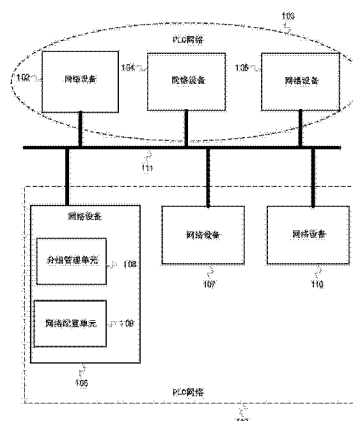




(43) 申请公布日 2015.05.27



1. 一种方法,包括:

在第一网络设备处,确定在通信信道上的第一传输中所包括的第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的码相关联,其中,所述通信信道是在多个通信网络之间共享的,并且其中,所述第一参考码与所述多个通信网络中的第一通信网络相关联;

响应于确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联,加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络;以及

使用所述第一网络设备中配置的所述码来与所述第一通信网络中的第二网络设备通信。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述与所述第二网络设备通信包括:

确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的所述第二网络设备发送第一网络分组;

利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置;以及

经由所述通信信道向所述第二网络设备发送所述第一网络分组。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的所述前导码进行配置包括:将所述第一网络设备中配置的所述码插入到所述第一网络分组的所述前导码中。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,与所述第一通信网络相关联的所述第一参考码不同于与所述多个通信网络中的每个通信网络相关联的多个参考码中的每个参考码。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,与所述第一通信网络相关联的所述第一参考码同与所述多个通信网络中的每个通信网络相关联的所述多个参考码中的每个参考码正交。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括:

确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的多个网络设备发送第一网络分组;

利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置;以及

经由所述通信信道向所述第一通信网络中的所述多个网络设备发送所述第一网络分组。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关联包括:确定在所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,所述确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关包括:

计算所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码的相关性结果;

当所述相关性结果在第一预先定义的阈值以上时,确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联;以及

当所述相关性结果在第二预先定义的阈值以下时,确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码不相关联。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述加入与所述第一参考码相关联的所述第一

通信网络包括：

利用所述第一参考码来配置所述第一网络设备；

同与所述第一通信网络相关联的第二网络设备交换认证信息；以及

从所述第二网络设备接收所述第一通信网络的网络密钥。

10. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一网络设备中配置的所述码是手动配置的。

11. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一网络设备中配置的所述码是所述第一网络设备中存储的多个码中的一个码。

12. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一网络设备中配置的所述码是响应于与网络配置技术相关联的用户发起的输入来接收的。

13. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述多个通信网络是电力线通信网络。

14. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

在加入所述第一通信网络之后，扫描所述通信信道上的传输；

确定所述通信信道上的一个或多个传输是否包括与所述第一通信网络相关联并与所述第一网络设备中配置的所述码相关联的第一参考码；

对包括所述第一参考码的所述一个或多个传输的一个或多个网络分组进行检测；以及在所述第一网络设备处，对所述一个或多个网络分组进行处理。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述扫描所述通信信道上的传输包括：监控所述通信信道，并且尝试对从所述第一通信网络的、包括所述第一参考码的其它网络设备在所述通信信道上发送的网络分组进行检测。

16. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，如果所述一个或多个传输的网络分组不包括所述第一参考码，则将所述网络分组作为噪声丢弃。

17. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述多个通信网络是正交频分复用 (OFDM) 通信网络。

18. 一种方法，包括：

在第一网络设备处，确定要在第一网络设备与第二网络设备之间建立优选通信，其中，所述第一网络设备和所述第二网络设备是利用与第一通信网络相关联的第一码来配置的；

从所述第一通信网络的中央协调器请求第二码，其中，所述第二码不同于所述第一码；

响应于从所述中央协调器接收到所述第二码，利用所述第二码来配置所述第一网络设备；以及

使用所述第二码在所述第一网络设备与所述第二网络设备之间发起所述优选通信。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述优选通信与所述第一网络设备相关联，并且所述第二网络设备是第一类设备的一部分。

20. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述优选通信与预先定义的类型的数据传输相关联。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其中，所述预先定义的类型的数据传输是高优先级数据传输。

22. 一种第一网络设备,包括:

网络接口;

网络配置单元,其被配置为:

确定在通信信道上的第一传输中所包括的第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的码相关联,其中,所述通信信道是在多个通信网络之间共享的,并且其中,所述第一参考码与所述多个通信网络中的第一通信网络相关联;

响应于确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联,加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络;以及分组管理单元,其被配置为:

使用所述第一网络设备中配置的所述码来与所述第一通信网络中的第二网络设备通信。

23. 根据权利要求 22 所述的第一网络设备,其中,被配置为使用所述第一网络设备中配置的所述码来与所述第一通信网络中的所述第二网络设备通信的所述分组管理单元包括被配置为进行以下操作的所述分组管理单元:

确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的所述第二网络设备发送第一网络分组;

利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置;以及

经由所述通信信道向所述第二网络设备发送所述第一网络分组。

24. 根据权利要求 23 所述的第一网络设备,其中,被配置为利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的所述前导码进行配置的所述分组管理单元包括:被配置为将所述第一网络设备中配置的所述码插入到所述第一网络分组的所述前导码中的所述分组管理单元。

25. 根据权利要求 22 所述的第一网络设备,其中,与所述第一通信网络相关联的所述第一参考码不同于与所述多个通信网络中的每个通信网络相关联的多个参考码中的每个参考码。

26. 根据权利要求 25 所述的第一网络设备,其中,与所述第一通信网络相关联的所述第一参考码同与所述多个通信网络中的每个通信网络相关联的所述多个参考码中的每个参考码正交。

27. 根据权利要求 22 所述的第一网络设备,其中,所述分组管理单元还被配置为:

确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的多个网络设备发送第一网络分组;

利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置;以及

经由所述通信信道向所述第一通信网络中的所述多个网络设备发送所述第一网络分组。

28. 根据权利要求 22 所述的第一网络设备,其中,被配置为确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关联的所述网络配置单元包括:被配置为确定在所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关的所述网络配置单元。

29. 根据权利要求 28 所述的第一网络设备, 其中, 被配置为确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的码相关的所述网络配置单元包括: 被配置为进行以下操作的所述网络配置单元:

计算所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码的相关性结果;

当所述相关性结果在第一预先定义的阈值以上时, 确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联; 以及

当所述相关性结果在第二预先定义的阈值以下时, 确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码不相关联。

30. 根据权利要求 22 所述的第一网络设备, 其中, 被配置为加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络的所述网络配置单元包括: 被配置为进行以下操作的所述网络配置单元:

利用所述第一参考码来配置所述第一网络设备;

同与所述第一通信网络相关联的第二网络设备交换认证信息; 以及

从所述第二网络设备接收所述第一通信网络的网络密钥。

31. 根据权利要求 22 所述的第一网络设备, 其中, 所述分组管理单元还被配置为:

在加入所述第一通信网络之后, 扫描所述通信信道上的传输;

确定所述通信信道上的一个或多个传输是否包括与所述第一通信网络相关联并与所述第一网络设备中配置的所述码相关联的所述第一参考码;

对包括所述第一参考码的所述一个或多个传输的一个或多个网络分组进行检测; 以及在所述第一网络设备处, 对所述一个或多个网络分组进行处理。

32. 根据权利要求 31 所述的第一网络设备, 其中, 被配置为扫描所述通信信道上的传输的所述分组管理单元包括: 被配置为监控所述通信信道, 并且尝试对从所述第一通信网络的、包括所述第一参考码的其它网络设备在所述通信信道上发送的网络分组进行检测的所述分组管理单元。

33. 根据权利要求 32 所述的第一网络设备, 其中, 如果所述一个或多个传输的网络分组不包括所述第一参考码, 则所述分组管理单元被配置为: 将所述网络分组作为噪声丢弃。

34. 一种具有存储在其中的机器可执行指令的非暂时性机器可读存储介质, 所述机器可执行指令包括用于进行以下操作的指令:

在第一网络设备处, 确定在通信信道上的第一传输中所包括的第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的码相关联, 其中, 所述通信信道是在多个通信网络之间共享的, 并且其中, 所述第一参考码与所述多个通信网络的第一通信网络相关联;

响应于确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联, 加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络; 以及

使用所述第一网络设备中配置的所述码来与所述第一通信网络中的第二网络设备通信。

35. 根据权利要求 34 所述的非暂时性机器可读存储介质, 其中, 所述用于与所述第二网络设备通信的指令包括用于进行以下操作的指令:

确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的所述第二网络设备发送第一网络分组;

利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置 ; 以及

经由所述通信信道向所述第二网络设备发送所述第一网络分组。

36. 根据权利要求 34 所述的非暂时性机器可读存储介质, 其中, 所述机器可执行指令还包括用于进行以下操作的指令 :

确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的多个网络设备发送第一网络分组 ;

利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置 ; 以及

经由所述通信信道向所述第一通信网络中的所述多个网络设备发送所述第一网络分组。

37. 根据权利要求 34 所述的非暂时性机器可读存储介质, 其中, 所述用于确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关联的指令包括 : 用于确定在所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关的指令。

38. 根据权利要求 37 所述的非暂时性机器可读存储介质, 所述用于确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关的指令包括用于进行以下操作的指令 :

计算所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码的相关性结果 ;

当所述相关性结果在预先定义的阈值以上时, 确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联 ; 以及

当所述相关性结果在预先定义的阈值以下时, 确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码不相关联。

39. 根据权利要求 34 所述的非暂时性机器可读存储介质, 其中, 所述用于加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络的指令包括用于进行以下操作的指令 :

利用所述第一参考码来配置所述第一网络设备 ;

同与所述第一通信网络相关联的第二网络设备交换认证信息 ; 以及

从所述第二网络设备接收所述第一通信网络的网络密钥。

40. 根据权利要求 34 所述的非暂时性机器可读存储介质, 其中, 所述机器可执行指令还包括用于进行以下操作的指令 :

在加入所述第一通信网络之后, 扫描所述通信信道上的传输 ;

确定所述通信信道上的一个或多个传输是否包括与所述第一通信网络相关联并且与所述第一网络设备中配置的所述码相关联的所述第一参考码 ;

对包括所述第一参考码的所述一个或多个传输的一个或多个网络分组进行检测 ; 以及在所述第一网络设备处, 对所述一个或多个网络分组进行处理。

在对通信信道进行共享的通信网络之间的信道重用

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求享受于 2012 年 9 月 28 日提交的美国临时申请序列号 No. 61/707, 747 以及于 2013 年 3 月 15 日提交的美国申请序列号 No. 13/838, 678 的优先权。

技术领域

[0003] 概括地说, 本发明主题的实施例涉及通信网络领域, 更具体地说, 涉及在对通信信道进行共享的通信网络之间启用信道重用。

背景技术

[0004] 通信网络(例如, 电力线通信(PLC)网络、无线网络等)可以使用在多个网络之间共享的通信信道或介质。当使用共享的通信信道时, 通信网络可用的带宽可能受到对通信信道进行共享的相邻通信网络的影响。在诸如 PLC 网络之类的通信网络中, 网络分组中的同步和帧信息是相当鲁棒的, 以确保网络分组的可靠传送。然而, 这种鲁棒性会降低信道重用, 因为第一通信网络中的设备能够对来自第二通信网络中的设备的信号进行检测和解码(即使在这两个 PLC 网络之间具有合理量的隔离的情况下)。在诸如载波侦听多路访问(CSMA)之类的技术中, 网络设备在共享的通信信道上进行发送之前验证没有网络业务。当实现 CSMA 时, 检测到来自第二通信网络的帧可以导致第一通信网络中的设备回退, 并且向来自第二通信网络的传输让出通信信道。类似地, 检测到来自第一通信网络的帧可以导致第二通信网络中的设备回退, 并且向来自第一通信网络的当前传输让出通信信道。这些情形导致通信信道上的可用带宽在第一通信网络和第二通信网络之间进行共享, 这可以降低网络之间的信道重用。

