

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480008175.1

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100490423C

[22] 申请日 2004.3.15

[21] 申请号 200480008175.1

[30] 优先权

[32] 2003.3.27 [33] EP [31] 03290771.9

[86] 国际申请 PCT/EP2004/050311 2004.3.15

[87] 国际公布 WO2004/086693 英 2004.10.7

[85] 进入国家阶段日期 2005.9.26

[73] 专利权人 飞思卡尔半导体公司

地址 美国得克萨斯

[72] 发明人 埃里克·佩罗 克里斯托夫·孔普斯

[56] 参考文献

CN1300473A 2001.6.20

WO01/08426A2 2001.2.1

EP1261176A1 2002.11.27

CN1225212A 1999.8.4

EP0680034A1 1995.11.2

审查员 章 璿

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 李 涛 钟 强

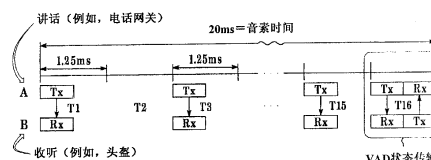
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

无线链路上终端间对话数据的通信

[57] 摘要

公开一种在能够全双工传输对话数据分组的无线链路上，特别是蓝牙链路上，在时隙对 (T1 至 T16) 内，在交替的方向上进行对话数据信号通信，特别是语音信号通信的方法。在每个终端 (A, B) 上检测本地对话活动。检测从其它终端 (B, A) 发送的任何对话活动信号 (VAD)。来自其它终端的对话活动信号 (VAD) 表示在其它终端 (B, A) 上检测到的本地对话活动。控制发送与接收以响应检测到的来自其它终端 (B, A) 的对话活动信号。控制接收与发送包括：如果从接收的对话活动信号没有检测到远程对话活动，就至少部分关闭终端 (A, B) 的接收装置；在没有检测到本地对话活动的情况下，至少部分关闭终端 (A, B) 的发送装置；以及如果从接收的对话活动信号中没有检测到远程对话活动，通过本地产生的舒适噪声信号在终端 (A, B) 上产生可听见的舒适噪声。



1. 一种在无线链路上在终端(A, B)间进行对话数据信号通信的方法, 其中, 无线链路能够以全双工方式在一对(T1 至 T16)时隙内在交替的方向上传输对话数据分组, 所述通信包括多个时间段, 每个时间段包括一组所述时隙对, 且所述终端(A, B)包括各自的接收与发送装置, 用于处理分别从相应终端发送和在其上接收的所述对话数据分组,

其特征在于, 分别在每个所述终端(A, B)上检测本地对话活动, 从每个所述终端(A, B)向另一终端(B, A)发送表示本地对话活动状况的对话活动信号(VAD), 控制所述接收与发送装置以所述对话数据分组的半双工传输进行通信, 以响应在所述终端(A, B)的第一个上而不在所述终端的第二个(B, A)上发生的对话活动, 且在所述半双工传输期间关闭所述第一个终端(A, B)的所述接收装置以及关闭所述第二个终端(B, A)的所述发送装置, 以降低它们的功率消耗。

2. 如权利要求1所述的方法, 其中, 关闭所述接收装置与所述发送装置包括切断所述接收装置与所述发送装置的电源。

3. 如权利要求1所述的方法, 其中, 控制所述接收与发送装置包括在所述半双工传输期间, 通过本地产生的舒适噪声信号来在所述第一个终端(A, B)上产生可听到的舒适噪声。

4. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述对话数据分组不通过回传应答信号进行通信。

5. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述对话数据分组包括语音信号与对应于音素周期的所述时间段的持续时间, 并且, 控制所述接收和发送装置包括在每一音素周期期间响应所述对话活动信号(VAD)。

6. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述对话数据分组在实质上与蓝牙标准一致的所述无线链路上, 在所述终端间传送。

7. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述对话活动信号 (VAD) 与所述对话数据分组不同。

8. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 在每个所述时间段内, 在每个所述终端 (A, B) 上执行所述本地对话活动检测, 且关闭的接收装置和发送装置重新开启以在每个所述时间段内从另一终端接收所述对话活动信号 (VAD) 以及向另一终端发送所述对话活动信号 (VAD) 至少一次。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 其中, 对话活动信号从每个终端发送至每个所述时间段的同一时隙对中的另一终端, 并控制下一时段的半双工传输方向。

10. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 至少第一个所述终端 (B) 与第三终端 (C) 在另一通信链路上通信, 所述第一终端 (B) 发送表示在所述第三终端 (C) 上产生的对话活动的对话活动信号 (VAD)。

