

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02814052.4

H04W 88/00 (2006.01)

H04W 88/08 (2009.01)

H04W 88/02 (2009.01)

H04B 7/216 (2006.01)

H04B 7/208 (2006.01)

H04J 3/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年8月26日

[11] 授权公告号 CN 100534236C

[22] 申请日 2002.6.13 [21] 申请号 02814052.4

[30] 优先权

[32] 2001.6.13 [33] US [31] 60/297,925

[32] 2001.11.29 [33] US [31] 09/997,621

[32] 2002.5.7 [33] US [31] 60/378,697

[32] 2002.6.12 [33] US [31] 10/171,080

[86] 国际申请 PCT/US2002/018878 2002.6.13

[87] 国际公布 WO2002/102095 英 2002.12.19

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.13

[73] 专利权人 快捷通信公司

地址 美国特拉华

[72] 发明人 小詹姆斯·A·普罗克特

[56] 参考文献

US 6222832 B1 2001.4.24

US 5915216 A 1999.6.22

US 6236674 B1 2001.5.22

审查员 高 静

[74] 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

代理人 周建秋

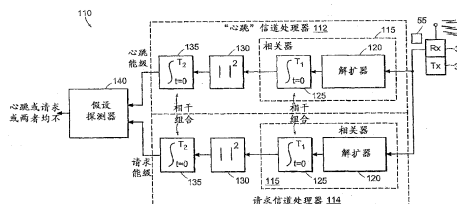
权利要求书 6 页 说明书 15 页 附图 6 页

[54] 发明名称

以低于心跳请求的能级进行心跳信号传输

[57] 摘要

一个通信系统，如 CDMA 无线系统，由于现场单元(55)以不同的功率电平发送标记(例如一个标记用 9dB，另一个标记用 11dB)，所以可用较低的误差探测标记。标记的不同功率电平使基站(110)能使用可选择的标准、以低误差概率识别请求标记，而可选择的标准可以包括标记与各自能级阈值的比较、时隙占用情况的监控、互斥代码信道的占用情况或上述因素的组合。例如在一个特定的实施例中，一个请求标记，一般为高优先级标记，用较高的功率发送，这提高了探测概率并降低了请求标记的误测概率。



1. 用于在一个包括基站和多个现场单元的无线通信系统中确定改变通信状态的请求的方法，该方法包括：

在基站从一个现场单元接收至少一个第一信号，所述第一信号位于第一能级，并具有关于第一通信状态的第一指示；

在基站从同样的现场单元接收至少一个第二信号，所述第二信号位于第二能级，并具有关于变换到第二通信状态的请求的第二指示；

根据可选择的标准在基站探测第一和第二指示。

2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，探测步骤包括将第一能级阈值与第一能级作比较，并将第二能级阈值与第二能级作比较。

3. 根据权利要求 2 的方法，其特征在于，探测步骤包括在信号传输信道内积分时隙，在该信道内所述至少一个第一和第二信号被接收，第一和第二能级与各自时隙的占用有关。

4. 根据权利要求 2 的方法，还包括，如果被探测到的所述至少一个第二信号的能级被确定高于第二能级阈值，则引起通信系统变换到第二通信状态。

5. 根据权利要求 2 的方法，还包括，如果被探测到的所述至少一个第二信号的能级被确定低于第二能级阈值，则引起通信系统变换到第二通信状态。

6. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，探测步骤包括监控用于指示变换通信状态的请求的时隙的占用情况。

7. 根据权利要求 6 的方法，其特征在于，探测步骤包括将独立阈值应用于探测给定时隙中的互斥代码信道。

8. 根据权利要求 6 的方法，其特征在于，探测步骤包括将独立阈值用于探测互斥时隙。

9. 根据权利要求 8 的方法，其特征在于，通过探测到所有互斥时隙内的能级都高于各自的阈值而导致一个变换通信状态的请求，并

且通过探测到在少于所有互斥时隙的时隙内的能级高于各自的阈值而导致一个不变换通信状态的请求。

10. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，探测步骤包括监控互斥代码信道的占用情况。

11. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于，互斥代码信道有各自的探测阈值。

12. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，基于第一能级的能级，探测步骤包括设定至少一个积分时间和一个能级阈值。

13. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，基于所述至少一个第一和第二信号的发送功率电平，探测步骤包括设定一个能级阈值。

14. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，第一通信状态是待机状态，而第二通信状态是有效载荷通信状态。

15. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，无线通信系统是一个码分多址访问或正交频分多路复用无线通信系统。

16. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，通信状态是数据通信状态。

17. 根据权利要求 1 的方法，还包括根据一个探测的目标概率调整所述至少一个第二信号的第二能级。

18. 根据权利要求 1 的方法，还包括根据一个误探测的目标概率调整所述至少一个第二信号的第二能级。

19. 用于在包括多个现场单元的无线通信系统中操作的基站，所述基站用于确定从一个现场单元发出的变换通信状态的请求，所述基站包括：

一个接收机，用于从一个现场单元接收至少一个第一信号，所述第一信号位于第一能级，并具有关于第一通信状态的第一指示，并用于从同样的现场单元接收至少一个第二信号，所述第二信号位于第二能级，并具有关于请求变换到第二通信状态的第二指示；以及

一个与接收机连接的探测器，用于根据可选择的标准来探测第一和第二指示。

20. 根据权利要求 19 的基站, 其特征在于, 探测器包括一个比较器, 用于将第一能级阈值与第一能级作比较, 并将第二能级阈值与第二能级作比较。

21. 根据权利要求 20 的基站, 其特征在于, 探测器包括一个积分器, 用于在一条信号传输信道内进行积分, 在该信道内所述至少一个第一和第二信号被接收, 所述第一和第二能级与各自的时隙占用情况有关。

22. 根据权利要求 20 的基站, 还包括一个状态选择器, 用于在探测到的所述至少一个第二信号的能级被确定高于第二能级阈值时, 导致通信系统变换到第二通信状态。

23. 根据权利要求 20 的基站, 还包括一个状态选择器, 用于在探测到的所述至少一个第二信号的能级被确定低于第二能级阈值时, 导致通信系统变换到第二通信状态。

24. 根据权利要求 19 的基站, 其特征在于, 探测器包括一个时隙监控器, 对用于指示状态变换请求的时隙的占用进行监控。

25. 根据权利要求 24 的基站, 其特征在于, 探测器将独立的阈值应用于探测给定时隙中的互斥代码信道。

26. 根据权利要求 24 的基站, 其特征在于, 探测器将独立阈值应用于探测互斥时隙。

27. 根据权利要求 26 的基站, 其特征在于, 探测器对探测到所有互斥时隙内的能级均高于各自阈值而作出反应时, 导致一个变换通信状态的请求, 而探测器对探测到少于所有互斥时隙的时隙内的能级高于各自阈值而作出反应时则不导致一个变换通信状态的请求。

28. 根据权利要求 19 的基站, 其特征在于, 探测器包括一个代码信道监控器, 用于监控互斥代码信道的被占用情况。

29. 根据权利要求 19 的基站, 其特征在于, 探测器 (i) 包括至少一个有各自可选积分时间的积分单元, 而且 (ii) 根据第一能级的能级设定一个能级阈值。

