



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01818200.3

[43] 公开日 2004 年 1 月 28 日

[11] 公开号 CN 1471764A

[22] 申请日 2001.10.29 [21] 申请号 01818200.3

[30] 优先权

[32] 2000.10.30 [33] FI [31] 20002391

[86] 国际申请 PCT/FI01/00942 2001.10.29

[87] 国际公布 WO02/37711 英 2002.5.10

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.29

[71] 申请人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 贾科·维利亚拉

[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

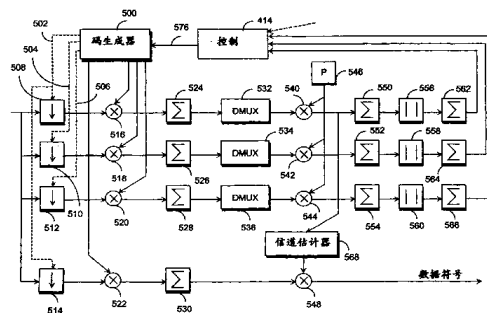
代理人 董 莘

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 接收机与接收方法

[57] 摘要

一种用于码跟踪瑞克接收机分支的方法，在所述方法中，通过使用码相位捕获方法为所述瑞克接收机分支设置延迟值。所述方法包括从所接收信号中抽取多个连续样本，将在不同分支内测量的样本值组合为测量值组，将所述测量值组相互比较并从满足分支的最小延迟距离条件的测量值组中选择具有最高值的测量值组，如果所选择测量值组的样本值中的任何一个早于基于码相位捕获确定的即时样本值，则提前特定分支的抽样和/或码相位，如果所选择测量值组的样本值中的任何一个迟于基于码捕获确定的即时样本值，则延迟特定分支的抽样和/或码相位。



1.一种用于码跟踪瑞克接收机分支的方法，在所述方法中，通过使用码相位捕获方法为所述瑞克接收机分支设置延迟值，

其特征在于，所述方法包括

(304) 从所接收信号中抽取多个连续样本，

(306) 将在不同分支内测量的样本值组合为测量值组，

(308) 将所述测量值组相互比较，并从满足分支的最小延迟距离条件的测量值组中选择具有最高值的测量值组，

(312) 如果所选择测量值组的样本值中的任何一个早于基于码相位捕获确定的即时样本值，则提前特定分支的抽样和/或码相位，

(314) 如果所选择测量值组的样本值中的任何一个迟于基于码相位捕获确定的即时样本值，则延迟特定分支的抽样和/或码相位。

2.一种用于码跟踪瑞克接收机分支的方法，在所述方法中，通过使用码相位捕获方法为瑞克接收机分支设置延迟值，

其特征在于，所述方法包括

(304) 从所接收信号中抽取多个连续样本，

(306) 将在不同分支内测量的样本值组合为测量值组，

(308) 将所述测量值组相互比较，并选择具有最高值的测量值组，

(312) 如果所选择测量值组的样本值中的任何一个早于基于码相位捕获确定的即时样本值，则提前特定分支的抽样和/或码相位，但确保分支的最小延迟距离条件得到满足，

(314) 如果所选择测量值组的样本值中的任何一个迟于基于码相位捕获确定的即时样本值，则延迟特定分支的抽样和/或码相位，但确保分支的最小延迟距离条件得到满足。

3.如权利要求1或2所要求的方法，其特征在于，所述样本值是脉冲响应幅度值。

4.如权利要求1或2所要求的方法，其特征在于，所述样本值是

脉冲响应功率值。

5.如权利要求1或2所要求的方法，其特征在于，抽取三个连续样本，所述样本是以前、即时和稍后样本。

6.如权利要求1或2所要求的方法，其特征在于，通过增加所述样本值将在不同分支内测量的样本值组合为测量值组。

7.如权利要求1或2所要求的方法，其特征在于，如果抽样时刻与基于码相位捕获确定的即时抽样时刻的偏差小于一个扩频码比特的持续时间，则所述抽样时刻被改变。

8.如权利要求1或2所要求的方法，其特征在于，如果抽样时刻与基于码相位捕获确定的即时抽样时刻的偏差大于或等于一个扩频码比特的持续时间，则所述接收机的码生成器的延迟被改变。

9.如权利要求1或2所要求的计算机程序，其特征在于，它包括用于实施所述方法步骤的例行程序。

10.如权利要求1或2所要求的计算机存储设备，其特征在于，它包括根据权利要求9的计算机程序。

11.一种接收机，其被设置为在已使用码相位捕获方法为瑞克接收机分支设置延迟值时码跟踪所述瑞克接收机分支，

其特征在于

所述接收机包括用于从所接收信号中抽取多个连续样本的装置（508、510、512、514），

所述接收机包括用于将在不同分支内测量的样本值组合为测量值组的装置（414），

所述接收机包括用于将所述测量值组相互比较，并从满足分支的最小延迟距离条件的测量值组中选择具有最高值的测量值组的装置（414），

所述接收机包括用于如果属于所选择测量值组的特定分支的样本值早于基于码相位捕获确定的即时样本值，则提前分支的抽样和/或码相位的装置（414、500、508、510、512、514），

所述接收机包括用于如果属于所选择测量值组的特定分支的样

本值迟于基于码相位捕获确定的即时样本值，则延迟分支的抽样和/或码相位的装置（414、500、508、510、512、514）。

12.一种接收机，其被设置为在已使用码相位捕获方法为瑞克接收机分支设置延迟值时码跟踪所述瑞克接收机分支，

其特征在于，

所述接收机包括用于从所接收信号中抽取多个连续样本的装置（508、510、512、514），

所述接收机包括用于将在不同分支内测量的样本值组合为测量值组的装置（414），

所述接收机包括用于将所述测量值组相互比较并选择具有最高值的测量值组的装置（414），

所述接收机包括用于如果属于所选择测量值组的特定分支的样本值早于基于码相位捕获确定的即时样本值，则提前分支的抽样和/或码相位，但确保分支的最小延迟距离条件得到满足的装置（414、500、508、510、512、514），

