



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106507420 B

(45)授权公告日 2020.05.19

(21)申请号 201610782598.3

(22)申请日 2016.08.30

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106507420 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(30)优先权数据  
2015-175012 2015.09.04 JP

(73)专利权人 佳能株式会社  
地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

(72)发明人 宇野一贵

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293  
代理人 迟军

(51)Int.Cl.

H04W 36/14(2009.01)

H04W 36/30(2009.01)

(56)对比文件

CN 104378800 A, 2015.02.25, 说明书第219-252段, 附图1-13.

CN 104349285 A, 2015.02.11, 说明书第8-284段, 附图1-5.

EP 2914047 A1, 2015.09.02, 全文.

审查员 吴云倩

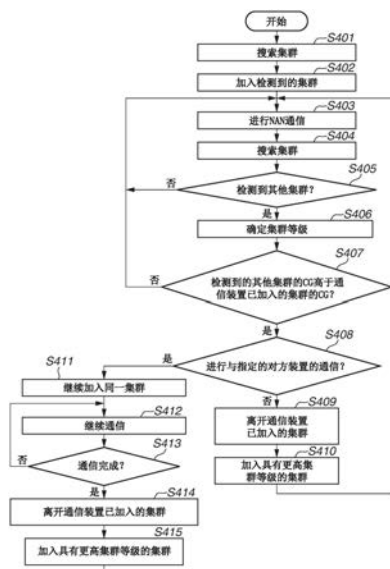
权利要求书4页 说明书8页 附图5页

## (54)发明名称

通信装置和通信方法

## (57)摘要

本发明提供一种通信装置和通信方法。所述通信装置参与第一无线网络,并且如果所述通信装置正进行与通信对方的数据通信,则所述通信装置将不搜索其他无线网络和/或切换到其他无线网络。如果未正在发生与通信对方的数据通信,则所述通信装置能够搜索其他无线网络并切换到所检测到的无线网络。



1. 一种通信装置,所述通信装置包括:

检测单元,其被构造为在参与第一周边感知联网集群期间,检测第二周边感知联网集群;

确定单元,其被构造为在所述检测单元检测到所述第二周边感知联网集群的情况下,确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,在所述第一周边感知联网集群中是否进行与指定的通信对方的数据通信;以及

切换单元,其被构造为在所述确定单元确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,即使在检测单元检测到第二周边感知联网集群,也不进行从所述第一周边感知联网集群加入所述第二周边感知联网集群的对周边感知联网集群的切换,并且被构造为在所述确定单元确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,未进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,根据检测单元对第二周边感知联网集群的检测来切换所述周边感知联网集群以从所述第一周边感知联网集群加入所述第二周边感知联网集群,

其中,由所述第二周边感知联网集群的第二主装置设置的所述第二周边感知联网集群的优先级,高于由所述第一周边感知联网集群的第一主装置设置的所述第一周边感知联网集群的优先级。

2. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,根据以周边感知联网定义的集群等级,来确定所述优先级。

3. 根据权利要求1所述的通信装置,所述通信装置还包括发送单元,所述发送单元被构造为在参与所述第一周边感知联网集群期间,定期发送通知信号。

4. 根据权利要求3所述的通信装置,其中,所述发送单元在第一周边感知联网集群中的发现窗口内,发送所述通知信号。

5. 根据权利要求3所述的通信装置,其中,所述发送单元发送以周边感知联网定义的同步信标,作为所述通知信号。

6. 根据权利要求1所述的通信装置,所述通信装置还包括加入单元,所述加入单元被构造为加入无线网络,在所述无线网络中根据与在所述第一周边感知联网集群中使用的第一通信协议不同的第二通信协议进行通信,

其中,所述确定单元确定是否进行与指定的通信对方的数据通信,以加入所述无线网络。

7. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,所述检测单元通过从已加入所述第二周边感知联网集群的装置接收以周边感知联网定义地发现信标,来检测所述第二周边感知联网集群。

8. 一种通信装置,所述通信装置包括:

确定单元,其被构造为确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段加入第一周边感知联网集群期间,在第一周边感知联网集群中是否进行与指定的通信对方的数据通信;

检测单元,其被构造为在所述确定单元确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,在所述第一周边感知联网集群中未进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,进行用于检测第二周边感知联网集群的搜索处理;

切换单元,其被构造为在所述检测单元检测到所述第二周边感知联网集群的情况下,切换周边感知联网集群以从所述第一周边感知联网集群加入所述第二周边感知联网集群;以及

控制单元,其被构造为在所述确定单元确定在所述第一周边感知联网集群中进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,进行控制使得不进行所述搜索处理;

其中,由所述第二周边感知联网集群的第二主装置设置的所述第二周边感知联网集群的优先级,高于由所述第一周边感知联网集群的第一主装置设置的所述第一周边感知联网集群的优先级。

9. 根据权利要求8所述的通信装置,其中,根据在周边感知联网中定义的集群等级,来确定所述优先级。

10. 根据权利要求8所述的通信装置,所述通信装置还包括发送单元,所述发送单元被构造为在参与所述第一周边感知联网集群期间,定期发送通知信号。

11. 根据权利要求10所述的通信装置,其中,所述发送单元在第一周边感知联网集群的发现窗口内,发送所述通知信号。

12. 根据权利要求10所述的通信装置,其中,所述发送单元发送在周边感知联网中定义的同步信标,作为所述通知信号。

13. 根据权利要求8所述的通信装置,所述通信装置还包括加入单元,所述加入单元被构造为加入无线网络,在所述无线网络中根据与在所述第一周边感知联网集群中使用的第一通信协议不同的第二通信协议进行通信,

其中,所述确定单元确定是否进行与指定的通信对方的数据通信,以加入所述无线网络。

14. 根据权利要求8所述的通信装置,其中,所述检测单元通过从已加入所述第二周边感知联网集群的装置接收在周边感知联网中定义地发现信标,来检测所述第二周边感知联网集群。

15. 一种通信方法,所述通信方法包括:

在参与第一周边感知联网集群期间,检测第二周边感知联网集群;

在检测到所述第二周边感知联网集群的情况下,确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,在所述第一周边感知联网集群中是否进行与指定的通信对方的数据通信;以及

在确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,即使检测到第二周边感知联网集群,也不进行从所述第一周边感知联网集群加入所述第二周边感知联网集群的对周边感知联网集群的切换,并且在确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,未进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,根据对第二周边感知联网集群的检测来切换所述周边感知联网集群以从所述第一周边感知联网集群加入所述第二周边感知联网集群,

其中,由所述第二周边感知联网集群的第二主装置设置的所述第二周边感知联网集群的优先级,高于由所述第一周边感知联网集群的第一主装置设置的所述第一周边感知联网集群的优先级。

16. 一种通信方法,所述通信方法包括:

确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段加入第一周边感知联网集群期间,在第一周边感知联网集群中是否进行与指定的通信对方的数据通信;