30. 根据权利要求 19 的基站, 其特征在于, 探测器 (i) 包括一

个有固定积分时间的积分单元，而且(ii)根据所述至少一个第一和第二信号的发送功率电平设定一个能级阈值。

31.根据权利要求 19 的基站，其特征在于，第一通信状态是待机状态，第二通信状态是有效载荷通信状态。

32.根据权利要求 19 的基站，其特征在于，无线通信系统是一个码分多址访问或正交频分多路复用无线通信系统。

33.根据权利要求 19 的基站，其特征在于，通信状态是数据通信状态。

34.根据权利要求 19 的基站，还包括基于探测的目标概率对所述至少一个第二信号的第二能级进行调整。

35.根据权利要求 19 的基站，还包括基于误探测的目标概率对所述至少一个第二信号的第二能级进行调整。

36.用于在包括多个现场单元的无线通信系统中操作的基站，所述基站用于确定从一个现场单元发出的交换通信状态的请求，所述基站包括：

用于从一个现场单元接收至少一个第一信号、并从同样的现场单元接收至少一个第二信号的装置，所述第一信号位于第一能级，并具有关于第一通信状态的第一指示，所述第二信号位于第二能级，并具有关于交换到第二通信状态的请求的第二指示；以及用于根据可选择的标准探测第一和第二指示的装置。

37.用于在包括基站和多个现场单元的无线通信系统中做出变换通信状态的请求的方法，该方法包括：

从一个现场单元向基站传输：至少一个第一信号，所述第一信号位于第一能级，并具有指示与其相关联的第一通信状态的第一指示；至少一个第二信号，所述第二信号位于第二能级，并具有指示与其相关联的第二通信状态的第二指示；以及

所述第一指示和第二指示能在基站根据可选择的标准而被探测。

38.根据权利要求 37 的方法，其特征在于，根据相应的能级进行第一和第二指示的选择。

39. 根据权利要求 37 的方法，其特征在于，至少一个第一和第二信号的传输包括在一条信号传输信道中，在时隙内进行第一和第二指示的多路复用。

40. 根据权利要求 39 的方法，其特征在于，第一和第二指示的能级的选择要考虑接收系统所做的与独立阈值的比较。

41. 根据权利要求 39 的方法，其特征在于，时隙互斥。

42. 根据权利要求 41 的方法，其特征在于，所有互斥时隙中都提供的指示表示一个通信状态变换请求，而在少于所有互斥时隙的时隙中所提供的一个指示表示保持通信状态不变。

43. 根据权利要求 37 的方法，其特征在于，至少一个第一和第二信号的发送包括应用互斥代码信道中的第一和第二指示。

44. 根据权利要求 37 的方法，其特征在于，标准包括以下各项中的至少一项：代码信道时隙的占用情况、相关的能级、指示的持续时间以及指示的重复情况。

45. 根据权利要求 37 的方法，其特征在于，通信状态包括一个待机状态和一个有效载荷通信状态。

46. 根据权利要求 37 的方法，其特征在于，无线通信系统是码分多址访问或正交频分多路复用无线通信系统。

47. 根据权利要求 37 的方法，其特征在于，通信状态是数据通信状态。

48. 根据权利要求 37 的方法，其特征在于，第一和第二指示各自的能级都以探测的目标概率为基础。

49. 根据权利要求 37 的方法，其特征在于，第一和第二指示各自的能级都以误探测的目标概率为基础。

50. 用于在包括基站的无线通信系统中操作的现场单元，所述现场单元用于做出变换通信状态的请求，所述现场单元包括：

一个选择器，用于选择要在至少一个第一信号中发送的第一指示，并选择要在至少一个第二信号中发送的第二指示，第一和第二指示分别指示第一通信状态和第二通信状态，分别具有与第一通信状态、第二通信状态相应的能级，并且第一指示和第二指示能根据可选择的标准而被探测；以及

一个传输机，用于发送包含第一和第二指示的至少一个第一和第二信号。

51. 根据权利要求 50 的现场单元，还包括一个与选择器和传输机连接的多路复用器，用于在信号传输信道中时隙内应用第一和第二指示。

52. 根据权利要求 51 的现场单元，其特征在于，第一和第二指示的能级选择要考虑接收系统所做的与独立阈值的比较。

53. 根据权利要求 51 的现场单元，其特征在于，时隙互斥。

54. 根据权利要求 53 的现场单元，其特征在于，所有互斥时隙中都提供的第一或第二指示表示一个通信状态变换请求，而在少于所有互斥时隙的时隙中所提供的一个第一或第二指示表示保持原来的通信状态不变。

55. 根据权利要求 50 的现场单元，其特征在于，所述选择器应用互斥代码信道内的第一和第二指示。

56. 根据权利要求 50 的现场单元，其特征在于，标准包括以下各项中的至少一项：代码信道时隙的占用情况、相关的能级、指示的持续时间以及指示的重复情况。

57. 根据权利要求 50 的现场单元，其特征在于，通信状态包括待机状态和有效载荷通信状态。

58. 根据权利要求 50 的现场单元，其特征在于，无线通信系统是一个码分多址访问或正交频分多路复用无线通信系统。

59. 根据权利要求 50 的现场单元，其特征在于，通信状态是数据通信状态。

60. 根据权利要求 50 的现场单元，其特征在于，所述选择器根据探测的目标概率将第一和第二指示应用于至少一个第一和第二信号。

61. 根据权利要求 50 的现场单元，其特征在于，所述选择器根据误探测的目标概率将第一和第二指示应用于至少一个第一和第二信号。

以低于心跳请求的能级进行心跳信号传输

发明背景

无线电话与个人计算机的使用日益增多，导致对先进通信服务的需求不断增加。而过去这种服务曾经被看作是只为专门的应用领域提供的。在 20 世纪 80 年代，无线话音通信通过蜂窝电话网络得到普及。由于人们预计用户费用会很高昂，所以从一开始就认为，这种服务专以商务人员为对象。在远程分布式计算机网络的访问方面也同样如此。就在前不久，还只有商务人员和大的机构才用得起所需要的计算机和有线访问设备。

随着人们用得起的新技术得到普及，一般人不再满足于用有线方式访问因特网和专用内联网等网络，也希望用无线方式进行访问。无线技术对于那些不想受电话线约束的便携式计算机、膝上型计算机、手持式数字助理等设备的使用者特别有用。

使用现有的无线基础结构，目前还没有一个普遍可行、令人满意的办法，做到对因特网、专用内联网和其它网络的低成本、高速度的访问。这很可能是一些令人遗憾的情况造成的。首先，在商务环境中通过有线网络提供高速数据服务的典型方式不能很容易地与大多数家庭或办公室可用的话音级服务相适应。例如，这种标准的高速数据服务不一定能通过标准蜂窝无线电话手机来有效地传输信息，因为无线网络最初是设计用来只传输话音的，尽管某些系统，如 CDMA 系统，确实可以采用某些具有非对称性质的工作方式来进行数据传输。例如，通信工业协会（TIA）为 IS-95 系统规定的正向传输信道数传速率为：速率组 1，可从 1.2k 比特/秒至 9.6k 比特/秒进行增量调节；速率组 2，可从 1.8k 比特/秒至 14.4k 比特/秒进行增量调节。然而，反向链路传输信道的数传速率则固定在 4.8k 比特/秒。

因此，在最好的情况下，现有无线系统一般只提供一条无线电信

道，在正向链路方向上的最大数传速率可以达到每秒 14.4k 比特/秒。如此低速的信道无法直接用来按照目前普遍使用的 28.8k 甚至 56.6k 比特/秒廉价有线调制解调器的速率来传输信息，更不要说按照诸如综合服务数字网（ISDN）设备所能达到的 128k 比特/秒这样更高的速率了。上述这些数传速率很快就要成为浏览网页等活动所能接受的最低速率。

尽管在蜂窝式系统刚刚开发的时候，有线网络已经为人所知道了，但是，人们在大多数情况下并没有采取措施，以便使这种无线系统通过蜂窝式网络结构提供更高速的 ISDN 或 ADSL 级数据服务。

