

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02825640.9

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1333543C

[22] 申请日 2002.10.16 [21] 申请号 02825640.9

[30] 优先权

[32] 2001.10.23 [33] US [31] 10/000,601

[86] 国际申请 PCT/US2002/033933 2002.10.16

[87] 国际公布 WO2003/036848 英 2003.5.1

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.21

[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 G·M·豪爱格兰德

R·H·基姆巴尔

M·-D·N·卡诺伊

P·E·比恩德

[56] 参考文献

CN 1278389 A 2000.12.27

WO 98/24199 A2 1998.6.4

EP 1100283 A1 2001.5.16

WO 01/71926 A2 2001.9.27

审查员 李 楠

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 刘 佳

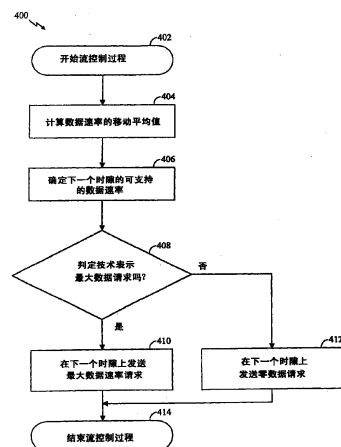
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称

无线通信系统中控制数据的方法和设备

[57] 摘要

在一个揭示的实施例中，例如，按从 HDR 数据传送速率的有限组选择的数据传送速率执行移动单元和基站之间的通信。同时，移动单元继续计算数据传送速率的移动平均值。移动单元还确定用于接收数据的可支持的数据速率。可以从 HDR 数据传送速率的有限组选择可支持的数据速率。为了使数据传送速率的移动平均值保持在规定的范围内，移动单元把最大数据速率请求和零数据请求发送到基站。移动单元请求的最大数据速率等于或低于可支持的数据速率。



1. 一种在无线通信系统中用于按可变数据传送速率把数据从基站传送到移动单元的方法，所述方法包括下列步骤：

计算所述可变数据传送速率的移动平均值；

通过测量所述基站和所述移动单元之间的数据信道的信号质量，确定通过所述移动单元接收数据的最大数据速率，最大数据速率是测出的信道信号质量可支持的数据速率；

对于一选择的时隙把最大数据速率请求发送到所述基站，使所述数据传送速率的所述移动平均值保持在预定范围内。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

用于把数据从所述基站传送到所述移动单元的所述无线通信系统利用 HDR 数据发送。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述无线通信系统包括一 CDMA 无线通信系统。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述计算步骤包括在预定数量的 HDR 时隙上计算所述数据传送速率的所述移动平均值。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，从 HDR 数据传送速率的有限组选择所述最大数据速率。

6. 如权利要求 1 所述的方法，进一步包括对于另一选择的时隙把零数据请求发送到所述基站，使所述数据传送速率的所述移动平均值保持在所述预定范围内。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，用于把数据从所述基站传送到所述移动单元的所述无线通信系统利用 HDR 数据发送。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述无线通信系统包括 CDMA 无线通信系统。

9. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，从 HDR 数据传送速率的有限组选择所述数据传送速率。

10. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述计算步骤包括在预定数量的 HDR 时隙上计算所述数据传送速率的所述移动平均值。

11. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，从 HDR 数据传送速率的有限

组选择所述最大数据速率。

12. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 在 HDR 数据请求信道上发送所述最大数据速率请求。

13. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 在 HDR 数据请求信道上发送所述零数据请求。

14. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 还包括:

确定最大数据速率高于预定值的时隙; 和

对于确定的时隙将最大数据速率请求发送到所述基站。

15. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 还包括在每 N 个时隙上将一个最大数据速率请求发送到所述基站, 其中 N 是等于或大于 2 的整数。

16. 一种移动单元, 配置成按可变数据传送速率与无线通信系统中的基站进行通信, 所述移动单元包括:

耦合到缓冲器和空中接口模块的 CPU;

所述 CPU 被配置成计算所述可变数据传送速率的移动平均值;

所述 CPU 进一步被配置成通过测量所述基站和所述移动单元之间的数据信道的信号质量确定最大数据速率, 最大数据速率是测出的信道信号质量可支持的数据速率;

所述空中接口模块被配置成对于选择的时隙把最大数据速率请求发送到所述基站, 使所述数据传送速率的所述移动平均值保持在预定范围内。

17. 如权利要求 16 所述的移动单元, 其特征在于, 所述无线通信系统利用 HDR 数据发送。

18. 如权利要求 16 所述的移动单元, 其特征在于, 所述无线通信系统包括一 CDMA 无线通信系统。

19. 如权利要求 16 所述的移动单元, 其特征在于, 所述 CPU 被配置成在预定数量的 HDR 时隙上计算所述数据传送速率的所述移动平均值。

20. 如权利要求 16 所述的移动单元, 其特征在于, 从 HDR 数据传送速率的有限组选择所述最大数据速率。

21. 如权利要求 16 所述的移动单元, 其特征在于, 所述空中接口模块进一步被配置成对于另一选择的时隙把零数据请求发送到所述基站, 使所述数据传送速率的所述移动平均值保持在预定范围内。

22. 如权利要求 21 所述的移动单元, 其特征在于, 所述无线通信系统利

用 HDR 数据发送。

23. 如权利要求 21 所述的移动单元, 其特征在于, 所述无线通信系统包括一 CDMA 无线通信系统。

24. 如权利要求 21 所述的移动单元, 其特征在于, 从 HDR 数据传送速率的有限组选择所述数据传送速率。

25. 如权利要求 21 所述的移动单元, 其特征在于, 所述 CPU 被配置成在预定数量的 HDR 时隙上计算所述数据传送速率的所述移动平均值。

26. 如权利要求 21 所述的移动单元, 其特征在于, 从 HDR 数据传送速率的有限组选择所述最大数据速率。

27. 如权利要求 16 所述的移动单元, 其特征在于, 配置所述空中接口模块使之在 HDR 数据请求信道上发送所述最大数据速率请求。

28. 如权利要求 21 所述的移动单元, 其特征在于, 配置所述空中接口模块使之在 HDR 数据请求信道上发送所述零数据速率请求。

无线通信系统中控制数据的方法和设备

发明背景

领域

本发明一般涉及无线通信系统的领域，尤其，涉及无线通信系统中的高数据速率（“HDR”）数据发送。

背景

在无线通信系统中，数个用户可以共享一条公共通信信道。为了避免数个用户同时经过通信信道发送信息而出现冲突，要求对用户进行可用信道容量的某种分配。通过各种形式的多个接入协议来得到用户接入通信信道的分配。协议的一种形式是码分多址（“CDMA”），而协议另一种形式是时分多址（“TDMA”）。

在 CDMA 系统中，每个用户把他的通信信号唯一地编码成为发送信号，以便使他的信号与其它用户的信号分开。消息信号的编码使它的频谱扩展，以致经编码的发送信号的带宽比消息信号的原始带宽要宽得多。为了这个原因，还把 CDMA 系统称为“扩频”系统。在 TDMA 系统中，每个用户在唯一地分配的时隙中发送他的通信信号。时隙是不重叠的，以致每个用户的信号是与其它用户的信号分开的。

HDR 数据发送是可以在标准 CDMA 话音通信信道中提供数据发送的一种技术。可以使用 HDR 来增强现有 CDMA 网络中或独立数据网络中的数据能力。例如，HDR 可以提供约 2.4 百万比特每秒（“Mbps”）的数据传送速率。在现有 CDMA 网络的情况下，使某个数量的信道从话音改变到数据。HDR 使用 CDMA 和 TDMA 的组合来共享数个用户之间的每个通信信道。然而，HDR 在按需要的基础上而不是象 TDMA 那样在固定基础上分配时隙。

