



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03823385.1

[43] 公开日 2005 年 10 月 19 日

[11] 公开号 CN 1685639A

[22] 申请日 2003.7.30 [21] 申请号 03823385.1

[30] 优先权

[32] 2002.7.31 [33] JP [31] 223799/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/009689 2003.7.30

[87] 国际公布 WO2004/019521 日 2004.3.4

[85] 进入国家阶段日期 2005.3.30

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪市

[72] 发明人 舟渡信彦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

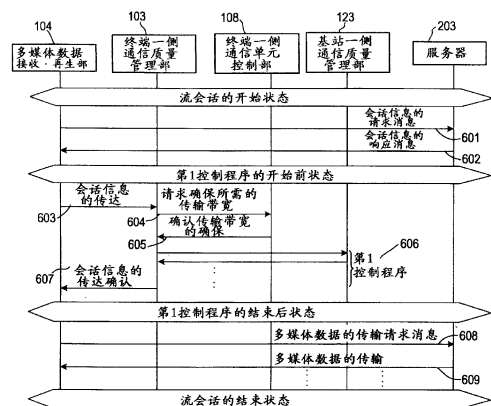
代理人 浦柏明 刘宗杰

权利要求书 5 页 说明书 30 页 附图 11 页

[54] 发明名称 数据通信装置、其间歇通信方法、记载该方法的计算机程序及记录该计算机程序的记录介质

[57] 摘要

一种接收自发送端间歇式传输过来的数据、将该数据实时再生的无线通信终端(101)的间歇通信方法,具备:步骤(502、606、607),向服务器(203)请求并获取间歇式传输的数据的数据特性(401-405);基于上述数据的数据特性(401-405),决定数据的数据传输速度,以使上述数据的实时再生时不会产生上溢和下溢,并决定从发送端的数据传输时刻至再生开始时刻之间预先积聚在缓冲存储器内的数据的缓冲量的步骤;以及步骤(504、611),将上述数据传输速度和缓冲量发送到基站(121、202)。



1. 一种数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，具有：
接收步骤，将间歇式接收到的数据保存到缓冲存储器；
再生步骤，与上述接收步骤并行，再生上述缓冲存储器中保存的
5 上述数据；以及
第1设定步骤，基于上述数据的数据特性，设定第1传输时间表，
使得在上述缓冲存储器不会使数据产生上溢和下溢。
2. 如权利要求1所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征
在于，上述数据特性包含上述数据的再生开始后的经过时间和到该
10 经过时间为止所需要的数据累计量。
3. 如权利要求1所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征
在于，上述数据特性是推导出到上述数据的再生开始后的经过时间
为止所需要的数据累计量的信息。
4. 如权利要求2或3所述的数据通信装置的间歇通信方法，其
15 特征在于，上述数据特性包含到上述经过时间为止使用完毕的累计
数据量。
5. 如权利要求2或3所述的数据通信装置的间歇通信方法，其
特征在于，上述数据特性是推导出到上述经过时间为止使用完毕的
累计数据量的信息。
- 20 6. 如权利要求1所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征
在于，上述第1传输时间表包含数据传输速度。
7. 如权利要求6所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征
在于，上述第1传输时间表包含从发送装置的数据传输开始时刻至
在接收装置的再生开始时刻之间预先积聚在缓冲存储器内的数据的
25 缓冲量。
8. 如权利要求7所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征
在于，上述缓冲量设为最大。
9. 如权利要求6所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征
在于，上述数据传输速度设为最大。
- 30 10. 如权利要求6所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征
在于，上述数据传输速度设为最小。
11. 如权利要求1所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征

在于，上述第 1 传输时间表包含用来表示间歇周期的数据传输量的间歇通信信息。

5 12. 如权利要求 11 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，上述间歇通信信息包含间歇通信的各个周期内的传输时间。

13. 如权利要求 11 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，上述间歇通信信息包含间歇通信的各个周期内的数据传输量。

10 14. 如权利要求 11 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，上述间歇通信信息包含间歇通信的各个周期内的数据传输速度。

15. 如权利要求 1 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，上述第 1 传输时间表包含新的间歇通信的开始时刻。

15 16. 如权利要求 1 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，具备：

比较步骤，用来对上述第 1 传输时间表和通信过程中的数据的当前传输时间表进行比较；以及

建议步骤，在上述第 1 传输时间表与当前传输时间表不同的情况下，向通信对方一侧发送第 1 传输时间表。

20 17. 如权利要求 16 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，具备：

第 2 设定步骤，上述通信对方一侧基于上述数据特性，设定第 2 传输时间表，使得在上述缓冲存储器不会使数据产生上溢和下溢；以及

25 修正步骤，如果上述第 1、第 2 传输时间表相同，则将上述当前传输时间表修正为该第 1 或第 2 传输时间表。

18. 如权利要求 16 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，上述数据的接收装置执行上述接收步骤、再生步骤、第 1 设定步骤、比较步骤、以及建议步骤。

30 19. 如权利要求 16 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，上述数据的发送装置执行上述第 1 设定步骤，

上述数据的接收装置执行上述接收步骤、再生步骤、比较步骤以

及建议步骤。

20. 如权利要求 16 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，上述数据的发送装置执行上述第 1 设定步骤、比较步骤以及建议步骤，

5 上述数据的接收装置执行上述接收步骤和再生步骤。

21. 如权利要求 17 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，上述数据由一个发送装置发送到第 1 和第 2 接收装置，

在上述发送装置和上述第 1 接收装置之间、该发送装置和上述第 2 接收装置之间执行上述修正步骤。

10 22. 如权利要求 16 所述的数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，上述第 1 设定步骤、比较步骤以及建议步骤在 OSI 层模型的数据链路层进行。

23. 一种数据通信装置，接收自发送端间歇式传输过来的数据，将该数据保存到缓冲存储器，同时并行地对保存到该缓冲存储器中的上述数据进行实时再生，其特征在于，具备：

15 多媒体数据通信控制部，基于上述数据的数据特性，设定数据的传输时间表，使上述数据的实时再生不会产生上溢和下溢；以及通信部，用来将上述传输时间表发送到上述发送端。

20 24. 如权利要求 23 所述的数据通信装置，其特征在于，上述传输时间表包含改变间歇通信的时间间隔或改变间歇通信的数据传输量。

25. 一种数据通信装置，对接收数据进行再生，其特征在于，具有：

25 站间通信部，在与通信对方设备之间执行数据的发送和接收处理；

缓冲存储器，保存上述站间通信部所接收的上述数据；

数据再生部，与上述缓冲存储器保存上述数据的保存处理并行，对保存到该缓冲存储器中的保存数据进行再生；

30 数据质量管理部，保存上述所再生的上述接收数据的质量管理信息；以及

时间表判定部，将不会引起上述缓冲存储器上溢和下溢的上述数据的传输时间表发送到上述站间通信部，

上述传输时间表使用上述质量管理信息来设定。

26. 一种数据通信装置，其特征在于，具有：

站间通信部，向通信对方设备发送数据；

数据质量管理部，保存上述数据的质量管理信息；以及

5 时间表判定部，将不会引起上述通信对方设备的缓冲存储器上溢和下溢的上述数据的传输时间表发送到上述站间通信部，

上述传输时间表使用上述质量管理信息来设定。

27. 如权利要求 25 或权利要求 26 所述的数据通信装置，其特征在于，具有数据质量参照部，用来将上述质量管理信息从上述数据
10 质量管理部传输到上述时间表判定部，

上述传输时间表由上述时间表判定部设定。

28. 如权利要求 25 或权利要求 26 所述的数据通信装置，其特征在于，具有数据质量参照部，从上述数据质量管理部取得上述质量管理信息，并且，设定上述传输时间表。

15 29. 如权利要求 25 或权利要求 26 所述的数据通信装置，其特征在于，具有供电控制部，根据上述传输时间表，在间歇通信的休止期间，停止向上述站间通信部供电。

30. 如权利要求 25 或权利要求 26 所述的数据通信装置，其特征在于，上述质量管理信息包含上述数据的再生开始后的经过时间和
20 到该经过时间为止所需要的数据累计量。

31. 如权利要求 25 或权利要求 26 所述的数据通信装置，其特征在于，上述质量管理信息是推导出到上述数据的再生开始后的经过时间为止所需要的数据累计量的信息。

25 32. 如权利要求 30 或权利要求 31 所述的数据通信装置，其特征在于，上述质量管理信息包含到上述经过时间为止使用完毕的累计数据量。

33. 如权利要求 30 或权利要求 31 所述的数据通信装置，其特征在于，上述质量管理信息是推导出到上述经过时间为止使用完毕的累计数据量的信息。

30 34. 如权利要求 25 或权利要求 26 所述的数据通信装置，其特征在于，上述传输时间表包含数据传输速度。

35. 如权利要求 34 所述的数据通信装置，其特征在于，上述传

输时间表包含从发送装置的数据传输开始时刻至接收装置的再生开始时刻之间预先积聚在缓冲存储器内的数据的缓冲量。

36. 如权利要求 35 所述的数据通信装置, 其特征在于, 上述缓冲量设为最大。

5 37. 如权利要求 34 所述的数据通信装置, 其特征在于, 上述数据传输速度设为最大。

38. 如权利要求 34 所述的数据通信装置, 其特征在于, 上述数据传输速度设为最小。

10 39. 如权利要求 25 或权利要求 26 所述的数据通信装置, 其特征在于, 上述传输时间表包含表示间歇周期的数据传输量的间歇通信信息。

40. 如权利要求 39 所述的数据通信装置, 其特征在于, 上述间歇通信信息包含间歇通信的各个周期内的传输时间。

15 41. 如权利要求 39 所述的数据通信装置, 其特征在于, 上述间歇通信信息包含间歇通信的各个周期内的数据传输量。

42. 如权利要求 39 所述的数据通信装置, 其特征在于, 上述间歇通信信息包含间歇通信的各个周期内的数据传输速度。

43. 如权利要求 25 或权利要求 26 所述的数据通信装置, 其特征在于, 上述传输时间表包含新的间歇通信的开始时刻。

20 44. 一种计算机程序, 其在数据通信装置中执行上述权利要求 1 至 22 的任意一项所述的间歇通信方法。

45. 一种记录介质, 记录了上述权利要求 31 所述的计算机程序。

数据通信装置、其间歇通信方法、记载该方法的
计算机程序及记录该计算机程序的记录介质

5 技术领域

本发明涉及一种用于利用无线通信并行进行多媒体数据的接收和再生的数据通信装置及其间歇通信方法，特别是涉及在无线通信终端中能够降低功耗的数据通信装置及其间歇通信方法、记载该方法的计算机程序、以及记录该计算机程序的记录介质。

10

背景技术

具有通信装置的终端设备在接收多媒体数据时并行进行再生的方式称为流再生，或者只称为流。流使得容量大于终端存储器的长时间的多媒体数据的再生成为可能，另外，不需要等待全部多媒体数据下载完毕即可开始再生。

15

代表性的用于流的协议有：数据发送协议 RTP(Real-Time Transport Protocol：实时传输协议)和 RTCP(RTP Control Protocol：实时传输控制协议)(RFC1889)和会话控制协议 RTSP(Real-Time Streaming Protocol：实时流协议)(RFC2326)，用来在进行流的传输的系统(流系统)中，在发送端(服务器)与接收和再生端(终端)之间交换数据和控制信息。

20

流系统的服务器必须以适当的传输速度向终端一侧连续提供多媒体数据，以避免在终端再生的多媒体数据发生接收缓冲器溢出(上溢)或枯竭(下溢)，并避免在所经过的网络中发生拥塞。多媒体数据所需的传输速度通常占传输带宽的较大比例，在现有的很多流系统中，会话(例如，一块传输数据从开始至结束的一系列数据通信)期间连续使用通信装置(以下称为“第1现有技术”)。

25

对于移动式的、所搭载存储器容量通常比较小的无线通信终端来说，能够长时间再生内容的流技术是 very 有效的。但是，对于大多以电池驱动的移动式无线通信终端来说，无线通信是最耗电的处理，因此，再生过程中连续使用通信装置的现有的流系统存在着电池消耗快的问题。

30

另一方面，虽然不是以流为目的，在使用无线通信装置的终端中，通过使用间歇通信，对所发送数据无丢失地进行接收并能够降低功耗的技术有：例如社团法人电波产业会的标准 T70（通常称为“HiSWANa”）中的节电模式、IEEE 标准 802.11 中的节电模式、特开
5 平 7-67164 号公报中记载的技术。

每一种技术都是由发送端无线设备以一定周期重复发送数据，而接收端则通过适当方式与发送端保持同步，由此对发送数据进行接收。此时，从某一周期中的发送结束直到下一周期的开始的期间，数据传输停止；因此在该期间内，接收端无线设备停止向通信装置
10 供电，以此降低功耗（以下称为“第 2 现有技术”）。

但是，上述第 2 现有技术中，当无线通信终端与基站之间的每单位时间的通信量很少的状态持续一定时间后，即判断为应该转至间歇通信状态，因此，该技术不用于在会话期间需要连续使用通信装置的流系统。

假设将间歇通信简单地应用到流系统中，那么，一旦停止了向通信装置的供电后，直到下一间歇周期开始都无法接收数据，因此，在数据传输停止期间内，会产生接收端有可能发生下溢（数据的枯竭）的问题。

因此，为防止发生下溢，可以考虑到流再生开始为止，开始传输多媒体数据，事先把数据积蓄（缓冲）起来。但是，在搭载存储器容量通常比较少的移动式无线通信终端中，缓冲过多会导致产生难以满足用作接收缓冲器的存储器的容量限制的问题。

发明内容

本发明是为了解决上述的问题点而做，目的是提供一种在无线通信终端中进行流再生时、既能够满足用作接收缓冲器的存储器容量的限制、又能够降低流传输中的无线通信处理的功耗的数据通信装置及其间歇通信方法。

本发明为实现上述目的，具有以下结构。

本发明主要是一种接收发送端间歇式传输过来的数据、将该数据实时再生的数据通信装置及其间歇通信方法，其特征在于，基于上述数据的数据特性，决定上述发送端所发送的数据的发送信息，使
30

