{null}\neq 0 \text{ 且 } R-N_{null}/2\leq p<R \text{ 时} \\ p+R & ,\text{当 } N_{null}\neq 0 \text{ 且 } 3R-N_{null}\leq p<3R-N_{null}/2 \text{ 时} \end{cases}$$

[0320] [表达式 10]

[0321]

$$d_{p_1}=\mathrm{mod}(p'',R)\cdot C+\lfloor p''/R \rfloor$$

[0322] 其中

[0323]

$$p''=\begin{cases}p''' & ,\text{当 } N_{null}=0 \text{ 或 } p'''<R-N_{null}/2 \text{ 或 } R\le p'''<2R-N_{null}/2 \text{ 时}\\ p'''+N_{null}/2 & ,\text{当 } N_{null}\neq 0 \text{ 且 } \left(2R-N_{null}/2\le p'''<3R-N_{null} \text{ 或 } p'''\ge 3R-N_{null}/2\right) \text{ 时}\end{cases}$$

[0324]

$$d_{p_2}=\mathrm{mod}(p'',2R)\cdot C/2+\lfloor p''/2R\rfloor$$

[0325] 其中

[0326]

$$p'=\begin{cases}p'''+R-N_{null}/2 & ,\text{当 } N_{null}\neq 0 \text{ 且 } R-N_{null}/2\le p'''<R \text{ 时}\\ p'''+R & ,\text{当 } N_{null}\neq 0 \text{ 且 } 3R-N_{null}\le p'''<3R-N_{null}/2 \text{ 时}\end{cases}$$

[0327] 其中$p'''=\mathrm{mod}(p+N'_{RB}/2,N'_{RB})$

[0328] 另一方面，如果给出了 DVRB 索引 d，则可以使用表达式 11 得出 PRB 索引。

[0329] [表达式 11]

[0330]

$$p_{1,d}=\begin{cases}p'_{1,d} & ,\text{当 } N_{null}=0 \text{ 或 } \left(d<N_{DVRB}-N_{null} \text{ 且 } \mathrm{mod}(d,C)<2\right) \text{ 时}\\ p'_{1,d}-N_{null}/2 & ,\text{当 } N_{null}\neq 0 \text{ 且 } \left(d<N_{DVRB}-N_{null} \text{ 且 } \mathrm{mod}(d,C)\ge 2\right) \text{ 时}\end{cases}$$

[0331] 其中$p'_{1,d}=\mathrm{mod}(d,C)\cdot R+\lfloor d/C\rfloor$

[0332]

$$p_{1,d}=\begin{cases}p'_{1,d}-R+N_{null}/2 & ,\text{当 } N_{null}\neq 0 \text{ 且 } \left(d\ge N_{DVRB}-N_{null} \text{ 且 } \mathrm{mod}(d,C/2)=0\right) \text{ 时}\\ p'_{1,d}-R & ,\text{当 } N_{null}\neq 0 \text{ 且 } \left(d\ge N_{DVRB}-N_{null} \text{ 且 } \mathrm{mod}(d,C/2)=1\right) \text{ 时}\end{cases}$$

[0333] 其中$p'_{1,d}=\mathrm{mod}(d,C/2)\cdot 2R+\lfloor 2d/C\rfloor$

[0334] $p_{2,d}=\mathrm{mod}(p_{1,d}+N_{DVRB}/2,N_{DVRB})$

[0335] 再一次参照参考图 15 给出的描述，可以将使用了利用 RBG 方案和子集方案的位图方案与紧凑方案的组合的情况考虑在内。参照图 26 和图 27 描述了在该情况下可能出现的问题。

[0336] 图 26 和图 27 分别例示了使用了利用 RBG 方案和子集方案的位图方案与紧凑方案的组合的方法的示例。

[0337] 如图 26 所示，可以将每个 DVRB 划分成两个部分，并且可以按照预定间隔 (Gap = N_{DVRB}/N_D = 50/2) 对分开部分中的第二个部分进行循环移位。在该情况下，仅有 RBG0 的、构成 PRB 的资源元素的一部分被映射了第一个 DVRB 分开部分，并且仅有 RBG8 和 RBG9 的、各自构成 PRB 的资源元素的部分被映射了第二个 DVRB 分开部分。因此，在使用基于 RGB 的资源分配方案中，不能应用 RBG0、RBG8 和 RBG9。

[0338] 为了解决这个问题，可以将间隔设置成一个 RBG 中所包括的 RB 的数量（即，M_{RBG}）的倍数。也就是说，该间隔可以满足条件“Gap = M_{RBG}*k”(k 是自然数)。当设置间隔以满足该条件时，间隔例如可以具有值 27(Gap = M_{RBG}*k = 3*9 = 27)。当 Gap = 27 时，可以将各 DVRB 分成两个部分，并且可以按照间隔 (Gap = 27) 对分开的部分中的第二个部分进行循环移位。在该情况下，仅有 RBG0 的、构成 PRB 的资源元素的一部分被映射了第一个 DVRB 分开部分，并且仅有 RBG9 的、构成 PRB 的资源元素的一部分被映射了第二个 DVRB 分开部分。因此，与图 26 中的方法不同的是，在图 27 的方法中，可以将 RGB8 应用于使用基于 RBG 的资源分配的方案。

[0339] 但是，在图 27 的方法中，在一个 PRB 中成对的 DVRB 索引不能在另一个 PRB 中成

对。再一次参考图 26，在 PRB1(2601) 中成对的 DVRB 索引 1 和 26 在 PRB26(2603) 中同样成对。但是，在图 27 的方法中，在 PRB1(2701) 中成对的 DVRB 索引 1 和 27 不能在 PRB25 或 PRB27(2703 或 2705) 中成对。

[0340] 在图 26 或图 27 的情况下，DVRB1 和 DVRB2 被映射到 PRB1、PRB2、PRB25 和 PRB26。在该情况下，留下了 PRB1、PRB2、PRB25 和 PRB26 的没有得到映射的资源元素的部分。

[0341] 在图 26 的情况下，如果额外地将 DVRB25 和 DVRB26 映射到 PRB，则它们可以完全地填满 PRB1、PRB2、PRB25 和 PRB26 的剩余空间。

[0342] 但是，在图 27 的情况下，如果额外地将 DVRB25 和 DVRB26 映射到 PRB，则 DVRB25 和 DVRB26 被映射到 PRB0、PRB25、PRB26 和 PRB49。结果，留下了 PRB1 和 PRB2 的没有得到 DVRB 填充的未映射资源元素部分。也就是说，图 27 的情况通常在以下方面具有缺陷，即，存在没有得到映射的 PRB。

[0343] 由于执行循环移位而使得间隔值不等于 N_{DVRB}/N_D，因而出现问题。当 N_{DVRB}/N_D 是 M_{RBG} 的倍数时，由于循环移位对应于 M_{RBG} 的倍数，因此解决了上述问题。

[0344] 实施方式 13

[0345] 为了同时解决图 26 和图 27 的问题，相应地，根据本发明一个实施方式，将用于 DVRB 的 RB 的数量（即，N_{DVRB}）限制为 $N_D \cdot M_{RBG}$ 的倍数。

[0346] 实施方式 14

[0347] 同时，可以看出，在以上情况中，各 DVRB 的第一个和第二个分开部分分别属于不同的子集。为了使各 DVRB 的两个分开部分属于同一个子集，应当将间隔设置为 M_{RBG} 的平方 (M_{RBG}^2) 的倍数。

[0348] 因此，在本发明的另一个实施方式中，为了使各 DVRB 的两个分开部分属于同一个子集，并且为了使 DVRB 成对，用于 DVRB 的 RB 的数量（即，N_{DVRB}）被限制为 $N_D \cdot M_{RBG}^2$ 的倍数。

[0349] 图 28 例示了将 N_{DVRB} 设置为 $N_D \cdot M_{RBG}$ 的倍数的情况。

[0350] 如图 28 所示，由于间隔是 $M_{RBG} \cdot N_D$ 的倍数，因此按照循环移位，DVRB 的分开部分总是可以在 PRB 中成对。也可以减少存在具有未被填充 DVRB 的部分的资源元素的 RBG 的数量。

[0351] 实施方式 15

[0352] 图 29 例示了根据图 28 的方法对 DVRB 索引进行交织的情况。

[0353] 当如图 29 所示地交织 DVRB 索引时，在把 DVRB 索引映射到 PRB 时将 N_{DVRB} 设置成 $N_D \cdot M_{RBG}$ 的倍数是可能的。但是，在该情况下，可能存在矩形交织器矩阵没有完全地填满 DVRB 索引的情况，如图 20a 和图 20b 所示。因此，在该情况下，需要将空值填入矩形交织器矩阵的未填冲部分中。为了避免需要在度为 D 的块交织器中填入空值的情况，需要将用于 DVRB 的 RB 的数量限制为 D 的倍数。

[0354] 因此，在本发明的一个实施方式中，将间隔设置成 M_{RBG} 的倍数，并且对各 DVRB 的第二个分开部分进行循环移位 N_{RB}/N_D 以使得被映射到一个 PRB 的 DVRB 索引成对。另外，为了避免在块交织器中填入空值，将用于 DVRB 的 RB 的数量（即，N_{DVRB}）限制为 $N_D \cdot M_{RBG}$ 与 D 的公倍数。如果 D 等于在此情况中的交织器中使用的分集阶数 ($N_{DivOrder} = K \cdot N_D$)，则将 N_{DVRB} 限制为 $N_D \cdot M_{RBG}$ 与 $K \cdot N_D$ 的公倍数。

[0355] 实施方式 16

[0356] 在本发明的另一个实施方式中，为了使各 DVRB 的两个分开部分位于同一个子集中，将间隔设置成为 M_{RBG} 的平方的倍数。另外，对各 DVRB 的第二个分开部分进行循环移位 N_{RB}/N_D，使得被映射到一个 PRB 的 DVRB 索引成对。为了避免在块交织器中填入空值的情况，将用于 DVRB 的 RB 的数量（即，N_{DVRB}）限制为 $N_D \cdot M_{RBG}^2$ 与 D 的公倍数。如果 D 等于在此情况中的交织器中使用的分集阶数（$N_{DivOrder} = K \cdot N_D$），则将 N_{DVRB} 限制为 $N_D \cdot M_{RBG}^2$ 与 $K \cdot N_D$ 的公倍数。

[0357] 实施方式 17

[0358] 同时，图 30 例示了将 D 设置成列的数量（即，C）并且将 C 设置成 $N_{DivOrder}$（$N_{DivOrder} = K \cdot N_D$）的情况。

[0359] 当然，在图 30 的情况下，以这样的方式执行了写入，即，在完全填满一列后，填入下一列，而读取是以这样的方式执行的，即，在完全读取一行后，读取下一行。

[0360] 在图 30 的实施方式中，N_{DVRB} 被这样设置，即，将连续的 DVRB 索引指派给同一个子集。所示的矩形交织器是这样配置的，即，当行的数量是 M_{RBG}^2 的倍数时，在同一个子集中填入连续的索引。由于行的数量 R 是 N_{DVRB}/D（$R = N_{DVRB}/D$），因此将用于 DVRB 的 RB 数量（即，N_{DVRB}）限制为 $D \cdot M_{RBG}^2$ 的倍数。

[0361] 为了将各 DVRB 的两个分开部分映射到同一个子集中的 PRB，将用于 DVRB 的 RB 数量（即，N_{DVRB}）限制为 $D \cdot M_{RBG}^2$ 与 $N_D \cdot M_{RBG}^2$ 的公倍数。当 $D = K \cdot N_D$ 时，由于 $D \cdot M_{RBG}^2$ 与 $N_D \cdot M_{RBG}^2$ 的公倍数是 $K \cdot N_D \cdot M_{RBG}^2$，因此将 N_{DVRB} 限制为 $K \cdot N_D \cdot M_{RBG}^2$。

[0362] 最后，用于 DVRB 的 RB 的数量可以是在整个系统中的 PRB 的数量中满足上述限制的最大数量的 DVRB。可以按照交织方式使用用于 DVRB 的 RB。

[0363] 实施方式 18

[0364] 此后，将描述一种根据本发明一个实施方式的、在 N_{PRB} 和 N_{DVRB} 具有不同长度时使用临时 PRB 索引的映射方法。

[0365] 图 31 例示了在 N_{PRB} 和 N_{DVRB} 具有不同长度时，再一次对使用图 29 的 DVRB 交织器执行的映射到 PRB 的结果进行处理以使 DVRB 最终对应于 PRB 的方法。

[0366] 根据系统资源的用途，可以选取由图 31 的 (a)、(b)、(c) 和 (d) 示出的方案中的一个。在该方案中，将 DVRB 索引和 PRB 索引的上述关联表达式中的值 p 定义为临时的 PRB 索引。在该情况下，使用了在将 $N_{偏移}$ 加到超过 $N_{阈值}$ 的 p 后获得的值 o 作为最终的 PRB 索引。

[0367] 在该情况下，表达式 12 可以表现分别在图 31 中例示的四种对齐方案。

[0368] [表达式 12]

[0369] (a)：$N_{阈值} = N_{DVRB}/2$，$N_{偏移} = N_{PRB} - N_{DVRB}$

[0370] (b)：$N_{阈值} = 0$，$N_{偏移} = 0$

[0371] (c)：$N_{阈值} = 0$，$N_{偏移} = N_{PRB} - N_{DVRB}$

[0372] (d)：$N_{阈值} = 0,\ N_{偏移} = \lfloor (N_{PRB} - N_{DVRB})/2 \rfloor$ 或

[0373]

$$N_{偏移} = \lceil (N_{PRB} - N_{DVRB})/2 \rceil$$

[0374] 这里，(a) 表示分散对齐，(b) 表示左对齐，(c) 表示右对齐，而 (d) 表示中央对齐。同时，如果给出了 PRB 索引 o，则可以使用临时的 PRB 索引 p 从表达式 13 得出 DVRB 索引 d。

[0375] [表达式 13]

[0376]

$$p=\begin{cases} o-N_{\text{偏移}} & ,\text{当 } o\geq N_{\text{阈值}}+N_{\text{偏移}} \text{ 时} \\ o & ,\text{当 } o<N_{\text{阈值}} \text{ 时} \end{cases}$$

[0377] 另一方面，如果给出了 DVRB 索引 d，则可以使用临时的 PRB 索引 p 从表达式 14 得出 PRB 索引 o。

[0378] [表达式 14]

[0379]

$$o_{i,d}=\begin{cases} p_{i,d}+N_{\text{偏移}} & ,\text{当 } p_{i,d}\geq N_{\text{阈值}} \text{ 时} \\ p_{i,d} & ,\text{当 } p_{i,d}<N_{\text{阈值}} \text{ 时} \end{cases}$$

[0380] 实施方式 19

[0381] 此后，将描述一种根据本发明一个实施方式的、能够在满足间隔限制的同时将 N_{DVRB} 增加到最大值的映射方法。

[0382] 前面的实施方式已经提出了用于减少存在着具有未被填冲 DVRB 的部分的资源元素的 PRB 数量的交织器结构，其中针对 LVRB 的分配而引入了 RBG 方案和 / 或子集方案。前面的实施方式还提出了用于限制用于 DVRB 的 RB 的数量（即，N_{DVRB}）的方法。

[0383] 但是，随着由 M_{RBG} 造成的限制条件变得越来越严格，对 PRB 的总数（即，N_{PRB}）中可以用于 DVRB 的 RB 的数量（即，N_{DVRB}）的限制也随之提高。

[0384] 图 32 例示了使用具有“N_{PRB} = 32”、“M_{RBG} = 3”、“K = 2”和“N_D = 2”条件的矩形交织器的情况。

[0385] 当把 N_{DVRB} 设置成 $N_D \cdot M_{RBG}$（= 18）的倍数时，为了在具有不超过 N_{PRB} 的最大值的同时使得可以将各 DVRB 的两个分开部分映射到属于同一个子集的 PRB，所设置的 N_{DVRB} 等于 18（N_{DVRB} = 18）。

[0386] 为了在图 32 的情况中使得可以将各 DVRB 的两个分开部分映射到属于同一个子集的 PRB，将 N_{DVRB} 设置成 18（N_{DVRB} = 18）。在该情况下，14 个 RB（32-18 = 14）不能被用于 DVRB。

