



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 97196610.9

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1213562C

[22] 申请日 1997.5.21 [21] 申请号 97196610.9

[30] 优先权

[32] 1996. 7. 26 [33] US [31] 08/687,882

[86] 国际申请 PCT/US1997/008568 1997.5.21

[87] 国际公布 WO1998/005141 英 1998.2.5

[85] 进入国家阶段日期 1999.1.21

[71] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯

[72] 发明人 托马斯·A·塞克顿 凌甫云

肯那斯·A·斯特沃特

审查员 戴 磊

[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

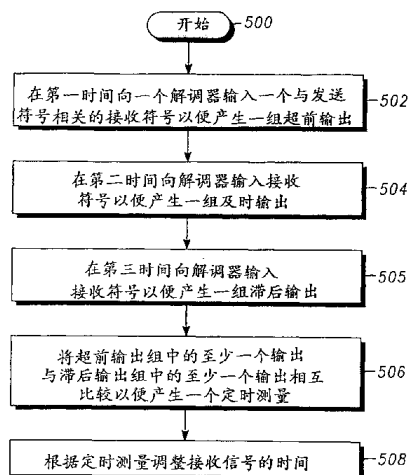
代理人 付建军

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 在数字射频通信系统中接收信号的方法和装置

[57] 摘要

本方法包括获取信号(501); 在第一时间向一个具有多个输出的解调器输入(502)一个接收符号以便产生一组超前输出; 在第二时间向解调器输入(504)接收符号以便产生一组及时输出; 在第三时间向解调器输入(505)接收符号以便产生一组滞后输出; 将超前输出组中的至少一个输出与滞后输出组中的至少一个输出相互比较以便产生一个定时测量。



1. 一种用以在数字射频通信系统中接收信号的方法，所述的信号包括与多个发送符号相关的多个接收符号，其特征在于，该方法包括以下步骤：

在第一时间，将所述多个接收符号中与所述的多个发送符号的一个发送符号相关联的一个接收符号输入到一个具有多个输出的解调器以产生一个超前输出组；

在第二时间，将所述的接收符号输入到所述的解调器，以便产生一个准时输出组；

在第三时间，将所述的接收符号输入到所述的解调器，以便产生一个滞后输出组；

将所述的超前输出组中的至少一个输出与所述的滞后输出组中的至少一个输出相比较，以便产生一个定时测量值组；

其中所述的定时测量值组反映至少一个滞后输出的能量值与至少一个超前输出的能量值之间的差值，和

其中所述的定时测量值组中的一个定时测量值指明：当至少一个滞后输出的能量值与至少一个超前输出的能量值之差值为正值时，一个准时偏差应该被延迟；所述定时测量值组中的一个定时测量值表明：当所述至少一个滞后输出的能量值与所述至少一个超前输出的能量值之差值为负值时，一个准时偏差应该提前；

将所述的定时测量值组存储在一个存储器中；

将所述准时输出组中的多个输出输入到一个估测器，所述的估测器输出所述发送符号的一个估计值；

根据所述发送符号的所述估计值，从所述存储器中的所述定时测量值组中选择一个定时测量值；和

当所述的被选的定时测量值表明：所述的准时偏差应该延迟时，延迟接收该信号的时间；

当所述的被选的定时测量值表明：所述的准时偏差应该提前时，提

前接收该信号的时间。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述的解调器的多个输出中的每一个输出均具有一个数值，该数值表示所述的接收符号对应于多个发送符号中的一个发送符号的相似度。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述的比较步骤包括以下步骤：

将所述的超前输出组中具有最大相似度的多个输出与所述的滞后输出组中具有最大相似度的多个输出相比较。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述的比较步骤包括以下步骤：

确定滞后输出组中具有最大相似度的多个输出与所述的超前输出组中具有最大相似度的输出之间的差值的符号。

5. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，当所述的符号为正号时，延迟接收信号的时间。

6. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，当所述的符号为负号时，提前接收信号的时间。

## 在数字射频通信系统中接收信号的方法和装置

### 技术领域:

本发明涉及无线通信系统,具体涉及数字射频通信系统中接收信号的方法和装置。

### 背景技术:

通常在诸如数字射频(RF)无线电话系统的无线通信系统中,一个具有一个控制器和多个发送器和接收器的基站通过一个RF信道与基站服务区域内的一个移动站进行通信。

通过诸如空气的介质在RF信道上发送通信信号使得接收的通信信号与最初发送的通信信号有显著的不同。例如发送的通信信号会受到诸如信道增益、相位偏移和时间延迟的慢速变化信道参数的影响,并且还会掺杂一定数量的噪声。为了精确估测最初发送的信号有必要使用一个接收器,具体是一个非相关接收器,以便在恢复通信信号期间保持精确的定时。

为此,现在需要一种在数字射频通信系统中接收信号并且在恢复信号期间精确调整定时的方法和装置。

### 发明内容:

上述需求通过一个在数字射频通信系统中接收信号的方法可以满足。根据本发明,上述信号包括与多个发送符号相关的多个接收符号,该方法包括获取信号;在第一时间向一个具有多个输出的解调器输入多个接收符号中的一个接收符号以便产生一组超前输出;在第二时间向解调器输入接收符号以便产生一组及时输出;在第三时间向解调器输入接收符号以便产生一组滞后输出;将超前输出组中的至少一个输出与滞后输出组中的至少一个输出相互比较以便产生一个定时测量。

