

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 12/56

H04L 29/06



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 01802368.1

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1225873C

[22] 申请日 2001.6.18 [21] 申请号 01802368.1

[30] 优先权

[32] 2000.6.26 [33] GB [31] 0015454.2

[32] 2000.8.15 [33] GB [31] 0020076.6

[86] 国际申请 PCT/EP2001/006943 2001.6.18

[87] 国际公布 WO2002/001811 英 2002.1.3

[85] 进入国家阶段日期 2002.4.10

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 R·J·达维斯

审查员 刘 静

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

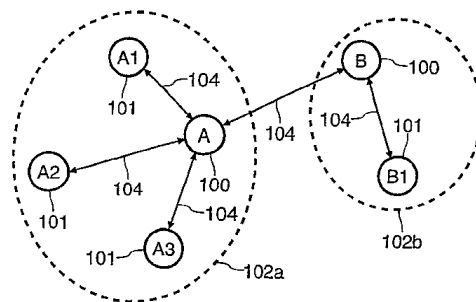
代理人 邹光新 王忠忠

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称 通信系统

[57] 摘要

本发明所揭示的通信系统包括一个主站(100)和至少一个从站(101)。主站(100)配置成广播一系列各呈按照一个诸如蓝牙之类的第一通信协议配置的多个预定数据段的询问消息。此外,主站(100)还为一些或者所有询问消息添加一个轮询一个或多个从站的附加数据段,使这些从站在有数据要传输时可以响应轮询。这种系统使从站(101)可以快速响应而不需要长期占用一个通信链路。



1. 一种包括一个主站和至少一个从站的通信系统，其中主站具有广播一系列各呈按照一个第一通信协议配置的多个预定数据段的询问消息的装置和在传输前为一个询问消息添加一个轮询至少一个从站的附加数据段的装置，而其中受轮询的从站具有确定什么时候有一个附加数据段添加到这多个预定数据段上、根据附加数据段确定是否本站受到轮询和在有数据向主站传输时响应轮询的装置。

2. 一种用于一个包括至少一个从站的通信系统的主站，所述主站配置有广播一系列各呈按照一个第一通信协议配置的多个预定数据段的询问消息的装置和在传输前为每个询问消息添加一个轮询至少一个从站的附加数据段的装置。

3. 一种如在权利要求2中所提出的主站，其特征是所述主站配置有将附加数据段添加在相应询问消息的末端的装置。

4. 一种如在权利要求2中所提出的主站，其特征是所述主站配置有将一个表示有附加数据段的指示纳入所述预定数据段中的一个数据段内的装置。

5. 一种如在权利要求2或3中所提出的主站，其特征是所述第一通信协议包括蓝牙消息传送。

6. 一种如在权利要求2或3中所提出的主站，其特征是所述附加数据段包括至少64比特的数据。

7. 一种如在权利要求2或3中所提出的主站，其特征是专门广播具有轮询用的附加数据段的询问消息的第一无线电装置和适于根据第一通信协议运行的第二无线电装置。

8. 一种用于一个包括一个主站的通信系统的从站，所述从站配置有接收由主站广播的呈按照一个第一通信协议配置的多个预定数据段而且添加了一个轮询至少一个从站的附加数据段的询问消息的装置，以及配置有确定什么时候有一个附加数据段添加到这多个预定数据段上、根据附加数据段确定是否它受到轮询和在有数据向主站传输时响应轮询的装置。

9. 一种如在权利要求8中所提出的从站，其特征是所述第一通信协议包括蓝牙消息传送。

10. 一种如在权利要求8或9中所提出的从站，其特征是所述从站

配置有无论从站是否有数据要传输，在不传输数据已经过一个预定时间间隔后响应一个轮询的装置。

11. 一种运行一个包括一个主站和至少一个从站的通信系统的方法，所述方法包括主站广播一系列各呈按照一个第一通信协议配置的
5 多个预定数据段的询问消息和在传输前为一个询问消息添加一个轮询至少一个从站的附加数据段，还包括受轮询的从站确定什么时候有一个附加数据段添加到这多个预定数据段上、根据附加数据段确定是否本站受到轮询和在有数据向主站传输时响应轮询。