在确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,在所述第一周边感知联网集群中未进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,进行用于检测第二周边感知联网集群的搜索处理;

在检测到所述第二周边感知联网集群的情况下,切换周边感知联网集群以从所述第一周边感知联网集群加入所述第二周边感知联网集群;以及

在确定在所述第一周边感知联网集群中进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,进行控制使得不进行所述搜索处理;

其中,由所述第二周边感知联网集群的第二主装置设置的所述第二周边感知联网集群的优先级,高于由所述第一周边感知联网集群的第一主装置设置的所述第一周边感知联网集群的优先级。

17.一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,所述计算机程序在被处理器执行时实现如下通信方法,所述通信方法包括:

在参与第一周边感知联网集群期间,检测第二周边感知联网集群;

在检测到所述第二周边感知联网集群的情况下,确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,在所述第一周边感知联网集群中是否进行与指定的通信对方的数据通信;以及

在确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,即使检测到第二周边感知联网集群,也不进行从所述第一周边感知联网集群加入所述第二周边感知联网集群的对周边感知联网集群的切换,并且在确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,未进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,根据对第二周边感知联网集群的检测来切换所述周边感知联网集群以从所述第一周边感知联网集群加入所述第二周边感知联网集群,

其中,由所述第二周边感知联网集群的第二主装置设置的所述第二周边感知联网集群的优先级,高于由所述第一周边感知联网集群的第一主装置设置的所述第一周边感知联网集群的优先级。

18.一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,所述计算机程序在被处理器执行时实现如下通信方法,所述通信方法包括:

确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段加入第一周边感知联网集群期间,在第一周边感知联网集群中是否进行与指定的通信对方的数据通信;

在确定在与第一周边感知联网集群中的发现窗口的时段不同的时段,在所述第一周边感知联网集群中未进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,进行用于检测第二周边感知联网集群的搜索处理;

在检测到所述第二周边感知联网集群的情况下,切换周边感知联网集群以从所述第一周边感知联网集群加入所述第二周边感知联网集群;以及

在确定在所述第一周边感知联网集群中进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,进行控制使得不进行所述搜索处理,

其中,由所述第二周边感知联网集群的第二主装置设置的所述第二周边感知联网集群

的优先级,高于由所述第一周边感知联网集群的第一主装置设置的所述第一周边感知联网集群的优先级。

## 通信装置和通信方法

### 技术领域

[0001] 本发明的各方面总体涉及一种改变通信装置加入且进行通信的无线网络的通信装置。

### 背景技术

[0002] US 2015/036540讨论了周边感知联网(Neighbor Awareness Networking,NAN)技术,NAN技术使通信装置能够以低功耗来检测可用的服务(功能)和各种类型的信息。

[0003] 在NAN中,形成有无线网络(NAN集群(cluster)),并且在NAN集群中能够检测服务以及各种类型的信息。此外,在通信装置检测到提供期望的服务或期望的信息的对方装置的情况下,通信装置能够与指定的对方装置进行数据通信。以这种方式,使用通信装置的用户能够使用由对方装置提供的期望的服务或获取期望的信息。

[0004] NAN定义集群等级(cluster grade,CG),其表示NAN集群的优先级。在NAN中,推荐当NAN集群中的通信装置检测到具有更高CG的另一NAN集群时,通信装置应当切换到所检测到的具有更高CG的NAN集群。

[0005] 以这种方式,具有更低CG的NAN集群消失,而具有更高CG的NAN集群留下,由此能够防止存在过多数量的NAN集群的情况。

[0006] 然而,在通信装置在与指定的对方装置进行数据通信的同时,检测到具有更高CG的NAN集群并切换到所检测到的NAN集群的情况下,产生在数据通信期间断开数据通信的问题。

### 发明内容

[0007] 鉴于上述问题,本发明的各方面旨在当前与指定的通信对方进行数据通信的情况下,减少数据通信的断开的风险。

[0008] 根据本发明的方面,一种通信装置包括:检测单元,其被构造为在参与第一无线网络期间,检测第二无线网络;确定单元,其被构造为在所述检测单元检测到所述第二无线网络的情况下,确定在所述第一无线网络中是否进行与指定的通信对方的数据通信;以及切换单元,其被构造为在所述确定单元确定进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,不进行从所述第一无线网络加入所述第二无线网络的切换,并且被构造为在所述确定单元确定未进行与指定的通信对方的数据通信的情况下,切换所述无线网络以从所述第一无线网络加入所述第二无线网络,其中,由所述第二无线网络的第二主装置设置的所述第二无线网络的优先级,高于由所述第一无线网络的第一主装置设置的所述第一无线网络的优先级。

[0009] 通过以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的各方面的进一步特征将变得清楚。

## 附图说明

- [0010] 图1是例示通信系统的构造的图。
- [0011] 图2是例示通信装置的硬件构造的图。
- [0012] 图3是例示通信装置的功能框图。
- [0013] 图4是由通信装置实现的流程图。
- [0014] 图5是由通信装置实现的序列图。
- [0015] 图6是由通信装置实现的流程图。

## 具体实施方式

- [0016] 图1例示了根据第一示例性实施例的通信系统的构造。通信装置101、102和103各自加入符合周边感知联网 (NAN) 标准的无线网络 (NAN集群), 并且进行无线通信。在NAN集群中, 各个通信装置根据在NAN标准中定义的通信协议进行无线通信。
- [0017] 无线网络111和112是符合NAN的无线网络。在下文中, 无线网络111将被称为集群X, 而无线网络112将被称为集群Y。集群X和Y使用2.4GHz频带中的信道6作为频率信道。
- [0018] 通信装置101和102加入集群X。此外, 通信装置101和103加入集群Y。当通信装置101加入集群时, 在通信装置101已加入的集群中确定的发现窗口 (discovery window, DW) 内, 通信装置101发送并接收通知信号。以这种方式, 通信装置101变得能够在集群中进行符合NAN的数据通信。
- [0019] 在DW内, 集群中的各个装置处于清醒 (awake) 状态并进行无线通信。另一方面, 各装置处于作为省电状态的睡眠状态, 并且限制DW之外的无线通信。以这种方式, 各个装置能够以少量的电力进行数据通信。
- [0020] 一个DW的长度为16时间单位 (TU), 并且DW间隔为512TU。在本示例性实施例中, 1TU约为1毫秒。此外, 术语“通知信号”是指同步信标 (sync beacon), 同步信标是在NAN标准下定义的, 并且是用于与集群中的其他通信装置同步的同步信号。通信装置101在各个DW中定期发送同步信标。
- [0021] 此外, 已加入各自集群的通信装置102和103各自作为符合NAN的NAN主机进行操作。各个主机以100TU的间隔定期发送发现信标, 发现信标是在NAN标准下定义的, 并且是用于使其他通信装置能够检测集群的检测信号。
- [0022] 集群中的各个通信装置作为主机、非主机同步以及非主机非同步角色中的一者进行操作。
- [0023] 作为主机进行操作的装置识别DW并发送同步信标。此外, 作为主机进行操作的装置发送发现信标 (发现信标是用于检测NAN集群的信号), 以使得不在集群中的装置能够检测到NAN集群。在一个集群中, 至少一个装置作为主机进行操作。
- [0024] 作为非主机同步进行操作的终端发送同步信标, 但不发送发现信标。作为非主机非同步进行操作的终端既不发送同步信标, 也不发送发现信标。
- [0025] 此外, 各个集群具有集群等级 (CG) 的设置值, 所述设置值是在NAN标准下定义的, 并且是表示各个装置应当加入的集群的优先级的值。在本示例性实施例中, 集群Y的CG高于集群X的CG。具体而言, 已经检测到集群X和Y二者的装置优先加入集群Y。
- [0026] 图2例示了通信装置101的硬件构造。装置通信102和103的硬件构造类似于通信装

