

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101106800 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 29

(21) 申请号 200610098500. 9

审查员 段志鲲

(22) 申请日 2006. 07. 11

(73) 专利权人 工业和信息化部电信传输研究所
地址 100045 北京市西城区月坛南街 11 号

(72) 发明人 沈嘉

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278

代理人 薛平

(51) Int. Cl.

H04W 72/02 (2009. 01)

H04W 24/10 (2009. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0039271 A1, 2006. 02. 23, 全文.

CN 1547409 A, 2004. 11. 17, 全文.

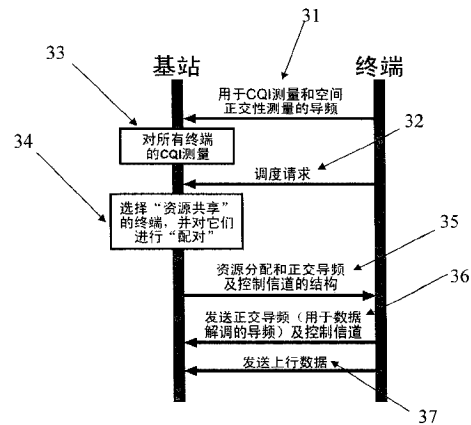
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种用于上行交织多址系统的资源调度方法

(57) 摘要

一种用于上行交织多址系统的资源调度方法, 包括: 小区内所有终端向基站发送用于信道质量测量的导频信号和调度请求; 基站对所有终端测量其频域信道质量测量指示; 基站从所有终端中挑选出将采用交织多址方式共享相同频率资源的终端, 并对这些终端进行配对; 根据已经做出的配对决定, 基站向参与配对的终端发送用于这些终端发送数据、导频和控制信道的资源分配信息; 终端使用基站分配的资源发送用于数据解调的导频和上行控制信道; 终端使用基站分配的资源发送上行数据。本发明提出的用于上行交织多址系统的资源调度技术, 使得系统可以根据交织多址的特点采用优化的资源分配, 实现了上行系统容量的最大化。



1. 一种用于上行交织多址系统的资源调度方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤 1:小区内所有终端向基站发送用于信道质量测量的导频信号和调度请求;

步骤 2:基站对上述所有终端测量其频域信道质量测量指示;

步骤 3:根据终端的信道质量测量结果和调度请求,基站首先尝试将所有终端安排在独立的时/频资源块中,在无法同时为请求资源的所有终端分配独立的资源块时,基站从上述所有终端中挑选出将采用交织多址方式共享相同频率资源的终端,并对上述终端进行配对;

步骤 4:根据已经做出的配对决定,基站向参与配对的终端发送用于上述终端发送数据、导频和控制信道的资源分配信息;

步骤 5:终端使用基站分配的资源发送用于数据解调的导频和上行控制信道;

步骤 6:终端使用基站分配的资源发送上行数据。

2. 根据权利要求 1 所述的用于上行交织多址系统的资源调度方法,其特征在于,上述步骤 3 所述的配对是由交织多址调度器对所有终端的信道质量测量指示和调度请求进行比较,至少综合考虑终端的资源分配需求、信道质量测量指示、服务质量需求因素,找出合适的共享相同资源的终端。

3. 根据权利要求 2 所述的用于上行交织多址系统的资源调度方法,其特征在于,进行上述配对操作时,由交织多址调度器首先根据每个终端在系统带宽内的信道质量测量指示分布和服务质量需求列出适合该终端的备选资源块,然后在考虑残留干扰影响的基础上调整采用交织多址的终端的信道质量测量指示值,并针对每个备选资源块,对可能分配到该资源块的终端进行归纳,得出每个资源块的备选终端列表。

4. 根据权利要求 3 所述的用于上行交织多址系统的资源调度方法,其特征在于,上述的对可能分配到该资源块的终端进行归纳,得出每个资源块的备选终端列表的操作包括:

(1) 在某个资源块只有一个备选终端时,将该终端分配到该资源块;

