

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04Q 7/38 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580024279.6

[43] 公开日 2007 年 9 月 5 日

[11] 公开号 CN 101032182A

[22] 申请日 2005.4.29

[21] 申请号 200580024279.6

[30] 优先权

[32] 2004.5.19 [33] US [31] 10/850,310

[86] 国际申请 PCT/US2005/015049 2005.4.29

[87] 国际公布 WO2005/117464 英 2005.12.8

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.18

[71] 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

[72] 发明人 洛伦佐·卡萨恰

杜尔加 普拉萨德·马拉迪

弗朗切斯科·格里利

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王 英

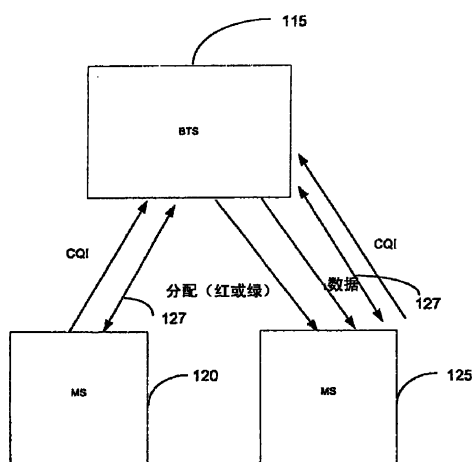
权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图 14 页

[54] 发明名称

高速下行链路 GPRS 的信道估计和信道质量指示 (CQI) 测量

[57] 摘要

为链路自适应提供时分复用 (TDM) 方案的一种设备, 该方案通过在现有的 GSM/GPRS/EDGE 系统内捆绑一帧的几个时隙来利用信道估计和信道质量指示 (CQI) 测量。用于轮换 MS 用户, 从而使每一个用户都能从测量该帧的所有时隙获益, 得到更可靠、更准确的信息发射的一种算法。



1. 在支持全球移动通信系统（GSM）协议的通信系统里，一种在无线链路上发射信号的方法，该方法包括：

接收信息，该信息表明第一实体的所述链路的质量度量；
基于所述信息确定用于发射的时间帧；以及
在所述时间帧期间发射所述信号。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中发射所述信号还包括发射基于所述信息的信息比特流。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中接收所述信息包括接收信道质量指示。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其中所述无线链路是用于从第一实体向第二实体进行发射的下行链路，其中所述信道质量指示是该下行链路的一个度量，并且是在从所述第二实体到所述第一实体的上行链路上发送的。

5. 如权利要求 1 所述的方法，进一步包括基于所述信息分配信道。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述系统支持通用分组无线电业务（GPRS）协议。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述系统支持增强数据率 GSM（EDGE）协议。

8. 在支持全球移动通信系统（GSM）协议的通信系统里，一种用于在无线链路上发射信号的基础设备，该基础设备包括：

用于接收信息的装置，该信息表明所述链路的质量度量；
用于基于所述信息确定用于发射的时间帧的装置；以及
用于在所述时间帧期间发射所述信号的装置。

9. 如权利要求 8 所述的基础设备，其中所述信号还包括基于所述信息的信息比特流。

10. 如权利要求 8 所述的基础设备，其中所述信息包括信道质量指示。

11. 如权利要求 10 所述的基础设备，其中所述无线链路是用于从第一实体向第二实体进行发射的下行链路，其中所述信道质量指示是该下行链路的一个度量，并且是在从所述第二实体到所述第一实体的上行链路上发送的。

12. 在支持全球移动通信系统（GSM）协议的通信系统里，一种用于在无线链路上向移动台发射信号的基础设备，该基础设备包括：

用于接收信息的接收机，该信息表明所述无线链路的质量度量；
以及

连接到所述接收机，用于在时隙期间发射所述信号的发射机，该信号包括基于所述信息的信道分配，其中所述时隙是基于所述信息选择的。

13. 如权利要求 12 所述的基础设备，其中所述信号还包括基于所述信息的信息比特流。

14. 如权利要求 13 所述的基础设备，其中所述信息是信道质量指示。

15. 如权利要求 14 所述的基础设备, 其中所述无线链路是用于从第一实体向第二实体进行发射的下行链路, 其中所述信道质量指示是该下行链路的一个度量, 并且是在从所述第二实体到所述第一实体的上行链路上发送的。

16. 在支持全球移动通信系统 (GSM) 协议的通信系统里, 一种在时间帧内的时隙期间在无线链路上发射信号的方法, 该方法包括:

从第一实体发射信息, 该信息表明所述无线链路的质量度量; 以及

在所述第一实体处, 一个延迟以后, 在所述时隙期间接收所述信号, 该信号包括基于所述信息的信道分配。

17. 如权利要求 16 所述的方法, 其中接收所述信号还包括接收基于所述信息的信息比特流。

18. 如权利要求 16 所述的方法, 还包括测量所述无线信道的载波-干扰比, 其中表明质量度量的所述信息是基于测量出来的所述载波-干扰比的。

19. 如权利要求 18 所述的方法, 其中所述发射包括发射表明所述无线链路的载波-干扰比的信息。

20. 在支持全球移动通信系统 (GSM) 协议的通信系统里, 一种用于通过无线链路从基础设备接收信号的移动台, 该移动台包括:

用于在时间帧内的时隙期间向所述基础设备发射信息的装置, 该信息表明所述无线链路的质量度量; 以及

用于在一个延迟以后, 在所述时隙期间从所述基础设备接收所述信号的装置, 该信号包括基于所述信息的信道分配。

21. 如权利要求 20 所述的基础设备, 其中所述信号还包括基于所述信息的信息比特流。

22. 如权利要求 20 所述的移动台, 还包括用于测量所述无线链路的载波-干扰比, 以获得表明质量度量的所述信息的装置。

23. 如权利要求 20 所述的移动台, 其中用于发射的所述装置还包括用于发射表明所述无线链路的载波-干扰比的信息的装置。

24. 在支持全球移动通信系统 (GSM) 协议的通信系统里, 一种用于通过无线链路从基础设备接收信号的移动台, 该移动台包括:

发射机, 用于在时间帧内的时隙期间向所述基础设备发射表明所述无线链路的质量度量的信息; 以及

接收机, 用于在一个延迟以后, 在所述时隙期间, 从所述基础设备接收所述信号, 该信号包括基于所述质量度量的信道分配。

25. 在支持全球移动通信系统 (GSM) 协议的通信系统里, 一种设备包括:

用于产生第一组时隙的装置;

用于基于质量指示在所述第一组时隙中的至少一个上发射第一信息比特流, 并且基于所述质量指示在所述第一组时隙中的至少一个上发射第二信息比特流的装置。

26. 在支持全球移动通信系统 (GSM) 协议的通信系统里, 其中所述设备还包括用于调度信息比特流的发射和接收的装置。

27. 如权利要求 26 所述的设备, 其中用于调度的所述装置还包括:

质量测量单元, 用于反复测量通信链路的链路质量; 以及
质量消息处理单元, 用于基于测量得到的所述链路质量产生所述

信息比特流。

28. 如权利要求 27 所述的设备, 其中用于调度的所述装置还包括利用偏移补偿所述链路质量的单元。

29. 如权利要求 28 所述的设备, 其中所述偏移是发射功率的函数。

30. 在支持全球移动通信系统 (GSM) 协议的通信系统里, 一种设备包括:

用于接收多条通信链路的质量指示的装置;

用于确定所述质量指示的装置; 以及

用于产生并在至少一个时隙上发送第一信息比特流, 在至少一个时隙上发送第二信息比特流的装置。

31. 在支持全球移动通信系统 (GSM) 协议的通信系统里, 一种移动台包括:

存储器存储单元; 以及

连接到所述存储器存储单元, 并且用于以下目的的处理器:

确定在上行链路上进行发射的时隙位置; 以及

应用用于轮换所述时隙位置的算法。

32. 在支持全球移动通信系统 (GSM) 协议和具有第一组时隙的下行链路通信以及具有第二组时隙的上行链路通信的通信系统里, 一种方法包括:

在移动台处确定数据是不是给所述移动台的;

如果所述数据是给所述移动台的, 就将所述移动台放在所述第二组时隙的最后位置上; 以及

如果所述数据不是给所述移动台的, 就执行一个轮换算法, 其中选定的移动台被放置在所述第二组时隙的所述最后位置上。

33. 如权利要求 32 所述的方法，其中所述算法是比例公平调度器。

34. 如权利要求 32 所述的方法，其中所述算法轮换移动台，该移动台能够接收所述数据的最好平均并且当前不是正在接收所述数据。

35. 如权利要求 34 所述的方法，其中所述轮换步骤是顺时针的。

36. 如权利要求 34 所述的方法，其中所述轮换步骤是逆时针的。

高速下行链路 GPRS 的信道估计和信道质量指示 (CQI) 测量

技术领域

总的来说,本发明涉及无线通信系统,具体而言,本发明涉及在叫做 GSM 的全球移动通信系统中对数据发射进行调度。

背景技术

全球移动通信系统 (GSM) 无线电信标准规定了到处都能够获得的一组数字通信协议,用于数字无线电话系统。这些 GSM 规范是通过国际努力开发出来的,被欧洲电信标准协会所采纳 (ETSI, 06921 Sophia Antipolis Cedex, 法国)。通用分组无线电业务 (GPRS) 是在公共陆地移动网 (PLMN) 内提供高速分组模式发射,并朝向外部网络的一组新的 GSM 承载商业业务。还引入了增强数据率 GSM (EDGE),以改进电路交换和分组交换 GSM 数据业务。在支持话音和高速率分组数据业务的 GSM/GPRS/EDGE 标准开始的时候,在 GSM/GPRS/EDGE 空中下载 (OTA) 协议内时分多址 (TDMA) 的采用提高了将给定射频带宽用于进行无线电话呼叫的效率。进一步增加的业务和需求要求更加有效的方式来提供系统资源给越来越多的数据用户。因此,需要在 GSM/GPRS/EDGE 环境中提供高速数据发射。

