

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99804786.4

[43] 公开日 2001 年 5 月 23 日

[11] 公开号 CN 1296674A

[22] 申请日 1999.3.31 [21] 申请号 99804786.4

[30] 优先权

[32] 1998.3.31 [33] FI [31] 980735

[86] 国际申请 PCT/FI99/00269 1999.3.31

[87] 国际公布 WO99/50972 英 1999.10.7

[85] 进入国家阶段日期 2000.9.30

[71] 申请人 诺基亚网络有限公司

地址 芬兰诺基亚集团

[72] 发明人 卡勒·阿赫马沃拉

萨米·克基

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

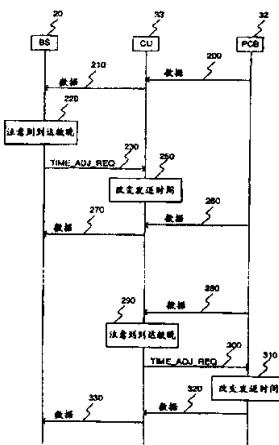
代理人 张维

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 时延控制方法

[57] 摘要

本发明涉及蜂窝通信网中控制时延的一种方法。按照本发明的时延控制方法基于时延控制实体的层次化结构，这些实体最好只与层次结构上它们的直接上层或下层的实体通信。在下行方向上，如果数据的接收过早或者太晚，则接收数据的实体，例如基站或者分离单元，发送定时报告给发送数据的实体，之后发送实体可以调整数据的发送时间。在控制体系的所有层次上都重复相同的报告和调整处理，导致从体系的顶层，例如从 RNC，到底层，例如基站的时延的集体控制。在上行方向上，如果数据的接收过早或者太晚，从较低层次实体接收数据的较高层次实体可以要求较低层次实体调整发送时间。在体系的所有层次上都重复相同的行为，为体系的最低层，例如基站，和最高层，例如 RNC，之间的链路实现时延的集体控制。



权 利 要 求 书

1.一种蜂窝通信网上行方向上时延控制调整的方法，该蜂窝通信网包括多个功能上相互连接的用于传输数据的节点，其特征在于，

如果至少一个第二节点发送的至少一个上行数据分组在某个时间点上到达至少一个第一节点，该时间点位于预定时间段之外，则所述至少一个第一节点发送定时调整命令给所述至少一个第二节点，以及

至少一个第三节点，由网络结构中上行方向上它前面的至少一个节点看来，它充当所述至少一个第一节点，由网络结构中上行方向上它后面的至少一个节点看来，它充当所述至少一个第二节点。

2.根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述至少一个第二节点的至少一个节点是基站。

3.根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述至少一个第一节点的至少一个节点是无线网络控制器的协议控制部件。

4.根据权利要求 1 的方法，其特征在于，至少一个所述节点是组合单元。

5.一种蜂窝通信网下行方向上时延控制调整的方法，该蜂窝通信网包括多个功能上相互连接的用于传输数据的节点，其特征在于，

如果至少一个第一节点发送的至少一个下行数据分组在某个时间点上到达至少一个第二节点，该时间点位于预定时间段之外，则所述至少一个第二节点发送定时调整请求给所述至少一个第一节点，以及

至少一个第三节点，由网络结构中下行方向上它前面的至少一个节点看来，它充当所述至少一个第二节点，由网络结构中下行方向上它后面的至少一个节点看来，它充当所述至少一个第二节点。

6.根据权利要求 5 的方法，其特征在于，所述至少一个第二节点的至少一个节点是基站。

7.根据权利要求 5 的方法，其特征在于，所述至少一个第一节点的至少一个节点是无线网络控制器的协议控制部件。

8.根据权利要求 5 的方法，其特征在于，至少一个所述节点是分离单元。

9.一种蜂窝通信网中控制无线网络控制器和至少一个基站之间的时延的系统，其特征在于，该系统包括

- 控制数据传送的无线网络控制器，
- 至少一个中间节点，用于转发网络中的数据，前述至少一个中间节点功能上连接到所述无线网络控制器，以及
- 收发数据的基站，该基站功能上连接到前述至少一个中间节点，

特征还在于，

- 在预定接收时间之后，所述无线网络控制器向前述至少一个中间节点中的至少一个节点发送定时调整命令，作为从前述至少一个中间节点中的所述至少一个节点接收至少一个数据分组的响应，
- 在预定接收时间之后，所述至少一个中间节点向所述基站发送定时调整命令，作为从所述基站接收至少一个数据分组的响应。