上述数据通信装置将该数据进行实时再生时不会产生上溢和下溢。

即，是一种数据通信装置的间歇通信方法，其特征在于，具有：
接收步骤，将间歇式接收到的数据保存到缓冲存储器；再生步骤，
与上述接收步骤并行，再生上述缓冲存储器中保存的上述数据；第 1
5 设定步骤，基于上述数据的数据特性，设定第 1 传输时间表，使得
上述缓冲存储器不会产生数据上溢和下溢。

利用上述结构，通过获取发送端间歇式传输的数据的数据特性，
能够决定发送端所发送的数据的第 1 传输时间表（发送信息），使得
在上述数据通信装置中，该数据的实时再生（与接收数据的保存处
10 理并行，再生所保存的接收数据）过程中不会产生上溢和下溢。由
此，将该第 1 传输时间表发送到发送端，就能够积极地转移到避免
了数据通信装置在实时再生时产生上溢和下溢的、间歇周期长的数
据传输模式。因此，能够降低在数据通信装置中进行流再生时流中
的无线通信处理的功耗。

15 另外，由于数据特性包含实时再生开始后的经过时间和到该经过
时间为止所必需的数据累计量（一般说来两者大多是非线性关系），
接收端能够确定不会引起下溢的间歇通信的第 1 传输时间表。进一
步，由于数据特性包含到上述经过时间为止所用过的累计数据量，
也能够确定不会引起上溢的间歇通信的第 1 传输时间表。

20 此外，上述数据特性并不限定于上述经过时间和两种数据累计
量，也可以使用能够推导出它们的信息（包括近似信息），例如特性
量或关系式等（包括近似量、近似式），虽然处理的正确性有所损失，
但能够降低传输成本、计算成本。

25 另外，上述第 1 传输时间表可以包含数据传输速度，必要的话还
可以包含从发送端的数据传输时刻至再生开始时刻之间预先积聚在
缓冲存储器内的数据的缓冲量，能够指定适合实际环境的传输速度
或缓冲量。

在上述传输时间表中，通过将缓冲量增至最大，可使间歇周期容
易增大。另外，通过将传输速度也增至最大，可使间歇周期容易增
30 大。

然而，在通信环境和协议不提供使通信品质被管理为恒定的功能
的情况下，将传输速度增至最大时，数据传输的出错率会增大。在

此情况下，可以将上述第 1 传输时间表中的传输速度在开始时置为最小。如果出错率少，以后可以提高传输速度，增大间歇周期。

在实际环境中，有时候为了留出一部分空白量来应对预期的紧急存储器使用需求或减小用户等待再生开始的时间而减小缓冲量。另外，为了留出一部分空白量来应对传输环境的变动（例如类似于延迟分散量变化），有时候数据传输速度设置为小于最大值或大于最小值。但是，这些做法都能够获得同样的作用效果。因此，本发明中所说的“使数据传输速度最大、最小”包括“使数据传输速度接近最大、或接近最小”，“使缓冲量最大”包括“使缓冲量接近最大”。

当没有事先取得上述数据特性时，可以通过对上述发送端进行请求而取得，根据上述数据传输速度，确定改变的间歇信息，例如，间歇通信的改变的时间间隔或数据传输量，发送到上述发送端，由此，就能够控制发送端的间歇发送数据。

另外，上述第 1 传输时间表包含用来表示间歇周期的数据传输量的间歇通信信息，例如，包含间歇通信的周期、以及各个周期中的数据传输量、调制方式或传输速度。

另外，由于上述第 1 传输时间表包含新的间歇通信的开始时刻，能够在收发装置中与第 1 传输时间表同步地改变操作。

另外，由于包含对上述第 1 传输时间表和通信中的数据的当前传输时间表进行比较的比较步骤、和在上述第 1 传输时间表与当前传输时间表不同的情况下向通信的对方发送第 1 传输时间表的建议步骤，能够向通信的对方提议新的传输时间表。

另外，上述通信对方一侧包含：第 2 设定步骤，基于上述数据特性，设定第 2 传输时间表，使得上述缓冲存储器不会产生数据上溢和下溢；和修正步骤，如果上述第 1、第 2 传输时间表相同，则将上述当前传输时间表修正为该第 1 或第 2 传输时间表；能够转移为收发装置之间的新的传输时间表。

此外，上述第 1 设定步骤、比较步骤、以及建议步骤可以由发送装置和接收装置的任意一方执行，也可以考虑通信量改变的检测难度、所保有的信息、处理装置的性能等，选择效率高的一方来执行。

另外，在数据由一个发送装置发送到第 1 和第 2 接收装置时，在上述发送装置和上述第 1 接收装置之间、以及该发送装置和上述第 2

接收装置之间执行上述修正步骤，由此转移至相同的传输时间表。

另外，使用与 OSI 层模型的应用层相关的上述数据特性，将用来设定第 1 传输时间表的上述第 1 设定步骤放在 OSI 层模型的数据链路层执行，由此，与仅根据单位时间内通信量来改变间歇周期的情况相比，即使在流再生中也能够改变间歇周期而不会引起缓冲存储器的上溢和下溢。

本发明的要点在于，是一种再生接收数据的数据通信装置，其特征在于，具有：站间通信部，在与通信对方设备之间执行数据发送和接收处理；缓冲存储器，用来保存上述站间通信部所接收的上述数据；数据再生部，与上述缓冲存储器保存上述数据的保存处理并行，对保存到该缓冲存储器中的保存数据进行再生；数据质量管理部，用来保存上述所再生的上述接收数据的质量管理信息；时间表判定部，将不会引起上述缓冲存储器上溢和下溢的上述数据的传输时间表发送到上述站间通信部；上述传输时间表使用上述质量管理信息来设定。

另外，本发明的要点在于，是一种数据通信装置，其特征在于，具有：站间通信部，向通信对方设备发送数据；数据质量管理部，用来保存上述数据的质量管理信息；时间表判定部，将不会引起上述通信对方设备缓冲存储器上溢和下溢的上述数据的传输时间表发送到上述站间通信部；上述传输时间表使用上述质量管理信息来设定。

利用上述结构，使用上述质量管理信息设定传输时间表，由此，在缓冲存储器容量小的通信装置中进行流传输时，也能够设定可以防止上溢和下溢的传输时间表。

另外，具有数据质量参照部，用来将上述质量管理信息从上述数据质量管理部传输到上述时间表判定部，通过在上述时间表判定部设定上述传输时间表，能够将传输时间表高效地发送到时间表判定部，进而，能够将所设定的传输时间表经由站间通信部高效地发送到发送端。

另外，从上述数据质量管理部取得上述质量管理信息，并且，通过设置设定上述传输时间表的数据质量参照部，能够减轻时间表判定部的处理负担。

另外,具有供电控制部,根据上述传输时间表,在间歇通信的休止期间,停止向上述站间通信部供电,由此,能够降低数据通信装置的功耗。

5 另外,由于质量管理信息包含实时再生开始后的经过时间和到该经过时间为止所必需的数据累计量(一般说来两者大多是非线性关系),接收端能够确定不会引起下溢的间歇通信的传输时间表。进一步,由于数据特性包含到上述经过时间为止所用过的累计数据量,也能够确定不会引起上溢的间歇通信的传输时间表。

10 此外,上述质量管理信息并不限定于上述经过时间和两种数据累计量,也可以使用能够推导出它们的信息(包括近似信息),例如特性量或关系式等(包括近似量、近似式),虽然处理的正确性有所损失,但能够降低传输成本、计算成本。

15 另外,上述传输时间表可以包含数据传输速度,必要的话还可以包含从发送端的数据传输时刻至再生开始时刻之间预先储存在缓冲存储器内的数据的缓冲量,能够指定适合实际环境的传输速度或缓冲量。

在上述传输时间表中,通过将缓冲量增至最大,可使间歇周期容易增大。另外,通过将传输速度也增至最大,可使间歇周期容易增大。

20 然而,在通信环境和协议不提供使通信品质被管理为恒定的功能的情况下,将传输速度增至最大时,数据传输的出错率会增大。在此情况下,可以将上述传输时间表中的传输速度在开始时置为最小。如果出错率少,以后可以提高传输速度,增大间歇周期。

25 另外,上述传输时间表包含用来表示间歇周期的数据传输量的间歇通信信息,例如,包含间歇通信的周期、以及各个周期中的数据传输量、调制方式或传输速度。

另外,由于上述传输时间表包含新的间歇通信的开始时刻,能够在收发装置中与传输时间表同步地改变操作。

30 另外,通过将数据通信装置中执行的间歇通信方法记录在计算机程序中,该间歇通信方法的复制变得很容易,可以在多个通信装置中使用该间歇通信方法,另外,通过将该计算机程序记录到记录介质中,可以简单地安装到数据通信装置中。

附图说明

图 1 是表示实现本发明的第 1 实施方式的无线收发系统所需的无线通信终端和基站的概略结构的框图。

5 图 2 是表示使用图 1 所示的无线通信终端和基站所构成的流系统的设备构成的示意图。

图 3 是本发明的第 1 实施方式的通信装置的特性表。

图 4 是在本发明的第 1 实施方式中所传输的多媒体数据的特性表。

10 图 5 是表示本发明的第 1 实施方式的流会话 (streaming session) 的执行程序的流程图。

图 6 是表示本发明的第 1 实施方式的流会话的执行程序的序列图。

15 图 7 是表示本发明的第 1 实施方式的基站的传输速度的决定方法的概念图。

图 8 是表示本发明的第 1 实施方式的流会话向不同周期的间歇通信状态转移时的程序的流程图。

图 9 是表示本发明的第 1 实施方式的流会话向不同周期的间歇通信状态转移时的程序的序列图。

20 图 10 是表示图 7 的间歇周期的计算程序的流程图。

图 11 是表示本发明的第 1 实施方式的间歇通信状态中经过时间与传输数据量的关系的概念图。

图 12 是表示图 10 的间歇周期的计算程序的概念图。

25 图 13 是表示本发明的第 1 实施方式的无线收发系统的程序的流程图。

图 14 是表示实现本发明的第 2 实施方式的无线收发系统所需的无线通信终端和基站的概略结构的框图。

具体实施方式

30 [第 1 实施方式]

下面根据附图说明本发明的无线收发系统的第 1 实施方式。

图 1 是表示实现本发明的第 1 实施方式的无线收发系统所需的无

线通信终端和基站的概略结构的框图。另外，图 2 是表示使用图 1 所示的无线通信终端和基站所构成的流系统的设备构成的示意图。

使用实现本实施方式的无线收发系统所需的无线通信终端和基站所构成的流系统的结构要素如图 2 所示，包括：无线通信终端 101、
5 基站 121、服务器 203、以及多媒体（影像（动画、静止图像）、声音、文字等，以及它们的组合）数据 204。

服务器 203 和基站 121 之间通过网络 202 连接，基站 121 和无线通信终端 101 之间通过某种无线通信装置 201 连接。

服务器 203 将保存在可访问的存储装置内的多媒体数据 204 经由
10 基站 121 传送到至少 1 个无线通信终端 101。

无线通信终端 101 并行执行对传送过来的多媒体数据 204 的接收和再生。

根据图 1 说明无线通信终端和基站的详细结构。

无线通信终端 101（图 2 中表示为无线通信终端 201）如图 1 所
15 示，具备多媒体数据通信控制单元 102、计时器 106、和通信单元 107。

上述多媒体数据通信控制单元 102 具备通信质量管理部 103、多媒体数据接收·再生部 104、以及缓冲器 105。

上述通信质量管理部 103 监视缓冲器 105 接收的多媒体数据，获取包括接收出错率、抖动等质量信息、接收数据量在内的统计信息，
20 加以管理。另外，上述通信质量管理部 103 执行向流传输时的间歇通信（从某一周期中的发送结束直到下一周期的开始的期间，数据传输停止的通信）转移相关的处理等，后面描述其详细情况。

例如，计时器 106 是用来判断通信线路中的抖动（摇晃）的时钟，通过将在服务器端赋予多媒体数据的时间标记与计时器的显示时刻
25 相比较，就能够判断出抖动；并连接到上述通信质量管理部 103 和后述的通信单元控制部 108。

上述通信单元 107 具备通信单元控制部 108、用户数据通信部 109、无线通信部 110、和供电控制部 111。

上述通信单元控制部 108 可以输入来自上述通信质量管理部
30 103、计时器 106、和无线通信部 110 的信号，将间歇通信的数据输出到供电控制部 111 和无线通信部 110。

上述无线通信部 110 能够在上述通信单元控制部 108 和用户数据

通信部 109 之间进行信号输入输出，在间歇通信状态下的非通信期间（间歇期间）内，来自供电控制部 111 的供电停止，无线通信处理的功耗降低。

5 发送端发送过来的多媒体信息由无线通信部 110 接收，根据通信单元控制部 108 的控制信号，从用户数据通信部 109 转送到缓冲器 105，积聚起来。缓冲器 105 中积聚的多媒体信息按照时间标记在多媒体数据接收·再生部 104 实时再生。

此外，基于上述通信质量管理部 103 的间歇通信转移处理，在多媒体信息的非通信期间（间歇通信的休止期间），供电控制部 111 向无线通信部 110 的供电停止，无线通信处理的功耗降低。

10 基站 121（图 2 中表示为基站 202）如图 1 所示，与无线通信终端 101 相同，具备多媒体数据通信控制单元 122、计时器 126、和通信单元 127。

上述多媒体数据通信控制单元 122 具备通信质量管理部 123、多媒体数据发送部 124、以及缓冲器 125。另外，通信单元 127 具备通信单元控制部 128、用户数据通信部 129、和无线通信部 130。

通信质量管理部 123 对数据发送量进行管理，必要时与接收端的通信质量管理部 103 交换信息，以此保持与通信质量管理部 103 取得了同步的质量信息。

20 下面说明向流传输时的向间歇通信的转移处理。

[传输带宽分配]

在本实施方式中，使用大致遵循 HiSWANa 的通信单元作为无线通信装置。HiSWANa 的通信方式是一种将 1 个 MAC (Media Access Control: 媒体访问控制) 帧作为 2msec 的 TDMA (Time Division Multiple Access: 时分多址) / TDD (Time Division Duplex: 时分双工) 方式，具有 QoS (Quality of Service: 传输速度、数据包损失率、抖动等传输质量) 控制功能，因此，能够为无线通信终端与基站之间的每个数据链路连接分配确定的带宽。

