

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1859516 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200510011674.2

审查员 杨继彬

(22) 申请日 2005.04.30

(73) 专利权人 艾威梯技术(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息路12  
号中关村发展大厦5层

(72) 发明人 田丹 徐菲

(51) Int. Cl.

H04L 12/66(2006.01)

H04M 7/00(2006.01)

H04L 29/06(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1522084 A, 2004.08.18, 全文.

US 2003/0045279 A1, 2003.03.06, 全文.

US 5815811 A, 1998.09.29, 全文.

CN 1186918 C, 2005.01.26, 全文.

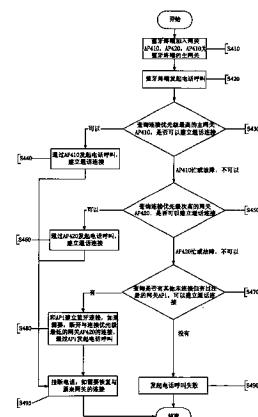
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种蓝牙终端和多个蓝牙网关连接呼叫接听电话的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种蓝牙无线语音终端设备在多个相邻的蓝牙语音网关中注册并且同时连接多个蓝牙网关以呼叫接听电话的方法。根据本方法，蓝牙无线语音终端设备在多个相邻的网关中注册，蓝牙无线语音终端设备同时保持同 N 个网关的连接，其中连接优先级最高的网关为主网关。本发明提出的蓝牙无线语音终端设备和多个相邻的蓝牙网关保持连接的方法，能够避免只连接一个网关时，如果该网关忙则无法进行电话操作的问题，充分利用了资源，而且平衡了网关的负载，提高了呼叫接听电话的成功概率，也提高了蓝牙连接的质量，提高了用户使用的方便性。



1. 一种蓝牙无线语音终端设备在多个相邻的蓝牙语音网关中注册并且建立蓝牙连接呼叫接听电话的方法,其特征在于:

(a) 蓝牙无线语音终端设备首先在多个相邻的网关中注册;蓝牙无线语音终端设备具有一个已注册的网关列表,每个网关具有一个连接优先级记录,其中连接优先级最高的网关为主网关,每个网关还具有其对应电话号码记录;蓝牙网关具有一个已注册的蓝牙无线语音终端设备列表,列表中的每个蓝牙无线语音终端设备具有本网关是否是该蓝牙无线语音终端设备的主网关的标识;

(b) 蓝牙无线语音终端设备选择多个相邻网关中的连接优先级最高的M个网关并加入网关;

(c) 在蓝牙无线语音终端设备已经连接多个蓝牙语音网关时,当蓝牙无线语音终端设备相对蓝牙语音网关位置变化,蓝牙无线语音终端设备动态调整其网关列表中的蓝牙语音网关的连接优先级,并重新选择多个相邻网关中的连接优先级最高的M个网关并加入网关;

(d) 蓝牙无线语音终端设备在通过蓝牙连接发起电话呼叫时选择其当前连接优先级最高的网关进行电话呼叫;

(e) 外线电话打到蓝牙无线语音终端设备已注册过的相邻网关时,蓝牙无线语音终端设备通过蓝牙连接接听电话;

(f) 蓝牙无线语音终端设备连接多个蓝牙语音网关时,蓝牙无线语音终端设备将其接收到的来电呼叫转移到其当前连接优先级最高的蓝牙语音网关;

(g) 蓝牙无线语音终端设备在加入多个蓝牙语音网关,建立蓝牙连接时,通过使蓝牙语音网关连接蓝牙无线语音终端设备的时间点随机,并且一旦建立连接后使蓝牙无线语音终端设备进入不可发现不可连接的状态,网关和蓝牙无线语音终端设备继续注册或其他连接初始化过程,但网关和蓝牙无线语音终端设备注册或其他连接初始化过程后,蓝牙无线语音终端设备将自己设置为可发现可连接状态。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述的蓝牙无线语音终端设备在多个相邻的网关中注册,包括步骤:

(h) 蓝牙无线语音终端设备与某个蓝牙语音网关建立蓝牙连接,连接由网关发起或者由蓝牙无线语音终端设备发起,进行安全认证以及授权;如果安全认证失败或拒绝授权则结束;安全认证以及授权成功则继续以下步骤;

(i) 在蓝牙语音网关的蓝牙无线语音终端设备列表中注册该蓝牙无线语音终端设备;注册包括保存该蓝牙无线语音终端设备信息以及安全信息,并允许该蓝牙无线语音终端设备通过蓝牙语音网关呼叫或接听电话;

(j) 在蓝牙无线语音终端设备的网关列表中登记该蓝牙语音网关,并给蓝牙语音网关分配连接优先级;连接优先级由连接优先级计算方法计算得出,或者由用户指定;

(k) 连接优先级最高的网关为该终端设备的主网关,如果选择该蓝牙语音网关成为本终端设备的主网关,则蓝牙无线语音终端设备在本设备的网关列表中标记该网关为主网关,蓝牙无线语音终端设备向网关发送信令,通知网关该蓝牙无线语音终端设备选择该网关为主网关,网关在其蓝牙无线语音终端设备列表中标记该蓝牙无线语音终端设备选择该网关为主网关;如果蓝牙无线语音终端设备已经设置别的网关为主网关,则通知前主网关,

取消终端设备在该网关中终端设备列表中的主网关标记；

(l) 对蓝牙无线语音终端设备与相邻的网关 AP<sub>1</sub>...AP<sub>n</sub> 重复以上 (h) (i) (j) (k) 步骤，以使该蓝牙无线语音终端设备与相邻的网关完成相互注册，其中 n 表示蓝牙语音网关的数量。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的蓝牙无线语音终端设备选择多个相邻网关中的连接优先级最高的 M 个网关并加入网关，包括步骤：

(h) 蓝牙语音网关 AP<sub>i</sub>, i = 1...n, 定期查询周围的蓝牙无线语音终端设备，其中 n 表示蓝牙语音网关的数量；当有蓝牙无线语音终端设备新出现在网关的覆盖范围内，并且该终端设备在该网关中注册过，则网关向蓝牙无线语音终端设备发起建立蓝牙连接；

(i) 对于和网关的连接，蓝牙无线语音终端设备可以保持和 M 个网关的连接，M 大于 1；如果当前蓝牙无线语音终端设备的连接个数小于 M，则接受 AP<sub>i</sub> 连接；如果当前连接个数大于等于 M，则判断当前已存在的连接的网关的连接优先级，如果当前所有连接的网关的连接优先级大于网关 AP<sub>i</sub> 的优先级，则拒绝 AP<sub>i</sub> 的连接，保持当前连接，否则接受 AP<sub>i</sub> 连接，断开当前连接中连接优先级最低的网关；

(j) 如果连接蓝牙语音网关 AP<sub>i</sub> 成功，蓝牙无线语音终端设备发送信令给网关 AP<sub>i</sub>，取得 AP<sub>i</sub> 所对应的电话号码等信息；

(k) 相邻的网关 AP<sub>1</sub>...AP<sub>n</sub> 依次重复步骤 (h) (i) (j)，直到所有相邻网关完成一次连接动作。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在蓝牙无线语音终端设备已经连接 M 个蓝牙语音网关时，当蓝牙无线语音终端设备相对蓝牙语音网关位置变化，蓝牙无线语音终端设备动态调整其网关列表中的蓝牙语音网关的连接优先级，并重新选择多个相邻网关中的连接优先级最高的 M 个网关并加入网关，包括步骤：

(a) 在用户触发时，或蓝牙无线语音终端设备检测到其当前连接的某个蓝牙网关的蓝牙射频信号强度降低到临界值 L 时，蓝牙无线语音终端开始调整其网关列表中的蓝牙语音网关连接优先级；

(b) 蓝牙无线语音终端设备查询周围蓝牙语音网关，查询得到每个网关当前负载和其蓝牙射频信号强度 RSSI (Radio Signal Strength Indication)；

(c) 蓝牙无线语音终端对所得的每个网关当前负载和其蓝牙射频信号强度根据连接优先级计算方法计算连接优先级，对网关进行连接优先级排序，优先级最高的网关为本蓝牙无线语音终端的主网关；

(d) 当蓝牙无线语音终端的主网关变为新的网关时，蓝牙无线语音终端发送信令，通知原主网关为非主网关，发送信令，通知新的主网关为主网关；

(e) 蓝牙无线语音终端连接优先级最高的 M 个网关，断开原来连接的 M 个网关；或者如果原来连接的 M 个网关中部分网关，仍然是蓝牙无线语音终端连接优先级最高的 M 个网关之一，则不需断开连接。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的蓝牙无线语音终端设备在通过蓝牙连接发起电话呼叫时按网关的连接优先级从高到低的顺序，选择网关进行电话呼叫，包括步骤：

(a) 蓝牙无线语音终端设备和 M 个网关保持蓝牙连接，网关按连接优先级从高到低排

序为  $AP_1 \dots AP_M$ ,  $M$  大于 1; 发起电话呼叫时, 蓝牙无线语音终端设备向当前连接的网关  $AP_1$  发送信令, 查询能否通过该网关进行电话呼叫, 如可进行电话呼叫, 则选择通过该网关进行电话呼叫;

