



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 00808697.4

[45] 授权公告日 2005 年 9 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1218544C

[22] 申请日 2000.6.9 [21] 申请号 00808697.4

[30] 优先权

[32] 1999.6.10 [33] US [31] 09/329,777

[86] 国际申请 PCT/US2000/015974 2000.6.9

[87] 国际公布 WO2000/077995 英 2000.12.21

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.10

[71] 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 C·C·里德尔 J·A·莱文

审查员 李玲玲

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

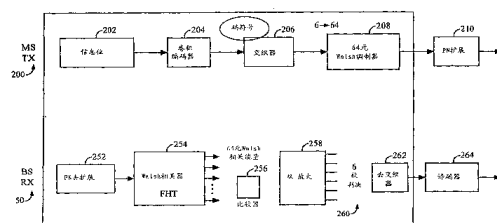
代理人 钱慰民

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 用帧能量度改进速率测定的方法与设备

[57] 摘要

提出了一种无线码分多址的方法与设备，用于测定话音/数据信号从移动站到基站的发送速率。可变速率声码器以若干预定帧速率中的一个发射话音，接收机根据若干帧参数之一测定发射速率，参数之一是接收的帧能量，它在该帧的有关部分长度内测得。若发送 - 全速率帧，就在只含能量的半帧内测量能量，若测得的能量超出一阈值，便指示全速率。否则，若发送半速率帧，就在只含能量的 1/4 帧内测量能量，若该能量超出阈值，则指示半速率。对于 1/4 与 1/8 速率，重复该步骤。



1.一种在无线电话系统从多种发送数据速率中判定接收数据速率的系统,其特征在于包括:

相关器,用于累加表示接收能量级的接收信号,以形成多个累加信号,每一累加信号代表一种发送数据速率;

比较器,用于将所述累加信号与预定基准电平比较,并产生表示一种发送数据速率的第二信号;

其中,每一累加信号是整个功率控制组上所累加最大相关能量的和,这些功率控制组不适合低于所表示发送数据速率的发送数据速率。

2.如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括:

伪噪声去扩展器,用于对接收信号去扩展。

3.如权利要求2所述的系统,其特征在于,还包括:

译码器,用于根据所述第二信号以一数据速率对接收信号作译码。

4.如权利要求3所述的系统,其特征在于,所述比较器根据接收信号内一帧具有的预定数量的伪随机间隔的分立部分,产生所述第二信号。

5.如权利要求4所述的系统,其特征在于,所述发送数据速率是全速率、半速率、1/4 速率或 1/8 速率之一。

6.如权利要求5所述的系统,其特征在于,所述无线电话系统包括码分多址接收机。

7.如权利要求6所述的无线电话系统,其特征在于,还包括 RAKE 接收机。

8.一种在无线电话系统从多种发送数据速率中判定接收数据速率的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(a) 接收信号;

(b) 累加该接收信号,以形成多个累加信号,每一累加信号代表一个发送数据速率;

(c) 将每个累加信号各自与一个预定门限比较,形成比较结果;

(d) 根据所述比较结果判定接收数据速率;

其中,每一累加信号是整个功率控制组上所累加最大相关能量的和,这些功率控制组不适合低于所表示发送数据速率的发送数据速率。

9.如权利要求8所述的方法,其特征在于,步骤(a)还包括:

(a1)接收移动站发射的信号。

10.如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，步骤(a)还包括：

(a2)以一预定数据速率接收信号。

11.如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，预定门限与一帧期间进行发送的功率控制组相关。

12.如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，预定门限以发送数据速率为基础。

13.如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，发送速率包括全速率、半速率、1/4 速率和 1/8 速率。

14.一种在无线电话系统从多个发送数据速率中判定接收数据速率的系统，其特征在于，所述系统包含：

用于接收信号的装置；

用于累加接收信号以形成多个累加信号的装置，每一累加信号代表一个发送数据速率；

将每个累加信号各自与一预定门限比较以形成比较结果的装置；

根据所述比较结果判定接收数据速率的装置；

其中，每一累加信号是整个功率控制组上所累加最大相关能量的和，这些功率控制组不适合低于所表示发送数据速率的发送数据速率。

15.如权利要求 14 所述的系统，其特征在于，还包含：

接收移动站发射的信号装置。

16.如权利要求 14 所述的系统，其特征在于，发送速率包括全速率、半速率、1/4 速率和 1/8 速率。

用帧能量度改进速率测定的方法与设备

发明背景

I. 发明领域

本发明一般涉及无线通信领域，尤其涉及测定发射或接收的数据速率。

II. 背景技术

无线通信领域拥有许多应用场合，如包括无绳电话、寻呼机、无线本地回路和卫星通信系统。一种特别重要的应用装置是移动用户蜂窝式电话系统，现在已对这类蜂窝式电话系统开发了各种空中接口，包括例如频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)与码分多址(CDMA)。与此同时，还制订了各种国内与国际标准，包括例如高级移动电话业务(AMPS)、全球移动系统(GSM)与 TIA-EIA-95。具体而言，电信工业协会(TIA)和其它著名标准团体已颁布了 TIA-EIA-95 及其衍生方案、IS-95A、IS-95B、ANSI J-STD-008 与将来的衍生方案及改进方案等(这里一般统称为 IS-95)。

