



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101978645 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 22

(21) 申请号 200980110135. 0

代理人 刘炳胜 王英

(22) 申请日 2009. 03. 26

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04L 5/02 (2006. 01)

61/072, 034 2008. 03. 26 US

12/400, 767 2009. 03. 09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2010. 09. 20

CN 1387712 A, 2002. 12. 25, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

US 2007/0258532 A1, 2009. 11. 08, 全文.

PCT/US2009/038345 2009. 03. 26

NEC Group. R1-081398-Remaining

(87) PCT国际申请的公布数据

issues for DVRB to PRB mapping.

W02009/120827 EN 2009. 10. 01

《3gpp》. 2008, 20080331.

(73) 专利权人 高通股份有限公司

审查员 闫洪波

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 P·加尔 J·蒙托霍

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

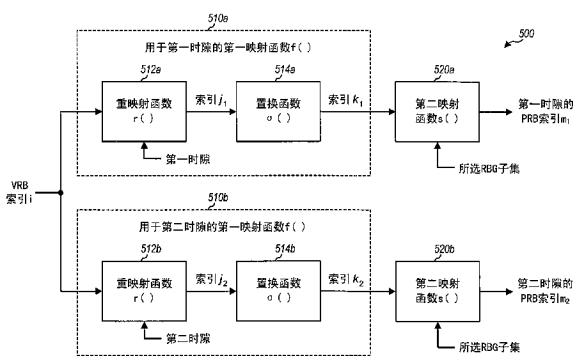
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

用于在无线通信系统中将虚拟资源映射到物理资源的方法和装置

(57) 摘要

描述了用于在无线通信系统中将虚拟资源映射到物理资源的技术。在一方面,可以基于第一映射函数将虚拟资源(例如,虚拟资源块)映射到所选物理资源子集中的物理资源,其中该第一映射函数可以将连续虚拟资源映射到所选子集中的非连续物理资源。随后,可以基于第二映射函数将所选子集中的所述物理资源映射到多个可用物理资源中的所分配物理资源(例如,物理资源块)。在一个设计中,第一映射函数可以包括:(i) 重映射函数,其将虚拟资源的索引映射到临时索引;以及(ii) 置换函数(例如,比特反转行列交织器),其将该临时索引映射到所选子集中的所述物理资源的索引。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

通过基于重映射函数将虚拟资源的索引映射到临时索引以及基于置换函数将所述临时索引映射到所选子集中的物理资源的索引,将虚拟资源映射到所选物理资源子集中的物理资源,其中所选子集是利用多个可用物理资源构成的多个物理资源子集之一,其中所述重映射函数在第一时间隙中基于预定映射将最小到最大的输入索引映射到输出索引,并且在第二时间隙中基于所述预定映射将最大到最小的输入索引映射到输出索引,并且其中连续虚拟资源被映射到所选子集中的非连续物理资源;

将所选子集中的所述物理资源映射到所述多个可用物理资源中的所分配物理资源;以及

使用所分配物理资源来进行通信。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所选子集包括K个物理资源,其中基于第一映射函数将K个虚拟资源映射到所选子集中的所述K个物理资源,并且其中基于第二映射函数将所选子集中的所述K个物理资源映射到N个可用物理资源,其中K大于1且N大于K。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述重映射函数将输入索引映射到与子帧的第一和第二时间隙对应的两个不同的输出索引。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述重映射函数将两个连续输入索引映射到与子帧的第一和第二时间隙对应的四个不同的输出索引。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述映射所述虚拟资源的步骤包括基于置换函数,将所述虚拟资源映射到所选子集中的所述物理资源,所述置换函数将连续输入索引映射到经过置换后的输出索引以实现分集。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述置换函数包括比特反转行列交织器。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所分配物理资源被用于第一时间隙中的通信,所述方法还包括:

将所述虚拟资源映射到所选子集中的第二物理资源;

将所选子集中的所述第二物理资源映射到所述多个可用物理资源中的第二所分配物理资源;以及

使用所述第二所分配物理资源来进行第二时间隙中的通信。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述映射所选子集中的所述物理资源的步骤包括基于能够应用于所选子集的映射函数,将所选子集中的所述物理资源映射到所分配物理资源,其中不同映射函数能够应用于所述多个物理资源子集。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述虚拟资源包括虚拟资源块 (VRB), 并且所分配物理资源包括物理资源块 (PRB)。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述多个可用物理资源被划分为多个组,每组包括最多P个连续物理资源,其中P是1或更大,并且其中构成P个物理资源子集,其中每个子集包括以所述子集的初始组开始的每第P个组。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,一个虚拟资源集合与所选物理资源子集相关联,所述方法还包括:

通过在所述集合的两端之间交替并且从所述集合的所述两端移向中间来将所述集合中的虚拟资源分配给用户。

12. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括:

基于至少一种资源分配类型来分配所述多个子集中的每个子集中的物理资源。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,所述至少一种资源分配类型包括下列类型中的至少一个:第一资源分配类型,用于分配物理资源子集中的一组或多组物理资源;第二资源分配类型,用于分配物理资源子集中的一个或多个物理资源;或者第三资源分配类型,用于分配被映射到物理资源子集中的非连续物理资源的连续虚拟资源。

14. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述使用所分配物理资源的步骤包括在所分配物理资源上发送或接收数据。

15. 一种用于无线通信的装置,包括:

虚拟资源映射模块,用于通过基于重映射函数将虚拟资源的索引映射到临时索引以及基于置换函数将所述临时索引映射到所选子集中的物理资源的索引,将虚拟资源映射到所选物理资源子集中的物理资源,其中所选子集是利用多个可用物理资源构成的多个物理资源子集中之一,其中所述重映射函数在第一时隙中基于预定映射将最小到最大的输入索引映射到输出索引,并且在第二时隙中基于所述预定映射将最大到最小的输入索引映射到输出索引,并且其中连续虚拟资源被映射到所选子集中的非连续物理资源;

物理资源映射模块,用于将所选子集中的所述物理资源映射到所述多个可用物理资源中的所分配物理资源;以及

使用模块,用于使用所分配物理资源来进行通信。

16. 根据权利要求 15 所述的装置,其中,所选子集包括 K 个物理资源,其中基于第一映射函数将 K 个虚拟资源映射到所选子集中的所述 K 个物理资源,并且其中基于第二映射函数将所选子集中的所述 K 个物理资源映射到 N 个可用物理资源,其中 K 大于 1 且 N 大于 K。

17. 根据权利要求 15 所述的装置,其中,所述重映射函数将输入索引映射到与子帧的第一和第二时隙对应的两个不同的输出索引,并且将两个连续输入索引映射到与所述第一和第二时隙对应的四个不同的输出索引。

18. 根据权利要求 15 所述的装置,其中,所述用于映射所述虚拟资源的虚拟资源映射模块包括置换映射模块,用于基于置换函数将所述虚拟资源映射到所选子集中的所述物理资源,所述置换函数将连续输入索引映射到经过置换后的输出索引以实现分集。

19. 根据权利要求 15 所述的装置,其中所分配物理资源被用于第一时隙中的通信,所述装置还包括:

第二虚拟资源映射模块,用于将所述虚拟资源映射到所选子集中的第二物理资源;

第二物理资源映射模块,用于将所选子集中的所述第二物理资源映射到所述多个可用物理资源中的第二所分配物理资源;以及

第二使用模块,用于使用所述第二所分配物理资源来进行第二时隙中的通信。

用于在无线通信系统中将虚拟资源映射到物理资源的方法和装置

[0001] 本申请要求 2008 年 3 月 26 日递交的、名称为“DOWNLINKDISTRIBUTED TRANSMISSIONS AND OTHER MATTERS”的美国临时申请 No. 61/072, 034 的优先权, 其被转让给它的受让人, 并在此将其引入作为参考。

技术领域

[0002] 本公开一般涉及通信领域, 更具体地涉及用于在无线通信系统中确定所分配资源的技术。

背景技术

[0003] 无线通信系统被广泛地部署来提供各种通信内容, 比如语音、视频、分组数据、消息、广播等。这些无线系统可以是能够通过共享可用系统资源来支持多个用户的多址系统。这种多址系统的实例包括码分多址 (CDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、频分多址 (FDMA) 系统、正交 FDMA (OFDMA) 系统以及单载波 FDMA (SC-FDMA) 系统。

[0004] 无线通信系统可以包括能够支持多个用户设备 (UE) 的通信的多个基站。UE 可以经由下行链路和上行链路和基站进行通信。下行链路 (或前向链路) 是指从基站到 UE 的通信链路, 而上行链路 (或反向链路) 是指从 UE 到基站的通信链路。

[0005] 基站可以为 UE 分配资源以用于在下行链路和 / 或上行链路上进行数据传输。期望对资源进行分配, 使得能够实现分集以便在降低用于传送所分配资源的信令开销的同时获得良好性能。

发明内容

[0006] 这里描述了用于在无线通信系统中将虚拟资源映射到物理资源的技术。虚拟域中的虚拟资源可以被分配给 UE 并且可以被映射到可用于通信的物理资源。在一个设计中, 虚拟资源可以包括虚拟资源块 (VRB), 并且物理资源可以包括物理资源块 (PRB)。

[0007] 在一方面, 可以基于第一映射函数, 将虚拟资源 (例如, VRB) 映射到所选物理资源子集中的物理资源。该第一映射函数可以将连续虚拟资源映射到所选子集中的非连续物理资源, 以实现分集以及其它期望特性。随后, 可以基于第二映射函数, 将所选子集中的物理资源映射到多个可用物理资源中的所分配物理资源 (例如, PRB)。