图 1 说明在 CDMA 无线通信系统中用于使用 HDR 发送数据的通信信道的一个例子。例如，在图 1 中示出的通信系统 100 可以是 cdma2000 扩频通信系统的一部分。如在图 1 中所示，可以是 HDR 调制解调器的移动单元 102 经过连接到移动单元 102 的移动单元天线 110 和连接到基站 112 的基站天线 114 之间的射频信号传播提供的通信信道与基站 112 进行通信。可以把移动单元 102 任意

地连接到计算机，诸如个人计算机（“PC”），例如，PC 104。可以通过数据链路 106 把 PC 104 连接到移动单元 102，例如，数据链路 106 可以是连接到 RS-232 端口的串联电缆。（RS-232 是指推荐标准-232，用于计算机和外围设备之间的串行发送的一种标准，现在正式称之为 TIA/EIA-232-E）。

通信信道包括可以用来传送用户数据的前向数据信道 116，在图 1 中通过指向从基站 112 到移动单元 102 的前向方向的箭头表示。通信信道还包括可以用来传送信令信息和功率控制信息的前向控制信道 118，在图 1 中通过指向前向方向的箭头表示。通信信道进一步包括用来传送用户数据的反向数据信道 120，在图 1 中通过指向从移动单元 102 到基站 112 的反向方向的箭头表示。通信信道还包括可以用来传送信令信息和功率控制信息的反向控制信道 122，在图 1 中通过指向反向方向的箭头表示。

HDR 数据速率可以根据某些因素而变化。例如，HDR 数据速率可以根据从移动单元，即，HDR 调制解调器，到基站的距离而变化。例如，HDR 数据速率也可以根据一般作为信噪比测量的通信信道的瞬时信号质量从时隙到时隙而变化。如在图 1 中可看到，通信信道还包括数据请求信道（“DRC”）124。使用 DRC 124 来规定通信信道的瞬时信号质量可以支持的最大数据速率或规定通过临时标准 856（“IS-856”）（HDR 空中接口的技术规格）指定的零数据速率。

例如，当通过数据链路 106 把诸如 HDR 调制解调器 102 之类的高数据速率调制解调器耦合到具有较低数据速率的诸如 RS-232 端口之类的 PC 104 时，发生了“瓶颈”问题。在 HDR 调制解调器中，数据按约 2.4 Mbps 的 HDR 数据速率进入数据缓冲器，并且按约 115 千比特每秒（“Kbps”）的 RS-232 数据速率离开数据缓冲器，数据有可能“溢出”缓冲器，即，丢失了数据。通过提供更大的数据缓冲器可以部分地解决瓶颈问题，但是在不同的数据速率，数据有可能溢出缓冲器，并且丢失数据，而不管数据缓冲器的大小。例如，由于噪声或干扰引起的通信信道的信号质量变化而发生的另一个问题是在无线系统中偶而需要再发送数据。一般，给予再发送数据比其它按次序（例如，有次序地保持数据缓冲器的填充和出空）的数据更高的发送优先级。

存在在数据链路上控制数据速率（也称之为“流控制”）的各种协议。作为说明，可以在诸如 RS-232 数据链路之类硬件中在调制解调器和 PC 之间提供流控制，例如，通过提供独立的控制链路，一条链路用于调制解调器，一条链路用于 PC，以致每个都可以不管另一个而开始和停止数据流。因此，例如，如

果在调制解调器中的数据缓冲器开始填充，则调制解调器可以停止来自 PC 的数据流直到调制解调器可以通过处理离开它的缓冲器的数据而“追上”。例如，还可以在数据流中通过包括特定控制字符(即，不能够解译为数据的字符)在软件(诸如 X 通/X 断(Xon/Xoff)协议)中提供在调制解调器和 PC 之间的流控制。调制解调器和 PC 可以使用特定控制字符，以致每个都可以不管另一个而开始和停止数据流。因此，例如，如果在调制解调器中的数据缓冲器开始填充，则调制解调器可以通过发送停止数据流的特定控制字符来停止来自 PC 的数据流，直到调制解调器可以通过处理离开它的缓冲器的数据而“追上”，然后发送另一个特定字符再开始数据流。

尤其，硬件流控制或软件流控制对于无线系统中再发送数据的要求，或，一般，对于再发送以及 HDR 技术中的其它优先级数据的发送的要求都是不敏感的。因此，虽然 HDR 技术提供独立的数据和控制信道以及独立的数据请求信道(“DRC”)，但是在 HDR 中的现有流控制协议的应用一般在再发送和其它优先级数据的发送方面产生问题。例如，现有流控制协议可以使数据发送停止得过长，以致丢失了再发送或优先级数据或需要进行不必要的再发送。根据 HDR 调制解调器的 IS-856 技术标准，使用 DRC 信道使之只规定零数据速率或通信信道的瞬时信号质量可以支持的最大数据速率。因此，不能够使用 DRC 信道来规定任何任选的数据速率，诸如与特定的调制解调器缓冲器和调制解调器处理速度兼容的数据速率。

因此，在无线通信系统中的 HDR 数据发送的流控制技术上存在一种需求。此外，在调节无线通信系统中的 HDR 数据链路的数据速率而不会干扰再发送和其它优先级数据的发送的技术上存在一种需求。

概要

这里揭示的实施例通过提供无线通信系统中 HDR 数据发送中的流控制而致力于满足上述需求。此外，一个实施例调节无线通信系统中 HDR 数据链路的数据速率而不会干扰再发送和其它优先级数据的发送。

在本发明的一个方面，例如，按从 HDR 数据传送速率的有限组选择的数据速率来执行移动单元和基站之间的通信。同时，移动单元连续计算数据传送速率的移动平均值。例如，移动单元计算经过预定 HDR 时隙数的数据传送速率的移动平均值。移动单元还确定接收数据可支持的数据速率。例如，通过测量从

基站接收的通信信道的信号质量来确定可支持的数据速率。可以从 HDR 数据传送速率的有限组选择可支持的数据速率。

为了使数据传送速率的移动平均值保持在特定范围内，移动单元把最大数据速率请求或零数据速率请求发送到基站。移动单元请求的最大数据速率等于或低于可支持的数据速率。

附图简述

图 1 是说明通信信道的一个例子的方框图，所述通信信道用于在 CDMA 无线通信系统中使用 HDR 发送数据。

图 2 是说明根据本发明的一个实施例的示例 HDR 调制解调器的方框图，所述示例 HDR 调制解调器用于控制示例无线通信系统中的数据速率。

图 3A、3B 和 3C 是数据速率对时间画出的曲线图，说明在根据本发明的不同实施例的示例无线通信系统中使用 HDR 调制解调器控制数据速率的三个不同的例子。

图 4 是流程图，说明在根据本发明的一个实施例的无线通信系统中控制数据速率的步骤。

详细说明

当前揭示的实施例针对在无线通信系统中的前向信道上控制数据速率的方法和设备。下面的说明包括涉及本发明的实施的特定信息。熟悉本技术领域的人员会理解，可以按与本申请中特别讨论的方式不同的方式来实施本发明。此外，为了不使本发明变得模糊，不讨论本发明的某些特定的细节。没有在本申请中讨论的特定细节是在熟悉本技术领域的人员的知识范围内的。

在本申请中的附图以及所附的它们的详细说明只针对本发明的实施例例子。为了保持简短，在本申请中不特别描述使用本发明的原理的本发明的其他实施例，并且不通过当前的附图特别进行说明。这里专门使用词“示例”来表示“作为一个例子、实例或说明”。不必须把这里作为“示例”描述的任何实施例解释为较佳的或比其它实施例具有优点的实施例。

