



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104904153 B

(45)授权公告日 2018.08.14

(21)申请号 201480004186.6

(22)申请日 2014.01.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104904153 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(30)优先权数据

13/738,594 2013.01.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.07.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/010900 2014.01.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/110275 EN 2014.07.17

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 E·塔希尔 N·克劳佩斯基

J·F·查普尔 B·J·朗格莱

J·卡里米 R·D·罗泽

S·B·卡姆

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
31100

代理人 元云

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

H04L 25/02(2006.01)

(56)对比文件

US 2007/0211902 A1,2007.09.13,

JP 200811107 A,2008.01.17,

US 2008/0298382 A1,2008.12.04,

CN 102137501 A,2011.07.27,

JP 2010219660 A,2010.09.30,

US 2010/0271972 A1,2010.10.28,

审查员 王洪蕾

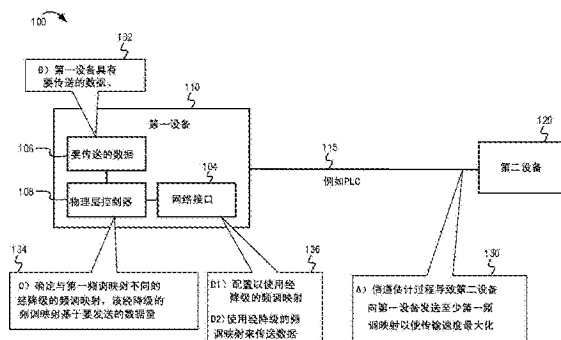
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

调整物理层传输性质

(57)摘要

一种传送方设备可以基于要经由通信信道传送的数据量来确定物理层传输性质。该物理层传输性质可包括与原始频调映射相比具有较低物理层传输吞吐量容量的经降级的频调映射。关于该经降级的频调映射的指示可被包括在第一消息中、被包括在物理层成帧协议的一部分中、被包括在物理层控制传输(诸如帧控制码元)中、或被包括在其他传输中,从而接收方设备可以导出经降级的频调映射而没有显著增加的开销。



1. 一种方法,包括:

在第一设备处接收用于经由所述第一设备与第二设备之间的通信信道的数据传输的第一频调映射,所述第一频调映射包括针对频率集中每一频率的传输性质;

确定可用于经由所述通信信道从所述第一设备向所述第二设备传送的数据量小于与所述第一频调映射相关联的最小传输单元的传输大小;

响应于确定可用于传送的所述数据量小于与所述第一频调映射相关联的所述最小传输单元的所述传输大小而在所述第一设备处确定与第一频调映射不同的经降级的频调映射;以及

使用所述经降级的频调映射来传送所述数据。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一频调映射至少部分地基于信道估计过程。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于所述第一频调映射和协议最小传输单元来确定第一物理层传输率;

确定与所述数据量和所述协议最小传输单元相关联的第二物理层传输率;以及

将所述第一物理层传输率与所述第二物理层传输率作比较以确定降级因子。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

向所述第二设备传达指示由所述第一设备用于从所述第一频调映射确定所述经降级的频调映射的降级因子或降级算法的信号,

其中所述降级因子或降级算法由所述第二设备用于从所述第一频调映射确定相同的经降级的频调映射。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述信号在物理层传输单元的帧控制部分中传达。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,

在所述第一频调映射中,针对所述频率集中每一频率的所述传输性质包括由以下构成的组中的至少一个成员:调制方案、前向纠错方案、编码率、和保护区间;以及

其中所述经降级的频调映射针对所述频率集中的至少一个频率调整由以下构成的组中的至少一个成员:所述调制方案、所述前向纠错方案、所述编码率、和所述保护区间。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述经降级的频调映射使用被应用于所述第一频调映射中的所述传输性质的降级因子来,针对所述频率集中的所有频率调整由以下构成的组中的至少一个成员:所述调制方案、所述前向纠错方案、所述编码率、和所述保护区间。

8. 一种第一设备,包括:

物理层控制器,其被配置成:

接收用于经由所述第一设备与第二设备之间的通信信道的数据传输的第一频调映射,所述第一频调映射包括针对频率集中每一频率的传输性质,

确定可用于经由所述通信信道从所述第一设备向所述第二设备传送的数据量小于与所述第一频调映射相关联的最小传输单元的传输大小,以及

响应于确定可用于传送的所述数据量小于与所述第一频调映射相关联的所述最小传输单元的所述传输大小而确定不同于所述第一频调映射的经降级的频调映射;以及

网络接口,其被配置成使用所述经降级的频调映射来传送所述数据。

9.如权利要求8所述的第一设备,其特征在于,所述第一频调映射至少部分地基于信道估计过程。

10.如权利要求8所述的第一设备,其特征在于,所述物理层控制器被进一步配置成:至少部分地基于所述第一频调映射和协议最小传输单元来确定第一物理层传输率;确定与所述数据量和所述协议最小传输单元相关联的第二物理层传输率;以及将所述第一物理层传输率与所述第二物理层传输率作比较以确定降级因子。

11.如权利要求8所述的第一设备,其特征在于,所述物理层控制器被进一步配置成:传达指示由所述第一设备用于从所述第一频调映射确定所述经降级的频调映射的降级因子或降级算法的信号,

其中所述降级因子或降级算法由所述第二设备用于从所述第一频调映射确定相同的经降级的频调映射。

12.如权利要求11所述的第一设备,其特征在于,所述信号在物理层传输单元的帧控制部分中传达。

13.如权利要求8所述的第一设备,其特征在于,

在所述第一频调映射中,针对所述频率集中每一频率的所述传输性质包括由以下构成从组中的至少一个成员:调制方案、前向纠错方案、编码率、和保护区间;以及

其中所述经降级的频调映射针对所述频率集中的至少一个频率调整由以下构成的组中的至少一个成员:所述调制方案、所述前向纠错方案、所述编码率、和所述保护区间。

14.如权利要求13所述的第一设备,其特征在于,所述经降级的频调映射使用被应用于所述第一频调映射中的所述传输性质的降级因子来针对所述频率集中的所有频率调整由以下构成的组中的至少一个成员:所述调制方案、所述前向纠错方案、所述编码率、和所述保护区间。

15.一种方法,包括:

从第一设备向第二设备提供用于经由所述第一设备与所述第二设备之间的通信信道的数据传输的第一频调映射,所述第一频调映射包括针对频率集中每一频率的传输性质;

在所述第一设备处接收关于与第一频调映射不同的经降级的频调映射的指示,所述经降级的频调映射由所述第二设备至少部分地基于可用于经由所述通信信道从所述第二设备向所述第一设备传送的数据量来确定,所述数据量小于与所述第一频调相关联的最小传输单元的传输大小;以及

使用所述经降级的频调映射从所述第二设备接收所述数据。

16.如权利要求15所述的方法,其特征在于,所述指示被包括在物理层传输单元的帧控制码元中。

17.如权利要求15所述的方法,其特征在于,所述指示是降级因子,并且所述方法进一步包括:

在所述第一设备处至少部分地基于所述降级因子和所述第一频调映射来确定所述经降级的频调映射。

18.一种存储指令的非瞬态计算机可读介质,所述指令在由一设备的处理器执行时使得所述设备:

在第一设备处接收用于经由所述第一设备与第二设备之间的通信信道的数据传输的第一频调映射,所述第一频调映射包括针对频率集中每一频率的传输性质;

确定可用于经由所述通信信道从所述第一设备向所述第二设备传送的数据量小于与所述第一频调映射相关联的最小传输单元的传输大小;

响应于确定可用于传送的所述数据量小于与所述第一频调映射相关联的所述最小传输单元的所述传输大小而在所述第一设备处确定与第一频调映射不同的经降级的频调映射;以及

使用所述经降级的频调映射来传送所述数据。

19. 如权利要求18所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述第一频调映射至少部分地基于信道估计过程。