根据本发明,一个在数字射频通信系统中接收信号的方法包括获取信号;向一个具有多个第一输出的第一解调器输入与多个发送符号中的一个发送符号相关的多个接收符号中的一个接收符号;向一个具有多个第二输出的第二解调器输入多个接收符号中的一个接收符号;将多个第一输出中的至少一个输出与多个第二输出中的至少一个输出相互比较以便产生一个定时测量;并且根据定时测量调整接收信号的时间,上述信号包括与多个发送符号相关的多个接收符号。

根据本发明,这里提供一种用以在数字射频通信系统中接收信号的方法,所述的信号包括与多个发送符号相关的多个接收符号,其特征在于,该方法包括以下步骤:在第一时间,将所述多个接收符号中与所述的多个发送符号的一个发送符号相关联的一个接收符号输入到一个具有多个输出的解调器以产生一个超前输出组;在第二时间,将所述的接收符号输入到所述的解调器,以便产生一个准时输出组;在第三时间,将所述的接收符号输入到所述的解调

器,以便产生一个滞后输出组;将所述的超前输出组中的至少一个输出与所述的滞后输出组中的至少一个输出相比较,以便产生一个定时测量值组;其中所述的定时测量值组反映至少一个滞后输出的能量值与至少一个超前输出的能量值之间的差值,和其中所述的定时测量值组中的一个定时测量值指明:当至少一个滞后输出的能量值与至少一个超前输出的能量值之差值为正值时,一个准时偏差应该被延迟;所述定时测量值组中的一个定时测量值表明:当所述至少一个滞后输出的能量值与所述至少一个超前输出的能量值之差值为负值时,一个准时偏差应该提前;将所述的定时测量值组存储在一个存储器中;将所述准时输出组中的多个输出输入到一个估测器,所述的估测器输出所述发送符号的一个估计值;根据所述发送符号的所述估计值,从所述存储器中的所述定时测量值组中选择一个定时测量值;和当所述的被选的定时测量值表明:所述的准时偏差应该延迟时,延迟接收该信号的时间;当所述的被选的定时测量值表明:所述的准时偏差应该提前时,提前接收该信号的时间。

根据本发明,一个在数字射频通信系统中接收信号的装置包括一个具有多个输出的解调器,上述信号包括与多个发送符号相关的多个接收符号。该解调器在第一时间对多个接收符号中的一个接收符号作出响应,并且产生一组超前输出。该解调器在第二时间对接收符号作出响应并且产生一组滞后输出。一个比较器对超前输出组和滞后输出组作出响应。比较器比较超前输出组中的至少一个输出和滞后输出组中的至少一个输出,并且产生一个定时测量。一个定时调整电路对比较器作出响应。定时调整电路根据定时测量调整接收信号的时间。

根据本发明,这里提供一种用以在数字射频通信系统中接收信号的方法,所述的信号包括与多个发送符号相关的多个接收符号,其特征在于,该方法包括以下步骤:在第一时间向一个具有多个输出的解调器输入所述多个接收符号中的一个接收符号,以便产生一个超前输出组,该接收符号与所述的多个发送符号之中的一个发送符号相关联;在第二时间向所述的解调器输入该接收符号,以便产生一个及时输出组;在第三时间向所述的解调器输入该接收符号,以便产生一个滞后输出组;将所述的超前输出组中的至少一个输出与所述的滞后输出组中的至少一个输出相比较,以便产生一个定时测量值组;将所述的定时测量值组存储在一个存储器中;向一个估测器输入所述及时输出组中的多个输出,所述的估测器输出所述发送符号的一个估计值;根据所述发送符号的所述估计值,从所述存储器中的所述定时测量值组中选择一个定时测量值;和根据选择结果,调整用于接收所述信号的时间。

通过下面以图解方式对本发明的最优实施例所进行的描述,本领域的技术人员会更加明白本发明的优点。可以发现,本发明还可以具有其它不同的实施例,并且在各个方面可以对其细节加以修改。相应地,附图和描述被认为是图解性质的,并不产生约束作用。

附图说明:

图1是常见无线通信系统的模块图。

图 2 是产生通信信号波形的基站发送器的模块图。

图 3 是图 2 的发送器产生的数字编码和交织帧的图例。

图 4 是基于本发明最优实施例的，接收图 2 所述的发送器产生的通信信号波形的装置的部分模块图。

图 5 是表示在理想接收时间 T 上的接收通信信号波形的图形。

图 6 是基于本发明最优实施例的，接收图 2 所述的发送器产生的通信信号波形的方法的流图。

具体实施方式：

现在参照附图，其中使用类似的编号表示类似的部件，图 1 图解了一个诸如码分多址 (CDMA) 数字无线电话系统的无线通信系统 200。基站 210, 212 和 214 与基站 212 服务区域 220 内的一个移动站 216 通信。区域 222 和 224 分别是基站 214 和 210 的服务区域。基站 210, 212 和 214 均与一个基站控制器 250 相连，该基站控制器本身包括一个处理器 262 和一个存储器 264，并且被连接到也包含一个处理器 262 和一个存储器 264 的一个移动交换中心 260。

