

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2009年1月8日 (08.01.2009)

(10) 国际公布号
WO 2009/003336 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04J 13/00 (2006.01) H04B 7/08 (2006.01)
H04B 1/707 (2006.01)
 - (21) 国际申请号: PCT/CN2007/003945
 - (22) 国际申请日: 2007年12月29日 (29.12.2007)
 - (25) 申请语言: 中文
 - (26) 公布语言: 中文
 - (30) 优先权:
200710127573.0
2007年7月3日 (03.07.2007) CN
 - (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中兴通讯股份有限公司(ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
 - (72) 发明人; 及
 - (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 陈月峰(CHEN, Yue-feng) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
 - (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路8号科技财富中心B座三层305A, Beijing 100085 (CN)。
 - (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
 - (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BE, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
- 本国际公布:
— 包括国际检索报告。

(54) Title: AN EQUIPMENT AND A METHOD FOR RAKE RECEIVING THE MIXED SERVICES BASED ON WIDE-BAND CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS SYSTEM

(54) 发明名称: 基于宽带码分多址系统的混合业务瑞克接收装置及方法

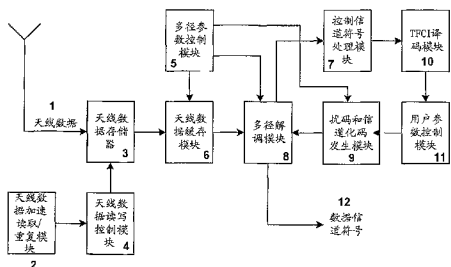


图3 /Fig.3

- 1 THE ANTENNA DATA
- 2 THE ANTENNA DATA SPEEDUP READ/REPEAT MODULE
- 3 THE ANTENNA DATA MEMORY
- 4 THE ANTENNA DATA READ-WRITE CONTROL MODULE
- 5 THE MULTIPATH PARAMETER CONTROL MODULE
- 6 THE ANTENNA DATA BUFFER MODULE
- 7 THE CONTROL CHANNEL SYMBOL PROCESSING MODULE
- 8 THE MULTIPATH DEMODULATION MODULE
- 9 THE SCRAMBLING CODE AND CHANNELING CODE PRODUCTION MODULE
- 10 THE TPFCI DECODING MODULE
- 11 THE USER PARAMETER CONTROL MODULE
- 12 THE DATA CHANNEL SYMBOL

(57) Abstract: An equipment for rake receiving the mixed services based on wideband code division multiple access system is provided, including: an antenna data speedup read/repeat module (2) transmits the control signal twice to an antenna data read-write control module (4) in a frame time; the antenna data read-write control module (4) speeds up to transmit a frame of delay antenna data to an antenna data buffer module (6) while it receives the control signal; a multipath parameter control module (5) sends down the multipath parameters to a multipath demodulation module (8) to control the read of the antenna data based on the different types of the service, and controls a scrambling code and channeling code production module (9) together with an user parameter control module (11) to product the corresponding scrambling code and channeling code needed by the multipath demodulation module (8); the antenna data buffer module (6) buffers the non-buffer antenna data and the antenna data that is speeded up to be inputted after delayed deposited.

WO 2009/003336 A1



(57) 摘要:

一种基于宽带码分多址系统的混合业务瑞克接收装置,包括:天线数据加速读取/重复模块(2)在一帧时间内向天线数据读写控制模块(4)发送两次控制信号;天线数据读写控制模块(4)每接收一次控制信号,都将一帧延时天线数据加速输出至天线数据缓存模块(6);多径参数控制模块(5)根据业务的不同分类,下发多径参数到天线数据缓存模块(6)来控制对天线数据的读取,并下发多径参数到多径解调模块(8),多径参数控制模块(5)与用户参数控制模块(11)共同控制扰码和信道码发生模块(9)产生多径解调模块(8)所需的对应的扰码和信道码;天线数据缓存模块(6)对非延时天线数据和延时存储后加速输入的天线数据进行缓存。

基于宽带码分多址系统的混合业务瑞克接收装置及方法

技术领域

本发明涉及宽带码分多址 (WCDMA, Wideband-Code Division Multiple Access) 系统基站基带处理技术, 特别涉及一种基于 WCDMA 系统的混合业务瑞克 (RAKE) 接收装置及接收方法。

背景技术

在 WCDMA 无线通信系统中, 由于空间无线传输环境复杂而且恶劣, 因此通常采用 RAKE 接收装置, 通过对多条多径进行解调, 然后进行最大比合并来恢复无线信号。

传统的基站基带处理器的 RAKE 接收装置, 在 WCDMA 系统中通常有以下两种解调模式:

(1) 专用物理控制信道 (DPCCH) 和专用物理数据信道 (DPDCH) 同时解调模式。

采用该模式时, 由于当前帧的 DPDCH 的扩频因子 (SF) 是未知的, 只能按最小 SF 进行解调, 等解调完一帧的 DPCCH 和 DPDCH 后, 对收集到的所有传输格式合并指示 (TFCI, Transport Format Combination Indicator) 符号数据进行译码, 得到实际的 SF, 最后将已经解调完成的这一帧 DPDCH 再进行二次积分。

(2) 专用物理数据信道 (DPDCH) 比专用物理控制信道 (DPCCH) 延时一帧进行解调的延时模式。

使用该模式时, DPCCH 正常进行解调, 解调完一帧之后对收集到的所有 TFCI 符号数据进行译码, 得到实际的 SF, 然后再开始进行 DPDCH 解调, 这时 DPDCH 解调可以按实际的 SF 进行。

在 R99 协议中, 由于专用物理信道 (DPCH) 处理没有严格的时间要求, 同时系统针对不同的业务要求, 有最小 SF 的限制, 例如数据业务的最小 SF 是 4, 对应的实际 SF 的范围是 4、8 和 16。因此, 采用延时解调模式的 RAKE

接收装置，比同时解调模式的 RAKE 接收装置更节约硬件资源，因为可以使用实际的 SF 进行解调和数据存储，而且减少了二次积分的环节，因此大多数通信系统都采用延时解调模式。

但是，对于 3GPP (3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划) 的 R6 协议及其后续的协议来说，增加了上行高速业务，这些上行高速业务的接收处理，在协议中作出了较为严格的规定，在基站系统总的处理延时大大缩小。例如 R6 协议增加了上行增强专用物理信道 (E-DPCH, Enhanced Dedicated Physical Channel)，该信道的处理有严格的时间限制。根据 3GPP 的规定，对于 2ms 的传输时间间隔 (TTI)，在基站系统总的处理延时不能超过 8.3ms；对于 10ms 的 TTI，在基站系统总的处理延时不能超过 24.3ms。根据这一限制，采用延时解调模式的 RAKE 接收装置来处理 E-DPCH，无法满足系统处理时间限制的要求。同样，延时解调模式的 RAKE 接收装置对于 R6 后续协议新增的信道来说，也无法满足系统处理时间限制的要求。