发明内容

这里公开的实施例通过提供一种设备来满足以上需求,这种设备提供时分复用 (TDM) 调度方案,该方案通过在现有的 GSM/GPRS/EDGE 框架内捆绑一帧的几个时隙来利用信道估计和信道质量指示 (CQI) 测量。

一个实施例提供在支持话音和高分组数据业务的无线通信系统里的一种设备,这种设备进行信道估计,确定信道质量指示 (CQI)

指数,并且基于这一 CQI 指数返回分配/数据信息。根据这一实施例,一个算法允许轮换移动台 (MS) 用户,从而使每一个用户都能从测量该帧的所有时隙获益,得到更可靠、更准确的信息发射。

附图说明

通过实例的形式来说明本发明,这些实例不是要对本发明进行限制。附图中相似的标号表示相似或对应的部件。在这些附图中:

图 1 是按照 GSM/GPRS/EDGE 标准配置的蜂窝电话系统的一个框图;

图 2 说明从基站看在发射单元 (Tx) 帧的时隙 1 上发送的以及在接收单元 (Rx) 帧的时隙 1 上接收的话音业务这种情形;

图 3 说明从基站看在发射单元 (Tx) 帧的时隙 1 和 2 上发送的以及在接收单元 (Rx) 帧的时隙 1 上接收的高速电路交换数据这种情形;

图 4 说明从基站看在发射单元 (Tx) 帧的时隙 1、2、3 和 4 上发送的以及在接收单元 (Rx) 帧的时隙 3 和 4 上接收的高速电路交换数据这种情形;

图 5 说明在发射单元 (Tx) 帧的时隙 1 和 3 上发送的以及在接收单元 (Rx) 帧的时隙 2 上接收的高速分组数据这种情形;

图 6 说明 MS 内接收功率与时间的关系;

图 7 说明两个移动台的 CQI 与时间的关系;

图 8 是说明在 BS 接收的 CQI 的基础之上发送给 MS 的分配和数据框图;

图 9 说明对于每一帧,在 BS 接收的 CQI 的基础之上发送给特定 MS 的分配和数据;

图 10 说明在帧的一些部分发送的所述分配和数据信息;

图 11 是说明一个算法的流程图,这个算法用于轮换用户在帧上的位置,从而使每个用户从测量这个帧的所有时隙受益,得到更好的信道质量;

图 12 说明执行了图 11 所示的轮换算法以后，MS 用户的位置；

图 13 说明将几个时隙捆绑到一个信道中去；

图 14 说明包含中间码 (midamble)，用于信道估计和 CQI 报告的时隙。

具体实施方式

在这里将“示例性的”这个词用于表示“作为实例、例子或说明”。不必将这里描述为“示例性的”任何实施例理解为优选的或者相对于其它实施例更好。尽管本发明的各个方面都在图中进行了说明，但是这些图不一定是按照比例画出的，除非给出了明确说明。

本发明的目的是在现有的 GSM/GPRS/EDGE 系统中，将帧的几个时隙捆绑在一起，以便估计信道质量，以良好的信道质量发送分配和数据信息给移动台 (MS)。本发明的一个实施例还提供一种方法，这种方法允许移动台用户轮换，使每一个用户都能够从测量帧的所有时隙获益，从而获得更加可靠、更加准确地发射。在高速分组数据系统中，从一个或多个基站收到寻呼消息的时候，移动台测量正向链路信号的信号-噪声和干扰比 (SNIR)，并且在每一帧或者每一捆时隙里发送信道质量指示 (CQI) 给基站 (BS)。这个基站则发送具有良好信道质量的分配/数据信息给移动台。

下面的讨论通过首先介绍支持 GSM/GPRS/EDGE 系统的一个系统来逐步展开优选实施例。然后，引入用于链路自适应的 TDM 调度方案。接下来介绍这一 TDM 调度方案，这个调度方案使用每个移动台的信道估计，该估计可以由调度器 (scheduler) 用来以最优方式分配无线电资源。最后将讨论如何将这一 TDM 调度方案用于 GSM/GPRS/EDGE 系统，从而获得上面提到的好处。

注意，在整个讨论过程中，实施例都是作为实例；但是，替换实施例也可以结合各个方面而不会偏离本发明的范围。具体地说，可以将本发明应用于数据处理系统、无线通信系统、单向广播系统以及需要高效率地发射信息的任意其它系统。

全球移动通信系统（GSM）

全球移动通信系统（GSM）无线通信标准是在数字无线电话系统中使用的，到处都能够获得的数字通信协议。这一 GSM 规范是通过国际努力开发出来的，已经被欧洲电信标准协会（ETSI，06921 Sophia Antipolis Cedex，法国）所采纳。通用分组无线电业务（GPRS）是在 PLMN 内提供高速分组模式发射，并朝向外部网络的一组新的 GSM 承载商业业务。还引入了增强数据率 GSM（EDGE），以改进电路交换和分组交换 GSM 数据业务。在图 1 中说明配置成与 GSM/GPRS/EDGE 标准的使用相兼容的一种无线电话系统。GSM 移动业务交换中心（MSC）16 在无线系统接入网，也就是基站子系统（BSS）15，以及有线公共交换电话网（PSTN）18 之间对电话呼叫进行交换或者连接，其中的公共交换电话网也可以是公共陆地移动网（PLMN）。GSM MSC 16 提供电话交换、信令传递、用户单元跟踪、用户单元鉴权以及一些越区切换控制功能。

BSS 15 包括基站控制器（BSC）14 和与之连接的任意收发信机基站（BTS）12。按照 GSM 规范，GSM MSC 16 和 BSS 15 之间的接口叫做 GSM “A 或者 Iu-CS 接口”，它将 GSM/GPRS/EDGE 网络交换设备和时分多址（TDMA）无线电设备隔开。BSC 14 要进行越区切换处理和 BTS 12 内的信号处理资源分配，从而使多个用户单元 10，也叫做移动台（MS），能够同时进行电话呼叫。BTS 12 通过射频（RF）信号和很好地定义的 OTA 协议将用户单元 10 与 GSM/GPRS/EDGE 无线网络对接。BTS 12 包括（直到天线，包括天线装置的）无线电发射和接收装置，还包括专用于无线电接口的所有信号处理。可以将 BTS 看作复杂的无线电调制解调器。用户单元 MS 10 提供无线电和处理功能，通过无线电接口接入 GSM/GPRS/EDGE 网络，连接到用户单元 10 的用户或者一些其它终端设备，比如传真机或个人计算机。当特定用户单元 MS 10 的位置改变的时候，该用户单元能够切换与它对接的 BTS 12，但是在某一个瞬间，只能与一个 BTS 12 通信。在这一应用中，从 BTS 12 切换到另一个 BTS 12 的能力叫做用户单

元硬切换，其中在任意时刻都只有一个无线电接口存在。

为了发出无线电话呼叫，必须在用户单元 10（常常叫做“移动单元”）和 PSTN 18 之间建立网络连接。PSTN 18 是常规的有线电话系统。为了以移动方式进行电话呼叫，网络连接的一部分是通过在用户单元 10 和 BTS 12 之间的射频（RF）信号的交换来形成的。这个网络连接的其余部分通常是通过 BSS 15 和 GSM MSC 16 的有线连接形成的。根据 GSM/GPRS/EDGE 协议（这个协议是构成 GSM/GPRS/EDGE 无线电信标准的协议之一），将 TDMA 技术用于在上面提到的用于将用户单元 10 与 BTS 12 对接的 RF 信号内建立一组信道。将这些信道用来隔开和区分与任意时刻发出的各种各样的电话呼叫相联系的各种各样的数据集合。这里所说的各种各样的数据集合包括用户数据（它通常采取数字音频信息的形式）和信令数据（它包括用于组织电话呼叫处理的信令消息）。

在 GSM/GPRS/EDGE 标准开始的时候，与老的模拟蜂窝系统相比，在 GSM/GPRS/EDGE OTA 协议里 TDMA 的采用提高了将给定射频带宽用于进行无线电话呼叫的效率。需要提高可用射频带宽的效率，因为只存在有限的射频带宽，而这一带宽通常是特定无线蜂窝电话系统能够进行的呼叫的数量的限制因素。但是，从 GSM/GPRS/EDGE 无线电信协议开始起，已经有其它无线技术得到了完善，它们允许在给定的射频带宽内进行更多的电话呼叫。由于极其需要有效地使用射频带宽，因此更加倾向于使用这些更加有效的技术。GSM/GPRS/EDGE 系统支持话音、高速电路交换数据和高速分组数据的发射和接收。