通过射频 (RF) 信道进行基站 210, 212, 214 和移动站 216 之间的多址无线通信，其中 RF 信道提供物理路径，并且在物理路径上发送诸如语音，数据和视频的通信信号。在一个前向链路上进行基站到移动站的通信，在一个反向链路上进行移动站到基站的通信。在 TIA/EIA 临时标准 IS-95A，用于双模式宽带扩展频谱蜂窝系统的移动站-基站兼容标准，电信工业协会，华盛顿，D.C. 1993 年七月 [IS-95]，和“TIA 电信系统公报：对宽带扩展频谱蜂窝系统中 14.4 kbps 数据速率和 PCS 交互的支持”1996 年二月 [公报] 中详细描述了使用 CDMA 信道方式的通信系统，这里参考引用了 IS-95A 和公报。

如图 1 所示，基站 212 通过诸如寻呼信道或传输信道的 IS-95 前向链路信道向移动站 216 发送通信信号 213。移动站 216 通过诸如接入信道或传输信道 (traffic channel) 的 IS-95 反向链路信道向基站 212 发送通信信号 215。

图 2 是在移动站诸如移动站 216 中产生通信信号 215 的发送器 10 的模块图。语音、视频或其它类型信息的数据位流 17 可以进入一个可变速率编码器 19，该编码器产生信号 21，该信号包括一系列具有可变发送数据速率的信道帧。各帧的发送数据速率取决于数据位流 17 的特性。

编码器模块 28 包括：一个卷积编码器 30 和一个交织器 32。在卷积编码器 30 中，可以利用已知算法用一个 1/3 速率编码器对发送信道帧进行编码，例如用卷积编码算法，这将方便后面对帧进行解码。交织器 32 利用诸如模块交织技术的已知技术打乱帧内容。

如图 3 所示，具有数字编码交织位的帧 34 包含 96 组 6 编码位，总共为 576 位。各个 6 编码位组表示一个针对诸如沃尔什码的 64 个符号中的一个符号的索引。一个沃尔什码对应于一个 64 乘 64 Hadamard 矩阵，即维数是 2 的幂的位方阵中的一个单行或单列。通常，包含一个沃尔什码的位被称作沃尔什码片。

再次参照图 2，帧 34 中 96 个沃尔什码索引 35 中的每个索引被输入到一个 M 元正交调制器 36，该调制器最好是一个 64 元正交调制器。对于各个输入沃尔什码索引 35，M 元正交调制器 36 在输出 38 上产生一个对应的 64 位沃尔什码 W 39。这样，为各个帧 34 产生的一系列 96 个沃尔什码 W 39 并且输入到 M 元正交调制器 36。

其中的扰码器/扩展器模块 40 利用已知的扰码技术对沃尔什码 W 39 序列使用一个伪随机噪声 (PN) 序列。在模块 42，利用一种偏移四相移相键控 (OQPSK) 处理或其它的调制处理对沃尔什码 W 39 的扰码序列进行相位调制，上变频成通信信号 S (T) 12 并且从天线 46 发送出去。

图 4 是在诸如基站 212 (如图 1 所示) 的基站中，接收通信信号 R (T) 的装置 60 的部分模块图，其中信号 R (T) 最初是移动站 216 发送的通信信号 S (T) 12。尽管只示出了一个分支，但接收器 60 最好是一个具有多个分支的瑞克接收器。接收器 60 可以是相关的，非相关的或准相关的。

天线 62 接收通信信号 R (T) 18，该信号包括多个接收帧。通过已知的方法和模块 64 中的电路对通信信号 R (T) 18 进行诸如滤波，下变频和相位解调的前端处理。

已知其操作和构成的搜索器 300 试图以 R (T) 18 的近似接收时间锁定到接收信号 R (T) 18 上，从而搜索具有多个时间偏移的 R (T) 18。一旦接收器 60 以被称作及时偏移 OT 400 的，接近 R (T) 18 的理想接收时间的的时间偏移锁定到信号 R (T) 18，则接收器 60 也能够以被称作前偏移 E 402 的，略微超前于 OT 400 的时间偏移，和被称作后偏移 L 404 的，略微滞后于 OT 400 的时间偏移，监视 R (T) 18。前偏移 E 402 和后偏移 L 404 最好近似相差一个沃尔什码片周期。

在各个时间偏移 400，402 和 404 上，解扰码器/解扩展器模块 66 消

除扰码器模块 44（如图 2 所示）加到沃尔什码 W 39（如图 2 所示）序列的 PN 码。在 IS-95 反向链路信道中，接收信号 18 的一个接收帧包括 96 个长度为 64 个位的接收符号或沃尔什码。在传输期间用各种信道参数修改接收的沃尔什码，但对于接收器 60 而言仅仅是接收的信号样本。尽管如此，接收的沃尔什码仍被称作接收沃尔什码 RW。