(b) 如当前所查询的网关忙或有故障, 则蓝牙无线语音终端设备按连接优先级从高到低, 依次查询当前连接的网关  $AP_i$ ,  $i$  为 1 到  $M$ , 能否通过网关  $AP_i$  进行电话呼叫, 如可进行电话呼叫, 则选择通过该网关进行电话呼叫;

(c) 如当前连接的  $M$  个网关全部都忙或有故障, 则蓝牙无线语音终端设备查找是否存在其他可连接的网关, 如果存在, 则蓝牙无线语音终端设备取其未连接的网关中连接优先级最高的可用的网关连接, 与当前网关的连接断开或者保持; 如果没有未连接的网关可用, 则此次呼叫无法建立;

蓝牙无线语音终端设备通过网关进行通话时, 根据硬件的支持能力, 与其他网关的连接断开或者保持; 如果断开, 通话完成后, 恢复与断开的网关的连接。

6. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述的外线电话打到蓝牙无线语音终端设备已注册过的相邻网关时, 蓝牙无线语音终端设备通过蓝牙接听电话, 包括步骤:

(a) 远端用户打电话到一个网关, 如果网关与该蓝牙无线语音终端设备已经存在蓝牙连接, 则网关与该蓝牙无线语音终端设备建立通话连接, 接听电话;

(b) 如果网关与该蓝牙无线语音终端设备不存在蓝牙连接, 其他蓝牙无线语音终端设备并不接听电话, 网关分别与其未连接的但在该网关中注册的终端设备轮流建立连接, 并保持连接  $N$  秒, 则网关最终会连接到特定的蓝牙无线语音终端设备, 该终端设备建立通话连接, 接听电话。

7. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 蓝牙无线语音终端设备同时连接多个蓝牙语音网关时, 蓝牙无线语音终端设备将其接收到的来电呼叫转移到最优空闲蓝牙语音网关, 包括步骤:

(a) 远端用户向蓝牙无线语音终端设备发起电话呼叫;

(b) 蓝牙无线语音终端设备和  $M$  个网关保持蓝牙连接, 网关按连接优先级从高到低排序为  $AP_1 \dots AP_M$ ,  $M$  大于 1; 接收到电话呼叫时, 蓝牙无线语音终端设备向当前连接的网关  $AP_1$  发送信令, 查询能否通过该网关接听电话, 如可接听电话, 则蓝牙无线语音终端设备向其电话网络发送信令, 将其接收到的来电呼叫转移到  $AP_1$ ;

(c) 如当前所查询的网关忙或有故障, 则蓝牙无线语音终端设备按连接优先级从高到低, 依次查询当前连接的网关  $AP_i$ ,  $i$  为 1 到  $M$ , 能否通过网关  $AP_i$  接听电话, 如可接听电话, 则蓝牙无线语音终端设备向其电话网络发送信令, 将其接收到的来电呼叫转移到  $AP_i$ ;

(d) 如果蓝牙无线语音终端设备当前所连接的  $M$  个网关全部状态忙, 则蓝牙无线语音终端设备查找其注册列表中当前未连接但在蓝牙无线语音终端设备射频范围内的网关, 选择其中连接优先级最高的空闲网关, 如果存在, 则与该网关建立连接, 蓝牙无线语音终端设备向其电话网络发送信令, 将电话呼叫转移到该网关; 如果没有未连接的网关可用, 则无法通过呼叫转移接听此次电话;

蓝牙无线语音终端设备通过网关进行通话时, 根据硬件的支持能力, 与其他网关的连接断开或者保持; 如果断开, 通话完成后, 恢复与断开的网关的连接。

8. 根据权利要求 2 或 4 所述的方法, 其特征在于, 所述的蓝牙无线语音终端设备的连接

优先级计算方法,包括 :

(a) 网关负载  $L = ((\text{连接数} / \text{最大支持连接数}) * 100)\%$ ; 其中的连接是蓝牙语音网关当前的蓝牙连接数或当前正在通话的语音电话连接数; 蓝牙语音网关在其设备类(Class of Device, CoD) 字段中, 动态标识其当前负载; 根据蓝牙协议, 目前设备类字段中有 3 位(Bit) 可以标识负载, 为数字 0 到 7, 分别代表负载 0%,  $(100/7)\%$ ,  $2*(100/7)\%$ ,  $3*(100/7)\%$ ,  $4*(100/7)\%$ ,  $5*(100/7)\%$ ,  $6*(100/7)\%$ , 100%; 其中负载由蓝牙语音网关当前的蓝牙连接数或当前正在通话的语音电话连接数决定;

(b) 当网关到蓝牙无线语音终端设备的蓝牙信号强度 RSSI 小于最小 RSSI, 则网关信号强度  $Q = 0$ ; 当网关到蓝牙无线语音终端设备的蓝牙信号强度 RSSI 大于最大 RSSI, 则网关信号强度  $Q = 100\%$ ; 当网关到蓝牙无线语音终端设备的蓝牙信号强度 RSSI 大于最小 RSSI, 小于最大 RSSI 时, 则网关信号强度  $Q = (((\text{当前 RSSI} - \text{最小 RSSI}) / (\text{最大 RSSI} - \text{最小 RSSI})) * 100)\%$ ; 其中最小 RSSI 和最大 RSSI 为设定值;

(c) 如果网关负载  $L$  为 100%, 则其连接优先级  $P = 0$ ;  
(d) 如果网关信号强度  $Q$  等于 0%, 则其连接优先级  $P = 0$ ;  
(e) 如果在蓝牙查询中找不到网关, 则其连接优先级  $P = 0$ ;  
(f) 其他情况下, 网关连接优先级  $P = ((100\% - \text{网关负载 } L) * \text{权 1} + \text{网关信号强度 } Q * \text{权 2}) / (\text{权 1} + \text{权 2})$ , 其中权 1 和权 2 可设定。

9. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 包括步骤:

(a) 所有的网关在  $T_1, T_2 \dots T_n$  查询周围的蓝牙无线语音终端设备, 其中  $T_i = T_p + T_r$ ,  $i = 1 \dots n$ ,  $T_p$  为用户设定的周期查询时间常数;  $T_r$  为用户设定的随机数时间范围内的随机数,  $n$  表示蓝牙语音网关的数量;

(b) 网关在发现新的蓝牙无线语音终端设备后, 在  $T_s$  时间后发起与蓝牙无线语音终端设备的连接,  $T_s$  为在用户设定的范围内的随机数时间;

(c) 当网关连接到蓝牙无线语音终端设备后, 蓝牙无线语音终端设备将自己设置为蓝牙不可连接模式, 其蓝牙发现模式设置为不可发现模式, 网关和蓝牙无线语音终端设备继续注册或其他连接初始化过程; 这样其他的网关则暂时无法连接到该蓝牙无线语音终端设备;

(d) 当网关和蓝牙无线语音终端设备注册或其他连接初始化过程完成后, 蓝牙无线语音终端设备将自己设置恢复为蓝牙可连接模式, 其蓝牙发现模式恢复为可发现模式;

(e) 其他的暂时无法连接到该蓝牙无线语音终端设备的网关, 在一定的时间内重复尝试连接新发现的该蓝牙无线语音终端设备的网关  $N$  次,  $N$  可设定。

## 一种蓝牙终端和多个蓝牙网关连接呼叫接听电话的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及蓝牙无线通讯技术领域以及网络通信领域,具体地涉及蓝牙无绳电话,蓝牙耳机和蓝牙免提电话应用。

### 背景技术

[0002] 蓝牙(Bluetooth)是一种短距离无线射频通信技术,它工作在2.4GHz的ISM(Industrial Scientific Medical)频段。按照蓝牙特别兴趣小组(Special Interest Group,简称SIG)制定的蓝牙规范,蓝牙的基本网络结构是由一个主控设备和最多七个从属设备组成的微微网(Piconet),主控设备和从属设备之间采用时分多址(TDMA)的方式进行通信。通过集成蓝牙通讯模块,各种设备可以低成本连接起来。蓝牙设备之间通过全球唯一的蓝牙设备地址(Bluetooth DeviceAddress)建立蓝牙的异步连接(Asynchronous Connection-Less Link)和同步连接(Synchronous Connection-Oriented Link)以传输字符数据和语音数据。

[0003] 其中蓝牙无绳电话应用(Bluetooth Cordless Telephone Profile,简称CTP)定义了蓝牙无线语音终端设备通过蓝牙无线连接到蓝牙语音网关,通过蓝牙网关与外部网进行话音通信的应用模型。蓝牙耳机(Bluetooth Headset Profile,简称HS)和蓝牙免提电话应用(Bluetooth Hands Free Profile,简称HF)也可用来和蓝牙语音网关连接,建立语音通道,与外部网进行话音通信。

[0004] 目前的蓝牙无绳电话,蓝牙耳机和蓝牙免提电话应用只定义了蓝牙无线语音终端设备加入一个蓝牙网关的操作使用方法。当处于办公室以及其他公众场合时,一个区域内会同时有多个蓝牙网关,如果蓝牙无线语音终端设备仅使用其中一个网关,而该网关被别的用户占用,则该蓝牙无线语音终端设备不得不等待,或手动更改网关,使用很不方便。例如蓝牙无线语音终端设备发起呼叫,如果网关忙或有故障,则需等待或更换网关,即使更换网关,重新建立与另外一个网关的蓝牙连接至少需要几秒钟的时间,对于用户无法忍受;远端用户电话呼叫网关,如果网关忙或有故障,则远端用户电话无法接通蓝牙无线语音终端设备。

