

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04Q 7/34 H04M 3/30

H04B 17/00 H04B 7/24

//H04B3/46

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97193672.2

[45] 授权公告日 2002 年 12 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1097411C

[22] 申请日 1997.3.6 [21] 申请号 97193672.2

[30] 优先权

[32]1996.3.7 [33]FI [31]961074

[32]1996.9.30 [33]FI [31]963911

[86] 国际申请 PCT/FI97/00148 1997.3.6

[87] 国际公布 WO97/33446 英 1997.9.12

[85] 进入国家阶段日期 1998.10.7

[73] 专利权人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 马库·维姆帕里 佩卡·维赖宁

海默·莱德梅基

审查员 李振华

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

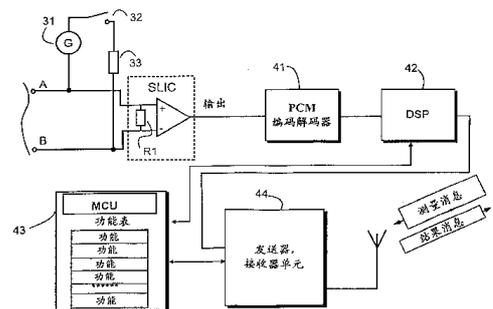
代理人 付建军

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称 无线用户连接的远程测试方法及无线系统中的终端

[57] 摘要

本发明涉及一个实现无线用户连接并包含基站与无线终端的系统。该终端包含一个功能,对经过一无线路径接收的并启动测试功能的消息作出响应,能用于测试终端,用户终端设备和它们之间的连接,并将测试结果发送至无线链路上。该终端包含一个用户线接口电路(SLIC),用户终端设备用它可以与终端相连。可以使用一连接线来连接。能够产生交流电压的装置可以与用户线接口电路(SLIC)和连接线并连。一个包括功能说明的表保存在终端的存储器中,对启动测试功能的消息作出响应,终端搜寻包括功能说明的表并根据说明执行测试任务。该任务也包括环路测试。



ISSN 1008-4274

1.系统中无线用户连接的远程测试方法,其中用户终端设备与终端的适配器单元相连,并且其中一部分用户连接是由无线单元和基站之间的无线链路组成的,终端包括测量后备电池状态的功能并且将测试结果经过无线单元发送至基站,

其特征在于

用户终端设备与适配器单元之间的连接是由包括于适配器单元中的用户线接口电路(SLIC)实现的,由此可以用一连接线将一单独的用户终端设备与终端连接起来,

- 在终端中安排了额外测试功能,所述测试功能包括测试终端,用户终端设备和它们之间的连接的功能,

- 经过一个无线链路将启动所需测试功能的消息发送至终端,

- 对该消息作出响应,执行该消息所指的测试功能;以及

- 返回测量所得到的值,形成具有该值的消息并发送该消息。

2.如权利要求1的方法,其特征在于测试功能包括环路测量。

3.如权利要求2的方法,其特征在于一个信号发生器与用户线接口电路(SLIC)的输入并联以提供频率可以变化的信号,由此可以从用户线接口电路(SLIC)的输出获得连接线和用户终端设备的状态。

4.如权利要求3的方法,其特征在于当终端是电话时,选择小于振铃电路的截止频率的频率,由此能够几乎象直流电压的情形那样测量电阻。

5.如权利要求3的方法,其特征在于当终端是一电话时,选择高于振铃电路的截止频率的频率,由此发现振铃电路的状态。

6.如权利要求3的方法,其特征在于将用户连接电路的输入阻抗与并联的信号发生器的阻抗相匹配,由此当用户线接口电路(SLIC)的输出电压幅度是发生器所供电压幅度的一半时,可以得出连接线开路或者松了的结论。

7.如权利要求1的方法,其特征在于用一个无线系统中使用的协议发

送启动测试功能的消息和测试结果。

8. 如权利要求1的方法,其特征在于无线接口主要与NMT-900规范一致,均用根据规范的信令帧来发送启动测试功能的消息和测试结果。

9. 无线系统中无线用户连接的终端,其中用一连接线将用户终端设备与终端的适配器单元相连,并且其中一部分用户连接是由无线单元和基站之间的无线链路组成的,终端包括测量后备电池状态的功能并且经过无线单元将测试结果发送至基站,终端还包括受终端控制的逻辑单元,用于打开或关闭电池充电器的充电电流,将测试负载连至电池,读取电池电压,其特征在於

- 终端包含功能装置,对从无线链路接收的、用于启动测试功能的消息作出响应,执行所需的测试,所述测试包括测试终端,连接线和用户终端设备的状态,

功能装置包括一用户线接口电路(SLIC),它用于将用户终端设备与终端连接起来。

10. 如权利要求9的终端,其特征在於功能装置进一步包含

- 一产生交流电压的装置,它可以与用户线接口电路(SLIC)的输入和连接线并联。

11. 如权利要求9的终端,其特征在於终端包括一包含功能说明的保存于存储器中的表,对启动测试功能的消息作出响应,功能装置在表中搜寻测试功能说明并且根据说明执行测试任务。

12. 如权利要求10的终端,其特征在於功能装置包含将交流电压打开至用户环的开关装置,以执行环路测量任务。

13. 如权利要求9的终端,其特征在於信号处理器功能上与用户线接口电路(SLIC)的输出相连以执行测试所需的计算操作。

14. 如权利要求10的终端,其特征在於产生交流电压的装置由从一微处理器获得的交流电压信号组成。

15. 如权利要求10的终端,其特征在於它与一个逻辑单元(63)相连,对后备电池测试消息作出响应,逻辑单元将后备电池充电器与电源供应装置隔开,将一测试负载加至后备电池两极并持续一预定时间,在这个时间

内测量极电压的变化，最后将后备电池充电器与电源供应装置相连。

16. 如权利要求 15 的终端，其特征在于逻辑单元位于终端中。

17. 如权利要求 15 的终端，其特征在于逻辑单元与后备电池相连。

18. 如权利要求 9 的终端，其特征在于它包含根据传输连接中所用的协议形成包括测试结果的消息的装置。

19. 一个实现无线用户连接并且包含基站和终端的系统，终端包括一无线单元和一适配器单元，其中用户终端设备经过一连接线与终端的适配器单元相连，由此无线链路形成一部分用户连接，其特征在于它包含：

- 网络元件，形成启动终端测试功能的消息，
- 包含于适配器单元中的用户线接口电路（SLIC），由此可以用一连接线将一独立的用户终端设备与用户线接口电路（SLIC）相连，
- 终端中的测试装置，执行所接收的启动测试功能的消息中所说明的测试功能，
- 终端中的装置，将测试结果发送至无线链路，
- 一传输协议，用于将所述消息发送至数据传输网络。

20. 如权利要求 19 的系统，其特征在于它是基于数字蜂窝网络的，并且传输协议是网络短消息服务中所有的协议。

21. 如权利要求 19 的系统，其特征在于它是基于数字蜂窝网络的，并且传输协议是以蜂窝网络中短消息服务协议为基础形成的。

22. 如权利要求 19 的系统，其特征在于它是基于数字蜂窝网络的，并且传输协议是与欧洲电信标准 ETS 300625 一致的。

23. 如权利要求 19 的系统，其特征在于网络元件形成的消息包括启动终端中用户线环路测量的数据。

## 无线用户连接的远程测试方法及无线系统中的终端

### 发明领域

本发明涉及对一个实现无线用户连接并包含基站与无线终端的系统中的用户连接的测量，其中用户终端设备与无线终端相连，终端设备与基站之间的一部分用户连接由无线链路形成。

### 背景技术

在固定电话网中，用户线网络被组织为：从几个用户终端设备出来的双绞线进入一个分线盒，从几个分线盒中出来的电缆进入另一个分线盒，从中出来的电缆再进入至交换机。面对交换机用户线的信令接口已经标准化，可以是2线模拟用户线的连接，根据 CCITT V2 建议的复用器接口，还可以是根据 ETSI V5.1 建议的基于消息的复用器接口。在网络的建设和维护中，用户线是一笔很大的投资。必须经常执行自动环路测量来监视用户线的状态。在所有交换机中，不管是本地交换机还是 PBX 交换机，每一用户线均经过 SLIC（用户线接口电路）与交换机相连。SLIC 执行所谓的 BORSHT 功能，即馈电，过压保护，振铃，监测，混合和测试。集成 SLIC 电路的商业供应良好。