10.根据权利要求 9 的系统，其特征在于，

所述基站在预定接收时间之后，向前述至少一个中间节点中的至少一个节点发送定时调整请求，作为从前述至少一个中间节点中的所述至少一个节点接收至少一个数据分组的响应。

说 明 书

时延控制方法

本发明涉及蜂窝通信网中控制时延的一种方法。

现代蜂窝通信系统包括复杂的网元结构。新的发展，例如宏分集组合，增加了网络的复杂度。宏分集组合(MDC)是指这样一种情况，其中蜂窝通信系统的终端单元具有到至少两个基站的同时连接，这种情况下，任何给定的数据单元都可以寻路到该终端单元或者从该终端单元经过至少两个路由。这种基站集合称为活跃集合。如果该终端单元靠近小区边界或者在某个区域，该区域中多于一个小区至少部分重叠，宏分集组合尤其适用于基于扩频技术的系统。宏分集组合(MDC)的一个优点在于对传播路径中出现的不同干扰的抗性。因为给定传播路径中出现的衰落和干扰可以通过经另一传播路径发射的数据来补偿，MDC 提供的传输质量好于基于单连接的使用的方案。

在基于扩频技术的蜂窝系统中，最好使得移动台和基站的发射功率最小化，从而系统容量达到最大。宏分集组合使得使用的发射功率可以低于这样的系统，该系统中所有其它事物都相等，移动台和网络之间的无线链路由单个连接承载。另一方面，扩频技术提供了将到达组合位置的信号分量与不同时延和功率值组合的良好的可能性，这种不同是因为不同的传播路径或者宏分集路径。出于这些原因，宏分集组合的使用将来会有所增加。扩频技术的最常见的应用是 CDMA(码分多址)蜂窝通信技术。

提供宏分集组合的无线网络配置的一个例子在图 1 中示出。下行数据从第一无线网络控制器(RNC)RNC1 30 中的协议控制部件 32 发射到 RNC1 中的分离单元 34，该分离单元复制下行数据流，使一个流流向 RNC1 中的第二分离单元 34，另一数据流流向 RNC2 中的分离单元 34。RNC1 中的第二分离单元 34 复制接收的数据流，使得一个流流向第一基站(BS)20，另一数据流流向第二基站 20。RNC2 中的分离单元

34 进一步复制接收的数据流，使得一个流流向第三基站 20，另一数据流流向第四基站 20.

来自移动台(MS)10 的上行数据流分别由各基站 20 接收。第一和第二基站将接收的数据分组发送给 RNC1 中的第二组合单元 33，第三和第四基站将接收的数据分组发送给 RNC2 中的组合单元 33。如果组合单元 33 接收到分组，它们组合分组，并且仅发送一个分组。第一组合单元 33 从其它两个组合单元接收输入，组合数据分组，将组合的数据分组转发给协议控制部件 32。

组合单元 33 可以以许多方式执行组合。例如，该单元可以仅选择两个接收分组中的一个并发送选定的分组。它们也可以组合两个分组的信号，发送组合的分组。

为简明起见，分离单元 34 和组合单元 33 在图 1 中由单个符号表示。

在这种配置中，问题在于，各下行分组必须在大致相等的时间，或者在较小的时间窗口中从各 BS 向 MS 发送，而从 RNC 到基站的时延不同。时延变化可以由许多原因引起。例如，在移动台(MS)所用的基站(BS)或者多个基站改变时，基站和无线网络控制器之间的物理距离和传输链路改变。此外，传输链路链的各部分可能具有不同的特性，例如比特率和特性延时变化，这些特性可能因业务量的变化或者其它原因而改变。时延则例如由传输链路的物理长度，以及传送的数据在网络实体中的处理引起。这种处理可以是例如数据分组的编码、分离或者组合。下行方向的另一问题在于，如何使得 RNC 的分组发送时间以及基站的分组传输时间差尽可能小，同时仍满足边界条件，使得各 BS 在必须发送数据之前接收到数据。

在上行方向上，问题是如何确定各组合/分离单元的组合时间，同时仍满足边界条件，使得协议控制部件在指定时间内接收到组合数据分组。组合时间是这样的时间点，组合单元在该时间点必须向其输出发送组合数据，而不管是否接收到需要组合的所有分组。