### 发明内容

[0005] 本发明的首要目的在于克服以上问题,提出一种蓝牙无线语音终端设备在多个相邻的蓝牙语音网关中注册并且同时和多个蓝牙网关建立多路蓝牙连接呼叫接听电话的方法。其中蓝牙无线语音终端设备和蓝牙语音网关中采用蓝牙标准无绳电话CTP应用或蓝牙免提HF应用或蓝牙耳机HS应用,或其中几个的任意组合。

[0006] 蓝牙无线语音终端设备首先在多个相邻的网关中注册,蓝牙无线语音终端设备选择多个相邻网关中的连接优先级最高的M个网关并加入网关,当前连接优先级最高的M个网关一般为蓝牙无线语音终端设备最好的选择,这些网关到蓝牙无线语音终端设备蓝牙射频信号质量好,网关负载少。

[0007] 当蓝牙无线语音终端设备在通过蓝牙网关发起电话呼叫时,蓝牙无线语音终端设备选择其连接的当前连接优先级最高的网关进行电话呼叫,如果该网关因各种原因无法建立呼叫,则蓝牙无线语音终端设备可立即选择其连接的当前连接优先级次高的网关进行电话呼叫;这样避免只连接一个网关时,如果网关忙,则蓝牙无线语音终端设备无法通过网关进行电话呼叫的问题,这种情况下,即使立即连接第二个网关,该网关是否忙,或是否在蓝牙射频范围内都不可预知,建立蓝牙连接可能会用很长时间,用户无法忍受。

[0008] 另外,外线电话可以打到蓝牙无线语音终端设备所连接的 M 个相邻网关的任意一个,蓝牙无线语音终端设备即可通过蓝牙连接接听电话,而蓝牙无线语音终端设备只连接一个网关时,外线电话必须打到该网关,如果该网关忙,则外线无法接通蓝牙无线语音终端设备。

[0009] 蓝牙无线语音终端设备可以将其本身接收到的移动来电呼叫转移到其当前连接的连接优先级最高的 M 个蓝牙语音网关中的一个;同样,如果蓝牙无线语音终端设备只连接一个网关,如果该网关忙,则蓝牙无线语音终端设备无法将来电呼叫转移到该网关。

[0010] 其中所述方法的蓝牙无线语音终端设备主要包括一个蓝牙通讯模块,一个宿主系统,包括 CPU、其显示控制界面接口以及其操作系统。如果蓝牙无线语音终端设备具有移动通信功能,它还包括移动通信模块,包括附属的 SIM 卡等。所述方法的蓝牙网关,主要包括一个蓝牙通讯模块,一个宿主系统,包括主 CPU、其显示控制界面接口、操作系统以及一些通信接口,如 PSTN、ISDN、ADSL、Ethernet 等。

[0011] 本发明的第二个目的在于为实现第一目的,提出的蓝牙无线语音终端设备在多个相邻的网关中注册,其步骤为:

[0012] (a) 蓝牙无线语音终端设备与某个蓝牙语音网关建立蓝牙连接,连接由网关发起或由蓝牙无线语音终端设备发起,进行蓝牙安全认证以及蓝牙授权;如果蓝牙安全认证失败或拒绝授权则结束;安全认证以及授权成功则继续以下步骤;

[0013] (b) 在蓝牙语音网关的蓝牙无线语音终端设备列表中注册该蓝牙无线语音终端设备;注册包括保存该蓝牙无线语音终端设备名字,蓝牙地址信息以及安全认证产生的安全密钥,并允设置许该蓝牙无线语音终端设备通过蓝牙语音网关呼叫或接听电话;

[0014] (c) 在蓝牙无线语音终端设备的网关列表中登记该蓝牙语音网关,并给蓝牙语音网关分配连接优先级;连接优先级由连接优先级计算方法计算得出或者由用户指定;

[0015] (d) 连接优先级最高的网关为该终端设备的主网关,如果选择该蓝牙语音网关成为本终端设备的主网关,则蓝牙无线语音终端设备在本设备的网关列表中标记该网关为主网关,蓝牙无线语音终端设备向网关发送信令,通知网关该蓝牙无线语音终端设备选择该网关为主网关,网关在其蓝牙无线语音终端设备列表中标记该蓝牙无线语音终端设备选择该网关为主网关,该信令可以为基于 AT 命令格式的自定义 AT 命令字符串,或通过蓝牙 TCS 的消息“INFO SUGGEST”中的公司自定义字段“Company Specific”而扩展的信令;如果蓝牙无线语音终端设备已经设置别的网关为主网关,则通知前主网关,取消终端设备在该网关中终端设备列表中的主网关标记;

[0016] (e) 对蓝牙无线语音终端设备与相邻的网关 AP1...APn 重复以上 (a) (b) (c) (d) 步骤,以使该蓝牙无线语音终端设备与相邻的网关完成相互注册,其中 n 表示蓝牙语音网关的数量。

[0017] 本发明的第三个目的在于为实现第一目的,提出的蓝牙无线语音终端设备选择网关并加入多个相邻网关,其步骤为:

[0018] (h) 蓝牙语音网关 AP<sub>i</sub>, i = 1...n, 定期查询周围的蓝牙无线语音终端设备,其中 n 表示蓝牙语音网关的数量;当有蓝牙无线语音终端设备新出现在网关的覆盖范围内,并且该终端设备在该网关中注册过,则网关向蓝牙无线语音终端设备发起建立蓝牙连接;

[0019] (i) 对于和网关的连接,蓝牙无线语音终端设备可以保持和 M 个网关的连接, M 大于 1;如果当前蓝牙无线语音终端设备的连接个数小于 M,则接受 AP<sub>i</sub> 连接;如果当前连接个数大于等于 M,则判断当前已存在的连接的网关的连接优先级,如果当前所有连接的网关的连接优先级大于网关 AP<sub>i</sub> 的优先级,则拒绝 AP<sub>i</sub> 的连接,保持当前连接,否则接受 AP<sub>i</sub> 连接,断开当前连接中连接优先级最低的网关;

[0020] (j) 如果连接蓝牙语音网关 AP<sub>i</sub> 成功,蓝牙无线语音终端设备发送信令给网关 AP<sub>i</sub>,取得 AP<sub>i</sub> 所对应的电话号码等信息,并保存在其蓝牙网关列表中,其中的信令可以为基于 AT 命令格式的自定义 AT 命令字符串,或通过蓝牙 TCS 的消息“INFOREQUEST”中的公司自定义字段“Company Specific”而扩展的信令;

[0021] (k) 相邻的网关 AP<sub>1</sub>...AP<sub>n</sub> 依次重复步骤 (h) (i) (j),直到所有相邻网关完成一次连接动作。一般情况下,蓝牙无线语音终端设备最终至少连接到了其主网关,但当主网关有故障或已达到最大连接数时,蓝牙无线语音终端设备最终可连接到其连接优先级稍低于主网关的其他可用网关。

[0022] 本发明的第四个目的在于为实现第一目的,提出在蓝牙无线语音终端设备已经连接 M 个蓝牙语音网关时,当蓝牙无线语音终端设备相对蓝牙语音网关位置变化,或蓝牙网关负载变化,蓝牙无线语音终端设备动态调整其网关列表中的蓝牙语音网关的连接优先级,并重新选择多个相邻网关中的连接优先级最高的 M 个网关并加入网关,包括步骤:

[0023] (a) 在用户触发时,或蓝牙无线语音终端设备检测到其当前连接的某个蓝牙网关的蓝牙射频信号强度降低到临界值 L 时,蓝牙无线语音终端开始调整其网关列表中的蓝牙语音网关连接优先级;这里也可以设定为当连接的主蓝牙网关的蓝牙射频信号强度降低到临界值 L,或负载升高到临界值 F 时,开始调整;

[0024] (b) 蓝牙无线语音终端设备查询周围蓝牙语音网关,查询得到每个网关当前负载和其蓝牙射频信号强度 RSSI (Radio SignalStrength Indication);

[0025] (c) 蓝牙无线语音终端对所得的每个网关当前负载和其蓝牙射频信号强度根据连接优先级计算方法计算连接优先级,对网关进行连接优先级排序,优先级最高的网关为本蓝牙无线语音终端的主网关;

[0026] (d) 当蓝牙无线语音终端的主网关变为新的网关时,蓝牙无线语音终端发送信令,通知原主网关为非主网关,发送信令,通知新的主网关为主网关,其中该信令可以为基于 AT 命令格式的自定义 AT 命令字符串,或通过蓝牙 TCS 的消息“INFOREQUEST”中的公司自定义字段“Company Specific”而扩展的信令;

[0027] (f) 蓝牙无线语音终端连接优先级最高的 M 个网关,断开原来连接的 M 个网关;如果原来连接的 M 个网关中部分网关,仍然是蓝牙无线语音终端连接优先级最高的 M 个网关之一,则不需断开连接。

[0028] 在实际应用中,蓝牙无线语音终端相对蓝牙网关的位置会随着蓝牙无线语音终端

的移动不断改变,根据此计算连接优先级并且排序的方法,蓝牙无线语音终端可以使用距离自己最近,射频信号最好,并且当前负载尽量少的网关,进行电话呼叫接听操作。对网关来说,也是一个实现负载平衡的方法。