根据 IS-95 标准构制的蜂窝式电话系统应用 CDMA 信号处理技术提供高效而可靠的蜂窝电话业务。美国专利 No. 5, 103, 459 举例描述了一种基本上按 IS-95 标准构制的蜂窝式电话系统，该专利已转让给本发明的受让人，其整个内容通过引用包括在此。上述专利说明了 CDMA 基站的发射或正向链路、信号处理。在 1997 年 12 月 9 日提交的题为“MULTICHANNEL DEMODULATOR”的美国专利申请连续号 08/987, 172 中，举例描述了 CDMA 基站的接收或反向链路、信号处理，该申请已转让给本发明的受让人，其整个内容通过引用包括在此。

在 CDMA 系统中，空中功率控制是关键问题。美国专利 No. 5, 056, 109 举例描述了一种 CDMA 系统的功率控制方法，该专利已转让给本发明的受让人，其整个内容通过引用结合在此。

使用 CDMA 空中接口的主要好处是可在同一 RF 频段上通信，例如某一指定蜂窝式电话系统中的各移动用户单元(一般是蜂窝电话)，可在同一 RF 谱的 1.25MHz 上发射反向链路信号而与同一基站通信。同样地，该系统的各基站可在 RF 谱的另一 1.25MHz 上发射正向链路信号而与诸移动单元通信。应该理解，

虽然 1.25MHz 是较佳的 CDMA 信道带宽,但是 CDMA 信道带宽并不限于 1.25MHz,可用任意带宽如 5MHz 等代替。

经同一 RF 谱发射信号有各种好处,包括例如提高蜂窝式电话系统的频率重复使用,以及能在两个或多个基站之间作软切换。提高频率重复使用可以在一给定大小的频谱上作更多数量的呼叫。软切换是一种对两个或多个基站覆盖区中的移动单元进行转接的可靠方法,软切换同时连接两个基站(相反地,硬切换是在与第二基站建立连接之前,先要终止与第一基站的连接)。美国专利 No. 5,267,261 举例描述了一种软切换方法,该专利已转让给本发明的受让人,其整个内容通过引用包括在此。

在常规的蜂窝式电话系统中,公共交换电话网(PSTN)(一般为电话公司)和移动交换中心(MSC)通过标准化 E1 和/或 T1 电话线(下称 E1/T1 线)同一个或多个基站控制器(BSC)联系。各 BSC 通过包括 E1/T1 线的回程与基站收发信子系统(BTS)(也称为基站或区站),并且相互通信,BTS 经空中发送的 RF 信号与移动单元(即,蜂窝电话)通信。

在常规系统中,基站或区站配置成经空中接口与各个移动单元通信。在 CDMA 蜂窝式系统中,通常把基站(这里有时称为基站收发信子系统(BTS))分成若干由定向天线限定的扇区,以增大小区的容量。扇区本身可称为区站。常规基站结构一般使用三个这样的扇区,每个扇区的天线在径向指向上相差 120 度。对网络而言,CDMA 系统的各扇区起着—个独立基站的作用。

以前基于 CDMA 的系统在发射单元中使用变速声码器,这种单元可以用若干预定帧速率中的一个发射,这些系统中指定的接收机必须确定已发射了哪一种可能的帧速率。速率判断由设置于接收机内的盲目速率确定算法(RDA)确定,该算法根据若干帧参数划分各帧。速率确定运算的输出指示可能发送的帧速率,并表明在接收帧内是否出现误差。

以前的速率确定方法包括应用循环冗余码校验(CRC)位、再编码符号差错计数和 Yamamoto 质量位,它们可以单独或组合使用。

一般在判断实际上发射哪一种速率之前,要对所有的帧速率作译码,这种强力方法以非优化的方式使用了稀少的资源。以前的方法还存在性能方面的问题。

要求设备与方法能在发射信号的接收端优化地确定帧速率,并改进速率判断方法的性能。

发明内容

本发明针对一种在无线电话系统中确定接收数据速率的系统与方法。该设备包括一相关器，用于累加收到的、代表接收能级的信号，以形成一累加信号。另外，还包括一比较器，用于将累加信号与预定参考电平作比较，并产生表示某特定数据速率的第二信号，其中该数据速率为全速率、半速率、四分之一速率或八分之一速率，且代表接收能级。

