

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 1/00 (2006.01)

H04Q 7/38 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00809986.3

[45] 授权公告日 2008年2月6日

[11] 授权公告号 CN 100367694C

[22] 申请日 2000.6.30 [21] 申请号 00809986.3

[30] 优先权

[32] 1999.7.2 [33] US [31] 09/346,882

[86] 国际申请 PCT/US2000/018322 2000.6.30

[87] 国际公布 WO2001/003357 英 2001.1.11

[85] 进入国家阶段日期 2002.1.4

[73] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 P·E·本德 M·S·格罗布

G·卡米 R·帕多瓦尼

[56] 参考文献

CN 1130964 A 1996.9.11

WO 99/08464 A1 1999.2.18

WO 98/49790 A1 1998.11.5

WO 99/09779 A1 1999.2.25

US 5 914 950 A 1999.6.22

WO 99/11089 A1 1999.3.4

CN 1197358 A 1998.10.28

审查员 刘玲斐

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 钱慰民

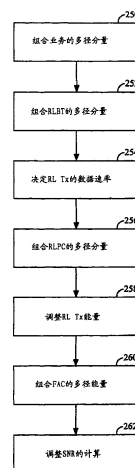
权利要求书5页 说明书12页 附图10页

[54] 发明名称

无线通信系统中决定反向链路传输速率的方法和设备

[57] 摘要

各基站(102、104和106)独立产生反向链路示忙位,指示进行发射的基站(102、104、106)是否已达到反向链路容量极限。第1示范实施例中,远端台(122)组合其有效组中各发射基站(102、104和106)所发反向链路示忙位的多径分量,并仅在全局反向链路示忙位指示远端台有效组中的基站(102、104和106)具有反向链路容量时作出响应,发送反向链路信号。第一替换实施例中,远端台根据发送示忙信号和基站(102、104或106)的信号强度对反向链路示忙信号加权,并根据示忙信号加权总和决定是否发送。



1. 一种使用在通信系统的软切换条件中的方法，在所述通信系统中与远端台（122）通信的每个基站（102、104、106）发送反向链路示忙位，指示是否达到其反向链路容量极限，所述方法包括以下步骤：

组合（252）由每个所述基站（102、104、106）所发送的反向链路示忙位；
根据由每个所述基站（102、104、106）所发送的反向链路示忙位的组合（252）来决定（254）远端台（122）的反向链路传输速率；
根据所述反向链路传输速率发送反向链路数据。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括以下步骤：

对每个所述基站（102、104、106）的反向链路示忙位的多径分量进行软组合，以提供每个所述基站（102、104、106）所发送的反向链路示忙位的估计值。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述决定（254）反向链路传输速率的步骤包括：当任何一个反向链路示忙位指示基站（102、104、106）已经达到其反向链路容量极限时，禁止发送所述反向链路数据。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

根据每个基站（102、104、106）所发送的反向链路示忙位的值和所述远端台（122）从每个基站（102、104、106）接收的前向链路信号的信噪比，来执行所述决定（254）反向链路传输速率的步骤。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述决定（254）反向链路传输速率的步骤包括以下步骤：

根据每个基站（102、104、106）所发送的反向链路示忙位的值和所述远端台（122）从每个基站（102、104、106）接收的前向链路信号的信噪比，计算额定值降低度量，

根据所述额定值降低度量，调整（258）指示各潜在反向链路传输速率成

功发送概率的速率发送分布，

根据所述已调整的速率发送分布，选择所述反向链路传输速率。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，

根据下式执行所述计算额定值降低度量 DM 的步骤：

$$DM = 1 - \left[1, \left(\sum_i SNR_i \cdot RLB_i \right) \left(\frac{1}{MaxSNR_i} \right) \right]$$

式中， SNR_i 是第 i 个基站（102、104、106）的信噪比估计值， $MaxSNR_i$ 是远端台（122） i 的有效组中基站（102、104、106）的最大信噪比， RLB_i 是有效组中第 i 个基站（102、104、106）的反向链路示忙位的值， RLB 取值 0 或 1。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

仅当其有效组中的基站（102、104、106）所传输的全部功率控制命令都请求增加远端台传输能量时，才增加远端台传输能量。

8. 一种远端台（122），适于使用在通信系统的软切换条件中，在所述通信系统中与远端台（122）通信的每个基站（102、104、106）发送反向链路示忙位，指示是否达到其反向链路容量极限，包括：

反向链路示忙位解调器（508），用于组合（252，510）从多个基站（102、104、106）接收的反向链路示忙位；

速率决定单元（510），用于根据从所述基站（102、104、106）接收的反向链路示忙位的组合来决定（254，510）远端台（122）的反向链路传输速率；

发射子系统（522），用于根据所述反向链路传输速率发送（522）反向链路数据。

9. 如权利要求 8 所述的远端台（122），其特征在于：

所述反向链路示忙位解调器（508）进一步用于根据传输对应示忙位的基站（102，104，106）的信号信噪比对所述反向链路示忙位进行加权；

以及

所述速率决定单元（510）进一步用于基于所述反向链路示忙位的加权和来决定是否在所述反向链路上进行传输。

10. 如权利要求 9 所述的远端台 (122)，其特征在于，

所述远端台 (122) 适于根据传输示忙位的所述基站的信号信噪比对所述反向链路示忙位进行加权，并且基于示忙位的加权和来决定最大反向链路数据率。

11. 如权利要求 8 所述的远端台 (122)，其特征在于，

所述速率决定单元 (510) 适于当任何一个反向链路示忙位指示基站的反向链路已经达到其反向链路容量极限时，禁止发送所述反向链路数据。

12. 如权利要求 8 所述的远端台 (122)，其特征在于，

所述发射子系统 (522) 包括发射器 (1010)，并且所述远端台还包括：

天线 (500)，接收前向链路信号；

接收器 (504)，具有解调器 (514, 518)，适于解调所接收的信号；

以及

双工器 (502)，耦合到所述天线 (500) 和所述发射器 (1010)，所述双工器 (502) 向所述接收器 (504) 提供前向链路信号。

13. 如权利要求 12 所述的远端台 (12)，其特征在于，所述反向链路示忙解调器 (508) 适于以提供与所述远端台 (122) 通信的每个所述基站 (102、104、106) 所发送的反向链路示忙位的估计值。

14. 如权利要求 12 所述的远端台 (12)，其特征在于，包括：

业务解调器 (506)，与接收器 (504) 耦合，所述业务解调器 (506) 适于对所接收的信号进行解调，以向远端台 (122) 的用户提供前向链路业务数据。

15. 如权利要求 12 所述的远端台 (12)，其特征在于，所述解调器包括：

搜索器 (600)，适于搜索强前向链路信号的潜在 PN 偏移，并给多个 PN 解扩器 (602A-I-N-R) 分配多个 PN 偏移以解调，其中每个 PN 解扩器 (602A-I-N-R) 适于根据不同的 PN 偏移对所接收的信号进行解扩，并将结果

提供给多个解多路复用器（604A-I, 704A-R, 804A-R, 904A-R）中对应的一个；

所述多个解多路复用器适于分离出所接收的信号的导频猝发段部分和前向链路业务数据，将已解调的导频码元提供给多个同步单元 SYNC（606A-I, 706A-R, 806A-R, 906A-R），并将前向链路业务数据提供给多个沃尔什解调器（608A-I, 708A-R, 808A-R, 908A-R）；

所述多个 SYNC 单元适于决定对所述沃尔什解调器中的相应多个的频率和相位的调整量；以及

所述多个沃尔什解调器适于根据沃尔什序列 W_T 对解扩的所接收的信号进行解调，并提供已解调的前向链路码元，以及

软组合器（610, 710A-710J, 810A-810J）适于对已解调的前向链路码元进行软组合，因而对给远端台（122）发送前向链路信号的基站（102, 104, 106）的多径分量进行累加。

16. 如权利要求 12 所述的远端台（122），其特征在于，包括：

反向链路功率控制解调器（512），与所述接收器（504）耦合，所述反向链路功率控制解调器（512）适于对接收信号进行解调，将来自共同基站的多径分量加以组合，以产生基站（102, 104, 106）所发送反向链路功率控制命令的改进估计值；以及

功率控制组合器（514），适于将来自每个基站（102, 104, 106）的功率控制命令的改进估计值进行组合。

17. 如权利要求 16 所述的远端台（122），其特征在于，所述功率控制命令是单个位的升高/降低命令。

18. 如权利要求 16 所述的远端台（122），其特征在于，所述功率控制组合器（514）适于仅仅当所述远端台（122）的有效组中全部基站（102, 104, 106）发送请求远端台（122）增加传输能量的功率控制命令时，才使所述远端台（122）增加远端台传输能量。

19. 如权利要求 16 所述的远端台（122），其特征在于，所述功率控制组合器（514）适于选择功率控制命令中所请求的发送能量的最小增加量或最大

减小量。

20. 一种用于执行软切换的通信系统，其特征在于：

如权利要求 8 所述的远端台（122）；和

多个基站（102, 104, 106），每个基站（102, 104, 106）适于向所述远端台（122）发送前向链路数据，所述前向链路数据包括基站（102, 104, 106）的反向链路示忙位，所述反向链路示忙位指示何时基站（102, 104, 106）达到其反向链路容量极限。

