(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101047413 B
(45)授权公告日 2010.08.18

(21)申请号 200610127245.6
(22)申请日 2002.07.10
(30)优先权数据
09/902,035 2001.07.10 US
(62)分案原申请数据
02813678.0 2002.07.10
(73)专利权人 京瓷无线公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 蒂莫西·福里斯特
(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限责任公司 11204
代理人 余朦 方挺
(51)Int.Cl.
H04B 7/06(2006.01)
H04B 7/10(2006.01)
(56)对比文件
CN 1158208 A,1997.08.27, 全文.
EP 1069706 A1,2001.01.17, 全文.
CN 1137843 A,1996.12.11, 全文.
WO 0141330 A1,2001.06.07, 全文.
审查员 陈少蓓

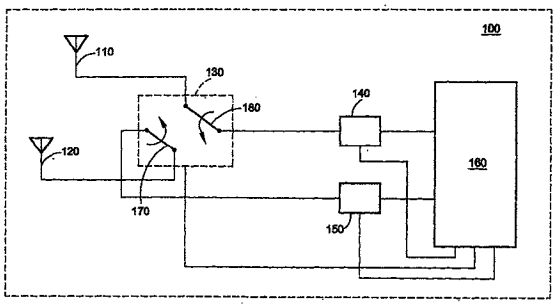
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

用于无线通信的方法

(57)摘要

用于在多路径环境中接收和发射信息的系统和方法提供了一种无线通信系统。所述无线通信系统提供有开关模块,作为对第一天线和第二天线的接收特性的应变功能,所述开关模块用于将接收器模块连接至所述第一天线或所述第二天线中的一个。作为对第一天线和第二天线的发射特性的应变功能,所述开关模块也用于将发射器模块连接至所述第一天线或所述第二天线中的一个。



CN 101047413 B

1. 一种用于无线通信的方法，包括以下步骤：

(a) 为无线通信装置的第一天线和第二天线生成在所述无线通信装置范围内的基站的列表；

(b) 监测与所述无线通信装置的接收器模块耦合的所述第一天线的接收特性；

(c) 如果被监测的所述接收特性变差，则测试所述第一天线和所述列表上的基站之间的接收特性，及所述第二天线和所述列表上的基站之间的接收特性；以及

(d) 如果被测试的特定天线和特定基站之间的接收特性优于被监测的接收特性，则将所述接收器模块耦合至该特定天线，并将所述无线通信装置无线地连接至该特定基站。

2. 一种用于无线通信的方法，包括以下步骤：

(a) 为无线通信装置的第一天线和第二天线生成在所述无线通信装置范围内的基站的列表；

(b) 监测与所述无线通信装置的发射器模块耦合的所述第一天线的发射特性；

(c) 如果被监测的所述发射特性变差，则测试所述第一天线与所述列表上的至少一个所述基站之间的发射特性，及所述第二天线与所述列表上的至少一个所述基站之间的发射特性；以及

(d) 如果被测试的特定天线和特定基站之间的发射特性优于被监测的发射特性，则将所述发射器模块耦合至该特定天线，并将所述无线通信装置无线地耦合至该特定基站。

用于无线通信的方法

技术领域

[0001] 本发明通常涉及利用无线网络接收和发射信息的方法，特别涉及一种在无线多路环境中接收和发射信息的天线系统及方法。

背景技术

[0002] 本案为2002年7月10提交的、发明名称为“在具有多样性的多路环境中接收和发射信息的系统及方法”的、第028136780号中国专利申请(PCT/IB02/02721)的分案申请。

[0003] 无线通信网络中的传统无线通信装置所接收或发射的信号受周围环境影响。理论上，具有单天线200的传统无线通信装置具有如图3所示的极坐标图那样的辐射图。单天线200具有以各向同性的例如0dBi的增益线(gain line)220来说明的各向同性的辐射图210。尽管辐射图是三维的，但可理解的是该极坐标图仅是两维的表示法。因而，极坐标图可表示三维辐射图的横截面。另外，短语“辐射图”被定义为包括至少发射图或接收图。各向同性的辐射图210是在例如具有点辐射源的遥远的空间中产生的理论上的理想模型。