[调制方式]

30 另外，通过支持传输速度为 6Mbps 的 BPSK (Binary Phase Shift Keying: 二相相移键控) 302、传输速度为 12Mbps 的 QPSK (Quadrature PSK: 四相相移键控) 303、传输速度为 27Mbps 的 16QAM (Quadrature

Amplitude Modulation: 正交调幅) 304 等多个调制方式, 能够区别使用各种传输速度。进一步, 通过 HiSWANa 能够实现间歇通信状态。在间歇通信时, 各个周期中 1 个 MAC 帧的时间内进行数据传输时所得的各个调制方式的平均传输速度 302、303、304 如图 3 所示。在图 3 所示的表的间歇周期 301 中, 周期为 2msec 意味着连续使用通信单元的状态, 即经常通信状态。以后在本实施方式中对经常通信状态和周期为 2msec 的间歇通信状态不加区别。

此外, 调制方式中的传输速度和容错性成交换关系 (tradeoff), 出错率上升则尝试转移到容错性强的调制方式, 容错性强则通常会

导致传输速度降低。

[多媒体数据特性]

在图 2 中进行流传输的多媒体数据 204 为特开平 10-275244 号公报中记载的关键帧动画 (key frame animation) 的数据。图 4 是这种关键帧动画的数据特性的一部分的示例。此外, 在图 4 和下面的说明中, 使用如下所示的符号。

关键帧编号 (i) 401: 关键帧的序列编号 (1, 2,, N)

关键帧 (Ki): 第 i 个关键帧

时刻 (t_i) 402: 关键帧 Ki 的开始时刻

大小 (Ci) 403: 关键帧 Ki 的数据量

Cx, y, ..., z: Cx + Cy + + Cz 的省略写法

缓冲器大小 BC: 无线通信终端的缓冲器容量

在本实施方式所使用的关键帧动画系统中, 为了描述某一时刻 t 的动画帧, 使用编号为 $t_i < t < t_{i+1}$ 的 2 个关键帧 Ki 和 Ki+1 的数据, 因此, 在到达时刻 t_i 的期间内必须完成将第 i+1 个关键帧发送到无线通信终端。

因此, 对于时刻 t_i , “到 t_i 为止必须取得的数据量的总和” 404 通过 $C_{1,2,\dots,i}$ 计算出来。另外, 对于时刻 t_i , “到 t_{i+1} (下一关键帧的开始时刻) 为止无线通信终端能够接收的数据量的总和” 405 为在从 t_i 至 t_{i+1} 为止的期间内 $C_{1,2,\dots,i+1}$ 所使用过的数据, 因此, 这部分缓冲器能够再次使用, 通过 $BC + C_{1,2,\dots,i+1}$ 计算出来。不过, 在图 4 中, 缓冲器大小为 $BC=32768$ 字节。

在本实施方式中, 为简化说明, 假定基站 121 以固定速度将该数

据向无线通信终端 101 传送。关键帧动画如图 4 所示，是一种每单位时间所需要的带宽随时间不同而变化很大的速度可变型多媒体数据 204，如果在流传输中使传输速度固定，则易于进行发送控制，具有不容易出现通道拥塞的优点。

- 5 同样地，可以认为服务器 203 也以固定速度向基站 121 传送数据是有效的，本实施方式中对其不作详细论述。在本实施方式中，假定服务器 203 与基站 121 的数据发送速度差异处在基站 121 的缓冲器所能够吸收的范围之内。

另外，在本实施方式中，假定间歇通信状态中各个间歇周期的时间间隔固定。即，在以下的实施方式记载中表示了各个间歇发送的时间间隔的决定程序的一个实例，假定各个间歇发送的发送量固定，在图 3 所示的各个间歇周期中，比仅 1 个 MAC 帧的时间内进行发送时的发送量更小。

[流会话 (streaming session) 的执行程序]

- 15 根据图 5 所示的流程图和图 6 所示的序列图说明利用图 1~图 4 所示的设备和数据所进行的无线通信终端与服务器之间的流会话 (会话控制) 的执行程序。此外，在本实施方式中，只启动 1 台无线通信终端，无线通信终端上的多媒体数据接收·再生部 104 发出流会话的启动请求。

- 20 [会话信息的获得]

如图 5、图 6 所示，无线通信终端 101 (图 2) 的多媒体数据接收·再生部 104 在开始流会话时 (步骤 501)，与服务器 203 (图 2) 交涉 (negotiation)，获取会话相关的信息 (步骤 502, 601, 602)。此外，具体的传输消息的构成方法不属于本实施方式的规定范围，
25 例如在前面提到的 RTSP 中，规定了无线通信终端使用 DESCRIBE 命令 (控制消息) 取得会话信息的方式。无线通信终端通过使用 DESCRIBE 命令所进行的下列控制消息的交流，可以从服务器 203 获取会话信息。

- 30 从无线通信终端 101 (或基站 121) 发送到服务器 203 的请求消息：
DESCRIBE rtsp://server.example.com/video/data RSTP/1.0
CSeq: 312
Accept: application/sdp, application/rts1

从服务器 203 返回到无线通信终端 101 (或基站 121) 的响应消息: RSTP/1.0 200 OK

CSeq: 312

Date: 23 Jan 1997 15:35:06 GMT

5 Content-Type: application/sdp

Content-Length: 376

此外, 省略以 sdp 形式对会话信息所作的描述。

[会话信息]

10 在本实施方式中, 假定以上述方式所得的会话信息中包含要再生的多媒体数据的特性 (例如, 图 4)、或成为通道的通信路径的特性。此外, 在无线通信终端 101 (或基站 121) 预先取得了上述多媒体数据的特性或通信路径的特性的情况下, 也可以在会话信息中省略数据的特性或通信路径的特性。

[多媒体数据特性]

15 上述多媒体数据的特性在本实施方式中包含数据所请求的带宽。另外, 假定本实施方式的多媒体数据的特性中, 包含图 4 所示的关键帧编号 401、起始时刻 402、数据 403、到 t_i 为止需要取得的数据量的总和 404、到 t_{i+1} 为止无线通信终端能够接收的数据量 (相当于 $t_i \sim t_{i+1}$ 的时刻能够使用的接收缓冲器的容量) 的总和 405 的信息。此外, 图 4 间接表示了数据所请求的带宽。

此外, 多媒体数据的特性只要能够求得数据的再生开始后的经过时间和到该经过时间为止所必需的数据累计量 (包括其有效的近似时间和数量), 例如可以表示为一次函数或近似于一次函数的计算式等。

25 [通信路径特性]

上述通信路径的特性包含无线通信终端与服务器之间的传输通道整体所能够提供的平均传输速度、传输所需要的平均延迟时间。

[平均传输速度]

30 通道的平均传输速度用于检查本实施方式中的以下说明中的决定方法所示的传输速度是否妥当。通道的平均传输速度因通道上的网络或通信设备的能力不同, 有时候可以通过 RTSP 这样的会话控制协议进行指定, 在无法指定的情况下, 也可以利用上述的 DESCRIBE 命

令等的往返时间进行概算。

无线通信终端 101 的多媒体数据接收·再生部 104 从所取得的会话信息之中，至少将多媒体数据的特性和通道中的平均传输速度向无线通信终端 101 的通信质量管理部 103 进行传达（步骤 603）。

5 [传输时间表的计算]

无线通信终端 101 的通信质量管理部 103 根据所取得的会话信息，计算出从基站 121 向无线通信终端 101 传输数据时的数据传输速度、和传输开始后直到再生开始之间无线通信终端 101 的接收缓冲器 105 中进行事先缓冲（积聚）的缓冲量。

10 利用图 7 说明适当的传输速度和缓冲量的决定方法。

图 7 以横轴表示时间、纵轴表示数据量，表示了图 4 中的“到 t_i 为止需要取得的数据量的总和 404”和“到 t_{i+1} 为止无线通信终端能够接收的数据量的总和 405”。

“到 t_i 为止必须取得的数据量的总和 404”表示为下侧的非线性折线 701，无论在哪个时刻，无线通信终端如果没有接收到该折线 701 或以上的累积数据量，就会发生下溢。

“到 t_{i+1} 为止无线通信终端能够接收的数据量的总和 405”表示为上侧的非线性折线 702，无论在哪个时刻，如果接收到该折线 702 或以上的累积数据量，就会发生上溢。

20 因此，在时刻 t ($t_i < t < t_{i+1}$)，两条线 701、702 的差为数据传输速度所能使用的缓冲器大小。

由于从基站向无线通信终端的传输速度固定，因此只要确定了穿过两条折线 701、702 之间的直线，其倾斜度即为所求的传输速度。在本实施方式的情况下，这种直线的确定方法在图 7 中明确表示出来，既不会产生上溢也不会产生下溢的基站与无线通信终端之间的最大和最小传输速度分别通过 2 条直线 703、704 给出。这里所确定的直线的时刻 t_1 时的数据量的值表示的是多媒体数据开始再生前事先接收并缓冲的数据量。

30 此外，在 2 条直线 703、704 之间保持倾斜的直线有多条，在通道的传输速度及无线通信终端的缓冲容量的限制范围内，如果将事先的缓冲量设为最大，就容易增大间歇周期，符合本发明的目的。为了达到同样目的，优选的传输速度是在可能的范围内尽可能大，

但如果增大传输速度就容易导致通道拥塞，即使在提供 HiSWANa 这样的通信环境或协议对通信质量进行固定的管理功能的情况下，将传输速度设为最大（采用此类的调制方式）时，数据传输的出错率就会增大。因此，在本实施方式中，即使在无线这样的传输通道环境变动很大的环境中也能够确保安全而有效的方法是选择传输速度最小的直线 704。基于这样的设定，在后面使用图 10 说明间歇周期的决定方法。

[传输带宽的确保]

利用上述方法决定传输速度和事先的缓冲量后，无线通信终端的通信质量管理部 103 首先向通信单元控制部 108 发出数据链路连接的传输带宽的确保请求（步骤 503、604）。

上述数据链路连接的传输带宽的确保完成后，无线通信终端的通信单元控制部 108 向通信质量管理部 103 返回确认的响应（步骤 605）。此外，具体怎样确保传输带宽虽然并不是本实施方式的论述内容，但只要遵循 HiSWANa 标准的通信方式，在必要时通过无线通信终端与基站的通信控制部的交涉，也可以具备这种确保带宽的功能。下面以本实施方式中带宽确保成功为前提继续进行说明。

[第 1 控制程序（控制信息的发送请求）]

接着，无线通信终端的通信质量管理部 103 在基站的通信质量管理部 123 之间执行第 1 控制程序（控制信息的发送请求）（步骤 504、606）。

在上述第 1 控制程序中，基站的通信质量管理部 123 从无线通信终端的通信质量管理部 103 获取无线通信终端 101 的控制信息——上述多媒体数据的特性、数据传输速度、以及接收缓冲器容量（缓冲量）。

[多媒体数据的传输开始]

上述第 1 控制程序结束之后，接收到无线通信终端的通信质量管理部 103 发出的会话信息的传达确认（步骤 607）的无线通信终端的多媒体数据接收·再生部 104 向服务器 203 发出多媒体数据 204 的传输开始请求（步骤 608）。此外，在上述 RTSP 中，可以使用 PLAY 命令发出这种请求。

接受了多媒体数据 204 的传输开始请求后的服务器 203 经由基站

121 向无线通信终端传输多媒体数据 204 (步骤 505、609), 接收到数据的无线通信终端 101 在接收的同时并行开始数据再生。在该阶段, 无线通信终端 101 与基站 121 之间的无线通信为经常通信状态 (即周期为 2msec 的间歇通信状态)。

- 5 在全部数据再生结束的情况下, 或从无线通信终端 101 向服务器 203 发出会话中断请求的情况下, 流会话结束 (步骤 506)。

[降低流会话的功耗的程序]

其次, 根据图 8 所示的流程图、图 9 所示的序列图、图 10 所示的流程图、图 11 和图 12, 来说明图 5 所示的流会话的多媒体数据的传输程序 (步骤 505) 中的降低功耗的程序。

[间歇周期的更改判断]

在服务器 203 传输多媒体数据 204 期间 (步骤 801、802、901), 无线通信终端 101 和基站 121 的通信质量管理部 103、123 监视管理对象——会话的通信量, 判断会话是否被中断 (步骤 803)。

- 15 另外, 上述无线通信终端 101 和基站 121 的通信单元控制部 108、128 监视该无线通信终端和基站之间的无线数据的通信量, 判断无线数据是否结束 (步骤 803)。

上述通信质量管理部 103、123 通过本身基站的通信单元控制部 108、128, 能够获知无线通信终端 101 和基站 121 的无线通信单元 20 107、127 之间的通信量。

上述通信质量管理部 103、123 根据在多媒体数据 204 的转送过程中观测所得的上述通信量、利用上述程序所得的数据特性, 决定是否应该重新计算间歇周期 (步骤 804)。当不需要重新计算间歇周期时, 转去执行间歇通信 (步骤 802)。

- 25 [重新计算间歇周期的理由]

关于应该重新计算间歇周期的情况, 本实施方式并不详细规定在什么样的情况下应该进行重新计算, 例如, 重新计算第 1 间歇周期的理由可以是, 当无线通信终端的通信质量管理部 103 所管理的会话的通信量与无线通信终端 101 和基站 121 之间的数据链路连接所提供的带宽相比变小的时候, 通过进行重新计算, 有可能增加间歇周期内的传输休止期间。

另外, 重新计算第 2 间歇周期的理由可以是, 当实际观察的通信

量与事先获得的数据特性之间产生了误差时，启动第 1 控制程序，在从对方的通信质量管理部得到关于传输控制的最新信息之后，进行重新计算。

进一步，重新计算第 3 间歇周期的理由可以是，当图 4 所示的数据特性的数据量非常多时，将 1 帧按照时刻 t 的顺序分割成多个区间，只在必要的时候传输下一帧的数据特性。在这种情况下，一侧的通信质量管理部启动第 1 控制程序，从对方的通信质量管理部得到关于传输控制的最新信息（例如，多媒体数据的特性、数据的传输速度、以及接收缓冲器容量（缓冲量））之后，进行间歇周期的重新计算。

