



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108293177 B

(45) 授权公告日 2021.08.10

(21) 申请号 201680070841.7

(22) 申请日 2016.10.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108293177 A

(43) 申请公布日 2018.07.17

(30) 优先权数据
2015-236995 2015.12.03 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.06.01

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/080821 2016.10.18

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/094376 JA 2017.06.08

(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 吉川佑生

(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 李艳丽

(51) Int.Cl.
H04W 8/00 (2006.01)
H04W 52/02 (2006.01)
H04W 84/12 (2006.01)
H04W 84/18 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 101675625 A, 2010.03.17
WO 2015057955 A1, 2015.04.23
CN 104662937 A, 2015.05.27
US 2015341447 A1, 2015.11.26
US 2015109981 A1, 2015.04.23
CN 105027662 A, 2015.11.04
US 2014341073 A1, 2014.11.20
CN 101849425 A, 2010.09.29
CN 104081855 A, 2014.10.01

审查员 皮小珊

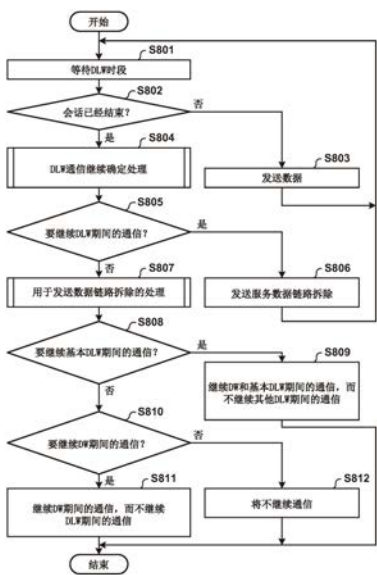
权利要求书2页 说明书14页 附图11页

(54) 发明名称

通信装置、控制方法以及存储介质

(57) 摘要

本发明提供一种通信装置、控制方法以及存储介质,所述通信装置能够在具有预定周期的预定长度的第一时段期间在网络中进行第一通信,并且在所述网络中,能够基于第一通信设置与第一时段不同的第二时段,并且在继续第一通信的同时在第二时段期间进行第二通信。在第二通信要结束的情况下,所述通信装置向第二通信的对方装置通知第二通信要结束,并且进行控制,以根据所述通知的发送而结束与所述对方装置的第二通信。



CN 108293177 B

1. 一种通信装置,所述通信装置包括:

请求单元,用于通过发送具有预定帧格式并且将预定帧格式中包括的类型信息设置为第一值的第一信号,来要求建立符合邻居感知网络标准的数据链路;

通信单元,用于在发现窗口期间在邻居感知网络簇中进行第一通信,并且在所述邻居感知网络簇中,用于设置与发现窗口不同的其他时段,并且用于在能够继续第一通信的状态下在其他时段期间通过数据链路进行第二通信;

通知单元,用于在第二通信要结束的情况下,发送具有预定帧格式并且将预定帧格式中包括的类型信息设置为与第一值不同的第二值的第二信号,以使与通信装置进行第二通信的对方装置结束第二通信。

2. 根据权利要求1所述的通信装置,所述通信装置还包括:

控制单元,用于进行控制,以响应于所述第二信号的发送而结束与所述对方装置的第二通信。

3. 根据权利要求2所述的通信装置,

其中,在所述通知单元发送所述第二信号之后,所述控制单元结束所述第二通信而不等待来自所述对方装置的响应。

4. 根据权利要求2所述的通信装置,

其中,在所述通知单元发送所述第二信号之后,所述控制单元响应于接收来自所述对方装置的响应而结束第二通信。

5. 根据权利要求2所述的通信装置,

其中,所述第一通信是用于发现已加入所述邻居感知网络簇的通信装置能够提供的服务的通信,

所述第二通信是用于对关于被发现并执行的服务的数据进行发送/接收的通信,并且针对多个服务分别进行多个第二通信,并且

在正在执行的服务已经结束的情况下,所述控制单元进行控制,以结束与该服务有关的第二通信,而不结束与其他服务有关的第二通信。

6. 根据权利要求2所述的通信装置,

其中,所述控制单元进行控制,以由于第二通信结束而释放已经用于第二通信的其他时段。

7. 根据权利要求2所述的通信装置,

其中,即使在第二通信要结束的情况下,如果在与所述发现窗口不同的时段期间正在与所述对方装置进行除第二通信以外的通信,则所述控制单元仍进行控制,以不释放已经用于第二通信的其他时段。

8. 根据权利要求2所述的通信装置,

其中,即使在第二通信要结束的情况下,如果包括其他时段的至少一部分的时段已经被设置用于与其他装置的通信,则所述控制单元仍进行控制,以不释放已经用于第二通信的其他时段。

9. 根据权利要求8所述的通信装置,

其中,在用于与其他装置的通信的时段的至少一部分与用于第二通信的其他时段的一部分交叠的情况下,所述控制单元进行控制,以不释放其他时段的该一部分并且释放其他

时段的剩余部分。

10. 根据权利要求2所述的通信装置，

其中，所述控制单元还能够执行用于由于第二通信结束而结束第一通信的控制。

11. 根据权利要求10所述的通信装置，

其中，在响应于与第二通信对应的服务开始而开始第一通信的情况下，所述控制单元进行控制，以由于第二通信结束而结束第一通信。

12. 根据权利要求10所述的通信装置，

其中，在开始与第二通信对应的服务时已经进行所述第一通信的情况下，所述控制单元进行控制以结束第二通信，但是不进行用来结束第一通信的控制。

13. 根据权利要求10所述的通信装置，

其中，在结束第二通信时正在进行关于其他服务的第一通信的情况下，所述控制单元进行控制以结束第二通信，但是不进行用来结束第一通信的控制。

14. 根据权利要求1到13中任一项所述的通信装置，

其中，所述通知单元在没有包括在发现窗口中的时间发送第二信号。

15. 一种通信装置的控制方法，所述控制方法包括：

在发现窗口期间在邻居感知网络簇中进行第一通信，

通过发送具有预定帧格式并且将预定帧格式中包括的类型信息设置为第一值的第一信号，来要求建立符合邻居感知网络标准的数据链路；

在所述邻居感知网络簇中，设置与发现窗口不同的其他时段，并且在能够继续第一通信的状态下在其他时段期间通过数据链路进行第二通信；以及

在第二通信要结束的情况下，发送具有预定帧格式并且将预定帧格式中包括的类型信息设置为与第一值不同的第二值的第二信号，以使与通信装置进行第二通信的对方装置结束第二通信。

16. 一种计算机可读介质，其存储计算机程序，所述计算机程序能够被处理器执行以实现权利要求15所述的通信装置的控制方法。

通信装置、控制方法以及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及通信装置、控制方法、程序以及存储介质,并且特别地,本发明涉及用于降低通信的电力消耗的技术。

背景技术

[0002] 近年来,以IEEE802.11标准系列为代表的无线LAN被广泛使用,并且因此,出现了各种无线LAN的网络形式的产品以及规范标准。专利文献1描述了由Wi-Fi联盟规定的NAN (Neighbor Awareness Network,邻域感知网络),作为用于在节省电力的同时发现通信装置、由通信装置提供的服务等的标准。这旨在通过通信装置与其他通信装置针对这些通信装置彼此交换信息的时段进行同步,并且减少无线RF (Radio Frequency,射频)单元有效的时间,来节省电力消耗。注意,在下文中,根据NAN标准进行操作的通信装置被称为NAN设备。

[0003] NAN中的用于同步的时段被称为DW (Discovery Window,发现窗口)。DW时段以恒定的周期重复,并且已加入NAN簇的NAN设备能够至少在重复的DW时段中的一个DW时段期间,共享关于其他NAN设备的存在和该其他NAN设备的服务/应用的信息。另外,共享DW时段的NAN设备的组被称为NAN簇。已加入NAN簇的终端在DW时段期间发送/接收用于表示DW时段正在进行中并且确保终端之间的同步的信号(同步信标)、用于共享应用信息的信号等。正在搜索服务/应用的NAN设备在DW时段期间发送服务请求/供应信号(服务发现帧(SDF, Service Discovery Frame))。

[0004] 引文列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:US-2014-0302787

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] NAN设备能够以低的电力消耗来搜索由其他NAN设备提供的服务,并且能够通知NAN设备提供其他NAN设备正在搜索的服务。然而,在NAN设备发现服务后的通信的电力消耗没有被考虑。

[0009] 本发明提供了一种用于减少在通信装置发现服务后的通信的电力消耗的机制。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 为了解决上述的问题,根据本发明的通信装置包括:通信单元,能够在具有预定周期的预定长度的第一时段期间在网络中进行第一通信,并且在所述网络中,能够基于第一通信设置与第一时段不同的第二时段,并且在继续第一通信的同时在第二时段期间进行第二通信;通知单元,用于在第二通信要结束的情况下,向第二通信的对方装置通知第二通信要结束;以及控制单元,用于进行控制,以根据所述通知的发送而结束与对方装置的第二通信。

[0012] 发明的有益效果

[0013] 根据本发明,能够减少在通信装置发现服务后的通信的电力消耗。

[0014] 通过以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的其他特征和优点将变得清楚。注意,在附图中,相同的附图标记被分配给相同或相似的构成元件。

附图说明

[0015] 包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且用于与说明书中的描述一起来说明本发明的原理。

[0016] 图1是示出无线通信系统的构造示例的图。

[0017] 图2是示出NAN设备的硬件构造示例的图。

[0018] 图3是示出NAN设备的功能构造示例的图。

[0019] 图4是示出当建立数据链路并进行通信时的处理的流程的示例的序列图。

[0020] 图5是示出扩展的服务发现帧(SDF)的构造示例的图。

[0021] 图6是示出扩展的服务发现帧(SDF)的构造示例的图。

[0022] 图7是示出扩展的服务发现帧(SDF)的构造示例的图。

[0023] 图8是示出在结束数据通信时执行的处理的流程的示例的流程图。

[0024] 图9是示出用于确定是否在DLW时段期间继续通信的处理的流程的示例的流程图。

[0025] 图10是示出用于发送在DLW时段期间结束通信时的通知的处理的流程的示例的流程图。

[0026] 图11A是示出用户界面(UI)的操作的状态的概念图。

[0027] 图11B是示出用户界面(UI)的操作的状态的概念图。

[0028] 图12A是示出应用与NAN之间的处理的关系的序列图。

[0029] 图12B是示出应用与NAN之间的处理的关系的序列图。

[0030] 图13是示出在结束数据通信时执行的处理的流程的示例的序列图。

具体实施方式

[0031] 下面将参照附图基于本发明的实施例详细描述本发明。注意,下面将描述的构造和过程仅仅是示例,并且本发明不限于这些示例。而且,下面将描述使用符合邻域感知网络(NAN)标准的无线LAN系统的示例,但是本发明不限于此。具体而言,以下的讨论能够应用于通信装置周期性地开启RF功能以发现服务,然后进行与服务有关的通信的任何无线通信系统。注意,在下文中,通信装置符合的标准被称为“NAN标准”,并且根据NAN标准形成的用于搜索和发现服务的网络被称为“NAN”。

[0032] 无线通信系统的构造

[0033] 图1示出了根据本实施例的无线通信系统的构造示例。该无线通信系统通过包括能够根据NAN标准进行操作的无线通信装置(NAN设备101至103)而构成。注意,无线通信系统可以包括诸如接入点和终端(未示出)的其他通信装置。另外,NAN设备101至103可以是能够加入NAN并且根据应用进行通信的任何通信装置。

