

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H04B 7/26

H04Q 7/38

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01111845.8

[43] 公开日 2001 年 10 月 31 日

[11] 公开号 CN 1319958A

[22] 申请日 2001.3.21 [21] 申请号 01111845.8

[30] 优先权

[32]2000.3.24 [33]US [31]09/534,508

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 戈登·詹姆斯·史密斯

乔治·威拉德·范·刘文

[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

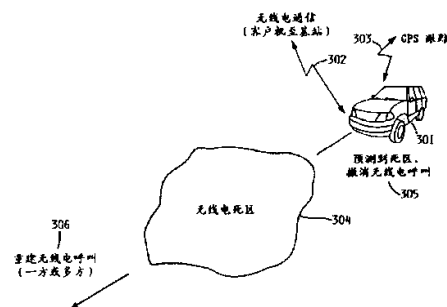
代理人 杨国旭

权利要求书 7 页 说明书 23 页 附图页数 3 页

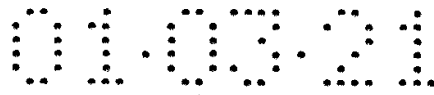
[54] 发明名称 无线电死区附近移动通信的最佳化

[57] 摘要

随着移动单元(301)接近通信死区(304),呼叫以一种有次序的方式自动拆线(395)。在移动单元(301)离开通信死区(304)时呼叫可以自动重接(306)。作为有次序拆线的一部分,呼叫各方给有一个听觉和/或视觉消息和/或触觉刺激,使他们知道正在接近一个死区(304)。这个消息还可以指示到进入死区(304)前的时间,和/或将采取什么行动。类似,在移动单元(301)即将离开死区(304)时,各方在重接前也可以得到一个指示。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种在一个包括一个基站和一个移动单元的通信系统中处理通过所述基站在所述移动单元与至少一个另一方之间的呼叫的方法，所述方法包括下列步骤：

确定所述移动单元相对一个所标识的死区的位置和移动方向；

根据所述确定步骤的结果控制在所述移动单元与所述至少一个另一方之间的呼叫；

其中所述控制步骤包括下列步骤：

在所述移动单元进入所述死区前执行有次序地自动切断所述呼叫。

2. 根据权利要求1的方法，其中所述控制步骤还包括随着所述移动单元离开所述死区执行有次序地自动重接在所述移动单元与所述至少一个另一方之间的所述呼叫。

3. 根据权利要求2的方法，其中所述控制步骤还包括向所述移动单元和所述至少一个另一方发送一个正在接近一个死区而所述呼叫将自动拆线的第一指示。

4. 根据权利要求3的方法，其中所述控制步骤还包括向所述至少一个另一方发送一个所述移动单元正在离开所述死区而所述呼叫正在自动重接的第二指示。

5. 根据权利要求4的方法，其中所述第一指示包括有关到进入所述死区、所述呼叫拆线前还有多长时间的信息。

6. 根据权利要求5的方法，其中所述第二指示包括有关到离开所述死区、所述呼叫重接前还有多长时间的信息。

7. 根据权利要求6的方法，其中所述第一和第二指示包括可闻指示。

8. 根据权利要求7的方法，其中所述可闻指示包括至少录制语音和合成语音之一。

9. 根据权利要求7的方法，其中所述至少第一和第二可闻指示之一包括一连串在至少音量、音高和重复频率之一上有改变的单音，以便分别指示到进入或离开所述死区前还有多长时间。

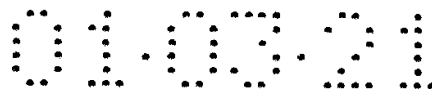
10. 根据权利要求6的方法，其中所述第一和第二指示包括可视指示。

11. 根据权利要求10的方法，其中所述可视指示包括一些字母-数字字符。

12. 根据权利要求10的方法，其中所述可视指示包括至少一个指示灯。

13. 根据权利要求12的方法，其中所述至少一个指示灯受到控制在至少亮度、颜色和闪动重复频率之一上有改变，以便分别指示到进入或离开所述死区前还有多长时间。

14. 根据权利要求13的方法，其中所述至少一个指示灯在所述移动单元相对不是在任何接近的死区附近时为绿色的，在所述移动单元相对是在一个接近的死区附近时为琥珀色的，而在所述移动单元是在一个死区内时为红色的。



