



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101860941 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201010151175. 4

US 2006/0104333 A1, 2006. 05. 18,

(22) 申请日 2010. 04. 01

US 2008/0002616 A1, 2008. 01. 03,

(30) 优先权数据

审查员 杨岩岩

2009-094369 2009. 04. 08 JP

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 内藤将彦 伊东克俊

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王萍 陈炜

(51) Int. Cl.

H04W 48/16 (2009. 01)

H04W 68/00 (2009. 01)

(56) 对比文件

CN 1499745 A, 2004. 05. 26,

CN 1778073 A, 2006. 05. 24,

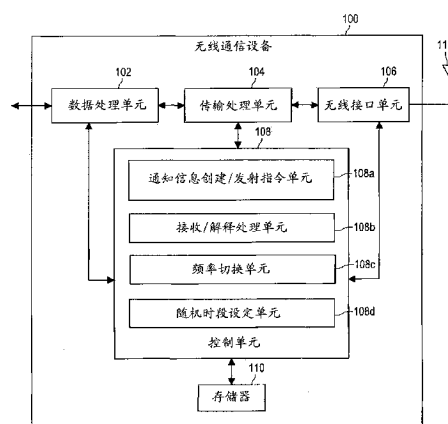
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

无线通信设备、无线通信系统和无线通信方法

(57) 摘要

本发明提供一种无线通信设备、无线通信系统、无线通信方法和程序。该无线通信设备包括：接收电路，其用于从其他设备接收探测请求；发射电路，其用于以频道来发射探测请求；控制电路，包括频率切换单元，该频率切换单元用于切换要发射探测请求的频道；以及随机时段设定电路，其用于随机化发射探测请求的持续时间或者随机化等待以接收探测请求的持续时间；其中，所述发射电路以如下频道来完成对所述探测请求的发射：以按次序的方式在有限的频道集合当中切换该频道。



1. 一种无线通信设备,包括:

接收电路,其用于从其他设备接收探测请求;

发射电路,其用于以频道来发射探测请求;

控制电路,包括频率切换单元,该频率切换单元用于切换要发射探测请求的频道;以及
随机时段设定电路,其用于随机化发射探测请求的持续时间或者随机化等待以接收探测请求的持续时间;

其中,所述发射电路以如下频道来完成对所述探测请求的发射:以按次序的方式在有限的频道集合当中切换该频道。

2. 如权利要求1所述的无线通信设备,

其中,该有限的频道集合包括3个频道。

3. 如权利要求1所述的无线通信设备,

其中,接收电路以从所述有限的频道集合中选择的固定频道来完成对探测请求的等待。

4. 如权利要求1所述的无线通信设备,

其中,所述随机时段设定电路所设定的随机时段是固定的时间间隔的随机数倍。

5. 如权利要求1所述的无线通信设备,其中以等待频道来等待所述探测请求。

6. 如权利要求5所述的无线通信设备,

其中,如果所接收的探测请求的频率与所述等待频道的频率匹配,则执行协商,其中该协商确定发送探测请求的无线通信设备或接收探测请求的无线通信设备中的哪一个承担接入点的职能。

7. 如权利要求1所述的无线通信设备,其被进一步配置为在所述探测请求中插入帧检查序列。

8. 如权利要求1所述的无线通信设备,

其中,所述探测请求包括至少网络标识符或者所支持的通信速率信息或者所述无线通信设备的设备名称。

9. 一种无线通信系统,包括:

第一无线通信设备,包括

第一接收电路,其用于从其他设备接收探测请求,

第一发射电路,其用于以频道来发射所述第一无线通信设备的探测请求,

第一控制电路,包括第一频率切换单元,该第一频率切换单元用于切换要发射探测请求的频道,和

第一随机时段设定电路,其用于随机化发射探测请求的持续时间或者随机化等待以接收探测请求的持续时间,

其中,所述第一发射电路以如下频道来完成对所述第一无线通信设备的探测请求的发射:以按次序的方式在有限的频道集合当中切换该频道;和

第二无线通信设备,包括

第二接收电路,其用于从其他设备接收探测请求,

第二发射电路,其用于以频道来发射所述第二无线通信设备的探测请求,

第二控制电路,包括第二频率切换单元,该第二频率切换单元用于切换要发射探测请

求的频道,和

第二随机时段设定电路,其用于随机化发射探测请求的持续时间或者随机化等待以接收探测请求的持续时间,

其中,所述第二发射电路以如下频道来完成对所述第二无线通信设备的探测请求的发射:以按次序的方式在所述有限的频道集合当中切换该频道;

其中所述第二无线通信设备接收从所述第一无线通信设备发射的探测请求,向所述第一无线通信设备发射应答,并且进行与所述第一无线通信设备的数据传输过程。

10. 一种无线通信方法,包括如下步骤:

从其他设备接收探测请求;

以频道来发射探测请求;

切换要发射探测请求的频道;以及

随机化发射探测请求的持续时间或者随机化等待以接收探测请求的持续时间;

其中,以如下频道来完成对所述探测请求的发射:以按次序的方式在有限的频道集合当中切换该频道。

无线通信设备、无线通信系统和无线通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信设备、无线通信系统、无线通信方法和程序。

背景技术

[0002] 近年来,由于诸如设备的自由度更高等优点,以作为 LAN(局域网)标准的 IEEE(美国电气和电子工程师协会)802.11 为代表的无线网络正在变得更加普遍,正在取代有线网络,并且所使用的应用正在变得更加多样化。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] [专利文献 1]JP-A-2005-223767

