(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 102948207 B
(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201180028618.3

(22)申请日 2011.06.09

(30)优先权数据
61/352,893 2010.06.09 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.12.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2011/039735 2011.06.09

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/156561 EN 2011.12.15

(73)专利权人 熵通信有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 大卫·巴尔
米哈伊尔·察茨阿尼斯

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 陈源 崔利梅

(51)Int.Cl.
H04W 36/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2004/0048595 A1,2004.03.11,
US 2009/0185534 A1,2009.07.23,
CN 101095298 A,2007.12.26,
CN 101578833 A,2009.11.11,

审查员 刘红芹

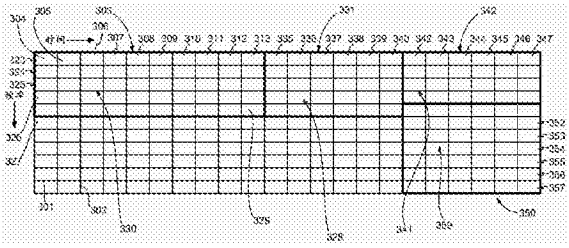
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于减小前导码的方法和装置

(57)摘要

一种减少通信系统中归因于前导码的资源开销的方法包括在发射器上传输包括第一数据包的一个或多个信号。所述第一数据包在包括第一组一个或多个副载波的第一时频授权中传输。所述第一数据包括完整前导码,所述完整前导码包括用于确定将用于传输所述第一数据包的每个副载波的总信道估计的参考信号信息。当被配置来与所述发射器通信的接收器可从所述接收器上所接收的信号确定所述发射器与所述接收器之间的相位偏移时,无完整前导码的第二数据包在第二组一个或多个副载波的第二时频授权中传输。



CN 102948207 B

1.一种减少通信系统中归因于前导码的资源开销的方法,所述方法包括:

在发射器上传输包括第一时频授权中的第一数据包的一个或多个信号,所述第一数据包包括第一组一个或多个副载波,所述第一数据包还包括完整前导码,所述完整前导码包括用于确定将用于传输所述第一数据包至至少第一接收器的每个副载波的总信道估计的参考信号信息,其中针对特定副载波的总信道估计包括针对在所述副载波上传输的信号中出现的失真的估计;以及

当至少一个接收器能够:(1)从先前传输的所述完整前导码确定所述发射器与所述接收器之间的信道效应;(2)从用第二数据包传输的减小的前导码确定每个副载波的相位偏移时,在包括第二组一个或多个副载波的第二时频授权中传输第二数据包,所述第二数据包还包括减小的前导码。

2.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

至少基于所述第二数据包的传输确定数据包错误率;

以及

如果所述数据包错误率超过预定阈值,那么在第三时频授权中传输第三数据包,所述第三时频授权包括未在所述第一时频授权和所述第二时频授权中使用的至少一个副载波,其中所述第三数据包包括减小的前导码且其中所述减小的前导码在所述第一时频授权和所述第二时频授权中未使用的所述第三时频授权的至少一个副载波上传输。

3.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

确定信道相干随时间超过预定相干级别;

其中所述第二数据包在在用于传输所述第一数据包的那些副载波上没有任何前导码数据的情况下传输。

4.根据权利要求1所述的方法,其中所述减小的前导码使用单个副载波传输。

5.根据权利要求1所述的方法,其中如果所述相位偏移改变慢至足以允许使用从所述完整前导码确定的所述相位偏移也用于确定所述第二数据包的有效负载中所传输的信息的相位偏移,那么所述减小的前导码为零。

6.根据权利要求1所述的方法,其中传输所述第二数据包包括传输具有小于所述完整前导码的前导码的所述第二数据包,所述方法进一步包括:

至少基于所述第二数据包的传输确定数据包错误率;

基于所确定的数据包错误率确定更新的前导码大小;以及

在第三时频授权中传输具有所述更新的前导码大小的前导码的第三数据包。

7.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括从接收器接收命令所述发射器使用减小的前导码的指示,所述指示在传输所述第二数据包前被接收;

以及响应于所接收的指示而传输具有所述减小的前导码的所述第二数据包。

8.一种减少资源开销的方法,其包括:

在经由通信媒介传输的正交频分多路复用(OFDM)副载波上接收一个或多个信号;

基于所接收的信号跟踪所述通信媒介对所述信号的效应;以及

使用少于其上接收所述信号的所有所述副载波上接收的信息确定相位偏移。

9.根据权利要求8所述的方法,其中通信媒介对所述信号的效应基于先前在其上接收所述一个或多个信号的所述副载波上所接收的前导码确定。

10.根据权利要求9所述的方法，其进一步包括发送命令发射器发送具有减小的前导码的数据包的指示。

11.根据权利要求8所述的方法，其进一步包括基于确定所述相位偏移补偿在每个副载波上的所接收的数据。

12.一种在网络上形成网络节点的装置，所述装置包括：

处理器；和

物理层接口，其包括发射器和接收器，所述物理层接口被耦合至所述处理器；

所述处理器执行如下操作：

在第一时频授权中传输一个或多个信号，所述信号包括第一数据包，所述第一时频授权包括第一组一个或多个正交频分多路复用(OFDM)副载波，所述第一数据包包括用于确定用于传输所述第一数据包的每个副载波的总信道估计的完整前导码，其中针对特定副载波的总信道估计包括针对在所述副载波上传输的信号中出现的失真的估计；以及

如果第二数据包的期望接收器可从所述完整前导码确定信道效应，那么在第二时频授权中传输包括减小的前导码的第二数据包。

13.根据权利要求12所述的装置，其中所述处理器响应于所接收的消息而传输具有减小的前导码的所述第二数据包。

14.一种在网络上形成网络节点的装置，所述装置包括：

处理器；和

物理层接口，其包括发射器和接收器，所述物理层接口被耦合至所述处理器；

所述处理器执行如下操作：

基于完整前导码确定强加在经由通信媒介接收的具有完整前导码的第一数据包的信号上的信道效应；

基于所述完整前导码确定强加在具有减小的前导码的第二数据包中所接收的信号上的信道效应；

使用减小的前导码确定相位偏移。

15.根据权利要求14所述的装置，其中所述减小的前导码在至少一个OFDM副载波而非用于接收所述第二数据包的所有OFDM副载波上传输。

16.根据权利要求15所述的装置，其中所述处理器向另一个网络节点发送命令所述另一个网络节点减小所述完整前导码的大小的指示。

17.一种用于网络节点的集成电路(IC)芯片，所述IC芯片包括：

处理器；和

物理层接口，其包括发射器和接收器，所述物理层接口被耦合至所述处理器；

所述处理器执行如下操作：

在第一时频授权中传输一个或多个信号，所述信号包括第一数据包，所述第一时频授权包括第一组一个或多个正交频分多路复用(OFDM)副载波，所述第一数据包包括用于确定用于传输所述第一数据包的每个副载波的总信道估计的完整前导码，其中针对特定副载波的总信道估计包括针对在所述副载波上传输的信号中出现的失真的估计；以及