现在参考图 2，说明根据一个实施例的示例 CDMA 无线通信系统中控制数据速率所使用的示例 HDR 调制解调器的一些特征和部件。图 2 示出示例系统 200，它包括经由连接 206 连接到个人计算机（“PC”）204 的、诸如 HDR 调制解

调制器 202 之类的移动单元, 例如, 所述连接 206 可以包括到连接到 HDR 调制解调器 202 的局域网(“LAN”)的以太网接口、到 HDR 调制解调器 202 的通用串行总线(“USB”)接口连接、到 HDR 调制解调器 202 的个人计算机存储卡国际协会(“PCMCIA”)接口、或连接到 RS-232 端口的串行电缆。HDR 调制解调器 202 通过天线 208 经过无线通信信道 210 与基站(在图 2 中未示出)进行通信。例如, 通信信道 210 可以是在 CDMA 无线通信系统中的发送和接收天线之间的射频发送。因此, CDMA 通信系统中包括 HDR 调制解调器 202。

在题为“Spread Spectrum Multiple Access Communication System Using Satellite or Terrestrial Repeaters”的美国专利第 4,901,307 号中描述了 CDMA 通信系统的一般原理, 尤其, 产生经过通信信道发送的扩频信号的一般原理, 该专利已转让给本发明的受让人。在本申请中充分引用该专利, 即, 美国专利 4,901,307, 中的揭示作为参考。此外, 在题为“System and Method for Generating Signal Waveforms in a CDMA Cellular Telephone System”的美国专利第 5,103,459 号中揭示了与 PN 扩展、沃尔什覆盖以及产生 CDMA 扩频通信信号的技术有关的原理, 该专利已转让给本发明的受让人。在本申请中也充分引用该专利, 即, 美国专利 5,103,459, 中的揭示作为参考。此外, 本发明利用数据的时间多路复用以及与“高数据速率”通信系统有关的各种原理, 并且可以在“高数据速率”通信系统中使用本发明, 诸如在 1997 年 11 月 3 日提出的、题为“Method and Apparatus for High Rate Packet Data Transmission”的美国专利申请号 08/963,368 中揭示了所述“高数据速率”通信系统, 该专利已转让给本发明的受让人。在本申请中充分引用该专利申请中的揭示作为参考。

继续参考图 2, HDR 调制解调器 202 包括数个模块, 这些模块包括空中接口模块 220、直接存储存取(“DMA”)模块 222、缓冲器 224、中央处理单元—CPU 226 以及网络接口 228。在图 2 的方框图中通过模块之间的箭头表示模块之间的信息流, 并且还表示信息流的方向。

配置空中接口模块 220 使之经过无线通信信道 210 与基站进行通信。例如, 空中接口模块 220 可以是与 CDMA 无线通信系统的基站(在图 2 中未示出)进行通信的 HDR CDMA 调制解调器。例如, 为了从因特网下载数据以馈送到计算机用户使用的 PC 204 的目的, 空中接口模块 220 可以与基站进行通信。

配置 DMA 模块 222 使之把数据从空中接口模块 220 传送到缓冲器 224。例

如，DMA 模块 222 可以包括把数据直接从空中接口模块 220 传送到缓冲器 224 的、具有所需要的与 CPU 226 的最小交互作用的专用电路或专用微处理器，以便比使用 CPU 226 的每字节的数据传送更快地传送数据。配置缓冲器 224 使之接收来自 DMA 模块 222 的数据，并且存储数据供 CPU 226 进行进一步处理。例如，缓冲器 224 可以是随机存取存储器（“RAM”）。

配置 CPU 226 使之接收来自缓冲器 224 的数据，并且把数据提供给网络接口 228。此外，CPU 226 在图 2 中示出的 HDR 调制解调器 202 的所有模块之间有次序地调处通信。一般，CPU 226 按完整的数据块来处理缓冲器 224 中的数据。因此，例如，如果可以通过使用诸如循环冗余校验（“CRC”）之类的纠错码来检测在数据的发送中存在使缓冲器中的数据块不完整的问题，则将纠正不正确的数据，以便在从缓冲器取出整个数据块进行处理之前使数据块完整。通过请求再发送不正确的数据来纠正不正确的数据。给予被称为“再发送”数据的不正确数据的再发送比其它数据较高的优先级，以便促进在处理之前使整个数据块完整，从而使数据传送是按有次序的方式发生的。

有次序的数据传送要求缓冲器 224 不溢出。这要求在一个延长的时间周期，缓冲器 224 的填充不快于它的出空。出空缓冲器 224 的速率取决于数个因素，例如，CPU 226 的处理速度；如上所述的要求数据再发送的数据差错量，这取决于通信信道的变化信号质量；以及网络接口 228 的速度。这些因素的难处理性要求当正在接收数据时控制空中接口模块 220 的数据传送速率。

根据 HDR 调制解调器空中接口的 IS-856 技术标准，空中接口模块 220 可以在每个时隙中发送数据速率请求，请求零数据速率，即，无数据发送，或通信信道瞬时信号质量可以支持的最大数据速率，也称之为“可支持的数据速率”。根据一个实施例，配置 CPU 226 和空中接口模块 220 使零数据请求（即，零数据速率的数据速率请求）与最大数据请求（即，通信信道瞬时信号质量可以支持的最大数据速率的数据速率请求）互相间置。通过间置零数据请求与最大数据请求，可以控制对于每个时隙在数据传送速率的数个时隙上的平均数据速率，使之符合可以出空缓冲器 224 的速率。此外，间置零数据请求与最大数据请求避免了干扰再发送数据以及其它优先级数据，因为可以在接收优先级数据的时间请求足够的最大数据速率。下面进一步描述数种可行的间置技术。

配置网络接口 228 与 CPU 226 进行通信，以及与 PC 204 进行通信，以致在 CPU 226 和 PC 204 之间提供有次序的通信。例如，网络接口 228 可以是串

行接口，诸如 RS-232 端口、以太网接口、标准 USB 或 PCMCIA 接口、或能够允许 HDR 调制解调器 202 和 PC 204 之间的通信的任何其它合适的接口。因此，图 2 说明根据一个实施例的、用来控制示例 CDMA 无线通信系统中的数据速率的示例 HDR 调制解调器的某些特征和部件。

图 3A、3B 和 3C 说明在根据不同实施例的示例无线通信系统中使用 HDR 调制解调器控制数据速率的三个不同例子。现在参考图 3A，说明在根据一个实施例的示例 CDMA 无线通信系统中使用 HDR 调制解调器控制数据速率的一个例子。图 3A 示出具有数据速率轴 301 的曲线图 300。曲线图 300 示出数据速率轴 301 对时间轴 302 标绘的曲线。曲线图 300 示出诸如图 1 所示的前向数据信道 116 之类的通信信道的瞬时最大数据速率的一个说明性例子，根据瞬时最大数据速率曲线 304，所述瞬时最大数据速率随时间变化。通信信道的瞬时最大数据速率直接正比于通信信道的瞬时信号质量。可以测量信号质量作为通信信道的信噪比，例如，可以以分贝来表示。瞬时信号质量越高，通信信道的瞬时信号质量可以支持的最大数据速率越高。

