(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 101557639 B
(45)授权公告日 2011.12.21

(21)申请号 200910141417.9
(22)申请日 2002.08.20
(30)优先权数据
09/933,604 2001.08.20 US
(62)分案原申请数据
02820166.3 2002.08.20
(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 许大山 S·维伦尼格 R·齐 P·沙布拉曼亚 C·-P·苏
(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 陈炜
(51)Int.Cl.
H04W 52/12(2009.01)
H04W 52/20(2009.01)
H04W 52/28(2009.01)
H04W 88/08(2009.01)
(56)对比文件
EP 0483550 A2,1992.05.06,
EP 0642284 A2,1995.03.08,
CN 1126929 A,1996.07.17,
审查员 谢馨剑

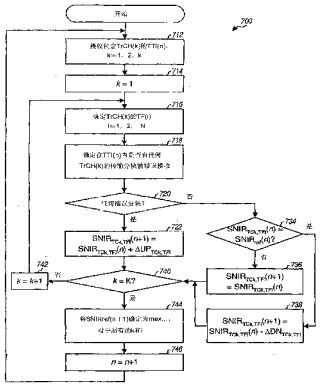
权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图 14 页

(54)发明名称

通信系统内带有多种格式的信道的功率控制方法及装置

(57)摘要

一种更有效地控制使用多种格式(例如速率、传输格式)的数据传输的发射功率的技术。给定的数据信道(例如传输信道)的不同格式可能需要不同的目标SNIR以获得特定的BLER。在一方面,可能为每个数据信道的每个格式规定单个的目标BLER。在另一方面,提供了多种功率控制方案以获得不同的格式的不同目标SNIR。在第一功率控制方案中,为多种格式维持多个单个外环路。对每种格式,其相关联的外环路试图设定目标SNIR,以获得为该格式规定的目标BLER。在第二功率控制方案种,维持多个单个外环路且基站进一步对不同的格式的发射功率电平应用不同的调整。



CN 101557639 B

1. 一种在使用反馈功率控制方案的通信系统中的数据通信方法，包括：

以第一传输格式和对应于所述第一传输格式的第一功率偏移发射第一数据帧；

确定需要将传输格式从所述第一格式转换到第二传输格式；以及

在从与第二数据帧的发射功率电平相关的接收目的地接收到功率控制信息之前，以所述第二传输格式和对应于所述第二传输格式的第二功率偏移发射所述第二数据帧；

其中每一所述功率偏移是为所述数据帧的数据部分设置的功率电平与基准功率电平之间的功率电平差值，并且其中所述第二数据帧的发射在所述第一数据帧发射的时间帧之后的时间帧内发生。

2. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：

确定所述第二数据帧的数据部分要求的 SNIR 不同于所述第一数据帧的数据部分要求的 SNIR，从而触发从所述第一传输格式转换到所述第二传输格式的需求；以及

根据所述不同的 SNIR 确定所述第二功率偏移，同时将基准功率电平保持与用于所述第一功率偏移的基准功率电平相同。

3. 一种在使用反馈功率控制方案的通信系统中的数据通信设备，所述设备包括：

发射机，用于以第一传输格式和对应于所述第一传输格式的第一功率偏移发射第一数据帧；以及

控制器，用于确定需要将传输格式从所述第一格式转换到第二传输格式；

其中在从与第二数据帧的发射功率电平相关的接收目的地接收到功率控制信息之前，所述发射机以所述第二传输格式和对应于所述第二传输格式的第二功率偏移发射所述第二数据帧；

其中每一所述功率偏移是为所述数据帧的数据部分设置的功率电平与基准功率电平之间的功率电平差值，并且其中所述第二数据帧的发射在所述第一数据帧发射的时间帧之后的时间帧内发生。

4. 如权利要求 3 所述的设备，其中：

所述控制器还确定所述第二数据帧的数据部分要求的 SNIR 不同于所述第一数据帧的数据部分要求的 SNIR，从而触发从所述第一传输格式转换到所述第二传输格式的需求，并且根据所述不同的 SNIR 确定所述第二功率偏移，同时将基准功率电平保持与用于所述第一功率偏移的基准功率电平相同。

5. 一种用于无线通信的设备，包括：

用于以第一传输格式和对应于所述第一传输格式的第一功率偏移发射第一数据帧的装置；

用于确定需要将传输格式从所述第一格式转换到第二传输格式的装置；以及

其中在从与第二数据帧的发射功率电平相关的接收目的地接收到功率控制信息之前，所述用于发射的装置以所述第二传输格式和对应于所述第二传输格式的第二功率偏移发射所述第二数据帧；

其中每一所述功率偏移是为所述数据帧的数据部分设置的功率电平与基准功率电平之间的功率电平差值，并且其中所述第二数据帧的发射在所述第一数据帧发射的时间帧之后的时间帧内发生。

6. 如权利要求 5 所述的设备，还包括：

用于确定所述第二数据帧的数据部分要求的 SNIR 不同于所述第一数据帧的数据部分要求的 SNIR，从而触发从所述第一传输格式转换到所述第二传输格式的需求的装置；以及

用于根据所述不同的 SNIR 确定所述第二功率偏移，同时将基准功率电平保持与用于所述第一功率偏移的基准功率电平相同的装置。

7. 一种基站，包括：

天线；

发射机，用于通过所述天线以第一传输格式和对应于所述第一传输格式的第一功率偏移发射第一数据帧；以及

控制器，用于确定需要将传输格式从所述第一格式转换到第二传输格式；

其中在从与第二数据帧的发射功率电平相关的接收目的地接收到功率控制信息之前，所述发射机以所述第二传输格式和对应于所述第二传输格式的第二功率偏移发射所述第二数据帧；

其中每一所述功率偏移是为所述数据帧的数据部分设置的功率电平与基准功率电平之间的功率电平差值，并且其中所述第二数据帧的发射在所述第一数据帧发射的时间帧之后的时间帧内发生。

8. 如权利要求 7 所述的基站，其中：

所述控制器还确定所述第二数据帧的数据部分要求的 SNIR 不同于所述第一数据帧的数据部分要求的 SNIR，从而触发从所述第一传输格式转换到所述第二传输格式的需求，并且根据所述不同的 SNIR 确定所述第二功率偏移，同时将基准功率电平保持与用于所述第一功率偏移的基准功率电平相同。

9. 一种用于数据通信的方法，包括：

以第一传输格式和对应于所述第一传输格式的第一功率电平发射第一数据帧；

将传输格式从所述第一格式转换到第二传输格式；

在从与第二数据帧的发射功率电平相关的接收目的地接收到功率控制信息之前，以所述第二传输格式和对应于所述第二传输格式的第二功率电平发射所述第二数据帧；

其中所述第二数据帧的发射在所述第一数据帧发射的时间帧之后的时间帧内发生。

10. 如权利要求 9 所述的方法，还包括：

将所述第二数据帧的数据部分的第二功率电平确定为比所述第一数据帧的数据部分的第一功率电平高。

11. 如权利要求 9 所述的方法，还包括：

将所述第二数据帧的基准部分的第二功率电平确定为与所述第一数据帧的基准部分的第一功率电平相同。

12. 如权利要求 9 所述的方法，还包括：

确定所述第二数据帧的数据部分要求的 SNIR 不同于所述第一数据帧的数据部分要求的 SNIR，从而触发从所述第一传输格式转换到所述第二传输格式。

13. 如权利要求 12 所述的方法，还包括：

根据所述不同的 SNIR 确定所述第二功率电平。

14. 一种用于数据通信的设备，包括：

发射机，被构造成以第一传输格式和对应于所述第一传输格式的第一功率电平发射第

一数据帧；

控制器，被构造成将传输格式从所述第一格式转换到第二传输格式；

所述发射机还被构造成：在从与第二数据帧的发射功率电平相关的接收目的地接收到功率控制信息之前，以所述第二传输格式和对应于所述第二传输格式的第二功率电平发射所述第二数据帧；

其中所述第二数据帧的发射在所述第一数据帧发射的时间帧之后的时间帧内发生。

15. 如权利要求 14 所述的设备，所述控制器还被构造成：将所述第二数据帧的数据部分的第二功率电平确定为比所述第一数据帧的数据部分的第一功率电平高。

16. 如权利要求 14 所述的设备，所述控制器还被构造成：将所述第二数据帧的基准部分的第二功率电平确定为与所述第一数据帧的基准部分的第一功率电平相同。

17. 如权利要求 14 所述的设备，所述控制器还被构造成：确定所述第二数据帧的数据部分要求的 SNIR 不同于所述第一数据帧的数据部分要求的 SNIR，从而触发从所述第一传输格式转换到所述第二传输格式。

18. 如权利要求 17 所述的设备，所述控制器还被构造成：根据所述不同的 SNIR 确定所述第二功率电平。

19. 一种用于数据通信的设备，包括：

用于以第一传输格式和对应于所述第一传输格式的第一功率电平发射第一数据帧的装置；以及

用于将传输格式从所述第一格式转换到第二传输格式的装置；

其中在从与第二数据帧的发射功率电平相关的接收目的地接收到功率控制信息之前，所述用于发射的装置以所述第二传输格式和对应于所述第二传输格式的第二功率电平发射所述第二数据帧；

其中所述第二数据帧的发射在所述第一数据帧发射的时间帧之后的时间帧内发生。

20. 如权利要求 19 所述的设备，还包括：

用于将所述第二数据帧的数据部分的第二功率电平确定为比所述第一数据帧的数据部分的第一功率电平高的装置。

21. 如权利要求 19 所述的设备，还包括：

用于将所述第二数据帧的基准部分的第二功率电平确定为与所述第一数据帧的基准部分的第一功率电平相同的装置。

22. 如权利要求 19 所述的设备，还包括：

用于确定所述第二数据帧的数据部分要求的 SNIR 不同于所述第一数据帧的数据部分要求的 SNIR，从而触发从所述第一传输格式转换到所述第二传输格式的装置。

23. 如权利要求 22 所述的设备，所述第二功率电平是根据所述不同的 SNIR 确定的。

通信系统内带有多种格式的信道的功率控制方法及装置

[0001] 本申请是申请日为2002年8月20日申请号为第02820166.3号发明名称为“通信系统内带有多种格式的信道的功率控制方法及装置”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 背景

[0003] 领域

[0004] 本发明一般涉及数据通信，尤其是用于控制使用多种格式（例如速率、传输格式）的数据传输的发射功率的技术，这些技术由使用功率控制的通信系统支持（例如W-CDMA）。

[0005] 背景

[0006] 在无线通信系统中，带有终端（例如蜂窝电话）的用户通过一个或多个基站在下行链路和上行链路上的传输与其他用户通信。下行链路（即前向链路）是指从基站到终端的传输，上行链路（即反向链路）是指从终端到基站的传输。下行和上行链路一般被分配以不同的频率。

[0007] 在码分多址（CDMA）系统，基站可用的总发射功率一般指示该基站的总下行链路容量，因为数据可能同时在同一频带上发射到多个终端。总可用发射功率的一部分被分配给每个活动终端，使得所有活动终端的集合发射功率小于或等于总可用发射功率。

[0008] 为最大化下行链路容量，功率控制机制一般用于最小化功耗和干扰，而同时维持期望的性能水平。一般，该功率控制机制用两个功率控制环路实现。第一个功率控制环路（一般称为“内部”功率控制环路，或简单地说是内部环路）调整到每个终端的发射功率，使得在终端接收到的传输的信号质量（例如，用信号－噪声加干扰比（SINR）测量）维持在特定的目标SNIR。该目标SNIR一般被称为功率控制设定点（或简单地说设定点）。第二功率控制环路（经常被称为“外”功率控制环路，或简单地说外部环路）调整目标SNIR，以维持期望的性能水平（例如，用特定的目标分块差错率（BLER）、帧差错率（FER）或比特率（BER）测量）。通过最小化发射功率的同时维持目标BLER，可以使系统容量增加并减少对用户的服务的延时。

[0009] W-CDMA系统支持数据在一个或多个传输信道上数据传输，且一个或多个传输信道，可能对每个传输信道使用一个或多个传输模式。每个传输格式定义各种处理参数，诸如应用传输格式的传输时间间隔（TTI）、每个数据传输分块的大小、每个TTI内的传输分块的数目、为TTI使用的编码方案等等。使用多种传输格式允许在单个传输信道上发射不同类型或速率的数据。

[0010] W-CDMA标准现在允许由基站为每个传输信道指定一个目标BLER，不管可能选择用于传输信道的传输格式的数目。每个传输格式可能与不同的编码分块长度相关，这反过来需要不同的目标SNIR以获得目标BLER。（对于W-CDMA，编码分块长度由传输分块大小确定，该大小由传输格式指定）。在W-CDMA，一个或多个传输信道在单个物理信道内经多路复用在一起，其发射功率通过功率控制被调整。使用常规的功率控制机制，内部功率控制环路根据接收到的传输分块调整目标SNIR以获得为每个传输信道的目标BLER或更佳的BLER。

[0011] 由于不同的传输格式可能需要不同的目标SNIR以获得目标BLER，物理信道的平均发射功率取决于特定的选用于组成的传输信道的传输格式序列而波动（即传输格式和

其排序的相对频率）。且由于外部和内部环路需要同样的时间量收敛，则每次改变传输格式，则会发生过渡直到新的传输格式下的环路收敛于目标 SNIR。在该过渡时间内，实际的 BLER 可能远大于或远小于目标 BLER，这会导致恶化的性能和较低的系统容量。

[0012] 因此在本领域内有一种改善功率控制机制的需要，以用于能使用多个传输格式在一个或多个传输信道上发射数据的通信系统（例如 W-CDMA）。

[0013] 概述

[0014] 本发明的方面提供了更有效地控制在经功率控制的信道上数据传输的发射功率的技术，所述信道包括一个或多个数据信道，每个数据信道与一个或多个格式相关联（例如，如在 W-CDMA 内定义的速率、传输格式等）。如在此使用的，数据信道是指任何信息的信令通道（例如话务或控制），对此，对信息有一个或多个相关联的数据完整性规定（例如 BLER、FER 和 / 或 BER 规定）。本发明认识到对于给定的数据信道不同的格式（例如 W-CDMA 内的传输信道）可能需要不同的目标 SNIR 以获得特定的 BLER。在此提供了各种方案以有效地将这些不同的格式处理为带有自己的性能要求的“单独”传输，而同时减少数据传输的总发射功率。为描述得更清楚，各个方面和实施例是针对 W-CDMA 描述的，其中可能为每个传输信道定义多个传输格式，且一个或多个物理传输信道在一个物理信道上被多路复用。然而，在此描述的技术还可能应用到其它系统，其中为每个数据信道定义多个格式，且一个或多个数据信道在单个经功率控制的信道上被多路复用。

[0015] 在一方面，可能为每个用于数据传输的传输信道的每个传输格式定义特定的目标 BLER，而不是为每个传输信道的所有传输格式定义一个目标 BLER。如果 N 个传输格式可用于给定传输信道，则可以为传输信道规定多达 N 个目标 BLER。

[0016] 在另一方面，提供各种功率控制方案以获得不同的传输格式的不同目标 SNIR。这些方案可能用于获得为不同传输格式规定的不同目标 BLER（即不同的编码分块长度），不同的格式一般要求不同的目标 SNIR。如果为给定的传输信道的所有传输格式固定单个目标 BLER，则还可能使用这些方案，这是因为不同的传输格式可能需要不同的目标 SNIR 以获得相同的目标 BLER。

[0017] 在用于获得不同传输格式的不同目标 SNIR 的第一种功率控制方案中，为多个传输格式维持多个单个外环路。对每个传输格式，其相关联的外环路尝试设定目标 SNIR，以获得为该传输格式规定的目标 BLER。多个单个外环路然后会形成总外环路，它与（公共）内环路一起为所有的传输格式导出合适的功率控制指令。

[0018] 在为获得不同的传输格式的不同目标 SNIR 的第二种功率控制方案中，为多个传输格式维持多个单个外环路，且基站进一步对不同的传输格式的发射功率电平应用不同的调整。基站知道用于到来的传输时间间隔（TTI）的特定传输格式，且能通过根据实际选用的传输格式调整数据传输的发射功率而参与功率控制。

[0019] 在第二方案的一实施例中，基站被提供以一可用传输格式的功率偏移表，这可以根据对于传输格式要求的以获得其目标 BLER 的目标 SNIR 的相对差而经计算。对每个 TTI，基站选择一个或多个传输格式用于 TTI，从表格获取每个选定的传输格式的功率偏移，并以一功率电平发射，该功率电平部分地由选定的传输格式的功率偏移决定。基站的（基于传输格式的）功率调整可能指示对发射的帧的部分进行，而同时维持发射的帧的剩余部分的发射功率（即根据传输格式不经调整）。

[0020] 在第二方案的另一实施例中，终端帮助确定功率偏移（这是通过第三个功率控制环路经更新的）且可能根据特定的更新方案将功率偏移的更新提供给基站（例如周期性地、在需要的时候、在满足一个或多个条件时等）

[0021] 本发明的多个方面和实施例可能应用于通信系统，该通信系统为单个经功率控制的信道使用多个格式。由使用 W-CDMA 内的多个传输格式或其它 CDMA 标准内的其它机制而支持多个格式或速率。在此描述的技术还可以应用于上行链路和下行链路。