本发明一实施例包括一种在无线电话系统中确定数据速率的方法，其步骤为：接收信号，接收移动站以预定数据速率发射的信号，在 RSKE 接收机中将接收的、信号组合成一个和信号，然后把该和信号与预定阈值作比较而产生比较结果。这样，最有可能的数据速率以该比较结果为基础。

附图概述

图 1 示出一无线电话通信系统，其中在本发明的一个实施例在工作。

图 2 示出本发明一实施例的移动站发射机与基站接收机反向链路的框图。

图 3 示出本发明一实施例的流程图。

图 4 示出本发明一实施例中的各种帧速率表示的帧能。

较佳实施例的详细描述

无线电话通信的各种蜂窝式系统使用经空中接口与移动单元通信的固定基站。这类蜂窝式系统包括例如 AMPS(模拟)、IS-54(北美 TDMA)、GSM(全球移动通信系统 TDMA)和 IS-95(CDMA)。在一较佳实施例中，蜂窝式系统是 CDMA 系统。术语“蜂窝式”包罗了任何一种无线系统，可以包括蜂窝式、个人通信业务(PCS)、无线本地回路(WLL)等。

参照图 1，系统控制器与交换机 110(也称为移动电话交换局(MTSO))一般包括对区站提供系统控制的接口与处理电路。控制器 110 还控制着从公共交换电话网(PSTN)到一合适区站的电话呼叫路由，以传输给合适的移动或用户单元。控制器 110 还控制着从使用至少一个区站的移动或远地用户单元到 PSTN 的呼叫路由。控制器 110 可在使用合适基站的各用户之间连接或链接诸多呼叫，因为各用户单元一般相互不直接通信。

控制器 110 可通过专用电话线、光纤链路或微波通信链路等各种手段耦合

至区站。在图 1 中，例示了两个这样的区站 112 与 114，还有移动单元 116 与 118，其中每个移动单元都包括一蜂窝电话。在此讨论并图示的例举性区站 112 与 114 被认为为整个小区提供服务。然而，应该理解，可在地域上将小区分成若干扇区，各扇区对不同的覆盖区提供服务。因此，通常要在某个小区内的各扇区之间作切换，而且像在小区之间做的那样，可在各扇区间实现分集。

在图 1 中，线条 120a—120b 和 122a—122b 连同其各自的箭头都对应于信号传输，包括分别在区站 112 与移动单元 116 和 118 之间的各条业务信道上的数据传输。同样地，线条 124a—124b 和 126a—126b 分别代表在区站 114 与移动单元 118 和 116 之间的通信。区站 112 与 114 一般用等功率发射。

区站服务区或小区的覆盖区被设计或布局成地理形状，致使诸移动单元通常最接近一个区站，而且若将小区分成若干扇区，那么就只位于一个扇区内。当移动单元空闲时，即不没呼叫时，该移动单元就不断监视来自各邻近区站的导频信号，而且适宜的话，若该小区已扇区化，那么移动单元就监视来自单个区站的导频信号。通过比较区站 112 与 114 发射的导频信号的信号强度，移动单元 116 能确定处于哪个小区。

在图 1 的例中，可认为移动单元 116 最接近区站 112。当移动单元 116 开始呼叫时，就将一控制消息发射给该最近的区站，图中为区站 112。区站 112 一收到该呼叫请求消息，就马上把呼叫号码传递给系统控制器 110。然后，控制器 110 通过 PSTN 将该呼叫接至指定的接听者。

若呼叫是在 PSTN 内启动的，那么控制器 110 就将呼叫信息发送给区内的所有区站，区站则在各自预定的、被呼叫的接听移动用户覆盖区内发射寻呼消息。当预定的接听移动单元“听到”或收到该寻呼消息时，它就作出响应，将一控制消息发射到最近区站。该控制消息通知系统控制器该特定区站正在与被寻呼的移动单元通信。然后，控制器 110 通过该区站将呼叫传给该移动单元。若移动单元 116 移出原来区站 112 的覆盖区，则通过另一区站传送呼叫，以继续呼叫。

在图 1 的示例系统中，对小区—用户链路上的用户信道指定了正交 Walsh 函数。在话音信道的情况下，将各话音信号的数字符号流乘上其指定的 Walsh 序列，再把各话音信道的 Walsh 编码符号流乘上外 PN 编码波形，然后将得到的扩展符号流加在一起形成合成波形。本发明的另一实施例包括在用户—小区链路上指定正交 Walsh 函数。