再次参照图 4，在离开解扰码器/解扩展器 66 后，各个接收沃尔什码 RW 68 被输入到一个诸如快速 Hadamard 变换（FHT）的正交解调器 70。根据其尺寸，利用商用硬件可以把 FHT 70 实现成一组加法器或一个多路复用加法器。任意地，利用诸如专利号为 56166 的摩托罗拉 DSP 的常规数字信号处理器（DSP）或专用集成电路（ASIC）可以实现 FHT 70。

当接收到一个接收沃尔什码 RW 68 时，FHT 70 产生多个输出信号 72。在前偏移时间 E 402 输入到 FHT 70 并且与接收沃尔什码 RW 68 相关的输出 72 被称作超前输出组，FHT 70 在及时偏移时间 OT 400 根据接收沃尔什码 68 产生的输出 72 被称作及时输出组，与后偏移时间 L 404 相关的输出 72 被称作滞后输出组。

FHT 70 每遇到一个沃尔什码 RW 68 便产生 64 个输出信号 72。各个输出信号 72 具有一个索引，该索引指向 M 元正交调制器 36（如图 2 所示）产生的 64 个可能的沃尔什码 W 39 中的一个。这样，在 IS-95 反向链路信道中，当一个沃尔什码 RW 68 被输入到 FHT 70 时，产生了与 64 个可能的发送沃尔什码 39 相关的 64 个输出信号 72。应当理解除了具有一个索引之外，各个输出信号 72 还具有一个相关的复数（未示出）。尽管可以使用更少或更多的位，但最好为复数的实数和虚数部分分别分配 7 个位。为了简单，索引和复数被一起称作输出信号 72。

各个输出信号 72 还具有一个相关的能量值（未示出），通过求出与输出信号 72 相关的复数的量值平方可以计算出该能量值。能量值通常对应于置信度或相似度的测量，使得输出信号 72 索引一个沃尔什码 W 39，该沃尔什码 W 39 对应于一组被输入到 FHT 70 的沃尔什码 RW 68。能量值可以具有任意合适的位宽，并且可以有例如 14 位宽。

针对及时输出组，解码模块 76 对接收信号 R（T）18，估测发送

信号 12 和输出信号 81 进行解调，该解码器包括一个最大相似度解码器 77，一个解交织器 78 和一个卷积解码器 80。在解调处理之后，可以基本类似于图 2 所示的编码器 28 的再编码器 28 可以重新建立如图 3 所示的，表示对沃尔什码 39 的索引的发送数字编码交织位。可以通过各种方式实现解码模块 76 的部件。例如，通过基于已知方法的硬件或软件可以实现估测针对沃尔什码 39 的索引的最大相似度解码器 77。在本文参考引用的 J. Proakis “数字通信”，McGraw-Hill，第 6 章，第 7 节（1983）中对最大相似度解码器进行了一般性的描述，在本文也参考引用的 R. Walton 和 M. Wallace，“针对 M 元正交信令的近似最大相似度解调”，IEEE VTC，5-8 页（1993）中可以发现针对用于 IS-95A 基站接收器的最大相似度解码器的描述。

在本发明的第一实施例中，比较器 100 从 FHT 70 接受超前输出组和滞后输出组，从而计算滞后输出组中至少一个滞后输出的能量值和超前输出组中至少一个超前输出的能量值之间的差值。当从超前输出组和滞后输出组中只选择出一个输出 72 时，所选择的输出 72 最好是具有这样一个能量值的输出 72，即该能量值表示最高置信度测量，使得选择的输出信号 72 索引一个沃尔什码 W 39，该沃尔什码 W 39 对应于被输入到 FHT 70 的沃尔什码 RW 68。通常，来自超前输出组的选择输出 72 与来自滞后输出组的选择输出 72 具有不同的索引。通过线路 101 从比较器 100 输出计算出的，来自超前输出组的选择输出 72 与来自滞后输出组的选择输出 72 之间的差值。可以通过一些位来表示计算出的差值，但最好通过一个单独的，与差值符号相关的，被称作定时测量的位来表示计算出的差值。

当在部件 131，133 和 140（下面讨论）上进行某些额外的处理后，定时测量被输入到搜索器/时间调整电路 300，该电路调整及时偏移 OT 400 以便接收器 60 以接近 R（T）18 的理想接收时间的的时间偏移（也在下面讨论）保持锁定到信号 R（T）18 上。

在本发明的第二实施例中，可以在接收器 60 中的一个位置上放置一个可以是商用随机访问存储器的存储器 110，以便存储通过线路 101 从比较器 100 输出的定时测量。最好为接收器 60 中的各个分集部件提供一个单独的存储器 110。

比较器 100 最好计算出与滞后输出组和超前输出组中各个对应索引对相关的能量值之间的差值，从而存储 64 次比较所产生的定时测量。任意地，每当接收到沃尔什码 68 时，存储器 110 可以存储少于 64 个的，由比较器 100 产生的定时测量。例如，存储器 110 可以只保留定时测量的一个子集（例如，一个，八个或十六个）。