图 1 是一熟知的测试用户线状态的结构。固定无线网络中的一部电话在环路测量时可以表示为一终端电阻  $R_1$  和一由电容  $C$  和电阻  $R$  形成的振铃电路。

在用直流电压测量阻抗时，交换机将处于挂钩的电话看作一个极高的阻抗。这是振铃电路的电容引起的。当摘钩时，振铃电路不起作用，所以电话被视为一低电阻。在 SLIC 电路中，将用户线的电流消耗与门限值相比，可以得到一环路标志。这个功能能发现电话是处于挂钩还是处于摘钩状态。

为了在音频进行测量，线路电话的阻抗和 SLIC 的阻抗均已经被标准清晰地定义。在大多数国家，即使存在差异，摘钩状态时电话音频范围内的终端阻抗被定义为  $600\Omega$ 。根据频率，挂钩状态时音频范围内的阻抗的幅

度大致为  $1.5K\Omega$ 。这样，根据不同的情形，图 1 中的终端电阻 R1 是一直流电压阻抗或者摘钩是的交流电压阻抗。

电话经过一用户线，通常是一双绞线 AB，连至交换机。经过一特殊的继电器 10，在交换机的 SLIC 电路前，用户线 AB 被分支至测量用户环路电阻和电容的测量装置 12。SLIC 电路中仅画出了接收电路。通过一个继电器将用户线与 SLIC 输入断开，测量装置能够用直流电压测量用户环路电阻，由此能够检测到一可能的短路，同时还能够用交流电压测量电容，这样，能够发现电话振铃电路的状态。通常还测量环路对地的电阻以发现可能的地线错误。应注意，仅使用一个测量装置，在交换机中就可以对大量用户连接进行环路测量。

在建设电话网络时，交换机与用户终端设备之间的用户线是一个很大的消耗并且需要大量时间的工作。尤其是人烟稀少的地区，单个连接的费用就更大。一个降低费用的方案是将交换机与用户终端设备之间的固定用户环路用无线链路来替代。由此，固定网络中的用户终端设备与这样一个终端单元相连，它包含一无线发送器/接收器，将用户终端设备的音频信号变成无线频率信号并经过无线将它发送至基站，相应地，将接收的无线频率信号变成用户终端设备能够理解的音频信号。

在这种方案中，无线系统可以是一个纯模拟或者数字蜂窝系统，其中终端单元与基站进行通信，或者可以是一修正蜂窝系统，其中一些网络元件被去掉了，一些功能被简化了。本发明的实现中，该方案被称作 WLL 或者无线本地环系统。

WLL 系统的构造可以采用一些已有的蜂窝系统。一个移动电话系统可以是，例如模拟 NMT 或者 TACS 系统或者一数字 GSM 系统。由此，WLL 系统的信令与所考虑的系统的信令相同，基站是所考虑系统中的标准基站，终端的无线单元类似于移动台的无线单元或者终端是移动电话系统中的移动台。WLL 系统中最重要部件是将用户与满足标准的本地交换机相连的用户网络元件。在一个纯蜂窝系统中它是一个移动交换中心，在一个应用系统中它是一后面将描述的网络元件。用户网络元件将 WLL 网络的信令，例如 NMT 或者 GSM 信令变成适合于固定网络（例如 PSTN）的信令，相应地，它将固定网络的信令变成适合于 WLL 网络接口的信令。

图 2 是 WLL 系统的原理。一个无线固定终端 T 包括一带一天线的无线单元和一个将一标准用户终端设备 5 与终端相连的电话适配器 4。用户终端设备可以是一个普通电话，一个传真机或者一个调制解调器。通过将一标准连接插座插入终端适配器连接器中，用户终端设备就与终端相连了。尽管用户线连接的主要部分有终端 T 与基站 2 或者 3 之间的无线链路组成，用户可以象在普通固定网络中那样使用用户终端设备 5。用户终端设备和终端可以组合成一单个物理装置 6，例如，象 WLL 系统所基于的系统中所用的移动台。每一基站可以为许多用户终端设备服务。基站连至其中一部分与标准电话交换机相连的特殊用户网络元件 1。

终端或者直接从一电源供应装置（如果终端位置处有一个的话），或者从一电池获得电源供应。在第一种情形中，也使用一个标准电池，一个充电器使后备电池保持充电。在电源出问题，终端将从电池获得电力供应，由此能够继续工作。

通过一个使用开放的 V2 或者 V5.1 类型的 2Mbit/sPCM 系统的复用器连接，网络元件 1 与一个本地交换机相连。如果本地交换机仅支持 2 线连接，通过将 V2 信令变成模拟 2 线用户连接接口，网络元件与交换机相连。网络元件与连于其上的基站之间的信令是所用移动电话网络的信令，然而被以下述方式修改，蜂窝网络的典型功能，如越区切换和漫游被去掉了。这样，用户必须停留在他所指定的基站的覆盖区内。来话和去话的路由基于网络元件的用户文档。网络元件的工作类似于集中器的工作：当交换机执行号码分析，计算和其它功能时，来自用户的呼叫被路由至交换机。

根据上述，一个 WLL 网络可以基于熟知的 GSM 系统。GSM 是一个基于时分多址的数字蜂窝系统，其中一业务信道 TCH 总是被分配了一与之相连的 SACCH（慢随路控制信道）。移动台必须测量接收信号的功率，相邻基站 BCCH 载波的信号强度，它必须计算描述接收信号质量的误比特率。根据 GSM 建议，它必须在上述 SACCH（慢随路控制信道）以不少于 1 秒 1 次的速度报告测量结果。如果 SACCH 信道仅被用于报告，移动台可以每秒 2 次的速度报告结果。在一 WLL 应用中，终端执行与移动台类似的测量，尽管与越区切换相关的测量是不必要的。

这是真实的，WLL 系统能够从终端发送来的测量结果中在某种程度

上判断终端的工作是否有问题。如果没有接收结果，很明显终端没有工作。但是对用户终端设备等的挂钩和摘钩信号作出响应时，在传递 DTMF 信号时，该系统不能判断振铃是否存在干扰。此外，该系统不能发现用户终端设备的工作是否存在错误。可能是传统固定网络电话的用户终端设备，可能被短路，它的话筒被去掉，插线没有连至终端等。该系统也没有任何装置学终端的后备电池是否是好的，也不能发现电池充电器是否正常工作。在某些情形下，用户可能使用能够导致对终端工作的干扰的错误类型的电池，而操作员并不知道。用户向操作员报告发生了问题，操作员必须找到错误的原因，而它又是如此之简单。