(2) 在多于两个终端被分配到某个资源块中时,优先考虑只适合分配在该资源块的终端;

(3) 在满足上述原则后,某个终端仍有可能被分配到多个资源块中时,将该终端分配到其平均信道质量测量指示最大的资源块中。

5. 根据权利要求 3 所述的用于上行交织多址系统的资源调度方法,其特征在于,

在上述步骤 1 中,上述终端还向基站发送用于空间正交性测量的导频信号;

在上述步骤 2 中,基站还根据上述导频信号进行各终端间的空间信道互相关性测量;

在进行上述步骤 3 所述的配对,即由交织多址调度器对所有终端的信道质量测量指示和调度请求进行比较时,还要考虑终端间的空间信道相关性;

上述得出每个资源块的备选终端列表的操作还包括:在一个终端可以被配对到多个资源块中时,将该终端分配到与其配对的终端适合的空间信道正交性的资源块中。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的用于上行交织多址系统的资源调度方法,其特征在于,上述系统在每个资源块内设计至少两种相互正交的导频结构和控制信道结构;在完成终端配对后,基站将上述两种结构分别分配给该资源块中的两个终端,并通过信令通知每个终端应该采用的结构。

7. 根据权利要求 6 所述的用于上行交织多址系统的资源调度方法,其特征在于,如果

上述系统同时采用上行多输入多输出技术,则设计与上行多输入多输出技术相适应数量的正交导频结构和控制信道结构,以同时支持多天线间的正交发送。

8. 根据权利要求 1 所述的用于上行交织多址系统的资源调度方法,其特征在于,上述步骤 4 所述的导频和控制信道采用不同的时 / 频资源发送。

一种用于上行交织多址系统的资源调度方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,尤其是涉及一种用于上行交织多址系统的资源调度方法。

背景技术

[0002] 无线通信系统对系统容量的需求不断提高,要求不断采用新的复用和多址技术。目前主要采用正交多址技术如正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplex 以下简称 OFDM) 和空间复用技术如 (Multiple Input Multiple Output 以下简称 MIMO) 来提高无线通信系统的容量。在此基础之上,人们正在考虑叠加采用其他非正交多址技术取得进一步的容量提高。

[0003] 从理论上说,非正交多址方式有可能取得比正交多址方式更高的系统容量,特别是在接收端设有较多数量的天线时。非正交多址方式虽然可能造成小区内干扰水平的提升,但可以容忍更多的用户数量,因此至少对误比特率 / 误包率要求较低的业务可以考虑在正交多址方式的基础上采用非正交多址方式作为补充。

[0004] 常见的非正交多址方式包括码分多址 (Code Division Multiple Access 以下简称 CDMA)、空分多址 (Space Division Multiple Access 以下简称 SDMA) 和交织多址 (Interleave-Division Multiple Access 以下简称 IDMA)。目前考虑用于和正交多址方式配合使用的主要是 SDMA 技术。

[0005] SDMA 在上行的一个典型应用是多用户 MIMO,在终端单天线情况下也称为虚拟 MIMO (Virtual MIMO)。这种技术可以允许两个终端共享相同的上行时 / 频资源。首先,这些终端需要发送用于终端空间信道正交性测量的导频 (通常可以和信道质量测量指示 (Channel Quality Indicator 以下简称 CQI 测量) 共用一组导频符号),而后基站就可以根据空间信道正交性对终端进行配对,即将空间信道正交性较好的一对终端分配到相同的频率资源内。然后,每一对共享频谱资源的终端还需要发送正交的用于数据解调的导频,以通过 MIMO 信道估计取得数据解调所需的信道信息。