[0022] 本发明还提供方法、功率控制机制、装置以及其它元件，以实现本发明的各个方面、实施例和特征，以下将详细描述。

[0023] 附图的简要描述

[0024] 通过下面提出的结合附图的详细描述，本发明的特征、性质和优点将变得更加明显，附图中相同的符号具有相同的标识，其中：

[0025] 图 1 是无线通信系统图，它支持多个用户，且能够实现本发明的多个方面和实施例；

[0026] 图 2A 和 2B 分别是根据 W-CDMA 标准对下行链路数据传输在基站和终端处的信号处理图；

[0027] 图 3A 和 3B 说明两种不同的可能用于两种不同传输信道的传输格式；

[0028] 图 4 是由 W-CDMA 标准定义的下行链路 DPCH 的帧格式和时隙格式；

[0029] 图 5 是能实现本发明的各个方面和实施例的下行链路功率控制机制的图例；

[0030] 图 6 说明第一功率控制机制，其中维持多个单个外环路以控制使用多个传输格式的数据传输的发射功率；

[0031] 图 7 是在终端处实现的处理的实施例的流程图，以根据第一功率控制机制为多个传输格式维持多个单个外环路；

[0032] 图 8 说明第二功率控制方案，其中维持多个单个外环路且在基站处进行基于传输格式的功率调整；

[0033] 图 9 是说明第二功率控制方案的特定实现的图例；

[0034] 图 10 是说明第三功率控制环路以维持多个传输格式的功率偏移的实施例的图例；

[0035] 图 11 是在终端处实现的处理的实施例流程图，以根据第二功率控制方案维持多个传输格式的多个单个外环路；以及

[0036] 图 12 和 13 相应地是基站和终端的实施例的框图。

[0037] 详细描述

[0038] 图 1 是无线通信系统 100 的图例，它支持多个用户并能实现本发明的各个方面和实施例。系统 100 包括多个基站 104，提供了多个地理区域 102 的覆盖。基站还被称为基站收发机系统 (BTS)(IS-95 内）、接入点 (IS-856 内）或节点 B（在 W-CDMA 内）。基站和 / 或其覆盖区域还经常被称为小区。系统 100 可能被设计成实现一个或多个 CDMA 标准的任何组合，诸如 IS-95、cdma2000、IS-856、W-CDMA 以及其它标准。这些标准在领域内为众知的，并通过引用而加入于此。

[0039] 如图 1 示出，各个终端 106 散布在整个系统内。终端又被称为移动站、接入终端 (IS-856 内）或用户设备 (UE)（在 W-CDMA 内）。在一实施例内，每个终端 106 可能在任何

时刻与一个或多个基站 104 在下行链路和上行链路上通信，这取决于终端是否是活动的以及它是否处于软切换。如图 1 示出，基站 104a 与终端 106a、106b、106c 和 106d 通信，且基站 106b 与终端 106d、106e 和 106f 通信。终端 106d 处于软切换且正在同时与基站 104a 和 104b 通信。

[0040] 在系统 100 内，系统控制器 102 耦合到基站 104，且可能进一步耦合到公共交换电话网络 (PSTN) 和 / 或一个或多个分组数据服务节点 (PDSN)。系统控制器 102 提供耦合到它的基站的协调和控制。系统控制器 102 还控制终端 106 间、终端 106 和 PDSN 或其它耦合到 PSTN 的用户间的呼叫路由（例如一般电话）。系统控制器 102 经常被称为基站控制器 (BSC) 或无线电网络控制器 (RNC)。

[0041] 图 2A 是根据 W-CDMA 标准在基站处下行数据传输的信号处理的图例。W-CDMA 的上层信令曾支持在一个或多个传输信道上到特定终端的数据传输，每个传输信道能携带一个或多个服务的数据。这些服务可能包括语音、视频、分组数据等，这些一起在此被称为“数据”。

[0042] 每个传输信道的数据根据一个或多个为该传输信道选择的传输格式而经处理。每个传输格式定义各种处理参数，诸如传输时间间隔 (TTI)，在其上应用传输格式、每个数据传输分块的大小、每个 TTI 内的传输分块的数目、用于 TTI 的编码方案等。TTI 可以被规定为 10 毫秒、20 毫秒、40 毫秒或 80 毫秒。每个 TTI 可以被用于发射带有 N_B 个大小相等的传输分块的传输分块集合，如由 TTI 的传输格式规定的。对每个传输信道，传输格式会随 TTI 的改变而动态地改变，且可能用于传输信道的传输格式的集合被称为传输格式集合。

[0043] 如图 2A 示出，在一个或多个每个 TTI 的传输分块内将每个传输信道的数据提供给相应的传输信道处理部分 210。在每个处理部分 210 内，每个传输分块用于在框 212 内计算循环冗余校验 (CRC) 比特的集合。CRC 比特被加到传输分块内，并在终端处用作分块差错检测。每个 TTI 的一个或多个 CRC 编码的分块然后在框 214 内经串联地串接在一起。如果在链接后总比特数大于编码分块的最大的尺寸，则比特被分段为多个（等大小）的编码分块。最大编码分块大小由特定为当前 TTI 选用的编码方案确定（例如卷积、Turbo 或没有编码），这是由传输格式规定的。在框 216 内，每个编码分块然后用选定的编码方案经编码或不经任何编码以生成编码后的比特。

[0044] 然后在框 218 内根据更高信令层分配的并有传输格式规定的速率匹配属性对编码后的比特实现速率匹配。在上行链路，比特经重复或截去（即删除）使得要发送的比特数与可用的比特位置数匹配。在下行链路上，在框 220，未使用的比特位置用不连续传输 (DTX) 比特填充。DTX 比特指明何时传输应停止且实际上不被发射。

[0045] 在框 222，每个 TTI 的速率匹配比特然后根据特定的交织方案经交织以提供时间分集。根据 W-CDMA 标准，交织在 TTI 上实现，这可以选择，有 10 毫秒、20 毫秒、40 毫秒或 80 毫秒。当选择的 TTI 长于 10 毫秒，在框 224 内，TTI 内比特被分段且被映射为相继的传输信道帧。每个传输信道对应 TTI 的要在 (10 毫秒）物理信道无线电帧时段（或简单地称为“帧”）上发射的部分。

[0046] 在 W-CDMA 中，要发射到特定终端的数据作为一个或多个传输信道在更高的信令层经处理。传输信道然后经映射为一个或多个分配给终端用于通信（例如呼叫）的物理信道。在 W-CDMA 中，下行链路专用物理信道（下行 DPCH) 一般在通信的持续时间内被分配

给每个终端。下行链路 DPCH 用于以时分多路复用的方式携带传输信道数据以及控制数据（例如导频、功率控制信息等）。下行链路 DPCH 可能因此被视为下行链路专用物理数据信道 (DPDCH) 和下行链路专用物理控制信道 (DPCCH) 的多路复用，如以下所述。传输信道数据只被映射到 DPDCH，而 DPCCH 包括物理层信令信息。

[0047] 在框 232 内，来自所有活动传输信道处理部分 210 的传输信道帧经串行地多路复用到经编码的复合传输信道 (CCTrCH)。在框 234 内，DTX 比特然后可能被插入多路复用的无线电帧，使得要发射的比特数与在一个或多个用于数据传输的“物理信道”上的可用比特位置的数目匹配。如果使用多于一个物理信道，则比特在框 236 内在物理信道内经分段。在框 238 内，每个物理信道的每个帧内的比特然后进一步经交织以提供附加的时间分集。

[0048] 在框 240，经交织的比特然后经映射到它们相应的物理信道的数据部分。相继的生成适合于从基站到终端的传输的已调信号的信号处理在领域内是众知的，在此不作描述。

[0049] 图 2B 是根据 W-CDMA 标准的下行链路在终端处的信令处理图例。图 2B 示出的信令处理与图 2A 示出的互补。开始时，接收到已调信号，信号经调整、数字化并经处理以提供用于数据传输的每个物理信道的码元。每个码元有特定的分辨率（例如 4 比特）并对应发射的比特。在框 252 内，每个物理信道的每个帧内的码元经解交织。在框 254，来自所有物理信道的解交织码元被串接。在框 258 内，码元然后经多路分解为各个传输信道。每个传输信道的无线电帧然后被提供给相应的传输信道处理部分 260。

[0050] 在每个传输信道处理部分 260 内，在框 262 内，传输信道无线电帧经串接为传输分块集合。每个传输分块集合包括相应的 TTI 的一个或多个传输信道无线电帧。在框 264 内每个传输分块集合内的码元经解交织，且在框 266 内去除不发射的码元。在框 268 内，然后实现反速率匹配（或解速率匹配）以累加重复的码元并为截去的码元插入“擦除符”。传输分块集合内的每个编码的模块然后在框 270 内经解码，且在框 272 内经解码的模块经串接并被分段为一个或多个传输分块。在框 274 内，每个传输分块然后使用加入传输分块的 CRC 比特进行误差校验。对每个传输信道，为每个 TTI 提供一个或多个经解码的传输分块。

[0051] 图 3A 和 3B 说明两种不同的可能用于两种不同传输信道的传输格式。如上所述，每个传输信道可能与相应的传输格式集合相关联，该集合包括一个或多个可用于传输信道的可用的一个或多个传输格式。除其它参数外，每个传输格式还定义了传输分块的大小和 TTI 内的传输分块的数目。

[0052] 图 3A 说明传输格式集合，其中每个 TTI 发射一个传输分块，对不同的传输格式的传输分块具有不同的大小。例如，该传输格式集合可用于语音服务，其中可能每 20 毫秒使用自适应多速率 (AMR) 语音编码器以提供全速率 (FR) 帧、静音描述符 (SID) 帧或无数据 (NULL 或 DTX) 帧，这取决于语音内容。TTI 然后可以选为 20 毫秒。在活动语音时段提供 FR 帧，而 SID 帧一般在静音（即暂停）时段每 160 毫秒被发送一次。一般，较短的传输分块可能在没有（或较少）语音活动时被发送，较长的传输分块可能有（较长）语音活动性时被发送。NULL 帧在 SID 没有被发送的静音时段被发送。

[0053] 图 3B 说明传输格式集合，其中一个或多个传输分块为每个 TTI 发射，对于不同的传输格式的传输分块具有不同的大小。例如可能使用该传输格式集合以支持在给定信道上的多个服务。例如，非实时服务（例如分组数据）可以与实时服务（例如语音）多路复用。在该情况下，在需要时，附加的传输分块可能用于支持非实时服务。

[0054] W-CDMA 标准定义能支持多个用户的信道结构，并设计成用于有效传输不同类型的数据。如上所述，根据 W-CDMA 标准，要发射到每个终端的数据在更高的信令层作为一个或多个传输信道经处理，且传输信道数据然后被映射成一个或多个被分配给终端的物理信道。传输信道支持多个用户的不同类型的服务的同时传输（例如，语音、视频、分组数据等）。

[0055] 在 W-CDMA 系统中，下行链路 DPCH 一般在通信持续时间内被分配给每个终端。下行链路 DPCH 用于携带一个或多个传输信道，其特征为：快速数据率改变的可能（例如每 10 毫秒）、快速功率控制、本质上寻址到特定终端。下链路 DPCH 用于以时分多路复用的方式连同控制数据一起发送用户特定数据。

[0056] 图 4 是下链路 DPCH 的帧格式和时隙格式的图示，如由 W-CDMA 标准定义。在下行链路 DPCH 上要发射的数据被分为无线电帧，每个无线电帧在包括 15 个时隙的帧（10 毫秒）上发射，这些时隙被标为时隙 0 到时隙 14。每个时隙进一步被分为多个字段，用于携带用户特定的数据、信令以及导频或以上组合。

[0057] 如图 4 示出，对于下行链路 DPCH，每个时隙包括数据字段 420a 和 420b（数据 1 和数据 2）、发射功率控制 (TPC) 字段 422、传输格式组合指示符 (TFCI) 字段 424 以及导频字段 426。数据字段 420a 和 420b 用于发送用户特定的数据。TPC 字段 422 用于发送功率控制信息以引导终端将其上行发射功率向上或向下调整以获得期望的上行链路性能，而同时最小化对其它终端的干扰。TFCI 字段 424 用于发送指示下行链路 DPCH 和（如果有的话）分配给终端的下行链路共享信道 DSCH 的传输格式的信息。以及导频字段 426 用于发送下行链路的专用导频。

[0058] 在下行链路上，每个基站的容量受限于其总可用发射功率。为提供期望的性能水平并最大化系统容量，来自基站的每个数据传输的发射功率一般经控制使得其尽可能地低以减少功耗和干扰，而同时维持期望的性能水平（例如特定的目标 BLER、FER 或 BER）。如果在终端处由接收到的信号 - 噪声加干扰比 (SNIR) 测量的接收到的信号质量很差，则对数据传输正确解码的可能性会降低，且性能也会受损（更高的 BLER）。相反，如果接收到的信号质量太好，则可能发射功率电平过高，且可能对数据传输不必要地使用了过量的发射功率，这会减少系统容量且进一步对来自其它基站的传输形成另外的干扰。

[0059] 图 5 是是能实现本发明的多个方面和实施例的下行链路功率控制机制 500 的图示。功率控制机制 500 包括内部功率控制环路 510，它与外功率控制环路 520 一起操作。

[0060] 内环路 510 是（相对）较快的环路，它试图维持在终端处接收到的数据传输的信号质量，使之尽可能地接近目标 SNIR（即设定点）。如图 5 示出，内环路 510 在基站和终端间操作，且一般为每个数据传输维持一个内部环路以实现对其独立的功率控制。

[0061] 特定数据传输的内环路调整一般通过以下方式获得 (1) 测量在终端处的数据传输的信号质量（框 512），(2) 将接收到的信号质量（即接收到的 SNIR）与目标 SNIR 进行比较（框 514），以及 (3) 将功率控制信息发送回基站。信号质量测量一般在包括在数据传输中的导频上进行。功率控制信息可能由基站使用用于调整其数据传输的发射功率，且可能是以“上升”形式的指令以请求增加发射功率，或可能是以“下降”形式的指令以请求降低发射功率。每次它接收到功率控制信息时，基站可能相应地调整数据传输的发射功率（框 516）。对于 W-CDMA 系统，功率控制信息的发送频率可能是每秒 1500 次（即每个时隙一个

功率控制指令），从而为内部环路 510 提供了相对较快的响应时间。

[0062] 由于路径损失的原因以及其它通信信道内的因素（云状框 518），这些一般随时间改变，特别是对于移动终端而言，终端处接收到的 SNIR 连续波动。内环路 510 试图在有通信信道改变的情况下将接收到的 SNIR 维持在或接近目标 SNIR。

[0063] 外环路 520 是（相对）较慢的环路，它连续调整目标 SNIR，使得对终端的数据传输能获得期望的性能水平。期望的性能水平一般被规定为特定的目标 BLER，虽然一些其它的性能标准还可能用于调整目标 SNIR。维持特定的目标 BLER 必须的目标 SNIR 可能依赖于通信信道的条件而改变。例如，快速衰落信道可能比起慢速衰落信道有不同的 SNIR 目标以维持相同的 BLER。

[0064] 外环路的 SNIR 目标的调整一般通过以下方式实现 (1) 接收并处理数据传输以恢复发射的数据分块（或传输分块），(2) 确定每个接收到的传输分块的状态（框 522），状态为被正确解码（好）和被错误接收（被擦除），以及 (3) 根据传输分块状态（且可能连同其它信息，如下所述）调整目标 SNIR（框 524）。如果传输分块被正确解码，则终端处接收到的 SNIR 可能要比必要的要高，且目标 SNIR 可能经轻微地向下调整。或者，如果传输分块被错误接收，则终端处接收到的 SNIR 可能要比必要的要低，且目标 SNIR 可能经轻微地向上调整。在两种情况下，内环路 510 会试图将接收到的 SNIR 维持在外环路提供的目标 SNIR。

[0065] 通过控制目标 SNIR 被调整的方式，可以获得不同的功率控制特性和性能水平。例如，目标 BLER 可能通过以下方式调整：为坏模块选择目标 SNIR 的合适的向上调整量（ΔUP）；对于好分块则为合适的向下调整量（ΔDN）；在目标 SNIR 内两次相继增加间必须的逝去时间等。目标 BLER（即长期 BLER）可能被设定为 ΔDN/（ΔDN+ΔUP）。ΔUP 和 ΔDN 的大小还确定了功率控制机制对通信信道突然变化的响应。

[0066] 对于 W-CDMA 系统，终端可能估计下行链路 DPCH 上的传输的接收到的 SNIR（或更特定地 DPCCH 上的导频）。终端然后将接收到的 SNIR 与目标 SNIR 比较，如果接收到的 SNIR 小于（或大于）目标 SNIR，则生成发射功率控制 (TPC) 指令以增加（或减少）发射功率。根据接收到的 TCP 指令，基站可能调整下行链路 DPCH 的发射功率。

[0067] 在 W-CDMA 系统中，对于任何给定传输信道，基站可以为终端规定一个特定的目标 BLER。为了数据完整性，实际的 BLER 不应超过目标 BLER。在同时，实际 BLER 不应一直在目标 BLER 以下，因为这意味着对数据传输使用了过量的发射功率，这会减少发射基站的容量，且可能导致对相邻小区不必要的干扰。

[0068] 终端和基站试图获得并通过上述的功率控制机制维持为传输信道规定的目标 BLER。对于只有一种传输格式的传输信道而言（即相等大小的传输分块，它们被转化成同一长度的编码分块），当外和内环路收敛到（在给定信道条件下）要求的目标 SNIR 上时，达到功率控制的稳态条件，该目标 SNIR 提供用于传输信道的（一种）传输格式的目标 BLER。为维持每个传输信道的单个外环路的功率控制机制在美国专利申请序列号 09/718316 内有描述，题为“METHOD ANDAPPARATUS FOR POWER CONTROL IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM”，提交于 2000 年 11 月 21 日，被转让给本发明的受让人，在此引入作为参考。

[0069] 然而，在 W-CDMA 中，数据可能在给定的使用多种可能传输格式的传输信道上被发射。例如，在传输信道上，对于语音呼叫，在没有语音活动时可能发射较短的传输分块，在有语音活动时可能发射较长的传输分块。获得目标 BLER 要求的 SNIR 可能对于不同长度的编

码分块非常不相同，且因此要求的 SNIR 可能对于不同的传输格式而不同。

[0070] W-CDMA 标准当前允许为每个传输信道规定一个目标 BLER，而不管可能为该传输信道使用的传输格式数目。由于不同的传输格式可能需要不同的目标 SNIR 以符合上述的目标 BLER，该 W-CDMA 规定是不精确的。平均发射功率可能会取决于相对频率和 / 或用于传输信道的传输格式的相继顺序而波动。

[0071] 如果外环路为特定的传输格式收敛到目标 SNIR，且如果然后传输格式改变，则一般外环路需要过渡时间以重新收敛到新的传输格式的新目标 SNIR。在该过渡时间内，实际的 BLER 可能远远大于或小于目标 BLER。对于使用混合传输格式的数据传输，占空因素以及传输格式的占空因素时段可能确定要求的目标 SNIR 的不同值。例如，对于传输格式 1(TF(1)) 的 10TTI 然后换成 TF(2) 的 10TTI 的情况与 TF(1) 的 20TTI 和 TF(2) 的 10TTI 情况相比，外环路可能会收敛于不同的要求的 NSIR 的集合。如果使用常规的功率控制机制，可能目标 BLER 对于所有的传输格式不能达到相同的有效发射功率，或甚是完全不能达到。

