



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104145511 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201380012230. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 03. 06

H04W 52/02 (2006. 01)

H04W 76/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

13/413, 011 2012. 03. 06 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/029377 2013. 03. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/134389 EN 2013. 09. 12

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 K·波穆迪 K·R·钱德拉塞卡兰

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 31100

代理人 李小芳

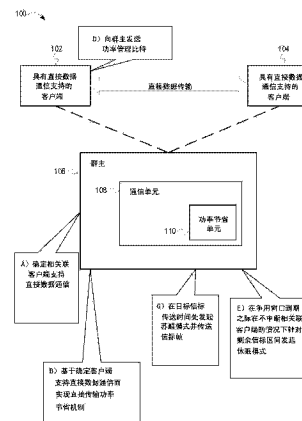
权利要求书5页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

用于对等通信网络的功率节省机制

(57) 摘要

对等通信网络的群主被配置成确定与该对等通信网络相关联的所有客户端设备是否都支持直接数据通信。该群主被配置成在所有相关联客户端设备都支持直接数据通信时针对每个信标区间的一部分实现苏醒模式。该群主被配置成针对每个信标区间的剩余部分实现休眠模式以在不中断相关联客户端设备之间的通信的情况下节省该群主处的功率。



1. 一种方法,包括:

在对等通信网络的网络协调器设备处确定与所述对等通信网络相关联的所有客户端设备是否都支持直接数据通信;

响应于确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信,

针对与所述网络协调器设备相关联的每个信标区间的一部分实现所述网络协调器设备的苏醒模式;以及

针对每个信标区间的剩余部分实现所述网络协调器设备的休眠模式以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述网络协调器设备被配置成作为所述对等网络的群主工作。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率包括:针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式以不管所述相关联客户端设备的工作模式如何并且在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

所述针对每个信标区间的所述部分实现所述网络协调器设备的所述苏醒模式包括在每个信标区间的起始时间处发起所述苏醒模式并维持所述苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段;以及

所述针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式包括在每个信标区间的所述苏醒模式之后发起所述休眠模式并维持所述休眠模式直至每个信标区间完成以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,还包括在每个信标区间的所述起始时间处传送信标帧,并且其中所述维持所述苏醒模式长达每个信标区间的所述预定义时段包括维持所述苏醒模式长达与每个信标区间相关联的预定义争用窗口期。

6. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,还包括:响应于检测出一个或多个相关联客户端请求在与所述网络协调器设备相关联的信标区间之一的所述苏醒模式期间尚未履行完成,延长所述网络协调器设备的该信标区间的所述苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间履行完成所述一个或多个相关联客户端请求。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述延长所述网络协调器设备的该信标区间的所述苏醒模式包括连续地延长该信标区间的所述苏醒模式直至所述一个或多个相关联客户端请求已被履行完成或者将该信标区间的所述苏醒模式延长了预定义时间量。

8. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,还包括:响应于检测出所述网络协调器设备与试图连接到所述对等网络的一个或多个新客户端设备之间的握手操作在与所述网络协调器设备相关联的信标区间之一的所述苏醒模式期间尚未完成,延长所述网络协调器设备的该信标区间的所述苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间完成所述握手操作。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,还包括:响应于完成所述握手操作并且确定

所述一个或更多个新客户端设备已经由所述网络控制器设备连接到所述对等网络,确定所述一个或更多个新客户端设备是否支持直接数据通信。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,响应于确定所述相关联客户端设备中的至少一个相关联客户端设备不支持直接数据通信,在所述网络协调器设备处实现常规功率节省机制。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述相关联客户端设备包括经由所述网络协调器设备连接到所述对等通信网络的客户端设备。

12. 一种方法,包括:

在对等通信网络的群主处确定与所述对等通信网络相关联的所有客户端设备是否都支持直接数据通信;

响应于确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信,

在与所述群主相关联的每个信标区间的起始时间处发起所述群主的苏醒模式并维持所述苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段;以及

在每个信标区间的所述苏醒模式之后发起所述群主的休眠模式并维持所述休眠模式直至每个信标区间完成以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述群主处的功率。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,还包括:响应于检测出一个或更多个新客户端设备请求或一个或更多个相关联客户端请求在与所述群主相关联的信标区间之一的所述苏醒模式期间尚未履行完成,延长所述群主的该信标区间的所述苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间履行完成所述一个或更多个新客户端设备请求或所述一个或更多个相关联客户端请求。

14. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,响应于确定所述相关联客户端设备中的至少一个相关联客户端设备不支持直接数据通信,在所述群主处实现常规功率节省机制。

15. 一种网络协调器设备,包括

处理器;以及

功率节省单元,其与所述处理器耦合并能操作以:

确定与对等通信网络相关联的所有客户端设备是否都支持直接数据通信;

响应于所述功率节省单元确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信,

针对与所述网络协调器设备相关联的每个信标区间的一部分实现所述网络协调器设备的苏醒模式;以及

针对每个信标区间的剩余部分实现所述网络协调器设备的休眠模式以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率。

16. 如权利要求 15 所述的网络协调器设备,其特征在于,所述网络协调器设备被配置成作为所述对等网络的群主工作。

17. 如权利要求 15 所述的网络协调器设备,其特征在于,所述功率节省单元能操作以针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率包括:所述功率节省单元能操作以针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式以甚至当所述相关联客户端设备的至少子集处于活跃工作模式中时并且在

中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率。

18. 如权利要求 15 所述的网络协调器设备,其特征在於:

所述功率节省单元能操作以针对每个信标区间的所述部分实现所述网络协调器设备的所述苏醒模式包括所述功率节省单元能操作以在每个信标区间的起始时间处发起所述苏醒模式并维持所述苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段;以及

所述功率节省单元能操作以针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式包括所述功率节省单元能操作以在每个信标区间的所述苏醒模式之后发起所述休眠模式并维持所述休眠模式直至每个信标区间完成以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率。

19. 如权利要求 15 所述的网络协调器设备,其特征在於,所述功率节省单元还能操作以:

检测一个或更多个相关联客户端请求在与所述网络协调器设备相关联的信标区间之一的所述苏醒模式期间尚未履行完成;以及

延长所述网络协调器设备的该信标区间的所述苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间履行完成所述一个或更多个相关联客户端请求。

20. 如权利要求 15 所述的网络协调器设备,其特征在於,所述功率节省单元还能操作以:

检测所述网络协调器设备与试图连接到所述对等网络的一个或更多个新客户端设备之间的握手操作在与所述网络协调器设备相关联的信标区间之一的所述苏醒模式期间尚未完成;以及

延长所述网络协调器设备的该信标区间的所述苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间完成所述握手操作。

21. 如权利要求 15 所述的网络协调器设备,其特征在於,响应于所述功率节省单元确定所述相关联客户端设备中的至少一个相关联客户端设备不支持直接数据通信,所述功率节省单元能操作以在所述网络协调器设备处实现常规功率节省机制。

22. 一种或更多种其上存储有指令的机器可读存储介质,所述指令在由一个或更多个处理器执行时使所述一个或更多个处理器执行包括以下的操作:

在对等通信网络的网络协调器设备处确定与所述对等通信网络相关联的所有客户端设备是否都支持直接数据通信;

响应于确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信,

针对与所述网络协调器设备相关联的每个信标区间的一部分实现所述网络协调器设备的苏醒模式;以及

针对每个信标区间的剩余部分实现所述网络协调器设备的休眠模式以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率。

23. 如权利要求 22 所述的机器可读存储介质,其特征在於,所述针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率的操作包括:针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式以不管所述相关联客户端设备的工作模式如何并且在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络

协调器设备处的功率。

24. 如权利要求 22 所述的机器可读存储介质,其特征在于:

所述针对每个信标区间的所述部分实现所述网络协调器设备的所述苏醒模式的操作包括:在每个信标区间的起始时间处发起所述苏醒模式并维持所述苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段;以及

所述针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式的操作包括:在每个信标区间的所述苏醒模式之后发起所述休眠模式并维持所述休眠模式直至每个信标区间完成以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率。

25. 如权利要求 22 所述的机器可读存储介质,其特征在于,所述操作还包括检测一个或更多个新客户端设备请求或一个或更多个相关联客户端请求在与所述网络协调器设备相关联的信标区间之一的所述苏醒模式期间尚未履行完成,以及延长所述网络协调器设备的该信标区间的所述苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间履行完成所述一个或更多个新客户端设备请求或所述一个或更多个相关联客户端请求。

26. 一种网络协调器设备,包括

用于确定与对等通信网络相关联的所有客户端设备是否都支持直接数据通信的装置;

用于响应于确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信而针对与所述网络协调器设备相关联的每个信标区间的一部分实现所述网络协调器设备的苏醒模式的装置;以及

用于响应于确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信而针对每个信标区间的剩余部分实现所述网络协调器设备的休眠模式以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率的装置。

27. 如权利要求 26 所述的网络协调器设备,其特征在于,所述用于针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率的装置包括:用于针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式以不管所述相关联客户端设备的工作模式如何并且在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率的装置。

28. 如权利要求 26 所述的网络协调器设备,其特征在于:

所述用于针对每个信标区间的所述部分实现所述网络协调器设备的所述苏醒模式的装置包括用于在每个信标区间的起始时间处发起所述苏醒模式并维持所述苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段的装置;以及

所述用于针对每个信标区间的所述剩余部分实现所述网络协调器设备的所述休眠模式的装置包括用于在每个信标区间的所述苏醒模式之后发起所述休眠模式并维持所述休眠模式直至每个信标区间完成以在不中断所述相关联客户端设备之间的通信的情况下节省所述网络协调器设备处的功率的装置。

29. 如权利要求 26 所述的网络协调器设备,其特征在于,还包括

用于检测一个或更多个新客户端设备请求或一个或更多个相关联客户端请求在与所述网络协调器设备相关联的信标区间之一的所述苏醒模式期间尚未履行完成的装置;以及

用于延长所述网络协调器设备的该信标区间的所述苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间履行完成所述一个或更多个新客户端设备请求或所述一个或更多个相关客户端请求的装置。

## 用于对等通信网络的功率节省机制

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于 2012 年 3 月 6 日提交的美国申请序列号 13/413,011 的优先权权益。

[0003] 背景

[0004] 本发明主旨的实施例一般涉及通信系统领域,尤其涉及用于对等网络中的群主的功率节省机制。

[0005] 对等 (P2P) 网络中的客户端一旦与该对等网络相关联就可使用直接数据通信来彼此通信。直接数据通信使这些客户端能在不由该对等网络中的群主进行任何中介的情况下通信。对等网络中的群主可使用常规机制 (例如,机会式功率节省机制和不在场通知 (NoA) 机制) 来达成功率节省。

[0006] 概述

[0007] 公开了用于为对等通信网络的网络协调器设备 (例如,群主) 实现功率节省机制的各种实施例。在一些实施例中,网络协调器设备确定与对等通信网络相关联的所有客户端设备是否都支持直接数据通信。响应于确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信,针对与网络协调器设备相关联的每个信标区间的一部分实现网络协调器设备的苏醒模式。而且,针对每个信标区间的剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以在不中断相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器处的功率。

[0008] 在一些实施例中,网络协调器设备被配置成作为对等网络的群主工作。

[0009] 在一些实施例中,所述针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以在不中断相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器设备处的功率包括:针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以不管这些相关联客户端设备的工作模式如何并且在不中断这些相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器设备处的功率。

[0010] 在一些实施例中,所述针对每个信标区间的该部分实现网络协调器设备的苏醒模式包括在每个信标区间的起始时间处发起苏醒模式并且维持苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段;并且所述针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式包括在每个信标区间的苏醒模式之后发起休眠模式并且维持休眠模式直至每个信标区间完成以在不中断相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器设备处的功率。

[0011] 在一些实施例中,该方法还包括在每个信标区间的起始时间处传送信标帧,并且其中所述维持苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段包括维持苏醒模式长达与每个信标区间相关联的预定义争用窗口期。

[0012] 在一些实施例中,该方法还包括响应于检测出一个或更多个相关联客户端请求在与网络协调器设备相关联的信标区间之一的苏醒模式期间尚未履行完成,延长网络协调器设备的该信标区间的苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间履行完成这一个或更多个相关联客户端请求。

[0013] 在一些实施例中,所述延长网络协调器设备的该信标区间的苏醒模式包括连续地延长该信标区间的苏醒模式直至这一个或更多个相关联客户端请求已被履行完成或者将

该信标区间的苏醒模式延长了预定义时间量。

[0014] 在一些实施例中,该方法还包括响应于检测出网络协调器设备与试图连接到对等网络的一个或多个新客户端设备之间的握手操作尚未在与网络协调器设备相关联的信标区间之一的苏醒模式期间完成,延长网络协调器设备的该信标区间的苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间完成这些握手操作。

[0015] 在一些实施例中,该方法还包括响应于完成这些握手操作并且确定这一个或多个新客户端设备已经由网络控制器设备连接到对等网络,确定这一个或多个新客户端设备是否支持直接数据通信。

[0016] 在一些实施例中,响应于确定相关联客户端设备中的至少一个相关联客户端设备不支持直接数据通信,在网络协调器设备处实现常规功率节省机制。

[0017] 在一些实施例中,这些相关联客户端设备包括经由网络协调器设备连接到对等通信网络的客户端设备。

[0018] 在一些实施例中,一种方法包括:在对等通信网络的群主处确定与该对等通信网络相关联的所有客户端设备是否都支持直接数据通信;响应于确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信,在与群主相关联的每个信标区间的起始时间处发起该群主的苏醒模式并且维持苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段;以及在每个信标区间的苏醒模式之后发起该群主的休眠模式并且维持休眠模式直至每个信标区间完成以在不中断这些相关联客户端设备之间的通信的情况下节省该群主处的功率。

[0019] 在一些实施例中,该方法还包括响应于检测出一个或多个新客户端设备请求或一个或多个相关联客户端请求在与该群主相关联的一个信标区间的苏醒模式期间尚未履行完成,延长该群主的该信标区间的苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间履行完成这一个或多个新客户端设备请求或这一个或多个相关联客户端请求。

[0020] 在一些实施例中,响应于确定相关联客户端设备中的至少一个相关联客户端设备不支持直接数据通信,在该群主处实现常规功率节省机制。

[0021] 在一些实施例中,一种网络协调器设备包括处理器;以及功率节省单元,其与该处理器耦合并可操作以:确定与对等通信网络相关联的所有客户端设备是否都支持直接数据通信;以及响应于功率节省单元确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信,针对与网络协调器设备相关联的每个信标区间的一部分实现网络协调器设备的苏醒模式,并且针对每个信标区间的剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以在不中断这些相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器处的功率。

[0022] 在一些实施例中,网络协调器设备被配置成作为对等网络的群主工作。

[0023] 在一些实施例中,功率节省单元可操作以针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以在不中断相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器设备处的功率包括:功率节省单元可操作以针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以甚至当这些相关联客户端设备的至少子集处于活跃工作模式中时并且在不中断这些相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器设备处的功率。