国际专利申请号 WO 94/22255，专利申请人 Telular International Inc.，描述了一个适合于 WLL 系统并能够对终端进行自动编程测试的测试装置。测试装置物理上与终端相连，并监测终端和无线单元，适配器和电源的工作，且检测它们的工作是否正常。当与适配器相连时，它模拟用户终端设备（电话，调制解调器，传真）的功能，从适配器的响应检测适配器是否正常工作。应提到的是，该模拟功能是测试装置为适配器产生一摘钩信号，并检测适配器是否用一振铃音作出响应。它将适配器产生的振铃音引导到终端，然后产生一摘钩信号并检测适配器是否关闭振铃音来响应摘钩信号。该测试装置可以连至一发送器/接收器并命令它一个至它自己号码的去呼，换句话说，即经过网络呼叫它自己，由此该装置检测发送器/接收器是否产生一忙音来响应该呼叫。

现有的测试装置有一些缺点。首先，网络操作员不能经过远程控制开始一个测试序列，也不能接收关于终端工作的测试结果，测试只能在本地自动地或者由用户发起。例如，通过指示灯，它将测试结果通知建立连接的一方。第二，测试装置根本不测试终端的工作和将其连至用户终端设备的用户线的工作，也不测试用户终端设备的工作，所以当用户线或者用户终端设备发生错误时，用户必须呼叫一个服务人员。这样，例如，如果是电话的插座没有很好地与适配器连接时是不必要的。第三，操作员可能需要对用户线作环路测量，就如固定网络中所做的一样，但是在 WLL 系统中，这是不可能的，因为一部分用户线是无线链路。如果使用了图 1 所示的熟知的方法，这将意味着每一 WLL 终端应该有它自己的电阻/电容计。

这在经济上是很贵的，并且也没有方法将测量数据传送给操作员。第四，不可能用测试装置测试终端后备电池的状态。

这样，本发明的一个目的是提供一种测试终端和它的后备电池的工作，及用户线和用户终端设备的状态的方法，其中测试可以经过无线从网络发起，测试结果可以经无线被发送至网络。实现该方法的连接是本发明的另一目标。

上述目标可以通过独立的权利要求书中所定义的方法来实现。

### 技术方案

根据本发明，WLL终端中包括了一个连接结构，用于从网络接收用一合适协议发送至它的测试消息，完成消息中描述的诊断功能并使用一合适的协议将结果发送至网络。

诊断功能包括一个终端测试，该终端测试包含与现有结构中所执行的相同的测试，如挂钩/摘钩测试和信号电平测试。特别地，诊断功能包括用户环的环路测量和检测终端后备电池状态的功能。

为了执行环路测量，连接结构包括一个用于执行用户连接的SLIC电路，即，从用户终端设备引出的双绞线连至该电路。包括一个信号发生器一个电阻的一串联连接与SLIC电路的2线输入和用户线并联。电阻值大致与SLIC电路的输入阻抗相同。根据测量的目的是低频还是高频，信号发生器给用户线提供一个交流电压。用户环的状态决定了所提供的电压对SLIC输入的影响，相应地，决定了对它的输出的影响。将低频与高频的测量结果相互比较，从这些结果很容易地就能够发现用户线是否短路，线是否开路，电话是否摘钩和电话的振铃电路是否有问题。

基于用户线消耗电流与门限值的比较，SLIC电路本身包括一个环路标志。这个功能发现话筒是摘钩还是挂钩。数字终端已经使用了一个其上连着A/D转换器，通常为一PCM编码解码器的信号处理器，A/D转换器的一部分与SLIC的输出相连。可能需要命令信号处理器执行必要的计算。模拟终端中可以使用一个单独的计算电路。

为了发现后备电池的状态，在终端或者它的供电单元加了这样一个逻辑单元，它对网络发送来的启动测试的消息作出响应，执行电池状态的测试。该测试至少包括一个电池负载测试。该终端然后形成包括电池状态信

息的消息，并将它发送至网络。

为了从网络向终端发送启动测试的消息，相应地，为了从终端向网络发送报告，如果可能的话，使用已有的蜂窝网络协议。模拟 NMT 网络使用规范中定义的某一帧。一个数字网络使用 SMS 协议（短消息服务）或者任何在 SMS 基础之上发展的传输协议。测试可以由某些网络元件，如，例如一个远程操作中心或者一个用户网络元件发起，但是一个基站也能够启动测试并分析结果。另一个数字蜂窝单元使用的应用协议称作非结构化辅助业务数据（USSD）。该建议是欧洲电信标准机构（ETSI）1995 年 9 月在规范 ETS 300 625 中提出的。移动台和网络均能形成，发送和接收非结构化串。移动台接收了该串后，它识别出网络指示的操作，形成一个包含结果的新串并将该串发送至网络。

终端接收了测试消息以后，它从保存的表中搜寻消息所索引的功能说明，然后执行说明所规定的任务。完成了任务和结果的计算以后，终端根据协议形成一个消息并将它发送至网络。可以根据需要，或者定期地，仅在一定的时间，如在晚上，发起终端的测试功能，并且仅涉及一些终端或者涉及所有终端。一个测试指令可能涉及一单独的测量或者一个全系列的测量。

本发明提供了系统中无线用户连接的远程测试方法，其中用户终端设备与终端的适配器单元相连，并且其中一部分用户连接是由无线单元和基站之间的无线链路组成的，终端包括测量后备电池状态的功能并且将测试结果经过无线单元发送至基站，其特征在于用户终端设备与适配器单元之间的连接是由包括于适配器单元中的用户线接口电路（SLIC）实现的，由此可以用一连接线将一单独的用户终端设备与终端连接起来，- 在终端中安排了额外测试功能，所述测试功能包括测试终端，用户终端设备和它们之间的连接的功能，- 经过一个无线链路将启动所需测试功能的消息发送至终端，- 对该消息作出响应，执行该消息所指的测试功能；以及 - 返回测量所得到的值，形成具有该值的消息并发送该消息。

本发明还提供了无线系统中无线用户连接的终端，其中用一连接线将用户终端设备与终端的适配器单元相连，并且其中一部分用户连接是由无

线单元和基站之间的无线链路组成的，终端包括测量后备电池状态的功能并且经过无线单元将测试结果发送至基站，终端还包括受终端控制的逻辑单元，用于打开或关闭电池充电器的充电电流，将测试负载连至电池，读取电池电压，其特征在于-终端包含功能装置，对从无线链路接收的、用于启动测试功能的消息作出响应，执行所需的测试，所述测试包括测试终端，连接线和用户终端设备的状态，功能装置包括一用户线接口电路（SLIC），它用于将用户终端设备与终端连接起来。

#### 附图说明

下面参考附图详细描述本发明。

图1是熟知的环路测量原理。

图2是一WLL系统。

图3是根据本发明的连接的简化图，

图4是连接的实际实施方式，

图5是根据本发明的数字终端中的连接，

图6描述了测试终端后备电池的第一结构，和

图7描述了测试终端后备电池的另一结构，

图8是终端执行的功能的流图，

图9A和9B是适合于模拟蜂窝网络中消息传输的帧，和

图10是根据本发明补充了元件的数字蜂窝网。

#### 发明详述

图 3 是允许环路测量的 WLL 终端中的一个连接结构。图中标记的部分与图 1 中应用部分的标记部分相应。对用户线而言，其基本差异是图 1 中从电话至交换机的用户线长，甚至为几十公里，但是 WLL 中，图中用户线，即从用户终端设备至终端的线，较短，典型地为几米，其后的用户连接是无线链路。

仅本发明所必需的电路被用虚线示出在 WLL 终端中。它们包括专用于电话交换机并能够从几个供应商获得的商业 SLIC 电路，交流电压发生器 31，开关 32 和电阻 33。SLIC 的输入由为用户线的双绞线的线 A 和线 B 组成。交流电压发生器 31，控制开关 32 和电阻 33 串联，并连接于电路的输入极之间。电阻 33 的阻值等于 SLIC 的输入阻抗 R1 的阻值，它部分地大致等于用户终端设备音频范围内的终端阻抗，即，摘钩状态时在低频测量的阻抗（也用参考号 R1）。当用户线插头插入终端适配器插座时，用户环，交流电压发生器和 SLIC 电路连接起来，从连接点看是并联。