[间歇周期的制定]

在步骤 804，如果应该进行重新计算，则根据后述的图 10 所示的流程图的程序计算可用的最大间歇周期（步骤 805）。

在可用的最大间歇周期的计算程序中计算能够在无线通信终端 101 的接收缓冲器 105 不发生上溢和下溢的情况下将未传输的数据进行传输的最大限度的间歇周期。后面叙述最大限度的间歇周期的详细计算。

[间歇周期的比较]

执行了重新计算的通信质量管理部将新计算出来的间歇周期的休止期间与现在的间歇周期的休止期间相比较，如果新闻歇周期比现在的间歇周期大，则认为应该转移到间歇周期更长的间歇通信状态（步骤 806）。相反，如果计算出来的间歇周期比现在的间歇周期小，则认为应该转移到间歇周期更短的间歇通信状态（步骤 806）。

[间歇周期的交涉]

当在步骤 806 中判断为应该转移到不同的间歇周期时，执行了判定的无线通信终端或基站的通信质量管理部 103、123 启动针对对方的通信质量管理部的第 2 控制程序（第 2 交涉程序）（步骤 807、902），提议向新的间歇周期的间歇通信状态（传输时间表）转移。

此外，在本实施方式中，上述通信质量管理部 103、123 的任意一个都能够启动对于对方站的通信质量管理部的第 2 控制程序。（在 HiSWANa 规格中，也是当间歇通信状态的接收站利用第 2 控制程序的启动等进行发送时，就立即解除间歇通信状态，成为连续通信状态，

变得能够发送。)不过,当在基站一侧执行时,无线通信终端的数据到达速度由基站向无线通信终端发送数据的时间表推算出来。两者的不同在于,实际的到达速度因传输通道状况的不同而发生抖动导致不能够与基站一侧的发送时间表保持一致,因此,在无线通信终端进行判定更有可能实现基于实际数据的高精度的判定。

5 这里,如果第2控制程序由终端一侧的通信质量管理部103启动,则被建议更改间歇周期(改变传输时间表)的基站的通信质量管理部123与无线通信终端的通信质量管理部103同样地执行后述的图10所示的可用的最大间歇周期的计算程序,计算可用的最大间歇周期(步骤807)。

10 通过上述通信质量管理部123计算出来的周期如果与终端一侧的通信质量管理部103所建议的周期相同则达成协议,不同则修改,如果与现在的周期相同则建议拒绝。当被建议进行上述修改时,到其他的回答返回为止,重复同一最大间歇周期的计算程序,提议一侧(终端一侧的通信质量管理部103)接受到同意或拒绝的回答时(步骤808、902),结束第2控制程序。

15 在本实施方式中,如上所述,在间歇通信状态的各个周期中,只在1个MAC帧(2msec)的期间内传输数据。因此,长周期比短周期的数据传输时间更少,包含流传输之外的会话的无线通信终端与基站之间的全部带宽难以维持,无线通信终端容易发生下溢,因此,修改时会返回比建议的周期更短的周期。

20 此外,在基站一侧的通信质量管理部123,在计算后述的图10所示的程序时,通过使用同样的程序,能够计算出在基站的缓冲器不发生上溢和下溢的情况下将未传输的数据进行传输的最大限度的间歇周期。具体地,图12下方的折线图表的内插直线的倾斜度大体相当于“无线通信终端中数据使用结束的速度”,上方的折线图表的内插直线的倾斜度大体相当于“无线通信终端从基站接收数据的速度”;取代这些直线,分别使用“基站向无线通信终端发送数据的速度”和“基站从服务器接收数据的速度”执行后述图10所示的步骤
25 1003的程序,就能够计算出在基站的缓冲器不发生上溢和下溢的情况下将来自服务器的数据进行中转传输的最大限度的间歇周期。不过,一般说来,由于基站121比无线通信终端101具有更充裕的资
30

源（存储器或 2 级存储的容量、CPU 的处理速度），因此，只要在基站进行充分的缓冲，并适当选择从服务器向基站的传输速度，多数情况下就能够在执行时间之前判断出基站不会发生上溢和下溢。

该第 2 控制程序（第 2 交涉程序）的目的在于，发送端或接收端的任意一方的通信质量管理部通过通信质量管理检测到传输环境的变化后，当环境变差时，必要的话就减少间歇通信的休止期间，当环境变好时，可能的话就增加间歇通信的休止期间。由此，只要备齐了进行重新计算所需的信息（假定是表示接收端的某一时刻的累积接收量和可用缓冲量、接收出错率、要传输的数据的经过时间和累积数据量的数据特性），重新计算可以由发送端和接收端的任何一方执行。

例如，在上述示例中，也可以是，启动了第 2 控制程序的无线通信终端的通信质量部在向基站发送了基站没有保持的进行重新计算所需的信息（这里是终端一侧的某个时刻的累积接收量和可用缓冲量、接收出错率）后，自己并不执行重新计算，而是请求基站一侧进行重新计算。由于所发送的终端的信息是最新的，所以之后终端一侧能够不加交涉地接受基站一侧计算出来的新的周期。在基站的计算处理能力明显高于终端的情况下，这是一个有效的方法。

即，第 2 控制程序能够将进行重新计算所需的信息的共享处理和新的间歇周期的重新计算和交涉处理 2 者区分开，也能够使双方独立执行。在后述的第 2 实施方式中示出的方法是，在第 2 控制程序启动之前先完成前者的共享处理，参照在第 2 控制程序启动时所共享的信息，执行新的间歇周期的重新计算和交涉处理。

另外，在双方共享了最初的重新计算所需的信息之后，作为会话刚刚开始的特例，如果考虑到没有进行间歇周期的计算或交涉而实施了经常通信状态，则第 1 控制程序与第 2 控制程序没有区别。

[最大间歇周期的计算程序的详细说明]

下面，根据图 10 所示的流程图说明无线通信终端 101 或基站 121 的通信质量管理部 103、123 计算可用的最大间歇周期的程序（步骤 1001（805、807））。

首先从图 3 所示的调制方式 302、303、304 和周期 301 之中选择指定的调制方式 M 和最大的周期 P（步骤 1002）。此外，调制方式 M

和周期 P 必须是能够维持基站与无线通信终端之间的当前的传输速度。

接着,求取在间歇通信状态下既不会产生上溢也不会产生下溢的基站与无线通信终端之间的最大和最小传输速度(步骤 1003)。

5 步骤 1003 中求取最大和最小传输速度的方法基本上与使用图 7 所说明的经常通信状态中的方法相似。不过,间歇通信状态下的经过时间与传输数据量的关系为如图 11 所示的非线性的折线图表 1101 的关系。在本实施方式中,间歇通信状态下各个周期 1102 只在 1 个 MAC 帧的区间 1103 内传输数据,因此,除此之外的区间 1104 (周期
10 1102-区间 1103) 内传输数据量无法增加。因此,图 11 的折线 1101 只要能表示既不会产生上溢也不会产生下溢即可,作为简单的近似方法,与该折线 1101 外接的以虚线表示的平行四边形 1105 的上边 1105a 和下边 1105b 只要能表示既不会产生上溢也不会产生下溢就足够了。

15 在图 12 中,在新周期的间歇通信的开始时刻 T_i ,用来表示到时刻 t_i 为止必须取得的数据量的总和的折线 1203、和用来表示到时刻 t_{i+1} 为止无线通信终端能够接收的数据量的总和的折线 1204 之间能够画出来的平行四边形之中,上边和下边的倾斜度分别为最大和最小的上下边 1206 和上下边 1207 的倾斜度即为所求的最大和最小传输
20 速度。此外,实线 1205 表示了上述重新计算之前的间歇周期的传输速度的关系。

这里,平行四边形的高度 1208 可由上述间歇周期 P 和调制方式 M 所决定的周期附近的传输量、某个周期内的传输时间来决定。该高度 1208 根据周期来决定,这可以说是本实施方式的特征之一。此外,
25 关于开始时刻 T_i ,由于在第 2 控制程序的开始时刻 t_{nego} 尚未确定,因此,本实施方式的情况下,需要预先适当估计两者的差值,选择开始时刻 T_i 和最大·最小速度。

如果能求得不会引起上溢和下溢的速度,就选择其间的适当的有效传输速度 Se (步骤 1004)。

30 通信质量管理部在必要时通过询问通信单元控制部,判断对象的流会话是否能够占有在调制方式 M 和间歇周期 P 的基础上实现速度 Se 所用的通信时间(步骤 1005)。如果能够占有, P 则成为所求的最

大周期（步骤 1006）。如果不能占有，则根据图 3 所示的表，判断能否选择较短的间歇周期（步骤 1007）。如果能够选择，则将该周期和可选的调制方式作为新的调制方式 M 和周期 P，再次进行计算。因为周期总会变成最小，所以计算必定会结束（步骤 1008）。这种情况下，
5 必须是经常通信状态。

[新的间歇周期的开始]

下面，处理返回到图 8，针对应该转移的间歇状态的周期达成一致后（步骤 808），进行了建议的站的通信质量管理部改变间歇周期（步骤 809）。为此，委托自身基站的通信单元控制部转移到达成一
10 致的新的周期的间歇通信状态（传输时间表）（步骤 903）。在本实施方式中，由于通信单元遵循 HiSWANa 标准，所以终端一侧的通信单元控制部 108 向基站一侧的通信单元控制部 128 通过消息 RLC-SLEEP 发送所提议的转移后的间歇周期（步骤 904）。接受提议后的基站的通信单元控制部 128 通过消息 RLC-SLEEP-ACK 向终端一侧的通信单
15 元控制部 108 返回能否转移到间歇通信状态的判断结果、以及能够转移时表示转移后的传输时间表的间歇周期和开始时刻（步骤 904）。

此外，间歇周期的改变指的是间歇周期内数据传输量的改变，是传输时间间隔（间歇时间间隔）或数据传输量的改变；也可以是能够推导出它们的信息，例如传输速度的改变或调制方式（编码率）
20 的改变。

由于上述 HiSWANa 是 TDMA/TDD 方式，所以无线通信终端与基站能够在开始时刻同时转移到间歇通信状态，之后保持同步地继续通信（步骤 907）。是否转移到新的间歇通信状态，以及完成转移时其
25 周期和开始时刻从各自的站的通信单元控制部传达到通信质量管理部（步骤 905、906），用于以后的发送控制等。

此外，图 13 表示了上述本实施方式的间歇通信的概略化的处理的流程图。即，开始时，终端一侧的通信质量管理部取得接收缓冲器容量和在应用层处理的信息（数据特性等）（步骤 1302），在终端
30 与基站之间等进行间歇通信的发送量或周期的交涉（步骤 1303），判断接收端缓冲器是否发生上溢或下溢（步骤 1304），如果不发生，则转移到利用间歇通信进行数据传输（步骤 1305），当发生上溢等时，

则返回步骤 1303。另一方面,判断是否已结束全部数据的传输(步骤 1306),如果没有结束,则判断是否应该修正间歇通信的发送量或周期(步骤 1307);需要修正时,转移到步骤 1303;如果不需要修正,则转移到步骤 1305,继续传输数据。

5 利用以上结构,图 1 中的基站 121 的通信单元控制部 128 在间歇通信状态下,在各个周期的开始时刻启动从基站 121 向无线通信终端 101 的数据传输,如果超过了某个周期的预定传输量,则到下一周期的开始时刻为止停止将服务器发送过来的数据向该无线通信终端 101 中转;在每个周期内重复执行以上动作。

10 无线通信终端 101 的通信单元控制部 108 在转移到间歇通信状态后,将此通知供电控制部 111。供电控制部 111 在间歇通信状态时,在某个周期内结束从基站 121 向无线通信终端 101 的数据发送之后,到下一周期开始为止,停止向无线通信部 110 供电。

利用以上所说明的程序,在无线通信终端进行流传输时,计算出
15 无线通信终端的接收缓冲器不会产生上溢和下溢的尽可能最大的间歇通信周期,通过转移到具有这一周期的间歇通信状态,有可能降低无线通信处理的功耗。

在使用上述第 1 现有技术的流系统中,不转移到间歇通信状态;而使用本实施方式的无线收发系统(例如如图 13)所构成的流系统则
20 通过利用上述控制程序,能够在可能的情况下积极地向间歇通信状态转移。

另外,在使用上述第 2 现有技术的数据通信系统中,计算间歇周期时没有使用上层的应用相关的信息;而在使用本实施方式的无线收发系统所构成的流系统中,在向间歇通信状态转移时,在各间歇
25 周期内数据发送量或各间歇周期的时间间隔的计算中,通过使用应用相关的数据特性,能够避免在执行再生的无线通信终端中发生缓冲器上溢或下溢。

此外,在本实施方式中,有 1 台无线通信终端;但如果通信单元支持 HiSWANa 这样的 1 对多的通信形态(多播),就能够如图 2 所示
30 有多台无线通信终端。在这种情况下,某一台无线通信终端与基站在第 2 控制程序中进入间歇状态之后,从基站一侧启动剩下的无线通信终端的第 2 控制程序,提示间歇周期,由此能够使剩下的无线

通信终端也依次转移到间歇状态。

[第2实施方式]

在上述通信质量管理部的说明中主要着眼于其动作；下面，参照图14说明其具体结构，作为第2实施方式的形态。此外，对于相同结构使用相同符号，省略其详细说明。

另外，在图14中，基于OSI7层模型记载其结构，沿附图的上下方向将OSI7层模型的数据链路层和其上层区分开进行记载。在本实施方式中，将OSI7层模型的传输层·会话层·表示层·应用层合称为应用。这是仿效使用广为普及的TCP/IP通信规约所实现的系统中通常不特意区分上述4层（有的也不包含传输层）的做法。另外，考虑到在OSI7层模型中上述通信单元控制部108和用户数据通信部109位于同一层，将它们合并起来记作站间通信部1089，位于同一层的上述通信单元控制部128和用户数据通信部129则合并起来记作站间通信部1289。