在大多数无线系统中，潜在的用户要比无线电频道资源多得多。所以需要某种以需求为基础的多路访问系统。

无论多路访问是由通过对一组射频载波信号进行模拟调制的传统频分多路访问（FDMA）技术提供的，还是通过利用时分多路访问以共享一个载波信号的频率的方式实现的，或者是通过码分多址访问方式实现的，无线电频谱都具有要被共享的特点。这与支持数据传输的传统环境有很大的不同。在该环境下有线介质价格相对低廉，而且一般不准备共享。

在无线系统的设计中要加以考虑的其它因素是数据本身的特性。例如，应考虑到对网页的访问一般是面向突发性的，需要在反向和正向方向上进行非对称速率的数据传输。通常的做法是，由一个远程客户端计算机用户首先为浏览器程序规定一个网页的地址。然后浏览器程序通过网络将该地址，长度一般为 100 字节或更短，发送给一个服务器计算机。然后该服务器计算机用所请求的网页内容给以回答。其内容可能是从 10k 字节到数兆字节的文本、图像、音频或视频数据。此后，用户可能会用几秒钟甚至几分钟的时间来阅读网页内容，然后再下载另一个网页。

在办公室环境下，大多数雇员使用计算机工作的习惯，一般是先查看几个网页，然后在一个较长的时间段里做一些其它事情，如存取本地储存的数据，甚至完全停止使用计算机。因此，即便是这些用户整天一直都连接在因特网或专用内联网上，高速数据链的实际使用一般是很不

连贯的。

如果支持因特网联结的无线数据传输服务与无线语音通信共存，则优化无线 CDMA 通信系统内可利用资源的使用就变得越来越重要。频率的再利用和动态传输信道分配涉及到增强高性能无线 CDMA 通信系统效能的某些方面，但是，现在仍然需要更为有效地利用现有资源。

发明内容

在一种应用中，一个标记在一个时隙内通过一条信道进行传输，表明一个相应的现场单元发出了开始工作的请求。即标记在一个指定的时隙内进行传输，表明现场单元发出请求，要求给用户分配反向链路传输信道，以便从现场单元向基站发送数据有效载荷。这说明现场单元目前处于待机状态。反过来，现场单元通过一对反向链路信道中的另一条信道传输标记，则表明现场单元没有请求开始工作。例如，现场单元不想通过反向链路信道传输数据，而是请求保持不工作状态但与基站保持同步，以便随时迅速重新转入工作状态。

在任何一种情况下，使用了本发明原理的无线通信系统，由于用不同的功率电平发送标记（例如一个用 9 dB，另一个用 11 dB），可以提高对标记的探测性能，从而提高系统的性能。标记的功率电平差异使基站可以使用可选择的标准以很低的误差概率来识别请求标记，此处可选择的标准可包括将标记与各自的能级阈值比较、监控时隙的占用情况及互斥的代码信道的占用情况，或两者的综合情况。例如，在一个实施例中，一个请求标记，一般优先级较高，用较高的功率电平传输，可以提高探测概率并降低对请求标记的误测概率。

在一个特定的 CDMA 系统的应用实例中，现场单元提供了一条心跳（HB）信道和一条带请求的心跳信道（HB/RQST）。（HB）信道在到基站的反向链路中使用的是第一代码，而 HB/RQST 信道在反向链路中使用的是第二代码。在这个 CDMA 应用实例中，根据本发明的原理，现场单元可以用不同的功率电平来发送 HB 和 HB/RQST 信道。在优选情况下赋予 HB/RQST 较高的功率，因为它是一种高优先级信号。

本发明公开的内容支持 I-CDMA 和 1xEV-DV 系统，但通常足以支持那些使用有线和无线通信系统中使用的各种其它通信协议的系统。码分多址访问系统 (CDMA)，如 IS-2000，和正交频分多路复用 (OFDM) 系统，如 IEEE 802.11a 无线局域网，都可以使用本发明的实施例。

附图简要说明

上述内容以及本发明的其它目标、特点和优点将通过以下结合附图对优选实施例所进行的更为具体的描述而变得更为清晰。在不同附图中的同一个件用相同的幅图标记指示。由于更为注重对本发明原理的说明，所以附图不一定符合比例。

图 1 是一幅通信系统示意图，本发明实施例将在该系统中展开；

图 2 是一幅示意图，介绍基站在图 1 的通信系统中所使用的子系统，该子系统用于确定一个反向链路信号中是否含有根据信号能级改变通信状态的请求指示；

图 3A 是一幅 1xEV-DV 系统的信号图，图中第一标记表示“控制保持”，第二标记表示“请求开始工作”；

图 3B 是一幅代码信道的码分多址访问(CDMA)集，在一个分配的时隙内有一个标记，表示一个现场单元正在请求改变通信状态；

图 3C 是一个可选择的带有指示的反向链路信号实施例信号图；

图 4 是一幅信噪比与探测概率对比曲线图，可用于确定图 3A-3C 中信号内指示的能级。

具体实施方式

下面是对本发明优选实施例的说明。

在无线通信中，本发明的优选实施例应用于从手机发送出去的功率（或在终端基站 (BTS) 的目标接收功率），以进行心跳信号 (HB) 与带请求的心跳信号 (HBR、HB/RQST，或直接称作“请求”信号) 的对比。HB 和 HB/RQST 信号可以通过一条维护信道传

输，根据美国系列号 09/775,305 披露，该信道为 CDMA 通信系统反向链路上的单码信道（而不是多码信道）。维护信道是被分成时隙的信道，不同用户被分配在不同的时隙上。

无线通信系统中的现场单元发送一个心跳信号以保持定时和/或功率控制，并向 BTS 发送存在指示。当一个终端需要一个分配的反向链路信道时，该终端就要至少发送 1 个请求信号。这个或这些信号可以是经过调制的信息，或者就是没有“数位”的领示信号。

对这些信道的探测概率和误测概率的要求有很大的不同。例如，对 HB 的探测概率相对较低。其探测率只需足以跟踪因信道内的多普勒效应引起的多路径结构变化的物理运动所造成的代码信道的定时变换。在这种情况下，功率控制继续独立于探测或在没有探测的情况下工作。

例如，如果在接收的功率没有超过预定的阈值，而相关性却匹配的情况下，信号未被探测到，则功率指令即指示，功率太低，终端必须“增大功率”。在这个特定实施例中的一项要求是，探测的发生频度应足以使探测器能够及时地对准被接收信号。

另一方面，由于请求是一种紧急事件，请求信号被视为高优先权信号，所以，对请求信号的探测概率很可能会非常高。因此，请求信号会以较高的功率发送，而且在 BTS 的阈值也会以不同的方式设置。这就会导致较高的探测概率和较低的误测概率。

因此，根据本发明的原理，可以对心跳信号、请求信号或任何其它信号信息使用不同的探测概率和误测概率。

根据不同的信号类型，一个访问终端可以用不同的功率发送信号。BTS 可以使用不同的标准来探测在信号上发送的请求指示。例如，在被分成时隙的信道或互斥的代码信道内，一些时隙在进行一项请求时被占用，而不是在没有请求时被占用。在这种情况下，无论较高的功率还是存在，或者是两者同时都可以用作探测标准。

图 1 是一个作为范例的通信系统 100 示意图。该系统与上述系统一样，使用了本发明的一个实施例。如图所示，带天线塔 23 的终端

基站 25 与 42a、42b、42c 各个现场单元（组合成为现场单元 42）保持无线通信链接。这些无线链接是在基站 25 和现场单元 42 之间的正向链路 70 和反向链路 65 上分配资源的基础上建立起来的。每条链路 65 或 70 一般分别由数条逻辑反向链路信道 55 和数条逻辑正向链路 60 信道组成。