无线通信系统中决定反向链路传输速率的方法和设备

发明背景

1. 发明领域

本发明涉及通信。具体而言，本发明涉及无线通信系统中软切换时进行信号组合的新颖改进方法和设备。

2. 相关技术说明

采用的码分多址 (CDMA) 调制技术是一种促进存在大量系统用户的通信的技术。本领域中已公知其他多址通信系统技术，诸如时分多址 (TDMA) 和频分多址 (FDMA)。然而，CDMA 扩频调制技术具有比这些多址通信系统调制技术显著的优点。美国专利 4901307 号中揭示 CDMA 技术在多址通信系统中的应用，该专利题目为：“采用卫星或地面中继器的扩频多址通信系统 (SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS)”，已转让给本发明受让人，按参考文献在此引入其内容。美国专利 5103459 号进一步揭示 CDMA 技术在多址通信系统中的应用，该专利题目为“CDMA 蜂窝网电话系统中产生信号波形的系统和方法 (SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING SIGNAL WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)”，已转让给本发明受让人，按参考文献在此引入其内容。

CDMA 利用其宽带信号固有性，提供一种在大频宽扩散信号能量而得的频率分集。因此，频率选择性衰落仅影响 CDMA 信号带宽的一小部分。利用通过从移动用户到 2 个或多个区站的同时通信链路提供多信号路径，获得空间或路径分集。此外，借助使以不同传播延迟到达的信号可分开接收和处理，通过扩频处理利用多径环境，也可获得路径分集。美国专利 5101501 和 5109390 号说明路径分集的例子，前者题目为“CDMA 蜂窝网电话系统在通信中提供软切换的方法和系统 (METHOD AND SYSTEM FOR PROVIDING A SOFT HANDOFF IN COMMUNICATIONS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)”，后者题目为“CDMA 蜂窝网电话系统中的分集接收机 (DIVERSITY RECEIVER IN A CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)”，均转让给本发明受让人，按参考文献在此引入。

通信系统中移动台功率控制的有效方法是在基站监视从移动台接收的信号功率。基站响应监视所得功率电平，在规定的间隔给移动台发送功率控制位。美国专利 5056109 揭示一种以这种方式控制发射功率的方法和装置，该专利题目为“CDMA 蜂窝网移动电话系统中控制发射功率的方法和装置 (METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRANSMISSION POWER IN A CDMA CELLULAR MOBILE TELEPHONE SYSTEM)”，已转让本发明受让人，按参考文献在此引入其内容。

对能高速率发送数字信息的无线通信系统的需求日益增多。从远端台对中心基站发送高速率数字数据的一种方法是使远端台可用 CDMA 扩频技术发送数据。有一种方法提出使远端台可用一小组正交信道发送其信息，美国专利申请号 08/886604 中详细说明此方法，该专利申请的题目为“高数据速率 CDMA 无线通信系统 (HIGH DATA RATE CDMA WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, 目前美国专利号:6,396,804)”，已转让给本发明受让人，按参考文献在此引入。

发明内容

本发明是高速率无线通信系统中组合信号的新颖改进方法和装置。示范实施例中，与远端台通信的各基站发送包括业务数据 (traffic data)、导频码元 (pilot symbols) 和开销数据 (overhead data) 的前向链路数据。示范实施例中，开销数据包括反向链路示忙位 (busy bit)、反向链路功率控制 (RPC) 命令和前向链路有效性 (FAC) 位。反向链路示忙位在基站达到其反向链路容量极限时示出。RPC 位对与基站通信的各移动台指示其发射能量应增加或应减小。FAC 位是一种消息，指示基站在未来的预定数量时隙中无前向链路数据要发送。

本发明的示范实施例中，从一个基站仅对给定的远端台发送前向链路业务。因此，不存在前向链路业务数据的软切换 (soft handoff)。采用传统的瑞克 (RAKE) 接收机 (分离多径接收机) 对前向链路业务数据的多径分量进行组合，以提供前向链路业务数据的改进估计值 (estimate)。

本发明的示范实施例中，各基站独立产生反向链路示忙位，指示进行发射的基站是否已达到反向链路容量极限。第 1 示范实施例中，远端台组合其有效组中各发射基站的反向链路示忙位，并且仅在全部分反向链路示忙位指示远端站有效组中的基站具有反向链路容量时作出响应，发送反向链路信号。第 1 替换实施例中，远端台根据发射示忙信号的基站的信号强度对反向链路示忙信号加权，并根据示忙信号的加权总和决定是否发射。第 2 替换实施例中，远端站根

据发射示忙信号的基站的信号强度对反向链路示忙信号进行加权，并根据示忙信号的加权总和决定最大反向链路数据速率。

示范实施例中，独立产生 FAC 信号。对来自共同基站的 FAC 信号多径分量进行软组合并加以译码。将各 FAC 信号提供给各基站的相应 SNR 计算器。用各基站计算所得 SNR 决定哪一基站以何种数据速率对远端台发送前向链路数据。

根据本发明的第一方面，提供了一种使用在通信系统的软切换条件中的方法，在所述通信系统中与远端台（122）通信的每个基站（102、104、106）发送反向链路示忙位，指示是否达到其反向链路容量极限，所述方法包括以下步骤：组合（252）由每个所述基站（102、104、106）所发送的反向链路示忙位；根据由每个所述基站（102、104、106）所发送的反向链路示忙位的组合（252）来决定（254）远端台（122）的反向链路传输速率；根据所述反向链路传输速率发送反向链路数据。

根据本发明的第二方面，提供了一种远端台（122），适于使用在通信系统的软切换条件中，在所述通信系统中与远端台（122）通信的每个基站（102、104、106）发送反向链路示忙位，指示是否达到其反向链路容量极限，包括：反向链路示忙位解调器（508），用于组合（252，510）从多个基站（102、104、106）接收的反向链路示忙位；速率决定单元（510），用于根据从所述基站（102、104、106）接收的反向链路示忙位的组合来决定（254，510）远端台（122）的反向链路传输速率；发射子系统（522），用于根据所述反向链路传输速率发送（522）反向链路数据。

根据本发明的第三方面，提供了一种用于执行软切换的通信系统，其特征在于：如上所述的远端台（122）；和多个基站（102，104，106），每个基站（102，104，106）适于向所述远端台（122）发送前向链路数据，所述前向链路数据包括基站（102，104，106）的反向链路示忙位，所述反向链路示忙位指示何时基站（102，104，106）达到其反向链路容量极限。

附图说明

从以下结合附图的详细说明会更明白本发明的特性、目的和优点，附图内相同的参考字符均作相同的表示，其中

图 1 是软切换环境组成部分和信号的说明图；

图 2 是示范实施例的前向链路时隙格式的说明图；

- 图 3 是说明示范实施例中组合信号的方法的流程图；
图 4 是说明示范实施例的基站发射系统的框图；
图 5 是本发明远端台的框图；
图 6 是示范实施例的业务解调器的框图；
图 7 是示范实施例的反向链路示忙位解调器的框图；
图 8 是示范实施例的功率控制解调器的框图；
图 9 是示范实施例的前向链路有效性 (FAC) 位译码器的框图；
图 10 是远端台发射子系统的框图。

较佳实施例详细说明

图 1 说明软切换操作期间无线通信系统的组成部分。图 1 所示软切换状况下远端台 122 同时与基站 102、104 和 106 进行通信。上述美国专利 5101501 号揭示无线通信系统中进行软切换的方法和设备。基站控制器 100 像对基站 102、104 和 106 那样，将要发送的信息发给远端台 122。

示范实施例中，由选择的基站 (102、104 或 106) 用对远端台 122 最佳的传播路径将前向链路业务数据发送给远端台 122。基站 102、104 和 106 分别发送前向链路信号，其中包括前向链路业务、导频码元和前向链路信号 110、114 和 118 的开销数据。示范实施例中，前向链路信号 110、114 和 118 以及多径分量信号 108 都是码分多址 (CDMA) 通信信号。

信号 108 说明称为多径的状况，由此，基站 102 发送的信号穿过两条不同的传播路径到达远端台 122。第 1 信号 110 经过视线传播路径，同时从障碍物 124 反射第 2 信号作为前向链路信号 108。CDMA 通信系统中，如上述美国专利 5109390 号所揭示，可在接收机组合多径分量，以提供发送数据的改进估计值。

远端台 122 分别在反向链路信号 112、116 和 120 发送数据给基站 102、104 和 106。示范实施例中，反向链路信号 112、116 和 120 是 CDMA 通信信号。在基站控制器 (BSC) 100 对基站 102、104 和 106 接收的反向链路信号进行软组合，以提供远端台 122 所发信息的较佳估计值。要注意，反向链路信号 112、116 和 120 实际上是穿过不同传播路径的相同信号。

图 2 说明示范实施例前向链路时隙。示范实施例中，一个时隙在时间上持续 1.66ms。该时隙包含 2 个导频猝发段 206 和 214。第 2 导频猝发段 214 在其两侧具有开销数据 212 和 216。示范实施例的开销数据包含前向链路有效性 (FAC)