参考现有技术描述，应注意到，象这样的商业 SLIC 电路可以根据用户线电流消耗与一阈值的比较，包括一环路标志，该阈值可以被设定。该功能可以标识电话话筒状态，即它是处于挂钩还是摘钩。根据本发明的方法也允许相互区分

状态 a) 电话摘钩（即正有一个呼叫，话筒被忘记在桌上或者没放好）和 b) 用户线短路

和状态 c) 用户线开路（即，线真正开路或者断开或者电话的振铃电路坏了或者断了）和 d) 已经挂钩并能够看见振铃电路（即，所有均好）。

通过从一单独的信号发生器向用户线提供不同频率的交流电压，就可以识别这些状态。通过相互比较从 SLIC 放大器的输出得到的不同频率信号的电平就可以获得这些状态。能够以几种方法来获得结论，后面将介绍最有利的一种。

当不进行环路测量时，开关 32 为开，SLIC 电路处于无源状态。当终端从网络接收了激发环路测量的消息时，开关 32 闭合，交流电压发生器 31 被激活。

发生器形成几种不同频率，它们的效果列于表 1。

发生器频率	SLIC 输出电平	话筒状态	结论
-------	-----------	------	----

$A(f)$	0	摘钩/挂钩	短路
$A(f)$	$1/2A$	摘钩/挂钩	用户线开路或者松
$A(f) > \text{振铃电路截止频率}$	不断减小	挂钩	振铃电路好
$A(f) > \text{振铃电路截止频率}$	不变	挂钩	振铃电路坏
$A(f) < \text{振铃电路截止频率}$	最小值	摘钩/挂钩	接收了 DC 阻抗
$A(f) > \text{振铃电路截止频率}$	缺省值	摘钩/挂钩	接收了音频阻抗

表 1

当发生器提供任意频率  $A(f)$ ，其中  $A$  是幅度， $f$  是频率，SLIC 输出电平是 0 时，可以知道用户线短路。这是因为从终端看，线 A 和 B 之间的电阻为零或者几欧姆，所以这短路了发生器分支，就是因为这个原因，从 SLIC 接收器输出没有得到任何信号。不管话筒是摘钩或者挂钩，均为这个情形。

当发生器提供任意频率  $A(f)$ ，SLIC 输出电平是  $1/2A$  时，可以知道用户线是开路或者松了。这是因为，由于用户线的阻抗为无穷大，发生器所给的电压被发生器电阻  $33$  和 SLIC 输入电阻  $R1$ （电阻值相等）所平分。这个电压然后被从 SLIC 输出接收，其幅度恰好是发生器  $31$  电压幅度的二分之一。不管话筒是摘钩或者挂钩，均为这个情形。发生器所给的频率在两种情形均不重要。

当用户线好时，当检测电话振铃电路工作，电话直流电阻和音频阻抗时，频率是重要的。电话振铃电路的截止频率，在图 3 中示为 RC 串联，为  $0.5 \cdots 1\text{KHz}$ 。当交流发生器  $31$  提供的交流电压的频率高于它时，即  $A(f) > \text{振铃电路的截止频率}$ ， $A(f)$  是例如  $4\text{KHz}$  的交流电压，振铃电路的电容  $C$  仅表示一低阻抗，所以用户线的阻抗降低，使 SLIC 输入电压降低，由此输出电压降低。从中可以得出振铃电路是好的。也知道电话为挂钩状态。

在前一测量中，其中  $A(f) > \text{振铃电路的截止频率}$ ，SLIC 输出电平不改变，结论是振铃电路坏了。

当发生器频率降至低于振铃电路的截止频率时，即  $A(f) < \text{振铃电路的截止频率}$ ， $A(f)$  是，例如  $50\text{Hz}$  的交流电压，能够根据话筒状态获得直流阻抗。如果挂钩，SLIC 输入视用户线 DC 阻抗为高，如果摘钩，由此振铃电

路没有起作用，SLIC 电路看见电话终端阻抗 R1 的阻值。

通过使发生器提供  $A(f) >$  振铃电路的截止频率，能够发现音频范围内的阻抗是否正常。

当 SLIC 电路与 PCM 编码解码器相连时，应该想到能使用编码解码器信号发生器，它的信号可以经过 SLIC 内部提供的放大器从电路的输出得到。但是，根据本发明它不能被用作信号发生器 31，这是因为，如果发送的信号与接收的信号之间没有相位差异，SLIC 电路的混合功能禁止接收器分支听到编码解码器信号。当固定网络中电话交换机以传统的方式使用 SLIC 电路时，产生相位差异是自然的，由此用户线是足够长并且被发送的信号从用户终端设备的末端反射回来。在 WLL 情形中，用户线是如此之短以致不会产生任何相位差异。

根据图 4 优选地实施图 3 的环路测量连接。根据图 4，一个测量信号经过开关 46，电容 42 和电阻 41 被送至双绞线的线 A，电容 42 能够引起 DC 差异。在测量的时候，对交流电压而言，双绞线的另一线经过电容 44 和电阻 43 和开关 45 与电路地相连，电容 44 能够引起 DC 差异。电容是用来使 SLIC 输入放大器的功能点保持线性，必须选择它们的大小以使用低频进行测量时它们不会影响测量结果。用电压范围为 0V - 5V 并且能够从位于终端的微处理器的 PWM 门输出的方波作为信号发生器。由于除了基本低频以外，信号还包含高频，必须用一个低通滤波器滤除这些频率。当一个信号处理器，甚至包括在终端中，来实现测量算法时，可以很容易地实现滤波。

可以用 BJT 晶体管或者 FET 来实现开关 45 和 46。可以注意到，测量功能的实现仅仅需要一些电阻和电容以及一对开关晶体管，但是由于开关位于测量电路中并且与用户线是 DC 隔离的，该实施方式是便宜并且简单的。

图 5 是一个数字 WLL 终端的原理图，其中除了已经描述的 SLIC 电路和与用户环相连的产生交流电压的连接 31，32，33 以外，描述了本发明所必需的模块。终端的适配器部分已经包含一 PCM 编码解码器 41，它将来自网络的 PCM 语音信号转换为模拟信号，相应地，将来自用户终端设备的模拟信号转换为一个 PCM 编码解码器信号以在无线路径上进一步传

输。这里的 PCM 模块包括 A/D 和 D/A 转换器。信号处理器 DSP42 执行基带信号处理,并且用 PCM 模块将来自用户终端设备的模拟信号转换产生的比特流形成传输帧。传输帧被进行了信道编码,并且 RF 单元 44 将传输帧发送至基站。当传输帧被基站发送并且由终端接收时,功能类似。

操作由包含一微处理器和必需的软件的终端 MCU (主控制器单元) 控制。所有这些对该领域的专家是很明显的。

根据本发明,操作员向终端发送这种包含促使执行一定测量功能的消息。在图中,这由测量消息框表示。相应地,在执行了测量以后,终端向操作员发送一个在图中用结果消息表示的测量报告消息。根据 WLL 应用网络,可能的话,总是使用网络的标准消息或者其它合适的通信机制。

经过网络来的消息也可能包含一个测试后备电池状态的指令。在主要电源供电装置发生故障时,后备电池用于保证终端的电源供应。如果没有主要电源供电装置,电池功能作为主要电源。但是,如果后备电池的电压由于某种原因被充得太低时,将不会有后备电池的优势。通过在远程测试功能中加入电池状态测试,操作员能够在合适的时间通知用户电池充电不足,然后用户能够及时地采取必要的步骤。