定时测量可以被表示成任意多个位，但最好被表示成与计算出的差值的符号相关的一个单独的位。对于 IS-95A 反向链路信道中的一个单独的，包含 6 个接收沃尔什码 RW 68 的功率控制组，存储器 110 可以被视作一个具有 64 行和 6 列的定时测量矩阵。但是，存储器 110 可以更小或更大，并且可以存储针对整个 IS-95A 反向信道帧的定时测量。

选择器 130 最好从解码器模块 76 接收可以在再编码器模块 28 重新编码的解调信号 81。最好针对 16 个功率控制组进行帧解调，使得信号 81 包含 96 个再编码索引 35。对于 96 个索引 35 中的每个索引，选择器 130 访问存储器 110 中的相应行和列以便检索出相关的定时测量，该定时测量是在可以使用解调信号 81 之前计算出来的。当在部件 131，133 和 140（下面讨论）上进行某些额外处理后，选择和检索出的定时测量被输入到搜索器/定时调整电路 300。

在与第二实施例相关的第一任选实施例中，最大相似度解码器 77 可以每遇到一个功率控制组（即，针对 6 个连续的及时输出组）便工作一次，从而在线路 79 上产生一组 6 个“优胜”索引。对于 6 个索引中的每个索引，选择器 130 可以访问存储器 110 中相应的行和列以便检索出相关的定时测量。

在与第二实施例相关的第二任选实施例中，最大相似度解码器 77 可以每遇到一个功率控制组便工作一次，从而在线路 79 上产生多个相似的 6 索引组。对于各个诸如瑞克接收器分支的分集部件，混合选择出的索引组并且产生总体上最相似的索引组。在混合之前也可以对选择出的索引组进行信道校正。在授权给本发明的受让人，并且被本文参考引用的美国专利申请第 08/582,856 号，“通信系统中的相关信道估测方法和装置”中公开了一个合适的用于信道校正的方法。所产生的索引组具有表示发送索引的最高相似度，并且被用于访问存储器 110 中相应的行和列以便检索出相

关的定时测量。

在与第二实施例相关的第三任选实施例中，一个及时输出组可以被输入到试验索引估测盒(tentative index estimator box) 85，该估测盒混合来自接收器 60 中各个分集部件的对应索引的及时定时能量值，并且在线路 87 上输出具有最大混合能量值的索引。选择器 130 可以使用线路 87 上的输出访问存储器 110 以便检索出相关的定时测量。

从选择器 130 或比较器 100 输出的定时测量指示搜索器/定时调整电路 300 是否应当延迟或提前及时偏移 400。图 5 图解了一个理想的，用于接收  $R(T)$  18 的一个单独脉冲的时间  $T$  408。应当理解为了接近理想接收时间  $T$  408，应当延迟及时偏移  $OT$  400。在这种情况下，后偏移 404 上的  $R(T)$ （即来自滞后输出组的输出 72）的能量会大于前偏移 402 上的  $R(T)$ （即来自超前输出组的输出 72）的能量，并且平均差值会是正数。定时测量会反映差值的正符号，从而指示及时偏移  $OT$  400 超前于理想接收时间  $T$  408，并且应当被延迟。

另一方面，如果应当提前及时偏移  $OT$  400 以便接近  $T$  408，则后偏移 404 上的  $R(T)$  能量会低于前偏移 402 上的  $R(T)$  能量，并且平均差值会是负数。定时测量会反映差值的负符号，从而指示及时偏移  $OT$  400 滞后于理想接收时间  $T$  408，并且应当被提前。

如果及时偏移  $OT$  400 正确，由后偏移 404 和前偏移 402 上的  $R(T)$  能量之间的差值平均为 0。定时测量会为 0，指示不应改变及时偏移  $OT$  400。

再次参照图 4，选择器 130 从存储器 110 检索出的定时测量和定时测量 101（两个最好都是一位宽）可以在电路 131 上被一个可编程循环增益  $a$  135 按比例放大，并且可以在电路 133 中把产生的乘积与定时测量累加器 140 中的内容相加。当累加器 140 达到预定的正数或负数阈值时，可以通过线路 141 向搜索器/定时调整电路 300 提交一个定时调整命令。

$a$  的一个适用值为 3，尽管可以把  $a$  的值编程到任意其它合适的值，例如 1 和 8 之间的一个值。从电路 131 输出的信号位宽等于  $a$  的位宽。累加器 140 上的位宽最好被编程到 3，4 或 5 位。另外，通过增益值之间的周期性切换可以从整数循环增益得出小数循环增益。类似地， $a$  可以在开始时

具有一个初始值，并且在以后具有一个不同的，稳定的增益值。

图 6 中示出了在数字射频通信系统中接收信号的方法的一个最优实施例。该方法在模块 500 开始，并且继续到模块 502，其中第一步包括在第一时间向一个解调器输入一个与发送符号相关的接收符号以便产生一组超前输出。在模块 504，下一步包括在第二时间向解调器输入接收符号以便产生一组及时输出。在模块 505 示出的步骤在第三时间向解调器输入接收符号以便产生一组滞后输出。模块 506 的步骤将超前输出组中的至少一个输出与滞后输出组中的至少一个输出相互比较以便产生一个定时测量。最后，在模块 508，根据定时测量调整接收信号的时间。