[0008] 在第一映射函数的一个设计中, 可以基于重映射函数来将虚拟资源的索引映射到临时索引。然后, 可以基于置换函数将该临时索引映射到所选子集中的物理资源的索引。该重映射函数可以被定义为: (i) 当分配一个虚拟资源时, 将输入索引映射到两个时隙中的两个不同输出索引以实现二阶分集, 以及 (ii) 当分配两个虚拟资源时, 将两个连续输入索引映射到两个时隙中的四个不同输出索引以实现四阶分集。该重映射函数也可以被定义为支持如下所述的高效资源分配。在一个设计中, 置换函数可以将连续输入索引映射到经过置换后的输出索引以实现分集。置换函数可以包括比特反转行列交织器或一些其它函数。

[0009] 所选子集可以是利用多个可用物理资源构成的多个物理资源子集中之一。第二映射函数可以适用于所选子集。对于不同物理资源子集,可以使用不同的第二映射函数。

[0010] 下面更具体地描述本公开的各个方面和特征。

附图说明

[0011] 图 1 示出了无线通信系统;

[0012] 图 2 示出了示例性资源结构;

[0013] 图 3A 示出了将物理资源划分为多个组的实例;

[0014] 图 3B 示出了构成物理资源子集的实例;

[0015] 图 4 示出了将 VRB 索引映射到 PRB 索引的实例;

[0016] 图 5 示出了 VRB 到 PRB 映射单元的方框图;

[0017] 图 6 示出了用于将虚拟资源映射到物理资源的过程;

[0018] 图 7 示出了用于将虚拟资源映射到物理资源的装置;

[0019] 图 8 示出了基站和 UE 的方框图。

具体实施方式

[0020] 这里所描述的技术可以用于各种无线通信系统,比如 CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA 以及其它系统。术语“系统”和“网络”经常可互换使用。CDMA 系统可以实现诸如通用陆地无线接入 (UTRA)、cdma2000 等的无线技术。UTRA 包括宽带 CDMA (WCDMA) 和 CDMA 的其它变体。cdma2000 涵盖 IS-2000、IS-95 和 IS-856 标准。TDMA 系统可以实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 的无线技术。OFDMA 系统可以实现诸如演进 UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM® 等的无线技术。UTRA 和 E-UTRA 是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP 长期演进 (LTE) 和 LTE 增强 (LTE-A) 是即将出现的使用 E-UTRA 的 UMTS 版本,其在下行链路上采用 OFDMA 而在上行链路上采用 SC-FDMA。在名为“第 3 代合作伙伴项目” (3GPP) 的组织的文档中描述了 UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A 和 GSM。在名为“第 3 代合作伙伴项目 2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了 cdma2000 和 UMB。这里所描述的技术可以用于上述系统和无线技术以及其它系统和无线技术。为清楚起见,下面针对 LTE 来描述这些技术的各个方面,并且在大部分以下描述中使用了 LTE 术语。

[0021] 图 1 示出了无线通信系统 100,其可以是 LTE 系统。系统 100 可以包括多个演进节点 B (eNB) 110 和其它网络实体。eNB 可以是与 UE 进行通信的站,并且还可以称为节点 B、基站、接入点等。每个 eNB 110 为特定地理区域提供通信覆盖,并且支持位于该覆盖区域内的 UE 的通信。UE 120 可以散布在整个系统中,并且每个 UE 可以是固定的或移动的。UE 也可以称为移动站、终端、接入终端、用户单元、站等。UE 可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路 (WLL) 站等。

[0022] LTE 在下行链路上采用正交频分复用 (OFDM),以及在上行链路上采用单载波频分复用 (SC-FDM)。OFDM 和 SC-FDM 将系统带宽划分为多个 (N_{FFT}) 正交子载波,其通常也称为音调、频段等。每个子载波可以利用数据进行调制。通常,在频域中利用 OFDM 以及在时域

中利用 SC-FDM 来发送调制符号。相邻子载波之间的间距可以是固定的,并且子载波的总数 (N_{FFT}) 可以取决于系统带宽。例如,对于系统带宽 1.25、2.5、5、10 或 20MHz, N_{FFT} 可以分别等于 128、256、512、1024 或 2048。

[0023] 图 2 示出了可以用于下行链路或上行链路的资源结构 200 的设计。传输时间线可以被划分为子帧单元。每个子帧可以具有预定持续时间,例如 1 毫秒 (ms)。子帧可以被划分为两个时隙,其中每个时隙可以包括第一 / 左时隙和第二 / 右时隙。每个时隙可以包括固定数目或可配置数目的符号周期,例如,对于扩展循环前缀为六个符号周期,或者对于常规循环前缀为七个符号周期。

[0024] 在具有总共 N_{FFT} 个子载波的每个时隙中可以定义索引为 0 到 $N_{\text{RB}}-1$ 的 N_{RB} 个资源块 (RB)。每个资源块可以包括一个时隙中的 N_{SC} 个子载波 (例如, $N_{\text{SC}} = 12$ 个子载波)。每个时隙中的资源块数目可以取决于系统带宽,并且范围可以从 6 到 110。 N_{RB} 个资源块也可以称为物理资源块 (PRB)。

[0025] 也可以定义虚拟资源块 (VRB) 来简化资源分配。VRB 可以具有与 PRB 相同的大小,并且可以在虚拟域中包括一个时隙中的 N_{SC} 个子载波。可以基于 VRB 到 PRB 映射来将 VRB 映射到 PRB。可以将 VRB 分配给 UE,并且可以在所分配 VRB 所映射到的 PRB 上发送 UE 的传输。

[0026] 可以为 UE 分配任意数目的 PRB 和任意一个可用 PRB。可以利用位图来传送所分配 PRB,其中该位图包括 N_{RB} 个比特,每个可用 PRB 对应一个比特。每个位图比特可以被设置为“1”以指示所分配 PRB,或者被设置为“0”以指示未分配 PRB。然而,对于具有大数目的可用 PRB 的较大系统带宽,将需要较大的位图。

[0027] 为了降低用于传送所分配资源的信令开销,可以将可用 PRB 划分为资源块组 (RBG)。每个 RBG 可以包括最多 P 个连续 PRB,其中 P 可以取决于系统带宽。针对一个设计,表格 1 列出了 P 值与系统带宽之间的关系。

[0028] 表 1-RBG 大小与系统带宽关系

[0029]

系统带宽 (N_{RB})	RBG 大小 (P)
≤ 10	1
11-26	2
27-63	3
63-110	4

[0030] 可以利用 N_{RB} 个可用 PRB 来定义 N_{RBG} 个 RBG,其中 N_{RBG} 可以如下给出:

[0031] $N_{\text{RBG}} = \lceil N_{\text{RB}} / P \rceil$, 公式 (1)

[0032] 其中, $\lceil x \rceil$ 表示 ceiling 运算符,其提供大于或等于 x 的最小整数。

[0033] 可以将 N_{RBG} 个 RBG 分割为索引为 0 到 P-1 的 P 个 RBG 子集。RBG 子集 p,其中 $p = 0, \dots, P-1$,可以包括以 RBG_p 开始的每第 P 个 RBG。根据是否 $(N_{\text{RBG}} \bmod P) = 0$,这 P 个 RBG 子集可以包括或不包括相同数目的 RBG。根据可用 PRB 数目和 P 值,这 P 个 RBG 子集可

以包括或可以不包括相同数目的 PRB。

[0034] 图 3A 示出了将可用 PRB 划分为 RBG 的实例。在该实例中,将索引为 0 到 49 的 50 个可用 PRB 划分为索引为 0 到 16 的 17 个 RBG。PRB 索引 m 也可以称为 n_{PRB} 。前 16 个 RBG 中每个分别包括 $P = 3$ 个连续 PRB,并且最后的 RBG 包括两个剩余 PRB。

[0035] 图 3B 示出了利用通过利用 50 个可用 PRB 而获得的 17 个 RBG 来构成三个 RBG 子集的实例。RBG 子集 0 包括索引为 0, 3, 6, 9, 12 和 15 的六个 RBG,并且包括索引为 $m = 0, 1, 2, 9, 10, 11, 18, 19, 20$ 等的 18 个 PRB。RBG 子集 1 包括索引为 1, 4, 7, 10, 13 和 16 的六个 RBG,并且包括索引为 $m = 3, 4, 5, 12, 13, 14, 21, 22, 23$ 等的 17 个 PRB。RBG 子集 2 包括索引为 2, 5, 8, 11 和 14 的五个 RBG,并且包括索引为 $m = 6, 7, 8, 15, 16, 17, 24, 25, 26$ 等的 15 个 PRB。

[0036] 系统可以支持多个资源分配类型,其可以包括:

[0037] ●资源分配类型 0- 分配整数个 RBG,

[0038] ●资源分配类型 1- 分配所选 RBG 子集内的 PRB,以及

[0039] ●资源分配类型 2- 分配本地化的或被分发的 VRB。

[0040] 对于资源分配类型 0,可以为 UE 分配 N_{RBG} 个 RBG 中的任何一个。用于 UE 的资源分配信息可以包括位图,该位图包括 N_{RBG} 个比特,每个可用 RBG 对应一个比特。每个位图比特可以被设置为“1”以指示所分配 RBG 或被设置为“0”以指示未分配 RBG。通过使每个 RBG (取代每个 PRB) 对应一个位图比特,可以减少位图比特的数目。然而,资源是利用粗略单元 RBG (取代精细单元 PRB) 来进行分配的。

[0041] 对于资源分配类型 1,可以为 UE 分配所选 RBG 子集中的任何 PRB。用于 UE 的资源分配信息可以包括 (i) 所选 RBG 子集的指示和 (ii) 所选 RBG 子集中的 PRB 的位图。所述位图可以指示哪些 PRB 被分配给 UE。