如图所示，通信系统 100 支持接口 50 和网络 20 之间的无线通信。网络 20 一般是公共交换电话网（PSTN）或计算机网络，如因特网、互联网或内联网。在优选情况下，接口 50 与一个数字处理装置匹配，例如一个便携式计算机 12，有时也称作访问装置，以便提供对网络 20 的无线访问。因此，便携式计算机 12 可以在有线和无线数据链路相结合的通信基础上访问网络 20。

在一个优选实施例中，正向链路 60 和反向链路 55 在通信系统 100 中被定义为码分多址访问（CDMA）信道。即每条 CDMA 信道通过用扩张的伪随机噪声（PN）代码序列在信道上进行编码和传输而被优先定义。然后，PN 编码数据被调制为一个无线电频率载波。这就使接收机只要知道分配给特定信道的特殊扩张 PN 代码，就可以将一条 CDMA 信道与另一条信道区分开来。根据一个实施例，每条信道可以占用符合 IS-95 CDMA 标准和 1xEV-DV 标准的 1.25 兆赫的波段，并能以 38.4k 比特/秒的速度进行传输。

一条正向链路 70 至少包括 4 条逻辑正向链路信道 60。如图所示，它包括领示信道 60PL、链路质量管理（LQM）信道 60L、分页信道 60PG 和多路传输信道 60T。

一条反向链路 65 至少包括 5 条逻辑反向链路信道 55。如图所示，它包括心跳待机信道 55HS、心跳请求工作信道 55HRA、访问信道 55A 和多路传输信道 55T。一般说来，除每条反向传输链路信道 60T 可以支持从 2.4 至最大 160 k 比特/秒的各种数传速率外，反向链路信道 55 与正向链路信道 60 相同，

在基站 25 和现场单元 42a 之间传输的数据包括编码数据信息，例如网页数据。基于在反向链路 65 和正向链路 70 内多路传输信道的

分配，在基站 25 和现场单元 42a 之间的特别链路可以达到较高的数传速率。然而，由于多个现场单元 42 争夺带宽分配，一个现场单元 42a 必须等待，直至有空闲资源可以分配给传输信道以发送数据有效载荷。

在论述用于区分心跳信号和带请求的心跳信号的典型探测器系统（图 2）之前，先参照图 3A-3C 对典型信号作一简要介绍。

在图 3A 中，一个可由现场单元发送的 1xEV-DV 信号 160 有 3 种不同的状态：“控制保持”状态 165、“请求开始工作”状态 170 和数据传输状态 165。在“控制保持”状态 165，信号 160 不含“请求开始工作”的指示。换句话说，信号 160 保持“闲置”或“控制保持”状态，这表示现场单元 42a 没有请求传输信道。“请求开始工作”状态 170 表明现场单元正在请求通过反向链路的数据传输信道向 BTS 25 发送数据。在数据传输状态 175，通信数据由现场单元发送给 BTS。在通信数据通过反向链路进行了传输，并在发送了“数据传输完成”状态（图中未标出）后，信号 160 即恢复“控制保持”状态。

虽然信号 160 作为单个信号标出，但应将其理解为多个信号，可有选择地用正交或非正交代码编码进入互斥的信道。例如，“控制保持”状态 165 可以通过来自“请求开始工作”状态 170 的一条不同通道进行传输。

同样，在数据传输状态 175 传输的通信数据亦可在一条独立于其它两个状态 165、170 的信道上传输。多信道实例将参照图 3B 和 3C 来讨论。

图 3B 是一个作为范例的因特网码分多址访问（I-CDMA）信号图。该图将时隙分配给用户 1、2、3……N，并在信号出现时间段 i 177a、 $i+1$ 177b 等中重复时隙的分配。信道由心跳信道 55H、请求信道 55R 以及传输信道 55T 组成。这三条信道中的每条信道都有一个相关联的代码 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 …… C_N ，使信号能通过互斥的编码信道传输。发送和接收系统都以典型的 CDMA 方式，利用代码分别区分信道内的信息，从而对信道内的信息进行处理。

如图所示，在心跳信道 55H 中存在信号 180 表明，用户 1、2、4、5、6……n 正在请求保持闲置状态。而用户 3 则以第一时间段 i 177a 中请求信道 55R 内的一个信号 185 为基础，正在请求通过一条反向链路传输数据。在第二时间段 i 177b 中，用户 3 开始用代码 5 通过一条相应的传输信道发送通信数据 190。

图 3C 是图 3A 中 1xEV-DV 信号的更详细的信号图，用于指示从现场单元 42a 向基站做出的“请求开始工作”。在本实施例中，1xEV-DV 信号由多个处于不同逻辑信道上的信号组成，即：心跳信道 55H 和请求信道 55R。心跳信道 55H 不断地从现场单元 42a 向基站 25 提供定时和其它信息（例如功率级、同步等）。现场单元 42a 利用请求信道 55R 向基站 25 做出请求（例如数位“1”），以请求在反向链路 65 上的一条信道上传送数据。

用箭头指示的采样时间周期 195a、195b……195f（组合为 195）表示的是 BTS25 进行请求信号 55R 时隙采样的时间或间隔，心跳信道 55H 也可在此期间确定对传输信道的请求是否正在进行中。应该指出，采样可以在整个时隙或时隙的子集中进行。而且，在这个特定实施例中心跳信道 55H 和请求信道 55R 使用互斥的代码，因此，采样是在互斥的代码信道 55H 和 55R 上、在所有时隙或时隙的子集中进行。在一个特定的实施例中，基站 25 在分配用于请求指示的时隙内，例如在 195b、195d 和 195f 采样时间的时隙内，对互斥的代码信道 55H、55R 进行采样。在这些时隙中，心跳信道 55H “不工作”，而请求信道 55R 则“处于工作状态”。

如上所述，在“工作着的”请求时隙内的信号可以是调制信息，也可只是没有“数位”的领示信号。这样，探测就仅仅以心跳信号和带请求的心跳信号在一个特定的时间间隔或多个时间间隔内，各自时隙中各自的能级为基础。在一个特定实施例中，“控制保持”状态 165 指示信号具有第一能级，而“请求开始工作”状态 170 则具有第二能级。

在这个具体实施例中，区分这两种状态只要测量信号 (s)，并且

做到 (i) 将能级与至少一个阈值作比较, (ii) 或者确定在互斥的代码信道中, 在心跳信号处于逻辑零的时隙内, 有一个请求存在。指示信号的不同能级由信号的占空系数、频率、功率和信号传输结构等提供。

为了了解信号的能级是如何用来改善系统性能的, 我们可以参阅图 4, 该图是一幅曲线图, 说明根据以下参数或因素来选择信号传输要求: (i) 探测概率 $P(d)$ (x-轴), (ii) 以分贝表示的信噪比 (y-轴), (iii) 误测概率 $P(fd)$ (图中的曲线)。该图表明了为计算一个非脉动信号, 线性整流探测器输入终端所需要的信噪比, 作为单个脉冲探测概率的函数, 误测概率 $P(fd)$ 则作为一个参数。应指出, 可以选用不同的参数或因素来建立或确定指示信号的传输功率级。

在圈定点 200, 信噪比为 3 dB, $P(d) = 20\%$, $P(fd) = 1\%$ 。为了在误测概率不变的情况下提高探测概率, 只要将圈定点 200 沿着同一条误测概率曲线向上滑动, 这意味着信噪比的提高被用来改善系统的性能, 因而也加大了请求信号很快被探测到的可能性。