11. 如权利要求 10 所述的方法, 其中, 在所有所述终端 (A, B, C) 间的同步中, 使用相同的活动过程。

12. 如权利要求 10 所述的方法, 其中, 在一个所述终端 (B) 和另一所述终端 (A) 间的同步中所采用的活动过程不同于在一个所述终端 (B) 和第三所述终端 (C) 间的同步中所采用的活动过程。

13. 如权利要求 10 所述的方法, 其中, 所述另一通信链路为蜂窝电话链路。

14. 一种用于如前述任一权利要求所述的方法中的终端，包括：
用于处理所述对话数据分组的所述接收与发送装置；用于在能够全双工发送对话数据分组的无线链路上在一对时隙内在交替的方向上进行所述对话数据分组通信的无线链路装置，所述通信包括多个时间段，每个时间段包括一组所述时隙对；用于在所述终端上检测本地对话活动的对话活动检测装置；用于在每个所述时间段内从本地终端向所述其它终端发送表示本地对话活动的对话活动信号（VAD）的信令装置；以及响应发生在所述终端的第一个（A，B）上而没有发生在所述终端的第二个（B，A）上的对话活动的控制装置，用于控制所述接收与发送装置以半双工传输所述对话数据分组的方式进行通信，并用于在所述半双工传输期间，在不存在远程对话活动的情况下关闭所述第一个终端（A，B）的所述接收装置，或在不存在本地对话活动的情况下关闭所述第二个终端（B，A）的发送装置，以降低功率消耗。

15. 如权利要求 14 所述的终端，其中，所述控制装置包括用于在所述半双工传输期间切断所述接收装置和所述发送装置电源的装置。

16. 如权利要求 14 所述的终端，其中，所述控制装置包括用于在所述半双工传输期间通过本地产生的舒适噪声产生可听到的舒适噪声的装置。

无线链路上终端间对话数据的通信

技术领域

本发明涉及在无线链路上传送终端间对话信号。

背景技术

更具体地，本发明涉及在可以全双工传输对话数据分组的无线链路上传送终端间的对话数据。欧洲电信标准研究所（‘ETSI’）的蓝牙（Bluetooth）标准是这种无线链路的一个示例。蓝牙是一种使用射频（RF）收发机提供个人空间内点对多点无线连接的技术。蓝牙设计用于每单位成本低，且功耗低的语音与数据通信。为了达到成本与功率的目标，蓝牙将连接限制在 10 米的范围内（更耗电的版本可将作用范围扩大至 100 米），同时提供 723kbps 的最大数据速率。通信可用于无线个域网（PAN），以连接诸如便携电话，耳机/麦克风头盔，个人数字助理，计算机，打印机等。

这些应用中的一些包括对话通信，也就是说数据可不连续地从一个或两个终端向其它发送，并可在给定时刻为单向的或双向的。适用于本发明的一个典型对话通信示例为音频通信，特别是语音对话，但并不限制于此。

本发明特别适用于上述类型对话数据信号的通信，其中，对话数据分组在一对时隙内交替的方向上发送。该通信包括多个较短的时间段，每个时间段包括一组所述时隙，正如蓝牙传输中那样。专利说明书 WO0241606 与 WO0205593 描述了这种通用类型的通信系统。

蜂窝电话系统，例如全球移动通信系统（‘GSM’），数字蜂窝系统（‘DCS’）和诸如宽带码分多址（‘WCDMA’）的‘第三代’系统

也允许对话通信，但蜂窝电话间的信号通过基站传递，且这些系统不适用于无线局域网（‘LAN’），也不适用于 PAN。对话数据分组不是在多组时隙对在交替方向上发送：对于 GSM，DCS，WCDMA FDD，信号方向采用两个不同的频率：一个用于上行，一个用于下行；对于 WCDMA TDD，上行与下行信号使用相同的频率，但时隙不是以相同长度的时隙对来进行管理。

实际上，存在将具有无线 PAN 或 LAN 链路的蜂窝电话与诸如头盔或处理设备的关联设备关联起来的需求，因此，通信在具有远程蜂窝电话的蜂窝电话系统中进行，且通过无线 PAN 或 LAN 链路被中继至关联的头盔或处理设备。

在任何便携应用中，电流消耗是一个极为迫切的问题。实现蓝牙或类似通信系统需要消耗电流并降低电池寿命，这在蜂窝系统中特别重要。第二个结果是必须设计电源管理单元，使其具有足够的最大电流容量（例如，由于蓝牙需要高达 50mA 至 100mA 的附加峰值电流）：这增加了电源管理芯片（die）大小。