所述接收机包括用于如果属于所选择测量值组的特定分支的样本值迟于基于码捕获确定的即时样本值，则延迟分支的抽样和/或码相位，但确保分支的最小延迟距离条件得到满足的装置（414、500、508、510、512、514）。

13.如权利要求11或12所要求的接收机，其特征在于，所述样本值是脉冲响应幅度值。

14.如权利要求11或12所要求的接收机，其特征在于，所述样本值是脉冲响应功率值。

15.如权利要求11或12所要求的接收机，其特征在于，抽取三个连续样本，所述样本为以前、即时和稍后样本。

16.如权利要求11或12所要求的接收机，其特征在于，通过增加所述样本值将在不同分支内测量的样本值组合为测量值组。

17.如权利要求11或12所要求的接收机，其特征在于，如果抽样时刻与基于码相位捕获确定的即时抽样时刻的偏差小于一个扩频码比

特的持续时间，则所述抽样时刻被改变。

18.如权利要求 11 或 12 所要求的接收机，其特征在于，如果抽样时刻与基于码相位捕获确定的即时抽样时刻的偏差大于或等于一个扩频码比特的持续时间，则所述接收机的码生成器的延迟被改变。

## 接收机与接收方法

### 技术领域

本发明涉及一种接收机与接收方法，其利用将被接收信号的多径传播信号分量，以便最大化将被接收的信号能量。

### 背景技术

在诸如蜂窝无线电系统的无线电系统中，无线电波在其下传播的条件一般经常变化，这在无线电信号内引起随时间与地点函数的变化，即衰落。发生在信道的脉冲响应内的改变可能是由媒体内的物理改变（例如，媒体的折射率随水蒸气的温度、压强、分压强的函数而变化）所引起，或是由连接的几何改变（连接上的发射机或接收机或是障碍的移动）所引起。

信号衰落的一种形式，即信号的快衰落由蜂窝无线电环境的多径传播特性引起，在所述的多径传播特性中，信号经由多个不同的路由在发射机与接收机之间传播。这样的信道被称为瑞利衰落信道（仅包括多径传播信号分量）或是赖斯衰落信道（所接收信号还包括一个稳定部分，即直接传播部分或是强镜面反射部分）。

在接收机中，多径传播信号分量由于不同的传播路径而具有不同的相位。瑞克接收机利用这些具有不同相位的信号分量。将由不同分支所接收的信号分量组合起来能够最大化所接收信号的能量。瑞克接收机一般包括多个分支，所述分支的延迟例如被设置为对应于依据所述信道的脉冲响应而测量的不同信号分量的延迟。用于设置瑞克接收机的延迟的方法被称为码相位捕获或码捕获方法以及码跟踪方法。一般首先执行码捕获，然后执行码跟踪，在所述的码跟踪中，在码相位捕获内设置的延迟值会被调整。用于瑞克接收机码相位捕获的现有技术方法在专利说明书 FI982856 内公开，将其内容在此引入作为参考，或是在专利说明书 WO00/41327 内公开。

瑞克接收机例如被用于通用移动通信系统 (UMTS)，该系统是在其内使用码分多址 (CDMA) 来分配频率资源的宽带数据传输系统。在宽带系统中，窄带用户数据信号由扩频码经由相对较宽的频带调制，所述的扩频码与所述数据信号相比带宽更宽。在 UMTS 系统中，多个用户同时经由单个频道发射，且数据信号在所述接收机处被基于伪随机扩频码相互分离。

扩频码一般包括较长的伪随机比特序列。所述的扩频码的比特率高于数据信号的比特率，且为了将数据比特、数据符号与扩频码比特区分开来，将后者称为码片。每一用户数据符号都由扩频码码片相乘。所述的窄带数据信号随后被经由所述扩频码使用的频带扩频。所述的扩频码的长度可能为一个或多个数据比特。

在 CDMA 系统中，瑞克接收机被特定于信号分量地与扩频码序列同步。然后，为了执行码相位捕获以及码跟踪，所述接收机的扩频码生成器一般会被根据从脉冲响应的最大点得到的延迟值同步。所述的同步也就是设置延迟，它的问题因为样本数量较多，码相位捕获以及码跟踪需要很大的计算容量。此外，在脉冲响应并不具有明显的最大点而是具有较宽的最大功率范围时，即在“肥分支 (fat finger)”情况下，根据现有技术难以基于根据由一个分支所接收的信号分量而确定的脉冲响应实现同步，且一般会丢失一些将被接收信号的能量。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种用于设置瑞克接收机分支的延迟的改进方法，以及一种可应用本发明的接收机。这可以借助一种用于码跟踪瑞克接收机分支的方法来实现，在所述方法中，已通过使用码相位捕获方法为所述瑞克接收机分支设置了延迟值。所述方法包括从所接收信号中抽取多个连续样本，将在不同分支内测量的样本值组合为测量值组，将所述测量值组相互比较，并从满足分支的最小延迟距离条件的测量值组中选择具有最高值的测量值组，如果所选择测量值组的样本值中的任何一个早于基于码相位捕获确定的即时样本值，则提前特定分支的抽样和/或码相位，如果所选择测量值组的样本值中的任何