12. 一种如在权利要求11中所提出的方法，其特征是不是所有的
10 询问消息都添加有一个轮询一个从站的附加数据段。

通信系统

技术领域

5 本发明涉及通信系统，具体地说，涉及供在这样的系统内使用的主站和从站以及运行这样的系统的方法。虽然本发明具体结合蓝牙（Bluetooth）系统进行说明，但本发明适用于许多其他通信系统。

背景技术

10 近年来对使一些设备可以通过无线通信链路交互作用从而避免广泛铺设电缆的兴趣越来越大。可以采用这样的无线链路的通信系统的一个例子是按照蓝牙专业组（Bluetooth Special Interest Group）规定的规范运行的蓝牙网。这种网络用来在移动PC、移动电话机和其他设备之间提供经济的近程无线电链接。

15 一个蓝牙网内的通信在2.45GHz左右的不用当局许可的ISM频带内进行。一些站形成一些被称为皮克网（piconet）的特别网（ad-hoc network），这些皮克网各包括一个主站和最多七个从站。所有的站是等同的，根据需要都能起主站或从站的作用。一个站可以参加一个以上的皮克网，从而将一些皮克网链接起来，可以进行较大范围的通信。

20 一种建议使用蓝牙的应用是将控制器连接到主机系统上。控制设备也称为人/机接口设备（HID），是一种诸如键盘、鼠标、游戏控制器、图形垫之类的输入设备。这种HID通常不需要一个具有高数据吞吐率的链路，但是需要一个响应迅速的链路。

25 一个蓝牙系统足以支持HID的吞吐率要求。然而，所要求的响应性可能很难达到。一个在用的蓝牙链路可以提供响应相当迅速的服务，但是这要求建立链路和即使在非在用期间也要维护所建立的链路。

30 蓝牙网支持的两种通信链路是异步非连接性（ACL）链路和同步面向连接（SCO）链路。ACL链路允许从站进入“停驻（park）”模式，中止有效通信，还允许许多其他HID保持与主站链接而不违反在任一时刻至多七个从站可以在用的蓝牙规则。一个从站在它可以提出一个离开停驻模式成为在用从站的请求前必须受到轮询。SCO链路需要从

站连续工作，但是只有有限的SCO信道可用。

建立一个链路需要一个HID作为从站加入包括主机系统（通常起皮克网的主站（piconet master）即基站的作用）的皮克网。加入皮克网需要经过两组程序，即“询问”和“寻呼”。询问使一个要成为从站的站可以找到一个基站，发出一个要加入皮克网的请求。寻呼使一个基站可以邀请它所选择的从站入网。分析这些程序表明，加入一个皮克网、将用户的输入传送给主站所需的时间可以是几十秒。

能只在主机系统开机时一次性地执行这程序。然而，HID通常是用电池供电的，因此必须保持一直接通是不可接受的。特别是，对于一个在主机系统开机时就自动向皮克网注册的HID来说，它或者必须定期醒来等待蓝牙询问脉冲串，从而消耗功率，或者需要由用户人工唤醒。

因此，很可能是一个HID保持非在用，直到通过开机或者通过一个用户用某种形式的输入被唤醒。因此，主机系统的蓝牙主站将需要周期性地运行询问循环，这蕴含着两个问题。第一，由于询问阶段是周期性的而不是连续的，因此初始接入时间可能是几十秒。这可能意味着它从用户移动鼠标到一个光标在屏幕上移动可能需要半分钟以上。第二，出现一个询问循环总是意味着在这个循环期间（相当于10.24秒）将暂停ACL链路。虽然可以使用SCO链路，但一个用这种链路的HID在非在用期间不能中止传输。

发明内容

因此，本发明的一个目的是针对在一个HID与一个主机系统之间提供一个使HID可以在非在用期间进入休眠的响应迅速的链路的问题。

按照本发明的第一种情况，提供了一种包括一个主站和至少一个从站的通信系统，其中主站具有广播一系列各呈按照一个第一通信协议配置的多个预定数据段的询问消息的装置和在传输前为一个询问消息添加一个轮询至少一个从站的附加数据段的装置，而其中受轮询的从站具有确定什么时候有一个附加数据段添加到这多个数据段上、根据附加数据段确定是否本站受到轮询和在有数据向主站传输时响应轮询的装置。

按照本发明的第二种情况，提供了一种用于一个包括至少一个从

站的通信系统的主站，所述主站配置有广播一系列各呈按照一个第一通信协议配置的多个预定数据段的询问消息的装置和在传输前为每个询问消息添加一个轮询至少一个从站的附加数据段的装置。