发明内容

[0005] 公开了用于在对公共通信信道进行共享的通信网络之间启用信道重用的各个实施例。在一些实施例中, 一种方法包括: 在第一网络设备处, 确定在通信信道上的第一传输中所包括的第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的码相关联, 其中, 所述通信信道是在多个通信网络之间共享的, 并且其中, 所述第一参考码与所述多个通信网络中的第一通信网络相关联; 响应于确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联, 加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络; 以及使用所述第一网络设备中配置的所述码来与所述第一通信网络中的第二网络设备通信。

[0006] 在一些实施例中, 与所述第二网络设备通信包括: 确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的所述第二网络设备发送第一网络分组; 利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置; 以及经由所述通信信道向所述第二网络设备发送所述第一网络分组。

[0007] 在一些实施例中, 利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置包括: 将所述第一网络设备中配置的所述码插入到所述第一网络分组的

所述前导码中。

[0008] 在一些实施例中,与所述第一通信网络相关联的所述第一参考码不同于与所述多个通信网络中的每个通信网络相关联的多个参考码中的每个参考码。

[0009] 在一些实施例中,与所述第一通信网络相关联的所述第一参考码同与所述多个通信网络中的每个通信网络相关联的所述多个参考码中的每个参考码正交。

[0010] 在一些实施例中,所述方法还包括:确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的多个网络设备发送第一网络分组;利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置;以及经由所述通信信道向所述第一通信网络中的所述多个网络设备发送所述第一网络分组。

[0011] 在一些实施例中,所述确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的码相关联包括:确定在所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关。

[0012] 在一些实施例中,确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的码相关包括:计算所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码的相关性结果;当所述相关性结果在第一预先定义的阈值以上时,确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联;以及当所述相关性结果在第二预先定义的阈值以下时,确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码不相关联。

[0013] 在一些实施例中,加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络包括:利用所述第一参考码来配置所述第一网络设备;同与所述第一通信网络相关联的第二网络设备交换认证信息;以及从所述第二网络设备接收所述第一通信网络的网络密钥。

[0014] 在一些实施例中,所述第一网络设备中配置的所述码是手动配置的。

[0015] 在一些实施例中,所述第一网络设备中配置的所述码是所述第一网络设备中存储的多个码中的一个码。

[0016] 在一些实施例中,所述第一网络设备中配置的所述码是响应于与网络配置技术相关联的用户发起 (user-initiated) 的输入来接收的。

[0017] 在一些实施例中,所述多个通信网络是电力线通信网络。

[0018] 在一些实施例中,所述方法还包括:在加入所述第一通信网络之后,扫描所述通信信道上的传输;确定所述通信信道上的一个或多个传输是否包括与所述第一通信网络相关联并与所述第一网络设备中配置的所述码相关联的所述第一参考码;对包括所述第一参考码的所述一个或多个传输的一个或多个网络分组进行检测;以及在所述第一网络设备处,对所述一个或多个网络分组进行处理。

[0019] 在一些实施例中,扫描所述通信信道上的传输包括:监控所述通信信道,并且尝试对从所述第一通信网络的包括所述第一参考码的其它网络设备在所述通信信道上发送的网络分组进行检测。

[0020] 在一些实施例中,如果所述一个或多个传输的网络分组不包括所述第一参考码,则将所述网络分组作为噪声丢弃。

[0021] 在一些实施例中,所述多个通信网络是正交频分复用 (OFDM) 通信网络。

[0022] 在一些实施例中,一种方法包括:在第一网络设备处,确定要在第一网络设备与第

二网络设备之间建立优选通信,其中,所述第一网络设备和所述第二网络设备是利用与第一通信网络相关联的第一码来配置的;从所述第一通信网络的中央协调器请求第二码,其中,所述第二码不同于所述第一码;响应于从所述中央协调器接收到所述第二码,利用所述第二码来配置所述第一网络设备;以及使用所述第二码在所述第一网络设备与所述第二网络设备之间发起所述优选通信。

[0023] 在一些实施例中,所述优选通信与所述第一网络设备相关联,并且所述第二网络设备是第一类设备的一部分。

[0024] 在一些实施例中,所述优选通信与预先定义的类型的数据传输相关联。

[0025] 在一些实施例中,所述预先定义的类型的数据传输是高优先级数据传输。

[0026] 在一些实施例中,一种第一网络设备包括:网络接口;网络配置单元,其被配置为:确定在通信信道上的第一传输中所包括的第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的码相关联,其中,所述通信信道是在多个通信网络之间共享的,并且其中,所述第一参考码与所述多个通信网络中的第一通信网络相关联,以及响应于确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联,加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络;以及分组管理单元,其被配置为:使用所述第一网络设备中配置的所述码来与所述第一通信网络中的第二网络设备通信。

[0027] 在一些实施例中,被配置为使用所述第一网络设备中配置的所述码来与所述第一通信网络中的所述第二网络设备通信的所述分组管理单元包括:被配置为进行以下操作的所述分组管理单元:确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的所述第二网络设备发送第一网络分组;利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置;以及经由所述通信信道向所述第二网络设备发送所述第一网络分组。

[0028] 在一些实施例中,被配置为利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的所述前导码进行配置的所述分组管理单元包括:被配置为将所述第一网络设备中配置的所述码插入到所述第一网络分组的所述前导码中的所述分组管理单元。

[0029] 在一些实施例中,与所述第一通信网络相关联的所述第一参考码不同于与所述多个通信网络中的每个通信网络相关联的多个参考码中的每个参考码。

[0030] 在一些实施例中,与所述第一通信网络相关联的所述第一参考码同与所述多个通信网络中的每个通信网络相关联的所述多个参考码中的每个参考码正交。

[0031] 在一些实施例中,所述分组管理单元还被配置为:确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的多个网络设备发送第一网络分组;利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置;以及经由所述通信信道向所述第一通信网络中的所述多个网络设备发送所述第一网络分组。

[0032] 在一些实施例中,被配置为确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关联的所述网络配置单元包括:被配置为确定在所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关的所述网络配置单元。

[0033] 在一些实施例中,被配置为确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的码相关的所述网络配置单元包括:被配置为进行以下操作的所述网络配置单元:计算所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的

所述码的相关性结果；当所述相关性结果在第一预先定义的阈值以上时，确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联；以及当所述相关性结果在第二预先定义的阈值以下时，确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码不相关联。

[0034] 在一些实施例中，被配置为加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络的所述网络配置单元包括：被配置为进行以下操作的所述网络配置单元：利用所述第一参考码来配置所述第一网络设备；同与所述第一通信网络相关联的第二网络设备交换认证信息；以及从所述第二网络设备接收所述第一通信网络的网络密钥。

[0035] 在一些实施例中，所述分组管理单元还被配置为：在加入所述第一通信网络之后，扫描所述通信信道上的传输；确定所述通信信道上的一个或多个传输是否包括与所述第一通信网络相关联并与所述第一网络设备中配置的所述码相关联的所述第一参考码；对包括所述第一参考码的所述一个或多个传输的一个或多个网络分组进行检测；以及在所述第一网络设备处对所述一个或多个网络分组进行处理。

[0036] 在一些实施例中，被配置为扫描所述通信信道上的传输的所述分组管理单元包括：被配置为监控所述通信信道，并且尝试对从所述第一通信网络的包括所述第一参考码的其它网络设备在所述通信信道上发送的网络分组进行检测的所述分组管理单元。

[0037] 在一些实施例中，如果所述一个或多个传输的网络分组不包括所述第一参考码，则所述分组管理单元被配置为：将所述网络分组作为噪声丢弃。

[0038] 在一些实施例中，一种具有存储在其中的机器可执行指令的非暂时性机器可读存储介质，所述机器可执行指令包括用于进行以下操作的指令：在第一网络设备处，确定在通信信道上的第一传输中所包括的第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的码相关联，其中，所述通信信道是在多个通信网络之间共享的，并且其中，所述第一参考码与所述多个通信网络中的第一通信网络相关联；响应于确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联，加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络；以及使用所述第一网络设备中配置的所述码来与所述第一通信网络中的第二网络设备通信。

[0039] 在一些实施例中，所述用于与所述第二网络设备通信的指令包括用于进行以下操作的指令：确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的所述第二网络设备发送第一网络分组；利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置；以及经由所述通信信道向所述第二网络设备发送所述第一网络分组。

[0040] 在一些实施例中，所述机器可执行指令还包括用于进行以下操作的指令：确定要在所述通信信道上向所述第一通信网络中的多个网络设备发送第一网络分组；利用所述第一网络设备中配置的所述码来对所述第一网络分组的前导码进行配置；以及经由所述通信信道向所述第一通信网络中的所述多个网络设备发送所述第一网络分组。

[0041] 在一些实施例中，所述用于确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关联的指令包括：用于确定在所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关的指令。

[0042] 在一些实施例中，所述用于确定在所述通信信道上的所述第一传输中所包括的所述第一参考码是否与所述第一网络设备中配置的所述码相关的指令包括用于进行以下操作的指令：计算所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码的相关性结果；当所

述相关性结果在预先定义的阈值以上时,确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码相关联;以及当所述相关性结果在预先定义的阈值以下时,确定所述第一参考码与所述第一网络设备中配置的所述码不相关联。

[0043] 在一些实施例中,所述用于加入与所述第一参考码相关联的所述第一通信网络的指令包括用于进行以下操作的指令:利用所述第一参考码来配置所述第一网络设备;同与所述第一通信网络相关联的第二网络设备交换认证信息;以及从所述第二网络设备接收所述第一通信网络的网络密钥。

[0044] 在一些实施例中,所述机器可执行指令还包括用于进行以下操作的指令:在加入所述第一通信网络之后,扫描所述通信信道上的传输;确定所述通信信道上的一个或多个传输是否包括与所述第一通信网络相关联并且与所述第一网络设备中配置的所述码相关联的所述第一参考码;对包括所述第一参考码的所述一个或多个传输的一个或多个网络分组进行检测;以及在所述第一网络设备处,对所述一个或多个网络分组进行处理。

附图说明

[0045] 图 1 描绘了在对通信信道或介质进行共享的多个通信网络中的网络设备的示例性概念图。

[0046] 图 2 示出了用于当参考码在网络设备中预先配置时,该网络设备经由共享的通信信道加入通信网络的示例性操作的流程图。

[0047] 图 3 示出了用于当网络设备从另一个网络设备接收到码时,该网络设备经由共享的通信信道加入通信网络的示例性操作的流程图。

[0048] 图 4 示出了用于配置第一通信网络的网络分组的前导码以便在共享的通信信道上进行传输的示例性操作的流程图。

[0049] 图 5 示出了用于在共享的通信信道上对第一通信网络的网络分组进行检测的示例性操作的流程图。

[0050] 图 6 示出了用于使用共享的通信信道在通信网络的第一网络设备与第二网络设备之间建立高优先级通信的示例性操作的流程图。

[0051] 图 7 描绘了示例性网络设备。

具体实施方式

[0052] 以下的描述包括体现本发明主题的技术的示例性系统、方法、技术、指令序列和计算机程序产品。然而,要理解的是,可以在不使用这些具体细节的情况下实施所描述的实施例。例如,虽然示例提及在对电力线通信介质进行共享的电力线通信网络之间启用信道重用,但实施例并不受限于此。在其它实施例中,通信网络可以是使用正交频分复用 (OFDM) 的其它类型的通信网络 (例如, WLAN、宽带无线接入等)。在其它实例中,为了不混淆描述,没有详细示出公知的指令实例、协议、结构和技术。