15. 根据权利要求13的方法，其中所述至少一个指示灯随着所述移动单元接近一个死区进入或离开边界闪动越来越快。

16. 根据权利要求6的方法，其中所述第一和第二指示包括触觉指示。

17. 根据权利要求16的方法，其中所述第一和第二触觉指示包括振动所述移动单元内的方向盘。

18. 根据权利要求3的方法，其中所述呼叫包括语音通信。

19. 根据权利要求3的方法，其中所述呼叫包括数据通信。

20. 根据权利要求3的方法，其中所述呼叫包括语音和数据通信。

21. 一种在一个包括一个基站和一个移动单元的通信系统中处理通过基站在移动单元与至少一个另一方之间的呼叫的方法，所述方法包括下列步骤：

确定所述移动单元相对一个所标识的死区的位置和移动方向；

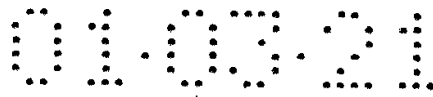
根据所述确定步骤的结果控制在所述移动单元与所述至少一个另一方之间的呼叫；

其中所述控制步骤包括下列步骤：

在所述移动单元正在接近一个死区时，向所述移动单元和所述至少一个另一方发送一个指示；

指令所述移动单元和所述至少一个另一方怎样终止所述呼叫；以及

通知所述移动单元和所述至少一个另一方在一段指定时间后怎样重接所述呼叫，所述指定时间根据所述移动单元的速度和所述移动单元沿着当前路线通过死区的距离确定。



22. 根据权利要求1的方法，其中如果在所述呼叫中正在发送的是数据，所述方法还包括下列步骤：

确定所述数据传输是否可以在进入所述死区前完成；以及

通知所述移动单元如果为了在进入所述死区、呼叫拆线前完成所述数据传输将需要移动单元速度有任何改变那会怎样。

23. 根据权利要求1的方法，其中所述控制步骤还包括随着所述移动单元离开所述死区执行有次序地自动重接在所述移动单元与所述至少一个另一方之间的所述呼叫；以及

如果在所述呼叫中正在发送的是数据：

通知所述移动单元数据传输将在进入所述死区前中断；

在离开所述死区后，恢复所述数据传输；以及

在所述数据传输已经完成时通知所述移动单元。

24. 根据权利要求23的方法，其中如果所述数据是发来的电子邮件：

在所述移动单元是在所述死区内时，在所述移动单元显示如在进入所述死区前所接收的同样多的所述发来的电子邮件；

将待发的电子邮件存储在所述移动单元内；以及

在所述移动单元离开所述死区时，所述移动单元接收任何发来的其余电子邮件和发送所存储的待发的电子邮件。

25. 根据权利要求1的方法，所述方法还包括下列步骤：

为所述移动单元提供一条绕过所述死区以避免中断所述呼叫的候选路线。

26. 根据权利要求1的方法，其中在所述移动单元是在所述死区内时，所述方法还包括下列步骤：

对所述移动单元企图发起呼叫作出响应，将所估计的到离开所述死区前还有多少时间通知所述移动单元；以及

对一个另一方试图发起对所述移动单元的呼叫作出响应，将所估计的到所述移动单元离开所述死区还有多少时间通知所述另一方。

27. 根据权利要求26的方法，其中呼叫信息被存储起来，在所估计的到所述移动单元离开所述死区的时间过去时自动发起一个呼叫。

28. 根据权利要求1的方法，其中在所述移动单元是在所述死区内时，所述方法还包括下列步骤：

对所估计的所述移动单元将离开所述死区的时间进行倒计时。

29. 根据权利要求1的方法，其中在所述移动单元是在所述死区内时，所述方法还包括下列步骤：

提供一个指示，指示一些通过所述死区的候选路线和所估计的按每条候选路线离开所述死区的时间。

30. 根据权利要求1的方法，其中所述确定所述移动单元的位置和移动方向的步骤包括至少下列步骤之一：

利用一个全球定位卫星系统；

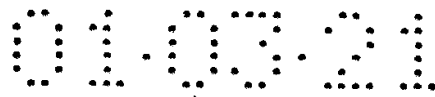
利用一个惯性导航系统；

利用一个所述移动单元的里程表；以及

利用一个推算定位系统。

31. 一种包括一个计算机程序产品的制品，所述计算机程序产品包括一个基片和配置在所述基片上的程序，使一个计算机系统可以执行按照权利要求1处理呼叫的方法。

32. 一种有利于在一个具有一个通信区域的基站与至少一个移动



单元之间的无线电通信的呼叫处理系统，所述呼叫处理系统包括：

配置在所述至少一个移动单元内的定位装置，用来确定所述至少一个移动单元的瞬时地理位置和移动方向；

配置在所述至少一个移动单元内的发送装置，用来向所述基站发送所述至少一个移动单元的瞬时地理位置和移动方向；

配置在所述基站内的标识通信区数据库装置，用来存储一个标明一些在所述通信区域内的标识通信区位置的数据库；

配置在所述基站内的比较装置，用来将发来的所述至少一个移动单元的瞬时地理位置和移动方向与在所述通信区域内标识死区的所述数据库相比较，确定所述至少一个移动单元与所述标识通信区位置的相对位置；以及

配置在至少所述基站和所述移动单元之一内的处理装置，用来在所述移动单元进入所述标识死区之一前执行有次序地对一个呼叫的自动拆线。

33. 根据权利要求32的呼叫处理系统，其中所述处理装置还包括随着所述移动单元离开所述死区执行有次序地自动重接与所述移动单元的呼叫的装置。

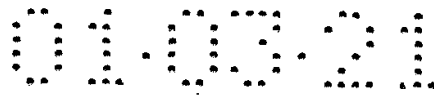
34. 根据权利要求33的呼叫处理系统，其中所述处理装置还包括向所述移动单元发送一个正在接近一个死区、所述呼叫将自动拆线的第一指示的装置。

35. 根据权利要求34的呼叫处理系统，其中所述处理装置还包括发送一个所述移动单元正在离开死区、所述呼叫正在自动重接的第二指示的装置。

36. 根据权利要求35的呼叫处理系统，其中所述第一指示包括有关到进入所述死区、所述呼叫拆线前还有多长时间的信息。

010321

37. 根据权利要求36的呼叫处理系统，其中所述第二指示包括有关到离开所述死区、所述呼叫重接前还有多长时间的信息。



说 明 书

无线电死区附近移动通信的最佳化

本发明属电信技术领域，具体地说，与无线电死区附近的诸如蜂窝语音和/或数据之类的移动通信有关。

移动通信，例如蜂窝电话通信，通常涉及在移动单元(移动客户机)与基站之间交换无线电传输信号。就地面移动单元来说，这些无线电传输信号往往受到众多可能限制通信的现象的影响，包括诸如山丘和山谷之类的自然地形起伏。这是因为移动通信往往是基于在移动单元与基站之间以点对点直线路径传输。地形起伏、人为障碍等都可能妨碍通信，引起通常所说的“死区 (dead zones)”。

死区是通信信号没有透入或对于保证可靠通信来说是太弱的地理区域。这种地区可能是由无线电信号受到遮蔽而引起，例如在移动单元移动到山丘后、桥梁下或通过隧道时发生，或者可能是由于在信号从诸如建筑物之类的反射物体反射所引起的无线电信号模式中信号反射/图像。在某种情况下出现的信号吸收也可能引起死区。例如，已知有些非反射(1/4波长)涂料通常可以吸收特定的无线电信号，而这种现象也可能自然出现。

随着增强的移动个人通信设备超出简单的语音蜂窝电话机成了更为复杂的移动数据发送和接收设备，死区就不仅仅是一个恼人的中断电话交谈的简单问题。

正在考虑、开发和/或实现的一些通信类型的例子有：通信量信息更新，静态和动态点对点路由选择，远程诊断，用户舒适环境，以及地方无线电台检测和选择。1997年在Las Vegas展出的COMDEX上展示了一种采用所谓的“远程信息处理技术 (telematics)”的概念汽车 (Concept Car)。远程信息处理技术可以包括在汽车与互联网的通信内，例如，接入电子邮件、网页、个人嗜好项目(股票，气象，体育

等等)、备忘录、导航、汽车安全(911), 以及扩展到为旅客播放的电视/电影。随同个人通信工具一起, 如果适当的话, 可以提供通过机舱防火墙对车上的车辆控制和诊断计算机总线的接口, 使用户或远程车队管理系统(用于卡车)可以对汽车发动机进行诊断, 以及监测车辆在一条路线上的行进情况。

显然, 移动单元在数据传输期间进入死区, 会在通信不可能时在试图完成数据重传上浪费相当可观的时间和带宽。由于传输的部分失真和/或延迟可能导致更为严重的后果。例如, 一个投资者也许正在努力经营一笔证券市场的在线交易, 即使是少数几分钟的延迟也可能意味着有利交易或错过良机。

在1998年8月13日提出的、转让给本申请同一受让方的共同未决申请No.09/133,649“无线网络的纠错”(“ERROR CORRECTION FOR WIRELESS NETWORKS”)中提出了为业务运营方和/或移动台终端用户提供监测和/或报告高误码率区域和/或死区的方法、设备和系统。每个移动台周期性地将它的当前位置与存有高误码率位置的数据库相比较。这个比较的结果使移动单元可以预料连接问题(摘要, 参见20页第16行至21页第18行)。移动单元利用车上的GPS(全球定位系统)得到它的当前位置(第8页第4行至第20行)。

按照这个共同未决申请No. 09/133,649, 移动单元包括一个监测接收误码率的误码率监测器和一个在误码率高到一个预置门限以上时向基站发送一个出错消息的消息处理器(21页第19行至22页第8行)。可以维护一个存有所有出错消息的记录的数据库, 用来映射接收死区的区域, 移动用户可以通过查询这个数据库来确定用户是否正在进入一个死区, 然后基站可以将维护连接要采取的一个适当的步骤通知移动用户(22页第15行至23页第2行)。按照这个共同未决申请, 可以为用户给出一条避免死区的路线, 和/或报警信号(如听觉警报), 通知用户正在接近一个死区(23页第12行至17行, 38页第239行至245行, 39页第259行至261行, 以及40页第262行至263行)。

然而, 有时采取措施维护连接也许是不方便的, 甚至是不可能的。

例如，如果移动单元是一辆大卡车甚至是一辆客车，就可能没有地方调头或不可能取另一条路线来避免死区。在一些地区，例如美国东海岸州际95号南北过道，迂回路线是有限的，或者就根本不存在。

此外，虽然以听觉警报给出报警信号，如在共同未决申请No 09/133,649中所述那样，指出正在接近死区可能是有益的，但是为移动通信用户提供不只是一个报警信号就会更好些。

然而，共同未决申请No 09/133,649所揭示的方法并没有考虑在客户要离开死区时要做些什么。此外，在这个共同未决申请中给出的确定死区位置的方法是检验传输的误码率。但是，误码率可以是由于死区之外的众多其他因素引起的。例如，发射机可能有故障，发射机上的天线也许没有展开或部分接地，移动单元电池可能电不足，可能有一个临时障碍物等。

1999年1月29日提出的转让给国际商业机器公司（International Business Machines Corporation）的共同未决申请No. 091239,854 “基于相对全球定位信息的移动客户机-基站通信”（“MOBILE CLIENT - BASE STATION COMMUNICATION BASED ON RELATIVE GLOBAL POSITION INFORMATION”）揭示了一种基于相对地理位置信息提供改进的无线电移动通信发送/接收控制的系统。如在这个申请中所论述的那样，移动通信设备用户的位置、速度和方向可以利用例如全球定位系统（GPS）确定，通过与无线电地志的数据库相比较预测进入所谓的死区和确定要采取的适当行动。如在这个申请中所述，在通信系统给一个接近死区的移动单元发送或接收数据优先权时就可以避免数据丢失。此外，在移动单元知道接近死区时，发至或发自这个有问题的移动单元的数据传输可以加快或推迟。在系统可以预测什么时候移动单元将离开死区时，可以更有效地利用通信资源。在所预测的离开死区时间以前，可以先将基站要发送给移动单元的数据存储起来。同样，移动单元可以以同样的方式在死区内将要发送给基站的数据缓存起来。通信的调度和优先情况，包括加快或推迟传输，因此按照这个申请根据位置信息和轨迹实现。