[0006] 单纯采用 SDMA 方法,系统容量增益主要是借助终端之间空间信道的差异取得,而 IDMA 则还可以获得额外的处理增益。

[0007] 如图 1 所示,任何一个上行时 / 频资源块可以同时容纳两个用户,但这两个用户需使用不同的信道交织图案,即 π_1 和 π_2 。这样基站就可以采用基于多用户检测 (Multi-User Detection 以下简称 MUD) 原理的迭代同道干扰 (co-channel interference) 消除技术区分两个终端的信号。例如对于图 1 中的资源块 1,终端 1 和终端 2 可以同时被分配到这个资源块中,只是分别采用交织图案 π_1 和 π_2 进行信道交织。作为例子,一种典型的迭代 MUD 接收机基于并行干扰消除 (Parallel Interference Cancellation, PIC) 算法,如图 2 所示。

[0008] 需要说明的是,采用不同的交织图案并不是区分两个终端的唯一方法,也可以采用不同的扰码 (scrambling code) 来区分两个终端。但是可以发现,迭代 MUD 接收机可以

在 IDMA 系统中取得显著的性能增益,但却无法在通过加扰 (scrambling) 区分终端的系统中取得明显的增益。在通过加扰区分终端的系统中,所有用户都采用相同的信道交织图案。

[0009] 具体来看,基于 IDMA 的同道干扰消除技术有如下的几个内在限制:

[0010] (1) 资源块分配:共享重叠的频率资源、并采用同道干扰消除技术进行区分的两个终端必须占用相同大小的资源块。

[0011] (2) 信道估计:基站必须能够对共享重叠的频率资源的两个终端成功地进行信道估计,不受同道干扰的影响。

[0012] (3) 控制信道:基站必须能够成功地读取共享重叠的频率资源的两个终端的控制信道,不受同道干扰的影响。

[0013] 发明内容

[0014] 本发明的目的是为了使得系统可以根据 IDMA 的特点采用优化的资源分配,以实现上行系统容量的最大化。本发明的上述目的是通过本发明所提供的一种用于上行交织多址系统的资源调度方法实现的。

[0015] 考虑到上述 IDMA 的同道干扰消除技术的内在限制,本发明的上行交织多址系统应该根据如下原则进行设计:

[0016] (1) 如果系统的资源已经足够同时给所有终端分配独占的资源,就应该给每个用户分配独占的资源,以保证用户之间的完全正交性。

[0017] (2) 如果系统的资源不足够同时给所有请求资源的终端分配独占的资源,则应该采用交织多址技术使两个用户可以分享相同的资源。

[0018] (3) 交织多址调度器负责选择哪些终端将共享相同的资源,并决定这些终端如何“配对”,即对于某一个资源块,应选择哪两个终端共享这个资源块。

[0019] (4) 在配对完成后,应分配给配成一对的终端相互正交的导频,以避免同道干扰对信道估计的影响。同时这两个终端的控制信道也应该用不同的时/频资源传送,以避免同道干扰对控制信令正确接收的影响。

[0020] 基于上述原则,本发明的用于上行交织多址系统的资源调度方法,包括以下步骤:

[0021] 步骤 1:小区内的所有终端向基站发送用于信道质量测量的导频信号和调度请求;

[0022] 步骤 2:基站对上述所有终端测量其频域信道质量测量指示;

[0023] 步骤 3:基站从上述所有终端中挑选出将采用交织多址方式共享相同频率资源的终端,并对上述终端进行配对;

[0024] 步骤 4:根据已经做出的配对决定,基站向参与配对的终端发送用于上述终端发送数据、导频和控制信道的资源分配信息;

[0025] 步骤 5:终端使用基站分配的资源发送用于数据解调的导频和上行控制信道;

[0026] 步骤 6:终端使用基站分配的资源发送上行数据。

[0027] 在上述步骤 2 之后,根据终端的信道质量测量结果和调度请求,基站首先尝试将所有终端安排在独立的时/频资源块中;在无法同时为请求资源的所有终端分配独立的资源块时,才开始执行上述步骤 3。