[0072] 而且，当对给定的传输信道使用许多传输格式，目标 BLER 可能不需要对于所有传输格式都一样。例如，对于语音呼叫，已知的带有不重要语音内容（例如背景噪声）的传输格式可能能允许比带有语音内容的传输格式更高的 BLER。

[0073] 本发明的方便提供了多种更有效并更高效地控制使用多个传输格式的数据传输的发射功率。本发明认识到给定的传输信道的不同传输格式可能需要不同的目标 SNIR 以获得特定的 BLER。在此提供了多种方案以有效地将这些传输格式作为带有自己性能要求的“单个”传输处理，而同时减少数据传输的总发射功率。

[0074] 在本发明的一方面，可能为用于数据传输的每个传输信道的每个传输格式规定特定的目标 BLER，而不是为每个传输信道的所有传输格式规定单个目标 BLER。如果对给定传输信道有 N 个传输格式可用，则可以为该传输信道规定多达 N 个目标 BLER。

[0075] 对于特定传输信道 TrCH(k) 的每种传输格式 TF(i)，$SNIR_{TCk,TFi}$ 是对 $BLER_{TCk,TFi}$ 的接收到的 BLER 要求的 SNIR，$BLER_{TCk,TFi}$ 是传输格式的目标 BLER。如果有 N 个传输格式可用，则要求目标 $SNIR_{TCk,TF1}$ 到目标 $SNIR_{TCk,TFN}$ 相应为传输格式 TF(1) 到 TF(N) 获得目标 $BLER_{TCk,TF1}$ 到 $BLER_{TCk,TFN}$。然后可以操作功率控制机制以为每个接收到的传输格式使用合适的目标 BLER 集合，并根据该目标 BLER 和 SNIR 集合提供合适的功率控制指令。以下更详细地描述了能实现这点的一些功率控制机制。

[0076] 为每个传输信道规定多个单个的目标 BLER 更有效，因为不同类型的数据可能有不同的性能要求。一些数据可能更关键所以要求较低的目标 BLER。相反，一些其它的数据可能不那么关键，所以可以容许更高的目标 BLER。在极端情况，可以为任何 BLER 无关紧要的传输格式规定“无所谓”的目标 BLER，在该情况下，当使用这些传输格式时，功率控制机制可能临时被暂停。该“无所谓”目标 BLER 可以被明显地规定（例如在空中发送）或隐式规定（例如通过不规定任何值），且例如可能用于 NULL/DTX 传输分块。

[0077] 每个传输信道的多个单个目标 BLER 使得能规定有效且独立于选择的传输格式组合、相对的发生频率以及其相继的顺序的目标 BLER。当前的 W-CDMA 标准可能经修改以支持为每个传输信道的多个传输格式的多个目标 BLER 的规定。

[0078] 在本发明的另一方面，提供了各种功率控制方案以获得不同的传输格式的不同目标 SNIR。这些方案可能被用于获得为不同传输格式规定的不同目标 BLER，一般不同的传输

格式要求不同的目标 SNIR。即使为给定的传输信道的所有传输格式规定单个目标 BLER，还可能使用这些方案，如在当前的 W-CDMA 标准中，由于不同的传输格式可能要求不同的目标 SNIR 以获得相同的目标 BLER。下面描述了一些这样的功率控制方案，且可能实现其它方案且在本发明的范围内。

[0079] 在为获得不同传输格式的不同目标 SNIR 的第一功率控制方案中，为多个传输格式维持多个单个外环路。对每个传输格式，其相关的外环路试图设定目标 SNIR，以获得为该传输格式规定的目标 BLER。多个单个外环路然后会形成与（公共）内环路一起操作的总外环路以导出对所有传输格式的合适功率控制指令。可设计该功率控制方案的各种实施例，其中一些描述如下。

[0080] 图 6 说明第一功率控制方案的特定实施例，其中维持多个单个外环路以控制使用多个传输格式的数据传输的发射功率。在图 6 内，横轴为时间，其单位为 TTI。纵轴为在终端处内环路功率控制使用的 SNIR 目标。

[0081] 在时间 t_n 前，基站已发射了多个 DTX 帧，连同以在帧的“基准”部分（例如，图 4 示出的 DPCCH 的导频部分）的功率电平之上 Δ 的功率电平处发射的数据部分。该功率偏移 Δ 一般对于终端为未知的。内外环路一般在帧的基准部分上操作，且数据部分的发射功率通过控制基准部分的发射功率而调整（即数据和基准部分的发射功率电平间的差别为 Δ）。外环路决定数据部分要求的目标 $SNIR_{DTX}$ 以获得 DTX 帧的目标 $BLER_{DTX}$。基准部分的对应的目标 SNIR($SNIR_{ref}$) 对于 TTI(n) 由外环路提供给内环路，因此为 $SNIR_{ref}(n) = SNIR_{DTX}-\Delta$。

[0082] 在时间 t_n，基站切换到新的传输格式，且在 TTI(n) 期间发射了全速率 (FR) 帧，该帧的数据部分在此在与帧的基准部分的发射电平之上相差 Δ 的发射电平处发射。在整个 TTI(n) 内，终端为内环路使用基准部分目标 $SNIR_{ref}(n)$。该基准部分目标 $SNIR_{ref}(n)$ 由外环路从在 TTI(n-1) 内接收到的帧中导出，该接收到的帧是 DTX 类型的帧，因为它还没有确定 TTI(n) 内传输格式已经改变了。对于 W-CDMA，每 10 毫秒帧发送 15 个功率控制指令，且每个 TTI 的持续时间可能是 1、2、4 或 8 帧。

[0083] 在图 6 示出的特定实施例中，终端事先没有被提供传输格式信息，并且只在接收并处理了整个 FR 帧后才检测传输格式。根据 W-CDMA，每隔 10 毫秒发送 TFCI，终端因此可能在接收到帧的前 10 毫秒后能检测传输格式（例如在 20 毫秒的 AMR(RF、SID 或 DTX) 帧的前一半后）。如果传输格式可以在接收到整个帧前被检测到（例如只在 DTX/SID/FR 帧的一半后），则可能只有帧的一部分以错误的目标 SNIR 被接收，帧的剩余部分可能以合适的目标 SNIR 被接收。为简洁说明，本发明的多个方面和实施例在以下情况下进行描述，即整个帧需要在确定传输格式前被接收。然而，在此描述的技术还可以应用到以下情况，即传输格式可以在接收到整个帧以前被确定（例如，通过就在前 10 毫秒后对 TFCI 解码）。

[0084] 对图 6 示出的实施例，TTI(n) 的基准部分上的 SNIR 被导出为 $SNIR_{ref}(n+1) = SNIR_{DTX}-\Delta$，且数据部分会处于 $SNIR_{DTX}$。该 SNIR 小于 FR 帧的数据部分上以获得 $BLER_{FR}$ 要求的 $SNIR_{FR}$。在 TTI(n) 期间的第一 FR 帧因此可能被错误接收，这是由于在 TTI(n) 期间使用目标 $SNIR_{DTX}$ 而获得的较低的接收到的 SNIR（即对于 FR 帧）。

[0085] 就在时间 t_{n+1} 后，终端确定在 TTI(n) 内使用 FR 传输格式，且相应地更新内环路的基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+1)$，将其从旧的 ($SNIR_{DTX}-\Delta$) 变为新的 ($SNIR_{FR}-\Delta$)。该基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+1)$ 然后在接收 TTI(n+1) 内的帧期间用于内环路。终端还根据接收到的 FR 帧的

状态（例如好或被擦除）更新 FR 帧的目标 $SNIR_{FR}$ 以获得 FR 帧的目标 $BLER_{FR}$。在 TTI(n+1) 期间，发射另一 FR 帧且终端（正确地）使用内环路的基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+1)$。

[0086] 在时间 t_{n+2}，基站切换到新传输格式，且 SID 帧在 TTI(n+2) 内在基准发射电平之上 Δ 的发射电平处被发射。在整个 TTI(n+2) 内，终端为内环路的 SID 帧的基准部分使用基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+2) = SNIR_{FR}-\Delta$，因为它还没有确定在 TTI(n+2) 内传输格式已改变。就在时间 t_{n+3} 后很短的时间，终端确定先前 TTI(n+2) 的传输格式已改变，并切换到 SID 帧的外环路。然后使用基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+3) = SNIR_{SID}-\Delta$ 以导出从该点起的内环路，直到选择另一外环路。终端还根据接收到的 SID 帧的状态更新 SID 帧的目标 $SNIR_{SID}$ 以获得 SID 帧的目标 $BLER_{SID}$。

[0087] 在时间 t_{n+3} 处，基站切换到 DTX 传输格式，且在 TTI(n+3) 内发射了 DTX 帧。在整个 TTI(n+3) 内，终端对内环路使用基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+3) = SNIR_{SID}-\Delta$，因为它还没有确定在 TTI(n+3) 内传输格式已改变。就在时间 t_{n+4} 后很短的时间，终端确定先前 TTI(n+3) 的传输格式已改变，并切换到 DTX 帧的外环路。然后使用基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+4) = SNIR_{DTX}-\Delta$ 以导出从该点起的内环路，直到选择另一外环路。终端还根据接收到的 DTX 帧的状态更新 DTX 帧的目标 $SNIR_{DTX}$ 以获得 DTX 帧的目标 $BLER_{SID}$。

[0088] 在第一功率控制方案的第一实施例中，如图 6 示出，当前 TTI 的传输格式事先未知，且终端对内环路就在 TTI 前接收到的传输格式使用目标 SNIR。

[0089] 如果终端在必须要接收整个帧前被提供了指明当前 TTI 使用的特定传输格式的信息，则它可以应用合适的外环路并在 TTI 期间对内环路使用合适的目标 SNIR。该传输格式信息可能通过多种机制被提供给终端，所述机制有例如预定安排、在每个发射的帧的开始处的先导序列、其它传输信道上的信令等。

[0090] 如果终端没有事先被提供传输格式信息，则在该功率控制方案内存在一些延时。延时量由要求处理接收到帧以确定用于接收的帧的传输格式需要的时间量。如果需要在确定传输格式前接收并处理整个发射的帧，则在对基站处的数据传输使用新的传输格式的时间和在终端处为功率控制使用合适的目标 SNIR 的时间间存在一个帧的延时（或可能更多）。

[0091] 为减少由于传输格式的较晚检测引起的延时的负面效应，可以预测当前 TTI 的传输格式。该预测可能基于数据传输的任何已有信息而进行。在该情况下，预测的传输格式的目标 SNIR（且不是最大目标 SNIR）可能被用于内环路，这可以改善效率和性能。

[0092] 在第一功率控制方案的第二实施例中，为保证在任何给定时间对可能用在特定 TTI 内的所有的传输格式（即“可能”的传输格式）使用足够的发射功率，比较所有可能的传输格式的目标 SNIR，且选用最大的目标 SNIR。如果在特定 TTI 内只使用所有可用传输格式的子集，则最大值可以在可能的传输格式的子集上选取，而不是在所有可用传输格式的集合上选取。

[0093] 如上所述，如果由于传输格式的“较晚”检测引起的在功率控制机制内的延时，则可能在延时时段期间当传输格式未知时使用不合适的目标 SNIR。第二实施例因此保证不管选择何种传输格式会使用足够的发射功率。一个或多个目标 SNIR 可能在每个 TTI 的末尾根据接收到的传输分块的状态、TTI 使用的传输格式等而经更新，如下所述。

[0094] 图 7 是在终端处实现的处理 700 的实施例的流程图，用以为多个传输格式维持

单个外功率控制环路。开始时，为所有的传输信道和所有的传输格式，外环路目标 $SNIR_{TCk,TFi}(n)$ 被设定到一些特定（例如，任意）初始值。对应的总目标 SNIR、$SNIR_{ref}(n)$ 也被设定在同一值。在步骤 712，终端在 TTI(n) 期间接收 K 个传输信道的数据（即 TrCH(k)，其中 k = 1，2，...K，且 K 可以时任何整数，一或更大）。然后处理 K 个传输信道的每个，通过在步骤 714 将 k 设定为 1 每次一个开始于第一个传输信道。

[0095] 对于传输信道 TrCH(k)，所有的可用于传输信道的传输格式（即 TF(i)，其中 i = 1，2，...N_k，且 N_k 可以是任何整数，1 或更大）在步骤 716 处经初始确定。然后在步骤 718 确定对 TTI(n) 是否错误接收到任何传输信道 TrCH(k) 内的传输分块。这可以例如通过在每个接收到的传输分块上实现 CRC 一致校验实现。

[0096] 在一实施例中，如果传输信道 TrCH(k) 内的任何传输分块在 TTI(n) 内被错误接收，则在 TTI 内的传输信道 TrCH(k) 内的任何传输分块被认为以不充分的发射功率发射的。因此，如果 TTI(n) 内的传输信道 TrCH(k) 内的任何传输分块被错误接收，如在框 720 内确定的，则在步骤 722 处，在 TTI(n) 内实际使用的每个传输格式的目标 SNIR、$SNIR_{TCk,TFi}$ 增加该传输格式的向上调整 $\Delta UP_{TCk,TFi}$。在 TTI(n) 内实际使用的传输格式可以根据在下行链路 DPCH 上发送的 TFCI 或通过“盲检测”（例如，如文档号 3GPP TS 25.212 内描述的，在此引入作为参考）而确定。TTI(n) 内的每个传输格式的目标 SNIR 的向上调整可以如下获得：

[0097] $$SNIR_{TCk,TFi}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi}(n) + \Delta UP_{TCk,TFi}(dB). \text{ 公式 (1)}$$

[0098] 步骤 722 对在 TTI(n) 内使用的所有的传输信道都实行。（所有可用传输信道被假设在每个 TTI 内被使用。如果在传输信道上没有发送任何东西，则该传输信道的传输格式为 {0 模块大小，0 模块}。）

[0099] 在一实施例中，如果在 TTI(n) 内传输信道 TrCH(k) 内的所有的传输分块都用传输格式 TF(i) 被正确接收，且如果传输格式 TF(i) 有等于 $SNIR_{ref}(n)$ 的目标 SNIR，则其 SNIR 目标 $SNIR_{TCk,TFi}(n)$ 减少 $\Delta DN_{TCk,TFi}$ 的步长量。其它传输信道的目标 SNIR 不被减少，因为它们低于 $SNIR_{ref}(n)$，且没有被内环路选用。一般，在终端处实现的目标 SNIR 调整应与用于选择内环路的特定方案互补。

[0100] 对实际在 TTI(n) 内使用的每个传输格式 TF(i)，要确定传输格式的目标 SNIR；在步骤 734，$SNIR_{TCk,TFi}(n) = SNIR_{ref}(n)$。如果回答为是，则在步骤 738 该传输格式的目标 SNIR 向下调整，如下：

[0101] $$SNIR_{TCk,TFi}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi}(n) - \Delta DN_{TCk,TFi}(dB). \text{ 公式 (2)}$$

[0102] 否则，如果传输格式的目标 SNIR 不等于 $SNIR_{ref}(n)$，则在步骤 736 维持其当前值。对在 TTI(n) 内实际使用的每个传输格式实现步骤 734 和或者步骤 736 或者步骤 738。

[0103] 在传输信道 TrCH(k) 的所有可用传输格式均被更新后（在步骤 722、736 和 738 内），在步骤 740 确定是否处理了所有的 K 个传输信道。如果回答为没有，则下一传输信道被认为要处理，在步骤 742，k 加 1，并回到步骤 716。否则，如果所有 K 个传输信道均经处理，则在步骤 744 确定下一 TTI(n+1) 的基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+1)$。对于第一功率控制方案内的第一实施例，如图 6 内描述的，基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+1)$ 可以确定为在 TTI(n) 内实际使用的所有传输格式的最大目标 SNIR。且对于第一功率控制方案的第二实施例，基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+1)$ 可以被确定为所有可用于所有 K 个传输信道的传输格式的最大目标 SNIR。该基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+1)$ 然后被提供给内环路。该处理然后通过在步骤 746 处

n 加 1 而对下一 TTI(n+1) 而重复。

[0104] 上述的第一功率控制方案可以在所有多路复用在同一下行链路 DPCH 上的传输信道的 TTI 相同时被应用。当所有传输信道的 TTI 相互不同时，则外环路可以经如下修改。TTI 索引 n 不再每 TTI 增加，而是每 10 毫秒帧增加。如果帧 n 对应于 TrCH(k) 的 TTI 内的最后一帧，则 TrCH(k) 的 TF(i) 的目标 $SNIR_{TCk,TFi}(n)$ 只会被更新。这是因为需要接收传输信道的整个 TTI 以确定是否一个传输分块内发生了分块误差。而且，为每个 10 毫秒帧都实行一确定，即确定目标 SNIR 是否等于目标 $SNIR_{ref}$，且目标 SNIR 可以一直下降，只要在任何一个 10 毫秒帧内传输格式是限制外环路的那个。

[0105] 在用于获得不同传输格式的不同目标 SNIR 的第二功率控制方案内，为多个传输格式维持多个单个外环路，且基站进一步对不同传输格式的发射功率电平应用不同的调整。如上所述，如果在功率控制机制内有延时，则所有可用传输格式的最大目标 SNIR 可能用于内环路以保证对数据传输使用合适的发射功率。由于要使用的特定传输格式未知，如果在最大 SNIR 和发射的传输格式的 SNIR 间有很大的差别，则对内环路使用最大目标 SNIR 可能导致不必要地浪费功率。然而，由于基站知道为到来的 TTI 使用的特定的传输格式，它可以通过调整其数据传输的发射功率而参与功率控制，这是基于选用的实际的传输格式组合，理想状态下使得所有的传输格式要求相同的基准 SNIR。

[0106] 在一实施例中，基站被提供了每个传输格式需要获得目标 BLER 的目标 SNIR 内的相对差异表。对每个 TTI，基站选择一个或多个传输格式用于 TTI，从表格获取每个选择的传输格式的相对目标 SNIR 差异，并在一功率电平发射，该电平部分地由选定的传输格式的相对目标 SNIR 差异确定。

[0107] 作为特定的示例，对 FR、SID 和 DTX 传输格式可能要求特定的目标 BLER(例如 1％)。这可能要求 FR 帧在特定基准功率电平之上 +2.5dB 处发射，SID 帧在特定基准功率电平之上 +2.0dB 处发射，DTX 帧在特定基准功率电平之上 +0.8dB 处发射。基站可能在特定基准功率电平之上 +0.8dB 处发射长 DTX 帧串，并突然切换到 SID 传输格式。基站然后会自动在基准功率电平上将 SID 帧的发射功率从 +0.8dB 调整到 +2dB，如从其查询表导出的，而不需要等到终端通过功率控制告知要这样做。