[0029] 本发明的第五个目的在于为实现第一目的,提出所述的蓝牙无线语音终端设备在通过蓝牙连接发起电话呼叫时按网关的连接优先级从高到低的顺序,选择网关进行电话呼叫,其步骤为:

[0030] (a) 蓝牙无线语音终端设备和 M 个网关保持蓝牙连接,网关按连接优先级从高到低排序为 AP<sub>1</sub>...AP<sub>M</sub>, M 大于 1;发起电话呼叫时,蓝牙无线语音终端设备向当前连接的网关 AP<sub>1</sub> 发送信令,查询能否通过该网关进行电话呼叫,如可进行电话呼叫,则选择通过该网关进行电话呼叫,该信令可以为基于 AT 命令格式的自定义 AT 命令字符串,或通过蓝牙 TCS 的消息“INFOSUGGEST”中的公司自定义字段“Company Specific”而扩展的信令;

[0031] (b) 如当前所查询的网关忙或有故障,则蓝牙无线语音终端设备按连接优先级从高到低,依次查询当前连接的网关 AP<sub>i</sub>, i 为 1 到 M,能否通过网关 AP<sub>i</sub> 进行电话呼叫,如可进行电话呼叫,则选择通过该网关进行电话呼叫;

[0032] (c) 如当前连接的 M 个网关全部都忙或有故障,则蓝牙无线语音终端设备查找是否存在其他可连接的网关,如果存在,则蓝牙无线语音终端设备取其未连接的网关中连接优先级最高的可用的网关连接,与当前网关的连接断开或者保持;如果没有未连接的网关可用,则此次呼叫无法建立;

[0033] 蓝牙无线语音终端设备通过网关进行通话时,根据硬件的支持能力,与其他网关的连接断开或者保持;如果断开,通话完成后,恢复与断开的网关的连接。

[0034] 蓝牙无线语音终端设备保持和多个网关的连接的方法,有利于缩短发起电话呼叫的时间,如果蓝牙无线语音终端设备不能通过所连接的主网关建立通话连接,则蓝牙无线语音终端设备可以立刻使用当前所连接的其他网关发起通话连接,通常情况蓝牙无线语音终端设备通过所连接的多个网关中的一个既可成功发起通话连接;对最坏的情况,当前所连接的网关全部忙或有故障,蓝牙无线语音终端设备也可自动连接其他已注册过的网关,对用户也比较方便。

[0035] 本发明的第六个目的在于提出所述的蓝牙无线语音终端设备通过任意一个该终端设备在其中已注册的蓝牙网关接听电话的方法,其步骤为:

[0036] (a) 远端用户打电话到一个网关,如果网关与该蓝牙无线语音终端设备已经存在蓝牙连接,则网关与该蓝牙无线语音终端设备建立通话连接,接听电话;

[0037] (b) 如果网关与该蓝牙无线语音终端设备不存在蓝牙连接,其他蓝牙无线语音终端设备并不接听电话,网关分别与其未连接的但在该网关中注册的终端设备轮流建立连接,并保持连接 N 秒,则网关最终会连接到特定的蓝牙无线语音终端设备,该终端设备建立通话连接,接听电话;

[0038] 本发明的第七个目的在于为实现第一目的,提出的蓝牙无线语音终端设备同时连接多个蓝牙语音网关时,蓝牙无线语音终端设备将其接收到的来电呼叫转移到最优空闲蓝牙语音网关,其步骤为:

[0039] (a) 远端用户向蓝牙无线语音终端设备发起电话呼叫;

[0040] (b) 蓝牙无线语音终端设备和 M 个网关保持蓝牙连接,网关按连接优先级从高到

低排序为 AP<sub>1</sub>...AP<sub>M</sub>, M 大于 1;接收到电话呼叫时,蓝牙无线语音终端设备向当前连接的网关 AP<sub>1</sub>发送信令,查询能否通过该网关接听电话,如可接听电话,则蓝牙无线语音终端设备向其电话网络发送信令,将其接收到的来电呼叫转移到 AP<sub>1</sub>,其中,信令可以为基于 AT 命令格式的自定义 AT 命令字符串,或通过蓝牙 TCS 的消息“INFO SUGGEST”中的公司自定义字段“Company Specific”而扩展的信令;

[0041] (c) 如当前所查询的网关忙或有故障,则蓝牙无线语音终端设备按连接优先级从高到低,依次查询当前连接的网关 AP<sub>i</sub>, i 为 1 到 M, 能否通过网关 AP<sub>i</sub> 接听电话,如可接听电话,则蓝牙无线语音终端设备向其电话网络发送信令,将其接收到的来电呼叫转移到 AP<sub>i</sub>;

[0042] (d) 如果蓝牙无线语音终端设备当前所连接的 M 个网关全部状态忙,则蓝牙无线语音终端设备查找其注册列表中当前未连接但在蓝牙无线语音终端设备射频范围内的网关,选择其中连接优先级最高的空闲网关,如果存在,则与该网关建立连接,蓝牙无线语音终端设备向其电话网络发送基于其电话网络标准的信令,如 GSM/CDMA 呼叫转移信令,将电话呼叫转移到该网关。如果没有未连接的网关可用,则无法通过呼叫转移接听此次电话;

[0043] 蓝牙无线语音终端设备通过网关进行通话时,根据硬件的支持能力,与其他网关的连接断开或保持;如果断开,通话完成后,恢复与断开的网关的连接。

[0044] 本发明的第八个目的在于蓝牙无线语音终端设备的连接优先级计算方法,具体为:

[0045] (a) 网关负载 L = ((连接数 / 最大支持连接数) \* 100)% ;其中的连接可以是蓝牙语音网关当前的蓝牙连接数或当前正在通话的语音电话连接数;蓝牙语音网关在其设备类 (Class of Device, CoD) 字段中,动态标识其当前负载;根据蓝牙协议,目前设备类字段中有 3 位 (Bit) 可以标识负载,为数字 0 到 7,分别代表负载 0%, (100/7)%, 2\*(100/7)%, 3\*(100/7)%, 4\*(100/7)%, 5\*(100/7)%, 6\*(100/7)%, 100%;其中负载由蓝牙语音网关当前的蓝牙连接数或当前正在通话的语音电话连接数决定;目前负载可通过蓝牙标准的 CoD 字段获得,也不排除蓝牙无线语音终端设备使用扩展的命令获得网关的负载;

[0046] (b) 当网关到蓝牙无线语音终端设备的蓝牙信号强度 RSSI 小于最小 RSSI, 则网关信号强度 Q = 0;当网关到蓝牙无线语音终端设备的蓝牙信号强度 RSSI 大于最大 RSSI, 则网关信号强度 Q = 100%;当网关到蓝牙无线语音终端设备的蓝牙信号强度 RSSI 大于最小 RSSI, 小于最大 RSSI 时, 则网关信号强度 Q = (((当前 RSSI - 最小 RSSI) / (最大 RSSI - 最小 RSSI)) \* 100)% ;其中最小 RSSI 和最大 RSSI 为设定值;

[0047] (c) 如果网关负载 L 为 100%, 则其连接优先级 P = 0;

[0048] (d) 如果网关信号强度 Q 等于 0%, 则其连接优先级 P = 0;

[0049] (e) 如果在蓝牙查询中找不到网关, 则其连接优先级 P = 0;

[0050] (f) 其他情况下, 网关连接优先级 P = ((100% - 网关负载 L) \* 权 1 + 网关信号强度 Q \* 权 2) / (权 1 + 权 2), 其中权 1 和权 2 可设定。

[0051] 本发明的第九个目的在于提出一种减少多个蓝牙语音网关同时连接同一个蓝牙无线语音终端设备时的竞争问题的方法,以避免蓝牙无线语音终端设备在多个网关中注册,或加入多个网关时产生操作冲突,其步骤为:

[0052] (a) 所有的网关在 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>...T<sub>n</sub> 查询周围的蓝牙无线语音终端设备,其中 T<sub>i</sub> =

$T_p+Tr$ , ( $i = 1 \dots n$ ),  $T_p$  为用户设定的周期查询时间常数;  $Tr$  为用户设定的随机数时间范围内的随机数,  $n$  表示蓝牙语音网关的数量;

[0053] (b) 网关在发现新的蓝牙无线语音终端设备后, 在  $T_s$  时间后发起与蓝牙无线语音终端设备的连接,  $T_s$  为在用户设定的范围内的随机数时间; 这样, 当蓝牙无线语音终端设备进入多个网关的射频范围时, 多个网关找到并向该终端发起连接的时间点会有所不同;

[0054] (c) 当网关连接到蓝牙无线语音终端设备后, 蓝牙无线语音终端设备将自己设置为蓝牙不可连接模式, 其蓝牙发现模式设置为不可发现模式, 网关和蓝牙无线语音终端设备继续注册或其他连接初始化过程; 这样其他的网关则暂时无法连接到该蓝牙无线语音终端设备;

[0055] (d) 当网关和蓝牙无线语音终端设备注册或其他连接初始化过程完成后, 蓝牙无线语音终端设备将自己设置恢复为蓝牙可连接模式, 其蓝牙发现模式恢复为可发现模式;