信息、反向链路示忙位和反向链路功率控制命令。不同的开销数据利用正交覆盖相互区分。正交覆盖，本技术领域已公知，上述美国专利 5103459 号也加以说明，前向链路有效性信息是 1 个二进制位，置位时，表示未来预定数量的时隙基站没有要发送的前向链路业务数据。反向链路示忙位指示已经到达基站的反向链路容量极限。功率控制命令用唯一沃尔什覆盖进行覆盖。并要求特定远端台增加或减小其发射能量。在帧的其余部分 202、210 和 218 发送前向链路数据。

图 3 是远端台 122 与多个基站进行软切换时其接收信号组合操作的说明流程图。框 250 中，对发到远端台 122 的前向链路信号(载送业务数据)的多径分量进行组合。示范实施例中，只有与远端台 122 之间传播路径最佳的基站对远端台 122 发送前向链路业务数据。例如假设基站 102 具有到远端台 122 的最佳传播路径，则基站 102 对远端台 122 发送前向链路业务数据。本例中，远端台 122 对多径信号 108 和 110 进行软组合，以提供前向链路业务数据的改进估计值。示范实施例中，按照加权总和进行软组合，其中与所接收载送码元的信号的信号强度成比例地决定解调码元的加权。上述美国专利 5109390 号中详细说明组合多径信号的动作。

框 252 中，远端台 122 对其有效组中各基站发送的反向链路示忙位(RLBT)的多径分量进行软组合，以提供各基站所发送反向链路示忙位的估计值。要注意，来自不同基站的功率控制命令可具有不同的值，因而其组合无意义。也就是说，基站 102 可能已耗尽其反向链路容量，而基站 104 却仍然具有剩余反向链路容量，因而会发送不同值的反向链路示忙位，

框 254 中，组合来自各基站 102、104 和 106 的反向链路示忙位，以决定远端台 122 下一反向链路发送的最大数据速率。第 1 示范实施例中，仅当全部反向链路示忙位指示有效组中的基站具有附加反向链路容量时，远端台发送反向链路信号。第 1 替换实施例中，远端台 122 根据发送示忙位的基站的信号强度，对反向链路示忙位加权，并根据示忙位加权总和决定是否禁止其反向链路发送。第 2 变换实施例中，远端台根据发送示忙位的基站的信号强度，对反向链路示忙位加权，并根据示忙位加权总和决定最大反向链路数据发送速率。

框 256 中，远端台 122 对各基站发送的反向功率控制位的多径分量进行软组合，以提供各基站所发送反向功率控制位的估计值。要注意，来自不同基站的功率控制命令不会是相同的值，因而其组合无意义。例如，反向链路信号传

播 114 可能超过对基站 104 可靠发送信号所需的能量，与此同时，反向链路信号 122 的能量可能不适合基站 102 可靠接收。这种情况下，基站 102 会发送“升高”命令，而基站 104 发送“降低”命令。因此，不进行对来自不同基站的功率控制命令的软组合。示范实施例中，每一基站决定有关其功率命令值的硬判决。进至框 258，示范实施例中，远端台 122 仅当其有效组中的基站发送的全部功率控制命令要求该台增加发射能量时，增加其发射能量。

框 260 中，对在多路径上从共同基站接收的前向链路有效性位 (FAC) 进行软组合。框 262 中，将各组合所得前向有效性位提供给相应的 SNR 计算器，该计算器在计算远端台 122 的有效组中相应的基站的信噪比能量时利用该信息。回到图 2，如果时隙不包含数据，就必须调整对该时隙计算的信噪比估计值，以考虑无信号能量期间帧中的该选通部分。

图 4 是基站 102、104 和 106 的组成部分的说明框图。将前向链路业务数据提供给沃尔什扩展单元 300，并根据沃尔什码 (W_1) 加以覆盖。然后，将加覆盖的业务数据提供给复用器 312。本领域的技术人员会理解，信号提供给沃尔什扩展单元 300 前的处理属于本发明的范围内。具体而言，预期前向链路业务数据会采用卷积编码器、turbo 编码器或其他本领域公知的前向纠错编码器加以前向纠错编码。示范实施例中，采用长度为 32 的 32 个沃尔什序列覆盖前向链路发送。上述美国专利 5103459 号揭示沃尔什码的产生及按照该码进行的扩展。

将一组通常是全“1”的预定的导频码元提供给沃尔什扩展单元 302，并且在示范实施例中，按照零沃尔什码 (W_0) 加以覆盖。用沃尔什零覆盖是空操作指令，操作上可省略，但用来达到说明的目的。然后，将覆盖的导频码元提供给复用器 312。

将前向有效性 (FAC) 位提供给扩展单元 304，并按照沃尔什码 1 (W_1) 加以覆盖。反向链路示忙位提供给沃尔什扩展单元 306，并且用沃尔什码 17 (W_{17}) 加以覆盖。此外，给沃尔什扩展单元 308a~308n 提供多达 29 个的功率控制命令 $PC_1 \sim PC_{29}$ ，并用沃尔什序列 ($W_2 \sim W_{16}$ 和 $W_{18} \sim W_{31}$) 覆盖这些命令。在加法器 310 对包含 FAC、反向链路示忙位和功率控制命令的沃尔什扩展开销位求总和，并将其值提供给复用器 312。

复用器 312 在时隙中插入前向链路业务数据和 2 个导频猝发段，其中第 2 导频猝发段在其两侧分别具有开销位。较佳实施例中，第 2 导频猝发段两侧的

开销信息相互拷贝, 分别在用 32 位沃尔什码扩展持续时间具有 64 沃尔什码片, 从而每一开销信息具有 4 种冗余版本。

给 PN 扩展器 314 提供包含前向链路业务、导频猝发段和开销位的时隙, 如图 2 所示。示范实施例中, 各基站用不同的 PN 序列扩展发送的数据。较佳实施例中, 各基站用不同的相移产生其 PN 序列, 该相移利用公共 PN 产生用多项式产生, 如以上美国专利 5103459 号所述。较佳实施例中, 按照 QPSK 调制对数据进行发送, 其中用 2 个不同的伪噪声序列 (PN_i 和 PN_o) 扩展同相和正交分量。将 PN 扩展信号提供给发射机 (TMTR) 316, 对信号进行上变频、放大和滤波后, 通过天线 318 发射。

图 5 说明本发明的远端台 122, 在天线 500 接收前向链路信号, 并通过双工器 502 提供给接收机 (RCVR) 504。接收的信号提供给业务解调器 506 进行解调后, 将前向链路业务数据提供给远端台的用户。

还将接收信号提供给反向链路示忙解调器 508 进行解调后, 提供与远端台 122 通信的各基站所发送反向链路示忙位的估计值。将反向链路示忙位提供给速率决定单元 510。示范实施例中, 在有效组基站发来的任何示忙位指示已到达该基站反向链路容量极限值时, 速率决定单元 510 禁止发送反向链路信号。替换实施例中, 速率决定单元 510 根据从远端台 122 的有效组基站接收的示忙位的加权总和, 有选择地禁止反向链路发送。第 1 替换实施例中, 根据接收信号的能量, 对接收的示忙位加权。第 2 替换实施例中, 速率决定单元 510 根据接收的示忙位选择最大反向链路数据速率。例如, 来自基站指示该站已达到反向链路能量的信号很弱时, 速率决定单元 510 可选择估计值不会因到基站的传播路径差而过份干扰该基站的非零反向链路数据速率。将指示最大数据速率或禁止反向链路信号的信号提供给发送控制处理器 520, 决定发送反向链路信号用的一组参数。

较佳实施例中, 移动台知道其有效组基站的速率发送分布, 其中各潜在反向链路传输速率具有其有效组基站不处于容量极限的状况下的成功发送概率。较佳实施例中, 远端台 122 按照下式计算一种这里称为额定值降低度量 (DM) 的度量:

$$DM = 1 - \left[1, \left(\sum_i SNR_i \cdot RLB_i \right) \left(\frac{1}{MaxSNR_i} \right) \right] \quad (1)$$

式中, SNR_i 是第 i 基站的信噪比估计值, $MaxSNR_i$ 是远端台 i 的有效值基站的

最大信噪比, RLB_i 是有效组中第 i 基站的反向链路示忙位的值, 取 0 或 1。利用式 1 可见, 发射反向链路示忙位指示反向链路容量极限状况的基站发来的前向链路信号越强, 额定值降低越大。此额定值降低度量设为 0 和 1 之间的值, 用于标定速率发送分布, 使速率降低, 以达到给定的成功发送概率。

还将反向链路信号提供给反向链路功率控制解调器 512。该解调器 512 对接收信号进行解调, 将来自共同基站的多径分量加以组合, 以产生远端台 122 的有效组中各基站所发送反向链路功率控制命令的改进估计值。示范实施例中, 与给定基站通信的各移动台根据分配给该移动台的唯一沃尔什码解调其反向链路控制命令。要注意, 分配给远端台的反向链路功率提供沃尔什码因与远端台 122 通信的不同基站而不同。