图1例示了刚才提到的共同未决申请No 09/239,854给出的对于单个移动客户机和单个死区的移动客户机、死区和基站的两维简化情况。可以有任何多个移动客户机和死区，但是如下所述对于这个简单的情况的原理可以很方便地推广到这些外加一些优先过程的情况，也就是说，发送和接收信息的优先权取决于给定的移动单元怎样靠近给定的死区，给定的移动单元所用的带宽是多少，传输的迫切程度，等等。

如在共同未决申请No 09/239,854中所说明的那样，在图1这种简单情况下，基站假设为处于二维坐标系统的原点，这是对地球表面上这个基站服务的某个局部区域很方便的近似。要注意的是，基站的这个位置(0,0)纯粹是为了例示，可以很方便地移到例如任何经度和纬度的所需地理位置。在基站中，存储了多个死区的各自坐标。这样的坐标在这里有时也直接称为死区位置。虽然示出的只是一个这样的死区，但是在这个基站覆盖的地理区域内可能有许多这样的地区。

如在共同未决申请No.09/239,854中所说明的那样，一个死区的位置可以存为一个坐标序列 (x_{ij}, y_{ij}) ，其中下标是指特定的 x, y 坐标对 $i = 1, \dots, N$ 。这样，如果 N 选择为一个适当大的数，就精确地表示了每个死区 j 。当然，这是三维普通情况的一个两维简化，完全适用于地面移动单元，因为任何地面位置都有一个固定的高度。然而，对于非地面的移动单元，例如飞机或宇宙飞船，就要考虑死区的第三维。通过扩展，这种为了说明而介绍的两维简化情况也适用于普通的三维情况。如所周知，GPS系统例如提供纬度、经度和高度数据。

如在共同未决申请No.09/239,854中说明的那样，为了估计到移动客户进入死区前还有多少时间，死区的边界随着移动客户的接近逐渐予以细化。这是一种分形(fractal)型方法，有利地将基站和/或移动客户处的处理器需要执行的所需计算减到最小。这可以通过使基站服务器的处理器例如以分形形式存储死区边界来实现，以便边界的情况随着移动单元接近死区而能越来越详细地产生出来。如所知道的那样，术语分形是由“分数几何形(fractional geometry)”派生而来。简而言之，分形是一个具有分数维的自相似形状。

如在共同未决申请No. 09/239,854中所说明的那样，例如，一条复杂的弯曲的海岸线或树枝结构的轮廓在理论上是有无限长度、可以看作不只是一维的线但是不到一个二维平面的东西。众所周知的“分形”是Koch曲线，是一个1.2618维对象，也就是说，一个具有分数维的对象。设想有一条是一维对象的直线。现在，在这条线内放置一个转折点，使它比一条直线复杂一些，但还不是一个平面。接下来，在由这第一个转折点形成的每个线段内各放置一个转折点，诸如此类。所得到的就是Koch曲线。这些转折点使这条一维的线向成为一个二维平面发展，因为原来的线在“高度”方向上扩展了，然而，它不是一个象平面那样的二维对象，因为它不是一条闭合曲线。另一例子是所谓的Sierpinski三角形(或填充三角形(gasket))。为了形成这个对象，先从一个两维的填充三角形开始，然后除去填充三角形的中央三角形，在原来的三角形之外形成三个小的填充三角形。对于这些小的三角形重复这种处理，如此重复无限次数。所得到的是在空间维上小于原来三角形的两维、而大于直线的一维的东西，即所谓是大约1.5850维的对象。

再回到图1，如在共同未决申请No. 09/239,854中所说明的那样，在移动客户机离所例示的死区很远时，死区的边界用它的边角(X_1, Y_1)和(X_2, Y_2)近似。也就是说，处于相当距离时，死区可以近似为一个在点(X_1, Y_1)和(X_2, Y_2)之间的直线区域，即一条一维的直线。对于分析来说，假定在死区与地面移动单元(客户机)之间的地形是平坦的，因此死区的高度可以不予处理。(距离充分大时，死区可以近似为一个零维的点。)

如在共同未决申请No. 09/239,854中所说明的那样，随着移动客户机接近死区，死区的边界就要比简单的一维直线复杂，但是比一个二维平面简单，即一个分形型边界。为了确定移动客户机到达死区边界前的近似时间，随着移动客户机越来越接近，近似应该和可以更精细化，以便得到更精确的结果。在距离大时，粗略的估计是可接受的，因为在移动客户机到达死区边界前的时间可以是例如半小时左右，可

以有充裕的时间为进入死区作好准备。然而随着距离越来越小，时间减少到以分钟计，就无疑需要更精确地估计时间。如已经提到的那样，这可以通过使基站服务器的处理器以分形形式存储死区边界来实现，这样，边界的情况可以随着移动单元接近死区而能越来越细致地产生出来。

如在共同未决申请No. 09/239,854中所说明的那样，可以理解，象诸如树形分支结构之类的其他现实世界现象那样，死区的边界并不纯粹遵循欧几里得几何，即它可能不是一条完全平滑的曲线或边界线。然而，这不意味着它不能用数学模型化。一个复杂的、甚至是随机的不规则对象，例如在这里考虑的死区边界，可以利用分形方法近似地模型化，如下面将用迭代函数系统(IFS)的概念说明的那样。

如在共同未决申请No. 09/239,854中所说明的那样，迭代函数系统(IFS)实质上是一个从一个坐标系统映射到另一个坐标系统的系统。具体地说，它是一个由一系列函数，例如仿射变换，组成的多次迭代的系统。一个仿射变换可以用转动、反射和平移的组合来表示。作为一个简单的例子，将说明一种随机方法。它从一个由一条边界或“定界”框定义的对象开始，将它细分成在一些在这个定界框内的框，具有相对定界框而言的大小和方向。结果，这将定义反射、转动和平移(仿射变换)。然后，这种方法在定界框内选择任一点，将它映射为在定界框内的一个随机选择的细分框。“映射”是指将一个在随机选择的细分框内的新点相对这个细分框定位成正如原点相对定界框的定位情况。也就是说，如果原点是在定界框的中央，这个新点也就定位在这个随机选择的细分框的中央。这个新点将相对定界框具有一个与原点不同的位置。然后将新点映射为另一个随机选择的细分框，如此等等。这些重复的仿射变换的结果收敛于一个分形。产生分形的随机IFS方法没有产生“完美的”分形，然而它在计算上要求不高。它是“随机的”，因为细分框是随机选择的。还有一种确定性的IFS方法。在这种确定性方法中，定界框内的每个点首先一一映射为相应细分框。每个细分框本身细分成与原来细分框的相同的个数。也就是说，如果原来有4个细

分框，每个将被分成4个，总共就有16个框。然后执行将在原来的4个细分框内的每个点到它们各自的4个框的映射，如此等等。

如在共同未决申请No. 09/239,854中所说明的那样，还有其他一些分形方法，例如一种比较新的分形方法(大约是在1968年)在它的设计人员Aristrid Lindenmayer后称为L系统分形方法。以上提到的分形的一个特征是它们的所谓“自相似性”。也就是说，分形的缩小版本遍及整个分形。在一个分形的一部分放大时，这部分放大后复现为整个分形。此外，一个分形可用来描述任何过程或图像或者呈现自相似特征的对象。有趣的是，激光产生的全息照相呈现这个特征，正如许多自然出现的现象那样。众所周知的分形几何形状是所谓的Mandelbrot集合，以首倡术语“分形”的IBM数学家Benoit B. Mandelbrot命名。Mandelbrot集合是无限复杂的，但仍然可以用一个10行的计算机程序描述。

如在共同未决申请No.09/239,854中所说明的那样，死区边界采用分形模型的是有益的，因为它有着上面所述的自相似性特征。趋近死区边界类似于放大分形的边线，也就是说，增大分形的放大倍数。如上所述，分形的缩小版本遍及整个分形，无论缩放比例是多少。将分形模型应用到死区边界就是意味着用一种象迭代分形那样的方法随着移动单元的接近边界使时间估计更为精确。