[0028] 上述步骤 3 所述的配对是由交织多址调度器对所有终端的信道质量测量指示和

调度请求进行比较,至少综合考虑终端的资源分配需求、信道质量测量指示、服务质量需求因素,找出合适的共享相同资源的终端。

[0029] 进行上述配对操作时,由交织多址调度器首先根据每个终端在系统带宽内的信道质量测量指示分布和服务质量需求列出适合该终端的备选资源块,然后在考虑残留干扰影响的基础上调整采用交织多址的终端的信道质量测量指示值,并针对每个备选资源块,对可能分配到该资源快的终端进行归纳,得出每个资源块的备选终端列表。

[0030] 上述的对可能分配到该资源快的终端进行归纳,得出每个资源块的备选终端列表的操作包括:

[0031] (1) 在某个资源块只有一个备选终端时,将该终端分配到该资源块;

[0032] (2) 在多于两个终端被分配到某个资源块中时,优先考虑只适合分配在该资源块的终端;

[0033] (3) 在满足上述原则后,某个终端仍有可能被分配到多个资源块中时,将该终端分配到其平均信道质量测量指示最大的资源块中。

[0034] 另外,在上述步骤 1 中,上述终端还可以向基站发送用于空间正交性测量的导频信号;

[0035] 在上述步骤 2 中,基站还可以根据上述导频信号进行各终端间的空间信道互相关性测量;

[0036] 在进行上述步骤 3 所述的配对,即由交织多址调度器对所有终端的信道质量测量指示和调度请求进行比较时,还考虑终端间的空间信道相关性;

[0037] 在这种情况下,上述得出每个资源块的备选终端列表的操作除了上述的 3 种操作外还包括:在一个终端可以被配对到多个资源块中时,将该终端分配到与其配对的终端适合的空间信道正交性的资源块中的操作。

[0038] 另外,上述系统在每个资源块内设计至少两种相互正交的导频结构和控制信道结构;在完成终端配对后,基站将上述两种结构分别分配给该资源块中的两个终端,并通过信令通知每个终端应该采用的结构。

[0039] 如果上述系统同时采用上行多输入多输出技术,则设计与上行多输入多输出技术相适应数量的正交导频结构和控制信道结构,以同时支持多天线间的正交发送。

[0040] 上述步骤 4 所述的导频和控制信道应采用不同的时/频资源发送。

[0041] 本发明提出的用于上行交织多址系统的资源调度方法,使得系统可以根据交织多址的特点采用优化的资源分配,实现了上行系统容量的最大化。

[0042] 下面结合附图,对发明的具体实施方式作进一步的详细说明。对于所属技术领域的技术人员而言,从对本发明的具体实施方式的详细说明中,本发明的上述和其他目的、特征和优点将显而易见。

附图说明

[0043] 图 1 是基于 IDMA 的上行频域资源复用的示意图。

[0044] 图 2 是基于平行干扰消除的迭代 MUD 接收机结构图。

[0045] 图 3 是本发明一较佳实施例的用于上行交织多址系统的资源调度流程图。

[0046] 图 4 是本发明一较佳实施例的用于上行交织多址系统的终端配对过程示例图。

具体实施方式

[0047] 下面参照图 3 与图 4 对本发明的一较佳实施例作进一步的详细描述,根据这些附图,所属领域的技术人员可以很容易实现这些模块。

[0048] 先参照图 3,该图是本发明一较佳实施例的用于上行交织多址系统的资源调度流程图。

[0049] 步骤 1:小区内所有终端向基站发送用于 CQI 测量的和空间正交性测量的导频信号 31 以及调度请求 32;

[0050] 步骤 2:基站进行所有终端的 CQI 测量以及空间正交性测量 33;

[0051] 步骤 3:根据终端的 CQI 测量结果和调度请求,基站首先尝试将所有终端安排在独立的时/频资源块中;(即不采用交织多址),以保证终端之间的完全正交。如果无法同时为请求资源的所有终端分配独立的资源块,则基站从所有终端中挑选出将采用交织多址方式共享相同频率资源的终端,并对这些终端进行“配对”,即选择“资源共享”的终端,并对它们进行“配对”34。