[0004] 在实际情形中，例如，在城市环境中，多路径和其它因素在辐射图中形成不均匀。信号在到达传统无线通信装置的信号天线200之前可以在例如地面、建筑物、墙壁或其它反射结构上反射。更进一步地，由于信号在到达所述单天线之前可同时穿越时间或空间中的多个路径空间而散射，所述信号与其自身可建设性地和破坏性地干扰。图4示出了另一个极坐标图，其中示出了包括产生于单天线200的增益线230的多路径辐射图260的一个例子。所述增益线230已由于多路径干扰而扭曲。因此，例如，点240，250尽管离单天线的距离是相等的，实际上看到的却是不同的辐射图，其中点240的信号增益看起来大于点250的信号增益。

[0005] 因此，受到因多路径而造成的较差接收或发射的困扰的传统无线通信装置的用户通常需要来回移动以搜索增强的信号（例如，在不知辐射图260的形状的情形下从点250移动到点240。）传统无线通信装置的这种位置转移是不方便的，而且在有些情况下是行不通的，例如，当用户不可自由移动时。

[0006] 另外，由于多路径效应部分地造成建设性的干扰，部分地造成破坏性的干扰，因此在不同信号频率处的多路径效应是不同的。结果，例如，如图5中的极坐标图所示，第一增益线270由单天线200在第一频率 f_1 处产生，第二增益线280由单天线200在第二频率 f_2 处产生。

[0007] 传统无线通信装置可在不同频率发射和接收信号。因此，例如，传统无线通信装置可经过单天线在第一频率 f_1 处发射而在第二频率 f_2 处接收。传统无线通信装置实际上具有，例如，以增益线270表示的用于发射的辐射图和以增益线280表示的用于接收的辐射图。例如，在单天线200和点290(例如，基站）之间的双向无线通信间的结果进一步地用图5表示。根据单天线200是发射还是接收，点290和天线200实际上具有完全不同的辐射图。在这种情况下，单天线200实际上在从点290接收信号时具有比向点290发射信号时更大的增益。结果，有可能，比如，尽管来自于点290的信号被成功地接收，但向点290发

射的信号却可能丢失。

发明内容

[0008] 本发明在很大程度上缓解了在无线通信系统中接收和发射信息的传统装置和方法的缺点。

[0009] 在一个优选实施例中，本发明提供了用于在多路径环境下接收和发射信息的系统和方法，包括第一天线，第二天线，开关模块，接收器模块以及发射器模块。作为对所述第一天线和第二天线的接收特性的应变功能，所述开关模块用于将所述接收器模块连接至所述第一天线或第二天线中的一个。作为对所述第一天线和第二天线的发射特性的应变功能，所述开关模块还用于将所述发射器模块连接至所述第一天线或第二天线中的一个。

[0010] 本发明的优点在于，所述无线通信装置提供了第一天线和第二天线，无线通信装置可通过所述第一天线和第二天线来选择最优的发射特性或接收特性。本发明还有一个优点在于，所述无线通信装置可自动将发射模块连接至能提供最优发射特性的天线。本发明又一个优点在于，所述无线通信装置可自动将接收模块连接至能提供最优接收特性的天线。

[0011] 本发明的上述和其它特征和优点可通过以下参照附图对本发明所做的详细描述得到理解。附图中，相同标号表示相同部件。

附图说明

[0012] 图 1 示意性地示出了本发明所述无线通信装置的一些组成部件；

[0013] 图 2A 示出了本发明所述的无线装置；

[0014] 图 2B 示出了本发明所述的无线装置；

[0015] 图 3 示出了传统天线的各向同性的辐射图的极坐标图；

[0016] 图 4 示出了在多路径环境中传统天线的辐射图的极坐标图；

[0017] 图 5 示出了在多路径环境中传统天线在不同频率处的辐射图的极坐标图。

具体实施方式

[0018] 图 1 示出了本发明所述的包括无线通信装置 100 的无线通信系统的一个典型实施例。无线通信装置 100 可包括，例如，手持无线通信装置、移动电话、汽车电话、蜂窝或个人通信服务 (PCS) 电话、无绳电话、具有无线调制解调器的膝上型计算机或其他计算装置、寻呼机或个人数字助理 (PDA)。无线装置 100 可以是数字式的或模拟式的或它们的某种结合。实际上，本发明也考虑到了本领域的普通技术人员所公知的其它形式的无线通信装置。