置101的硬件构造,因此,省略其描述。

[0027] 存储单元201包括存储器,诸如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)等等,并且存储用于执行下述各种操作的程序以及诸如用于无线通信的通信参数等的各种类型的信息。不仅诸如ROM、RAM等的存储器,还有诸如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、压缩光盘ROM(CD-ROM)、可记录压缩光盘(CD-R)、磁带、非易失性存储卡、数字多功能盘(DVD)等的存储介质,都可被用作存储单元201。此外,存储单元201可以包括多个存储器。

[0028] 控制单元202包括处理器,诸如中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)等,并且执行存储在存储单元201中的程序以控制整个通信装置101。控制单元202可以通过存储在存储单元201中的程序与操作系统(OS)之间的协作,来控制整个通信装置101。此外,控制单元202可以包括多个处理器,诸如多核处理器等,以使多个处理器控制整个通信装置101。

[0029] 此外,控制单元202控制功能单元203执行预定处理,诸如摄像、打印、投影等。功能单元203是使通信装置101执行预定处理的硬件。例如,在通信装置101是照相机的情况下,功能单元203是摄像单元并且执行摄像处理。此外,例如,在通信装置101是打印机的情况下,功能单元203是打印单元并且执行打印处理。再者,例如,在通信装置101是投影仪的情况下,功能单元203是投影单元并且执行投影处理。要由功能单元203处理的数据可以是存储在存储单元201中的数据,或者是通过经由后述的通信单元206与另一通信装置通信而获取的数据。

[0030] 输入单元204接收各种用户操作。输出单元205向用户输出各种类型的输出。由输出单元205进行的输出包括画面上的显示、扬声器的音频输出、振动输出等中的至少一者。可以在诸如触摸面板等的单个模块中实现输入单元204和输出单元205。

[0031] 通信单元206控制符合NAN的无线通信,并且控制互联网协议(Internet Protocol, IP)通信。此外,通信单元206控制天线207发送和接收无线信号,以进行无线通信。通信装置101经由通信单元206与诸如通信装置102等的另一通信装置进行通信,以发送或接收关于通信装置101的功能信息以及诸如图像数据、文档数据、视频数据等的内容。

[0032] 图3例示了由通信装置101的控制单元202实现的软件功能块。控制单元202通过读取存储在存储单元201中的程序,来实现这些软件功能块。图3中例示的软件功能块中的至少一部分可以由硬件来实现。在由硬件实现软件功能块的情况下,例如,可以使用预定的编译器,来基于用于实现功能块的程序,生成现场可编程门阵列(FPGA)上的专用电路,并且可以使用所生成的专用电路,作为具有软件模块的功能的硬件模块。此外,可以如同在FPGA的情况,形成门阵列电路,以作为硬件实现功能。

[0033] 无线通信单元301控制通信单元206等,以与诸如通信装置102和103等的其他通信装置进行IEEE 802.11无线通信。NAN控制单元302控制检测单元311、管理单元312和同步单元313,以控制整个NAN功能。检测单元311从已经加入NAN集群的其他通信装置接收通知信号,并且检测NAN集群。

[0034] 管理单元312对关于检测到的NAN集群的网络信息进行管理。网络信息是指,例如,关于检测到的集群中的DW定时的定时信息(时间同步功能(TSF))以及CG信息。这些网络信息被包括在作为检测信号的发现信标中。

[0035] 同步单元313进行加入处理,以加入所检测到的NAN集群。具体而言,同步单元313基于由管理单元312管理的TSF,发送并接收DW中的通知信号。

[0036] 图4是例示处理的流程的流程图。当在通信装置101中启动NAN功能时,控制单元202读取存储在存储单元201中的程序,并执行该程序以实现图4中例示的处理。在本示例性实施例中,响应于启动NAN功能的用户指令,启动NAN功能。然而,上述构造并非限制性构造,并且可以结合特定应用(游戏、信息收集应用等)的启动来启动NAN功能。此外,可以在特定时间启动NAN功能,或当通信装置101位于特定位置时启动NAN功能。

[0037] 此外,图4中例示的流程图中的至少一部分可以由硬件来实现。在由硬件实现流程图的情况下,例如,可以使用预定的编译器,来基于用于实现各个步骤的程序,自动生成现场可编程门阵列(FPGA)上的专用电路。此外,可以如同在FPGA的情况,形成门阵列电路,来以硬件的形式实现流程图。此外,可以使用专用集成电路(ASIC)实现该流程图。

[0038] 首先,在步骤S401中,通信装置101搜索在附近存在的集群。在本示例性实施例中,通信装置101接收到来自通信装置102的检测信号,并检测到集群X。在该阶段中,通信装置101没有接收到来自通信装置103的检测信号,因而未检测到集群Y。

[0039] 如果通信装置101检测到集群X,则通信装置101从接收到的检测信号获取网络信息,并且管理网络信息。然后,在步骤S402中,通信装置101基于所获取的网络信息加入集群X,并在集群X中确定的DW中发送通知信号。在本示例性实施例中,通信装置101广播同步信标(广播)。

[0040] 如果通信装置101加入集群X,则在步骤S403中,通信装置101进行符合NAN标准的无线通信(NAN通信)。在NAN通信中,发送和接收发布(publish),该发布是用于通知关于自身装置的功能(兼容服务或应用)的信息的通知信号。代替发布或除了发布之外,可以发送和接收订阅(subscribe),该订阅是用于搜索正在NAN集群中的其他通信装置的功能的搜索信号。通过广播来发送和接收发布以及订阅。

[0041] 如果自搜索起经过了预定时间,则在步骤S404中,通信装置101再次搜索在附近存在的集群。通过等待作为检测信号的发现信标,在发现窗口以内或之外进行搜索。

[0042] 可以在不是经过了预定时间时,而是在检测到预定量的运动时,再次进行搜索。此外,可以响应于用户指令,再次进行搜索。此外,可以响应于特定应用的启动,再次进行搜索。