在曲线图 300 中示出的说明性例子中，把时间轴 302 分割成 8 个时隙，时隙 311 到 318，在图 3A 中从 1 到 8 连续编号。例如，标准 HDR 时隙的持续期约为 1.6 毫秒(缩写为“msec”)。在图 3A 中示出通信信道的瞬时信号质量可以支持的每个时隙的最大数据速率，即，可支持的数据速率 306，作为对应于数据速率轴 301 的数据速率标尺的水平步长(step)。从根据 HDR 技术规格可得到的数据速率的有限组选择可支持的数据速率 306。例如，数据速率的范围的值从约 2.4 Mbps 的最大 HDR 数据速率到约 38 Kbps 的最小 HDR 数据速率。如在图 3A 中看到，可支持的数据速率 306 必须小于瞬时最大数据速率曲线 304。换言之，可支持的数据速率 306 必须在瞬时最大数据速率曲线 304 下面，因为可支持的数据速率 306 不能够超过通信信道的容量。因此，在曲线图 300 中，可支持的数据速率 306 从一个时隙到另一个时隙变化，如在图 3A 中所示。

通过背景，根据 HDR 调制解调器空中接口的 IS-856 技术标准，HDR 调制解调器可以在每个时隙中经过数据请求信道发送数据速率请求，请求零数据速率，即，无数据要发送，或通信信道的瞬时信号质量可以支持的最大数据速率，即，可支持的数据速率。在 HDR 调制解调器的正常的或传统的操作中，HDR 调制解调器将发送对于可支持的数据速率的请求，即，最大数据速率请求。因此，所请求的数据速率将是通信信道可以支持的最大数据速率，以致如果 HDR 调制

解调器处理器、DMA 或缓冲器存在任何问题，就可能丢失数据。

图 3A 示出间置零数据请求与最大数据请求来控制平均数据传送速率以便适应处理器、DMA 或缓冲器的一个例子。在图 3A 的例子中，在时隙 313 和 317 上发送最大数据请求，如通过时隙 313 和 317 上面的注释“最大请求”所表示，并且在时隙 311、312、314、315、316 和 318 上发送零数据请求，如通过时隙 311、312、314、315、316 和 318 上面的注释“零”所表示。通过在时隙 311、312、314、315、316 和 318 中没有接收到数据而只在时隙 313 和 317 中接收到数据，控制了平均数据速率。

例如，可以随时间的消逝通过计算许多时隙上的平均数据速率来控制平均数据速率，即，计算移动平均数据速率，并且在可支持的数据速率 306 处于某个特定值（使移动平均数据速率保持在特定范围内所要求的值）之上的时隙上发送最大数据请求，以及否则发送零数据请求。因此，在图 3A 中示出的例子中，在时隙 313 和 317 中，可支持的数据速率 306 处于把移动平均数据速率保持在例子规定的范围中所要求的特定值之上。

在图 3A 中说明的技术的极大有效性在于在每个特定用户的最佳时隙中发送数据，以致即使 HDR 调制解调器使它自己的数据速率保持在它可以适应的速率之下，也使用最少数量的时隙（这些时隙是共享系统资源）来做这件事。换言之，图 3A 中示出的技术允许同一系统中的其它用户使用更多的剩余时隙，例如，诸如时隙 315，其中虽然可支持的数据速率 306 在时隙 315 中对于图 3A 中的用户是较低的，但是可支持的数据速率 306 在时隙 315 对同一通信信道中的其它用户可能是高的。此外，图 3A 中示出的周期性地发送最大数据请求的技术通过不在任何延长的时间周期中关闭前向数据信道而避免了上述优先级数据的问题。因此，图 3A 说明了根据一个实施例的一种技术，用于使用 HDR 调制解调器来控制数据速率。

现在参考图 3B，说明在根据一个实施例的示例 CDMA 无线通信系统中使用 HDR 调制解调器控制数据速率的另一个例子。图 3B 示出具有数据速率轴 331 的曲线图 330。曲线图 330 示出数据速率轴 331 对时间轴 332 标绘的曲线。曲线图 330 示出诸如图 1 所示的前向数据信道 116 之类的通信信道的瞬时最大数据速率的一个说明性例子，根据瞬时最大数据速率曲线 334，所述瞬时最大数据速率随时间变化。如上所述，通信信道的瞬时最大数据速率随通信信道的瞬时信号质量而变化。瞬时信号质量越高，通信信道的瞬时信号质量可以支持的

最大数据速率越高。

在曲线图 330 中示出的说明性例子中，把时间轴 332 分割成 8 个时隙，时隙 341 到 348，在图 3B 中从 1 到 8 连续编号。例如，标准 HDR 时隙的持续期约为 1.6 毫秒。在图 3B 中示出通信信道的瞬时信号质量可以支持的每个时隙的最大数据速率，即，可支持的数据速率 336，作为对应于数据速率轴 331 的数据速率标尺的水平步长(step)。从根据 HDR 技术规格可得到的数据速率的有限组选择可支持的数据速率 336。例如，数据速率的范围的值从约 2.4 Mbps 的最大 HDR 数据速率到约 38 Kbps 的最小 HDR 数据速率。如在图 3B 中看到，可支持的数据速率 336 必须小于瞬时最大数据速率曲线 334。换言之，可支持的数据速率 336 必须在瞬时最大数据速率曲线 334 下面，因为可支持的数据速率 336 不能够超过通信信道的容量。因此，在曲线图 330 中，可支持的数据速率 336 从一个时隙到另一个时隙变化，如在图 3B 中所示。

图 3B 示出间置零数据请求与最大数据请求来控制平均数据传送速率以便适应 HDR 调制解调器的处理器、DMB 或缓冲器的一个例子。在图 3B 的例子中，在时隙 342 和 344、346 和 348 上发送最大数据请求，如通过时隙 342 和 344、346 和 348 上面的注释“最大请求”所表示，并且在时隙 341、343、345 和 347 上发送零数据请求，如通过时隙 341、343、345 和 347 上面的注释“零”所表示。通过在时隙 341、343、345 和 347 中没有接收到数据而只在时隙 342 和 344、346 和 348 中接收到数据，控制了平均数据速率。

例如，可以通过在交替的时隙上，诸如图 3B 中示出的每第二时隙上，发送最大数据请求以及在剩余时隙上发送零数据请求来控制平均数据速率。作为其它的例子，如果要求较低的平均数据速率，则可以在每第三时隙上发送最大数据请求，或如果要求更低的平均数据速率，则在每第四时隙上发送，依此类推。在每个时隙上发送最大数据请求对应于正常操作，并且将提供最高可能的平均数据速率。如同图 3A 的技术那样，可以计算移动平均数据速率来监测该技术和帮助判定发送最大数据请求的频率。因此，在图 3B 示出的例子中，通过在每第二时隙发送最大数据请求而符合平均数据速率的例子的规定值。

在图 3B 中说明的技术的有效性还在于使 HDR 调制解调器使它自己的数据速率保持在它可以适应的速率之下，并且留下作为共享系统资源的剩余时隙开放供同一系统中的其它用户使用。换言之，图 3B 中示出的技术允许同一系统中的其它用户使用剩余时隙，例如，诸如时隙 345，其中虽然可支持的数据速

率 336 在时隙 345 中对于图 3B 中的用户是较低的,但是可支持的数据速率 336 在时隙 345 对同一通信信道中的其它用户可能是较高的。此外,图 3B 的技术比图 3A 的技术简单,所以它可以较容易实施以及消耗 HDR 调制解调器中较少的处理资源,诸如 CPU 时间。此外,周期性地发送最大数据请求的图 3B 中示出的技术通过不在任何延长的时间周期中关闭前向数据信道而避免了上述优先级数据的问题。因此,图 3B 说明了根据一个实施例的一种技术,用于使用 HDR 调制解调器来控制数据速率。