[0387] 在该情况下，可以看出，$N_{间隔}$ 是 9（$N_{间隔}$ = 18/2 = 9），并且 DVRB0 被映射到属于同一个子集的 RBG0 和 RBG3 的相应第一个 RB。

[0388] 因此，本发明提出了一种方法，该方法无需在 N_{DVRB} 上直接地反映间隔限制条件，而是如前面提出的那样通过对偏移值和该偏移值所应用的阈值进行设置来满足在 N_D = 2 时的间隔限制条件的方法。

[0389] 1) 首先，设置了期望的间隔限制条件。例如，可以将间隔设置成为 M_{RBG} 的倍数或 M_{RBG}^2 的倍数。

[0390] 2) 其次，将满足间隔限制条件的数值中最接近 $N_{PRB}/2$ 的数值设置为 $N_{间隔}$。

[0391] 3) 当 $N_{间隔}$ 于 $N_{PRB}/2$ 时，使用了与图 20 的映射相同的映射。

[0392] 4) 当 $N_{间隔}$ 等于或大于 $N_{PRB}/2$ 时、并且允许在交织器中填入空值时，这样来设置 N_{DVRB}，即，N_{DVRB} = （N_{PRB}-$N_{间隔}$）· 2。然而，当不允许在交织器中填入空值时，这样来设置 N_{DVRB}，即，$N_{DVRB}=\left\lfloor \min(N_{PRB}-N_{间隔},\ N_{间隔})\cdot 2/C \right\rfloor \cdot C$。

[0393] 5) 将偏移应用到 N_{DVRB} 的一半或更多。也就是说，这样来设置用于偏移的应用的参

考帧（即，$N_{阈值}$），即，$N_{阈值}=N_{DVRB}/2$。

[0394] 6）设置偏移，使得被应用了偏移的临时 PRB 满足间隔限制条件。

[0395] 也就是说，这样来设置 $N_{偏移}$，即，$N_{偏移}=N_{间隔}-N_{阈值}$。

[0396] 表达式 15 可以将其表现为一般的数学表达式。

[0397] [表达式 15]

[0398] 1、根据间隔条件来设置 $N_{间隔}$：

[0399] 在 M_{RBG}^2 倍数条件下：

[0400] $N_{间隔}=\mathrm{round}(N_{PRB}/(2\cdot M_{RBG}^2))\cdot M_{RBG}^2$

[0401] 在 M_{RBG} 倍数条件下：

[0402] $N_{间隔}=\mathrm{round}(N_{PRB}/(2\cdot M_{RBG}))\cdot M_{RBG}$

[0403] 2、设置 N_{DVRB}

[0404] 在允许空值的条件下：

[0405] $N_{DVRB}=\min(N_{PRB}-N_{间隔},N_{间隔})\cdot 2$

[0406] 在不允许空值的条件下：

[0407]

$$N_{DVRB}=\left\lfloor \min(N_{PRB}-N_{间隔},\ N_{间隔})\cdot 2/C \right\rfloor \cdot C$$

[0408] 3、设置 $N_{阈值}$：$N_{阈值}=N_{DVRB}/2$

[0409] 4、设置 $N_{偏移}$：$N_{偏移}=N_{间隔}-N_{阈值}$

[0410] 图 33 例示了当 $N_{PRB}=32$、$M_{RBG}=3$ 时在本发明中提出的 DVRB 映射规则的应用、以及 $K=2$ 和 $N_D=2$ 的矩形交织器。

[0411] 当 $N_{间隔}$ 被设置成为 M_{RBG}^2（=9）的倍数且最接近 $N_{PRB}/2$ 时，为了分别将各 DVRB 的两个分开部分映射到属于同一个子集的 PRB，所设置的 $N_{间隔}$ 等于 18（$N_{间隔}=18$）。在该情况下，28 个 RB（(32-18)×2=28）被用于 DVRB。也就是说，“$N_{DVRB}=28$”、“$N_{阈值}=28/2=14$”和“$N_{偏移}=18-14=4$”的条件成立。因此，将映射了由矩形交织器进行过交织的 DVRB 的临时 PRB 索引与 $N_{阈值}$ 进行比较。当把 $N_{偏移}$ 加到满足 $N_{阈值}$ 的临时 PRB 索引时，获得了图 33 所示的结果。参考图 33，可以看出，DVRB0 的两个分开部分被映射到属于同一个子集的 RBG0 和 RBG6 的相应的第一个 RB。当把该方法与图 32 的方法进行比较时，还可以看出，可以用于 DVRB 的 RB 的数量从 18 增加到 28。由于间隔同样增加，因此 DVRB 映射中的分集可以进一步提高。

[0412] 实施方式 20

[0413] 此后，将描述一种根据本发明一个实施方式的、能够在将连续的索引映射到特定位置的同时将 N_{DVRB} 增加到最大值的映射方法。

[0414] 一个 UE 被分配了若干个 DVRB，所分配的 DVRB 是连续 DVRB。因此，在该情况下，与设置间隔相似地，针对 LVRB 的调度，优选地对连续索引进行设置，使得它们位于 M_{RBG} 的倍数或的 M_{RBG}^2 倍数的间隔处。在该情况下，当假设交织器的度等于列的数量（即，C）时，行的数量（即，R）应当是 M_{RBG} 的倍数或的 M_{RBG}^2 倍数。因此，交织器的大小（即，$N_{交织器}=C\cdot R$）应当是 $C\cdot M_{RBG}$ 的倍数或的 $C\cdot M^2_{RBG}$ 倍数。因此，如果先前给出了 N_{DVRB}，则可以得出如下的满足以上条件的最小交织器大小。

[0415] 在没有倍数的条件下，$N_{交织器}=\lceil N_{DVRB}/C \rceil \cdot C$。

[0416] 相应地，在该情况下，$R = N_{交织器} / C = \lceil N_{DVRB} / C \rceil$。

[0417] 在 C • MRBG 倍数条件下，$N_{交织器} = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot C \cdot M_{RBG}$。

[0418] 相应地，在该情况下，$R = N_{交织器} / C = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot M_{RBG}$。

[0419] 在 C • MRBG2 倍数条件下，$N_{交织器} = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M^2_{RBG}) \rceil \cdot C \cdot M^2_{RBG}$

[0420] 相应地，在该情况下，$R = N_{交织器} / C = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M^2_{RBG}) \rceil \cdot M^2_{RBG}$

[0421] 包括在交织器中的空值的数量如下。

[0422] 在没有倍数的条件下，

[0423]

$$N_{null} = N_{交织器} - N_{DVRB} = \lceil N_{DVRB} / C \rceil \cdot C - N_{DVRB}$$。

[0424] 在 C • MRBG 倍数条件下，

[0425]

$$N_{null} = N_{交织器} - N_{DVRB} = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M_{RBG}) \rceil \cdot C \cdot M_{RBG} - N_{DVRB}$$。

[0426] 在 C • MRBG2 倍数条件下，

[0427]

$$N_{null} = N_{交织器} - N_{DVRB} = \lceil N_{DVRB} / (C \cdot M^2_{RBG}) \rceil \cdot C \cdot M^2_{RBG} - N_{DVRB}$$。

[0428] 以上所述的示例性实施方式是本发明的要素和特征的组合。除非另外提及，否则可以选择性地考虑这些要素或特征。可以不与其它要素或特征进行组合而实现各个要素或特征。此外，可以通过组合要素和 / 或特征的一部分来构建本发明的实施方式。本发明的实施方式中描述的操作顺序可以被重新安排。任一个实施方式中的某些构造可以包括在另一个实施方式中，并且可以由另一个实施方式的相应构造来替换。显而易见的是，本发明可以由后附的权利要求中不具有明确引用关系的权利要求的组合来加以实施，或者可以通过在申请后进行修改来包括新的权利要求。

[0429] 本发明的实施方式可以通过例如，硬件、固件、软件、或它们的组合等各种方式来实现。在硬件构造中，本发明的实施方式可以由一个或更多个专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理装置 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微型控制器、微型处理器等实现。

[0430] 在固件或软件构造中，本发明的实施方式可以由执行上述功能或操作的模块、过程、功能等来实现。软件代码可以存储在存储单元中或由处理器驱动。存储单元位于处理器的内部或外部，并且可以通过各种已知手段向处理器发送数据和从处理器接收数据。

[0431] 本发明适用于在宽带无线移动通信系统中使用的发射机和接收机。

[0432] 对于本领域技术人员而言明显的是，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以对本发明进行各种修改和变型。因此，本发明旨在涵盖后附的权利要求或它们的等同物的范围中的本发明的修改例和变型例。

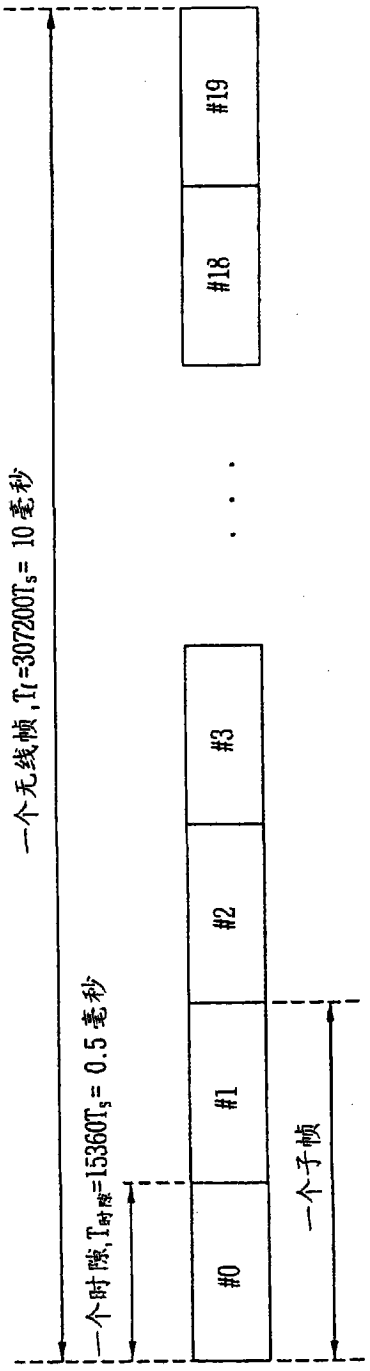

一个无线帧，T_f=307200T_s= 10 毫秒
一个时隙，$T_{时隙}$=15360T_s= 0.5 毫秒
一个子帧
#0
#1
#2
#3
#18
#19

图 1

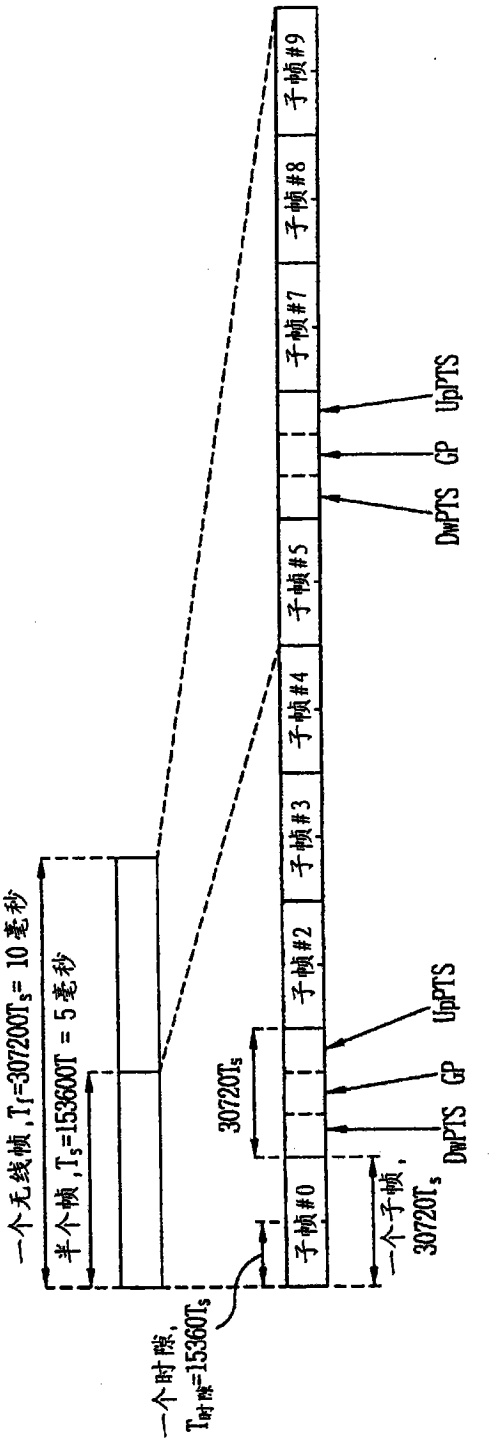

一个无线帧，T_f=307200T_s= 10 毫秒
半个帧，T_s=15360T = 5 毫秒
一个时隙，$T_{时隙}$=15360T_s
30720T_s
一个子帧，30720T_s
子帧#0
子帧#2
子帧#3
子帧#4
子帧#5
子帧#7
子帧#8
子帧#9
DwPTS
GP
UpPTS
DwPTS
GP
UpPTS

图 2

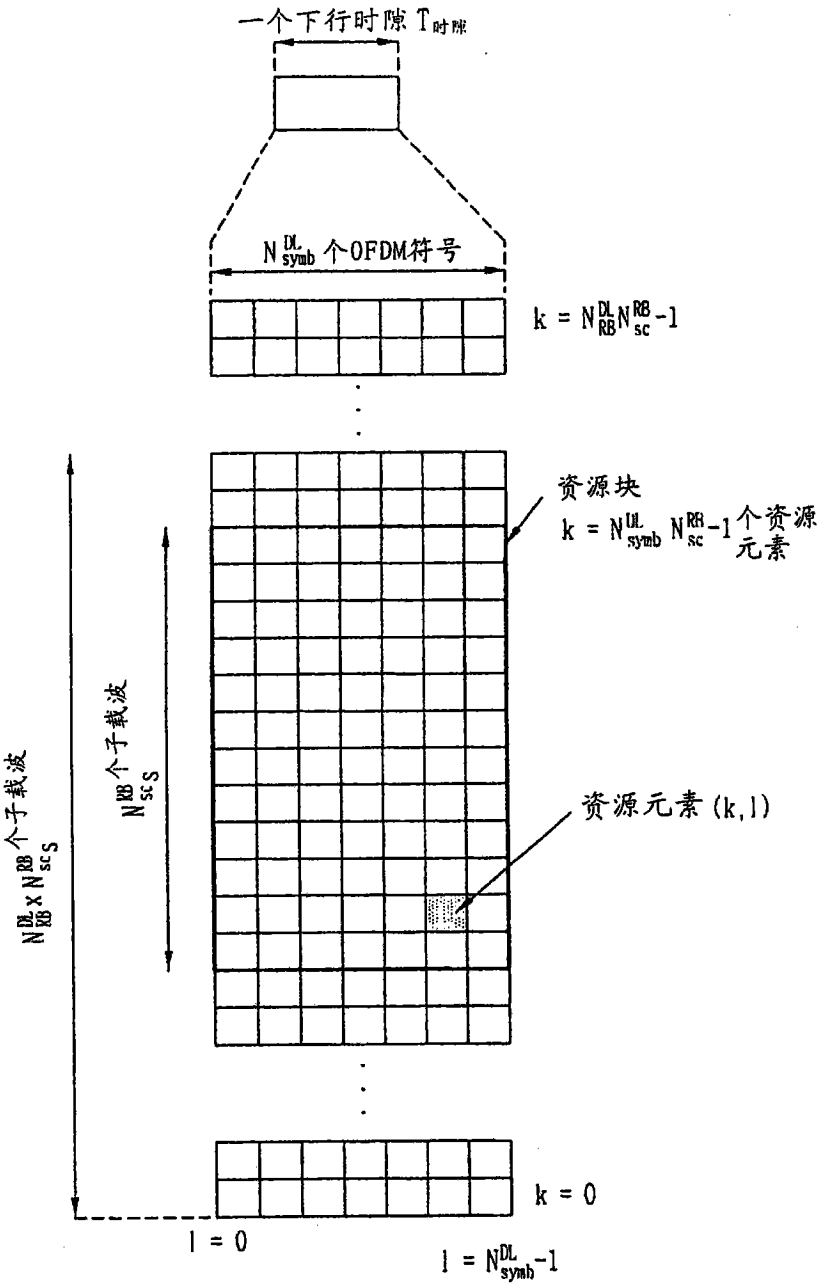

一个下行时隙 $T_{时隙}$
N^{DL}_{symb} 个OFDM符号
$k = N^{DL}_{RB}N^{RB}_{sc}-1$
资源块
$k = N^{UL}_{symb}\ N^{RB}_{sc}-1$ 个资源元素
资源元素 (k,l)
$N^{DL}_{RB} \times N^{RB}_{scS}$ 个子载波
N^{RB}_{scS} 个子载波
k = 0
l = 0
$l = N^{DL}_{symb}-1$