[0056] (e) 其他的暂时无法连接到该蓝牙无线语音终端设备的网关, 在一定的时间内重复尝试连接新发现的该蓝牙无线语音终端设备的网关  $N$  次,  $N$  可设定; 这样, 其他的暂时无法连接到该蓝牙无线语音终端设备的网关在前一个网关和蓝牙无线语音终端设备的交互完成后, 可依次和蓝牙无线语音终端设备继续进行交互。

[0057] 本发明提的蓝牙无线语音终端设备和多个相邻的蓝牙网关保持连接的方法, 能够避免只连接一个网关时, 如果该网关忙则无法进行电话操作或操作非常困难等问题, 能够有效的充分利用多个相邻的蓝牙网关资源, 而且平衡了网关的负载, 提高了呼叫接听电话的成功概率, 也提高了蓝牙连接的质量, 尤其适用于公共场合蓝牙网关为很多人所使用时的情况, 提高用户使用的方便性。

## 附图说明

[0058] 通过借助优选实施例附图详细描述本发明的流程, 将有助于理解本发明的目的和优点。其中:

[0059] 图 1 是常规的蓝牙无线语音终端设备加入网关, 通过网关呼叫和接听电话的过程;

[0060] 图 2 解释根据本发明的具体实施例的蓝牙无线语音终端设备在三个相邻网关中注册的过程;

[0061] 图 3 解释根据本发明的具体实施例的蓝牙无线语音终端设备加入三个相邻网关的过程;

[0062] 图 4 解释根据本发明的具体实施例的蓝牙无线语音终端设备选择网关通过蓝牙发起电话呼叫的过程;

[0063] 图 5 解释根据本发明的具体实施例的蓝牙无线语音终端设备通过任意一个该终端设备在其中已注册的蓝牙网关接听电话的过程;

[0064] 图 6 解释根据本发明的具体实施例的蓝牙无线语音终端设备的移动电话网络来电呼叫转移到固定电话蓝牙语音网关的过程;

[0065] 图 7 解释根据本发明的具体实施例的减少多个相邻蓝牙语音网关同时连接同一个蓝牙无线语音终端设备时的竞争问题的过程。

## 具体实施例

[0066] 图 1 是常规的蓝牙无线语音终端设备加入网关,通过网关呼叫和接听电话的过程。在常规的方式中,蓝牙无线语音终端设备一次只能加入一个蓝牙语音网关,进行相应打电话接听电话的操作。首先,蓝牙无线语音终端设备进入网关射频范围 U110 ;蓝牙无线语音终端设备和网关进行蓝牙认证授权等注册 S110 ;终端加入网关 S120 ;用户从终端拨号 U120 ,发起电话呼叫;蓝牙无线语音终端只能发信令给当前所连接的唯一的网关,进行拨号 S130 ,拨号可以通过蓝牙 TCS 的消息” INFO SUGGEST ” 中的公司自定义字段” Company Specific ” 而扩展的信令,也可通过蓝牙免提的标准,使用 AT 命令或厂商自定义的信令;网关执行拨号 W110 ;拨号成功后,蓝牙无线语音终端通过网关和远端用户通话 S140 ;用户挂机 U130 ,蓝牙无线语音终端发信令给网关 S150 ,网关挂断电话 W120 ;接听电话时,远端用户打电话到网关 W130 ,网关发送信令到当前所连接的蓝牙无线语音终端 S160 ,蓝牙无线语音终端接听电话 U140 ,蓝牙无线语音终端通过网关和远端用户通话 S170 ;用户挂机 U150 ,蓝牙无线语音终端发信令给网关 S180 ,网关挂断电话 W140 。

[0067] 图 2 解释根据本发明的具体实施例的蓝牙无线语音终端设备在三个相邻网关中注册的过程;本发明主要目的是蓝牙无线语音终端设备可以同时连接多个相邻的网关,并通过多个网关打电话接听电话,为此,蓝牙无线语音终端设备首先需要在多个网关中注册,具体为:蓝牙无线语音终端设备进入网关 AP210 射频范围 U210 ,网关发起蓝牙连接到蓝牙无线语音终端设备并进行认证 S210 ,网关 AP210 登记注册蓝牙无线语音终端设备 S220 ,蓝牙无线语音终端设备登记注册该蓝牙网关 R210 ,这是蓝牙无线语音终端设备中注册的第一个网关,则发送信令给网关 AP210 ,通知该网关为此蓝牙无线语音终端设备的主网关 S230 ;蓝牙无线语音终端设备进入网关 AP220 射频范围 U220 ,网关发起蓝牙连接到蓝牙无线语音终端设备并进行认证 S240 ,网关 AP220 登记注册蓝牙无线语音终端设备 S250 ,蓝牙无线语音终端设备登记注册该蓝牙网关 R220 ),这是蓝牙无线语音终端设备中注册的第二个网关,蓝牙无线语音终端设备根据用户选择或根据特定的排序方法在已经注册的网关 AP210 和 AP220 中选择一个主网关,这里假定 AP220 为新的主网关,则发送信令给网关 AP220 ,通知该网关为此蓝牙无线语音终端设备的主网关 S260 ,发送信令给网关 AP210 ,通知该网关为此蓝牙无线语音终端设备的主网关 S270 ;蓝牙无线语音终端设备进入网关 AP230 射频范围 U230 ,网关发起蓝牙连接到蓝牙无线语音终端设备并进行认证 S280 ,网关 AP230 登记注册蓝牙无线语音终端设备 S290 ,蓝牙无线语音终端设备登记注册该蓝牙网关 R230 ,这是蓝牙无线语音终端设备中注册的第三个网关,蓝牙无线语音终端设备根据用户选择或根据特定的排序方法在已经注册的网关 AP210 , AP220 和 AP230 中选择一个主网关,这里假定 AP220 仍旧为主网关,则蓝牙无线语音终端设备不作任何动作;这里举例为三个相邻网关,有更多网关时,则根据本方法依次类推。

[0068] 图 3 解释根据本发明的具体实施例的蓝牙无线语音终端设备加入三个相邻网关的过程,蓝牙无线语音终端和此三个网关已相互注册,这里举例蓝牙无线语音终端允许保持两路与网关的连接。蓝牙无线语音终端设备进入网关 AP210 射频范围 U310 ,网关 AP210 发起到蓝牙无线语音终端设备的建立蓝牙连接请求 S310 ,蓝牙无线语音终端设备根据当前的连接数和该网关的连接优先级进行判断,当前蓝牙无线语音终端设备没有连接,蓝牙无线语音终端设备允许两路连接,蓝牙无线语音终端设备接受该连接请求 S320 ;蓝牙无线语

音终端设备进入网关 AP220 射频范围 U320, 网关 AP220 发起到蓝牙无线语音终端设备的建立蓝牙连接请求 S330, 蓝牙无线语音终端设备根据当前的连接数和该网关的连接优先级进行判断, 当前蓝牙无线语音终端设备有一路连接, 蓝牙无线语音终端设备允许两路连接, 蓝牙无线语音终端设备接受该连接请求 S340; 蓝牙无线语音终端设备进入网关 AP230 射频范围 U330, 网关 AP230 发起到蓝牙无线语音终端设备的建立蓝牙连接请求 S350, 蓝牙无线语音终端设备根据当前的连接数和该网关的连接优先级进行判断, 当前蓝牙无线语音终端设备有两路连接, 蓝牙无线语音终端设备允许两路连接, 一种情况为 AP230 的连接优先级小于当前的连接的两个网关 AP210 和 AP220, 则蓝牙无线语音终端设备拒绝该连接请求 S360; 另外一种情况为 AP230 的连接优先级大于当前的连接的两个网关 AP210 和 AP220 中的一个, 例如 AP210, 则蓝牙无线语音终端设备接受该连接请求 S370, 蓝牙无线语音终端设备断开与连接优先级最小的网关 AP210 的连接 S380; 这里举例为三个相邻网关, 有更多网关时, 则根据本方法依次类推。

[0069] 图 4 解释根据本发明的具体实施例的蓝牙无线语音终端设备选择网关通过蓝牙发起电话呼叫的过程: 蓝牙无线语音终端设备加入网关 AP410 和 AP420S410, 其中网关 AP410 为主网关; 用户从蓝牙无线语音终端设备发起电话呼叫 S420, 蓝牙无线语音终端设备查询连接优先级最高的主网关 AP410 的状态, 是否可以建立通话连接 S430, 如果可以, 则通过 AP410 发起电话呼叫, 建立通话连接; 如果 AP410 忙, 如已经在和别的蓝牙无线语音终端设备进行通话中, 或 AP410 有故障, 则蓝牙无线语音终端设备查询连接优先级次高的网关 AP420 的状态, 是否可以建立通话连接 S450, 如果可以, 则通过 AP420 发起电话呼叫, 建立通话连接; 如果 AP420 忙, 如已经在和别的蓝牙无线语音终端设备进行通话中, 或 AP420 有故障, 则蓝牙无线语音终端设备查询是否有其他未连接但注册过的网关 AP<sub>i</sub>, 是否可以建立通话连接 S470, 如果有, 则和 AP<sub>i</sub> 建立蓝牙连接, 如果需要, 断开与连接优先级最低的网关 AP420 的连接, 通过 AP<sub>i</sub> 发起电话呼叫 S480, 建立通话连接; 如果没有其他网关可用, 则发起电话呼叫失败 S490; 如果建立通话连接成功, 电话结束后, 挂断电话 S495, 如需要, 恢复与原来网关 AP420 的连接。