现在参考图 3C,说明在根据一个实施例的示例 CDMA 无线通信系统中使用 HDR 调制解调器控制数据速率的另一个例子。图 3C 示出具有数据速率轴 351 的曲线图 350。曲线图 350 示出数据速率轴 351 对时间轴 352 标绘的曲线。曲线图 350 示出诸如图 1 所示的前向数据信道 116 之类的通信信道的瞬时最大数据速率的一个说明性例子,根据瞬时最大数据速率曲线 354,所述瞬时最大数据速率随时间变化。如上所述,通信信道的瞬时最大数据速率随通信信道的瞬时信号质量而变化。瞬时信号质量越高,通信信道的瞬时信号质量可以支持的最大数据速率越高。

在曲线图 350 中示出的说明性例子中,把时间轴 352 分割成 8 个时隙,时隙 361 到 368,在图 3C 中从 1 到 8 连续编号。例如,标准 HDR 时隙的持续期约为 1.6 毫秒。在图 3B 中示出通信信道的瞬时信号质量可以支持的每个时隙的最大数据速率,即,可支持的数据速率 356,作为对应于数据速率轴 351 的数据速率标尺的水平步长(step)。从根据 HDR 技术规格可得到的数据速率的有限组选择可支持的数据速率 356。例如,数据速率的范围的值从约 2.4 Mbps 的最大 HDR 数据速率到约 38 Kbps 的最小 HDR 数据速率。如在图 3C 中看到,可支持的数据速率 356 必须小于瞬时最大数据速率曲线 354。换言之,可支持的数据速率 356 必须在瞬时最大数据速率曲线 354 下面,因为可支持的数据速率 356 不能够超过通信信道的容量。因此,在曲线图 350 中,可支持的数据速率 356 从一个时隙到另一个时隙变化,如在图 3C 中所示。

图 3C 示出间置零数据请求与最大数据请求来控制平均数据传送速率以便适应 HDR 调制解调器的处理器、DMB 或缓冲器的一个例子。在图 3C 的例子中,在时隙 367 和 368 上发送最大数据请求,如通过时隙 367 和 368 上面的注释“最大请求”所表示,并且在时隙 361、362、363、364、365 和 366 上发送零数据请求,如通过时隙 361、362、363、364、365 和 366 上面的注释“零”所表示。

通过在时隙 361、362、363、364、365 和 366 中没有接收到数据而只在时隙 367 和 368 中接收到数据，控制了平均数据速率。

例如，当已经通过发送预期时间量(包括从移动单元到基站以及返回的信号传播延迟以及在基站处用于优先级再发送数据返回移动单元的处理时间)的零数据请求请求再发送数据时，可以控制平均数据速率。因此，图 3C 的说明性例子示出在 6 个连续时隙上发送零数据请求，假定标准 HDR 时隙持续期约为 1.6 毫秒的时间延迟约为 10 毫秒。实际上，时间延迟约为 50 到 100 毫秒，但是没有长到足以使 HDR 调制解调器丢失信道上的连接。使用这个技术，当准备发送优先级数据时发送最大数据请求，以致当发送最大数据请求时首先接收到优先级数据和再发送数据。如上所述，接收再发送数据促进从缓冲器出空数据块。因此，图 3C 说明的技术按针对于上述“瓶颈”问题的方式来控制平均数据速率。

在图 3C 中说明的技术的有效性还在于使 HDR 调制解调器使它自己的数据速率保持在它可以适应的速率之下，并且留下作为共享系统资源的剩余时隙开放供同一系统中的其它用户使用。换言之，图 3C 中示出的技术允许同一系统中的其它用户使用剩余时隙，例如，诸如时隙 365，其中虽然可支持的数据速率 356 在时隙 365 中对于图 3C 中的用户是较低的，但是可支持的数据速率 356 在时隙 345 中对于同一通信信道中的其它用户可能较高。此外，周期性地发送最大数据请求的图 3C 中示出的技术通过不在任何延长的时间周期中关闭前向数据信道而避免了上述优先级数据的问题。因此，图 3C 说明了根据一个实施例的用于使用 HDR 调制解调器来控制数据速率的一种技术。

现在参考图 4，流程图 400 描述在根据一个实施例的 CDMA 系统中使用 HDR 调制解调器来控制数据速率的过程的一个例子。在图 4 中示出的流程图 400 描述一个过程，当在前向数据信道上发生数据发送时，可以在移动单元中执行该过程。例如，在 CDMA 或扩频通信系统中，可以通过移动单元，例如，诸如在图 1 中示出的 HDR 调制解调器 102，执行在流程图 400 中示出的过程。

继续参考图 4，在步骤 402 处，开始用于控制数据速率的本发明的过程，也称之为“流控制过程”。例如，当过度利用(over utilized)数据缓冲器时，即，正在填满时，或当已经请求再发送数据时，可以开始控制数据速率的过程。继续参考图 4，在步骤 404 处，用于控制数据速率的过程计算最近已经用来传送数据的数据速率的移动平均值。例如，可以在固定数量的最近时隙上计算平

均数据速率。可以使用移动平均数据速率来判定在下一个时隙上要发送最大数据请求还是零数据请求，例如，如上关联图 3A、图 3B 或图 3C 所述。

在流程图 400 的步骤 406 处，流控制过程确定下一个时隙的可支持的数据速率。如上所述，可支持的数据速率是通信信道的瞬时信号质量可以支持的最大数据速率，例如，可以测量信号质量作为通信信道的信噪比。一旦确定了可支持的数据速率，例如，它可以包括测量前向数据信道的瞬时信号质量，在步骤 408 处继续进行流控制过程。

在流程图 400 的步骤 408 处，流控制过程使用可支持的数据速率以及移动平均数据速率来判定下一个时隙是要发送最大数据请求还是零数据请求。例如，流控制过程可以使用上述关联图 3A、图 3B 或图 3C 的任何技术或这些技术的组合。当流控制过程判定下一个时隙应该发送最大数据请求时，流控制过程进行到步骤 410。当流控制过程判定下一个时隙应该发送零数据请求时，流控制过程进行到步骤 412。

在流程图 400 的步骤 410 处，流控制过程经过 DRC，即，经过数据请求信道，发送最大数据请求，例如，以符合 HDR 调制解调器的 IS-856 技术标准。然后流控制过程进行到步骤 414。在流程图 400 的步骤 412 处，流控制过程经过 DRC，即，经过数据请求信道，发送零数据请求，例如，以符合 HDR 调制解调器的 IS-856 技术标准。然后流控制过程进行到步骤 414。

在流程图 400 的步骤 414 处，结束流控制过程。如果需要继续进行流控制，则立即重复流控制过程，或可以终止过程并且正常地操作 HDR 调制解调器直到再次需要流控制。因此，图 4 描述根据一个实施例的 CDMA 系统中使用 HDR 调制解调器来控制数据速率的过程的一个例子。要注意，可以在硬件或软件中在诸如图 2 中的 HDR 调制解调器 202 的 CPU 226 之类的处理器的帮助下执行关于图 4 描述的上述步骤 402 到 414。

通过上述描述可以理解，本发明提供的用于在无线通信系统的前向信道上控制数据速率的方法和设备。根据上述本发明的一个实施例，在无线通信系统的移动单元中实现了发送到 HDR 调制解调器的数据的流控制。根据一个实施例，使用符合移动单元空中接口的 HDR 标准技术规格的数据请求信道实现了流控制。因此，可以控制数据发送速率，例如，通过避免缓冲器溢出而改进了使用 HDR 的数据通信。此外，根据上述本发明的一个实施例，可实现流控制而不会干扰优先级数据，诸如再发送数据的再发送。虽然描述本发明作为应用于 CDMA