[0108] 对该第二功率控制方案，如果终端的内环路由接收帧的数据部分驱动，或如果基站对整个帧（即数据和基准部分）应用了上述的功率偏移，则终端可以假设信道条件已改变，且可能试图逆转基站作出的（取决于传输格式）的功率调整。该对立行动的发生是因为终端的内环路检测到接收到的功率突然被改变，而终端却没有发送任何对应的功率控制指令。而且，终端的该对立行为只会发生在如果终端需要处理整个接收到的帧以确定该接收到的帧的传输格式，且到那时为止，不知道接收到的功率电平内的改变是因为新的传输格式，而不是因为信道条件的改变。因此，基站可能只对帧的数据部分应用上述的功率偏移，且终端的内环路可能只驱动接收帧的基准部分。如果只有数据部分的发射功率根据传输格式经调整，则终端的内环路在基准部分内的接收到的功率内检测不到任何变化。

[0109] 如上所述，基站（取决于传输格式）的功率调整可能只对发射的帧的数据部分进行，而同时对于发射的帧的剩余部分维持（即不根据传输格式调整）发射功率电平，该剩余部分为终端用于实现内环路功率控制。回到图 4，对于 W-CDMA 内的下行链路传输，可能由基站只对 DPDCH(它携带数据部分）应用功率调整，而可能维持 DPCCH(它携带帧的控制或基

准部分）的功率电平，且使之不取决于传输格式。

[0110] DPDCH 的发射功率可能因此根据取决于传输格式的“功率偏移”而从 DPCCH 的发射功率改变。DPCCH（以及因此 DPDCH）的发射功率会根据从内环路导出的功率控制指令而以正常的方式经调整。

[0111] 如图 4 示出的，DPCCH 包括导频、TFCI 和 TPC 字段。如果只有导频被内环路用于功率控制，且由于 DPCCH 不根据传输格式而调整，则终端不会试图控制 DPDCH 的功率电平内的突然改变。DPCCH 的发射功率然后被用作基准功率电平，且 DPDCH 的发射功率可能根据 DPDCH 使用的特定传输格式相对于 DPCCH 的基准功率电平而经调整。在终端处，内环路可以用于将 DPCCH 维持在总外环路提供的（基准部分）目标 SNIR 处，如以下描述。

[0112] 一旦终端确定当前传输格式为 TF(i)，对应的目标 SNIR 由外环路调整，且该传输格式的目标 SNIR（以及可能其它的传输格式）用于导出基准部分目标 SNIR，它然后用于导出下一 TTI 的内环路。这然后减少（或可能去除）了在传输格式发生变化时，外环路重新收敛到基准部分目标 SNIR 需要的时间和多余的发射功率。

[0113] 图 8 说明了第二功率控制方案的一实施例，它带有多个单个外环路和取决于在基站处功率调整的传输格式。假设基站知道终端需要以获得相应的目标 $BLER_{FR}$、$BLER_{SID}$ 和 $BLER_{DTX}$ 的目标 $SNIR_{FR}$、$SNIR_{SID}$ 和 $SNIR_{DTX}$。这些 $SNIR_{FR}$、$SNIR_{SID}$ 和 $SNIR_{DTX}$ 的值一般是取决于信道的，且可能进一步随时间改变。在此描述的技术因此应用于时变目标 SNIR。为简洁，对目标 $SNIR_{FR}$、$SNIR_{SID}$ 和 $SNIR_{DTX}$ 使用常量值。导出和提供这些目标 SNIR 的技术在以下将进一步详述。

[0114] 在时间 t_n 以前，多个 DTX 帧由基站连同数据部分被发送，其发射功率为在帧的基准部分的功率电平之上 Δ_{DTX} 处的经调整功率电平。外环路决定数据部分要求的以获得 DTX 帧的 $BLER_{DTX}$ 的目标 $SNIR_{DTX}$。由于内环路一般在帧的基准部分上操作，则总外环路为帧的基准部分提供的目标 $SNIR_{ref}$ 为 $SNIR_{ref} = SNIR_{DTX,ref} = SNIR_{DTX} - \Delta_{DTX}$，且该目标 $SNIR_{ref}$ 用于导出内环路。

[0115] 在时间 t_n，基站切换到新的传输格式，且 FR 帧在 TTI(n) 内被发送，帧的数据部分以经调整的功率电平发射，该电平为帧的基准部分之上 Δ_{FR} 处。在整个 TTI(n) 内，终端使用从内环路的 TTI(n-1) 导出的基准部分目标 $SNIR_{ref}$，这是 DTX 帧类型。因此，TTI(n) 的基准部分上的 SNIR 被变为 $SNIR_{DTX,ref} = SNIR_{DTX} - \Delta_{DTX} + \Delta UP$ 或 ΔDN，且数据部分的 SNIR 会是 $SNIR_{DTX} - \Delta_{DTX} + \Delta_{FR} + \Delta UP$ 或 ΔDN。该数据部分 SNIR 可能等于或可能不等于数据部分上要求以获得 $BLER_{FR}$ 的 $SNIR_{FR}$。然而，由于假设基站确切地知道 $SNIR_{FR}$ 和 $SNIR_{DTX}$（尤其是它们的差异），基站可以将差异（$\Delta_{FR} - \Delta_{DTX}$）设定为更精确地是（$SNIR_{FR} - SNIR_{DTX}$）。在该情况下，TTI(n) 的数据部分被变为 $SNIR_{FR}$，这是由于当 $\Delta_{FR} - \Delta_{DTX} = SNIR_{FR} - SNIR_{DTX}$ 时，$SNIR_{DTX} - \Delta_{DTX} + \Delta_{FR} = SNIR_{FR}$。

[0116] 就在时间 t_{n+1} 后很短的时间，终端确定 TTI(n) 使用 FR 传输格式，并相应地将内环路目标（$SNIR_{DTX} - \Delta_{DTX}$）更新为新目标（$SNIR_{FR} - \Delta_{FR}$），用于在 TTI(n+1) 期间的接收，这是基于接收到的 FR 帧的状态（例如好或被擦除）以获得目标 $BLER_{FR}$。在 TTI(n+1) 期间，发射另一 FR 帧，且终端继续使用基准部分目标 $SNIR_{ref}$。在图 8 内，（$SNIR_{DTX} - \Delta_{DTX}$）示出为与（$SNIR_{FR} - \Delta_{FR}$）同一电平，这来自一假设，即基站设定 $\Delta_{FR} - \Delta_{DTX} = SNIR_{FR} - SNIR_{DTX}$。

[0117] 在时间 t_{n+2}，基站切换到新传输格式，且在 TTI(n+2) 期间以调整后的功率电平发

射一 SID 帧，该电平是在基准功率电平之上 Δ_{SID} 处的电平。在时间 t_{n+3} 后很短的时间，终端确定 TTI(n+2) 使用了 SID 传输格式，并相应地根据接收到的 SID 帧的状态更新 SID 帧的目标 $SNIR_{SID}$ 以获得目标 $BLER_{SID}$。基准部分目标 $SNIR_{ref}$ 然后再次经更新。

[0118] 在时间 t_{n+3}，基站切换到 DTX 传输格式，且在 TTI(n+3) 以调整后的功率电平发射一 DTX 帧，该电平是在基准功率电平之上 Δ_{DTX} 处的电平。在时间 t_{n+4} 后很短的时间，终端确定 TTI(n+3) 使用了 DTX 传输格式，并相应地根据接收到的 DTX 帧的状态更新 DTX 帧的目标 $SNIR_{DTX}$ 以获得目标 $BLER_{DTX}$。基准部分目标 $SNIR_{ref}$ 然后经更新。

[0119] 图 9 是说明第二功率控制方案的特定实现的实施例。在基站 104 处，维持一表格 910，它列出用于到终端 106 的数据传输的所有传输信道以及用于每个传输信道的所有可用传输格式。对每个传输格式，如果该传输格式被选用，则表格 910 还列出特定的功率偏置 $\Delta_{TCk,TFi}$ 以应用于数据部分（例如 DPDCH）。

[0120] 在 W-CDMA 中，一个或多个传输信道可能被多路复用在经编码的复合传输信道 (CCTrCH) 上，然后使用单个功率控制机制被发射。为保证对多路复用在数据传输内的所有传输信道上发射的传输格式使用合适的发射功率电平，可能为每个传输信道的每个传输格式维持功率偏移。对任何给定的 TTI，确定对所有为该 TTI 选用的所有传输格式的功率偏移的最大值，且该最大功率偏移可能被用于该 TTI 的数据传输的功率调整。这保证了 TTI 内的每个传输格式用充分的功率发射以维持其特定的目标 BLER。

[0121] 对每个 TTI，基站确定一用于调整数据传输的发射功率的量的集合（步骤 912）。这些量包括例如：

[0122] 1) 用于在特定 TTI 内为每个传输信道选用的传输格式的功率偏移（例如图 9 示出的示例中传输信道 A 和 B 相应的功率偏移 Δ_{TCA} 和 Δ_{TCB}）。

[0123] 2) 所有传输信道的最大功率偏移（例如，$\Delta_{max} = \max\{\Delta_{TCA}, \Delta_{TCB}\}$），以及

[0124] 3) 根据 DPCCH 的发射功率和最大功率偏移而用于 DPDCH 的发射功率（即，$P_{DPDCH} = P_{DPCCH} + \Delta_{max}$）

[0125] DPCCH 的发射功率根据接收自终端的功率控制指令而经调整，该指令由内环路生成。该 TTI 的 DPCCH 以发射功率 P_{DPCCH} 发射，且该 TTI 的 DPDCH 以发射功率 P_{DPDCH} 发射（步骤 914）。

[0126] 在终端 106，维持一表格 930，它列出所有的用于数据传输的传输信道、每个传输信道的可用传输格式以及每个传输格式的帧的基准部分的目标 SNIR。表格 930 内的每个基准部分目标 SNIR 与相应的由终端为对应的传输格式维持的单个外环路相关联。总外环路可能被视为包括用于所有传输格式的单个外环路。在表格 930 内列出的基准部分目标 SNIR 用于导出接收帧的基准部分（例如 DPCCH）的内环路设定点。

[0127] 对每个 TTI，确定每个用于接收到的帧的传输信道的传输格式，且还确定了每个接收到的传输分块的状态（例如好或被擦除）。对每个在 TTI(n) 期间实际使用的传输格式，传输格式的基准部分目标 $SNIR_{TCk,TFi,ref}$ 根据特定的外环路功率控制方案而经更新（即向上或向下调整，或维持在当前水平），这可能考虑是否先前接收到模块误差以及 / 或在最近 TTI 期间数据部分上使用的实际发射功率。

[0128] 总外环路提供给内环路单个基准部分目标 SNIR($SNIR_{ref}$)，且该基准部分目标 SNIR 可能在每个帧内经更新，这是因为多路复用在一起的传输信道可能有不同的 TTI。对每个

帧而言，在确定了当前帧内使用的所有传输信道的传输格式后，单个外环路实现对这些传输信道的必要调整，这些信道刚完成在最后一帧内的全 TTI 接收，且相应地更新 DPCCH 的目标 SNIR。表格 930 列出 DPCCH 的可能基准部分目标 SNIR。对每个传输信道的每个传输格式，帧的基准部分的目标 SNIR($SNIR_{TCk,TFi,ref}$) 与帧的数据部分的目标 SNIR($SNIR_{TCk,TFi,data}$) 相关，如下：

[0129] $SNIR_{TCk,TFi,ref} = SNIR_{TCk,TFi,data} - \Delta_{TCk,TFi}$(dB)，公式 (3)

[0130] 其中 $\Delta_{TCk,TFi}$ 是在基站处为传输信道 TrCH(k) 的传输格式 TF(i) 使用的功率偏移。

[0131] 实际上，单个外环路调整帧的基准部分的目标 $SNIR_{TCk,TFi,ref}$ 以获得数据部分的目标 BLER，且因此不直接地获得数据部分的目标 $SNIR_{TCk,TFi,data}$)。

[0132] 由于到来的 TTI 的传输格式事先未知，内环路对 DPCCH 使用的目标 SNIR 可能被选作为所有可用传输格式的所有基准部分目标 SNIR 的最大值（如果没有关于在到来的 TTI 内使用的特定传输格式的可用信息）。对于图 9 示出的示例，内环路基准部分目标 SNIR($SNIR_{ref}$) 可能计算为：

[0133] $SNIR_{ref} = \max\{SNIR_{TCA,TF1,ref}, SNIR_{TCA,TF2,ref},$

[0134] $SNIR_{TCA,TF3,ref}, SNIR_{TCB,TF1,ref}\}$ 公式 (4)

[0135] 如果 TTI 的任何部分的传输格式是已知的（例如，在对第一 10 毫秒帧解码后），则该传输格式的基准部分目标 SNIR 可能被用作 TTI 的相继部分的 $SNIR_{ref}$)。$SNIR_{ref}$ 为内环路用于导出功率控制指令，这些指令然后被提供给基站（步骤 934)。基站然后根据接收到的功率控制指令可能调整 DPCCH 的发射功率（向上或向下）。DPDCH 的发射功率也相应地被调整，这是因为它帮助对 DPCCH 的发射功率应用的功率偏移 Δ_{max}。

[0136] 用于不同传输格式的功率偏移可能有多种方式被导出并经维持。如上所述，目标是设定 $\Delta_{TCk,TFi}$ 和 $\Delta_{TCk',TFi'}$ 值（对于两个不同的带有不同格式 i 和 i'的传输信道 k 和 k')，使得在接收机处（$\Delta_{TCk,TFi} - \Delta_{TCk',TFi'}$）等于 ($SNIR_{TCk,TFi} - SNIR_{TCk',TFi'}$)。在一实施例中，可以在基站在与终端通信的持续时间内使用固定的功率偏移。可以根据经验测量（实验室或场内）、计算机仿真等确定功率偏移的值。在另一实施例中，功率偏置在终端被确定并提供给基站。

[0137] 图 10 是说明第三功率控制环路的特定实施例的图例，用以导出用于数据传输的多个传输格式的功率偏移。在该实施例中，终端为每个传输格式维持单个外环路，且总外环路包括这些单个外环路，如上所述。终端还帮助确定这些传输格式的基准部分目标 SNIR 和基本 SNIR 间的相对差异，这可以被选作一个传输格式的基准部分目标 SNIR。这些相对的差异包括功率偏移的更新，并从终端提供给基站。功率偏移更新可能被周期性地发送，或只有在确定信道条件改变能充分保证传输时才进行。

[0138] 在基站 104，维持表格 910，它列出所有用于数据传输的所有传输信道、可用的每个传输格式用于每个传输格式以及每个传输格式的功率偏移。对每个帧，基站确定 DPCCH 的发射功率 P_{DPCCH}，并根据 DPCCH 发射功率、用于 TTI 的传输格式以及与这些传输格式相关的功率偏移进一步计算用于 DPDCH 的发射功率 P_{DPDCH}（步骤 912)。基站然后以发射功率 P_{DPCCH} 发射 DPCCH，以发射功率 P_{DPDCH} 发射 DPDCH（步骤 914)，以上描述步骤 912 和 914。

[0139] 在终端 106，接收发射的帧并将其用于调整多种传输格式的基准部分目标 SNIR，如上所述。功率偏移的更新还可能根据传输格式和基本 SNIR 的基准部分目标 SNIR 而经导

出，这可能是一个传输格式的基准部分目标 SNIR（步骤 942）。每个传输格式的更新后的功率偏移 $\delta_{TCk,TFi}$ 可以计算为：

[0140] $\delta_{TCk,TFi} = SNIR_{TCk,TFi,ref} - SNIR_{base}$ (dB). 公式 (5)

[0141] 对于图 10 示出的示例，基本 SNIR 被选为 $SNIR_{TCA,TF1,ref}$，且功率偏移更新 $\delta_{TCk,TFi}$ 可以计算为：

[0142] $\delta_{TCA,TF1} = SNIR_{TCA,TF1,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$，

[0143] $\delta_{TCA,TF2} = SNIR_{TCA,TF2,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$，

[0144] $\delta_{TCA,TF3} = SNIR_{TCA,TF3,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$，

[0145] $\delta_{TCB,TF1} = SNIR_{TCB,TF1,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$.

[0146] 功率偏移更新试图最小化所有传输格式的基准部分目标 SNIR 间的差异，使得它们能大致相等。这样，应用在内环路的基准部分目标 SNIR 内的改变不管选用何种传输格式都是很小的。

[0147] 虽然在等式 (5) 中未示出，每个传输格式的功率偏移更新可能根据特定的（低通）滤波器响应经滤波以获得平均值。一般用于功率偏移的滤波器的时间常量应比外环路的时间常量更长。

[0148] 基于各种更新方案，可能从终端向基站提供功率偏移更新（步骤 944）。在第一更新方案，所有功率偏移更新在预定时间间隔 t_{update} 内被周期性地提供给基站。在第二更新方案中，每个传输信道的功率偏移更新被周期性地提供给基站（例如在为该传输信道选择的预定时间处）以及 / 或在必须时。对于该方案，不同传输信道的功率偏移更新可能在不同的时间和 / 或不同的时间间隔 $t_{TCk,update}$ 处提供给基站。在第三更新方案中，每个传输格式的功率偏移更新被周期性地提供给基站（例如在为传输格式选择的预定时间）和 / 或必要时。同样，各种传输格式的功率偏移更新可能在不同的时间和 / 或不同的时间间隔 $t_{TCk,TFi,update}$ 提供给基站。

[0149] 在第四个更新方案中，当满足一定条件时功率偏移更新被提供给基站。例如，如果最大功率偏移更新超过特定阀值 Th，则提供功率偏移更新。例如在图 10 内示出，这可以表示为：

[0150] $\max\{|\delta_{TCA,TF1}|, |\delta_{TCA,TF2}|, |\delta_{TCA,TF3}|, |\delta_{TCB,TF1}|\} > Th$

[0151] 在第五种更新方案中，每个传输格式的功率偏置更新在满足一定条件时被提供给基站，例如如果传输格式的功率偏移更新超过一定阀值 Th_{TFi}，该阀值对于该传输格式是特定的。这可表示为

[0152] $|\delta_{TCk,TFi}| > Th_{TFi}$.