如果第二数据包的期望接收器可从所述完整前导码确定信道效应，那么在第二时频授权中传输包括减小的前导码的第二数据包。

18.一种用于网络节点的集成电路(IC)芯片,所述IC芯片包括:

处理器;和

物理层接口,其包括发射器和接收器,所述物理层接口被耦合至所述处理器;

所述处理器执行如下操作:

基于完整前导码确定强加在经由通信媒介接收的具有完整前导码的第一数据包的信号上的信道效应;

基于所述完整前导码确定强加在具有减小的前导码的第二数据包中接收的信号上的信道效应;

使用减小的前导码确定相位偏移。

用于减小前导码的方法和装置

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案根据35U.S.C.§119(e)要求2010年6月9日申请的临时申请案第61/352,893号的优先权,其全文以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 所公开的方法和装置涉及电子通信网络,且更具体地,一些实施方案涉及通过减小通信数据包的前导码大小而提高通信效率的系统和方法。

[0004] 发明背景

[0005] 当经由通信网络通信时,能够特征化正经由其传输通信的通信媒介通常是有帮助的。如本文中所使用,“信道”指的是用于在发射器与至少一个接收器之间通信的特定介质(例如,无线、同轴电缆、铜扭绞双线电缆或光纤电缆)、所使用的频率以及用于编码经由信道通信的信息的调制或其它方法。特征化信道的过程通常被称作“信道估计”。信道估计可通过数种方式执行。

[0006] 一种信道估计的方法是通过使用紧接在将发送的信息的一部分之前发送的前导码。即,消息的内容通常被分为相对较小部分并且以单独的数据包发送。每个数据包包括数个组成部分,包括含有发射器正试图发送至接收器的信息的有效负载。数据包中的一些其它组成部分包括前导码和前向纠错(FEC)域。众所周知,数据包的突发传输允许经由会交织的不同信道传输少量数据。即,信息的第一数据包可经由第一信道从传输节点传输至网络中的第一接收节点。在这个第一数据包传输后可立即从第一节点或第二节点发射第二数据包至相同接收器或不同的一个或多个接收节点。这不同于信道在持续时间周期内保持使用的连续传输。

[0007] 正交频分多路复用(OFDM)或正交频分多址(OFDMA)传输通常涉及使用前导码。在OFDM中,信号在不同频率下使用多个副载波传输。在接收器上接收且集合副载波以实现高速通信。OFDMA是一种OFDM传输,其中将副载波的子集动态分配给单用户允许多用户同时传输。数个不同用户的信号将各被分配以在一个或多个唯一副载波上传输。每个副载波以允许来自不同用户的副载波在互不干扰的情况下同时传输的方式生成及传输,实现多路访问。所以,独立信息流可调制至每个副载波上,借此每个这种副载波可将独立信息从发射器载送至一个或多个接收器。

[0008] 通常,与连续传输系统中的传输不同,基于突发数据包的OFDM和OFDMA传输系统中的传输在时频授权中需要每个副载波上传输的每个数据包的完整前导码。出于本讨论的目的,“完整前导码”含有足够的参考信号信息供接收器确定将用于传输的每个副载波的总信道估计。在一些情况下,前导码用于通过载送可在接收器上解译以确定因信道的特征而发生的任意失真的一组已知信息而特征化信道(即,执行信道估计)。换句话说,前导码的使用使接收器能将理想信道与失真信道作比较。以此方式,接收器可估计所述信道上的总失真。所述估计包括测量信道加上发射器的载波相位的任何偏移的效应的组合效应(即,发射器所使用的载波的相位相对于接收器的载波的相位的任何偏移)。这种发射器相位偏移可能

归因于在发射器内产生载波频率的振荡器相对于期望接收器内的振荡器的漂移。可导致这样一种偏移的漂移通常受规定网络性能和操作的通信协议规格约束。对漂移的一种典型约束可以是150Hz/msec或300Hz/sec。这种漂移即使在上游发射器锁相至来自接收器的下游广播的情况下仍可能发生。此外，接收器使用信道估计来计算反向均衡因素。

[0009] 任何时候当信道被前导码占用时，前导码会减小信道容量(可经由信道传输的有效负载信息量)。用于在特定时刻传输前导码数据的副载波无法用于在所述时刻传输有效负载数据。所以，前导码构成消耗系统资料的开销(时频上)。所以，减小归因于前导码的开销量通常是有利的。

发明概要

[0010] 所公开的方法减小基于突发数据包的通信系统中的归因于前导码的资源开销。根据所公开的方法和装置，第一数据包在第一时频授权中传输。第一时频授权包括将使用达预定时间量的第一组一个或多个正交频分多路复用(OFDM)或正交频分多址(OFDMA)副载波。第一数据包包括完整前导码。完整前导码包括用于确定将用于传输第一数据包的每个副载波的总信道估计(即，时频授权中的每个副载波)。第二数据包在第二时频授权中传输。第二时频授权包括第二组一个或多个副载波。第二数据包在被构造来接收数据包的接收器可从接收器上接收的其它信号(诸如用于传输第一数据包的信号)确定发射器与接收器之间的信道(或组成信道的副载波的一些子集)性质时，第二数据包无完整前导码。

[0011] 在一些实施方案中，减小通信系统中归因于前导码的资源开销的方法包括：(1)在接收器上经由通信媒介从发射器接收一个或多个信号；(2)基于所接收的信号中的前导码跟踪通信媒介对信号的效应；和(3)估计通信媒介对将在信道上传输的未来信号的效应。跟踪通信媒介对信号的效应允许在无需具有用那些未来信号传输的前导码的情况下估计通信媒介对未来信号的效应。