图 2 说明在发射单元（Tx）帧 20 的时隙 1 发送的话音数据。注意，信息的接收和发射是从基站（BS）的角度说的。由于话音数据必须在同一时隙里发射和接收，因此，将在接收单元（Rx）帧 25 的时隙 1 里收到这一数据。一帧 20 由 8 个时隙组成。注意，为了清楚起见标出了时隙 30。在 Tx 和 Rx 之间需要 3 个时隙的体系结构偏移，这是因为不能同时发射和接收数据。也就是说，在具有 3 个时隙偏移的帧 25 收到这一数据。信息是按照与发送相同的顺序收到的。这一

偏移至少包括一个时隙 30，以便在数据的发射和接收之间进行过渡。BS 通知 MS 分配了接收数据的时隙。BS 中的上层信令允许预约这一时隙。

图 3 说明在发射单元 (Tx) 帧 35 的时隙 1 和 2 发送的高速电路交换数据。采用时隙的高速电路交换数据将在接收单元 (Rx) 帧 40 的时隙 1 收到。同样，8 个时隙构成帧 35，在 Tx 帧 35 和 Rx 帧 40 之间采用 3 个时隙的偏移，这是因为不能同时发射和接收数据。在发射和接收状态之间的过渡通常只用一个时隙，也就是时隙 45。这种配置更加灵活，因为数据在两个时隙上扩展进行数据发射，在一个时隙上扩展进行接收。注意，发送话音的时候这一配置不是必需的，因为附加时隙的数量不影响发射或接收质量。如上所述，只需要一个时隙来进行发射，同样只需要一个时隙来进行接收。同样，BS 通知 MS 分配了接收数据的时隙，直到分配被取消。BS 中的上层信令允许预约时隙。

图 4 说明将最大数量的时隙用于发射高速电路交换数据的情形。这种配置具有甚至更多的灵活性，因为数据是在最大数量的时隙上扩展的。在 TX 帧 50 的时隙 1、2、3 和 4 发射这些数据，在 Rx 帧 55 的时隙 3 和 4 接收。同样，8 个时隙构成帧 55，在 Tx 和 Rx 之间需要 3 个时隙的偏移，这是因为不能同时发射和接收数据。时隙 60 用于从发射切换到接收。同样，BS 通知 MS 分配了用于接收数据的时隙。BS 中的上层信令允许预约时隙。

通用分组无线电业务 (GPRS) 是一组新的 GSM 承载商业业务，它在 PLMN 中提供高速分组模式发射并且朝向外部网络，如图 1 所示。GSM 是为话音设计的，但是具备电路数据能力。另一方面，GPRS 是为分组数据设计的。在 GPRS 中，核心 GSM 接入技术是用 200 kHz 载波维持的，尽管定义了新的 GPRS 无线电信道。这些信道的分配是灵活的：每个 TDMA 帧分配 1 到 8 个无线电接口时隙。对于 GPRS，每个时隙大约 21 kbps 的速率，8 个时隙给出最大大约 170 kbps 的原始数据速率。引入了增强数据率 GSM (EDGE) 来改善电路交换和分组交换 GSM 数据业务。EDGE 引入了一种新的调制技术，这种技术

叫做 8 相移键控 (8PSK)。8PSK 应用允许在良好信道状况中对移动台进行调度。通过使用 8PSK, 提高了基站的尖峰和平均吞吐量。根据需求和要求来分配时隙。GPRS 还允许在用户之间动态地共享物理信道或时隙。图 5 说明在 BS Tx 帧 65 上用时隙 1 和 3 来发射数据, 在 BS Rx 帧 70 上用时隙 2 来接收数据的实例。不能同时发射和接收数据的终端需要 BS Tx 和 BS Rx 之间的 3 个时隙偏移, 目前, 这是商用 GSM/GPRS/EDGE 终端的全部。注意, 这一偏移是现有系统的一个因素, 但是, 本发明不限于采用这种偏移的系统。时隙 75 被用于从发射切换到接收。如同在图 5 中看到的一样, BS Tx 帧 65 上用于发射的时隙不必是连续的, 因为允许在用户之间进行动态共享。BS 中的上层信令进行分配, 在这一分配中它选择一群 MS 用户。然后, 在带内信令的帮助下, 它进行分配, 在这一分配中它选择这一群用户中的单独一个 MS 用户。由于这一分配是一帧一帧地进行的, 因此不是永久的。

如上所述, 图 1 说明 GSM/GPRS/EDGE 系统的各个组成之间的交互。MS 10 在许多方面不同于上面描述的用于话音和电路数据业务的 MS。MS 10 具有多时隙能力, 这种能力带来更大的灵活性和能力。例如, 在能够用于发送/接收数据的时隙的最大数量方面, 以及在隔开接收/发射的时隙的最小数量方面, 具有显著的差别。提供服务的 GPRS 支持节点 (SGSN) 95 是为 MS 10 提供服务的节点。SGSN 95 为 MS 10 建立移动性管理环境, 其中有属于移动性和安全性的信息。SGSN 95 还采集计费信息。信关 GPRS 支持节点 (GGSN) 90 是外部分组数据网络通过 Gb 接口访问的节点。GGSN 90 中储存的路由选择信息被用于将用户数据传送到 MS 10 的当前连接点, 也就是 SGSN 95。GGSN 90 也采集计费信息。在传统的 GSM/GPRS/EDGE 系统里, 确定每个终端使用的时隙的调度器位于基站控制器 (BSC) 14 内。如同下面将描述的一样, 在本发明中, 调度器位于基站 (BTS) 12 内, 以支持快速调度。

在图 6 中, 将 MS 10 收到的功率画成随时间变化的曲线。可以在功率的最高点 105 和功率的最低点 110 之间计算出表示信道衰落的

衰落容限。由于在下面描述的 TDM 调度方案中这一衰落容限变得小得多，因此，在现有 GSM 系统中使用这一已知技术以便提供系统性能和信号质量是有益的。

用于链路自适应的 TDM 调度方案

按照本发明的数据通信系统的实施例，以下行链路和系统能够支持的最大数据速率或者接近这个速率从一个 BTS 115 向一个 MS 125（见图 8）发射下行链路数据，包括有可能使用 EDGE 内允许更高数据速率的更高阶调制（8PSK）。可能从一个 MS 120 到一个或多个 BTS 115 发生上行链路数据通信。将数据划分成数据分组，通过一个或多个时隙发射。在每一帧或多个时隙中，BTS 115 可以将数据发射给和 BTS 115 通信的任意 MS 120、125。

一开始，每个 MS 120、125 使用预定接入程序与 BTS 115 建立通信。在这种连接状态下，MS 120、125 可以从 BTS 115 接收数据和控制消息 127，并且能够将数据和控制消息 127 发射给 BTS 115。然后，MS 120、125 在 MS 120、125 的活动集里监视用于从基站发射的下行链路。具体而言，MS 120、125 测量 MS 120、125 收到的从提供服务的基站的下行链路导频信号的信号-噪声和干扰比（SNIR）。根据收到的 SNIR，MS 120、125 将一个信道质量指示（CQI）发射回 BTS 125。如图 7 所示，在每个时间帧，每个 MS 120、125 将发送一个 CQI 给 BTS 115。

如图 9 所示，在每个帧内，MS1 和 MS2 将各自发送一个 CQI 给 BS。基于这两个参数，BS 则根据一个内部算法选择一个 MS，并且发射一个分配信息（例如在报头内）给所选中的 MS，除了其它因素外，这个算法还将来自所有移动台的 CQI 报告考虑在内。这个 BS 还在稍晚的时候将数据发送给这个 MS，如图 8 所示。

用于 GSM/GPRS/EDGE 系统内链路自适应的 TDM 调度方案的实现

HSD-PRS（高速下行链路 GPRS）允许将几个时隙捆绑在一起，以创建数据优化的/数据话音（DO/DV）一样的共享信道。这样，

HSD-PRS 在现有的 GSM/GPRS/EDGE 框架内引入了快速反馈、快速 CQI 报告等等概念。信道估计和 CQI 测量是 HSD-PRS 中的重要过程，因为下行链路资源的最优分配是建立在它们之上的。

如图 13 所示，HSD-PRS 将几个时隙捆绑到一个信道里，然后将这个信道朝向单个用户。所有终端将能够接收这些时隙，并且读取报头。报头表明在共享 HSD-PRS 信道的终端里哪一个是接收方。接收终端必须读取数据部分，而所有其它终端则可以什么都不读取，读取一部分，或者读取所有数据部分。

为了报告的目的，时隙的重要部分是中间码，如图 14 所示。每一个时隙都包括中间码或中心点。MS 将中间码用于信道估计和 CQI 测量。因此，每个终端都要读取 HSD-PRS 的 TDMA 帧中一定数量的时隙。然后在每一个时隙上将测量和估计进行平均。如果终端已经读取所有下行链路时隙，这一平均就会更加准确。因此，这一报告的准确度可以被包括在报告里头，从而使网络能够据此评估这些报告。这些报告和这些权将被网络用来对终端进行快速调度。