[0153] 各种其它的更新方案还可以实现且在本发明的范围内。

[0154] 基站接收来自终端的功率偏移更新并更新其功率偏移的表格。每个传输信道的每个传输格式的功率偏移可能如下经更新：

[0155] $\Delta_{TCk,TFi}(n+1) = \Delta_{TCk,TFi}(n) + \delta_{TCk,TFi}(n)$. 公式 (6)

[0156] 基站然后使用更新后的功率偏移以调整 DPDCH 的发射功率，如上描述。

[0157] 相应地，对在给定 TTI 内实际使用的每个传输信道的每个传输格式，终端可能为该传输格式更新基准部分目标 SNIR（$SNIR_{TCk,TFi,ref}$）。终端还根据更新的基准部分目标 SNIR 导出内环路的基准部分目标 $SNIR_{ref}$，该目标 SNIR 可以如等式 (4) 根据一个或多个传输格式

的基准部分目标 SNIR 经计算（例如所有可用的传输格式、只有在先前的 TTI 内使用的传输格式或一些其它的传输格式集合）。

[0158] 参考图 5，可能在终端和基站间实现第三个环路。在终端处，传输格式的基本 SNIR 和基准部分目标 SNIR($SNIR_{TCk,TFi,ref}$) 用于导出功率偏移的更新（框 526）。还可能在框 526 内对功率偏移更新实现其它处理（例如滤波）。功率偏移更新然后根据特定的更新方案被提供给基站，并为基站用于实现取决于功率调整的传输格式（框 516）。

[0159] 图 11 是在终端处实现的处理 1100 实施例的流程图，用以为多个传输格式维持多个单个外环路，并使用取决于在基站处的功率调整的传输格式。开始时，在步骤 1110 终端在 TTI(n) 内接收 K 个传输信道的数据（即 TrCH(k)，其中 k = 1，2，…K）。终端然后确定在帧 n 内在基准部分上使用的目标 $SNIR_{ref}(n)$，这可以用帧 n 的传输格式组合的任何知识来确定。在步骤 1114 处，K 个传输信道的每个被处理，每次一个，通过设定 k 为 1 开始于第一传输信道。

[0160] 对于传输信道 TrCH(k)，所有可用于传输信道的传输格式（即 TF(i)，其中 i = 1，2，…N）在步骤 1116 处开始时被确定。然后在步骤 1118 确定对 TTI(n) 是否有任何分块传输信道 TrCH(k) 内的传输被错误接收。这可以通过在每个接收到的传输分块上实现 CRC 一致校验而实现。

[0161] 在一实施例中，如果在传输信道 TrCH(k) 内任何传输分块在 TTI(n) 内被错误接收，则在 TTI 内的整个传输（即所有传输格式）被认为没有以充分的发射功率被发送。因此，如果在 TTI(n) 内的传输信道 TrCH(k) 内的任何传输分块被错误接收，如在框 1120 内确定的，则在步骤 1122，在 TTI(n) 内实际使用的每个传输格式的基准部分目标 SNIR($SNIR_{TCk,TFi,ref}$) 被增加传输格式的向上调整量 $\Delta UP_{TCk,TFi}$。TTI(n) 内的每个传输格式的目标 SNIR 的向上调整可以如下获得：

[0162] $SNIR_{TCk,TFi,ref}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi,ref}(n) + \Delta UP_{TCk,TFi}(dB)$. 公式 (7)

[0163] 在一实施例中，如果 TTI(n) 内在传输信道 TrCH(k) 内的所有传输分块被正确接收，则只有等于接收到的帧的目标 $SNIR_{ref}(n)$ 的基准部分目标 SNIR 被向下调整 $\Delta DN_{TCk,TFi}$。如果基站根据在 TTI 内实际使用的所有传输格式的最大功率偏移而确定在 TTI(n) 期间的数据传输的发射功率，如图 9 描述，则只有所有在 TTI(n) 内实际用于所有传输信道的所有传输格式的最大基准部分目标 SNIR 被减少，而所有其它传输格式的基准部分目标 SNIR 维持在其当前的水平。一般，在终端处实现的目标 SNIR 调整应与在基站处实现的发射功率调整互补。

[0164] 因此，如果在传输信道 TrCH(k) 内的所有传输分块在 TTI(n) 内被正确接收，如框 1120 内确定的，则对 TTI(n) 内使用的每个传输格式，然后在步骤 1134 确定该传输格式的基准功率电平 $SNIR_{TCk,TFi,ref}$ 是否等于 $SNIR_{ref}(n)$。如果回答为肯定的，则在步骤 1138 将该传输格式的目标 SNIR 向下调整，如下：

[0165] $SNIR_{TCk,TFi,ref}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi,ref}(n) - \Delta DN_{TCk,TFi}(dB)$. 公式 (8)

[0166] 否则，如果传输格式的基准功率电平不等于 $SNIR_{ref}(n)$，则在步骤 1136 维持其当前值。对在 TTI(n) 内实际使用的每个传输格式执行步骤 1134 和或是步骤 1136 或是步骤 1138。

[0167] 在更新了所有应用的传输格式后（在步骤 1122、1136 和 1138 内），在步骤 1140

确定是否处理所有的 K 个传输信道。如果回答为否定的，则在步骤 1142 通过增加 k 而考虑处理下一传输信道，并回到步骤 1116。否则，如果所有 K 个传输信道都已被处理，则在步骤 1144 内确定对所有可用于所有 K 个传输信道的传输格式的最大基准部分目标 SNIR，且被选为提供给内环路的基准部分目标 $SNIR_{ref}(n+1)$。然后处理在步骤 1146 处通过增加 n 对下一 TTI(n+1) 重复。

[0168] 对于图 11 描述的实施例，所有在传输信道上可能的传输格式的最大值用于确定 $SNIR_{ref}(n+1)$。这不同于图 8 示出的实施例，其中无线电帧只携带一个传输信道，且只使用帧 n 内接收到的当前传输格式以确定 $SNIR_{ref}(n+1)$。这些和其它实施例在本发明的范围内。

[0169] 基站根据选用的传输格式的功率偏置而进行的（取决于传输格式）的功率调整还可能独立地实现，即不通过操作传输格式的多个单个外环路。功率调整可能对每个发射的帧的数据部分（例如 DPDCH）进行，且可能维持发射的帧的基准部分（例如 DPCCH 或导频）。可能维持单个（或常规）的外环路以调整基准部分的发射功率，这对应地调整数据部分的发射功率。

[0170] 本发明的另一方面提供更准确地报告实际 BLER 的机制。在一实施例中，终端用以设定外环路使用的测量的 BLER 应被计算为（通过 CRC 的接收到的传输分块的数目，不包括零分块传输格式）除以（接收到的传输分块的总数，不包括零分块 CRC）。如果基站要求实际 BLER 的测量，则这也是可能报告给基站的 BLER。如果传输格式组合指示符 (TFCI) 被不正确地接收，或如果由终端实现的盲传输格式检测 (BTFD) 是错误的，则 BLER 可能被不正确地计算。

[0171] 在一些示例中，终端被要求将测量的 BLER 报告给基站。不是终端将终端计算的 BLER 汇报给基站，而是终端只向基站报告正确接收到的帧（或数据分块）的数目，且基站然后可能确定 BLER 本身。由于基站知道使用的是哪种传输格式，它可以使用该知识用以准确计算 BLER。

[0172] 图 12 是基站 104 的实施例的框图，它能实现本发明的多个方面和实施例。在下行链路，由发射 (TX) 数据处理器 1212 接收并处理（例如，格式化、编码）特定终端的且指明在一个或多个下行链路 DPCH 的传输信道的数据。下行链路 DPCH 的处理可能在图 2A 如上描述，且每个传输信道的处理（例如编码）可能不同于其它传输信道的处理。处理后的数据然后提供给调制器 (MOD) 1214 并进一步经处理（例如（经信道化（或经扩展，按 W-CDMA 用语）和进一步扩展（或扰码，按 W-CDMA 用语）。已调数据然后提供给 RF TX 单元 1216 并经调整（例如转换成一个或多个模拟信号、经放大、经滤波并经正交调制）以生成下行链路已调信号。下行链路已调信号被路由通过双工器 (D) 1222 并通过天线 1224 发送到接收终端。

[0173] 图 13 是终端 106 的实施例的框图。下行已调信号由天线 1312 接收，并被路由通过双工器 1314，并提供给 RF 接收机单元 1322。RF 接收机单元 1322 对接收到的信号调整（例如滤波、放大、下变频以及数字化），并提供采样。解调器 1324 接收并处理（例如解扰码、信道化并导频解调）以提供恢复的码元。解调器 1324 可能实现雷克接收机，它处理接收到的信号内的多个信号实例并生成组合的恢复的码元。接收 (RX) 数据处理器 1325 然后对每个传输信道的恢复的码元进行解码，并校验每个接收到的传输分块，并提供输出数据并对每个接收到的传输分块的状态（例如好或被擦除）进行解码。解调器 1324 和 RX 数据

处理器 1326 可能用于处理接收到的使用多个传输格式的多个传输信道的数据传输。解调器 1324 和 RX 数据处理器 1326 的处理可以在图 2B 中描述。

[0174] 对于下行链路功率控制，来自 RF 接收机单元 1322 的采样还可以被提供给 RX 信号质量测量单元 1328，该单元估计在下行链路 DPCH 上的数据传输的接收到的 SNIR。SNIR 可能根据包括在 DPCCH 内的导频并使用各种技术而被估计，诸如在美国专利号 6097972、5903554、5056109 和 5265119 内描述的。

[0175] 接收到的对下行链路 DPCH 的 SNIR 估计，并被提供给功率控制处理器 1330，它将接收到的 SNIR 与目标 SNIR 相比，并生成合适的功率控制信息（这可以是 TPC 指令形式的）。下行链路 DPCH 的功率控制信息然后被送回基站。

[0176] 功率控制处理器 1330 还接收传输分块的状态（例如来自 RX 数据处理器 1326）以及一个或多个其它的度量。例如，功率控制处理器 1330 可能接收每个传输格式的目标 BLER、ΔUP 和 ΔDN 等。功率控制处理器 1330 然后根据接收到的传输分块的状态以及其目标 BLER 更新传输格式的目标 SNIR，并计算对于到来的 TTI 的内环路使用的基准部分目标 $SNIR_{ref}$。取决于实现的特定功率控制方案，功率控制处理器 1330 可能进一步维持第三功率控制环路，它导出用于传输格式的功率偏移更新。存储器 1332 可能用于存储各种类型的功率控制信息，诸如传输格式的目标 SNIR 和功率偏移更新。

[0177] 在上行链路上，数据由发射 (TX) 数据处理器 1342 经处理，进一步由调制器 (MOD) 1344 经处理（例如经信道化、经扰码），并由 RF TX 单元 1346 经调整（例如转换为模拟信号、经放大、经滤波且经正交调制）以生成上行链路已调信号。来自功率控制处理器 1330 的功率控制信息（例如 TPC 指令、功率偏移更新等）可能与调制器 1344 内的处理后的数据经多路复用。上行链路的已调信号经路由通过双工器 1314 并通过天线 1312 发射到一个或多个基站 104。

[0178] 参考图 12，在基站处，上行链路已调信号由天线 1224 接收，经路由通过双工器 1222，并提供给 RF 接收机单元 1228。RF 接收机单元 1228 对接收到的信号经调整（例如下变频、滤波和放大）并为正在接收的每个终端提供经调整的信号。信道处理器 1230 接收并处理一个终端的经调整化的信号以恢复发射的数据和功率控制信息。功率控制处理器 1240 接收功率控制信息（例如 TPC 指令、功率偏移更新等或以上的组合）并调整下行链路 DPCH 的功率。功率控制处理器 1240 还进一步根据接收到的功率偏移更新传输格式的功率偏移。存储器 1242 可能用于存储各种类型的功率控制信息，诸如要用于各种传输格式的功率偏移。

[0179] 在图 12 和 13 内，功率控制处理器 1240 和 1330 实现上述的内外环路（以及可能的第三环路）的部分。对于内部环路，功率控制处理器 1330 被提供了估计的接收的 SNR 并将信息（例如 TPC 指令）发送回基站。基站处的功率控制处理器 1240 接收 TPC 指令并相应地调整在下行链路 DPCH 上的数据传输的发射功率。对于外环路，功率控制处理器 1330 接收来自 RX 数据处理器 1326 的传输分块状态，并为合适的传输格式调整目标 SNIR。

[0180] 在此描述的功率控制技术可以由各种装置实现。例如，功率控制机制可能用硬件、软件和其组合实现。对于硬件实现，用于功率控制的元件在以下元件上实现：一个或多个应用专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (DSPD)、可编程逻辑设备 (PLD)、控制器、微控制器、微处理器、其它用于实现在此描述的功能的电子单元或其组

合。

[0181] 对于软件实现，用于功率控制的元件可以用实现在此描述的功能的模块实现（例如过程、函数等）。软件代码可以存储在存储器单元内（例如存储器 1242 和 1332）并由处理器执行（例如功率控制处理器 1240 和 1330）。存储器单元可以在处理器内或处理器外部实现，在该情况下，它可以通过领域内已知的各种装置被通信地耦合到处理器。

[0182] 为简洁说明，功率控制技术的各个方面、实施例和特征是特定地为 W-CDMA 内的下行链路功率控制描述的。在此描述的技术还可以用于其它通信系统（例如，其它基于 CDMA 的系统或功率控制的系统），其中在特定“逻辑信道”上的数据传输的特定属性（例如格式的速率、传输格式）会产生功率控制机制的不同特征（例如不同的目标 SNIR）。在此描述的技术可能因此用于在经功率控制的物理信道（例如下行链路 DPCH）上发射的数据信道（例如传输信道）的不同属性值（例如不同速率、格式或传输格式）的功率控制。在此描述的技术还可能用于下行链路功率控制。

[0183] 上述优选实施例的描述使本领域的技术人员能制造或使用本发明。这些实施例的各种修改对于本领域的技术人员来说是显而易见的，这里定义的一般原理可以被应用于其它实施例中而不使用创造能力。因此，本发明并不限于这里示出的实施例，而要符合与这里揭示的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