接着把得到的合成波形调制到正弦载波上，作带通滤波，转换所需的工作频率，放大后由天线系统辐射。本发明的另外几个实施例在形成区站发射的信号时，可交换上述某些操作的次序，如最好将各话音信道乘以外 PN 编码波形，在将准备由天线辐射的所有信道信号相加之前，先作滤波操作。在本领域中众所周知，为了获得各种实施优点和不同的设计，可以调换线性操作的次序。

该较佳的蜂窝式服务实施例的波形设计对小区一用户链路采用了导频载波法，如美国专利 No. 4, 901, 307 所述。所有小区都使用同一种 32, 768 长度序列发射导频载波，但定时偏置不同，以免互干扰。

如下面要详细描述，特定蜂窝用户的符号流在第一次异或运算中与指定给该用户的 Walsh 序列组合在一起。Walsh 函数一般以 1.2288MHz、3.6864MHz 或 4.096MHz 的速率计时，而在一包含话音、传真(FAX)与高/低速率数据信道的一示例可变数据速率系统中，信息符号速率可从约 75Hz 变化到 76,800Hz，得到的编码波形在第二次异或运算中与同样以 1.2288MHz 计时的二进制 PN 序列相组合。本发明的另一实施例包括范围为 3-5MHz 或以上的时钟序列。尤其是，一较佳实施例包括 3.6864MHz 与 4.096MHz 的速率。用同等的二进制 PN 序列对蜂窝式系统覆盖区中一特定扇区内的每条用户信道编码。由于 Walsh 编码序列的正交性，每个序列都可用来处理与该扇区有关的单一 RF 信道上的用户数据，不会在该扇区内的用户之间造成干扰。

应用 Walsh 编码前，也可通过重复或交织对各信道载送的信号作卷积编码，以便提供检错与纠错功能，使该系统工作于更低的信噪比与干扰比。卷积编码、重复与交织技术已为本领域所知。然后，通常把得到的信号调制到一 RF 载波上，与导频载波和调定载波连同其它话音载波一起相加。在与同特定小区内信道有关的 PN 序列相乘的前后，处理时可在若干不同的点(如 IF 频率或基带频率)作相加。

另外，该较佳实施例可以但不一定与相关标准的 IS-95 系列后向兼容。

现在参照图 2，图中示出反向链路移动站发射机与基站接收机部分。移动站传输 200 以产生信息位 202 为开始。这些信息位 202 可以代表声码器(未示出)的输出，在声码器中，语音已转换为数字格式，或者语音原来就具有数字数据。对于本发明的目的而言，信息位 202 的来源并不相干。信息位 202 被发送给卷积编码器 204，在此加大了正向纠错的冗余度。然后，得到的码符号在交织器 206 中按时间分集原则交织后送往调制器 208，后者按 IS-95(或相关)

标准把交织符号扩展为正交的 64 元 Walsh 码序列，得到的 Walsh 符号再以合适的速率扩展。

在基站接收机 250 中，去扩展器 252 接收移动站发射机 200 发射的信号。接收的信号去扩展后送至 Walsh 相关器 254，对该接收信号作 Hadamard 变换 (HT)。将该接收信号置于 64 个 Walsh 相关能量箱之一内，计算相关能量，并在本发明一实施例的比较器 256 中与一预定能级作比较，该实施例在下面参照图 3 再详述。接收的符号用于在 258、260 项中产生 6 种软判决，再按 IS-95 标准在去交织器 262 中去交织，并在译码器 264 中译码。

对接收能量的评价过程涉及在所有接收信号的接收指针之间对最大 Walsh 相关能量的能量 (Walsh 能量) 求和，各指针代表同一发射信号在 RAKE 或其它合适接收机中不同的多径接收。

对于图 3，方法 300 包括比较步骤 305。全速率能量 (FR_NRG) 与预定阈值 FR_THR 作比较。该较佳实施例在计算帧能量时对全帧 (或其目标部分，取决于当前速率假设) 的最大 Hadamard 变换 (HT) 相关能量求和。阈值根据速率判决算法的性能要求而变，而该算法可能依赖于应用情况 (语音、数据等)。若 FR_NRG 超出 FR_THR 阈值，步骤 310 就指示“全速率”。在步骤 315，若不显现全速率，就作半速率试验，若在含半速率能量的半帧 HR_NRG 上的接收能级超出 HR_THR 阈值，步骤 320 就指示半速率。若指示出既不是半速率也不是全速率，则控制进到步骤 325。若在四分之一帧里测得的能量 QR_NRG 超出了 QR_THR 阈值，则步骤 330 测定 1/4 速率。在步骤 335，若还要测定速率，则推定 1/8 速率。