出现的另一问题是：在无线 PAN 或 LAN 链路上发送的功率越大，就存在更多的风险对其它无线 PAN 或 LAN（例如 802.11.b LAN）或对其它蜂窝电话的发送和接收造成干扰。另外，将两个无线 PAN 终端间的对话数据分组流仅限制在有实际意义的对话数据分组也是有益的，以便向同一 PAN 的其它终端分配更多的带宽。

本发明解决这些和其它问题。

专利说明书 US6269331 说明 GSM 链路上的通信，在其中产生“舒适噪声”，也就是白噪声（有意向收听者提供舒适噪声，以使收听者感到呼叫仍在连接，而接收机中的绝对静默会使用户感到呼叫已中断）；在该专利说明书描述的系统，检测到音频激活并发送舒适噪声参数块，而不是发送舒适噪声本身。该专利说明书并没有说明蓝牙

或能够双工传输的类似链路，其在多个终端间在短于音素（phoneme）时间的时隙对对在交替的方向上发送对话数据分组，且没有使无线终端的电流消耗最小。

专利申请 EP 1 261 176 与 WO 01 08426 和 ETSI 出版号为 XP-002098616 的“Discontinuous Transmission (DTX) for Enhanced Full Rate (EFR) speech traffic channels”说明了使用话音激活的各种方法来增强用户舒适感或降低信道占用或充分利用传输信道的占用。然而，所述技术没有解决上述对话通信的所有问题，特别是没有解决在诸如蓝牙的通信链路环境中的问题。

发明内容

本发明提供一种方法和终端，用于如权利要求所述传送对话数据信号。

附图简介

图 1 为通信系统的示例示意图，其遵照基于蓝牙标准的本发明的一个实施例，

图 2 为使用蓝牙标准在公知的 PAN/LAN 通信系统中发送和接收 HV2 信号的图示，

图 3 为使用 GSM 标准在公知的蜂窝电话通信系统中发送和接收信号的图示，

图 4 为在 PAN/LAN 通信系统中发送和接收信号的图示，其遵照图 1 表示的基于蓝牙标准的本发明的实施例，

图 5 为作为示例的用于图 1 系统的蓝牙终端示意框图，其遵照本发明的实施例，以及

图 6 为作为示例的根据本发明另一实施例的通信系统示意图，其包括蜂窝电话链路和基于蓝牙标准的链路。

具体实施方式

包括本发明一个实施例的系统的通用结构示于图 1，包括蓝牙用户终端 A 和 B，其包括各自的头盔，分别包括麦克风 1 和 2 与耳机（例如）3 和 4。终端 A 和 B 分别通过蓝牙接入点（Access Point）5 和 6 进行无线通信，蓝牙接入点 5 和 6 间的通信由网络 7 完成。每个终端都是收发机，也就是说它们中的每一个都包括用于蓝牙链路的无线接收机和发射机。

作为示例，根据目前蓝牙标准的通信协议由图 2 表示。数据信号通过全双工传输在蓝牙无线信道上发送。数据分组在交替的方向上在例如 T1 至 T16 的时隙对中发送，通信的基本音素周期包括 16 个时隙对构成的组，每个时隙长为 0.625ms。音素时间为时间间隔，其刚好短到不能为收听用户所分辨。

在诸如语音对话的对话通信中，当 A 向 B 讲话时，至多一个短暂的全双工时段后，用户 B 通常停止讲话并聆听 A 的讲话。设备 A 必须发送音频数据，具体为语音数据，且设备 B 接收这些音频数据，但实际上，在单向传输期间，在 B->A 时隙内，A 没有必要启动蓝牙数据接收功能，B 也没有必要启动蓝牙数据发送功能。

对于非对称 A 至 B 数据流（从 A 至 B 的单向数据流），通常需要设备 B 通过 NULL 分组应答从 A 接收的分组；用这种方法，A 蓝牙设备知道它是否可发送新分组或它必须重复前一个分组。然而，在语音蓝牙链路中，不应答语音分组，因为它们不能重复。因此，在 B->A 的时隙中，可以关闭 B 接收机和 A 发射机（反之亦然）。当头盔所有者（该头盔为 A 设备）说话时，下面的方案解释了这一点。

话音活动检测 A	话音活动检测 B	下 16 个时隙的动作	
话音	话音	A : Tx+ Rx B : Tx + Rx	全双工
无话音	话音	A : Rx B : Tx + 本地舒适 噪声, 如果头盔	B 到 A 半双工
话音	无话音	A : Tx + 本地舒适 噪声, 如果头盔 B : Rx	A 到 B 半双工