在图1中移动客户机示为位于坐标 $(X_M(t), Y_M(t))$ 。“t”表示移动客户机的位置是时间的函数，即移动客户机的位置将随时间改变。随着移动客户机的瞬时位置随时间改变，可以估计出一条轨迹，即移动方向和移动速度。在给定时间点的瞬时位置(当前位置)、移动方向和移动速度将简称为“位置信息”。这个瞬时位置和轨迹，即位置信息，周期性地传送给基站，具体地说是利用一个如下所述的分组协议。

如在共同未决申请No. 09/239,854中所说明的那样，根据基站接收到的位置信息和基站存储的预存死区位置信息，基站可以确定有关所估计的到移动客户机进入一个特定死区的时间的信息，传送给移动客户机。这种双向信息交换是有益的。可以有利地将计算能力设置在基

站，实现增强的功能，而使移动单元的所需尺寸和复杂性保持在可接受的程度。

如在共同未决申请No.09/239,854中进一步说明的那样，在移动客户机已经进入一个死区时，它可以利用先前基站提供的有关死区大小的信息估计可能再与基站通信的时间。移动客户机可以避免将资源浪费在处在死区内时还无效地试图与基站通信。此外，一旦再可能通信，移动客户机随时可开始传输，因为已经预料到离开死区的时间。在横穿死区期间，移动客户机可以进入休止模式，节约能源，将定时器设置成在预料脱离死区的时间来唤醒移动客户机。或者，移动单元也可以周期性地向基站发送查询信号，看看是否能重新建立通信。这对于死区或者死区内一些区域已知动态地和/或明显随机改变（即可能有些时间和位置可以重新建立通信，但是必须加以测试，因为它们不是完全可预测的）的情况是有用的。虽然测试要用一些资源，但如果测试确定可以重新建立通信，在效益上是值得这样尝试的。

如在共同未决申请No. 09/239,854中进一步说明的那样，有关可能是不断变化的死区边界的新信息可以包括在例如移动客户机脱离死区后发送给基站的信息内。基站可以有利地利用这死区信息更新存有死区的位置和范围的数据库，如果适当的话。这例如可以通过基站在预料进入一个死区前的某个时间向移动客户机发送一个测试信号来实现，测试信号丢失的时刻表示一个死区进入点，瞬时位置信息可以保存在移动单元内，稍后发送给基站。类似，就在所预料的脱离死区前，移动单元可以开始发送位置信息，这位置信息在被基站接收时将指示死区的一个脱离点边界。从例如一个特定的死区在一年的特定的日子的特定的时间或者在其他考虑的情况下具有一个可预测的区域范围将得到在统计上足够有意义的模式，可以归并到数据库中，以获得附加的效益。

如在共同未决申请No.09/239,854中所说明的那样，这类似于航线领航员向地面控制站提供的有关空气湍流位置的信息。这些更新使地面控制装置可以更准确地估计现有的湍流，有利于这区域内的航班。

以类似的方式，移动客户机提供的这些死区“更新”可以有利于基站及其他移动客户机。

如在共同未决申请No.09/239,854中所说明的那样，计算出到移动客户机进入死区之前的估计时间，再利用在这个共同未决申请中详细说明的分形型方法加以精确化。然而，对于完全理解该申请的主题来说，严格的数学说明并不是必需的。精化与死区的确切交叉点的估计一直继续到移动客户机进入这个死区。这个精化过程具有分形特性，因为死区边界的缩放比例不断地随着移动客户机趋近而提高(如增大分形的放大倍数)。

如在共同未决申请No.09/239,854中所说明的那样，在移动客户机处在死区内时，与基站不可能再通信(按定义)。然而，可以设想移动客户机仍知道它的位置，通过来自卫星的GPS数据或者通过其它的地球定位系统，例如内部惯性导引系统。在移动客户机进入死区前，基站可以发送涉及预期离开死区的时间的信息。或者，基站可以发送与预期移动客户机离开死区的点处的边界相关的死区坐标。然后移动客户机内的处理器可以执行一些运算。

如在共同未决申请No.09/239,854中所说明的那样，有时候移动客户机可能有一段时间不动。例如，移动客户机进入一个建筑物后遇到了意外的延误。在基站和/或移动客户机没有在预期从死区显露的时间前后的某个容差内建立通信时，就将这通信置于保持状态，而将要传送的其它数据放置在一个保持队列内。在通信重新可能进行时，移动客户机向基站提供它的位置信息和从保持队列中取出的通信数据。

如上所述，按照共同未决申请No.09/239,854对一种新颖的分组协议作了说明。假设是分组传输(这通常对于移动通信是最佳的)，一些分组包括GPS信息。此外，一些分组可以包括到移动客户机进入一个死区前的估计时间和/或通信将中断多长时间。这信息可用来安排基站与移动客户机之间的传输。所提出的协议为：



前同步码 数据(例如52字节) GPS数据 ECC

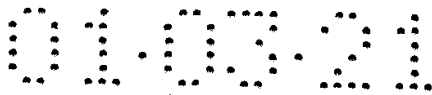
表1

对于熟悉本技术领域的人员来说显而易见的是，位置信息，例如GPS数据，可以包括在其他数据传输格式和协议内，并不局限于在基于分组的传输系统内实现。

图2例示了按照共同未决申请09/239,584配置的通信系统的一个典型实施例。移动单元通过无线电通信媒体(空间)与基站通信。移动单元500内的收发机504在处理器506的控制下与基站502处的相应收发机508和处理器510发送与接收信号。移动台500还包括相当的全球定位能力，例如有一个GPS接收机512，接收来自多个GPS satellites卫星513的信号。移动单元500可以有一个数据源514，诸如个人计算机、传真机之类，通过处理器506和收发机504向基站502发送一些数据块。当然，基站502要连接到一个电话网(telnet)或卫星通信网(satnet)，或者它们的组合，例如为陆地、卫星和蜂窝网组合的系统，示为方框520，如传统的那样。基站502配置有一个地图数据库516，其中存有标识在基站502服务的地理区内通信效率低甚至完全不能通信的区域即死区的数据库。

如在共同未决申请No.09/239,854中所说明的那样，地图数据库516还可以存有某些有关由其他基站(未示出)服务的相邻区域的地理数据，以便在移动单元500向这样的区域移动的情况下使用。在这种情况下，基站502可以向移动单元500发送涉及与基站502服务的区域相邻的死区的位置信息。或者，情况可以是一个死区实际上横跨由两个不同的基站服务一些区域，而这样的信息可以传送给移动单元500。

如在共同未决申请No.09/239,854中所说明的那样，移动单元处理器506处理GPS数据，将位置/移动方向信息发送给基站502。基站处理器510接收移动单元的位置/移动方向信息，确定移动单元与已知死区的相对位置，如上所述。处理器510还可以根据例如移动单元的位置和任何检测到的传输差错或信号变弱更新地图数据库516内的信息。



本发明的目的是提供一种在刚才说明的共同未决申请 No. 09/239,854 的系统和方法上改进的系统和方法。

在这个领域内还有一些其他的系统和方法。例如，已知有一种网络处理系统，这种网络处理系统通过只有在一个移动单元处在实际与网络无线电通信时才保存从一个向这个移动单元进行传输的网络可接入应用接收到的数据，保证处理的连续性(见，例如美国专利 5,564,070)。

已知有一种分层通信系统，这种分层通信系统根据检测到的通信质量提供自适应的数据率选择，保证根据优先权解决各竞争的通信协议之间的冲突(见，例如美国专利 5,696,903)。

已知有一种方式对一个通信系统的移动终端用户定位和在移动终端用户在一些各有一些本地服务站的通信网之间漫游时将消息发送给他们。这是基于这些本地服务站存储的、可用来跟踪终端用户的用户专用信息。于是，所存储的消息和数据可以转发给终端用户(见，例如美国专利 5,659,596)。

已知有一种根据地理信息控制通信业务的方法。如果请求得到通信服务的单元处在一个受限制的地理范围之内，例如接近一个具有灵敏的 RF(射频)卫生器材的医院，就限制其通信，而如果这单元没有处在一个受限制范围之内，就允许其通信(见美国专利 5,778,304)。