图 6 和图 7 示出了测试电池的结构。为了测试,需要一个终端控制的逻辑单元 63 来执行测量消息所规定的功能,即电池测试。逻辑单元可以象图 6 所示那样位于后备电池单元中,或者象图 7 那样作为 WLL 终端的一部分。下述任务被分给逻辑单元:

打开或者关闭电池充电器的充电电流,

将一个测试负载连至电池,

读取电池电压和

可能的话,检查电池尺寸和制造者。

当测量消息包含一个执行后备电池状态测试的消息时,执行电池负载测试。主要控制单元控制 MCU 逻辑部件 63 关闭充电器 64 出自电池的供应电流。然后经过一个控制线读取电池电压。由于电池电压是一个模拟量,所以 MCU 的 A/D 线之一必须用于这个目的。在读取电池电压以后,逻辑单元在电池的两极之间连接一个测试负载,并且将电池释放给测试负载一预定时间,然后在这时间过去以后再读取电池电压。这样,接收了初始电

池电压信息，放电电流信息和放电以后的电压的信息。这个信息被填入结果消息中并发送至网络。在发送以前，终端执行结果的初始处理。通过分析这些结果，网络根据需要产生一警告或者提醒消息，并将它发送至终端。

也可以检查电池尺寸和制造商。可以用一些熟知的方法，例如检查位于电池中的表示电池尺寸和制造商的电阻，来检查它。MCU的A/D线也用于此目的。

也可以不用独立的逻辑单元来测试电池状态，由此仅当充电器丧失电源供应时才执行检测。当终端发现充电器不能给出电流时，由此终端依赖于电池供应电源，在那时间以后，它用一定的时间测量电池的电压下降。或者是预处理结果之后或者是不预处理，它将结果发送至网络。

这个方法的优势是不需要独立的逻辑单元将充电器与电池断开又将它再连起来，也不需要将一个单独的测试负载与电池两极连起来。

图8是终端接收了一个测量消息以后所采取的步骤的框图。在终端从无线链路接收了一个包含执行测量的激发和它必须执行的测量功能的信息的消息以后，开始该功能。然后终端从图5的保存在存储器中的表中搜寻测量功能的说明。每一说明是一个在处理器控制下执行的一定指令集。测量是一个环路测量和与终端适配器相关的和或者与无线单元的工作相关的测量。在执行了测量并且获得测量值以后，终端根据系统形成一个包括测量值的消息，如果需要的话，也形成包括在哪里执行测量的信息的信息。该信息可以是接收的测量消息中某些标志的索引。终端然后假定它处于空闲状态。当用户与网络有一业务连接时，即，处于一呼叫时，正在发传真时，也可以接收测量消息以及发送结果消息。

如果该系统是模拟NMT-900蜂窝系统，可以用1995年1月NMT规范NMT DOC 900-1的项4.3.2.1定义的帧1a(呼叫信道指示，一般)，1a'(MS组A的呼叫信道指示)，1a''(MS组B的呼叫信道指示)或者1b(组合呼叫和业务信道指示)来发送启动测量功能的消息。

图9A是在下行链路方向上发送的帧中字段的总体形状。在信道号，首标(prefix)，业务区域号和电话标志等字段之后，有3个数字的保留数据段(十六进制字符)，即12比特。在帧1a和1b中，信息字段和电话标志字段一起形成附加信息保留字段，由此得到一10个号码(数字)的字段。

在一定的条件下，电话标志字段可以在帧 1a'和 1a''中用作附加信息字段。在这些标准帧中，至少信息字段的比特可以用于定义测量任务。用 12 比特，可以定义  $2^{12}$  个不同的任务，这是足够的。一个数足够用于告诉终端应该执行的测试任务，由此  $2^8 = 256$  可选数还用于定义任务。

在接收了消息以后，终端在保存在存储器的表中搜寻与比特流相对应的功能的定义，执行功能并将结果发送至网络。它们可以在上行链路方向的帧结构上用根据图 9 的标准来发送，特别是在规范的项 10a（在呼叫信道上 MS 呼叫和访问信道上访问的确认，被缩短的帧）和 10d（组合 CC/TC 上替代呼叫类型的 MS 呼叫确认，被缩短的帧）所定义的帧中。它们的 5 数字信息字段（20 比特）足够用于标识所有可能的测量结果和测量任务。下面这样的过程是可行的，即，消息中 1 比特用于标识应该执行的测量任务，余下的 4 比特用于告诉测量结果。四个数字是 16 比特，这足够用于表示结果。

上述关于怎样使用帧的描述仅仅是示意性的并且用于示出根据 NMT - 900 的帧结构，例如允许测量任务消息和测量报告消息在模拟蜂窝网络中进行中继。

在一个基于数字蜂窝系统的 WLL 系统中，可以方便地使用系统的 SMS（短消息服务）或者基于 SMS 的协议来发送启动测量功能的消息。GSM 蜂窝系统的短消息服务定义在例如标准的 ETS300502 中。

一个短消息可以是点对点类型，由此可以区分 SMS - MT/PP（移动结束短消息服务，点对点）和 SMS - MO/PP（移动发起短消息服务，点对点）。此外，网络可以发送广播类型的短消息服务，SMS - CB（小区广播短消息服务）。一个短消息的最大长度是 140 字节或者 160 个 ASCII 字符，每一字符是 7 比特。蜂窝网络有一个特殊的保存，缓冲和前向路由消息的 SMSC（短消息服务中心）。实际上，SMSC 是一个工作站。当一个短消息或者是从 PSTN 网络或者是从一移动台发送时，它总是被发送至一服务中心，然后再被继续发送。这样所有短消息均经过 SMSC。当一个短消息结束于一移动台时，GSM 标准还允许接收器对短消息进行回答/确认，其回答又进一步被 SMSC 中继至发送者。

图 10 是一个基于 GSM/DCS 蜂窝系统的 WLL 系统。图中示出了蜂窝

系统中那些根据本发明用于测量消息和测量结果消息传输的元件。应注意到，几乎所有的元件存在于目前的蜂窝网络中。与目前的蜂窝系统相关的元件位于虚线框中。这种元件是经过其蜂窝网络与 PSTN/ISDN 网络相连的移动交换中心 81，例如为一运行网络管理软件的工作站的蜂窝网络的 OMC（操作与维护中心）。一个打印输出单元 86 与工作站相连。此外，网络包括一 SMSC（短消息服务中心）87，实际上为一个有软件的工作站，和基站控制器 82 和基站 83，84。

除了固定元件以外，根据本发明的结构需要一个有标号 88 表示的网络项，即，可以是一个运行 WLL 终端管理软件的工作站或者小 WLL 网络中一般所用的普通 PC 的 ROC（远程操作中心）。它与打印输出打印单元 89 相连以将报告打印输出在纸上。可以将 ROC 与 OMC 集成在一起，或者象图中那样独立。

ROC88 形成包括任务定义和 WLL 终端地址或者目标终端的测量任务消息，并将短消息发送至以一熟知方法将短消息路由至它们的目的地的服务中心 87。例如，ROC 形成一个与 WLL 终端 819 测量任务相关的消息。该消息以一标准的 SMS 协议从 ROC 开始，并到达短消息服务中心 87，该中心将它路由至移动交换中心 81，并且经过基站控制器 82 至终端 810 所位于的区域内的基站 84。基站将短消息发送至接收该消息的目的 WLL 终端 810，终端 810 然后按照图 5 和 6 所描述的方式工作。测量以后，终端形成一个发送至远程操作中心 ROC88 的短消息。根据正常的短消息协议，包括测量结果的短消息发送至将其传至 ROC88 的短消息服务中心 87。

