



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1941682 B

(45) 授权公告日 2011.01.19

(21) 申请号 200510023098.3

(22) 申请日 2005.12.26

(30) 优先权数据

2005-285508 2005.09.29 JP

(73) 专利权人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 关宏之

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 00/41318 A1, 2000.07.13, 全文.

EP 1564953 A2, 2005.08.17, 说明书

[0013]-[0015], [0034], [0036、附图 1-2, 6, 8.

EP 1349292 A2, 2003.10.01, 说明书 [0012

], [0032], [0035], [0037], [0043], [0045]、附图 1, 6, 8, 13.

EP 1388964 A1, 2004.02.11, 说明书 [0017], [0021].

审查员 何明伦

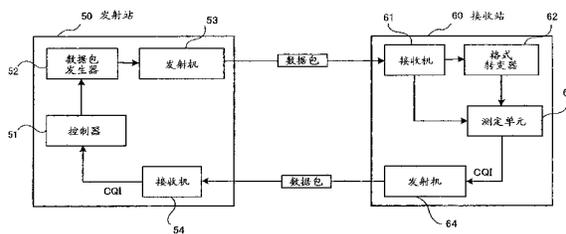
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 17 页

(54) 发明名称

数据传输系统和方法

(57) 摘要

一种能够减轻上行链路（反馈信道）负担的数据传输系统。该数据传输系统的发射站包括用于基于数据包获得的 CQI 控制数据包通信质量以使数据包通信质量变为最高的控制器、用于产生数据包的数据包发生器和用于发送数据包的发射机。该数据传输系统的接收站包括用于接收数据包的接收机、用于依照所接收到的数据包的通信质量改变 CQI 格式的格式转变器、用于根据 CQI 格式测定 CQI 的测定单元和用于将所测定的 CQI 发送给发射站的发射机。



1. 一种数据包数据传输系统,包括:

发射站,包括用于依照参数控制数据包通信质量以使数据包通信质量变为最高的控制器、用于产生数据包的数据包发生器和用于发送数据包的第一发射机,所述参数表示无线电通信的通信质量中的信道质量;和

接收站,包括用于接收数据包的接收机、用于依照所接收到的数据包的通信质量改变参数格式的格式转变器、用于根据所改变的参数格式测定所述参数的测定单元和用于将所测定的参数发送给发射站的第二发射机,所述参数格式规定了要被反馈给所述发射站信道质量信息的数量;其中

所述发射站还包括接收机,用于接收从所述接收站发回的数据包;

所述格式转变器在数据包通信质量良好时将所述参数格式改变为具有较小信息量的格式,并且在数据包通信质量较差时将所述参数格式改变为具有较大信息量的格式。

2. 按照权利要求 1 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,数据包是使用无线资源所分成的基于时间、频率和空间的单位中的至少一种产生的,并且

其中所述参数格式是基于无线资源所分成的单位的格式。

3. 按照权利要求 2 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,在数据包是使用两个或更多个无线资源所分成的基于时间、频率和空间的单位产生的情况下,控制器按照通信条件选择无线资源之一。

4. 按照权利要求 1 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,在结合数据包的传输进行再传输控制的情况下,接收站按照数据信道是肯定回答还是否定回答来确定通信质量。

5. 按照权利要求 1 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,在结合数据包传输进行再传输控制的情况下,接收站按照数据包的再传输计数确定通信质量。

6. 按照权利要求 1 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,数据包通信质量主要代表从发射站传送到接收站的数据包的通信质量。

7. 按照权利要求 1 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,有关数据包通信质量的信息由数据信道拥有。

8. 按照权利要求 1 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,数据包是使用无线资源所分成的基于时间、频率和空间的单位中的至少一种来产生的,并且

其中,当数据包通信质量良好时,格式转变器将所述参数格式改变为具有比数据包通信质量较差时使用的格式更为粗略的无线资源分段单位的格式。

9. 按照权利要求 1 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,接收站还包括计算构件,用于计算评价由所述参数表示的传播路径的质量的评价范围和评价等级,并且

其中,当数据包通信质量良好时,格式转变器将所述参数格式改变为比数据包通信质量较差时使用的评价范围和 / 或评价等级的分辨率更为粗略的格式。

10. 按照权利要求 1 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,有关数据包通信质量的信息是预先从接收站发送到发射站的。

11. 按照权利要求 1 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,接收站将所述参数与所述参数格式一起发送给发射站。

12. 按照权利要求 1 所述的数据包数据传输系统,其特征在于,接收站按照从接收站到发射站的传播路径的占用状态调整选择所述参数格式所用的阈值。

13. 按照权利要求 12 所述的数据包数据传输系统,其特征在於,从接收站到发射站的传播路径的占用状态是从发射站通知到接收站的。

14. 一种数据包数据传输方法,包括:

由发射站执行的、依照参数控制数据包通信质量以使数据包通信质量变为最高、产生数据包并且发送数据包的步骤,所述参数表示无线电通信的通信质量中的信道质量;

由接收站执行的、接收数据包、依照所接收到的数据包的通信质量改变参数格式、根据所改变的参数格式测定所述参数并且将所测定的参数发送给发射站的步骤,所述参数格式规定了要被反馈给所述发射站的信道质量信息的数量;和

由发射站执行的接收从所述接收站发回的数据包的步骤;其中

所述接收站在数据包通信质量良好时将所述参数格式改变为具有较小信息量的格式,并且在数据包通信质量较差时将所述参数格式改变为具有较大信息量的格式。

数据传输系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于数据传输的系统和方法，并且更加具体地讲，涉及用于交换包含数据信道的数据包的数据传输系统和方法。

背景技术

[0002] 一般来说，在蜂窝移动通信中，数据包是借助包括诸如自适应调制、再传输控制和调度之类的控制操作的自适应无线电链路控制来加以传输的，为的是提高数据包的传输效率。这些控制操作是使用与数据信道同时传输的控制信道进行的，并且基站使用下行链路（从基站到移动站的链路）的控制信道来通知移动站数据信道中使用的无线电链路参数。在自适应调制的情况下，例如，控制信道携带与数据信道的调制类型和编码率有关的信息。在再传输控制的情况下，控制信道携带与正在通过数据信道进行传输的数据包的数据包编号、再传输计数等有关的信息，而在调度的情况下，控制信道传送关于与数据包同时传输的移动站（用户）ID 的信息。

[0003] 自适应无线电链路控制是以诸如时间、频率和空间（天线或方向束）之类的无线资源为单位进行的。移动站通过使用下行链路的导频信道针对各个无线资源测定代表传输信道质量的参数，称为 CQI（信道质量指示符），并且通过使用上行链路（从移动站到基站的链路）的控制信道将该信息反馈给基站（例如，未审查日本专利公开第 2004-135287 号）。除了周期性反馈 CQI 之外，这个专利文献 1 还提出了在返回 NACK（否定回答）的时候反馈 CQI 的方法。在专利文献 1 中，当返回 ACK（肯定回答）时，不反馈 CQI。

[0004] 对于 CQI，通常采用 SIR（信号 - 干扰功率比）。SIR 是按照下面介绍的方式使用从下行链路的导频信道获得的信道估测值计算出来的。

[0005] 设从第 k 个导频获得的信道估测值为 h_k ，接收功率 S 、干扰功率 I 和 SIR 是按照下述使用 K 导频符号的等式 (1) 到 (4) 获得的：

$$[0006] \quad S = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K |h_k|^2 \cdots (1)$$

$$[0007] \quad m = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K h_k \cdots (2)$$

$$[0008] \quad I = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K |h_k - m|^2 = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K |h_k|^2 - m^2 \cdots (3)$$

$$[0009] \quad SIR = S/I \cdots (4)$$

[0010] 在下一代无线电通信系统中，将时域分割成称为数据包的无线资源单位，并且诸如自适应调制和调度之类的控制操作是针对各个数据包进行的。而且，下一代无线电通信系统采用称为 OFDMA（正交频分多址）的多载波传输。在 OFDMA 中，将无线资源分割成频率单位（子载波），并且诸如自适应调制和调度之类的控制操作是针对各个频率进行的。此外，下一代无线电通信系统使用称为 MIMO（多路输入多路输出）的空间多路传输，其中使用多个发射 / 接收天线来相互独立地发射 / 接收数据。在这种情况下，能够针对各个天线进

行诸如自适应调制和调度之类的控制操作。

[0011] 无线资源所分成的单位是结合起来使用的。就是说,在时域中将无线资源分成数据包,并且在 OFDMA 的情况下,还在频域中进行分割。此外,在采用 MIMO 的情况下,是针对各个天线对无线资源进行分割的。通过按照这种方式将无线资源分割成小的单位,能够优化控制操作。而且,在调度多个移动站(用户)的情况下,通过将无线资源分割成较小的单位,能够获得较高的用户分集增益。

[0012] 这样,在下一代无线电通信系统中,自适应无线电链路控制是针对各个无线电资源单位进行的,并且为了优化控制操作和获得高的用户分集增益,需要将无线资源分成小的单位。

[0013] 不过,如果将无线资源分成小的单位,要测定的 CQI 数量会随之增加,这会导致要进行反馈的 CQI 信息量增加。结果,用于将这样的信息反馈给基站的上行链路上的负担会增加,造成了上行链路使用效率低的问题。

发明内容

[0014] 本发明是鉴于上述情况而创造的,并且本发明的目的是提供一种能够减轻上行链路(反馈信道)负担的数据传输系统和方法。

[0015] 为了实现这个目的,提供了一种数据包数据传输系统,包括:发射站,包括用于依照参数控制数据包通信质量以使数据包通信质量变为最高的控制器、用于产生数据包的数据包发生器和用于发送数据包的第一发射机,所述参数表示无线电通信的通信质量中的信道质量;和接收站,包括用于接收数据包的接收机、用于依照所接收到的数据包的通信质量改变参数格式的格式转变器、用于根据所改变的参数格式测定所述参数的测定单元和用于将所测定的参数发送给发射站的第二发射机,所述参数格式规定了要被反馈给所述发射站的信道质量信息的数量;其中所述发射站还包括接收机,用于接收从所述接收站发回的数据包;所述格式转变器在数据包通信质量良好时将所述参数格式改变为具有较小信息量的格式,并且在数据包通信质量较差时将所述参数格式改变为具有较大信息量的格式。

[0016] 本发明第二方面提供了一种数据包数据传输方法,包括:由发射站执行的、依照参数控制数据包通信质量以使数据包通信质量变为最高、产生数据包并且发送数据包的步骤,所述参数表示无线电通信的通信质量中的信道质量;由接收站执行的、接收数据包、依照所接收到的数据包的通信质量改变参数格式、根据所改变的参数格式测定所述参数并且将所测定的参数发送给发射站的步骤,所述参数格式规定了要被反馈给所述发射站的信道质量信息的数量;和由发射站执行的接收从所述接收站发回的数据包的步骤;其中所述接收站在数据包通信质量良好时将所述参数格式改变为具有较小信息量的格式,并且在数据包通信质量较差时将所述参数格式改变为具有较大信息量的格式。