[0012] 在一个实施方案中，发射器中生成的局部振荡器信号与接收器中生成的局部振荡器信号之间的相位偏移效使用发射器与接收器之间传输的有限数量(即，一个或多个，但非全部)的正交OFDMA副载波上传输的前导码测量。前导码包括用于确定相位偏移的参考信号信息。

[0013] 在一些实施方案中，网络上的第一网络节点包括计算机处理器、物理层接口和计算机可读存储介质。物理层接口包括发射器和接收器。物理层接口被配置来在网络上提供第一网络节点与至少第二网络节点之间的通信。计算机可执行指令存储在计算机可读存储介质上。在被执行时，指令导致处理器从发射器传输一个或多个信号。所传输的信号包括第一时频授权中的第一数据包。这些信号在第一组一个或多个OFMDA副载波上传输。第一数据包括完整前导码，所述完整前导码包括参考信号信息以允许接收节点确定其上传输第一数据包的每个副载波的总信道估计。指令还导致处理器传输无完整前导码的第二数据包。第二数据包在包括第二组一个或多个副载波的第二时频授权中传输。当网络中的接收网络节点可从先前传输的完整前导码确定信道估计，包括第一节点上的发射器与第二网络节点上的接收器之间的相位偏移时，第二数据包在无完整前导码的情况下传输。

[0014] 附图简述

[0015] 下文将说明附图的元件，其提供用于说明的目的且不一定按比例绘制。

[0016] 图1是根据一些实施方案的网络节点的框图。

[0017] 图2是根据一些实施方案的网络节点的硬件芯片级实施方式的框图。

[0018] 图3是数个时频授权的图。

[0019] 图4是根据一些实施方案的流程图。

[0020] 图5是根据一些实施方案的流程图。

具体实施方式

[0021] 本描述旨在结合将被视作书面描述的一部分的附图阅读。

[0022] 所公开的方法和装置减小由经由通信网络的信道在数据包中发送的前导码占用的开销总量。

[0023] 参考图1，包括多个网络节点的网络中的网络节点100可包括物理接口(PHY)102，所述物理接口(PHY)102包括发射器104和接收器106。发射器104和接收器106通过数据总线110耦合至处理器108。在一个实施方案中，发射器104包括用于根据正交调幅(QAM)方案(例如，8-QAM、16-QAM、32-QAM、64-QAM、128-QAM或256-QAM、或另一个调制方案)调制数据的调制器112。发射器104还可包括用于将数字信号转换为将通过通信媒介102传输至其它网络节点的模拟信号的数字至模拟转换器(DAC)114。

[0024] 在一个这样的实施方案中，接收器106包括用于将从另一个网络节点接收的模拟调制信号转换为数字信号的模拟至数字转换器(ADC)116。在一个实施方案中，接收器106还包括用于调节接收器106的增益以适当接收入射信号的自动增益控制(AGC)电路118和用于解调所接收信号的解调器120。本领域一般技术人员将了解网络节点100的其它实施方案包括本文所公开的元件和本文未描述的额外电路和功能元件的其它组合。

[0025] 处理器108可以是任意用于执行指令的中央处理单元(CPU)、微处理器、微控制器或计算装置或电路。如图1所示，处理器108通过数据总线110耦合至计算机可读存储介质122。计算机可读存储介质可包括随机存储器(RAM)和/或更持久的存储器，诸如只读存储器(ROM)。RAM的实施例包括但不限于静态随机存储器(SRAM)或动态随机存储器(DRAM)。如本领域一般技术人员所知，ROM可实施为可编程只读存储器(PROM)、可擦可编程只读存储器(EPROM)、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)或类似存储器。或者，存储器122可以是硬盘驱动器或其它这类非易失性存储介质。

[0026] 图2是根据一些实施方案的在网络的节点(例如，图1的网络节点100)内使用的芯片200的框图。图2示出了可包括在芯片上以实施对应于网络节点的功能的不同组件。数个这种网络节点可形成如众所周知的MoCA行业标准中所述的同轴电缆多媒体联盟(MoCA)网络。在MoCA网络的一个实施方案中，网络协调器(NC)协调同步OFDMA传输。节点在副载波组上传输。每组副载波界定逻辑信道。

[0027] MoCA网络中的任意节点可充当NC(即，执行归因于NC的功能)。在图2所示的实施方案中，处理器210(其可以是图1的处理器108)、缓冲器220、数据流控制逻辑230、物理接口(PHY)240、外部主机接口250和系统资源模块260经由系统总线270通信。在一个实施方案中，处理器220包括存储单元212(例如，图1的计算机可读存储介质122)。在一些实施方案中，存储单元212与处理器220是分开的。在一个实施方案中，缓冲器220是耦合至相同基板或在相同基板上作为处理器210的共用存储器。缓冲器220缓冲从NC节点接收的调度指令

(例如,媒体访问方案(MAP)数据包)。通过NC传输的MAP数据包调度与网络中每个节点之间的传输。耦合至PHY240的数据流控制逻辑230执行低级别控制功能。

[0028] PHY 240提供将从芯片200输出的信号。PHY 240可以是图1的PHY 102。在一个实施方案中,主机接口250包括以太网网桥252,例如其用于桥接以太网与MoCA网络之间的通信。系统资源模块260包括用于在预定时间触发传输的计时器262。时钟和复位信号被提供至锁相环(PLL)290。在图2所示的实施方案中,PLL 290提供基带时钟至系统资源模块260。

[0029] 图2所示的芯片架构可用于实施本文所公开的不同实施方案。其它架构也可用于实施这些实施方案。本文所公开的节点可包括在不同类型的装置中,包括机顶盒、电视、DVD或蓝光播放器或录像器、游戏控制台、计算机(例如,个人计算机、台式计算机、笔记本计算机、手持计算机或智能电话)和可对其有利地建立与网络上的其它装置的通信的其它装置。每个网络节点100可使用单独芯片200实施。

[0030] 在对应于特定节点100的每个芯片200内,处理器210实施所述节点100的传输调度(例如,在指定时频授权期间传输信息)。在一个实施方案中,有形存储在存储器212中的指令导致处理器210根据下文图4所示的过程400通过PHY 240传输信号,或者根据图5所示的过程500通过PHY 240接收信号。基于从NC节点接收的计时器262和MAP,节点100的处理器210导致图2中的PHY 240中的发射器传输信息。