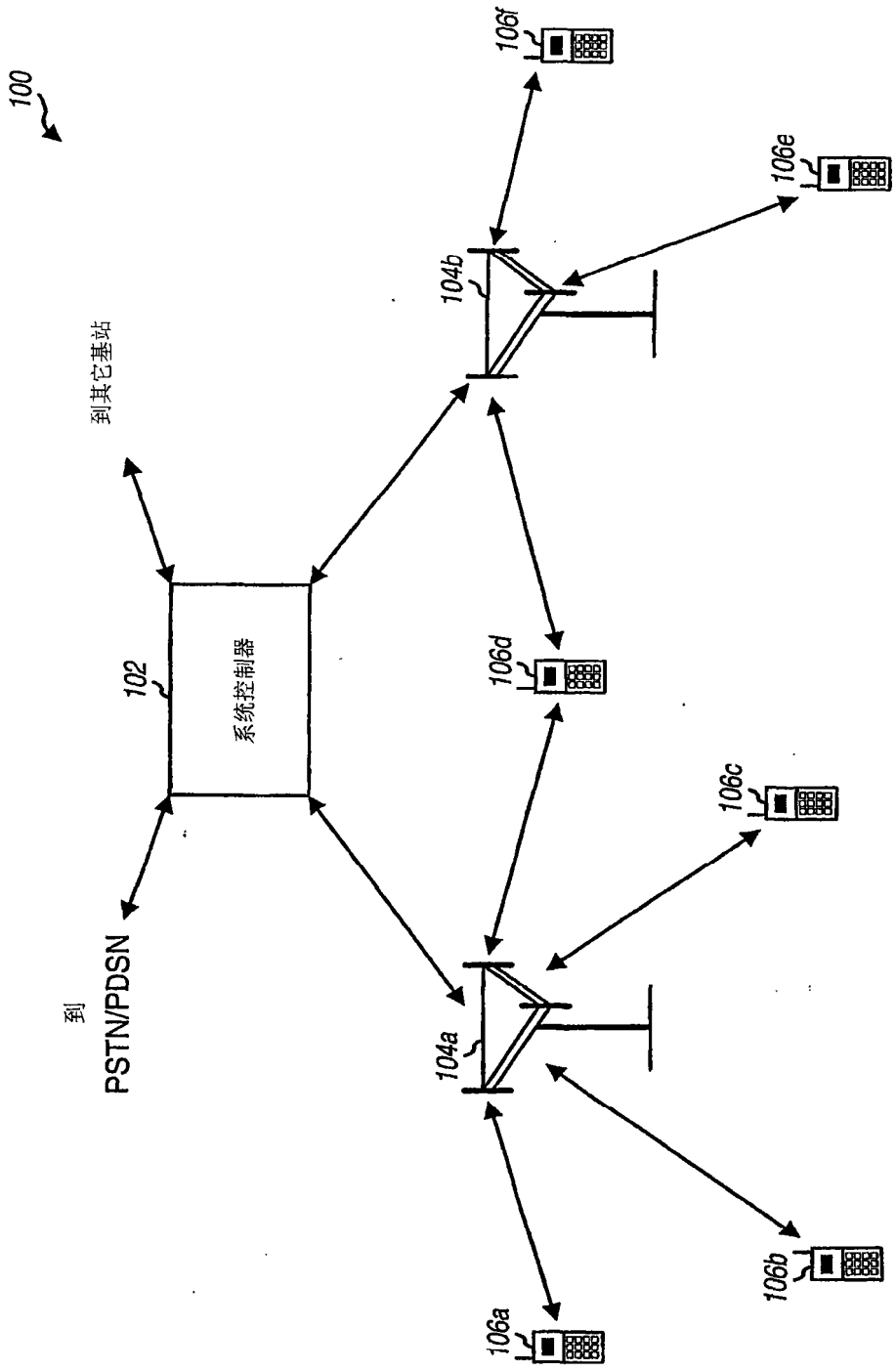

100
106f
106e
104b
到其它基站
102
系统控制器
106d
106c
到
PSTN/PDSN
104a
106b
106a

图 1

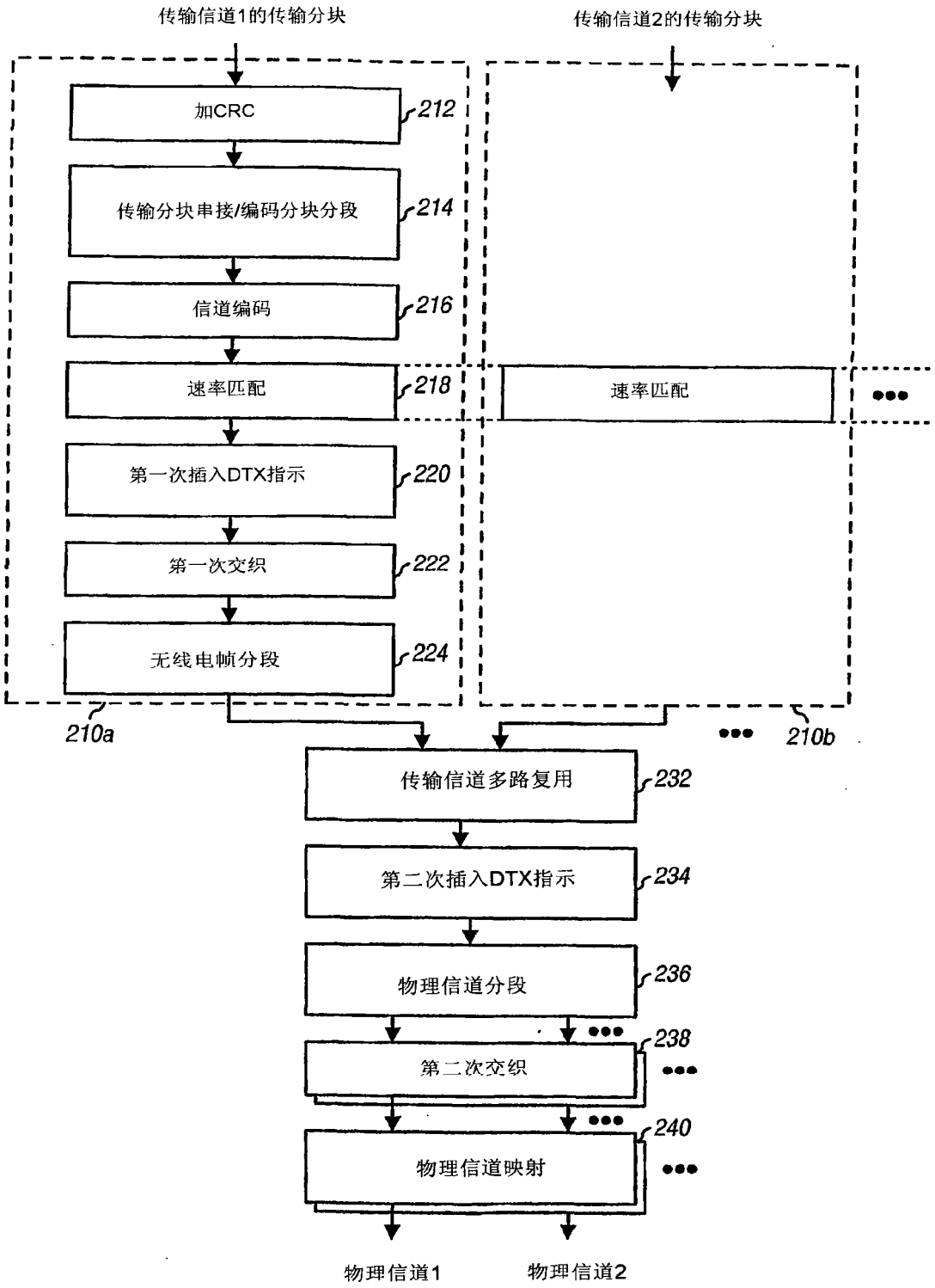

传输信道1的传输分块
传输信道2的传输分块
加CRC
212
传输分块串接/编码分块分段
214
信道编码
216
速率匹配
218
速率匹配
第一次插入DTX指示
220
第一次交织
222
无线电帧分段
224
210a
210b
传输信道多路复用
232
第二次插入DTX指示
234
物理信道分段
236
第二次交织
238
物理信道映射
240
物理信道1
物理信道2

图 2A

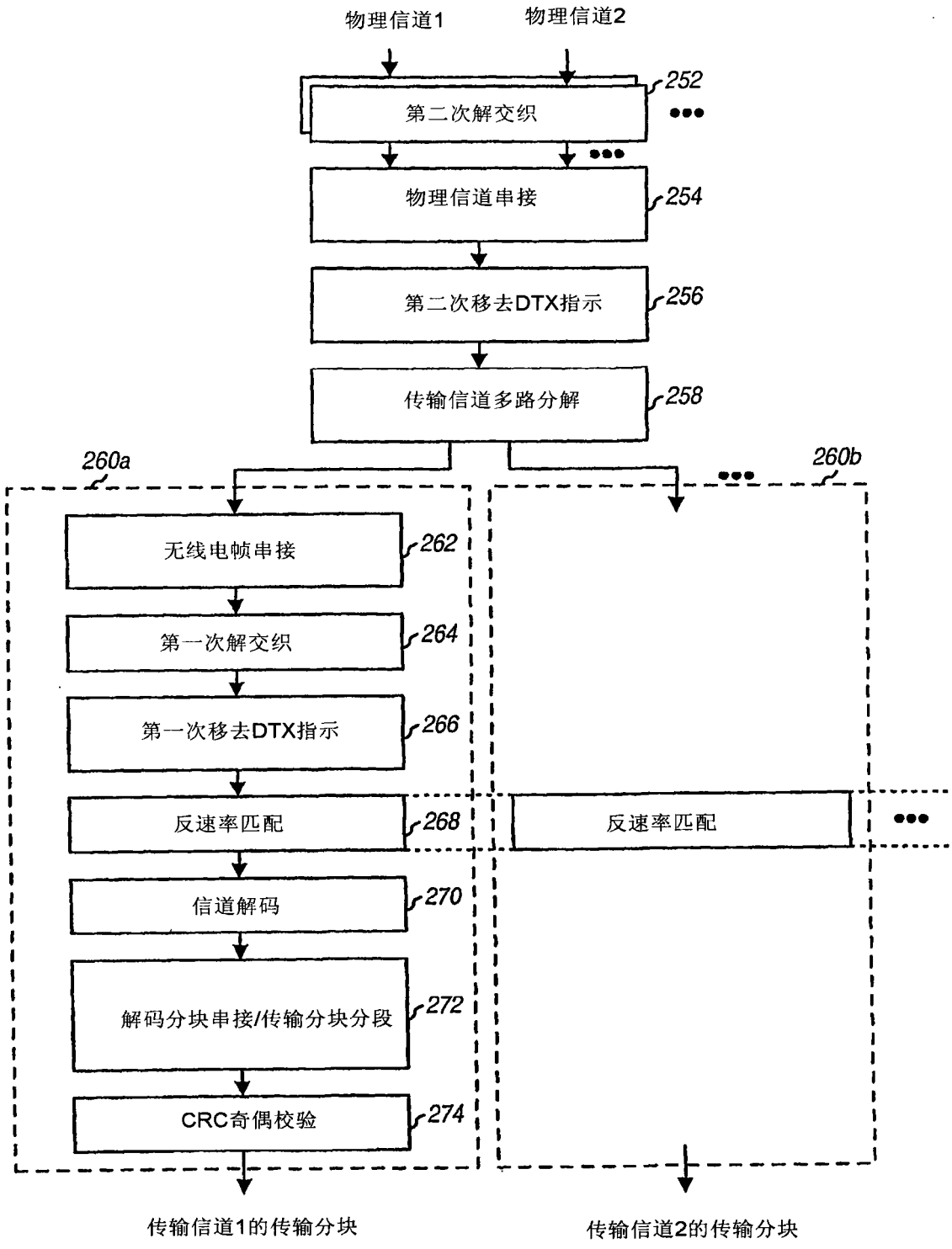

物理信道1
物理信道2
252
第二次解交织
254
物理信道串接
256
第二次移去DTX指示
258
传输信道多路分解
260a
260b
262
无线电帧串接
264
第一次解交织
266
第一次移去DTX指示
268
反速率匹配
反速率匹配
270
信道解码
272
解码分块串接/传输分块分段
274
CRC奇偶校验
传输信道1的传输分块
传输信道2的传输分块

图 2B

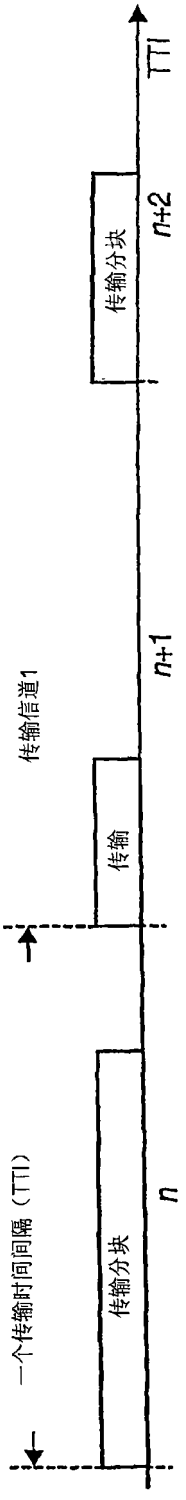

一个传输时间间隔（TTI）
传输信道1
传输分块
传输
传输分块
n
n+1
n+2
TTI

图 3A

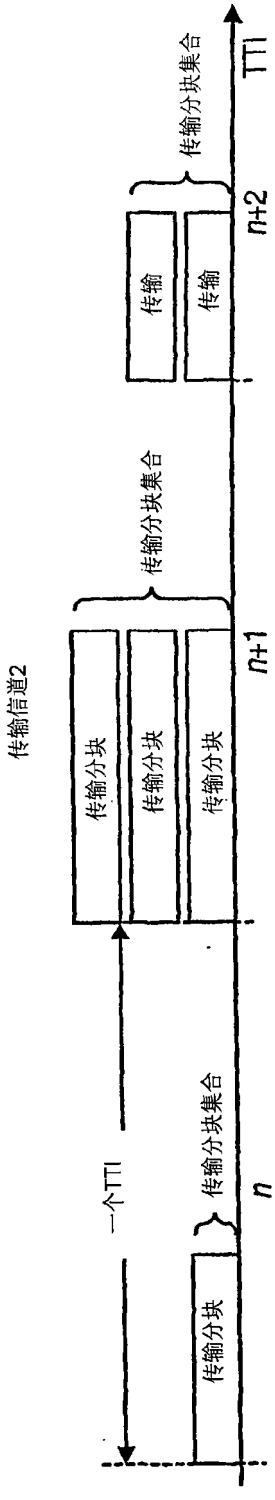

传输信道2
一个TTI
传输分块集合
传输分块
传输分块
传输分块
传输
传输
传输分块集合
n
n+1
n+2
TTI

图 3B

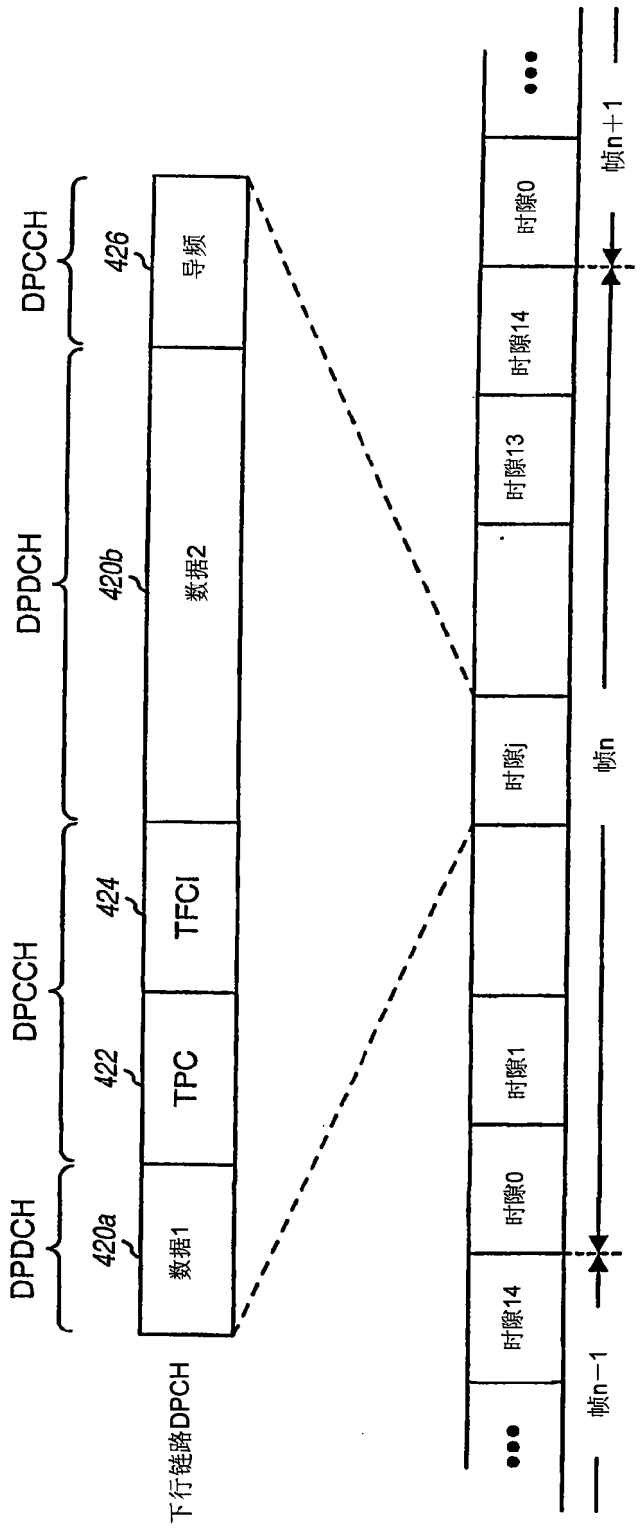

DPDCH
DPCCH
DPDCH
DPCCH
DPCCH
420a
422
424
420b
426
数据1
TPC
TFCI
数据2
导频
下行链路DPCH
帧n−1
时隙14
时隙0
时隙1
时隙j
帧n
时隙13
时隙14
时隙0
帧n+1

图 4

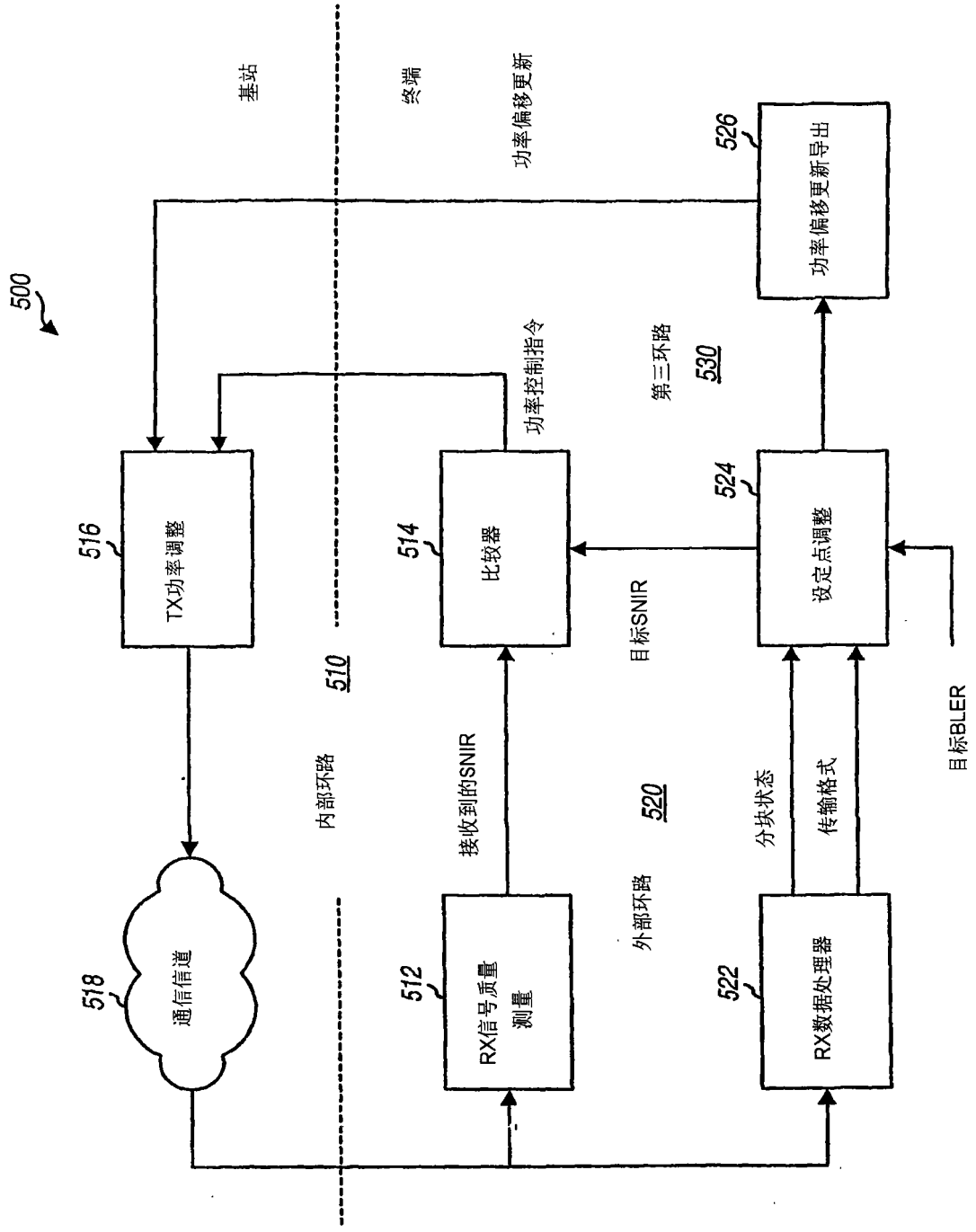

500
基站
终端
功率偏移更新
526
功率偏移更新导出
516
TX功率调整
514
比较器
功率控制指令
第三环路
530
524
设定点调整
内部环路
510
目标SNIR
接收到的SNIR
520
分块状态
传输格式
目标BLER
外部环路
518
通信信道
512
RX信号质量测量
522
RX数据处理器