在提供一个典型范例并对作为范例的通信系统 100 (图 1) 所用的典型心跳待机 55HS 和心跳请求工作 55HRA 的能级进行讨论之前, 现在先对该系统可能使用的一个处理器和探测器进行简要的讨论。

图 2 是一幅请求探测处理器 110 的示意图, 该处理器用于确定现场单元 42a 是否请求向 BTS 25 发送数据。接收机 Rx 35 接收信号 55, 这些信号包括维护信道 55N、传输信道 55T、访问信道 55A、心跳待机信道 55HS 以及心跳请求工作信道 55HRA。对反向链路信道 55 的处理, 使心跳信道处理器 112 接收心跳待机信道 55HS, 而请求信道处理器 114 则接收心跳请求工作信道 55HRA。

心跳信道处理器 112 和请求信道处理器 114 含有相同的处理单元, 所以在这个特定实施例中, 仅对心跳信道处理器 112 作一简要说明。

心跳信道处理器 112 接收心跳待机信道 55HS。相关器 115 使用一个解扩器 120 进行心跳待机信道 55HS 的解扩。积分器 125 用于以

相干方式组合心跳信号。通过信息的相干组合，I、Q 及其相位的积分导致信号相位的移动和信号功率的输出。

在相关器 115 之后，整流器 130（即信号平方的绝对值）对信号功率进行调整，然后由第二积分器 135 进行积分，以计算被接收心跳信号的功率。第二积分器 135 提供信号的非相干组合，并在很短的时间间隔内完成计算。如果终端移动速度太快，非相干积分只提供幅度，从而引起 180 度相位点的重迭，这会导致在没有非相干组合的情况下确定信号功率的模糊性。

心跳信道处理器 112 输出的是一个心跳能级，而请求信道处理器 114 输出的是一个请求能级。在本实施例中，每个能级都反馈到假设探测器 140，由该探测器确定心跳信号、请求信号是否处在被基站 25 接收的反向链路信道 55 内，或者两者均不在其内。

为确定出现了哪个或哪些信号，假设探测器 140 含有逻辑功能。例如，在本实施例中，假设探测器 140 将第一能级阈值与第一能级（即心跳能级）相比较，并将第二能级阈值与第二能级（即请求能级）相比较。

“心跳”能级和请求能级与之相比较的能级阈值分别是 9 dB 和 11 dB。能级阈值可以动态性地选择、预先确定，也可以别的方式应用，例如，以一个传输的功率级为基础，该功率级可由现场单元通过“心跳”信道 55H 向基站报告。在进行能级计算和比较时，第一和第二能级可能根据信号 55 所用的信号传输通道内时隙被占用的情况而定，为此，能级阈值可以一个预计的或规定的数字“1”的比特数为基础，该比特数用于表示“请求开始工作”或表示请求保持空闲状态。

假设探测器 140 的输出可被用来改变通信系统的状态。例如，如果 140 确定，一个现场单元正在发出“请求开始工作”的信号（即在反向链路上发送数据），假设探测器即向处理器（BTS 25 中未标出）输出一个信号，该处理器则负责向便携式计算机 12 提供一条传输信道 55T。在一个实施例中，如果确定被探测到的信号能级高于第二能级阈值，则由 BTS 25 分配传输信道 55T。另外，如果假设探测

器 140 确定被探测到的能级低于第二能级阈值，则 BTS 亦分配传输信道 55T。

正如参照图 3C 所作的阐述，心跳信道处理器 112、请求信道处理器 114 和假设探测器 140 的配置和设计方式可以使时隙的监控和占用被用来表示改变通信状态的请求。在一个实施例中，如图 3B 和 3C 所示，探测包括对互斥的代码信道占用情况的监控。

一个反馈回路（未标出）被用于导致心跳信道处理器 112 和请求信道处理器 114 具有“自适应”能力。例如，积分器 125、135 的积分时间可以根据心跳信道 55H 所接收到的能级进行调整，而且被假设探测器 140 用来与心跳和请求能级做比较的能级阈值也可被反馈回路调整。

这种反馈回路可以使用一条指令或信息，在 BTS 和现场单元之间传输信息，这些信息涉及到由现场单元发送的心跳或带请求的心跳信号的功率电平。

如上所述，第一通信状态可能是待机通信状态，第二通信状态可能是有效载荷通信状态。在其它系统甚至是同样的系统中，通信状态还可以称作其它通信状态，例如，请求改变基站、功率控制信号传输状态等。此处所描述的在信号传输中使用不同能级的方法适用于有线、无线或光学通信系统。在任何一种情况下，通信状态都可以在话音或数据通信系统中使用。

又如上面参照图 4 所作的阐述，第二能级可以一个探测的目标概率、误测概率或两种概率的结合为基础。换句话说，现场单元可用特定的功率电平，或在特定的时间段内发送特定数量的脉冲的方式来发送请求信号，以达到相应的信噪比来保证一个特定的探测的目标概率、误测率，或者两者，正如前面参照图 4 所作的阐述。

可以使用一种分析方法来设定传输功率或传输的指示信号数量，或者在通信系统中使用一种反馈机制来导致现场设备改变其行为，从而使接收到的指示信号能级达到一个预先确定的信噪比，因此可以提供所需要的探测概率和误测率参数。

模拟

现在所介绍的是模拟。所探讨的是对心跳（HB）或带请求的心跳（HB/RQST）信道的探测概率和误测率产生影响的因素。给出了建议用于心跳（HB）或带请求的心跳（HB/RQST）信道的信噪比（SNR）目标。还进行了解析计算，以确定建议的目标 E/I_0 ，以保证可以接受的探测概率和误测率。

为了使读者理解与 IS-2000 功率控制有关的模拟，应该向读者说明，这次模拟使用了以下参数：

800 赫兹闭环功率控制；

第 i 个用户的 SNR 的计算方法是 $SNR = P(i) - P_{\text{干扰}} + \text{处理增益} + E_r$ ，其中 $P_{\text{干扰}}(i) = 20 \cdot \log_{10}(10^{\sum_j P(j)/20} + 10^{(P_{TH}/20)})$ ，其中 $P(i)$ 是从第 i 个用户接收到的功率， P_{TH} 是热噪声的最低值，并且硬性设定在 120 dBm；

处理增益为 $10 \log 64$ ；

衰减模型采用的是 Jakes 模型；

$E_r =$ 带 1 个 sigma 的正态分布随机变量 = 0.67 dB，是 BTS 的 SNR 估算误差；

功率控制比特（PCB）误差 = 3%。

在这个特定的模拟中，首先做的选择是为 HB 信道选择目标 SNR。在一个 9 dB E/I_0 的基础上，其中 E 是在心跳信息中的全部功率，达到了在加性高斯白噪声（AWG）中 95% 的探测概率和 0.1% 的误测率（见 Viterbi, A., CDMA: 扩频通信原理，Addison Wesley, 1995, P113）。

把探测概率提高到 99% 将产生在 AWGN 中大大高于 1% 的误测率。这个误测率是值得注意的，因为它会达到相当低的水平，以至于在终端失去与基站的通信链接时，会在相对较长的时间内出现无探测现象。

一般说来，这段时间由一个定时器来确定，有一个 500 毫秒~2 秒钟的无探测时间，即 25~100 次连续的无探测。作为基准，在一个 9 dB E/I₀ 的单路径衰减环境中，在理论上预先确定了 90% 的探测概率和 1% 的误测概率。针对这种情况，以下的论述考虑了与该衰减环境内探测概率相关的具体情况。

现在考虑用 50 赫兹功率控制的心跳信号探测来与现场设备的速度作比较。模拟以全速率模型为基础，在该模型中做了一些修改，例如，功率控制速率（PC）为 50 赫兹，待机终端划分时隙，无重叠等。