[0031] 根据一个实施方案,在OFDM信道的每个副载波上传输的信号上发生的失真的估计(即,“总信道估计”)分解为两个组成部分。

[0032] 第一个组成部分是信道效应(例如,同轴信道)。信道效应包括因信号穿过介质而发生的任意及全部失真。有线信道(例如,光纤)的信道效应例如,在热时标下缓慢变化。相比之下,如果发射器在运动或发射器与接收器之间的环境改变(即,物体穿过介质,诸如靠近发射器或接收器通过的卡车等),那么无线信道的信道效应可更快速地改变(例如,每微秒)。如果无线装置的用户保持静止,那么信道可仅经历缓慢改变,其可根据所公开的方法和装置跟踪以确定高相干(即,特定信道的副载波的条件与不同信道的副载波以及在短时间周期内的一致条件之间的强相关)且从而使其可减小前导码的大小(以及可能免除一些前导码)。

[0033] 第二个组成部分是发射器的射频载波相对于接收器的射频载波的相位偏移,其可在突发之间漂移(例如,振荡器漂移)。相位偏移可归因于发射器的射频载波的漂移。相位偏移将表现为接收器所接收的所有发射器的副载波上的共同偏移。如本领域技术人员所了解,偏移量随频率而变化,但可容易地计算出来。

[0034] 在一个实施方案中,接收器独立于频率漂移跟踪信道效应。在一个实施例中,接收器可利用跟踪环,其在数据包的有效负载期间在判决引导模式中运行。以此方式,不同数据包之间信道响应的微小改变可被接收器跟踪。从发送自给定发射器的先前前导码、有效负载、试探、导频音或其它数据跟踪信道效应。但是,振荡器频率漂移经由仅在一些副载波上传输的前导码估计。共同相位偏移可在一个或多个副载波,但非全部副载波上测量,使得无需完整前导码。所以,前导码可减小及因此仅占用一些副载波。

[0035] 因此,在需要时,前导码可能比传统方法中更小且因此消耗较小的开销并且引致较少延迟。此外,如果接收器单独跟踪同轴信道估计以确认相干且确定信道效应在副载波之间充分相关,那么在涉及在前一授权中未使用的新副载波的授权中无需前导码。接收器

可随时间确定充分的信道相干且随后发送消息至发射器，指示将用于后一数据包的前导码类型(或无前导码)。如果信道的相干大致随时间而稳定(例如，在同轴信道的情况下)且事先已知，那么有关是否需要前导码和前导码应为什么性质的确定可预定且在一些情况下可在协议规格中规定。在一个实施方案中，如果信道不稳定(例如，在无线空中下载的情况下)，从接收器至发射器的实时反馈使发射器能适当地变化前导码的大小。例如，在一个实施方案中，接收器向发射器发送信道相干超过预定相干级别的指示。所以，减小的前导码可由接收器预定或选择并预传送至发射器用于后续传输。

[0036] 在一些实施方案中，如果性能因减小的前导码而受损，那么减小的前导码的大小可随时间而增大。类似地，如果未使用前导码，那么在性能开始受损的情况下，可使用减小的或完整前导码。如果信道效应自其上次确定开始起已改变，那么一些数据包的错误可能发生。在检测到缺失数据包或数据包错误时，前导码大小可在后续数据包中增大并且最终传输完整前导码。类似地，如果性能足够高(例如，错误低于预定阈值)，那么前导码的大小可随时间而减小。因此，前导码大小可变大或变小以维持预定错误率或设定点。

[0037] 发射器和接收器可协定将传输的前导码的大小(是否是完整前导码、减小的前导码或无前导码)。此决定可在协议规格中规定，包括用于确定前导码大小的任意因素。或者，接收器可决定发射器后续将使用的前导码的大小且随后在运行时间期间将请求传送至发射器。这样一种请求传送的细节可在协议规格中预定。

[0038] 图3示出在时间-频率图中的数个时频授权。图划分为由水平线301分开的十一个频率323至327、352至357(或副载波)及由垂直线302分开的二十二个周期304至313、335至340、342至347。本领域技术人员应了解在MoCA网络中所使用的典型频带中可能存在远多于十一个副载波。

[0039] 第一时频授权303示于图3的图的左上角(用加粗线勾勒)。时频授权303示为具有十个周期304至313，期间可传输OFDMA符号。此外，授权303具有用于传输OFDMA符号的五个副载波323至327。应当注意，每个副载波323至327可传输十个星座点，时频授权303的十个OFDMA符号周期304至313的每一个中各一个这种星座点。同样地，五个副载波323至327用于在时频授权303中的十个OFDMA符号周期304至313的每一个期间传输五个星座点。在一个周期内传输的每组五个星座点构成一个OFDMA符号。因此，时频授权303具有五个副载波乘以十个周期的大小(即，50个符号329可在时频授权303期间传输)。五十个星座点329(即，十个OFDMA符号)的每一个可以是开销星座点(诸如前导码星座点)或有效负载星座点。前导码符号在图3中示为加阴影。

[0040] 根据一个实施例，第一发射器TX1(诸如在网络的第一节点内的图2的PHY 240中)被授予第一时频授权303。第一发射器TX1在前三个符号周期304、305、306期间及在授权303的所有五个副载波323至327上传输完整前导码330。在授权303的三个周期期间在所有五个副载波上传输的这十五个OFDMA符号的组合构成允许总信道估计由从发射器TX1至接收器的信道组成的“完整前导码”330。数据(即，有效负载)的OFDMA突发在后续七个周期309至313中及在授权303的所有五个副载波323至327(即，三十五个OFDMA数据符号)上传输。

[0041] 第二发射器TX2(诸如在网络的第二节点的PHY 240中)被授予第二时频授权331。第二授权331是五个副载波323至327乘以六个周期335至340。第二发射器TX2在第二授权331的前三个周期335、336、337期间在所有五个副载波323至327上传输完整前导码328(在

图3中示为加阴影)。第二发射器TX2所传输的完整前导码328允许总信道估计由从第二发射器TX2至接收传输的每个接收器的信道组成。应当注意,数个接收器可接收完整前导码328。所以,可能存在数个信道。将存在与发射器TX2与唯一接收器之间的每个这种信道相关的一个信道估计。来自第一发射器TX1的传输的情况也是如此。