同时，上行高速业务的 SF 变化很快，并且是实时动态变化。例如，3GPP R6 协议规定 E-DPDCH 实际的 SF 可以在 2~256 之间任意变化，不需要重建无线链路。也就是说，所有用户的最小 SF 都是 2，但是实际的 SF 是 2、4、8、16、32、64、128、256 中的任意一个值。根据这个特点，如果采用同时解调模式，所有的用户都必须按 SF=2 来解调 E-DPDCH，一直等到 E-DPCCH 解调完一个 TTI，收集完全部的 ETFCI (Enhanced Transport Format Combination Indicator, 扩展传输格式合并指示)，并译码得到实际的 SF 后再进行二次积分。当 SF=2 时，一个 10ms 的 TTI 有 19200 个数据，当用户数达到 128 时，需要存储大量的数据；同时，在一个 TTI 内处理这么多数据需要高达 250MHz 的工作频率才能完成。因此，用户数多的时候，需要消耗很多的存储资源来满足这一要求，而且需要很高的数据处理频率，从而增加了系统实现的困难和成本。

下面对现有的两种模式的 RAKE 接收装置进行具体说明。假设以下两种模式的 RAKE 接收装置的多径解调模块相关器长度是 m 码片。

图 1 为传统的 WCDMA 系统同时解调模式 RAKE 接收装置的结构示意

图，该装置满足了 3GPP 的 R6 协议以及后续协议中上行高速业务数据信道的处理时间要求，但需要大量的数据存储资源。

从图 1 可以看出，对于传统的同时解调模式 RAKE 接收装置，天线数据直接输入到天线数据缓存模块中缓存起来，然后每个时钟周期送 m 码片的天线数据到多径解调模块；同时，在用户参数控制模块的控制下，扰码和信道化码发生模块产生的对应的扰码和信道化码也送到多径解调模块。在多径解调模块中，输入的天线数据与扰码、信道化码进行相关累加运算。其中，对数据信道进行相关累加运算是按照最小 SF 进行的。这样分别得到控制信道 (DPCCH) 的符号数据和数据信道 (DPDCH) 的符号数据。控制信道的符号数据送到控制信道符号处理模块进行信道估计、最大比合并、TFCI 符号抽取，得到一帧的全部 TFCI 符号数据。一帧的全部 TFCI 符号数据送到 TFCI 译码模块进行译码，译码后得到对应的数据信道的实际 SF，将实际的 SF 送到数据信道二次积分模块。在数据信道二次积分模块中，由于存储了得到实际 SF 之前的全部的数据信道符号数据，读出这些符号数据根据实际的 SF 进行二次符号累加得到最终的数据信道符号。

图 2 为 WCDMA 系统的传统延时解调模式 RAKE 接收装置的结构示意图，该装置存储一帧时间的天线数据用于对应的 DPDCH 获得实际的 SF 后开始解调，其中直接输入的天线数据（也可以称为非延时天线数据）用于控制信道的解调，存储的天线数据（简称延时天线数据）用于数据信道的解调。这样，解调出一帧的控制信道和数据信道一共需要二帧的时间，对于上行高速数据业务来说，解调占用的时间太长导致系统总的处理时间不满足 3GPP 的协议要求。

从图 2 可以看出，对于传统的延时解调模式 RAKE 接收装置，在天线数据读写控制模块的控制下，将输入的天线数据存储到天线数据存储器中，同时将非延时天线数据和已经存储的延时天线数据送到天线数据缓存模块，用于后续的多径解调。天线数据缓存模块将延时天线数据和非延时天线数据都缓存起来，然后每个时钟周期送 m 码片的天线数据到多径解调模块；同时，在用户参数控制模块的控制下，扰码和信道化码发生模块产生的对应的扰码和信道化码也送到多径解调模块。多径参数控制模块也下发多径参数给

多径解调模块。在多径解调模块中，根据多径参数控制模块下发的多径参数控制输入的天线数据与扰码、信道化码进行相关累加运算，这样分别得到控制信道（DPCCH）的符号数据和数据信道（DPDCH）的符号数据。控制信道的符号数据送到控制信道符号处理模块进行信道估计、最大比合并、TFCI
5 符号抽取得到一帧的全部 TFCI 符号数据。一帧的全部 TFCI 符号数据送到 TFCI 译码模块进行译码，译码后得到对应的数据信道的实际 SF，将数据信道的实际 SF 送到用户参数控制模块，用于控制扰码和信道化码产生。

综上所述，传统的两种 RAKE 接收装置都无法满足 WCDMA 的 R6 协议及其后续的协议要求，必须采用一种新的，既满足时间限制要求，又不需
10 要太多存储资源的 RAKE 接收装置及其相应的 RAKE 接收方法。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是，克服现有技术的不足，提出一种可满足 WCDMA 的 R6 协议及其后续协议的时间限制要求，又不需要太多存储资源的 RAKE 接收装置及其相应的接收方法。
15

为了解决上述问题，本发明提供一种基于宽带码分多址系统的混合业务瑞克接收装置，包括天线数据读写控制模块、天线数据存储器、天线数据缓存模块、多径解调模块、扰码和信道化码产生模块、用户参数控制模块、控制信道符号处理模块、TFCI 译码模块，其特征在于，还包括与天线数据读
20 写控制模块相连的天线数据加速读取/重复模块，与天线数据缓存模块、多径解调模块、扰码和信道化码产生模块分别相连的多径参数控制模块，其中：

天线数据加速读取/重复模块，用于在一帧时间内向天线数据读写控制模块发送两次控制信号；天线数据读写控制模块每接收到一次控制信号，都将存储在
25 天线数据存储器中的一帧延时天线数据加速输出至天线数据缓存模块；

多径参数控制模块，用于存储不同业务类型的多径参数，根据业务的不同分类，下发多径参数到天线数据缓存模块来控制对天线数据的读取，并下发多径参数到多径解调模块，与用户参数控制模块共同控制扰码和信道化码产生模块产生对应多径解调模块所需的扰码和信道化码；

天线数据缓存模块,用于对非延时天线数据和延时存储后加速输入的天线数据进行缓存;对于控制信道天线数据,分配每条多径 1 个存储单元,每个存储单元存储 m 码片的数据,对于延时存储后加速输入的天线数据,分配每条多径 1 个存储单元,每个存储单元存储 $2m$ 码片的数据;

5 m 为多径解调模块相关器码片数量。

此外,所述天线数据加速读取/重复模块每半帧时间发送一次控制信号,分别控制天线数据读写控制模块加速输出存储在天线数据存储器中的用于解调上行高速业务数据信道的延时天线数据,和加速输出存储在天线数据存储器中的用于解调上行 R99 业务数据信道的延时天线数据。