已知有一种全球定位系统(GPS)，在这种全球定位系统中，移动或静止的单元可以通过检测和处理来自地球同步卫星的信号确定它的当前位置、纬度、经度和高度。这样的系统用来对飞机和地面车辆导航(见，例如美国专利 5,606,506)，也已经用来跟踪移动台(见，例如美国专利 5,564,079)。GPS 系统已经与惯性导航系统结合起来(见，例如美国专利 5,606,506)。

GPS 已经与电话结合使用，将位置标识与电话号码标识合并，从而可以确定一个特定电话号码的用户的地理位置(见，例如美国专利 5,727,057)。

GPS 也已用于对数字设备根据它的位置利用保存在数字设备内的

配置数据进行配置的通信(见, 例如美国专利5,635,940和5,581,261)。

已知还有另一种移动通信跟踪系统, 这种跟踪系统不依赖于GPS, 而是利用与附近小区交换的信号(见, 例如美国专利5,767,788)。

然而, 可以理解, 所希望的是在这个领域中能有更进一步的改善。

因此, 本发明的主要目的是提供一种使移动通信, 例如蜂窝语音和/或数据呼叫, 在无线电死区附近最佳化的方法和设备。

本发明的另一个目的是提供一种解决上面提到的那些问题的方法和设备, 使得相对于死区的移动通信处理得到改善。

本发明的这些及其他一些目的由在这里所揭示的方法和设备实现。

按照本发明的一种情况, 提供了一种在用户接近和通过无线电覆盖死区时处理诸如蜂窝电话呼叫之类的移动语音/数据电话呼叫的方式。死区是其中发送和/或接收相当恶化甚至不可能的区域。

按照本发明的另一种情况, 假设蜂窝电话用户的位置由全球定位卫星系统(GPS)、视线、推算定位、无线电三角测量和等效的定位系统之一确定。还假设无线电用户是可以由于乘坐汽车、自行车、火车、飞机或步行等可移动的。

按照本发明的另一种情况, 根据在共同未决申请No. 09/239,854中先前揭示的方法和设备; 用户的位置、速度和方向知道后, 与无线电地志数据库相比较。

按照本发明的另一种情况, 服务器/基站知道蜂窝电话用户接近无线电死区的情况。服务器/基站跟踪蜂窝电话用户和通过死区的可能路径。如果服务器预测到这个驾驶员将通过死区, 基站就暂时中断呼叫, 声明: "用户A正在接近死区"。

按照本发明的一个典型实施例, 可以由蜂窝电话用户建立若干个可能消息或行动。

按照本发明的一个实施例, 可以发送一个消息, 声明蜂窝电话用户在某一段时间内将进入死区, 命令蜂窝电话用户采取什么行动。例

如，这个消息可以是一个语音消息，例如：“您在2分钟后将进入死区。请在那时终止呼叫。您在10分钟后需要重接。”

按照本发明的另一种情况，可以根据死区的进入和离开提供自动拆线和重接。自动重接可以由蜂窝系统作为一个标准功能或作为一个付费选项提供。

按照本发明的另一种情况，消息可以声明蜂窝状电话系统将自动采取什么行动。例如，这个语音消息可以是：“您正在接近一个死区，将在大约2分钟后进入这个死区。我将在1分钟后撤消这个呼叫，10分钟内通过这个死区后将重接。”

按照本发明的另一种情况，如果涉及数据传输，例如电子邮件或数据下载，可以执行类似的措施。代替通过蜂窝电话耳机听到语音消息，可以将消息送至例如用户的个人计算机音频系统。或者，也可以将消息在个人计算机的屏幕上显示。

按照本发明的又一种情况，可以用一个设在用户车辆某处的闪光灯来警告即将进入死区。在这种情况下，在用户接近一个死区时开始可以慢慢地闪黄色或琥珀色光，然后随着用户越来越接近这个死区可以加快闪光。一旦在死区内，就可以闪红色光。随着用户接近死区的终端，可以重新闪琥珀色或黄色光，首先慢慢地然后渐渐加快，直到用户离开死区，光可以改变成绿色，指出已经离开死区。

按照本发明的另一种情况，如在共同未决申请09/238,854先前揭示的那样，可以根据死区大小和估计的车辆速度计算出通过死区的时间。根据这些参数，可以预测死区的终端。在进入死区前基站可以将这个预测情况发送给移动单元。

按照本发明的另一种情况，可以将死区边界就在移动单元进入死区前装入移动单元，或者移动单元可以有一个存有一些选定死区的数据库。这样，移动单元可以利用GPS定位、惯性导航或任何其他已知的确定位置的措施跟踪它相对死区另一侧的位置，将这个位置信息与本地存储的死区边界相比较。然后，移动单元可以利用这位置信息通知接近死区终端的情况。

按照本发明的另一种情况，一旦汽车处在死区内，通过直接根据汽车的里程表监视移动的距离可以省去一些GPS开销。在汽车内的计算机确定向量距离超过到死区的对侧边缘时，就试图重新建立与基站的通信。建立后，用户随时可进行通信。如果汽车具有例如推算定位或惯性导航能力，也可以利用这种能力。

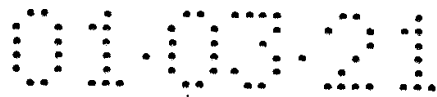
按照本发明的另一种情况，在用户(车辆)停留在死区内的情况(基站在不能接触的时间超过所计算的预期用户通过死区的估计时间时可以确定发生了这种情况)下，基站服务器可以重接到所有先前通话的另一方，通知他们，这个蜂窝电话用户正处在一个无线电无效区域(死区)，而重接的时间当前不能估计。

按照本发明的另一种情况，可以执行“倒计时”。也就是说，通过听觉和/或视觉指示，在电话机、个人计算机上或在车内别处发布语音/消息：“您不久将离开(或进入)死区，到可以继续(或必须中断)您的会话的时间还有3秒，2秒，1秒，马上。”或者，接近进入或离开死区可以用红色的、黄色的或琥珀色的和绿色的光以上面已经提到的方式进行指示。例如可以用闪亮黄色的或琥珀色的LED使蜂窝电话用户明白他们处在一个死区附近。光闪烁越快，表示他们越接近进入或离开这个死区。

或者，除了闪光，也可以用声音作为接近死区边界的提示。例如，可以用一连串的嘟嘟声来指示接近死区。嘟嘟声之间的间隔越短，表示越接近边界。用户可选的听觉提示可以包括蜂鸣声、接近死区时强度增大的嘟嘟声、谐音等。

按照本发明的另一种情况，可以提供感觉提示，例如振动方向盘或座垫。

按照本发明的另一种情况，如果在不同车辆上用户或一个地面电话业务中的另一个用户试图呼叫正巧处在死区内的移动用户，就可以向主叫方发送这样的信息：“您试图呼叫的另一方当前无法连接，还将处在通信死区内一分多钟”，50秒后接着：“到您呼叫的另一方离开当前死区还有10秒，9秒，...，3秒，2秒，1秒...”