[0070] 图 5 解释根据本发明的具体实施例的蓝牙无线语音终端设备通过任意一个该终端设备在其中已注册的蓝牙网关接听电话的过程: 蓝牙无线语音终端设备 TL510 和 TL520 都已经与网关注册, TL510 已经加入网关 S510, TL520 加入了别的网关, 没有加入当前网关, 外线来电呼叫 U510, 网关向已连接的终端 TL510 发送信令振铃 S520, 一种情况为终端 TL510 直接接听电话 S530; 另外一种情况为, 终端 TL510 并不接听电话, 网关依次向其注册列表中在网关射频范围内的终端建立连接, 例如这里, 网关向 TL520 发起建立蓝牙连接 S540, 网关向终端 TL520 发送信令振铃 S550, 终端 TL520 直接接听电话 S560。如果 TL520 在一定时间内不接听电话, 则网关断开与 TL520 的连接, 网关依次连接别的在其注册列表中并且在网关射频范围内的终端。

[0071] 图 6 解释根据本发明的具体实施例的蓝牙无线语音终端设备的移动电话网络来电呼叫转移到蓝牙固定电话语音网关的过程, 这里举例蓝牙无线语音终端设备连接两个 AP; 蓝牙无线语音终端首先加入网关 AP610 和 AP620S610, S620; 移动网络来电呼叫蓝牙无线语音终端设备, 蓝牙无线语音终端设备查询所连接网关状态 S630、S640, 蓝牙无线语音终端设备根据连接优先级排序方法选择最优网关 S650, 这里举例 AP620 通话负载最少, AP620

到蓝牙无线语音终端设备的信号最好,蓝牙无线语音终端设备将 AP620 所对应的电话号码发送给移动网络,并发送信令将移动网络来电呼叫转移至网关 AP620U620;网关 AP620 接到转移来电 S660,网关 AP620 通知蓝牙无线语音终端设备来电 S670,蓝牙无线语音终端设备接听电话 U630。

[0072] 图 7 解释根据本发明的具体实施例的减少多个相邻蓝牙语音网关同时连接同一个蓝牙无线语音终端设备时的竞争问题的过程;蓝牙无线语音终端设备进入多个相邻的蓝牙网关射频范围 U710,蓝牙网关 AP710 和 AP720 分别在设定的随机时刻 T1 和 T2 发起查询蓝牙设备 (S710, S715),这里假定 AP710 首先发现蓝牙无线语音终端设备,AP710 向蓝牙无线语音终端设备发起建立蓝牙连接请求 S720,蓝牙无线语音终端设备接受连接请求,并立即将自己设置为蓝牙不接受连接,不可发现模式 S725,通知 AP710 连接成功 S730,这样,别的蓝牙设备就无法与蓝牙无线语音终端设备建立连接;如果 AP720 这时向蓝牙无线语音终端设备发起建立蓝牙连接请求 S735,蓝牙连接请求会失败返回 S740;当蓝牙无线语音终端设备与网关 AP710 之间的操作完成时,蓝牙无线语音终端设备恢复设置为接受连接模式和可发现模式 S745;AP720 在一定时间内反复尝试向蓝牙无线语音终端设备发起建立蓝牙连接请求 S750,蓝牙无线语音终端设备接受连接请求,并立即将自己设置为蓝牙不接受连接,不可发现模式 S755,通知 AP720 连接成功 S760,这样保证其他网关不会连接到蓝牙无线语音终端设备;这里仅以两个网关为例,当有更多相邻网关时,依次类推。

[0073] 虽然本发明是参考其优选实施例示出和描述的,但本领域的普通技术人员应该理解,在不脱离附属的权利要求书所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以进行形式和细节的各种改变。