此外,所述多径解调模块根据多径参数控制模块发送的多径参数、扰码和信道化码产生模块产生的对应的扰码和信道化码,对非延时天线数据和延时加速输入的天线数据进行相关解调,分别输出控制信道数据和数据信道数据;其中,对于延时天线数据,每个时钟周期进行一次 $2m$ 码片天线数据和 $2m$ 码片扰码、信道化码的相关解调计算;对于非延时天线数据以每个时钟周期进行一次 m 码片天线数据和 m 码片扰码、信道化码的相关解调计算。

此外,所述天线数据存储器,用于存储延时天线数据;

所述天线数据读写控制模块,用于在天线数据加速读取/重复模块的控制下,加速读取天线数据存储器中存储的延时天线数据,并发送至所述天线数据缓存模块;

所述控制信道符号处理模块,将控制信道数据进行信道估计和最大比合并,并抽取出控制信道中的 TFCI 符号数据送到 TFCI 译码模块;

所述 TFCI 译码模块,根据输入的 TFCI 符号数据进行译码,得到对应该控制信道的数据信道的实际的扩频因子,并送到用户参数控制模块;

所述用户参数控制模块,将数据信道实际的扩频因子送到扰码和信道化码产生模块;

所述多径解调模块,根据相关解调计算得到的数据信道数据,以及根据实际扩频因子 SF 产生的扰码和信道化码最终输出数据信道符号数据。

此外,所述天线数据缓存模块中每一存储单元中的数据信道码片数量与控制信道码片数量之比,等于延时天线数据与非延时天线数据输入天线数据缓存模块的速度之比;

5 所述多径解调模块在每一时钟周期对延时天线数据进行解调的码片数量与对非延时天线数据进行解调的码片数量之比,等于延时天线数据与非延时天线数据输入天线数据缓存模块的速度之比。

10 本发明还提供一种基于宽带码分多址系统的混合业务瑞克接收装置的接收方法,其特征在于,该方法包含如下步骤:

步骤一,将用于不同业务类型数据信道解调的两次加速读取的相同的一帧延时天线数据,和用于控制信道解调的非延时天线数据进行缓存;

15 步骤二,根据多径参数及对应多径的天线数据和扰码、信道化码对缓存的天线数据进行多径解调,分别输出控制信道数据和数据信道数据;其中,对数据信道的延时天线数据进行加速解调;

步骤三、根据控制信道的多径解调符号获得数据信道数据的实际扩频因子,进行信道估计和最大比合并,抽取出控制信道中的 TFCI 符号,译码后得到对应数据信道的实际扩频因子,产生扰码和信道化码,解调出最终输出的数据信道数据。

20

此外,所述多径包括:控制信道的多径,上行高速业务数据信道的多径,上行 R99 业务数据信道的多径。

25 此外,步骤一中,在前半帧时间加速读取用于上行高速业务数据信道解调的一帧延时天线数据,在后半帧时间加速读取用于上行 R99 业务数据信道解调的一帧延时天线数据。

此外,步骤一中,进行缓存时,分配给非延时天线数据的每条多径 1 个存储单元,每个存储单元存储 m 码片的数据,分配给延时天线数据的每条多径 1 个存储单元,每个存储单元存储 $2m$ 码片的数据;

步骤二中进行多径解调时，对于延时天线数据，根据对应多径参数在每个时钟周期进行 $2m$ 码片天线数据和 $2m$ 码片扰码、信道化码的相关解调计算，输出数据信道数据；对于非延时天线数据，根据对应多径参数在每个时钟周期进行 m 码片天线数据和 m 码片扰码、信道化码的相关解调计算，输出控制信道数据和数据信道数据；

m 为多径解调相关器码片数量。

此外，步骤一中，缓存数据信道码片的存储单元与缓存控制信道码片的存储单元中包含的码片数量之比，等于延时天线数据输入缓存与非延时天线数据输入缓存的速度之比；

步骤二中进行多径解调时，在每一时钟周期对延时天线数据进行解调的码片数量与对非延时天线数据进行解调的码片数量之比，等于延时天线数据输入缓存与非延时天线数据输入缓存的速度之比。

本发明克服了传统的同时解调模式 RAKE 接收装置需要占用较多存储资源以及传统的延时解调模式 RAKE 接收装置需要较长处理时间的缺点；满足了 WCDMA 的 R6 协议以及后续协议中对上行高速业务数据信道处理时间的要求，并且仅增加了少量的硬件资源，控制实现比较简单。

附图概述

图 1 为传统的 WCDMA 系统同时解调模式 RAKE 接收装置的结构示意图；

图 2 为 WCDMA 系统的传统延时解调模式 RAKE 接收装置的结构示意图；

图 3 为本发明实施例 WCDMA 系统中支持上行高速业务数据信道和 R99 上行业务数据信道的混合业务 RAKE 接收装置结构示意图；

图 4 (a) 是本发明 RAKE 接收装置中天线数据加速读取/重复模块的加速/重复控制时序图；

图 4 (b) 是本发明 RAKE 接收装置中多径解调模块加速解调上行高速业务数据信道/加速解调 R99 业务数据信道的时序图;

图 5 是本发明的 RAKE 接收装置与传统 RAKE 接收装置的天线数据缓存模块中的控制信道的天线数据缓存结构对比图;

5 图 6 是本发明的 RAKE 接收装置与传统 RAKE 接收装置的天线数据缓存模块中数据信道的天线数据缓存结构对比图;

图 7 是本发明的 RAKE 接收装置与传统 RAKE 接收装置的多径解调模块的控制信道多径处理时序对比图;

10 图 8 是本发明的 RAKE 接收装置与传统 RAKE 接收装置的多径参数控制模块的数据信道的多径参数控制时序对比图。

本发明的较佳实施方式

从图 1 和图 2 所示的传统 RAKE 接收装置可以看出, 同时解调模式的 RAKE 接收装置的主要优点是可满足 3GPP 的 R6 协议以及后续协议中上行高速业务数据信道的处理时间要求, 而延时解调模式的 RAKE 接收装置的主要优点是弥补同时解调模式的传输数据量和存储数据量大的缺点。

但是延时解调模式 RAKE 接收装置的处理时间无法满足 3GPP 的 R6 协议以及后续协议中上行高速业务数据信道的处理时间要求, 因此需要减少延时解调模式 RAKE 接收装置的处理时间。由于延时解调模式 RAKE 接收装置存储了一帧时间的天线数据用于对应的 DPDCH 获得实际的 SF 后开始解调, 而传统延时解调模式 RAKE 接收装置的延时天线数据输入速度和解调速度与非延时天线数据的输入速度是一样的, 从而导致总的解调处理时间很长。因此, 只要提高上行高速业务数据信道的延时天线数据的输入速度和多径解调速度, 就可以减少上行高速业务数据信道总的解调处理时间, 达到 25 3GPP 的 R6 协议以及后续协议中对上行高速业务数据信道处理时间的要求。

基于上面的考虑, 本发明技术方案采用以下思路:

一方面, 采用延时解调模式, 避免了同时解调模式对 E-DPDCH 只能采用最小 SF 进行解调, 从而产生大量的数据符号, 导致数据传输和数据存储

量大的问题;

另一方面,在延时解调模式的基础上,对于上行高速业务数据信道的延时天线数据采用加速解调的方式,使解调时间缩短,从而使上行高速业务数据信道(例如 R6 协议的 E-DPCH)的处理时间满足 R6 协议及其后续协议的要求。

例如,可以用 2 倍的速度输入延时天线数据,在前半帧输入的延时天线数据用于解调上行高速业务数据信道,后半帧输入的延时天线数据用于解调 R99 业务的数据信道;同样,在半帧时间内加速解调一帧的数据。

10 下面将结合附图和具体实施例对本发明技术方案作进一步说明。本实施例中,假设延时天线数据的输入速度为非延时天线数据输入速度的 2 倍,多径解调模块相关器长度是 m 码片。

图 3 为本发明实施例 WCDMA 系统中支持上行高速业务数据信道和 R99 上行业务数据信道的混合业务 RAKE 接收装置结构示意图。

15 如图 3 所示,该混合业务 RAKE 接收装置包括:天线数据加速读取/重复模块、天线数据读写控制模块、天线数据存储器、天线数据缓存模块、多径参数控制模块、多径解调模块、扰码和信道化码发生模块、控制信道符号处理模块、用户参数控制模块、TFCI 译码模块。

其中:多径解调模块分别与多径参数控制模块、天线数据缓存模块、控制信道符号处理模块、扰码和信道化码发生模块相连;天线数据存储器分别与天线数据缓存模块、天线数据读写控制模块相连;天线数据加速读取/重复模块与天线数据读写控制模块相连;TFCI 译码模块分别与控制信道符号处理模块、用户参数控制模块相连;用户参数控制模块与扰码和信道化码发生模块相连;多径参数控制模块分别与天线数据缓存模块、多径解调模块、扰码和信道化码发生模块相连。

25 图 3 所示的混合业务 RAKE 接收装置中的天线数据存储器、天线数据读写控制模块、多径解调模块、扰码和信道化码发生模块、用户参数控制模块、控制信道符号处理模块、TFCI 译码模块与传统的延时解调模式 RAKE

接收装置中的相应模块相同。

但是，天线数据加速读取/重复模块是本发明新增加的模块；而本发明混合业务 RAKE 接收装置中的天线数据缓存模块、多径参数控制模块与传统的延时解调模式 RAKE 接收装置的对应模块功能不同。其中：

- 5 天线数据加速读取/重复模块，用于产生控制信号，使得天线数据读写控制模块加速读取或者重复加速读取存储在天线数据存储器中的延时天线数据。它将一帧的时间平均分割成 2 部分，即每部分的时间为半帧，分成加速处理时间和重复加速处理时间。

- 10 多径参数控制模块，根据业务的不同分类，分 2 次下发不同业务数据信道的多径参数到多径解调模块，从而控制多径解调模块中对于控制信道和数据信道的解调速度。其中，对于控制信道和数据信道采用不同的码片长度进行解调。多径参数控制模块提供的参数控制对于控制信道是 m 码片长度的相关解调，对于数据信道提供的参数控制是 $2m$ 码片长度的相关解调。而传统 RAKE 接收装置无论解调数据信道还是控制信道都是用相同的码片长度
- 15 进行解调。同时，多径参数控制模块还根据业务的不同分类下发多径参数到天线数据缓存模块，控制天线数据进行缓存。而且多径参数控制模块与用户参数控制模块共同控制扰码和信道化码产生模块产生对应多径解调模块所需的扰码和信道化码。

- 20 天线数据缓存模块，与传统 RAKE 接收装置中天线数据缓存模块的不同之处在于：由于延时天线数据是加速输入的，因此天线数据缓存方式有所不同；缓存时，控制信道的每条多径只需要 1 个存储单元，每个存储单元存储 m 码片的天线数据用于后续的多径解调；对于数据信道的多径，由于输入的延时天线数据是 2 倍加速输入的，因此每条多径也需要 1 个存储单元，但 1 个存储单元存储 $2m$ 码片的数据用于后续的多径解调。

- 25 在图 3 所示的 RAKE 接收装置中，天线数据存储器用于存储延时天线数据。延时天线数据在天线数据读写控制模块的控制下写入到天线数据存储器中。天线数据加速读取/重复模块向天线数据读写控制模块发送天线数据加速/重复控制信号，使其将存储在天线数据存储器中的延时天线数据分 2 次加速输出至天线数据缓存模块，每次输出的天线数据相同。

在天线数据读写控制模块的控制下,加速输出的延时天线数据从天线数据存储器送到天线数据缓存模块中缓存起来,并根据多径参数控制模块提供的多径参数读出对应多径的天线数据。读出的天线数据送到多径解调模块中。同时,在多径参数控制模块的控制下,扰码和信道化码发生模块根据多径参数控制模块输出的多径参数,产生用于对应多径解调的扰码和信道化码,并发送到多径解调模块中。

多径解调模块根据多径参数控制模块提供的多径参数对输入的天线数据和扰码、信道化码进行相关运算,分别输出控制信道数据和数据信道数据。其中,控制信道数据送到控制信道符号处理模块中进行信道估计和最大比合并,并将抽取出的控制信道的 TFCI 符号数据送到 TFCI 译码模块中。

TFCI 译码模块对输入的符号数据进行译码得到该控制信道对应的数据信道的实际的 SF,并送到用户参数控制模块中。用户参数控制模块得到数据信道实际的 SF,则将实际的 SF 送到扰码和信道化码发生模块用于产生信道化码。多径解调模块最终输出数据信道符号数据。

15

图 3 为本发明的混合业务 RAKE 接收装置的混合业务信道的接收方法流程图。如图 3 所示,该方法包括如下步骤:

步骤 301,在天线数据读写控制模块的控制下,将输入的天线数据存储器中,同时将输入的非延时天线数据和天线数据存储器中的延时天线数据送到后续的天线数据缓存模块中用于后续的多径解调。

其中,控制信道的天线数据是直接输入到天线数据缓存模块中的,天线数据存储器中的延时天线数据在天线数据加速读取/重复模块的控制下输出到天线数据缓存模块中。如果需要将延时天线数据加速输出至天线数据缓存模块,则天线数据读写控制模块在前半帧时间加速从天线数据存储器中读取延时天线数据,并输出到天线数据缓存模块;延时天线数据第一次加速读取完成后,控制天线数据读写控制模块在后半帧时间再次加速读取前半帧时间内加速读取的延时天线数据,并输出到天线数据缓存模块。

步骤 302,天线数据缓存模块将直接输入的控制信道的天线数据(非延

时天线数据)和延时存储后加速输入的数据信道的天线数据根据多径解调模块的相关器长度进行存储;同时,多径参数控制模块根据天线数据信道业务类型,将每一类多径参数存储起来。