这样，简单地说，FR_NRG 就是最大 Walsh 相关能量对全速率价值“功率控制组 (PCG)”之和，而对任何较低的速率 (1/2、1/4 与 1/8) 并无价值。同样地，HR_NRG 是最大 Walsh 相关能量对半速率价值 PCG 之和，它对任何较低的速率 (1/4 与 1/8) 也无价值。必要时，可对 QR_NRG 与 ER_NRG 项重复同样的方法。

现在参照图 4，图中示出一帧期间能量累加的图示情况。为便于表示，图中示出连续的能带，可方便地区分诸速率。根据 IS-95 标准，整个帧以伪随机方式分隔开称为“功率控制组 (PCG)”的多达 16 条的分立能带。如条 410 所示，全速率能量占据了全帧。条 420 示出仅占半帧的半速率能量累加，1/4 速率条 430 与 1/8 速率条 440 示出了类似的情况。

本发明一较佳实施例的特征在于，所用的帧的部分仅含有该速率和更高速率的能量，如参照条 410，检查的是条 412 右半段的能量。若发现能量超过预

定能级，从图 4 很容易看出，可能已发射了全速率。对条 420 应用上述方法，假定未测定全速率，就检查条 420 的 422 部分，若发现能量超过预定能级，最可能便是半速率测定。再参照条 430，在测定也不会显现全速率与半速率测量值之后，若继续检查条 430 的 432 部分，就作 1/4 速率测定。同样地，若不作全速率、半速率或 1/4 速率测定，则作 1/8 速率测定。

帧能量的解调量度对传统的译码器量度提供了附加信息，并有助于提高不含帧能量计算的诸方法的性能，如在 IS-95 CDMA 系统中，可用帧能量度改进基于译码器量度的方法。移动站利用数据脉冲串随机化作较低速率的传输。各帧被分成 16 个等长的“功率控制组 (PCG)”，分别用每帧 16、8、4、2 个 PCG 发射全速率帧、半速率帧、1/4 速率帧与 1/8 速率帧。将移动站发射的 PCG 称为有价值的 PCG。在不同 PCG 中，能量的有无与发射速率相关。

在一较佳实施例中，对有价值的 PCG (对较低速率仍无价值)，把帧能量当作最大 Hadamard 变换 (HT) 相关能量。第一组包含只在发射全速率帧时才使用的 8 个 PCG，第二组包含每当发射全速率或半速率时使用的 4 个 PCG，第三组包含每当发射 1/4 速率或更高速率帧时使用的 2 个 PCG，最后一组包括其余 2 个在发射所有速率帧时都要使用的 PCG。

这样，已描述了一种测定接收数据速率的改进的方法与设备。本领域的技术人员应理解，该特定的实施例虽然应用于 CDMA 无线通信系统，但是也可应用于任何具有或不具有分布体系结构的数字 (CDMA 或 TDMA) 地面或卫星、固定或移动无线 (语音或数据及其组合) 系统。

这样，已图示和描述了本发明的诸较佳实施例。但本领域的技术人员显然明白，可对这里揭示的诸实施例作各种变更而不违背本发明的精神或范围。因此，本发明只受限于下述权利要求及其等效的技术方案。