另外，在本第2实施方式中，假定上述多媒体数据接收·再生部104和多媒体数据发送部124有多个实体。即，上述第1实施方式中为了方便，说明的是多媒体数据接收·再生部104和多媒体数据发送部124有1个实体的情况。

但是，多媒体数据接收·再生部104表示的是应用处理，有时候使用了1个数据链路层的数据传输服务的处理的实体（实体或进程）同时有多个在运行。同样地，多媒体数据发送部124有时候使用了1个数据链路层的数据传输服务的处理的实体同时有多个运行。因此，在本实施方式中，通信质量管理部103、123的后述的用户数据质量管理部103a、123a就要管理与多个用户数据（多媒体数据）的通信量相关的质量。

进而，在基站一侧，也设置供电控制部111b，使得有可能降低基站一侧的间歇通信的功耗。

[通信质量管理部]

图14的通信质量管理部103·123具有：用户数据质量管理部103a、123a，用来管理依赖于各个应用的应用信息；通信时间表判定部103c、123c，用来执行基站整体相关的处理——间歇通信的数据传输时间表的制定·判定·交涉；用户数据质量参照部103b、123b，

使得用户数据质量参照部与通信时间表判定部之间能够交换信息。

[用户数据质量管理部]

用户数据质量管理部 103a、123a 通过站间通信部 1089、1289 保有各个应用相关的各应用信息 FI1, 用来将缓冲器 105 中积聚的多
5 媒体数据 (用户数据) 通过多媒体数据接收·再生部 104 实时再生。

上述应用信息 FI1 包含: 在用户数据质量管理部 103a、123a 之间传输的用户数据的数据特性、接收端可用的缓冲器容量、以及相当于用户数据的出错率 (包含用户数据不满足数据特性相关的实际
10 时间制约 (相对于通信时间应该满足的累积通信数据量) 时的情况) 的接收错误信息 QoS 等。

另外, 上述应用信息 FI1 是通信时间表判定部 103c、123c 执行
后述的数据传输时间表的制定·判定·交涉时所参照的信息, 在后面某些时候也称之为用户数据质量管理信息。

如上述第 1 实施方式中所说明, 上述用户数据质量管理信息包
15 含: 包含了多媒体数据的请求带宽的上述多媒体数据特性 (图 4) 和
无线通信终端与服务器之间的传输路径整体所能提供的通道中的平均传输速度 (图 3)。

假定这些用户数据质量管理信息保持了与上述那样的终端与基
站中的同等内容。为此, 终端和基站的用户数据质量管理部 103a、
20 123a 与通信对方一侧的用户数据质量管理部之间, 必要时通过站间
通信部 1089、1289 进行通信, 将这些信息同步, 保持同样的内容。
关于数据特性和接收端可用的缓冲器容量, 也能够与第 1 实施方式
同样地进行同步。关于接收错误信息 QoS, 可以利用同样的程序从接
25 收用户数据质量管理部向发送用户数据质量管理部反馈, 上层的用
户数据的发送源与 121a 一致时, 也可以使用第 1 现有技术——
RTCP (RFC1889) 进行反馈。

[用户数据质量参照部]

用户数据质量参照部 103b、123b 分别与用户数据质量管理部
103a、123a 及通信时间表判定部 103c、123c 直接联结, 其结构可以
30 包含: 信息传达通道, 使得通信时间表判定部的上述处理中所需的
用户数据质量管理信息能够从用户数据质量管理部 103a、123a 传输
到通信时间表判定部 103c、123c; 用来存储用户数据质量管理信息

的存储区域；或者能够使用用户数据质量管理信息执行制定·判定处理等的处理部等。

[通信时间表判定部]

通信时间表判定部 103c、123c 根据用户数据质量管理信息等执行数据传输时间表的制定·判定·交涉。此外，数据传输时间表中包含传输速度·调制方式·间歇周期等信息。具体地，执行上述第 1 实施方式中所说明的下述处理。

即，通信时间表判定部 103c、123c 在流传输开始时，基于上述用户数据质量管理信息的某一个，计算出从基站 121a 向无线通信终端 101 传输数据时的数据传输速度、以及从传输开始后至再生开始之间事先缓冲（积聚）在无线通信终端 101 的缓冲器 105 内的数据的缓冲量。

另外，通信时间表判定部 103c、123c 在步骤 509、604 中的向通信单元控制部 108 发出传输带宽的确保请求并执行步骤 606 中的上述第 1 控制程序。

进一步，通信时间表判定部 103c、123c 监视步骤 803 中从通信单元控制部 108、128 向无线通信终端 101 和基站 121a 之间的通信量，并判断会话是否已被中断。

另外，通信时间表判定部 103c、123c 执行步骤 805~807 中基于用户数据质量管理信息的基站整体相关的上述传输时间表的制定·判定·交涉。因此，如图 14 所示，在通信时间表判定部 103c、123c 之间，通过启动步骤 807、902 中的第 2 控制程序（第 2 交涉程序），接收和发送新的间歇周期等信息 FI2。

[重新计算传输时间表的理由]

在步骤 804 中向新的间歇通信状态的转移处理的发起方有两种：用户数据质量管理部 103a、123a 的应用，以及通信时间表判定部 103c、123c 等数据链路层。

例如，用户数据质量管理部 103a、123a 根据应用信息 FI1 的接收错误信息 QoS 检测到传输出错率上升时，将此情况通过用户数据质量参照部 103b、123b 传达给通信时间表判定部 103c、123c。

接收到出错率上升等通知后的通信时间表判定部 103c、123c 以该通知为契机，如图 10 的程序那样来制定调制方式 M 和具有尽可能

最大的间歇休止期间的传输时间表。如果出错率上升，就会尝试向容错性更强的调制方式 M 转移；但容错性强通常会导致传输速度降低，有时候间歇通信的休止期间难以达到期望长度。在此情况下，通信时间表判定部如交涉程序（图 8、图 9、和图 13）所示，能够进入交涉处理，在通信对方的通信时间表判定部之间，提议使用新制定的传输时间表。

另外，通信时间表判定部 103c、123c 如果检测到装置之间的通信量变得低于可用带宽时，就以此检测结果为契机，制定新的装置之间的传输时间表。由此，如果获得了休止期间更长的间歇周期，通信时间表判定部就进入与第 1 实施方式同样的与通信对方的通信时间表判定部之间的交涉处理（图 8、图 9、和图 13），以便提议使用新制定的传输时间表。

传输时间表的交涉处理是一种站间通信相关的交涉处理，通过在通信时间表判定部 103c、123c 之间交换数据链路层的控制相关的信息来实现。因此，这些控制信息有的依赖于数据链路层的规格。在本实施方式中，由于使用了基本遵循 HiSWANa 标准的数据链路层，传输速度可以通过数据链路连接的设定来确定，上述要交换的控制信息即为新的间歇周期 P 和该周期 P 所确定的通信的开始时刻 T1，如果使用上述的 802.11·802.11e·第 3 代移动电话等其他通信方式，就有可能交换不同的信息。

[判定通信时间表判定部的用户数据质量管理信息的取得方法]

判定通信时间表判定部 103c、123c 取得用户数据质量管理信息的方法有通过用户数据质量信息参照部直接取得的方法和不取得用户数据质量管理信息本身的间接取得方法。

在上述直接取得方法的情况下，通过用户数据质量信息参照装置，通信时间表判定装置从用户数据质量管理装置取得所有用户数据通信量的用户数据质量管理信息本身。取得了用户数据质量管理信息的通信时间表判定装置在传输时间表适当性判定中使用例如与第 1 实施方式的图 12 同样的判定方法，此时，使用表示基站整体的通信量的、将所取得的全部用户数据质量管理信息合计后所得的通信量信息，来取代单一的用户数据通信量信息。通信时间表判定装置在制定候补的通信时间表、交涉程序中通信对方提议的传输时间

表的适当性时，使用该判定方法。

在上述的间接取得方法的情况下，通信时间表判定部 103c、123c 向用户数据质量信息参照部 103b、123b 提示传输时间表，委托其判定该传输时间表的适当性。接受委托的用户数据质量信息参照部 103b、123b 从用户数据质量信息管理部 103a、123a 取得用户数据通信量相关的用户数据质量管理信息本身，利用图 12 所示的判定方法判定时间表的适当性，仅把该判定结果返回给通信时间表判定部 103c、123c。不过，当结果不合适时，用户数据质量信息参照部 103b、123b 向通信时间表判定部 103c、123c 报告各个用户通信量或合计的整体的用户通信量与判定为不合适的传输时间表的差异（差分），据此，通信时间表判定部 103c、123c 会向用户数据质量信息参照部 103b、123b 再次提示传输时间表。

[通信时间表判定部的用户数据质量信息获得时机]

根据需要利用通信时间表判定部通过用户数据质量参照部取得用户数据质量信息。例如，上述用户数据质量管理部通过用户数据质量参照部向通信时间表判定部提供转移到新的间歇通信状态的处理的时机，与此相配合，可以同时提供用户数据质量信息。除此之外，也可以定期地从用户数据质量管理部向通信时间表判定部提供用户数据质量信息。另外，当通信时间表判定部被通信对方一侧的通信时间表判定部提议使用新的传输时间表时，如果判断出不具有判定所需的用户数据质量信息或信息陈旧，此时，可以考虑通过用户数据质量信息参照部去取得。

[与 OSI7 层模型的对应]

下面说明各个结构与 OSI7 层模型的对应。

通信的物理装置——无线通信部 110·130 对应于 OSI7 层模型的物理层，负责站间的通信；用来提供 2 个装置之间的传输服务的站间通信部 1089、1289 对应于 OSI7 层模型的数据链路层。

同样地，由于间歇通信的通信时间表的判定是用来控制装置之间的通信的，所以执行该判定的通信时间表判定部 103c、123c 构成了数据链路层的一部分功能。

多媒体数据接收·再生部 104 和多媒体数据发送部 124 是用来执行多媒体数据的应用处理的，对应于应用（这里指传输层以上各

层)。

同样地，由于用户数据质量管理部 103a、123a 是用来管理应用所发送或接收的数据的的质量的，所以对应于应用。

此外，用户数据质量参照部 103b、123b 相当于数据链路层与应用层的接口部分，因此属于哪一层要根据安装来确定。另外，在图 5 14 中，相当于网络层的功能模块没有显示出来。

如上说明，本实施方式中，通过设置用户数据质量参照部 103b、123b，通信时间表判定部 103c、123c 在执行间歇通信的数据传输时间表的制定·判定·交涉的情况下，能够从用户数据质量管理部 10 103a、123a 直接或间接地取得用户数据质量管理信息加以利用，因此，即使在流再生过程中也能够改变间歇周期而不会引起接收端缓冲器的上溢或下溢。因此，能够在流再生过程中停止向无线通信部供电，获得降低功耗的效果。

另一方面，上述第 1、第 2 现有技术不具备用来在 OSI7 层模型 15 中从数据链路层的上层向数据链路层传达用户数据质量管理信息的信息传达通道。其理由是，OSI7 层模型的目的在于，下层提供不依赖于上层的服务。因此，上述第 1、第 2 现有技术不具备利用数据链路层以下的结构取得应用信息 FI1 的装置。

另外，在本实施方式中，通过在基站一侧也设置供电控制部 20 111，就有可能降低基站一侧的间歇通信的功耗。在本实施方式中，基站一侧并不限定于基站 121a，只要是能够获得相应的作用效果的发送装置即可。

[计算机程序、存储介质]

此外，将上述第 1、第 2 实施方式中所说明的无线收发系统中的 25 各个处理作为终端（接收装置）和基站（发送装置）可执行的计算机程序及其存储介质安装到终端（接收装置）和基站（发送装置），这样能够以简单的手续实现功耗的降低。

并不限定于上述安装方法；将上述计算机程序记录到记录介质 30 中，能够通过该记录介质安装到终端（接收装置）和基站（发送装置）即可。记录介质没有限制，可以简便地使用例如半导体存储器、旋转读取式（MD、CD、磁盘、光磁盘等）设备等。

此外，当上述用户数据质量管理信息之中包含从周围环境获得的

信息时，也可以省略这样的用户数据质量管理信息的取得工序。例如，传输服务所用的编码方式为 CBR（恒定速率编码方式）的 MPEG-2-TS，如果事先知道传输速率，则多媒体数据（内容）的数据速度即为恒定，在传输开始之前即可获得数据特性。另外，使用的通信方式所提供的通信功能速度恒定，当无线通信终端（接收装置）的机型利用某种方法已知时，就有可能确定在某一时刻可用的接收缓冲器的量。

另外，在上述实施方式中为了方便说明，假定为能够确保无线通信终端与基站之间的传输带宽、各间歇周期的时间间隔恒定、各间歇发送的发送数据量也是固定的。但是，也可以改变各间歇周期的发送数据量。

Apple Computer 提出的 Quick Time File Format (QTFF) 所定义的 Hint Track 提供了 RTP 的各个突发的数据包大小的推荐信息，基于该信息，能够确定各个间歇周期的发送信息量。反之，也可以将 Hint Track 信息用于计算对应于第 1 实施方式的图 4 的多媒体数据的速度信息的计算。

在上述实施方式中，为了表示数据特性实例，使用了关键帧动画；具有如 VBR（可变速率编码方式）的 MPEG-2-PS 那样传输速度随着时间推移连续变化的特性的多媒体数据，通过使用适当的数据特性表达，也可以使用本发明。

具体地，在第 1 实施方式的情况下，终端利用适当的方式向基站传达可用的接收缓冲器容量信息，直至获得会话信息。这样一来，基站通过对目标多媒体数据进行调查，根据所传达过来的接收缓冲器容量信息和设想的传输环境预先制定出 1 个或以上的可能的间歇通信的通信时间表信息。该信息可表示为如第 1 实施方式那样，基站将该信息作为构成会话信息的一部分的数据特性返回到终端。之后，可以执行如第 1 实施方式那样的处理。

该数据特性的重点在于，为了防止下溢，到某一经过时间为止所需的累计数据量是已知的；此外，为了防止上溢，到某一经过时间为止已经用过的累计数据量是已知的。从保守意义上说，只要不至于引起下溢或上溢的错误判断，该数据量也可以是近似的。