[0017] 在与以举例的方式示出了本发明的优选实施例的附图相结合的时候,通过下面的说明书,本发明的上述和其它的目的、特征和优点将会变得显而易见。

附图说明

[0018] 附图 1 表示数据通信系统的原理。

[0019] 附图 2 是示意性表示按照第一实施例的数据传输系统的框图。

- [0020] 附图 3 是表示按照第一实施例的基站的框图。
- [0021] 附图 4 举例说明了第一实施例中通过下行链路传送的数据包的结构。
- [0022] 附图 5 是表示按照第一实施例的移动站的框图。
- [0023] 附图 6A 和 6B 各自举例说明了第一实施例中使用的 CQI 格式。
- [0024] 附图 7 举例说明在第一实施例中通过上行链路传送的数据包的结构。
- [0025] 附图 8 是表示按照第二实施例的移动站的框图。
- [0026] 附图 9 表示第二实施例中使用的 CQI 格式选择过程。
- [0027] 附图 10 举例说明第二实施例中通过上行链路传送的数据包的结构。
- [0028] 附图 11 是表示按照第三实施例的移动站的框图。
- [0029] 附图 12 是表示按照第四实施例的基站的框图。
- [0030] 附图 13 是表示按照第四实施例的移动站的框图。
- [0031] 附图 14 是表示按照第五实施例的基站的框图。
- [0032] 附图 15 举例说明第五实施例中使用的数据包的结构。
- [0033] 附图 16 是表示按照第五实施例的移动站的框图。
- [0034] 附图 17 举例说明 OFDMA 中使用的 CQI 格式。

具体实施方式

- [0035] 首先,简要说明应用于实施例的本发明,然后将会详细解释说明具体实施例。
- [0036] 附图 1 表示按照本发明的数据传输系统的原理。
- [0037] 该数据传输系统交换各自包含数据信道的数据包。
- [0038] 该数据传输系统包括发射站 50 和接收站 60,发射站 50 包括控制器 51、数据包发生器 52、发射机 53 和接收机 54,接收站 60 包括接收机 61、格式转变器 62、测定单元 63 和发射机 64。
- [0039] 控制器 51 按照代表数据包传播路径质量的 CQI 进行自适应无线电链路控制,以使数据包通信质量可以变得最高。自适应无线电链路控制包括例如自适应调制、再传输控制和调度。而且,自适应无线电链路控制是针对各个数据包进行的。
- [0040] 数据包发生器 52 产生数据包。
- [0041] 发射机 53 将数据包发生器 52 产生的数据包发送给接收站 60。
- [0042] 接收机 61 接收从发射站 50 发送过来的数据包。
- [0043] 格式转变器 62 按照所接收到的数据包的通信质量改变 CQI 格式。
- [0044] 测定单元 63 基于 CQI 格式测定数据包的 CQI。
- [0045] 发射机 64 向发射站 50 发送包括所测定出来的 CQI 的数据包。
- [0046] 接收机 54 接收从接收站 60 发送过来的数据包。
- [0047] 这样,数据包通信质量是由控制器 51 依照代表数据包传播路径的的质量的 CQI 加以控制的,从而数据包通信质量可以变为最高。然后,由数据包发生器 52 产生数据包并且由发射机 53 发送该数据包。
- [0048] 此后由接收机 61 接收该数据包,并且按照所接收到的数据包的通信质量,由格式转变器 62 改变 CQI 格式。然后,根据 CQI 格式,由测定单元 63 测定数据包的 CQI,并且由发射机 64 将所测定出的 CQI 发送给发射站 50。

[0049] 这样,按照由接收机 61 接收到的数据包通信质量,格式转变器 62 改变要发送给发射站 50 的 CQI 的格式,从而能够减轻上行链路上的负担。

[0050] 下面将参照附图介绍本发明的优选实施例,其中相同的附图标记通篇指代相同的单元。

[0051] 附图 2 是示意性表示按照第一实施例的数据传输系统的框图。

[0052] 该实施例的数据传输系统包括基站 100 和多个(N 个)移动站 200,它们构成了用于交换包括数据信道和控制信道的数据包型数据的无线网络。

[0053] 各个无线电链路是由下行链路和上行链路构成的。下行链路将数据从基站 100 传送到移动站 200,上行链路沿反方向传送数据。在下文中,将从基站 100 发送到移动站 200 的数据信道和控制信道分别称为“下行数据信道”和“下行控制信道”,而将从移动站 200 发送到基站 100 的数据信道和控制信道分别称为“上行数据信道”和“上行控制信道”。此外,由于多个移动站 200 具有相同的结构,因此下面的介绍针对的是基站 100 与一个移动站 200 之间的数据传输。

[0054] 附图 3 是表示基站的框图。

[0055] 基站 100 包括下行流量控制器 2、导频信道发生器 3、数据信道发生器 4、控制信道发生器 5、多路复用器 6、发射机(Tx)7、接收机(Rx)8 和控制信道解调/解码器 9。

[0056] 下行流量控制器 2 是这样部件:它管理前面提到的自适应无线电链路控制的调度,并且包括分配器 21、数量与移动站 200 相应的缓冲器 22(1)、22(2)、...、22(N)、调度器 23 和选择器 24。

[0057] 分配器 21 将从网络(未示出)接收到的传送数据分配给缓冲器 22(1)、22(2)、...、22(N),以与各个移动站(用户)200 相关联地加以存储。

[0058] 调度器 23 按照各个移动站 200 的流量和优先级以及从控制信道解调/解码器 9 获得的 CQI 和 CQI 格式调度针对移动站 200 的数据传输。而且,按照 CQI,调度器 23 进行自适应调制,以控制各个数据信道的调制类型和编码率。

[0059] 按照来自调度器 23 的指令,选择器 24 为指定的移动站(用户)200 从缓冲器 22(1)、22(2)、...、22(N) 中的相应的一个缓冲器中取得数据。

[0060] 导频信道发生器 3 产生导频信道。

[0061] 数据信道发生器 4 为由调度器 23 选择的移动站 200 编码和调制数据。

[0062] 控制信道发生器 5 根据从调度器 23 获得的信息产生控制信道,更加具体地讲,根据选定用户的描述(用户 ID)、调制类型、编码率、数据包编号、再传输计数等等。

[0063] 多路复用器 6 将为移动站 200 编码和调制的的数据与所产生的导频和控制信道进行多路复用,以产生数据包 300。

[0064] 附图 4 举例说明在第一实施例中通过下行链路传输的数据包的结构。

[0065] 如图所示,数据包 300 包括“导频信道”、“控制信道”和“数据信道”。

[0066] 再次参照附图 3,发射机 7 将所产生的数据包 300 发送给相应的移动站 200。

[0067] 接收机 8 接收从移动站 200 发出的数据包。

[0068] 控制信道解调/解码器 9 对所接收到的数据包的控制信道进行解调和解码,以获得与从移动站 200 发送过来的 CQI 和 CQI 格式有关的信息,并且将所获得的信息输出给调度器 23。

- [0069] 附图 5 是表示按照第一实施例的移动站的框图。
- [0070] 移动站 200 包括接收机 (Rx) 11、信道估测器 12、控制信道解调 / 解码器 13、数据信道解调器 14、差错校正器 / 解码器 15、CRC 校验器 16、差错率测定单元 17、CQI 样式表 18、CQI 测定单元 19、控制信道发生器 20、导频信道发生器 31、数据信道发生器 32、多路复用器 33 和发射机 (Tx) 34。
- [0071] 利用经由接收机 11 获得的数据包 300 的导频信道, 信道估测器 12 对信道 (传播路径) 进行估测并且产生信道估测值。
- [0072] 控制信道解调 / 解码器 13 通过使用该信道估测值对数据包 300 的控制信道进行解调和解码。
- [0073] 而且, 使用该信道估测值, 数据信道解调器 14 对数据包 300 的数据信道进行解调, 以获得解调数据。
- [0074] 差错校正器 / 解码器 15 对解调数据进行差错校正处理并且产生解码数据。
- [0075] CRC 校验器 16 校验解码数据的差错。差错校验是借助附加在编码数据信道上的 CRC (循环冗余码校验) 实现的。
- [0076] 差错率测定单元 17 对由 CRC 校验器 16 得到的结果进行求平均, 以测定差错率, 因此测定出下行数据包 (数据信道) 的通信质量, 并且产生通信质量信息。
- [0077] 通信质量是借助数种指标加以测定的, 比如 BER (位差错率)、BLER (块差错率)、ACK/NACK 和再传输计数。在这种实施例中, 使用了 BLER。
- [0078] CQI 样式表 18 预先存储与各种通信质量相关的 CQI 格式的表。CQI 样式表 18 按照通信质量信息选择 CQI 格式 (改变 CQI 格式)。
- [0079] 附图 6A 和 6B 举例说明第一实施例中使用的 CQI 格式。
- [0080] 当通信质量很差时, 选择这样的 CQI 格式 (样式 1): 其中将从 -9 到 +15dB 的范围 (评价范围) 例如分为八个 3-dB 段, 如附图 6A 所示, 从而可以输出 3 位 (等级 1 到等级 8) CQI 信息。另一方面, 当通信质量良好时, 选择这样的 CQI 格式 (样式 2): 其中将从 0 到 20dB 的范围例如以 5dB 为步长分为四段, 如附图 6B 所示, 从而可以输出 2 位 (等级 1 到等级 4) CQI 信息。
- [0081] 再次参照附图 5, CQI 测定单元 19 通过使用由信道估测器 12 产生的信道估测值计算 SIR, 并且根据所计算出来的 SIR 和 CQI 格式产生 CQI。
- [0082] 控制信道发生器 20 产生包含与所产生的 CQI 和所选择的 CQI 格式相关的信息的控制信道。
- [0083] 多路复用器 33 将控制信道与分别由导频信道发生器 31 和数据信道发生器 32 产生的导频和数据信道进行多路复用, 以产生数据包 400。
- [0084] 发射机 34 经由上行链路将数据包 400 发送 (反馈) 给基站 100。
- [0085] 附图 7 举例说明了在第一实施例中通过上行链路发送的数据包的结构, 其中仅给出了数据包的一部分。
- [0086] 各个数据包 400 具有“CQI 报头”、“CQI”和“数据信道”, 它们是从头部开始按照所列出的顺序排列的, 如附图 7 所示。
- [0087] CQI 报头和 CQI 是构成控制信道的区域, 并且 CQI 报头区域拥有与 CQI 格式相关的信息。CQI 区域拥有由移动站 200 测定的 CQI。

[0088] 数据信道区域携带经由上行链路传送的数据流量。虽然附图 7 中没有具体给出,但是数据信道区域可以包括导频和其它控制信息作为它的一部分。从附图 7 中可以看出,当通信质量很差时,就是说,当发送大量 CQI 信息时,由数据信道传送的数据量降低。不过,通过增加 CQI 信息量,能够通过自适应无线电链路控制获得较高的增益,从而能够提高通信质量,并且因此能够提高总吞吐量。