在第二个实施例中，可以被包含在一组定时测量中的定时测量被存储在一个存储器中。接着，及时输出组中预定数量的输出被输入到一个产生发送符号的估测器中。根据发送符号从存储器中选择定时测量。接着，根据选择调整接收信号的时间。

尽管在这里针对具体的逻辑/功能电路和关系描述了接收器 60，但可以各种方式构成接收器 60，例如通过编程处理器或专用集成电路（ASIC）。也应当理解当一个部件对另一个部件作出响应时，该部件可以直接或间接连接到另一个部件。

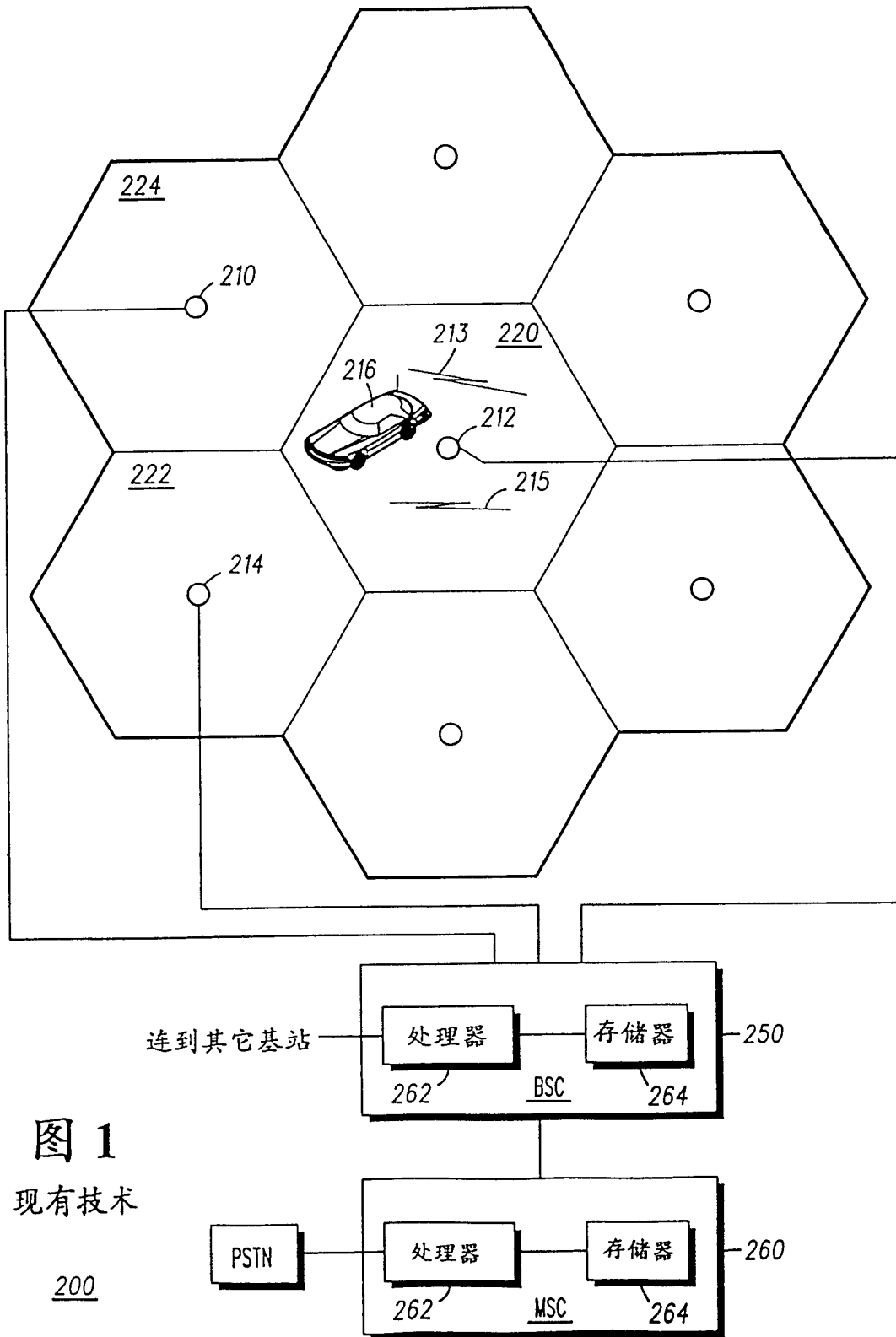
可以利用在解调器模块 76 中作出的，针对解调信号 81 的中间判决。另外，可以利用一个诸如图 2 中所述的电路的电路对解调信号 81 进行再调制以便产生扩展序列。通过这种方式，可以保存 FHT 资源，并且定时测量可以包含更多的位。

这里专门引用了 IS-95 反向链路信道，但本发明可以应用于任何数字信道，其中包括但不限于前向链路 IS-95 信道，在所有诸如全球移动通信系统（GSM），欧洲 TDMA 系统，太平洋数字蜂窝系统（PDC），日本 TDMA 系统，和临时标准 54（IS-54），美国 TDMA 系统的 TDMA 系统中的所有前向和反向链路 TDMA 信道。