[0034] NAN设备101至103可以基于NAN标准,能够找到NAN设备101至103周围的通信装置以及由这些通信装置提供的服务,或者使NAN设备101至103周围的NAN设备能够找到能够由NAN设备101至103提供的服务。在NAN中,NAN簇被定义为共享RF功能为开的周期的NAN设备,

并且NAN设备加入NAN簇。图1示出了NAN设备101至103已加入NAN簇104的状态。为了加入NAN簇104,NAN设备101至103进行NAN标准中规定的处理,诸如用于接收由作为NAN簇104的主设备进行操作的NAN设备发送的发现信标的处理。注意,这里假设这种处理已经完成,并且将不给出其详细描述。注意,NAN设备能够加入多个NAN簇,并且多个NAN簇可以具有不同的DW(发现窗口)时段。

[0035] 假设NAN设备101和103已加入NAN簇104作为非主非同步设备,并且NAN设备102已加入NAN簇104作为主设备或锚点主设备。因此,在DW时段期间,NAN设备102发送同步信标,并且NAN设备101和103不发送同步信标。注意,NAN设备101和103还能够作为主设备或非主同步设备进行操作,例如扮演发送同步信标的角色。

[0036] 另外,NAN设备101是寻找预定服务的订阅方,并且NAN设备103是能够提供NAN设备101正在寻找的预定服务的发布方。

[0037] 如上所述,NAN簇104是NAN设备101至103已加入的网络。假设,在本实施例中,已加入NAN簇104的NAN设备在6ch处构建网络。NAN簇104是DW时段的长度为16TU(时间单位:1TU是1024微秒)的NAN簇,并且从DW时段的开始定时至下一个DW时段的开始定时的时间间隔为512TU。注意,NAN簇使用的无线信道和DW时段不限于此,并且可以使用其他信道和具有其他时段长度或间隔的其他DW时段中的至少一者。

[0038] 通常,存在如下的情况:在发现/检测到服务之后,NAN设备进行与用于实际执行该服务的应用有关的通信。在这种情况下,NAN设备可以建立用于与应用有关的通信的PostNAN,而不是NAN。PostNAN是与NAN簇不同的网络。PostNAN包括基础架构网络、IBSS、Wi-Fi直连等。NAN设备能够通过建立PostNAN,在除DW时段以外的时段期间根据应用进行通信。

[0039] NAN设备还能够以一对一的对应关系与NAN内的其他NAN设备建立连接而不构成与NAN簇不同的网络(诸如PostNAN),并且进行与应用有关的通信。因此,NAN设备能够在NAN簇内在不与DW时段交叠的时段期间进行与应用有关的通信。在这种情况下,在以一对一的对应关系进行与应用有关的通信之前,NAN设备能够与作为通信对方装置的NAN设备以一对一的对应关系执行关于用于执行与应用有关的通信的定时(时段)的协商。这使得NAN设备能够在保留在NAN簇内的同时,与NAN簇内的其他NAN设备进行与应用有关的通信。

[0040] 在不与DW时段交叠的时段期间进行通信的情况下,即使在进入不需要进行帧发送/接收的状态之后,NAN设备也可以维持在用于通信的时段期间能够进行帧发送/接收的状态。在这种情况下,NAN设备的电力消耗可能增加,并且此外,作为通信对方的NAN设备的电力消耗可能类似地增加。

[0041] 与此相对,在本实施例中,在NAN设备在不与DW时段交叠的时段期间进行通信的情况下,NAN设备防止能够进行帧发送/接收的状态持续比所需时间更长的时间,以减少电力消耗。下面将详细描述执行这种处理的NAN设备的构造和所执行的处理。注意,以下的讨论能够应用于能够在特定长度的时间区间期间周期性地搜索/发现服务同时能够在剩余的时间区间期间进行与服务有关的数据通信的任何通信装置,并且以下的讨论能够应用的范围不限于NAN设备。

[0042] NAN设备的构造

[0043] 图2示出了NAN设备101的硬件构造示例。注意,NAN设备102和103的硬件构造可以类似于NAN设备101的硬件构造。例如,NAN设备101包括作为其硬件构造的存储单元201、控

制单元202、功能单元203、输入单元204、输出单元205、通信单元206和天线207。

[0044] 存储单元201由ROM和RAM中的两者或一者构成,并且存储各种类型的信息(诸如稍后将描述的用于进行各种操作的程序,以及用于无线通信的通信参数)。这里,ROM是只读存储器的缩写,RAM是随机存取存储器的缩写。注意,除了诸如ROM或RAM的存储器以外,还可以使用诸如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、磁带、非易失性存储器卡或DVD的存储介质作为存储单元201。

[0045] 控制单元202由CPU或MPU构成,并且通过执行存储在存储单元201中的程序来控制整个NAN设备101。这里,CPU是中央处理单元的缩写,MPU是微处理单元的缩写。注意,控制单元202可以通过存储单元201中存储的程序与OS的协作来控制整个NAN设备101。这里,OS是操作系统的缩写。控制单元202还控制功能单元203以执行诸如摄像、打印和投影的预定处理。

[0046] 功能单元203是用于NAN设备101执行预定处理的硬件。例如,在NAN设备101是照相机的情况下,功能单元203是摄像单元,并且进行摄像处理。另外,例如,在NAN设备101是打印机的情况下,功能单元203是打印单元,并且进行打印处理。另外,例如,在NAN设备101是投影仪的情况下,功能单元203是投影单元,并且进行投影处理。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,或者可以是经由稍后描述的通信单元206与其他NAN设备通信的数据。

[0047] 输入单元204接收来自用户的各种操作。输出单元205向用户进行各种类型的输出。这里,由输出单元205进行的输出包括在画面上的显示、通过扬声器输出的声音、振动输出等中的至少一者。注意,一个模块可以实现输入单元204和输出单元205二者,诸如触摸面板。

[0048] 通信单元206控制符合IEEE802.11系列的无线通信并且控制IP通信。IP是互联网协议的缩写。通信单元206还控制天线207以发送/接收用于无线通信的无线信号。NAN设备101经由通信单元206与其他NAN设备通信诸如图像数据、文档数据和视频数据的内容。

[0049] 图3是示出NAN设备101的功能构造示例的图。注意,NAN设备102和103的功能构造可以与NAN设备101的功能构造类似。例如,NAN设备101包括作为其功能构造的无线LAN控制单元301、NAN控制单元302、NAN数据链路建立控制单元303、NAN数据链路通信控制单元304、应用控制单元305、UI控制单元306和存储单元307。

[0050] 无线LAN控制单元301根据对应的无线LAN的信号格式进行控制,以向/从能够使用无线LAN进行通信的其他通信装置发送/接收无线信号。无线LAN控制单元301还根据IEEE802.11标准系列执行关于无线LAN的各种类型的控制。NAN控制单元302根据NAN标准执行关于服务搜索/发现等的各种类型的控制。NAN数据链路建立控制单元303在NAN控制单元302的控制下,控制用于与其他NAN设备进行与应用有关的数据通信的数据链路的建立。NAN数据链路通信控制单元304通过由NAN数据链路建立控制单元303建立的数据链路进行与应用有关的数据通信。在本实施例中,作为示例,在建立数据链路之后,NAN数据链路通信控制单元304进行控制以使用IPv6进行通信。稍后将参照图4详细描述关于数据链路的建立的处理。

[0051] 应用控制单元305进行控制以执行在NAN中发现的服务。例如,当NAN设备101发现打印服务时,应用控制单元305进行控制以执行用于请求打印作业的应用。另外,例如,当

NAN设备101发现照片共享服务时,应用控制单元305进行控制以执行用于交换照片数据的应用。NAN设备101能够搜索多个服务,并且可以包括分别对应于服务的多个应用控制单元305。注意,在本实施例中,作为示例,在NAN设备101与NAN设备103之间执行聊天应用。

[0052] UI控制单元306管理由NAN设备101的用户在输入单元204上进行的操作,并且将所需的信号发送到其他功能单元。存储单元307是存储用于NAN设备101进行操作的程序和数据的功能单元。

[0053] 在本实施例中,例如,假设在NAN设备101的用户启动了聊天应用之后,聊天应用正在根据输入单元204接收用户操作,来搜索聊天对方装置。例如,假设NAN设备103的用户也根据输入单元204接收用户操作启动了聊天应用,并且正在等待聊天对方装置。在本实施例中,还假设如上所述使用IPv6进行与聊天应用有关的通信。

[0054] 处理的流程

[0055] 将参照图4描述本实施例中的用于发现服务、使用NAN建立数据链路以及使用所建立的数据链路进行与应用有关的通信的一系列处理的流程。这里,假设NAN设备101正在搜索用于使用聊天应用的聊天的对方装置,并且NAN设备103已经执行了用于等待使用聊天应用的聊天的对方装置的处理。注意,在图4中,这些NAN设备保持RF功能为开的时段由时间轴上的分别对应于NAN设备的竖直长矩形表示。因此,NAN设备各自在由线而不是矩形表示的区间中保持RF功能为关。

[0056] 首先,NAN设备101经由输入单元204接收用于搜索使用聊天应用进行的聊天的对方的用户操作(步骤S401)。NAN设备101根据该用户操作,开始用于搜索使用聊天应用进行的聊天的对方的处理。注意,这里假设在DW时段以外进行用户操作。在这种情况下,NAN设备101将等待下一个DW时段开始,并且在该DW时段期间发送用于搜索聊天对方装置的信号。注意,如果在DW时段期间接收到用户操作,则NAN设备101可以等待下一个DW时段,并且在该DW时段期间发送用于搜索聊天对方的信号,或者在(当前)DW时段期间发送该信号而不等待下一个DW时段。例如,在DW时段的结束定时附近的定时接收到用户操作的情况下,NAN设备101可以等待下一个DW时段并发送该信号。

[0057] 当DW时段开始时,作为主设备进行操作的NAN设备102发送同步信标(步骤S402)。同步信标是由NAN标准规定的帧,并且是用于NAN簇104内的通信装置进行同步的信号。

[0058] 为了搜索处于支持聊天应用的状态的其他NAN设备,NAN设备101在DW时段期间通过广播发送订阅消息(步骤S403)。此时,NAN设备101能够在订阅消息中包括表示NAN设备101正在搜索处于支持聊天应用的状态的其他NAN设备的信息。例如,NAN设备101能够将与聊天应用相关联的ID的值存储在订阅消息中包括的服务ID字段中。这里,假设表示聊天应用的服务ID的值为“10”。当在步骤S403中接收到订阅消息时,NAN设备103向NAN设备101发送表示NAN设备103的聊天应用正在进行操作的消息,作为对消息的响应(步骤S404)。此时,作为聊天应用的ID的值的“10”被存储在发布消息中的服务ID字段中。

[0059] 当在步骤S404中接收到发布消息时,NAN设备101发送请求建立用于使得使用聊天应用的通信能够进行的数据链路的服务数据链路请求(步骤S405)。注意,NAN设备101可以在与步骤S404中相同的DW时段期间发送服务数据链路请求。另一方面,在当正准备要发送服务数据链路请求时DW时段结束的情况下,NAN设备101在下一个DW时段期间发送服务数据链路请求。注意,存在如下的情况:在步骤S404中的发布消息中提供进一步服务可用性,该

进一步服务可用性表示在DW时段以外能够进行服务发现/搜索。在这种情况下,NAN设备101可以在NAN设备103能够接收消息的DW时段以外的定时根据这样的信息发送服务数据链路请求。

[0060] 这里,能够使用服务发现帧(SDF)来发送/接收服务数据链路请求。将参照图5描述此时的SDF的构造示例。如图5中所示,SDF 500是NAN标准的扩展SDF,其中数据链路设置属性(DLSA)502被添加到NAN属性501。包括在SDF 500中的DLSA 502使得NAN设备101能够使用该SDF 500通过NAN请求建立数据链路。