[0089] 现在将介绍第一实施例的数据传输系统的操作。

[0090] 首先,在基站 100 处,将传送数据存储在与各个移动站 200 相关联的缓冲器 22(1)、22(2)、...、22(N) 中。然后,按照各个移动站 200 的流量和优先级以及从各个移动站 200 发来的 CQI,调度器 23 调度针对移动站 200 的数据传输。而且,调度器 23 还按照来自各个移动站 200 的 CQI 控制数据信道的调制类型和编码率。由数据信道发生器 4 对用于由调度器 23 选择的用户的数据进行编码和调制,并且由多路复用器 6 将所得的数据与导频和控制信道进行多路复用,从而产生数据包 300。将所产生的数据包 300 从发射机 7 发送到相应的移动站 200。

[0091] 在移动站 200 处,接收机 11 接收数据包 300,并且信道估测器 12 通过使用导频信道对信道进行估测。信道估测值由控制信道解调/解码器 13 和数据信道解调器 14 在解调处理中使用,并且还输出给 CQI 测定单元 19,以便在获得 SIR 和 CQI 时使用。差错校正器/解码器 15 对通过解调处理获得的解调数据进行差错校正处理,从而获得解码数据。然后由 CRC 校验器 16 对解码数据进行差错校验。随后,差错率测定单元 17 对 CRC 结果求平均,以测定出差错率,这样,确定了下行数据信道的通信质量,从而获得了通信质量信息。CQI 样式表 18 按照通信质量信息选择 CQI 格式,然后 CQI 测定单元 19 根据所选择的 CQI 格式计算 CQI,从而获得所要传送的 CQI。控制信道发生器 20 产生包含所产生的 CQI 和 CQI 格式的控制信息。随后,在多路复用器 33 中,将控制信道与分别由导频信道发生器 31 和数据信道发生器 32 产生的导频和数据信道进行多路复用,从而产生数据包 400。经由上行链路将数据包 400 从发射机 34 发送(反馈)到基站 100。

[0092] 之后,由基站 100 的接收机 8 接收从移动站 200 发来的数据包 400,并且从该数据包中获取与 CQI 和 CQI 格式相关的信息,据此,控制信道解调/解码器 9 对控制信道进行解调和解码,并且调度器 23 按照反馈给它的 CQI 执行诸如调度和自适应调制之类的控制操作。之后重复执行上面介绍的操作。

[0093] 如上所述,在本实施例的数据传输系统中,自适应无线电链路控制是在按照下行数据信道的通信质量改变 CQI 评价范围和 CQI 评价等级的分辨率以产生具有较大信息量的 CQI 样式 1 或具有较小信息量的 CQI 样式 2 的同时进行的。这使得在不明显降低下行链路的吞吐量的情况下减轻上行链路(反馈信道)的负担成为可能。此外,通过按照上行链路的使用状态控制 CQI 反馈量,能够保持较高的下行链路通过量。

[0094] 而且,在该实施例中,在移动站 200 处测定出来的 CQI 是经由上行链路的控制信道发送到基站 100 的,因此需要基站 100 识别 CQI 格式。通过使用上行链路的控制信道,能够依据哪个基站 200 正在发送 CQI 来容易且可靠地通知基站 CQI 格式。

[0095] 在上面的实施例中,CQI 评价范围和 CQI 评价等级的分辨率都依照数据信道的通信质量进行了改变,但是也可以仅改变二者之一。

[0096] 现在将介绍按照第二实施例的数据传输系统。

[0097] 下面的介绍将集中在第二和第一实施例的数据传输系统的差别上,并且省略了两种实施例共有单元和功能的介绍。

[0098] 第二实施例的数据传输系统与第一实施例的系统不同之处在于,使用 ACK/NACK 信号(其被反馈给基站以进行再传输控制)作为代表下行数据信道的通信质量的信息,并且包括基站 100 和移动站 200a。

[0099] 附图 8 是表示按照第二实施例的移动站的框图。

[0100] 在第二实施例的数据传输系统中,进行再传输控制,并且依据用于再传输控制的 ACK/NACK 信号选择 CQI 格式。

[0101] 为此,移动站 200a 包括用于产生 ACK/NACK 信息的 ACK/NACK 发生器 17a,取代了差错率测定单元 17。此外,CQI 样式表 18 根据所产生的 ACK/NACK 信号选择 CQI 样式。

[0102] 附图 9 表示第二实施例中使用的 CQI 格式选择过程。

[0103] 当通信质量很差时,就是说,当产生 NACK 信号时,CQI 样式表 18 选择具有较大 CQI 信息量的格式(样式 1)。另一方面,当通信质量良好时,就是说,当产生的是 ACK 信号时,选择具有较小 CQI 信息量的格式(样式 2)。

[0104] 再次参照附图 8,控制信道发生器 20 产生包括所产生的 CQI 和 ACK/NACK 信号的控制信道。

[0105] 多路复用器 33 将控制信道与分别由导频发生器 31 和数据信道发生器 32 产生的导频和数据信道进行多路复用,从而产生数据包 400a。

[0106] 发射机(Tx)34 经由上行链路将数据包 400a 发送(反馈)给基站 100。

[0107] 附图 10 举例说明在第二实施例中通过上行链路传送的数据包的结构。

[0108] 各个数据包 400a 具有“下行 ACK”、“CQI”和“数据信道”,它们从头部开始按照所列出的顺序排列,如附图 10 所示。

[0109] 下行 ACK 和 CQI 是构成控制信道的区域,并且下行 ACK 区域携带与经由下行链路传送的数据包 300 相关的 ACK/NACK 信号。更加具体地讲,移动站 200a(已经由基站 100 的调度器 23 为其分配了数据包 300)在执行了预定处理之后反馈下行 ACK/NACK 信号。

[0110] 第二实施例的数据传输系统能够提供与第一实施例的数据传输系统所实现的那些优点类似的优点。

[0111] 此外,在第二实施例的数据传输系统中,再传输控制是在按照 ACK/NACK 信息选择 CQI 格式(改变 CQI 传输方法)的同时进行的,因此不必借助数据包 400a 的控制信道通知 CQI 格式。而且,可以省掉差错率测定单元 17,并且不必测量差错率(下行链路通信质量)。因此通过使用简单的控制过程就能够减轻上行链路(反馈信道)的负担。

[0112] 现在将介绍按照第三实施例的数据传输系统。

[0113] 下面的介绍将重点放在第三和第二实施例的数据传输系统之间的差别上,并且省略了这两种实施例共有单元和功能的介绍。

[0114] 第三实施例的数据传输系统与第二实施例的系统不同之处在于,移动站使用从基站 100 通知的用来进行再传输控制的再传输计数作为代表下行数据信道的通信质量的信息,并且该第三实施例的数据传输系统包括基站 100 和移动站 200b。

[0115] 附图 11 是表示按照第三实施例的移动站的框图。

[0116] 在移动站 200b 处,控制信道解调/解码器 13 从所接收到的数据包 300 的控制信

道中获取与再传输计数相关的信息。

[0117] CQI 样式表 18 按照所获取的信息选择 CQI 格式。具体来说,如果从基站 100 到移动站 200b 的再传输的计数大于或等于 N,则判定通信质量较差,在这种情况下,选择具有较大 CQI 信息量的格式。另一方面,如果从基站 100 到移动站 200b 的再传输的计数小于 N,则判定通信质量良好,并且在这种情况下,选择具有较小 CQI 信息量的格式。

[0118] 按照该实施例,由于基站 100 持有与再传输计数相关的信息,因此不必借助上行控制信道发送与 CQI 格式相关的信息。

[0119] 在第三实施例的数据传输系统中,CQI 格式是依据再传输计数确定的。因此,不必经由上行控制信道通知 CQI 格式或测定下行链路的通信质量,因此提供了与第二实施例的数据传输系统所实现的那些优点相同的优点。

[0120] 现在将介绍按照第四实施例的数据传输系统。

[0121] 下面的介绍将重点放在第四和第一及第三实施例的数据传输系统之间的差别上,并且省略了这些实施例共有单元和功能的介绍。

[0122] 第四实施例的数据传输系统与第一和第三实施例的系统不同之处在于,采用上行链路的使用状态作为选择 CQI 格式的标准,并且第四实施例的数据传输系统包括基站 100a 和移动站 200c。

[0123] 附图 12 是表示按照第四实施例的基站的框图。

[0124] 基站 100a 还包括上行流量控制器 2a 和数据信道解调 / 解码器 30。

[0125] 数据信道解调 / 解码器 30 对所接收到的数据信道进行解调,以获得解调数据。

[0126] 上行流量控制器 2a 包括分配器 21a、缓冲器 22a(1)、22a(2)、22a(3)、...、22a(N) 和流量测定单元 25。

[0127] 分配器 21a 将解调数据存储在与各个移动站(用户)相关联的缓冲器 22a(1)、22a(2)、22a(3)、...、22a(N) 中的相应的一个缓冲器内(将数据再生为与用户相关联的数据包)。将保存在各个缓冲器内的数据(接收数据)发送给网络。

[0128] 流量测定单元 25 测定上行链路的总流量并且将该结果作为上行链路的使用状态输出给控制信道发生器 5。

[0129] 控制信道发生器 5 产生包括与上行链路的使用状态相关的信息的控制信道。

[0130] 附图 13 是表示按照第四实施例的移动站的框图。

[0131] 在移动站 200c 处,CQI 样式表 18 依照从基站 100a 经由下行控制信道通知的与上行链路使用状态相关的信息选择 CQI 格式。例如,CQI 样式表 18 是以下述方式构成的。在上行链路的使用状态远低于其能力的情况下,如果由差错率测定单元 17 测得的差错率(通信质量)高于或等于 1%,则 CQI 样式表选择 CQI 样式 1,并且如果差错率低于 1%,则选择 CQI 样式 2。这样,将通信质量的阈值设置得较高,以致选择具有较大 CQI 信息量的格式的频率较高。另一方面,在上行链路的使用状态接近其能力的情况下,如果由差错率测定单元 17 测得的差错率(通信质量)高于或等于 5%,则 CQI 样式表选择 CQI 样式 1,并且如果差错率低于 5%,则选择 CQI 样式 2。通过这种方式,将通信质量的阈值设置得较低,从而选择具有较低 CQI 信息量的格式的频率较高。

[0132] 现在将介绍按照第四实施例的数据传输系统的主要部分的操作。

[0133] 在移动站 200c 处,CQI 样式表 18 按照从基站 100a 经由下行控制信道通知的与上

行链路的使用状态相关的信息选择 CQI 格式。

[0134] 此后由接收机 (Rx) 8 接收上行数据信道并且将其发送给上行流量控制器 2a, 以再生为与用户相关的数据包。流量测定单元 25 测定上行链路的总流量, 并且将测定结果经由下行链路的控制信道发生器 5 发送给移动站 200c, 作为上行链路的使用状态。

[0135] 第四实施例的数据传输系统能够提供与第一和第三实施例的数据传输系统实现的优点相同的优点。

[0136] 上行链路流量是与下行链路流量无关地分配的, 并且其被第四实施例所利用, 以致在上行链路流量较小时, 可以频繁使用具有较大 CQI 信息量的格式, 从而提高了下行链路吞吐量。

[0137] 现在将介绍按照第五实施例的数据传输系统。

[0138] 下面的介绍将重点放在第五和第一实施例的数据传输系统之间的差别上, 并且省略了两种实施例共有单元和功能的介绍。

[0139] 第五实施例的数据传输系统与第一实施例的系统不同之处在于, 使用 OFDMA 作为传输方法, 并且第五实施例的数据传输系统包括基站 100b 和移动站 200d。