[0042] 对于资源分配类型 2,可以为 UE 分配一组连续的本地化或所分发的 VRB。可以将索引为 n_{VRB} 的本地化 VRB 直接映射到索引为 n_{PRB} 的 PRB,使得 $n_{\text{PRB}} = n_{\text{VRB}}$ 。可以基于已知 VRB 到 PRB 映射函数 $M()$,将索引为 n_{VRB} 的所分发 VRB (DVRB) 映射到索引为 n_{PRB} 的 PRB,使得 $n_{\text{PRB}} = M(n_{\text{VRB}})$ 。用于 UE 的资源分配信息可以包括 (i) 是否分配了本地化或所分发 VRB 的指示,(ii) 分配给 UE 的起始 VRB 的索引,以及 (iii) 分配给 UE 的连续 VRB 的数目。术语“连续”和“相继”可以互换使用。

[0043] 在一方面,可以定义 VRB 到 PRB 映射,以便在与资源分配类型 0 和 1 兼容的同时支持资源分配类型 2 的所分发 VRB。具体地,VRB 到 PRB 映射可以将连续 VRB 映射到 RBG 子集内的非连续 (即,被置换、交织或被分发的) PRB。将映射限制到一个 RBG 子集,这可以允许将其它 RBG 子集用于资源分配类型 0 和 / 或 1。

[0044] 在一个设计中,VRB 到 PRB 映射可以包括:(i) 第一映射函数 $f()$,用于将一个 RBG 子集内的连续 VRB 映射到该 RBG 子集中的非连续 PRB;以及 (ii) 第二映射函数 $s()$,用于将该 RBG 子集中的 PRB 映射到所有可用 PRB。第一映射函数可以被定义为支持一个 RBG 子集内的所分发 VRB。第一映射函数可以将 VRB 到 PRB 的映射限制到一个 RBG 子集内,并且因此可以允许每个 RBG 子集可以用于任何资源分配类型。

[0045] 在一个设计中,为了简化第一映射函数,可以将每个 RBG 中的 PRB 进行聚集并向其分配中间索引 $k = 0$ 到 $N_p - 1$,其中 N_p 是 RBG 子集 p 中 PRB 的数目。对于不同 RBG 子集, N_p 可

以具有不同值并且还可以被标记为 N_{RB}^{RBG} 。第二映射函数可以将 RBG 子集 p 中 N_p 个 PRB 的中间索引 k 映射到 N_{RB} 个可用 PRB 的 PRB 索引 m 。

[0046] 图 4 示出了将一个 RBG 子集的 VRB 映射到可用 PRB 的实例。在该实例中, 针对 RBG 子集 0, 可以定义索引为 $i = 0$ 到 17 的 18 个 VRB。同样, 可以对 RBG 子集 0 的 18 个 PRB 进行聚集并向其分配中间索引 $k = 0$ 到 17。第一映射函数可以将 18 个 VRB 映射到 RBG 子集 0 中的 18 个 PRB, 并且可以如下所述来实现。

[0047] 第二映射函数可以将 RBG 子集 0 中的 18 个 PRB 映射到 50 个可用 PRB。可以将第一 RBG 中的三个 PRB 的中间索引 $k = 0, 1$ 和 2 映射到 PRB 索引 $m = 0, 1$ 和 2。可以将下一个 RBG 中的三个 PRB 的中间索引 $k = 3, 4$ 和 5 映射到 PRB 索引 $m = 9, 10$ 和 11。如图 4 所示, 可以将 RBG 子集 0 中的剩余 PRB 的中间索引映射到可用 PRB 的 PRB 索引。图 4 示出了用于 RBG 子集 0 的第二映射函数的实例。对于不同的 RBG 子集, 可以定义不同的第二映射函数。由于定义 RBG 和 RBG 子集的结构方式, 导致用于所有 P 个 RBG 子集的第二映射函数可以用高效方式来实现。

[0048] 在一个设计中, 第一映射函数可以将一个 RBG 子集连续 VRB 映射到该 RBG 子集中的非连续 PRB。通常, N_p 个 VRB 可用于 RBG 子集 p , 并且可以被分配索引 $i = 0$ 到 $N_p - 1$ 。VRB 索引 i 也可以称为 n_{VRB} 。 N_p 个 PRB 也可以被包括在 RBG 子集 p 中并且可以被分配索引 $k = 0$ 到 $N_p - 1$ 。第一映射函数 $f()$ 可以将 VRB 索引 i 映射到中间索引 k , 使得 $k = f(i)$ 。

[0049] 第一映射函数 $f()$ 可以以各种方式实现。在一个设计中, 第一映射函数可以包括重映射函数 $r()$ 和置换函数 $\sigma()$ 。如下面所描述的, 重映射函数可以将输入索引映射到输出索引以获得特定期望特性。置换函数可以将连续输入索引映射到经过置换后的输出索引以实现分集。在下面所描述的一个设计中, 置换函数可以在重映射函数之后。在该设计中, 重映射函数可以将 VRB 索引 i 映射到临时索引 j , 或 $j = r(i)$, 并且置换函数可以将临时索引 j 映射到中间索引 k , 或 $k = \sigma(j)$ 。在下面没有描述的另一设计中, 重映射函数可以在置换函数之后。在该设计中, 置换函数可以将 VRB 索引 i 映射到临时索引 j , 并且重映射函数可以将临时索引 j 映射到中间索引 k 。

[0050] 在一个设计中, 重映射函数 $r()$ 可以将输入索引映射到输出索引以获得特定期望特性。在分配一个 VRB 时, 重映射函数可以在子帧的两个时隙中将输入索引 i 映射到两个不同输出索引 j 以获得二阶分集。在分配两个 VRB 时, 重映射函数可以在子帧的两个时隙中将两个输入索引 i 映射到四个不同输出索引 j 以获得四阶分集。在一个设计中, 重映射函数可以是互补的或对称的, 使得对于第一时隙 $j = r(i)$ 且对于第二时隙 $j = r(N_p - i - 1)$ 。在该设计中, 在第一时隙中从最小到最大的输入索引 i 到输出索引 j 的映射与在第二时隙中从最大到最小的输入索引 i 到输出索引 j 的映射相匹配。

[0051] 表格 2 示出了一个 RBG 子集的重映射函数的设计。在第一时隙中, 重映射函数可以将输入索引 $i = 0$ 映射到输出索引 $j = 0$, 将输入索引 $N_p - 1$ 映射到输出索引 1, 将输入索引 1 映射到输出索引 2, 将输入索引 $N_p - 2$ 映射到输出索引 3 等等。在第二时隙中, 重映射函数可以将输入索引 $i = N_p - 1$ 映射到输出索引 $j = 0$, 将输入索引 0 映射到输出索引 1, 将输入索引 $N_p - 2$ 映射到输出索引 2, 将输入索引 1 映射到输出索引 3 等等。如在表格 2 中所示, 可以在两个时隙中将给定 VRB 映射到 RBG 子集中的两个 PRB, 并且由此可以实现二阶分集。可以在两个时隙中将一对 VRB 映射到 RBG 子集中的四个不同 PRB, 并且由此可以实现四阶

分集。例如,可以在两个时隙中将 VRB 0 和 1 映射到四个不同 PRB $\sigma(0)$, $\sigma(1)$, $\sigma(2)$ 和 $\sigma(3)$ 。

[0052] 表 2- 重映射函数

[0053]

第一时隙			第二时隙		
VRB 索引 i	临时索引 j	中间索引 k	VRB 索引 i	临时索引 j	中间索引 k
0	0	$\sigma(0)$	0	1	$\sigma(1)$
1	2	$\sigma(2)$	1	3	$\sigma(3)$
2	4	$\sigma(4)$	2	5	$\sigma(5)$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
N_p-3	5	$\sigma(5)$	N_p-3	4	$\sigma(4)$
N_p-2	3	$\sigma(3)$	N_p-2	2	$\sigma(2)$
N_p-1	1	$\sigma(1)$	N_p-1	0	$\sigma(0)$

[0054] 如在表格 2 中所示,对于第一时隙和第二时隙,重映射函数可以按照互补的顺序来映射索引。这可以致使事实上与两个时隙对应的索引(并且因此 PRB)成对,并且可以保留尽可能多的 PRB 来用于资源分配类型 0。在一个设计中,可以通过从顶部、然后从底部、然后再从顶部依此类推,从两端移向中间地分配一组连续 VRB,来实现 VRB 分配。例如,可以为第一 UE 分配 VRB 0 和 1,并且该第一 UE 可以在第一时隙中使用 PRB $\sigma(0)$ 和 $\sigma(2)$ 和在第二时隙中使用 PRB $\sigma(2)$ 和 $\sigma(3)$ 。可以为第二 UE 分配 VRB N_p-2 和 N_p-1 ,并且该第二 UE 可以在第一时隙中使用 PRB $\sigma(1)$ 和 $\sigma(3)$ 和在第二时隙中使用 PRB $\sigma(0)$ 和 $\sigma(2)$ 。这两个 UE 中的每个可以通过在两个时隙中使用四个 PRB $\sigma(0)$ 、 $\sigma(1)$ 、 $\sigma(2)$ 和 $\sigma(3)$ 来实现四阶分集。可以使用任何资源分配类型将剩余 PRB 分配给其它 UE。使用表格 2 中所示的重映射函数,从两端逐渐移向中间的 VRB 分配可以有效地节省 PRB。重映射函数也可以用其它方式将输入索引 i 映射到输出索引 j 。