5 天线数据信道业务类型包括控制信道、上行高速业务数据信道、上行 R99 业务数据信道(即普通上行业务数据信道)。

10 其中,对于直接输入的控制信道天线数据,每个天线数据缓存单元中存储 m 码片的天线数据。对于 2 倍速度加速输入的延时天线数据,由于单位时间内输入的天线数据量是直接输入的控制信道天线数据的 2 倍,因此每个天线数据缓存单元中存储 $2m$ 码片的天线数据,从而满足这些天线数据对应多径的加速解调的要求。

15 步骤 303,每个时钟周期,天线数据缓存模块读取 1 个天线数据缓存单元存储的天线数据(对于控制信道是 m 码片,对于数据信道是 $2m$ 码片)输出到多径解调模块,多径参数控制模块读取一个多径参数输出到多径解调模块。同时,用户参数控制模块和多径参数控制模块共同控制扰码和信道化码发生模块产生对应多径解调模块所需的扰码和信道化码。

20 其中,用户参数控制模块主要是根据用户的扰码号和用户实际的 SF 来控制扰码和信道化码的产生。多径参数控制模块主要是控制扰码和信道化码产生的长度。对于控制信道,每时钟周期只需要产生 m 码片长度的扰码和信道化码,但是对于数据信道则需要每时钟周期产生 $2m$ 码片长度的扰码和信道化码,并且控制扰码和信道化码发生模块将产生的扰码和信道化码送到多径解调模块中。

25 步骤 304,多径解调模块根据多径参数控制模块的控制,将输入的天线数据和扰码、信道化码进行相关解调;并根据信道化码的不同,将产生的 DPCCH、E-DPCCH 控制信道的多径解调结果累加成符号;或者将 R99 业务的 DPDCH、上行高速数据业务(例如 R6)的 E-DPDCH 的多径解调结果累加成符号分别送到各自后续的处理模块中。

其中,对于 DPCCH 和 E-DPCCH 控制信道,只需要在 1 个时钟周期进行一次 m 码片天线数据和 m 码片扰码、信道化码的相关计算;对于 R99 业务的 DPDCH、上行高速数据业务的 E-DPDCH,在每个时钟周期进行一次

2m 码片天线数据和 2m 码片扰码、信道化码的相关计算。

步骤 305, 将控制信道的多径解调符号结果发送到控制信道符号处理模块进行信道估计、最大比合并、TFCI 符号抽取得到一帧或者一个 TTI 的所有 TFCI 符号; 将上述 TFCI 符号送到 TFCI 译码模块进行译码, 得到对应的
5 DPDCH、E-DPDCH 实际的 SF, 将上述 SF 送到用户参数控制模块, 用于控制 DPDCH、E-DPDCH 扰码、信道化码的产生。对于数据信道的多径解调结果符号, 直接输出进行后续的系统处理。

图 4 (a) 是本发明 RAKE 接收装置中天线数据加速读取/重复模块的加速/重复控制时序图。图 4 (b) 是本发明 RAKE 接收装置中多径解调模块加速解调上行高速业务数据信道/加速解调 R99 业务数据信道的时序图。从图
10 4 中可以看出, 在天线数据加速读取/重复模块的控制下, 延时时间为 t 的天线数据的输入速度是非延时天线数据输入速度的 2 倍, 因此对于一帧天线数据, 只需要一半的时间也即半帧时间来加速读入天线数据。对应的多径解调
15 模块也只需要半帧时间完成对上行高速业务数据信道 (例如 R6 协议中的 E-DPDCH) 的解调。剩下的半帧时间则重复加速读取延时天线数据, 对应的多径解调模块也在这半帧之内完成对 R99 业务数据信道的解调。

图 5 是本发明的 RAKE 接收装置与传统 RAKE 接收装置的天线数据缓存模块中的控制信道的天线数据缓存结构对比图。假设 $0, 1, \dots, n-1$ 是
20 输入的天线号, 分别对应编号为 $0, 1, \dots, n-1$ 的天线数据流。

对于传统 RAKE 接收装置, 控制信道每条多径对应 1 个存储单元, 每个存储单元存储 m 码片的数据用于后续的多径解调, 如图 5 (a) 所示。

对于本发明的 RAKE 接收装置, 控制信道的每条多径也对应 1 个存储
25 单元, 每个存储单元存储 m 码片的数据用于后续的多径解调, 如图 5 (b) 所示。

图 6 是本发明的 RAKE 接收装置与传统 RAKE 接收装置的天线数据缓

存模块中数据信道的天线数据缓存结构对比图。

对于传统 RAKE 接收装置，数据信道每条多径对应 1 个存储单元，每个存储单元存储 m 码片的数据用于后续的多径解调，如图 6 (a) 所示。

5 本发明的 RAKE 接收装置，对于数据信道的多径，由于输入的延时天线数据是以 2 倍速度加速输入的，因此每条多径对应的 1 个存储单元存储 $2m$ 码片的天线数据用于后续的多径解调，如图 6 (b) 所示。

图 7 是本发明的 RAKE 接收装置与传统 RAKE 接收装置的多径解调模块的控制信道多径处理时序对比图。

10 对于传统 RAKE 接收装置，控制信道的多径参数都是按用户顺序进行排列，然后多径解调模块根据多径参数控制顺序下发的参数进行多径解调处理，如图 7 (a) 所示。

对于本发明的 RAKE 接收装置，控制信道与传统 RAKE 接收装置的多径参数控制机制相同，如图 7 (b) 所示。

15

图 8 是本发明的 RAKE 接收装置与传统 RAKE 接收装置的多径参数控制模块的数据信道的多径参数控制时序对比图。

20 对于传统 RAKE 接收装置，数据信道的多径参数都是按用户顺序排列，然后多径解调模块根据多径参数控制模块顺序下发的多径参数进行多径解调处理，如图 8 (a) 所示。

25 本发明的 RAKE 接收装置，对于数据信道，分为上行高速业务数据信道（例如 E-DPDCH 信道）的多径参数列表和 R99 业务数据信道多径参数列表。其中上行高速业务数据信道（例如 E-DPDCH 信道）的多径参数列表用于控制多径解调模块的前半帧解调；R99 业务数据信道多径参数列表用于控制多径解调模块的后半帧解调。因此前半帧多径解调模块从上行高速业务数据信道（例如 E-DPDCH 信道）的多径参数列表中读出多径参数进行多径解调，如图 8 (b)；后半帧多径解调模块从 R99 业务数据信道多径参数列表中读出多径参数进行多径解调，如图 8 (c) 所示。

这样上行高速业务数据信道的处理时间缩短半帧，既满足了 WCDMA 的 R6 协议以及后续协议中上行高速业务数据信道的处理时间要求，同时比传统 RAKE 接收装置节约了硬件资源。