[0061] 如图5中所示,在本实施例中,DLSA 502中的属性ID被设置为“0x14”。另外,例如,1至3之一的值被存储在类型中。该值用于识别SDF是服务数据链路请求、服务数据链路响应还是服务数据链路拆除。在图4的步骤S405中发送的是服务数据链路请求,因此作为与其对应的值的“1”被存储在类型中。与期望使用数据链路进行通信所针对的服务对应的值被存储在服务ID中。如上所述,在图4的步骤S405中,存储作为表示聊天应用的数值的“10”。

[0062] 返回图4,在接收到服务数据链路请求时,NAN设备103响应于该请求发送服务数据链路响应(步骤S406)。上述交互使得NAN设备101和NAN设备103能够彼此确认要建立数据链路以在属于NAN的同时在DW时段以外的时段期间进行通信,以用于与聊天应用有关的通信。

[0063] 注意,如图5中所示,也使用SDF 500来发送/接收服务数据链路响应。在这种情况下,与服务数据链路请求不同,与服务数据链路响应对应的“2”被存储为DLSA 502的类型的值。另外,类似于服务数据链路请求,作为表示聊天应用的值的“10”被存储在服务ID中。

[0064] 当彼此确认要建立数据链路以进行用于聊天应用的通信时,NAN设备101和NAN设备103接下来确定用于进行通信的具体时段。具体而言,NAN设备101和NAN设备103在DW时段以外的时段中确定要进行通信的时间区间。对于该确定处理,NAN设备101向NAN设备103发送数据链路调度请求(步骤S407)。数据链路调度请求是用于开始用于确定进行通信的时间区间的协商的消息。

[0065] 也能够使用SDF来发送数据链路调度请求。图6示出了被用作数据链路调度请求的SDF 600的构造示例。如图6中所示,SDF 600是NAN标准的扩展SDF,其中数据链路窗口属性(DLWA)602被添加到NAN属性601。NAN设备101能够通过使用包括DLWA 602的SDF 600来开始与NAN设备103的关于调度(即,DW时段以外的要进行与应用有关的通信的哪些区间)的协商。

[0066] 如图6中所示,在本实施例中,DLWA 602中的属性ID被设置为“0x15”。另外,“1”被包括在类型中作为用于请求开始调度的值,使得能够识别该SDF是数据链路调度请求。注意,通过将类型的值设置为“2”,能够表示SDF是数据链路调度响应,并且通过将类型的值设置为“3”,能够表示SDF是数据链路调度确认。另外,通过将类型的值设置为“4”,能够表示SDF是数据链路调度拆除。

[0067] NAN设备101能够使用基本DLW位图、附加DLW位图和灵活DLW位图这些字段来指定为了进行数据通信而请求的区间。基本DLW位图表示进行数据通信的区间(数据链路窗口(DLW)),在多个NAN设备之间建立了数据链路的情况下,这些区间被多个NAN设备共享。例如,在与NAN设备建立数据链路,并且然后在维持前者数据链路的同时请求建立与其他NAN设备的数据链路的情况下,能够指定与已建立的数据链路相同的基本DLW位图。注意,NAN设备101可以针对作为通信对方的多个NAN设备指定不同的基本DLW位图。

[0068] 对于与其建立数据链路的各个NAN设备,附加DLW位图和灵活DLW位图能够是唯一的。例如,在诸如期望进行与特定的NAN设备的大量数据的通信的情况、以及在同一区间中不期望与其他NAN设备的数据通信的情况等下,使用这些字段来指定时间区间。注意,附加DLW位图指定不能使用数据链路调度确认来拒绝的区间的候选,所述数据链路调度确认可以根据数据链路调度响应的接收而被发送。另一方面,灵活DLW位图指定可以使用数据链路调度确认来拒绝的区间的候选。稍后将给出其详细描述。

[0069] 各个DLW位图中的位分别对应于预定长度(例如,16TU)的区间,其中DW时段的结束定时用作起点。在DW时段在0TU处开始,16TU是紧接在DW时段结束之后的时间,并且上述的预定长度是16TU的情况下,第N位对应于 $(N+1) \times 16\text{TU}$ 至 $(N+2) \times 16\text{TU}$ 的区间。具体而言,如果在数据链路调度请求中的DLW位图中第N位是1,则 $(N+1) \times 16\text{TU}$ 至 $(N+2) \times 16\text{TU}$ 的区间是请求数据通信的区间。根据该概念,例如,如果在DLW位图中第0位是1,则16至32TU的区间是请求数据通信的区间,并且如果第2位是1,则48至64TU的区间是请求数据通信的区间。在DLW位图中可以对多个位指定1。以这种方式,可以使用DLW位图字段来指定在DW时段以外的并且进行数据通信的时段。注意,可以使用使得能够指定DW时段以外的时段的任何技术,作为用于指定进行数据通信的时段的方法。例如,在上述的示例中,DLW位图中的位分别对应于与DW时段的时间长度相同的时间长度的区间,但是本发明不限于此,并且DLW位图中的位可以对应于更短时间长度的区间,或者可以对应于更长时间长度的区间。另外,不一定需要使用位图。例如,在指定 $(N+1) \times 16\text{TU}$ 至 $M \times 16\text{TU}$ 的区间的情况下,与时间区间的起点对应的值N和与长度对应的值M-N-1可以用于指定DW时段以外的时段。

[0070] 这里,假设,在数据链路调度请求中,对基本DLW位图指定0x2,对附加DLW位图指定0x3,并且对灵活DLW位图指定0x4。因此,假设,在DW时段在0处开始的情况下,将32TU至48TU的时段指定为基本DLW,将48TU至64TU的时段指定为附加DLW,并且将64TU至80TU的时段指定为灵活DLW。这使得NAN设备101能够针对NAN设备103指定DW时段以外的这些数据通信请求时间区间。

[0071] 返回图4,在接收到数据链路调度请求时,NAN设备103响应于该请求发送数据链路调度响应(步骤S408)。也能够使用图6中的SDF 600来发送数据链路调度响应。注意,表示数据链路调度响应的“2”被存储在DLWA 602的类型中。另外,同样在数据链路调度响应中,发送了该响应的装置(NAN设备103)使用DLW位图字段来指定在DW时段以外的并且请求进行数据通信的时段。此时,在DLW位图中指定的时间区间和在数据链路调度请求中指定的时间区间不一定需要匹配,并且指定由NAN设备103请求的时段。理所当然的是,DLW位图可以在数据链路调度请求和数据链路调度响应之间匹配。因此,NAN设备103可以将存储在DLW位图中的值设置为分别是与在数据链路调度请求中指定的值相同的值,除非存在例外情况。注意,这里假设NAN设备103将基本DLW位图设置为0x2,将附加DLW位图设置为0x3,并且将灵活DLW位图设置为0x5。

[0072] 在接收到数据链路调度响应时,NAN设备101发送数据链路调度确认以最终确认数据通信能够进行的时段(步骤S409)。如图6中所示,也使用SDF 600来发送数据链路调度确认,并且在这种情况下,3被存储在DLWA 602的类型中。在数据链路调度确认的基本DLW位图和附加DLW位图中设置与在数据链路调度响应中设置的值相同的值。另一方面,不允许在数据链路调度确认的灵活DLW位图中指定在数据链路调度响应中未设置的值。注意,在数据链

路调度确认的灵活DLW位图中设置在数据链路调度响应中设置的值的子集即可,并且这些值不一定需要匹配。这里,在步骤S407中在灵活DLW位图中指定0x4的同时,在步骤S408中指定0x5,并且因此分别由NAN设备101和NAN设备103请求的时段不交叠。因此,NAN设备101将数据链路调度确认的灵活DLW位图设置为0x0。因此,NAN设备101发送基本DLW被设置为32TU至48TU的时段并且附加DLW被设置为48TU至64TU的时段的数据链路调度确认。注意,如上所述,灵活DLW位图是0(没有设置“1”的位),因此没有被设置。因此,在NAN设备101和NAN设备103之间商定:在紧接DW时段结束后16TU处开始的32TU的长度的时间区间期间将进行数据通信。

[0073] NAN的数据链路被建立,并且NAN设备101和NAN设备103二者都进入能够进行使用聊天应用的通信的状态(步骤S410和S411)。之后,不仅在DW时段期间,而且在数据链路调度确认中指定的DLW时段期间,在NAN设备101与NAN设备103之间进行无线包发送/接收。因此,在DW时段期间的通信能够继续的状态下,NAN设备101和NAN设备103能够使用针对DW时段以外的时段设置的数据链路进行通信。

[0074] 假设在能够进行聊天的状态下NAN设备101的用户请求发送聊天消息(步骤S412)。在这种情况下,NAN设备101在DLW时段开始之后向NAN设备103发送聊天消息(步骤S413)。在接收到聊天消息时,NAN设备103例如经由输出单元205(例如,显示器)向NAN设备103的用户通知聊天消息。假设NAN设备103的用户之后请求发送聊天消息(步骤S414)。NAN设备103相应地在DLW时段开始时发送聊天消息(步骤S416)。注意,图4中的示例示出了在请求发送聊天消息与实际发送聊天消息之间开始DW时段的情况。NAN设备102在DW时段期间发送同步信标(步骤S415和S417)。

[0075] 注意,服务数据链路请求和数据链路调度请求可以通过将图6中的DLWA 602添加到图5中的SDF 500而被整合,并且被发送/接收。图7示出了此时的SDF的构造示例。在图7中,SDF 700是NAN标准的扩展SDF,其中DLSA 502和DLWA 602被包括在NAN属性701中。属性的功能如参照图5和图6所描述的,因此这里省略了详细描述。

[0076] NAN设备101能够以与在步骤S405和S407中发送的消息中设置的值类似的方式来设置属性的值,并且使用该SDF 700发送请求。在接收到SDF 700格式的整合的帧时,NAN设备103发送通过将服务数据链路响应和数据链路调度响应进行整合而获取的响应。NAN设备103以与在步骤S406和S408中发送的消息中设置的值类似的方式来设置属性的值。在这种情况下,同时做出步骤S405和S407中的请求,并且之后,同时做出步骤S406和S408中的响应。在下文中,这种技术被称为快速数据链路设置。

[0077] 随后,将参照图8描述如上所述的设置了用于DW时段之外的时间区间期间的数据通信的DLW的NAN设备结束DLW期间的通信时的处理。当聊天应用在NAN设备101至103中正在进行操作时在后台执行该处理。下面将描述在NAN设备101与NAN设备103之间设置了DLW的NAN设备101使用聊天应用结束DLW时段期间的通信时的处理。注意,当NAN簇104内的其他NAN设备结束数据通信时,也能够执行下面要描述的技术。在诸如NAN设备101与NAN设备103之间一定时间段内未进行聊天的情况或NAN设备101离开聊天室的情况下,开始该处理。在当用与NAN不兼容的设备进行照片共享等时为了使用其他标准进行通信而停止DLW期间的通信的情况下,NAN设备101也可以开始该处理。

[0078] 在该处理中,首先,NAN设备101等待DLW时段开始(步骤S801)。NAN设备101在DW时

段和DLW时段以外的时段期间保持无线发送/接收功能(例如RF功能)为关。当DLW时段开始时,NAN设备101检查根据应用的会话是否已经结束(步骤S802)。如果会话尚未结束(在步骤S802中为“否”),则NAN设备101在DLW时段期间进行数据发送/接收直到会话结束(步骤S803)。另一方面,如果会话已经结束(在步骤S802中为“是”),则NAN设备101确定是否继续向/从NAN设备103在DLW时段期间的信号发送/接收(步骤S804和S805)。稍后将参照图9详细描述该确定处理。