[0024] 在一些实施例中,功率节省单元可操作以针对每个信标区间的该部分实现网络协调器设备的苏醒模式包括功率节省单元可操作以在每个信标区间的起始时间处发起苏醒

模式并且维持苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段；并且功率节省单元可操作以针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式包括功率节省单元可操作以在每个信标区间的苏醒模式之后发起休眠模式并且维持休眠模式直至每个信标区间完成以在不中断相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器设备处的功率。

[0025] 在一些实施例中，功率节省单元还可操作以检测一个或更多个相关联客户端请求在与网络协调器设备相关联的信标区间之一的苏醒模式期间尚未履行完成；以及延长网络协调器设备的该信标区间的苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间履行完成这一个或更多个相关联客户端请求。

[0026] 在一些实施例中，功率节省单元还可操作以检测网络协调器设备与试图连接到对等网络的一个或更多个新客户端设备之间的握手操作在与网络协调器设备相关联的信标区间之一的苏醒模式期间尚未完成；以及延长网络协调器设备的该信标区间的苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间完成这些握手操作。

[0027] 在一些实施例中，响应于功率节省单元确定相关联客户端设备中的至少一个相关联客户端设备不支持直接数据通信，该功率节省单元可操作以在网络协调器设备处实现常规功率节省机制。

[0028] 在一些实施例中，一种或多种其中存储有指令的机器可读存储介质，这些指令在由一个或更多个处理器执行时使这一个或更多个处理器执行包括以下的操作：在对等通信网络的网络协调器设备处确定与对等通信网络相关联的所有客户端设备是否都支持直接数据通信；以及响应于确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信，针对与网络协调器设备相关联的每个信标区间的一部分实现网络协调器的苏醒模式，并且针对每个信标区间的剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以在不中断这些相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器处的功率。

[0029] 在一些实施例中，所述针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以在不中断相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器处的功率的操作包括：针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以不管这些相关联客户端设备的工作模式如何并且在不中断这些相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器处的功率。

[0030] 在一些实施例中，所述针对每个信标区间的该部分实现网络协调器设备的苏醒模式的操作包括在每个信标区间的起始时间处发起苏醒模式并且维持苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段；并且所述针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式的操作包括在每个信标区间的苏醒模式之后发起休眠模式并且维持休眠模式直至每个信标区间完成以在不中断相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器设备处的功率。

[0031] 在一些实施例中，这些操作还包括检测一个或更多个新客户端设备请求或一个或更多个相关联客户端请求在与网络协调器设备相关联的信标区间之一的苏醒模式期间尚未履行完成；以及延长网络协调器设备的该信标区间的苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间履行完成这一个或更多个新客户端设备请求或这一个或更多个相关联客户端请求。

[0032] 在一些实施例中，一种网络协调器设备包括：用于确定与对等通信网络相关联的

所有客户端设备是否都支持直接数据通信的装置；用于响应于确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信而针对与网络协调器设备相关联的每个信标区间的一部分实现网络协调器设备的苏醒模式的装置；以及用于响应于确定所有相关联客户端设备都支持直接数据通信而针对每个信标区间的剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以在不中断这些相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器处的功率的装置。

[0033] 在一些实施例中，所述用于针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以在不中断相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器处的功率的装置包括：用于针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式以不管这些相关联客户端设备的工作模式如何并且在不中断这些相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器处的功率的装置。

[0034] 在一些实施例中，所述用于针对每个信标区间的该部分实现网络协调器设备的苏醒模式的装置包括用于在每个信标区间的起始时间处发起苏醒模式并且维持苏醒模式长达每个信标区间的预定义时段的装置；并且所述用于针对每个信标区间的该剩余部分实现网络协调器设备的休眠模式的装置包括用于在每个信标区间的苏醒模式之后发起休眠模式并且维持休眠模式直至每个信标区间完成以在不中断相关联客户端设备之间的通信的情况下节省网络协调器设备处的功率的装置。

[0035] 在一些实施例中，网络协调器设备还包括用于检测一个或多个新客户设备请求或一个或多个相关联客户端请求在与网络协调器设备相关联的一个信标区间的苏醒模式期间尚未履行完成的装置；以及用于延长网络协调器设备的该信标区间的苏醒模式以在该信标区间的经延长苏醒模式期间履行完成这一个或多个新客户设备请求或这一个或多个相关联客户端请求的装置。

[0036] 附图简要描述

[0037] 通过参照附图，本文实施例可被更好地理解，并且众多对象、特征和优势对本领域技术人员而言可变得明显。

[0038] 图 1 描绘用于在对等网络中实现直接传输功率节省机制的示例概念性图示；

[0039] 图 2 描绘对等网络中的实体的模式（休眠和苏醒）连同由这些实体交换的通信信号的示例时序图；

[0040] 图 3 解说用于为对等网络中的群主实现直接传输功率节省机制的示例操作的流程图；以及

[0041] 图 4 是包括配置成实现直接传输功率节省机制的通信单元的电子设备的一个实施例的框图。

[0042] 实施例描述

[0043] 以下描述包括实现本发明主旨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，应理解，所描述实施例可在没有这些具体细节的情况下被实践。例如，尽管示例引述群主的功率节省单元执行操作来实现直接传输功率节省机制，但是实施例不受此限定。在一些实施例中，群主的附加组件 / 模块可执行操作来为对等网络中的群主实现直接传输功率节省机制。在其他实例中，公知指令实例、协议、结构和技术未被详细示出以免混淆本说明。

[0044] 在对等网络中，群主可通过实现常规功率节省机制（例如，机会式功率节省机制

和不在场通知功率节省机制)来达成一定功率节省。当采用机会式功率节省机制时,对等网络中的群主在该对等网络中的其他设备处于休眠模式中时进入休眠模式(即,低功率利用模式)。然而,机会式功率节省机制不允许该群主在该对等网络中的其他设备处于苏醒模式中时发起休眠模式。当采用不在场通知功率节省机制时,群主宣告不可用时段并且对等网络中的所有设备进入休眠模式长达某些时间区间。然而,在不在场通知功率节省机制的情况下,该群主强制对等网络中的其他设备进入休眠模式而不管休眠模式是否将中断 P2P 客户端之间的数据传输。

[0045] 在一些实施例中,群主可实现直接数据传输功率节省机制(下文称为“直接传输功率节省机制”)以改善对等网络的群主的功率节省。功率节省单元在相关联客户端(即,连接到对等网络的客户端)支持直接数据通信时实现直接传输功率节省机制。直接传输功率节省机制允许对等网络中的群主在相关联客户端未正在使用该群主来进行数据传输或未正在执行涉及该群主的其他操作时进入休眠模式。相关联客户端可使用利用 TDLS(隧穿直接链路建立)协议所建成的直接路径来直接交换数据。直接传输功率节省机制通过允许群主甚至在相关联客户端处于苏醒模式(例如,恒苏醒模式)中并且正执行数据传输操作(例如,使用直接数据通信技术)时进入休眠模式来为该群主达成功率节省。直接传输功率节省机制允许群主在不管相关联客户端的模式(休眠或苏醒)如何的情况下进入休眠模式。而且,直接传输功率节省机制不强制相关联客户端在群主进入休眠模式时进入休眠模式。