为此目的，蓝牙设备 A 与 B 都集成了话音活动检测器，其检测本地蓝牙设备用户是否在讲话。通过在每个音素周期内，在终端 A 和 B 之间相互发送表示在对应的本地终端上检测到的本地对话活动的对话活动信号，话音活动检测在蓝牙设备 A 与 B 间同步。当仅在一个终端上检测到话音活动时，蓝牙链路（其具有全双工音频链路能力）被用作半双工话音蓝牙链路，从下一个音素周期开始，直到在另一个静默终端上再次检测到话音活动。蓝牙话音流由一种控制机制控制，其响应对话活动信号，通过在每个音素周期期间，在相同的时隙对内，周期性地发送和接收一次发送终端的状态，同步两个终端 A 与 B 的发送/接收控制。这样，当在终端 A 或 B 其中一个上无话音活动时，在下一个音素时间内的时隙对内不发射功率，这降低了冲突和干扰的风险，另外，通过使一个终端上的发射元件和另一个上的接收元件不工作，还降低了电流消耗。

GSM 电话中包括话音活动检测器，且图 3 表示如何将静默插入描述符（‘SID’）分组 8 插入到 GSM 帧中。该 GSM 帧包括发送信道 Tx 与接收信道 Rx，该 SID 分组包括在接收信道 Rx 中，以避免不得不发送白噪声舒适信号并因此减少编码器/解码器（‘编解码器’）的计算。即使在某个电话中没有话音活动时，该有效负载也不会降低，这

是由于发送与接收分组是固定长度的；既没有减少所用带宽，也没有减少冲突或干扰；同时也没有使无线收发机的电流消耗降低，这是由于每个电话在整个帧期间保持发送和接收能力。

图 4 表示当 A 讲话而 B 接听时，将本发明的该实施例应用于蓝牙通信系统的方法：当接收到话音活动信号以同步终端 A 与 B 的控制后，蓝牙音频流由 A 流向 B。不需要也不使用由 B 至 A 的蓝牙信道。A 设备通过本地产生的白噪声来本地产生舒适噪声，使得 A 的用户在终端 A 没有从 B 接收到语音信号时感觉不到通信链路的中断。关闭 B 麦克风和关联的发射元件。

音频链路通过数据链路（例如，RFCOMM 逻辑链路）控制，因此每个单元知道需要开启它自己的发射机的什么部分。每 $32 \cdot T_s = 20 \text{ ms}$ ($T_s = 625 \mu\text{s}$, 为蓝牙时隙)开启话音活动检测器。该音频信道活动采样速率为音素周期。在本发明的实施例中，话音活动信号仅通过其发射机是活动的终端来发送，如上所述，且接收终端不存在话音活动信号被解释为否定（‘无语音’）活动信号；然而，在图 4 所示的本发明另一实施例中，不活动的发射机在每个音素周期（20ms）中的一个时隙中重新活动，以发送否定（‘无语音’）活动信号。在从 A 至 B 的半双工传输期间，如图 4 中所示，终端 A 的发射机被激活以便发送，且终端 B 的接收机被激活以便在每对 T1 至 T15 中的第一个时隙接收。关闭（deactivate）终端 A 的接收机和终端 B 的发射机，使得在每对 T1 至 T15 中的第二个时隙期间不交换信号。在最后一对时隙 T16 期间，发送话音活动信号或多个信号，并用于在下一个音素周期内控制发射机与接收机的激活/关闭。

存在三种蓝牙无线音频链路（如在蓝牙 1.1 标准中说明）：

- HV1 链路（高功率，高质量）
- HV2 链路（中等功率，中等质量）
- HV3 链路（低功率，低质量）

当将图 4 所示的本发明实施例应用于 HV2 或 HV3 蓝牙链路时，HV2 或 HV3 音频链路由异步无连接链路（ACL）控制。使用该 ACL 发送 VAD 状态。理想地，它们用 DM1（如在蓝牙 1.1 标准中说明）分组发送，由于包含了校对位，其为可靠分组。有效负载可短至 60 比特（5 字节-有效负载头；VAD 命令；VAD 结果- CRC16-通过 2/3 编码速率编码）当讲话蓝牙设备读取收听蓝牙设备的 VAD 状态时，它知道它是要切换至接收模式，切换至全双工模式（比较不常见的使用情况），还是保持在发送模式。结果，该 ACL 链路用于控制音频流。

当将图 4 所示的本发明实施例应用于 HV1 蓝牙链路时，再一次地，该 HV1 链路由 ACL 链路控制，ACL 链路由上面的堆栈层管理。然而，由于 HV1 链路需要蓝牙信道的全部带宽，因而没有可用时隙来发送音频流控制信息，因此，使用 DV 分组（如在蓝牙 1.1 规范中所定义）发送音频控制信息，其在同一个分组内（DV 分组）合并了音频与控制数据。该音频字段没有用奇偶校验位保护，因此，在音频分组中存在潜在的错误。然而，以上数字处理（插值）可使这些错误的音频效应最小。