[0043] 在本示例性实施例中,作为再次进行搜索的结果,通信装置101从通信装置102和103中的各个接收到检测信号,并且检测到集群X和Y。在作为再次进行搜索的结果而检测到多个其他集群(与集群X不同的集群)的情况下,“集群Y”是指来自多个其他集群当中的、具有最高CG的集群。

[0044] 在步骤S405中,通信装置101确定作为再次进行搜索的结果,是否检测到与通信装置101已加入的集群不同的其他集群。如果没有检测到其他集群(在步骤S405中为否),则处理返回到步骤S403。在本示例性实施例中,检测到集群Y作为其他集群,所以处理前进到步骤S406。

[0045] 另一方面,如果检测到其他集群(在步骤S405中为是),则在步骤S406中,通信装置101确定检测到的集群的CG是否高于通信装置101已加入的集群的CG。具体而言,进行具有更高优先级的无线网络的确定的。在本示例性实施例中,集群Y的CG被确定为高于集群X的CG。具体而言,确定通信装置101应当优选加入集群Y,而不是集群X。

[0046] 作为确定的结果,如果检测到的集群的CG低于通信装置101已加入的集群的CG(在

步骤S407中为否),则处理返回到步骤S403。

[0047] 另一方面,如果检测到的集群的CG高于通信装置101已加入的集群的CG(在步骤S407中为是),则在步骤S408中,通信装置101确定在通信装置101已加入的集群中是否进行与指定的对方装置的通信。

[0048] 如在此所使用的,短语“与指定的对方装置的通信”是指与由用户或应用指定的对方装置的单播或多播通信。在本示例性实施例中,不包括广播通信,该广播通信是与整个无线网络的通信。

[0049] 具体而言,是如下的情况,即,通信装置101从来自对方装置的发布,获取关于由对方装置提供的服务(功能)的信息,并且在集群X中进行用于使用由对方装置提供的服务(功能)的通信。

[0050] 此外,例如,可能存在如下的情况,即,在根据与集群中的通信协议不同的通信协议进行通信的不同的无线网络中,进行用于使用由对方装置提供的服务(功能)的通信。在这种情况下,在集群X中,通信装置101与通信装置102进行协商,以将当前的无线网络改变为符合不同通信协议的不同的无线网络。在协商中,进行通信协议中的一者应当符合用于形成无线网络的确定,并且共享要形成的无线网络的参数。这种用于协商的通信也是与指定的对方装置的通信。

[0051] 在本示例性实施例中,根据不同的通信协议进行通信的无线网络是符合Wi-Fi直连(Wi-Fi Direct)的无线网络。然而,无线网络不限于上述无线网络,还可以是符合其他通信协议的无线网络,诸如在IEEE 802.11系列中定义的基础构架(infrastructure)模式或者点对点(ad hoc)模式、蓝牙(Bluetooth®)等。

[0052] 作为确定的结果,如果通信装置101确定未进行与指定的对方装置的通信(在步骤S408中为否),则在步骤S409中,通信装置101离开通信装置101已加入的集群。具体而言,通信装置101停止与在集群X中定义的DW同步,并且停止发送DW中的通知信号。然后,在步骤S410中,通信装置101加入集群Y。具体而言,通信装置101切换无线网络以从集群X加入集群Y。此后,处理返回到步骤S403,通信装置101开始在集群Y中通信。

[0053] 另一方面,如果通信装置101确定进行了与指定的对方装置的通信(在步骤S408中为是),则在步骤S411中,通信装置101不离开通信装置101已加入的集群。具体而言,通信装置101继续加入集群X。然后,在步骤S412中,通信装置101继续在集群X中与指定的对方装置通信。之后,如果与指定的对方装置的通信完成(在步骤S413中为是),则在步骤S414中,通信装置101离开通信装置101已加入的集群。然后,在步骤S415中,通信装置101加入集群Y。具体而言,通信装置101切换无线网络以从集群X加入集群Y。然后,处理返回到步骤S403,通信装置101开始在集群Y中通信。

[0054] 如在此所使用的,“与指定的对方装置的通信完成”的情况是指,例如,停止使用由对方装置提供的服务(功能)的情况,或根据不同的通信协议进行通信的无线网络的形成完成的情况。

[0055] 以这种方式,通信装置101在与指定的对方装置进行通信的同时不离开集群X,由此能够继续通信而不断开。此外,当与指定的对方装置的通信完成时,通信装置101能够立即切换集群以加入具有更高优先级的集群。

[0056] 图5是例示通信装置101处于集群X中并且新检测到集群Y的情况的序列图。通信装

置101处于如下的状态,即,通信装置101当前执行与通信装置102的协商,以形成符合Wi-Fi直连的新的无线网络,从而使用由通信装置102提供的服务(功能)。具体而言,通信装置101当前进行与指定的对方装置的通信,其中,通信装置102被指定为指定的对方装置。

[0057] 在步骤S501中,通信装置101在集群X中定义的DW中发送和接收作为同步信号的同步信标。此外,在步骤S502中,通信装置101在DW中与指定的对方装置(其为通信装置102)进行通信,并且进行协商以在基础构架模式下形成新的无线网络。

[0058] 在未在一个DW内完成协商的情况下,通信装置101在下一DW中继续协商。代替上述内容或除了上述内容之外,在未在一个DW内完成协商的情况下,通信装置101可以在DW之外继续协商。在DW之外继续协商的情况下,通信装置101暂时将状态从睡眠状态转换到清醒状态,然后进行协商。

[0059] 在本示例性实施例中,在上述的DW内未完成协商,并且在下一DW中继续协商。

[0060] 在步骤S503中,在进行协商的同时,通信装置101进行搜索处理,并从集群Y接收到作为检测信号的发现信标,并且检测到集群Y。

[0061] 在本示例性实施例中,集群Y的CG高于集群X的CG,所以期望通信装置101加入集群Y。然而,如果通信装置101在该定时切换集群以从集群X加入集群Y,则会断开与通信装置102的通信。结果是,未形成用于使用由通信装置102提供的服务(功能)的Wi-Fi直连无线网络,并且从而降低了用户便利性。

[0062] 因此,在步骤S504中,在执行协商期间,通信装置101不进行从集群X加入集群Y的对集群的切换。具体而言,限制集群的切换。

[0063] 然后,在步骤S505中,通信装置101在下一DW中发送同步信号,并且在步骤S506中,通信装置101与通信装置102进行协商。在本示例性实施例中,在该DW内完成协商,并且在步骤S507中,通信装置101和102形成Wi-Fi直连无线网络。

[0064] 然后,在步骤S508中,响应于协商的完成,通信装置101离开集群X。然后,在步骤S509中,通信装置101加入集群Y。之后,通信装置101在集群Y中进行NAN通信。

[0065] 以这种方式,通信装置101在与指定的对方装置进行通信的同时不离开集群X,由此能够继续通信而不断开。此外,当与指定的对方装置的通信完成时,通信装置101能够立即切换集群以加入具有更高优先级的集群。