5 按照本发明的第三种情况，提供了一种用于一个包括一个主站的通信系统的从站，所述从站配置有接收主站广播的一个呈按照一个第一通信协议配置的多个预定数据段而且添加有一个轮询至少一个从站的附加数据段的询问消息的装置，还配置有确定什么时候有一个附加数据段添加到这数据段上、根据附加数据段确定它是否受到轮询和在有数据要向主站传输时响应轮询的装置。

10 按照本发明的第四种情况，提供了一种运行一个包括一个主站和至少一个从站的通信系统的方法，所述方法包括主站广播一系列各呈按照一个第一通信协议配置的多个预定数据段的询问消息和在传输前为一个询问消息添加一个轮询至少一个从站的附加数据段，还包括受轮询的从站确定什么时候有一个附加数据段添加到这多个数据段上、
15 根据附加数据段确定是否本站受到轮询和在有数据向主站传输时响应轮询。

附图说明

下面将结合附图举例说明本发明的一些实施例，在这些附图中：

图1为一个包括两个链接的皮克网的特别（ad-hoc）无线网的示意图；
20

图2为一个典型的蓝牙站的原理方框图；

图3为例示一系列以一个已知频率为中心的询问接入码的传输情况的表格；

图4例示了询问广播期间各系列询问消息之间的交替情况；

25 图5例示了在一个现有的传输间隙内插入一个广播数据分组的情况；以及

图6为例示按照本发明轮询一个HID的方法的流程图。

在这些附图中，用同样的标注数字来标注相应的部分。

具体实施方式

30 在以下说明中，具体考虑的是一个利用蓝牙协议在各站之间传送消息的系统。如可以看到的那样，本发明的作为询问程序部分的通过一个广播信道轮询HID的一般原理并不局限于蓝牙设备，而可适用于

其他通信系统，特别是跳频系统。

图1例示了一个基本的蓝牙网配置。这种配置通常从两个连接的主机设备开始，例如一个是便携式PC而一个是蜂窝电话机，扩展到包括附加的所连接设备。附加的主机设备可以是例如无线耳机、个人管理机构和家庭娱乐设备。网络包括多个各包括在这样的主机设备内形成两个皮克网102a、102b的站100、101。通常，所有的站100、101的联网器件（对于蓝牙网来说是蓝牙芯片）是完全一样的。然而，必需的只是所有构成网络的站100、101能按照一个可兼容的协议工作。

第一皮克网102a是一个点对多点的网络，有四个站：一个主站100（A）和三个从站101（A1，A2，A3），在主站100与各从站101之间有相应的双向通信信道104。第二皮克网102b是一个点对点的网络，有一个主站100（B）和一个从站101（B1）。由于第一皮克网102a内的主站A还在第二皮克网102b内起着一个从站的作用和第二皮克网102b内的主站B还在第一皮克网102a内起着一个从站的作用，因此皮克网102a与102b之间可以进行通信。皮克网102a与102b之间的链接不必一定要在两个主站之间，例如，在站A3与B1之间或者在A与B1之间链接同样是可行的。

图2较为详细地例示了用于蓝牙系统的站100，它包括两个主要部分。第一部分是一个模拟单元，包括一个具有天线204的无线电（RF）前端，用来在通信信道104上发送和接收无线电信号。第二部分是一个数字控制单元206，包括一个链路基带控制器（LC）208、一个微处理器（ μP ）210和一个接口单元（INT）212。

链路控制器208包括进行基带处理和执行接近物理层的基本协议，例如实现纠错编码、产生自动重发请求（ARQ）和进行音频编码。微处理器210对站100进行管理，控制接口单元212与链路控制器208之间的数据传送。接口单元212包括使站100与一个诸如便携式PC或蜂窝电话机之类的主机设备对接的硬件和软件。这种对接是通过链路214实现的，可以包括对USB（通用串行总线）的接口、外存储器及其他器件，视具体情况而定。

蓝牙询问程序使一个要成为从站的站101可以发现一个基站和发出一个要加入它的皮克网的请求。业已明确提出克服由于蓝牙和类似

的系统的跳频所引起的问题。申请人认识到有可能将一个广播信道背在主站发出的这些询问消息上。这个广播信道可用来定期轮询HID。然而，在无线接口处，机制完全可与传统的蓝牙系统兼容。