系统中的 HDR 数据发送，但是熟悉本技术领域普通技术的人员容易明白，在需要数据发送的流控制的相似的情况中，例如，在诸如以太网或通用串行总线（“USB”）之类较快的数据链路与诸如 RS-232 之类较慢的数据链路对接的情况中，如何应用本发明。

熟悉本技术领域的人员会理解，可以使用多种不同工艺和技术中的任何一种来表示信息和信号，例如，可以通过电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或它们的任何组合来表示在整个上述说明中可以引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元以及码片。

熟悉本技术领域的人员会进一步理解，对关联这里揭示的实施例描述的各种说明性逻辑块、模块、电路以及算法步骤可以作为电子硬件、计算机软件或两者的组合来实现。为了清楚地说明硬件和软件的这种可交换性，一般，上面已经根据各种说明性的部件、块、模块、电路和步骤的功能性来描述各种说明性的部件、块、模块、电路和步骤。以硬件还是以软件来实施这种功能性取决于加于整个系统的特定应用和设计限制。熟悉本技术领域的人员可以对每个特定应用以不同方式实施所描述的功能性，但是不应该把这种实施的判定解译为造成偏离本发明的范围。

可以用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件部件或设计成执行这里描述的功能的它们的任何组合来实施或执行关联于这里揭示的实施例描述的各种说明性逻辑块、模块以及电路。通用处理器可以是微处理器，但是另一方面，处理器可以是任何传统处理器、控制器、微控制器或状态机。还可以以作为计算装置的组合，例如，DSP 和微处理器、多个微处理器连同 DSP 核心的一个或多个微处理器、或任何其它如此的配置的组合来实现一个处理器。

可以直接在硬件中、在通过处理器执行的软件模块中、或在两者的组合中实施关联于这里揭示的实施例描述的方法或算法的步骤。软件模块可以驻留在 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可拆卸盘、CD-ROM 或技术领域中已知的存储媒体的任何其它形式中。把示例存储媒体耦合到处理器以致处理器可以从存储媒体读出信息和把信息写入存储媒体。另一方面，存储媒体可以集成到处理器中。处理器和存储媒体可以驻留在 ASIC 中。ASIC 可以驻留在移动单元中。另一方面，处理器和存储媒

体可以作为分立元件驻留在移动单元中。

提供所揭示实施例的上述描述，以使熟悉本领域技术的任何人员都可以制造或使用本发明。熟悉本领域技术的人员将不费力地明了这些实施例的各种修改，可以把这里所定义的一般原理应用到其它的实施例而不偏离本发明的精神和范围。例如，除了在本申请中描述的技术之外，可以使用间置零数据请求与最大数据请求的不同技术。因此，不打算把本发明限于这里所示出的实施例，而是和这里所揭示的原理和新颖特征符合的最宽广的范围相一致。