一个迟于基于码捕获确定的即时样本值，则延迟特定分支的抽样和/或码相位。

本发明还涉及一种用于码跟踪瑞克接收机分支的方法，在该方法中，已通过使用码相位捕获方法为瑞克接收机分支设置了延迟值。所述方法包括从所接收信号中抽取多个连续样本，将不同分支内测量的样本值组合为测量值组，将所述测量值组相互比较，并选择具有最高值的测量值组，如果所选择测量值组的样本值中的任何一个早于基于码相位捕获确定的即时样本值，则提前特定分支的抽样和/或码相位，但确保分支的最小延迟距离条件得到满足，如果所选择测量值组的样本值中的任何一个迟于基于码相位捕获确定的即时样本值，则延迟特定分支的抽样和/或码相位，但确保分支的最小延迟距离条件得到满足。

本发明还涉及一种实施所述方法的接收机，该接收机被设置为在已使用码相位捕获方法为瑞克接收机分支设置延迟值时，码跟踪瑞克接收机分支。所述接收机包括用于从所接收信号中抽取多个连续样本的装置，所述接收机包括用于将不同分支内测量的样本值组合为测量值组的装置，所述接收机包括用于将所述测量值组相互比较并从满足分支最小延迟距离条件的测量值组中选择具有最高值的测量值组的装置，所述接收机包括用于如果属于所选择测量值组的特定分支的样本值早于基于码相位捕获确定的即时样本值，则提前分支的抽样和/或码相位的装置，所述接收机包括用于如果属于所选择测量值组的特定分支的样本值迟于基于码相位捕获确定的即时样本值，则延迟分支的抽样和/或码相位的装置。

本发明还涉及一种实施所述方法的接收机，该接收机被设置为在已使用码相位捕获方法为瑞克接收机分支设置延迟值时，码跟踪瑞克接收机分支。所述接收机包括用于从所接收信号中抽取多个连续样本的装置，所述接收机包括用于将不同分支内测量的样本值组合为测量值组的装置，所述接收机包括用于将所述测量值组相互比较并选择具有最高值的测量值组的装置，所述接收机包括用于如果属于所选择测



量值组的特定分支的样本值早于基于码相位捕获确定的即时样本值，则提前分支的抽样和/或码相位，但确保分支的最小延迟距离条件得到满足的装置，所述接收机包括用于如果属于所选择测量值组的特定分支的样本值迟于基于码相位捕获确定的即时样本值，则延迟分支的抽样和/或码相位，但确保分支的最小延迟距离条件得到满足的装置。

本发明优选实施例在所附权利要求书内公开。

本发明的基本构思是，将在每一瑞克分支内的脉冲响应最大点附近所抽取的样本、功率或幅度组合为不同的测量值组，基于其分别同步每一瑞克接收机分支。以下将借助虚构实例来更为详细地描述本发明的原理：如果抽取了三个样本（以前、即时、稍后）且接收机分支的数量是四个，则提供了  $3^4$  个，即 81 个不同测量值组。选择测量值组中具有最大值的一组，即具有从所述样本增加的最大幅度的一组。随后，如果在所选择的幅度样本组合中，分支 1 和 2 的幅度是迟样本，而分支 3 和 4 的幅度是早样本，定时的非精确性大于或等于扩频码码片的长度，则分支 1 和 2 的码相位被延迟，而分支 3 和 4 的码相位被提前，但保持分支之间的最小延迟距离，以便不致损失分集增益。上述实例仅是用来描述本发明，而绝非限制本发明的应用。

本发明的方法和系统提供了多个优点。瑞克接收机分支的延迟会更快地设置，且会节省计算容量，因为仅少许样本，例如三个样本被用于确定信道的脉冲响应。此外，如果所述脉冲响应并不包括明显的最大值点，而是包括较宽的最大功率范围，则使用基于由多个分支接收的多径传播信号分量确定的脉冲响应测量结果组能够以更优化的方式同步瑞克分支，即可最大化从无线电信道接收的信号能量。所述方法还包括使不同分支的延迟至少相互保持最小延迟距离，在这种情况下将不会损失分集增益。

#### 附图说明

以下将结合优选实施例，并参照附图来更为详细地描述本发明，在附图中

图 1 示出了电信系统的一个实例，

图 2 示出了电信系统的第二实例，  
图 3 是示出了码跟踪方法步骤的流程图，  
图 4 示出了瑞克接收机的实例，  
图 5 是用于码跟踪的瑞克分支的结构实例。

具体实施方式

下述实例描述了 UMTS (通用移动通信系统) 内的本发明优选实施例，但本发明并不仅限于此。

参照图 1，将借助实例来描述移动电话系统的结构。移动电话系统的主要部分是核心网 (CN)、UMTS 地面无线电接入网 (UTRAN) 以及用户设备 (UE)。CN 与 UTRAN 之间的接口被称为 Iu，而 UTRAN 与 UE 之间的空中接口被称为 Uu。

UTRAN 包括无线网络子系统 (RNS)。RNS 之间的接口被称为 Iur。所述 RNS 包括无线网络控制器 (RNC) 以及一个或多个节点 B (B)。RNC 与 B 之间的接口被称为 Iub。在该图中，C 指示节点 B 的覆盖区，即小区。

图 1 所示出的描述相当概略，所以图 2 示出了蜂窝无线电系统更为详细的实例。图 2 仅包括最相关的部分，但对于本领域技术人员而言，常规蜂窝无线电网络显然还包括其它功能和结构，此处不必更为详细地描述它们。蜂窝无线电系统的细节可能与图 2 所公开的有所不同；但这些差异与本发明无关。

因此，蜂窝无线电系统一般包括固定网络基础设施，即网络部分 200，以及可以固定地位于、置于车辆或是可被四处携带的便携终端内的用户设备 202，例如能够与无线电电信系统通信的移动电话或是便携式计算机。所述网络部分 200 包括基站收发器 204。所述基站收发器对应于前图中的节点 B。反过来，多个基站收发器由连接至其的无线网络控制器 206 以集中方式控制。所述的基站收发器 204 包括收发信机 208 以及复用器单元 212。