为了例示这是怎样实现的，首先结合图3和4来看一下询问程序本身的情况。在一个蓝牙单元需要发现其他蓝牙设备时，它进入所谓的询问子状态。在这个模式，它发出一个含有一个普通询问接入码（GIAC）或若干任选的专用询问接入码（DIAC）的询问消息。这个消息按几个层次重复；首先，在一个具有组成询问跳变序列的总共32个频率中的16个频率的系列A内重复询问消息。询问消息在偶时隙内在两个频率上发送两次，随后的奇时隙用来收听在两个相应的询问响应跳变频率上的应答。16个频率和它们的相应响应频率因此可以覆盖16个时隙，也就是10ms。图3这个表例示了单个系列在以 $f[k]$ 为中心的16个频率上的传输，其中 $f[k]$ 表示询问跳变序列。

下一步是多次重复这个系列。至少，按目前所规定的，这意味着整个系列重复256次。最后，系列A代之以由其余16个频率组成的系列B，重复这个循环。如图4所示，这规范认为这种切换必须至少要有三次，以保证在无差错的环境中收集所有的响应。这意味着一次询问广播可能要最少10.24秒。

一个想要被一个蓝牙主站100发现的便携式设备进入询问扫描子状态。此时，它收听一个含有所关注的GIAC或DIAC的消息。它也以循环方式工作。它在单个跳变频率上收听一段长到足以覆盖询问所用的16个询问频率的询问扫描时间。听到一个含有适当的IAC的询问后，这个便携式设备进入一个所谓的询问响应子状态，向主站100发出若干个询问响应消息。主站100于是将对这个便携式设备进行寻呼，邀请它加入皮克网。

如上面所述和图5所示，申请人建议基站所发出的询问消息具有一个附加的能够承载一个HID轮询消息的额外字段504。这个扩充的字段504可以载有一个标明HID轮询的头标，以将它与扩充字段信息的诸如按环境可知的服务或者广播音频（如在我们的共同未决英国专利申请0015454.2（申请人案号PHGB 000084）和0015453.4（申请人案号PHGB 000085）中分别揭示的）其他应用相区别。它还将承载要轮询的HID的地址，而且还可以承载少量信息，发给可以用来为用户提供附加信

息（诸如在LCD屏幕上的文本）或者反馈（例如，游戏控制器内的动态反馈）的HID。可以理解，在询问消息的末端添加这个字段，对于非HID的接收机来说可以忽略这个字段而没有什么影响。此外，由于用一个专用的DIAC来标明HID轮询，HID设备就可以知道即将进行轮询。

存在这个额外的数据段504意味着减小了在蓝牙询问分组的末端按常规提供的保护间隔。然而，这间隔用来使频率合成器有时间改变到一个新的跳跃频率上，否则通常是用不到的，因为当前的频率合成器能高速切换而不需要延伸入这个额外的保护间隔。标准的询问分组是一个长度为68比特的ID分组（ID PKT）502。由于它在半个时隙内发送，或者在一个时隙的边界（SB）506上开始或者在半个时隙的边界（HSB）508上开始，因此所分配的保护间隔为 $(625/2-68)=244.5\mu s$ （时隙宽度为 $625\mu s$ ，信令发送速率为 1Mbit/s ）。调制解调器的频率合成器可以用少得多的时间进行切换，按在该技术领域的专家考虑可以是 $100\mu s$ 或者更少。因此，这个额外的数据段504的适当长度可以是100比特。

在一个典型的实施例中，这100比特中将有4个比特由于ID分组502的尾部比特而丢失；这是因为它是由一个相关器读取的。剩下的96比特中，优选的配置是64比特用作数据而32比特用作2/3FEC（前向纠错）校验和。每个询问脉冲串因此含有8个字节的广播数据，为经键控编码或数字化的模拟输入的若干信道提供了空间。

为了达到所要求的响应性，以及由于HID业已明确编址，如果需要的话，HID可以在下一个（但是就半个）时隙用一个格式类似的含有与用户的输入相应的信息分组响应。如上所述，这个询问程序涉及在询问传输的系列中两组16个频率的传输。在一个系列内使用的16个频率可以认为是16个轮询信道，因此如果需要的话每10ms可以轮询16个设备。其他一些安排也是可行的，例如每20ms轮询最多32个设备，或者每5ms轮询最多8个设备。也可以灵活地安排轮询信道，为需要响应快的设备提供较迅速的轮询和为不需要响应快的设备提供较慢的轮询。