[0140] 附图 14 是表示按照第五实施例的基站的框图。

[0141] 基站 100b 配备有用于产生与频率块相应的 N 个数据信道的 N 个数据信道发生器 4a(1)、4a(2)、...、4a(N), 并且还配备有 IFFT (反向快速傅立叶变换器) 41 和 GI 插入器 42。

[0142] 多路复用器 6 将数据信道与导频和控制信道进行多路复用。

[0143] IFFT 41 对经过多路复用的数据进行反向傅立叶变换, 以得出时域信号, 从而得到数据包 500。

[0144] 附图 15 举例说明在第五实施例中产生的数据包的结构。

[0145] 如图所示, 数据包 500 具有这样的结构: 将无线资源分成频率 (子载波) 块, 并且数据信道是频分复用的, 以便对应于各个子载波。而且, 数据信道与导频和控制信道是时分复用的。

[0146] 再次参照附图 14, GI 插入器 42 将称为 GI (保护间隔) 的间隔插入到由反向傅立叶变换获得的信号中。这是一种 OFDM 传输中一般采用的防止多径的技术, 因此省略了对其进行详细介绍。

[0147] 附图 16 是表示按照第五实施例的移动站的框图。

[0148] 移动站 200d 还包括 GI 消除器 43 和 FFT (快速傅立叶变换器) 44。

[0149] GI 消除器 43 从经由接收机 (Rx) 11 接收到的信号中消除 GI。

[0150] FFT 44 对已经消除了 GI 的接收信号进行傅立叶变换, 以获得数据包 500 (频域信号)。

[0151] 在该实施例中, CQI 样式表 18 改变一个 CQI 报告的无线资源单位的数量, 从而改变了所要传送的 CQI 信息量。

[0152] 附图 17 举例说明 OFDMA 中使用的 CQI 格式, 其中作为示例, 使用了 12 个频率块来进行通信。

[0153] 使用下行链路的导频信道, 移动站 200d 测定各个频率块 (带) 的 CQI。当通信质量很差时, 选择 CQI 信息量大的格式, 从而可以针对各个频率块精细地进行频率调度, 在附图 17 所示的例子中, 选择了包含 12 个 CQI (CQI(1)#1 到 CQI(1)#12) 的格式 (CQI 样式 1)。

另一方面,当通信质量良好时,选择具有较小 CQI 信息量的格式,从而可以对多个频带集总地进行频率调度。在附图 17 所示的例子中,选择了包含三个各自为四个频率块的平均的 CQI (CQI (2) #1 到 CQI (2) #3) 的格式 (CQI 样式 2)。这样,在通信质量良好的时候,CQI 反馈量可以得到明显减少。按照这种方法,在通信质量较差的时候,使用较小的无线资源单位反馈 CQI,从而可以通过自适应链路控制获得最高的可能增益。另一方面,在通信质量良好的时候,使用比通信质量较差时使用的无线资源单位要粗略些的无线资源单位反馈 CQI,以实现自适应链路控制。在这种情况下,由于通信质量良好,即使降低了经由上行链路反馈的 CQI 信息量,也能确保可靠的通信。

[0154] 现在将详细介绍频率分配方法。基站 100b 从以较差质量进行通信的移动站 200d 接收 12 个 CQI 频率块,并且从以良好质量进行通信的移动站 200d 接收三个 CQI 的频率块。对于以较差质量进行通信的移动站 200d,基站 100b 从这 12 个频率块中选择平均 CQI 高于阈值的频率块。对于以良好质量进行通信的移动站 200d,基站 100b 从三个频率块中选择平均 CQI 高于阈值的频率块。当通信质量在相位调整等的影响下发生这样的波动的情况时: CQI 是不规则地在 12 个频率块和三个频率块中加以反馈的,可以取决于三个和 12 个频率块中哪一方反馈得更加频繁来分配频率块。就是说,如果 12 个频率块反馈得比三个频率块更为频繁,则可以根据 12 个频率块的平均 CQI 选择频率块。

[0155] 现在将介绍按照第五实施例的数据传输系统的主要部分的操作。

[0156] 数据信道发生器 4a(1)、4a(2)、...、4a(N) 产生各个数据信道,然后由 IFFT 41 对它们进行频分复用。同时,将导频和控制信道与数据信道进行时分复用,并且使用整个频带进行传送。GI 插入器将 GI 插入到由反向傅立叶变换获得的信号中。

[0157] 在移动站 200d 处,对已经消除了 GI 的信号进行傅立叶变换,以将接收的信号转换为频域信号,然后对其进行包括信道估测、控制信道解调 / 解码和数据信道解调的处理。

[0158] 第五实施例的数据传输系统能够提供与第一实施例的数据传输系统实现的优点相同的优点。

[0159] 按照本发明的数据传输系统和方法在与诸如 OFDMA 这样的发送大量 CQI 信息的传输方法结合使用时,提供了尤其有效的手段。

[0160] 虽然附图没有给出,但是 MIMO 多路传输也可以用作传输方法。在使用 MIMO 多路传输的情况下,如果通信质量较差,则反馈的是针对多个发射天线测定的 CQI,并且如果通信质量良好,则反馈的是所测定的 CQI 的平均值。通过按照这种方式选择各个天线的 CQI 或者平均 CQI,能够产生具有较大信息量的 CQI 样式和具有较小信息量的 CQI 样式。这样,可以使用各种不同样式的 CQI 格式实现本发明,并且因此,可以按照所要使用的目标无线接入方法选择适当的 CQI 格式,从而可以使控制操作得到优化。

[0161] 第五实施例中解释说明的 OFDMA 与 MIMO 多路传输的结合还提供这样的显著优点: 可以轻而易举地可靠地减轻上行链路的负担。

[0162] 虽然是参照附图中所示的各种不同的实施例对按照本发明的数据传输系统和方法进行了介绍,但是应当注意到,本发明并不局限于这些实施例。例如,各个单元可以由具有类似功能的期望单元来进行替换。而且,本发明还可以额外配备其它的期望单元和处理。

[0163] 此外,本发明可以通过将任意两种或更多种前述实施例的结构 (特征) 结合起来

而实现。例如,可以将该系统和方法构成为:按照通信条件选择和控制最适当的无线资源。

[0164] 而且,本发明中所要使用的 CQI 格式并不局限于两种样式,而是可以预先确定的三种或者更多种样式的 CQI 格式。

[0165] 虽然前述实施例是参照包括一个基站和一个移动站的系统结构加以解释说明的,但是本发明可以应用的结构显然并不局限于这样的结构。

[0166] 此外,在前述的实施例中,是使用 CQI 样式表 18 来按照通信质量信息选择 CQI 格式的,但是此外也可以使用标定曲线、数值公式等。

[0167] 按照本发明,CQI 信息量是通过按照从第一发射机传送的数据包的通信质量改变 CQI 格式而变化的,因此,上行链路的负担能够得到减轻。

[0168] 这一优点在本发明应用于象 OFDMA 这样的传送相当大的 CQI 信息量的数据包发送/接收技术的情况下尤其显著。

[0169] 应将前述内容看作仅仅是本发明原理的举例说明。此外,由于本领域技术人员很容易想到多种多样的改造和变型,因此不希望将本发明局限于所给出和介绍的确切结构和应用形式,因此,所有适当的改造和等效结构都可以视为落在所附的权利要求及其等同中的本发明的范围之内。