[0055] 在一个设计中,置换函数 $\sigma()$ 可以基于比特反转行列交织器。对于该交织器,可以定义具有 C 列和 R 行的表格,其中 C 可以取决于系统带宽并且可以如表格 3 所示来定义。

[0056] 表 3- 列数目与系统带宽关系

[0057]

系统带宽 (N_{RB})	列数目 (C)
≤ 63	4
64-110	8

[0058] 行 (R) 的数目可以基于列 (C) 的数目来如下计算:

[0059] $R = \lceil N_p / C \rceil$.公式 (2)

[0060] 比特反转行列交织器的操作可以如下进行：

[0061] 1、创建 R 行和 C 列的矩形表格。

[0062] 2、从上到下并且从左到右逐列地顺序写入数字 $i = 0$ 到 $N_p - 1$ 。例如从右边开始，在该表格的最末行中的 $R \cdot C - N_p$ 位置插入填充元素。

[0063] 3、执行对 C 列的比特反转交织。可以为 C 列分配索引 0 到 C-1。每个列的索引可以具有二进制表示 $[b_0 b_1 \dots b_c]$ ，其中 b_j 表示列索引的第 j 个比特。索引为 $[b_0 b_1 \dots b_c]$ 的列可以与索引为 $[b_c \dots b_1 b_0]$ 的列交换。

[0064] 4、从左到右并且从上到下逐行地顺序读出该表格的元素。跳过任何填充元素。

[0065] 从该表格中读取的元素序列可以标记为 $\sigma(0), \sigma(1), \sigma(2), \dots, \sigma(N_p - 1)$ 。这些元素表示 VRB 索引所映射到的临时索引。具体地，将写入到表格的第 i 个索引映射到从该表格中读取的第 i 个元素，从而使得 VRB 索引 i 映射到中间索引 $\sigma(i)$ 。因为元素 $\sigma(i), \sigma(i+1), \sigma(i+2)$ 和 $\sigma(i+3)$ 是从该表格中连续读取的，所以对于两个连续 VRB 的分配可以实现四阶分集。

[0066] 对于图 4 中所示的一个 RBG 子集的一个 RBG 子集的 18 个 VRB 的实例，可以定义具有五行和四列的表格。如在表格 4 的前 4 列中所示，在 0 列中从上到下写入数字 0 到 4，在 1 列中从上到下写入数字 5 到 9，在 2 列中从上到下写入数字 10 到 13，以及在 3 列中从上到下写入数字 14 到 17。由于比特反转交织，1 列和 2 列可以交换，并且在表格 4 的后 4 列中示出了经过列置换后的表格。可以逐行地从左到右并从上到下读取该表格的 18 个元素，以得到 $\sigma(0)$ 到 $\sigma(17)$ 的序列 0, 10, 5, 14, 1, 11, 6, 15, 2, 12, 7, 16, 3, 13, 8, 17, 4 和 9。

[0067] 表 4- 比特反转行列交织器

行	列				列			
	0	1	2	3	0	1	2	3
0	0	5	10	14	0	10	5	14
1	1	6	11	15	1	11	6	15
2	2	7	12	16	2	12	7	16
3	3	8	13	17	3	13	8	17
4	4	9			4		9	

[0069] 表格 5 示出了对应于第一时隙的一个 RBG 子集中的 18 个 VRB 的第一映射函数 $k = f(i)$ 的实例。第一映射函数包括重映射函数 $j = r(i)$ 和置换函数 $k = \sigma(j)$ 。通过对 VRB 索引 i 应用在表格 2 中所示的重映射函数，可以得到表格 5 的第二列和第五列中的临时索引 j。通过对临时索引 j 应用上述置换函数，可以得到表格 5 的第三列和最末列中的中间索引 k。

[0070] 表 5- 一个 RBG 子集的 VRB 到 PRB 映射

[0071]

VRB 索引 i	临时索引 j	中间索引 k	VRB 索引 i	临时索引 j	中间索引 k
0	0	0	9	17	9
1	2	5	10	15	17
2	4	1	11	13	13
3	6	6	12	11	16
4	8	2	13	9	12
5	10	7	14	7	15
6	12	3	15	5	11
7	14	8	16	3	14
8	16	4	17	1	10

[0072] 表格 5 示出了针对具有 18 个 VRB 的具体情况的重映射函数的一个设计和置换函数的一个设计。重映射函数也可以采用其它方式实现。例如,重映射函数可以在第一时隙中将输入索引 0,1,2,3 等映射到输出索引 0, $N_p/2$,1, $N_p/2+1$ 等,以及在第二时隙中将输入索引 0,1,2,3 等映射到输出索引 $N_p/4$, $3N_p/4$, $N_p/4+1$, $3N_p/4+1$ 等。重映射函数也可以采用其它方式将输入索引映射到输出索引。

[0073] 如上所述,置换函数可以利用比特反转行列交织器来实现。通常,用于比特反转行列交织器的表格可以包括任意为 2 的幂数的数目个列和任意数目个行。置换函数也可以利用下列方式来实现:比特反转交织器,伪随机交织器,或者用于将连续输入索引映射到非连续(即,经过置换后的)输出索引的一些其它置换函数。

[0074] 图 5 示出了 VRB 到 PRB 映射单元 500 的设计的方框图。可以将分配给 UE 的 VRB 的 VRB 索引 i 提供给 (i) 用于子帧的第一时隙的第一映射函数 $f()$ 的块 510a 以及 (ii) 用于该子帧的第二时隙的第一映射函数 $f()$ 的块 510b。

[0075] 在块 510a 内,块 512a 可以实现用于第一时隙的重映射函数 $r()$,并且可以接收 VRB 索引 i 并提供第一时隙的临时索引 j_1 。块 514a 可以实现置换函数 $\sigma()$,并且可以接收临时索引 j_1 并提供第一时隙的中间索引 k_1 。块 520a 可以实现第二映射函数 $s()$,并且可以接收中间索引 k_1 并提供第一时隙的 PRB 索引 m_1 。

[0076] 在块 510b 内,块 512b 可以实现用于第二时隙的重映射函数,并且可以接收 VRB 索引 i 并提供第二时隙的临时索引 j_2 。块 514b 可以实现置换函数,并且可以接收临时索引 j_2 并提供第二时隙的中间索引 k_2 。块 520b 可以实现第二映射函数,并且可以接收中间索引 k_2 并提供第二时隙的 PRB 索引 m_2 。

[0077] 例如在表格 2 中所示,对于第一时隙和第二时隙,重映射函数可以按照互补方式将连续 VRB 索引映射到临时索引。对于第一时隙和第二时隙两者,可以使用相同的置换函数和相同的第二映射函数。置换函数可以利用如上所述的比特反转行列交织器或者利用一些其它设计来实现。如上所述,第二映射函数可以取决于所选 RBG 子集。

[0078] 这里所描述的映射技术可以提供一些优势。第一,置换函数可以在保持将给定 UE

分配到相同 RBG 子集的同时提供分集。这样可以允许将每个 RBG 子集用于任何资源分配类型,并且还可以允许混合用于不同 RBG 子集的不同资源分配类型。第二,重映射函数可以确保子帧的两个时隙中的 PRB 成对。重映射函数和置换函数可以对范围从 0 到 N_p-1 (取代 0 到 $N_{RB}-1$) 的索引进行操作,这样可以简化这些函数的设计。第二映射函数可以将一个 RBG 子集中的 PRB 映射到可用 PRB 并且可以易于实现。

[0079] 图 6 示出了用于将虚拟资源映射到物理资源的过程 600 的设计。过程 600 可以由 UE、eNB/ 基站、或一些其它实体来执行。虚拟资源可以被映射到所选物理资源子集中的物理资源 (块 612)。所选子集可以是利用多个可用物理资源构成的多个物理资源子集中之一。连续虚拟资源可以被映射到所选子集中的非连续物理资源。所选子集中的物理资源可以被映射到在多个可用物理资源中的所分配物理资源 (块 614)。所分配物理资源可以用于第一时隙中的通信 (例如,发送或接收数据) (块 616)。

[0080] 虚拟资源也可以被映射到所选子集中的第二物理资源 (块 618)。所选子集中的第二物理资源可以被映射到多个可用物理资源中的第二所分配物理资源 (块 620)。第二所分配物理资源可用于第二时隙中的通信 (块 622)。

[0081] 在一个设计中,可以基于第一映射函数,将 K 个虚拟资源映射到所选子集中的 K 个物理资源。可以基于第二映射函数,将所选子集中的 K 个物理资源映射到 N 个可用物理资源。 K 可以大于 1,并且可以对应于上述 N_p 。 N 可以大于 K ,并且可以对应于上述 N_{RB} 。

[0082] 在第一映射函数的一个设计中,可以基于重映射函数,将虚拟资源的索引映射到临时索引。可以基于置换函数,将该临时索引映射到所选子集中的物理资源的索引。重映射函数和置换函数的顺序也可以交换。

[0083] 在一个设计中,重映射函数可以基于第一时隙中的预定映射,将从最小到最大的输入索引映射到输出索引。重映射函数可以基于第二时隙中的预定映射,将从最大到最小的输入索引映射到输出索引。当分配一个虚拟资源时,重映射函数可以将输入索引映射到与第一和第二时隙对应的两个不同输出索引以实现二阶分集。当分配两个虚拟资源时,重映射函数也可以在第一和第二时隙中将两个连续输入索引映射到四个不同输出索引以实现四阶分集。

[0084] 在一个设计中,置换函数可以将连续输入索引映射到经过置换后的输出索引以实现分集。置换函数可以包括比特反转行列交织器或一些其它函数。

[0085] 在一个设计中,第二映射函数可以将所选子集中的物理资源映射到多个可用物理资源,并且可以应用于所选子集。不同的第二映射函数可以应用于不同的物理资源子集。