所述的基站收发器 204 还包括控制收发信机 208 以及复用器 212 的操作的控制单元 210。所述的复用器 212 被用于将多个收发信机 208

所使用的业务与控制信道置于单个传输连接 214 内。所述传输连接 214 构成接口 Iub。

基站收发器 204 的收发信机 208 被连接至天线单元 218，所述天线单元 218 用于实施至用户设备 202 的双向无线电连接 216。在所述双向无线电连接 216 内发射的帧的结构被特定于系统地指定，并被称为空中接口 Uu。

无线网络控制器 206 包括群交换域 220 以及控制单元 222。所述的群交换域 220 被用于交换语音和数据以及组合信令电路。包括所述的基站收发器 204 以及所述无线网络控制器 206 的所述无线电子系统 224 还包括变码器 226。所述的变码器 226 通常尽可能地靠近移动业务交换中心 228，因为这样可以使使用尽可能小的传输容量将语音以蜂窝无线网络模式在变码器 226 与无线网络控制器 206 之间传送。

所述的变码器 226 将公共交换电话网与无线电电话网络之间使用的不同数字语音编码模式转换为兼容模式，例如从固定网络的模式转换为蜂窝无线网络的另一模式，反之亦然。所述控制单元 222 执行呼叫控制、移动性管理、统计数据的收集以及信令。

图 2 还示出了移动业务交换中心 228 与网关移动业务交换中心 230，后者负责将移动电话系统连接到外部世界，在本实例中是连接到公共交换电话网 232。

图 3 的流程图示出了用于码跟踪的方法步骤。所述方法从方框 300 开始。在方框 302 中，使用现有技术方法来码跟踪瑞克接收机分支，优选的是通过以所选择方法允许的精确度来确定所接收信号的脉冲响应的最高值。

在方框 304 中，从所接收信号中抽取多个连续样本，优选的是在每一分支的脉冲响应的最高值附近抽取所述连续样本。所述样本优选的是幅度值或是功率值。例如可以每隔抽样时间或其倍数来抽取所述样本。样本的数量可能会根据应用而有所变化。但是，在所有接收机分支内抽取相同数量的样本以使后续的比较提供正确的结果。但如果

所述接收机分支将被不同地加权，则可从不同的分支中抽取不同数量的样本。样本的数量可能是三个，在这种情况下，在及时点处抽取一个样本，假设所述及时点是基于码捕获的脉冲响应的最大点。该样本在此被称为即时样本。第二样本例如是早一个抽样时刻抽取的，该样本在被称为早样本。第三样本例如是迟一个抽样时刻抽取的，该样本在此被称为迟样本。连续样本的抽样时刻之间的差异也可能大于一个抽样时刻，在这种情况下可通过内插法得到丢失的样本。

在方框 306 中，不同分支内测量的样本值被组合为测量值组。优选的是，生成所有可能的样本值组合。在上述包括三个样本和四个接收机分支的情况下，测量值组的示例性实例包括下述测量值组：以前样本（第一分支）、以前样本（第二分支）、即时样本（第三分支）以及稍后样本（第四分支），或是稍后样本（第一分支）、以前样本（第二分支）、稍后样本（第三分支）以及即时样本（第四样本）。优选的是通过相加来组合不同的样本值，但也可使用其它组合方法。

在方框 308 中，将所述测量值组相互比较，即比较方框 306 内计算的不同测量值组的总幅度或是总功率。结果是从所述测量值组中选择具有最高值的组，例如具有最大总幅度或总功率的组。根据第二实施例，从满足分支的最小延迟距离条件的测量值组中选择具有最高值的组。最小延迟距离是指不同分支之间的最小延迟差，不同分支可借助所述的最小延迟差与不同信号分量同步，且所述最小延迟距离可在每一应用中适当地设置。

方框 310 描述了一种将被作为基于所选择测量值组基本单元的比较的结果而做出的选择，所述基本单元即为不同样本的抽样时刻。如果样本早于基于码捕获而确定的即时样本，则在方框 312 中为下一样本提前特定分支的抽样或码相位。另一方面，如果样本迟于基于码捕获而确定的即时样本，则在方框 314 中为下一样本延迟特定分支的抽样或码相位。如果最小延迟距离条件在所选择的测量值组中并未得到满足，则仅在所述最小延迟条件定义的极限范围内改变抽样时刻或码相位。

如果抽样时刻与基于码捕获所确定的即时抽样时刻的偏差小于一个扩频码比特，即码片的持续时间，则抽样时刻被改变。另一方面，如果抽样时刻与基于码捕获所确定的即时抽样时刻的偏差至少为一个扩频码比特，即码片的持续时间，则码生成器的码相位被改变。

以下将描述同步抽样时刻或码相位的实例。在所选择的测量组内，如果分支 1 和 2 的幅度是迟样本，而分支 3 的幅度是早样本，且定时的非准确性高于或等于一个扩频码码片的长度，则分支 1 和 2 的码相位被延迟，而分支 3 的码相位被提前，所述的所选择测量组可以是幅度样本的组合。但在调整分支的延迟时，应当牢记保持分支之间的最小延迟距离，以便不致损失分集增益。

箭头 316 描述了如何从码捕获开始重复所述方法。码捕获以及可能为所述的码捕获所需的脉冲响应估计可被重复，例如每隔一段时间，或是在所接收信号的质量过于恶化时。

箭头 318 描述了码跟踪方法的可重复性。码跟踪能够延长重复所述的码捕获的间隔。

本方法在方框 320 处结束。

图 4 借助实例示出了瑞克接收机码跟踪部分。所述实例中描述的瑞克接收机包括三个相关器分支 404、406 和 408。分支的数量可能与图示实例的分支数量有所不同。每个信号分量被不同地延迟，被天线或天线阵 400 接收，被在射频部分 402 内滤波，并被下转换到基带，然后被提供给其自身的接收机分支。所述的接收机还包括分集组合器 412，其将不同分支的不同延迟信号分量组合起来。在图 4 的示例性技术方案中，控制单元 414 包括用于控制码延迟或抽样时刻的码跟踪设备。