现有技术结构所无法解决的另一问题是，如何利用传输链路复用的统计复用增益结果，因为数据复用效率越高，平均时延越长，尤其是时延变化越长。统计复用增益是指在调整时延要求较松的载体的数据分组传输时间和其它传输参数以接受时延要求严格的载体的数据分组时，获得的数据传输资源使用的节省。

现有技术方案无法解决所有前面的问题。GSM 系统中采用的一种现有技术方案中，下行方向上基站向变码器单元指示该变码器单元必须将发送给该基站的帧的发射时间提前。这种机制在 GSM 规范 08.60 中详细解释。

本发明的目的是实现一种时延控制方法，以实现较现有技术系统更为精确的时延控制。本发明的另一目的是实现一种时延控制方法，使得在该方法的实现中可以采用标准网络结构。

这些目的通过以下方法实现：利用树状时延调整体系以结构化方式实现时延控制，其中数的每个节点调整其分支的时延。

按照本发明的上行方向上时延控制调整方法的特征在独立的方法权利要求的特征指定部分指定，该权利要求涉及上行方向上的一种时延控制调整方法。按照本发明，下行方向上的一种时延控制调整方法的特征在独立的方法权利要求的特征指定部分指定，该权利要求涉及下行方向上的一种时延控制调整方法。按照本发明的系统的特征在独立的方法权利要求的特征指定部分指定，该权利要求涉及一种系统。这些相关的权利要求还描述了本发明的优选实施例。

按照本发明的时延控制方法基于时延控制实体的层次化结构，这些实体最好只与层次结构上它们的直接上层或下层的实体通信。在下行方向上，如果数据的接收过早或者太晚，则接收数据的实体，例如基站或者分离单元，发送定时报告给发送数据的实体，之后发送实体可以调整数据的发送时间。在控制体系的所有层次上都重复相同的报告和调整处理，导致从体系的顶层，例如从 RNC，到底层，例如基站的时延的集体控制。

在上行方向上，如果数据的接收过早或者太晚，从较低层次实体接收数据的较高层次实体可以要求较低层次实体调整发送时间。在体系的所有层次上都重复相同的行为，为体系的最低层，例如基站，和最高层，例如 RNC，之间的链路实现时延的集体控制。

下面结合附图详细描述本发明，在附图中：

图 1 说明了按照现有技术的体系网络结构；

图 2 说明了按照本发明一种优选实施例的消息交互的一个例子；以及

图 3 说明了按照本发明一种优选实施例的消息交互的一个例子。

这些图中对类似实体使用了相同的引用标号。

下行方向上的时延调整

在下行方向上，按照本发明的一种优选实施例如下调整时延。如果一个实体，此处称之为接收实体，对一个或多个载体而言接收分组太迟，或者如果在特定的预定时间点之前过早地接收分组，则接收实体在传输路径上通知下行方向上它前面的实体定时不准确。作为响应，前驱实体调整分组的发射时间，使得分组到达该接收实体的时间更接近所需到达时间。如果前驱实体因为前驱实体的分组到达时间而无法较早发送分组，则前驱时间可以通知传输路径的下行方向上它前面的实体分组的接收过早。这种通知和调整机制最好在下行传输路径上无线网络控制器下的每一实体中执行，从而形成从 RNC 到 RNC 控制的各基站的时延控制节点链。在本发明的一种优选实施例中，基站是发送定时报告的最低层实体，控制，即主 RNC 是对定时报告作出反应的最高层实体。

本发明并不局限于 RNC 和基站之间的所有实体都参与时延控制的这种实施例。在本发明的某些实施例中，至少一个中间实体，例如 RNC 和基站之间的分离单元不会进行时延控制。例如，在这种实施例中，基站可以发送分组到达时间的报告，该报告仅由基站和 RNC 的协议控制部件之间的实体发送，该报告最终由协议控制部件接收，后者随后调整下行数据分组的发射时间。

在本发明的一种优选实施例中，从某个实体发出的下行数据分组的传输时间由具有最长时延估计的链路，即最晚报告的到达时间决定。

在本发明的某些实施例中，即使分组的接收太晚或者过早，接收实体也可以以预定间隔将定时重复通知前驱实体。然后，如果定时与所需优化定时相差太远，则前驱实体仅对该报告作出反应。