[0053] 公开了用于使用正交前导码来启用对由使用 OFDM 的两个或更多个通信网络共享的通信信道 (或通信介质) 的信道重用的各个实施例。通信信道的信道重用可以通过针对通信网络中的每个通信网络使用正交前导码在对通信信道进行共享的网络设备之间实现。前导码可以包括不同的正交参考符号 (或正交码),其可以使不同通信网络的前导码彼此

正交。可以利用与第一通信网络相关联的第一正交码来配置第一通信网络中的第一网络设备。在一个示例中,从第一网络设备发送的网络分组可以包括第一正交码(与第一通信网络相对应)。如下文将进一步描述的,第一通信网络中的第一网络设备还可以基于第一正交码来对从第一通信网络中的其它网络设备发送的网络分组进行检测。

[0054] 在一些实施例中,第一网络设备可以基于在网络设备中配置的第一正交码加入第一通信网络。网络设备可以针对共享的通信信道上来自多个通信网络的传输进行扫描。网络设备可以识别来自具有与网络设备中配置的第一正交码相关联(例如,相关)的参考正交码的通信网络的传输,并且然后网络设备可以加入通信网络。在加入通信网络之后,当网络设备准备好发送网络分组时,网络设备可以利用与第一通信网络相关联的第一正交码来配置网络分组的前导码。此外,在加入通信网络之后,网络设备可以扫描来自对通信信道进行共享的其它网络设备的传输。网络设备可以确定传输的网络分组中的参考正交码是否与网络设备中配置的第一正交码相关联。如果网络分组中的参考正交码与网络设备中配置的第一正交码相关联(例如,相关),则网络设备可以对网络分组进行处理。如果传输的网络分组中的参考正交码不与网络设备中配置的第一正交码相关联(例如,不相关),则网络设备可以将网络分组作为噪声丢弃。

[0055] 图 1 描绘了对通信信道或介质进行共享的多个通信网络中的网络设备的示例性概念图。图 1 包括:具有网络设备 102、104 和 105 的 PLC 网络 103,通信信道 111(例如,电线等),以及具有网络设备 106、107 和 110 的 PLC 网络 112。通信信道 111 是在 PLC 网络 103 的网络设备 102、104 和 105 与 PLC 网络 112 的网络设备 106、107 和 110 之间共享的。通信信道 111 的传输包括各个通信网络的网络分组(例如,PLC 网络分组等)。网络设备 102、104、105、106、107 和 110 可以是 PLC 设备(例如,PLC 调制解调器、PLC 适配器等),或者具有 PLC 能力的电气/电子设备(例如,电视机、计算机、智能家电等)。虽然图 1 将多个通信网络描绘成 PLC 网络,但是要指出的是,所述多个通信网络可以是对通信信道进行共享并使用 OFDM 的任意通信网络。例如,PLC 网络 112 和 103 可以替代地是基于同轴以太网、WLAN(无线局域网)等。因此,通信信道 111 可以是电力线、同轴电缆、无线通信信道等。

[0056] 在一种实现中,网络设备 106 包括分组管理单元 108 和网络配置单元 109。基于在网络设备 106 中配置的正交码或正交码(也被称为“码”),网络设备 106 可以使用网络配置单元 109 来加入 PLC 网络(例如,图 1 中的 PLC 网络 112)。例如,当网络设备 106 中配置的码对应于与 PLC 网络 112 相关联的码时,网络设备 106 可以加入 PLC 网络 112。网络设备 106 中配置的码可以是存储在网络设备 106 中的存储器中的码。在加入 PLC 网络之后,分组管理单元 108 可以利用存储在网络设备 106 中的码来配置网络分组的前导码,以用于通信信道 111 中的传输。分组管理单元 108 还可以针对通信信道 111 上来自其它网络设备的传输进行扫描。如下面将进一步描述的,分组管理单元 108 可以对具有与网络设备 106 中配置的码相关联的参考码的网络分组进行检测和处理。为了简化起见,图 1 仅描绘了具有分组管理单元 108 和网络配置单元 109 的网络设备 106,但是要指出的是,PLC 网络 112 中的网络设备 107 和 110 以及 PLC 网络 103 中的网络设备 102、104 和 105 也可以实现类似的分组管理单元和网络配置单元。

[0057] 图 1 将 PLC 网络 103 和 112 描绘为相邻网络,并且 PLC 网络 103 和 112 中的网络设备对用于发送和接收网络分组的通信信道 111 进行共享。例如,由 PLC 网络 103 的网络

设备发送的网络分组包括具有与 PLC 网络 103 相关联的正交码的前导码,并且由 PLC 网络 112 的网络设备发送的网络分组包括具有与 PLC 网络 112 相关联的不同正交码的前导码。在一些实施例中,与 PLC 网络 103 相关联的正交码可以是具有强自相关函数以及同与 PLC 网络 112 相关联的多相码的弱互相关函数的多相码。类似地,与 PLC 网络 112 相关联的多相码具有强自相关函数以及同与 PLC 网络 103 相关联的多相码的弱互相关函数。因此,与 PLC 网络 103 相关联的多相码使得由 PLC 网络 112 中的网络设备(即,网络设备 106、107 或 110)发送的网络分组的前导码与由 PLC 网络 103 中的网络设备(即,网络设备 102、104 或 105)发送的网络分组的前导码正交。因此,由 PLC 网络 103 中的网络设备发送的网络分组对于 PLC 网络 112 中的网络设备来说表现为噪声。类似地,由 PLC 网络 112 中的网络设备发送的网络分组对于 PLC 网络 103 中的网络设备来说表现为噪声。

[0058] 在一些实施例中,网络设备可以基于网络设备中配置的码来确定要加入哪个 PLC 网络。例如,网络配置单元 109 可以针对通信信道 111 上至少来自 PLC 网络 103 和 112 的传输进行扫描。网络配置单元 109 可以确定传输的网络分组包括与网络设备 106 中配置的码相关联的参考码。例如,网络配置单元 109 确定与 PLC 网络 112 相对应的传输的网络分组包括具有与网络设备 106 中配置的码强相关的其前导码中的参考码。然后,网络设备 106 可以使用网络配置单元 109 来加入 PLC 网络 112。一旦网络设备 106 加入 PLC 网络 112,网络设备 106 可以在通信信道 111 上只接收并解码来自 PLC 网络 112 中的网络设备的传输。与其它网络(例如,PLC 网络 103)相对应的传输对于网络设备 106 来说表现为噪声。

[0059] 在一些实施例中,一旦网络设备 106 加入 PLC 网络 112,分组管理单元 108 可以对由网络设备 106 在通信信道 111 上发送的网络分组的前导码进行配置。例如,分组管理单元 108 可以在通信信道 111 上发送的每个网络分组的前导码中插入码(即,与 PLC 网络 112 相对应的码)作为参考码。此外,为了接收网络分组,分组管理单元 108 可以扫描通信信道 111 上的传输。分组管理单元 108 可以对具有与网络设备 106 中配置的码(即,与 PLC 网络 112 相对应的码)相关联的参考码的一个或多个网络分组进行检测。然后,分组管理单元 108 可以向网络设备 106 的一个或多个处理组件(例如,网络分组缓冲器、分组处理单元等)转发网络分组以进行处理。

[0060] 在其它实施例中,除了允许在相邻 PLC 网络 103 和 112 的网络设备之间的信道重用之外,分组管理单元 108 和网络配置单元 109 可以实现允许在同一个 PLC 网络(例如,PLC 网络 112)内的网络设备之间的信道重用的另外的技术。例如,网络设备 106 中的网络配置单元 109 和分组管理单元 108(以及 PLC 网络 112 的其它网络设备(例如网络设备 107)中的类似单元)可以允许在通信网络的两个或更多个网络设备之间建立高优先级通信。在一种实现中,如下面将参照图 6 进一步描述的,可以使用单独的码来临时地在 PLC 网络 112 的第一网络设备与第二网络设备之间建立高优先级通信。PLC 网络 112 中的网络设备之间的信道重用可以允许在没有物理上增加通信信道 111 的容量的情况下增加通信信道 111 的容量。例如,当单独的码用于某些网络设备之间的通信时,可以在不添加新的电线的情况下增加通信信道 111 的容量。还要指出的是,通信网络中的信道重用可以确保两个或更多个网络设备之间的高优先级业务的有保证的传送。

[0061] 图 2 示出了用于当参考码在网络设备中预先配置时,该网络设备经由共享的通信信道加入通信网络的示例性操作的流程图。

[0062] 在框 202 处,由网络设备扫描共享的通信信道上的传输。在一种实现中,网络设备 106 的网络配置单元 109(例如,图 1 中示出的)可以扫描通信信道 111 上的传输。例如,网络配置单元 109 可以监控通信信道 111,并尝试对通信信道 111 上发送的网络分组进行检测。流程继续进行到框 204。

[0063] 在框 204 处,针对每个传输,网络设备确定在传输中所包括的参考码(即,参考正交码)是否与网络设备中配置的码(即,正交码)相关联。在一种实现中,网络设备 106 中的码可以是预先配置的(例如,配置为出厂设置等)。在其它实现中,网络设备 106 中的码可以由网络管理员或用户手动配置的。在框 202 处扫描的每个传输可以包括一个或多个网络分组。这些网络分组中的每个网络分组包括前导码,并且该前导码可以包括参考码。网络配置单元 109 可以确定在网络分组的前导码中所包括的参考码是否与网络设备 106 中配置的码相关联。例如,网络配置单元 109 计算网络分组(即,在框 202 处识别的网络分组)中的参考码与网络设备 106 中配置的码的相关性。当该相关性指示关联(例如,相关性结果在预先定义的阈值以上)时,网络配置单元 109 可以确定参考码与网络设备 106 中配置的码相关联。在一个示例中,当相关性结果在 0.95 以上(例如,在 0.95 与 1 之间)时,该相关性指示关联。在另一个示例中,当相关性结果在 0.90 以上(例如,在 0.90 与 1 之间)时,该相关性指示关联。当该相关性不指示关联(例如,相关性结果低于预先定义的阈值)时,网络配置单元 109 可以确定参考码与网络设备 106 中配置的码不相关联。在一个示例中,当相关性结果低于 0.90 时,该相关性不指示关联。在另一个示例中,当相关性结果低于 0.85 时,该相关性不指示关联。如果参考码与网络设备 106 中配置的码相关联(例如,相关),则控制流向框 206。如果参考码与网络设备 106 中配置的码不相关联(例如,不相关),则控制循环回到框 202。

[0064] 在框 206 处,网络设备加入与传输相对应的通信网络。在一种实现中,网络设备 106 的网络配置单元 109 可以加入与传输相对应的通信网络。例如,一旦网络配置单元 109 确定在传输(来自 PLC 网络 112 中的网络设备中的一个设备)中所包括的参考码与网络设备 106 中配置的码相关联,网络配置单元 109 加入 PLC 网络 112。网络配置单元 109 可以与 PLC 网络 112 中的网络设备(例如,中央协调器)交换一个或多个消息,以便接收认证信息并加入 PLC 网络 112。例如,网络配置单元 109 可以向中央协调器发送网络设备 106 的设备标识符,并从中央协调器请求 PLC 网络 112 的网络密钥。

[0065] 图 3 示出了用于当网络设备从另一个网络设备接收到码时,网络设备经由共享的通信信道加入通信网络的示例性操作的流程图。例如,如下面将进一步描述的,当没有在网络设备中配置码时,网络设备可以基于来自用户的按钮输入或其它用户发起的动作来动态地接收码。