信号 416、418 和 420 将在每一分支内抽取的样本送至所述控制单元。如果必要，信号 422、424 和 426 将码跟踪控制信号送至每一分支，以控制码延迟或抽样时刻。

以下将借助图 5 来描述用于码跟踪的瑞克分支的结构实例。所述接收机是用于接收 DS（直接序列）信号的扩频接收机，所述 DS 信号

即为直接扩频信号。

在所公开实例的接收机分支内，从一个信号分量中抽取三个样本。但应当注意的是，样本的数量可能与图示实例的样本数量有所不同。复合、宽带信号被提供给抽样装置 508、510 和 512，所述信号一般是基带信号，且优选的是被通过从每一码片中抽取一个样本来抽取。基于码相位捕获，所述抽样装置 510 被假定为是即时的，即已为抽样装置 510 确定抽样时刻，从而使得抽样发生在已被基于码相位捕获确定为脉冲响应的一个最高值可能发生的时刻的时点。抽样装置 508 的抽样时刻优选的是与抽样装置 510 的抽样时刻相比被延迟一个抽样时刻，而抽样装置 512 的抽样时刻优选的是与抽样装置 510 的抽样时刻相比被提前一个抽样时刻。这提供了三个样本，它们在此被称为早、即时和迟样本。

为了从所接收信号中去扩频窄带信号，所抽样的信号由码生成器 500 所生成的扩频码序列相乘。对于早、即时或迟样本的每一个而言，扩频码延迟可被分别地确定。图 5 的实例还示出了积分和转储滤波器 524、526 和 528，在所述滤波器中，在诸如符号时间的某一时刻将所述信号积分，并将结果输出，且将积分器重新设置为零，而后重新开始积分。也可以使用低通滤波器来实施所述滤波器 524、526 和 528。

随后，在图 5 所公布的技术方案中，解复用器 532、534 和 536 将导频符号与所述信号分离。然后，所述的导频符号在乘法器 540、542 和 544 中与方框 546 内所形成的导频符号的复共轭相乘，并在方框 550、552 和 554 中由特定于时隙的导频符号的数量积分，即所述的导频符号由匹配滤波器滤波，以确定无线电信道的多径延迟简表。所述的多径延迟简表还可被平均。包络检测器 556、558 和 560 被用于确定复合信号的幅度或功率。可以使用平方律检测器来替代所述的包络检测器。

在方框 562、564 和 566 中，执行积分以消除噪音。所得到的三个样本，即早、即时和迟样本被提供给控制单元 414，在图 5 的实例中，所述控制单元 414 负责将从所有接收机分支中得到的样本、包络

检测器或平方律检测器所确定的样本的幅度值或功率值组合为不同的测量值组，并负责比较这些组，选择最大的一组，且基于此将同步指令给予不同的接收机分支。如该图的实例所示，假设抽取了三个样本，且接收机分支的数量也是三个。这提供了  $3^3$  个，即 27 个不同的测量值组。选择具有最高值的一个测量值组，即具有从所述样本增加的最大幅度的一个测量值组。如果在所选择的幅度样本组合中，分支 1 和 2 的幅度是迟样本，而分支 3 的幅度是早样本，且定时的非精确性大于或等于扩频码码片的长度，则分支 1 和 2 的码相位被延迟，而分支 3 的码相位被提前。但是，在调整分支的延迟时应当牢记保持分支之间的最小延迟距离，以便不致损失分集增益。

根据第二实施例，从满足最小延迟距离条件的测量值组中选择最大测量值组。

信道估计器 568 借助导频符号来估计无线信道的质量。状态估计被用于从数据符号中消除无线信道所引起的符号相位旋转。

抽样装置 514 被用于抽样数据信号。所述数据信号也是宽带信号，所以它由装置 522 和 530 组成。所述数据符号在乘法器 548 内与信道状态估计相乘，在此之后，所述数据比特被送至解码装置，这与本发明并不明确相关，未在图中示出。

应当理解的是，在不使用导频信号的情况下也可应用所述的码跟踪方法，从而使得同步抽样时刻或码相位所需信息可通过以一种对应于上述导频信号相关方式的方式来处理数据信号而得到。

诸如码跟踪控制单元的上述用户设备的功能块可以多种方式实施，例如借助处理器所执行的软件来实施，或是借助硬件来实施，例如使用独立分量或 ASIC（专用集成电路）而建立的逻辑。