在本发明的一种优选实施例中，可以分别为移动台的各载体或者为移动台的所有载体共同控制时延。所有载体的时延控制允许例如这种情况下所有载体的简单调整：传输链路配置例如因越区切换而改变，越区切换通常以基本相同的方式影响移动台的所有载体。各分离单元也会引起处理时延，因为传输路径中分离单元的数量可以在传输链路配置变化时变化，可以为通过单个基站的移动台的所有载体步进改变基站和无线网络控制器之间的时延。另一方面，单个载体的时延控制允许为不同载体生成不同时延，后者则允许更有效地复用时延要求较不严格的载体的传输链路。在本发明的进一步实施例中，还可以控制一组载体的时延。因此，定时报告可以包括单个载体的识别和定时数据，多个载体的识别和定时数据，或者移动台的所有载体的识别和定时数据。例如，就 UMTS 蜂窝系统的一组规范而言，定时报告可以是特定 RLC 协议，或者一组 RLC 协议特有的，或者 MAC 协议特有的。

图 2 说明了本发明示例性实施例的消息交互。图 2 说明了基站 (BS)20 和无线网络控制器的组合单元(CU)33 和协议控制部件(PCB)32 之间的消息交互。首先，协议控制部件发送 200 一个或多个数据分组给组合单元。组合单元转发 210 数据分组给基站。在该例中，数据分组到达基站太晚，基站随后注意到 220 该迟到。作为响应，基站发送 230 定时调整请求 TIME_ADJ_REQ 给组合单元。组合单元检查它是否可以较早发送数据。在该例中，它能做到这一点，之后，组合单元将发送时间改变 250 为较早的时间。在改变之后，数据传送象通常那样继续，即协议控制部件发送 260 一个或多个数据分组给组合单元，后者转发 270 数据分组给基站。在该例中，数据传输一直持续到较后的一个时间，以某种方式改变了网络配置，从而导致组合单元 33 和协议控制部件 32 之



间的时延增加。之后，协议控制部件发送 280 一个或多个数据分组给组合单元时，组合单元注意到 290 数据分组到达太晚，不利于组合单元将它们发送到基站。作为响应，组合单元发送 300 定时调整请求 TIME_ADJ_REQ 给协议控制部件。基于该请求，协议控制部件改变 310 所用的发送时间。在改变之后，数据传送象通常那样继续，即协议控制部件发送 320 一个或多个数据分组给组合单元，后者转发 330 数据分组给基站。

上行方向上的时延调整

传输路径上的各实体，例如组合单元，可以通知传输路径的上行方向上它前面的实体来自前驱实体的数据分组到达太晚或过早。各实体可以进一步指示分组到达时间与所需优化时间相差多少。前驱实体可以因此改变数据的传输时间，以纠正偏差。接收数据的实体还可以命令前驱实体在给定时间发送数据。例如，接收实体可以命令前驱实体将数据发送时间调前特定时间量。如果是组合单元，则数据发送时间可以是组合时间。

如果前驱实体本身接收数据太晚，使得它无法较早发送数据，它可以要求它前面的实体或多个实体较早发送数据。通过这种方式，可以在端到端实体所形成的链状或树状结构中递归调整时延。

在某些情况下，实体的数据发送时间无法改变到较早的时间。例如，如果基站尽快在上行方向上发送接收的数据，任何可能的中间实体，例如沿该路径的组合单元也尽快发送数据，基站或者这些中间实体的任意一个的发送时间无法改变到较早的时间。这种情况下，可以从活跃集中去掉该基站或多个基站。

在本发明的一种优选实施例中，各实体可以不向前驱实体发送发射时间改变命令，而是改进它本身和前驱实体之间的传输链路，以减少时延。传输链路可以例如通过为延迟的连接分配更多的传输时间来改进。增加连接的数据吞吐速率的其它方法也可以采用。