按照本发明的另一种情况，系统可以根据所估计的被叫方离开死区的时间执行自动重拨。重拨可以准确定时，如果死区内的另一方遵循一条已知的导航路线通过死区的话。

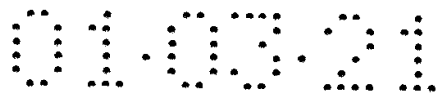
按照本发明的另一种情况，如果虽然处在死区内但移动单元的驾驶员仍企图发起呼叫，系统就根据他的当前路线和移动速度向他警告，他当前处在死区内，大约若干分钟内不会脱离。然后，系统可以随意地设置成一旦移动单元离开死区就自动重拨。

或者，如果驾驶员希望尽快进行电话呼叫，而还有一条候选路线可以较快脱离死区，系统就可以将这个情况通知驾驶员。在这个情况下，要提供车上存储的地图信息，用来至少提供通过死区的候选路线，因为在死区内不能向基站咨询这个信息。例如，移动单元通信系统内的车上读取器可以读取光盘只读存储器(CD-ROM)的地图数据。或者，所有主要的通过一个死区的路线可以就在进入这个死区前从基站下载给移动单元，存储在为此而设的临时存储器内。后面的这种方法可以降低移动单元执行这个特定功能的复杂性和成本。如果移动单元例如是一个车队的车辆，具有一个特定的路线区域，例如在一个特定的州内的一个特定的县，或者具有若干条固定路线，就可以将包括通过在这个路线区域内或者那些固定路线上的已知死区的候选路线的死区地图信息预先编在其中。然后，如果定常路线的驾驶员需要取一条候选路线通过死区以便可以尽快重新建立通信，就可以接入预编的地图信息来帮助这个定常路线驾驶员。

按照本发明的另一种情况，可以将移动单元内的音频系统，例如汽车用立体声放音系统（可能当时正在放CD），配置成在适当的时间混入听觉消息，通知驾驶员接近、进入和脱离死区。

按照本发明的另一种情况，可以给出一个消息，告诉驾驶员将移动单元的速度改变到一个特定的较低的值，以便数据传输可以在进入死区前完成。可以考虑这个移动单元的数据与蜂窝系统其他用户正在发送的其他数据相比具有较高的数据优先权。

按照本发明的另一种情况，如果涉及数据传送，就告知移动单元



它即将进入一个死区而数据传送将暂时停止。移动单元在离开死区后数据已经完全传送时将得到通知。

按照本发明的另一种情况，与上一种情况类似，如果数据是电子邮件，移动单元虽然处在死区内也将能看到一些电子邮件和予以回答。其余发来的电子邮件和回答的待发电子邮件将在移动单元通过和离开死区后传送。

按照本发明的另一种情况，可以给移动单元取一条绕过死区的新路线的选项。这个选项是有益的，例如，如果数据或电话呼叫迫切，而有一条候选路线的话。

本发明的典型实施例的优点包括由无线电运营方提供的客户至上服务(增值业务)和减少花在不良接收上浪费的低效率时间，从而降低了无线电经营方和蜂窝电话用户的费用。这包括改善了无线电经营方的无线电基本设施的利用率，因为基站知道这些死区。也就是说，通过预先警告蜂窝电话用户、撤消呼叫，以及重新建立对蜂窝电话用户的呼叫，无线电经营方能使基本设施的利用率最大，特别是在城市或非常拥挤的无线电区域。

此外，按照本发明的典型实施例所提供的服务可以广告为“客户至上”服务，也许无线电运营方可以由于提供了改善的服务可以得到附加的收入。

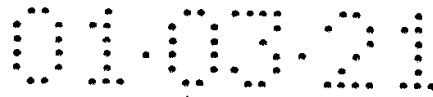
本发明的这些及其他一些情况和优点从以下的详细说明中可以看
得更为清楚。

图1例示了摘自共同未决申请No. 09/239,854的有移动客户机、死区和基站的二维简化情况。

图2例示了按照共同未决申请09/239,584配置的通信系统的一个典型实施例。

图3例示了按照本发明的典型实施例实现的通信系统。

下面将以附图示出的实施例为例对本发明进行详细说明。应该注



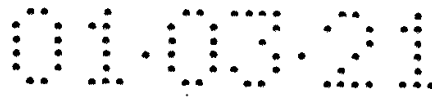
意的是，以下说明的实施例只是作为例子来介绍，而不应该看作将本发明的构思限制为任何特定的物理配置。

图3例示本发明的典型实施例的工作情况。在图3中，用户是在一辆汽车301内，通过基站(见图2)利用无线电通信的发送和接收302(例如蜂窝电话通信)与一个或多个在其他位置的个体(未示出)进行通信。对于讨论来说，我们可以假定其他通话方都用地面线路电话，然而，他们也可以通过蜂窝电话与各自的基站通信。

图2例示了按照共同未决申请09/239,584提出的通信系统基本设施的例子，可以用来实现本发明。移动单元通过无线电通讯媒体(空间)与基站通信。移动单元500内的收发机504在处理器506的控制下与基站502处的相应收发机508和处理器510相互发送和接收信号。移动台500还具有相当的全球定位能力，例如有一个GPS接收机512，接收来自多个GPS卫星513的信号。移动单元500可以有一个数据源514，诸如个人计算机、传真机之类，通过处理器506和收发机504向基站502发送一些数据块。当然，基站502要连接到一个电话网(telnet)或卫星通信网(satnet)，或者它们的组合，例如为陆地、卫星和蜂窝网组合的组系统，用方框520表示，如传统的那样。基站502配置有一个地图数据库516，其中存有标识在由基站502服务的地理区域内通信效率低甚至完全不能通信的区域即死区的数据库。

地图数据库516还可以存有某些有关由其他基站(未示出)服务的相邻区域的地理数据，以便在移动单元500向这样的区域移动的情况下使用。在这种情况下，基站502可以向移动单元500发送涉及与基站502服务的区域相邻的死区的位置信息。或者，情况可以是一个死区实际上横跨由两个不同的基站服务一些区域，而这样的信息可以传送给移动单元500。

移动单元处理器506对GPS数据进行处理，向基站502发送位置/移动方向信息。基站处理器510接收移动单元的位置/移动方向信息，确定移动单元与已知死区的相对位置，如上所述。处理器510还可以根据例如移动单元的位置和任何检测到的传输差错或信号变弱更新地图数



据库516内的信息。

现在回到图3，在电话呼叫期间，汽车301提供例如按照上面在表1中示出的协议将利用GPS卫星(参见图2)进行GPS跟踪303得到的GPS信息交织在音频无线通讯信号302内，使得无线电基站知道汽车301的位置、方向和速度。此外，按照在上面背景部分说明的共同未决申请No. 09/239,854的方法，基站了解死区304的位置。例如，按图2，基站502可以有一个地图数据库516，其中存有死区坐标。

如早些提到的那样，死区是无线电基本设施中的一个共同问题。在无线电基本设施内，死区问题必须天天处理。例如，在高速公路52上Cannon Falls正南Minnesota的Rochester与Minneapolis之间有一个死区。当前，如果一个无线电通信用户在从Rochester驾车去Minneapolis途中正在进行电话呼叫，在这个用户接近死区时，用户必须预先警告呼叫的另一方，本用户正在接近一个死区，将丢失这个呼叫。用户必须也让他们知道，一旦呼叫由于死区而丢失，用户将在5-10分钟内通过和离开死区后再呼叫他们。

然而，可以理解，一个用户要掌握他在驾车从一处到另一处的途中可能遇到的每个死区的精确位置和大小是不实际的。因此，一定会出现进入没有料到的死区，引起意外的呼叫中断，很是恼人。此外，必须尽力在即将进入已知死区时为中断呼叫打招呼可能会使用户分心。此外，必须在离开死区后人工重拨和与呼叫另一方重接，在驾车时十分费时和分心。本发明解决了这些问题。

具有死区位置标记系统的蜂窝网的基本设施假设为处在适当的位置，如图1和2所示，以及如上面和在共同未决申请09/239,854中所述。本发明提供了增强的功能，如下面将详细说明的那样。

具有死区位置标记系统的蜂窝网预测死区304的位置，随着移动客户机(用户)301接近死区304，自动撤消受影响的呼叫，如图3中305所示。受影响的呼叫可能涉及一个或多个人，如早些所指出的。然后，系统自动地释放与被撤消的呼叫关联的带宽给另一个用户。在移动客户机301穿越死区304后，系统得体地重新建立如图3所示的被撤消的呼

叫。在车辆301离开死区304时，如图3中306所示。

在以上这个例子中，具有死区位置标记系统的蜂窝网处于基本设施的完全控制之中。它适应不熟悉地形和死区位置的用户，使他们在移动环境中仍可以继续生产性工作。

此外，系统可以在撤消呼叫前自动中断呼叫，给出一个消息。系统的服务器/基站跟踪蜂窝电话用户和通过死区的可能路径。在服务器预测到这个驾驶员将通过死区时，基站就暂时中断呼叫，声明：“用户A正在接近死区。”可以由蜂窝电话用户建立若干个可能消息或行动。

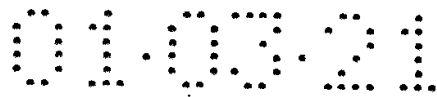
可以发送一个消息，声明蜂窝电话用户在某一段时间内将进入死区，命令蜂窝电话用户采取什么行动。例如，这个送至正要进入死区的移动用户的消息可以是“2分钟后您将进入一个死区。请在那时终止呼叫。您需要在10分钟后重接。”