将各基站功率控制命令的改进估计值提供给功率控制组合器 514。较佳实施例中, 仅当远端台 122 的有效组中全部基站发送请求远端台 122 加大其发射能量的功率控制命令时, 远端台 122 增加其发射能量, 否则, 远端台 122 减小其发射能量。此外, 本发明同样可用于多位功率控制系统, 其中基站规定所要求的发射能量调整量。多位功率控制系统中用的功率控制组合器的最简单实施例中, 功率控制组合器 514 选择所请求的发射能量的最小增加量或最大减小量。

FAC 组合器 518 对来自共向基站的前向链路信号多径分量的 FAC 位进行组合, 以提供各基站所发射 FAC 位估计值, 并根据该基站所发送 FAC 位的估计值, 调整各基站信噪比的计算。发送控制处理器用计算的各基站信噪比选择传播路径最佳的基站, 并决定最大数据传输速率。

根据反向链路示忙位、反向链路控制命令和前向有效性位的估计值, 发送处理和前向有效性位的作值, 发送处理控制器 520 决定下一反向链路发送的速率, 调整其反向链路发射能量, 并选择传播路径最佳的基站和能在该传播路径可靠发送的最大前向链路数据速率。这些参数提供给发射子系统 522, 该子系统根据这些参数产生反向链路信号。通过双工器 502 提供来自发射子系统 522 的反向链路信号, 以通过天线 500 发射。

图 6 说明业务解调器 506 的各组成部分, 搜寻器 600 寻找强前向链路信号的潜在 PN 偏移。搜寻器 600 给 PN 解扩器 602A-602I 分配解调用的 PN 偏移。较佳实施例中, 各 PN 解扩器 602 根据不同的 PN 偏移对接收信号进行解扩, 并将所得结果提供给相应的分离器 604。示范实施例中, PN 解扩器 602 根据对 BPSK 依赖扩展用的单一 PN 序列将接收信号解扩。然而, 本发明同样可用于采用 2

个不同 PN 码序列(PN_1 和 PN_0)对 QPSK 信号进行复合解扩的复合 PN 解扩器。对 BPSK 信号的 PN 解扩和 QPSK 信号的复合 PN 解扩,本领域已公知 PN 解扩器 602 的实施。

分离器 604 分出接收信号中的导频猝发段部分,将解调的导频码元提供给同步(SYNC)单元 606。同步单元 606 决定相应沃尔什解调器 608 的频率和相位的调整量。将该频率相位调整量的指示信号提供给沃尔什解调器 608A-608I。

分离器 604 分出载送前向链路业务数据的时隙部分,将这些部分提供给沃尔什解调器 608。该解调器 608 根据沃尔什序列 WT 对接收信号进行解调。本领域已公知沃尔什解调器 608 的实施,美国专利 5103459 号中也有详细说明。

将解调的前向链路码元提供给软组合器 610,后者对给远端台 122 发送前向链路业务数据的基站的多径分量进行累加。然后将累加所得解调码元能量提供给译码器 610,对前向业务数据进行译码后,将译码所得码元提供给远端台 122 的用户。示范实施例中,译码器 612 是诸如维持比译码器之类的格网译码器,或者是 turbo 译码器。

图 7 说明反向链路示忙位译码器 508 的组成部分。如参照图 6 的说明所述,搜索器 600 查找强前向链路信号的潜在 PN 偏移。搜寻器 600 给各 PN 解扩器 602A-602R 分配 PN 偏移。如上文所述,各 PN 解扩器 602A-602R 根据不同的 PN 偏移对接收信号解扩,并将所得结果提供给相应的分离器 704。

分离器 704 分出时隙中的导频猝发段部分,将导频码元提供给同步(SYNC)单元 706。同步单元 706 决定相应沃尔什译码器 708 的频率和相位的调整量。将频率相位调整量指示信号提供给沃尔什译码器 708。本领域技术人员会理解同步单元 706 和同步单元 606 进行相同的操作,示作不同单元仅为了说明。

分离器 704 从接收时隙分出开销数据部分,并将这些部分提供给沃尔什解调器 708。示范实施例中,沃尔什译码器 708 根据沃尔什码 W_{17} 对接收信号进行解调。

将解调的前向链路码元提供给软组合器 710,对来自各基站的多径码元进行累加。然后,将累加所得码元能量提供给速率决定逻辑电路 510,该电路如上文所述那样工作。

图 8 说明反向链路功率控制解调器 512 的组成部分,如参照图 6 的说明所述,搜索器 600 查找强前向链路信号的潜在 PN 偏移。搜寻器 600 给各 PN 解扩器 602A-602I 分配 PN 偏移。如上文所述,示范实施例中,各 PN 解扩器 602A-602I

根据不同的 PN 偏移对接收信号解扩，并将所得结果提供给相应的分离器 804。

分离器 804 分出时隙中的导频猝发段部分，将导频码元提供给同步 (SYNC) 单元 806。同步单元 806 决定相应的沃尔什解调器 808 的频率和相位的调整量。将调整相位和频率同步的指示信号提供给沃尔什解调器 808A-808R。本领域技术人员会理解同步单元 806A-806R 和同步单元 606A-606I 进行相同的操作，示作不同的单元仅为了说明。

分离器 804 从接收的时隙分出开销数据部分，并将这些部分提供给沃尔什解调器 808。示范实施例中，沃尔什解调器 808 根据为发送相应基站功率控制信号规定的沃尔什码对接收信号解调。例如，基站 12 可用沃尔什码 5 使其功率控制命令覆盖远端台 122，而基站 104 则用沃尔什码 13 使其功率控制命令覆盖远端台 122。因此，用共同的沃尔什码解调从共同基站发送的前向链路多径分量，以便从该基站提取功率控制命令。反之，用不同的沃尔什码解调来自不同基站的功率控制命令。

将解调的各基站功率控制命令提供给软组合器 810A-810J，对有效组中的一个相应基站的多径码元进行累加。然后，将累加所得码元能量提供给功率控制组合器 514，后者按上文所述那样工作。

图 9 说明 FAC 解调器 516 的组成部分。如参照图 6 的说明所述，搜寻器 600 查找强链路信号的潜在 PN 偏移。搜寻器 600 给各 PN 解扩器 602A-602R 分配 PN 偏移。如上文所述，示范实施例中，各解扩器 602A-602R 根据不同的 PN 偏移对接收信号解扩，并将所得结果提供给相应的分离器。

分离器 904 分出时隙中的导频猝发段部分，提供给同步 (SYNC) 单元 906。同步单元 906 决定相应的沃尔什解调器 908 的频率和相位调整量，将频率和相位调整量指示信号提供给沃尔什解调器 908A-908R。本领域技术人员理解同步单元 906A-906R 和同步单元 606A-606I 进行相同的操作，示作不同的单元仅为了说明。

分离器 904 从接收的时隙分出开销数据部分，并将该部分提供给沃尔什解调器 908。示范实施例中，沃尔什解调器 908 根据沃尔什码 $1(W_1)$ 对接收信号解调。来自共同基站的解调 FAC 码元提供给组合器 910。组合器 910 组合 FAC 码元的能量，以提供远端台 122 的有效组中各基站的 FAC 位的改进估计值。

把来自速率决定单元 510 的最大数据速率、来自功率控制组合器 514 的组合功率控制命令和远端台 112 的有效组中各基站的前向有效性估计值提供给发

送控制处理器 520。根据这些信息，发送控制处理器 520 决定来自远端台 122 的下一反向链路发送的数据速率，产生调整反相链路信号发射能量的信号，选择给远端台 122 发送前向链路业务数据的基站，然后决定能可靠发送前向链路数据的最大速率。

图 10 说明发送控制处理器 520 和发射子系统 522 的组成部分。发射控制处理器 520 中，将组合功率控制命令(PC)提供给增益调整单元 1000。示范实施例中，功率控制命令是 1 个二进制位的升/降命令。响应该命令，增益调整单元 1000 产生控制信号，通过调整发射机(TMTR)1010 内的可变增益放大器(未示出)的增益，使反向链路信号发射能量升高或降低。

将各基站的 FAC 估计值提供给相应的信噪比计算器 1002A-1002I。信噪比计算器 1002A-1002I 对 FAC 位作出响应，计算远端台 122 的有效组基站来的前向链路信号的信噪比。与包含前向链路业务数据的那些帧不同，将没有前向链路业务数据的接收时隙编入信噪比计算。如果无前向链路业务数据的帧出现得足够少，可完全排除计算这些帧。一较佳实施例中，无前向链路的帧累计入信噪比计算中前，先测量该类帧的信噪能量的比例。

从信噪比计算器 1002A-1002I 将来自各基站的前向链路信号的估计值提供给数据率控制(DRC)控制处理器 1004。该处理器 1004 选择信噪比最高的基站，并根据所选基站信噪比决定最大传输速率。DRC 控制器 1004 产生所选基站的标识和最大数据速率的指示信号，提供给复用器(MUX)。

速率决定单元 510 决定用参照式(1)说明的方法降低额定值的反向链路数据速率，并提供给反向链路控制器 1006。该控制器 1006 根据此最大数据速率决定发送其反向链路的速率。示范实施例中，反向链路控制器 1006 根据最大数据速率、排队要远端台 122 发送的数据量和远端台 122 剩余的电池功率量，决定反向链路数据。