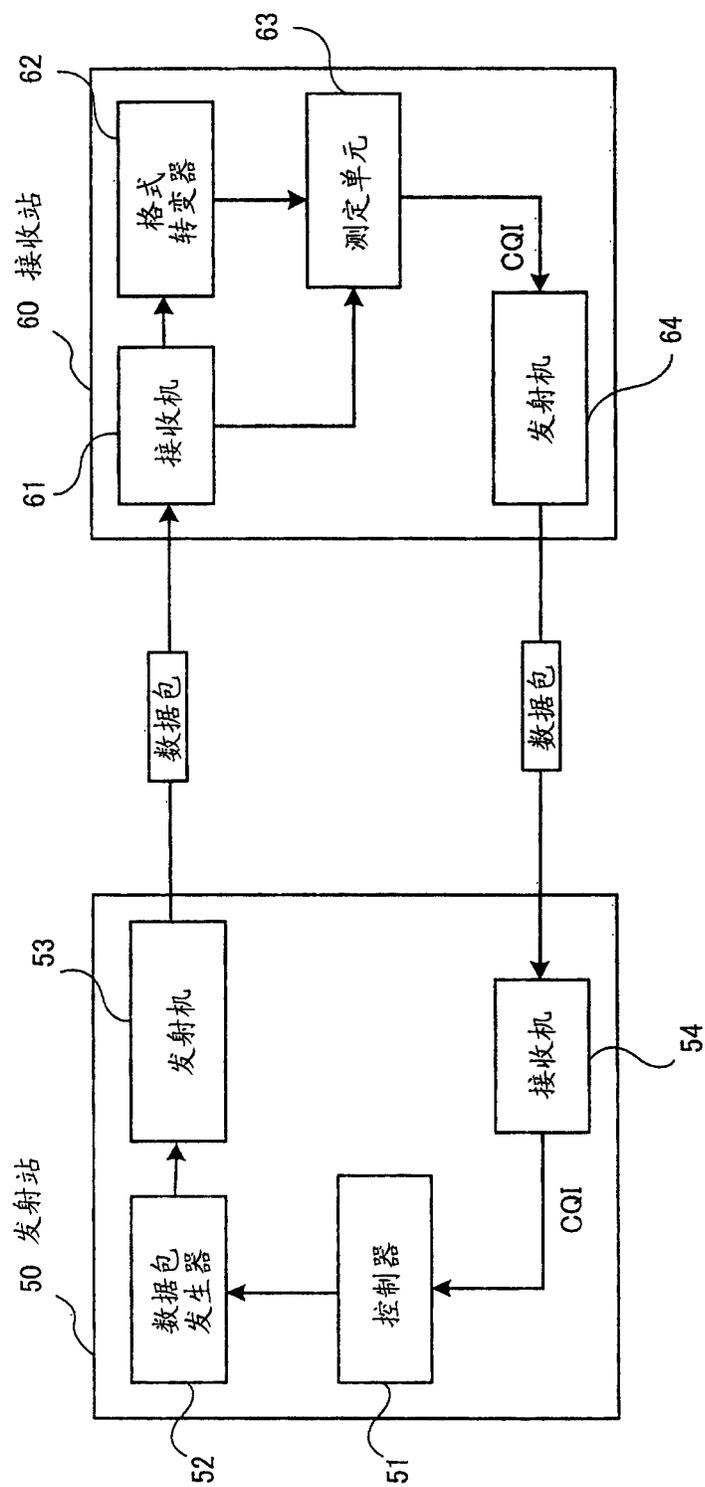


图 1

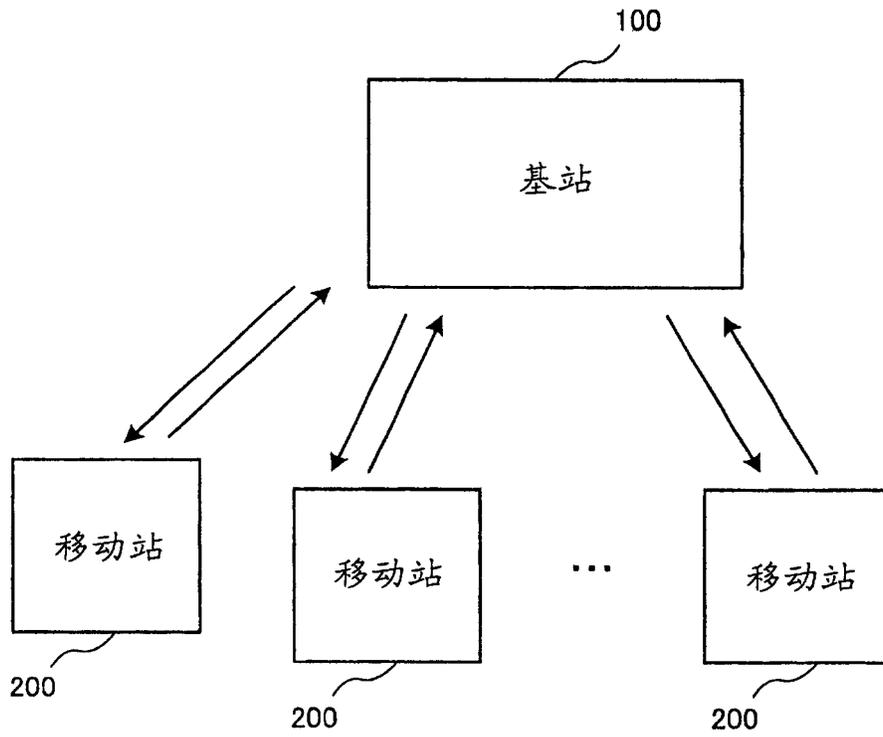


图 2

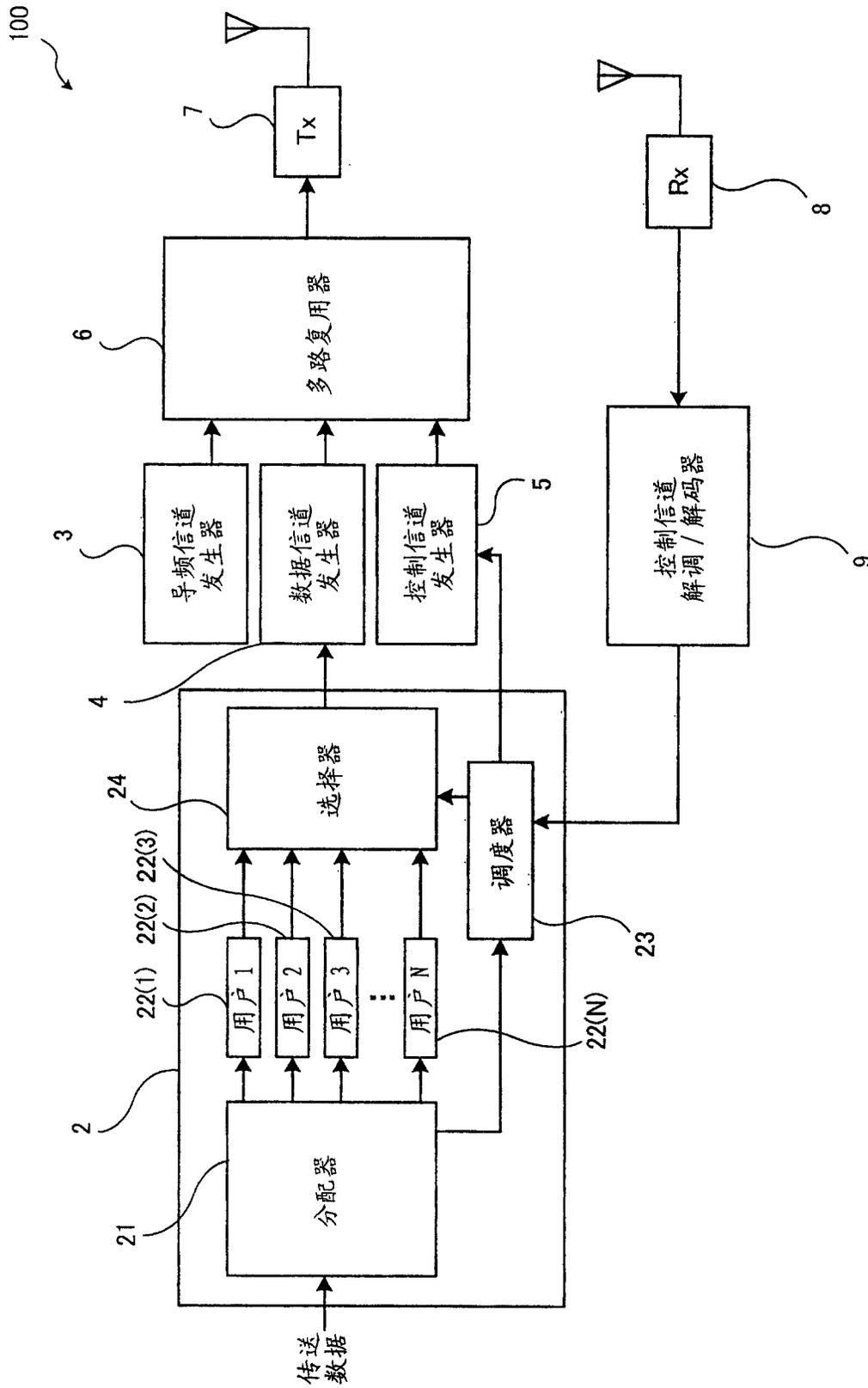


图 3

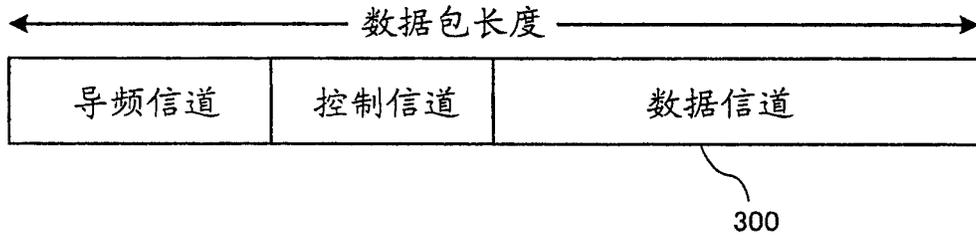


图 4

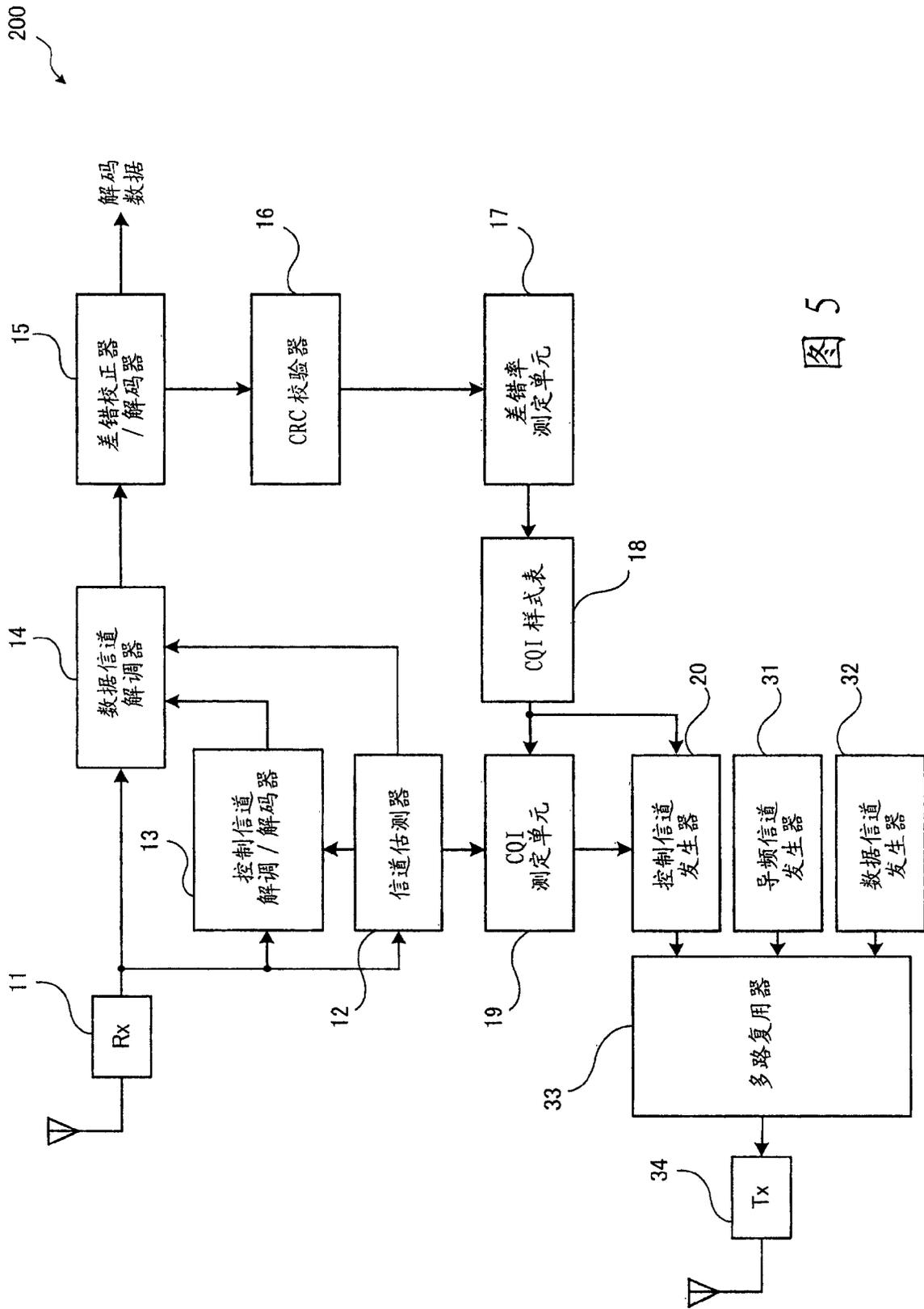