20. 如权利要求18所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述指令在由所述设备的所述处理器执行时,使得所述设备:

至少部分地基于所述第一频调映射和协议最小传输单元来确定第一物理层传输率;

确定与所述数据量和所述协议最小传输单元相关联的第二物理层传输率;以及

将所述第一物理层传输率与所述第二物理层传输率作比较以确定降级因子。

调整物理层传输性质

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于2013年1月10提交的美国申请S/N.13/738,594的优先权权益。

[0003] 背景

[0004] 本发明主题内容的各实施例一般涉及网络传输领域,尤其涉及调整物理层传输性质。

[0005] 通信技术正不断进化以允许在通信信道上更好的信道估计和传输适配。例如,在许多技术(诸如电力线通信)中,第一设备与第二设备之间的介质可以支持多载波传输。其他介质和技术也可使用多载波传输,其中在通信信道上使用多个频率。

[0006] 概述

[0007] 公开了各个实施例,包括基于要经由通信信道发送的数据量来使物理层传输性质降级。对于少量数据的传输,使用经降级的频调映射可能导致较少的数据填充和更可靠的接收。

[0008] 在一个实施例中,在第一设备处接收在第一设备与第二设备之间的通信信道上使用的至少第一频调映射。第一频调映射可包括针对频率集中每一频率的传输性质。在第一设备处确定与第一频调映射不同的经降级的频调映射。可以至少部分地基于要在通信信道上从第一设备传送到第二设备的数据量来确定经降级的频调映射。使用经降级的频调映射将该数据量传送到第二设备。

[0009] 在一些实施例中,一种方法包括:在第一设备处接收在第一设备与第二设备之间的通信信道上使用的至少第一频调映射,第一频调映射包括针对频率集中每一频率的传输性质;在第一设备处确定与第一频调映射不同的经降级的频调映射,经降级的频调映射至少部分地基于要在通信信道上传送的数据量来确定;以及使用经降级的频调映射来传送该数据。

[0010] 在一些实施例中,第一频调映射基于信道估计过程接收自第二设备。

[0011] 在一些实施例中,所述确定经降级的频调映射进一步基于第一频调映射和协议最小传输单元。

[0012] 在一些实施例中,该方法进一步包括:在确定经降级的频调映射之前,在第一设备处确定与经调度的传输相关联的数据量;确定该数据量小于与第一频调映射相关联的最小传输单元;以及响应于确定该数据量小于最小传输单元,确定要生成与第一频调映射不同的经降级的频调映射。

[0013] 在一些实施例中,所述确定包括:基于第一频调映射和协议最小传输单元来计算第一物理层传输率;计算与数据量和协议最小传输单元相关联的第二物理层传输率;以及将第一经计算的物理层传输率与第二经计算的物理层传输率作比较以确定降级因子。

[0014] 在一些实施例中,经降级的频调映射针对包括在第一频调映射中的至少一个频率利用较小的调制方案。

[0015] 在一些实施例中,该方法进一步包括向第二设备传达信号,该信号指示用于从第一频调映射生成经降级的频调映射的降级因子或降级算法。

[0016] 在一些实施例中,该信号在物理层传输单元的帧控制部分中传达。

[0017] 在一些实施例中,在第一频调映射中,针对频率集中每一频率的所述传输性质包括以下中的一者或多者:调制方案、前向纠错方案、编码率、或保护区间;并且其中经降级的频调映射针对频率集中的至少一个频率调整以下中的一者或多者:调制方案、前向纠错方案、编码率、或保护区间。

[0018] 在一些实施例中,当降级因子被应用于第一频调映射中的传输性质时,经降级的频调映射针对频率集中的所有频率调整以下中的一者或多者:调制方案、前向纠错方案、编码率、或保护区间。

[0019] 在一些实施例中,第一设备包括物理层控制器,其被配置成:接收至少第一频调映射,第一频调映射包括在第一设备与第二设备之间的通信信道上使用的针对频率集中每一频率的传输性质;确定与第一频调映射不同的经降级的频调映射,经降级的频调映射至少部分地基于要在通信信道上从第一设备传送给第二设备的数据量来确定;以及网络接口,其被配置成使用经降级的频调映射来传送所述数据。

[0020] 在一些实施例中,第一频调映射基于信道估计过程接收自第二设备。

[0021] 在一些实施例中,所述物理层控制器被配置成基于第一频调映射和协议最小传输单元来确定经降级的频调映射。

[0022] 在一些实施例中,所述物理层控制器被进一步配置成:在第一设备处确定与经调度的传输相关联的数据量;确定该数据量小于与第一频调映射相关联的最小传输单元;以及响应于确定该数据量小于最小传输单元,确定要生成与第一频调映射不同的经降级的频调映射。

[0023] 在一些实施例中,所述物理层控制器被进一步配置成:基于第一频调映射和协议最小传输单元来计算第一物理层传输率;计算与数据量和协议最小传输单元相关联的第二物理层传输率;以及将第一经计算的物理层传输率与第二经计算的物理层传输率作比较以确定降级因子。

[0024] 在一些实施例中,经降级的频调映射针对包括在第一频调映射中的至少一个频率利用较小的调制方案。

[0025] 在一些实施例中,所述物理层控制器被进一步配置成向第二设备传达信号,该信号指示用于从第一频调映射生成经降级的频调映射的降级因子或降级算法。

[0026] 在一些实施例中,该信号在物理层传输单元的帧控制部分中传达。

[0027] 在一些实施例中,在第一频调映射中,针对频率集中每一频率的所述传输性质包括以下中的一者或多者:调制方案、前向纠错方案、编码率、或保护区间;并且其中经降级的频调映射针对频率集中的至少一个频率调整以下中的一者或多者:调制方案、前向纠错方案、编码率、或保护区间。

[0028] 在一些实施例中,当降级因子被应用于第一频调映射中的传输性质时,经降级的频调映射针对频率集中的所有频率调整以下一者或多者:调制方案、前向纠错方案、编码率、或保护区间。

[0029] 在一些实施例中,一种方法包括:在第一设备处确定在第一设备与第二设备之间的通信信道上使用的至少第一频调映射,第一频调映射包括针对频率集中每一频率的传输性质;在第一设备处接收关于与第一频调映射不同的经降级的频调映射的指示;以及使用

经降级的频调映射从第二设备接收数据。

[0030] 在一些实施例中,该指示被包括在物理层传输单元的帧控制码元中。

[0031] 在一些实施例中,该指示是降级因子,并且该方法进一步包括在第一设备处基于降级因子和第一频调映射来确定经降级的频调映射。

[0032] 在一些实施例中,一种存储计算机程序代码的计算机可读介质,该计算机程序代码包括指令,该指令在由混合设备的处理器执行时使得该混合设备:在第一设备处接收在第一设备与第二设备之间的通信信道上使用的至少第一频调映射,第一频调映射包括针对频率集中每一频率的传输性质;在第一设备处确定与第一频调映射不同的经降级的频调映射,该经降级的频调映射至少部分地基于要在通信信道上传送的数据量来确定;以及使用经降级的频调映射来传送该数据。

[0033] 在一些实施例中,第一频调映射基于信道估计过程接收自第二设备。

[0034] 在一些实施例中,经降级的频调映射进一步基于第一频调映射和协议最小传输单元。

[0035] 在一些实施例中,该计算机程序代码进一步包括指令,该指令在由混合设备的处理器执行时使得该混合设备:在确定经降级的频调映射之前,在第一设备处确定与经调度的传输相关联的数据量;确定该数据量小于与第一频调映射相关联的最小传输单元;以及响应于确定该数据量小于最小传输单元,确定要生成与第一频调映射不同的经降级的频调映射。