[0086] 在一个设计中,虚拟资源可以包括 VRB,并且所分配物理资源可以包括 PRB。虚拟资源和所分配物理资源也可以包括其它类型的资源。在一个设计中,多个可用物理资源可以被划分为多个组,其中每个组包括最多 P 个连续物理资源,例如在图 3A 中所示。 P 可以是 1 或更大,并且可以取决于可用物理资源的数目。可以构成 P 个物理资源子集,其中每个子集包括以该子集的初始组开始的每第 P 个组。也可以采用其它方式构成多个物理资源子集。

[0087] 在一个设计中,一个虚拟资源集合可以与所选物理资源子集相关联。通过在该集合中的两端之间交替并且从两端移向该集合的中间,可以将该集合中的虚拟资源分配给用户或 UE。

[0088] 在一个设计中,可以基于至少一种资源分配类型来将每个子集中的物理资源分配给用户。该至少一种资源分配类型可以包括 (i) 用于分配物理资源子集中的一组或多组物理资源的第一资源分配类型 (类型 0), (ii) 用于分配物理资源子集中的一个或多个物理资源的第二资源分配类型 (类型 1), 和 / 或 (iii) 用于分配被映射到物理资源子集中的非连续物理资源的连续虚拟资源的第三资源分配类型 (类型 2)。也可以采用其它方式将每个子集中的物理资源分配给用户。

[0089] 图 7 示出了用于映射资源的装置 700 的设计。装置 700 包括用于将虚拟资源映射到第一时隙的所选物理资源子集中的物理资源的模块 712, 用于将所选子集中的物理资源映射到第一时隙的多个可用物理资源中的所分配物理资源的模块 714, 用于使用所分配物理资源在第一时隙中进行通信的模块 716, 用于将虚拟资源映射到第二时隙的所选子集中的第二物理资源的模块 718, 用于将所选子集中的第二物理资源映射到在第二时隙的多个可用物理资源中的第二所分配物理资源的模块 720, 以及用于使用第二所分配物理资源在第二时隙中进行通信的模块 722。

[0090] 图 7 中的模块包括处理器、电子设备、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等, 或者其任何组合。

[0091] 图 8 示出了 eNB/ 基站 110 和 UE 120 的设计的方框图, 其可以是图 1 中的 eNB 之一和图 1 中的 UE 之一。eNB 110 可以配备有 T 个天线 834a 到 834t, 并且 UE 120 可以配备有 R 个天线 852a 到 852r, 其中通常 $T \geq 1$ 且 $R \geq 1$ 。

[0092] 在 eNB 110 处, 发送处理器 820 可以从数据源 812 接收一个或多个 UE 的数据, 基于与每个 UE 对应的一个或多个调制和编码方案对该 UE 的数据进行处理 (例如, 编码、交织和调制), 并且提供所有 UE 的数据符号。发送处理器 820 还可以处理来自控制器 / 处理器 840 的控制信息 (例如, 所分配资源的调度信息), 并提供控制符号。发送 (TX) 多输入多输出 (MIMO) 处理器 830 可以对数据符号、控制符号和 / 或导频符号进行复用。TX MIMO 处理器 830 可以对复用后的符号 (如果可用) 执行空间处理 (例如, 预编码), 并且将 T 个输出符号流提供到 T 个调制器 (MOD) 832a 到 832t。每个调制器 832 可以对各自的输出符号流进行处理 (例如, 针对 OFDM) 以获得输出采样流。每个调制器 832 可以进一步处理 (例如, 模拟变换、放大、滤波和上变频) 该输出采样流以获得下行链路信号。可以经由 T 个天线 834a 到 834t 分别发射来自调制器 832a 到 832t 的 T 个下行链路信号。

[0093] 在 UE 120 处, 天线 852a 到 852r 可以从 eNB 110 接收下行链路信号并且将所接收信号分别提供到解调器 (DEMOD) 854a 到 854r。每个解调器 854 可以调节 (例如, 滤波、放大、下变频和数字化) 各自的所接收信号以得到所接收采样。每个解调器 854 可以进一步处理该所接收采样 (例如, 针对 OFDM) 以获得所接收符号。MIMO 检测器 856 可以获得来自所有 R 个解调器 854a 到 854r 的所接收符号, 对所接收符号 (如果可用) 执行 MIMO 检测, 以及提供已检测符号。接收处理器 858 可以对已检测符号进行处理 (例如, 解调、解交织和解码), 将已解码控制信息提供到控制器 / 处理器 880, 以及将 UE 120 的已解码数据提供到数据接收器 860。

[0094] 在上行链路上, 在 UE 120 处, 来自数据源 862 的数据和来自控制器 / 处理器 880 的控制信息可以由发送处理器 864 进行处理, 由 TX MIMO 处理器 866 (如果可用) 进行预编码, 由调制器 854a 到 854r 进行调节, 以及发送到 eNB 110。在 eNB 110 处, 来自 UE 120 的

上行链路信号可以由天线 834 接收,由解调器 832 进行调节,由 MIMO 检测器 836 (如果可用) 进行处理,以及由接收处理器 838 进行进一步处理以获得由 UE 120 发送的数据和控制信息。

[0095] 控制器 / 处理器 840 和 880 可以分别指导 eNB 110 和 UE 120 处的操作。在 UE 120 处的处理器 880 和 / 或其它处理器和模块可以实现图 4 和 5 中示出的 VRB 到 PRB 映射,并且可以执行或指导图 6 中的处理 600 和 / 或用于这里所描述的技术的其它处理。在 eNB 110 处的处理器 840 和 / 或其它处理器和模块也可以实现图 4 和 5 中示出的 VRB 到 PRB 映射并且可以执行或指导图 6 中的处理 600 和 / 或用于这里所描述的技术的其它处理。存储器 842 和 882 可以分别存储用于 eNB 110 和 UE 120 的数据和程序代码。调度器 844 可以调度 UE 以进行下行链路和 / 或上行链路传输,并且可以为所调度 UE 提供资源分配。

[0096] 本领域技术人员应当理解,可以使用各种不同的方法和技术中的任何一种来表示信息和信号。例如,在以上整个说明书中所提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光粒子或者其任何组合来表示。

[0097] 本领域技术人员还应当注意,结合这里的公开所描述的各种示例性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,已经就各种示意性组件、方块、模块、电路和步骤的功能对其进行了一般性的描述。这种功能是被实现为软件还是被实现为硬件取决于具体应用以及施加给整个系统的设计约束。本领域技术人员可以针对每种具体应用以各种方式来实现所述的功能,但是这种实现决定不应被解释为导致脱离本发明的范围。

[0098] 结合这里的公开所描述的各种示例性逻辑块、模块和电路可以利用被设计成用于执行这里所述功能的下列部件来实现或执行:通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立的硬件组件或者这些部件的任何组合。通用处理器可以是微处理器,但是可替换地,处理器可以是任何传统处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,例如, DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合 DSP 核、或任何其它这种配置。

[0099] 结合这里的公开所描述的方法或算法的步骤可以直接包含在硬件中、由处理器执行的软件模块中或这两者的组合中。软件模块可以常驻于 RAM 存储器、快闪存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域已知的任何其它存储介质形式。示例性的存储介质被耦合到处理器,使得处理器能够从该存储介质中读取信息或向该存储介质写入信息。在一个替换方案中,所述存储介质可以与处理器集成在一起。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。ASIC 可以位于用户终端中。在一个替换方案中,处理器和存储介质可以作为分立的部件位于用户终端中。

[0100] 在一个或多个示例性设计中,所述功能可以在硬件、软件、固件或其任意组合中实现。如果被实现为作为计算机程序产品的软件中,则可以将这些功能作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或通过计算机可读介质来传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,该通信介质包括有助于将计算机程序从一个位置传送到另一个位置的任何介质。存储介质可以是能够由计算机访问的任何可用介质。作为例子而非限制性的,该计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储设备、磁盘存储

设备或其它磁性存储设备,或者是可以用于携带或存储形式为指令或数据结构的所需程序代码并且能够由计算机访问的任何其它介质。此外,任何连接都可以适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴线缆、光纤线缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或诸如红外、无线电和微波的无线技术来从网站、服务器或其它远程源发送软件,则上述同轴线缆、光纤线缆、双绞线、DSL或诸如红外、无线电和微波的无线技术均包括在介质的定义。如这里所使用的,磁盘和光盘包括压缩盘(CD)、激光盘、光学盘、数字多功能盘(DVD)、软盘、蓝光盘,其中磁盘通常通过磁性再现数据,而光盘利用激光通过光学技术再现数据。上述内容的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0101] 本公开的上述描述被提供来使得本领域普通技术人员能够实现或使用本公开内容。在不脱离本公开内容的范围的情况下,针对本公开的各种修改对于本领域普通技术人员而言将会是显而易见的,并且在此定义的一般性原理可以应用于其他变形。因此,本公开内容并非意欲限制在此所描述的实例和设计,而是要解释为与在此公开的原理或新颖性特征相一致的最宽范围。