时延控制体系中位于根位置的实体，例如控制 RNC，最好给时延控制体系上行方向上它前面的实体尽量多的时间，例如通过将上行数据

的所需到达时间设置成与涉及的载体规范所允许的时延一样晚。主 RNC 和基站之间的传输路径上一个或多个中间实体最好也为该实体之前的其它实体保留尽量多的时间。

在本发明的一种优选实施例中，可以分别为移动台的各载体或者为移动台的所有载体共同控制时延。所有载体的时延控制允许例如这种情况下所有载体的简单调整：传输链路配置例如因越区切换而改变，越区切换通常以基本相同的方式影响移动台的所有载体。各分离单元也会引起处理时延，因为传输路径中组合单元的数量可以在传输链路配置变化时变化，可以为通过单个基站的移动台的所有载体步进改变基站和无线网络控制器之间的时延。另一方面，单个载体的时延控制允许为不同载体生成不同时延，后者则允许更有效地复用时延要求较不严格的载体的传输链路。在本发明的进一步实施例中，还可以控制一组载体的时延。因此，定时调整命令可以包括单个载体的识别和定时数据，多个载体的识别和定时数据，或者移动台的所有载体的识别和定时数据。例如，就 UMTS 蜂窝系统的一组规范而言，定时调整命令可以是特定 RLC 协议，或者一组 RLC 协议特有的，或者 MAC 协议特有的。

图 3 说明了本发明示例性实施例的消息交互。图 3 说明了基站 (BS)20 和无线网络控制器的组合单元(CU)33 和协议控制部件(PCB)32 之间的消息交互。首先，基站发送 100 一个或多个数据分组给组合单元。组合单元转发 110 数据分组给协议控制部件。在该例中，数据分组到达协议控制部件太晚，协议控制部件随后注意到 120 该迟到。作为响应，协议控制部件发送 130 定时调整请求 TIME_ADJ_REQ 给组合单元。组合单元检查 140 它是否可以将组合时间提早。在该例中，组合单元从基站接收分组的时间太晚，如果基站不改变其发送时间，则组合单元无法较早发送分组。此后，组合单元发送 150 定时调整请求 TIME_ADJ_REQ 给基站。在该例中，基站可以将其发送时间提早，因此作出 160 改变。在改变发送时间之后，基站继续发送 170 数据给组合单元，后者转发 180 数据分组给协议控制部件。

本发明的其它优选实施例

按照本发明的方法最好在这样的网络结构中实现，该网络结构的传输链路的实现技术允许连接参数的调整。尽管按照本发明的方法最好在具有可调传输链路的传输网上实现，但按照本发明的方法也可以用于一个或多个传输链路无法调整的情况。例如，如果从第二组合单元接收数据的第一组合单元和第二组合单元之间的数据传输链路不可调，则时延控制可以以前面描述的方式执行，将第一和第二组合单元看成是单个单元。这可以例如通过将第二组合单元的输入视为第一单元的输入，将第二组合单元和不可调链路的处理所产生的时延视为第一组合单元的内部处理时延来实现。这种结构可以要求控制第一和第二组合单元的实体之间有特殊的消息交互，或者例如创建同时控制第一和第二组合单元的单个实体。

按照本发明的时延控制方法不依赖于哪个实体执行该方法。尽管前一例子描述的时延控制方法使用 RNC 的组合单元和协议控制部件作为例子，但传输路径中任何其它单元也可以参与该方法的实现。

按照本发明的时延控制方法具有许多优点。例如，因为时延控制可以作为独立控制实体链实现，复杂网络中实现控制的实现可以简化，因为各控制实体并不需要知道它控制的结构的细节。各控制实体只是与低层实体通信，后者负责更低层实体的控制。这种特性使得使用多厂商设备的网络构造得以简化，因为控制实体不需要知道被控实体的专用内部结构中特定调整如何实现，以及被控实体所管理的实体的可能的专用结构。

在本发明的不同实施例中，不同实体，例如分离实体、组合实体、基站和无线网络控制器的数量可以不同，不同于本说明书的任一例子和图中对应实体的数量。这些实体也可以以不同的方式实现和组合，例如，一个无线网络控制器可以包括一个或多个组合单元和分离单元。因此，前面的例子所描述的消息交互和功能可以在无线网络控制器和基站之间，即通过 Iub 接口实现，例如也在两个无线网络控制器之间，即通过 Iur 接口实现。

给定功能实体的名字，例如无线网络控制器，在不同蜂窝通信系统环境中经常有所不同。例如，在 GSM 系统中，对于 RNC 的功能实体是基站控制器(BSC)。因此，权利要求书中术语无线网络控制器用于涵盖所有对应的功能实体，而与特定蜂窝通信系统中该实体所用的术语无关。