如果从一个时隙到另一个时隙发射功率变化极大，那么 CQI 报告将受到影响，基站将不得不据此调整它的调度。在这种情况下，移动台将报告在 CQI 的估计中考虑了哪些时隙，于是，基站可以用偏移来补偿 CQI 值，这个偏移可以是移动台用于 CQI 估计的每个时隙中发射功率的函数。

报告是 HSD-PRS 的一个基本部分。网络将基于这一报告对下行链路资源进行快速调度。快速调度是在 TDMA 帧基础之上进行的。它包括判断哪个用户是 TDMA 帧上发送的信息的接收方，还包括编码和调制参数。由于 HSD-PRS 在 TDMA 帧内的多个时隙上扩张，因此可以将对应的上行链路时隙用于报告。报告是建立在信道估计的基础之上的。而信道估计则是由这些终端针对下行链路发射的中间码进行的。

如同上一节所述，已经进行了设计选择来防止终端不得不同时发射和接收。归功于发射和接收之间三个时隙的 GSM 偏移，因此能够做到这一点。但是，一些终端不得不早早地中断信道估计，以便开始

在上行链路上进行发射。如果移动台不支持同时发射和接收，就需要在发射和接收之间有一个隔离时隙，这是最常见的情形。

通过在 GSM 中实现 CQI 的分配和 TDM 调度方案提供的快速调度，有可能获得具有更大容量的更加先进的系统。如图 10 所示，每个 MS 将在 MS Tx 帧 135 发送一个 CQI 报告给 BS。也就是说，MS1 将在时隙 0 里发送它的 CQI，MS2 将在时隙 1 里发送它的 CQI，如此下去。基于 BS 收到的 CQI 的值，BS 将在 BS Tx 帧 130 上将报头(H)/数据信息发送给基于所有 CQI 报告选择的用户。在图 7 中，作为一个实例，可以选择具有最高 CQI 的 MS。更加公平的调度器还会考虑分配历史，要发射给 MS 的数据的量，以及需要发射给 MS 的数据的优先级。调度器的一个实例是“比例公平”调度器，它在发射调度中考虑所请求的数据速率和吞吐量。在两个帧之间同样有 3 个时隙的偏移，因为 MS 不能同时发射和接收。可以将一个时隙用于发射报头信息。每个用户将读取报头信息，因而会知道这些数据是给哪个用户的。注意，这一报头可以包含关于应用各数据速率的不同调制的信息。也可以使用其它调度方法。

在传统系统中，BSC 决定将哪些时隙用于数据发射，将哪些用于快速调度（报头信息），以什么样的频率发送这些信息，并且授权哪些用户使用这些资源。在本发明中，这些任务不再由 BSC 来完成，而是分配给 BS。这样就能够更快地调度，从而提高系统的整体容量，因为可以更加频繁地使用需要良好信道状况的更高阶调制（例如 8PSK）。

参考图 10，随着一帧中时隙的数量增加，CQI 变得更加可靠和更加准确。如上所述，当终端已经读取了所有发射时隙的时候，平均测量和估计会变得更加准确。因此，MS3 和 MS4 将提供最可靠的 CQI 估计，这是因为 UL 135 的时隙 141 和 142 能够测量所有 BS Tx 130 时隙。为了让每个用户因为帧中的时隙位置从接收最多数据受益，设计了轮换 MS 用户的一个算法。图 11 是结合这样一个算法的一个流程图。在框 145 中，MS 中的接收单元判断这些数据是不是给这个 MS 的。如果是，MS 将（框 150）把自己放在能够获得的最后一个时

隙上，以便准备正确地发射数据。如果这些数据不是给这个 MS 的，框 155 中的算法就对用户进行顺时针或逆时针轮换，从而允许正确的 MS 在能够获得的最后一个时隙上接收数据。改变来自不接收下行链路的移动台的报告的顺序。这一轮换确保了公平，因为上行链路报告占据的时隙也决定了报告本身的准确度。为下一帧重复这些步骤，如同框 160 所表明的一样。这一算法还确保了两个用户不会在同一个时隙上进行发射。

通过另一个实例，如图 12 所示，Rx 帧 170 的时隙 175 只能测量 Tx 帧 165 的时隙 195 和 200。Rx 帧 170 的时隙 180 可以测量 Tx 帧 165 的时隙 195、200 和 205。最后，BS Rx 帧 170 的时隙 185 和 190 可以测量 Tx 帧 165 的所有时隙 195、200、205 和 210。在这个实例中，时隙 190 总是在接收数据。时隙 190 停留在同一位置，因为它仍然在接收数据。在按照 Rx 帧 170 的第二部分所说明的轮换以后，使用上述算法，现在时隙 180 位于 Rx 帧 170 的第三个位置。因为其新位置，时隙 180 现在能够测量 Tx 帧 165 的所有时隙 215、220、225 和 230。这一系统确保了数据接收的公平性。这一算法将提供用户的轮换，从而每一个用户都将从收到最多数据受益。一个实施例将“比例公平”调度器机制结合到轮换算法里。通过这种方式，轮换同时考虑了信道质量和吞吐量。

本领域里的技术人员明白信息和信号可以用各种不同的技术来表示。例如，上面的描述中可能提到的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可以表示为电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子，或者它们的任意组合。

本领域技术人员还明白，与这里公开的实例相联系而描述的各种说明性的逻辑块、模块、电路和算法步骤，可以实现为电子硬件、计算机软件或者这两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可交换性，上面已经就功能一般性地描述了各种说明性的组件、块、模块、电路和步骤。将这种功能实现为硬件还是软件取决于具体的应用和对整个系统的设计限制。对于每一种具体应用，熟练人员可以用不同的方式来实现所描述的功能，但是，不应该将这种实现决定解释为偏离

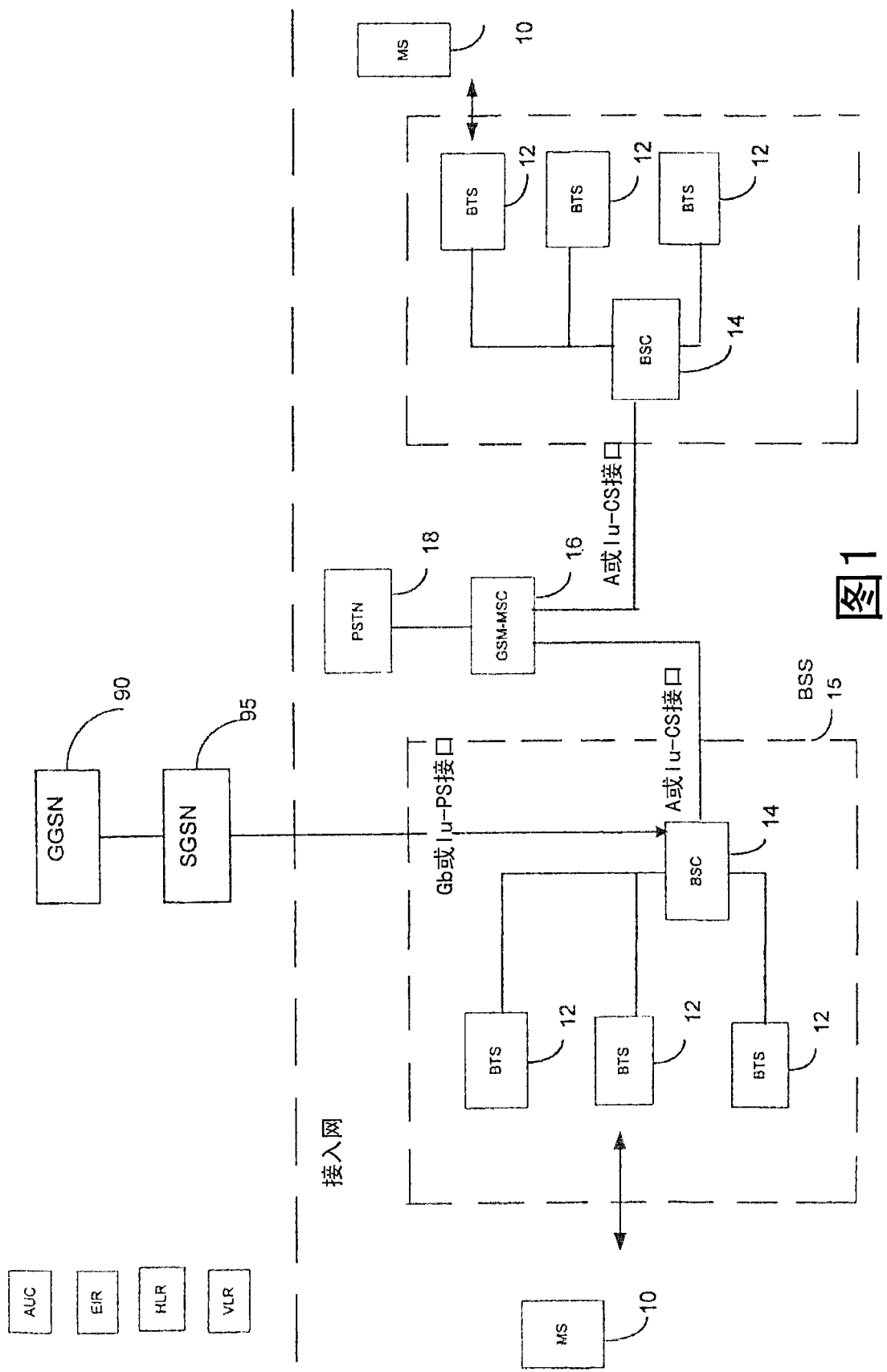
这里公开的方法的范围。

与这里所公开的实例相联系而描述的各种说明性的逻辑块、模块和电路可以用以下方式实现：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）或者其它可编程逻辑器件、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或者设计成实现这里所描述的功能的它们的任意组合。通用处理器可以是微处理器，但是，这一处理器也可以在任何常规处理器、控制器、微控制器或者状态机。还可以将处理器实现为计算装置的组合，例如 DSP 和微处理器的组合，多个微处理器，一个或多个微处理器与 DSP 内核相结合，或者任意其它这种结构。