[0036] 在一些实施例中,该计算机程序代码进一步包括指令,该指令在由混合设备的处理器执行时使得该混合设备:基于第一频调映射和协议最小传输单元来计算第一物理层传输率;计算与数据量和协议最小传输单元相关联的第二物理层传输率;以及将第一经计算的物理层传输率与第二经计算的物理层传输率作比较以确定降级因子。

[0037] 在一些实施例中,一种通信系统包括接收方设备,该接收方设备耦合至接收方设备与传送方设备之间的通信信道,该接收方设备被配置成:基于信道估计过程来确定在通信信道上使用的第一物理层传输性质集合,以及将第一物理层传输性质集合发送给传送方设备;以及耦合至该通信信道的传送方设备,该传送方设备被配置成:接收第一物理层传输性质集合,确定与第一物理层传输性质集合不同的第二物理层传输性质集合,第二物理层传输性质集合至少部分地基于要在通信信道上从传送方设备传送到接收方设备的数据量来确定,以及使用第二物理层传输性质集合来传送所述数据。

[0038] 在一些实施例中,该传送方设备被进一步配置成:向接收方设备传达信号,该信号指示用于从第一物理层传输性质集合生成第二物理层传输性质集合的降级因子或降级算法;以及其中接收方设备被进一步配置成:接收指示降级因子或降级算法的信号,以及基于第一物理层传输性质集合以及降级因子或降级算法来导出第二物理层传输性质集合。

[0039] 在一些实施例中,通信信道包括电力线通信信道,并且第一物理层传输性质集合包括第一频调映射,第一频调映射包括针对频率集中每一频率的传输性质。

[0040] 附图简述

[0041] 通过参照附图,可以更好地理解本发明的诸实施例并使众多目的、特征和优点为本领域技术人员所显见。

[0042] 图1是解说一种用于基于数据来调整物理层传输性质的过程的示例系统示图。

[0043] 图2是与物理层传输性质相关联的两个频调映射的概念解说。

[0044] 图3是解说两个不同频调映射的假想比较的表。

[0045] 图4是解说根据本公开的至少一个实施例的两个设备之间的示例通信的消息流程图。

[0046] 图5是解说发射机处用于调整物理层传输性质的示例操作的流程图。

[0047] 图6是解说接收机处用于接收其物理层传输性质被调整的数据的示例操作的流程图。

[0048] 图7是包括用于调整物理层传输性质的通信单元的电子设备的一个实施例的示例框图。

[0049] 实施例描述

[0050] 以下描述包括体现本发明主题内容的技术的示例性系统、方法、技术、指令序列、以及计算机程序产品。然而应理解,所描述的实施例在没有这些具体细节的情况下也可实践。在其他实例中,公知的指令实例、协议、结构和技术未被详细示出以免淡化本描述。

[0051] 根据本公开,传送方设备可以基于要经由通信信道传送的数据量来确定物理层传输性质。通常,频调映射基于信道质量和最大物理层吞吐量。例如,信道质量估计过程可用于确定对通信信道而言可能的最大传输率。然而,与频调映射相关联的传输率可能是低效的,尤其对于涉及少量数据的传输而言。用于确定物理层传输性质的传统机制可依赖于接收方设备处的信道估计过程和速率设置。

[0052] 在一些实施例中,传送方设备可以基于其预期要发送的数据量来确定经降级的频调映射。经降级的频调映射可基于原始提供的频调映射,或者可以是由传送方设备生成的新频调映射。引用经降级的频调映射的指示可被包括在第一消息中、被包括在物理层成帧协议的一部分中、被包括在物理层控制传输(诸如帧控制码元)中、或被包括在其他传输中。接收此类传输或使用此类协议的接收机可以(基于接收自传送方设备的指示)导出经降级的频调映射并且使用经降级的频调映射来接收数据。在一些实施例中,经降级的频调映射可以在传送方设备要传送的数据少于所提供的频调映射的最小传输单元时被使用。在一些实施例中,经降级的频调映射可以由传送方设备和接收方设备预定义,从而对经降级的频调映射的使用可由传送方设备基于要被发送的数据量来选择。在其他实施例中,经降级的频调映射可以由发射机和接收机使用类似的降级因子计算来动态地定义。

[0053] 在本公开中,基于电力线通信技术来提供各示例。应当理解,本文的技术可适用于在第一设备与第二设备之间的通信信道上使用多载波传输的其他技术。尽管本公开中的各示例参考频调映射和电力线通信,但本公开的范围不应当被如此限制。相反,本公开的使用可以与调整各种各样的通信技术中的各种各样的物理层传输性质联用。术语“信道估计”、“信道适配信息”、“频调映射”等尽管对电力线通信技术领域的技术人员而言是常用术语,但也可在其他通信技术中具有类似含义的类似术语。

[0054] 图1是解说一种用于基于数据来调整物理层传输性质的过程的示例系统示图。在图1中,第一设备110使用网络接口104通信耦合至网络115。在图1的示例系统100中,网络115基于电力线通信(PLC),并且物理层涉及电力线传输介质。同样耦合至网络115的是第二设备120。第一设备110具有针对至第二设备120的传输进行排队的数据106。第一设备还具有物理层控制器108。应当注意,在一些实现中,物理层控制器108可以被包括在网络接口

中,或者作为集成装置与网络接口集成。物理层控制器108提供网络接口104的配置,包括物理层传输性质。物理层传输性质可包括针对调制、载波使用、前向差错控制、保护区间间隔、频分复用或时分复用等的设置。通信信道(诸如第一设备110与第二设备120之间经由网络115的通信信道)可具有各种各样可配置的物理层传输性质。通信信道可包括对正交频分复用或允许在同一通信信道上组合多个载波(即频率)的其他技术的使用。

[0055] 在阶段A(标为130处),执行信道估计过程。通常,信道估计过程用于确定与通信信道上的每一载波(即频率)相关联的质量。在典型的信道估计过程中,传送方设备发送信号,该信号可被接收方设备检测和测量。接收方设备分析收到信号的质量特性以确定每一载波的通信性质。在完成信道估计过程之际,接收方设备可以向发射机发送回频调映射(也可被称为“信道适配信息”)。频调映射包括针对通信信道中使用的一个或多个载波的传输性质(例如,调制、编码率、纠错等)。通常,频调映射被指派以提供由通信信道可能提供的最大吞吐量。

[0056] 任何两个链路之间的电力线通信信道具有不同的振幅和相位响应。因此,针对每一载波来适配传输性质可能导致较高的数据率。一些载波可以不被选择(例如标记)以供在通信信道上使用,而其他载波可以取决于与每一载波相关联的质量而利用较高或较低的调制和数据率。通过关闭受损频率,可以降低相邻频率上的误比特率。在其余频率上,针对每一载波关于调制、编码率和纠错的选择可能导致高度优化的链路吞吐量。针对每一载波以常规间隔来估计信道质量,并且使用频调映射来定义要使用哪些载波来传送数据以及要使用的调制和纠错编码的类型。因此,频调映射通常包括定义针对每一载波的传输性质的信道适配信息。频调映射从接收方设备传达到传送方设备。在一些变型中,接收方设备可以生成要在通信信道的时域中的不同时间段使用的多个频调映射。例如,第一频调映射可以被指派用于电力循环的向下部分,而第二频调映射可在电力循环的峰值部分期间被使用。不同的频调映射可以由接收方设备提供以指令传送方设备在电力循环的每一时段期间使用哪些物理层传输性质。

[0057] 在阶段B(标为132处),第一设备110可具有准备好要经由网络115传送给第二设备120的数据106。数据可以来自第一设备110的上层或者可以来自另一网络接口(未示出),其中第一设备被配置成将来自其他网络接口的数据桥接到网络接口104。在一些实现中,数据可以被临时地存储在第一设备110的传输缓冲器(未示出)中。