[0052] “配对”的方法是由交织多址调度器对所有终端的 CQI 分布和 QoS 需求需要综合考虑终端的资源分配需求、信道质量指示符、QoS 需求(如数据率、误包率等)、终端间的空间信道相关性等因素。交织多址调度器需要通过对所有终端的 CQI 和调度请求进行比较,以找出适合的共享相同资源的终端。具体地说,交织多址调度器首先根据每个终端在系统宽带内的 CQI 分布和 QoS 需求列出适合该终端的候选资源块。考虑到干扰消除后,可能仍有残余的干扰存在,因此可能采用 IDMA 的终端的 CQI 值需要在考虑残留干扰影响的基础上进行调整。

[0053] 同时请参照图 4,该图是本发明一较佳实施例的用于上行交织多址系统的终端配对过程示例图。针对每个备选资源块,调度器对可能分配到这个资源块的终端进行归纳,得出每个资源块的备选终端列表,如图 4 上图所示。配对操作须按照如下原则进行:

[0054] (1) 如果某个资源块只有一个备选终端,则该终端应该被分配到该资源块,即使它可以在其他资源块和其他终端“配对”。如图 4 中的终端 1,应被分配到资源块 2,而非资源块 1。

[0055] (2) 如果一个终端可以被配对到多个资源块中,该终端应该被分配到可以和与其配对的终端取得较好的空间信道正交性的资源块中。如图中的终端 3,应被分配到资源块 1 和终端 2 配对,而不应分配到资源块 3 和终端 4 配对。

[0056] 值得指出的是,本发明也可以不考虑终端之间的空间相关性,在这种情况下,在本发明的另一较佳实施例中,在上述步骤 1 中,小区内所有终端不向基站发送空间正交性测量的导频信号 31;在上述步骤 2 中,基站不进行空间正交性测量 33;上述(2)所述的操作可以不考虑。

[0057] (3) 如果多于 2 个终端可以被分配到某个资源块中,应该优先考虑只适合分配在这个资源块的终端。如图中的终端 7 和终端 8 应优先被分配到资源块 4,而终端 6 则可以被移至资源块 5。

[0058] (4) 最后,如果在满足上述原则后,某个终端仍有可能分配到多个资源块中,则应将此终端分配到其平均 CQI 最大的资源块中。

[0059] 根据以上原则处理后,终端“配对”如图 4 下图所示。

[0060] 上述系统应在每个资源块内设计至少两种相互正交的导频结构和控制信道结构;在完成终端配对后,基站应将这两种结构分别分配给该资源块中的两个终端,并通过信令通知每个终端应该采用哪种结构。但如果同时采用上行 MIMO 技术,则需要设计更多数量的正交导频结构和控制信道结构,以同时支持多天线之间的正交发送。

[0061] 步骤 4:根据已经做出的“配对”决定,基站向参与配对的终端发送资源分配和正交导频及控制信道的结构信息 35;导频和控制信道需要采用不同的时/频资源发送。

[0062] 步骤 5:终端使用基站分配的资源发送正交导频(用于数据解调的导频)和控制信道 36;

[0063] 步骤 6:终端使用基站分配的资源发送上行数据 37。

[0064] 当然,本发明还可有其他实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,所属技术领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的更改和变形,但这些相应的更改和变形都应属于本发明的权利要求的保护范围。