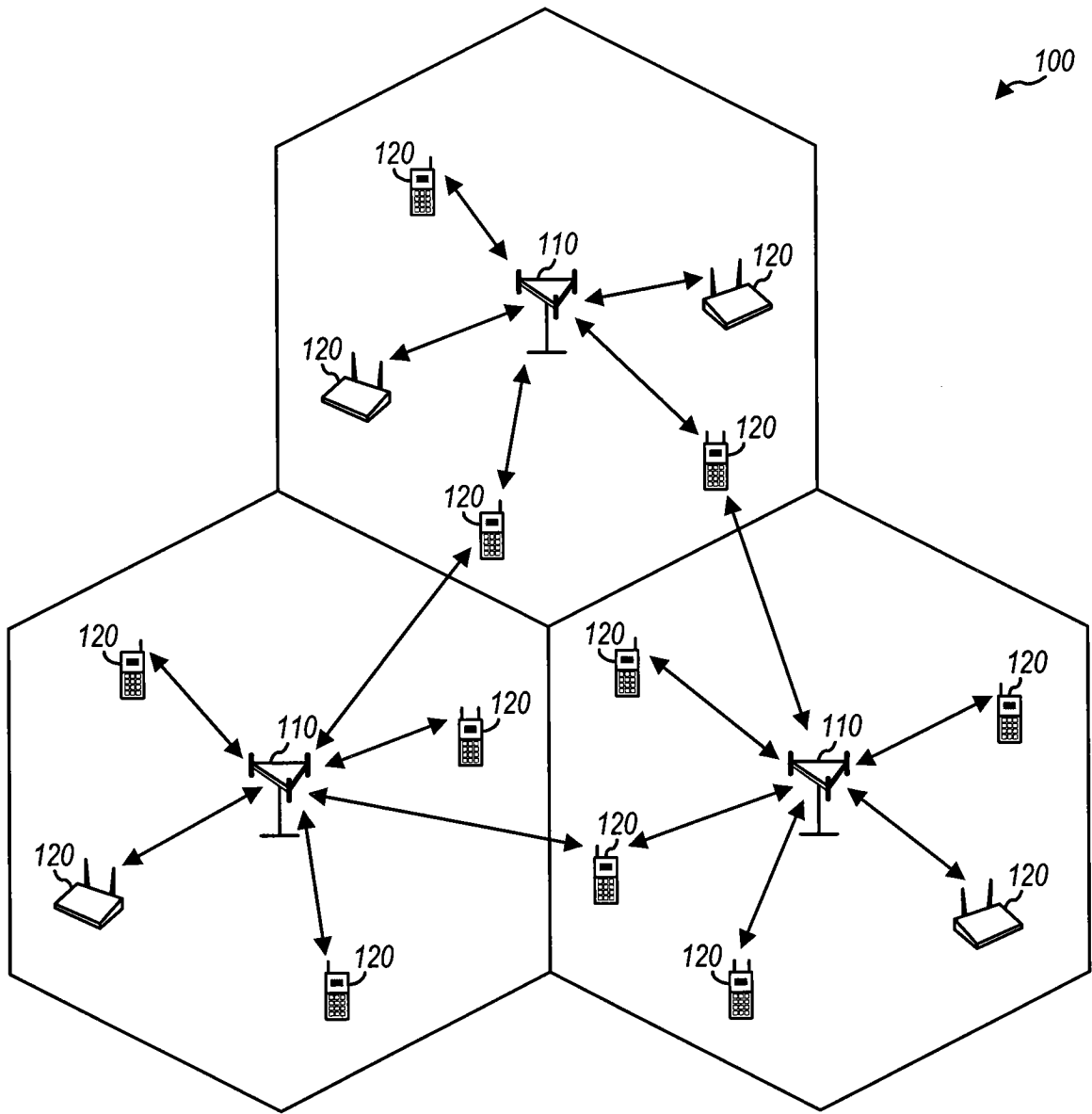


图 1

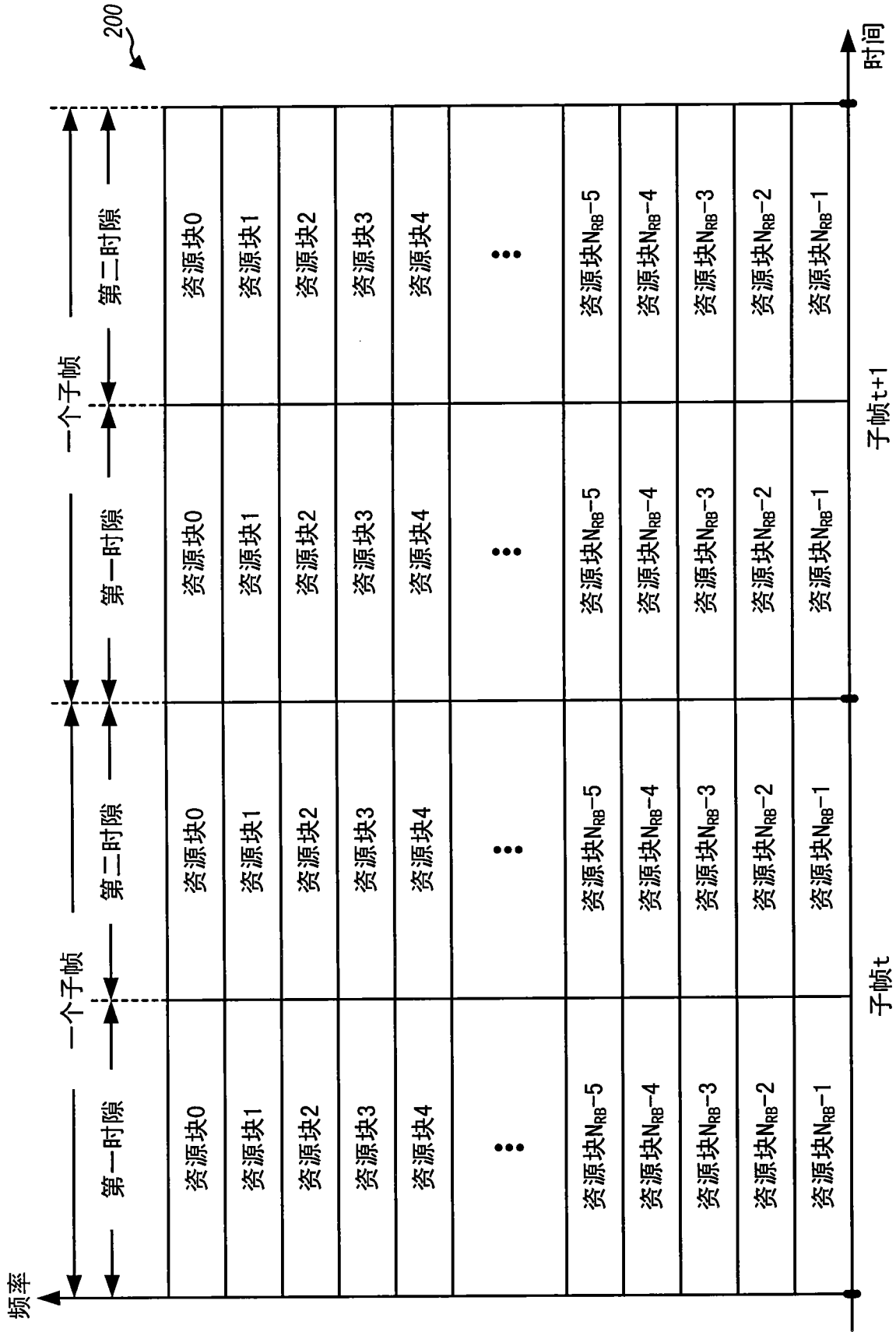


图 2

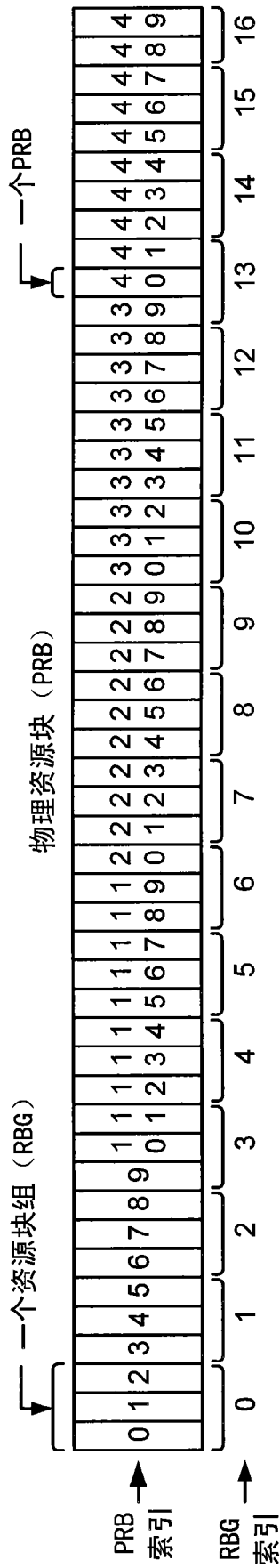


图 3A