[0058] 在阶段C(标为134处),物理层控制器108可以确定与由第二设备120提供的频调映射不同的经降级的频调映射。经降级的频调映射可以使用比由接收方第二设备120提供的频调映射更慢的数据传输率。如图2-3所示,即便使用较慢的数据传输率,来自第一设备110的经缓冲数据可以在等效的时间段内抵达第二设备120。然而,由于与不同物理层传输性质相关联的增加的可靠性,经降级的频调映射可能是更合乎需要的。

[0059] 在阶段D1(标为136处),网络接口104可以由物理层控制器108配置成使用经降级的频调映射而非由第二设备120提供的频调映射。在一些实施例中,用于在第一设备110与第二设备120之间协调经降级的频调映射的机制可涉及第一设备110将发射机生成的频调映射传达给第二设备120。在一些示例系统中,传达完整的频调映射可能增加相对大量的开销带宽。因此,在一些实现中,代替传达完整的发射机生成的频调映射,可以向第二设备120传达关于发射机生成的频调映射的指示以允许第二设备120从该指示中导出发射机生成的

频调映射。例如,该指示可以与降级因子、预定义的降级算法、到预定义经降级的频调映射的索引、或接收方设备可用来导出由传送方设备确定的相同经降级的频调映射的其他指示相关联。第二设备120接收该指示,并且配置接收网络接口(未示出)以根据经降级的频调映射来接收、解调和解码传输。在阶段D2(标为136处),第一设备110使用经降级的频调映射来传送数据。

[0060] 图2是与物理层传输性质相关联的两个频调映射的概念解说。通常,频调映射被选择以通过选择导致物理层传输中可容忍的差错量的最高可能传输性质来使数据吞吐量最大化。然而,物理层吞吐量容量可能超过基于要被传送的数据量所需的上层吞吐量。在传统系统中,为了容适物理层吞吐量,传送方设备可能需要添加填充或哑数据来填充物理层最小传输单元(例如,分组数据单元、帧、或块)。结果,很多传输介质可能被浪费或未被使用。

[0061] 在本概念解说中,第一示例212正利用第一频调映射(诸如由接收方设备提供的频调映射以使信道利用最大化)。在第一通信信道212中,仅物理层吞吐量的一部分可包括实际数据214而物理层吞吐量的另一部分可包括填充或哑数据216。应当理解,尽管这些在概念上被指示为图2中相邻的排他线,但在实际实现中,填充可以贯穿通信信道与实际数据混合。在传统系统中,接收方设备可以在丢弃填充数据之前接收、解调和解码完整的通信。在图2中,第一频调映射针对物理层传输性质利用比经降级的频调映射更“激进的”物理层吞吐量容量。激进的物理层吞吐量可能要求更高阶的调制、更少的纠错、或旨在使第一通信信道212上的数据传输最大化的其他设置。

[0062] 第二示例222被配置有经降级的频调映射。经降级的频调映射可具有较低的物理层吞吐量(包括较小的物理层最小传输单元)。换言之,经降级的频调映射没有第一示例212的第一频调映射那么激进。然而,与第一示例212相比,通信可能在经降级的频调映射中更可靠。另外,经降级的频调映射可具有较低的误比特率,而同时仍然传达与第一频调映射将传达的相同量的上层数据224。

[0063] 应当理解,经降级的频调映射可利用与第一频调映射中所提供的相同数目的载波和相同频率。其他物理层传输性质可被修改,诸如调制和编码方案、保护区间、循环前缀、差错编码、数据再现等。

[0064] 图3是解说两个不同频调映射的假想比较的表。与第一示例频调映射相关联的性质和计算在第一列330中示出。与第二示例频调映射相关联的性质和计算在第二列340中示出。为了解说简单的比较,若干基本性质被保持一致。事实上,第一示例频调映射与第二示例频调映射唯一不同的物理层传输性质是调制方案。因而,通信信道的一致性质包括:对通信信道中的2690个可用载波的使用、共同的16/21前向纠错(FEC)方案、以及预定码元历时(诸如该示例中为46.52 μ s)。例如,电力线通信网络可以与46.52 μ s的码元历时相关联。码元历时(46.52 μ s)可基于正交频分复用(OFDM)码元(例如,75MHz处的3072FFT点=40.96 μ s)加上保护区间(5.56 μ s保护区间)。在这两个示例频调映射中,前向纠错技术正被使用,其中发送16位数据和5位纠错,从而得到用于传输的数据的16/21比。

[0065] 在第一示例频调映射中,该频调映射利用QAM-1024调制方案(其在每一载波上每码元传达10比特数据)。在第一示例频调映射中,基频调映射物理传输率将是440.5683mbps(2690载波 $\times$ 每码元10比特 $\times$ 16/21 FEC/46.52 μ s)。为了确定以字节计的最小传输,速率(440.5683mbps)乘以码元历时(46.52 μ s)并且除以8(每字节8比特),从而得到将在所提供

的频调映射的最小传输单元中传送2561.905字节。另一种办法是考虑单个码元周期。在第一示例频调映射的单个码元周期中,可以传送(基于每码元10比特 $\times$ 2690个载波 $\times$ 16/21 FEC) 20495比特或2561字节(每字节8比特)。在其中传送方设备具有520字节的数据要发送的场景中,在利用第一示例频调映射的情况下,发射机将添加2041字节的填充数据以便容适最小传输单元所需的2561字节。

[0066] 在第二示例频调映射中,该频调映射利用QAM-16调制方案(其在每一载波上每码元传达4比特)。对于这一示例,所有其他物理层传输性质保持与前一示例相同。使用2690个载波 $\times$ 每码元4比特 $\times$ 16/21 FEC/46.52 μ s,所得的经降级的频调映射具有176.2273mbps的物理层吞吐量容量。在第二示例频调映射的单个码元周期中,可以传送(基于每码元4比特 $\times$ 2690个载波 $\times$ 16/21 FEC) 8198比特或1024字节(每字节8比特)。在利用第一示例频调映射的情况下,发射机将添加504字节的填充数据到520字节的实际数据以便容适最小传输单元所需的1024字节。

[0067] 应当明白,在示例频调映射中,使用相同的频率和码元周期。因此,即便第一示例频调映射与第二示例频调映射的176mbps的物理层吞吐量容量相比具有超过440mbps的较大物理层吞吐量容量,但这两个频调映射在相同时段中发送相同的520字节的实际数据。为了改善传输的可靠性,第一示例频调映射可以被降级至第二示例频调映射以便在相同的时间量中递送相同的数据量。应当明白,第二频调映射比第一频调映射更可靠,因为在使用QAM-16时比在使用QAM-1024时具有更小概率的调制码元解码误差。调制误差的可能性被降低,因为星座点在QAM-16中比在QAM-1024中被广泛地间隔开。

[0068] 在图3中的示例中,仅调制方案被修改。然而,也可使其他物理层传输性质降级。例如,一种情形可能是利用较低的编码率将仍然导致能够承载相同量的数据的频调映射(如以上示例中所示)。另一种办法可以是基于原始频调映射和新的期望物理传输率(根据要在可用时间量中发送的数据量来确定)来确定新的完整频调映射。新的完整频调映射可针对通信信道中的各个载波具有不同的传输性质(保持接收机生成的频调映射作为最大值)。

[0069] 在电力线通信的情形中,当前改变频调映射要求从接收机到发射机交换信道适配信息。然而,频调映射可包括大量传输性质。例如,考虑容纳1200个载波的通信信道。传送针对通信信道的频调映射可消耗大量的信道开销。因此,对于传送方设备而言协商每一传输的频调映射可能是不切实际的。然而,根据一些实现,传送方设备可以基于可用于传送的上层数据量和最小传输单元来调整频调映射(使频调映射降级)。来自发射机设备的指示可以与物理层传输协调地被发送,从而接收方设备在不具有信道适配信息的完全交换的情况下可以导出经降级的频调映射。