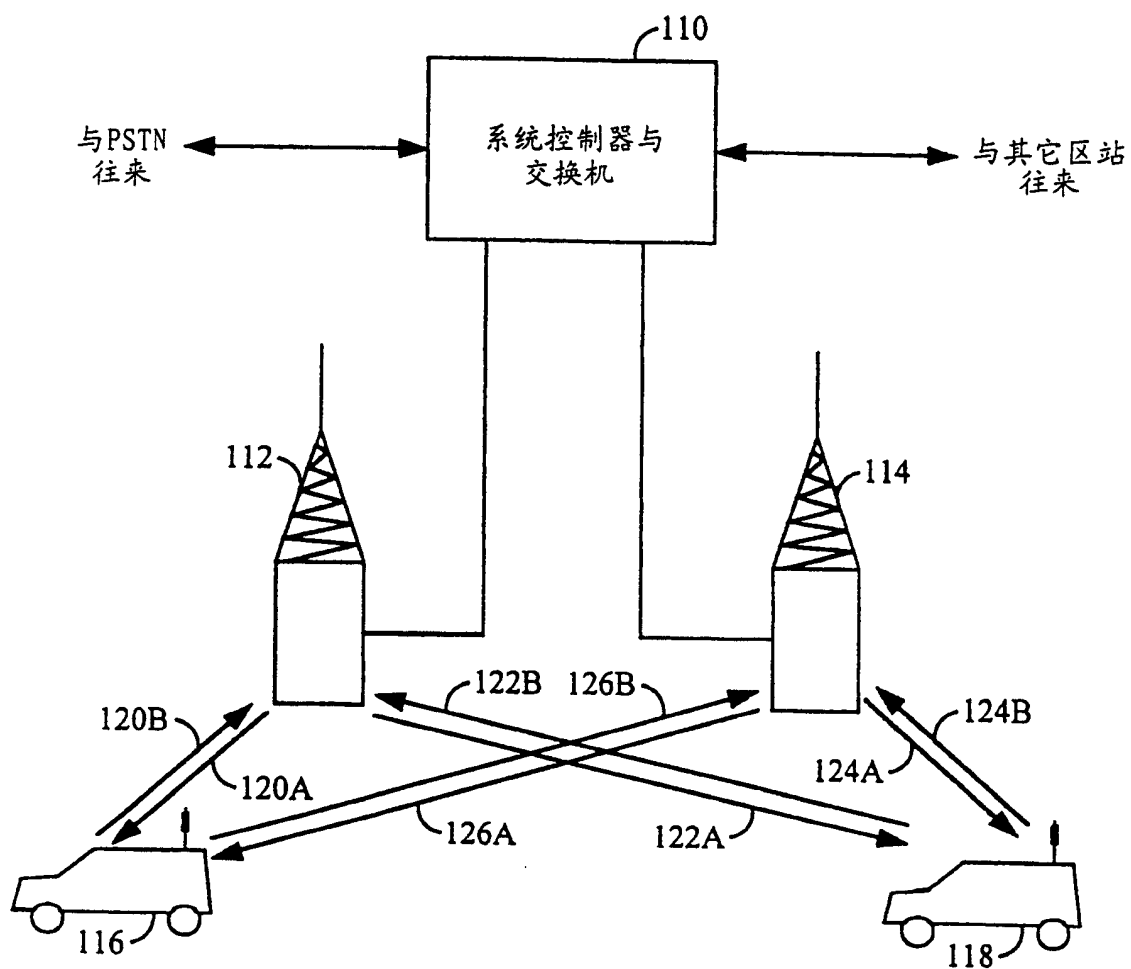


图 1