图 5 表示用于图 1 系统的蓝牙终端，包括连接的接收机 11，用于从天线接收蓝牙信号，并向头戴式耳机 12 提供音频信号，和连接的发射机 13，用于发送来自麦克风 14 的音频信号并通过天线发送蓝牙信号。话音活动检测器 15 在每个音素周期内检测来自麦克风 14 的音频信号并向发射机 13 提供检测器信号，发射机在 ACL 蓝牙链路上向与本地终端进行通信的远程蓝牙终端发送相应的本地话音活动信号。接收机 11 还检测在 ACL 链路上从远程终端接收的任何远程话音活动信号。控制器 16 响应本地话音活动信号和远程话音活动信号，并控制接收机 11 的电源 17 和发射机 13 的电源 18。

控制器 16 通过控制接收机 11 和发射机 13 以音频分组的半双工

传输方式进行通信来响应对话活动，其在终端（A，B）的第一个上发生，不在终端（B，A）的第二个上发生。在半双工传输期间，控制器 16 在不存在远程对话活动的情况下至少部分关闭接收装置，或在不存在本地对话活动的情况下部分关闭所述发送装置，以便降低功率消耗。关闭可包括切断接收机或发射机的至少部分电源。优选地，接收机在每个音素周期至少重新激活一次，以检查在 ACL 链路上从远程终端接收的任何话音活动信号。

本发明适用于通过蓝牙接入点 5 和 6 和网络 7 在两个简单蓝牙终端 A 与 B 间的通信，如图 1 实施例。对于有线网络，根据物理链路和逻辑通信链路类型，存在很多不同的流控制标准。例如，L1/N5/R2，海事卫星标准，TCP/IP，提供利于降低所需带宽的音频流控制方法。因为它们大多利用 VAD 方法（由于回声抵消所需的实现），它们与文中详述的思路可协调工作。

然而，本发明还可适用于图 5 所示的情形，其中，至少终端 B 在另外的通路链路上与第三个终端 C 通信，终端 B 发送表示在第三终端 C 上产生对话活动的对话活动信号。这是当终端 B 和 C 包括蜂窝电话模块且终端 B 还包括参考图 1 所述类型的蓝牙模块的情况。

移动电话还包括 VAD 模块。它避免在暂停期间或当别人讲话时通过蜂窝电话网络传输静默帧。在本发明的优选实施例中，静默检测基于累积声音能量检测。利用通过数据信道进行信息更新来在远程与本地蜂窝电话间管理静默控制。在本发明的另一实施例中，静默数据被压缩并采用“SID”分组 8 发送，其包含静默持续时间信息，参考图 3 说明。

在本发明的这些实施例中，移动电话 VAD 与蓝牙无线头盔 VAD 是同步的（利用通过 ACL 数据链路发送的 VAD 状态信息），以便于确定哪个设备产生静默和哪个设备产生话音。本地设备 B 当作远程设

备与本地蓝牙设备间的音频网关。

在全双工模式中，每个设备发出并接收音频。没有网络优化。该模式并不常见（因为其假设每个用户都在讲话，而不听其它人），除了它可在半双工模式转换中发生（当传输从 C 至 B 切换到 B 至 C）。

当 C 对 A 讲话时，经过一段短暂的全双工时期，用户 A 停止讲话并收听。远程终端 C 在蜂窝电话链路上发送音频数据，且本地终端 B 接收该音频数据。本地终端 B 在蓝牙链路上发送音频数据，且蓝牙终端 A 接收该音频数据。那么，B 没有必要在 A 至 B 的时隙中启动其蓝牙接收机，而是将其关闭，以响应 B 在从蓝牙链路上收到的对话活动信号中检测不到终端 A 的远程对话活动。同样，A 没有必要在 A 至 B 的时隙内启动其发射机，而是将其关闭，以响应在终端 A 上检测不到本地对话活动。

反过来，当 A 向 C 讲话时，经过短暂的全双工时期，用户 C 停止讲话并收听。那么，A 没有必要在 B 至 A 时隙内启动其蓝牙接收机，而是将其关闭，以响应 A 在从蓝牙链路上收到的对话活动信号中检测不到终端 C 的远程对话活动。同样，B 没有必要在 B 至 A 的时隙内启动其发射机，而是将其关闭，以响应 B 在从蜂窝电话链路收到的对话活动信号中检测不到终端 C 的远程对话活动。