[0070] 图4是解说本公开的一实施例的消息流程图。第一设备410可被配置成在通信信道(未示出)上与第二设备420通信。开始于412,可执行信道估计过程。这可包括第一设备410传送训练序列、标记、或其他测量传输,以及接收方设备420利用收到的训练序列、标记、或测量传输来确定信道质量。第二设备420可以将接收机生成的频调映射提供回第一设备410以供后续通信中使用。在418,第一设备可以将网络接口配置成使用接收机生成的频调映射。在422和424,一个或多个其他配置消息可以在第一设备410与第二设备420之间交换。例如,配置消息可包括其他预定义的频调映射、调度信息、网络拓扑信息等。

[0071] 在428,第一设备410确定其具有要传送给第二设备420的数据。在430,第一设备

410在一个实施例中至少部分地基于要传送的数据量来确定经降级的频调映射。经降级的频调映射也可或以其他方式部分地基于接收机生成的频调映射(例如,为了增加物理层传输性质的值、或者为了确定可被应用于接收机生成的频调映射的步进降低各个性质的降级因子)。

[0072] 在432,第一设备410可以向第二设备420传达指示以指示将使用经降级的频调映射。例如,第一设备410可以传达指示用于从第一频调映射生成经降级的频调映射的降级因子或降级算法的信号。在一个实施例中,该信号可以在物理层传输单元的帧控制部分中传达。

[0073] 在442,第一设备410可以向第二设备420传达数据。应该理解,经降级的频调映射可以被重用于从第一设备410到第二设备420的附加通信。例如,经降级的频调映射可用于从第一设备410周期性地发送给第二设备420的多个小数据消息。多个应用可利用周期性或非周期性的小消息,诸如语音或视频分组、TCP反馈、或非连续周期性传输。

[0074] 图5是解说第一设备处用于调整物理层传输性质的示例操作的流程图500。该示例操作可由设备的一个或多个组件来执行,诸如物理层控制器、一个或多个通信单元处理器、或混合设备的一个或多个处理器。在510,第一设备可参与信道估计过程。在520,第一设备从第二设备接收频调映射。在某一点,第一设备获得要传送给第二设备的数据(例如,分组流,其可包括语音应用或数据应用分组)。应当理解,数据可以从第一设备的上层获得,或者可以与正经由第一设备被转发的分组流相关联。

[0075] 在530,第一设备分析发射缓冲器以确定要发送的数据量。在540,第一设备至少部分地基于要发送的数据量来确定经降级的频调映射。例如,经降级的频调映射可以使用图1-4中描述的示例操作来确定。

[0076] 在550,第一设备可以发送关于经降级的频调映射的指示。例如,第一设备可以在帧控制码元(FCS)中用信号通知表示降级算法的代码。通过使用FCS中的小代码点,传送方设备可以指示利用经降级的频调映射而不向现有协议添加显著的开销。在一些实施例中,传送方设备可以简单地指示所应用的降级量和/或所采用的降级算法。在一些实施例中,降级索引可用于引用先前交换的经降级的频调映射或者引用对第一设备和第二设备两者而言已知的预定义的经降级的频调应用。

[0077] 在570,第一设备使用经降级的频调映射来发送数据。在一些实现中,如果在发射缓冲器中存在附加数据,则第一设备可以重复框530-570处的操作。

[0078] 图6是解说第二设备处用于接收带有经调整的物理层传输性质的传输的示例操作的流程图600。在610,第二设备可参与信道估计过程并且基于该信道估计过程来确定第一频调映射。在650,第二设备可以接收关于经降级的频调映射的指示。

[0079] 在660,第二设备可以基于该指示和先前的第一频调映射来导出经降级的频调映射。例如,该指示可包括第二设备可用来导出经降级的频调映射的降级因子。或者,关于降级算法的代码点、索引、指示或其他信息可被包括在该指示中,从而第二设备可以导出经降级的频调映射。在670,第二设备使用经降级的频调映射来接收数据。

[0080] 通过使第一设备和第二设备采用相同的降级算法,第一设备可指示经降级的频调映射而不传达完整或部分的频调映射。例如,从第一设备到第二设备的信号可指示正被应用以调整所提供的频调映射的额定因子或算法。在一个示例中,这一信号可作为物理层传

输单元头部的一部分或者作为开销信号来包括。代替为每一传输发送新的完整频调映射,第一设备可包括指示频调映射已经被如何调整的一些位(例如,在物理层传输单元的帧控制码元中)。这些位可以表示降级因子、调制中的缩减、纠错技术、或编码率。第二设备将使用这一信息连同当前的频调映射来计算针对这一分组的唯一频调映射。应当理解,降级算法可以用硬件或软件来实现。

[0081] 应理解,图1-6和本文中所描述的各操作是旨在帮助理解各实施例的示例,而不应被用于限制实施例或限制权利要求的范围。诸实施例可执行附加操作、执行较少操作、以不同次序执行操作、并行地执行操作、以及以不同方式执行一些操作。

[0082] 如本领域技术人员将领会的,本发明主题内容的各方面可体现为系统、方法或计算机程序产品。因此,本发明主题内容的各方面可采取全硬件实施例、软件实施例(包括固件、驻留软件、微代码等)、或组合了软件与硬件方面的实施例的形式,其在本文可被统称为“电路”、“模块”或“系统”。此外,本发明主题内容的各方面可采取体现在其上含有计算机可读程序代码的一个或多个计算机可读介质中的计算机程序产品的形式。

[0083] 可以利用一个或多个计算机可读介质的任何组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。计算机可读存储介质可以是例如但不限于:电子、磁性、光学、电磁、红外、或半导体系统、装置或设备,或者前述的任何合适组合。计算机可读存储介质的更为具体的示例(非穷尽性列表)可包括以下各项:具有一条或多条导线的电连接、便携式计算机软盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式压缩碟只读存储器(CD-ROM)、光存储设备、磁存储设备,或者前述的任何合适组合。在本文档的上下文中,计算机可读存储介质可以是能包含或存储供指令执行系统、装置或设备使用或者结合其使用的程序的任何有形介质。

[0084] 计算机可读信号介质可包括例如在基带中或者作为载波一部分的其中含有计算机可读程序代码的所传播数据信号。此种所传播信号可采取各种形式中的任一种,包括但不限于电磁信号、光学信号、或其任何合适的组合。计算机可读信号介质可以为不是计算机可读存储介质的任何计算机可读介质,它能传达、传播或传输供指令执行系统、装置或设备使用或者结合其使用的程序。

[0085] 包含在计算机可读介质上的程序代码可以使用任何恰适的介质来传送,包括但不限于无线、有线、光纤缆线、RF等,或者前述的任何合适的组合。

[0086] 用于实施本发明主题内容的各方面的操作的计算机程序代码可以用一种或多种编程语言的任何组合来编写,包括面向对象编程语言(诸如Java、Smalltalk、C++等)以及常规过程编程语言(诸如“C”编程语言或类似编程语言)。程序代码可完全在用户计算机上、部分在用户计算机上、作为独立软件包、部分在用户计算机上且部分在远程计算机上、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在后一情境中,远程计算机可通过任何类型的网络连接至用户计算机,包括本地网络(LAN)或广域网(WAN),或者可进行与外部计算机的连接(例如,使用因特网服务提供商通过因特网来连接)。

[0087] 本发明主题内容的各方面是参照根据本发明主题内容的各实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图解说和/或框图来描述的。将理解,这些流程图解说和/或框图中的每个框、以及这些流程图解说和/或框图中的框的组合可以通过计算机程序指令来实现。这些计算机程序指令可被提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处

理装置的处理器以用以制造机器,从而经由计算机或其他可编程数据处理装置的处理器执行的这些指令构建用于实现这些流程图和/或框图的一个或多个框中所指定的功能/动作的装置。