因此，已经描述了在无线通信系统的前向信道上控制数据速率的方法和设备。

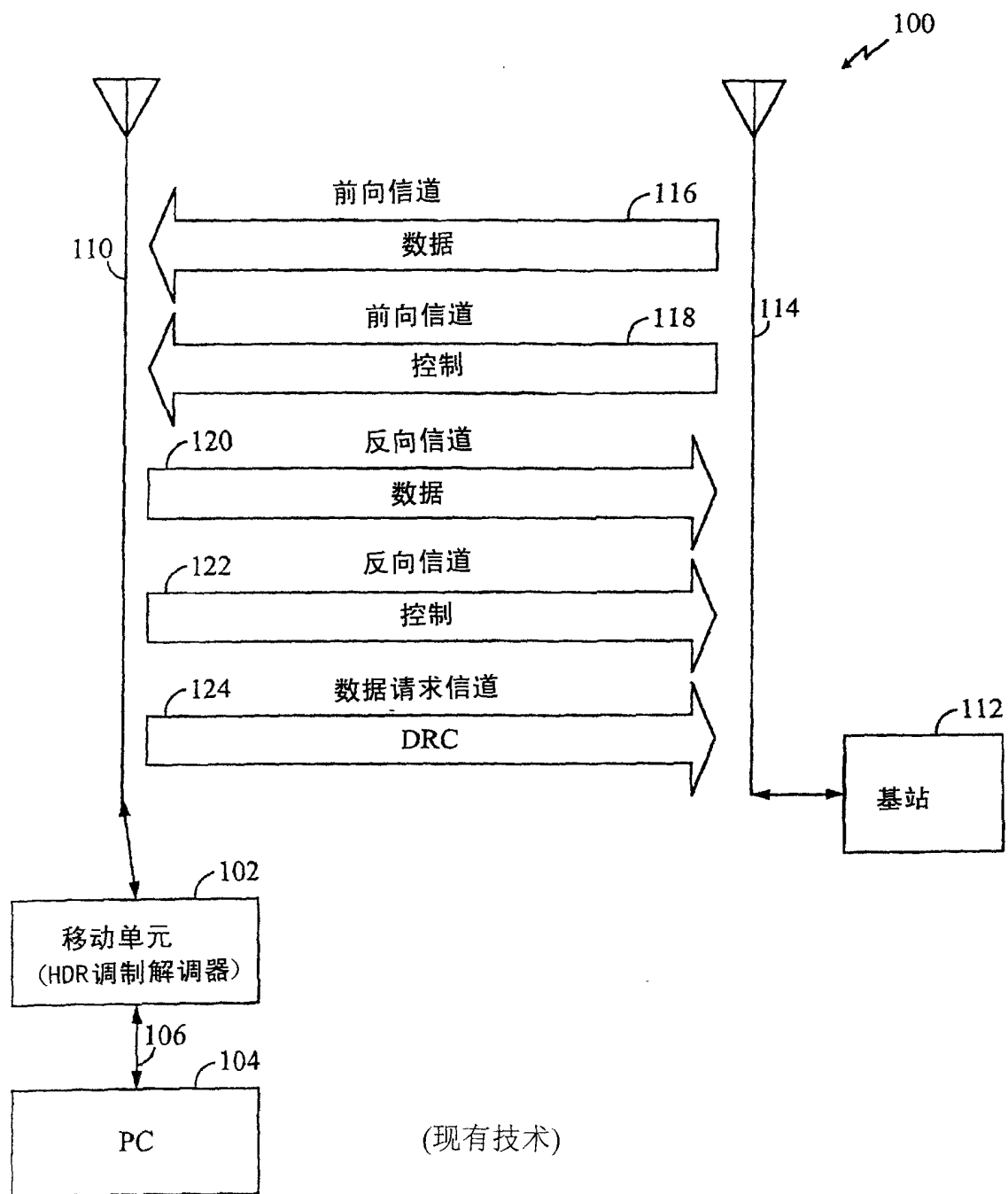


图 1

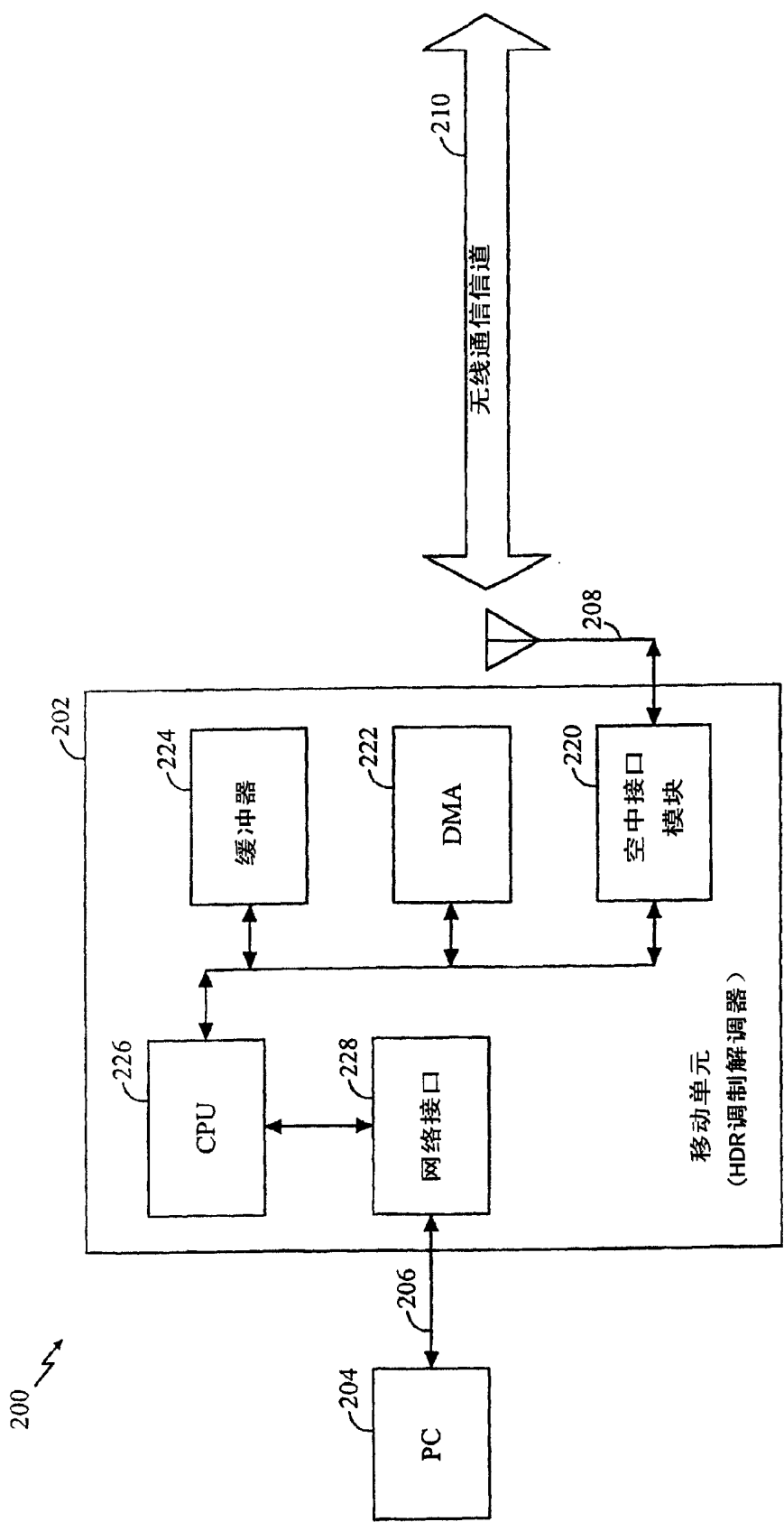
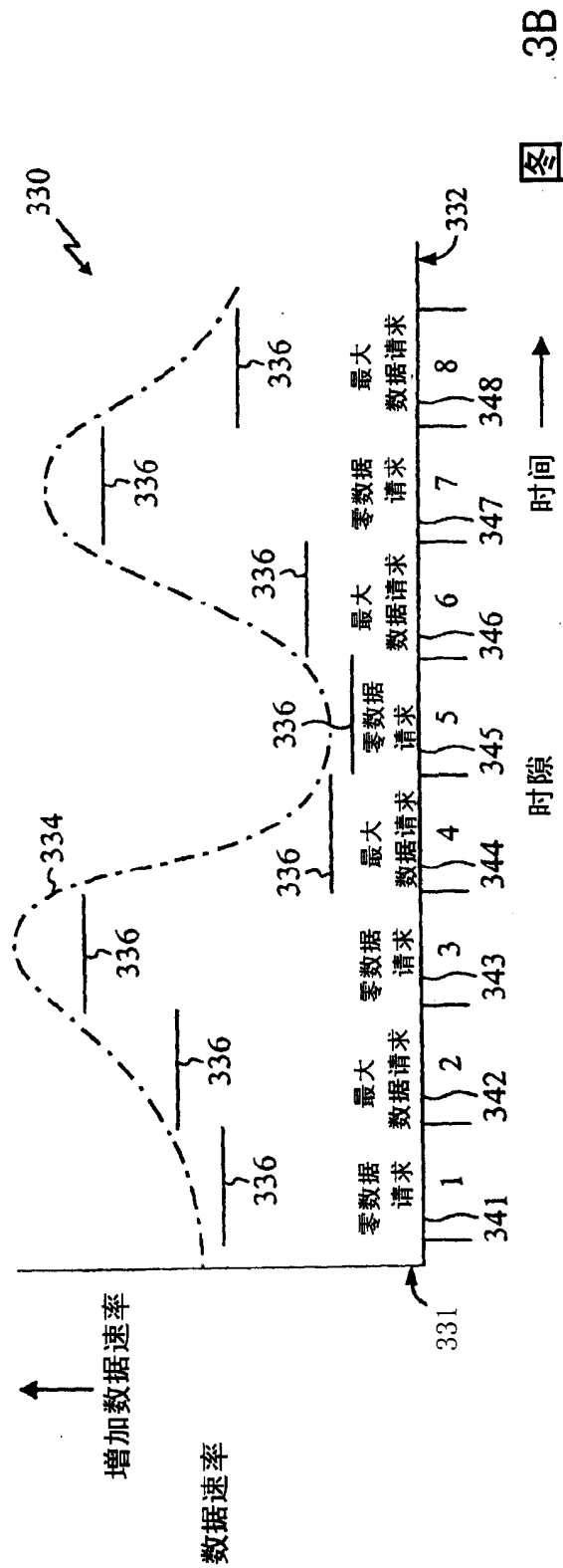
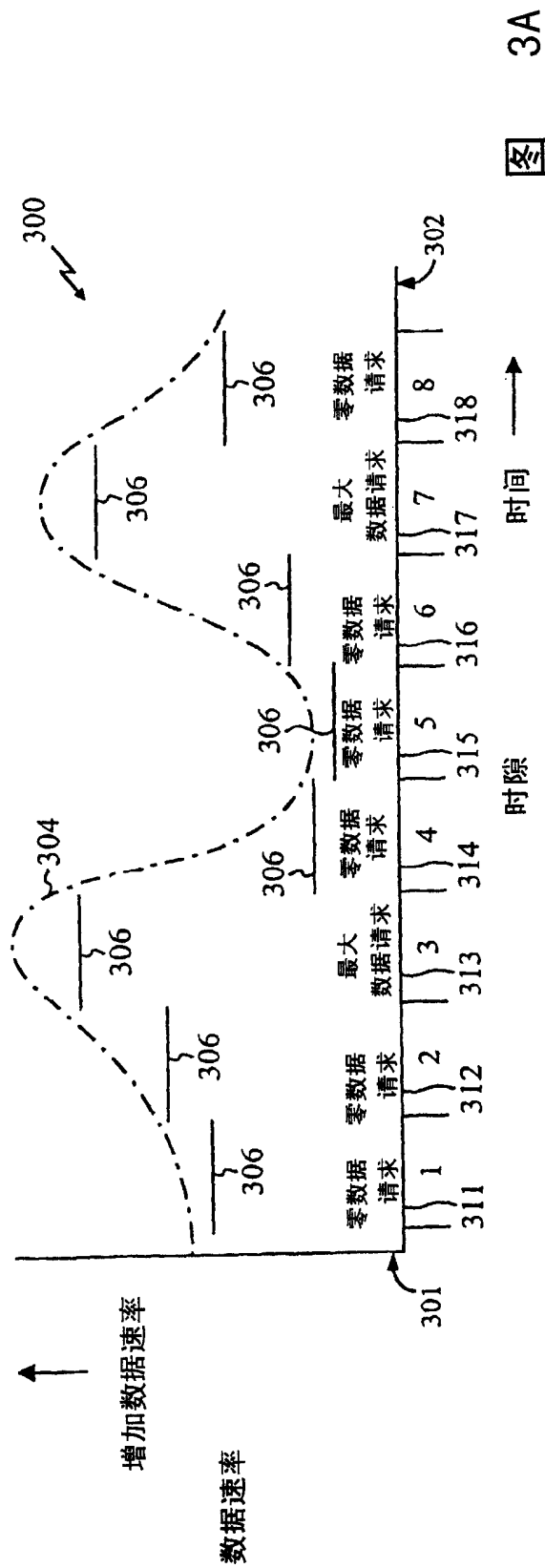