[0046] 图 1 描绘用于在对等网络中实现直接传输功率节省机制的示例概念性图示。图 1 描绘对等网络 100。对等网络 100 包括多个实体,其中包括客户端 102、客户端 104 和群主 106。客户端 102 和 104 连接到对等网络 100。客户端 102 和 104 通过一系列握手操作(例如,认证和关联操作)经由群主 106 加入对等网络 100 的 BSS(基本服务集)。客户端 102 和 104 称为网络 100 中的相关联客户端。客户端 102 和客户端 104 有支持直接数据通信的特征。通过实现直接数据通信,客户端 102 和 104 可在没有群主支持的情况下彼此通信以交换数据。客户端 102 和客户端 104 可以是带有无线网络接口和支持对等网络协议的任何合适的计算设备(例如,膝上型计算机、平板计算机、移动电话等)。客户端 102 和 104 可经由群主 106 连接到因特网以与对等网络外部通信。群主 106 包括通信单元 108 和功率节省单元 110。群主可以是包括无线网络通信接口、对等网络协议等的执掌对对等网络的所有权并配置成作为该对等网络的网络协调器设备工作的任何合适的电子设备(例如,路由器、膝上型计算机、平板计算机、移动电话、台式计算机、游戏控制台、无线接入点等)。应注意,在一些实例中,客户端设备可执掌对对等网络的所有权并作为群主工作,而在其他实例中,客户端设备可作为相关联客户端之一工作。通信单元 108 包括用于无线通信能力的组件(包括发射机模块、接收机模块、处理器模块、程序指令等)以实现通信。功率节省单元 110 可由通信单元 108 使用这些组件中的至少一者或更多者来实现。图 1 描绘用于在阶段 A 到 E 的序列中实现直接传输功率节省机制的示例操作。然而,应注意,在一些实现中,在阶段 A 到 E 中描述的示例操作中的一些可并发地或以不同次序执行。

[0047] 在阶段 A,群主 106 确定相关联客户端支持对等网络 100 中的直接数据通信。在一个实现中,该群主中的功率节省单元 110 验证群主 106 中的由相关联客户端 102 和 104 配置的一组条件。例如,功率节省单元 110 验证一标志是否在通信单元 108 中被置位。该

标志指示一客户端是否能够进行直接数据通信。该标志在客户端 102 和 104 加入对等网络 100 时在通信单元 108 中被配置。在一些实施例中,通信单元 108 维护数据结构(例如,阵列、表等),其中该数据结构的条目对应于与对等网络相关联的每个客户端。通信单元 108 利用该数据结构来存储关于与对等网络 100 相关联的客户端的信息(例如,客户端的 MAC 地址、RSSI、对直接数据通信的支持等)。功率节省单元 110 读取存储在该数据结构中的信息以验证客户端是否支持直接数据通信。

[0048] 在阶段 B, 群主 106 响应于确定相关联客户端支持直接数据通信而实现直接传输功率节省机制。例如,功率节省单元 110 在所有相关联客户端都支持直接数据通信时在群主 106 中实现直接传输功率节省机制。功率节省单元 110 通过修改功率节省单元 110 内的程序设定和 / 或通过与通信单元 108 中的其他模块交互来实现直接传输功率节省机制。例如,功率节省单元 110 可修改通信单元 108 中的功率节省模式变量的值以指示对直接传输功率节省机制的选择。功率节省单元 110 在对等网络 100 中的至少一个相关联客户端不支持直接数据通信时实现常规功率节省机制之一。

[0049] 在阶段 C, 群主 106 发起苏醒模式并在目标信标传送时间传送信标帧。例如,通信单元 108 发起苏醒模式并在目标信标传送时间传送信标帧以通告无线对等网络的存在性。该信标帧包括关于该对等网络的信息(例如,时间戳、服务集 ID、所支持数据速率和 / 或通信模式等)。一旦检测出信标帧,(当前未与对等网络 100 相关联的)客户端就可请求加入对等网络 100。客户端通过经由一系列握手操作向群主 106 注册来加入对等网络 100。群主 106 在完成这些握手操作之际至少存储关于该客户端的通信能力的信息。群主 106 继续处于苏醒模式中长达预定义争用窗口期。在一些实现中,预定义争用窗口期的时长取决于用于通信的信道接入技术。在一些实现中,预定义争用窗口期的时长可以是可配置的。在苏醒模式中,群主 106 与正在加入对等网络 100 的新客户端执行握手操作并履行由相关联客户端 102 和 104 作出的任何请求。在一个示例中,由相关联客户端 102 和 104 作出的请求可包括与对等网络 100 外部的设备通信、访问对等网络 100 外部的信息等。通信单元 108 中的功率节省单元 110 确定与新客户端的握手操作和由相关联客户端作出的请求是否已在争用窗口期内履行完成。当在争用窗口期内握手操作未完成或者由相关联客户端 102 和 104 发出的请求未被履行完成时,功率节省单元 110 延长该争用窗口期。在一些实现中,功率节省单元 110 连续地延长争用窗口期,直至所有握手操作和由相关联客户端 102 和 104 发出的请求已被履行完成。在一些实施例中,功率节省单元 110 将争用窗口期延长到最高达一最大限值(例如,由信道接入技术规定的最大限值或可配置最大限值)。在其他实施例中,功率节省机制不实现用于延长争用窗口期的最大限值,仅下一信标区间的起始(即,当该信标帧被发送时)例外。功率节省单元 110 可根据在功率节省单元 110 中配置的程序设定来延长争用窗口期。例如,功率节省单元 110 的程序设定规定了针对特定信标帧区间中的争用窗口期的每次延长将争用窗口期增加一固定时段或增加逐次减小的时段。

[0050] 在阶段 D, 相关联客户端 102 和 104 向群主 106 发送功率管理比特。例如,相关联客户端 102 和 104 响应于检测出来自群主 106 的信标帧而发送带有功率管理比特的空数据分组。该功率管理比特向群主 106 指示相关联客户端的模式。例如,设为 0 的功率管理比特指示相关联客户端处于苏醒模式中。设为 1 的功率管理比特指示相关联客户端处于休眠模式中。尽管阶段 D 被描绘成在阶段 C 之后,但阶段 D 处的操作可与阶段 C 处的操作并行

地发生。群主 106 在苏醒模式期间检测带有功率管理比特的数据分组。

[0051] 在阶段 E, 群主 106 在争用窗口期到期之际在不中断相关联客户端 102 和 104 的情况下针对剩余信标区间发起休眠模式。例如, 群主 106 中的功率节省单元 110 检测出争用窗口期的到期并使通信单元 108 进入休眠模式。功率节省单元 110 指令通信单元 108 仅在争用期期间检测出的诸相关联客户端支持直接数据通信时进入休眠模式。在该休眠模式期间, 通信单元 108 的组件在低功率模式中工作。例如, 在休眠模式期间, 通信单元 108 关断或降低发射机和接收机模块的功率以在低功率模式中工作。群主 106 发起休眠模式而不管相关联客户端 102 和 104 的状态如何。群主 106 继续处于休眠模式长达信标区间的在争用窗口期到期之后剩余的时段。换言之, 群主 106 保持在休眠模式中直至下一信标区间的起始(即, 当群主 106 发起苏醒模式以传送下一信标区间的下一信标帧时)。一旦信标区间完成, 群主 106 重复在阶段 C、D 和 E 所描述的操作。

[0052] 图 2 描绘对等网络中的实体的模式(休眠和苏醒)连同由这些实体交换的通信信号的示例时序图。该时序图包括对等网络的群主 106、客户端 102 和客户端 104。客户端 102 和 104 是与该对等网络相关联的客户端。图 2 描绘了群主 106 的时间实例 TBTT(目标信标传送时间)和 CTW(争用窗口)。在所描绘实施例中, TBTT 和 CTW 之间的时间区间包括争用窗口期。群主 106 在该争用窗口期期间停留在苏醒模式中。群主 106 在每个 TBTT 传送信标帧。该信标帧包括关于该对等网络的信息(例如, 时间戳、服务集 ID、所支持数据速率、通信模式等)。接连的 TBTT 之间的时间区间包括信标区间。在一些实现中, 对于每个信标区间而言, 群主 106 从相关联客户端 102 和 104 接收 PM(功率管理)比特。该 PM 比特向群主 106 指示相关联客户端的模式。PM 比特的值 1 指示相关联客户端处于休眠模式中。PM 比特的值 0 指示相关联客户端处于苏醒模式中。图 2 还描绘了当客户端 102 和 104 处于苏醒模式中时相关联客户端 102 和 104 之间的直接数据传输。