[0079] 如果要继续DLW期间的信号发送/接收(在步骤S805中为“是”),则NAN设备101发送服务数据链路拆除(步骤S806)。服务数据链路拆除是在图5中的SDF中将类型设置为3的帧。因此,在NAN设备101与NAN设备103之间释放与其会话被确定为结束的聊天应用有关的数据链路。

[0080] 另外,由于服务数据链路拆除,NAN设备101和NAN设备103能够相互了解在DLW时段期间正在发送/接收的数据与哪个应用有关。例如,检查如下的情况:除了聊天应用以外,在NAN设备101与NAN设备103之间还执行了诸如优惠券分发应用的其他应用。在这种情况下,如稍后将参照图9所描述的,NAN设备101已经执行了与多个服务有关的通信,并且因此可以确定要继续DLW期间的通信。然而,假设优惠券分发应用的数据发送/接收的优先级不足以使NAN设备103使用DLW时段。在这种情况下,在从NAN设备101接收与聊天应用对应的服务数据链路拆除时,NAN设备103可以确定结束DLW时段期间的通信。结果,NAN设备103可以根据该确定执行步骤S807的处理(在步骤S805中为“否”)。

[0081] 在步骤S806之后,关于除聊天应用以外的应用,NAN设备101和NAN设备103继续DLW时段期间的通信。另一方面,如果确定不继续DLW期间的通信(在步骤S805中为“否”),则NAN设备101向NAN设备103发送数据链路调度拆除(步骤S807)。数据链路调度拆除是在图6中的SDF 600中将类型的值设置为4的帧,并且是能够指定和释放已经设置的DLW的至少一部分的帧。NAN设备101能够通过发送数据链路调度拆除来结束在NAN设备101与NAN设备103之间设置的DLW时段期间的通信,并且释放已经设置的DLW时段的至少一部分。稍后将参照图10详细描述该处理。

[0082] 注意,此时,可以设想如下的情况:期望NAN设备101继续与NAN设备103在DLW时段期间交互,但是没有用于在NAN设备101与NAN设备103之间在DLW时段期间通信数据的应用。在这种情况下,NAN设备101能够仅发送服务数据链路拆除信号,并且在DLW时段期间等待信号。

[0083] 接下来,NAN设备101确定是否继续基本DLW期间的信号发送/接收(步骤S808)。例如,检查如下的情况:NAN设备101设置用于NAN设备101与NAN设备103之间的聊天应用的DLW,并且NAN设备101设置用于NAN设备101与NAN设备102之间的照片共享应用的DLW。在这种情况下,NAN设备101可以设置对NAN设备102和NAN设备103共同的基本DLW。因此,在这种情况下,即使当NAN设备101结束与NAN设备103在DLW期间的通信时,NAN设备101也继续DLW期间的信号发送/接收。另一方面,在已经在NAN设备101与NAN设备102之间设置的基本DLW时段和已经在NAN设备101与NAN设备103之间设置的基本DLW时段不同的情况下,NAN设备101结束已经在NAN设备101与NAN设备103之间设置的基本DLW期间的信号发送/接收。另外,在NAN设备103仅设置了NAN设备103与NAN设备101之间的DLW的情况下,NAN设备103结束DLW和基本DLW期间的信号发送/接收。

[0084] 如果确定要继续基本DLW期间的信号接收(在步骤S808中为“是”),则NAN设备101继续DW时段和基本DLW时段期间的信号发送/接收。另一方面,NAN设备101结束除了基本DLW以外还设置的DLW时段期间的通信(步骤S809)。因此,NAN设备101继续进行使用NAN设备101与NAN设备102之间的数据链路的通信,而不再等待在NAN设备101与NAN设备103之间已经设置的DLW时段期间的信号接收。另一方面,如果确定要结束基本DLW期间的信号接收(在步骤S808中为“否”),则NAN设备101随后确定是否进行DW时段期间的信号发送/接收(步骤S810)。在步骤S810中,将参照图11A和图11B以及图12A和图12B来描述用于确定是否继续DW时段期间的信号发送/接收的方法。

[0085] 图11A和图11B示出了当在NAN设备101中启动聊天应用时的用户界面(UI)的操作的状态。注意,将参照图11A和图11B描述聊天应用,但是在使用涉及DLW时段期间的通信的其他应用的情况下,也可以进行类似的处理。另外,不仅NAN设备101,而且NAN簇104内的其他NAN设备也能够进行类似的处理。这适用于图12A和图12B。

[0086] 图11A示出了在启动聊天应用时NAN已经启动的状态。具体而言,图11A示出了在NAN设备101已经在DW时段期间进行信号发送/接收时启动聊天应用的情况的示例。另一方面,图11B示出了在启动聊天应用时NAN尚未启动的状态。具体而言,在图11B中的情况下,NAN设备101在启动聊天应用之后开始DW时段期间的信号发送/接收。

[0087] 图12A是示出图11A中的情况下的从聊天应用的启动至结束的一系列处理的流程的序列图。在DW时段期间进行信号发送/接收的同时NAN设备101的用户启动聊天应用(步骤S1201)。在这种情况下,应用指示NAN功能在DW时段期间搜索用于聊天的对方装置(步骤S1202)。当发现通信对方时,NAN功能向应用通知该发现(步骤S1203)。之后,NAN设备101在DLW时段期间发送/接收有关聊天的数据(未示出)。当NAN设备101的用户结束应用时(步骤S1204),应用指示NAN功能结束DLW时段期间的通信(步骤S1205)。之后,NAN设备101在步骤S810中确定是否继续DW期间的信号发送/接收。此时,NAN设备101在聊天应用启动之前已经进行DW时段期间的通信。因此,NAN设备101确定仅进行DW时段期间的信号发送/接收,而不进行DLW时段期间的信号发送/接收(在步骤S810和S811中为“是”)。因此,即使在DLW时段期间的信号发送/接收在聊天应用中结束之后,也能够继续搜索其他应用。

[0088] 图12B是示出图11B中的情况下的从聊天应用的启动至结束的一系列处理的流程的序列图。在DW时段期间不进行信号发送/接收的状态下NAN设备101的用户启动聊天应用(步骤S1206)。在这种情况下,应用指示NAN功能操作NAN(步骤S1207),之后,指示NAN功能在DW时段期间搜索聊天对方(步骤S1208)。如果发现通信对方,则NAN功能向应用通知该发现(步骤S1209)。之后,NAN设备101在DLW时段期间发送/接收有关聊天的数据(未示出)。当NAN设备101的用户结束应用时(步骤S1210),应用指示NAN功能结束DLW时段期间的通信(步骤S1211)。之后,NAN设备101在步骤S810中确定是否继续DW期间的信号发送/接收。在这种情况下,NAN设备101根据聊天应用的启动开始DW时段期间的信号发送/接收,并且在应用启动之前未进行DW时段期间的信号发送/接收。因此,NAN设备101确定不进行DW时段期间的信号发送/接收(在步骤S810和步骤S812中为“否”)。因此,能够抑制虽然不请求NAN设备101在DW时段期间搜索通信对方但在DW时段期间进行信号发送/接收而导致的不必要的电力消耗。

[0089] 注意,在聊天应用搜索其他对方装置的情况下,NAN设备101可以确定在DW时段期间继续进行信号发送/接收。

[0090] 另外,检查如下的情况:在图11A中的情况下,为了在诸如与聊天应用不同的照片共享应用的应用中搜索通信对方,在DW时段期间开始信号发送/接收。在这种情况下,当结束聊天应用时,NAN设备101已经发现照片共享应用的通信对方。此时,在不需要在与该通信对方之间在DW时段期间进行信号发送/接收的情况下,NAN设备101可以确定不继续DW时段期间的信号发送/接收。这使得NAN设备101能够减少由于在DW时段期间等待信号接收而导致的电力消耗。

[0091] 另外,在图11B中的情况下,检查如下的情况:在正在使用聊天应用进行DLW时段期间的通信的同时,打印机搜索应用开始在DW时段期间搜索通信对方。在这种情况下,如果在聊天应用结束时打印机搜索应用仍在DW时段期间搜索通信对方,则NAN设备101可以确定继续DW时段期间的信号发送/接收。这使得NAN设备101能够在DW时段期间继续搜索打印机搜索应用的通信对方。

[0092] 注意,当NAN设备101需要中断NAN中的通信以使用其他标准等进行通信时,NAN设备101可以确定不继续DW期间的信号发送/接收。

[0093] 随后,将参照图9描述用于确定是否继续DLW期间的通信的处理。当在NAN设备101和NAN设备103中聊天应用正在进行操作时在后台执行该处理。下面将给出当在NAN设备101与NAN设备103之间设置DLW的NAN设备101结束使用聊天应用在DLW时段期间的通信时的处理的描述,但是NAN簇104内的其他NAN设备也能够执行类似的处理。

[0094] 首先,NAN设备101检查除了聊天应用以外,是否还存在在NAN设备101与NAN设备103之间进行DLW时段期间的信号发送/接收的应用(步骤S901)。如果存在在NAN设备101与NAN设备103之间正在进行DLW时段期间的数据发送/接收的其他应用(在步骤S901中为“是”),则NAN设备101继续DLW期间的信号接收(步骤S905)。例如,如果NAN设备101正在与NAN设备103在DLW时段期间使用照片共享应用进行通信,则NAN设备101确定继续DLW期间的通信以在DLW时段期间发送/接收照片数据。

[0095] 另一方面,如果没有在NAN设备101与NAN设备103之间正在进行DLW时段期间的通信的其他应用,则NAN设备101检查NAN设备101是否已经设置了与NAN设备103以外的对方装置共享的DLW并且正在与该对方装置进行通信(步骤S902)。如果没有其他对方装置(在步骤S902中为“否”),则NAN设备101不继续DLW期间的通信(步骤S904)。另一方面,如果存在其他对方装置(在步骤S902中为“是”),则NAN设备101确定在NAN设备101与NAN设备103之间已经设置的并且作为用于确定是否继续通信的目标的全部DLW是否包括在NAN设备101与NAN设备102之间已经设置的DLW中(步骤S903)。之后,如果作为用于确定是否继续通信的目标的全部DLW包括在NAN设备101与NAN设备102之间已经设置的DLW中(在步骤S903中为“是”),则NAN设备101继续DLW期间的通信(步骤S905)。另一方面,如果作为用于确定是否继续通信的目标的DLW不包括在NAN设备101与NAN设备102之间已经设置的DLW中(在步骤S903中为“否”),则NAN设备101不继续DLW期间的通信(步骤S904)。注意,如果作为用于确定是否继续通信的目标的DLW与在NAN设备101与NAN设备102之间已经设置的DLW部分交叠,则NAN设备101在DLW的交叠部分期间继续通信,并且在剩余部分期间不继续通信。

[0096] 由于步骤S902和S903中的确定,NAN设备101能够避免当再次设置DLW时发生的问题。检查如下的情况:NAN设备101和NAN设备103一度释放已经设置的DLW,并且然后再次设置DLW。此时,在NAN设备103与其他NAN设备设置DLW的情况下,NAN设备101期望的DLW时段和

NAN设备103期望的DLW时段能够是不同的。在这种情况下,在NAN设备101与NAN设备103之间再次设置DLW需要花费时间,并且,作为延长NAN设备103接收信号的时段的结果,会浪费电力。与此相对,通过维持已经设置的DLW,NAN设备101能够省略针对聊天应用与NAN设备103再次设置DLW时的过程。另外,在NAN设备101与NAN设备103之间设置的DLW包括在NAN设备101与NAN设备102之间设置的DLW时段中的情况下,如果继续DLW期间的通信,则NAN设备101不浪费电力。