虽然终端的速度超过大约 2 英里/小时无关紧要，但闭环功率控制被认为对于允许衰减围绕平均路径损耗而变化是有用的。人们注意到，结果基本上不受最大约为 40% 的功率控制比特（PCB）误差率的影响。超过这个限度，系统工作情况即变差，说明需要某种形式的闭环功率控制，以保持平均路径损耗。所以，进行某种形式的闭环功率控制，把现场单元传输机（Tx）的功率控制在适合于现场单元的平均值，以保证对于基站的平均路径损耗，是很有用的。

使用上述参数的模拟表明，如果基站对“请求开始工作”指示信号的探测比目标 SNR（如前面所确定的）低 2 dB，则平均探测时间约为 16 毫秒，标准偏差约为 14 毫秒。为了达到较低的 HB/RQST 探测等待时间，根据模拟结果，确定了以下方程式：

$$\text{目标_SNR(RQST)} = \text{目标_SNR(HB)} + 2\text{dB} \quad (1)$$

根据在 QWGN 中要达到的探测/误测速率，为心跳信息选择了 9 dB 的目标 SNR，而为带请求的心跳（HB/RQST）信息选择了 11 dB 的目标 SNR。这些参数的应用，导致在速度 20 英里/小时、低误测概率的条件下的 15 毫秒的平均探测等待时间。

在错误分配概率方面，虽然在模拟中没有很清楚地计算误测率，但给出了以下最悲观的界限：

$$\begin{aligned} \text{Pfd(RQST)} &= (1-\text{Pd(HB)}) * \text{Pfd(HB)} & (2) \\ &= 5\% * 0.1\% = 5\text{E-5}, \end{aligned}$$

其中 P_{fd} 是误测率, P_d 是探测概率。

以上方程式是从以下两个条件得出的结果: (i) 当一个 HB 出现时没有探测到它的存在, (ii) 当一个 HB 没有出现时错误地探测到 HB。这是一个最为悲观的界限, 因为在分析中没有把额外的 HB/RQST 比 HB 多的 2 dB 传输功率包括进去。

在 HB 的速率为 50 赫兹时, 这将平均每 400 秒钟产生一个待机用户的错误分配。对于 N 个心跳信息用户来说, 这种概率是线性的, 因为事件是互相独立的。因此对于一个特定的基站, 满负荷时的用户数是 96 个, 预计平均错误分配率约为每 4 秒钟 1 个。

由于错误分配可以很快被探测到, 所以错误分配的情况可以比较快地得到纠正。当错误分配出现时, 一般会存在 3 种情况。首先, 在分配的反向信道上没有出现信息传输。其次, 带请求的心跳信号没有出现。如果发生错过的信道分配, 则 HB/RQST 继续出现。第三, 心跳信息可能会出现。在一帧中探测不到这种状况的概率是 $P_{df}(RQST) = 5E-3\%$ 。这将在信道可以重新分配给一个合法用户之前在一或两帧内被探测到。如果假定探测需要在 2 帧中进行, 则反向容量将仅仅减少 1% 甚至更少, 因为 HB/RQST 的误测率目标为 11 dB E/I₀。

对于一个在目标 SNR 和探测阈值之间没有偏移的信号来说, 用移动速度为 1 英里/小时的远方用户和移动速度为 20 英里每小时的用户进行模拟的平均探测延迟时间为 35 毫秒。对于带请求的心跳信号来说, 平均探测延迟时间少于 20 毫秒, 探测阈值比目标 SNR 的 11 dB 少 2 dB。这是可能的, 因为 HB/RQST 信号比 HB 信号的传输 (Tx) 功率提高 2 dB。

模拟结果表明, 假定在功率控制 (PC) 周期内有 96 个用户, 则最小平均延迟时间接近 10 毫秒。在 99% 的时间内, 预期延迟情况好于 77 毫秒。

模拟结果还表明, HB/RQST 信号传输额外增加的 2 dB 功率提高了探测率并将探测等待时间缩短到平均 15 毫秒。估计一条满负荷维护信道的同信道总干扰比一条 IS-2000 基本信道 (9600 比特/秒反向

传输信道 (R-TCH)、9600 比特/秒反向专用控制信道 (R-DCCH)) 少 6 dB 之内。

虽然本发明利用与优选实施例有关的参考资料进行了特别的展示和描述,但是,本领域的技术人员都明白,在不偏离所附权利要求书中所包括的发明范围的前提下,可能会在形式上和细节上作各种修改。