图 3

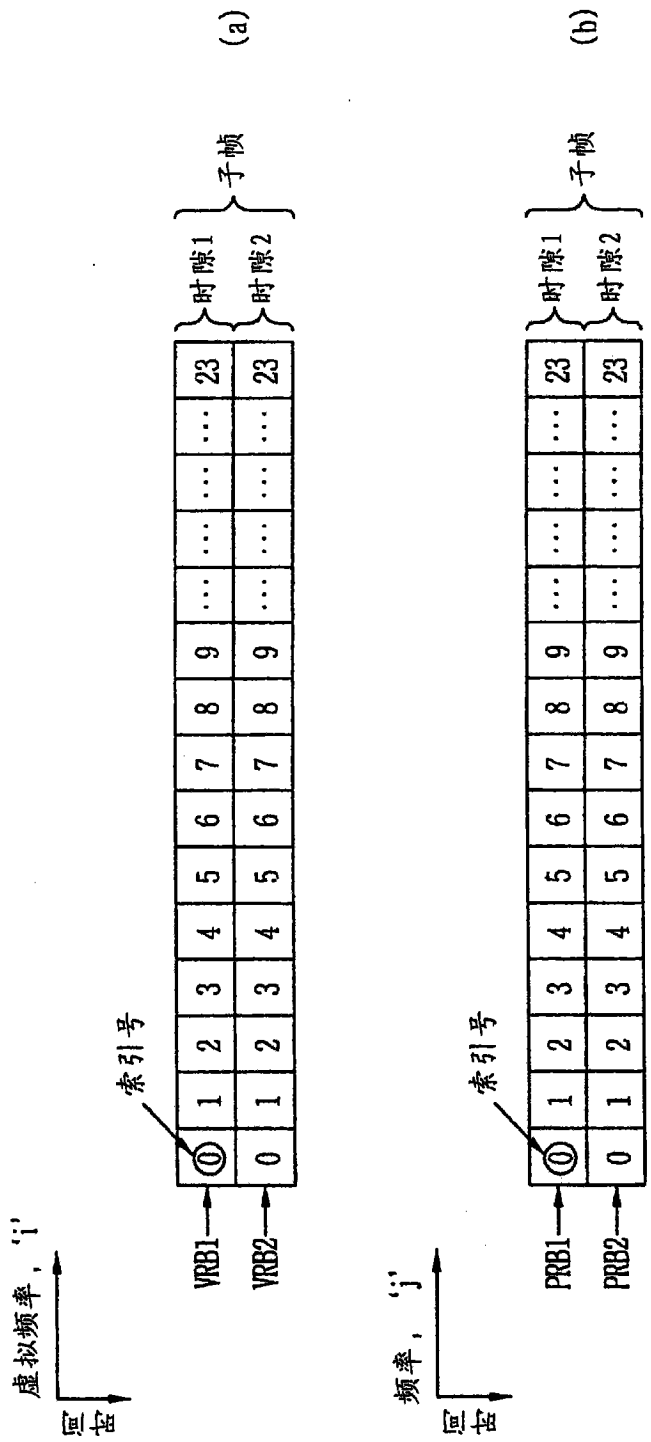

(a)
子帧
时隙1
时隙2
索引号
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 … 23
VRB1
VRB2
虚拟频率，“i”
时间
(b)
子帧
时隙1
时隙2
索引号
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 … 23
PRB1
PRB2
频率，“j”
时间

图 4

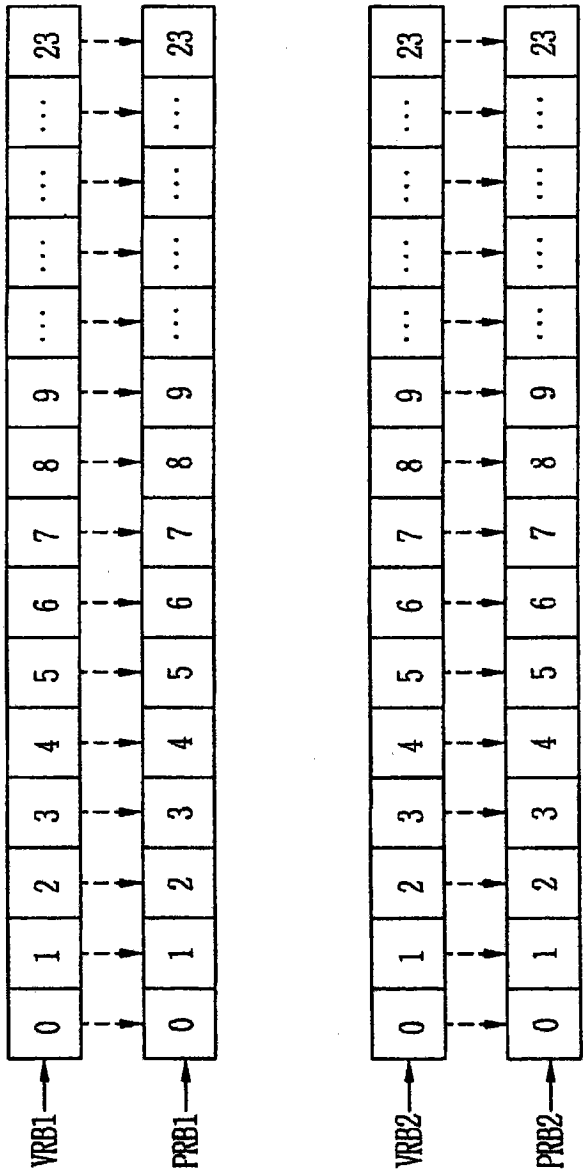


图 5

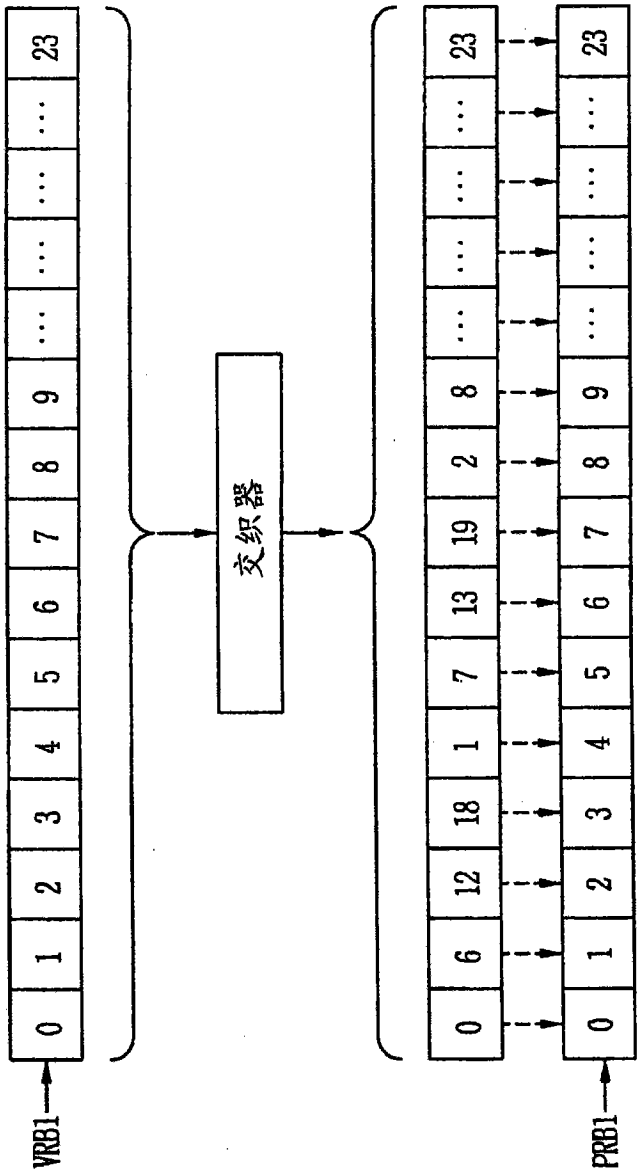

VRB1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
...
...
...
...
23
交织器
0
6
12
18
1
7
13
19
2
8
...
...
...
...
23
PRB1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
...
...
...
23

图 6

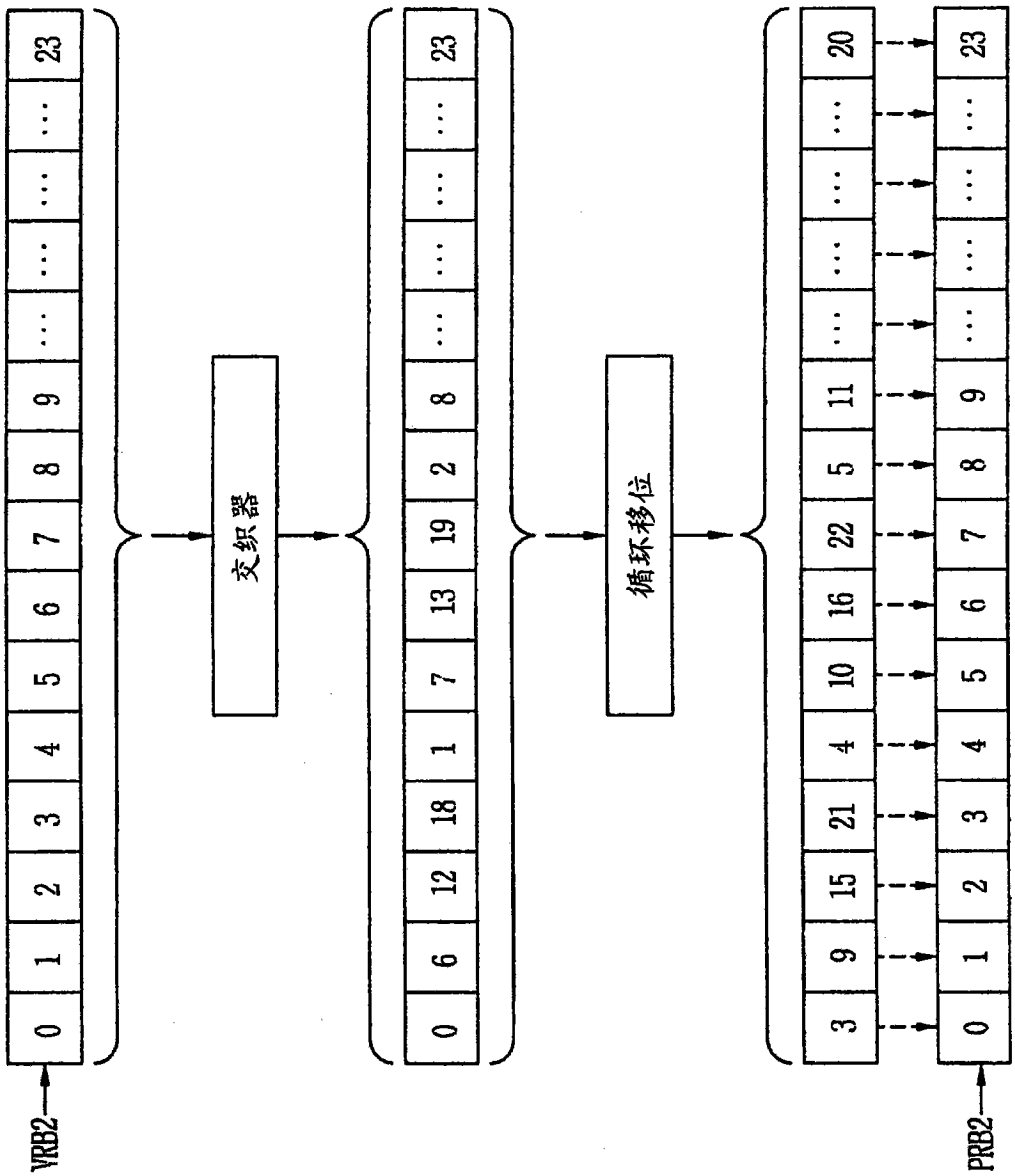

VRB2
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 23
交织器
0 6 12 18 1 7 13 19 2 8 23
循环移位
3 9 15 21 4 10 16 22 5 11 20
PRB2
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 23