将所选反向链路数据速率提供给消息产生器 1008。该产生器 1008 对此作出响应，产生所选反向链路数据速率的指示信号，将该反向速率指示符(RRI)消息提供给复用器 1016。此外，反向链路控制器 1006 还将所选反向链路数据速率的指示信号提供给反向链路业务处理单元 1018。

反向链路业务处理单元 1018 中的存储单元 1020 响应反向链路数据速率信号，提供一定数量的发送数据。编码器 1022 对该数据进行编码。也根据所选反向链路数据速率选择编码器 1022 用的编码速率和编码算法。将编码的码元提供给交织器(INT)1024，按照预定的交织格式对码元重新排序。交织的码元

提供给沃尔什调制器 1026。

示范实施例中，采用可变长度沃尔什序列进行沃尔什调制，其中沃尔什序列长度随反向链路发送速率反变化，从而扩展增益也这样变化。美国专利 557176 号详细说明可变长度沃尔什序列的应用，该专利题目为“可变数据速率系统中产生正交扩频序列的系统和方法(SYSTEM AND METHOD FOR ORTHOGONAL SPREAD SPECTRUM SEQUENCE GENERATION OF VARIABLE DATA RATE SYSTEMS)”，已转给本发明受让人，按参考文献在此引入。

将沃尔什扩展反向链路业务数据提供给复合 PN 扩展器 1012。复用器 1016 将数据速率控制消息和反向速率提示符消息与导频码元加以复用后，把复用数据提供给沃尔什调制器 1014。该调制器 1014 根据零沃尔什码对复用数据进行扩展，并将扩展的数据提供给复合 PN 扩展器。

示范实施例中，按照两个不同的 PN 序列(PN_i 和 PN_o)进行反向链路信号的 PN 扩展，以便均匀分配所发送 QPSK 信号的正交分量和同相分量负载。上述共同待批美国专利序列申请号 08/886604(目前美国专利号：6,396804)中揭示复合 PN 扩展器 1012 的实施。

复合的 PN 扩展数据提供给发射机，对复合 PN 扩展信号进行放大、滤波和上变频，以便发射。

提供以上较佳实施例说明，使本领域任何技术人员都能制作或使用本发明。这些人员不难明白上述实施例可作各种修改，并且无需利用创造性就可将这里规定的一般原理用于其它实施例。因此，本发明不要受这里所示实施例限制，但要符合与这里所揭示原理和新颖特性一致的最大范围。