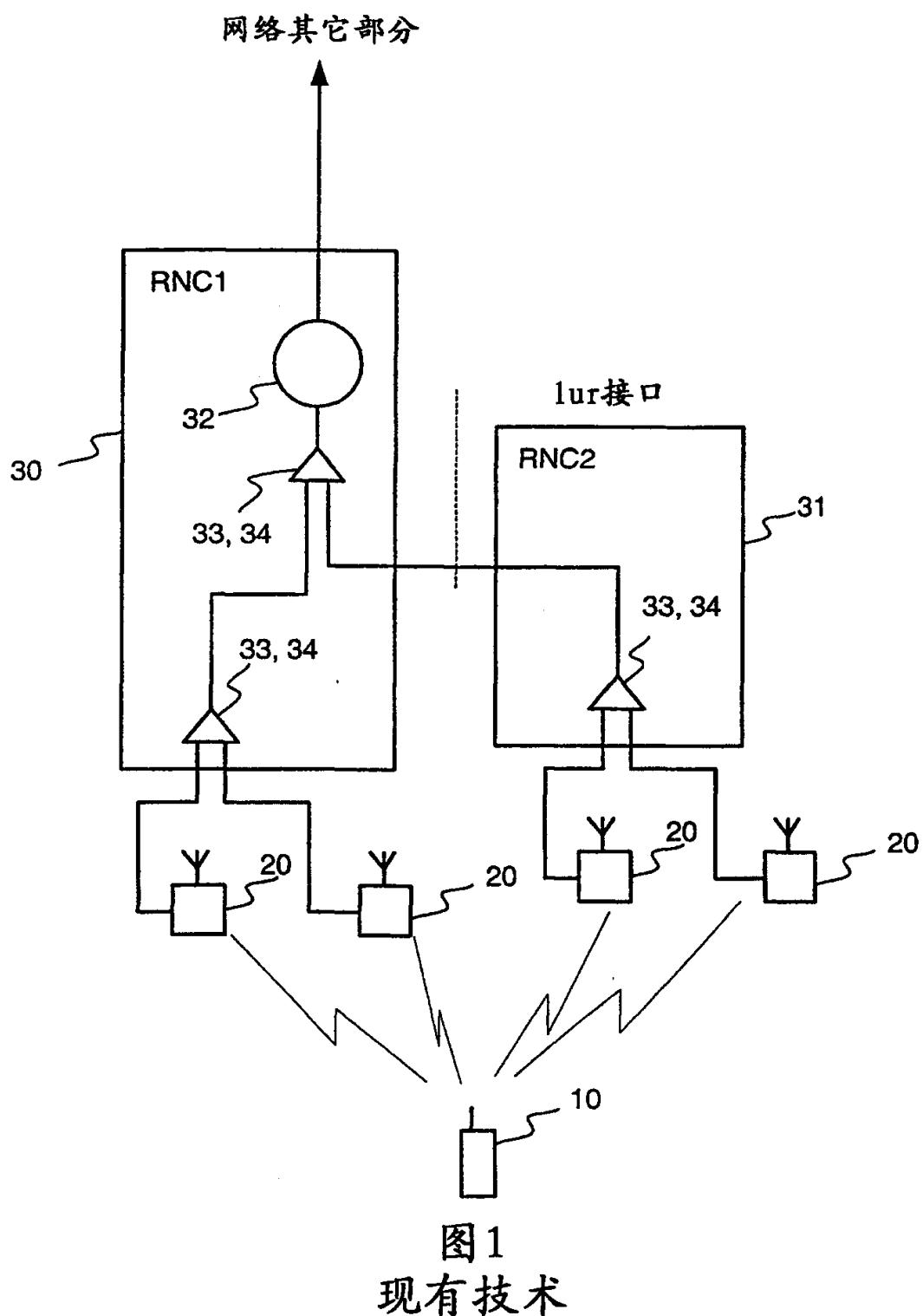
在前面的例子中，不同实例，例如组合单元被描述成完成该实体所有功能，例如分组的组合，必要的调整，例如改变传输链路的传输速率的完整实体。在本发明的某些实施例中，这种实施例可以包括一个或多个功能部件，例如完成分组组合的部件，完成传输链路控制的部件。本领域中的技术人员知道，这些实体可以以许多方式构造。因此，前面例子中将实体视为完整实体的描述仅是一个例子。本说明书中这种描述仅用于说明目的。

尽管在前面的例子中，按照本发明的时延控制方法被描述成使用通信网实体形成的树状结构，但本发明并不局限于树状结构的实现。按照本发明的上行和下行时延控制的方法还可以用于链形结构。