尽管以上已参照实例并根据附图描述了本发明，但本发明显然并不限于此，可在所附权利要求书中公开的发明构思的范围内以多种方法对其进行修改。

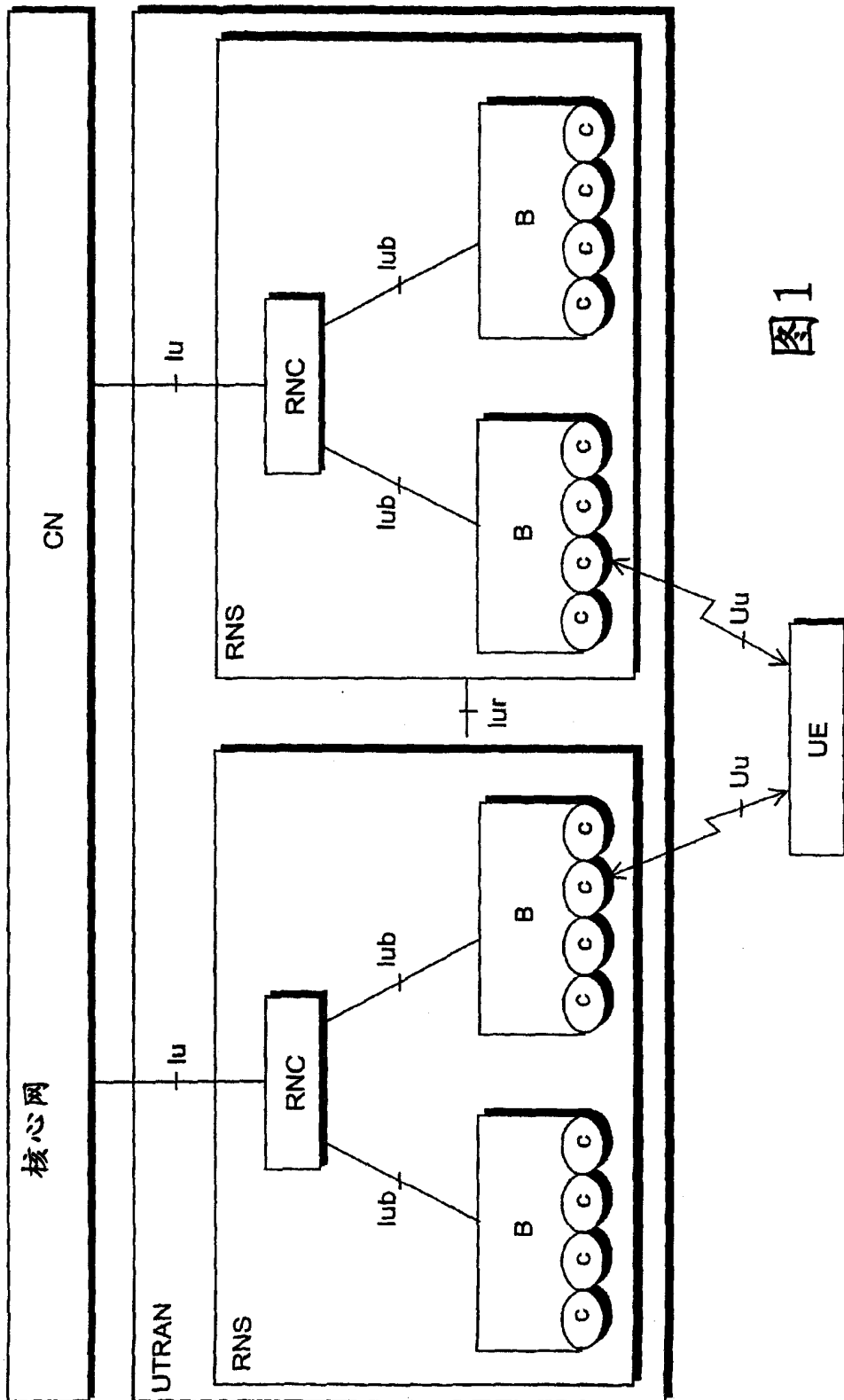