[0042] 如图3所示,第一发射器TX1被授予第三时频授权342。第三时频授权342是四个副载波323至326乘以六个周期342至347。第三授权342包括减小的前导码341(图3中示为加阴影)。在这样一种减小的前导码中,少于用于传输有效负载的所有副载波323至326的副载波用于传输减小的前导码。此外,减小的前导码,诸如图3的前导码341可在短于发送完整前导码330所需的周期期间发送。在图3所示的实施例中,仅一个副载波326用于传输前导码。此外,在一个周期342期间仅传输减小的前导码341。在一些实施方案中,对于授权342根本不使用前导码(即,减小的前导码减至零)。因此,应了解,较小的前导码可通过减小副载波的数量、周期的数量或两者而减小。还应注意"减小的前导码"可包括前导码为零(即,根本不发送前导码)的情况。

[0043] 在接收到减小的前导码时,接收器从在第一时频授权303期间传输的TX1的先前传输完整前导码330确定信道的特性。这是可能的,因为相同发射器TX1用于第一授权303和第三授权342。将需在减小的前导码341中传输的符号数量将取决于信道改变的快速程度和第一授权303与第三授权342之间的时间量。因此,如果信道改变非常缓慢(如在介质为同轴电缆的网络的情况下)且在第一授权303中传输的完整前导码结束与第三授权342开始之间已过去短的时间,那么在第三时频授权342期间可能完全不需要传输前导码。或者,如果存在较长时间或信道更快速地改变,那么可能需要在每个副载波上传输两个符号(与在完整前导码的情况中的三个符号相比)。在图3所示的实施例中,减小的前导码341仅在第四副载波326第一周期342(在图3中示为加阴影)期间传输。在此情况下,每个副载波的相位偏移可基于减小的前导码341确定。信道效应可从由第一发射器TX1传输的先前传输前导码303确定。

[0044] 应当注意,完整前导码的特定大小(即,OFDMA符号的数量和每个符号的副载波数量)将取决于特定实施方式。减小的前导码的特定大小还将取决于特定实施方式。但是,减小的前导码总是具有少于完整前导码的OFDMA符号。此外,减小的前导码可在比完整前导码的情况下少的副载波上传输。因此,在不同实施方案中,额外资源(在时间和频率方面)可用于传递归因于减小的(或零)前导码的有效负载数据。应当注意,由振荡器频率漂移导致的相位偏移是单独的且独立变化。但是,由于漂移对于所有副载波而言是普遍的,所以确定存在于任一个副载波中的相位偏移将允许确定每个其它副载波中的相位偏移量。但是,由漂移导致的偏移通常将比经由同轴电缆的信道效应的改变更快速地变化。所以,可能需要传输减小的前导码,其中至少一个前导码符号在至少一个副载波上传输。

[0045] 第四时频授权350也示于图3中。第四授权350将由第二发射器TX2传输。授权350使用七个副载波,其中六个352至357未在先前三个授权303、331、342中使用。第四授权350长为六个周期342至347。第七副载波327由前两个授权303、331使用,但是未在第三个授权342中使用。所以,副载波327可用于包括在与第三授权342同时发生的第四授权350中。

[0046] 第四授权350期间来自第二发射器TX2的传输包括前导码359,但仅针对在第二授权331中未经由其传输前导码符号的那些副载波352至357(即,接收器无法使用先前授权331跟踪信道效应的那些副载波)。在图3所示的实施例中,前导码在第四授权350的前两个

期限342、343期间在六个副载波352至357上发送(如图3加阴影所示)。在一个实施方案中，副载波237的信道效应随时间足够相干使得第四授权350期间的传输无需第二授权331中所使用的副载波237中的前导码。而是，接收器基于第二授权331期间传输的前导码跟踪副载波323至327。如果仅未知相位偏移，那么仅在一个副载波上传输前导码符号可足够检测每个副载波中的相位偏移量。在第四时频授权350的情况下，副载波352至357上传输的前导码符号可用于确定副载波327上接收的信号的相位偏移量。

[0047] 图4是过程400的流程图。在过程400开始后，一个或多个信号在发射器上传输(410)，包括第一时频授权(例如，授权303)中的第一数据包。第一数据包包括完整前导码(例如，前导码330)，所述完整前导码包括用于确定将用于传输第一数据包的每个副载波的总信道估计的参考信号信息。第二数据包在第二授权(例如，授权342)中传输(420)。如果通信所导向的接收器可从先前在接收器上接收的信号或从一些但非所有副载波确定相位偏移(即，发射器中的振荡器与接收器中的振荡器之间)，那么第二数据包以减小的前导码341传输。

[0048] 图5是过程500的流程图。在接收器上，一个或多个信号经由通信媒介从发射器接收(510)。基于所接收的信号，跟踪(520)通信媒介对信号的效应。使用减小的前导码，例如前导码341测量(530)传输所接收的信号的发射器与接收所接收的信号的接收器之间的相位偏移效应。减小的前导码341包括用于使用至少一个OFDMA副载波326但非所有用于接收信号的副载波确定信道估计的参考信号信息。

[0049] 虽然上文已描述所公开的方法和装置的不同实施方案，但是应了解其仅举例而提出且不得限制所要求的发明。所要求的发明不限于所公开的特定示例性架构或配置。而是，期望特征可使用各种替代架构和配置实施。实际上，本领域一般技术人员应了解可如何实施替代的功能、逻辑或物理分割和配置以实施所公开的方法和装置的期望特征。所以，所要求发明的宽度和范围不得受限于任何上述示例性实施方案。

[0050] 本文件中所使用的术语和短语及其变型除非另有明确说明，否则应解释为无限制的而非限制的。作为上文的实施例：术语“包括”应理解为“包括但不限于”的含义或类似含义；术语“实施例”用于提供讨论项目的例子的实施例，非详述或限制其清单；术语“一个”或“一项”应理解为“至少一个”、“一个或多个”的含义或类似含义；且形容词诸如“传统的”、“常规的”、“正常的”、“标准的”、“已知的”和类似含义的术语不得解释为将所描述的项目限制为给定时间周期或截止给定时间可获得的项目，而是应理解为涵盖现在或未来任何时候可获得或已知的传统、常规、正常或标准的技术。同样地，在本文件提及本领域一般技术人员了解或已知的技术的情况下，这些技术涵盖熟练技工现在或在未来任何时候了解或已知的技术。