[0053] 时段 204、208、212、216、220 描绘群主 106 的休眠模式的时段。时段 202、206、210、214 和 218 描绘当群主 106 处于苏醒模式时的争用窗口期。群主 106 在争用窗口期期间完成对正在加入对等网络的新客户端的握手操作。群主 106 还在争用窗口期期间履行由相关联客户端 102 和 104 作出的请求。当在争用窗口期内握手操作未完成或者由相关联客户端 102 和 104 作出的请求未履行完成时, 群主 106 延长该争用窗口期。时段 210 描绘了延长的争用窗口期并且群主 106 停留在苏醒模式中长达延长的争用窗口期。时段 222 和 224 描绘了当相关联客户端 102 处于休眠模式时的信标区间。相关联客户端 102 和 104 一旦进入休眠模式就将功率管理比特传送为 1。相关联客户端 102 和 104 在处于苏醒模式中时将功率管理比特传送为 0。时段 226 描绘了当相关联客户端 102 处于苏醒模式时的信标区间。为简单起见, 相关联客户端 102 和 104 的苏醒模式的所有时段并未都在图 2 中描绘。

[0054] 图 3 解说用于为对等网络中的群主实现直接传输功率节省机制的示例操作的流程图。

[0055] 在框 302, 确定直接数据通信是否在对等网络中的所有客户端上受支持。在一些实现中, 群主的功率节省单元确定直接数据通信是否在对等网络的所有客户端上受支持。例如, 功率节省单元验证针对与对等网络相关联的每个客户端, 用于直接数据通信的标志(或其他指示符)是否在通信单元中被置位。如果针对与对等网络相关联的每个客户端, 该标志均被置位, 那么控制流至框 306。如果针对与对等网络相关联的至少一个客户端, 该标

志未被置位,那么控制流至框 304。功率节省单元可一次针对一个或更多个相关联客户端验证该标志。当功率节省单元检测出针对相关联客户端之一未被置位的第一标志时,该功率节省单元可跳过对剩余相关联客户端的标志的检查并且控制流至框 304。

[0056] 在框 304 处,响应于确定至少一个相关联客户端不支持直接数据通信,发起常规功率节省机制。在一些实现中,功率节省单元为群主启动常规功率节省机制(例如,机会式功率节省机制、不在场通知功率节省机制等)。例如,功率节省单元执行该功率节省单元内的程序指令集来启动常规功率节省机制。在一些实施例中,功率节省单元指令通信单元中的模块之一来启动常规功率节省机制。

[0057] 在框 306 处,响应于确定所有相关联客户端都支持直接数据通信,发起直接传输功率节省机制。在一些实现中,功率节省单元为群主发起直接传输功率节省机制。例如,功率节省单元通过修改通信单元中的功率节省标识符变量的值来发起直接传输功率节省机制。功率节省单元和通信单元周期性地监视功率节省标识符变量。在一些实施例中,功率节省标识符变量可由功率节省单元维护。在一些实施例中,代替(或补充于)修改变量的值,功率节省单元可设置通信单元中的标志以指示直接传输功率节省机制被启用。

[0058] 在框 308 处,在信标区间的起始处,启动苏醒模式并且传送信标帧。在一些实现中,当信标帧要(例如,在目标信标传送时间)被传送时,功率节省单元使通信单元在信标区间的起始处进入苏醒模式。例如,功率节省单元指令通信单元的一个或更多个模块在苏醒模式中工作。当通信单元进入苏醒模式时,通信单元传送信标帧(例如,通信单元的收发机经由群主的网络接口和天线来传送该信标帧)。在一些实施例中,功率节省单元定义供通信单元进入苏醒模式和传送信标帧的策略。功率节省单元定义当直接传输功率节省机制被发起时(即,在框 306 处)用于通信单元的策略。功率节省单元根据这些策略来配置通信单元中的程序指令。这些策略还可被预定义在通信单元中在该通信单元正在苏醒模式中工作时被实现。

[0059] 在框 310 处,在苏醒模式期间启动争用窗口期。在一些实现中,功率节省单元使通信单元中的一个或更多个模块(例如,发射机-接收机模块)停留在苏醒模式中长达争用窗口期。争用窗口期在目标信标传送时间处开始。争用窗口期可基于用于通信的信道接入技术和/或可以是可配置的。在一些实施例中,功率节省单元定义使通信单元停留在苏醒模式中长达争用窗口期的策略。功率节省单元定义当直接传输功率节省机制被发起时(即,在框 306 处)用于通信单元的策略。功率节省单元根据这些策略来配置通信单元中的程序指令。

[0060] 在框 312 处,确定与新客户端的握手操作和由相关联客户端作出的请求是否已完成。在一些实现中,功率节省单元确定与新客户端的握手操作和由相关联客户端作出的请求是否已完成。例如,功率节省单元监视群主的进程队列以确定握手操作和请求是否已完成。进程队列包括与正在加入网络的新客户端的握手操作和由任何相关联客户端作出的请求。如果这些握手操作和请求已完成,那么控制流至框 318。如果这些握手操作和请求尚未完成,那么控制流至框 314。

[0061] 在框 314 处,响应于确定与新客户端的握手操作和由相关联客户端发出的请求尚未完成,争用窗口期被延长。在一些实现中,功率节省单元指令通信单元中的一个或更多个模块(例如,发射机-接收机模块)停留在苏醒模式中长达延长的争用窗口期。功率节省

单元根据群主的进程队列中的待决请求来延长争用窗口期。例如,功率节省单元可在进程队列中有一个请求待决时将争用窗口期延长 150 微秒。类似地,功率节省单元可在进程队列中有三个请求待决时将争用窗口期延长 450 微秒。在一些实施例中,功率节省单元根据进程队列中的请求类型来延长争用窗口期。例如,对于握手操作,功率节省单元将争用窗口期延长 150 微秒,而对于由相关联客户端发出的请求,功率节省单元将争用窗口期延长 100 微秒。尽管示例引述争用窗口期的具体时间区间,但是这些时间区间可由功率节省单元配置。控制从框 314 循环回到框 312 以确定握手操作和由相关联客户端作出的请求是否已完成。

[0062] 在框 318 处,响应于确定与新客户端的握手操作和由相关联客户端作出的请求已完成,确定新客户端是否已与对等网络相关联。在一些实现中,功率节省单元确定新客户端与对等网络的关联。例如,当群主的进程队列中的对新客户端的握手操作完成时,功率节省单元验证新客户端的关联。如果新客户端已与对等网络相关联,那么控制流至框 320。如果没有新客户端已与对等网络相关联,那么控制流至框 324。

[0063] 在框 320 处,响应于确定新客户端已与网络相关联,确定直接数据通信是否在已与该对等网络相关联的所有新客户端上受支持。在一些实现中,功率节省单元验证直接数据通信是否在所有新客户端上受支持。例如,功率节省单元验证针对在当前信标区间中已与对等网络相关联的每个新客户端,用于直接数据通信的标志是否在通信单元中被置位。如果直接数据通信在所有新客户端上受支持,那么控制流至框 324。如果直接数据通信在至少一个新客户端上不受支持,那么控制流至框 322。