图 5

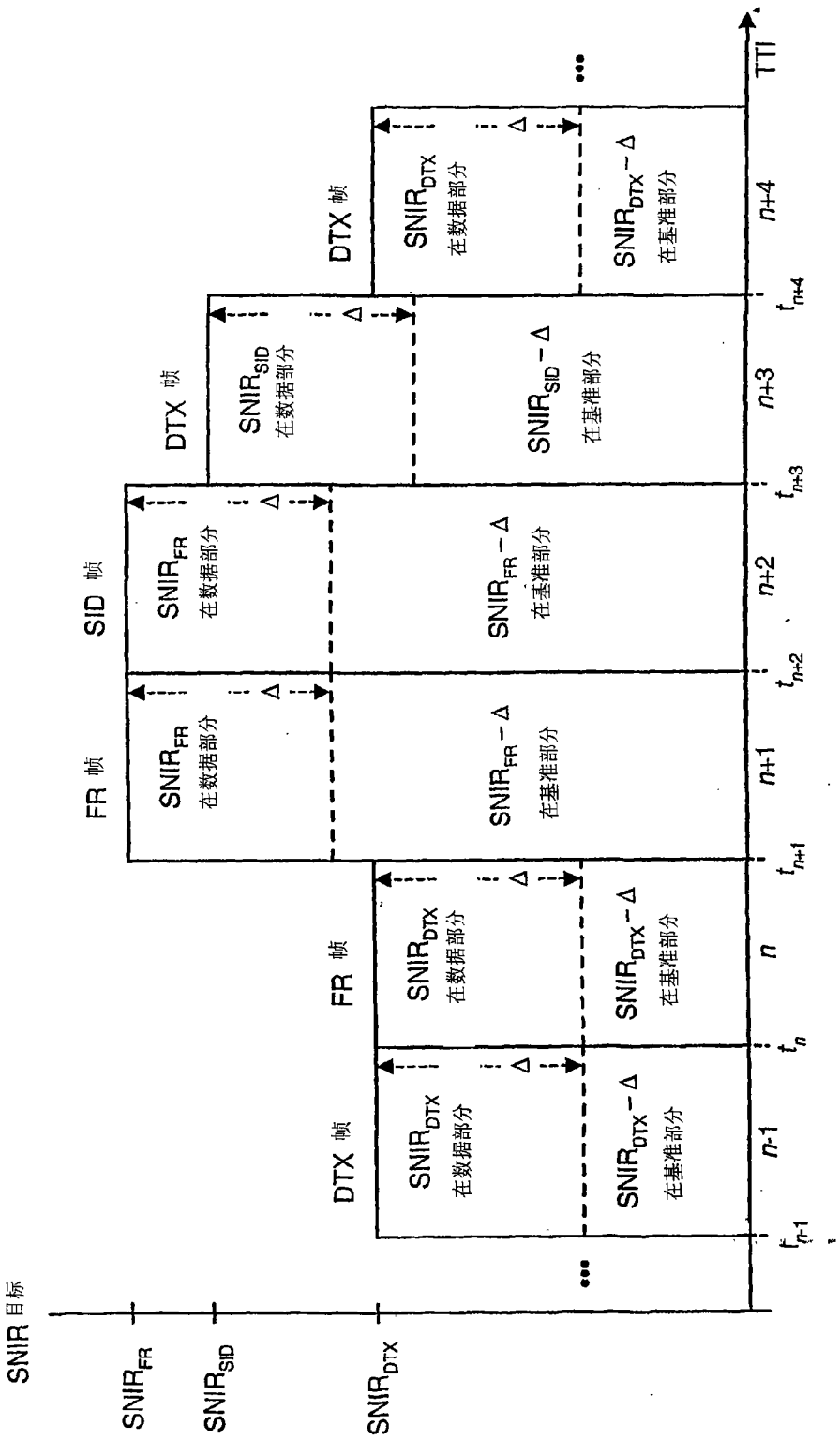

SNIR 目标
SNIR_FR
SNIR_SID
SNIR_DTX
FR 帧
SID 帧
DTX 帧
SNIR_FR 在数据部分
SNIR_FR − Δ 在基准部分
SNIR_SID 在数据部分
SNIR_SID − Δ 在基准部分
SNIR_DTX 在数据部分
SNIR_DTX − Δ 在基准部分
Δ
TTI
n-1
n
n+1
n+2
n+3
n+4
t_n-1
t_n
t_n+1
t_n+2
t_n+3
t_n+4

图 6

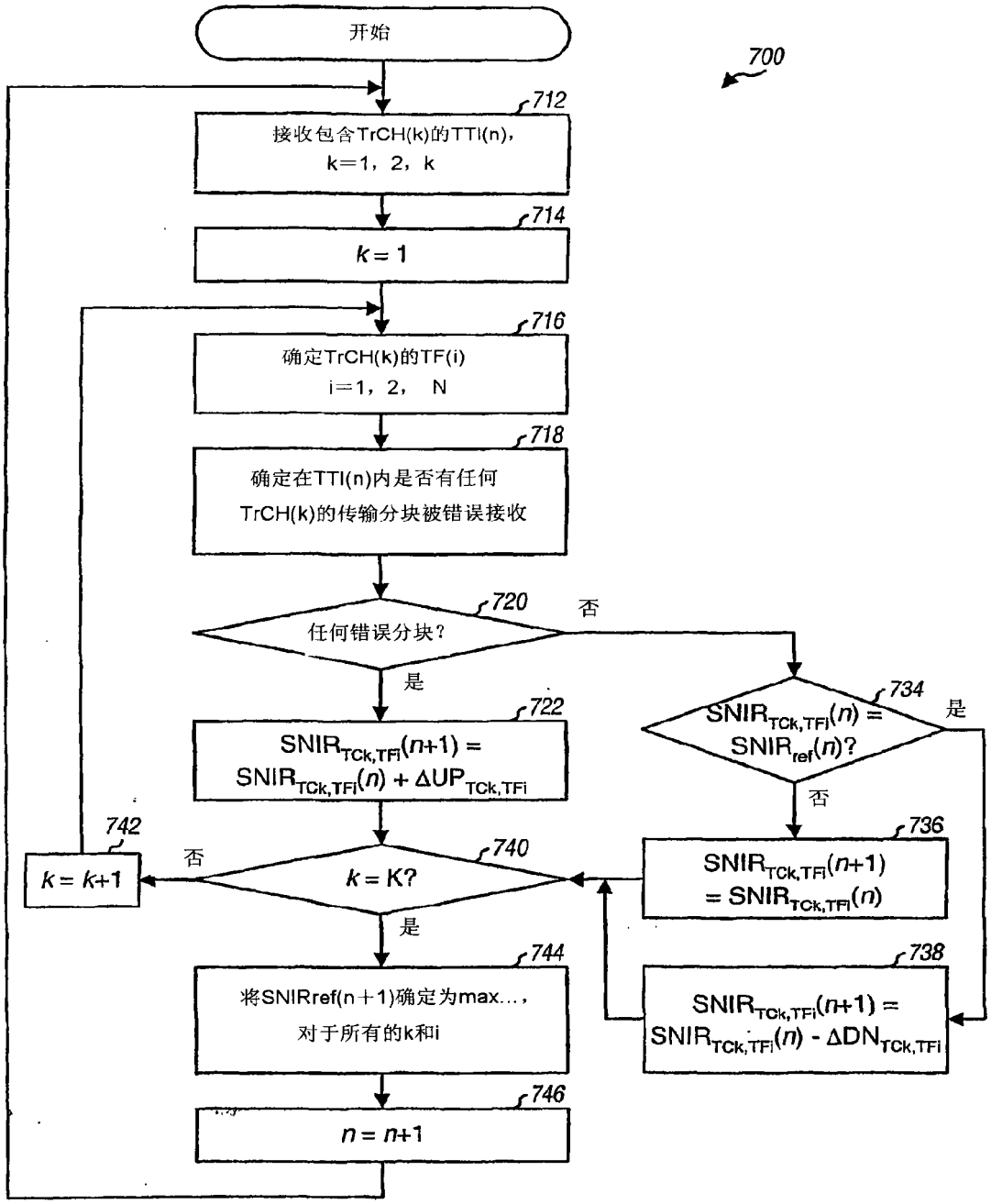

开始
700
712
接收包含TrCH(k)的TTI(n)，
k=1，2，k
714
k = 1
716
确定TrCH(k)的TF(i)
i=1，2， N
718
确定在TTI(n)内是否有任何
TrCH(k)的传输分块被错误接收
720
任何错误分块？
否
是
722
SNIR_TCk,TFi(n+1) =
SNIR_TCk,TFi(n) + ΔUP_TCk,TFi
734
SNIR_TCk,TFi(n) =
SNIR_ref(n)?
是
否
736
SNIR_TCk,TFi(n+1)
= SNIR_TCk,TFi(n)
738
SNIR_TCk,TFi(n+1) =
SNIR_TCk,TFi(n) - ΔDN_TCk,TFi
740
k = K?
否
是
742
k = k+1
744
将SNIRref(n+1)确定为max...，
对于所有的k和i
746
n = n+1

图 7

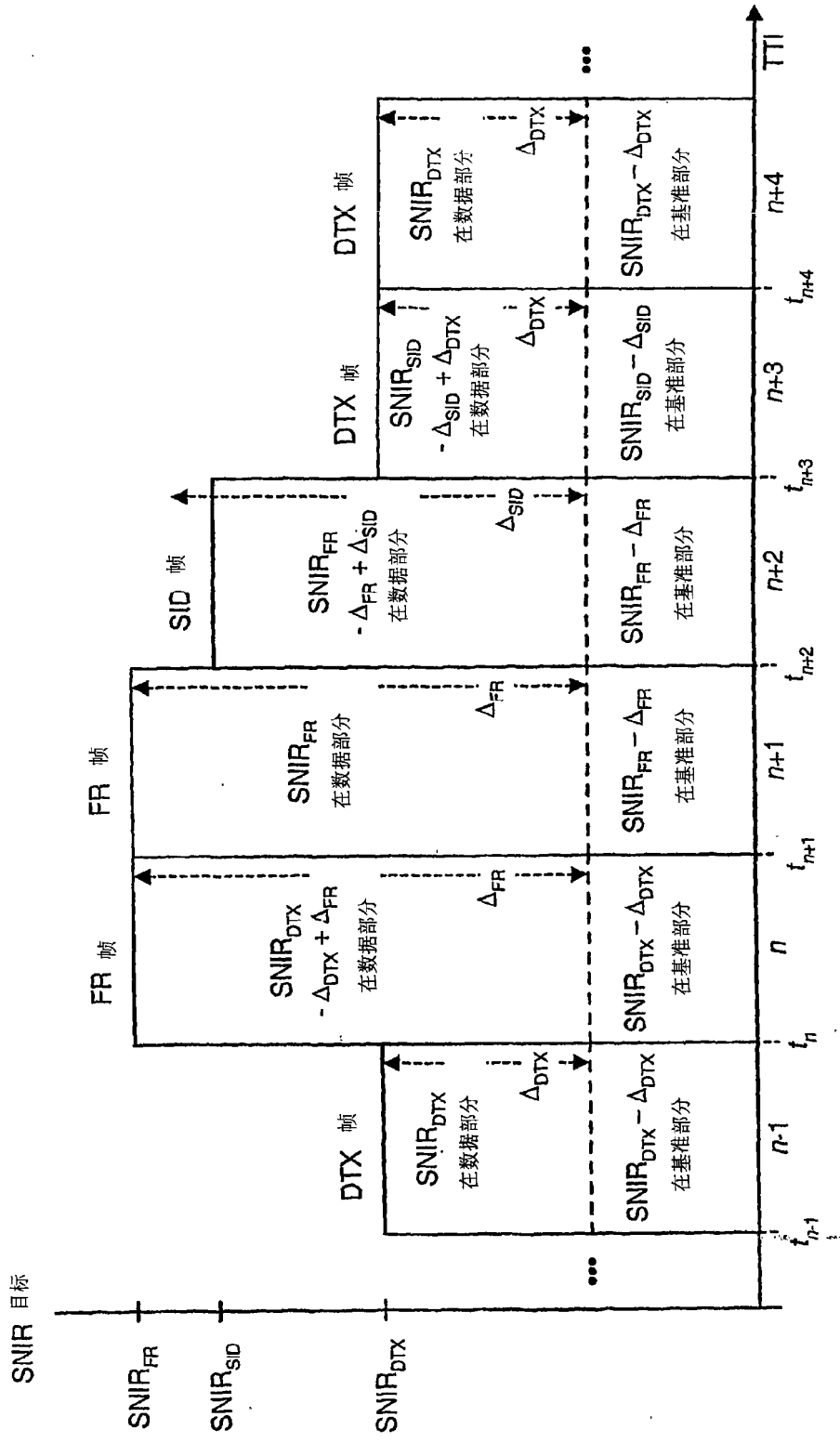

SNIR 目标
SNIR_FR
SNIR_SID
SNIR_DTX
TTI
FR 帧
SID 帧
DTX 帧
SNIR_DTX - Δ_DTX 在基准部分
SNIR_DTX 在数据部分
Δ_DTX
SNIR_FR - Δ_FR 在基准部分
SNIR_FR 在数据部分
Δ_FR
SNIR_SID - Δ_SID 在基准部分
SNIR_FR - Δ_FR + Δ_SID 在数据部分
Δ_SID
SNIR_DTX - Δ_DTX 在基准部分
SNIR_SID - Δ_SID + Δ_DTX 在数据部分
t_n-1
t_n
t_n+1
t_n+2
t_n+3
t_n+4
n-1
n
n+1
n+2
n+3
n+4

图 8

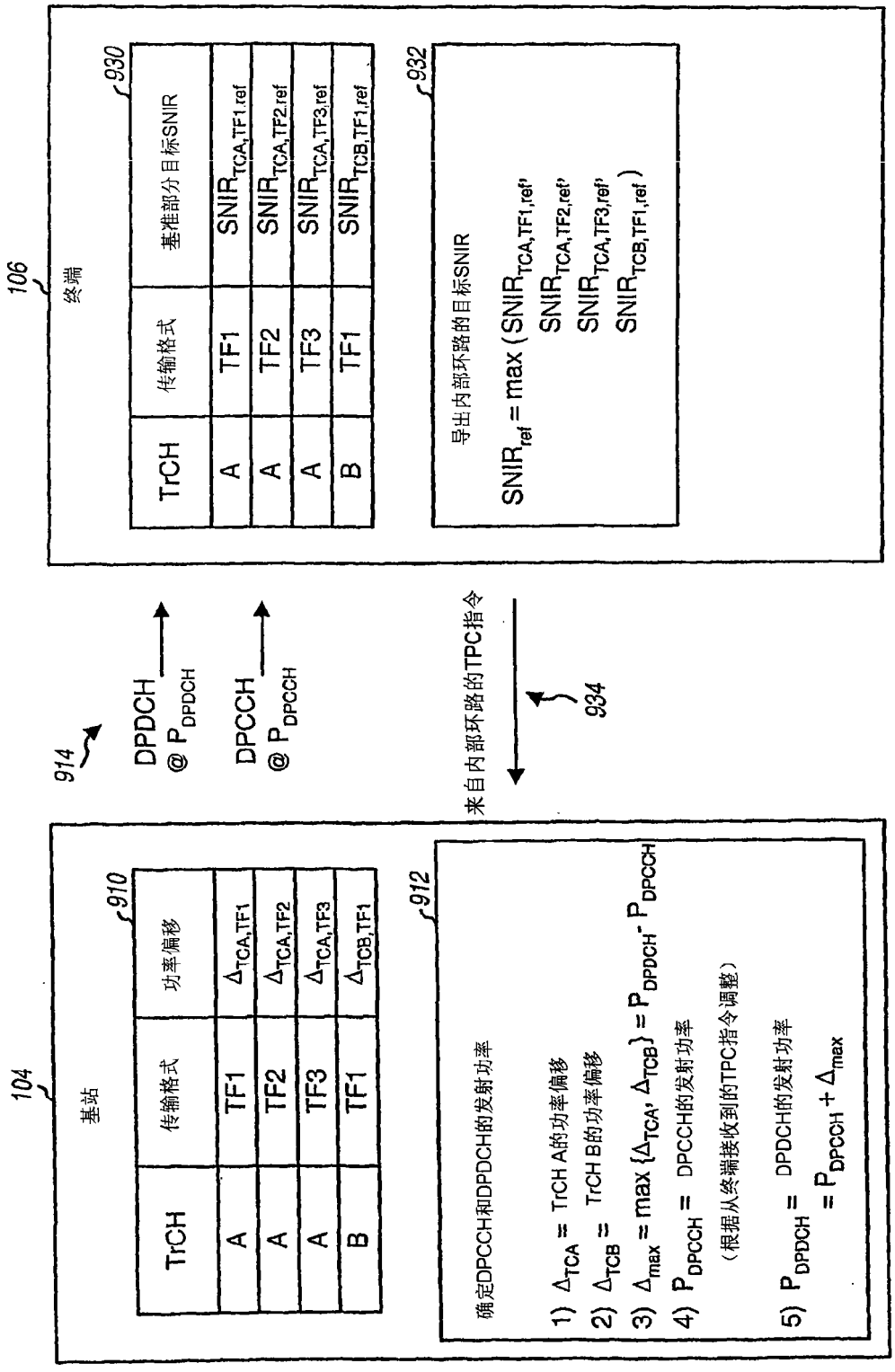

104
基站
910
TrCH
传输格式
功率偏移
A
TF1
$\Delta_{TCA,TF1}$
A
TF2
$\Delta_{TCA,TF2}$
A
TF3
$\Delta_{TCA,TF3}$
B
TF1
$\Delta_{TCB,TF1}$
912
确定DPCCH和DPDCH的发射功率
1) Δ_{TCA} = TrCH A的功率偏移
2) Δ_{TCB} = TrCH B的功率偏移
3) $\Delta_{max} = \max\{\Delta_{TCA}, \Delta_{TCB}\} = P_{DPDCH} - P_{DPCCH}$
4) P_{DPCCH} = DPCCH的发射功率
(根据从终端接收到的TPC指令调整)
5) P_{DPDCH} = DPDCH的发射功率
$= P_{DPCCH} + \Delta_{max}$
914
DPDCH @ P_{DPDCH}
DPCCH @ P_{DPCCH}
来自内部环路的TPC指令
934
106
终端
930
TrCH
传输格式
基准部分目标SNIR
A
TF1
$SNIR_{TCA,TF1,ref}$
A
TF2
$SNIR_{TCA,TF2,ref}$
A
TF3
$SNIR_{TCA,TF3,ref}$
B
TF1
$SNIR_{TCB,TF1,ref}$
932
导出内部环路的目标SNIR
$SNIR_{ref} = \max(SNIR_{TCA,TF1,ref}, SNIR_{TCA,TF2,ref}, SNIR_{TCA,TF3,ref}, SNIR_{TCB,TF1,ref})$