[0066] 在框 302 处,确定在网络设备处是否检测到来自用户的用户发起的动作。在一种实现中,网络设备 106 的网络配置单元 109(例如,图 1 中示出的)可以确定是否接收到来自用户的按钮输入。例如,网络配置单元 109 确定网络设备 106 上的按钮是否由用户(例如,网络管理员)按下。按钮可以由用户按下,以便利用通信网络对网络设备 106 进行配置(例如,在网络设备 106 处从通信网络的另一个网络设备接收加密密钥、码等)。要指出的是,按钮可以是物理或虚拟按钮,或者诸如开关之类的其它触发机制。还要指出的是,与网络配置技术相关联的各种其它用户发起的动作可以使网络设备接收用于配置网络设备的

码。例如,配置单元 109 可以检测经由用户接口 (UI) 或者经由其它类型的输入 / 输出设备 (例如,麦克风) 的输入。如果在网络设备处检测到与网络配置技术相关联的用户发起的动作,则控制流向框 304。如果在网络设备处没有检测到用户发起的动作,则控制循环回到框 302。

[0067] 在框 304 处,在网络设备处接收用于配置网络设备的码 (即,正交码)。在一种实现中,网络配置单元 109 可以从通信网络中的另一个网络设备接收用于配置网络设备 106 的码。例如,网络配置单元 109 从已经利用 PLC 网络 112 配置的网络设备 110 接收码。换句话说,网络设备 110 (其已经加入了 PLC 网络 112) 向网络设备 106 提供与 PLC 网络 112 相关联的码。在一些实现中,在网络设备 106 和网络设备 110 二者处触发按钮,以便使网络设备 110 向网络设备 106 发送码。然后,网络配置单元 109 可以将接收到的码存储在存储器中以便利用该码来配置网络设备 106,并且流程继续进行到框 306。

[0068] 在框 306 处,在共享的通信信道上检测到具有与网络设备中配置的码相关联的参考码的传输。在一种实现中,网络配置单元 109 可以对包括与网络设备 106 中配置的码 (即,在框 304 处接收到的码) 相关联的参考码的传输的网络分组进行检测。网络配置单元 109 可以计算网络分组中的参考码与网络设备 106 中配置的码的相关性。基于该相关性,网络配置单元 109 可以确定传输的网络分组中的参考码是否与网络设备 106 中配置的码相关联。当该相关性指示关联 (例如,相关性结果在预先定义的阈值以上) 时,网络配置单元 109 确定参考码与网络设备 106 中配置的码相关。例如,网络配置单元 109 可以对来自 PLC 网络 112 中的网络设备 107 的传输进行检测,其中该传输具有与网络设备 106 中配置的码相关的参考码。流程继续进行到框 308。

[0069] 在框 308 处,网络设备加入与传输相对应的通信网络。在一种实现中,网络设备 106 的网络配置单元 109 可以加入与传输 (即,在框 306 处检测到的传输) 相对应的通信网络。网络配置单元 109 可以与 PLC 网络 112 中的网络设备 (例如,中央协调器) 交换一个或多个消息,以便接收认证信息并加入 PLC 网络 112。例如,网络配置单元 109 可以向中央协调器发送网络设备 106 的设备标识符,并从中央协调器请求 PLC 网络 112 的网络密钥。在一些实现中,网络配置单元 109 可以配置网络设备 106 中的一个或多个单元 (例如,发送编码器、接收解码器等) 以便与 PLC 网络 112 进行关联。虽然参照框 306 来描述的操作包括:网络设备 106 的网络配置单元 109 对具有与网络设备 106 中配置的码相关联的参考码的传输进行检测,但在一些实施例中,在框 304 处接收到码之后,网络配置单元 109 可以在不必首先对来自 PLC 网络 112 的传输进行检测的情况下,配置网络设备 106 以加入 PLC 网络 112。例如,网络配置单元 109 可以使用在框 304 处接收到的码并且基于在网络设备 106 处存储的信息 (该信息指示:在框 304 处接收到的码与 PLC 网络 112 相对应),来配置网络设备 106 以加入 PLC 网络 112。当网络配置单元 109 在没有对来自 PLC 网络 112 的传输进行检测的情况下配置网络设备 106 加入 PLC 网络 112 时,可以绕过框 306 处的操作,并且控制可以从框 304 流向框 308。

[0070] 要指出的是,图 2 和图 3 中的流程图只描绘了经由共享的通信信道加入通信网络的两种技术,并且还可以使用其它技术。例如,网络设备 106 可以包括具有存储在网络设备 106 的存储器中的多个码的表格。这些多个码中的每个码可以与不同的通信网络相关联。网络设备 106 可以使用来自该表格的码来确定要加入哪个通信网络。例如,网络配置单元

109 可以扫描通信信道 111 上来自多个通信网络的传输。然后,网络配置单元 109 可以确定传输中的码是否与存储在表格中的码中的任意一个码相关联。在一种实现中,网络配置单元 109 可以通过确定参考码与存储在表格中的码之间的相关性,来确定传输的网络分组中的参考码与存储在表格中的码相关联。例如,当相关性结果在预先定义的阈值以上时,网络配置单元 109 可以确定网络分组中的参考码与存储在表格中的码相关联。当网络配置单元 109 确定传输的网络分组中的参考码与存储在表格中的码相关联时,网络配置单元 109 可以加入与该传输相对应的通信网络。

[0071] 在一些实现中,网络配置单元 109 可以确定在来自于一个以上通信网络的传输中所包括的码与存储在表格中的一个以上的码相关联。然后,网络配置单元 109 可以基于与通信网络相关联的加密信息(例如,网络密钥等)以及网络设备 106 中配置的加密信息,来确定要加入这些通信网络中的一个。例如,网络配置单元 109 可以确定来自第一通信网络的传输中的码与存储在表格中的第一个码相关联。网络配置单元 109 还可以确定来自第二通信网络的传输中的码与存储在表格中的第二个码相关联。然后,网络配置单元 109 可以使用网络设备 106 中配置的加密信息,来确定要加入第一通信网络还是第二通信网络。例如,当网络设备 106 中配置的网络密钥与第一通信网络的网络密钥相对应时,网络配置单元 109 可以确定要加入第一通信网络。一旦网络配置单元 109 确定来自第一网络的传输中的码与存储在表格中的第一个码相关联,网络配置单元 109 可以从第一通信网络中的网络设备请求第一通信网络的网络密钥。当接收到网络密钥时,网络配置单元 109 可以确定网络设备 106 中配置的网络密钥与第一通信网络的网络密钥相对应,并加入第一通信网络。类似地,当网络设备 106 中配置的网络密钥与第二通信网络的网络密钥相对应时,网络配置单元 109 可以确定要加入第二通信网络。

[0072] 还要指出的是,网络设备 106 可以是通信网络中的中央协调器。例如,用户可以确定要使用网络设备 106 来建立通信网络,并且网络设备 106 可以用作通信网络的中央协调器。网络设备 106 还可以确定要与通信网络相关联的码。为了确定该码,网络设备 106 可以扫描通信信道 111 上在进行中的传输(来自对通信信道 111 进行共享的现有通信网络),并且基于与现有通信网络相关联的码来确定该码。例如,网络配置单元 109 可以针对来自现有通信网络的传输进行扫描,以识别与现有通信网络相关联的码。然后,网络配置单元 109 可以确定正交的码(即,具有同与对通信信道 111 进行共享的现有通信网络相关联的码的弱互相关性)。在一些实施例,网络配置单元 109 可以确定在共享通信信道 111 上不存在来自现有通信网络的在进行中的传输。然后,网络配置单元 109 可以根据网络设备 106 中预先配置的码的表格来确定用于通信网络的码。在一些实施例,当网络设备 106 用作由用户建立的通信网络的中央协调器时,想要加入该通信网络的任何网络设备可以使用网络密钥来与网络设备 106(即,中央协调器)通信,并请求与该通信网络相关联的码。当接收到该码时,新的网络设备可以将该码存储在其存储器中,并且配置其自身加入通信网络。

[0073] 图 4 示出了用于配置第一通信网络的网络分组的前导码以便在共享的通信信道上进行传输的示例性操作的流程图。

[0074] 在框 402 处,网络设备确定是否要在共享的通信信道上发送网络分组。在一种实现中,分组管理单元 108(如上面参照图 1 所描述的)确定网络分组是否应该在通信信道 111 上发送。例如,分组管理单元 108 可以从网络设备 106 中的一个或多个处理单元接收被

调度为要在通信信道 111 上发送的网络分组。如果分组管理单元 108 确定将要发送网络分组,则控制流向框 404。如果分组管理单元 108 确定将不发送网络分组,则控制循环回到框 402。

[0075] 在框 404 处,利用与第一通信网络相关联的第一码来配置网络分组的前导码。在一种实现中,分组管理单元 108 可以确定网络设备 106 是利用与 PLC 网络 112 相关联的码来配置的。分组管理单元 108 可以利用与 PLC 网络 112 相关联的码来配置网络分组的前导码。例如,分组管理单元 108 读取在网络设备 106 的存储器中存储的码(即,与 PLC 网络 112 相关联的码)。分组管理单元 108 可以利用与 PLC 网络 112 相关联的码来配置网络分组的前导码。网络分组的前导码通常包括用于 OFDM 载波的相位同步的相位表格。分组管理单元 108 可以在将被发送的网络分组的前导码的相位表格中插入该码。由分组管理单元 108 在网络分组的前导码的相位表格中插入的码用作网络分组的参考码。参考码可以由 PLC 网络 112 中的一个或多个网络设备(例如,网络设备 107、网络设备 110 等)用于检测网络分组。流程继续进行到框 406。

[0076] 在框 406 处,在共享的通信信道上发送网络分组。在一种实现中,分组管理单元 108 在通信信道 111 上发送网络分组。例如,分组管理单元 108 在通信信道 111 上发送具有利用 PLC 网络 112 的码来配置的前导码的网络分组。在一些实现中,分组管理单元 108 可以向一个或多个单元(例如,信道编码器等)提供网络分组,以便在通信信道 111 上发送网络分组。然后,流程循环回到框 402,并且分组管理单元 108 确定是否要在通信信道 111 上发送另一个网络分组。

[0077] 图 5 示出了用于在共享的通信信道上对第一通信网络的网络分组进行检测的示例性操作的流程图。

[0078] 在框 502 处,网络设备开始对共享的通信信道上的传输进行扫描。在一种实现中,分组管理单元 108(如上面参照图 1 所描述的)开始对通信信道 111 上来自其它网络设备的传输进行扫描。在通信信道 111 上进行发送的网络设备可以是与不同通信网络(例如,PLC 网络 112 和 PLC 网络 103)相关联的网络设备。分组管理单元 108 可以监控通信信道 111,并尝试对从 PLC 网络 112 的其它网络设备在通信信道 111 上发送的网络分组进行检测。流程继续进行到框 504。

[0079] 在框 504 处,网络设备确定传输中的参考码是否与网络设备中配置的码相关联。在一种实现中,网络设备 106 是利用与 PLC 网络 112 相关联的码来配置的。分组管理单元 108 可以确定传输的网络分组中的参考码是否与网络设备 106 中配置的码相关联。例如,分组管理单元 108 读取在网络设备的存储器中存储的码,并且计算网络分组中的参考码与网络设备中配置的码的相关性。当该相关性指示关联(例如,相关性结果在预先定义的阈值以上)时,分组管理单元 108 可以确定参考码与网络设备 106 中配置的码相关联。当该相关性不指示关联(例如,相关性结果低于预先定义的阈值)时,分组管理单元 108 可以确定参考码与网络设备 106 中配置的码不相关联。在其它实现中,分组管理单元 108 可以并行确定一个以上的网络分组中的参考码是否与网络设备 106 中配置的码相关联。例如,分组管理单元 108 可以确定来自多个通信网络的传输的网络分组中的参考码是否与网络设备 106 中配置的码相关联。分组管理单元 108 可以并行计算网络分组中的参考码中的每个参考码与网络设备 106 中配置的码的相关性。并行确定一个以上的网络分组中的参考码与网络设