[0088] 这些计算机程序指令也可存储在计算机可读介质中,其可以指导计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备以特定方式起作用,从而存储在该计算机可读介质中的指令制造出包括实现这些流程图和/或框图的一个或多个框中所指定的功能/动作的指令的制品。

[0089] 计算机程序指令也可被加载到计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备上以使得在该计算机、其他可编程装置或其他设备上执行一系列操作步骤以产生由计算机实现的过程,从而在该计算机或其他可编程装置上执行的这些指令提供用于实现这些流程图和/或框图的一个或多个框中所指定的功能/动作的过程。

[0090] 图7是包括用于调整物理层传输性质的通信单元的电子设备700的一个实施例的示例框图。在一些实现中,电子设备700可以是膝上型计算机、上网本、移动电话、电力线通信设备、个人数字助理(PDA)或包括被配置为跨(形成混合通信网络的)多个通信网络交换通信的混合通信单元的其他电子系统之一。电子设备700可包括处理器单元702(可能包括多个处理器、多个内核、多个节点、和/或实现多线程处理等等)。电子设备700可包括存储器单元706。存储器单元706可以是系统存储器(例如,高速缓存、SRAM、DRAM、零电容器RAM、双晶体管RAM、eDRAM、EDO RAM、DDR RAM、EEPROM、NRAM、RRAM、SONOS、PRAM等中的一者或多者)或者上面已经描述的机器可读介质的可能实现中的任何一者或多者。电子设备700还可包括总线710(例如,PCI、ISA、PCI-Express、HyperTransport®、InfiniBand®、NuBus、AHB、AXI等),以及包括无线网络接口(例如,WLAN接口、蓝牙®接口、WiMAX接口、ZigBee®接口、无线USB接口等)和有线网络接口(例如,以太网接口、电力线通信接口等)中的至少一者的网络接口704。在一些实现中,电子设备700可支持多个网络接口——其中的每个网络接口被配置为将电子设备700耦合至不同的通信网络。

[0091] 电子设备700还包括通信单元708。通信单元708包括数据分析器712和物理层控制器714。如上在图1-6中所述,物理层控制器714可以实现用于确定经降级的频调映射以及用经降级的频调映射的经调整的物理层传输性质来配置网络接口704的功能性。应理解,在一些实施例中,通信单元708还可具有专用处理器(例如,诸如包括片上系统、或具有多个芯片的板、或多个板的通信单元,其中该通信单元除主处理器702以外还可具有一个或多个专用处理器或处理单元)。这些功能性中的任一个功能性都可部分地(或完全地)在硬件中和/或在处理器单元702上实现。例如,该功能性可用专用集成电路来实现、在处理器单元702中所实现的逻辑中实现、在外围设备或卡上的协处理器中实现等。此外,诸实现可包括更少的组件或包括图7中未解说的附加组件(例如,视频卡、音频卡、附加网络接口、外围设备等)。处理器单元702、存储器单元706以及网络接口706被耦合至总线710。尽管被解说为耦合至总线710,但是存储器单元706也可耦合至处理器单元702。

[0092] 尽管各实施例是参考各种实现和利用来描述的,但是将理解,这些实施例是解说性的且本发明主题内容的范围并不限于这些实施例。一般而言,本文描述的确经调整的频调映射可以用符合任何(诸)硬件系统的设施来实现。许多变体、修改、添加、和改进都是可能的。例如,尽管本文描述的各实施例参考经降级的频调映射,但替换实施例可以利用基

于来自接收方设备提供的保守频调映射在传送方设备处生成的经升级的频调映射。经升级的频调映射可以基于数据量大于与所提供的保守频调映射的最小传输单元相关联的数据量来生成。类似于降级因子和降级算法，替换实施例可以利用升级因子和升级算法。

[0093] 可为本文描述为单个实例的组件、操作、或结构提供复数个实例。最后，各种组件、操作、以及数据存储之间的边界在某种程度上是任意性的，并且在具体解说性配置的上下文中解说了特定操作。其他的功能性分配是已预见的并且可落在本发明主题内容的范围内。一般而言，在示例性配置中呈现为分开的组件的结构和功能性可被实现为组合式结构或组件。类似地，被呈现为单个组件的结构和功能性可被实现为分开的组件。这些以及其他变体、修改、添加及改进可落在本发明主题内容的范围内。