本发明适用于基于蜂窝的数字通信系统的原理，也适用于其它类型的通信系统，其中包含但不限于个人通信系统，中继系统，卫星通信系统和数据网络。类似地，本发明适用于所有类型的数字射频信道的原理也适用于其它类型的通信信道，例如射频信令信道，电子数据总线，有线信

道，光纤链路和卫星链路。

显然，在不偏离所附权利要求书的宗旨和范围及其等价内容的前提下，可以导出本发明的其它和进一步的形式，以及不同于上述具体实施例的实施例，因而本发明的范围只受下面的权利要求书及其等价内容的控制。



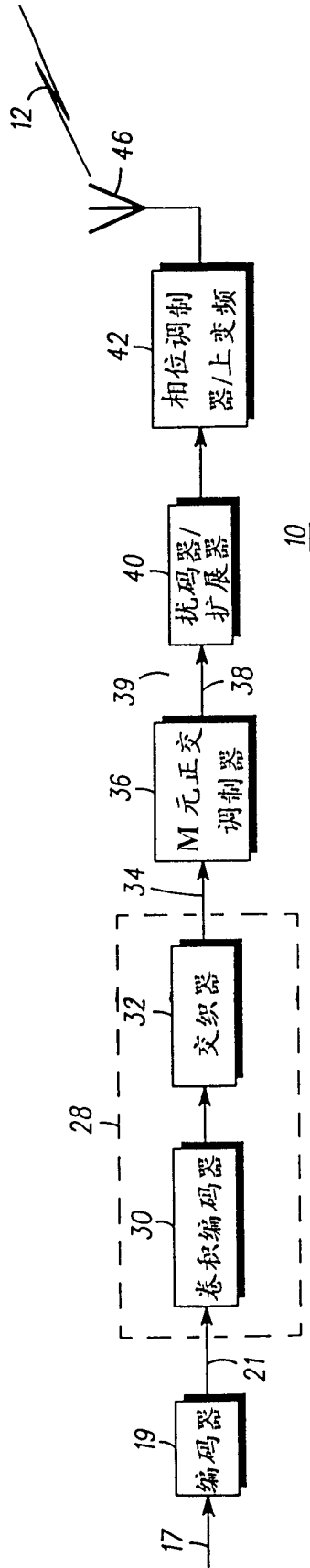


图 2  
现有技术

图 5

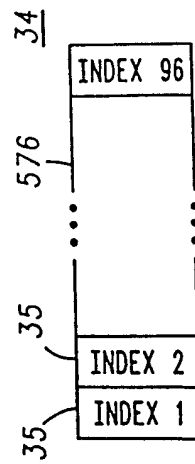
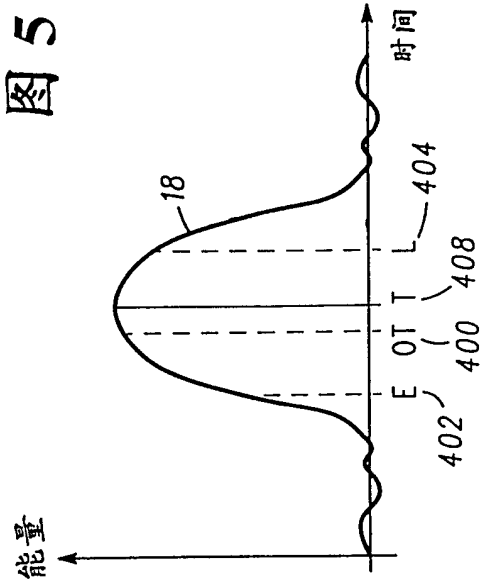