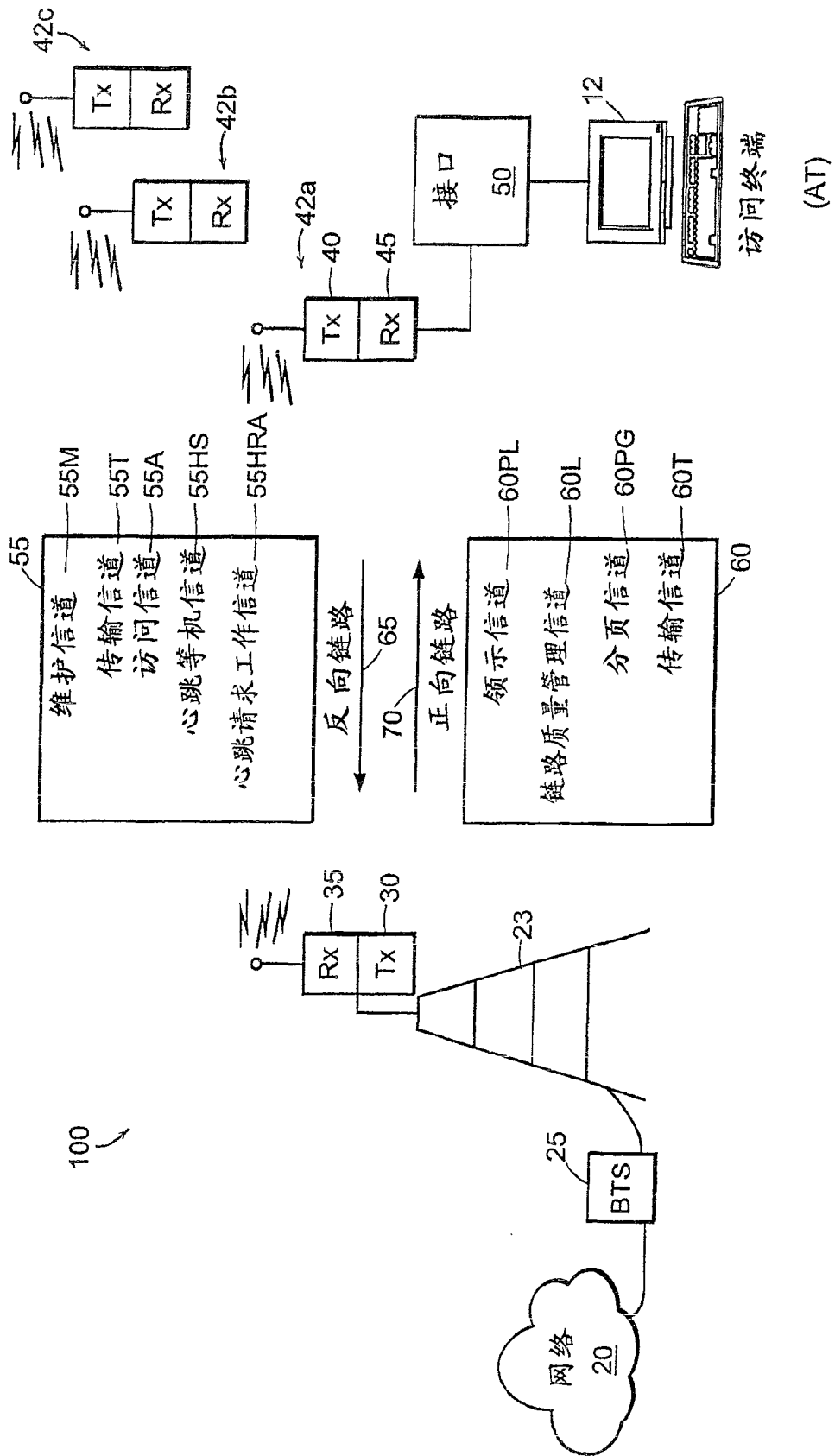


图1

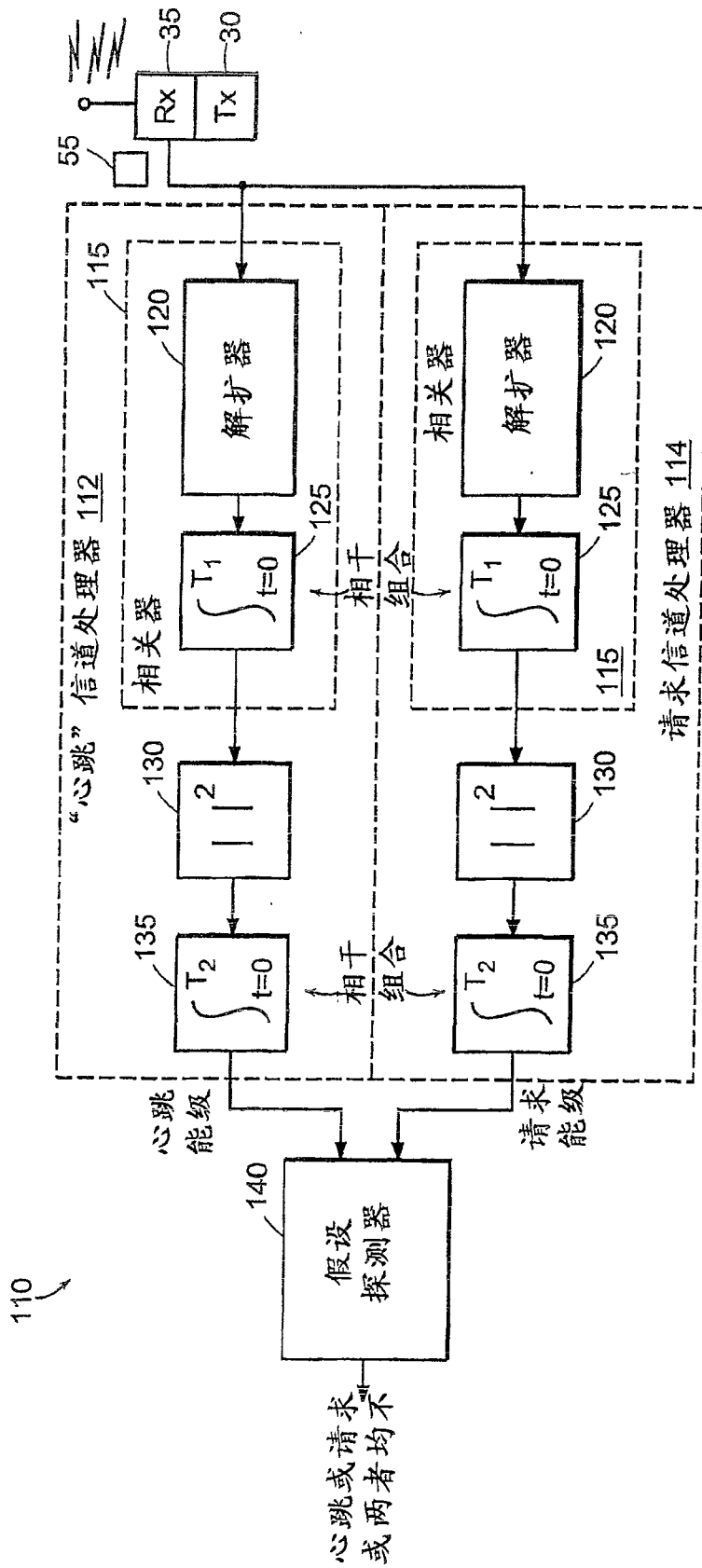


图 2

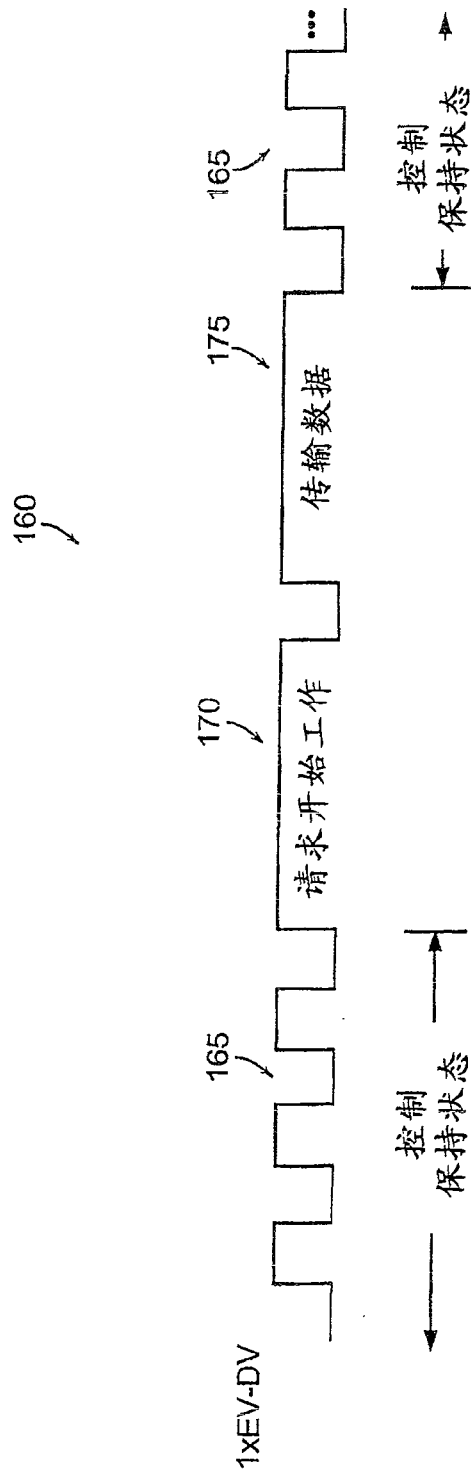


图3A