或者，消息可以声明蜂窝电话系统将自动采取什么行动。例如，这个消息可以是：“2分钟后您将进入一个死区。我将在1分钟后撤消这个呼叫，10分钟内通过这个死区后将重接。”如先前在共同未决申请09/238,854中所揭示的那样，可以根据死区大小和所估计的车辆速度计算出通过死区的时间。

在用户(车辆)停留在死区内的情况(基站在不能接触的时间超过所计算的预期用户通过死区的估计时间时可以确定发生了这种情况)下，基站服务器可以重接到所有先前通话的另一方，通知他们，这个蜂窝电话用户正处在一个无线电无效区域(死区)，而重接的时间当前不能估计。

有益的是，通过预先警告蜂窝电话用户、自动撤消呼叫，以及自动重新建立对蜂窝电话用户的呼叫，无线电运营方可以使基本设施的利用率最大，特别是在城市或非常拥挤的无线电区域。

因此，按照本发明，随着蜂窝电话用户接近服务器/基站所知的无线电死区，服务器/基站跟踪蜂窝电话用户和通过死区的可能路径。如果服务器预测这个驾驶员将通过死区，基站就暂时中断呼叫，声明：



“用户A正在接近死区。”

蜂窝电话用户可以设立若干个可能消息或行动。可以发送一个消息，声明蜂窝电话用户在某一段时间后将进入死区，命令蜂窝电话用户采取什么行动。例如，这个消息可以是一个这样的语音消息：“2分钟后您将进入一个死区。请在那时终止呼叫。您需要在10分钟后重接。”

可以根据进入和脱离死区提供自动拆线和重接。自动重接可以由蜂窝系统作为一个标准功能或作为一个付费选项提供。

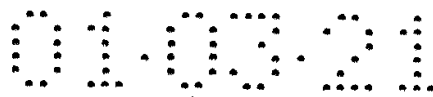
一个消息可以声明蜂窝状电话系统将自动地采取什么行动。例如，这个语音消息可以是：“您正在接近于一个死区，在大约2分钟后将进入这个死区。我在1分钟后将撤消这个呼叫，10分钟内将通过这个死区后将重接。”

如果涉及数据传输，诸如电子邮件或数据下载之类，可以执行类似措施。代替通过蜂窝电话耳机听到语音消息，可以将消息送至例如用户的个人计算机音频系统。或者，也可以将消息在个人计算机的屏幕上显示。

可以用用户车辆内某处的闪光灯来警告正在逼近死区。在这种情况下，在用户接近一个死区时开始可以慢慢地闪黄色或琥珀色光，然后随着用户越来越接近这个死区可以加快闪光。一旦在死区内，就可以闪红色光。随着用户接近死区的终端，可以重新闪琥珀色或黄色光，首先慢慢地然后渐渐加快，直到用户离开死区，光可以改变成绿色，指出已经离开死区。

如先前在共同未决申请09/238,854中所揭示的那样，可以根据死区大小和所估计的车辆速度计算出通过死区的时间。根据这些参数，可以预测死区的终端。在进入死区前基站可以将这个预测情况发送给移动单元。

可以将死区边界就在移动单元进入死区前装入移动单元，或者移动单元可以有一个存有一些选定死区的数据库。这样，移动单元可以利用GPS定位、惯性导航或任何其他已知的确定位置的措施跟踪它相



对死区另一侧的位置，将这个位置信息与本地存储的死区边界相比较。然后，移动单元可以利用这位置信息警告接近死区终端的情况。

一旦汽车处在死区内，通过直接根据汽车的里程表监视移动的距离可以省去一些GPS开销。在汽车内的计算机确定向量距离超过到死区的对侧边缘时，就试图重新建立与基站的通信。建立后，用户随时可进行通信。如果汽车具有例如推算定位或惯性导航能力，也可以利用这种能力。

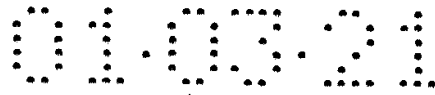
在用户(车辆)停留在死区内的情况(基站在不能接触的时间超过所计算的预期用户通过死区的估计时间时可以确定发生了这种情况)下，基站服务器可以重接到所有先前通话的另一方，通知他们，这个蜂窝电话用户正处在一个无线电无效区域(死区)，而重接的时间当前不能估计。

可以对死区边界执行“倒计时”。也就是说，通过听觉和/或视觉指示，在电话机、个人计算机上或在车内别处发布语音/消息：“您不久将离开(或进入)死区，到可以继续(或必须中断)您的会话的时间还有3秒，2秒，1秒，马上。”或者，接近进入或脱离死区可以用红色、黄色或琥珀色和绿色的光以上面已经提到的方式进行指示。例如可以用闪亮黄色或琥珀色的LED使蜂窝电话用户明白他们处在一个死区附近。光闪烁越快，表示他们越接近进入或离开这个死区。

或者，除了闪光，也可以用声音作为接近死区边界的提示。例如，可以用一连串的嘟嘟声来指示接近死区。嘟嘟声之间的间隔越短，表示越接近边界。用户可选的听觉提示可以包括蜂鸣声、接近死区时强度增大的嘟嘟声、谐音等。

可以提供触觉提示，例如振动方向盘或座垫。

如果在一个不同车辆上或由地面电话业务服务的另一个用户试图呼叫正巧处在死区内的移动用户，就可以向这个主叫方发送这样的信息：“您试图呼叫的另一方当前无法连接，还将处在通信死区内一分多钟，”50秒后接着：“到您呼叫的另一方离开当前死区还有10秒，9秒，...，3秒，2秒，1秒...”系统可以根据所估计的被叫方离开死区



的时间执行自动重拨。重拨可以准确定时，如果死区内的另一方遵循一条已知的导航路线通过死区的话。

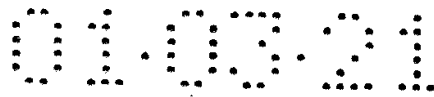
如果虽然处在死区内但移动单元的驾驶员仍企图发起呼叫，系统就根据他的当前路线和移动速度向他警告，他当前处在死区内，大约若干分钟内不会脱离。然后，系统可以随意地设置成一旦移动单元离开死区就自动重拨。

或者，如果驾驶员希望尽快进行电话呼叫，而还有一条候选路线可以较快脱离死区，系统就可以将这个情况通知驾驶员。在这个情况下，要提供车上存储的地图信息，用来至少提供通过死区的候选路线，因为在死区内不能向基站咨询这个信息。例如，移动单元通信系统内的车上读取器可以读取光盘只读存储器(CD-ROM)的地图数据。或者，所有主要的通过一个死区的路线可以就在进入这个死区前从基站下载给移动单元，存储在为此而设的临时存储器内。后面的这种方法可以降低移动单元执行这个特定功能的复杂性和成本。如果移动单元例如是一个车队的车辆，具有一个特定的路线区域，例如在一个特定的州内的一个特定的县，或者具有若干条固定路线，就可以将包括通过在这个路线区域内或者那些固定路线上的已知死区的候选路线的死区地图信息预先编在其中。然后，如果定常路线的驾驶员需要取一条候选路线通过死区以便可以尽快重新建立通信，就可以接入预编的地图信息来帮助这个定常路线的驾驶员。

可以将移动单元内的音频系统，例如汽车用立体声放音系统（可能当时正在放CD），配置成在适当时间混入听觉消息，通知驾驶员接近、进入和脱离死区。

可以给出一个消息，告诉驾驶员将移动单元的速度改变为一个特定的较低的值，以便数据传输可以在进入死区前完成。可以考虑这个移动单元的数据与蜂窝系统其他用户正在发送的其他数据相比具有较高的数据优先权。