[0097] 另外,如上所述,即使在NAN设备101与NAN设备103之间保留使用DLW时段进行通信的应用的情况下,也会存在应用的优先级不够高以足够进行DLW时段期间的通信的情况。在这种情况下,NAN设备101和NAN设备103中的至少一个可以确定不继续DLW时段期间的通信。例如,在步骤S901中确定存在涉及与对方装置在DLW期间的通信的应用之后,NAN设备101和NAN设备103中的至少一个可以进行用于确定应用的优先级的处理。因此,不再进行不必要的DLW时段期间的通信,并且因此能够减少NAN设备的电力消耗。

[0098] 随后,将参照图10描述在DLW时段期间的通信要结束的情况下在步骤S807中发送拆除信号的处理的流程。下面将给出当已经与NAN设备103设置DLW的NAN设备101结束使用聊天应用在DLW时段期间的通信时的处理的描述,但是NAN簇104内的其他NAN设备也能够执行类似的处理。

[0099] 首先,NAN设备101确定当在NAN设备101与NAN设备103之间设置DLW时是否使用了快速数据链路设置(步骤S1001)。

[0100] 在未使用快速数据链路设置来设置DLW的情况下(在步骤S1001中为“否”),NAN设备101向NAN设备103发送服务数据链路拆除(步骤S1002)。通过发送服务数据链路拆除,清楚地表示将不继续使用聊天应用在DLW期间的的数据通信。能够使用图5中的SDF 500来发送服务数据链路拆除。注意,在这种情况下,“3”被存储在SDF 500中的DLSA502的类型中。另外,类似于步骤S405,作为表示聊天应用的值的“10”被存储在服务ID中。该信号对应于在图4中的步骤S405和S406中建立的针对各个应用的信息。

[0101] 接下来,NAN设备101向NAN设备103发送数据链路调度拆除(步骤S1003)。通过发送数据链路调度拆除,NAN设备101能够清楚地表示在NAN设备101与NAN设备103之间设置的DLW时段期间将不继续数据通信。能够使用图6中的SDF 600来发送数据链路调度拆除,在这种情况下,4被存储在SDF 600中的DLWA 602的类型中。另外,此时,可以针对基本DLW位图、附加DLW位图和灵活DLW位图中的各个指定0x0。该信号对应于在图4中的步骤S407至S409中建立的针对各个设备的DLW调度。

[0102] 通过除了服务数据链路拆除以外还发送数据链路调度拆除,提供以下优点。例如,假设NAN设备101识别出NAN设备101在DLW时段期间仅使用聊天应用正在与NAN设备103通信。另一方面,假设NAN设备103识别出NAN设备103在DLW时段期间除了聊天应用以外还使用照片共享应用正在与NAN设备101通信。此时,NAN设备101向NAN设备103发送与聊天应用对应的服务数据链路拆除。这里,在没有数据链路调度拆除的情况下,NAN设备101结束DLW时段期间的通信,但是NAN设备103不结束DLW时段期间的通信,并且会浪费电力。即使在这样的情况下,通过NAN设备101向NAN设备103发送数据链路调度拆除,NAN设备101和NAN设备103二者都能够结束DLW时段期间的通信。

[0103] 另一方面,在当设置DLW时使用了快速数据链路设置的情况下(在步骤S1001中为

“是”),NAN设备101向NAN设备103发送快速数据链路拆除。快速数据链路拆除能够被视为通过将服务数据链路拆除和数据链路调度拆除这些信号整合而获取的信号。图7中的SDF 700能够用于发送快速数据链路拆除。此时的字段的值与步骤S1002和S1003中描述的值类似,因此省略其详细描述。

[0104] 注意,可以基于预定帧的位值来进行步骤S1001中的关于是否发送快速数据链路拆除的确定。例如,可以采用如下的构造:将用于表示版本信息的字段添加到图6中的DLWA 602,并且基于该值进行确定。还可以采用如下的构造:将识别设备是否是支持快速数据链路拆除的型号的位添加到DLWA 602,并且根据该值是否为1来进行关于是否使用快速数据链路拆除的确定。另外,如果对方装置的装置类型是已知的,则可以确定要使用快速数据链路拆除信号。在同一定时发送了服务数据链路请求和数据链路调度请求的情况下可以进行这些确定。因此,在使用快速数据链路设置来设置了DLW的情况下,NAN设备101可以进一步进行上述确定。另一方面,在不同的定时发送了服务数据链路请求和数据链路调度请求的情况下,不需要进行上述的确定。在这种情况下,能够在不同的定时发送服务数据链路拆除和数据链路调度拆除。

[0105] 随后,将参照图13描述当结束DLW时段期间的数据通信时在无线通信系统中的处理的流程。假设在图13中,NAN设备101已经使用聊天应用与NAN设备103进行聊天,并且虽然设置了DLW但是这两个设备之间的交互已经暂时中断。

[0106] 注意,为了搜索/发现由已加入NAN簇104的NAN设备提供的服务,NAN设备102在周期性到来的DW时段期间发送同步信标(步骤S1301、S1303、S1309和S1310)。

[0107] 这里,假设根据已经针对一定时间段未与作为聊天对方装置的NAN设备103进行消息交换,NAN设备101的聊天应用输出关闭会话的请求(步骤S1302)。然后,NAN设备101如上所述确定是否需要继续DLW时段期间的通信(步骤S1304)。这里,假设NAN设备101确定不继续DLW时段期间的通信。

[0108] 随后,NAN设备101确认NAN设备103支持数据链路调度拆除。之后,为了在DLW时段期间通知要结束使用聊天应用在DLW时段期间的通信,NAN设备101向NAN设备103发送服务数据链路拆除(步骤S1305)。NAN设备101还向NAN设备103发送数据链路调度拆除,以通知在当前DLW时段之后的DLW时段期间不进行通信(步骤S1306)。之后,NAN设备101确定是否继续基本DLW时段期间的通信(步骤S1307),并且进一步确定是否继续DW时段期间的通信(步骤S1308)。这里,假设NAN设备101确定结束基本DLW时段期间的通信,但是继续DW时段期间的通信。结果,NAN设备101继续在之后的DW时段期间的信号发送/接收(步骤S1309),但是不进行在之后的DLW时段期间的通信,并且例如关闭RF功能。这使得能够减少NAN设备101的电力消耗。

[0109] 如上所述,在该实施例中,在结束DLW时段期间的通信的情况下,NAN设备明确发送数据链路调度拆除。这使得NAN设备能够防止能够在DLW时段期间进行通信的状态持续比所需时间的更长的时间,并且能够减少NAN设备自身并且最终减少通信对方装置的电力消耗。例如,当NAN设备101的用户离开聊天室时,NAN设备101向已经是聊天对方装置的NAN设备103发送数据链路调度拆除信号。这使得NAN设备103能够立即结束在NAN设备103与NAN设备101之间设置的DLW时段期间的通信。

[0110] 另外,即使NAN设备结束DLW时段期间的通信,NAN设备也能够继续DW时段期间的信

号发送/接收。例如,这使得NAN设备101的聊天应用能够在开始(恢复)与NAN设备102或103的聊天应用的通信时以高速执行服务发现。另外,在其他应用正在搜索服务的同时根据聊天应用结束通信的情况下,NAN设备能够在继续搜索的同时结束聊天应用在DLW时段期间的通信。

[0111] 另外,在NAN设备正在使用DLW时段进行与多个服务有关的通信的情况下,响应于由已经发送/接收了大量数据的应用结束DLW时段期间的通信,NAN设备能够减少用于通信的DLW时段。这也能够抑制NAN设备的电力消耗。

[0112] 注意,在上述的实施例中,描述了用于发送服务数据链路拆除和数据链路调度拆除的处理,用于接收服务数据链路拆除和数据链路调度拆除的处理大致类似。这里,假设NAN设备101和NAN设备103设置DLW时段以彼此通信,并且NAN设备101发送该通知。此时,在接收到服务数据链路拆除时,NAN设备103能够识别出会话已经结束,并且进行图13中从步骤S1304向前进的处理。注意,在这种情况下,不请求将服务数据链路拆除从NAN设备103发送到NAN设备101。另外,如果接收到数据链路调度拆除,则NAN设备103能够确定与NAN设备101在DLW时段期间的通信已被关闭,并且执行从步骤S1308向前进的处理。同样此时,不请求NAN设备103将数据链路调度拆除发送到NAN设备101。

[0113] 检查如下的情况:在NAN设备101与NAN设备102之间设置的基本DLW时段和在NAN设备101与NAN设备103之间设置的基本DLW时段相同,并且除基本DLW时段以外的DLW时段不同。此时,假设NAN设备101同时结束在NAN设备101与NAN设备102之间设置的DLW时段期间的通信和在NAN设备101与NAN设备103之间设置的DLW时段期间的通信。在这种情况下,NAN设备101可以在基本DLW时段期间一次发送要发送到NAN设备102和NAN设备103中的各个的数据链路调度拆除。因此,即使在NAN设备101已经与大量NAN设备正在进行DLW时段期间的通信的情况下,NAN设备101也能够结束DLW时段期间的通信而不使用许多通信频带。

[0114] 在本实施例中,NAN设备101在发送服务数据链路拆除之后不等待NAN设备103返回相同的通知(或响应),但是NAN设备101可以等待其被发送。在这种情况下,即使NAN设备101发送了结束DLW期间的通信的通知,当期望由NAN设备103发送的信息保留时,NAN设备101也能够接收由NAN设备103发送的该信息,并且然后结束DLW时段期间的通信。另外,即使在等待来自NAN设备103的通知的情况下,NAN设备101也可以根据经过一定时间段来结束DLW时段期间的通信而无需通知。

[0115] 另外,在本实施例中,NAN设备101在DLW时段期间发送服务数据链路拆除和数据链路调度拆除,但是可以在DW时段期间发送服务数据链路拆除和数据链路调度拆除。

[0116] 其他实施例

[0117] 还能够通过将用于实现上述实施例的一个或更多个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中的一个或更多个处理器读出并执行该程序的处理来实现本发明。另外,还能够通过实现所述一个或更多个功能的电路(例如,ASIC)来实现本发明。

[0118] 本发明不限于上述实施例的各方面,并且能够在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变形。因此,添加所附权利要求使得使本发明的范围公开。