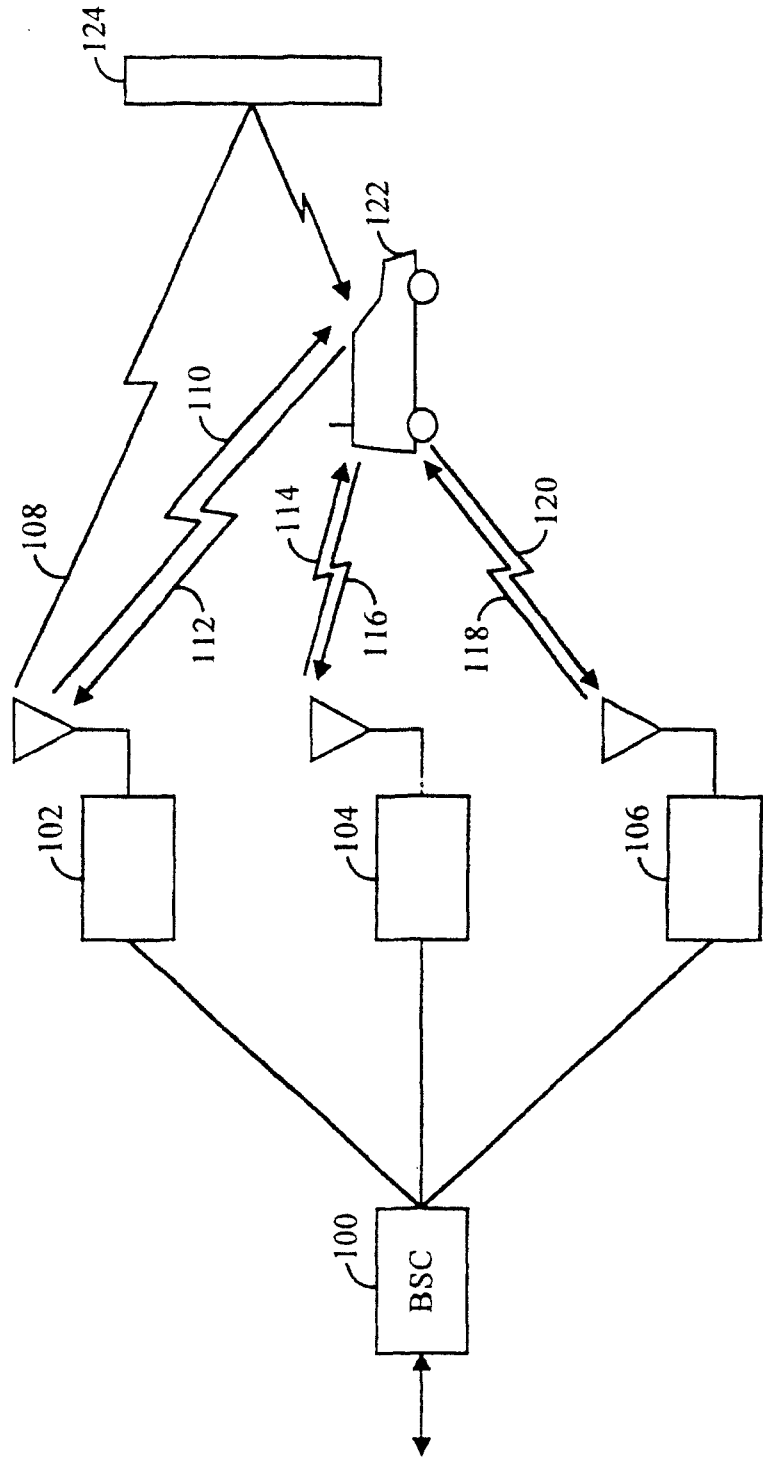


图 1

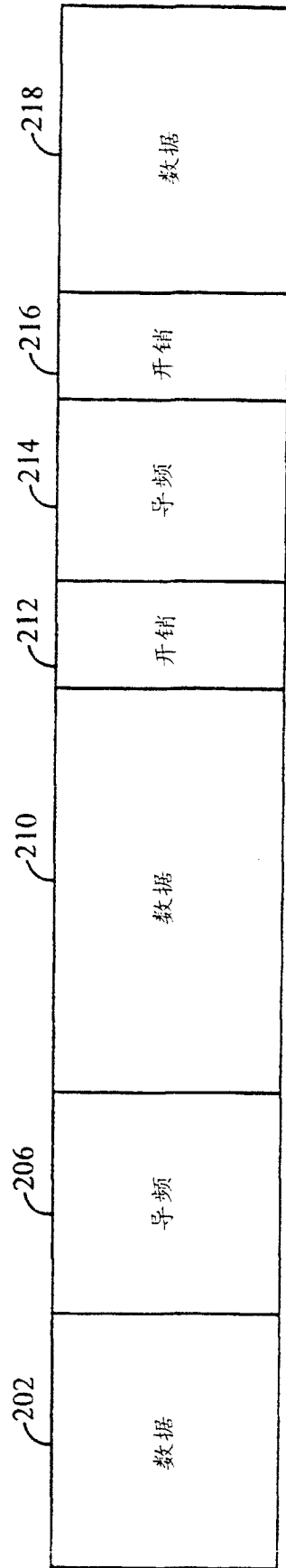


图 2

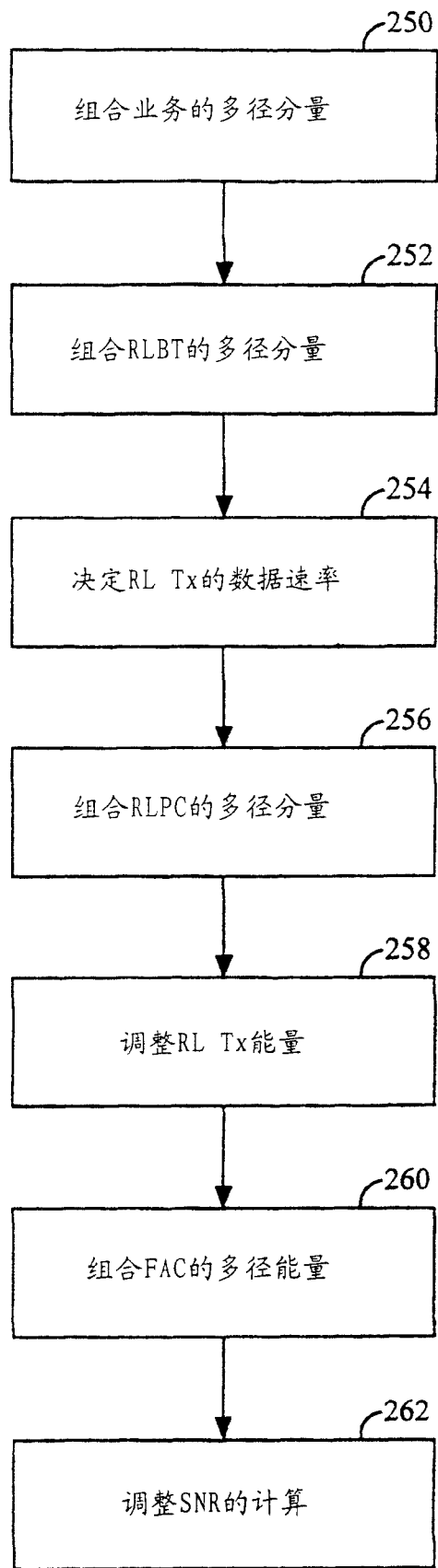


图 3