5 工业实用性

本发明克服了传统的同时解调模式 RAKE 接收装置需要占用较多存储资源以及传统的延时解调模式 RAKE 接收装置需要较长处理时间的缺点；满足了 WCDMA 的 R6 协议以及后续协议中对上行高速业务数据信道处理时间的要求，并且仅增加了少量的硬件资源，控制实现比较简单。

权 利 要 求 书

- 1、 一种基于宽带码分多址系统的混合业务瑞克接收装置，包括天线数据读写控制模块、天线数据存储器、天线数据缓存模块、多径解调模块、扰码和信道化码产生模块、用户参数控制模块、控制信道符号处理模块、
- 5 TFCI 译码模块，其特征在于，还包括与天线数据读写控制模块相连的天线数据加速读取/重复模块，与天线数据缓存模块、多径解调模块、扰码和信道化码产生模块分别相连的多径参数控制模块，其中：

10 天线数据加速读取/重复模块，用于在一帧时间内向天线数据读写控制模块发送两次控制信号；天线数据读写控制模块每接收到一次控制信号，都将存储在天线数据存储器中的一帧延时天线数据加速输出至天线数据缓存模块；

15 多径参数控制模块，用于存储不同业务类型的多径参数，根据业务的不同分类，下发多径参数到天线数据缓存模块来控制对天线数据的读取，并下发多径参数到多径解调模块，与用户参数控制模块共同控制扰码和信道化码产生模块产生对应多径解调模块所需的扰码和信道化码；

20 天线数据缓存模块，用于对非延时天线数据和延时存储后加速输入的天线数据进行缓存；对于控制信道天线数据，分配每条多径 1 个存储单元，每个存储单元存储 m 码片的数据，对于延时存储后加速输入的天线数据，分配每条多径 1 个存储单元，每个存储单元存储 $2m$ 码片的数据；

20 m 为多径解调模块相关器码片数量。

- 2、 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于：

25 所述天线数据加速读取/重复模块每半帧时间发送一次控制信号，分别控制天线数据读写控制模块加速输出存储在天线数据存储器中的用于解调上行高速业务数据信道的延时天线数据，和加速输出存储在天线数据存储器中的用于解调上行 R99 业务数据信道的延时天线数据。

- 3、 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于：

所述多径解调模块根据多径参数控制模块发送的多径参数、扰码和信道化码产生模块产生的对应的扰码和信道化码，对非延时天线数据和延时加速

输入的天线数据进行相关解调，分别输出控制信道数据和数据信道数据；其中，对于延时天线数据，每个时钟周期进行一次 $2m$ 码片天线数据和 $2m$ 码片扰码、信道化码的相关解调计算；对于非延时天线数据以每个时钟周期进行一次 m 码片天线数据和 m 码片扰码、信道化码的相关解调计算。

5 4、 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于：

所述天线数据存储单元，用于存储延时天线数据；

所述天线数据读写控制模块，用于在天线数据加速读取/重复模块的控制下，加速读取天线数据存储单元中存储的延时天线数据，并发送至所述天线数据缓存模块；

10 所述控制信道符号处理模块，将控制信道数据进行信道估计和最大比合并，并抽取出控制信道中的 TFCI 符号数据送到 TFCI 译码模块；

所述 TFCI 译码模块，根据输入的 TFCI 符号数据进行译码，得到对应该控制信道的数据信道的实际的扩频因子，并送到用户参数控制模块；

15 所述用户参数控制模块，将数据信道实际的扩频因子送到扰码和信道化码产生模块；

所述多径解调模块，根据相关解调计算得到的数据信道数据，以及根据实际扩频因子 SF 产生的扰码和信道化码最终输出数据信道符号数据。

5、 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于：

20 所述天线数据缓存模块中每一存储单元中的数据信道码片数量与控制信道码片数量之比，等于延时天线数据与非延时天线数据输入天线数据缓存模块的速度之比；

所述多径解调模块在每一时钟周期对延时天线数据进行解调的码片数量与对非延时天线数据进行解调的码片数量之比，等于延时天线数据与非延时天线数据输入天线数据缓存模块的速度之比。

25 6、 一种基于宽带码分多址系统的混合业务瑞克接收装置的接收方法，其特征在于，该方法包含如下步骤：

步骤一，将用于不同业务类型数据信道解调的两次加速读取的相同的一帧延时天线数据，和用于控制信道解调的非延时天线数据进行缓存；

步骤二, 根据多径参数及对应多径的天线数据和扰码、信道化码对缓存的天线数据进行多径解调, 分别输出控制信道数据和数据信道数据; 其中, 对数据信道的延时天线数据进行加速解调;

5 步骤三、根据控制信道的多径解调符号获得数据信道数据的实际扩频因子, 进行信道估计和最大比合并, 抽取出控制信道中的 TFCI 符号, 译码后得到对应数据信道的实际扩频因子, 产生扰码和信道化码, 解调出最终输出的数据信道数据。

7、 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于:

10 所述多径包括: 控制信道的多径, 上行高速业务数据信道的多径, 上行 R99 业务数据信道的多径。

8、 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于:

步骤一中, 在前半帧时间加速读取用于上行高速业务数据信道解调的一帧延时天线数据, 在后半帧时间加速读取用于上行 R99 业务数据信道解调的一帧延时天线数据。

15 9、 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于:

步骤一中, 进行缓存时, 分配给非延时天线数据的每条多径 1 个存储单元, 每个存储单元存储 m 码片的数据, 分配给延时天线数据的每条多径 1 个存储单元, 每个存储单元存储 $2m$ 码片的数据;

20 步骤二中进行多径解调时, 对于延时天线数据, 根据对应多径参数在每个时钟周期进行 $2m$ 码片天线数据和 $2m$ 码片扰码、信道化码的相关解调计算, 输出数据信道数据; 对于非延时天线数据, 根据对应多径参数在每个时钟周期进行 m 码片天线数据和 m 码片扰码、信道化码的相关解调计算, 输出控制信道数据和数据信道数据;

m 为多径解调相关器码片数量。

25 10、 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于:

步骤一中, 缓存数据信道码片的存储单元与缓存控制信道码片的存储单元中包含的码片数量之比, 等于延时天线数据输入缓存与非延时天线数据输入缓存的速度之比;

步骤二中进行多径解调时,在每一时钟周期对延时天线数据进行解调的码片数量与对非延时天线数据进行解调的码片数量之比,等于延时天线数据输入缓存与非延时天线数据输入缓存的速度之比。