[0051] 用连接词“和”连接的项目组不得理解为规定组内存在提出的那些项目的每一个，而是应理解为“和/或”，除非另有明确说明。类似地，用连接词“或”连接的项目组不得理解为规定所述组内的相互排他性，而是也应理解为“和/或”，除非另有明确说明。此外，虽然所公开的方法和装置的项目、元件或组件可以单数形式描述或要求，但是预期复数形式也在其范围内，除非明确说明限为单数。

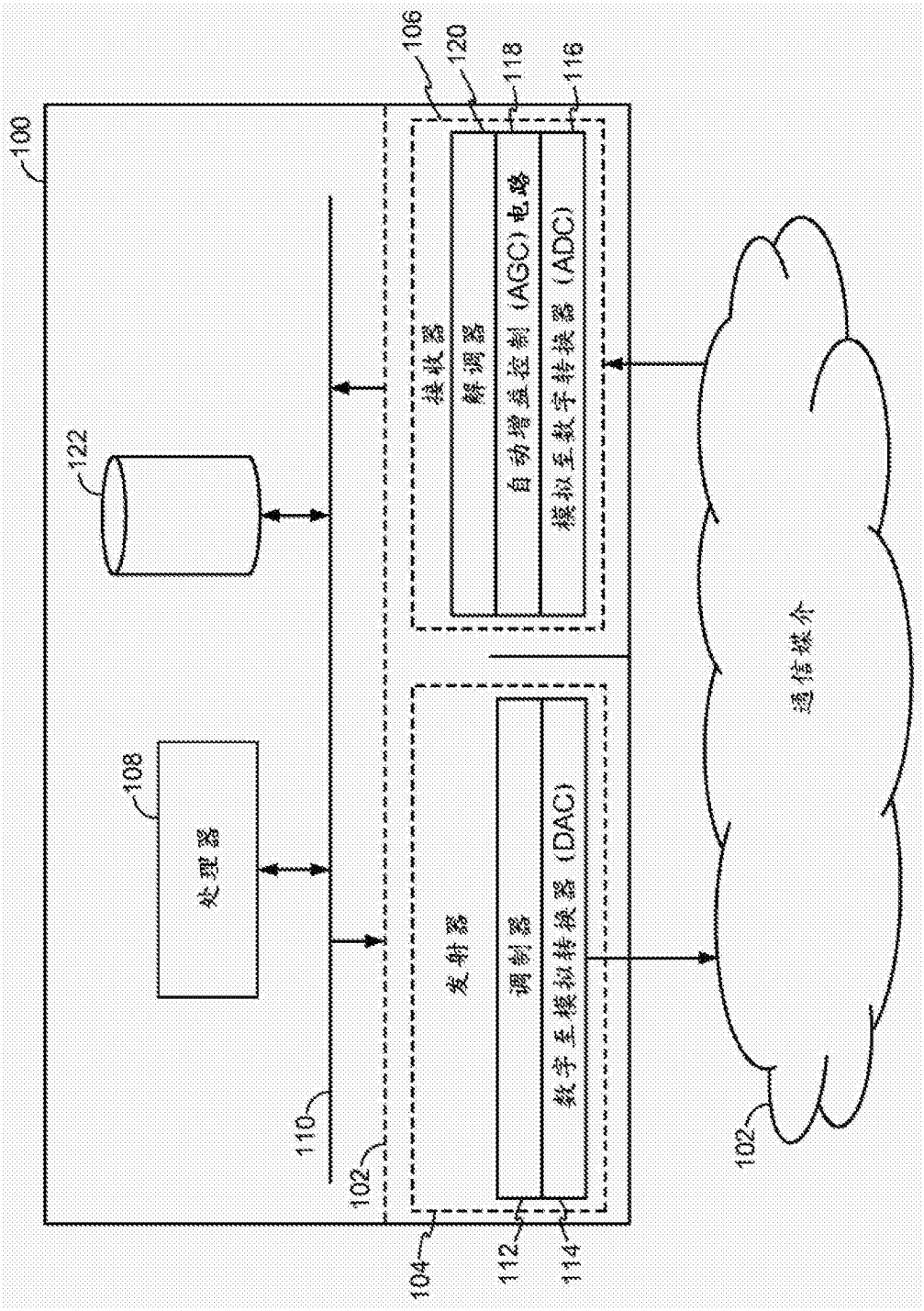

100
106
120
118
116
接收器
解调器
自动增益控制 (AGC) 电路
模拟至数字转换器 (ADC)
122
108
处理器
发射器
调制器
数字至模拟转换器 (DAC)
通信媒介
110
102
104
112
114
102