[0019] 无线通信装置 100 可包括，例如，第一天线 110，第二天线 120，开关模块 130，发射器模块 140，接收器模块 150 和主控制器 160。开关模块 130 可包括，例如，接收器开关 170 和发射器开关 180。主控制器 160 可包括，例如，移动台调制解调器 (MSM) 或其它可编程的处理器。无线通信装置 100 还可包括本领域的普通技术人员所公知的但没有更进一步在此说明的其它部件（例如，双工器，天线分离滤波器，放大器，混频器，滤波器，振荡器等）。

[0020] 现在参照图 2A 及图 2B，其中示出了无线装置 100 的一种可能的结构。在这个例子中，无线通信装置 100 包括两根天线：处于第一方向的第一天线 110，处于第二方向的第

二天线 120。优选地，第一天线 110 被置于正交关系或可增强第一天线 110 和第二天线 120 之间的增益图的不同的其它关系。在这个例子中，第一天线 110 以至少部分伸出无线装置 100 的壳体外的方式安装，而第二天线 120 安装在壳体内。应该理解的是，也可选择其它的天线安装方向和位置以支持特定应用和美观的考虑。

[0021] 在所述例子中，无线通信装置 100 在如图 2A 所示的频率 f_1 处发射而在如图 2B 所示的频率 f_2 处接收。如前所述，有可能每个天线 110，120 在频率 f_1 处具有不同于在频率 f_2 处的增益线的增益线。例如，第一天线 110 在如图 2A 所示的频率 f_1 处操作时的辐射图带有增益线 115，而在如图 2B 所示的频率 f_2 处操作时的辐射图带有增益线 116。在类似情形中，第二天线 120 在如图 2A 所示的频率 f_1 处操作时的辐射图带有增益线 125 而在如图 2B 所示的频率 f_2 处操作时的辐射图则带有增益线 126。

[0022] 无线通信装置 100 有利地利用了增益线的不同，例如增益线 115 和增益线 125 之间的不同或增益线 116 和增益线 126 之间的不同，从而增强无线通信装置 100 的操作。例如，无线通信装置 100 可确定第一天线 110 或第二天线 120 中的哪一个更利于发射或接收通信信号并可选择更有利于当前通信的天线。按照这种方式就可获得更稳定的信号质量，例如，可减少呼叫的中断、降低能耗、或允许更快的数据传送。由于增益线可随着例如无线通信装置 100 的移动或环境的变化而变化，无线通信装置 100 可连续地确定和选择更有利的天线。因此，无线通信装置 100 即使在移动时或者操作于活动的、动态的环境时也可保持更稳定的信号质量。

[0023] 再次参照图 1，更详细地描述无线通信装置 100。主控制器 160 与发射器模块 140、接收器模块 150 和开关模块 130 耦合连接。发射器模块 140 与开关模块 130 的发射器开关 180 连接。通过发射器开关 180，发射器模块 140 可与第一天线 110 或第二天线 120 中的一个相连接。接收器模块 150 与开关模块 130 的接收器开关 170 连接。通过接收器开关 170，接收器模块 160 可与第一天线 110 或第二天线 120 中的一个相连接。

[0024] 尽管第一天线和第二天线在图中被示出为通常处于同一方向，但它们也可被安置成互相之间具有一定角度。例如，第一天线 110 优选地被置于与第二天线 120 近似呈直角的方向。由于天线的方向影响其辐射图，因此第一天线和第二天线可能有不同的辐射图。结果，第二天线 120 可为无线通信装置 100 提供一可供选择的辐射图。

[0025] 在按照一个典型实施例的操作中，主控制器 160 通过第一天线 110 或第二天线 120 接收来自于无线通信网络的基站的信号。基于所述信号，主控制器 160 设定发射模块 140 在例如频率 f_1 处发射，并设定接收器模块 150 在例如频率 f_2 处接收。主控制器 160 可评测在当前环境中天线 110、120 中的哪一个能够提供最好的接收特性，当前环境可包括多路径的情形。主控制器 160 也可评测在当前环境中天线 110、120 中的哪一个能够提供最好的发射特性（例如，信号强度，清晰度，比特误差率等）。所述评测可以定期的或不定期的（例如，由特定条件启动）发生。基于所述评测，主控制器 160 可控制开关模块 130 以将发射器模块 140 或接收器模块 150 与适当的天线 110、120 接通。

[0026] 例如，在无线通信网络中的无线通信装置 100 和基站之间的双向通信（例如，已连接的呼叫者之间的双向对话）中，主控制器 160 可确定，例如，对于在频率 f_2 处指定的信道，在当前环境中第一天线 110 相对于第二天线 120 可提供更好的接收。结果，主控制器 160 向开关模块 130 发送控制信号，该控制信号使第一开关 170 将接收器模块 150 与第一天线