应该知道，当在全部使用相同通信标准（例如，蓝牙标准）的终端间进行通信时，所有终端间使用相同的活动过程进行同步。然而，在诸如参考图 5 所描述的情况下，其中，发生在不同链路上的通信采用不同的通信标准（例如，B 与 C 间的链路采用蜂窝电话标准，A 与 B 间的链路采用蓝牙标准），使用不同的活动过程，且在一个标准中接收的话音活动信号用于产生将在另一标准中发送的话音活动信号，以在所有终端间获得同步。

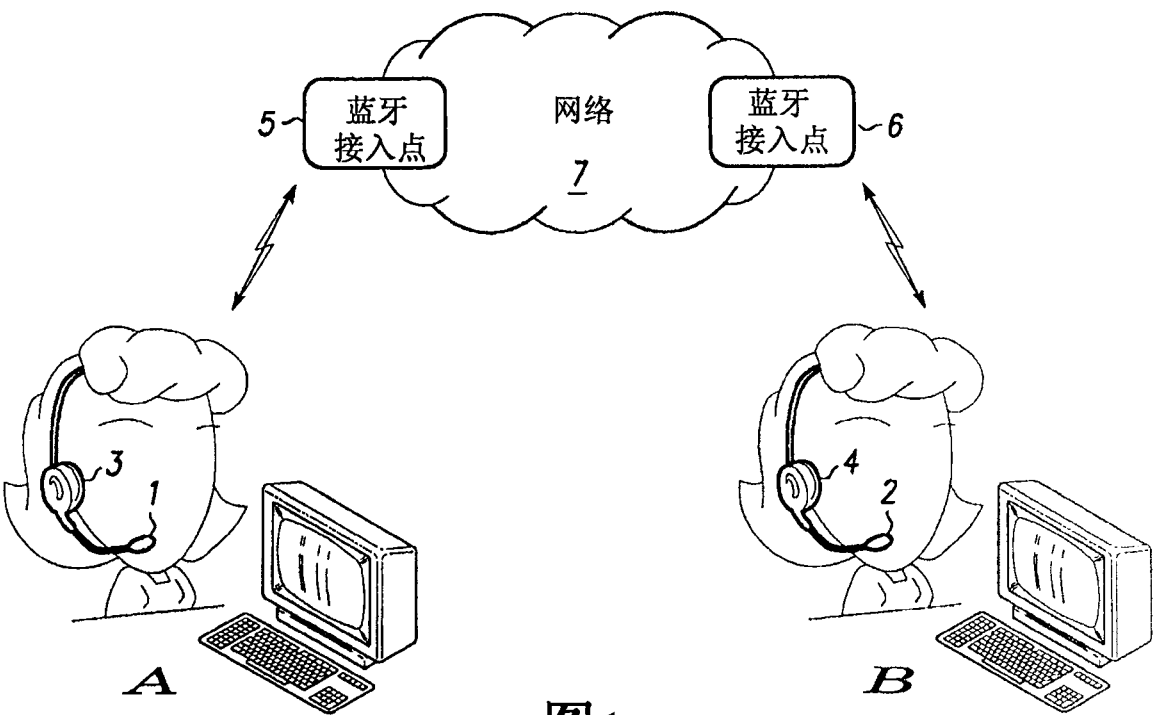


图1

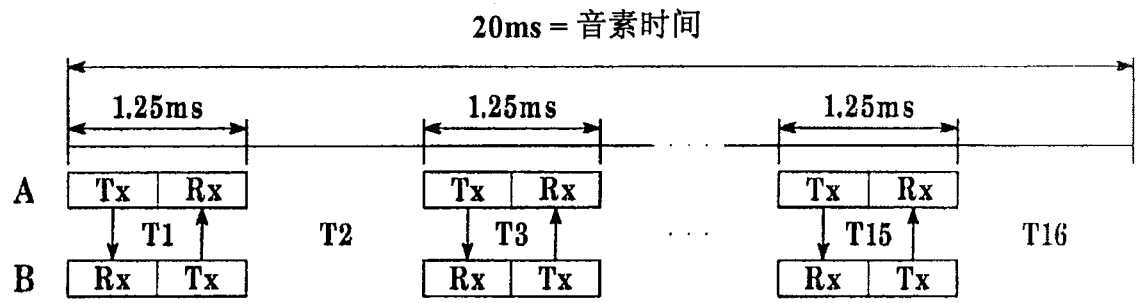


图2
现有技术

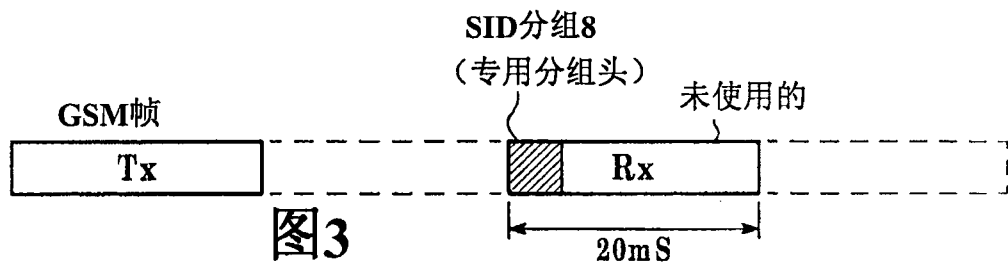