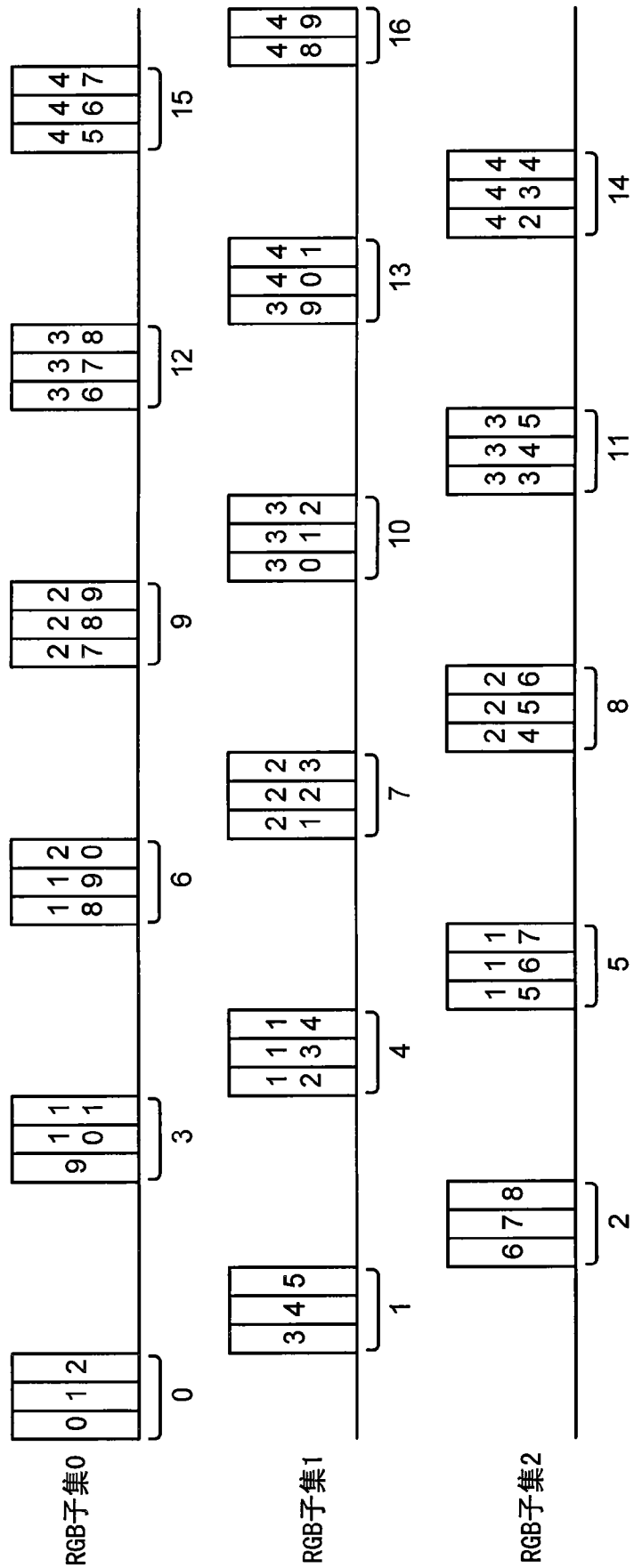


图 3B

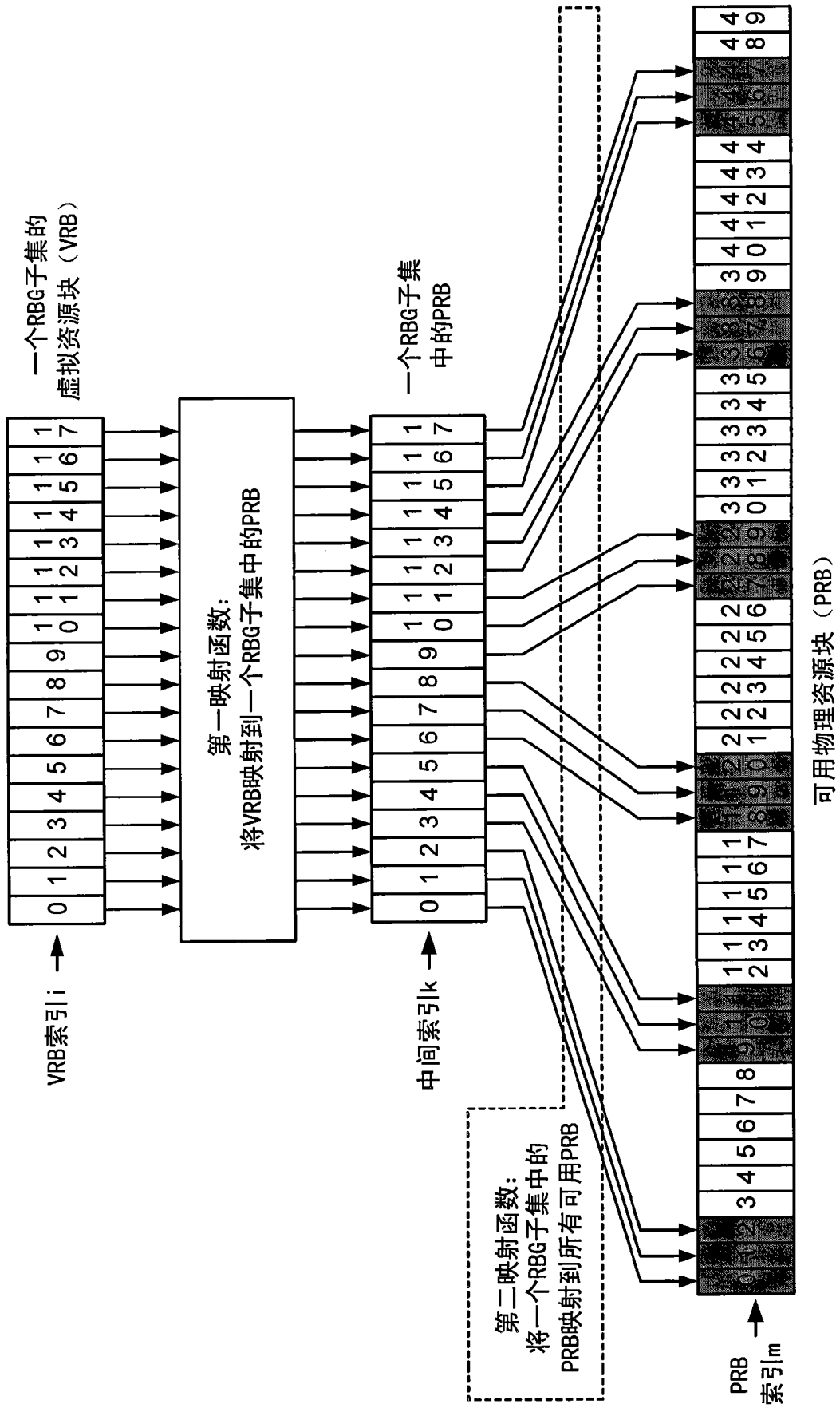


图 4

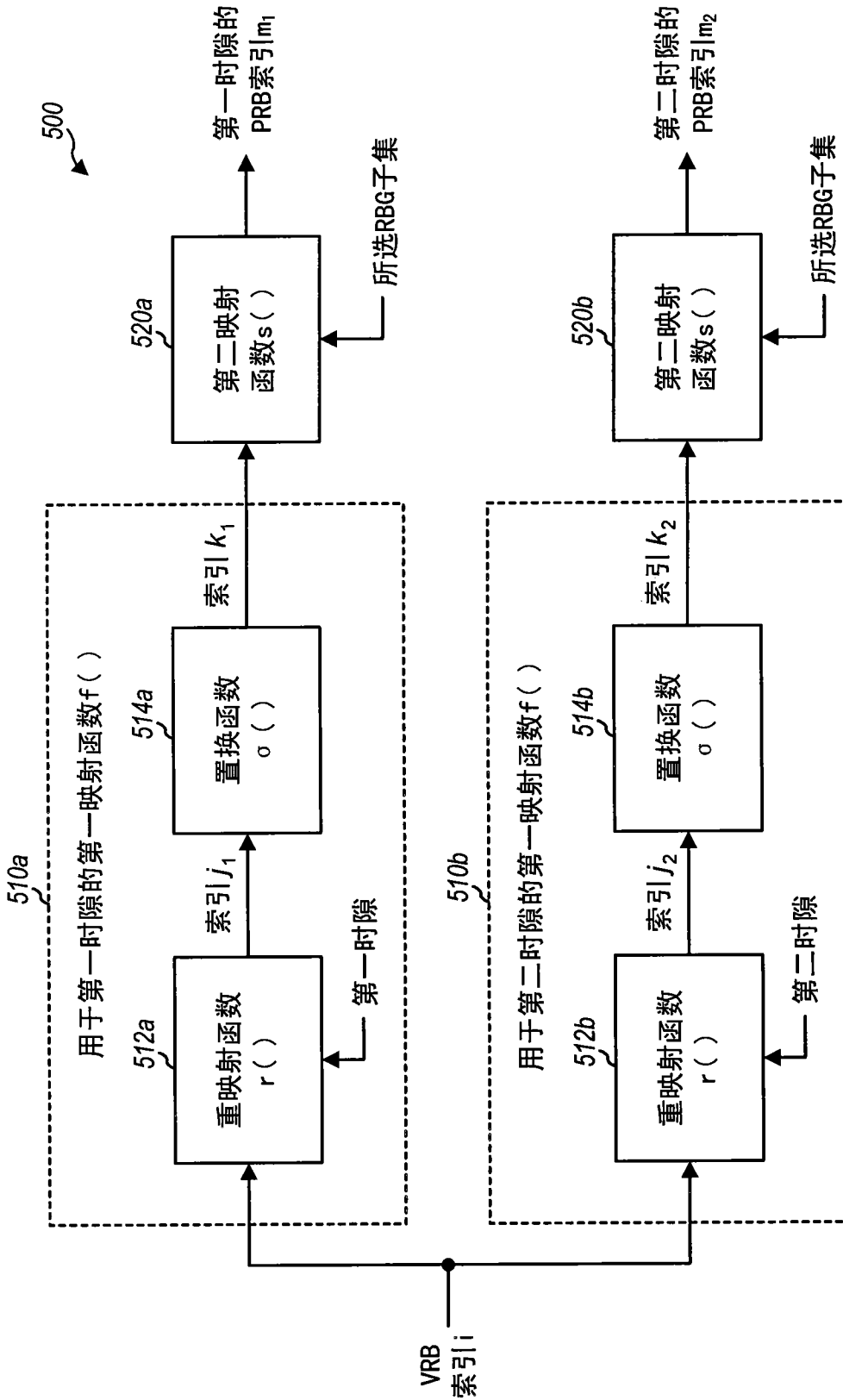


图 5