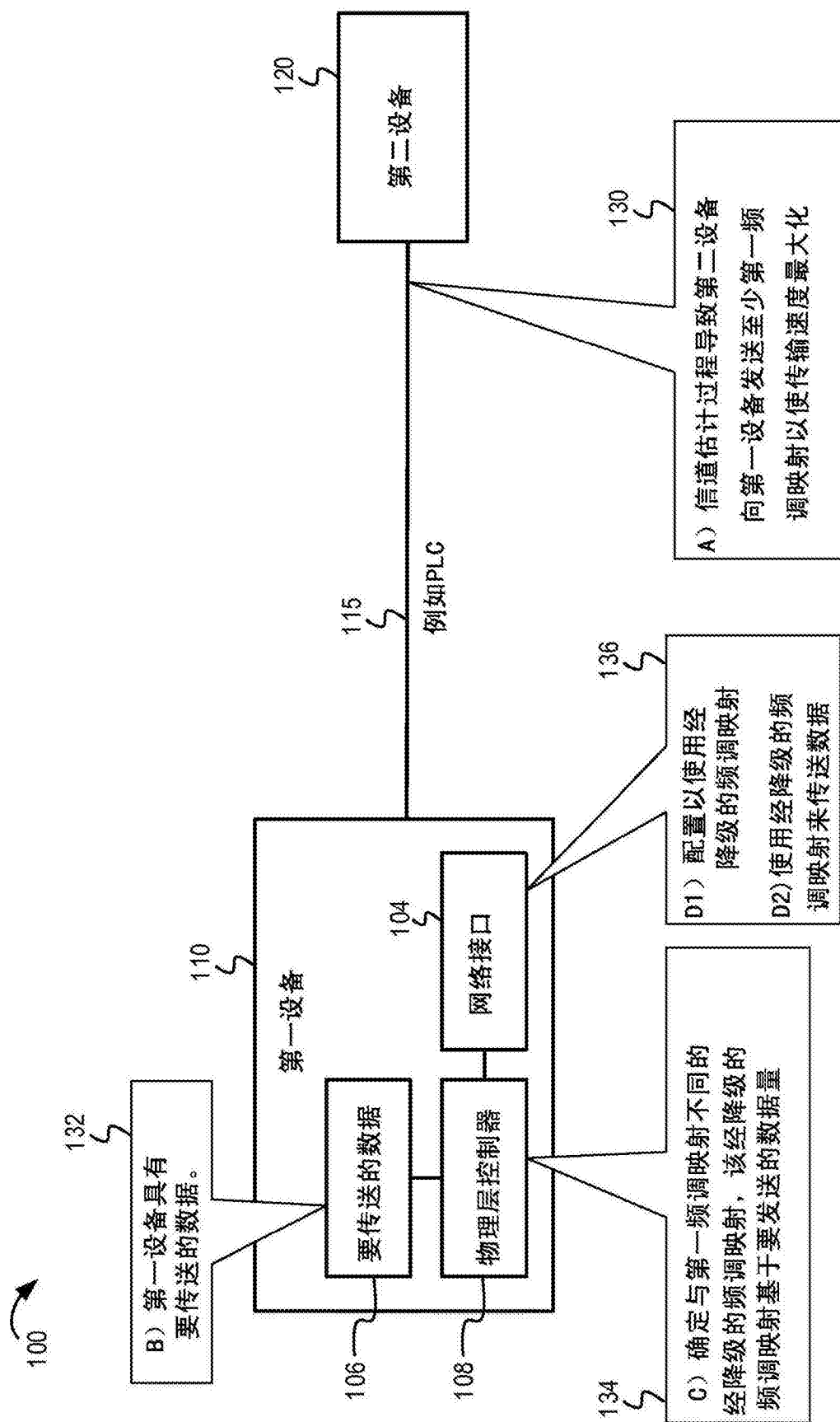


图1

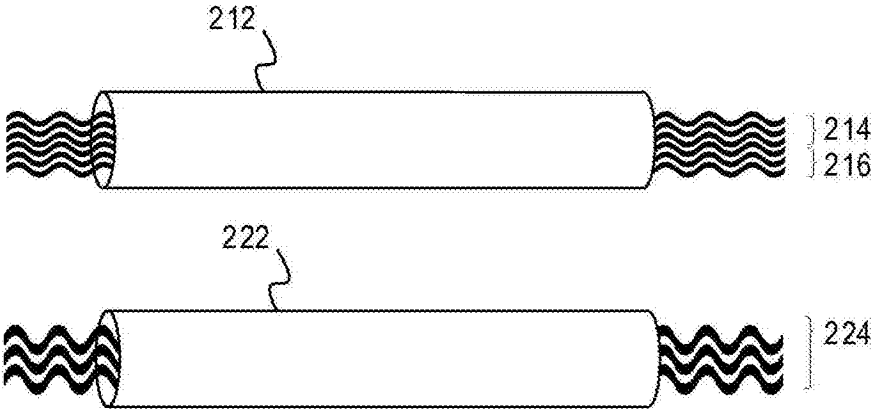


图2

300

	频调映射1	频调映射2
载波数目	2690个载波	2690个载波
调制（在这一示例中对所有载波相同）	QAM-1024	QAM-16
每调制周期的比特（每个载波）	10 比特	4 比特
前向纠错技术	16/21 FEC	16/21 FEC
协议最小传输时间（ μs ）	46.52 μs	46.52 μs
PHY传输率（mbps）	440.5683 mbps	176.2273 mbps
一个调制周期中传送的数据（比特） （使用所有载波）	20495 比特	8198 比特
最小传输中的数据（字节）	2561 字节	1024 字节
要发送的字节	520 字节	520 字节
填充量（字节）	2041 字节	504 字节