备 106 中配置的码的关联性可以允许对更高速率的网络分组的检测。分组管理单元 108 可以同时检测多个网络分组,并且因此支持网络设备 106 的更高数据速率的通信。如果参考码与网络设备 106 中配置的码相关联(例如,相关),则控制流向框 506。如果参考码与网络设备 106 中配置的码不相关联(例如,不相关),则控制流向框 508。

[0080] 在框 506 处,检测网络分组,并对其进行转发用于处理。在一种实现中,分组管理单元 108 检测传输中的网络分组,并转发该网络分组以进行处理。例如,分组管理单元 108 可以对由 PLC 网络 112 中的网络设备中的一个网络设备发送的网络分组进行检测。然后,分组管理单元 108 可以向网络设备 106 中的一个或多个单元(例如,分组缓冲器、分组处理单元等)转发网络分组以进行进一步处理。然后,控制循环回到框 502,并且分组管理单元 108 可以继续扫描通信信道 111 上的传输。

[0081] 在框 508 处,将网络分组作为噪声丢弃。在一种实现中,分组管理单元 108 将网络分组(即,框 502 处的传输中的网络分组)作为噪声丢弃。例如,分组管理单元 108 可能没有将网络分组识别为由 PLC 网络 112 中的网络设备中的一个网络设备发送的网络分组。当网络分组没有被识别为从 PLC 网络 112 中的网络设备发送的网络分组时,分组管理单元 108 可以不转发该网络分组用于处理。分组管理单元 108 可以将该网络分组作为噪声丢弃,并且控制然后循环回到框 502。

[0082] 图 6 示出了用于使用共享的通信信道在通信网络的第一网络设备与第二网络设备之间建立高优先级通信的示例性操作的流程图。

[0083] 在框 602 处,利用与第一通信网络相关联的第一码来配置第一网络设备和第二网络设备。在一种实现中,网络设备 107 和网络设备 106(如上面参照图 1 所描述的)是利用与 PLC 网络 112 相关联的码来配置的。例如,网络设备 106 中的网络配置单元 109 和网络设备 107 中的类似网络配置单元可以利用与 PLC 网络 112 相关联的码来配置网络设备 106 和 107。在一个示例中,网络设备 106 和 107 可以从 PLC 网络 112 的中央协调器接收码。流程继续进行到框 604。

[0084] 在框 604 处,第一网络设备和 / 或第二网络设备确定要在设备之间建立高优先级通信。在一种实现中,网络设备 106(例如,网络配置单元 109)可以确定要在网络设备 106 与 107 之间发起高优先级通信。在第一示例中,网络配置单元 109 可以基于来自网络设备 106 的一个或多个组件的请求和 / 或基于传输类型来确定要在网络设备 106 与 107 之间发起高优先级通信。在第二示例中,网络配置单元 109 可以基于网络设备 106 与 107 之间的消息交换来确定要在网络设备 106 与 107 之间发起高优先级通信。在第三示例中,网络配置单元 109 可以基于检测到被调度的高优先级通信或基于预先确定的通信调度来确定要在网络设备 106 与 107 之间发起高优先级通信。例如,网络配置单元 109 可以将网络设备 106 与 107 之间的高分辨率视频通信确定为高优先级通信。要指出的是,网络设备 106 与 107 之间的高分辨率视频通信示出了高优先级通信的一个示例,并且下面还示出了其它示例。类似地,网络设备 107 中的网络配置单元还可以确定网络设备 106 与 107 之间的高优先级通信。流程继续进行到框 606。

[0085] 在框 606 处,从第一通信网络的中央协调器请求第二码。在一种实现中,网络配置单元 109 从 PLC 网络 112 的中央协调器请求第二码。网络配置单元 109 可以请求用于网络设备 106 与 107 之间的高优先级通信(在框 604 处确定的)的第二码。例如,从网络配置

单元 109 对第二码的请求可以包括：高优先级通信的类型、参与高优先级通信的网络设备的设备标识符（例如，网络设备 106 和 107 的介质访问控制（MAC）地址）等等。在其它实现中，网络设备 106 和 107 的相应网络配置单元可以单独地请求第二码，并向中央协调器通知高优先级通信（例如，高分辨率视频通信）的类型。网络设备 106 和 107 可以使用第二码在通信信道 111 上排他地进行通信来在 PLC 网络 112 中形成子网络（或迷你网络）。使用第二码，网络设备 106 和 107 可以在不与 PLC 网络 112 的其它网络设备共享信道带宽的情况下实现高优先级通信。例如，网络设备 106 和 107 可以使用第二码来在通信信道 111 上发送和接收网络分组，其将不会被利用第一码来配置的网络设备检测到。因此，第二码允许网络设备 106 和 107 在通信信道 111 上排他地进行通信。流程继续进行到框 608。

[0086] 在框 608 处，从第一通信网络的中央协调器接收第二码。在一种实现中，网络设备 106 和 107 中的相应网络配置单元从 PLC 网络 112 的中央协调器接收第二码。中央协调器可以基于与 PLC 网络 112 相关联的码以及通信信道 111 上的任何在进行中的传输（例如，对通信信道 111 进行共享的其它通信网络的传输）来向网络设备 106 和 107 分配第二码。例如，中央协调器可以向网络设备 106 和 107 分配第二码，使得第二码具有与同 PLC 网络 112 以及同对通信信道 111 进行共享的其它通信网络相关联的码的弱互相关性。中央协调器还可以保持对向网络设备 106 和 107 分配的第二码的跟踪，并且确定网络设备 106 与 107 之间的高优先级通信何时结束。当网络设备 106 与 107 之间的高优先级通信结束时，中央协调器可以向网络设备 106 和 107 重新分配与 PLC 网络 112 相关联的码。例如，网络设备 106 和 107 可以向中央协调器通知高优先级通信何时结束，并且从中央协调器请求与 PLC 网络 112 相关联的码。在一些实现中，中央协调器可以监控网络设备 106 与 107 之间的高优先级通信。中央协调器可以检测高优先级通信何时结束，并且向网络设备 106 和 107 重新分配与 PLC 网络 112 相关联的码。然后，中央协调器可以向另一组设备分配用于高优先级通信的第二码（其是由网络设备 106 和 107 使用的）。流程继续进行到框 610。

[0087] 在框 610 处，在第一网络设备与第二网络设备之间发起高优先级通信。在一种实现中，网络设备 106 和 107 中的相应网络配置单元利用第二码（在框 608 处从中央协调器接收的）来配置网络设备以便发起高优先级通信。例如，网络设备 106 和 107 中的相应网络配置单元可以利用第二码来替换在网络设备 106 和 107 的存储器中存储的码（即，与 PLC 网络 112 相关联的码）。然而，要指出的是，网络设备 106 和 107 可以存储第一码和第二码二者（而不是替换第一码）。然后，网络设备 106 和 107 可以具有切换回使用第一码的选项，以便在它们完成高优先级通信之后与其它网络设备进行通信。

[0088] 还要指出的是，在通信网络的网络设备之间建立高优先级通信不受限于在通信网络中的一对网络设备之间的这种高优先级通信。高优先级通信可以是在通信网络中的两个以上设备（例如，一组设备）之间建立的。该组设备可以包括通信网络中的子网络或迷你网络，并且可以排他地使用共享的通信信道的带宽（在不与子网络或迷你网络之外的网络设备共享带宽的情况下）。

[0089] 在一种实现中，高优先级通信可以是在基于一类设备的网络设备之间建立的。例如，在 PLC 网络 112 中，网络设备 107 和 110 可以分别是电视机和数字视频录像机（DVR），其组成第一类设备。当网络设备 107 与 110 之间存在高优先级通信时，网络设备 107 和 110 可以从 PLC 网络 112 的中央协调器请求第二码。第二码不同于与 PLC 网络 112 相关联的码。

网络设备 107 和 110 可以从 PLC 网络 112 的中央协调器接收第二码,并将它们自身配置为迷你网络的一部分。然后,网络设备 107 和 110 可以使用第二码来配置网络分组以便在通信信道 111 上进行传输。网络设备 107 和 110 还可以对在通信信道 111 上发送的网络分组进行检测,其中这些网络分组具有使用第二码来配置的它们各自的前导码。

[0090] 在另一种实现中,可以基于设备之间的通信的类型来建立网络设备之间的高优先级通信。例如,网络设备 107 和 110 可能必须建立特别类型的通信(例如,视频会议、语音聊天等)。在其它示例中,特别类型的通信可以是在其中对数据进行缓存的任意类型的通信(例如,互联网协议语音(VOIP)等)。如上面所描述的,网络设备 107 和 110 可以从 PLC 网络 112 的中央协调器请求第二码,并且使用第二码来配置网络分组以便在通信信道 111 上进行传输。网络设备 107 和 110 可以对在通信信道 111 上发送的网络分组进行检测,其中这些网络分组具有利用第二码来配置的它们各自的前导码。要指出的是,虽然图 1-图 6 将参考码描述成包括在传输的网络分组的前导码中,但参考码还可以被描述为包括在传输的数据帧的前导码中。

[0091] 如上面所描述的,在一些实现中,网络设备 106(以及相应网络中的其它网络设备)可以被预先配置(例如,在制造期间)以便加入通信网络(例如,PLC 网络)和在通信网络中发送/接收网络分组。在一些实现中,网络设备 106 和其它网络设备中的代码可以由网络管理员手动配置的。例如,网络管理员可以对设备 106 的存储器中存储的码进行修改。在一些示例中,网络设备 106 可以存储对于该设备来说所有可用的码的表格,并且网络管理员(或其它用户)可以对网络设备 106 进行编程以使用这些可用码中的任意一个码。例如,网络设备 106 可以包括码的表格,并且网络管理员可以对网络设备 106 进行编程以便在某个持续时间期间或者直到网络设备 106 被重新编程之前使用表格中的特定码。在网络设备 106 经编程之后,网络设备 106 可以要么使用所选择的码来发起网络,要么扫描通信信道中的传输以便加入使用所选择的码的网络。在一些实施例中,通信网络的中央协调器或者网络管理员可以创建具有网络设备的网络或子网络(或者迷你网络),其中该网络或子网络使用与已知类别的网络设备或实现已知标准的网络设备的已知参考码正交的码。例如,可以利用与由 HomePlug®兼容设备或 G.hn 兼容设备使用的参考码正交的码来对网络设备进行编程,以便使干扰最小化。

[0092] 在一些实施例中,网络设备 106 的分组管理单元 108 和网络配置单元 109(例如,图 1 中示出的)可以允许网络设备 106 从 PLC 网络 112 切换到 PLC 网络 103。例如,网络设备 106 可以从 PLC 网络 112 切换到 PLC 网络 103,以便与 PLC 网络 103 的网络设备 102 通信。在一些实现中,网络设备 106 可以部分地基于 PLC 网络 103 的加密信息来确定与 PLC 网络 103 相关联的码。例如,网络设备 106 可以在接收 PLC 网络 103 的网络安全凭证的同时接收与 PLC 网络 103 相关联的码。在其它实现中,网络设备 106 可以包括存储在网络设备 106 的存储器中的码的表格。网络设备 106 可以确定要加入与表格中的特定码相关联的通信网络。