图3
现有技术

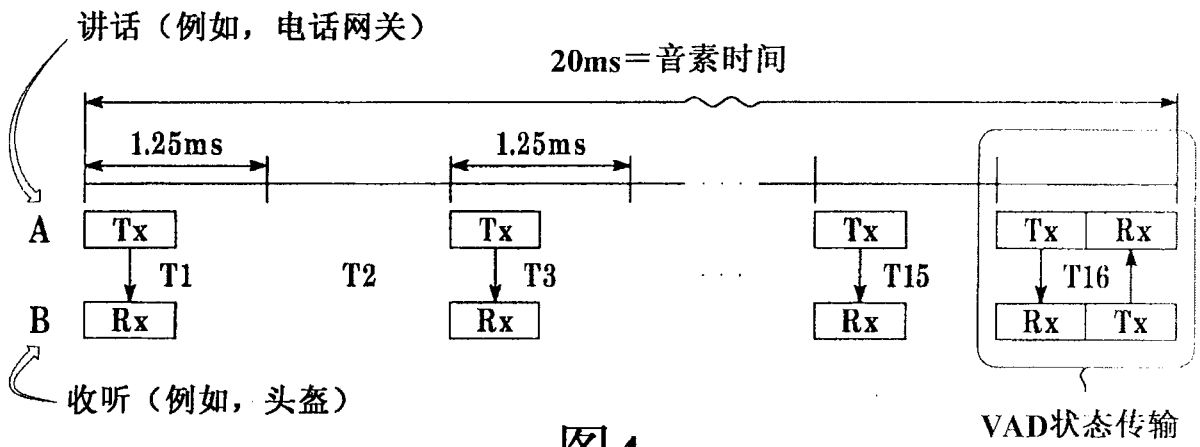


图4

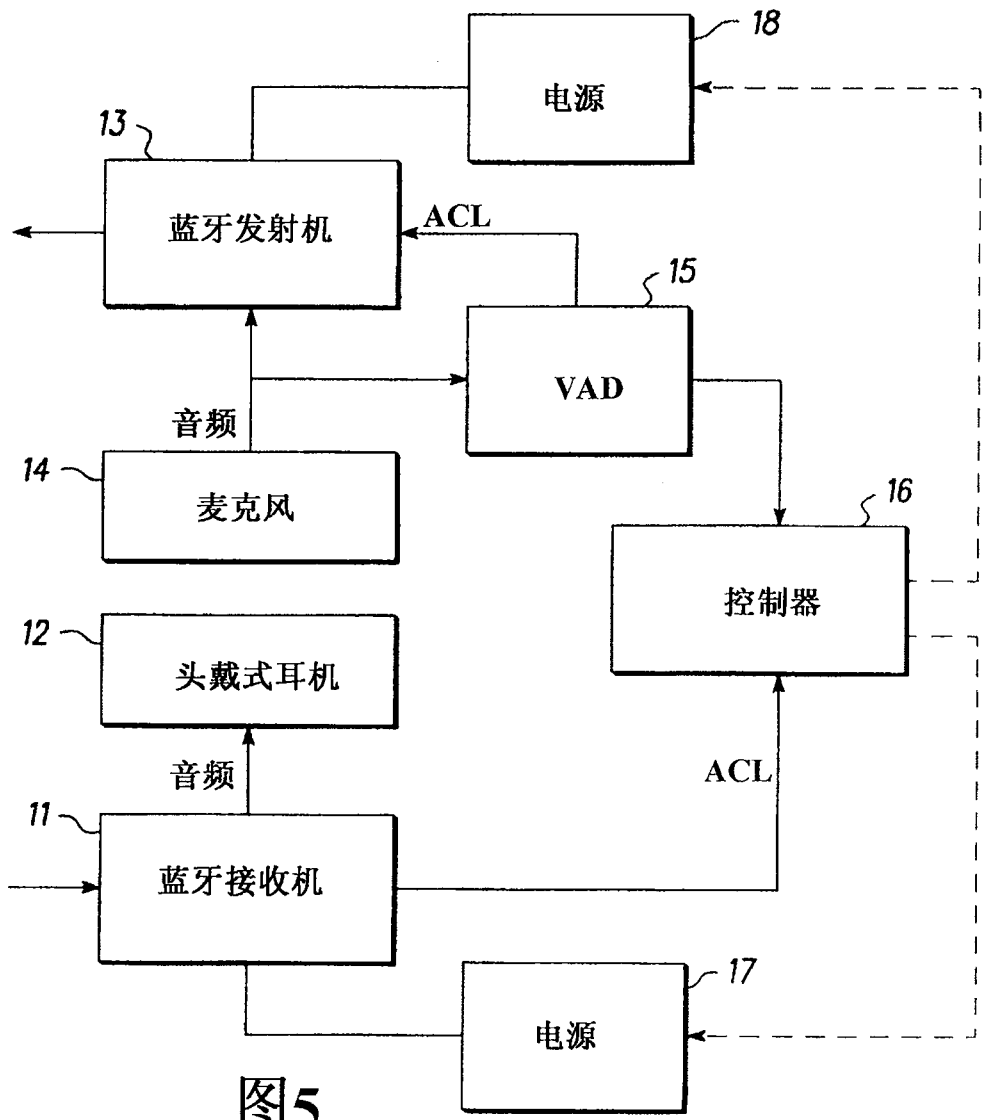


图5

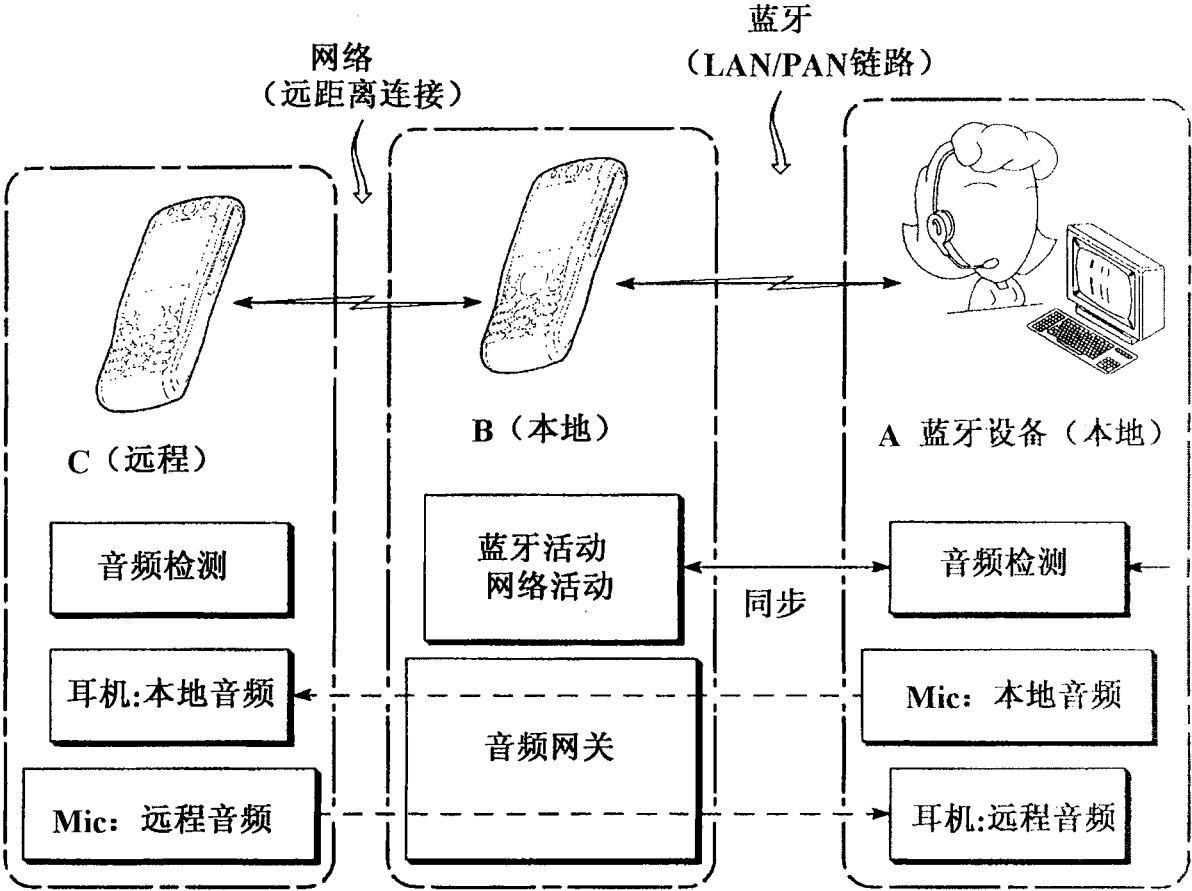


图6