与这里所公开的实例联系起来所描述的方法或算法步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块实现，或者用这两者的组合实现。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、可拆除盘、CD-ROM 或者本领域里公知的任意其它形式的存储介质中。将一种示例性的存储介质连接到处理器，从而使处理器能够从这一存储介质读取信息，将信息写入其中。在替换方案中，可以将存储介质集成到处理器中。处理器和存储介质可以驻留在专用集成电路（ASIC）中。ASIC 可以驻留在无线调制解调器中。在替换方案中，处理器和存储介质可以驻留在无线调制解调器的离散组件中。

在这里给出了小标题，用于帮助查找特定内容。这些小标题不是用于限制这里描述的概念的范围，这些概念可以在整个说明书中的其它部分得到应用。

提供所公开实例的以上描述的目的是让本领域里的普通技术人员能够制造或使用所公开的实例。对这些实例的各种修改对于本领域技术人员而言是显而易见的，并且可以将这里所给出的原理应用于其它实例，而不会偏离这里所公开的方法的实质或范围。因此，本发明不限于上面给出的实施例，而是与这里公开的原理和新颖特征的最大范围一致。



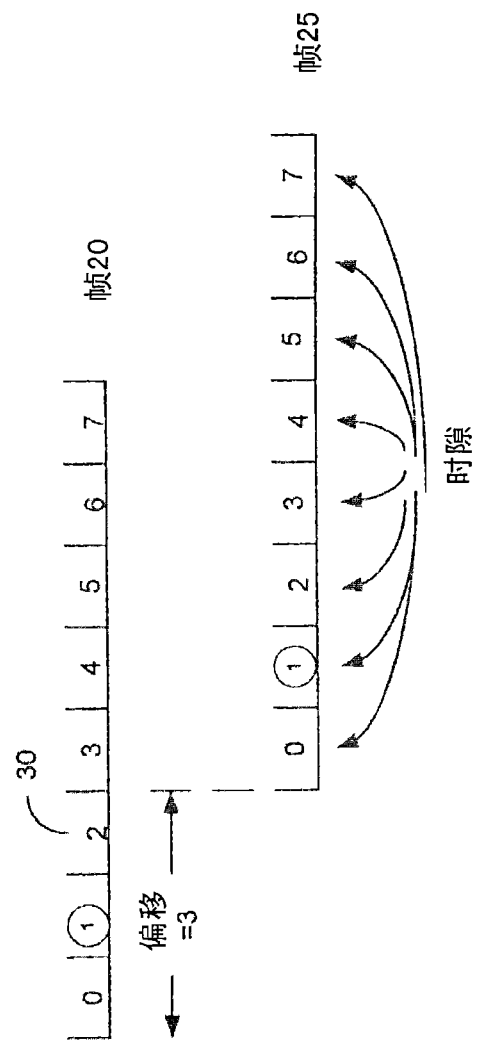