上面所述描述了利用短消息服务发送测量消息的方法。这种结构不需要改变网络或者其中所用的协议。权利要求书的保护范围包括许多实现本发明的不同方法。不同的制造商还可以使用其它改进的从远程操作中心调用终端功能的机制。这些机制是基于 SMS 发展的数据传输协议。一个例子是本申请人开发的无线本地网（RLN）传输协议，它可以经过传输网络发送在远程终端中启动所需功能的呼叫。

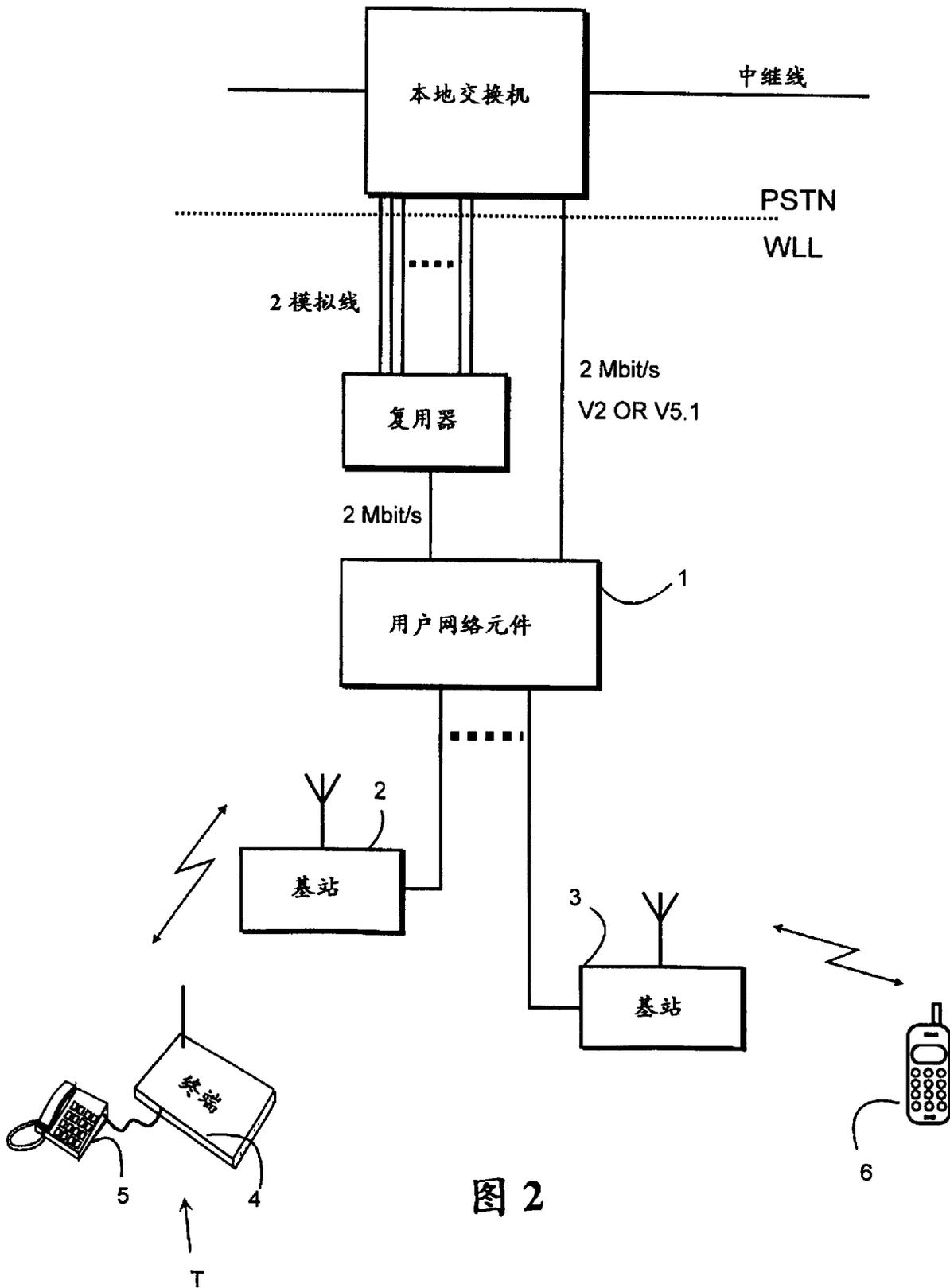
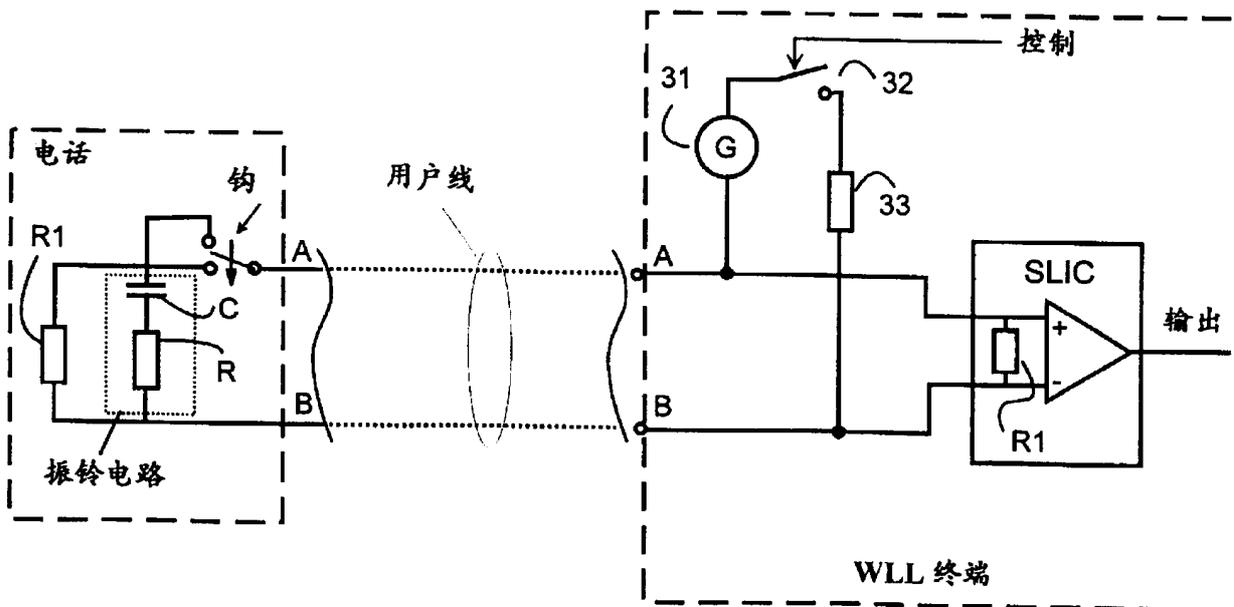
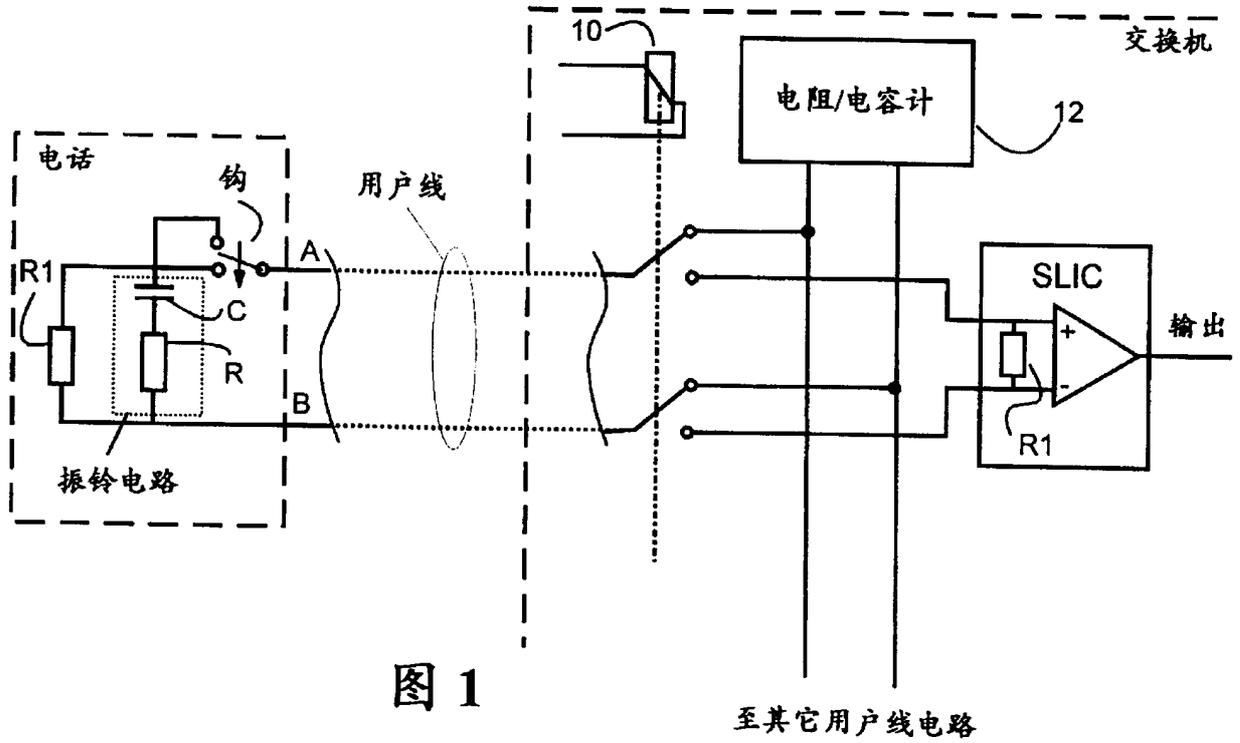