本发明可以体现为一种计算机程序产品。一个计算机程序产品包括：记录媒体基片，例如软盘、呈光读光盘或CD-ROM形式的大容量



只读存储器，磁带；传送类型媒体，例如数字或模拟通信链路；或者类似的计算机程序产品。

熟悉本技术领域的人员很清楚，在以上结合附图对优选实施例的说明中已经充分地揭示了本发明的原理和应用方式。

可以理解，很容易对以上说明的本发明的优选实施例进行各种修改、变动和适配，这些都应在所附权利要求的等效体现的意义和范围内予以理解。

此外，虽然在这里可能已经提到若干个等效组成部分，可以用来代替结合这些优选实施例所例示和说明的组成部分，但是这并不意味着列举了所有可能的等效组成部分，也不意味着将权利要求所明确的本发明限制于任何具体的等效组成部分或者它们的组合。所属技术领域的专业人员可以理解，可能有其他目前已知的或者需开发的等效组成部分在由权利要求明确的本发明的精神和范围内也能采用。

例如，蜂窝电话用户的位置可以用全球定位卫星系统(GPS)、视线、无线电三角测量之一或者等效的定位系统确定。移动无线电用户可以使用汽车、自行车、火车、飞机、步行，或者使用任何其他形式的交通工具。

说明书附图

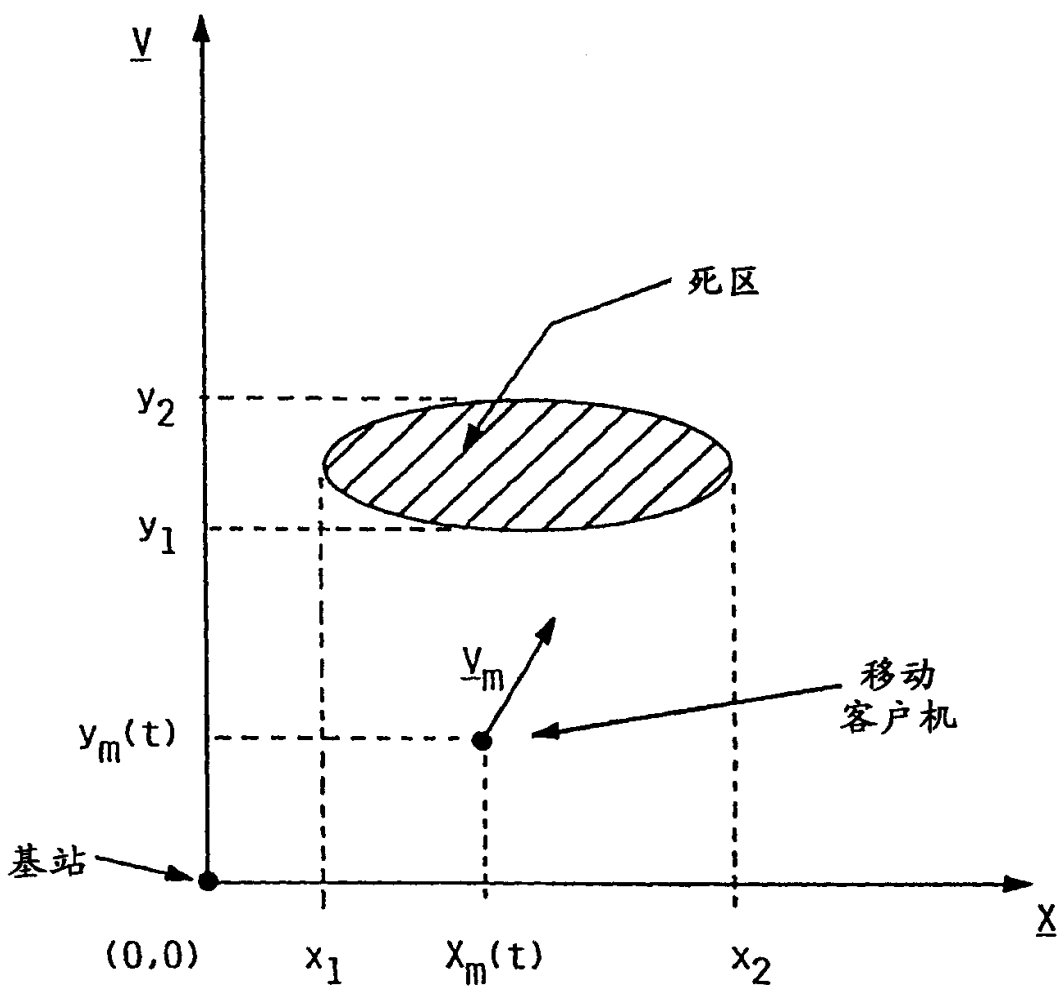


图1

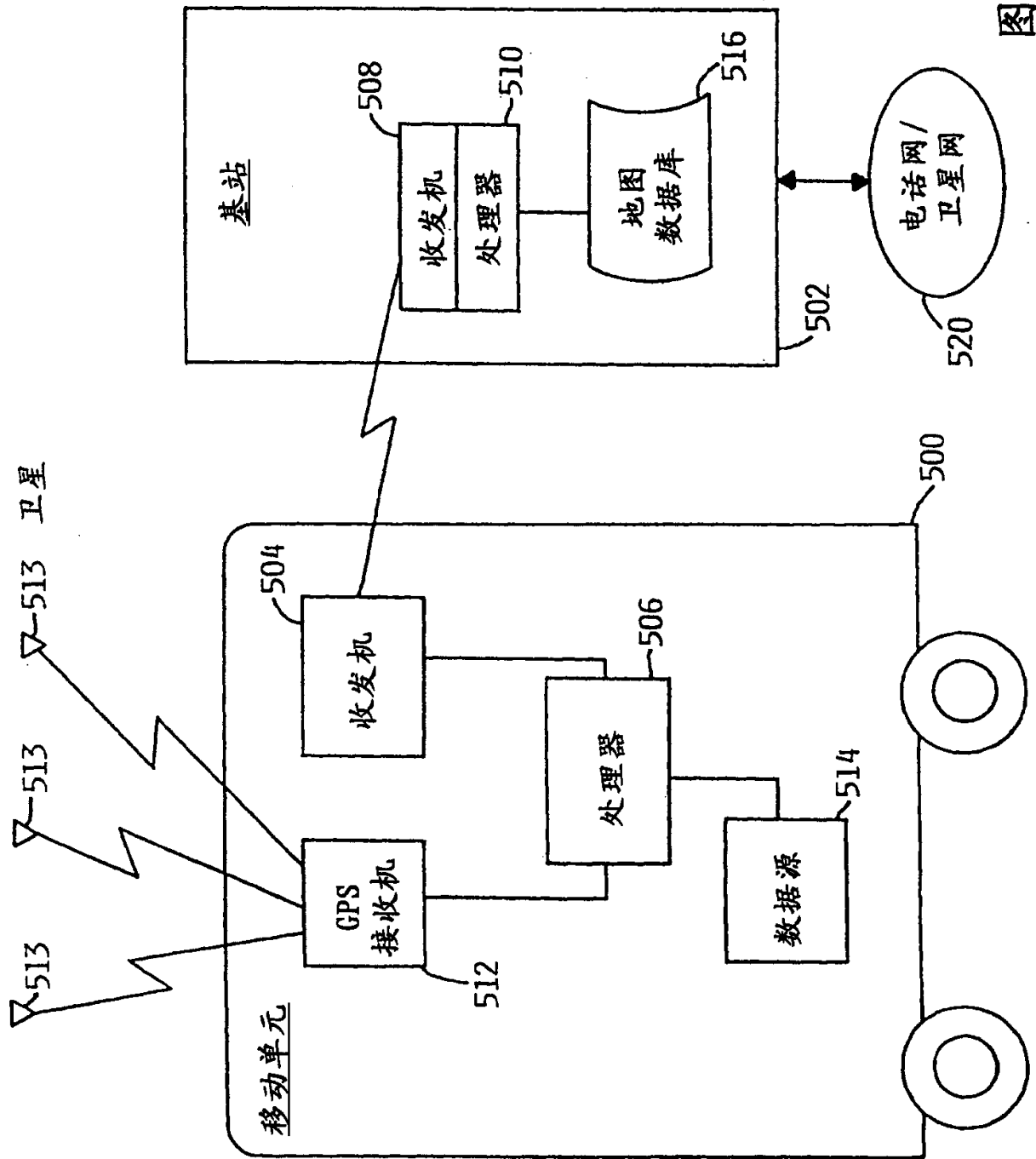


图2