例如，在 MPEG-2 的情况下，I-Picture（单一画面）和 P-Picture

(子母画面)在对 B-Picture(双向画面)进行解码时被引用,因此, B-Picture(双向画面)在解码结束后即可释放,而 I-Picture(单一画面)和 P-Picture(子母画面)即使自身的解码结束了,也不能立刻从缓冲器释放。一般说来, B-Picture(双向画面)的容量小于 I-Picture(单一画面)和 P-Picture(子母画面),因此,为简化起见,也可以在每次出现新 I-Picture(单一画面)(或 P-Picture(子母画面))时,设想将不被任何 B-Picture(双向画面)引用的真正使用完毕的以前的 I-Picture(单一画面)(或 P-Picture(子母画面))与已经用过的 B-Picture(双向画面)一起从缓冲器释放掉,在此前提下制作数据特性。

或者更简单地,也可以考虑将到某一经过时间为止所需的累计数据量、到某一经过时间为止已经用过的累计数据量以一次函数那样的简单函数进行近似。

另外,在每一短暂时间内必须滞留在缓冲器的数据的平均大小小于缓冲器的整体大小时,可以忽略数据特性中的到某一经过时间为止已经用过的累计数据量。在这种情况下,为了防止上溢,有时候减小会话开始时的缓冲量是有效的。

即,虽然本发明的数据特性的基本特征是,到某一经过时间为止所需的累计数据量、到某一经过时间为止已经用过的累计数据量可知;但并不限定于该形式。本数据特性只要能用于在接收端不会引起上溢和下溢的数据发送时间表信息的计算处理即可,如果该计算处理中作了近似,则数据特性的形式也可以是相当的近似形式。

一般说来,如果使用近似形式,作为表现正确性损失的补偿,数据特性的表现变得简单,数据特性的传输成本和间歇周期的计算成本变小,因此,根据多媒体数据的数据形式使用近似形式是有效的。

另外,在上述实施方式中,由于使用 HiSWANa 作为通信装置,所以能够在一定程度上指定无线通信终端与基站之间的传输带宽。例如, IEEE802.11e(2002年7月正在审议其草案)或第3代移动电话的数据通信等无线通信协议具备 QoS 保证功能。这些协议也具备与 HiSWANa 类似的间歇通信功能,可以使用本发明。

一般说来,使用者大多难以指定无线通信终端与基站之间或服务器与基站之间的 QoS(传输速度、数据包损失率、抖动等传输质量)

或使其保持恒定，为了适应这种情况，可以使用上述的 RTCP 等将流会话中无线通信终端与服务器之间的实际的 QoS 反馈到服务器，在会话过程中由服务器适当地改变数据的传输速度或数据的冗余性（重复度或错误订正信息等）。依照此种方式，在不具备 IEEE802.11 5 这样的广泛使用的 QoS 功能的无线通信协议中，也可以使用本发明。

进一步，在上述实施方式中，基站或无线通信终端检测到这些速度或冗余性的变化时，使用第 2 控制程序不仅增加还减少间歇周期，由此进行适当的变化的情况下，也能够调整间歇周期而不会引起上溢或下溢。

10 如上述说明，利用本发明的要点中的数据通信装置及其间歇通信方法，使用搭载存储器容量通常较少的移动式无线通信终端，并行执行多媒体数据的接收和再生时，可以转移到休止期间尽可能长的间歇通信状态，能够降低无线通信终端的功耗。

15 本发明的数据通信装置、其间歇通信方法、记载该方法的计算机程序、以及记录该计算机程序的记录介质在并行执行多媒体数据的接收和再生的流传输中，通过转移到休止期间尽可能长的间歇通信状态，来降低功耗，适用于例如移动无线机和基站等。

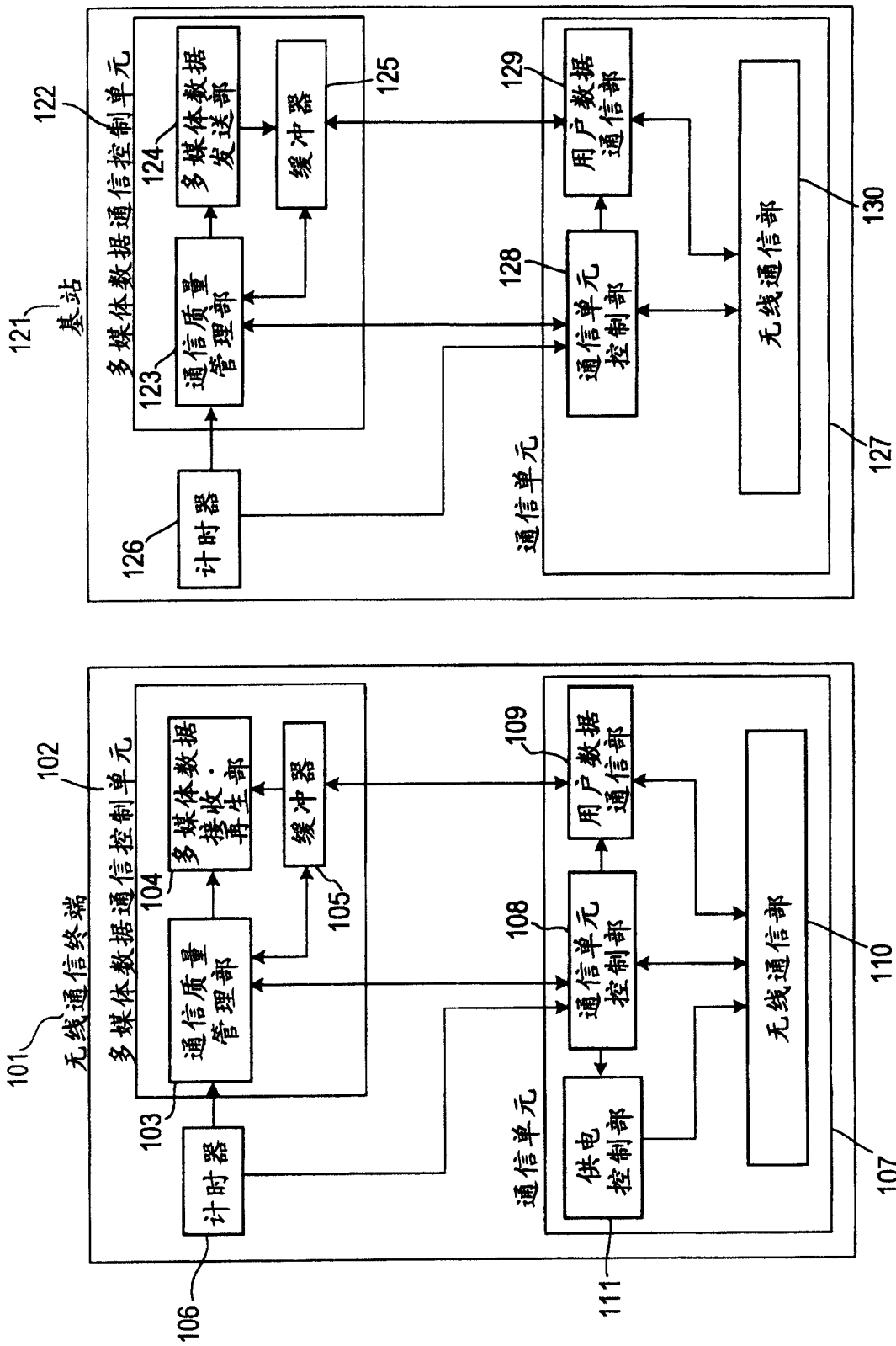


图 1

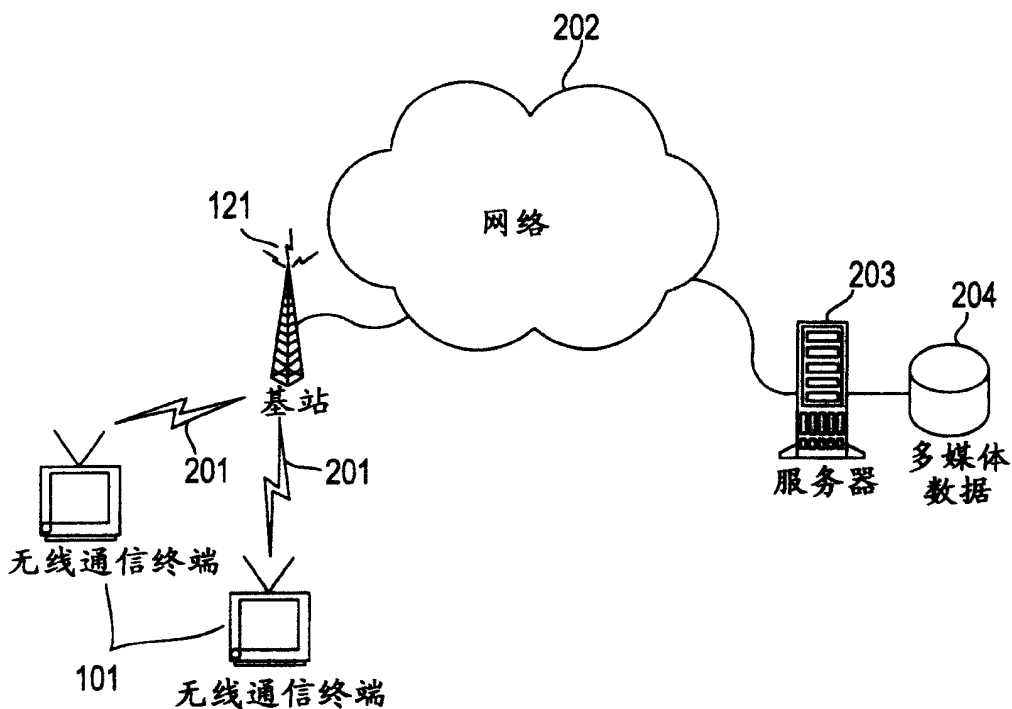


图 2

301 间歇 周期 (msec)	302 BPSK的平均 传输速度 (Kbps)	303 QPSK的平均 传输速度 (Kbps)	304 16QAM的平均 传输速度 (Kbps)
2	6144.0	12288.0	27648.0
4	3072.0	6144.0	13824.0
8	1536.0	3072.0	6912.0
16	768.0	1536.0	3456.0
32	384.0	768.0	1728.0
64	192.0	384.0	864.0
128	96.0	192.0	432.0
256	48.0	96.0	216.0
512	24.0	48.0	108.0
1024	12.0	24.0	54.0
2048	6.0	12.0	27.0
4096	3.0	6.0	13.5
8192	1.5	3.0	6.8
16384	0.8	1.5	3.4
32768	0.4	0.8	1.7
65536	0.2	0.4	0.8

图 3

401 帧编号 i	402 起始时刻 t_i (msec)	403 数据量 C_i (byte)	404 到 t_i 为止需要 取得的数据 量的总和 (byte)	405 到 t_{i+1} 为止可以 接收的数据 量的总和 (byte)
1	0	270	396	32,768
2	2,000	126	516	33,038
3	5,000	120	2,517	33,164
4	6,000	2,001	8,607	33,284
5	7,000	6,090	11,727	35,285
6	7,250	3,120	13,080	41,375
7	7,500	1,353	14,433	44,495
8	7,750	1,353	15,786	45,848
9	8,000	1,353	16,359	47,201
10	8,500	573	16,932	48,554
11	8,750	573	18,285	49,127
12	9,250	1,353	18,552	49,700
13	14,250	267	19,434	51,053
14	16,250	882	21,036	51,320
15	17,250	1,602	27,045	52,202
16	17,750	6,009	28,371	53,804
17	18,750	1,326	29,691	59,813
18	19,750	1,320	30,714	61,139
19	20,250	1,023	31,434	62,459
20	20,750	720	31,434	63,482
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图 4