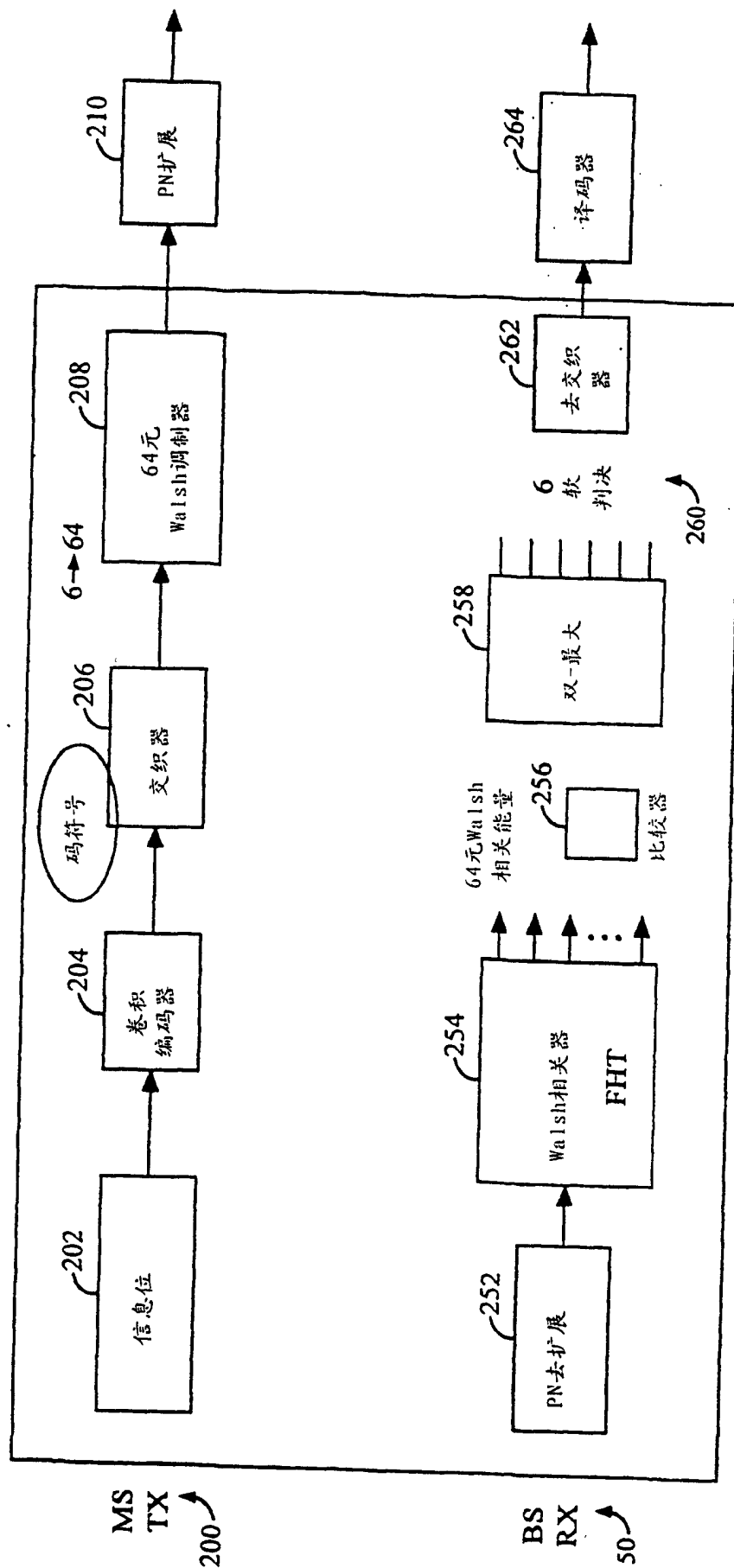


图 2

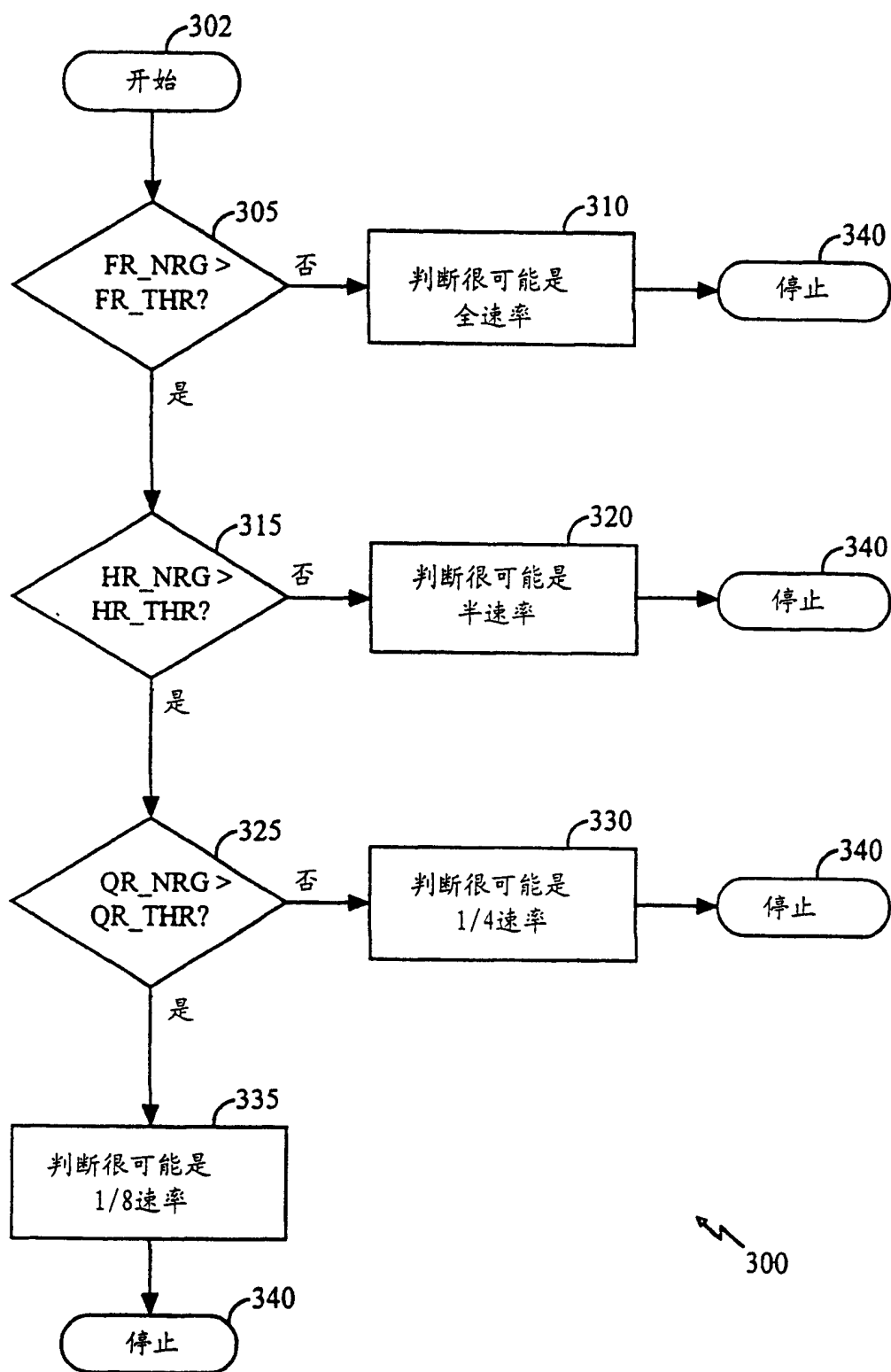