图1



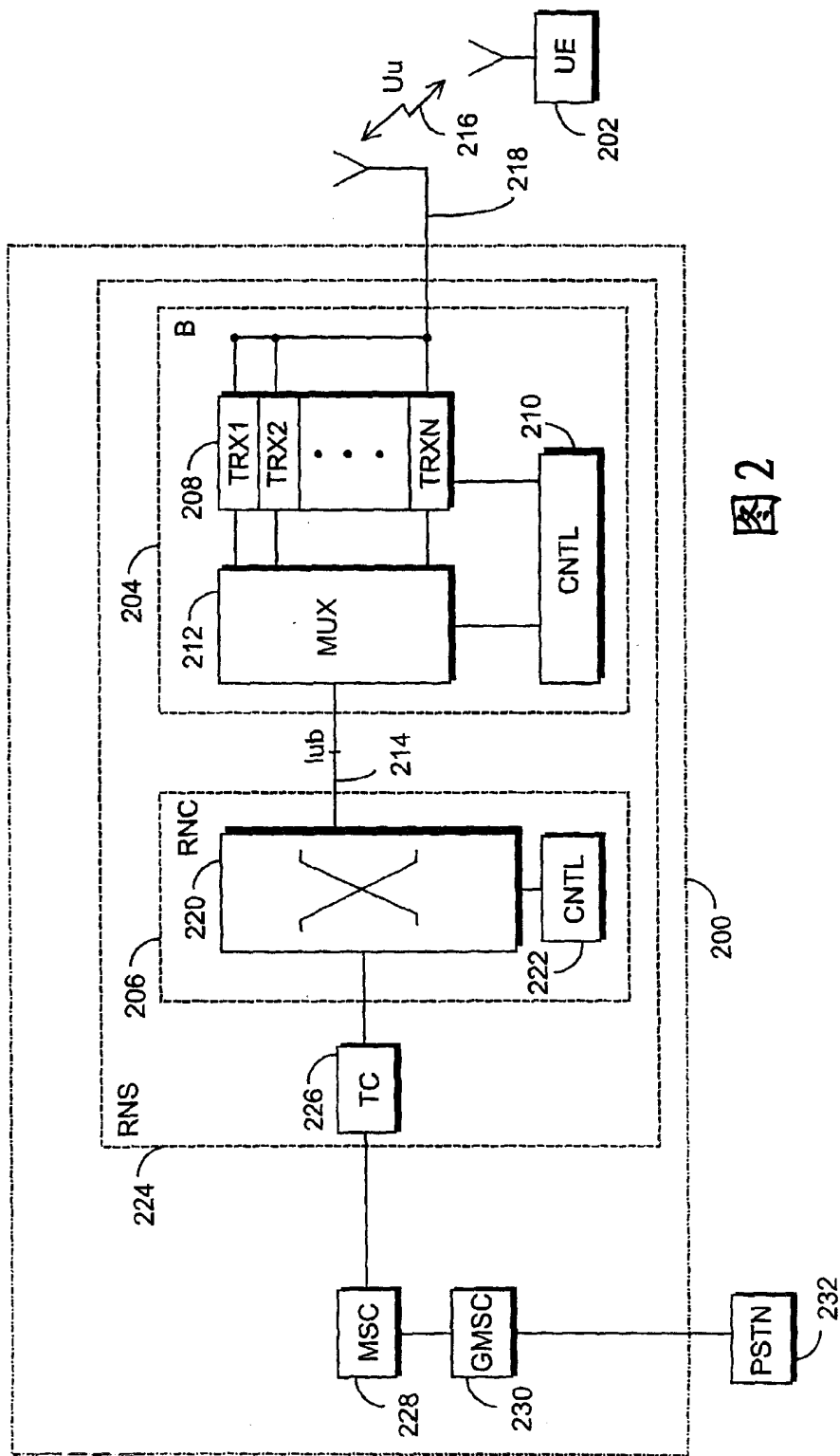


图 2

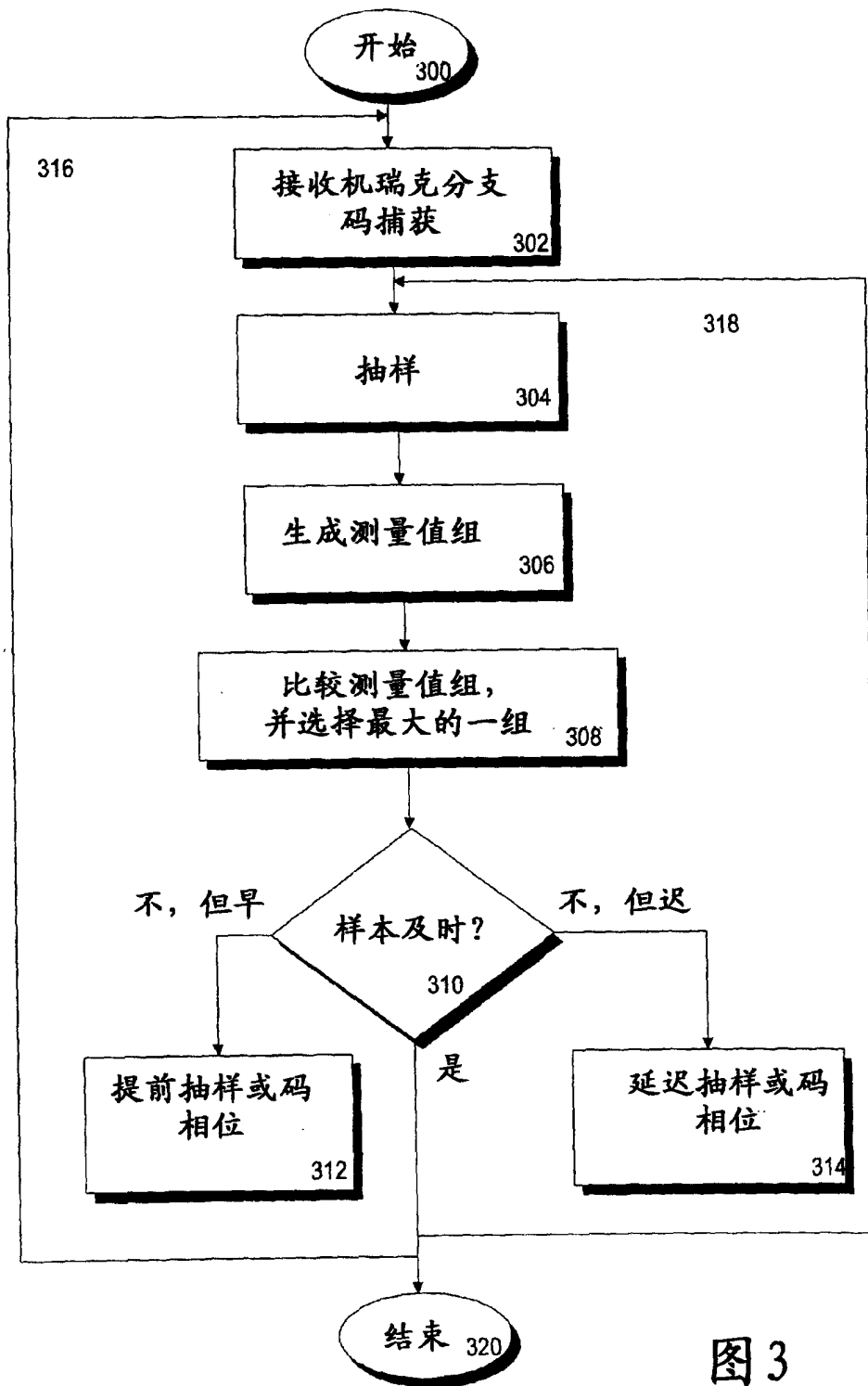