图 2



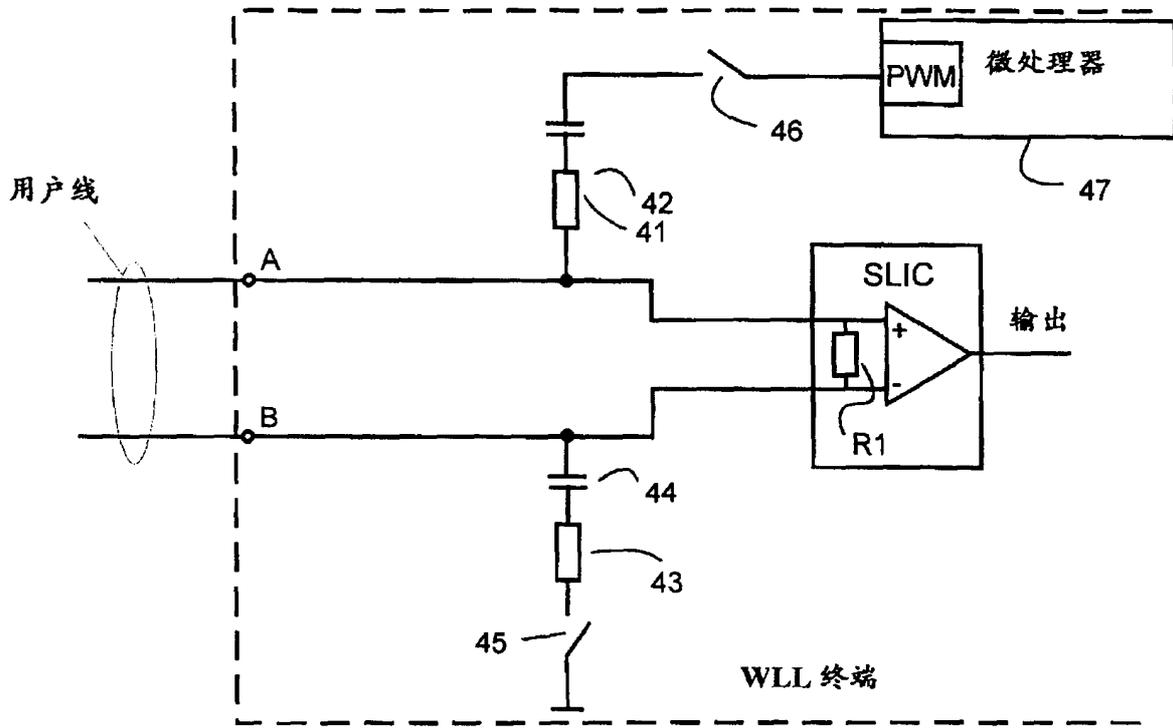


图 4

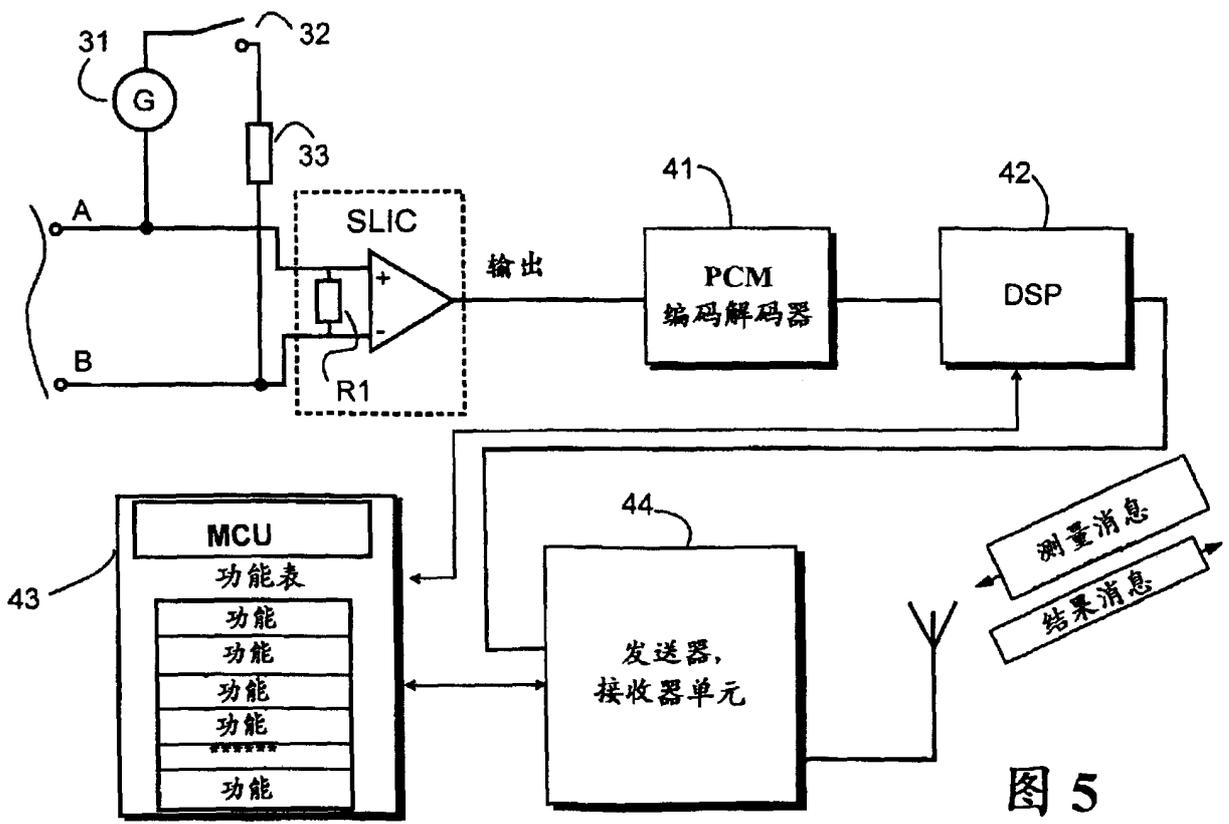


图 5

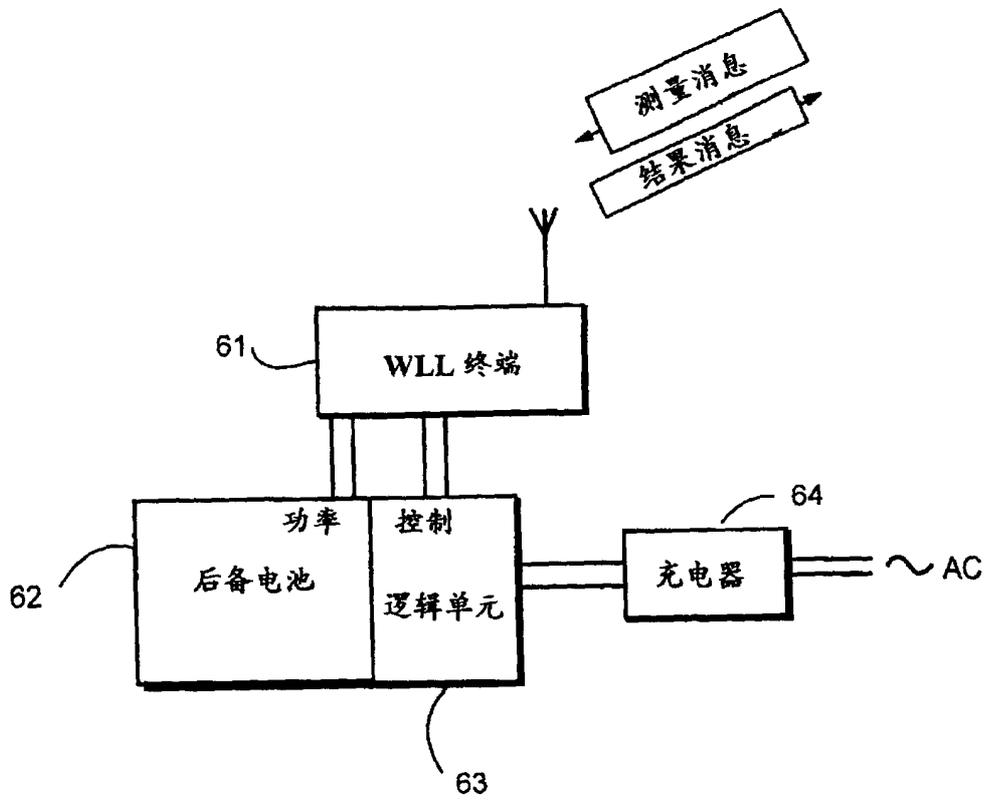


图 6