110 接通。主控制器 160 还可确定，例如，对于在频率 f_1 处指定的频道，在当前环境中第一天线 110 可提供更好的发射。结果，主控制器 160 向开关模块 130 发送控制信号，该控制信号使第二开关 180 将发射器模块 140 与第一天线 110 接通。

[0027] 在另一个典型实施例的操作中，举例来说，接收器模块 150 经过开关模块 130 的第一开关 170 与第一天线 110 相连接。主控制器 160 监测第一天线 110 的接收特性。如果所述接收特性变差（例如，比特误差率超过或接近可接受的误差阈值），那么主控制器 160 就测试第二天线 110 的接收特性。例如，为了评测第二天线 120 的接收特性，主控制器 160 可以控制开关模块 130 以便第一开关 170 将接收器模块 150 连接至第二天线 120。此举可以相对较快地完成。例如，如果第二天线 120 的接收特性是基于如第二天线的错误比特率来评测，那么评测甚至可在一个比特接一个比特的基础上确定。

[0028] 如果主控制器 160 确定第二天线 120 具有更好的接收特性（例如，更低的比特误差率），那么主控制器 160 可使接收器模块 150 保持与第二天线 120 的连通。然后，主控制器 160 监测第二天线的接收特性。另一方面，如果主控制器 160 确定第二天线 120 没有更好的接收特性，那么主控制器 160 可控制开关模块以便第一开关保持接收器模块 150 和第一天线 110 之间的连接。

[0029] 在监测天线 110、120 的发射特性的过程中，主控制器 160 可执行相似的程序。例如，主控制器可通过来自基站的反馈来监测发射特性（例如，信号强度）。结果，如果当前用于发射的天线（例如第二天线）的发射特性变差（例如，信号强度接近或低于一个特定的强度阈值），那么主控制器 160 测试其它天线（如第一天线）的发射特性，这可通过将发射器模块 140 连接至第一天线 110 来实现。在评测天线 110、120 的发射特性的过程中，主控制器 160 可利用来自于基站的反馈信息（例如，闭环功率控制）。在这个例子中，如果第一天线 110 有更好的发射特性，那么主控制器 160 就保持发射器模块 140 和第一天线 110 之间的连接。然后，主控制器 160 监测第一天线 110 的发射特性。另一方面，如果主控制器 160 确定第一天线 110 没有更好的发射特性，那么主控制器 160 可控制开关模块以便第二开关 180 将发射器模块 140 连接至第二天线 120。

[0030] 在另一个典型实施例中，当主控制器 160 已经例如将天线从第一天线 110 切换至第二天线 120 以提高例如发射特性之后，主控制器 160 就要试图使接收特性与新的发射特性相匹配。在这个例子中，如果第二天线 120 具有包括特定量的强度参数的发射特性，那么主控器就测试第一天线 110 和第二天线 120 的接收特性以评测哪一个天线所具有的强度参数最接近于上述特定量的接收特性。被选中的天线 110、120 不必具有例如最大的强度参数，而是要有最接近于特定量的强度参数。

[0031] 在又一个典型实施例中，主控制器 160 为第一天线 110 和第二天线 120 中的至少一个保存有处于其范围之内的基站列表。当无线通信装置 100 在例如注册过程或其它初始过程期间接收来自于无线通信装置 100 的范围内的所有基站的信号时，这个列表可被编辑。更进一步地，这个列表可定期或不定期地被更新（例如，由特别的条件或事件启动）。因此，如果正被用于发射的天线的发射特性变差，那么主控制器 160 可利用列表中的各个基站为各个天线进行发射特性测试。基于这样的测试，接下来发生的是天线或基站的切换。如果正被用于接收的天线的接收特性变差，那么主控制器 160 可利用该列表中的各个基站为各个天线进行接收特性测试。基于这样的测试，接下来发生的是天线或基站的切换。

[0032] 因此，可以看到，用于在多路径环境下接收和发射信息的系统和方法得以提供。本领域的技术人员可以理解本发明也可用所述优选实施例之外的方式实施，这里所描述的优选实施例是用于说明的目的而非限制的目的，本发明只受下面的权利要求限制。应该指出的是，这里所描述的具体实施例的等效物也一样可实施本发明。