图 7

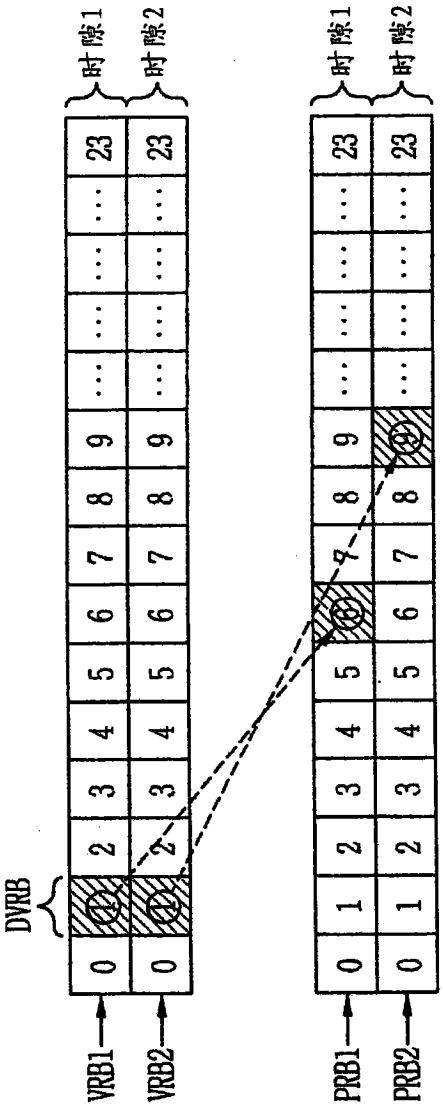


图 8

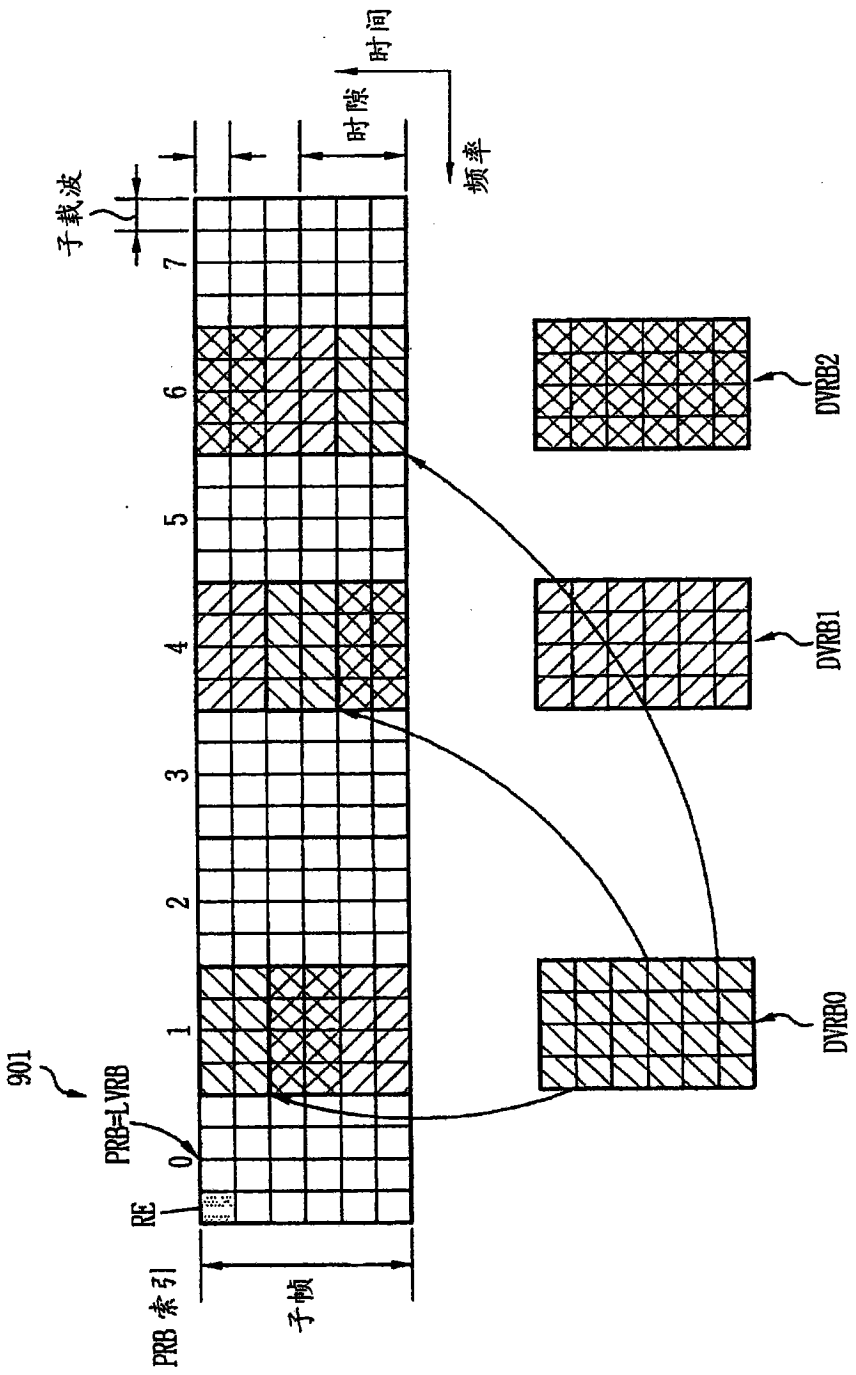

时间
时隙
频率
子载波
7
6
5
4
3
2
1
0
901
PRB=LVRB
RE
PRB 索引
子帧
DVRB2
DVRB1
DVRB0

图 9

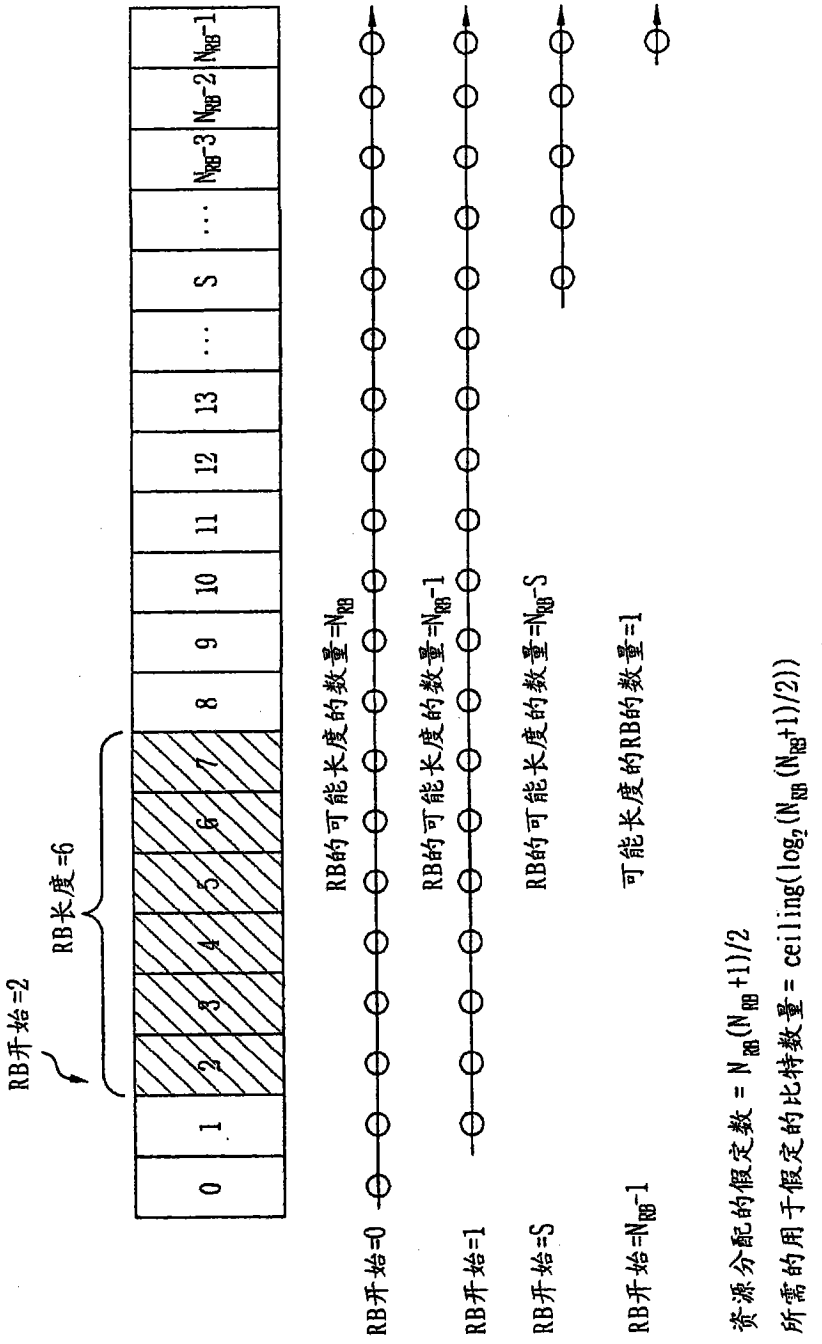

RB开始=2
RB长度=6
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
…
S
…
$N_{RB}-3$
$N_{RB}-2$
$N_{RB}-1$
RB的可能长度的数量=N_{RB}
RB开始=0
RB的可能长度的数量=$N_{RB}-1$
RB开始=1
RB的可能长度的数量=$N_{RB}-S$
RB开始=S
可能长度的RB的数量=1
RB开始=$N_{RB}-1$
资源分配的假定数 = $N_{RB}(N_{RB}+1)/2$
所需的用于假定的比特数量 = ceiling($\log_2(N_{RB}(N_{RB}+1)/2)$)