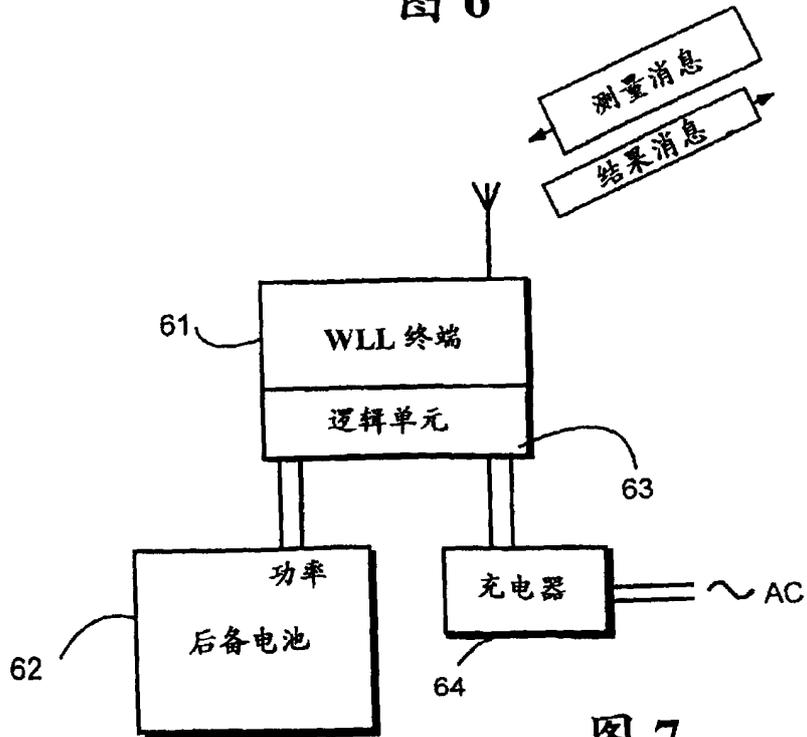


图 7

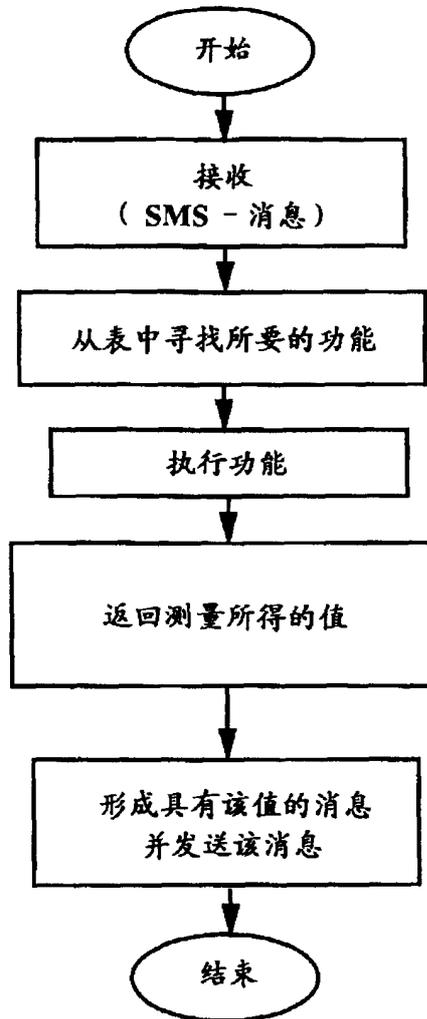


图 8

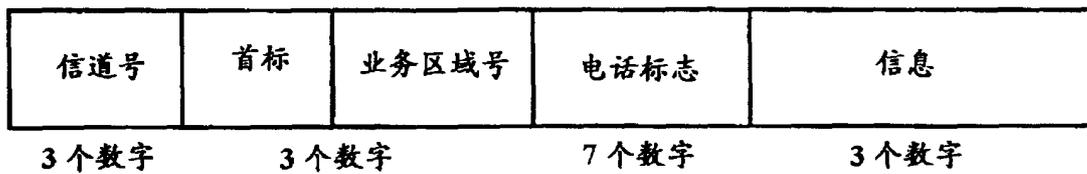


图 9A

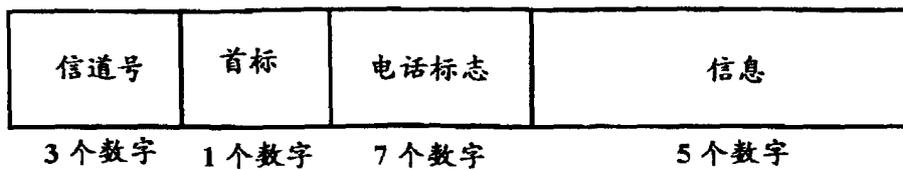


图 9B