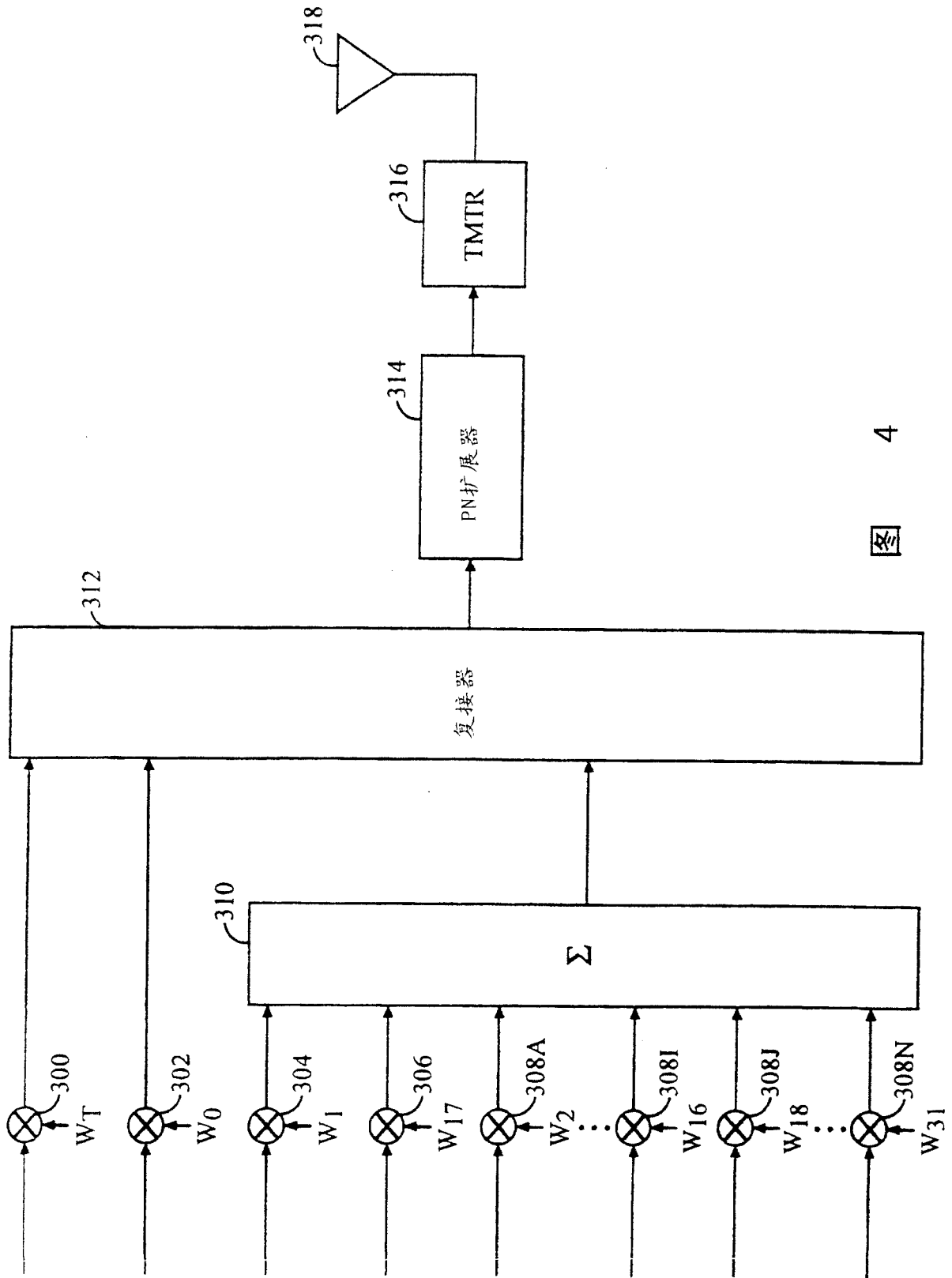


图 4

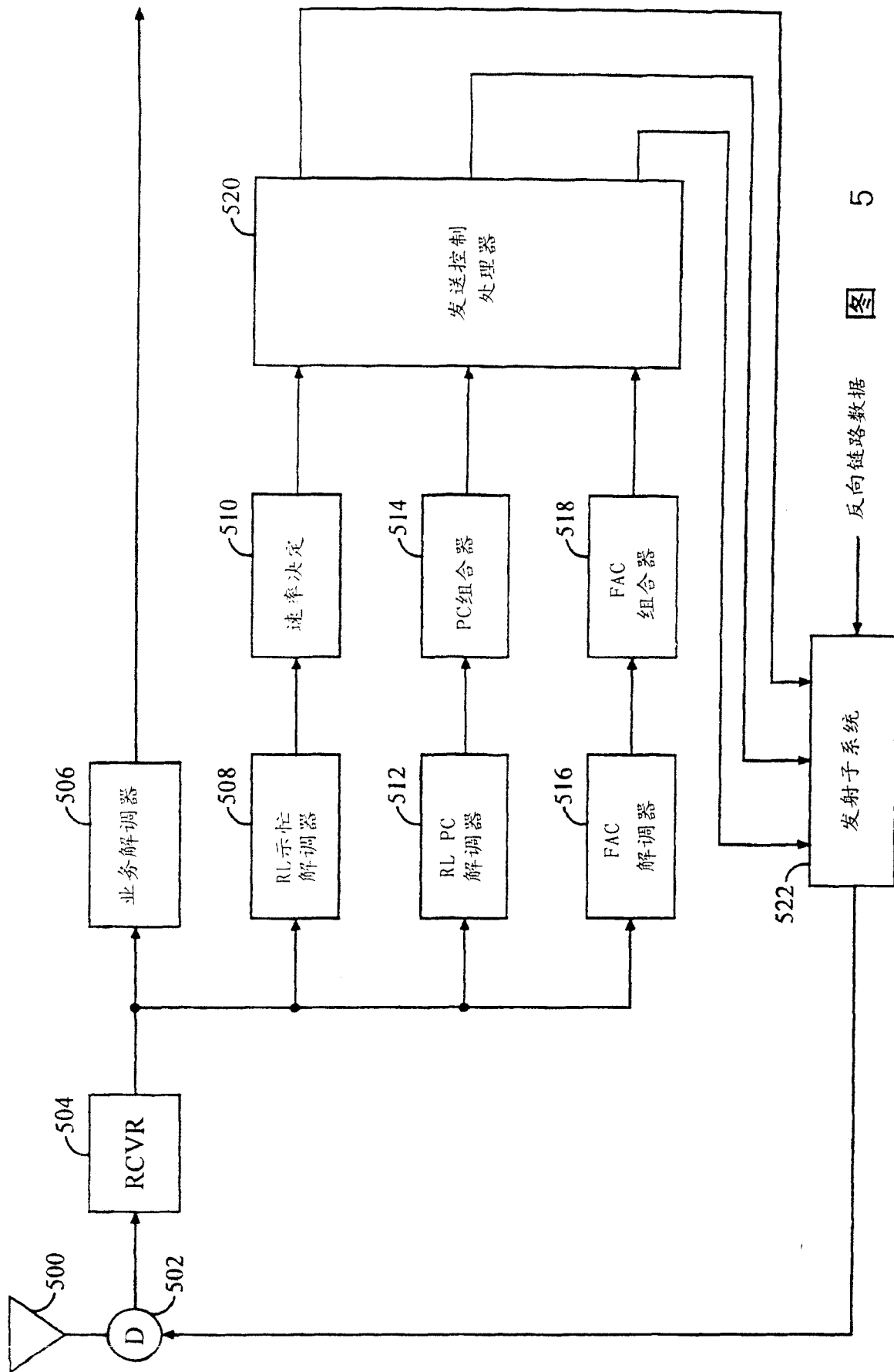
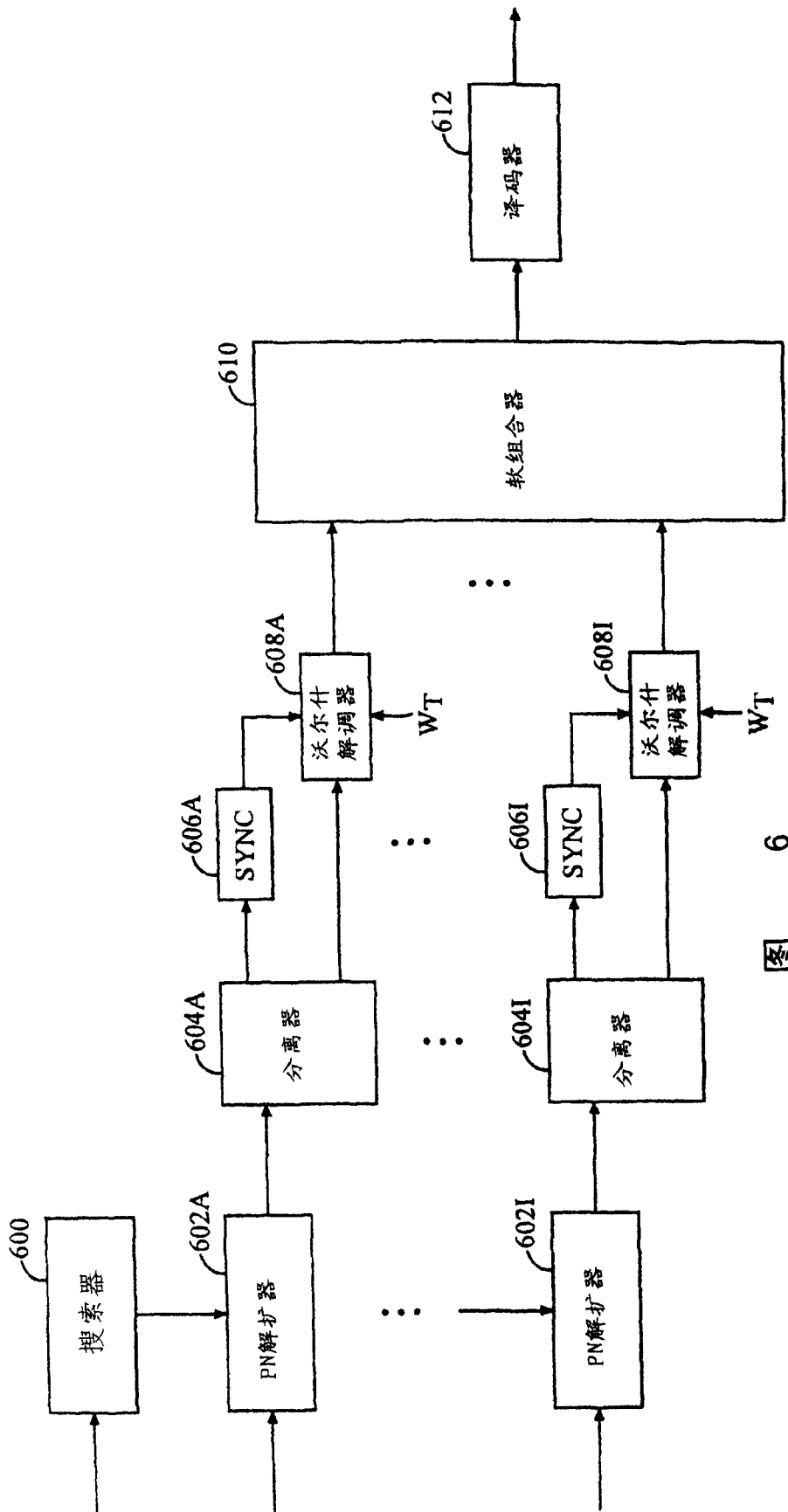
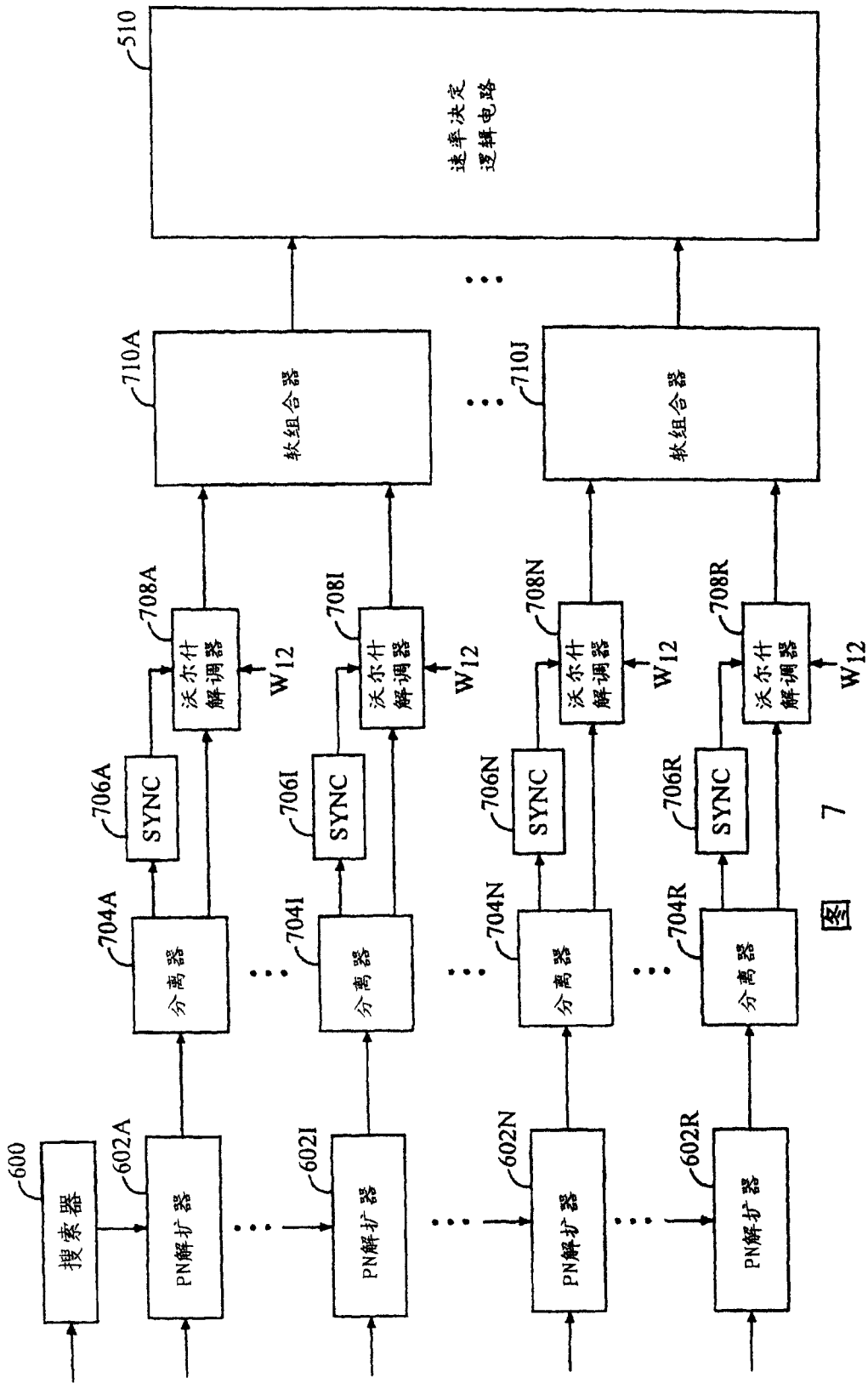