[0119] 本申请要求2015年12月3日提交的日本专利申请第2015-236995号的优先权,该申请的全部内容通过引用并入本文。

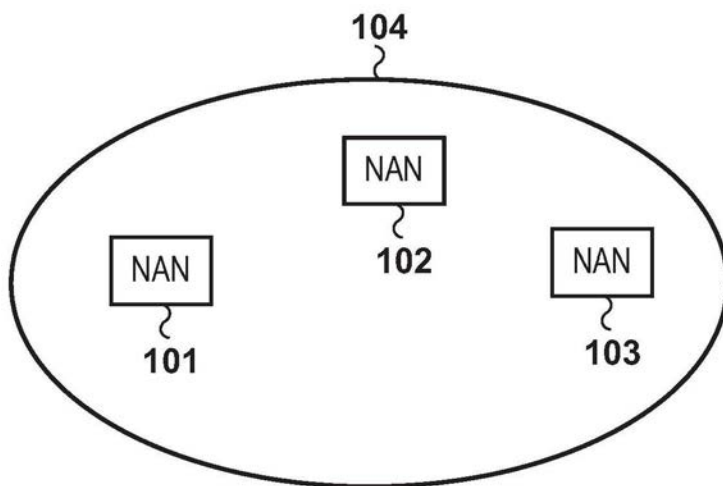


图1

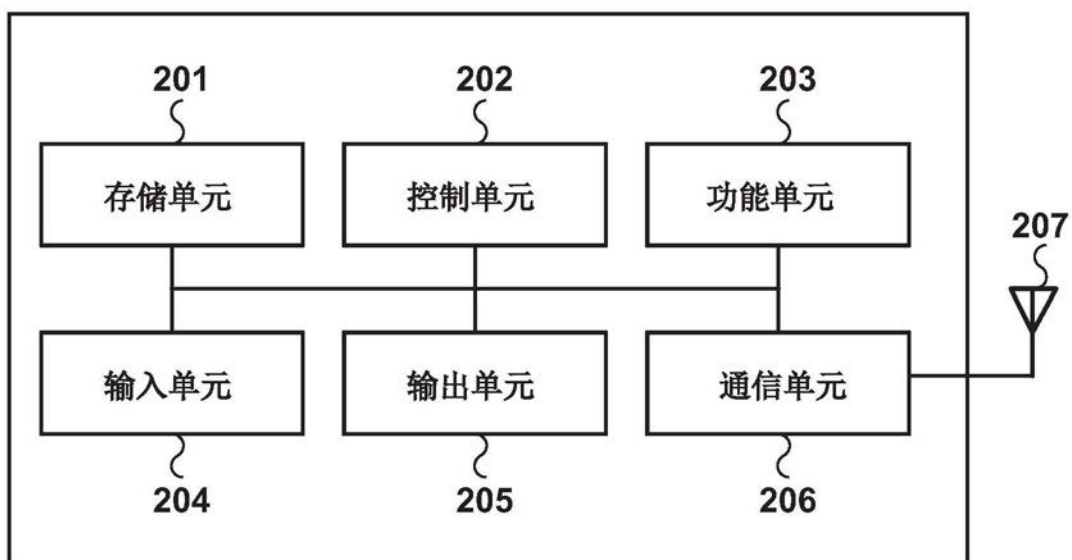


图2

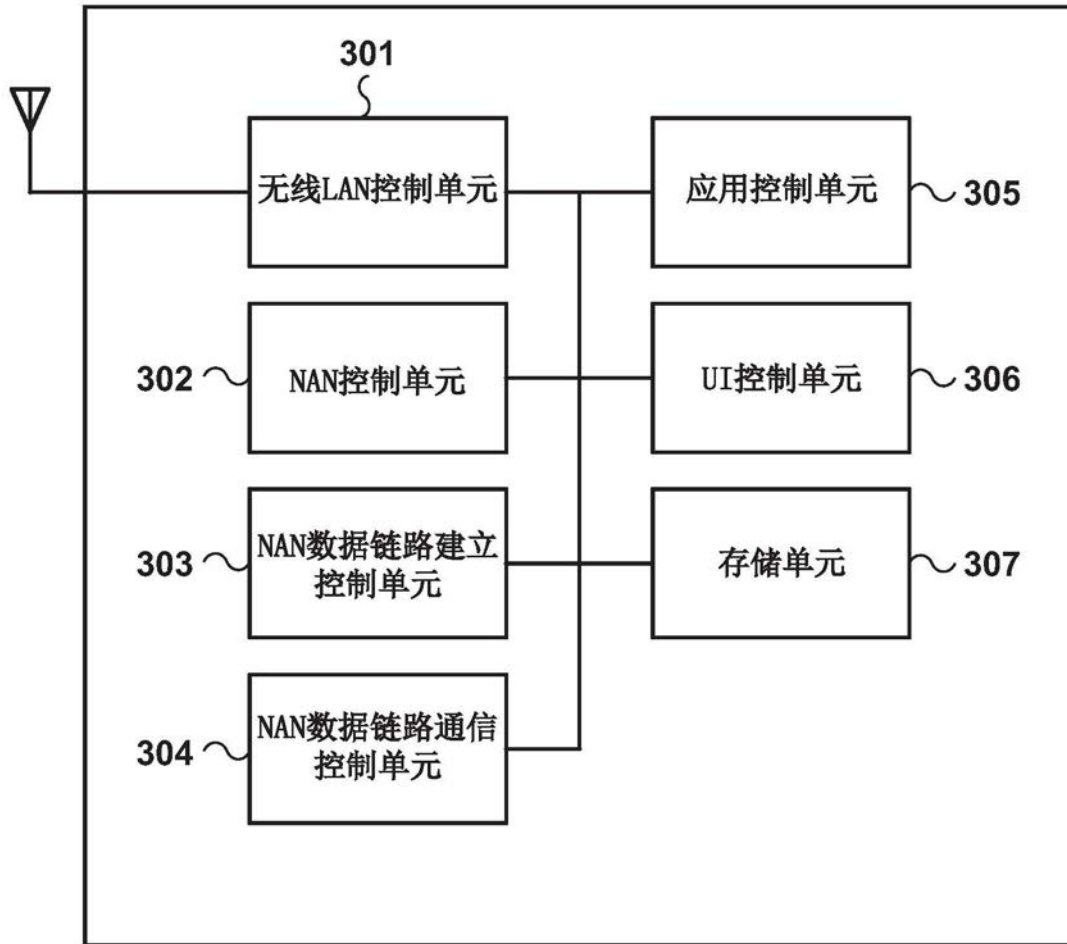


图3

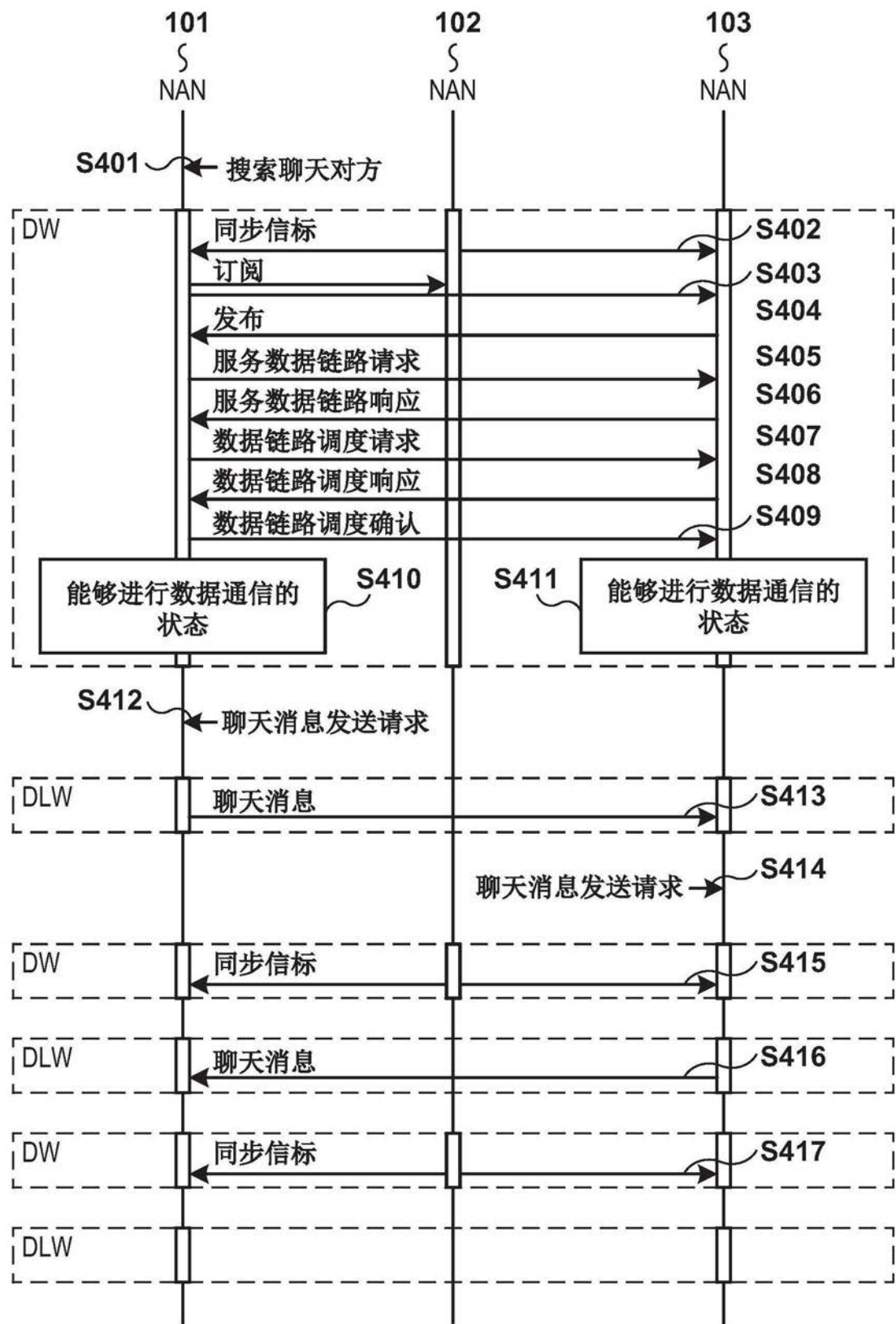