图2

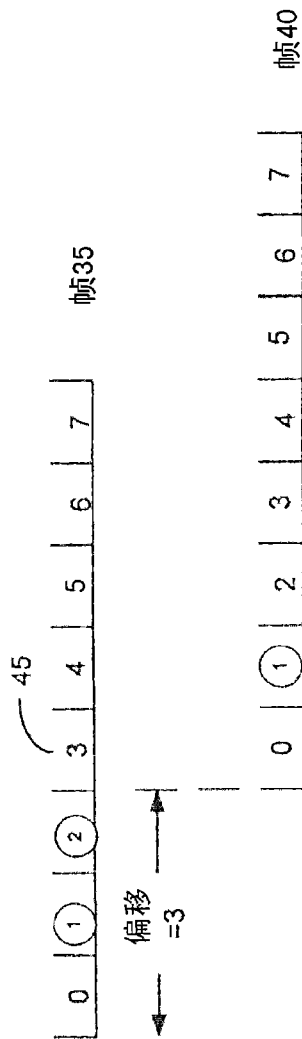


图3

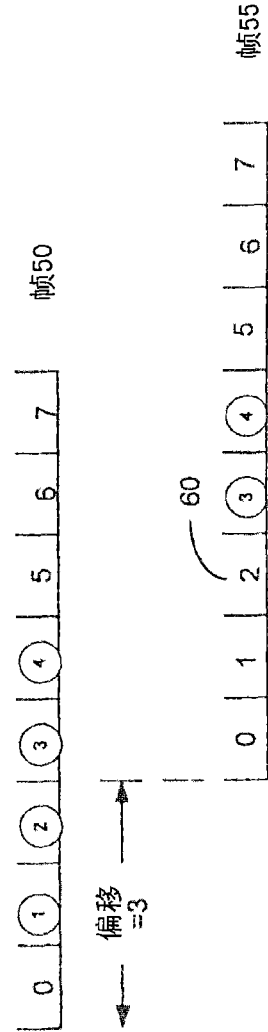


图4

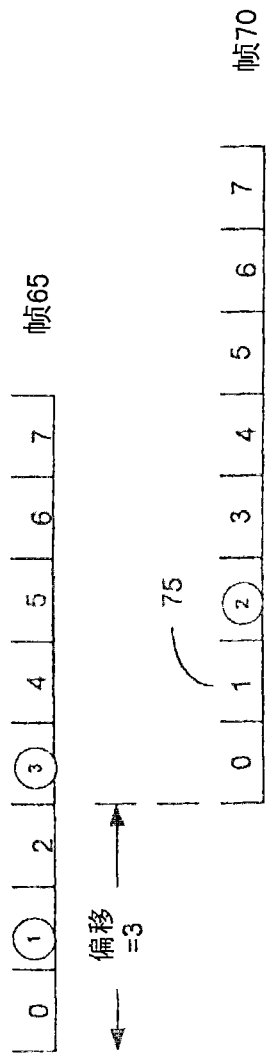


图5

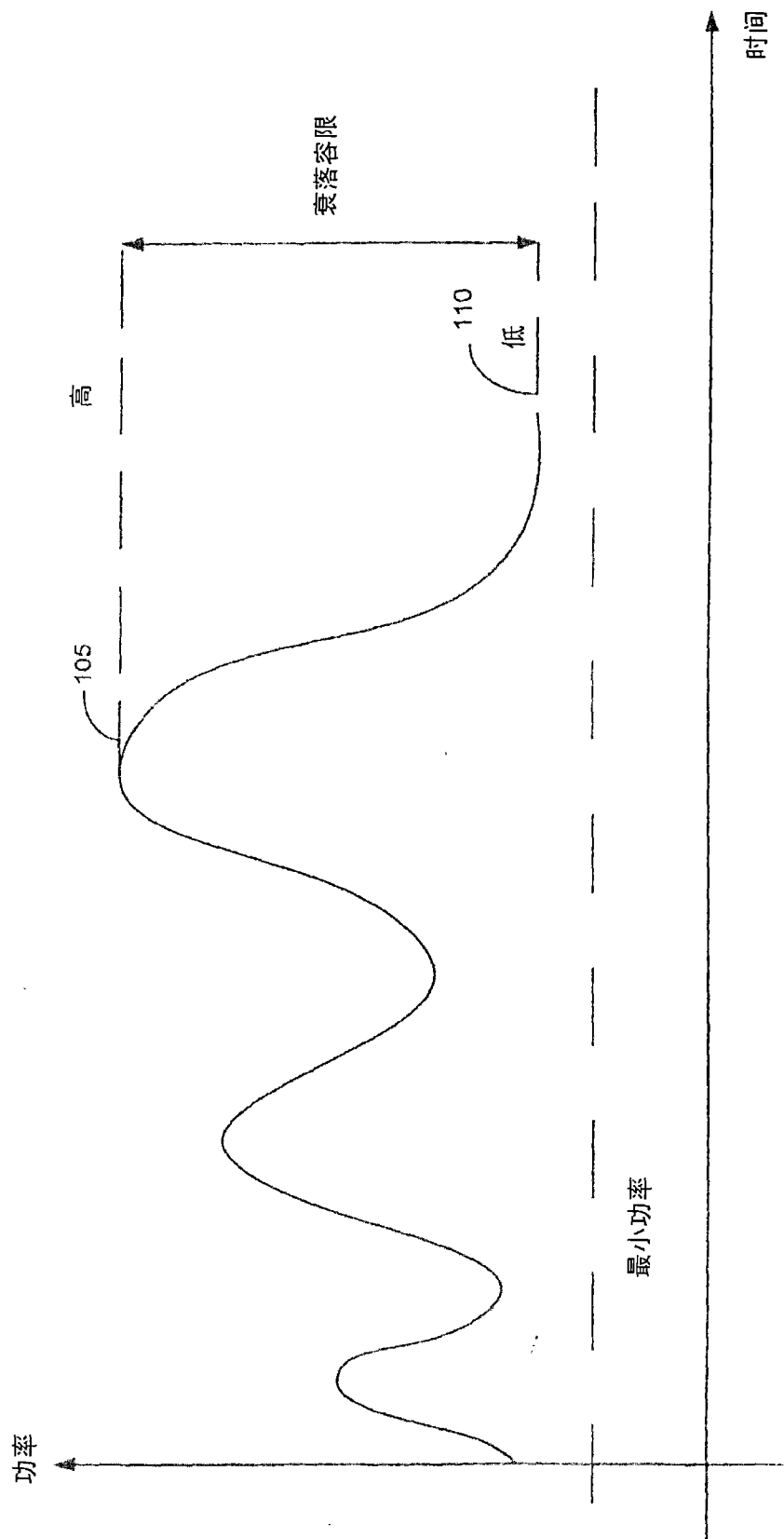


图6

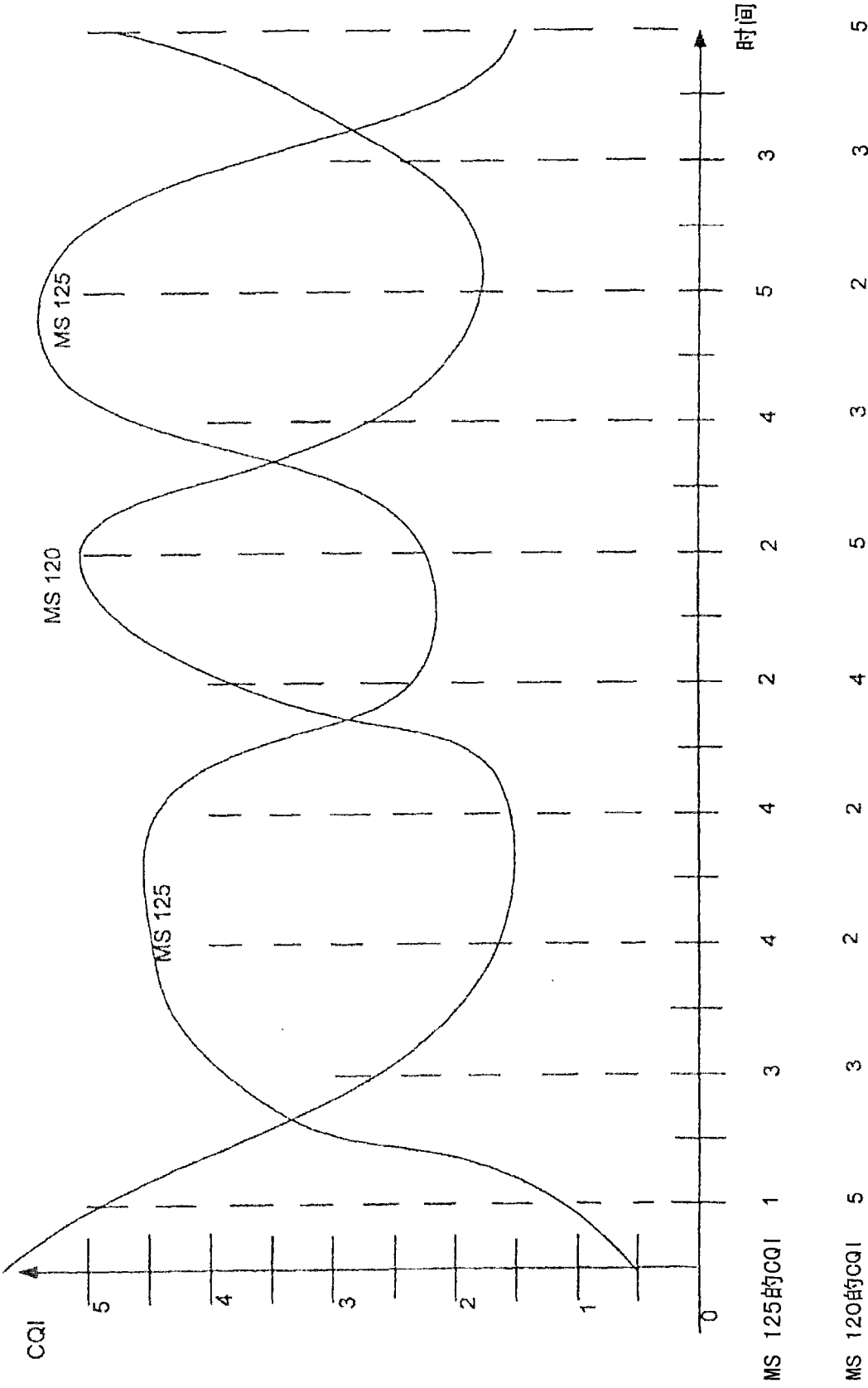


图7

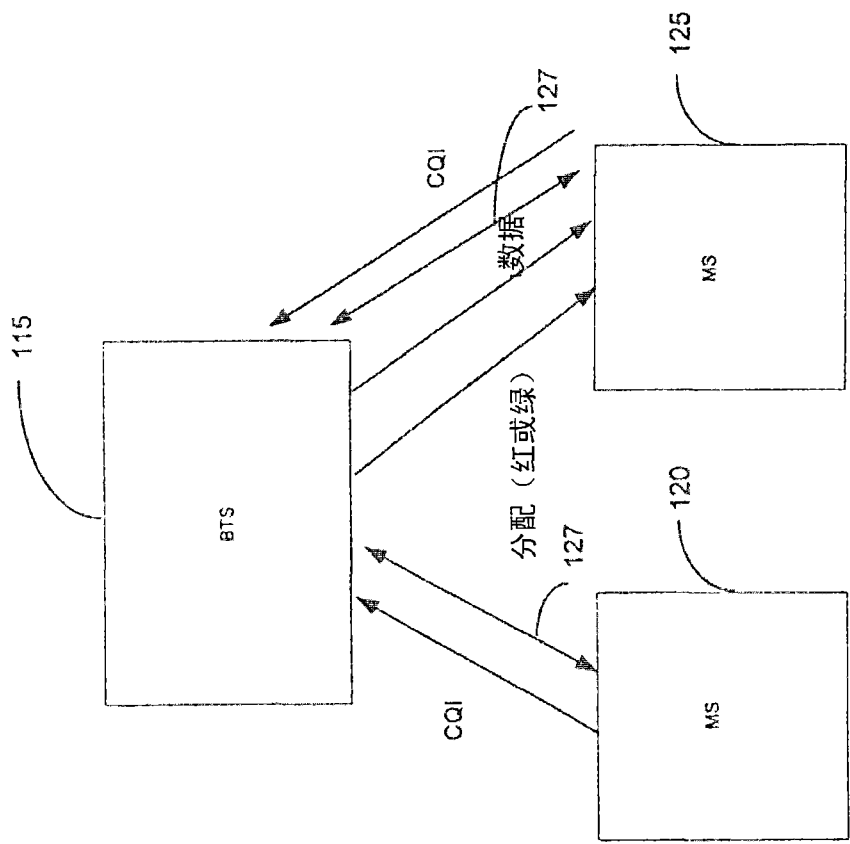