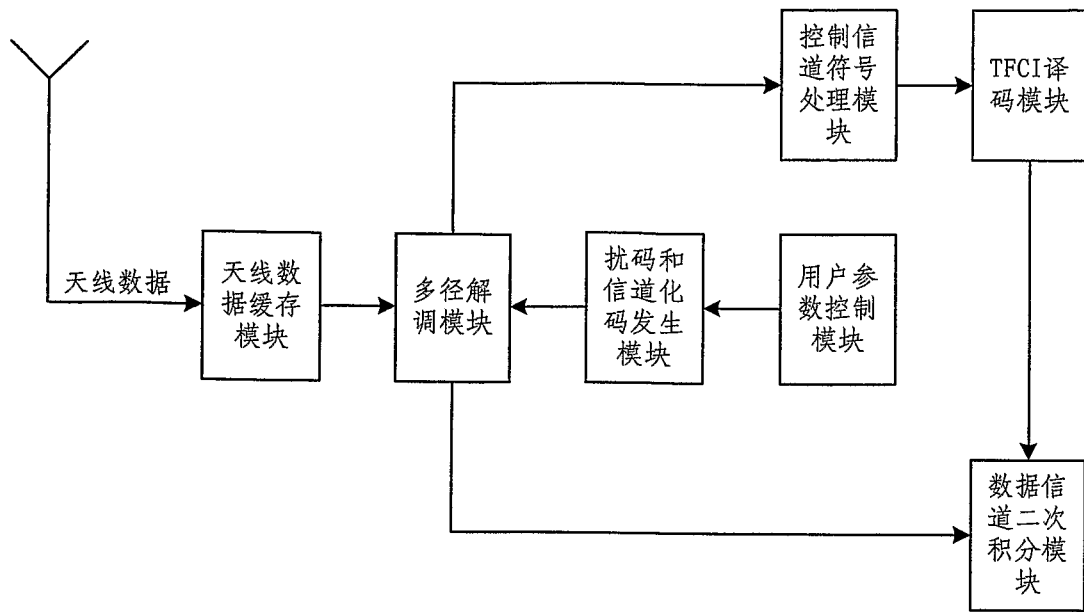


图 1

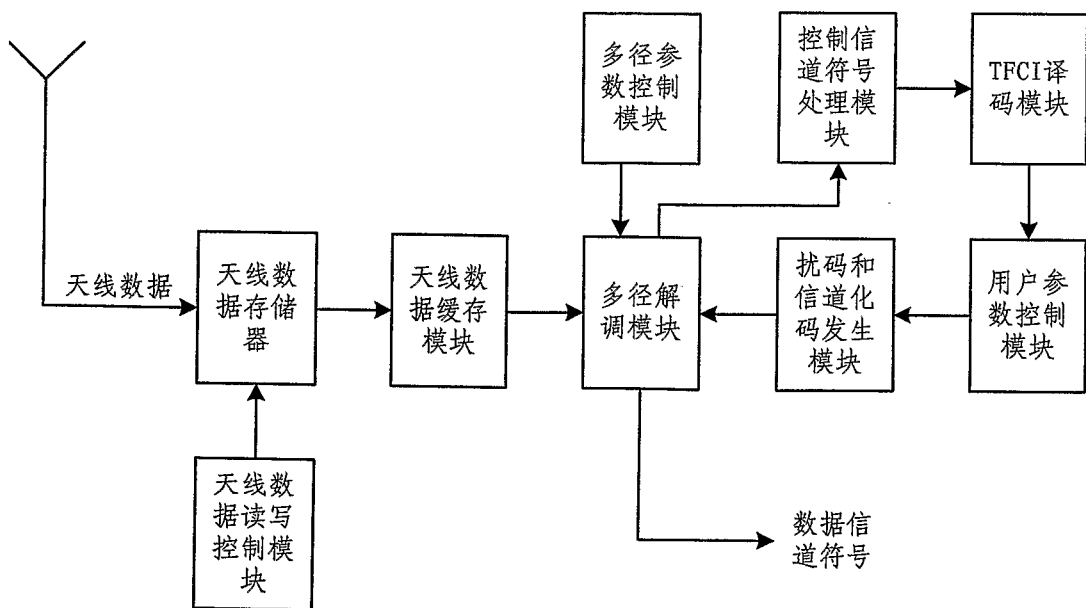


图 2

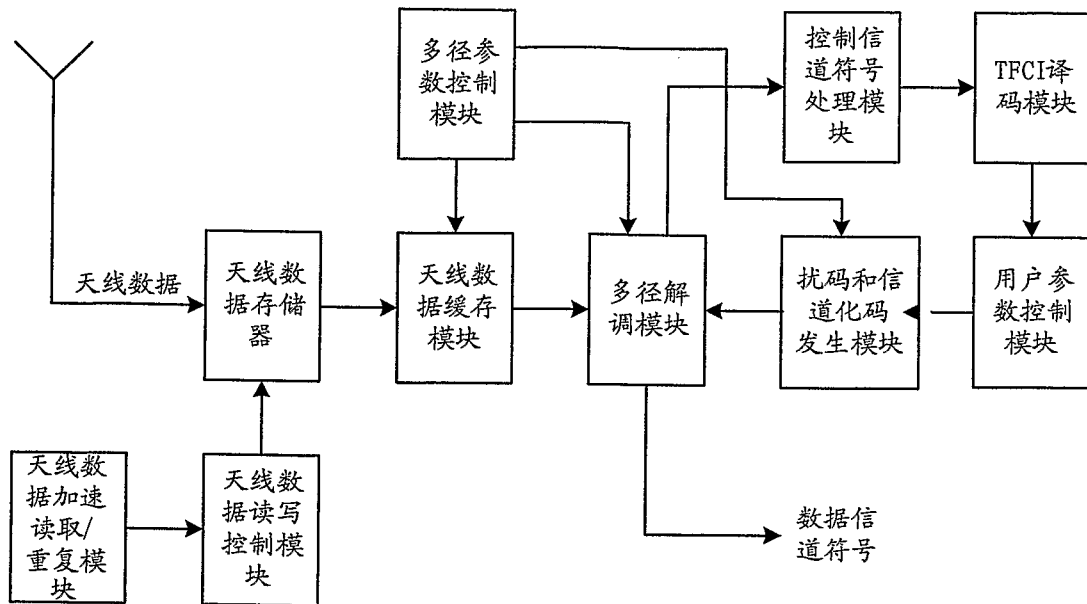
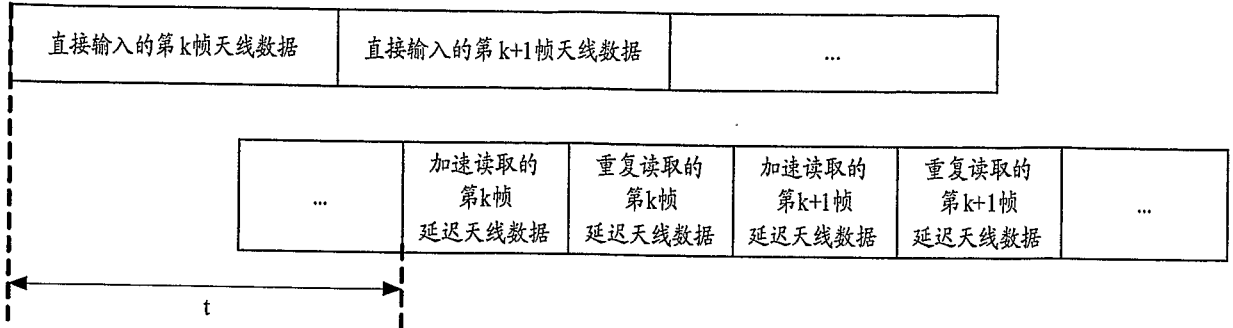
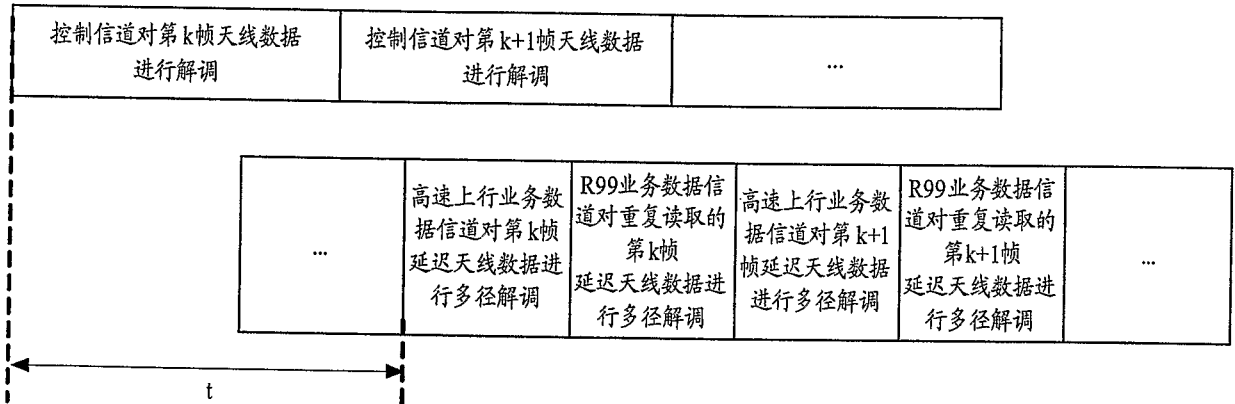