图4

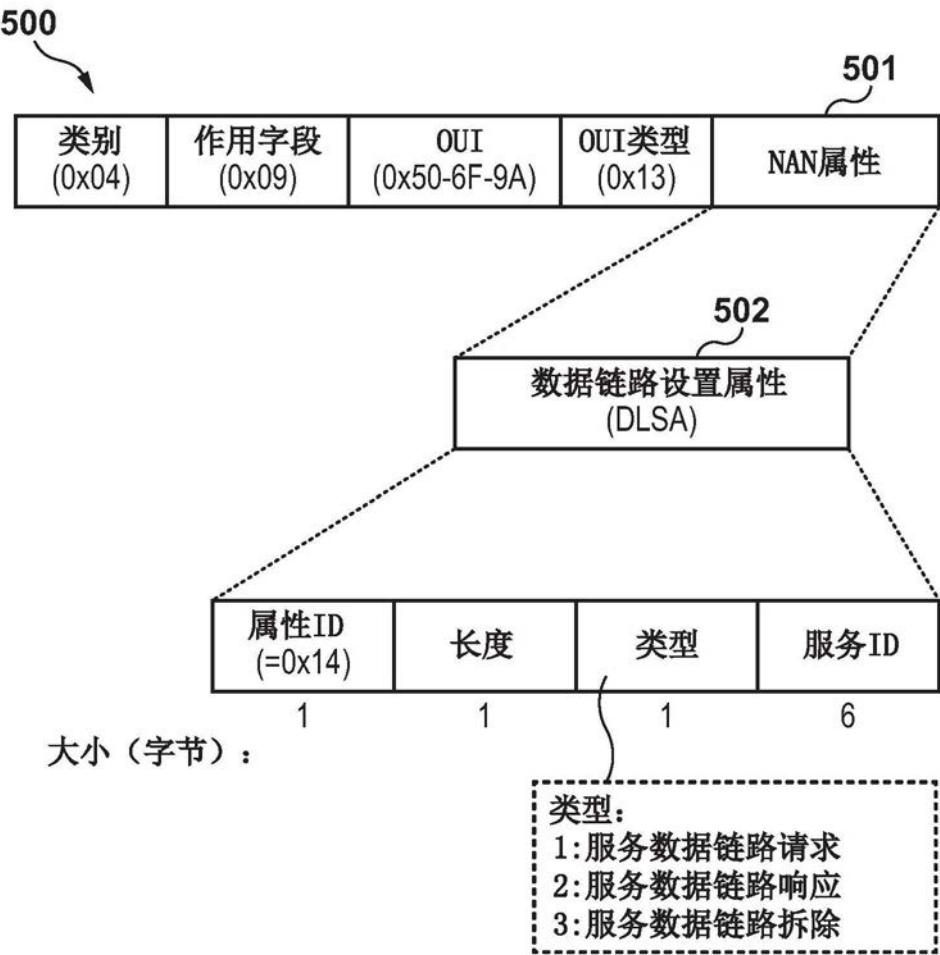


图5

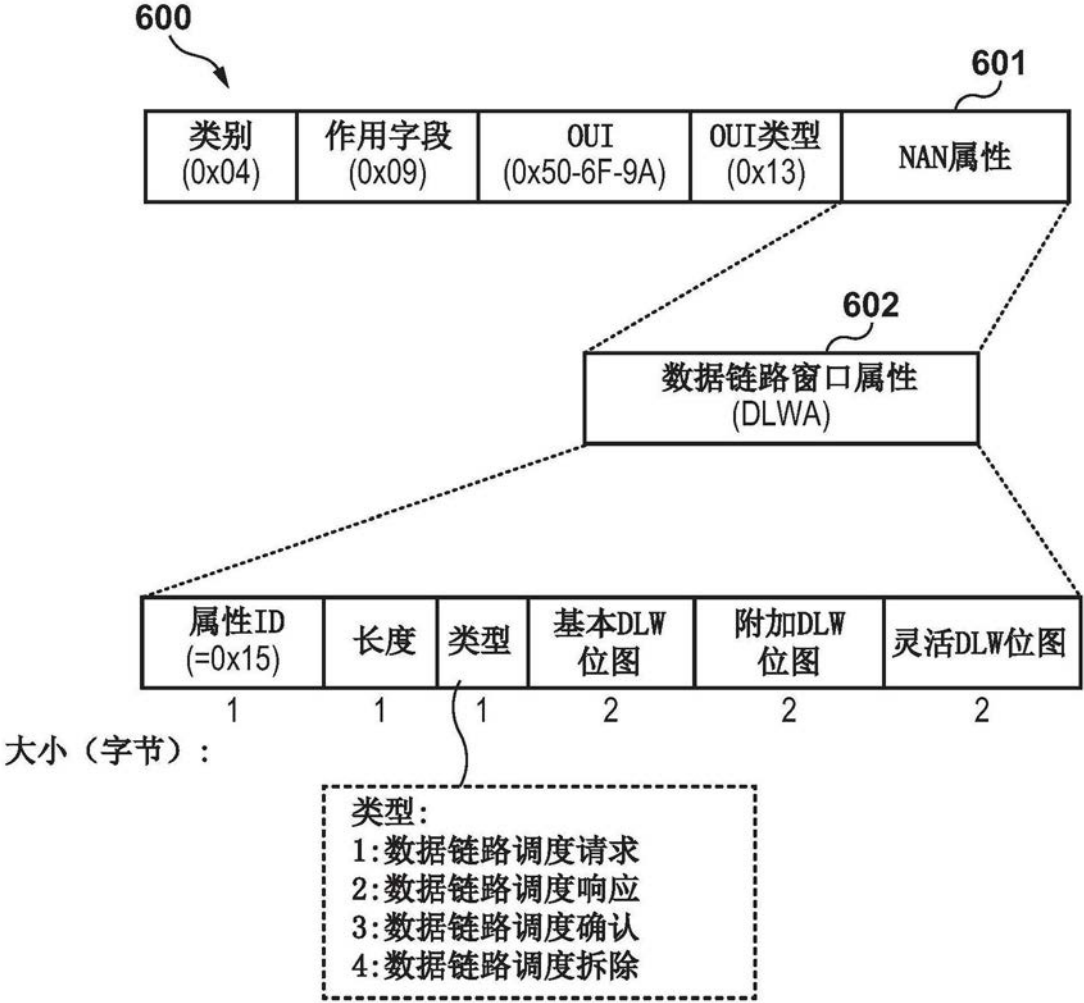


图6

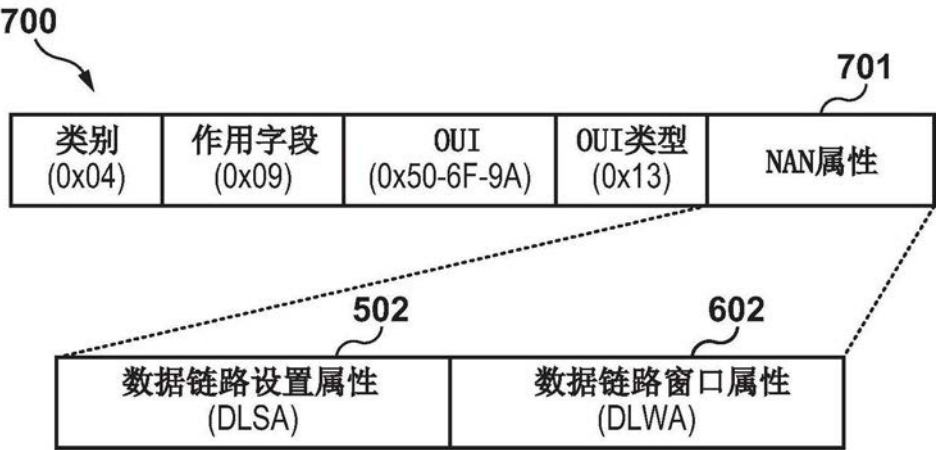


图7

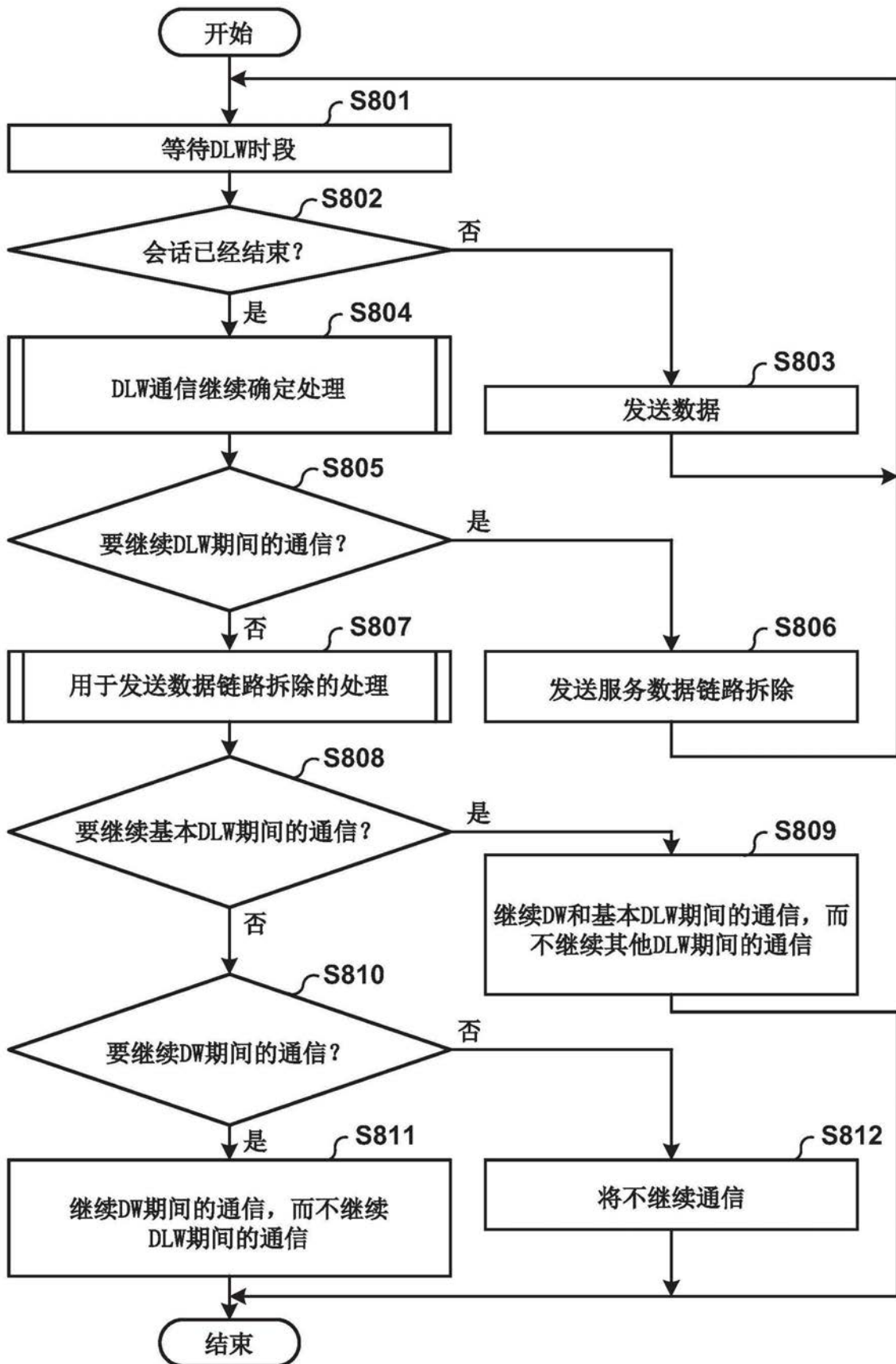


图8

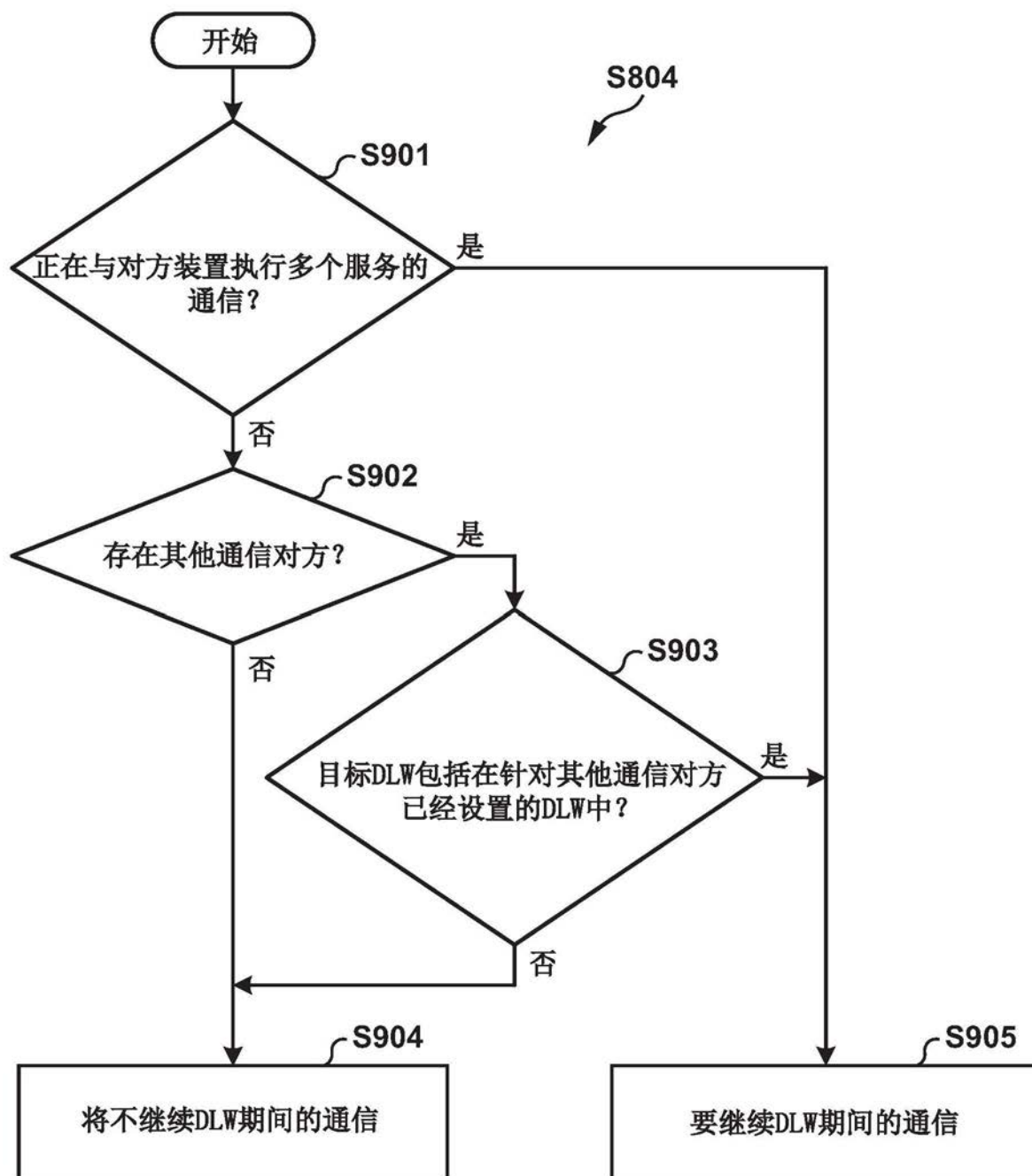