图 10

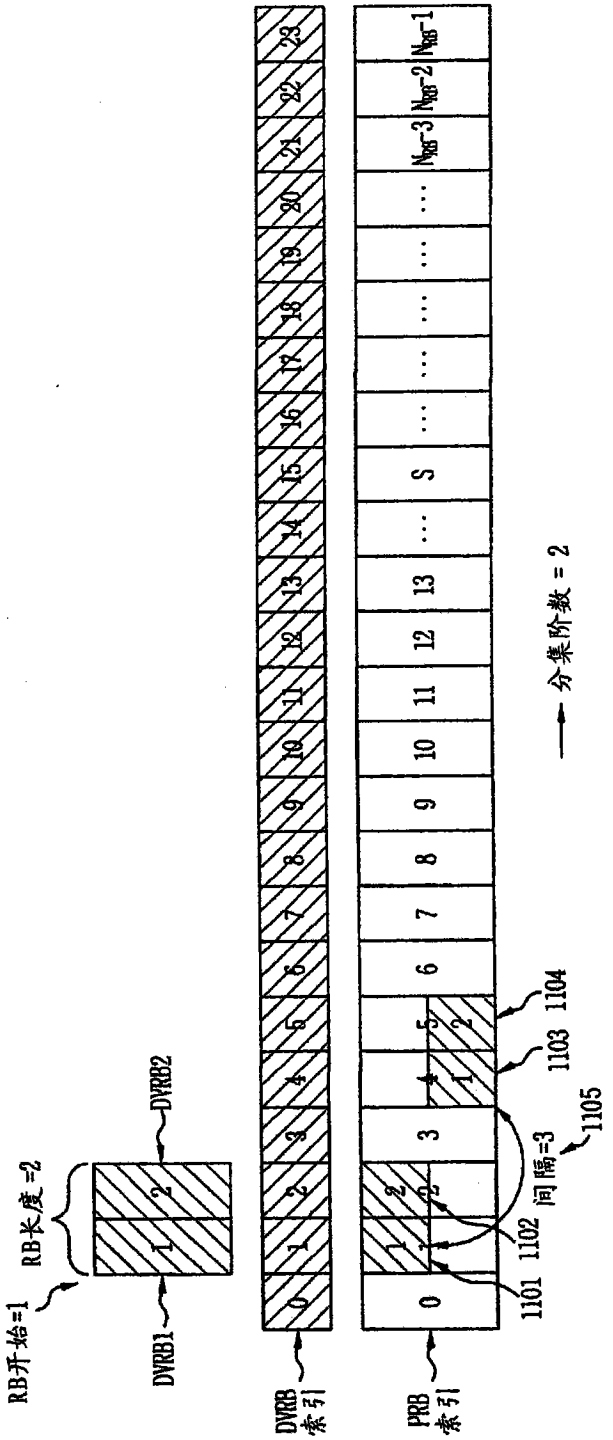

RB开始=1
RB长度=2
DVRB1
DVRB2
DVRB索引
PRB索引
分集阶数 = 2
间隔=3
1101
1102
1103
1104
1105

图 11

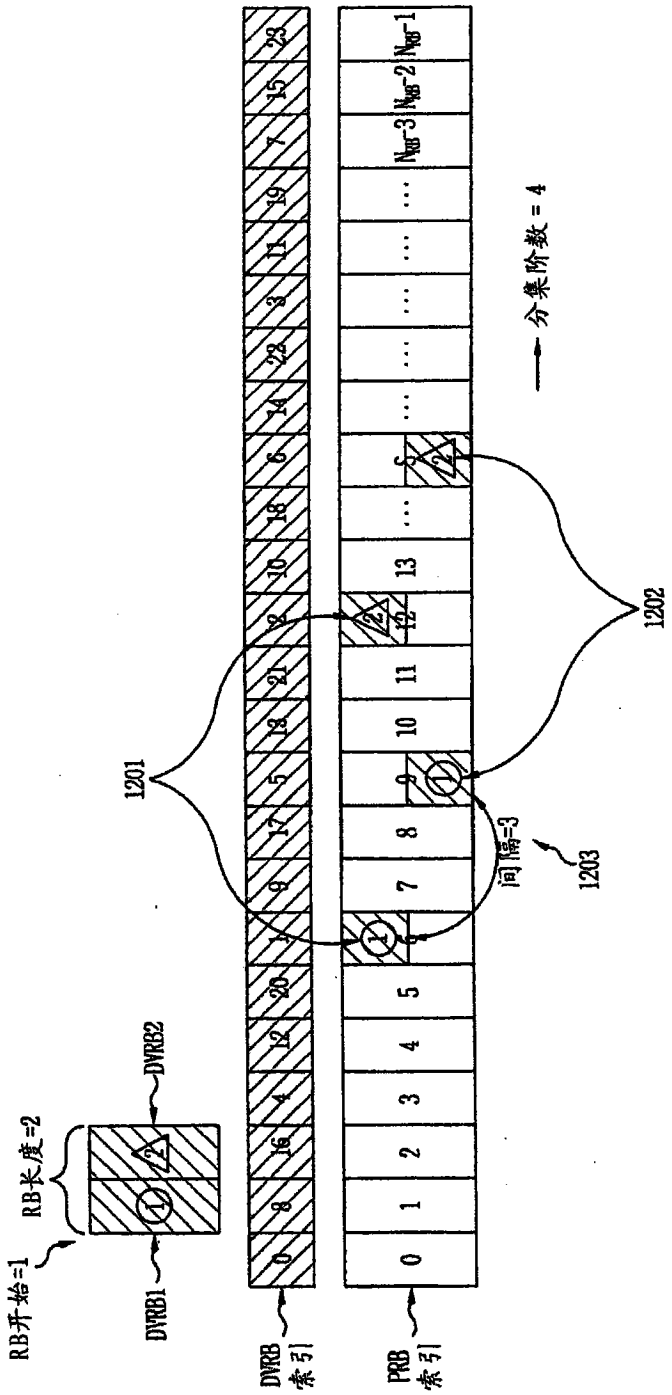

RB开始=1
RB长度=2
DVRB1
DVRB2
DVRB 索引
PRB 索引
1201
1202
1203
间隔=3
分集阶数 = 4

图 12

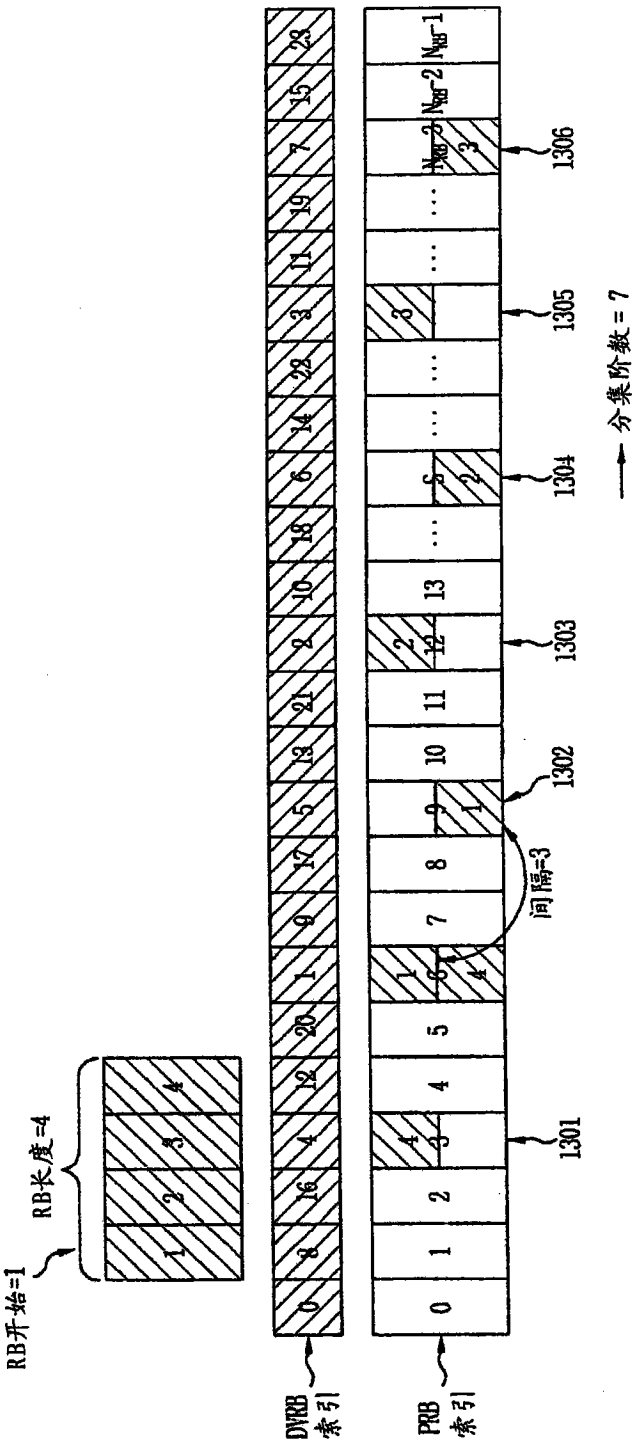

RB开始=1
RB长度=4
DVRB索引
PRB索引
间隔=3
分集阶数 = 7
1301
1302
1303
1304
1305
1306

图 13

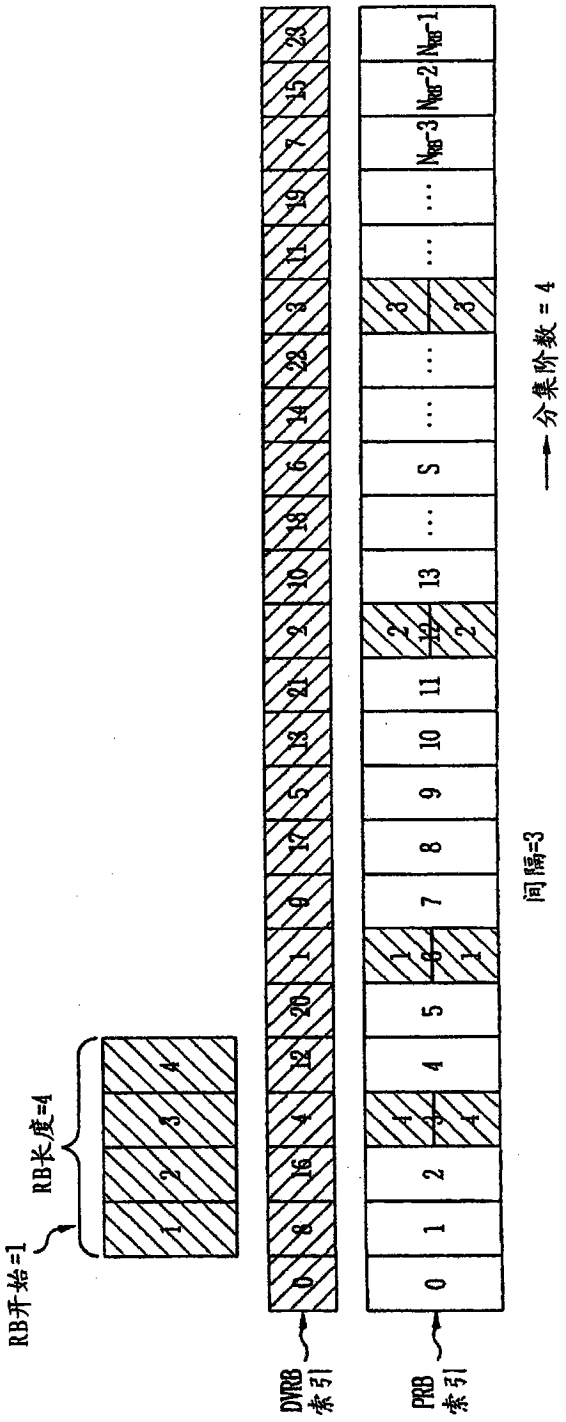


图 14

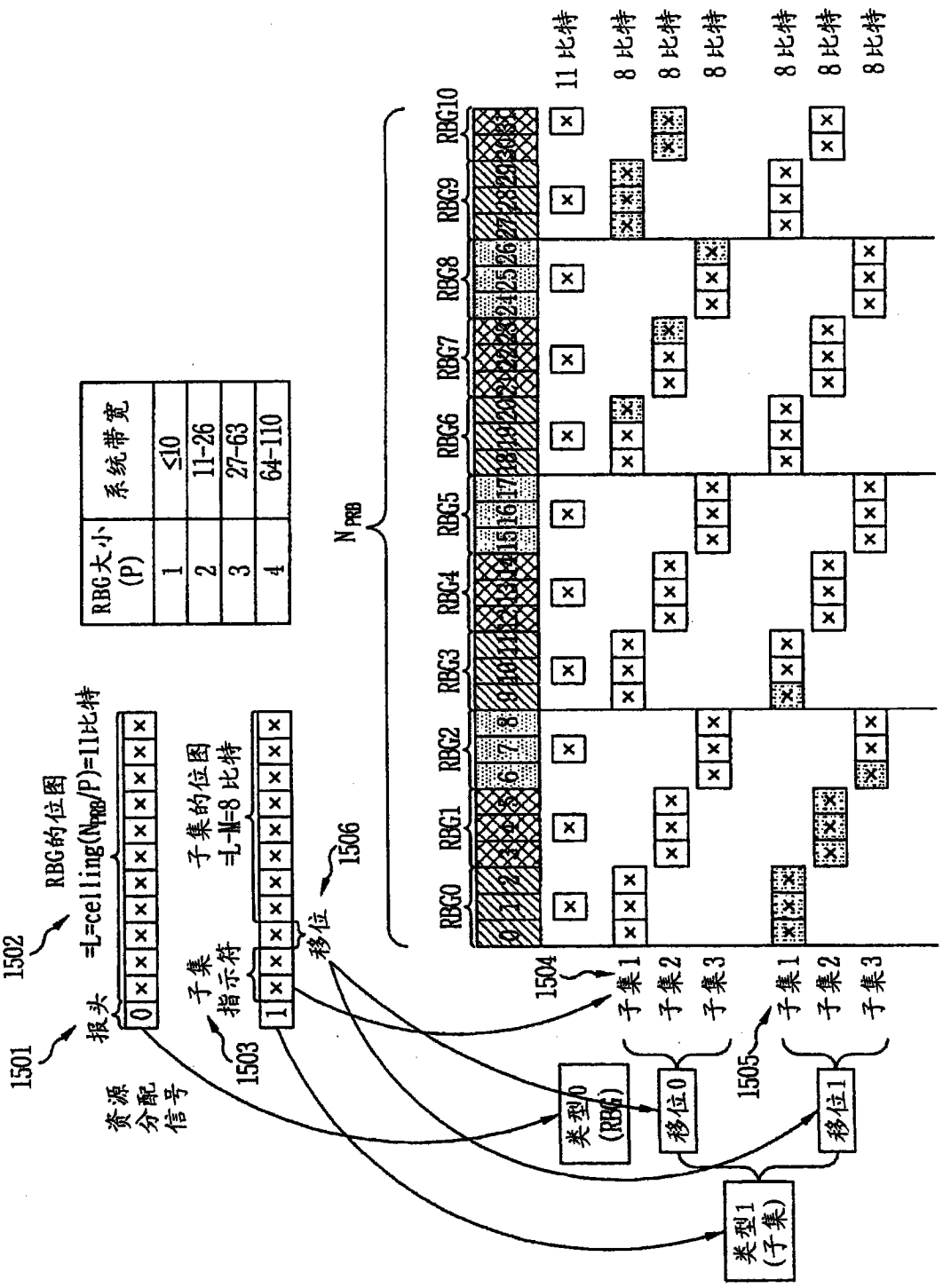

RBG大小(P)
系统带宽
1
≤10
2
11-26
3
27-63
4
64-110
1501
1502
RBG的位图
=L=ceiling(NPRB/P)=11比特
报头
资源分配信号
0
1503
子集指示符
子集的位图
=L-M=8 比特
1
移位
1506
NPRB
RBG0
RBG1
RBG2
RBG3
RBG4
RBG5
RBG6
RBG7
RBG8
RBG9
RBG10
11 比特
8 比特
8 比特
8 比特
8 比特
8 比特
8 比特
1504
子集1
子集2
子集3
子集1
子集2
子集3
1505
类型0 (RBG)
移位0
移位1
类型1 (子集)

图 15

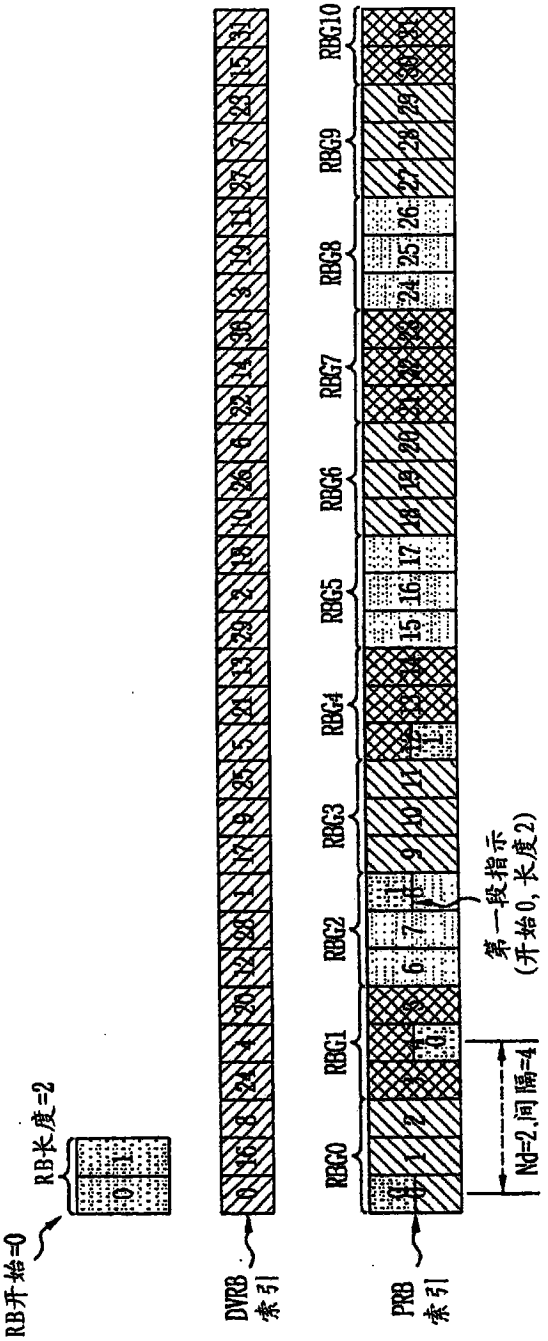

RB开始=0
RB长度=2
DVRB索引
PRB索引
RBG0
RBG1
RBG2
RBG3
RBG4
RBG5
RBG6
RBG7
RBG8
RBG9
RBG10
第一段指示
(开始0,长度2)
Nd=2,间隔=4

图 16

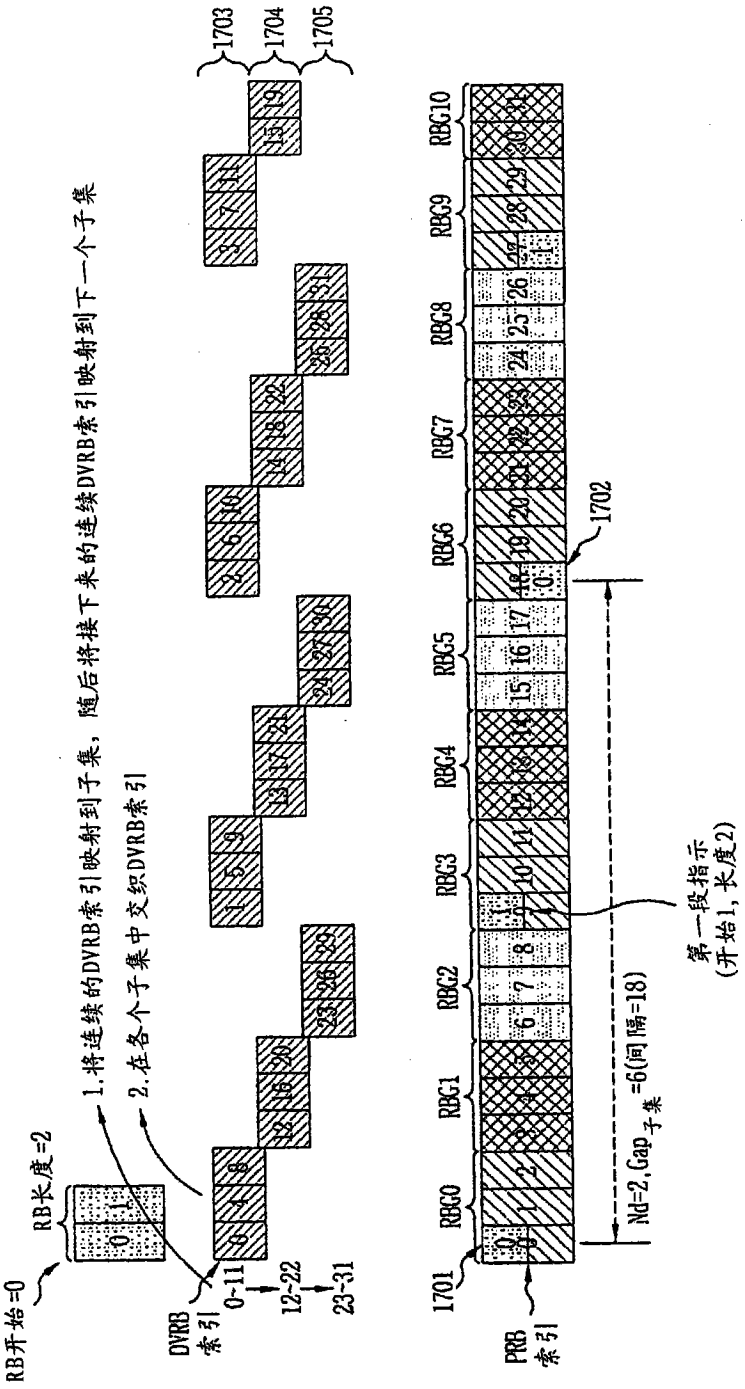

RB开始=0
RB长度=2
1.将连续的DVRB索引映射到子集，随后将接下来的连续DVRB索引映射到下一个子集
2.在各个子集中交织DVRB索引
DVRB索引
0-11
12-22
23-31
1703
1704
1705
RBG0
RBG1
RBG2
RBG3
RBG4
RBG5
RBG6
RBG7
RBG8
RBG9
RBG10
1701
1702
PRB索引
Nd=2,Gap子集=6(间隔=18)
第一段指示
(开始1,长度2)

图 17

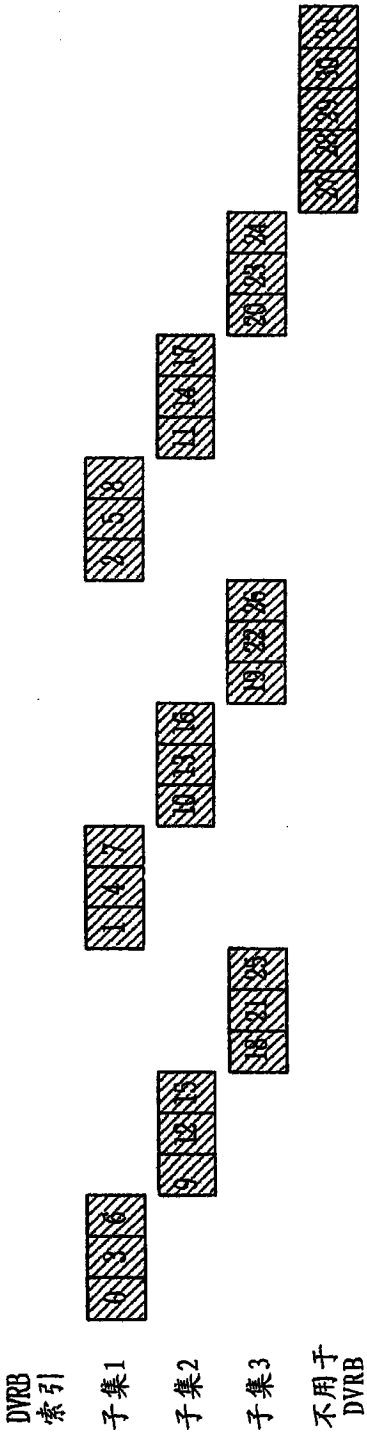

DVRB
索引
子集1
子集2
子集3
不用于
DVRB

图 18

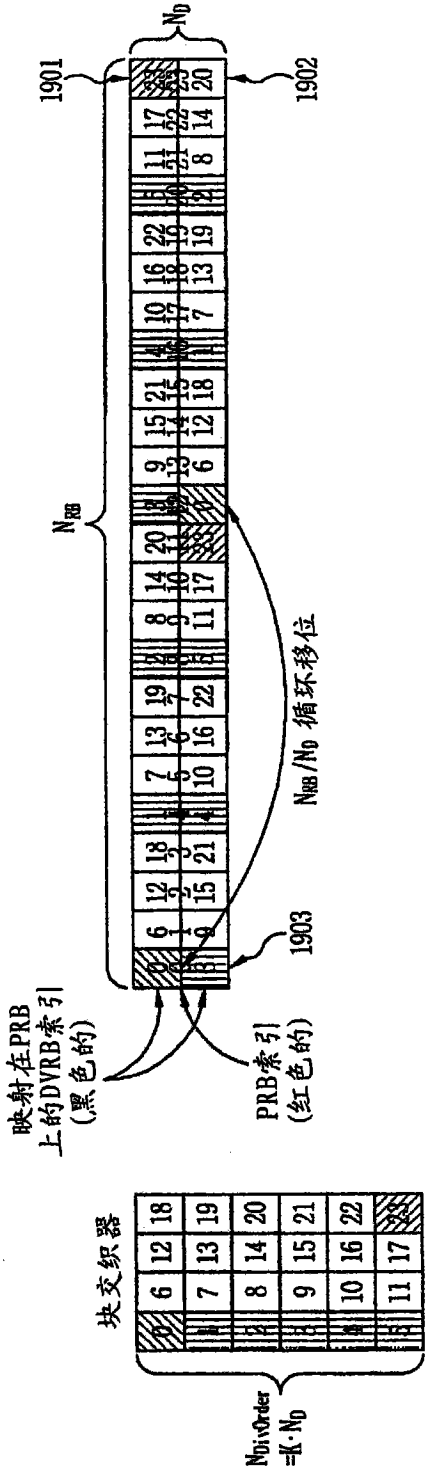

1901
1902
1903
N_{RB}
N_D
N_{RB}/N_D 循环移位
映射在PRB
上的DVRB索引
(黑色的)
PRB索引
(红色的)
块交织器
$N_{DistOrder}$
$=k \cdot N_D$