图 3



(a)



(b)

图 4

天线0的m码片
天线1的m码片
...
天线n-1的m码片

(a)

天线0的m码片
天线1的m码片
...
天线n-1的m码片

(b)

图 5

天线0的m码片
天线1的m码片
...
天线n-1的m码片

(a)

天线0的2m码片
天线1的2m码片
...
天线n-1的2m码片

(b)

图 6

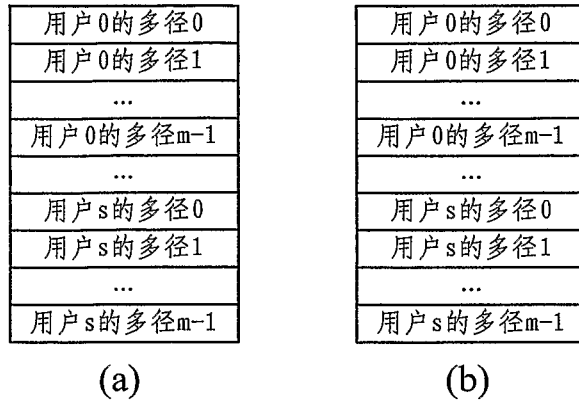


图 7

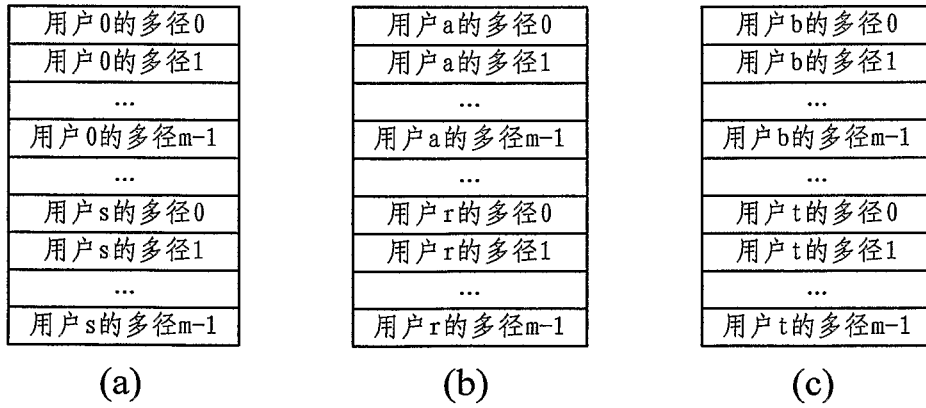


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/003945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <p style="text-align: center;">See extra sheet</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p>IPC: H04B1/-, H04B7/-, H04J13/-</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, PAJ: wideband code division multiple access/WCDMA, demodulat+, rake, antenna?, spread spectrum factor, delay+, DPCCH</p>		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1801649A (HUAWEI TECH CO LTD) 12 Jul. 2006 (12.07.2006) see the whole document	1-10
A	CN1533066A (HUAWEI TECH CO LTD) 29 Sep. 2004(29.09.2004) see the whole document	1-10
P, X	CN101102123A (ZTE CORPORATION) 09 Jan. 2008(09.01.2008) see the whole document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search	31 Mar. 2008(31.03.2008)	Date of mailing of the international search report
		17 Apr. 2008 (17.04.2008)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451		Authorized officer <p style="text-align: center;">ZHENG Wenxiao</p> Telephone No. (86-10)62411488

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2007/003945

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1801649A	12.07.2006	None	
CN1533066A	29.09.2004	None	
CN101102123A	09.01.2008	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/003945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J13/00(2006.01)i
H04B1/707(2006.01)i
H04B7/08(2006.01)i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2007/003945

A. 主题的分类		
见附加页		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04B1/-, H04B7/-, H04J13/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNKI, CNPAT: 宽带码分多址/WCDMA, 解调/解调制, 瑞克/rake, 天线, 扩频因子, 帧, 基带, 延迟/延时/时延, DPCCH		
WPI, EPODOC, PAJ: wideband code division multiple access/WCDMA, demodulat+, rake, antenna?, spread spectrum factor, delay+, DPCCH		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN1801649A (华为技术有限公司) 12.7 月 2006 (12.07.2006) 参见全文	1-10
A	CN1533066A (华为技术有限公司) 29.9 月 2004(29.09.2004) 参见全文	1-10
P X	CN101102123A (中兴通讯股份有限公司) 09.1 月 2008(09.01.2008) 参见全文	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇 引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引 用的文件 "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了 理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的 发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件 结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 31.3 月 2008(31.03.2008)		国际检索报告邮寄日期 17.4 月 2008 (17.04.2008)
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 郑文潇 电话号码: (86-10) 62411488

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2007/003945

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1801649A	12.07.2006	无	
CN1533066A	29.09.2004	无	
CN101102123A	09.01.2008	无	

A. 主题的分类

H04J13/00(2006.01)i

H04B1/707(2006.01)i

H04B7/08(2006.01)i