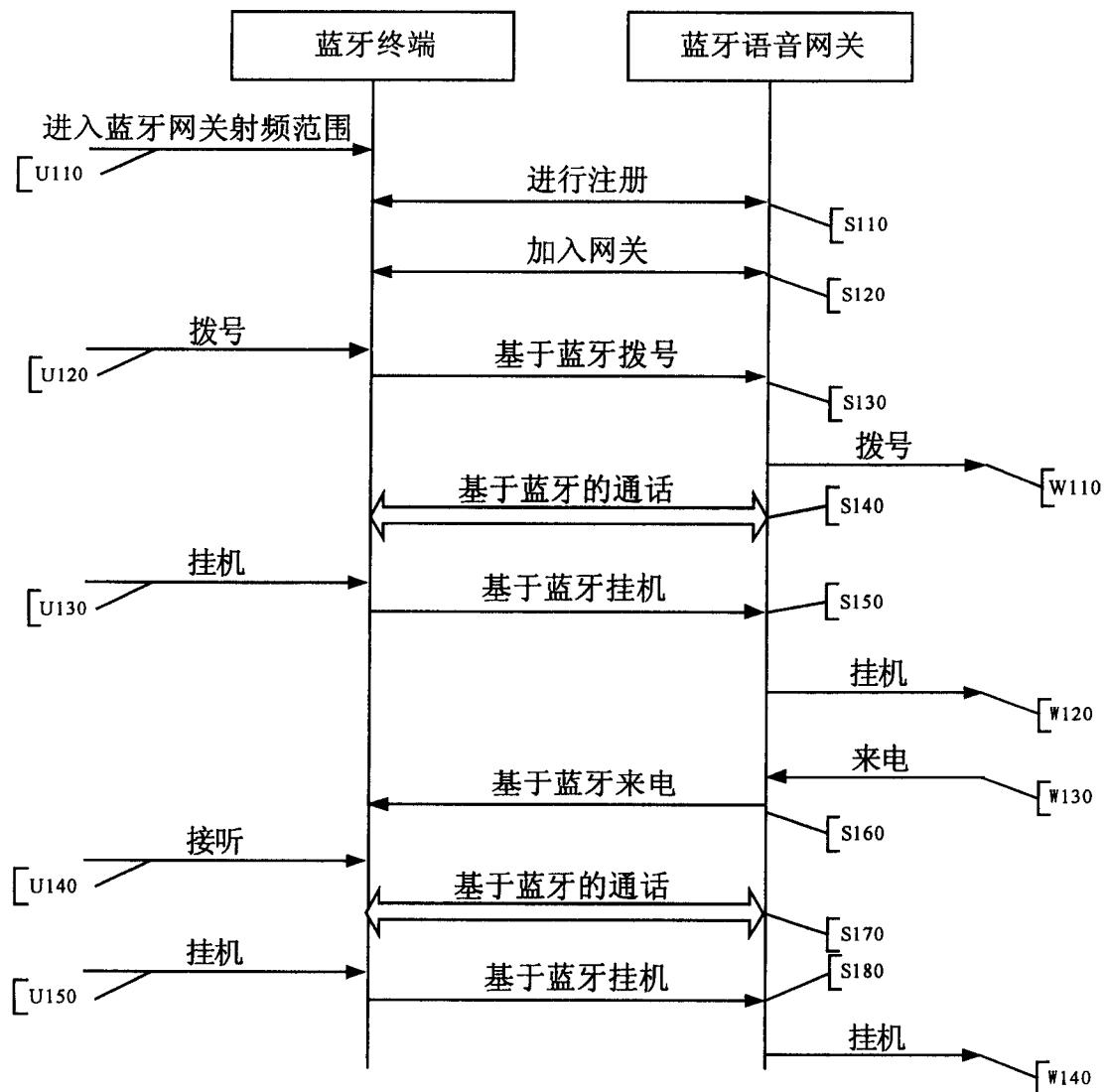


图 1

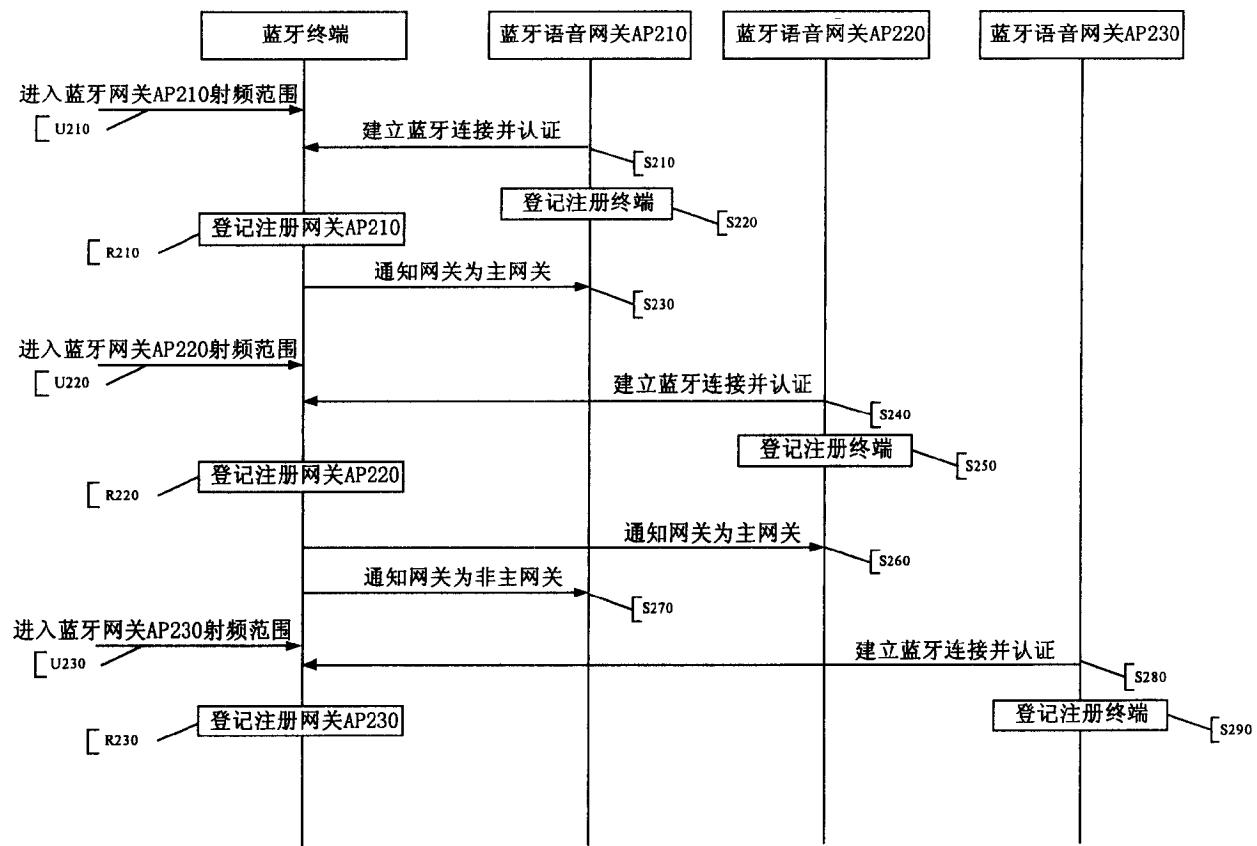


图 2

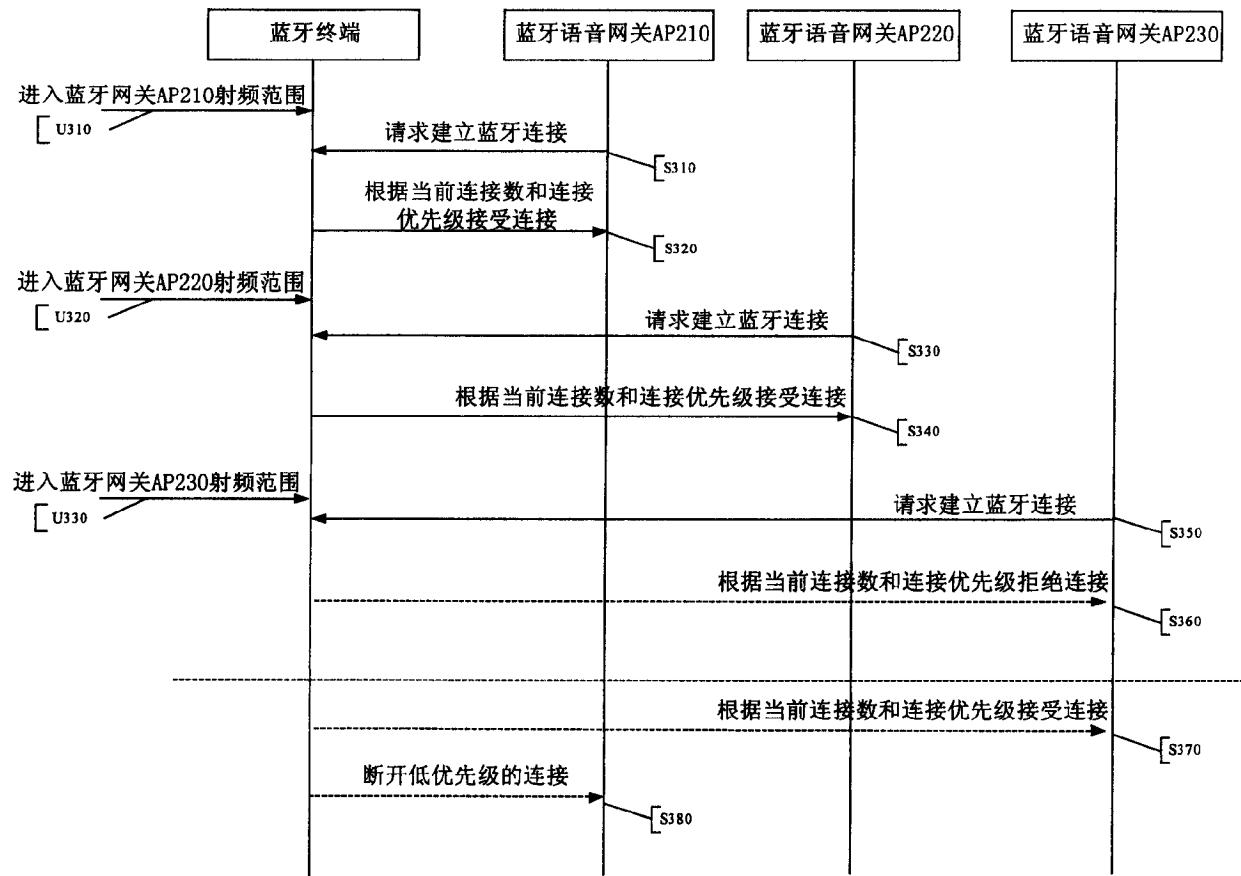


图 3

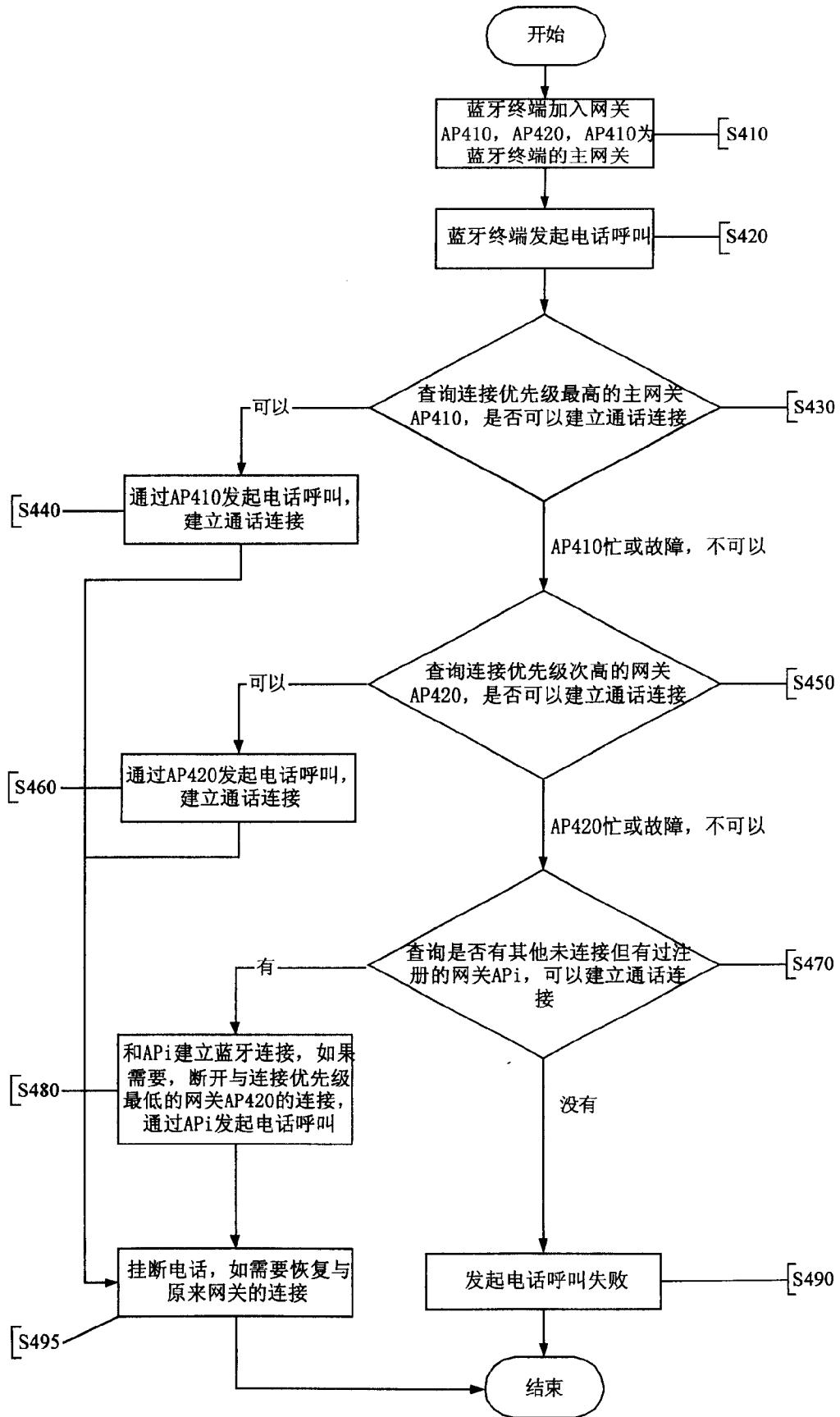