图 5

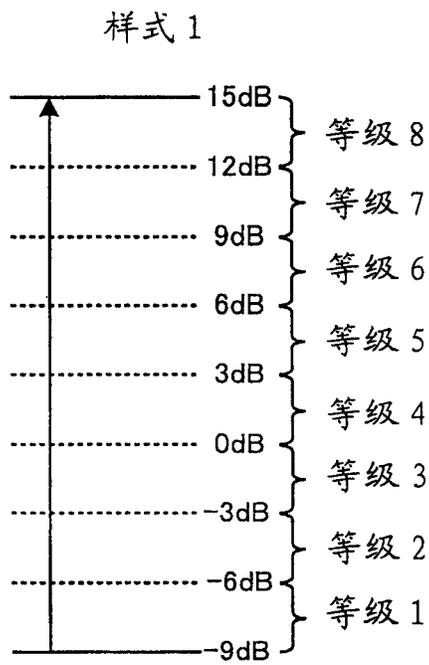


图 6A

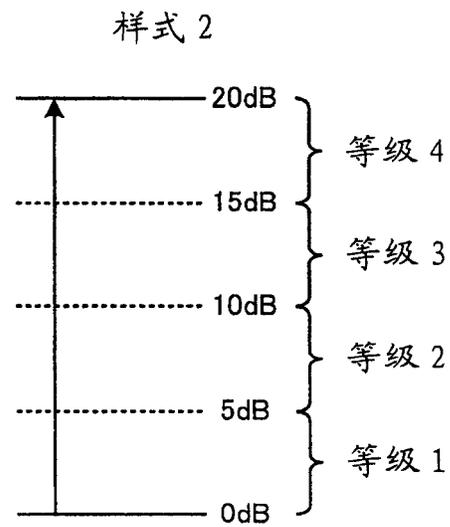


图 6B

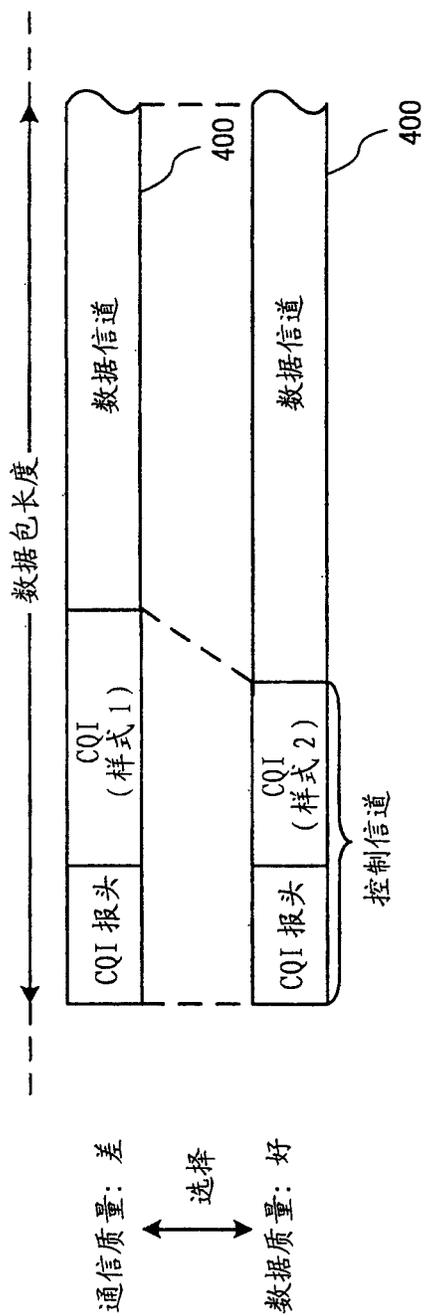


图 7

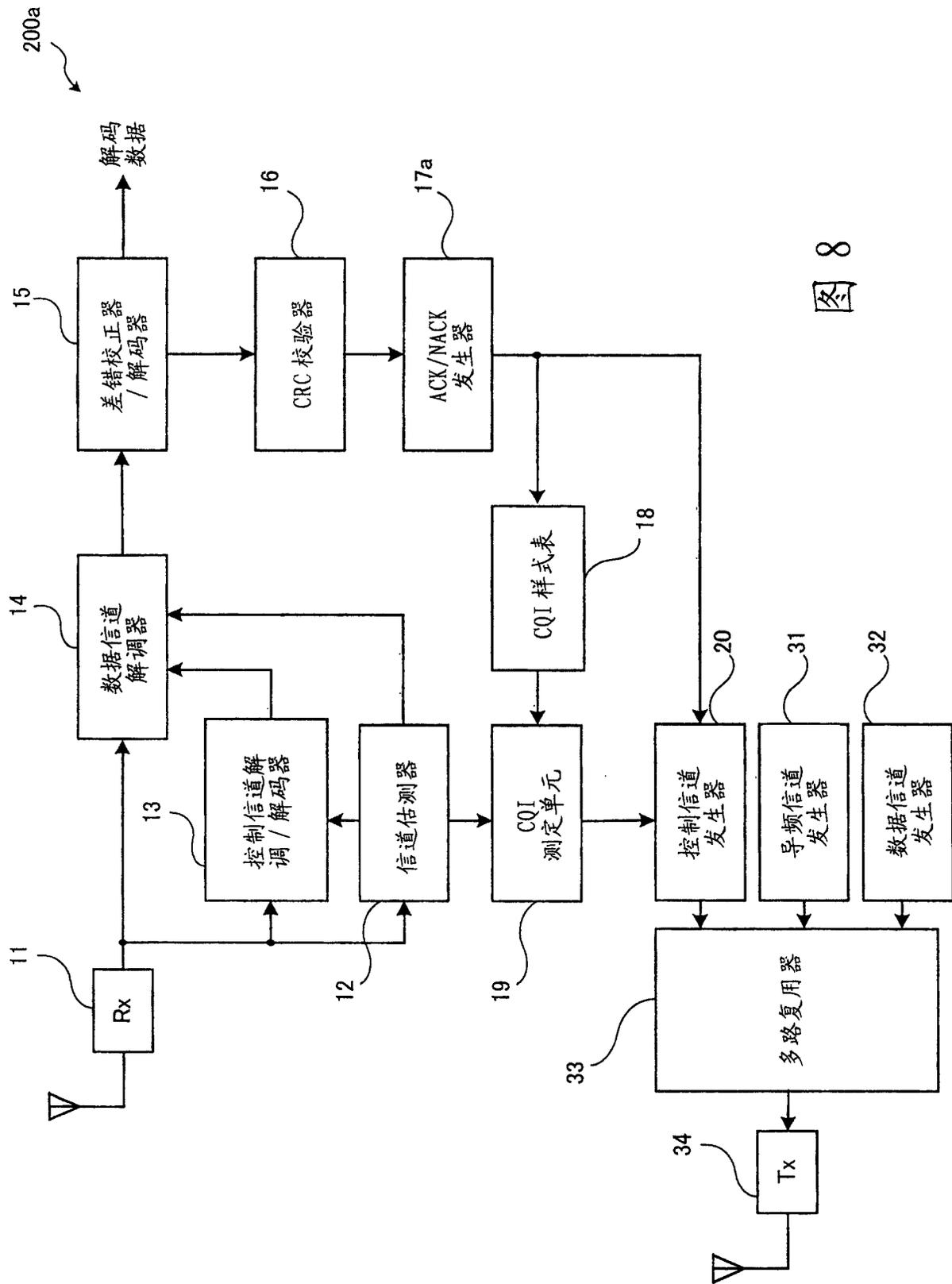


图 8