图9

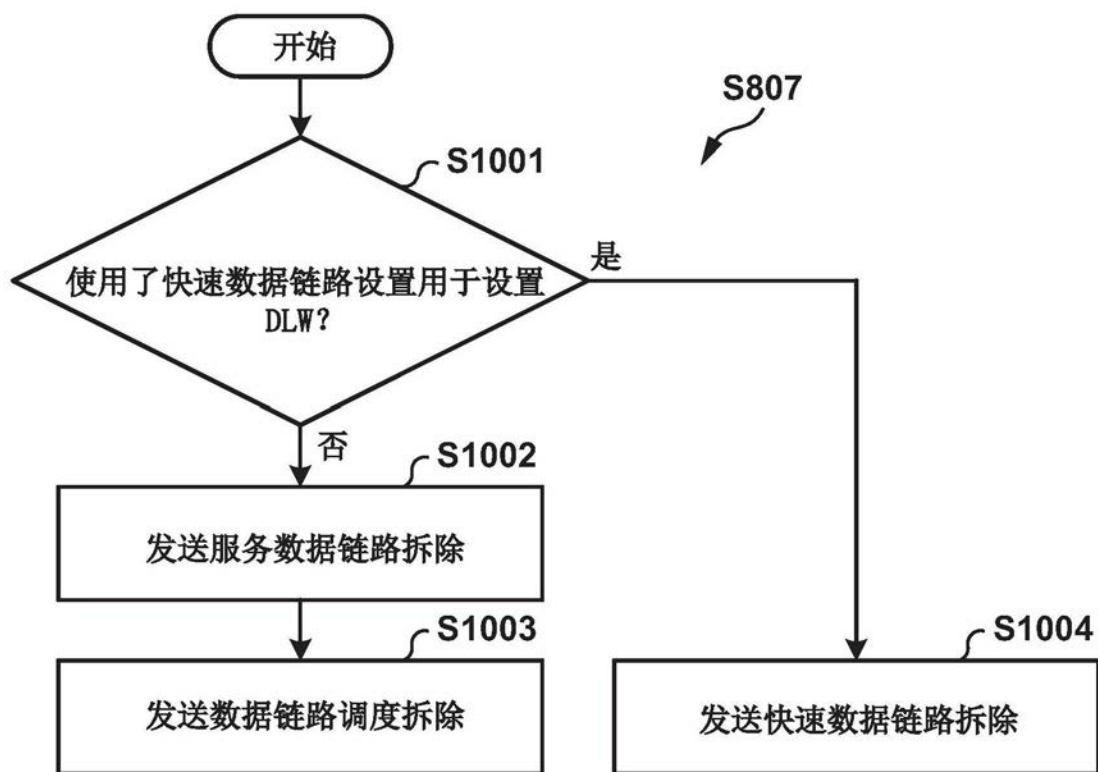


图10



图11A



图11B

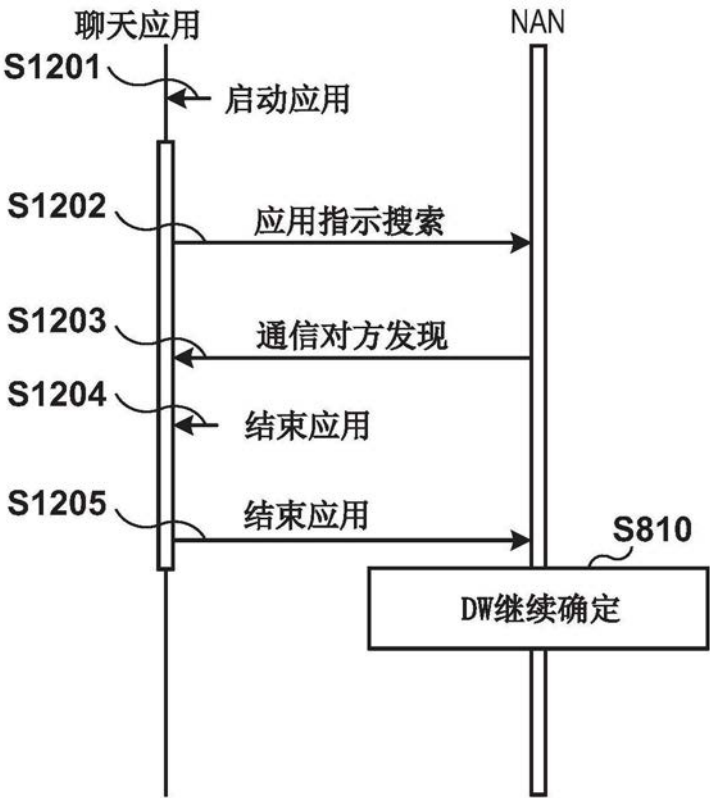


图12A

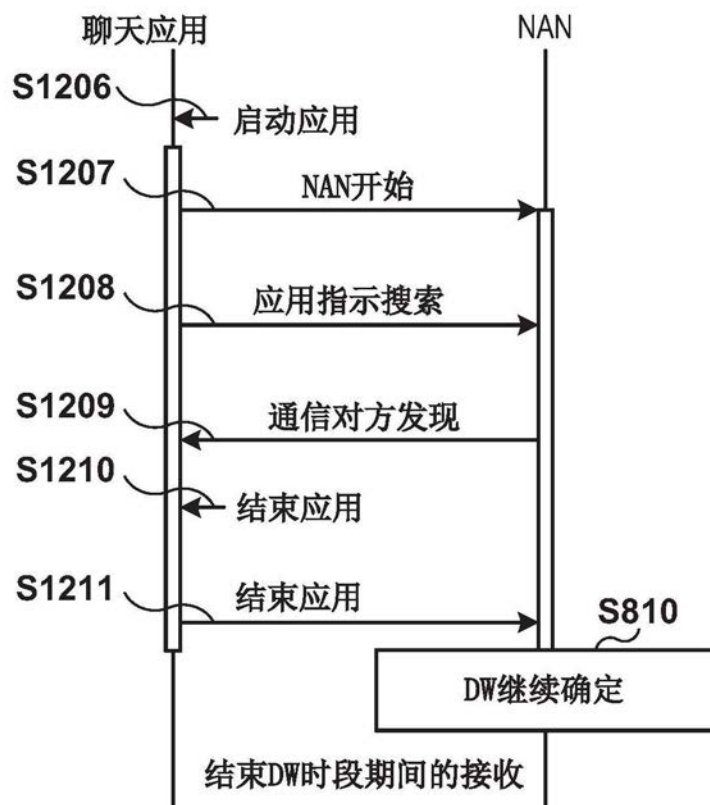


图12B

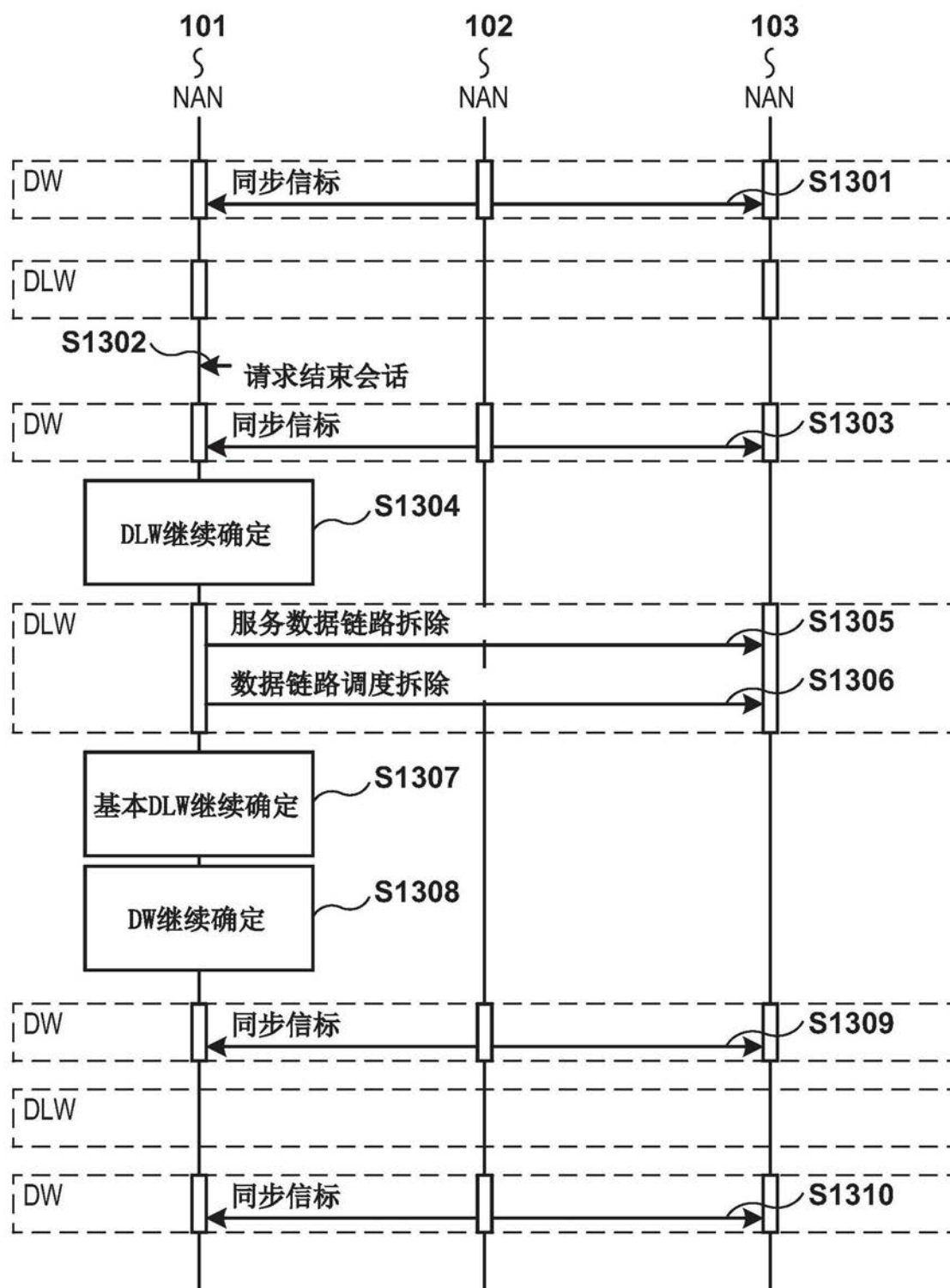


图13