图8

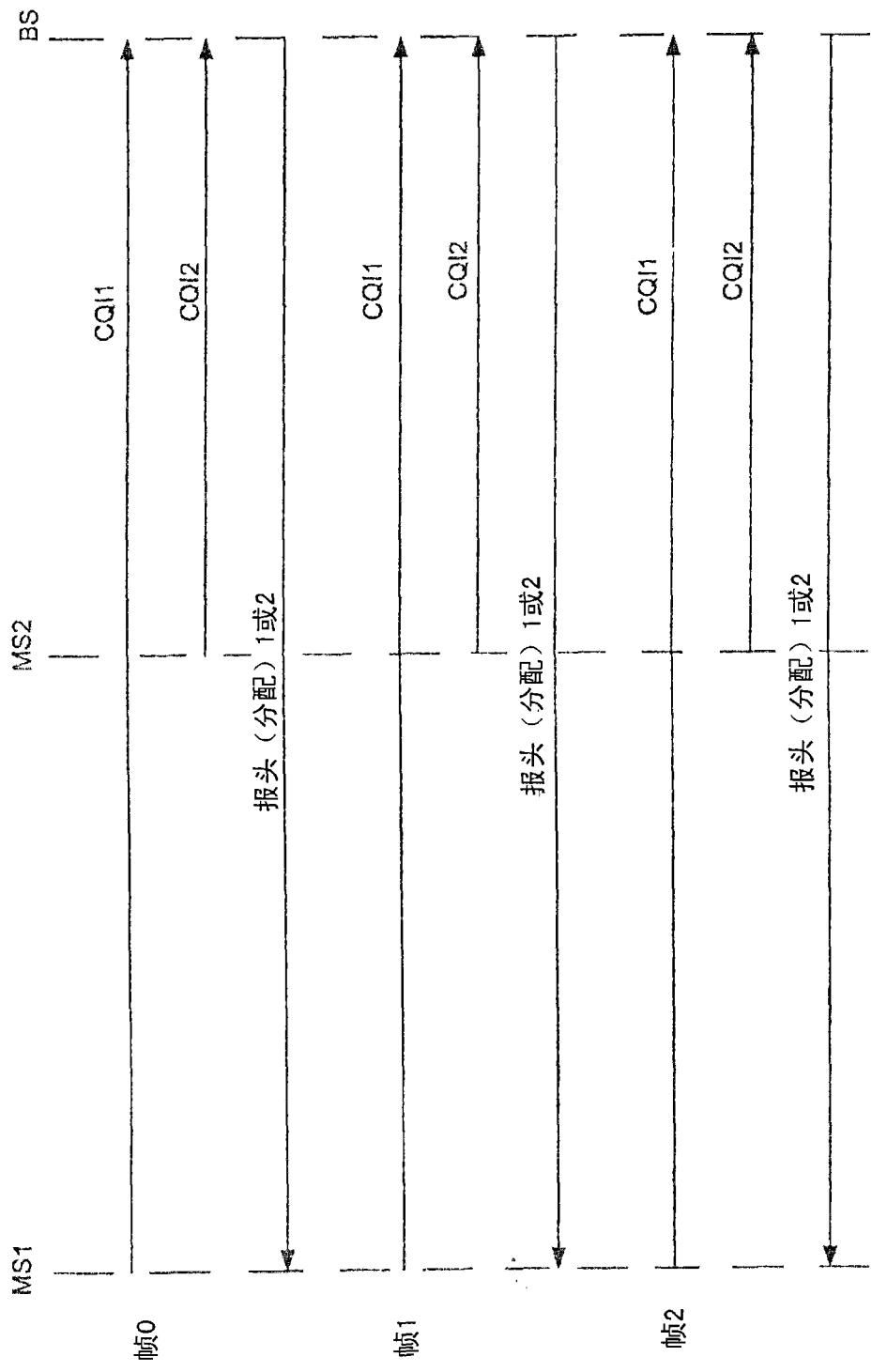


图9

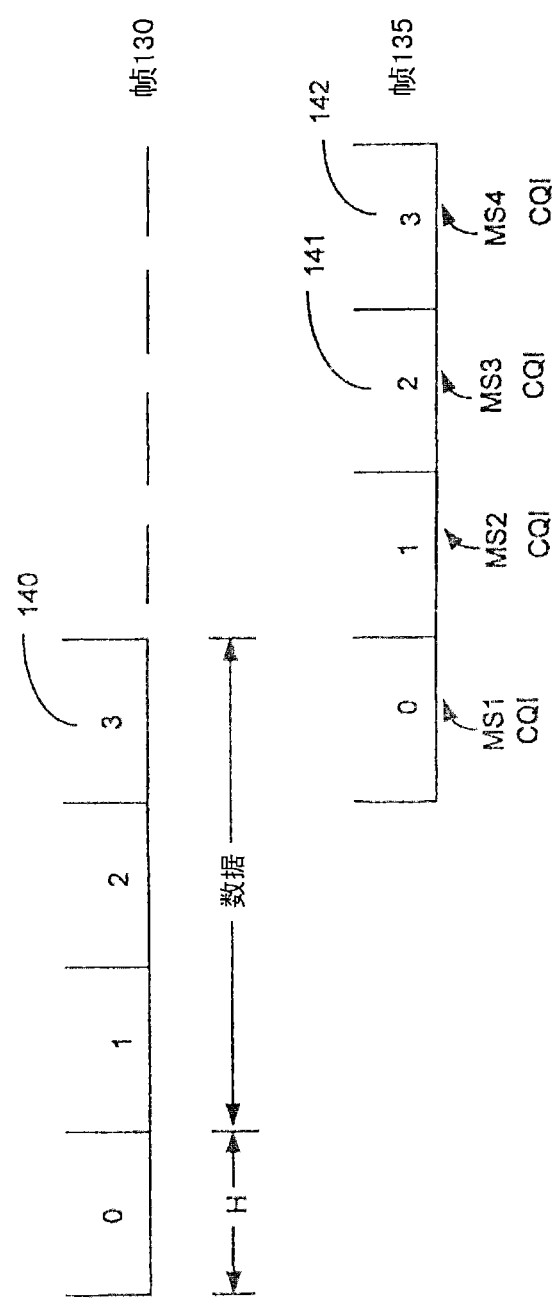


图10

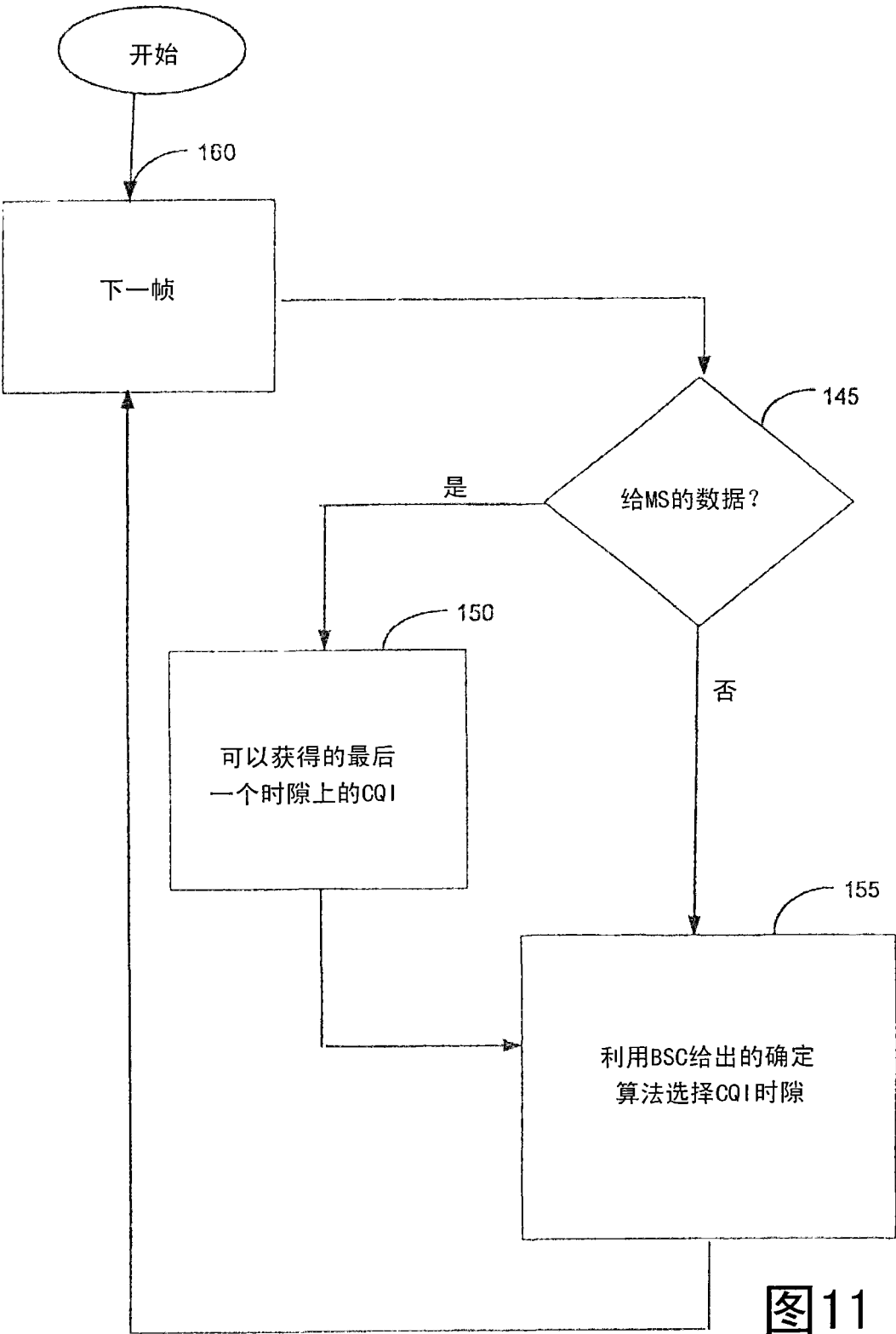


图11

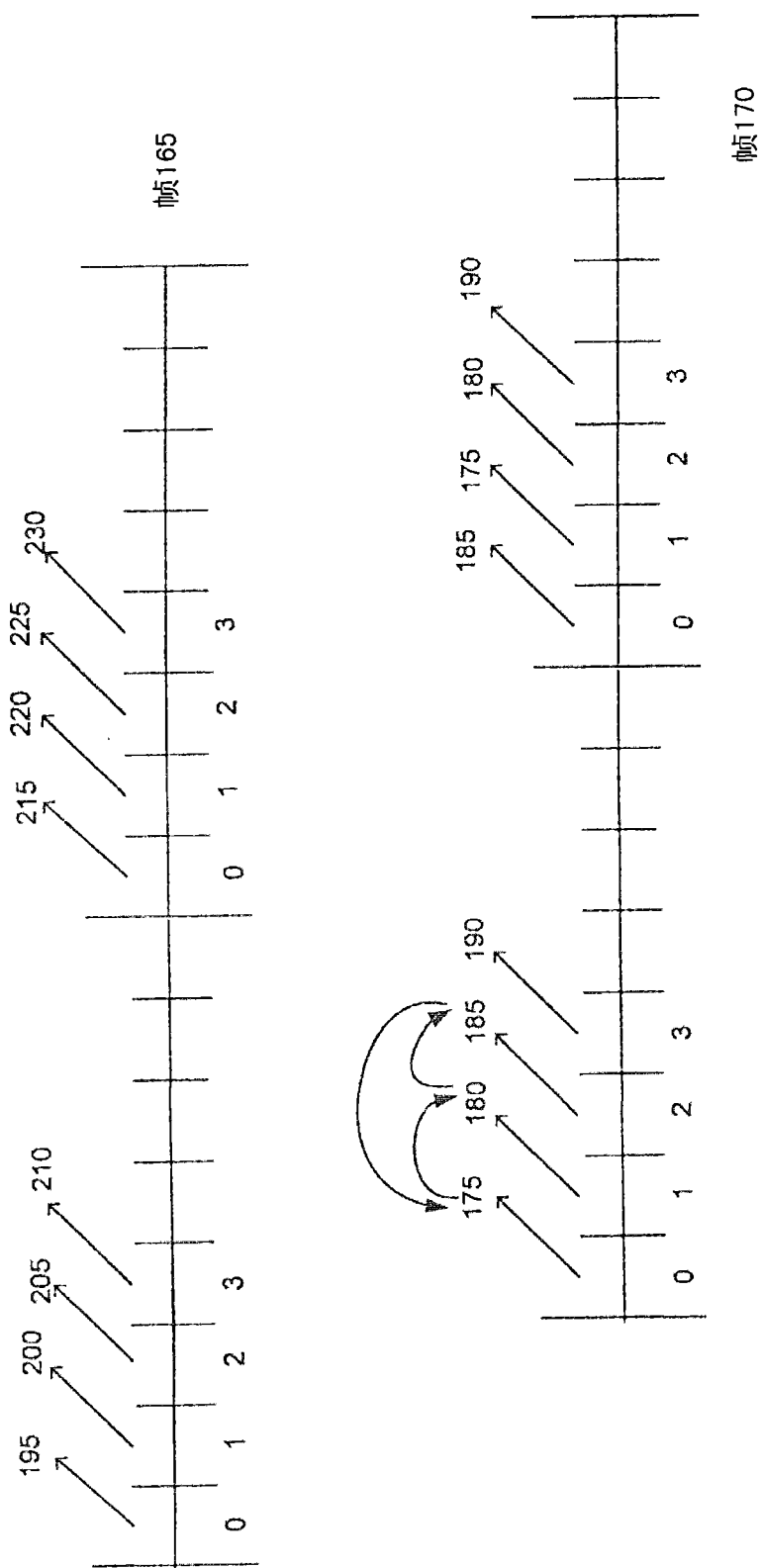


图12

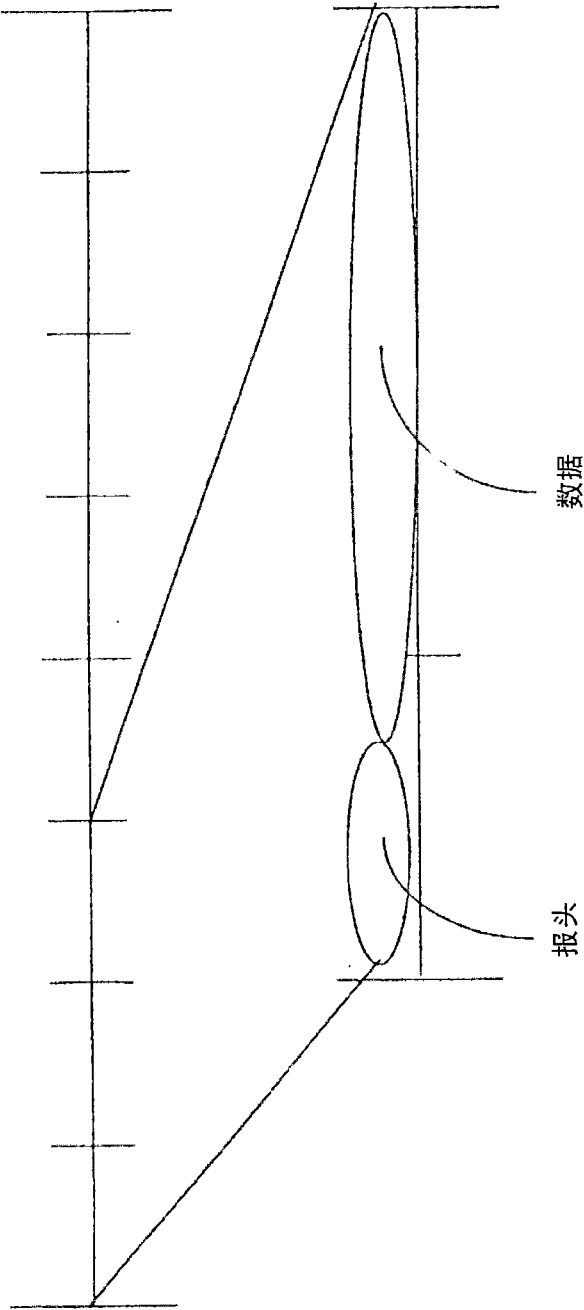


图13

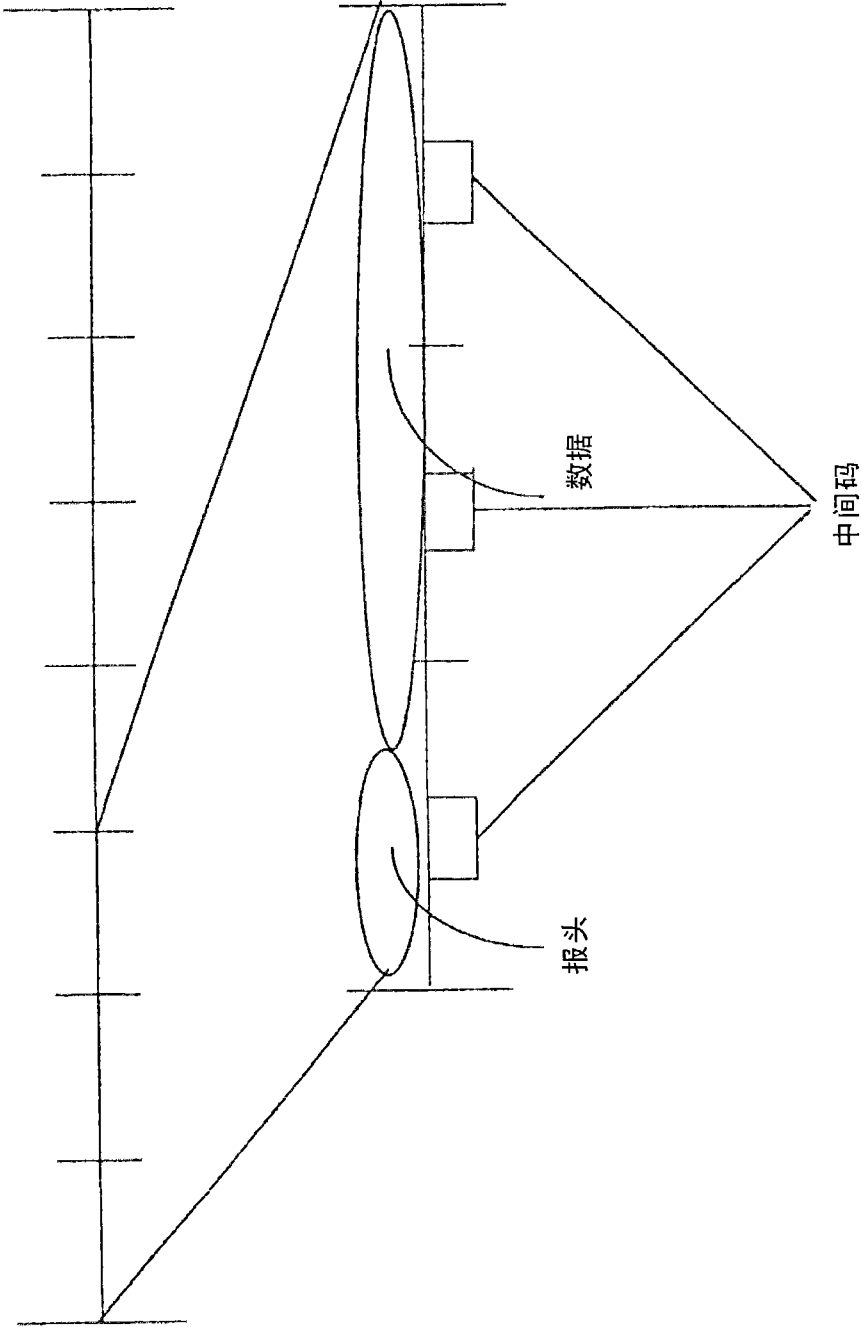


图14