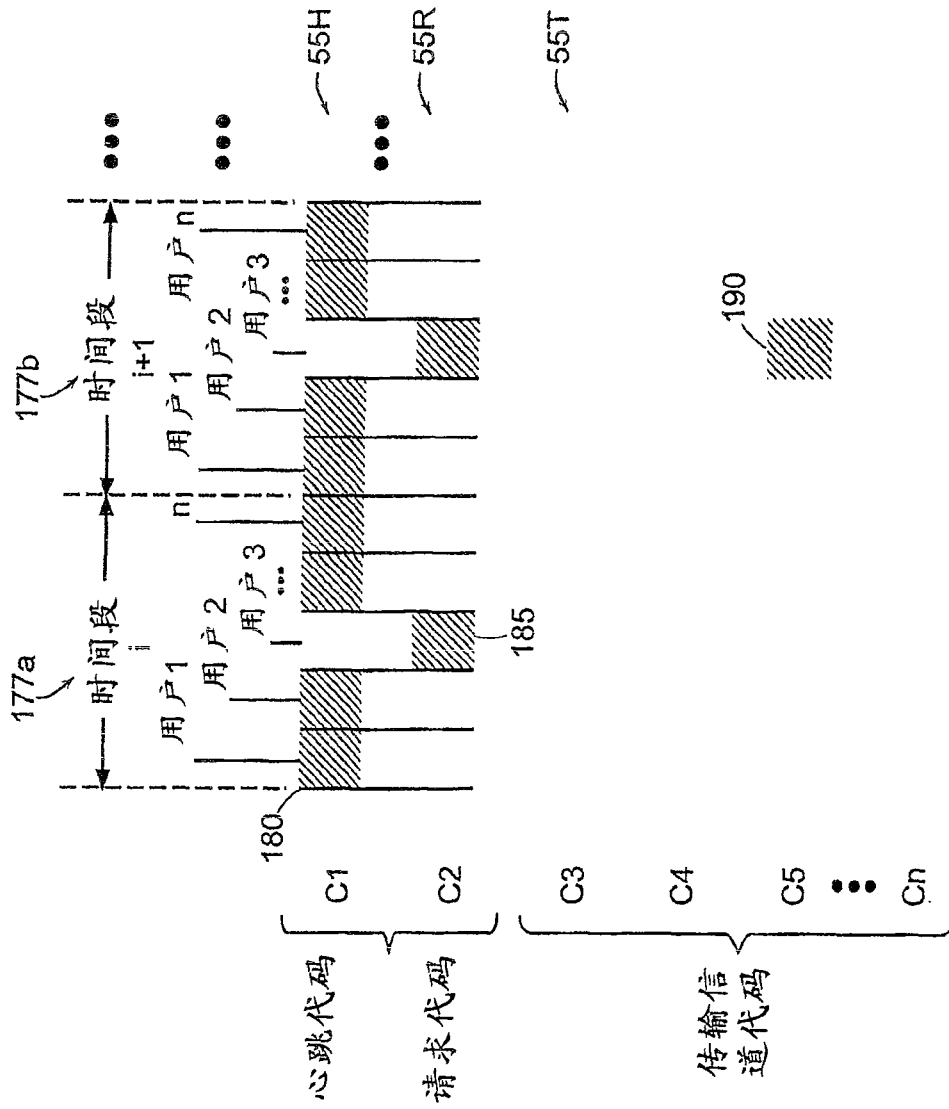


图 3B

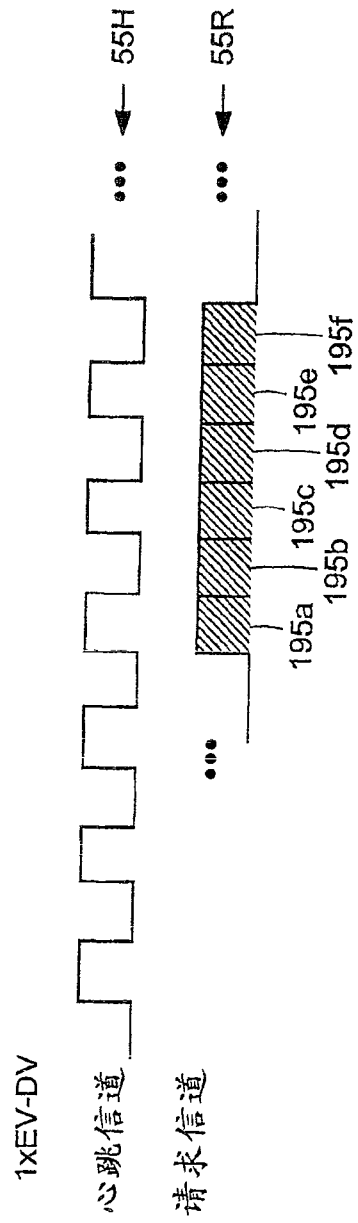


图 3C

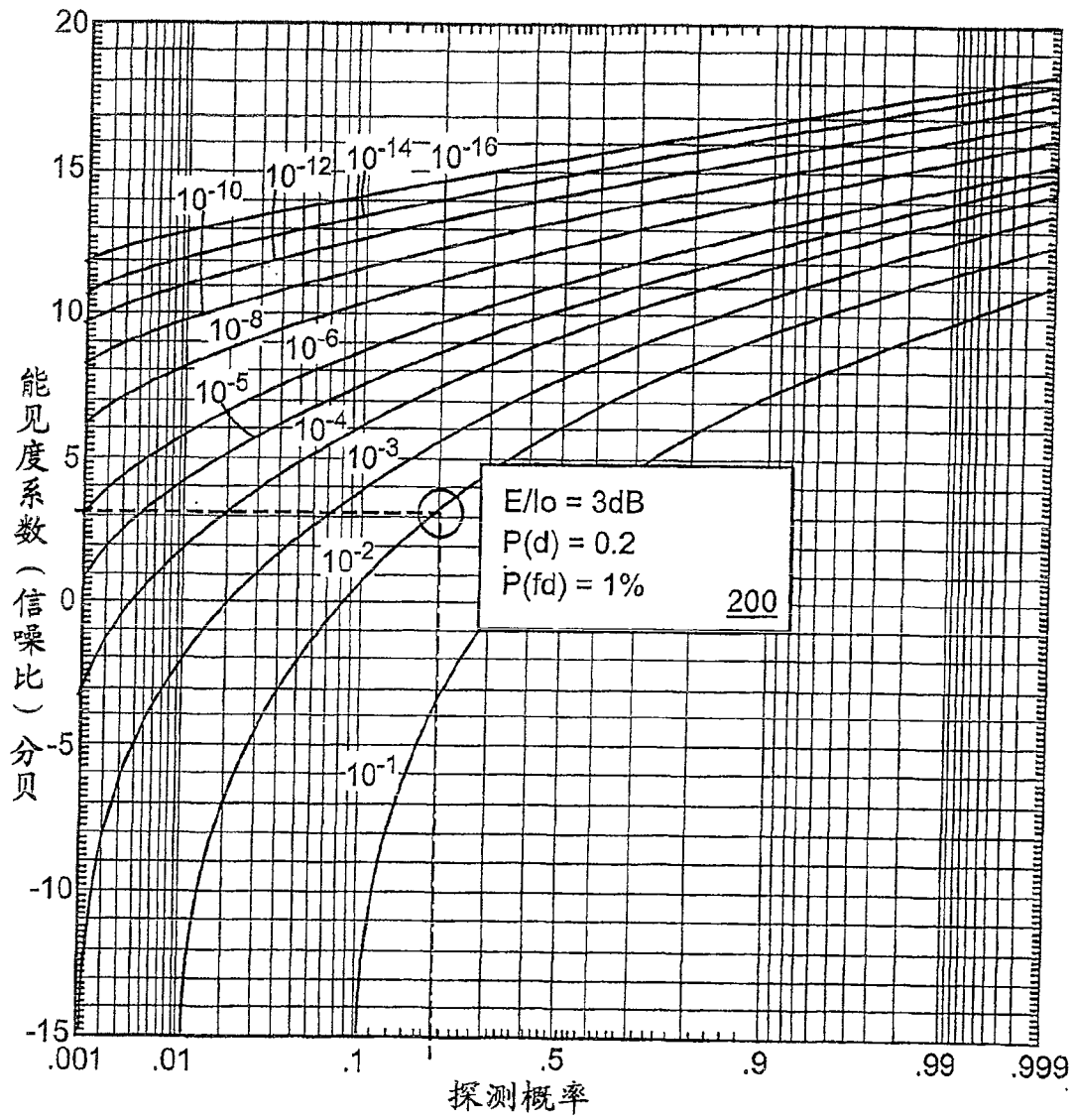


图 4