[0064] 在框 322 处,响应于确定直接数据通信在至少一个新客户端上不受支持,发起常规功率节省机制。在一些实现中,功率节省单元为群主发起常规功率节省机制(例如,机会式功率节省机制、不在场通知功率节省机制等)。例如,功率节省单元执行该功率节省单元内的程序指令集以发起常规功率节省机制。在一些实施例中,功率节省单元指令通信单元中的模块之一启动常规功率节省机制。功率节省单元可以指定或不指定要由该模块发起的常规功率机制。

[0065] 在框 324 处,针对剩余信标区间启动休眠模式。在一些实现中,功率节省单元针对剩余信标区间启动休眠模式。例如,功率节省单元使通信单元的一个或更多模块在剩余信标区间里在低功率模式中工作。功率节省单元独立于相关联客户端的模式地启动休眠模式。功率节省单元也不强制任何相关联客户端进入休眠模式。功率节省单元不中断客户端之间的任何进行中的直接数据通信。控制随后循环回到框 308 并且针对下一信标区间重复框 308、310、312、314、318、320、322 和 324 处的操作。

[0066] 应理解,所描绘图示(图 1-3)是旨在辅助理解实施例的示例而不应被用来限定实施例或限定权利要求的范围。实施例可执行附加操作、更少操作、以不同次序执行操作、并行地执行操作以及不同地执行一些操作。例如,功率节省单元可在新客户端与群主的握手操作期间确定正在加入对等网络的新客户端是否支持直接数据通信。功率节省单元可以不等待直到所有握手操作已完成才确定直接数据通信是否在新客户端上受支持。

[0067] 在一些实施例中,功率节省单元可周期性地执行框 302 的操作。例如,当群主未正在利用直接传输功率节省机制时,在某些时间区间处,功率节省单元确定与对等网络相关联的所有客户端是否支持直接数据通信。

[0068] 在一些实施例中,功率节省单元不限于直到对新客户端的所有握手操作和由相关联客户端作出的请求已完成时才进入休眠模式。例如,如果争用窗口期被延长到包括了信标区间的显著部分,那么功率节省单元停止延长该争用窗口期并进入休眠模式。在一个具体示例中,如果争用窗口期被延长到包括了信标区间的预定义百分比或被延长了一预定义时限,那么功率节省单元停止延长该争用窗口期并进入休眠模式。在该示例中,待决的握手操作和由相关联客户端作出的请求可在下一信标区间中完成。

[0069] 在一些实施例中,群主在发起休眠模式之际向所有相关联客户端传送广播消息以向相关联设备通知该群主将处于休眠模式。例如,群主可广播空数据分组,其中比特之一被设置成(例如,功率管理比特被设置成)指示该群主在剩余信标区间里处于休眠模式。然而,应注意,在其他实现中,群主可发送带有其他类型的指示符的其他类型消息来指示该群主正进入休眠模式。

[0070] 各实施例可采取全硬件实施例、全软件实施例(包括固件、常驻软件、微代码等)、或组合了软件与硬件方面的实施例的形式,其在本文可全部被统称为“电路”、“模块”或“系统”。此外,本发明主题内容的各实施例可采取实施在任何有形表达介质中的计算机程序产品的形式,该有形表达介质中实施有计算机可使用程序代码。所描述的实施例可作为可包括其上存储有指令的机器可读介质的计算机程序产品、或软件来提供,这些指令可用来编程计算机系统(或其他电子设备)以根据实施例来执行过程——无论本文中是否有所描述,因为本文中未枚举每种可构想到的变体。机器可读介质包括用于以机器(例如,计算机)可读的形式(例如,软件、处理应用)来存储或传送信息的任何机构。机器可读介质可以是机器可读存储介质、或机器可读信号介质。机器可读存储介质可包括例如但不限于:磁存储介质(例如,软盘);光存储介质(例如,CD-ROM);磁光存储介质;只读存储器(ROM);随机存取存储器(RAM);可擦除可编程存储器(例如,EPROM和EEPROM);闪存;或其他类型的适于存储(例如,可由一个或多个处理器执行的)电子指令的有形介质。机器可读信号介质可包括其中实施有计算机可读程序代码的所传播数据信号,例如电、光、声、或其他形式的所传播信号(例如,载波、红外信号、数字信号等)。实施在机器可读信号介质上的程序代码可以使用任何合适的介质来传送,包括但不限于有线、无线、光纤缆线、RF或其他通信介质。

[0071] 用于执行诸实施例的操作的计算机程序代码可以用一种或更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++或类似语言)、以及常规过程编程语言(诸如“C”编程语言或类似编程语言)。该程序代码可完全地在用户的计算机上、部分地在用户的计算机上、作为自立软件包、部分地在用户的计算机上并且部分地在远程计算机上、或者完全地在远程计算机或服务器上执行。在后一情景中,远程计算机可通过任何类型的网络(包括局域网(LAN)、个域网(PAN)、或广域网(WAN))连接到用户的计算机,或者该连接可(例如,使用因特网服务供应商来通过因特网)对外部计算机进行。

[0072] 图4是包括配置成实现直接传输功率节省机制的通信单元的电子设备400的一个实施例的框图。电子设备400可以是无线路由器、膝上型计算机、移动设备、打印机或配置成作为对等网络的网络协调器设备(例如,群主)工作的其他合适电子设备。电子设备400包括处理器单元402(其有可能包括多个处理器、多个核、多个节点和/或实现多线程等)。电子设备400包括存储器单元406。存储器单元406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存储介质的可能实现中的任何一者或更多者。电子设备 400 还包括总线 410(例如, PCI、ISA、PCI-Express、HyperTransport<sup>®</sup>、InfiniBand<sup>®</sup>、NuBus、AHB、AXI 等)、以及网络接口 404, 该网络接口 404 包括无线网络接口(例如, WLAN 接口、蓝牙<sup>®</sup>接口、WiMAX 接口、ZigBee<sup>®</sup>接口、无线 USB 接口等)中的至少一者并且还可包括有线网络接口(例如, 以太网接口)。电子设备 400 还包括通信单元 408、功率节省单元 415 和(诸)存储设备 413(例如, 光存储、磁存储等)。通信单元 408 可以是包括无线发射机-接收机(收发机)单元、(诸)处理器单元、(诸)存储器单元、(诸)功率管理电路、程序指令等以实现无线通信的片上系统(SoC)。功率节省单元 415 可使用这些组件中的至少一者或更多者实现在通信单元 408 中并配置成确定对等网络中的相关联客户端是否支持直接数据通信并实现直接传输功率节省机制。然而, 要注意, 在其他实现中, 功率节省单元的一些或所有功能性可在存储器单元 406 或(诸)存储设备 413 中实现或者单独地耦合到总线 410。这些功能性中的任何一个功能性可部分地(或完全地)在硬件中和/或在处理器单元 402 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 402 中实现的逻辑中实现, 在外围设备或卡上的协处理器中实现等。此外, 各实现可包括较少组件或未在图 4 中解说的附加组件(例如, 视频卡、音频卡、附加网络接口、外围设备等)。处理器单元 402、存储器单元 406、(诸)存储设备 413、通信单元 408 和网络接口 404 耦合到总线 410。尽管被解说为耦合到总线 410, 但是存储器单元 406 可耦合到处理器单元 402。

[0073] 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, 用于为对等网络中的群主实现直接传输功率节省机制的技术可用与任何一个或多个硬件系统相一致的设施来实现。许多变体、修改、添加和改进都是可能的。

[0074] 可为本文中描述为单数实例的组件、操作、或结构提供复数个实例。最后, 各种组件、操作和数据存储之间的边界在某种程度上是任意的, 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。