图 4

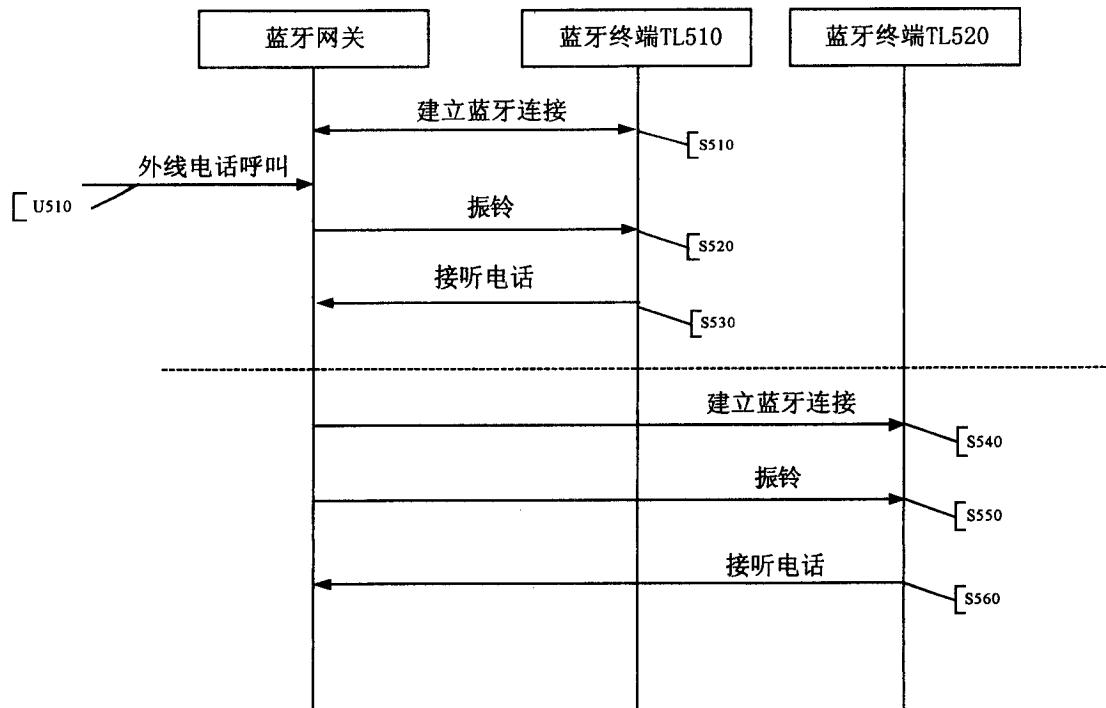


图 5

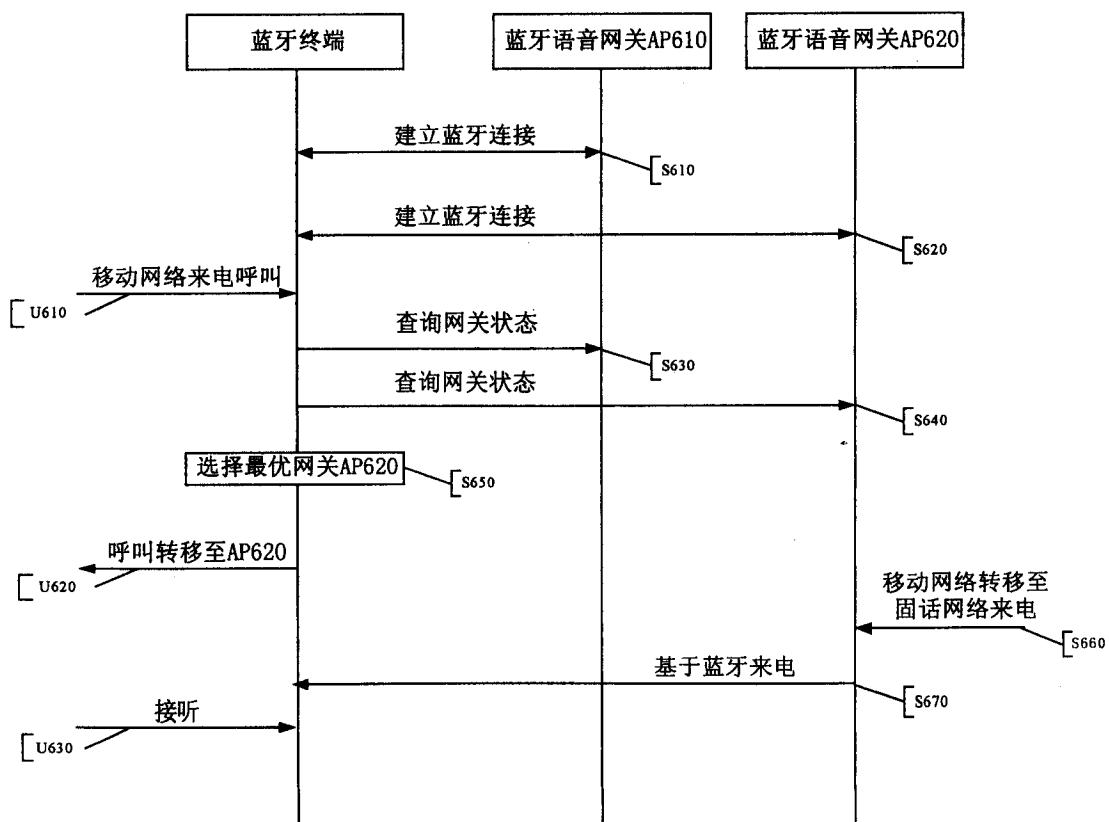


图 6

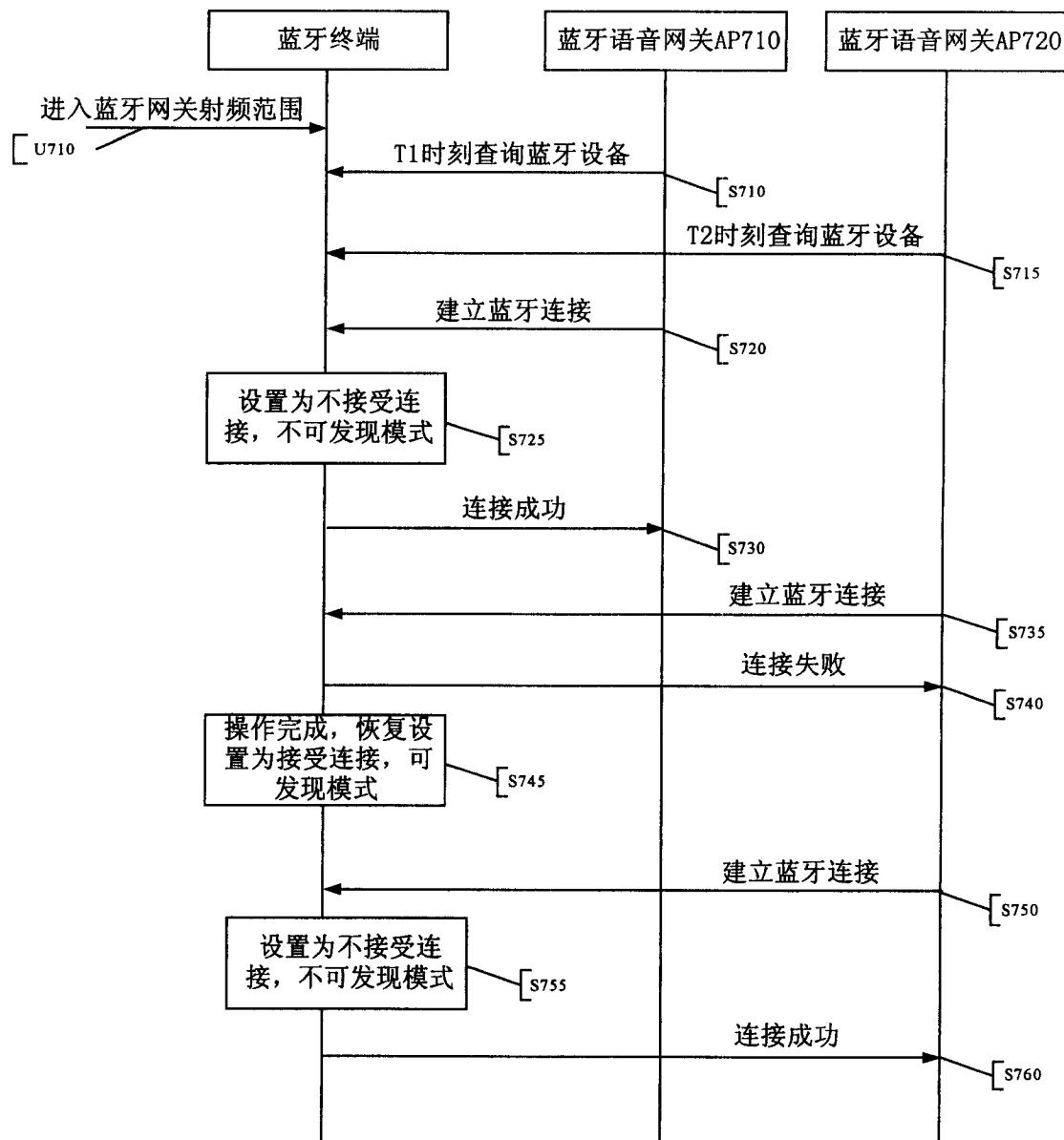


图 7