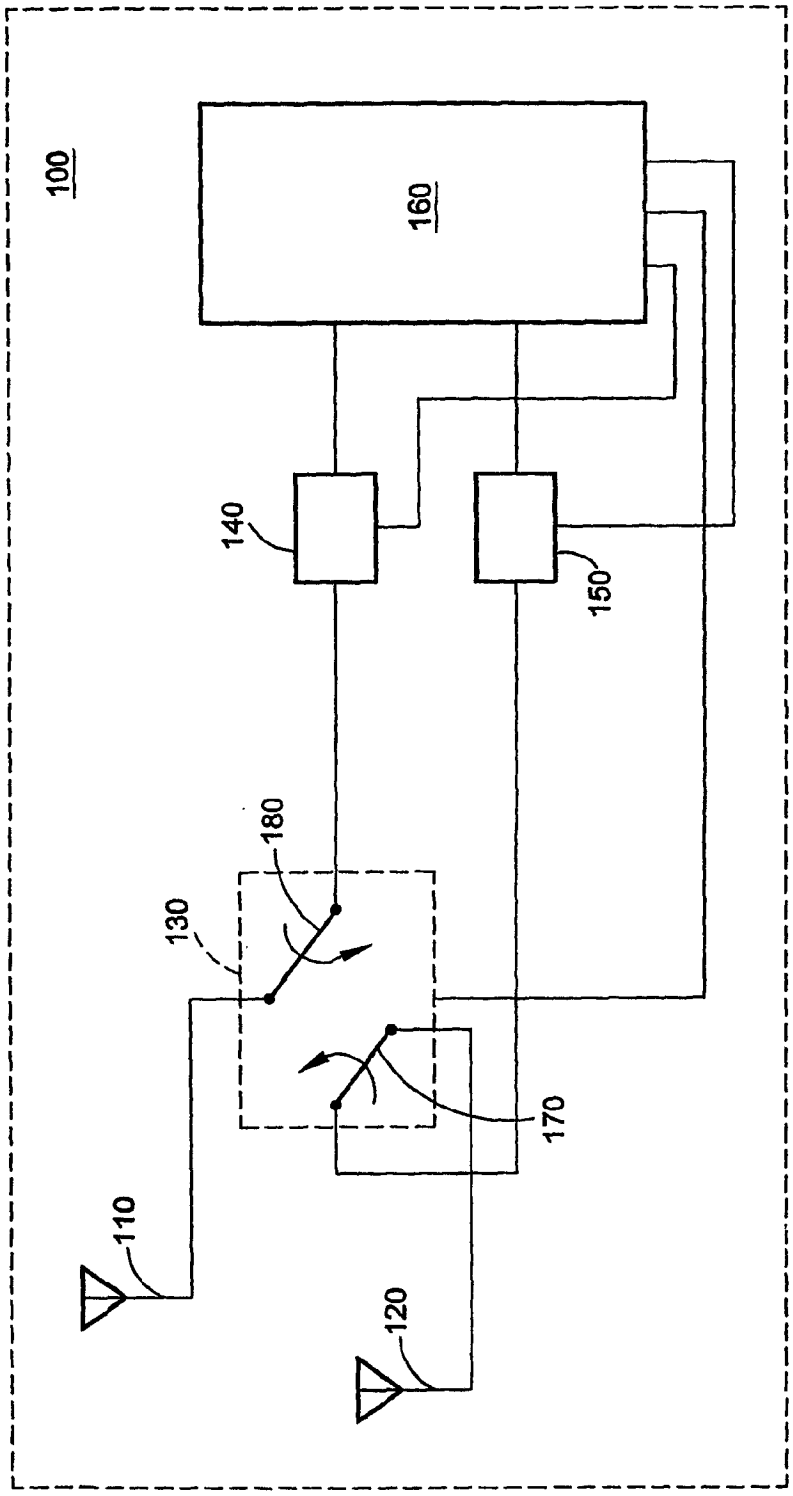


图 1

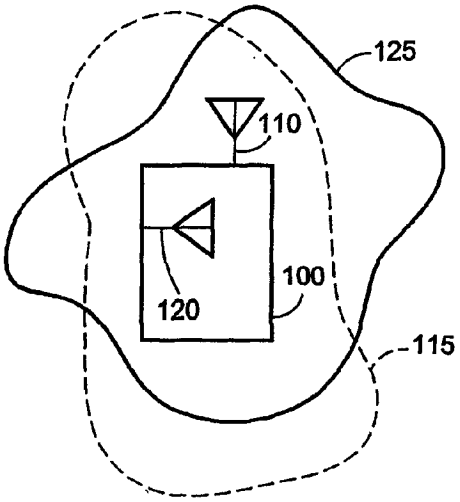


图 2A

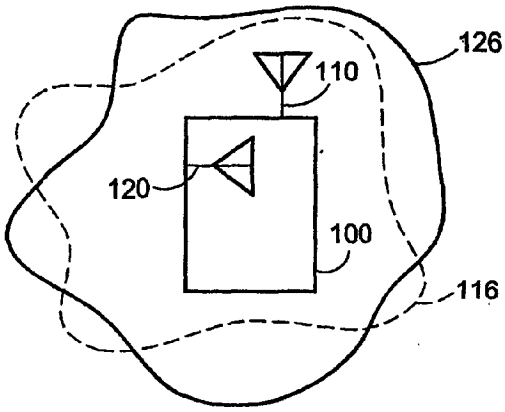


图 2B