图 5





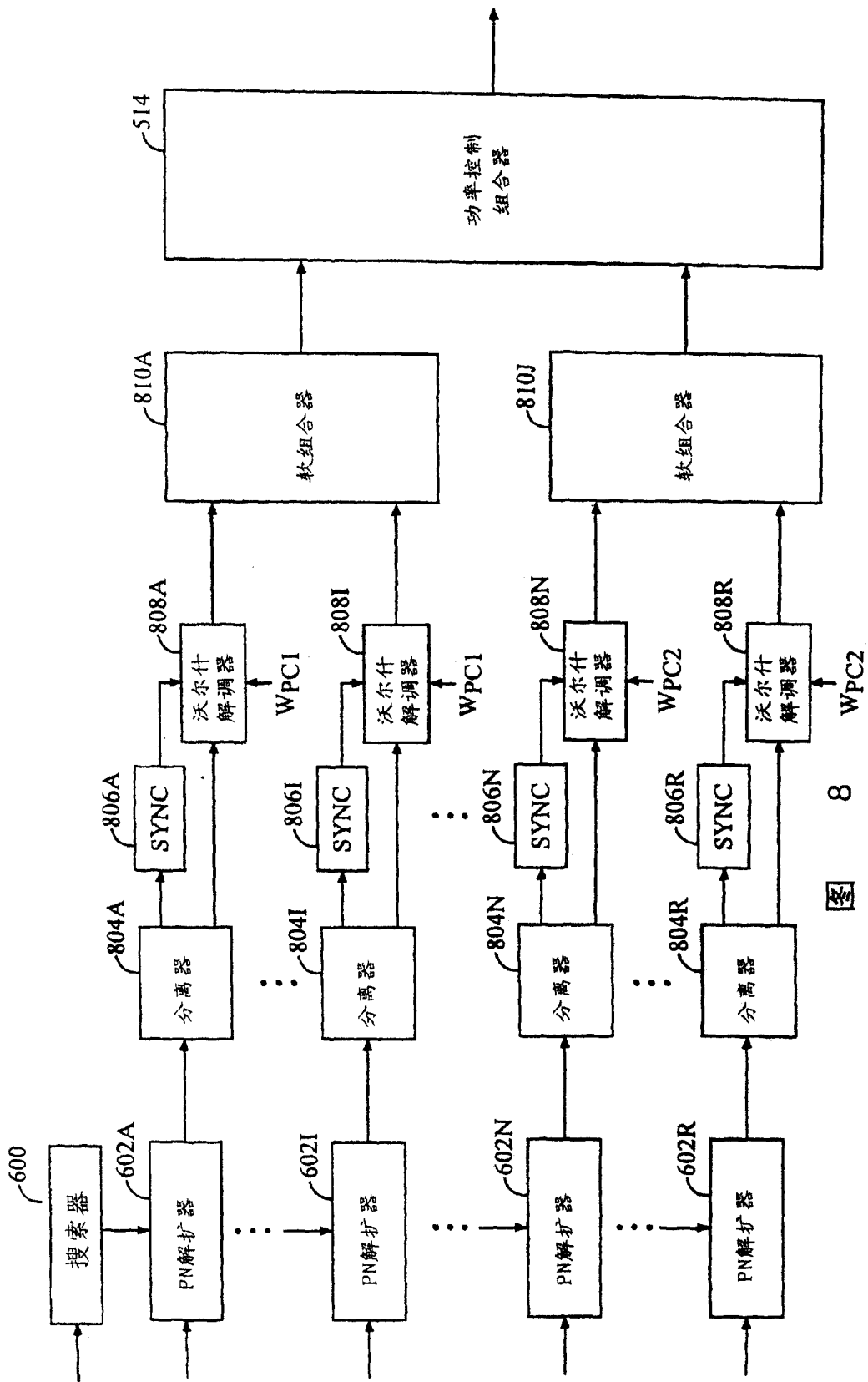
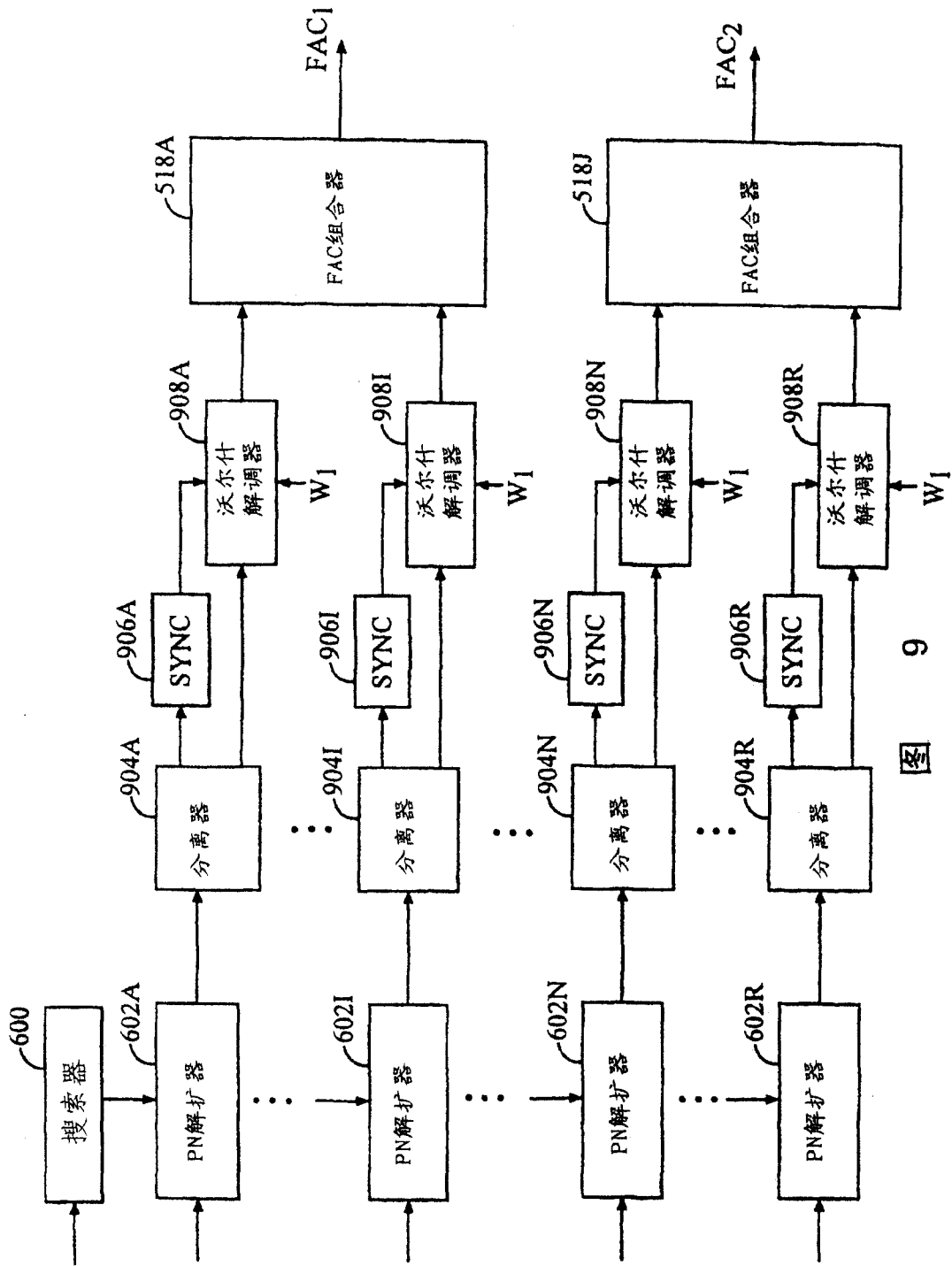
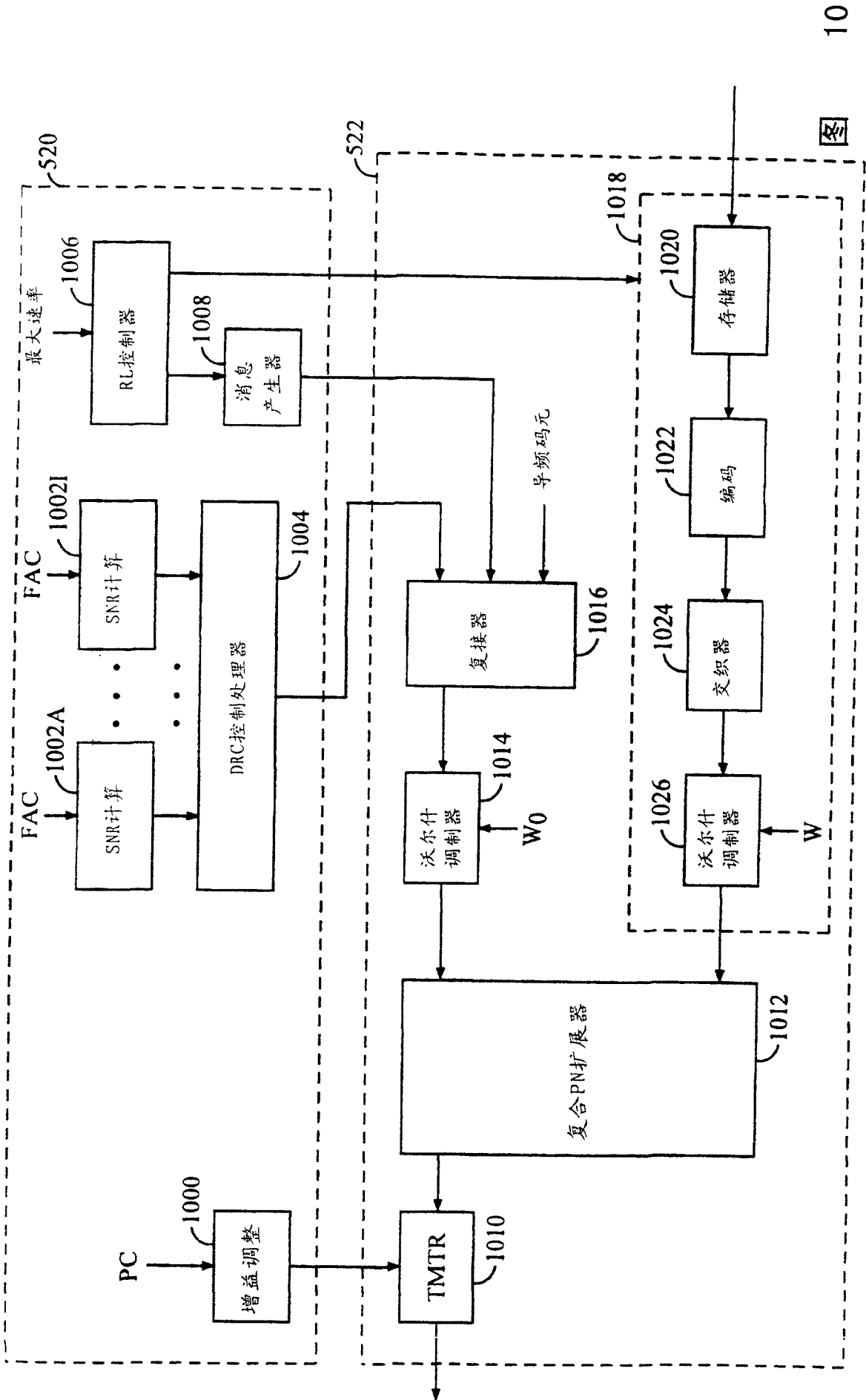


图 8





10