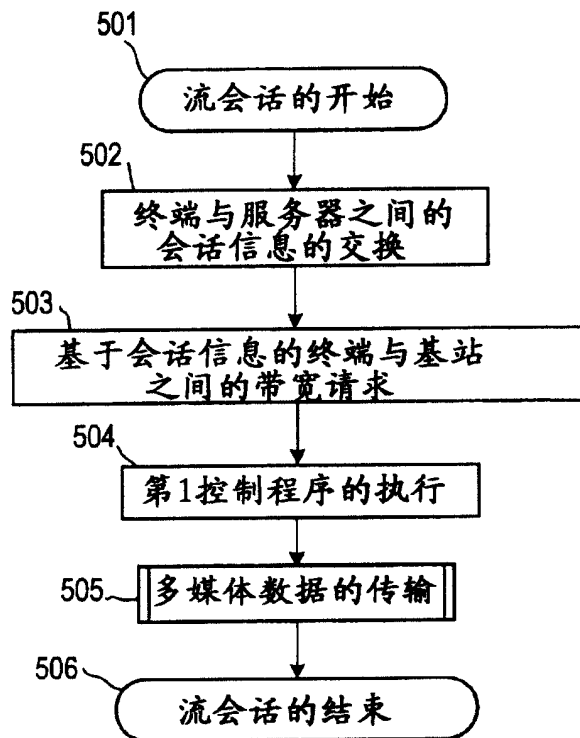


图 5

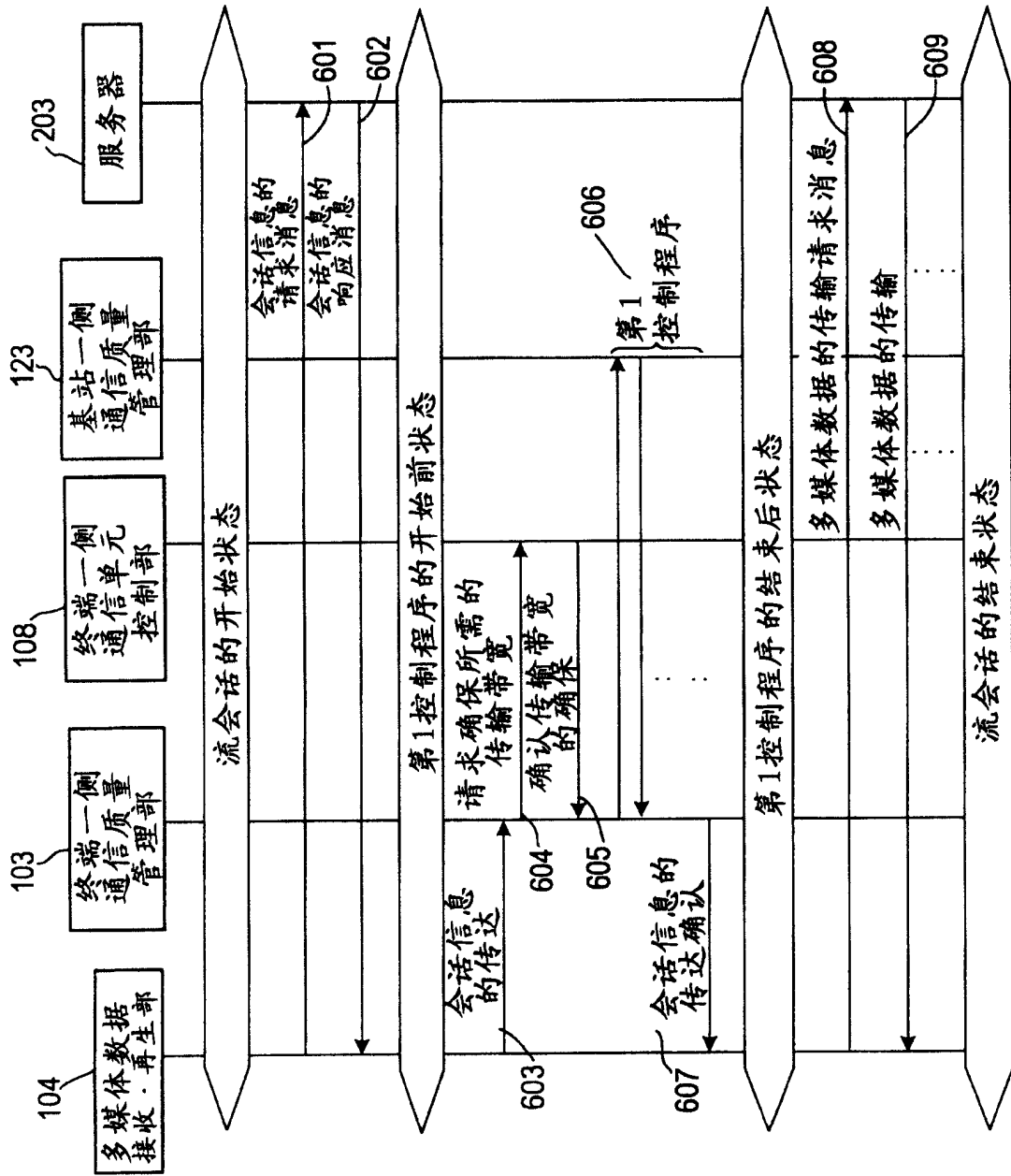


图 6

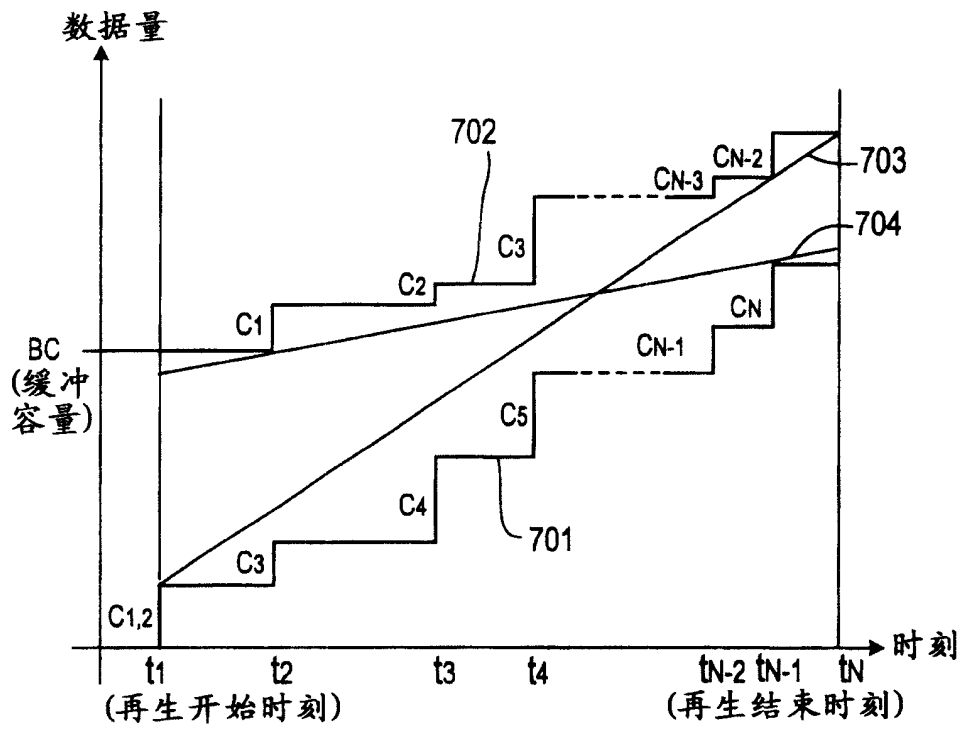


图 7

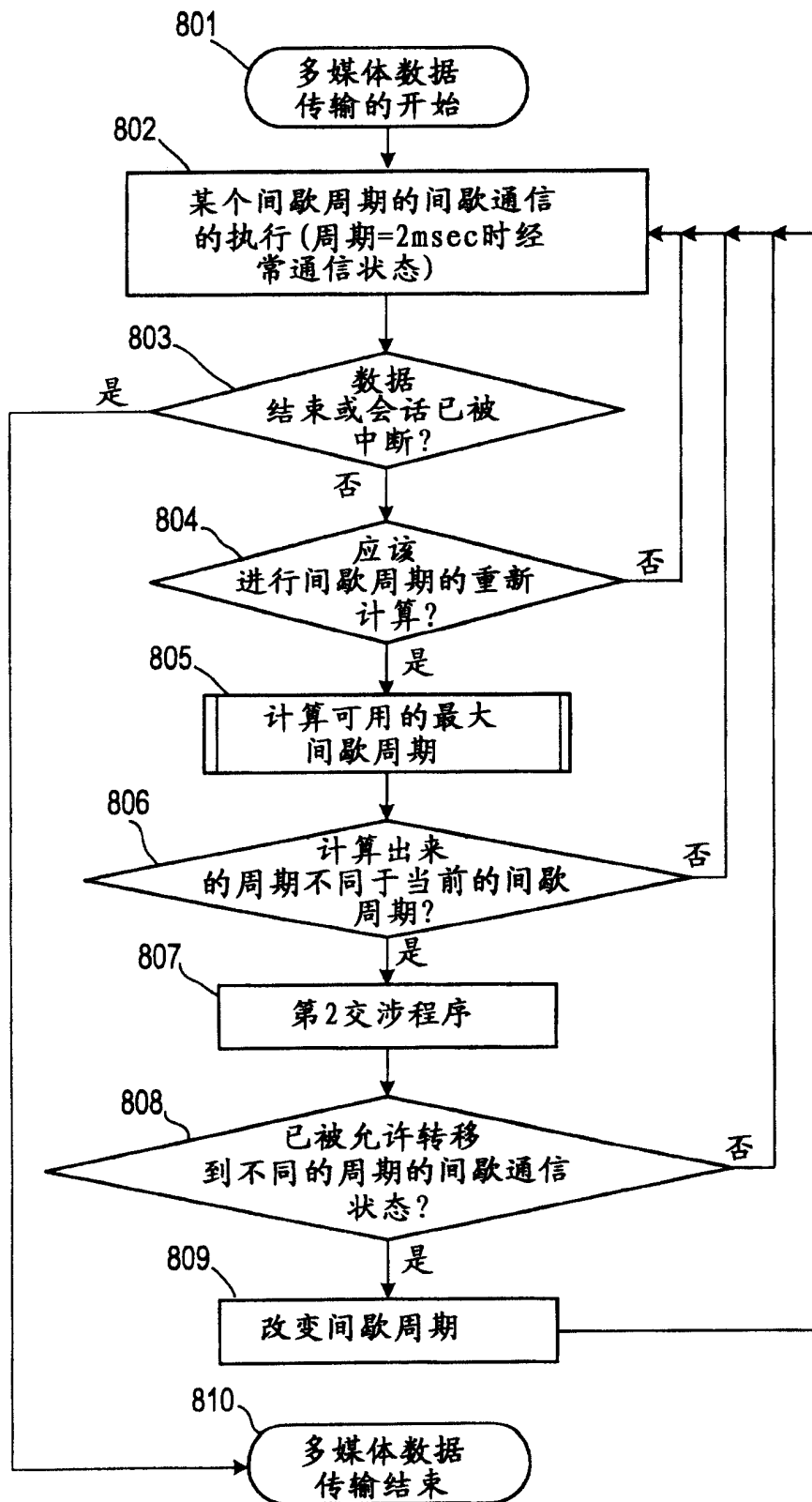


图 8

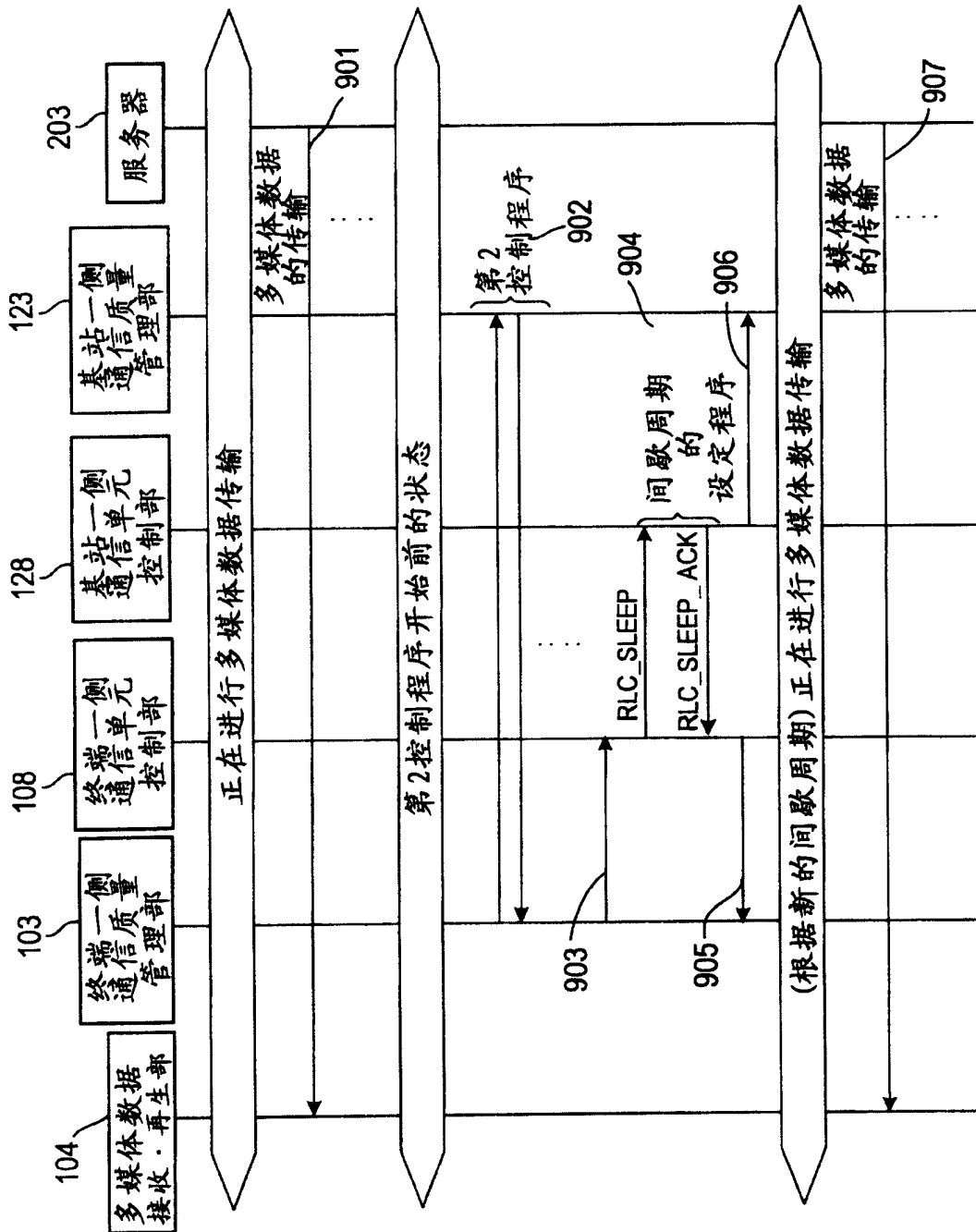


图 9