图 19

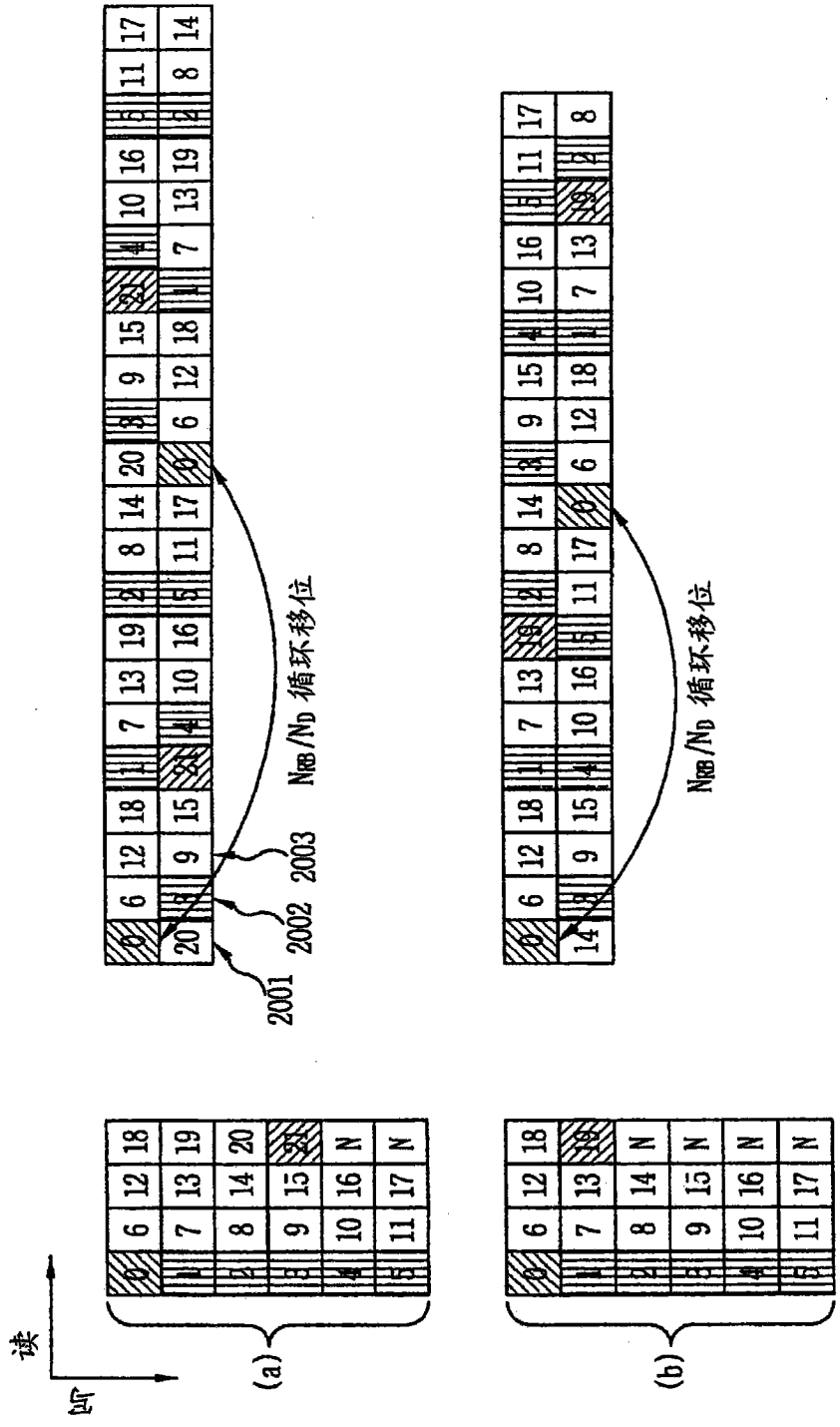


图 20

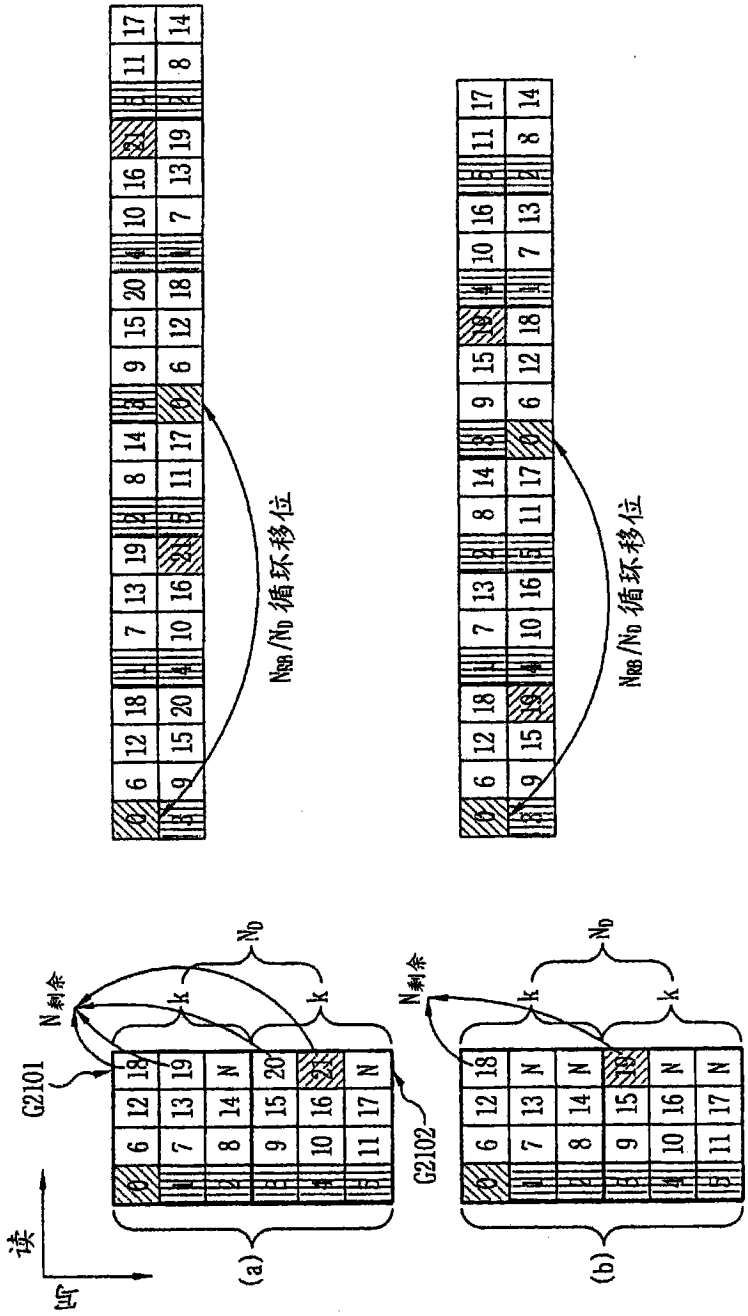


图 21

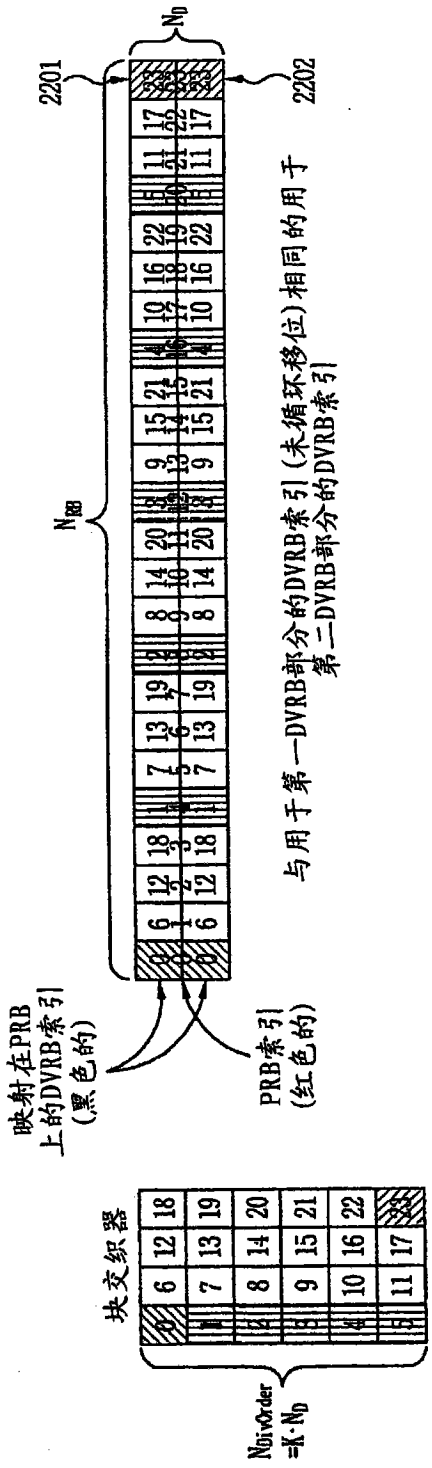

2201
2202
N_D
N_{RB}
与用于第一DVRB部分的DVRB索引(未循环移位)相同的用于第二DVRB部分的DVRB索引
映射在PRB上的DVRB索引(黑色的)
PRB索引(红色的)
块交织器
$N_{DivOrder}=K\cdot N_D$

图 22

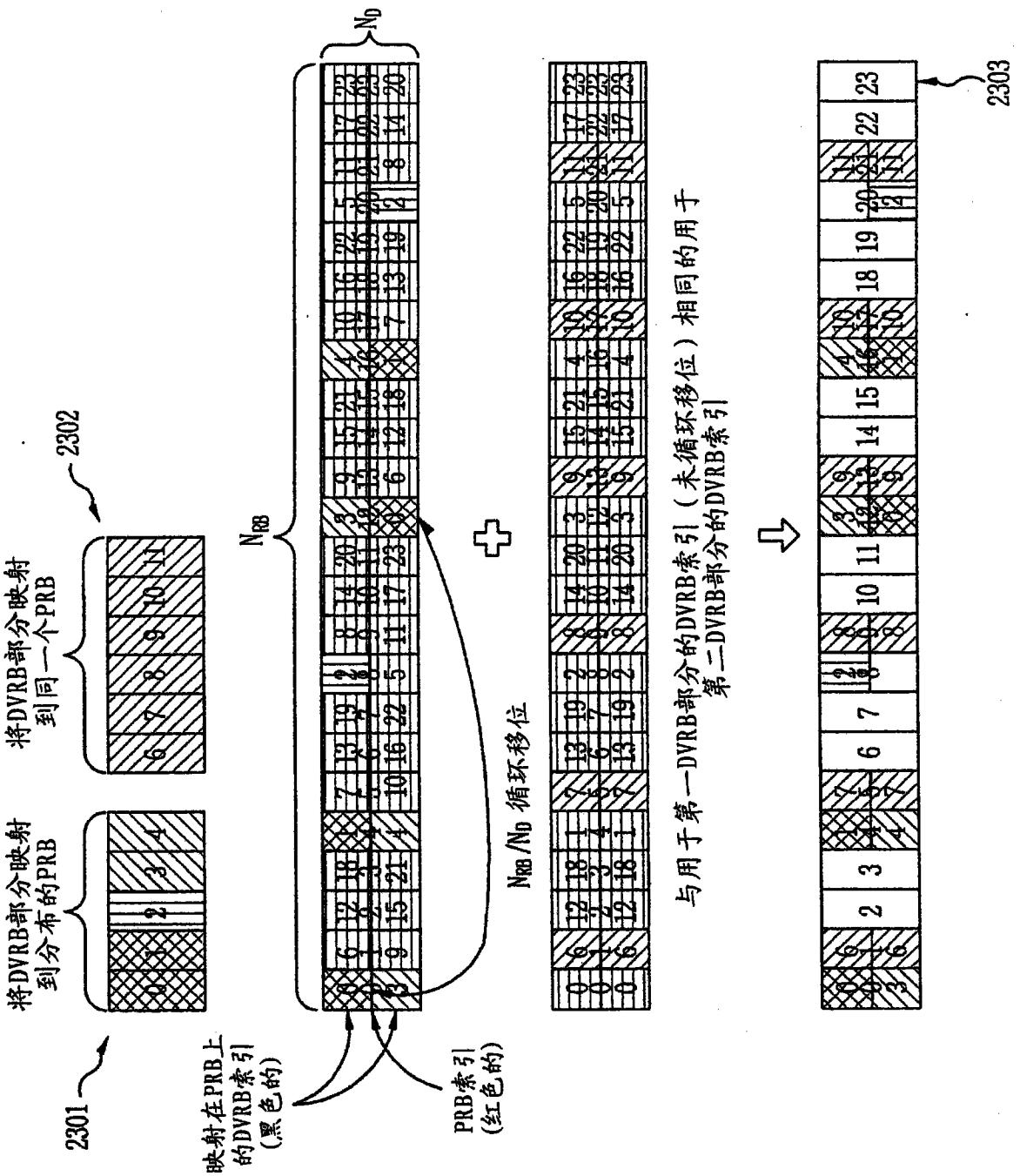

将DVRB部分映射到分布的PRB
将DVRB部分映射到同一个PRB
2301
2302
2303
N_{RB}
N_D
N_{RB}/N_D 循环移位
映射在PRB上的DVRB索引(黑色的)
PRB索引(红色的)
与用于第一DVRB部分的DVRB索引(未循环移位)相同的用于第二DVRB部分的DVRB索引

图 23

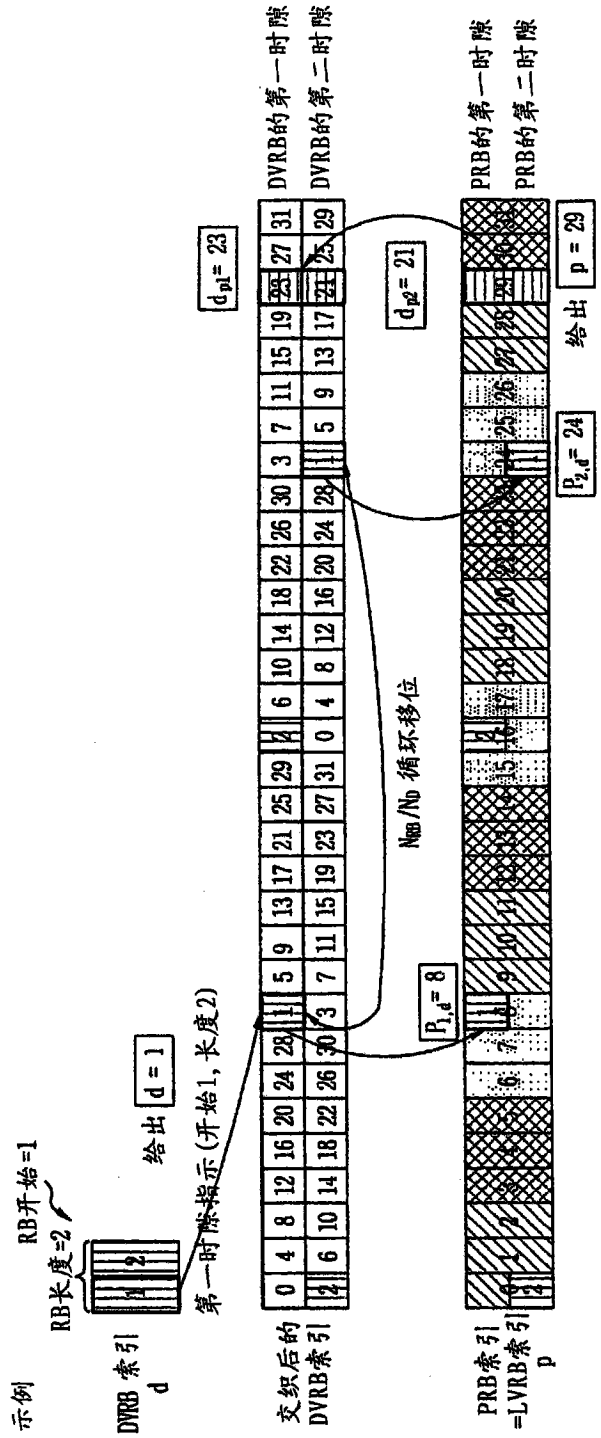

示例
RB开始=1
RB长度=2
DVRB 索引 d
给出 d = 1
第一时隙指示(开始1,长度2)
交织后的 DVRB索引
d_{p1}= 23
DVRB的第一时隙
DVRB的第二时隙
N_{DB}/N_D 循环移位
$P_{1,d}$= 8
d_{p2}= 21
$P_{2,d}$= 24
PRB的第一时隙
PRB的第二时隙
给出 p = 29
PRB索引 =LVRB索引 p