每个设备只要监视在一个系列内的单个频率，但是必须能跟踪由于改变时钟相位而引起的系列切换和频率改变。可以认为，一个初始

建立程序使HID蓝牙从站101与蓝牙主站100同步，而且确定HID的性质和它在上行链路和下行链路传输中所用的格式。此时，为HID分配一个设备地址和一个与在一个系列内的16个信道中的一个信道相应的信道编号。

5 对于快速轮询来说，蓝牙主站100必需连续工作。这与建立双向链路的传统机制相抵触。然而，使用两个无线电设备并联操作，如在我们的共同未决英国专利申请0015452.6（申请人案号PHGB 000086）中所揭示的那样，就可以避免这个问题，从而能提供对皮克网的快速接入和不受限制的双向吞吐能力。

10 由于每10ms进行一个轮询，每个轮询八个字节，从而提供了16个设备的每秒800字节的容量。在如上所述的基本方案的一些变型中，可以降低这个容量，以允许进行传统的询问程序，或者将主系统100可以支持的HID增加到超过16个。

15 为了将它们的功耗减到最小，HID不必每次轮询都响应，如果它们没有信息要提供的话。可以在一个HID内配置一个监督定时器，使它在名义上在用时在一个给定的周期内至少发送一次。这个周期例如可以是预定的，由主系统确定或者通过主机与各HID之间的协商确定。在确定的周期内没有进行发送的HID会从主站的在用设备表中删去。

20 图6概括地示出了一种按照本发明设计的轮询一个HID的方法。这种方法开始于步骤602，HID有数据要发送给主系统。在步骤604，HID从额外字段504接收数据，然后在步骤606，检验它是否受到主系统的轮询。如果它没有受到轮询，HID返回到步骤604，接收下一个额外字段504。如果HID受到轮询，就在步骤608在下一个（但是就半个）时隙内发送它的数据。

25 由于询问模式是允许接入主系统的皮克网所必需的，因此必须至少有一些时间以传统的方式提供询问模式。有各种策略可以采用。

30 第一种策略是使一个无线电设备工作在两个模式，即建立和轮询模式。在建立模式，询问程序如正常情况那样进行，各HID可以按传统的方式建立与主机主站的联系。一旦所有的HID都已建立联系，主站无线电设备就转到轮询模式，询问程序现在只以轮询模式进行。这种策略对于游戏机来说是理想的，因为在用轮询模式时可以获得最快

的响应，但是其他控制器只是在一些明确规定的时间，例如游戏之间，才可以加入皮克网。

第二种策略在主系统是一个诸如PC之类的通用设备时更为适当，在这种情况下，必须为在任何时间要加入的新的设备提供时机。在这种情况下，主站的无线电设备可以工作在非模式状态，将它的时间一些用于快速轮询而另一些用于传统的询问操作。可以交替地将10ms的周期用于每种工作，达到例如50:50的比例，这比例可以按需要改变。这样的系统将仍然具有对HID的迅速响应和普通的询问操作，虽然可能慢一些，但仍然可以象普通的那样运行。在一个轮询消息内使用一个专用的DIAC将保证一个经受正常的询问响应程序的从站101不会在为一个快速轮询响应保留的空间内发送一个询问响应分组。

允许传统的询问与快速轮询并行意味着有时候在询问或快速轮询中会有有一个小的间歇，以允许一个新的HID接入主机。这可能对用户来说并不重要，因为他将不再使用老的HID，因此不会察觉到在响应性上的暂时损失。

在需要一些传统的蓝牙数据（或其他）链路时需要采用第三种策略，以便支持轮询机制的快速响应和传统蓝牙的数据承载能力。这需要使用两个无线电设备，在这里也可以采用在我们的共同未决英国专利申请0015452.6（申请人案号PHGB 000086）中所揭示的方法。或者，可以将一个无线电设备用作传统的蓝牙无线电设备，而另一个长期供快速轮询专用。