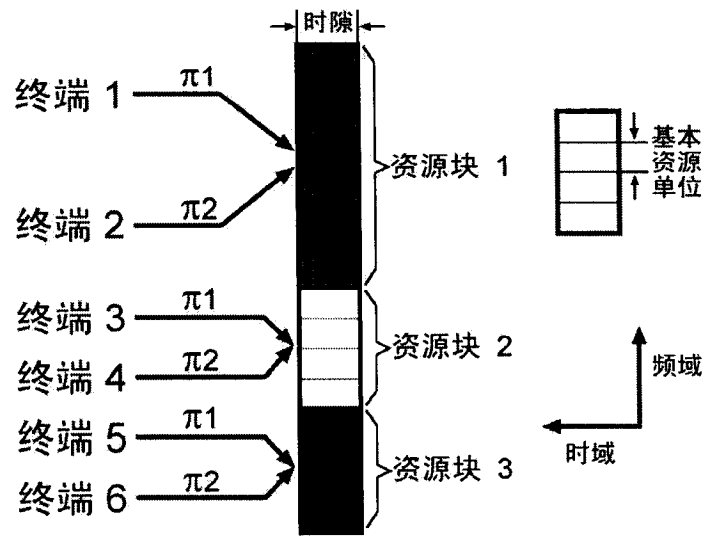


图 1

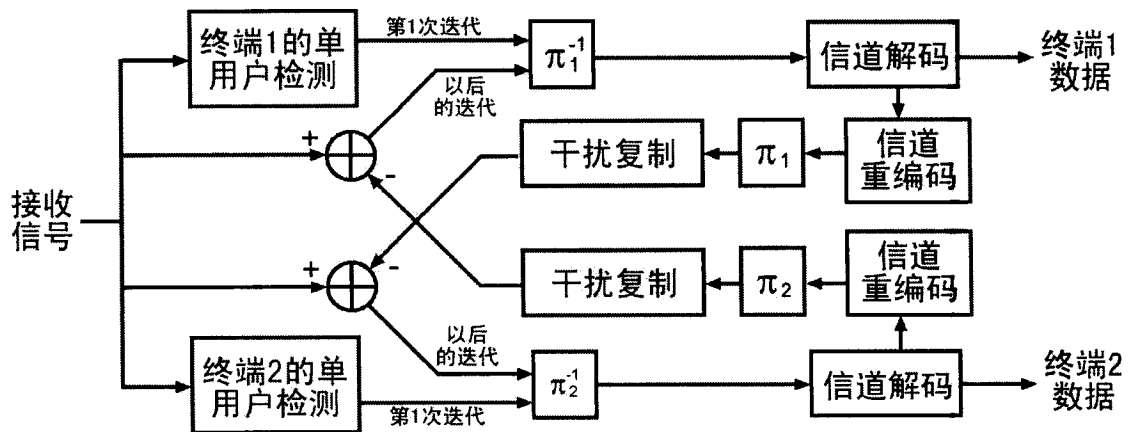


图 2