[0093] 网络设备 106 可以循环通过通信信道 111 上在进行中的传输中的每一个传输,以便找到与该特定码相关联的通信网络。在其它实施例中,当从 PLC 网络 112 切换到 PLC 网络 103 时,网络配置单元 109 可以从 PLC 网络 112 的中央协调器接收与 PLC 网络 103 相关联的码。例如,PLC 网络 112 的中央协调器可以保持一个或多个通信网络的拓扑信息。中央协

调器可以保持关于网络设备的 MAC 地址和与网络设备的通信网络相关联的码的信息。在一些实现中,中央协调器可以从其它通信网络的中央协调器得知拓扑信息。例如,不同通信网络的中央协调器可以以规则的间隔对拓扑信息进行同步。在其它实现中,中央协调器可以从不同通信网络中的一个或多个网络设备接收拓扑信息。网络配置单元 109 可以基于网络设备(即,网络设备 102)的 MAC 地址来从 PLC 网络 112 的中央协调器请求通信网络(即,PLC 网络 103)的码。然后,分组管理单元 109 可以利用与 PLC 网络 103 相关联的码对网络设备 106 进行配置。

[0094] 虽然图 1-图 6 中的示例提及在使用 OFDM 的通信网络之间启用信道重用,但实施例不受限于此。要指出的是,图 1-图 6 中描述的技术可以用于在使用其它调制方案(例如,码分多址(CDMA))的通信网络之间启用信道重用。还要指出的是,在上面参照图 1-参 6 描述的实施例中,参考码也被称为码、正交码、正交代码、多相码以及它们的组合。还要指出的是,各个实施例提及正交码或参考码的正交性,但这些码可能不是完全正交的。替代地,在一些实施例中,虽然码可以被称为正交码或正交代码,但这些码可能展现出正交属性或者可能是准正交的。

[0095] 图 2、图 3 和图 5 描述了在一些实施例中,码(即,参考码与网络设备中配置的码)之间的相关性在相关性结果在预先定义的阈值以上时指示关联,并且当相关性结果低于预先定义的阈值时不指示关联。要指出的是,在其它实施例中,可以使用多个阈值来确定码之间的关联,并且还可以使用多个阈值来确定相关性并不指示关联。

[0096] 如本领域技术人员将意识到,本发明主题的方面可以体现为系统、方法或计算机程序产品。因此,本发明主题的方面可以采取以下形式:完全的硬件实施例、软件实施例(包括固件、驻留软件、微代码等)或可以在本文中全部通常被称为“电路”、“模块”或“系统”的组合了软件和硬件方面的实施例。另外,本发明主题的方面可以采取体现在具有包含在其上的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。

[0097] 可以使用一个或多个计算机可读介质的任意组合。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、光、电磁、红外或半导体系统、装置或设备,或前述各项的任何适当的组合。计算机可读存储介质的更具体的示例(非穷举列表)将包括以下各项:具有一条或多条导线的电连接、便携式计算机磁盘、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、便携式压缩盘只读存储器(CD-ROM)、光存储设备、磁存储设备、或前述各项的任何适当的组合。在本文档的上下文中,计算机可读存储介质是可以包含或存储由指令执行系统、装置或设备使用或与其结合的程序的任何有形介质。

[0098] 计算机可读信号介质可以包括使用包含在其中的计算机可读程序代码传播的数据信号(例如,在基带中或作为载波的一部分)。这样的传播信号可以采取多种形式中的任意一种,包括但不限于电磁、光、或其任何适当的组合。计算机可读信号介质是不是计算机可读存储介质并能够传送、传播或传输由指令执行系统、装置或设备使用或与其结合的程序的任何计算机可读介质。

[0099] 可以使用任何适当的介质来发送包含在计算机可读介质上的程序代码,这些介质包括但不限于无线、有线、光纤电缆、RF 等,或前述各项的任何适当的组合。

[0100] 用于执行本发明主题的方面的操作的计算机程序代码可以用一种或多种编程

语言的任意组合来编写的,这些编程语言包括诸如 Java、Smalltalk、C++ 等的面向对象的编程语言以及诸如“C”编程语言或类似编程语言之类的常规过程编程语言。程序代码可以在用户的计算机上整体执行、在用户的计算机上部分执行、作为独立的软件包执行、部分在用户的计算机上并且部分在远程计算机上执行、或者在远程计算机或服务器上整体执行。在后一种情况下,远程计算机可以通过包括局域网 (LAN) 或广域网 (WAN) 的任何类型的网络连接到用户的计算机,或者可以与外部计算机进行连接(例如,利用互联网服务提供商通过互联网)。

[0101] 参照根据本发明主题的实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图图示和/或框图描述了本发明主题的方面。将理解的是,流程图图示和/或框图的每个框,以及流程图图示和/或框图中的框的组合可以由计算机程序指令实现。可以向通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器提供这些计算机程序指令以生成机器,使得经由计算机或其它可编程数据处理装置的处理器来执行的这些指令创建用于实现流程图和/或框图的框或一些框中指定的功能/动作的单元。

[0102] 这些计算机程序指令还可以存储在可指导计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备以特定方式运作的计算机可读介质中,使得存储在计算机可读介质中的指令生成包括用于实现流程图和/或框图的框或一些框中指定的功能/动作的指令的制品。

[0103] 计算机程序指令还可以装载到计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备上,以便使得在计算机、其它可编程装置或其它设备上执行一系列操作步骤来生成计算机实现的过程,从而使得在计算机或其它可编程装置上执行的指令提供用于实现流程图和/或框图的框或一些框中指定的功能/动作的过程。

[0104] 图 7 描绘了示例性网络设备 700。在一些实现中,网络设备 700 可以是 PLC 设备(例如,服务器、电视机、膝上型计算机等)。网络设备 700 包括处理器单元 701(可能包括多个处理器、多个内核、多个节点和/或实现多线程等)。网络设备 700 包括存储器 703。存储器 703 可以是系统存储器(例如,高速缓存器、SRAM、DRAM、零电容 RAM、双晶体管 RAM、eDRAM、EDO RAM、DDR RAM、EEPROM、NVRAM、RRAM、SONOS、PRAM 等中的一个或多个),或者机器可读介质的上面已经描述的可能实现中的一个或多个。网络设备 700 还包括:总线 711(例如,PCI、PCI-Express、AHB™、AXI™、NoC)、通信单元 705、以及存储设备 709(例如,光存储、磁存储、网络附加存储等)、以及网络接口 720(例如,电力线接口、以太网接口、帧中继接口、SONET 接口、无线接口等)。通信单元 705 可以包括允许网络设备 700 与一个或多个网络设备之间的通信的一个或多个硬件、固件和软件组件。通信单元 705 可以部分(或整体)用一个或多个集成电路(例如,一个或多个专用集成电路)来实现。通信单元 705 还包括分组管理单元 708 和网络配置单元 710。网络配置单元 710 包括:用于促进经由共享通信信道使用通信网络来对网络设备 700 进行配置的一个或多个组件。如上面参照图 1-图 6 所描述的,分组管理单元 708 包括:用于配置用于共享通信信道上的传输的网络分组的前导码,以及还用于对共享通信信道上的网络分组进行检测的一个或多个组件。这些功能中的一个或多个功能可以部分(或整体)用硬件或专用集成电路来实现。此外,实现可以包括更少的组件或图 7 中未示出的另外的组件(例如,视频卡、音频卡、另外的网络接口、外设等)。处理器单元 701、存储设备 709、网络接口 720 和通信单元 705 耦合到总线 711。虽然示出为耦合到总线 711,但是存储器 703 可以耦合到处理器单元 701。

[0105] 虽然参照各种实现和开发来描述实施例,但将理解的是,这些实施例是说明性的,并且发明主题的范围不局限于此。概括地说,可以使用符合任何硬件系统或诸硬件系统的设施来实现如本文所描述的用于在对通信信道进行共享的通信网络之间启用信道重用的技术。多种变型、修改、添加和改进是可能的。

[0106] 可以为本文描述为单个实例的组件、操作或结构提供多个实例。最后,各个组件、操作和数据存储之间的边界在某种程度上是任意性的,并且在具体说明性配置的上下文中说明了特定操作。功能的其它分配是预见的,并且可以落入本发明主题的范围之内。概括地说,在示例性配置中作为分开的组件呈现的结构和功能可以实现为组合的结构或组件。类似地,作为单个组件呈现的结构和功能可以实现为分开的组件。这些以及其它变型、修改、添加和改进可以落入本发明主题的范围之内。