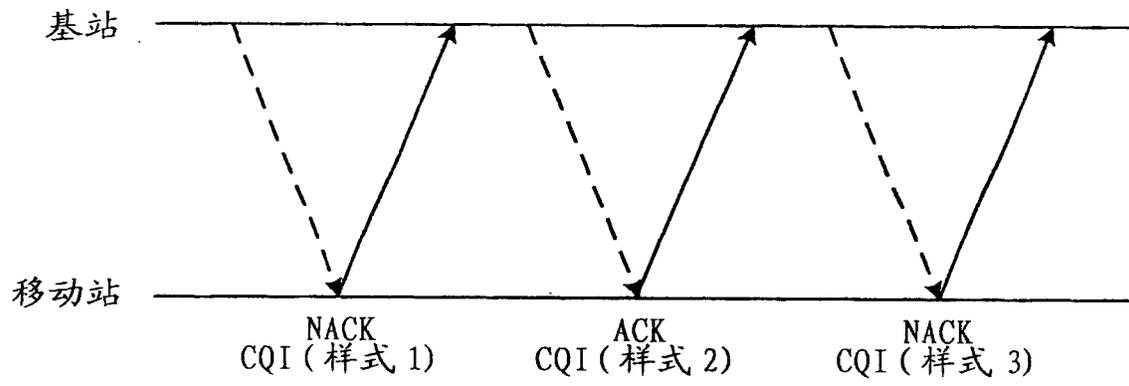


图 9

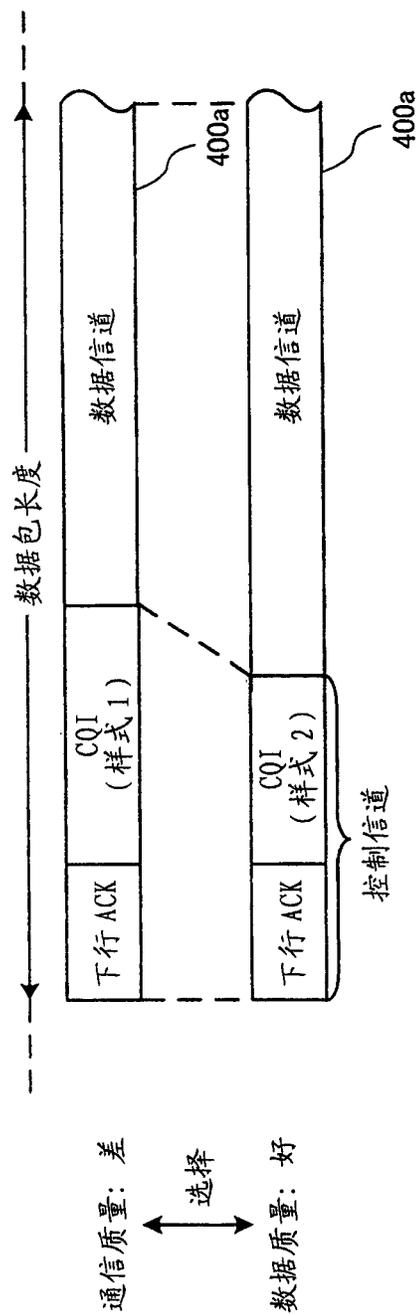


图 10

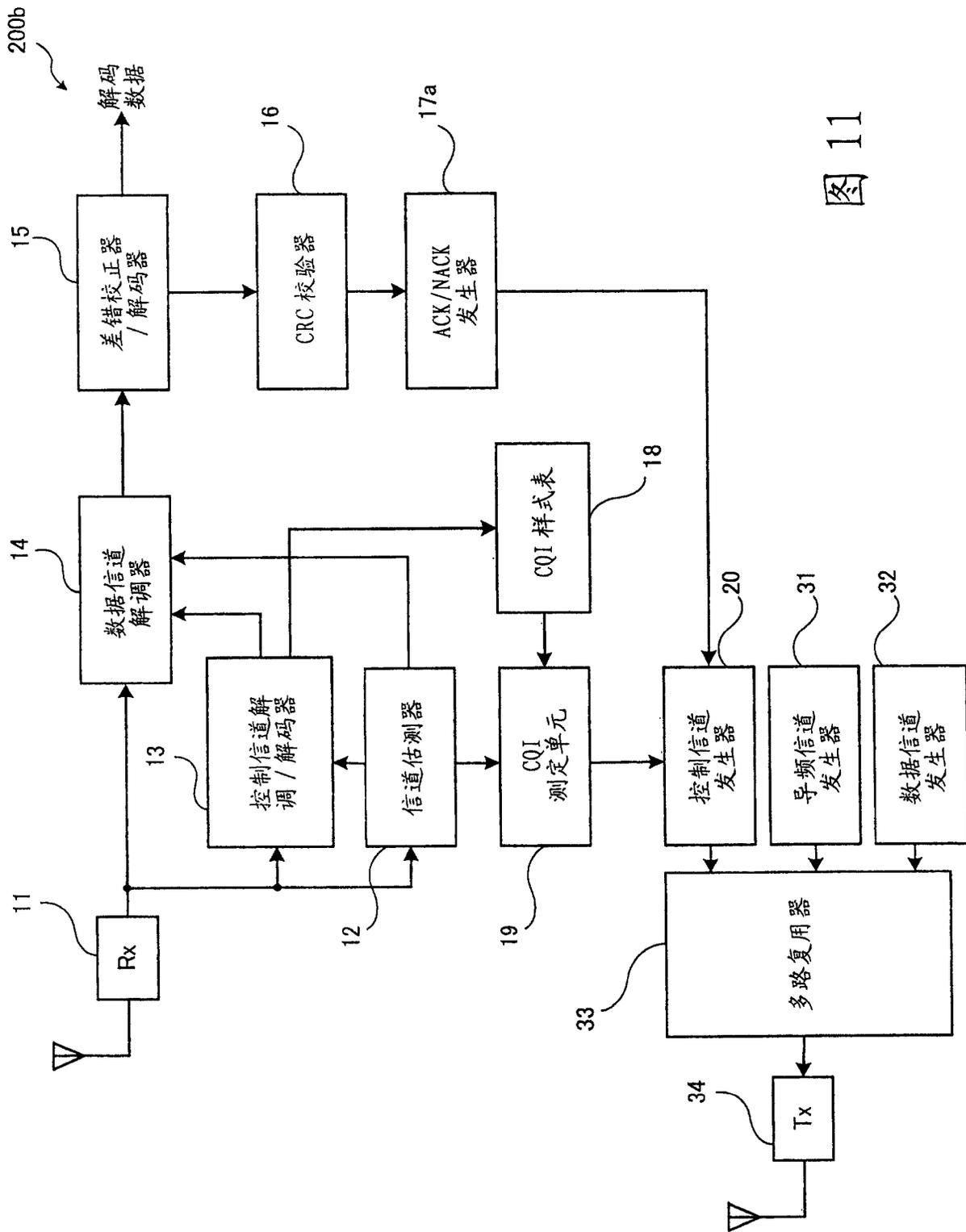


图 11

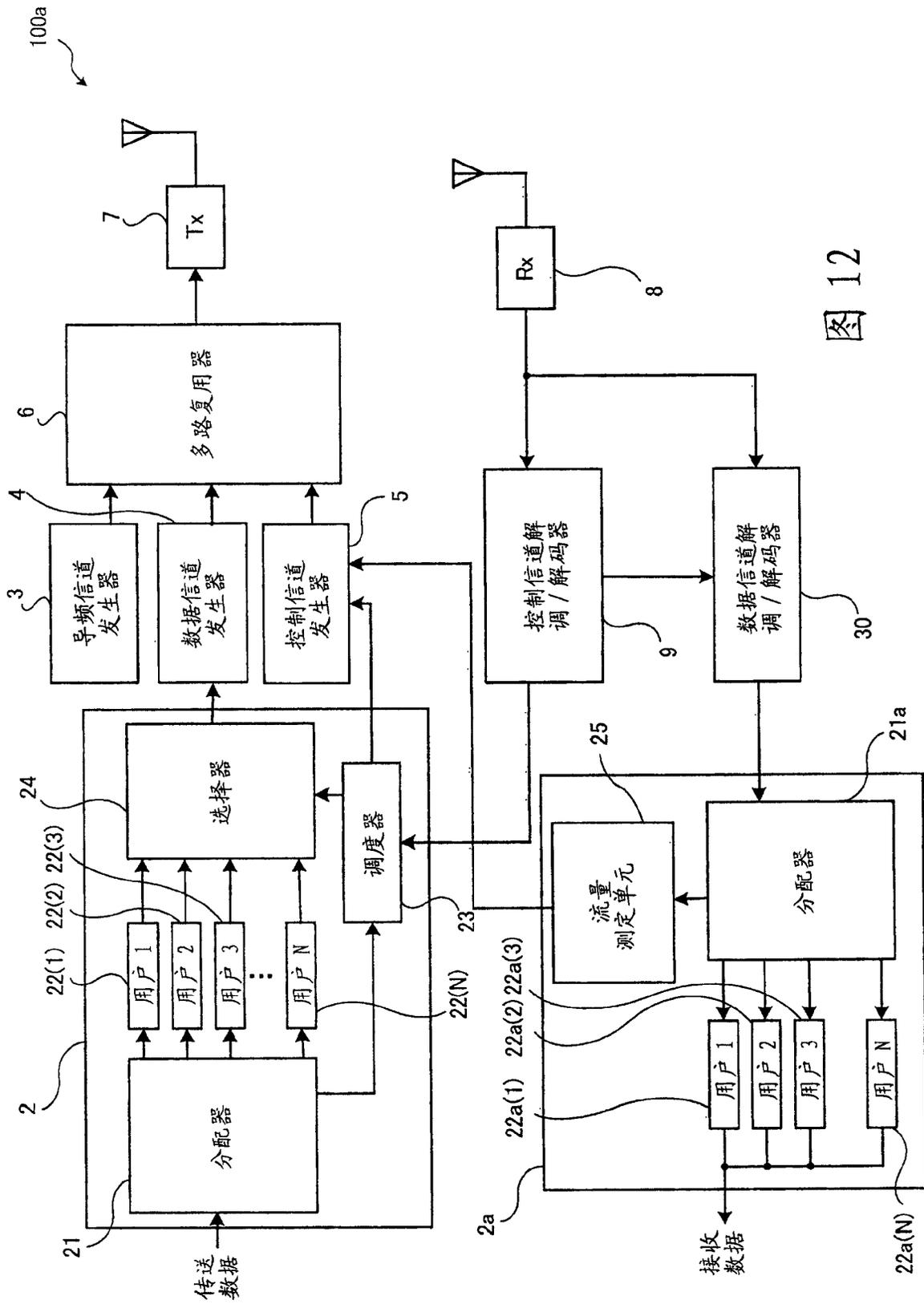


图 12

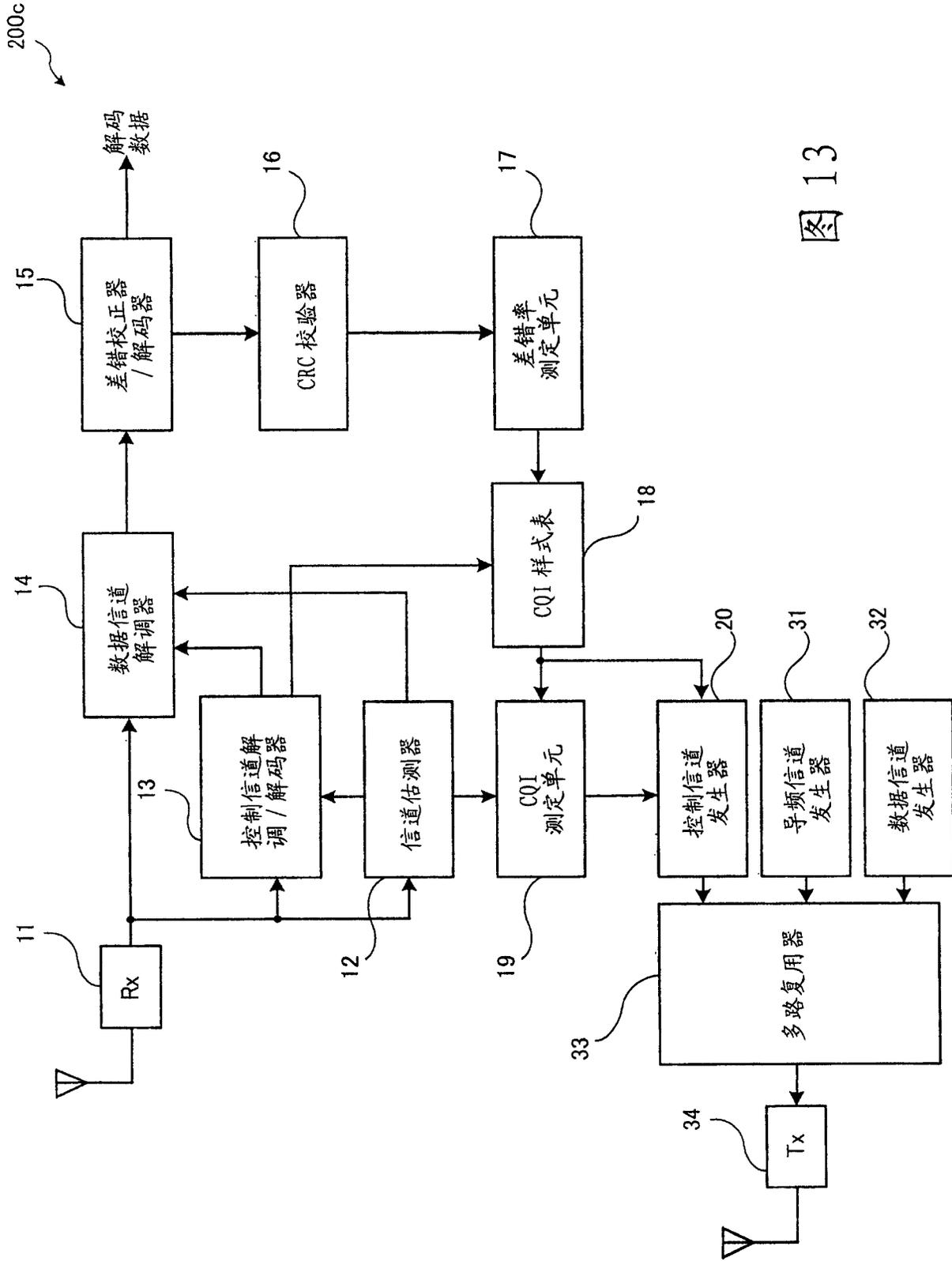