[0066] 虽然前面描述了响应于协商的完成,通信装置101离开集群X,但这并非限制性构造,通信装置101可以响应于在协商完成的状态下再次接收到检测信号的事件,来切换集群以加入。该构造也能够提供与上述类似的效果。

[0067] 此外,在图4中的步骤S411中,可以向用户做出是否切换集群的询问。如果用户选择不切换集群,则通信装置101不离开通信装置101已加入的集群,并且处理前进到步骤S412。

[0068] 另一方面,如果用户选择切换集群,则通信装置101停止正在执行的协商,并且处理前进到步骤S414。该构造也能够提供与上述类似的效果。

[0069] 此外,在通信装置101正执行图4中例示的处理的同时,可以响应于用户指令而结束NAN数据通信。在这种情况下,图4中例示的处理结束。此外,代替用户指令或除了用户指令之外,可以响应于应用结束、经过预定时间、通信装置101离开预定的位置、或剩余电池电量落到阈值以下等的事件,来结束NAN数据通信。

[0070] 前述的示例性实施例描述了在NAN无线网络之间进行的切换。然而,本发明的示例性实施例不仅适用于在NAN无线网络之间进行的切换,还适用于在符合IEEE 802.11系列、蓝牙、第四或第五代移动通信系统(4G、5G),长期演进(LTE)(3.9G)等的无线网络之间进行的切换。

[0071] 此外,可以检查通信装置101是否能够同时加入多个集群,如果通信装置101能够同时加入多个集群,则代替步骤S408和随后的步骤,可以进行以下处理。具体而言,在检测到集群Y的情况下,通信装置101加入集群X和Y二者,而不管通信装置101是否正进行与指定的对方装置的通信。在这种情况下,通信装置101可以响应于与集群X中的指定对方装置的通信的完成,而离开集群X。

[0072] 以这种方式,通信装置101不离开集群X,使得即使当通信装置101当前进行与指定的对方装置的通信时,也能够继续通信而不断开。

[0073] 在第一示例性实施例中,在进行了搜索处理并且检测到具有更高CG的其他集群的情况下,确定是否进行与指定的对方装置的通信。在第二示例性实施例中,在确定未进行与指定的对方装置的通信的情况下,进行搜索处理。

[0074] 通信装置101至103的硬件构造以及功能框图类似于第一示例性实施例,因此省略其说明。

[0075] 图6是例示处理的流程的流程图。当在通信装置101中启动NAN功能时,控制单元202读取存储在存储单元201中的程序,并执行该程序以实现图6中例示的处理。在本示例性实施例中,响应于启动NAN功能的用户指令,启动NAN功能。然而,上述构造并非限制性构造,并且可以结合特定应用(游戏、信息收集应用等)的启动来启动NAN功能。此外,可以在特定时间启动NAN功能,或当通信装置101位于特定位置时启动NAN功能。

[0076] 类似于图4的步骤被赋予相同的附图标记,并且省略这些步骤的描述。

[0077] 首先,在步骤S401中,通信装置101搜索在附近存在的集群。在步骤S402中,通信装置101检测到集群X并且加入集群X。如果通信装置101加入集群X,则在步骤S403中,通信装置101进行NAN通信。

[0078] 然后,如果自搜索起经过了预定时间,则在步骤S601中,通信装置101确定是否进行与指定的对方装置的通信。可以当检测到预定量的运动时,而不是当经过了预定时间时,进行确定。此外,可以响应于用户指令,进行确定。此外,可以响应于特定应用的启动,进行确定。在确定中进行的特定处理类似于步骤S408,因此省略其描述。

[0079] 如果确定进行与指定的对方装置的通信(在步骤S601中为是),则处理返回到步骤S403。另一方面,如果确定未进行与指定的对方装置的通信(在步骤S601中为否),则在步骤S602中,通信装置101再次进行搜索处理以搜索在附近存在的集群。在检索处理中进行的特定处理类似于步骤S404,因此省略其描述。

[0080] 如果作为搜索处理的结果,没有检测到其他集群(在步骤S603中为否),则处理返回到步骤S403。另一方面,如果检测到其他集群(在步骤S603中为是),则在步骤S406中,通信装置101确定所检测到的其他集群的CG是否高于通信装置101已加入的集群的CG。在通信装置101检测到多个其他集群的情况下,通信装置101确定作为所检测到的多个其他集群中的一者的、并且具有所检测到的多个其他集群当中的最高CG的集群的CG,是否高于通信装置101已加入的集群的CG。作为确定的结果,如果所检测到的其他集群的CG低于通信装置

101已加入的集群的CG(在步骤S407中为否),则处理返回到步骤S403。

[0081] 另一方面,如果所检测到的其他集群的CG高于通信装置101已加入的集群的CG(在步骤S407中为是),则在步骤S409中,通信装置101离开集群X。然后,在步骤S410中,通信装置101加入集群Y。具体而言,通信装置101切换无线网络以从集群X加入集群Y。之后,处理返回到步骤S403,并且通信装置101开始在集群Y中通信。

[0082] 在本示例性实施例中,在步骤S601中确定通信装置101未进行与指定的对方装置的通信,所以即使要加入的无线网络从集群X切换到集群Y,也不会出现诸如通信断开等的问题。

[0083] 如上所述,在通信装置101正进行与指定的对方装置的通信的同时,不进行用于检测其他无线网络的搜索处理。以这种方式,即使在存在具有更高优先级的其他无线网络的情况下,也不检测该其他无线网络,因此,通信装置不切换无线网络。

[0084] 因此,通信装置不离开集群X,因而,可以继续通信而不断开。此外,当与指定的对方装置的通信完成时,通信装置能够立即切换到具有更高优先级的集群。

[0085] 能够通过将用于实现上述各示例性实施例的功能的程序经由网络或存储介质提供给系统或装置,并且系统或装置的计算机的一个或多个处理器读取并执行该程序的处理,来实现本发明的示例性实施例。此外,还能够通过被构造为实现一个或多个功能的电路(例如,专用集成电路(ASIC)),来实现本发明的示例性实施例。

[0086] 在本发明的示例性实施例中,在进行与指定的通信对方的数据通信的同时,即使存在具有更高优先级的其他无线网络,也不切换无线网络,由此能够减少在数据通信期间的数据通信断开的风险。

[0087] 其他实施例

[0088] 还可以通过读出并执行记录在存储介质(也可更完整地称为“非暂时性计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或更多个程序)以执行上述实施例中的一个或更多个的功能、并且/或者包括用于执行上述实施例中的一个或更多个的功能的一个或更多个电路(例如,专用集成电路(ASIC))的系统或装置的计算机,来实现本发明的实施例,并且,可以利用通过由系统或装置的计算机例如读出并执行来自存储介质的计算机可执行指令以执行上述实施例中的一个或更多个的功能、并且/或者控制一个或更多个电路以执行上述实施例中的一个或更多个的功能的方法,来实现本发明的实施例。计算机可以包括一个或更多个处理器(例如,中央处理单元(CPU),微处理单元(MPU)),并且可以包括分开的计算机或分开的处理器的网络,以读出并执行计算机可执行指令。计算机可执行指令可以例如从网络或存储介质被提供给计算机。存储介质可以包括例如硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储器、光盘(诸如压缩光盘(CD)、数字通用光盘(DVD)或蓝光光盘(BD)<sup>TM</sup>)、闪存装置以及存储卡等中的一者或更多。