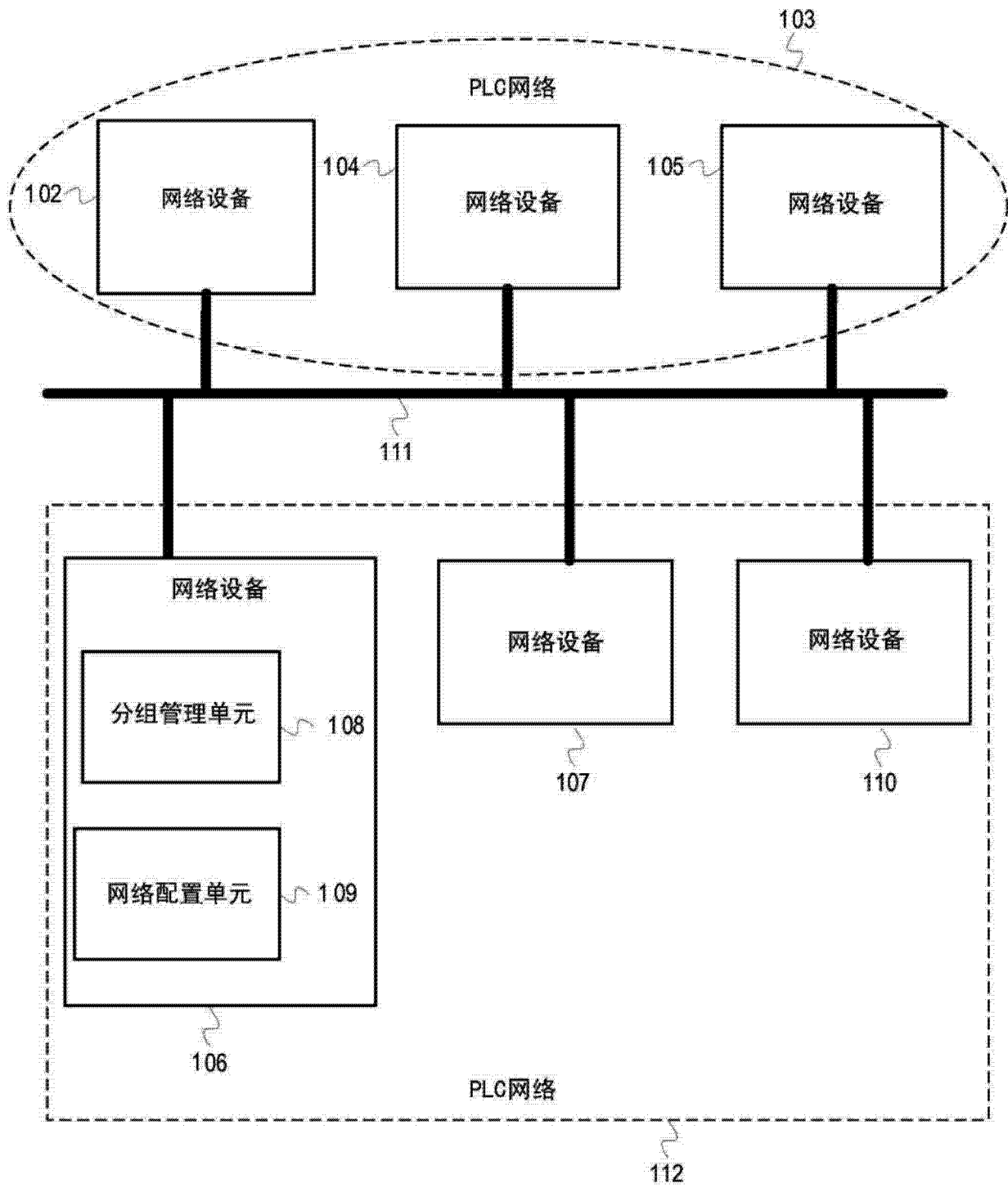


图 1

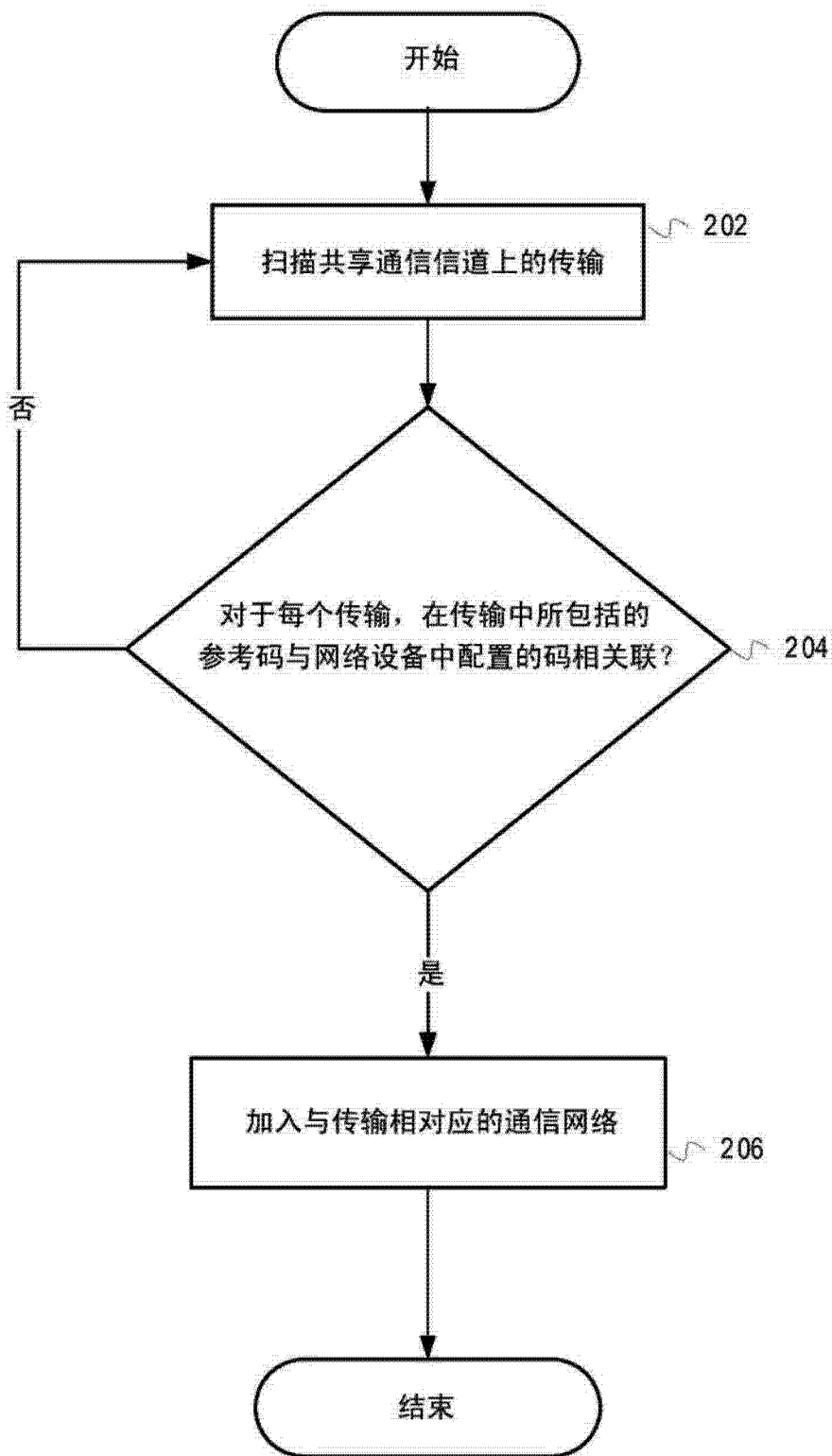


图 2

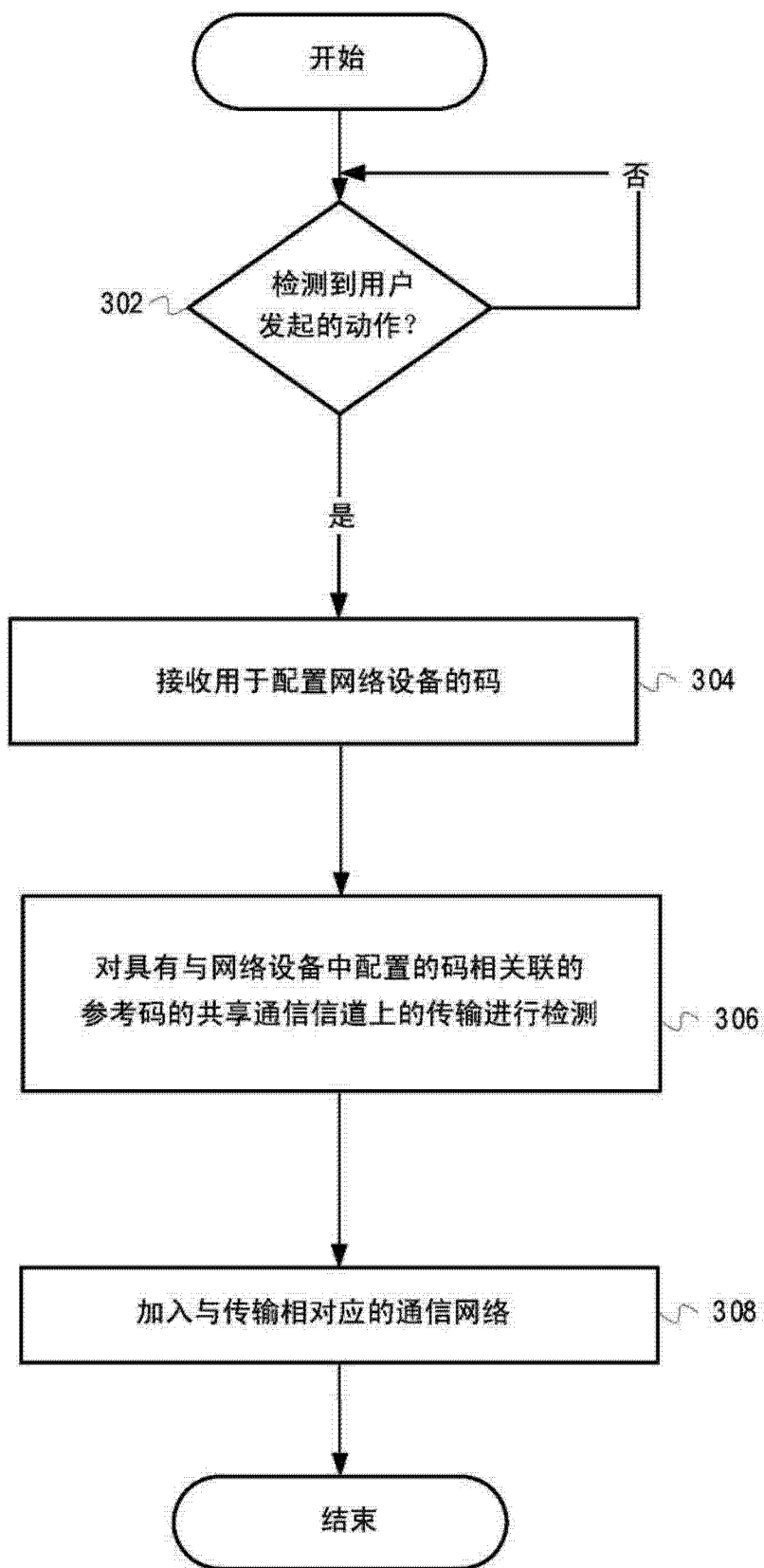


图 3

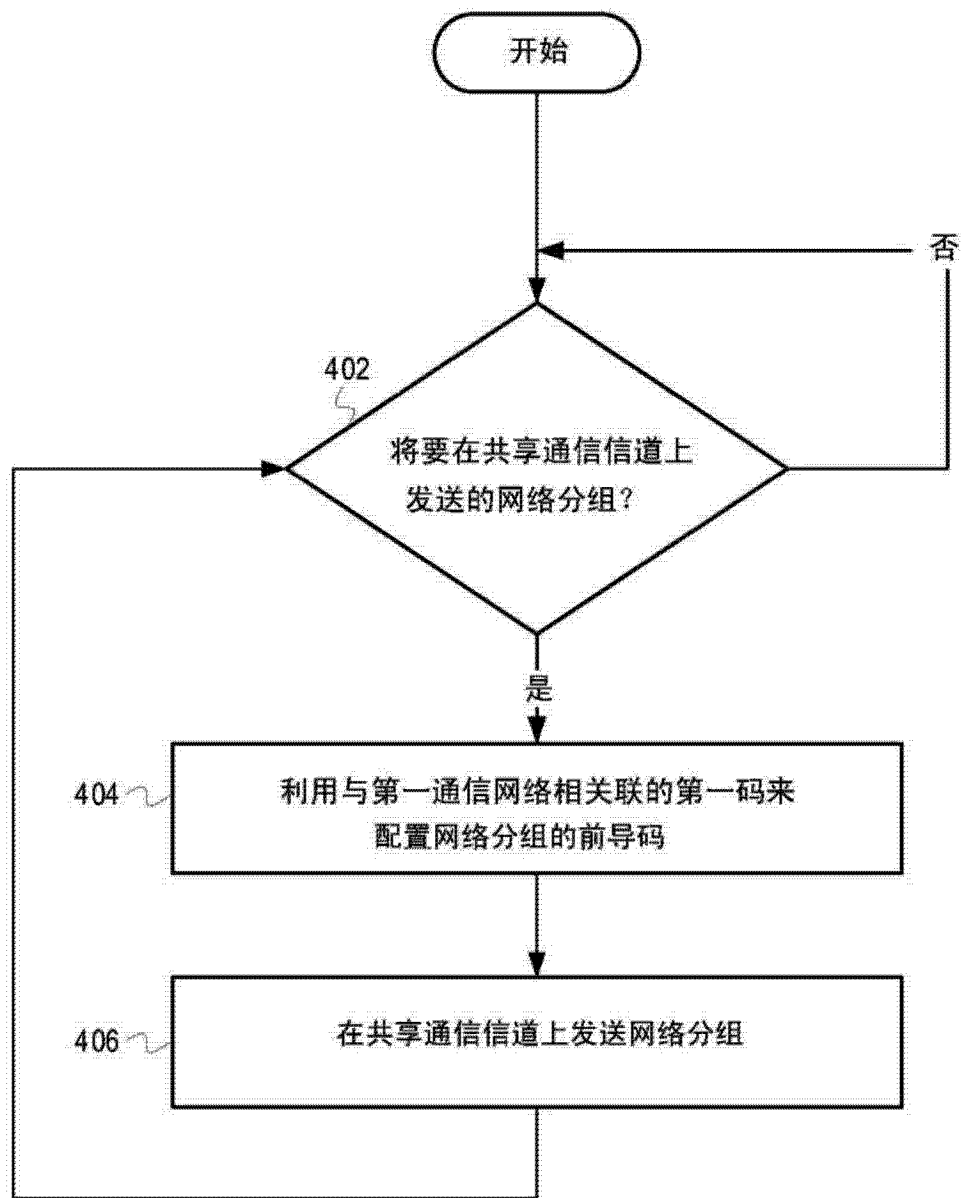