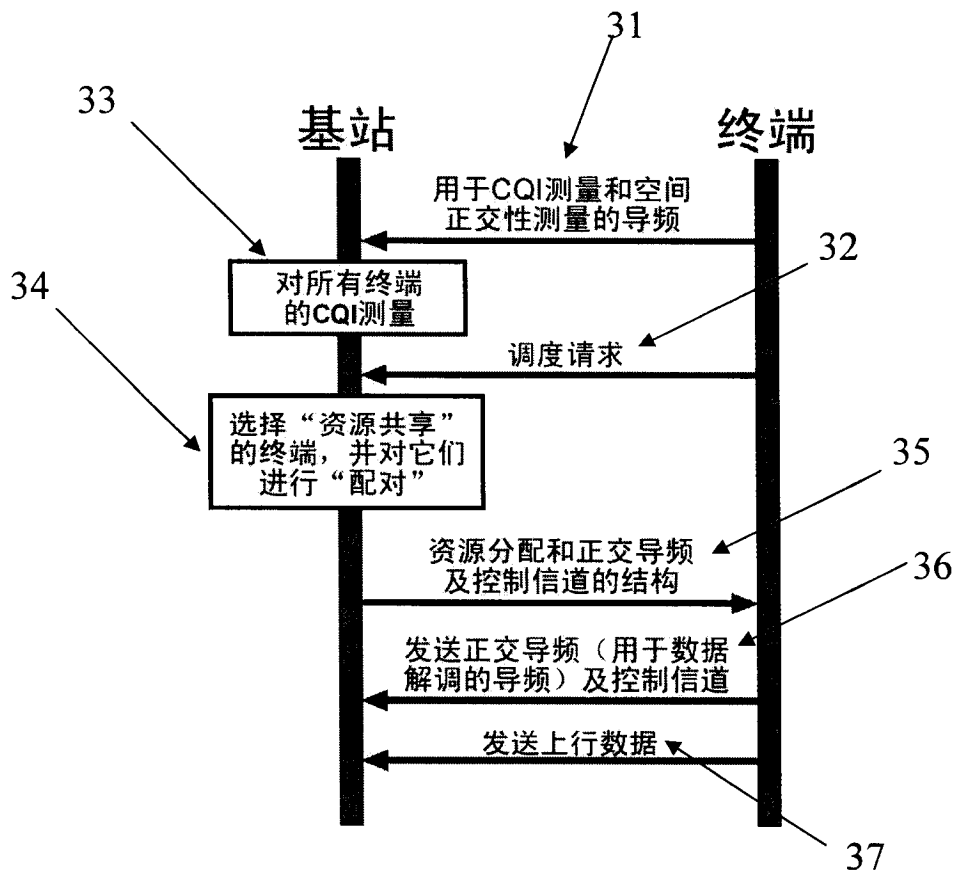


图 3

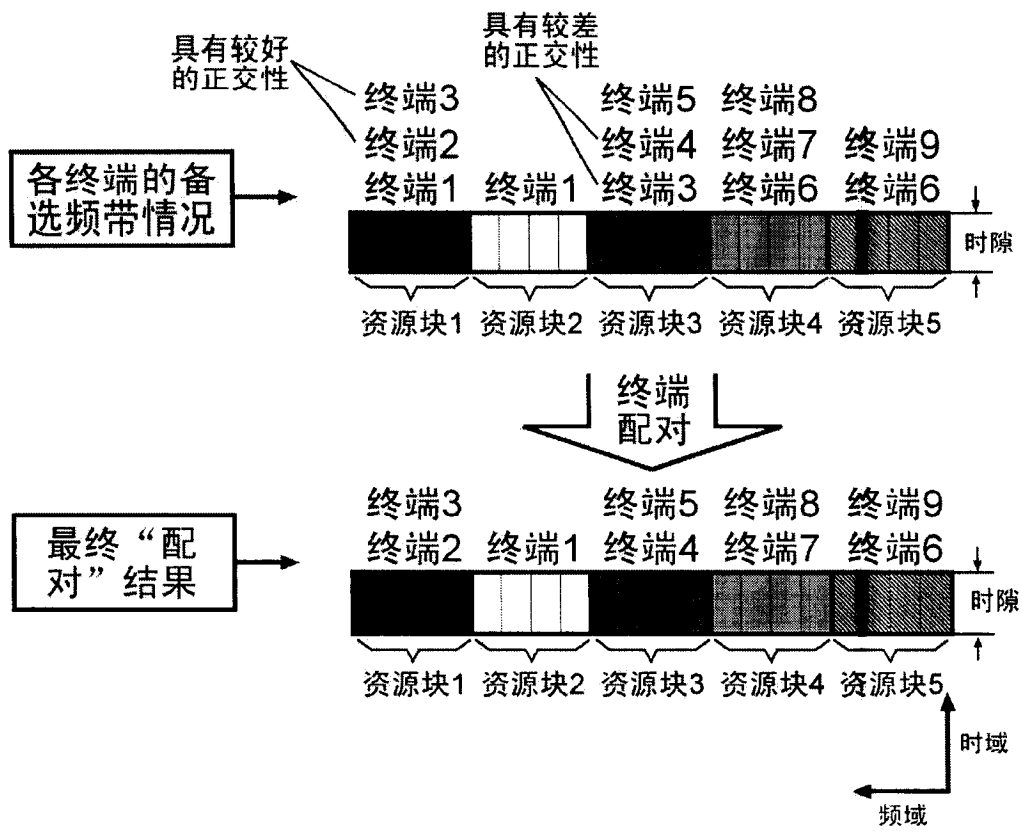


图 4