图1

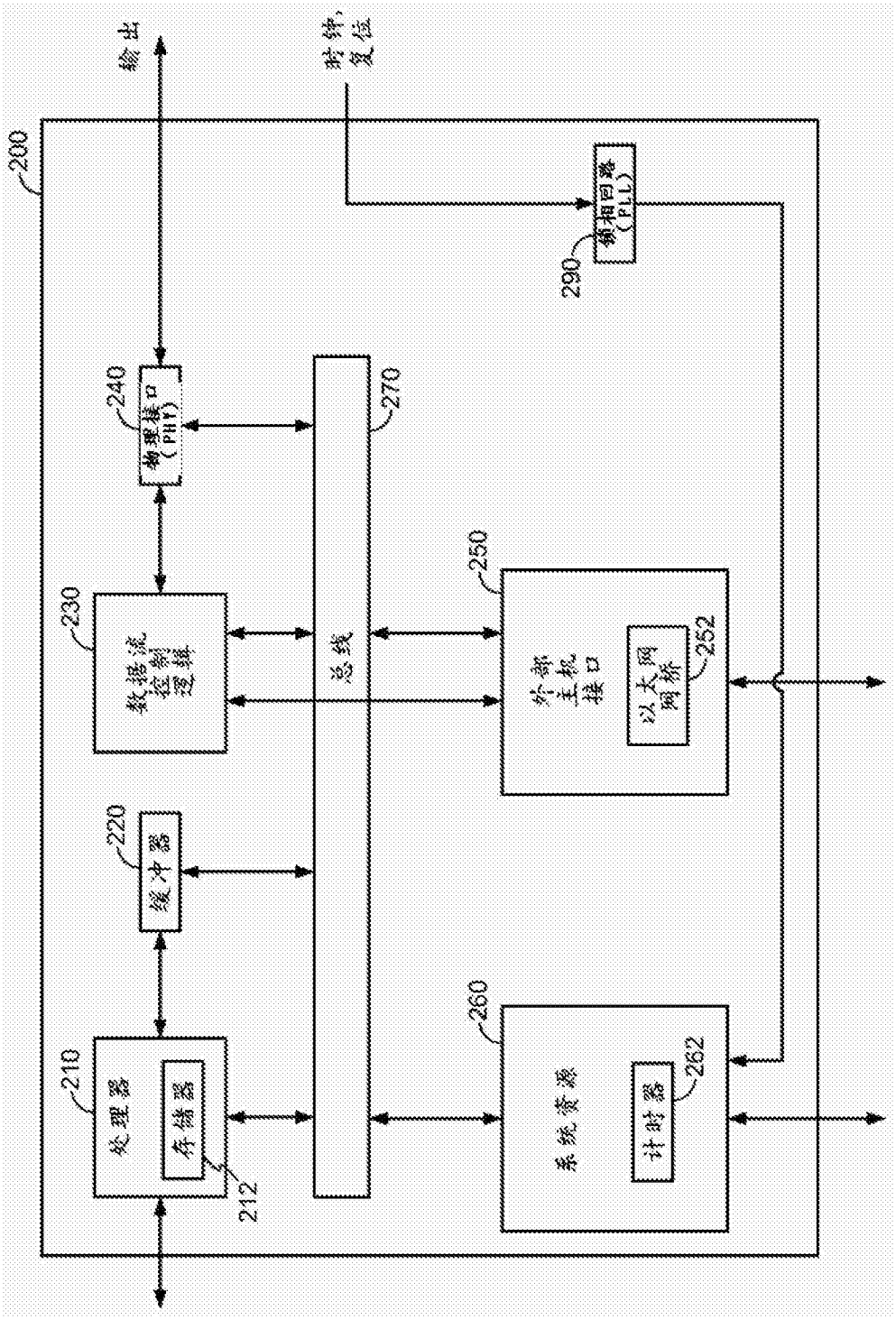

输出
时钟，复位
200
锁相回路（PLL）
290
物理接口（PHY）
240
270
230
数据流控制逻辑
总线
250
外部主机接口
以太网网桥
252
220
缓冲器
260
处理器
存储器
210
212
系统资源
计时器
262

图2

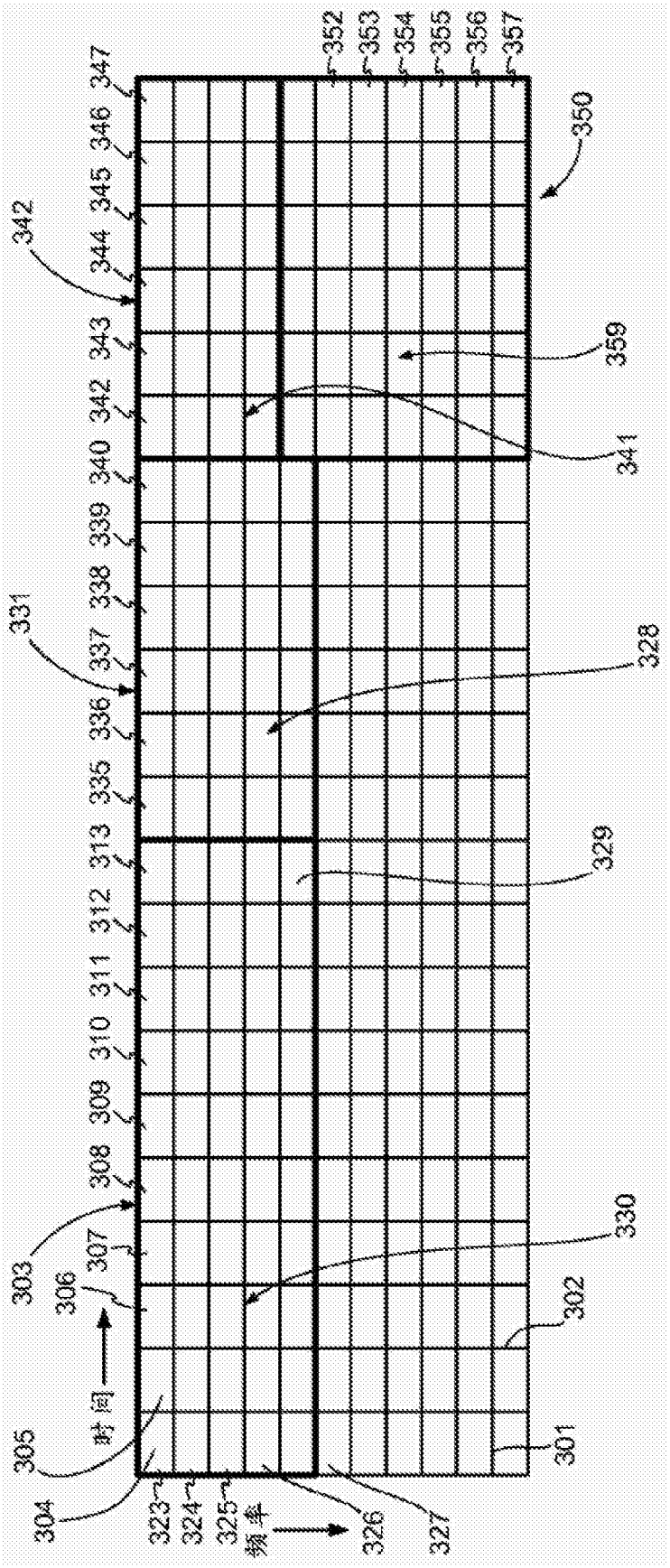

352
353
354
355
356
357
347
346
345
344
343
342
340
339
338
337
336
335
313
312
311
310
309
308
307
306
305
304
303
342
331
350
359
341
328
329
330
302
301
323
324
325
326
327
时间
频率