[0089] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0090] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释,以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构和功能。

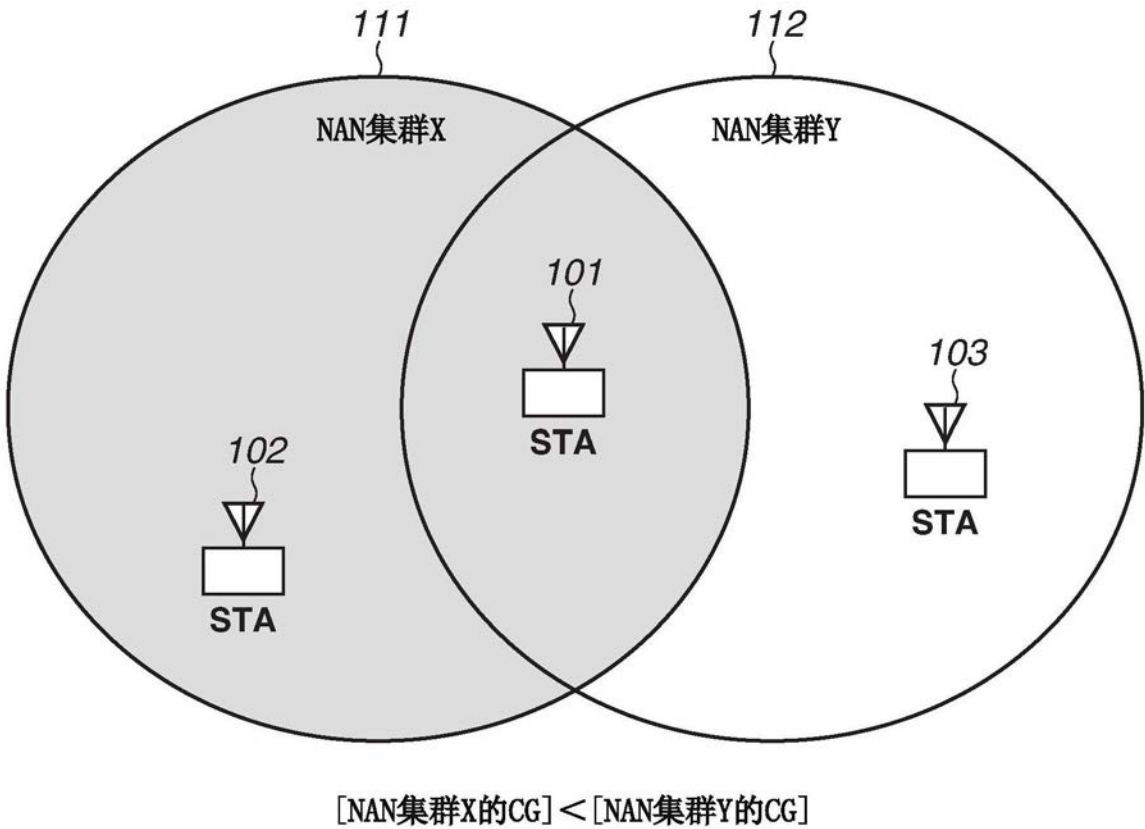


图1

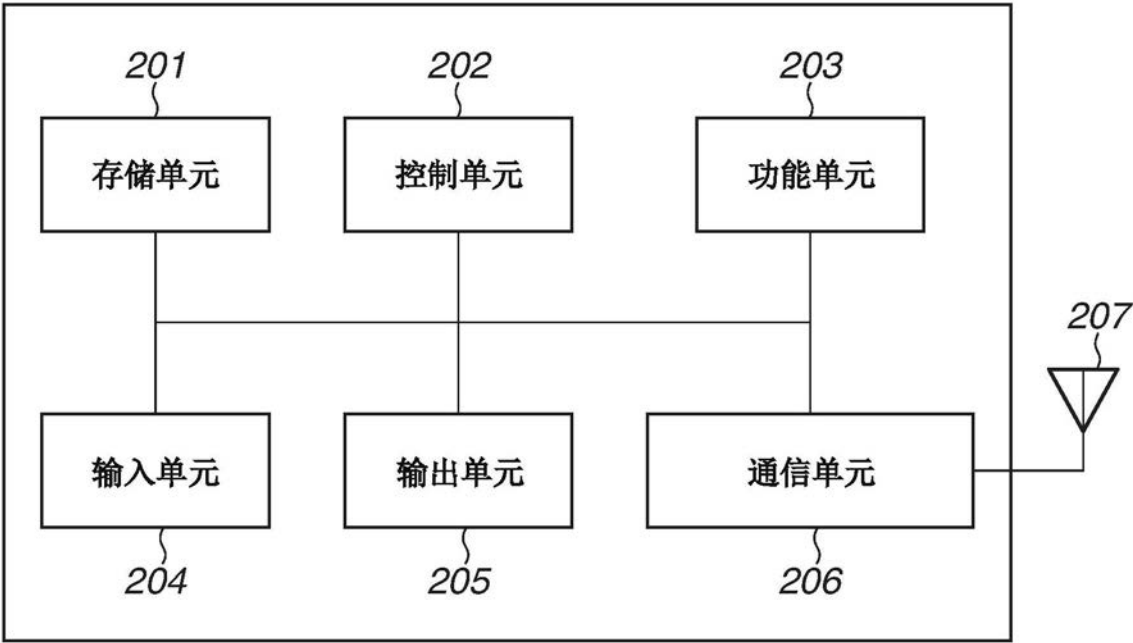


图2

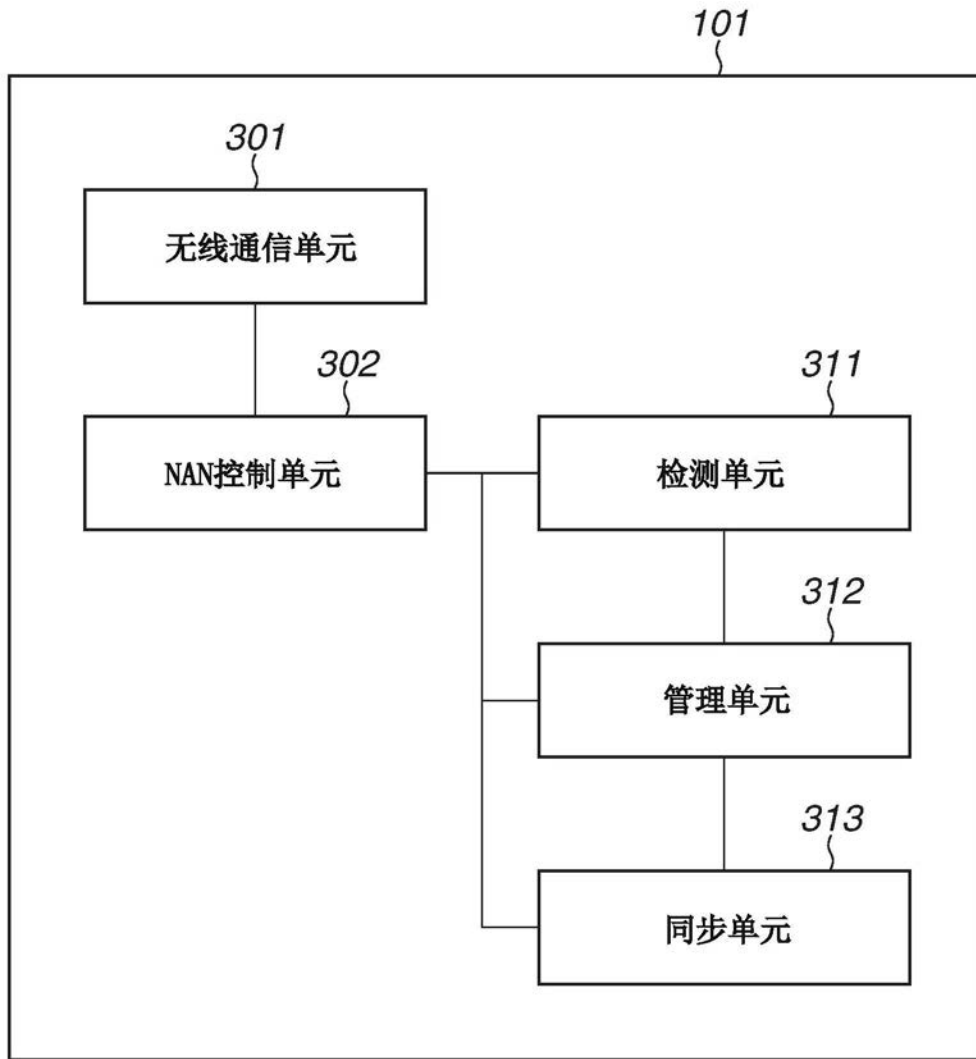