图 4

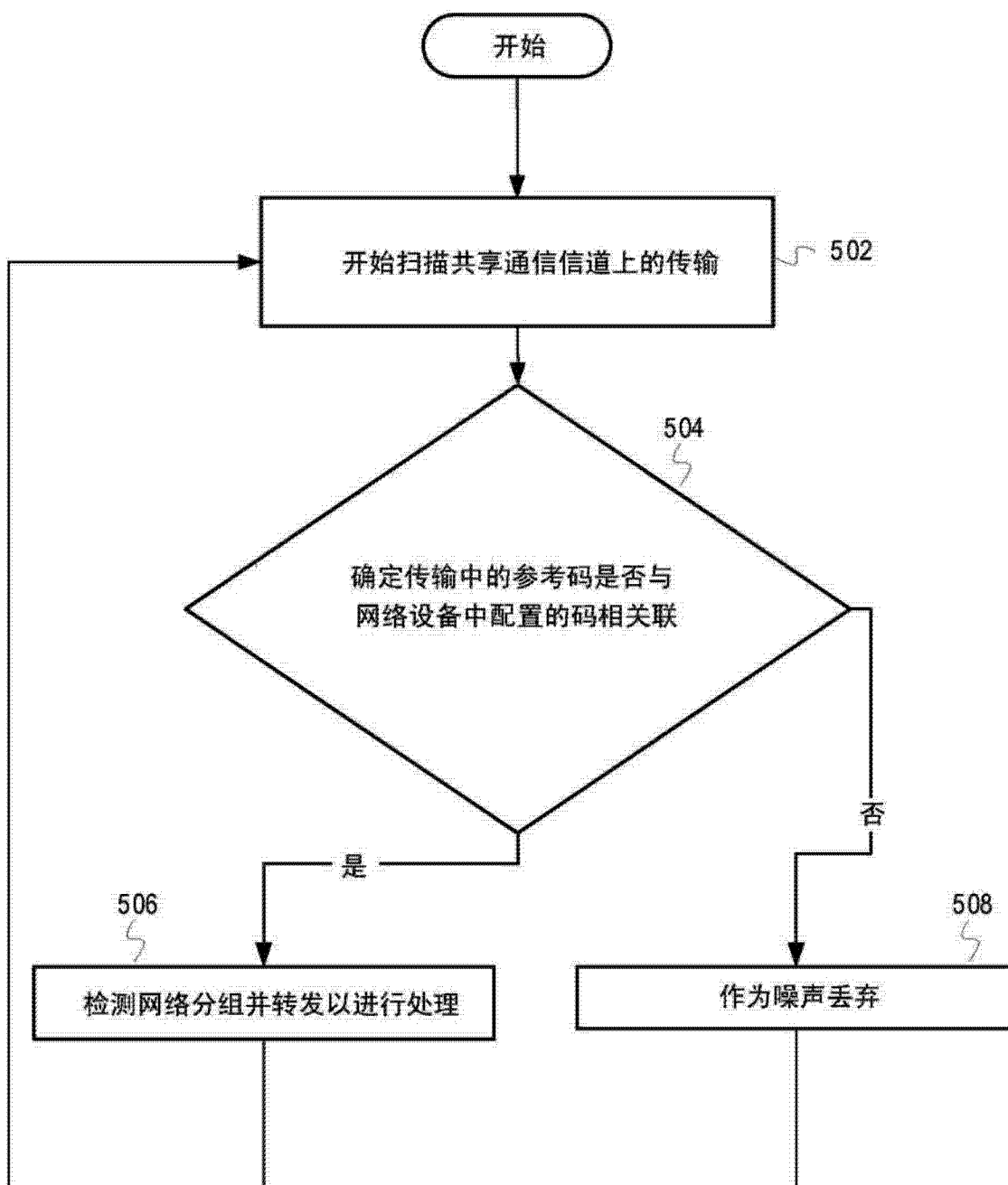


图 5

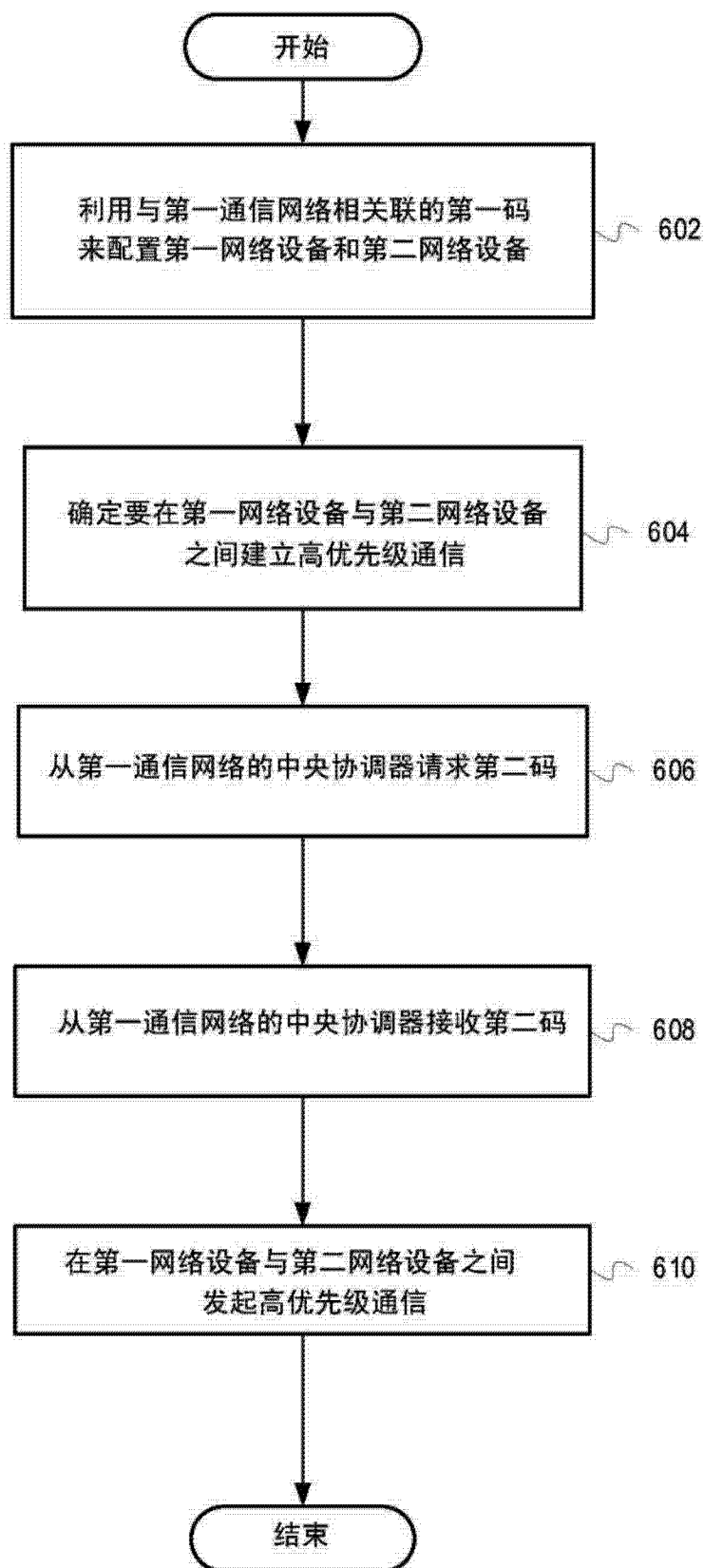


图 6

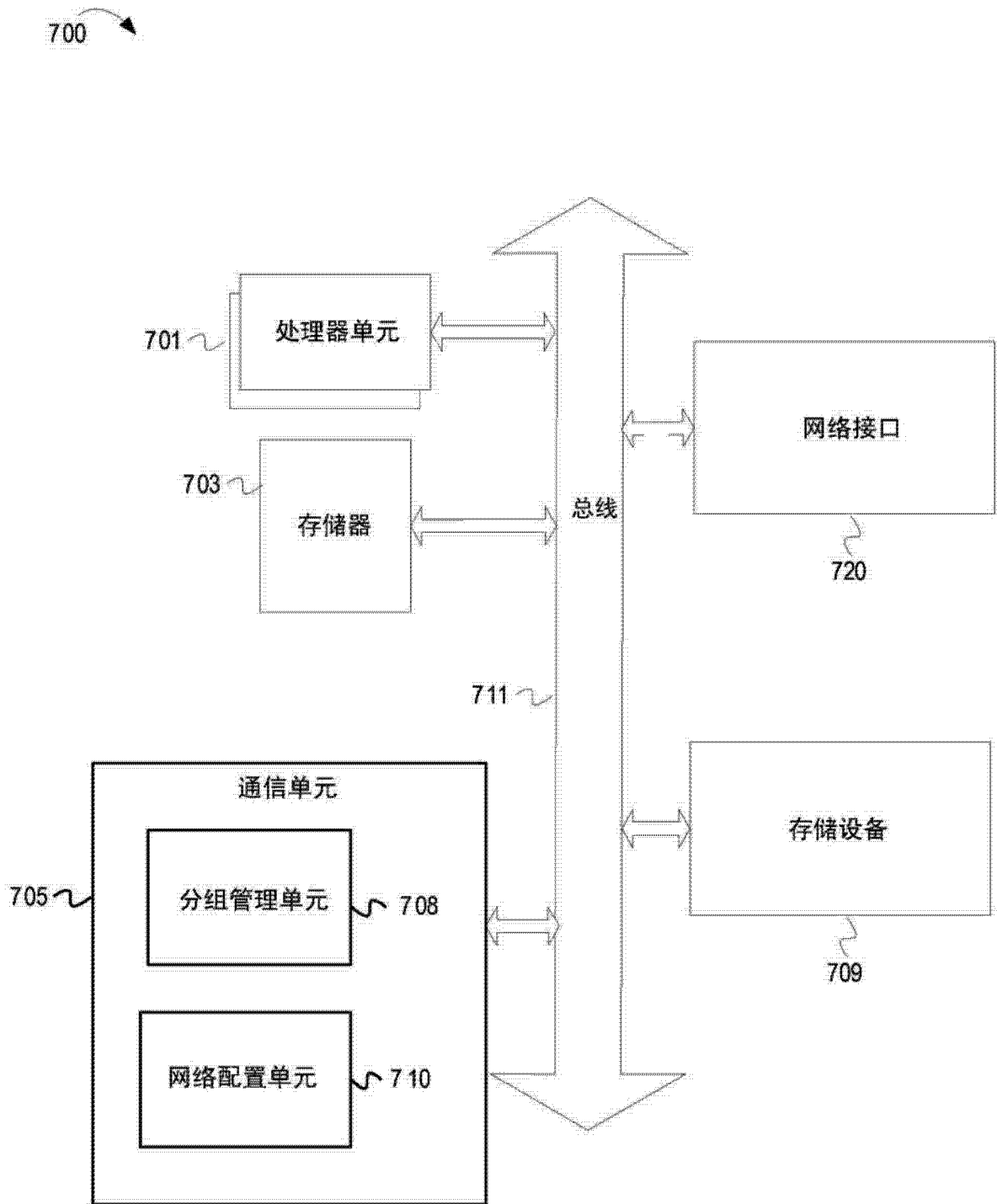


图 7