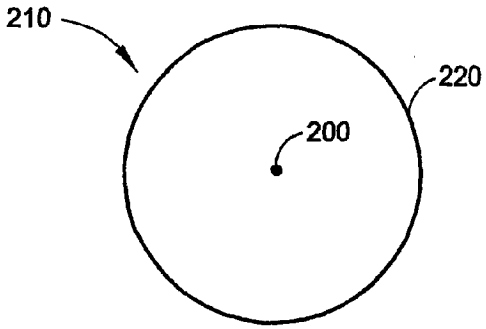


图 3
（现有技术）

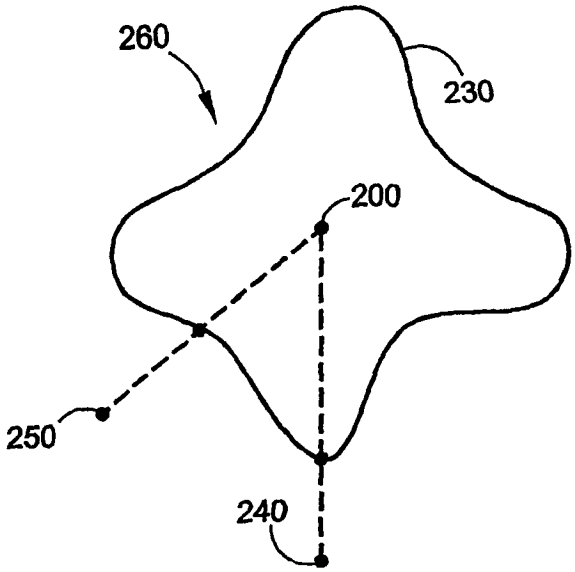


图 4
（现有技术）

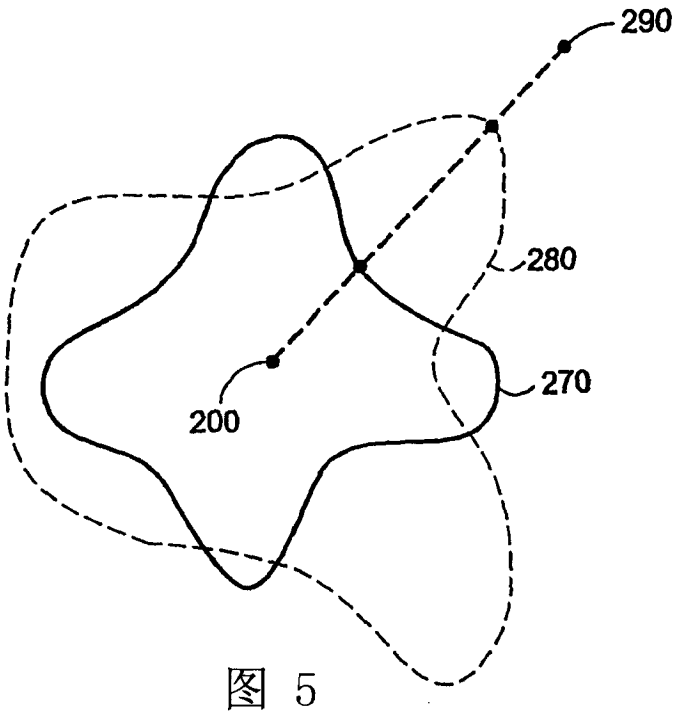


图 5
（现有技术）