330 340

图3

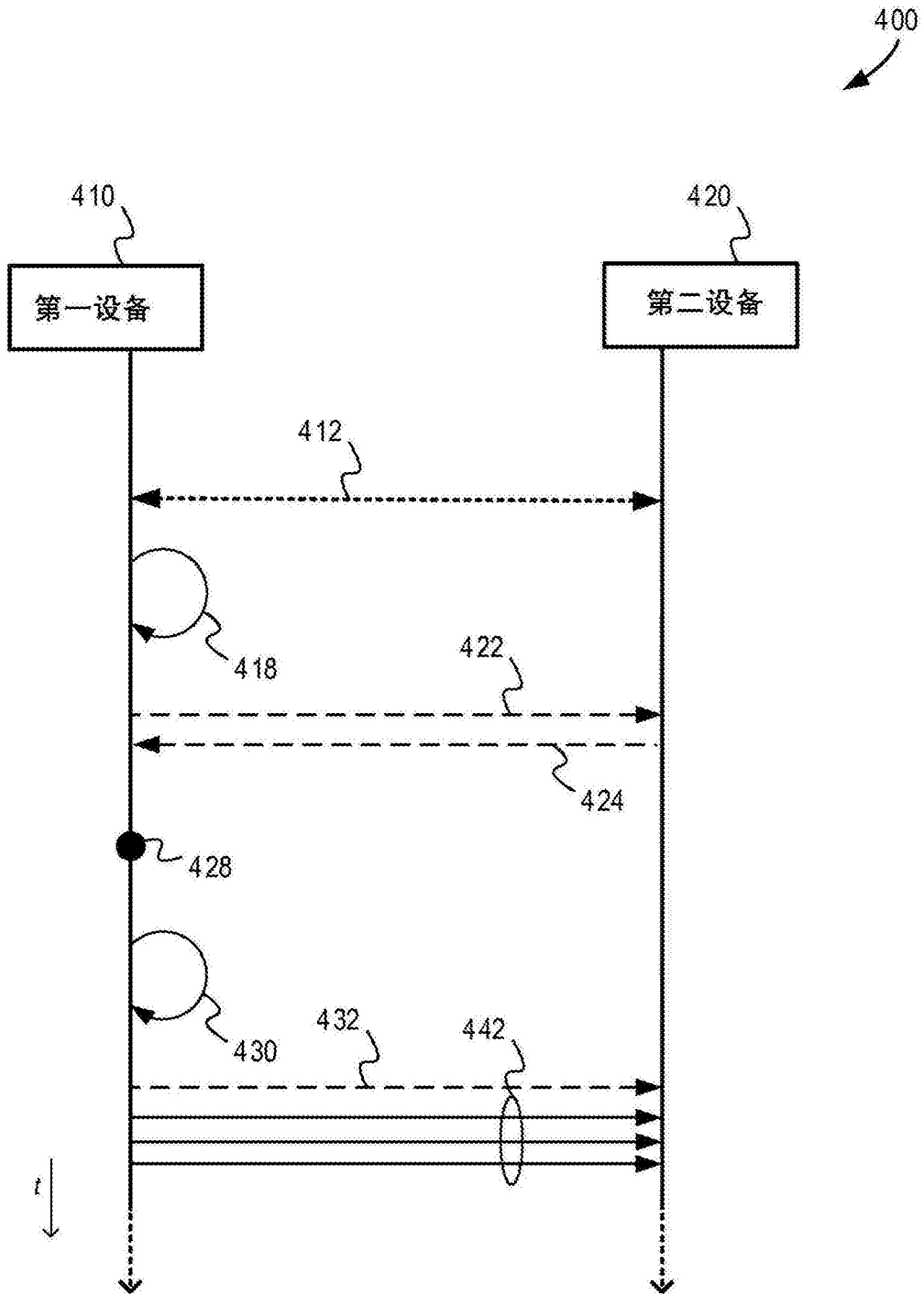


图4

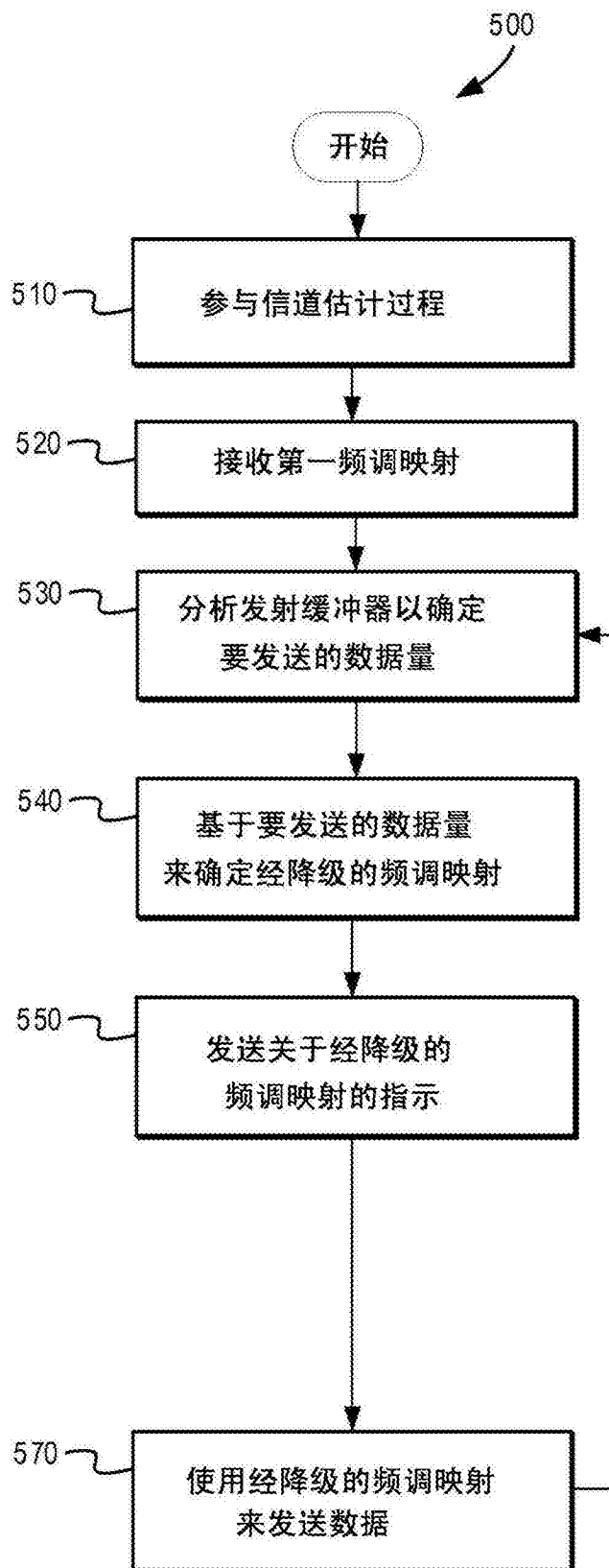


图5

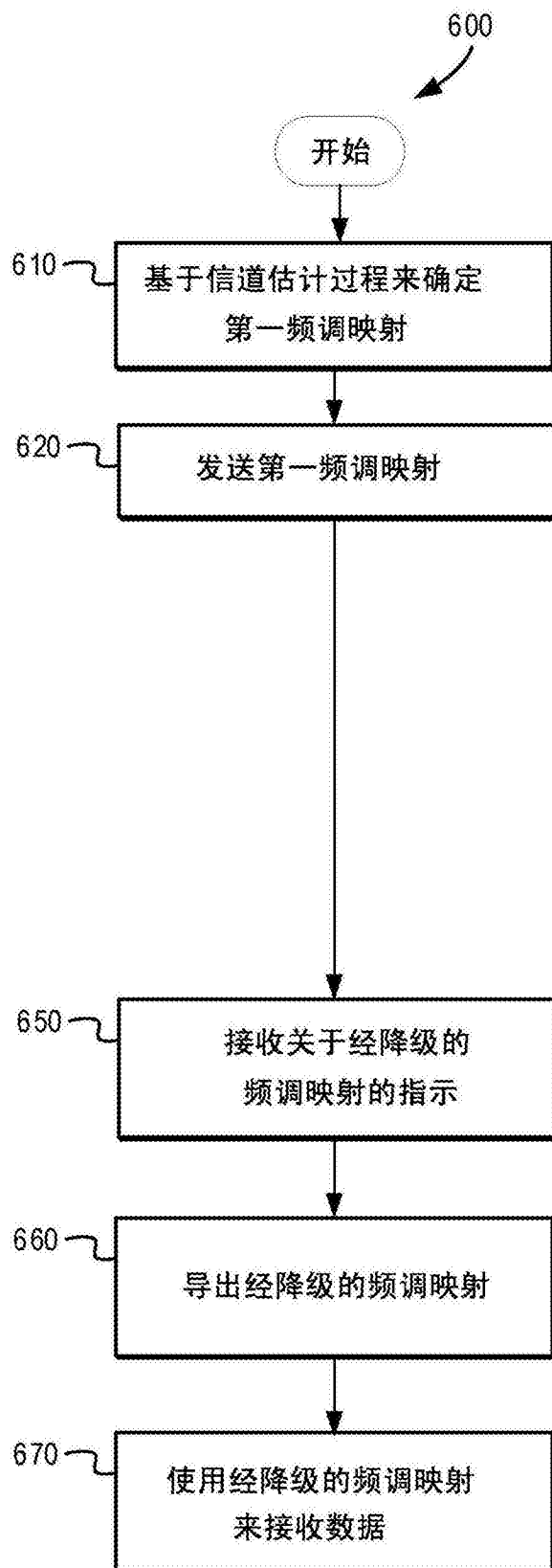


图6

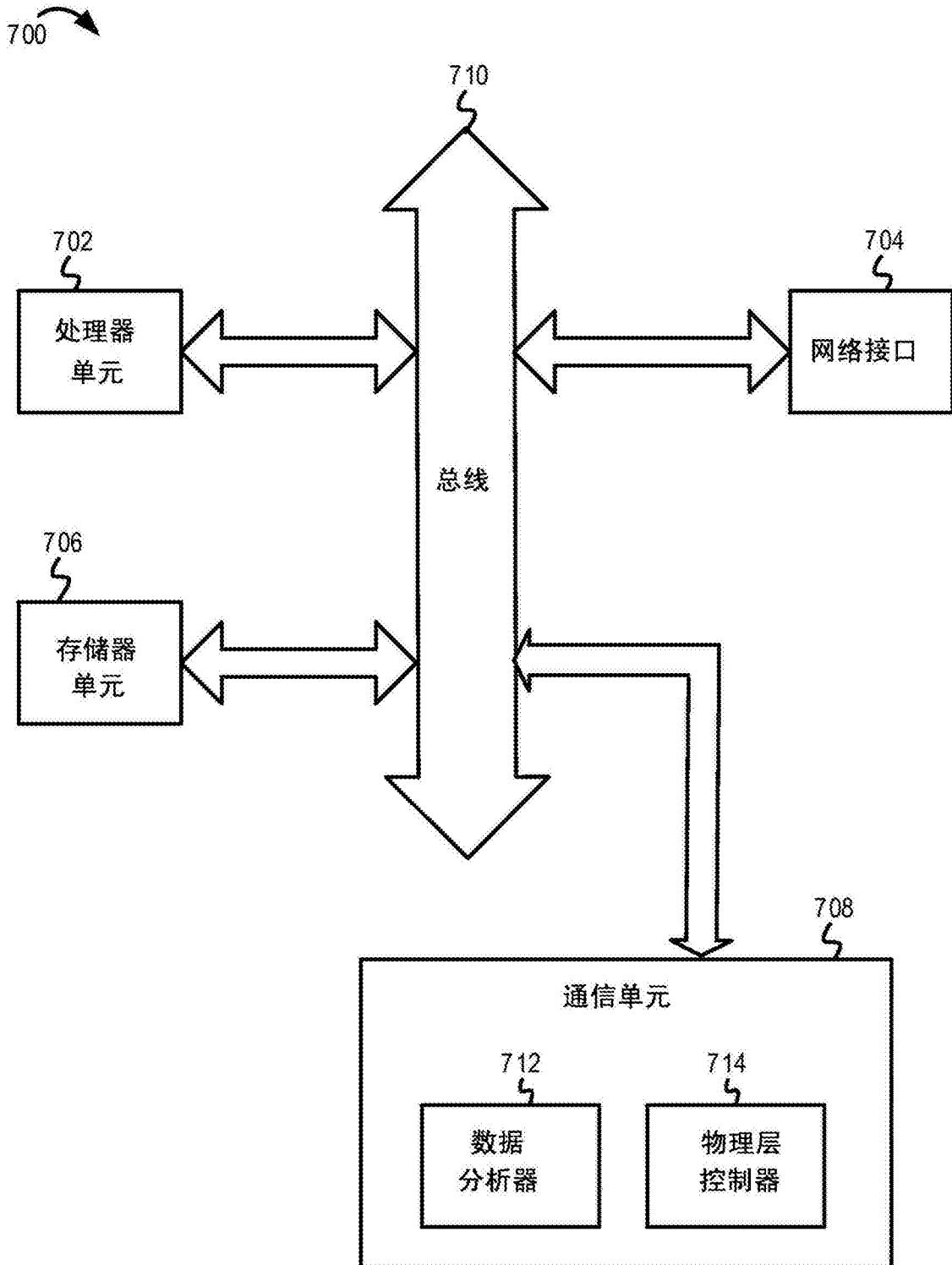


图7