图3

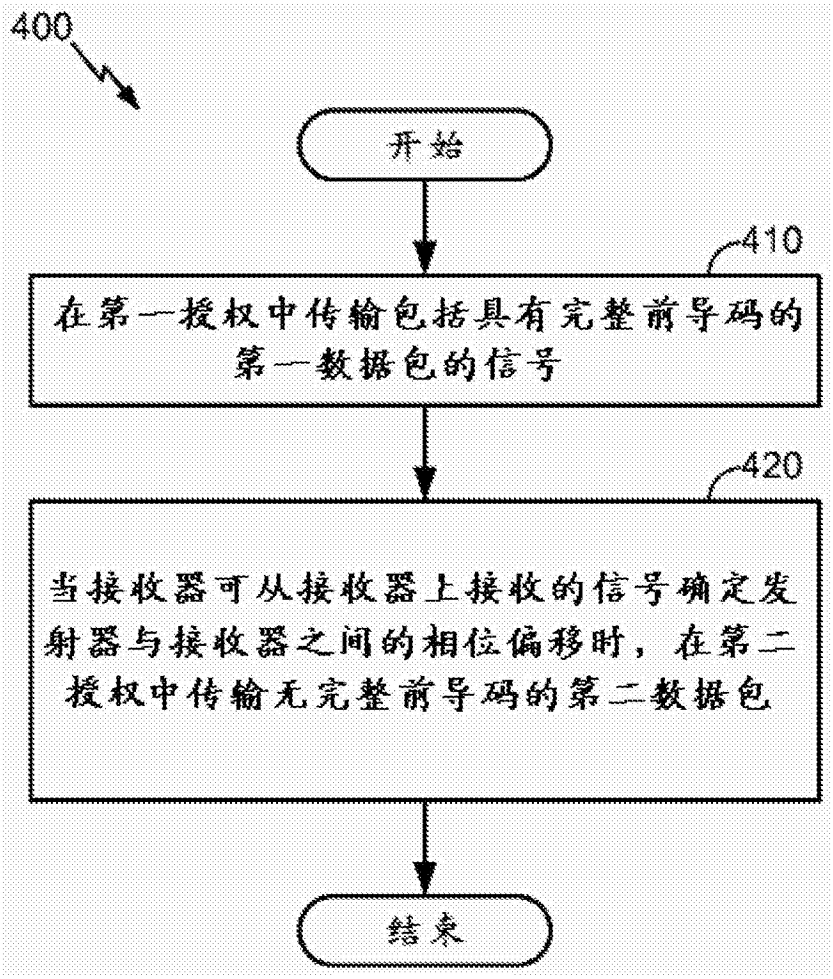

400
开始
410
在第一授权中传输包括具有完整前导码的第一数据包的信号
420
当接收器可从接收器上接收的信号确定发射器与接收器之间的相位偏移时，在第二授权中传输无完整前导码的第二数据包
结束

图4

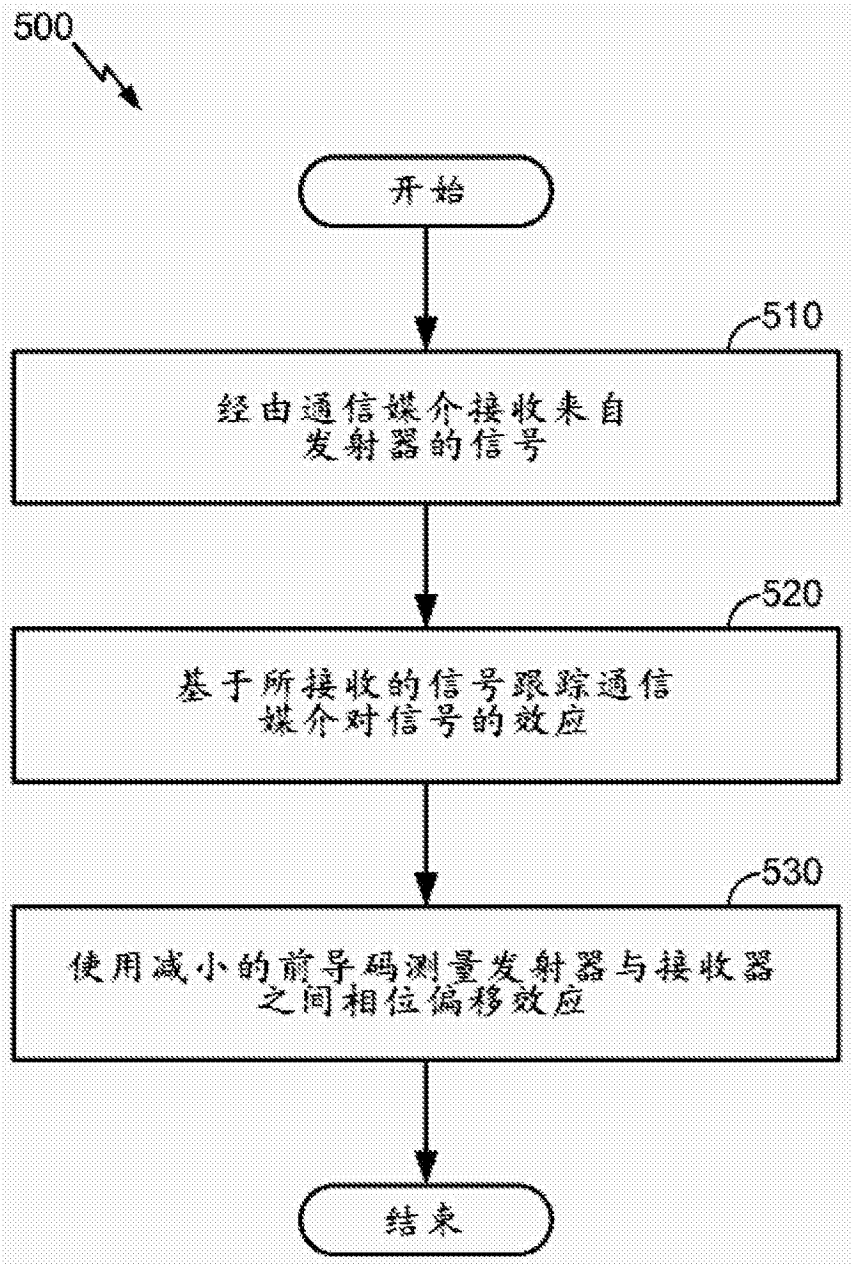

500
开始
510
经由通信媒介接收来自发射器的信号
520
基于所接收的信号跟踪通信媒介对信号的效应
530
使用减小的前导码测量发射器与接收器之间相位偏移效应
结束

图5