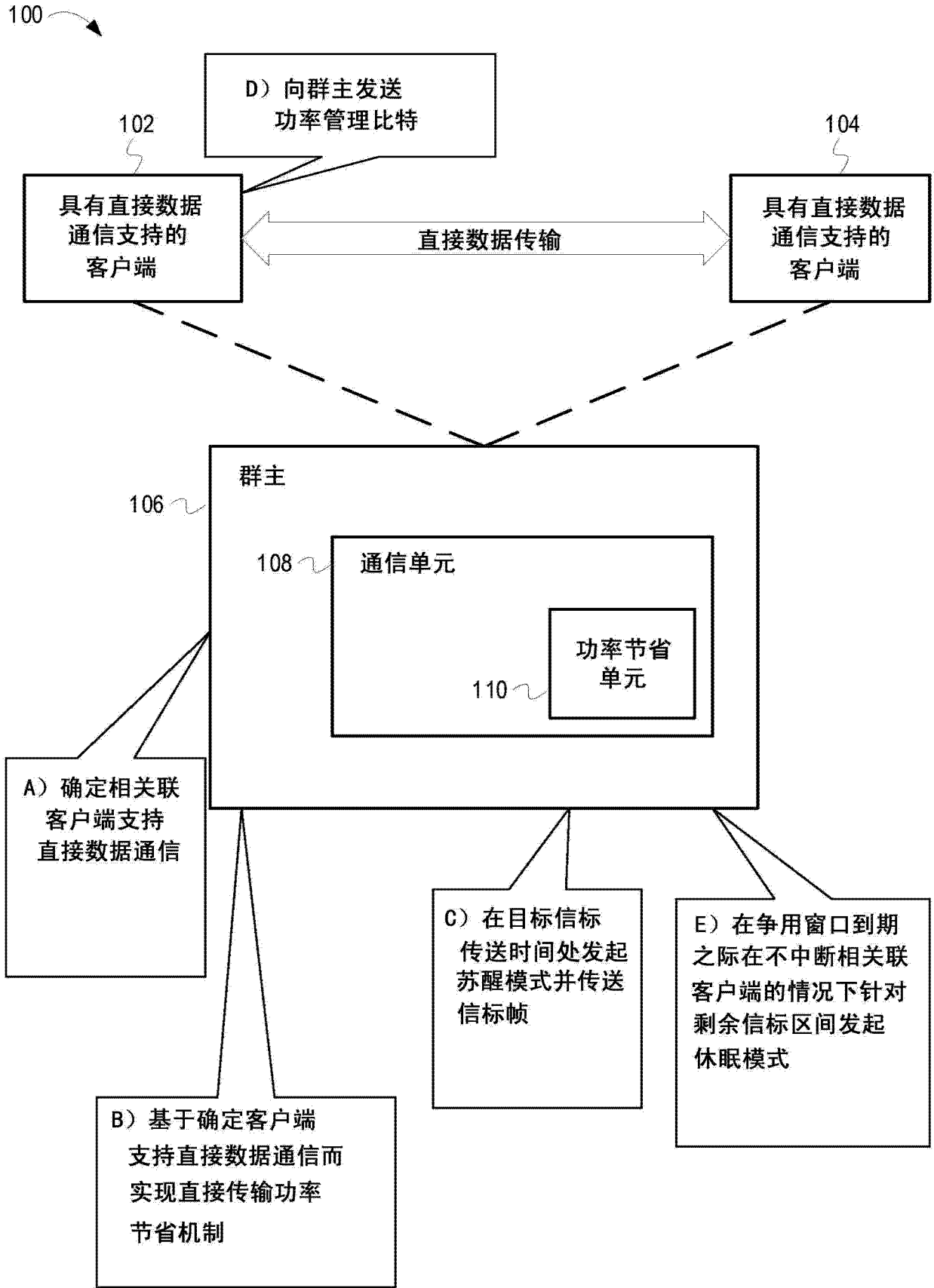


图 1

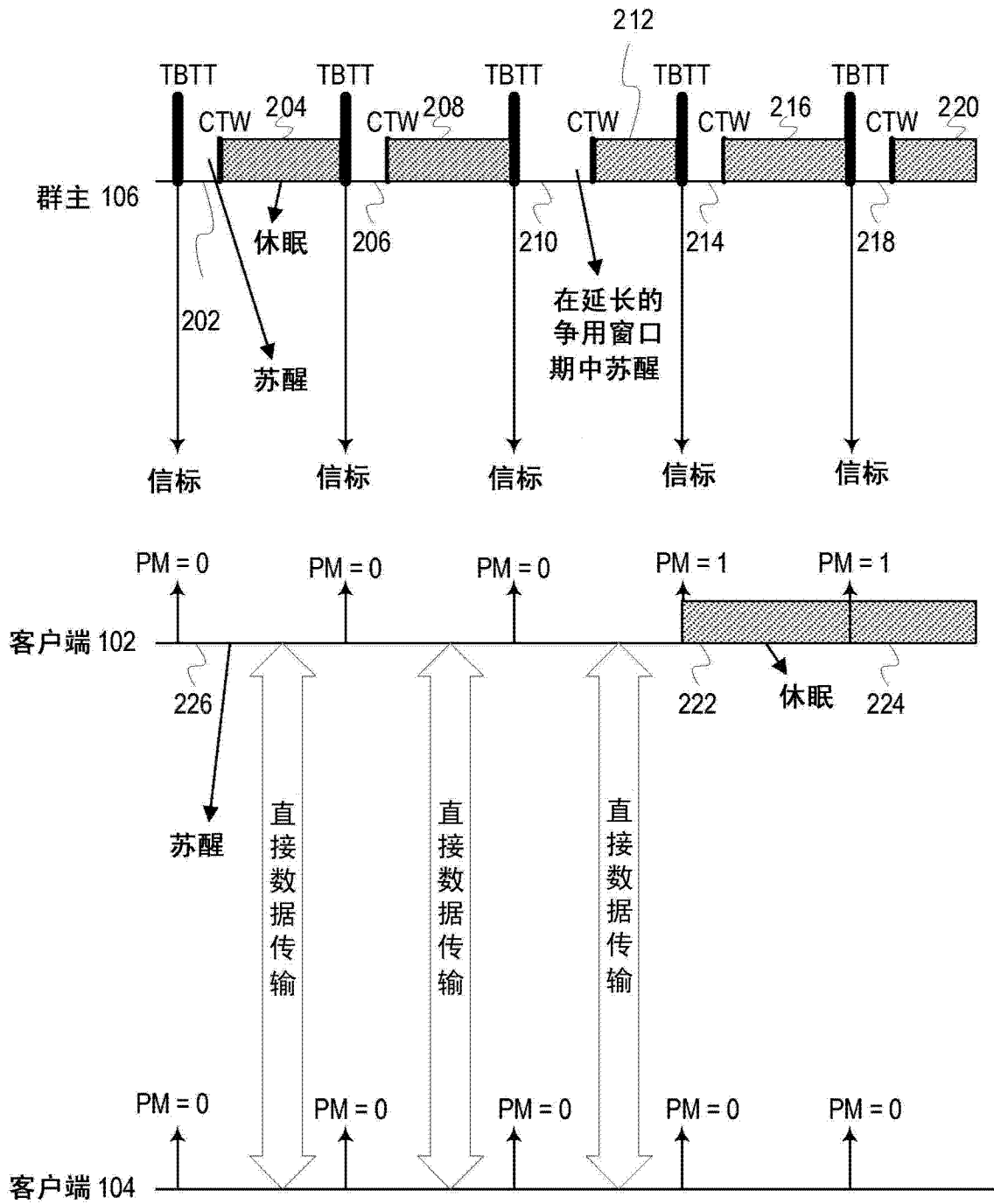


图 2