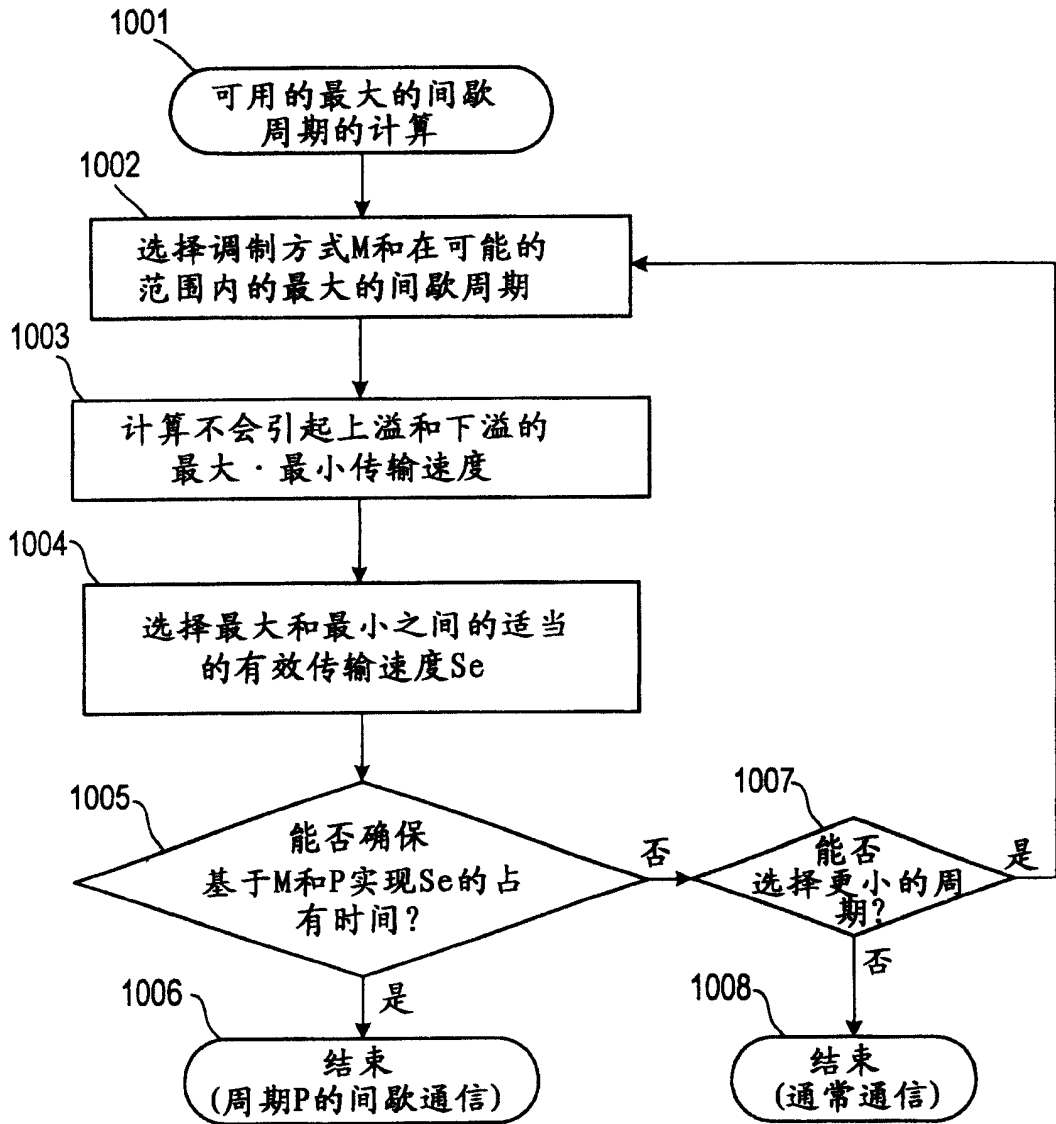


图 10

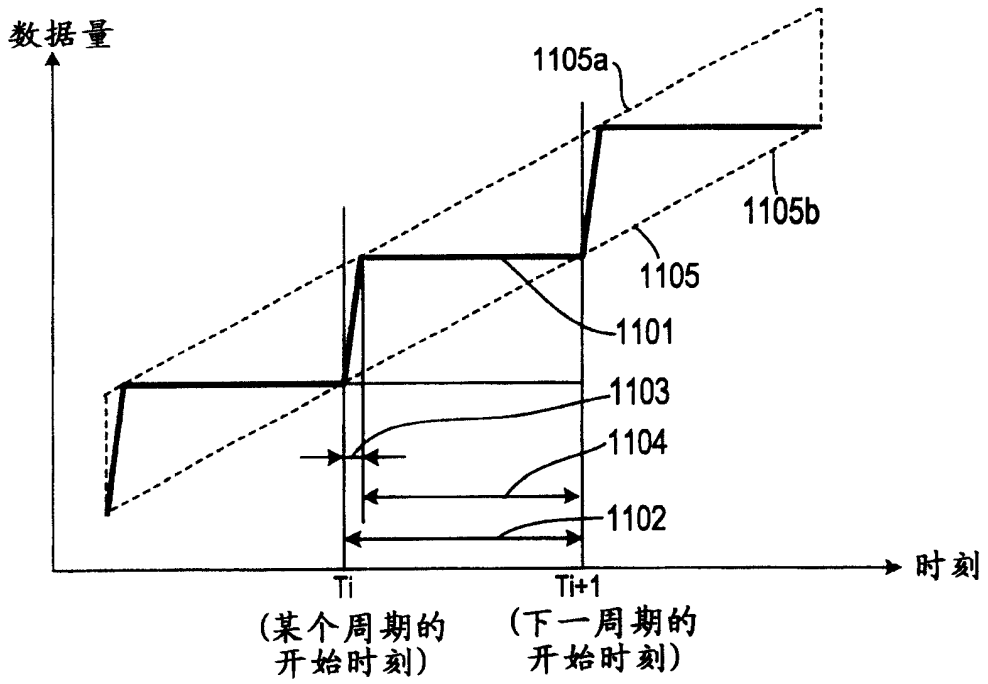


图 11

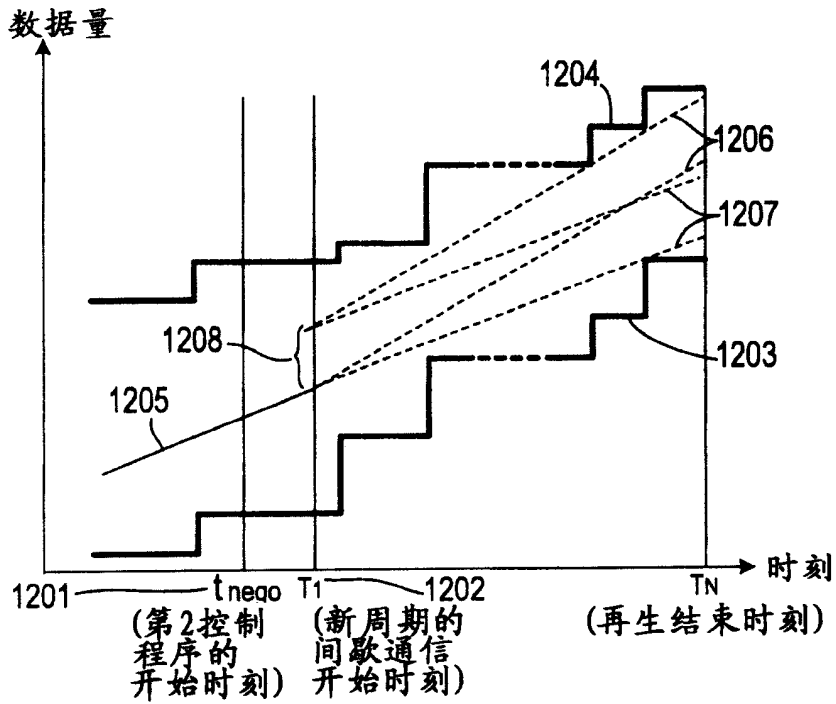


图 12

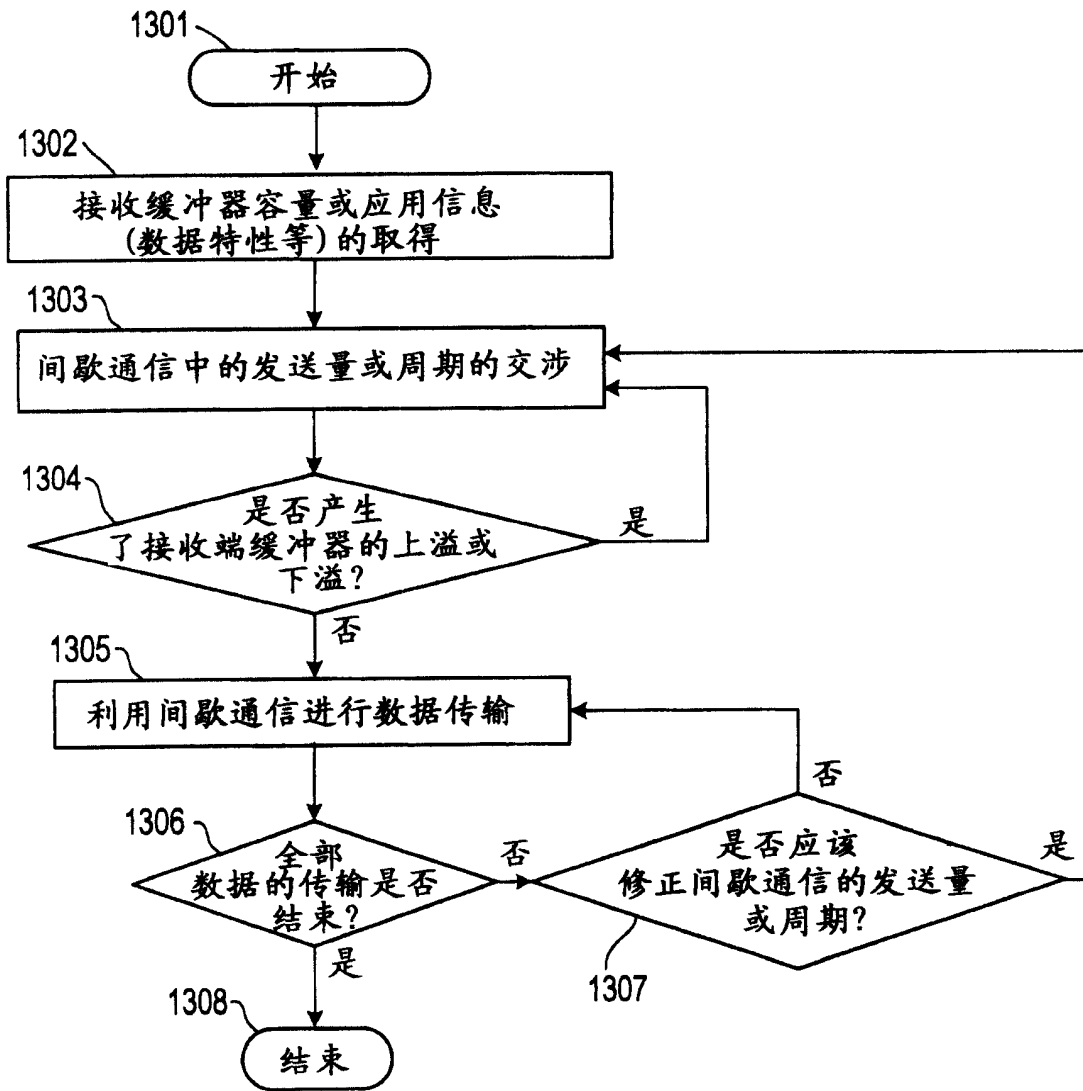


图 13

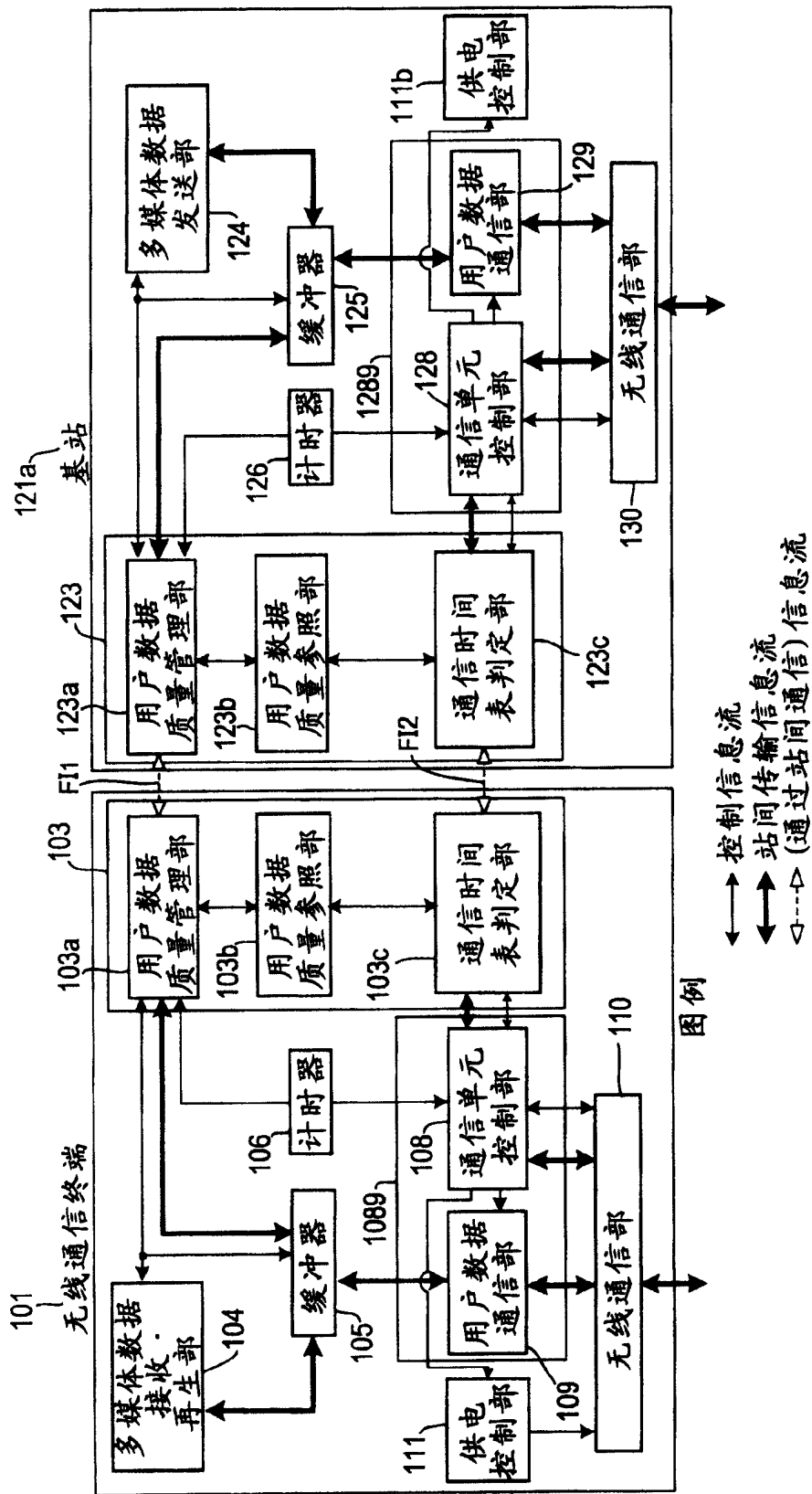


图 14