根据以上所揭示的这些，对于熟悉该技术领域的人员来说其他一些改型都是显而易见的。这些改型可以涉及在设计、制造和使用固定和便携式通信系统及其构成部件中已知的其他功能，这些功能可以用来代替或者补充在这里已经说明的一些功能。虽然在本申请中已经对功能的具体组合制订了权利要求，但很清楚，本申请所揭示的技术的专利保护范围也包括任何在这里明确或隐含地揭示的任何新颖功能或新颖功能组合或者任何推广，无论它是否涉及如在任何权利要求中目前所提出的同一个发明，无论它是否象本发明那样减轻了任何或所有的同样技术问题。在此，申请人提请注意的是，在贯彻本申请或者从中得出的任何更进一步的申请期间可以为了这样一些功能和/或功能

的组合制订一些新的权利要求。

在本说明书和权利要求书中，所谓“一个”并不排除有多个。此外，所谓“包括”并不排除还有其他。

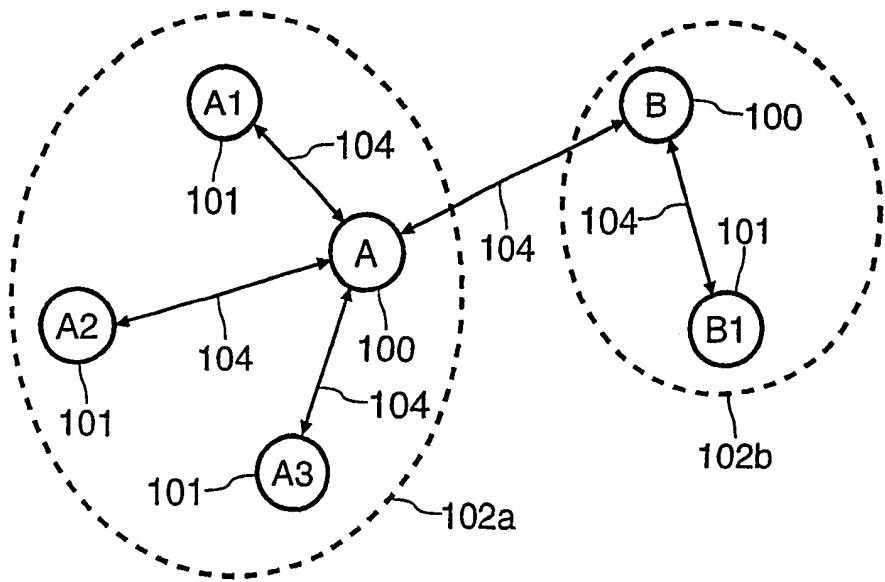


图 1

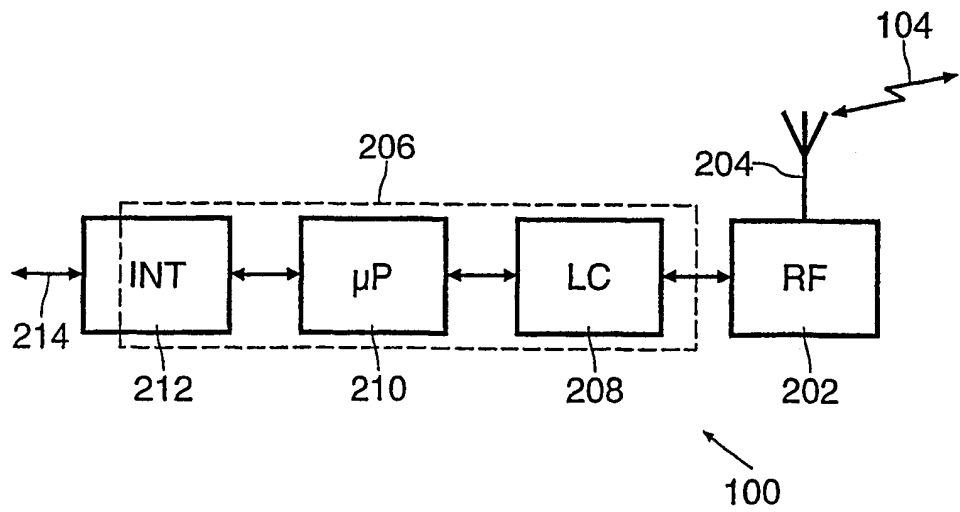


图 2

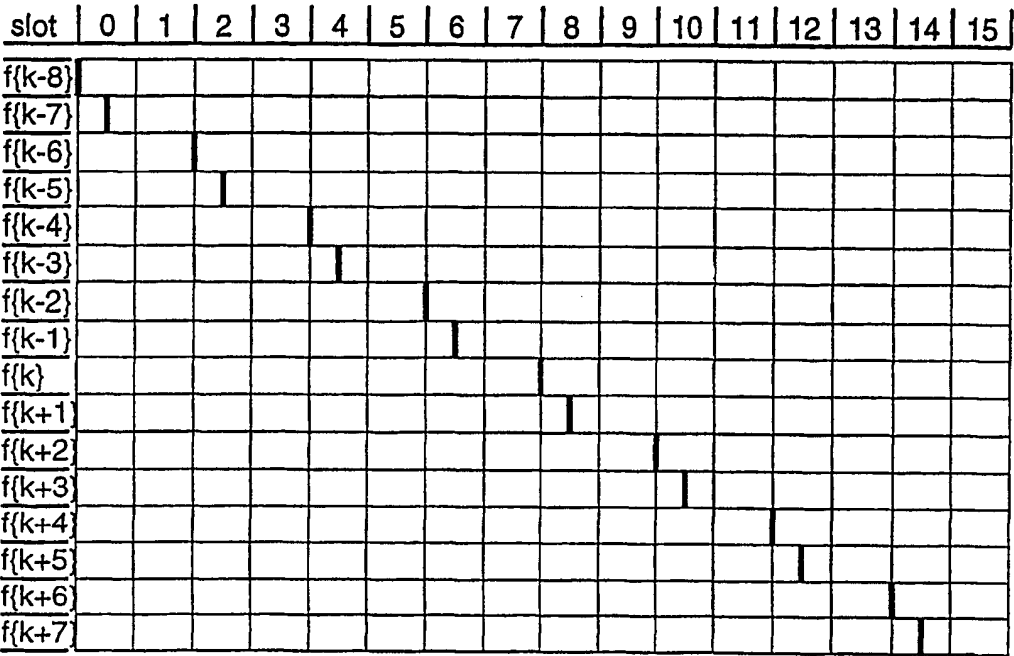


图 3

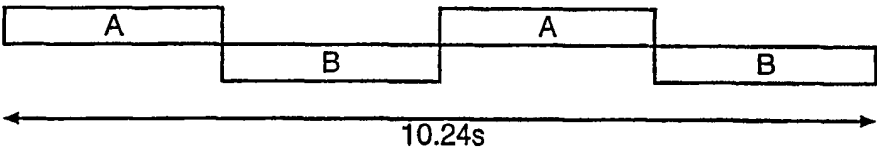


图 4

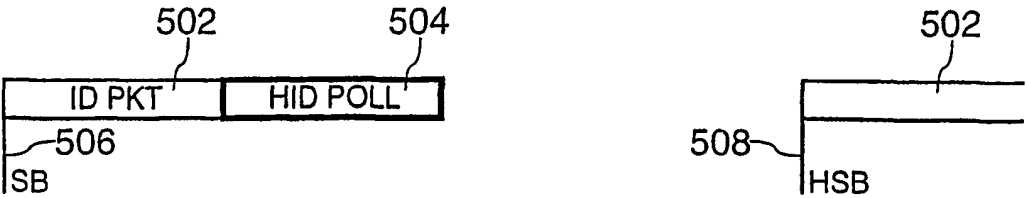


图 5

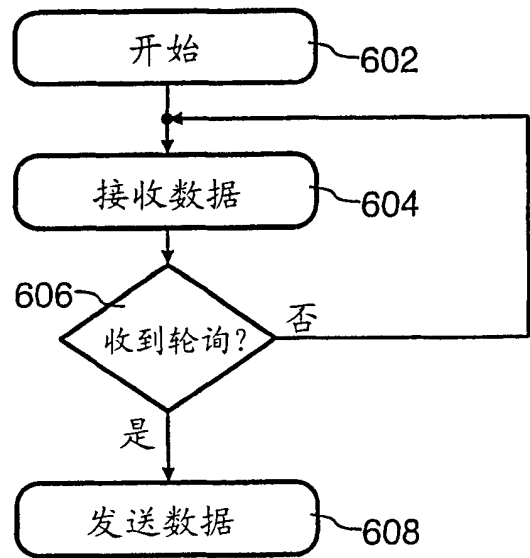


图 6