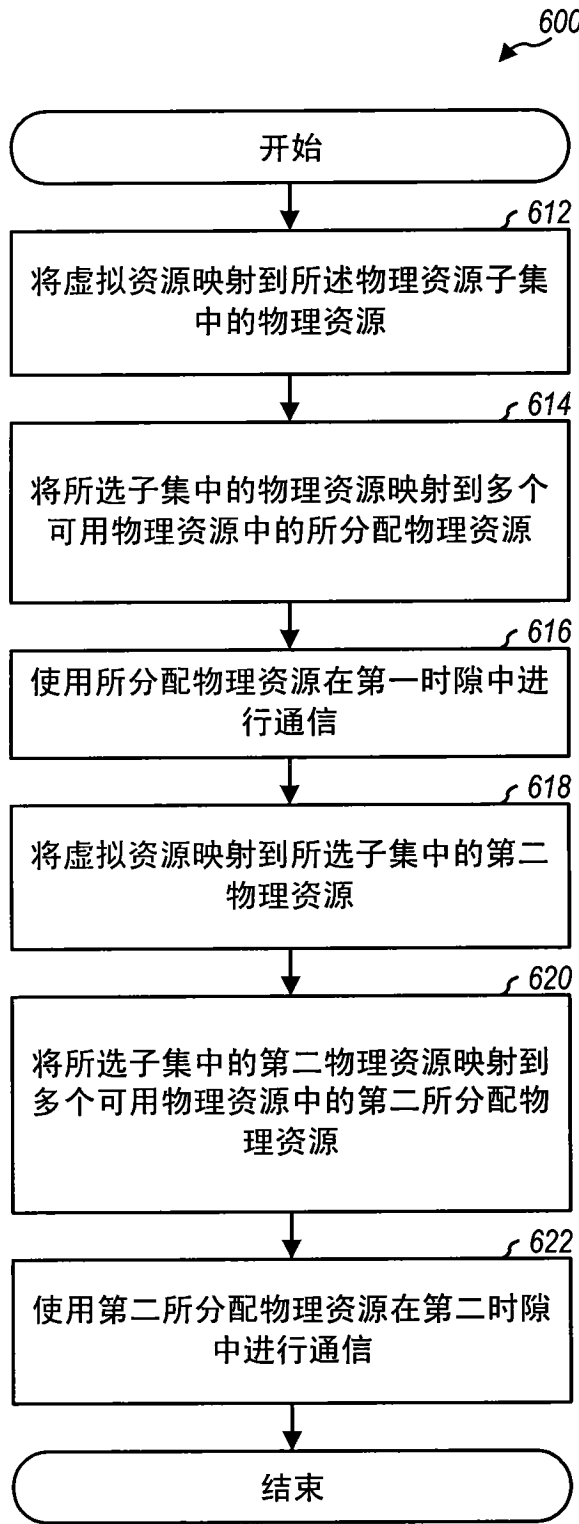


图 6

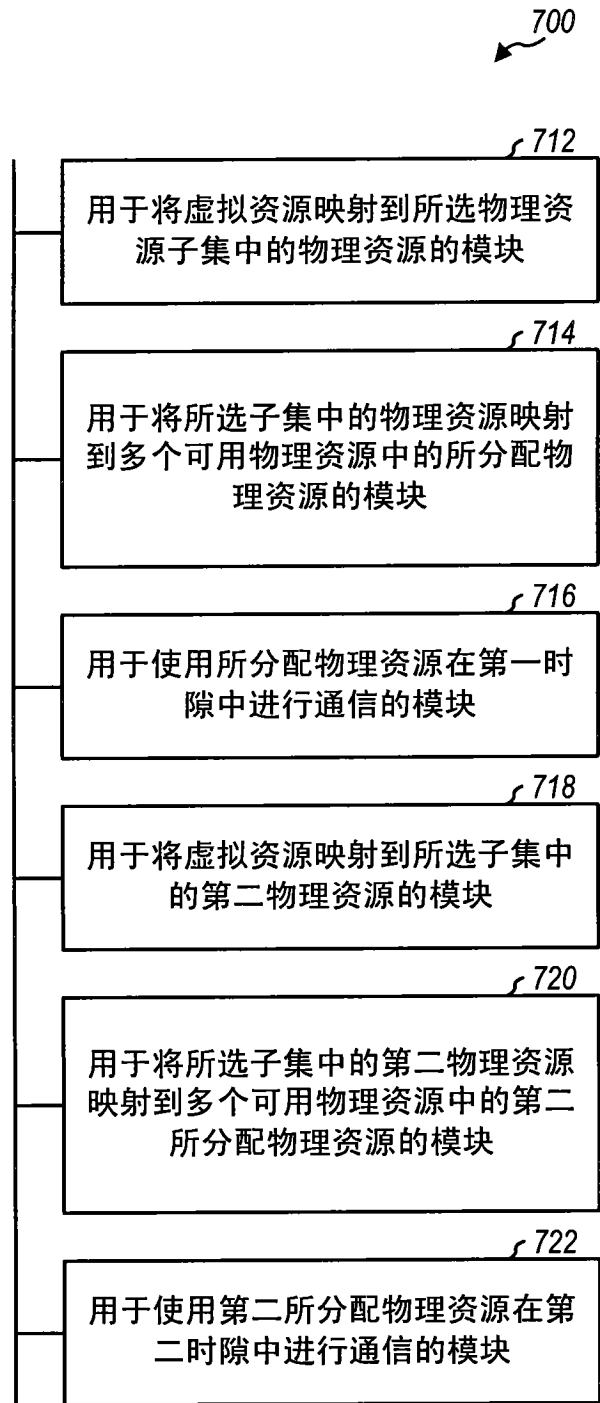


图 7

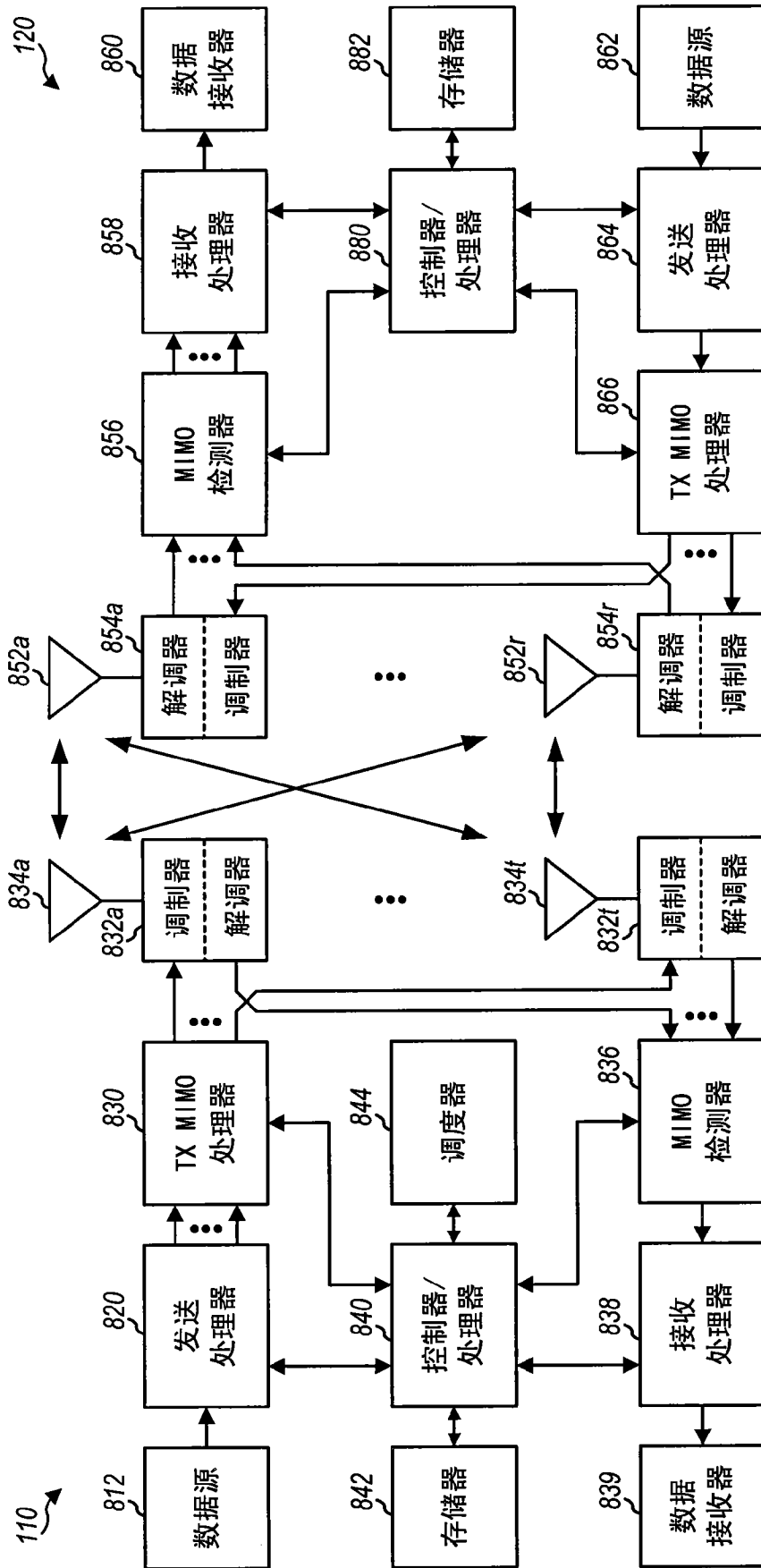


图 8