图 3  
现有技术

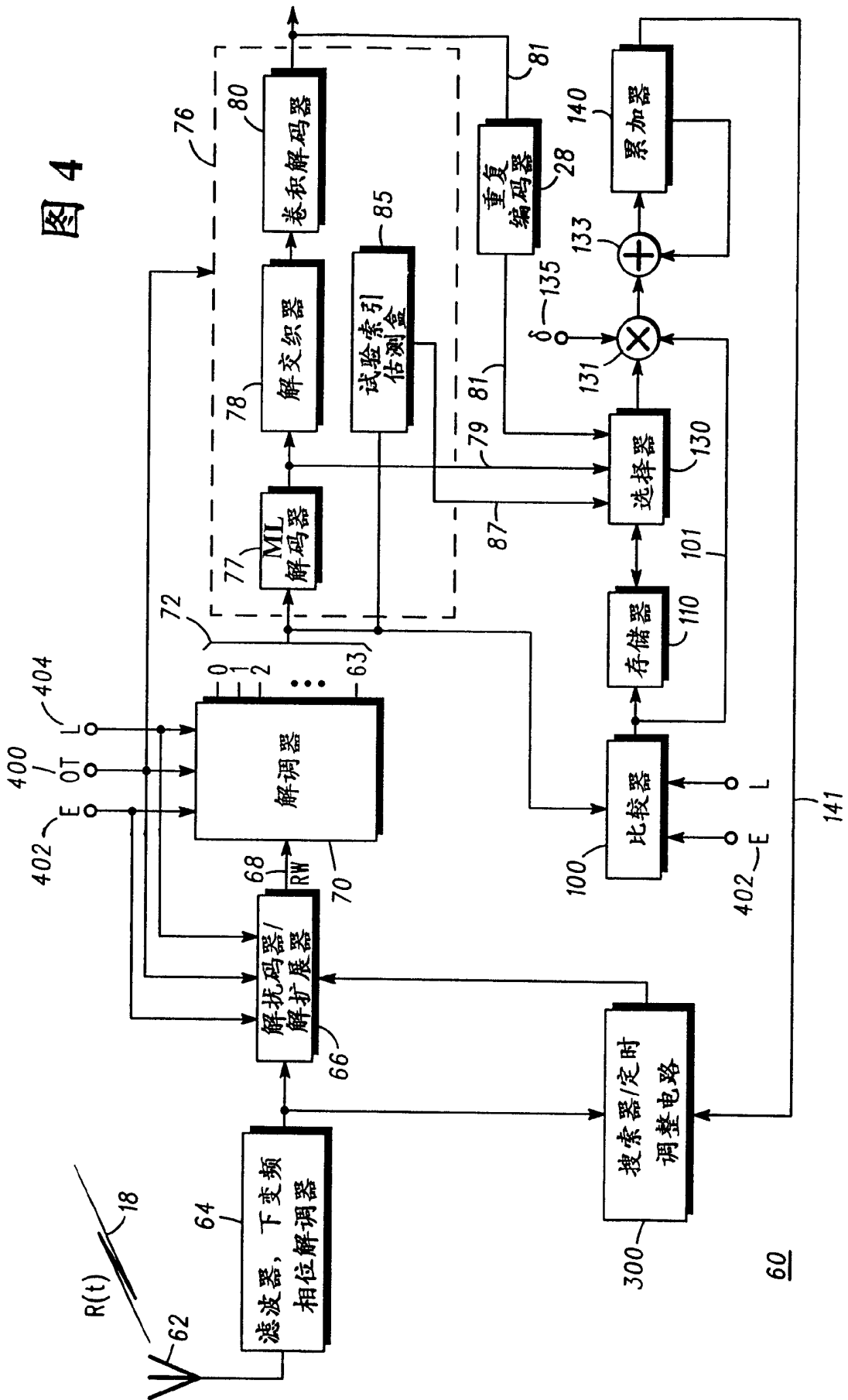


图 4

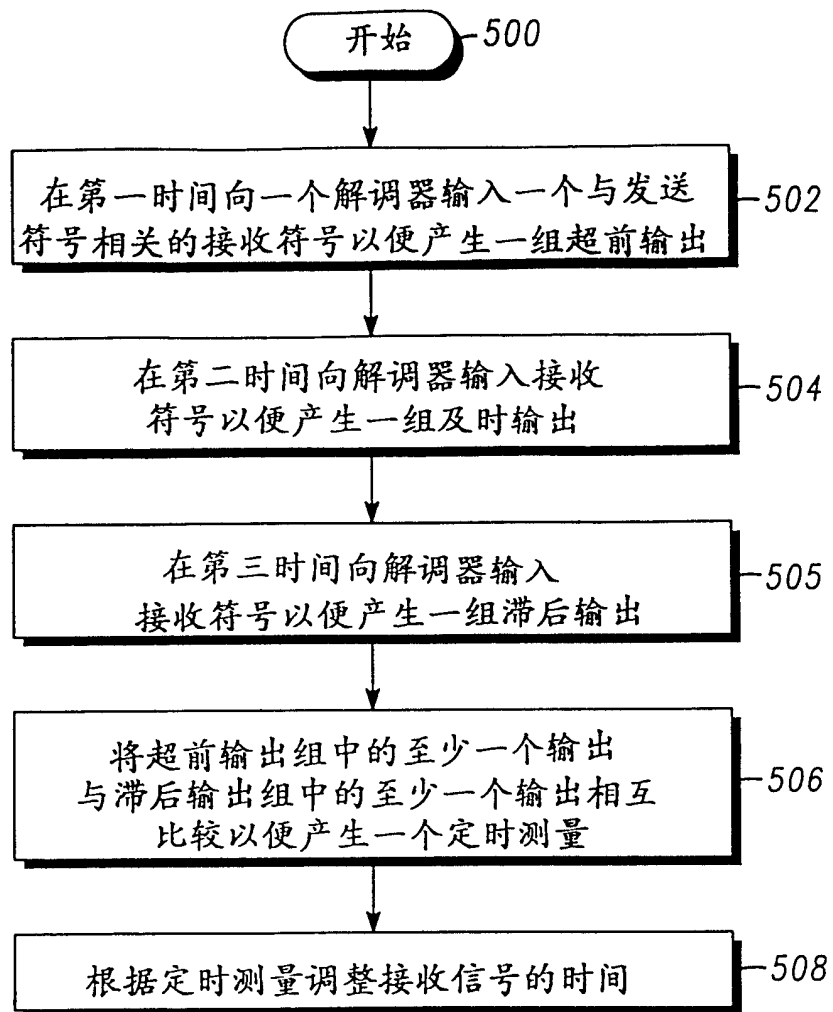


图 6