图 24

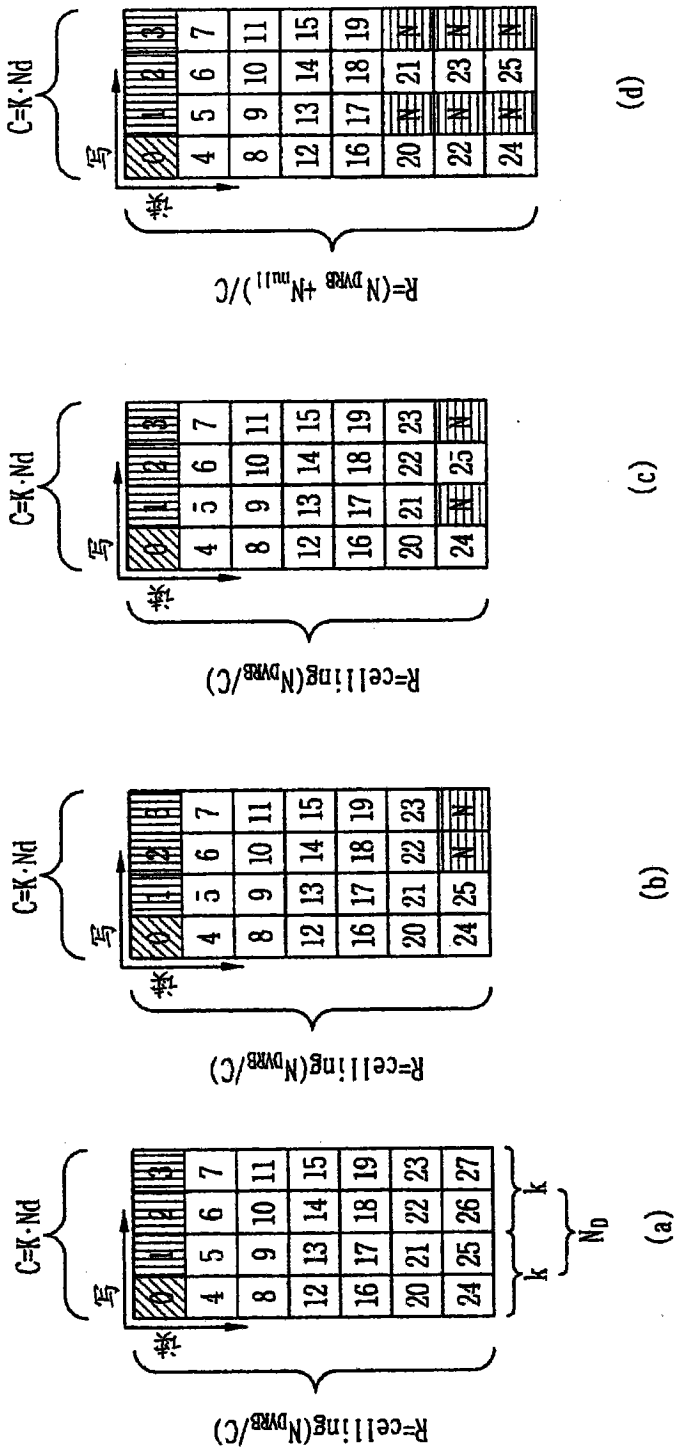


图 25

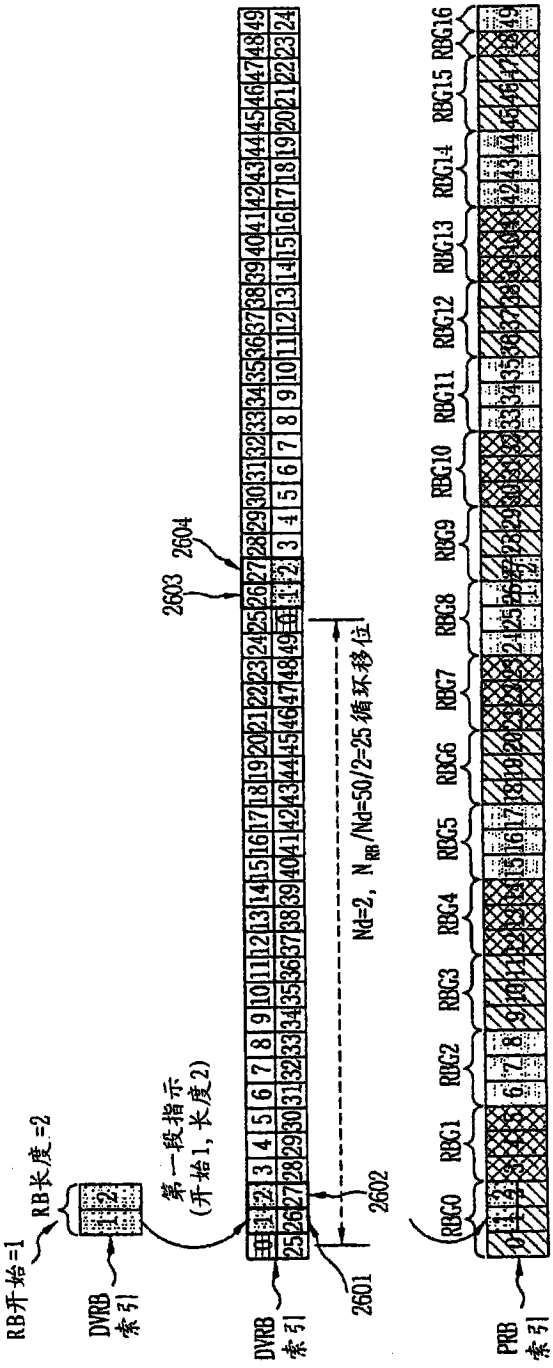

RB开始=1
RB长度=2
DVRB索引
第一段指示(开始1,长度2)
2604
2603
DVRB索引
2601
Nd=2, N_{RB}/Nd=50/2=25 循环移位
2602
RBG0 RBG1 RBG2 RBG3 RBG4 RBG5 RBG6 RBG7 RBG8 RBG9 RBG10 RBG11 RBG12 RBG13 RBG14 RBG15 RBG16
PRB索引

图 26

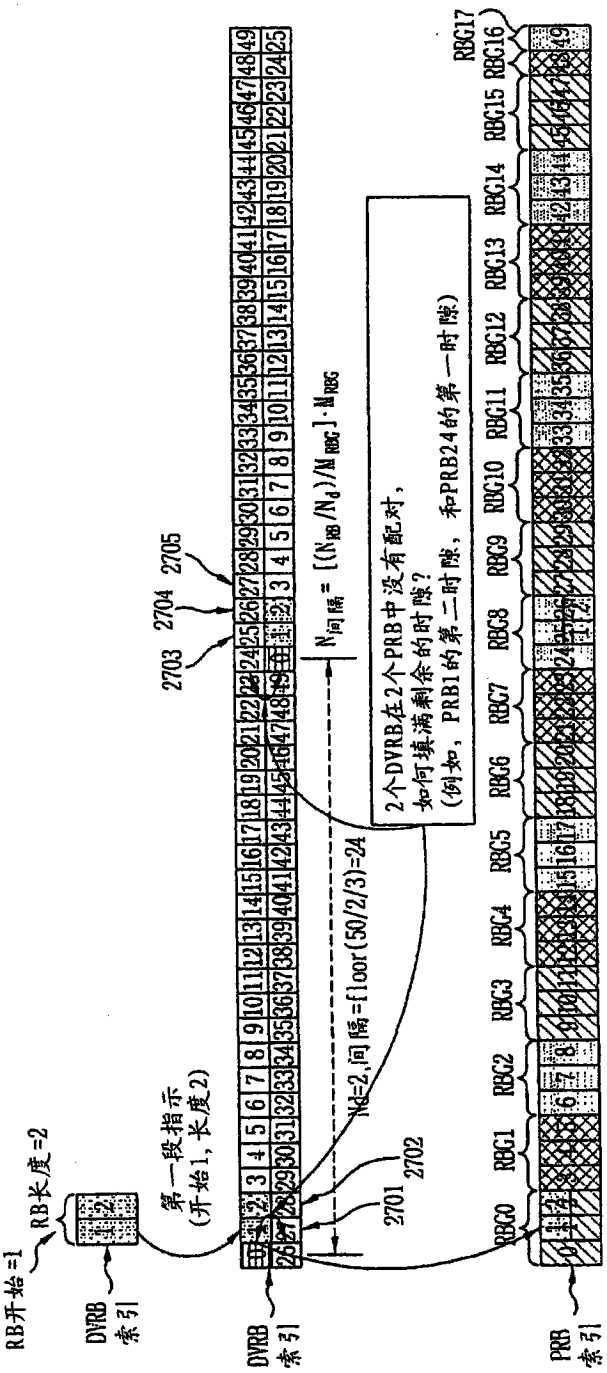

RB开始=1
RB长度=2
DVRB索引
第一段指示
(开始1,长度2)
DVRB索引
2703
2704
2705
2701
2702
Ng=2,间隔=floor(50/2/3)=24
$N_{间隔}=[(N_{RB}/N_g)/M_{RBG}]\cdot M_{RBG}$
2个DVRB在2个PRB中没有配对,
如何填满剩余的时隙?
(例如, PRB1的第二时隙, 和PRB24的第一时隙)
RBG0 RBG1 RBG2 RBG3 RBG4 RBG5 RBG6 RBG7 RBG8 RBG9 RBG10 RBG11 RBG12 RBG13 RBG14 RBG15 RBG16 RBG17
PRB索引

图 27

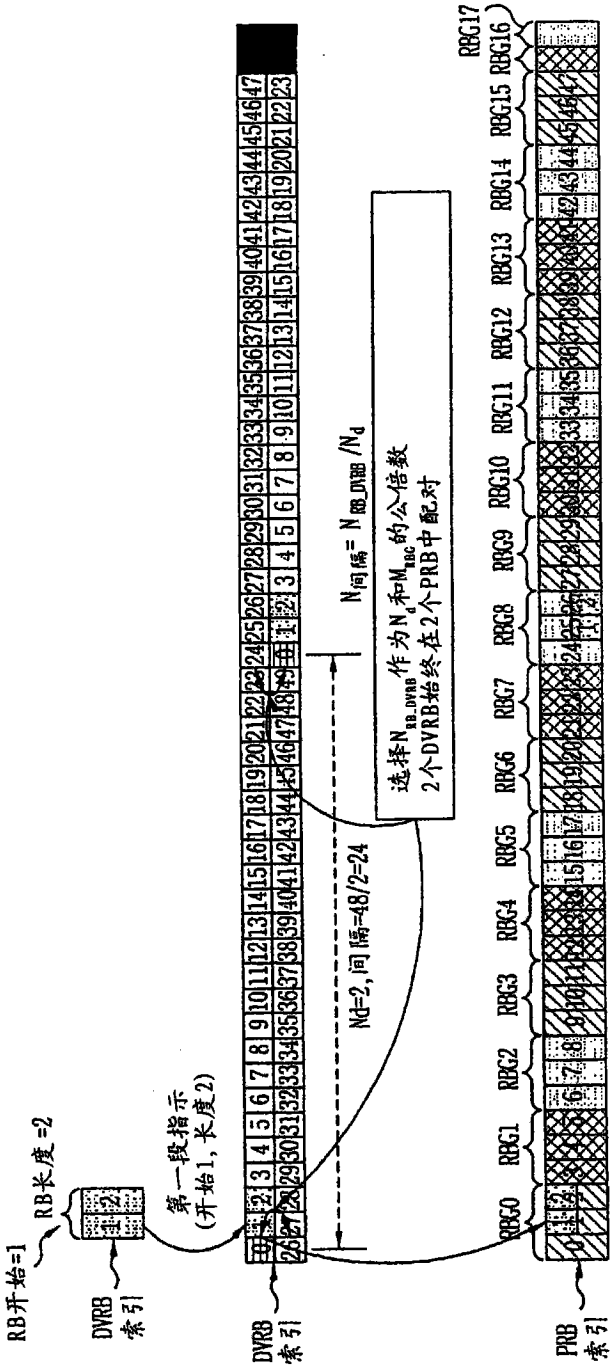

RB开始=1
RB长度=2
DVRB索引
第一段指示
(开始1,长度2)
DVRB索引
Nd=2,间隔=48/2=24
N间隔= N_RB_DVRB /Nd
选择N_RB,DVRB作为Nd和M_RBG的公倍数
2个DVRB始终在2个PRB中配对
RBG0 RBG1 RBG2 RBG3 RBG4 RBG5 RBG6 RBG7 RBG8 RBG9 RBG10 RBG11 RBG12 RBG13 RBG14 RBG15 RBG16 RBG17
PRB索引

图 28

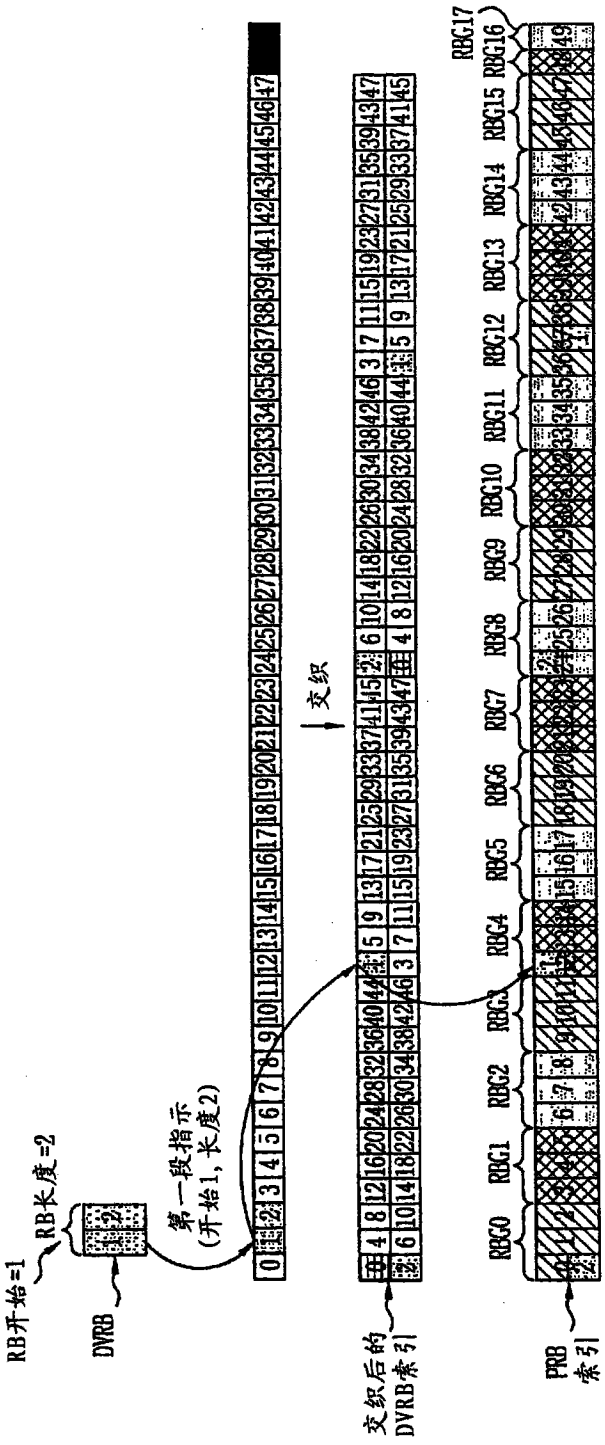

RB开始=1
RB长度=2
DVRB
第一段指示
(开始1，长度2)
交织
交织后的
DVRB索引
PRB
索引
RBG0
RBG1
RBG2
RBG3
RBG4
RBG5
RBG6
RBG7
RBG8
RBG9
RBG10
RBG11
RBG12
RBG13
RBG14
RBG15
RBG16
RBG17