图 13

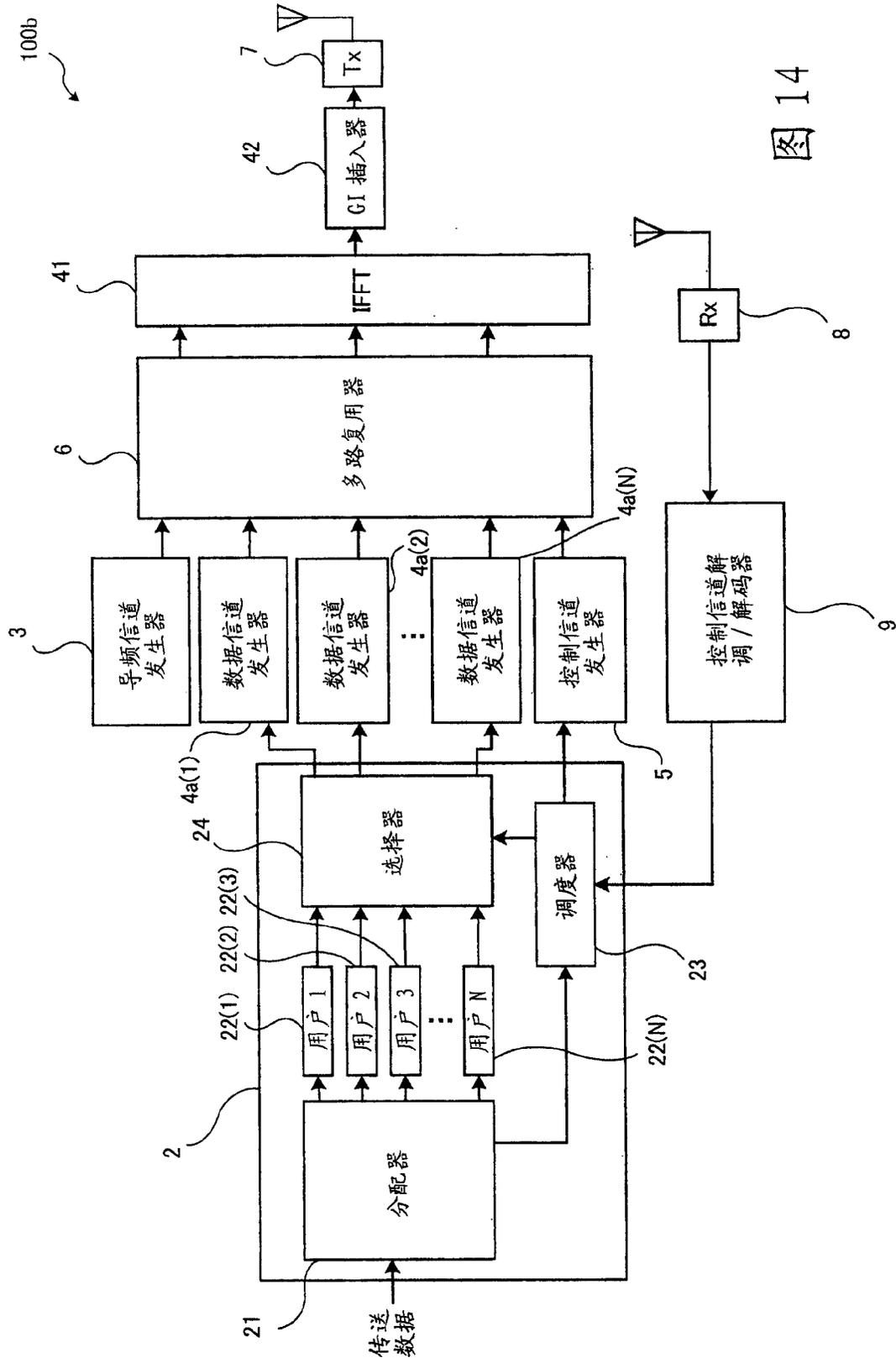


图 14

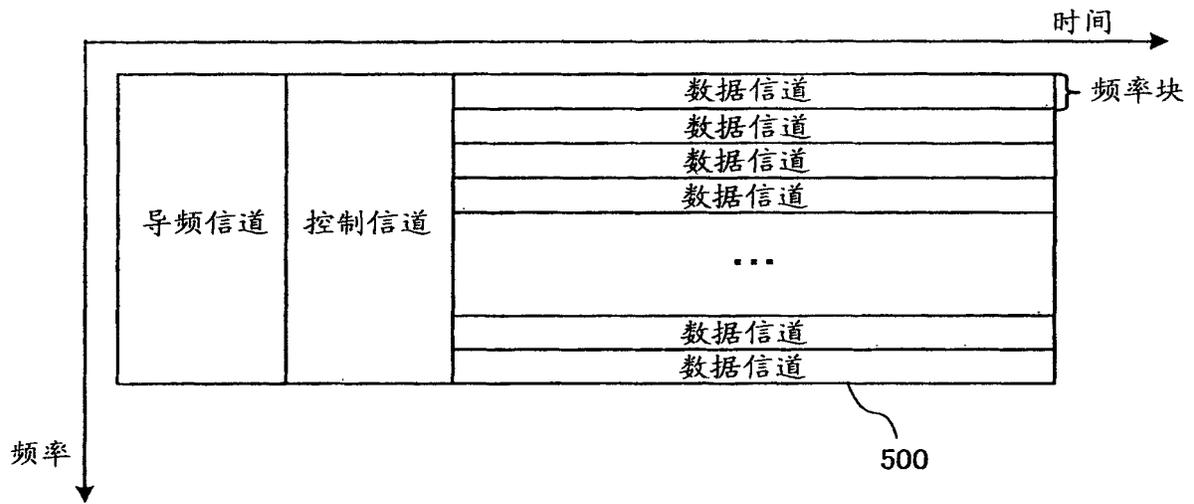


图 15

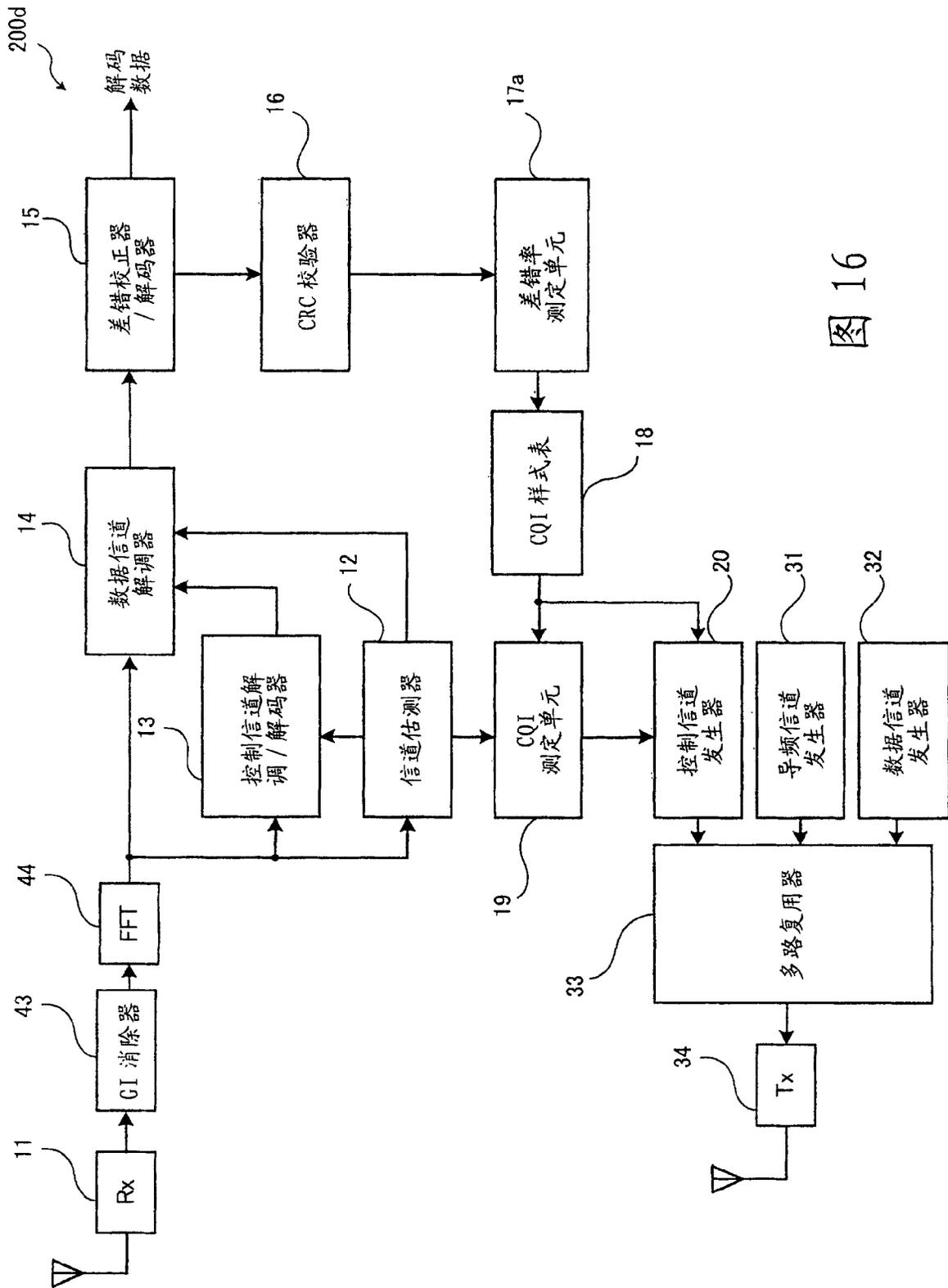


图 16

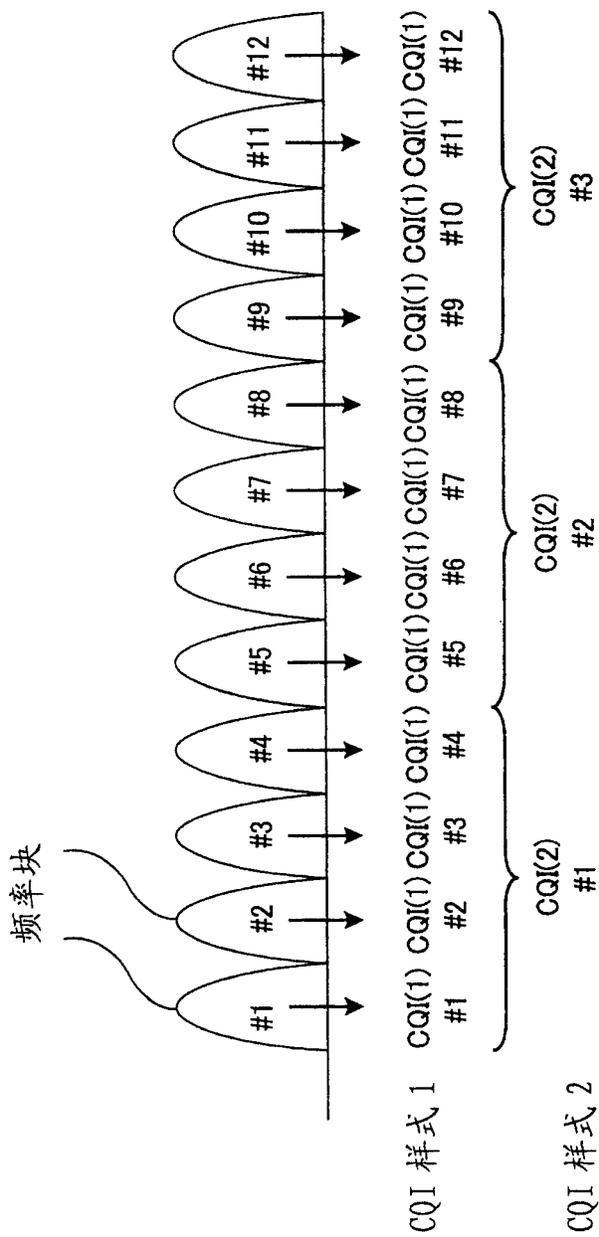


图 17