图3

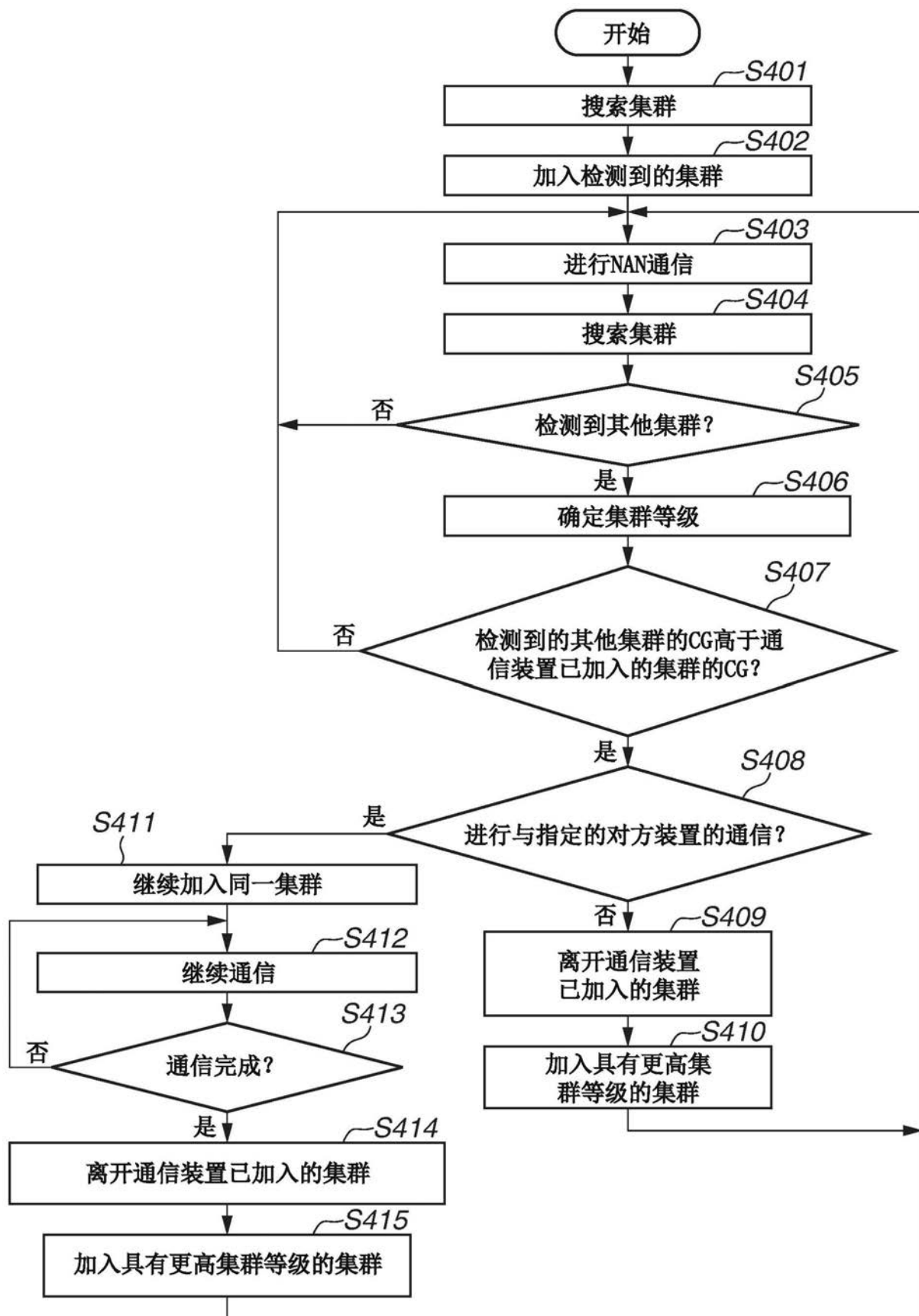


图4

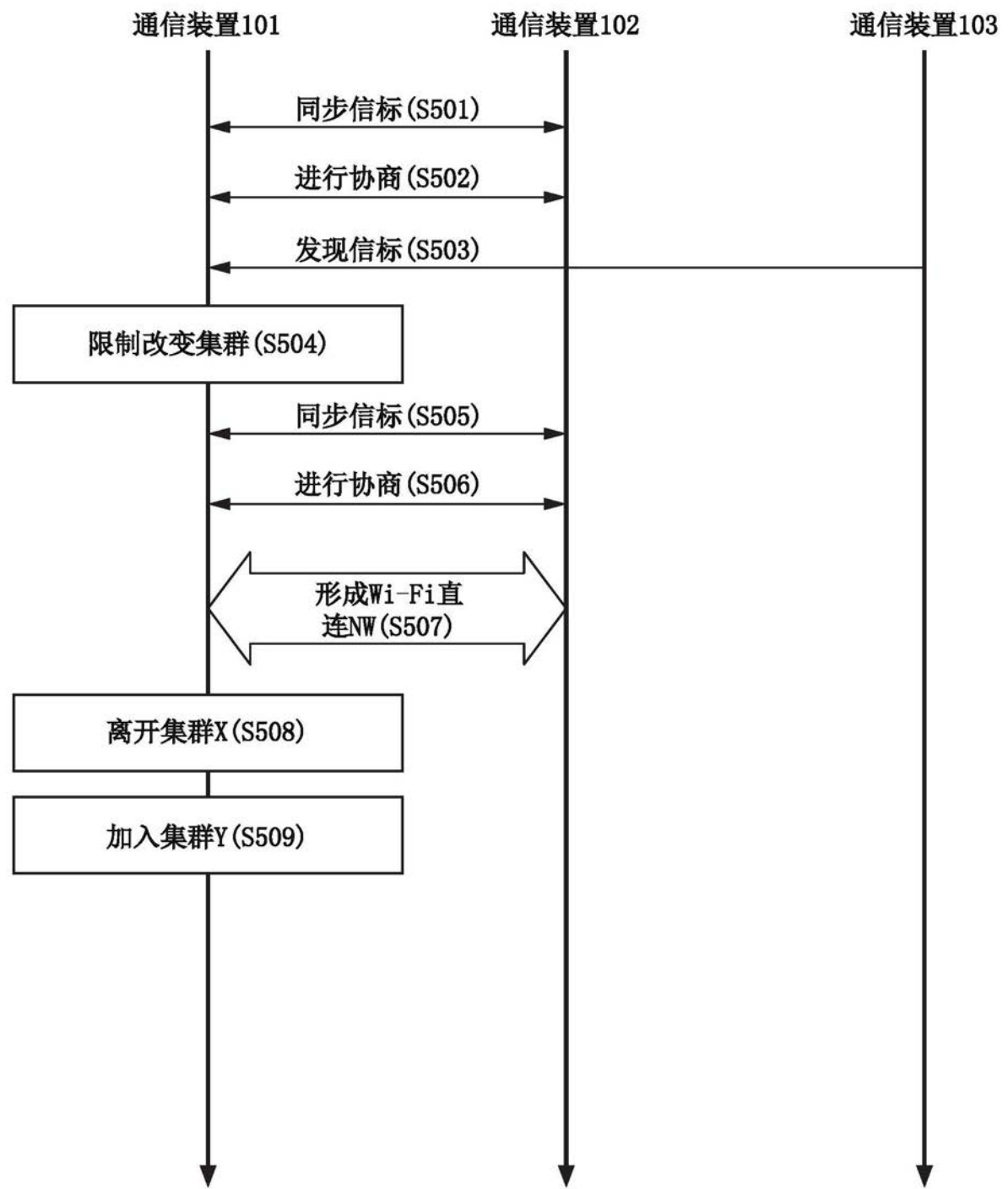


图5

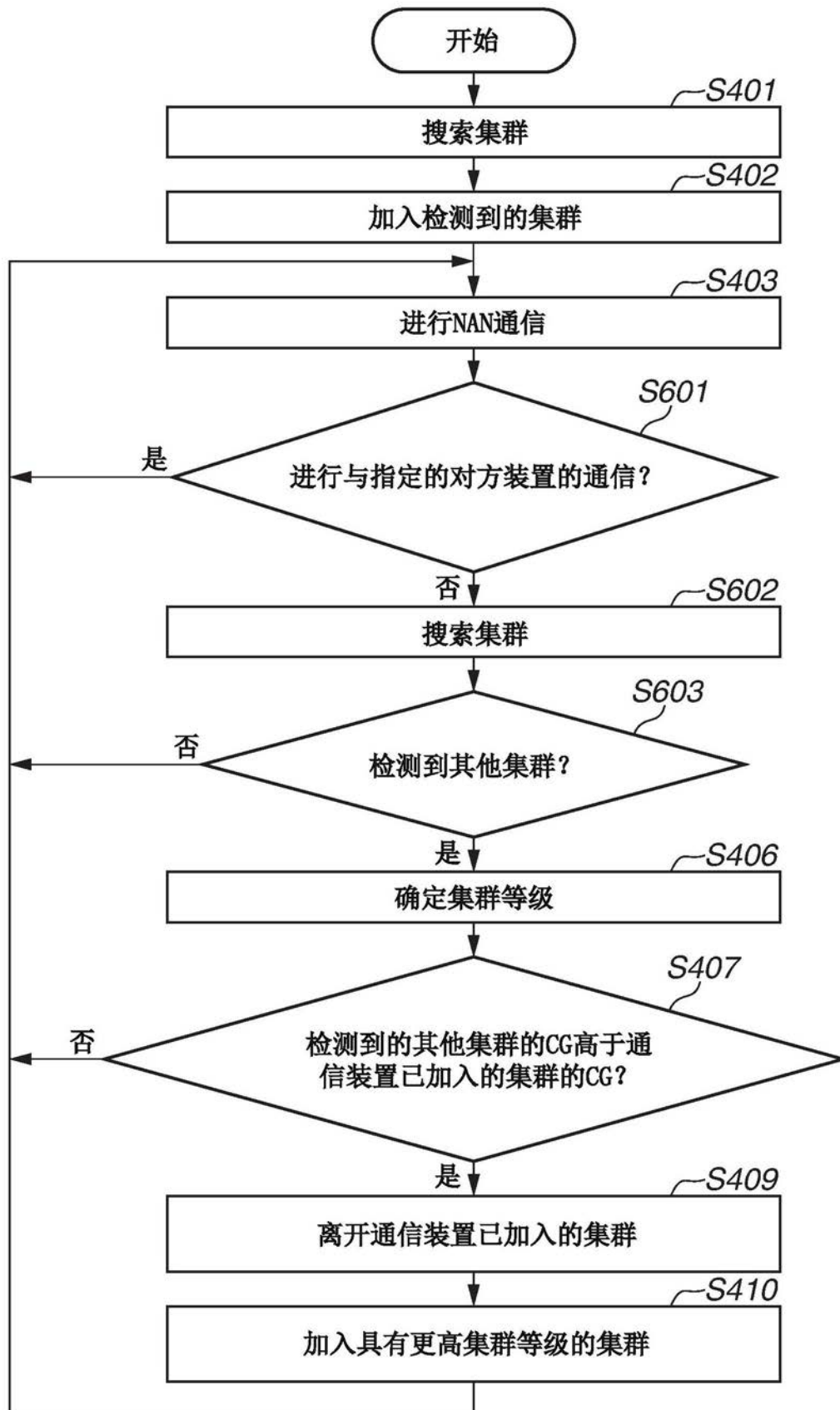


图6