图 2



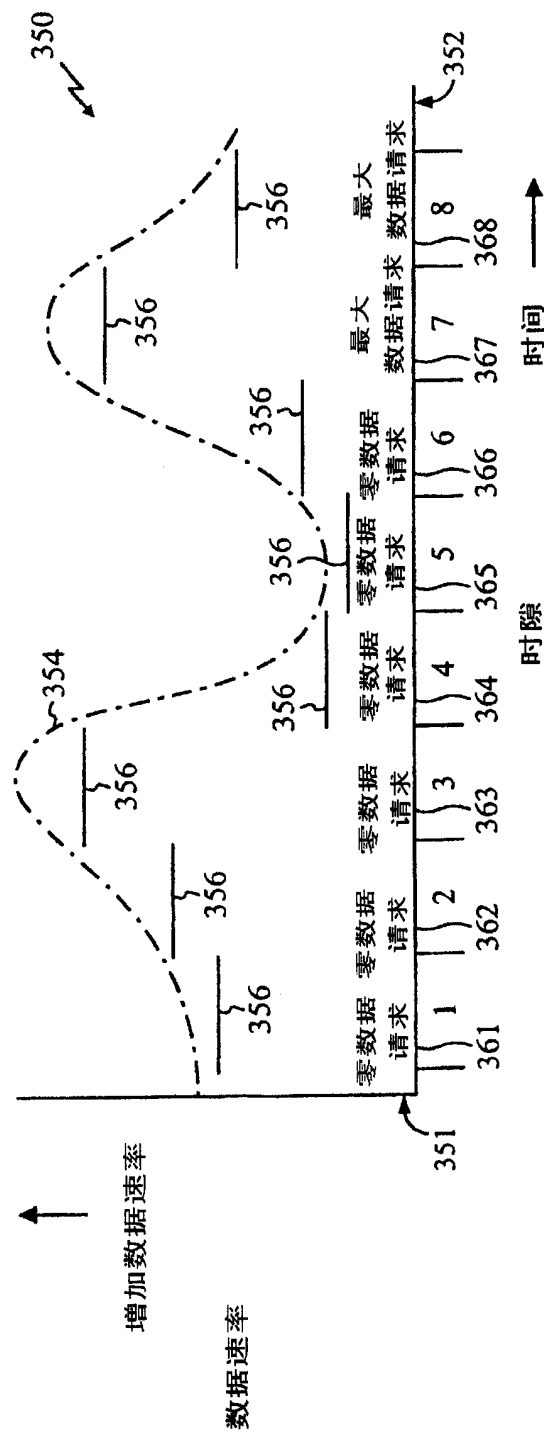


图 3C

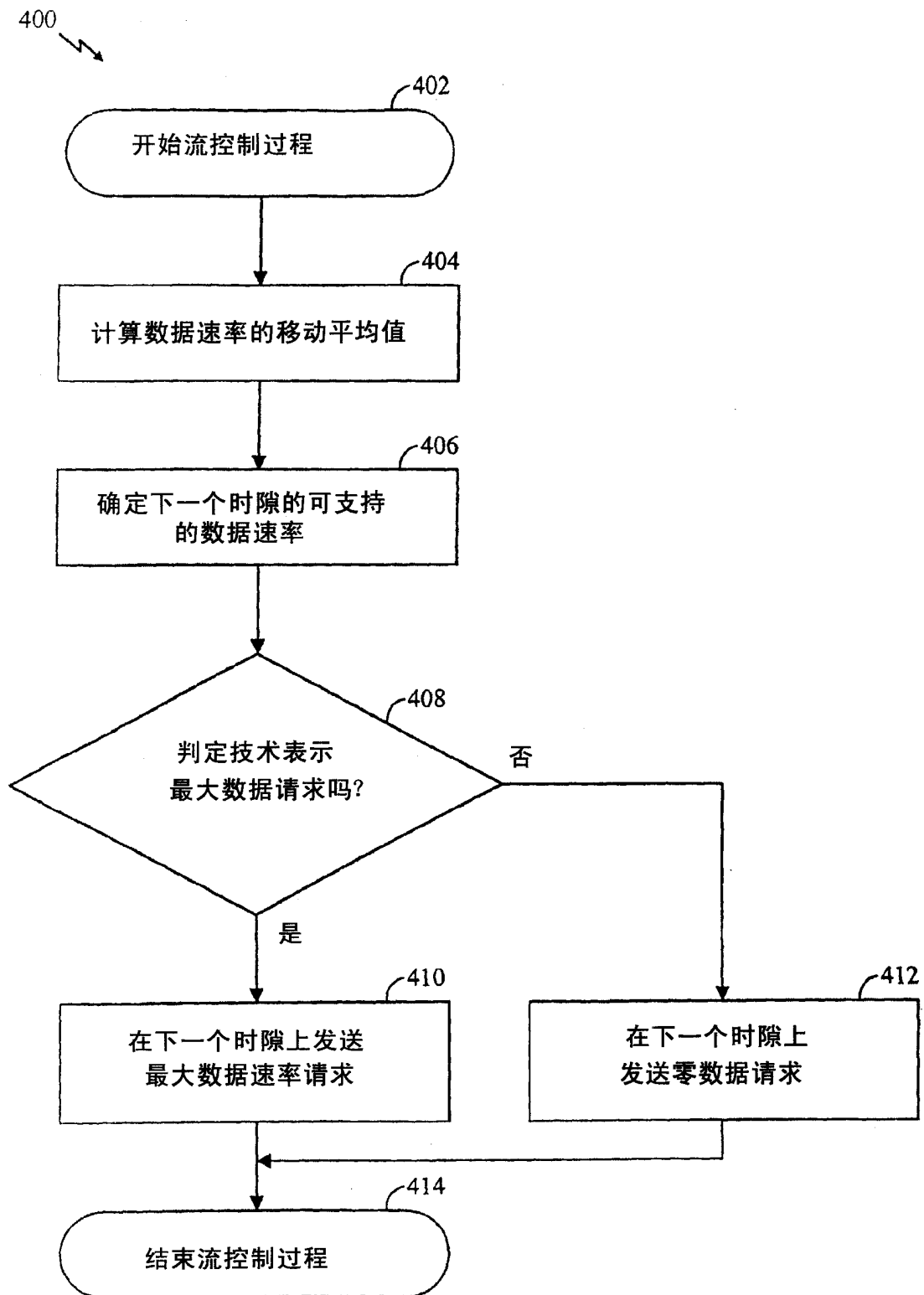


图 4