图 29

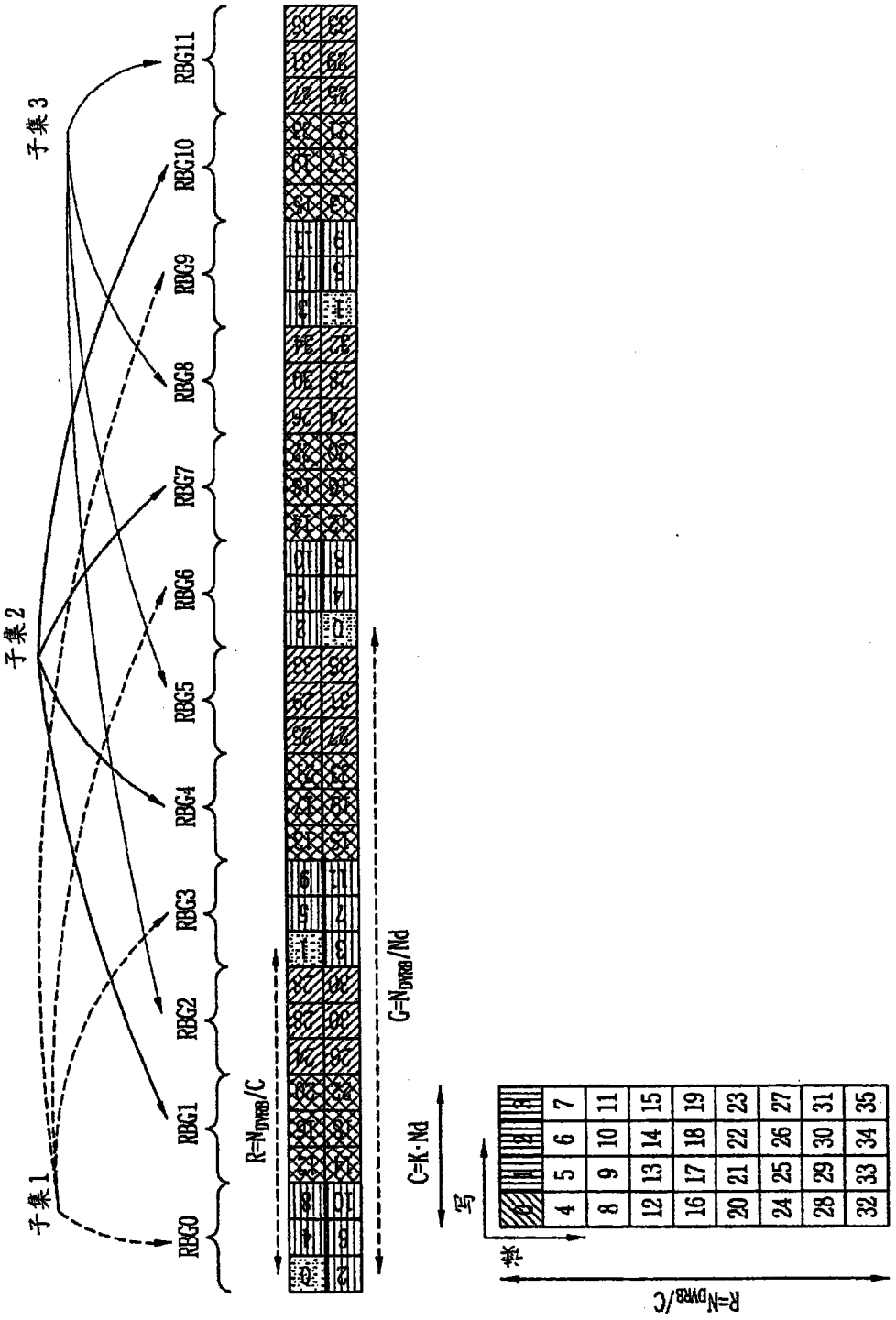

子集1
子集2
子集3
RBG0
RBG1
RBG2
RBG3
RBG4
RBG5
RBG6
RBG7
RBG8
RBG9
RBG10
RBG11
R=N_DVRB/C
C=K·Nd
G=N_DVRB/Nd
写
读
R=N_DVRB/C

图 30

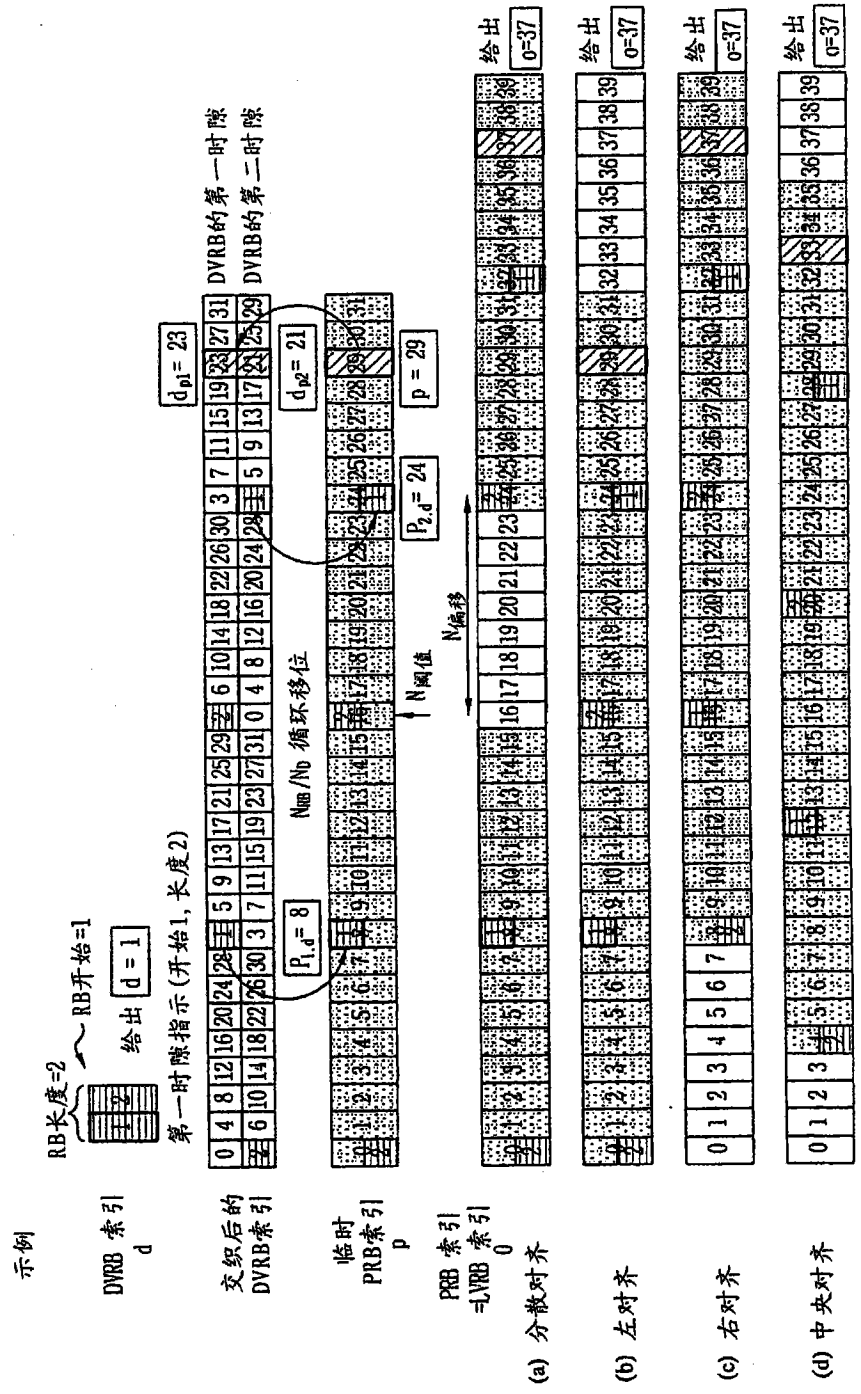

示例
RB长度=2
RB开始=1
给出 d = 1
第一时隙指示 (开始1, 长度2)
DVRB 索引 d
交织后的 DVRB索引
临时 PRB索引 p
PRB 索引 =LVRB 索引 0
d_{p1}= 23
d_{p2}= 21
$P_{1,d}$= 8
$P_{2,d}$= 24
p = 29
N_{DB}/N_D 循环移位
N阈值
$N_{偏移}$
DVRB的第一时隙
DVRB的第二时隙
给出 o=37
(a) 分散对齐
(b) 左对齐
(c) 右对齐
(d) 中央对齐

图 31

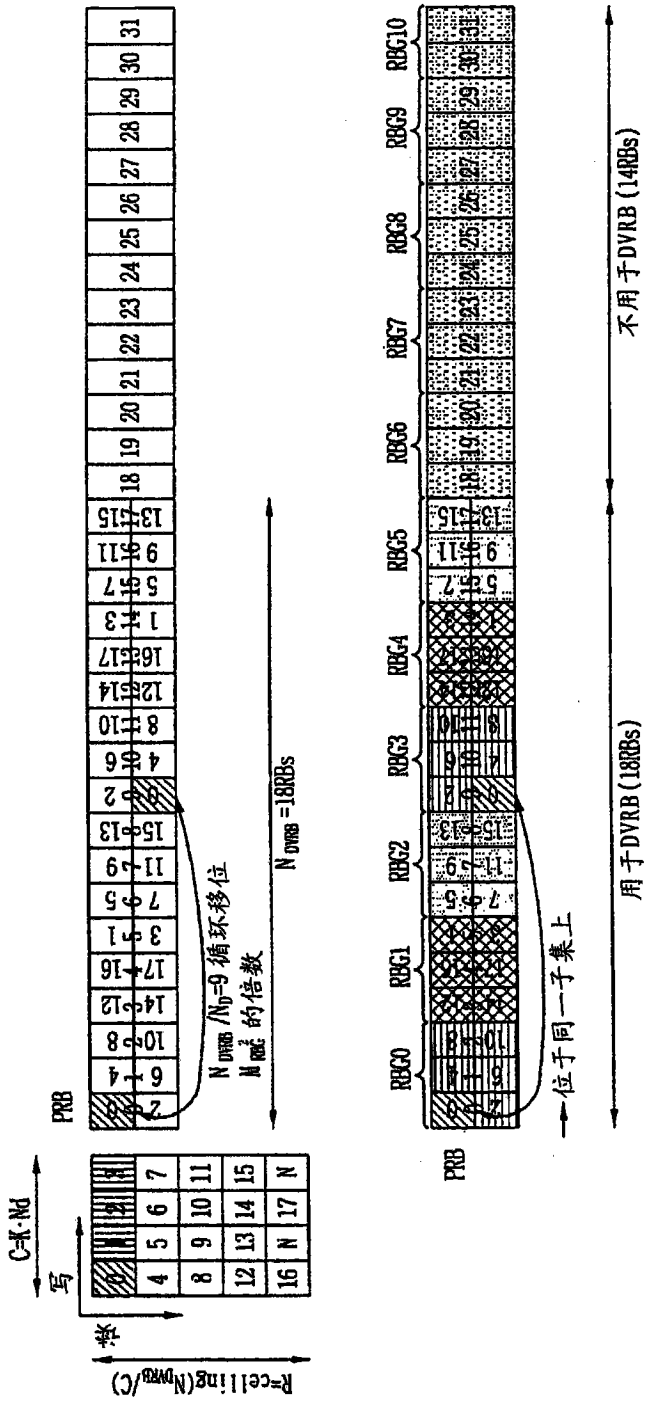

PRB
N_{DVRB}/N_D=9 循环移位
N_{MIC}^2 的倍数
N_{DVRB}=18RBs
RBG0
RBG1
RBG2
RBG3
RBG4
RBG5
RBG6
RBG7
RBG8
RBG9
RBG10
位于同一子集上
用于DVRB(18RBs)
不用于DVRB(14RBs)
C=K·Nd
写
读
R=ceiling(N_{DVRB}/C)

图 32

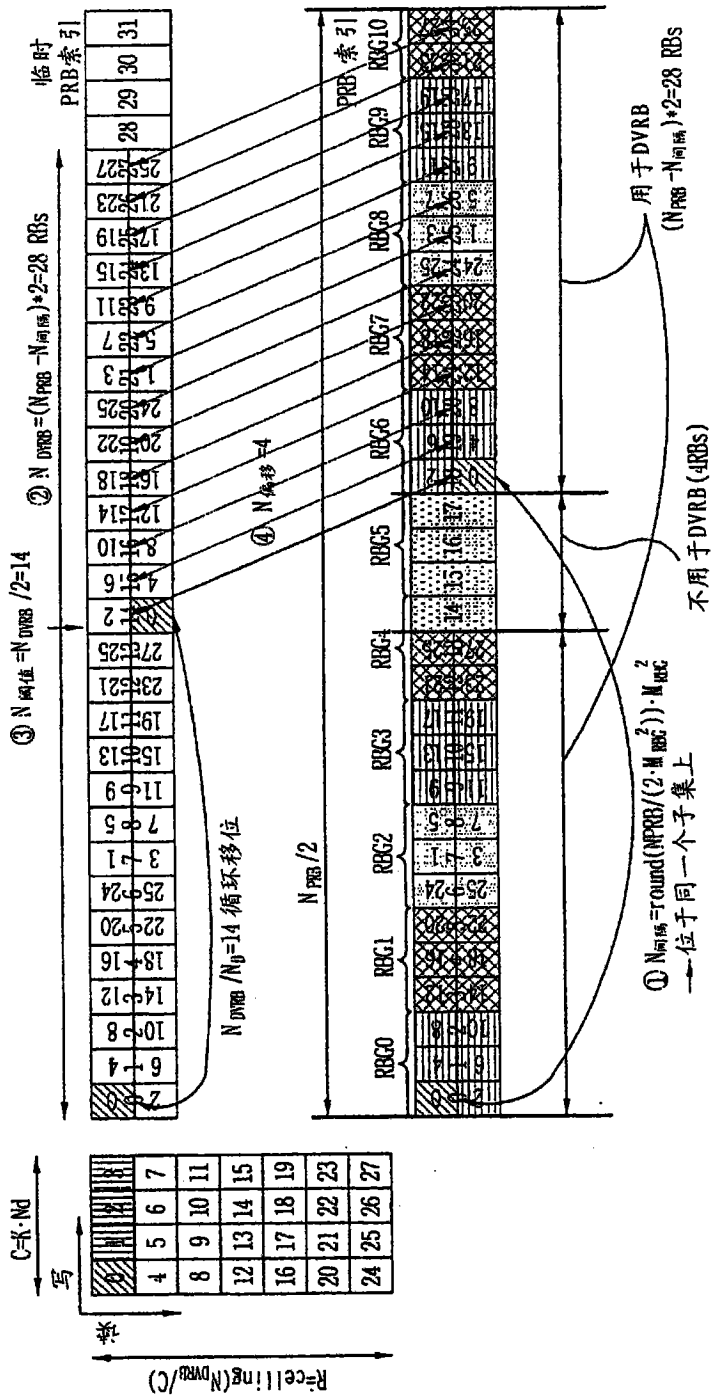

临时
PRB索引
② N DVRB=(NPRB -N间隔)*2=28 RBs
③ N 间隔 =N DVRB /2=14
④ N偏移=4
N DVRB /NID=14 循环移位
NPRB /2
PRB 索引
RBG0
RBG1
RBG2
RBG3
RBG4
RBG5
RBG6
RBG7
RBG8
RBG9
RBG10
用于DVRB
(NPRB -N间隔)*2=28 RBs
不用于DVRB(4RBs)
① N间隔=round(NPRB/(2·M RBG2))·M RBG
一一位于同一个子集上
C=K·Nd
写
读
Ri=ceiling(N DVRB/C)

图 33