图 3

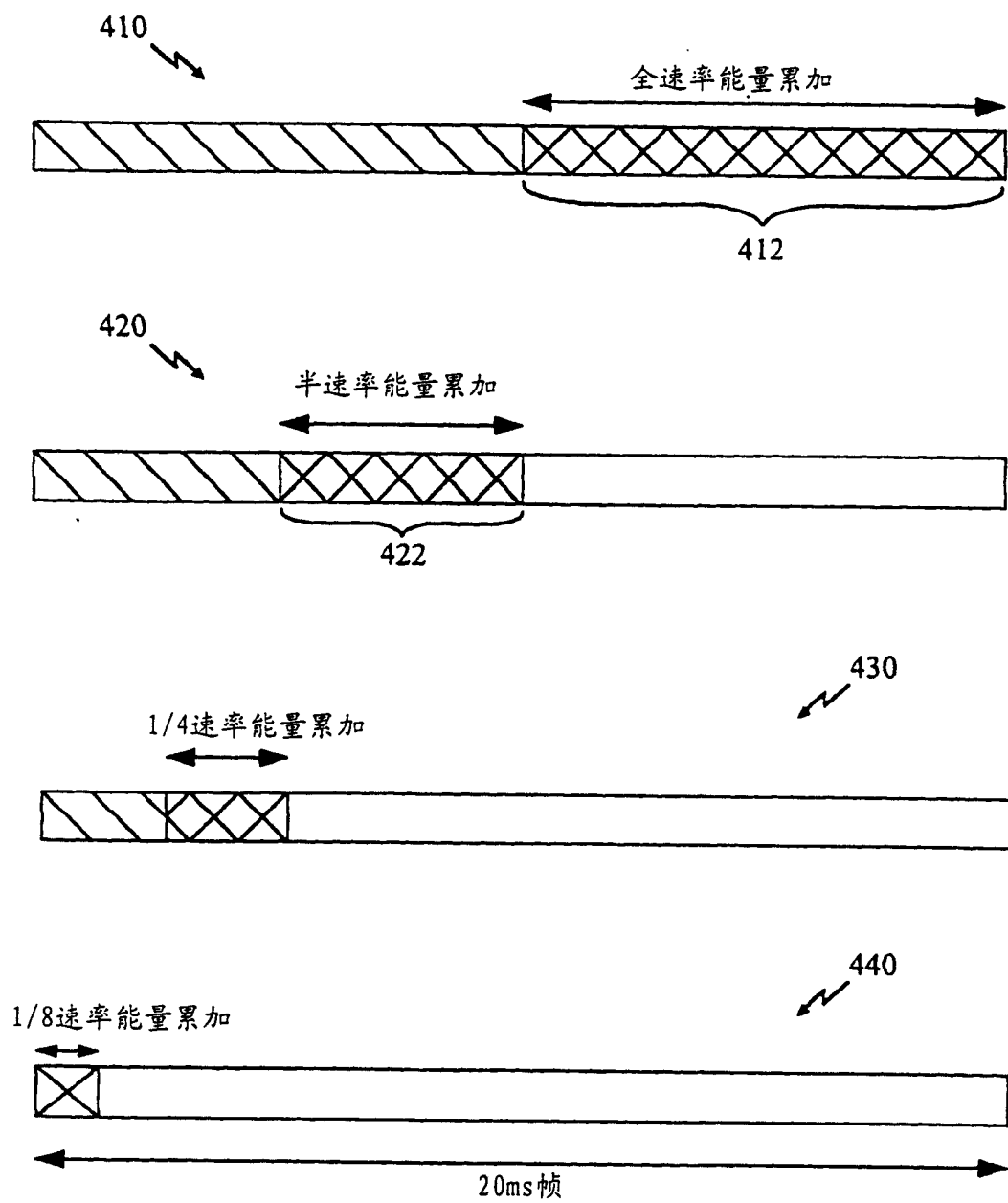


图 4