在后面的权利要求书中，术语节点用于各种前面描述的实体，例如组合分离单元，无线网络控制器和基站。在后面的权利要求书中，术语前驱和后继需要针对指定方向的数据流解释，因为下行方向上，数据分组首先经过无线网络控制器，之后才经过基站。类似地，基站在上行方向上位于无线网络控制器之前，因为在上行方向上，数据分组首先经过基站，之后才经过无线网络控制器。此外，术语中间节点是指无线网络控制器的协议控制部件和基站之间的传输路径上的某个实体。这种中间节点可以例如是完成分离单元和组合单元功能的单个单元，或者一组单元。

对本领域技术人员而言，显然在本发明范围内，可以对前面的描述进行不同的改进。虽然详细描述了本发明的一种优选实施例，但显然本发明的许多改进和变化是可能的，这些改进和变化都在本发明的真正精神和范围内。

说 明 书 附 图



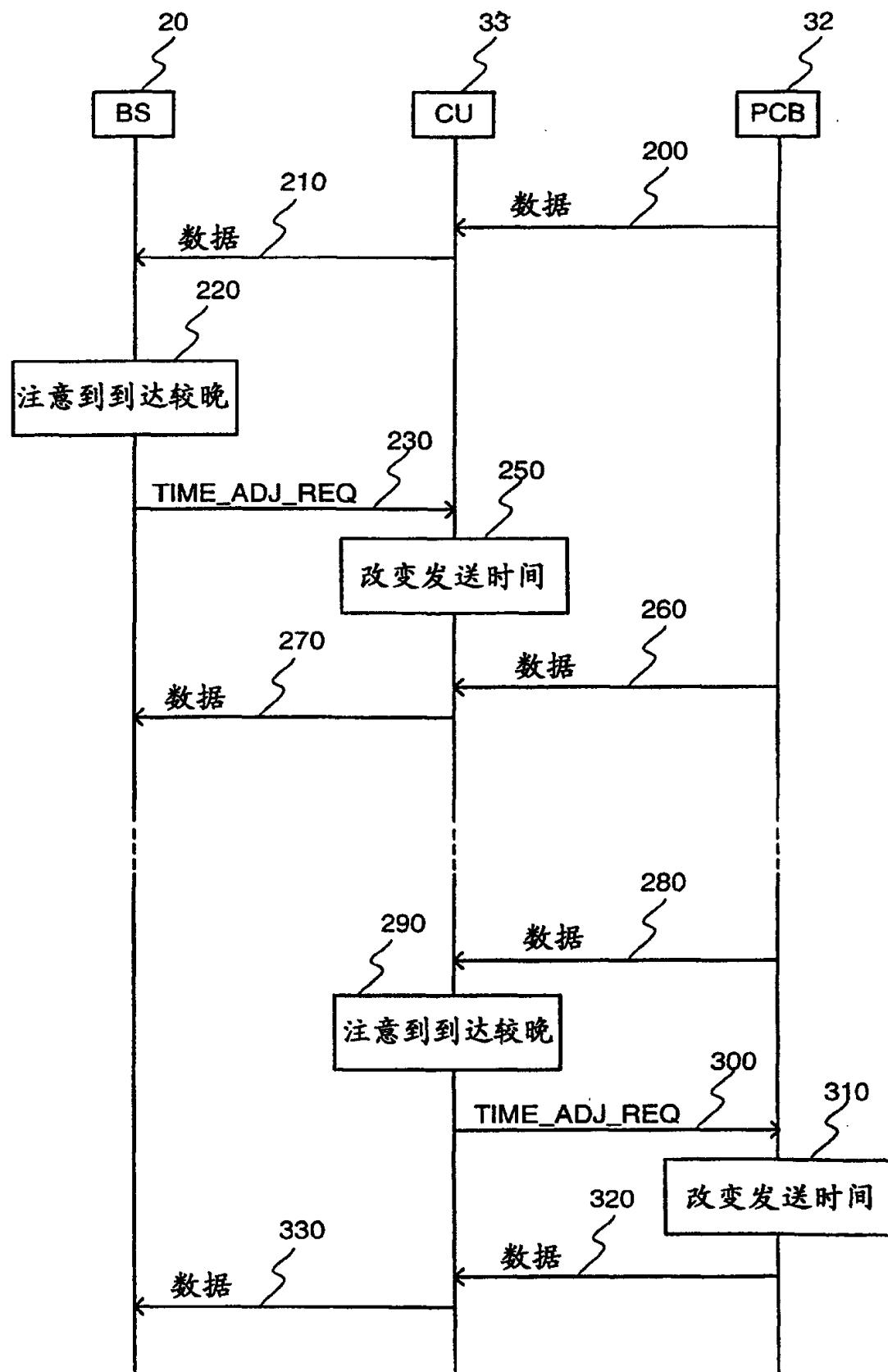


图 2

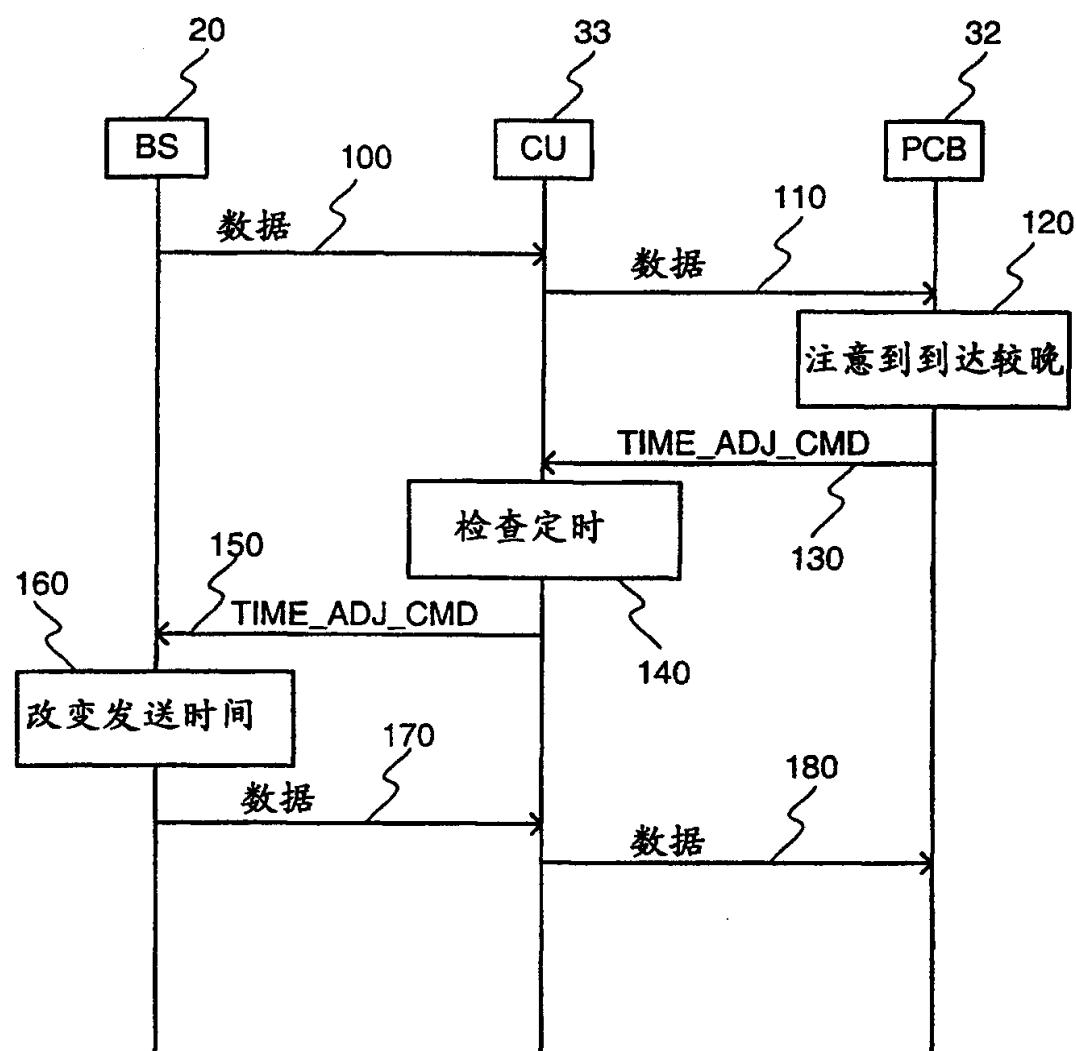


图 3