图 9

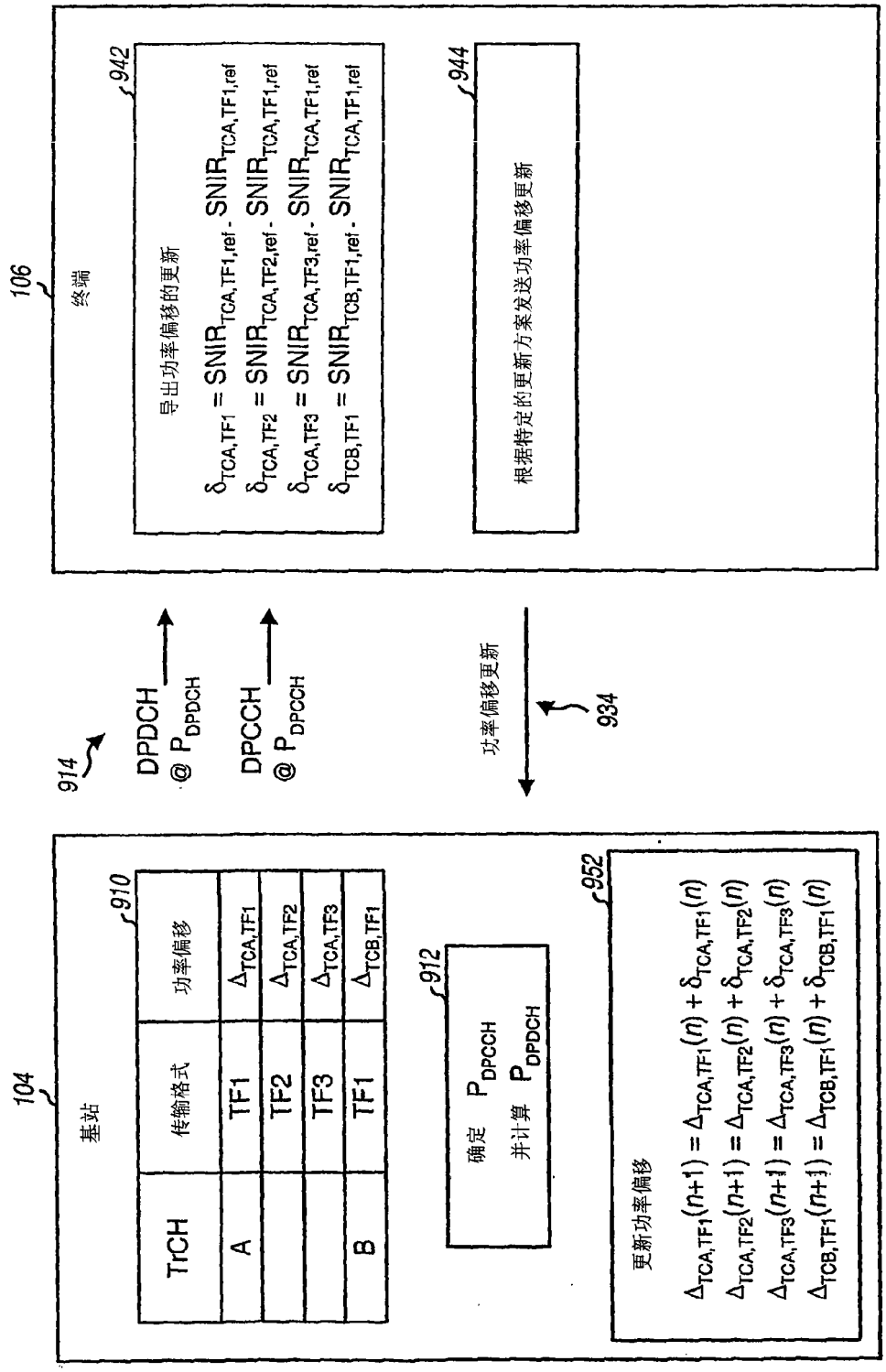

104
基站
910
TrCH
传输格式
功率偏移
A
TF1
$\Delta_{TCA,TF1}$
TF2
$\Delta_{TCA,TF2}$
TF3
$\Delta_{TCA,TF3}$
B
TF1
$\Delta_{TCB,TF1}$
912
确定 P_{DPCCH}
并计算 P_{DPDCH}
952
更新功率偏移
$\Delta_{TCA,TF1}(n+1) = \Delta_{TCA,TF1}(n) + \delta_{TCA,TF1}(n)$
$\Delta_{TCA,TF2}(n+1) = \Delta_{TCA,TF2}(n) + \delta_{TCA,TF2}(n)$
$\Delta_{TCA,TF3}(n+1) = \Delta_{TCA,TF3}(n) + \delta_{TCA,TF3}(n)$
$\Delta_{TCB,TF1}(n+1) = \Delta_{TCB,TF1}(n) + \delta_{TCB,TF1}(n)$
914
DPDCH @ P_{DPDCH}
DPCCH @ P_{DPCCH}
功率偏移更新
934
106
终端
942
导出功率偏移的更新
$\delta_{TCA,TF1} = SNIR_{TCA,TF1,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$
$\delta_{TCA,TF2} = SNIR_{TCA,TF2,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$
$\delta_{TCA,TF3} = SNIR_{TCA,TF3,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$
$\delta_{TCB,TF1} = SNIR_{TCB,TF1,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$
944
根据特定的更新方案发送功率偏移更新

图 10

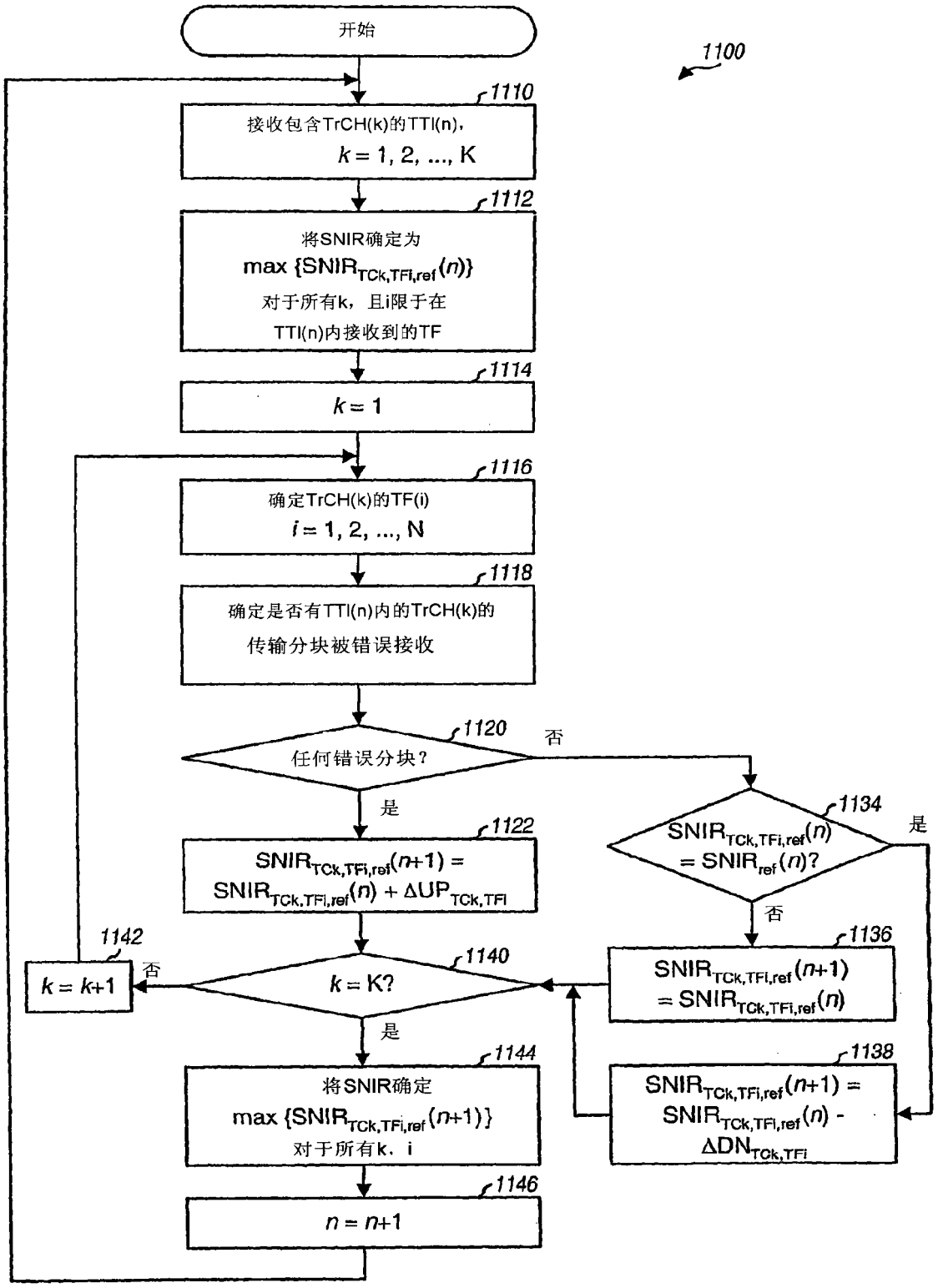

开始
1100
1110
接收包含TrCH(k)的TTI(n)，
k = 1, 2, ..., K
1112
将SNIR确定为
max {SNIR_TCk,TFi,ref(n)}
对于所有k，且i限于在
TTI(n)内接收到的TF
1114
k = 1
1116
确定TrCH(k)的TF(i)
i = 1, 2, ..., N
1118
确定是否有TTI(n)内的TrCH(k)的
传输分块被错误接收
1120
任何错误分块？
否
是
1122
SNIR_TCk,TFi,ref(n+1) =
SNIR_TCk,TFi,ref(n) + ΔUP_TCk,TFI
1134
SNIR_TCk,TFi,ref(n)
= SNIR_ref(n)?
是
否
1136
SNIR_TCk,TFi,ref(n+1)
= SNIR_TCk,TFi,ref(n)
1138
SNIR_TCk,TFi,ref(n+1) =
SNIR_TCk,TFi,ref(n) -
ΔDN_TCk,TFi
1140
k = K?
否
是
1142
k = k+1
1144
将SNIR确定
max {SNIR_TCk,TFi,ref(n+1)}
对于所有k，i
1146
n = n+1

图 11

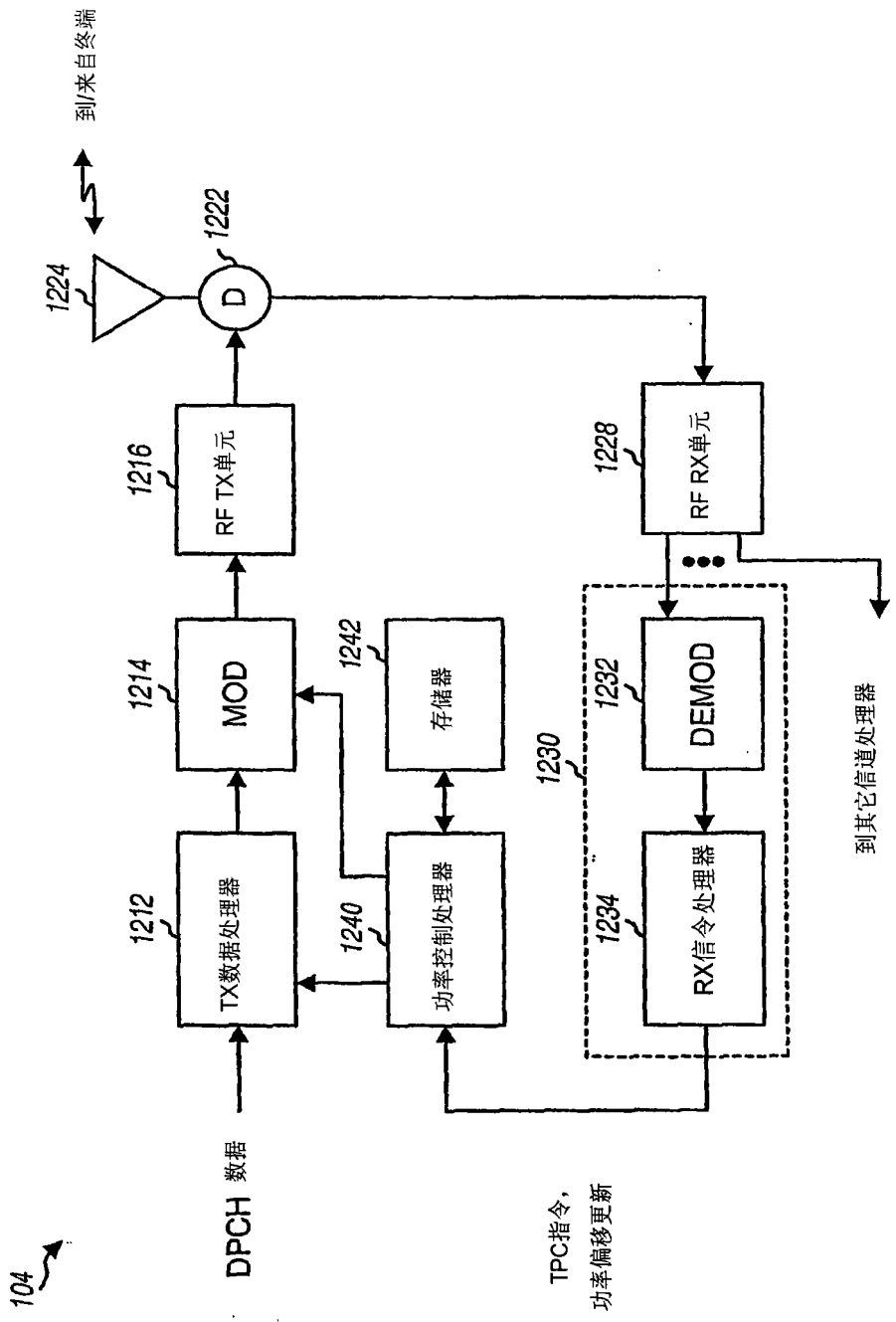

104
DPCH 数据
TPC指令，
功率偏移更新
1212
TX数据处理器
1240
功率控制处理器
1214
MOD
1242
存储器
1216
RF TX单元
1224
1222
D
到/来自终端
1230
1232
DEMOD
1234
RX信令处理器
1228
RF RX单元
到其它信道处理器

图 12

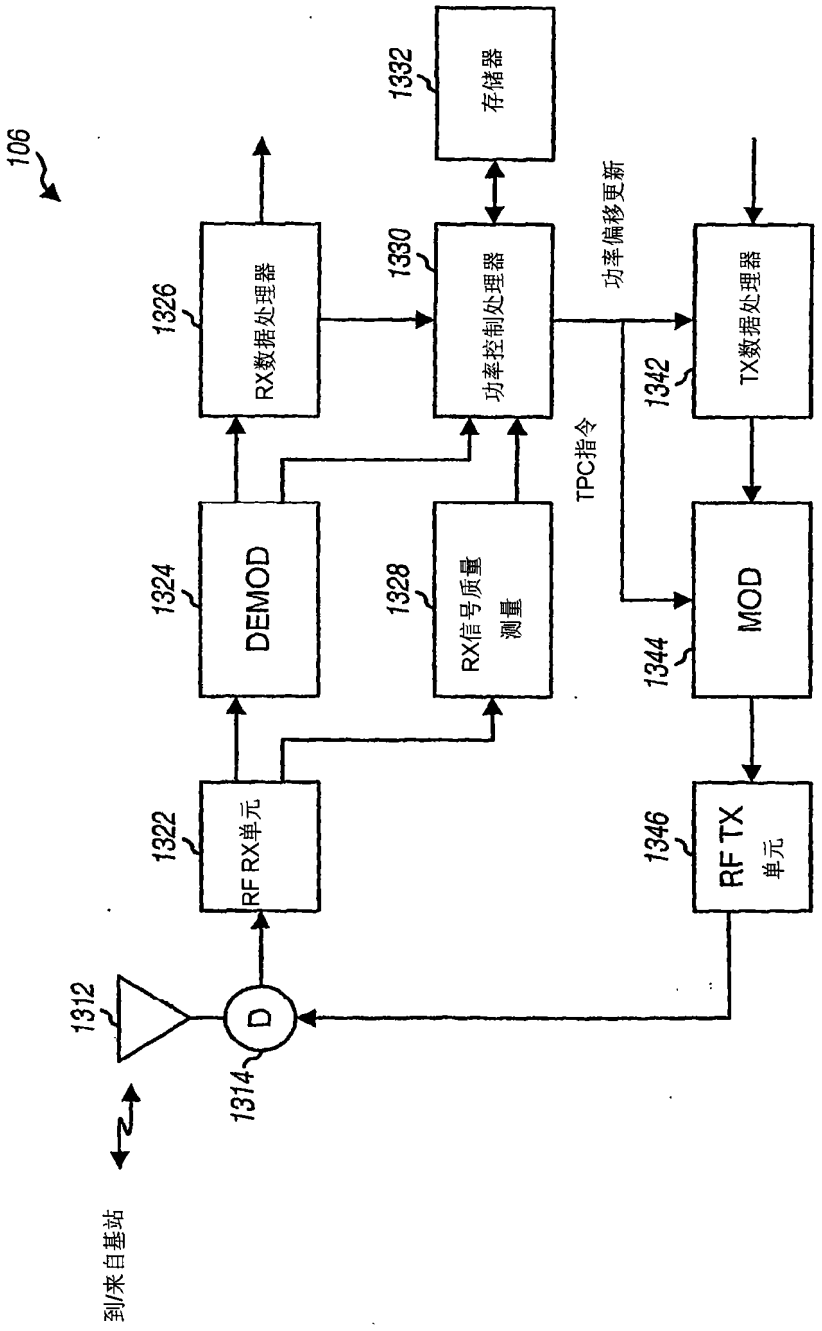

106
1332
存储器
1330
功率控制处理器
功率偏移更新
1326
RX数据处理器
1342
TX数据处理器
TPC指令
1324
DEMOD
1328
RX信号质量
测量
1344
MOD
1322
RF RX单元
1346
RF TX
单元
1312
D
1314
到/来自基站

图 13