图3

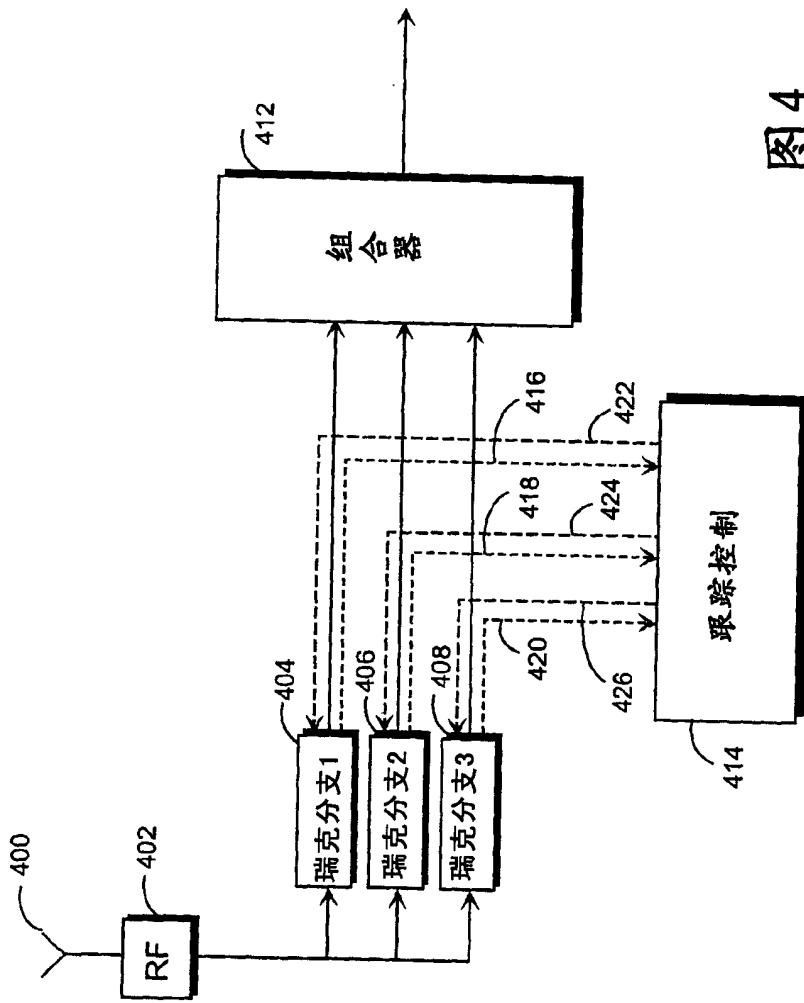


图4

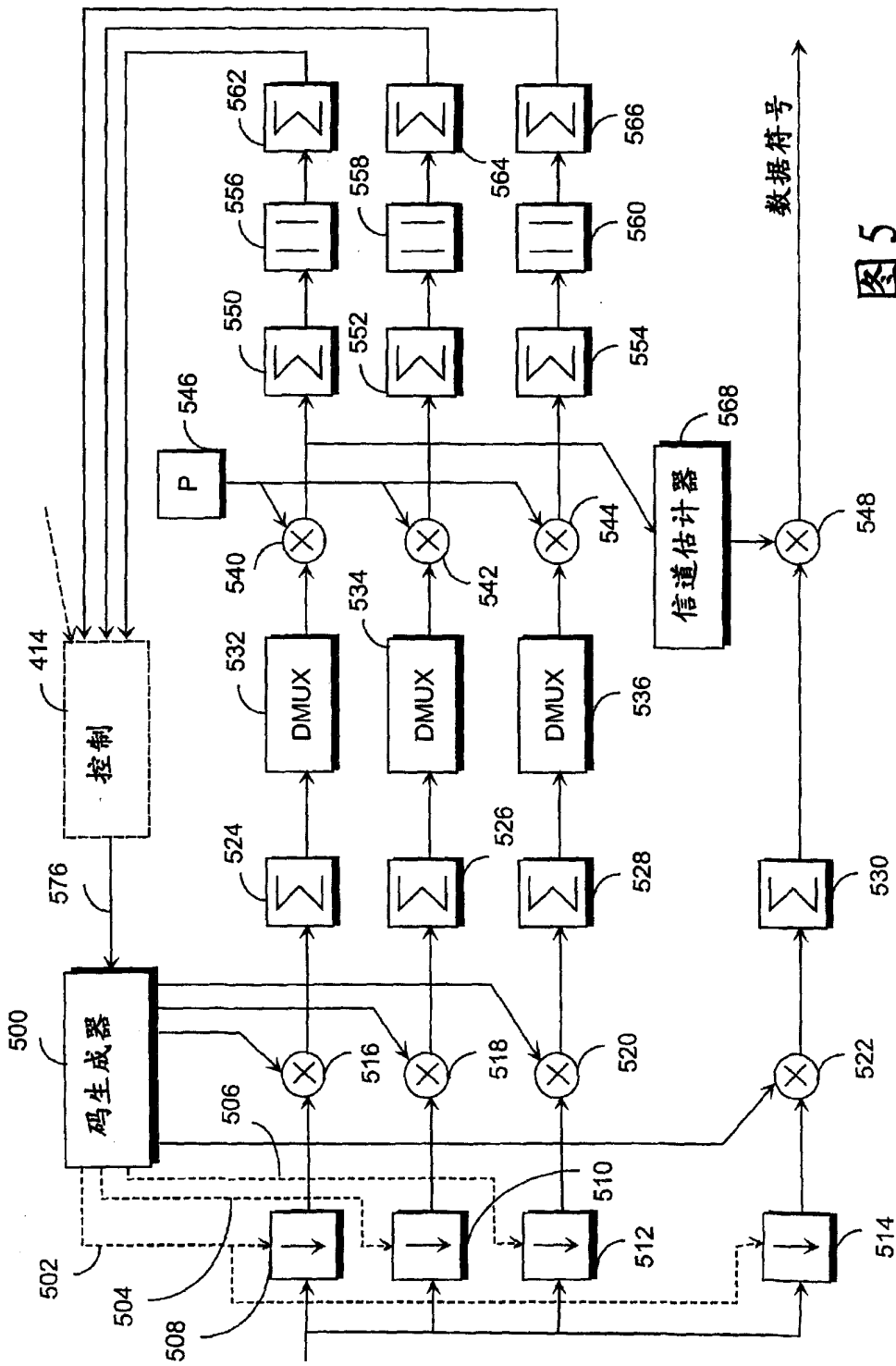


图5