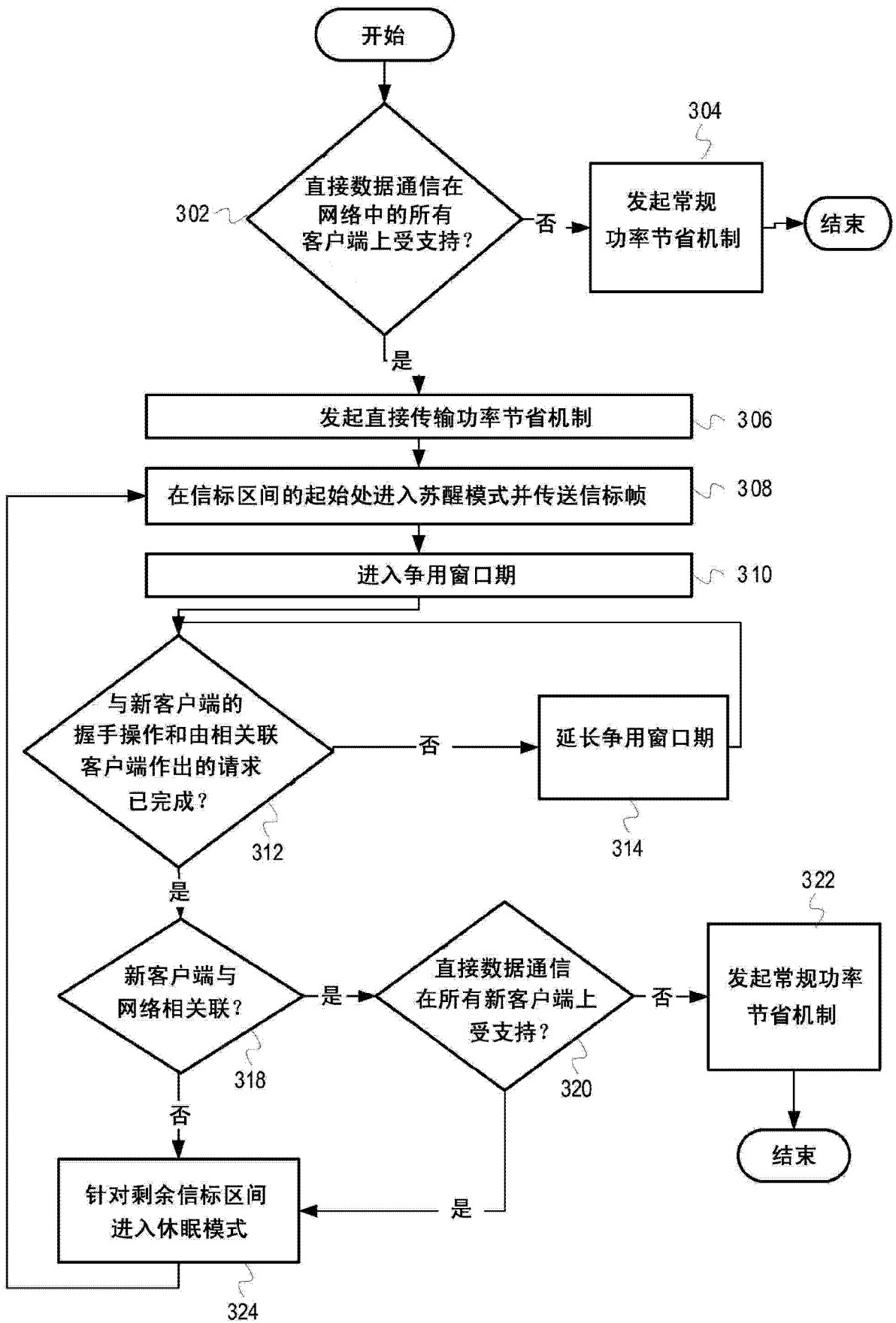


图 3

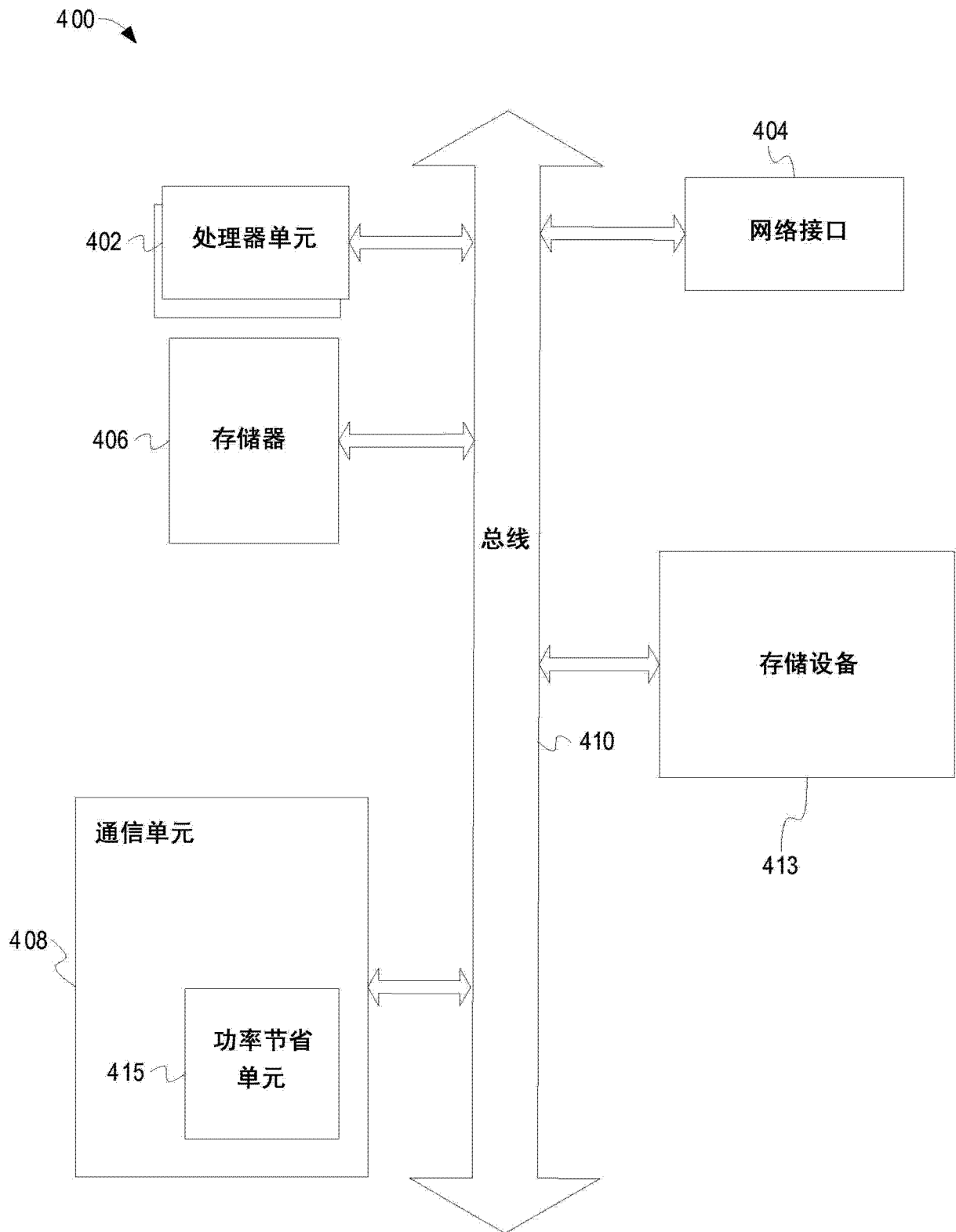


图 4