[0006] [专利文献 2]JP-A-2005-151525

[0007] [专利文献 3]JP-A-2005-51522

发明内容

[0008] 在 IEEE802.11 的基础架构模式中,首先开始接入点(AP)的操作,并且从接入点以预先设定的频率定期地发射通知信息(信标)。站(STA)通过接收从接入点发射的信标找到作为通信对方的接入点。

[0009] 另一方面,假设如下方法:在通信设备之间不预先区分接入点和站的情况下,在已完成连接之后通过协商确定接入点和站。根据该方法,由于对方以什么频率操作是未知的,因此在切换频率时发射诸如信标的通知,并且当设备的频率在某个定时处匹配时,可以首次接收到通知信息并且可以完成连接。

[0010] 然而,在该情况中,如果设备的频率切换定时与通信对方设备的频率切换定时匹配,则假设如下情形:其中在设备的频率保持不同的情况下进行切换,因而无法接收到从通信对方发射的通知信息。

[0011] 依据前文,希望提供新的且改进的无线通信设备、无线通信系统、无线通信方法和程序,其能够在切换频率时可靠地寻找通信对方。

[0012] 根据本发明的实施例,提供了一种无线通信设备,其包括:通知信息发射单元,其用于经由无线通信网络发射无线通信设备的通知信息;通知信息接收单元,其用于接收从其他设备发射的通知信息;频率切换单元,其用于以随机的周期连续切换发射通知信息的频率或者接收通知信息的频率;和传输处理单元,其用于在向该其他设备发射对通知信息的应答或者从该其他设备接收到对通知信息的应答之后进行数据传输过程。

[0013] 通过发射单元传输通知信息和通过接收单元等待接收通知信息可以以时分方式进行。可以提供随机时段设定单元,其用于将用于发射通知信息的周期或者用于接收通知信息的等待周期设定为随机时段。

[0014] 可以提供应答发射单元,其用于在通过通知信息接收单元接收到从其他设备发射的通知信息的情况下向该其他设备发射应答。

[0015] 可以提供接收处理单元,其用于从已接收到无线通信设备的通知信息的其他设备接收对该无线通信设备的通知信息的应答。

[0016] 通过发射单元发射通知信息可以以确定的具体频率进行。

[0017] 通过接收单元接收通知信息可以以确定的具体频率进行。

[0018] 发射单元可以发射信标作为通知信息,并且接收单元可以接收对作为通知信息发射的信标的应答。

[0019] 发射单元可以发射探测请求作为通知信息,并且接收单元可以接收对作为通知信息发射的探测请求的探测响应。

[0020] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种无线通信系统,其包括第一无线通信设备和第二无线通信设备。第一无线通信设备包括:第一通知信息发射单元,其用于经由无线通信网络发射第一无线通信设备的通知信息;第一通知信息接收单元,其用于接收从其他设备发射的通知信息;第一频率切换单元,其用于以随机的周期连续切换发射通知信息的频率或者接收通知信息的频率;和第一传输处理单元,其用于在向该其他设备发射对通知信息的应答或者从该其他设备接收到对通知信息的应答之后进行数据传输过程。第二无线通信设备包括:第二通知信息发射单元,其用于经由无线通信网络发射第二无线通信设备的通知信息;第二通知信息接收单元,其用于接收从其他设备发射的通知信息;第二频率切换单元,其用于以随机的周期连续切换发射通知信息的频率或者接收通知信息的频率;和第二传输处理单元,其用于在向该其他设备发射对通知信息的应答或者从该其他设备接收到对通知信息的应答之后进行数据传输过程。第二无线通信设备可以接收从第一无线通信设备发射的通知信息,向第一无线通信设备发射应答,并且进行与第一无线通信设备的数据传输过程。

[0021] 根据本发明的又一个实施例,提供了一种无线通信方法,其包括如下步骤:经由无线通信网络发射无线通信设备的通知信息,等待从其他设备发射的通知信息,以随机的周期连续地切换发射通知信息的频率或者接收通知信息的频率,并且在向该其他设备发射对通知信息的应答或者从该其他设备接收到对通知信息的应答之后进行数据传输过程。

[0022] 根据本发明的再一个实施例,提供了一种用于使计算机用作如下装置的程序:用于经由无线通信网络发射无线通信设备的通知信息的装置,用于接收从其他设备发射的通知信息的装置,用于以随机的周期连续切换发射通知信息的频率或者接收通知信息的频率的装置,和用于在向该其他设备发射对通知信息的应答或者从该其他设备接收到对通知信息的应答之后进行数据传输过程的装置。

[0023] 根据本发明的一个实施例,提供了一种无线通信设备,包括:接收电路,其用于从其他设备接收探测请求;发射电路,其用于以频道来发射探测请求;控制电路,包括频率切换单元,该频率切换单元用于切换要发射探测请求的频道;以及随机时段设定电路,其用于随机化发射探测请求的持续时间或者随机化等待以接收探测请求的持续时间;其中,发射电路以如下频道来完成对探测请求的发射:以按次序的方式在有限的频道集合当中切换该频道。

[0024] 根据本发明的又一个实施例,提供了一种无线通信系统,包括:第一无线通信设备和第二无线通信设备。第一无线通信设备包括:第一接收电路,其用于从其他设备接收探测请求,第一发射电路,其用于以频道来发射第一无线通信设备的探测请求,第一控制电路,

包括第一频率切换单元,该第一频率切换单元用于切换要发射探测请求的频道,和第一随机时段设定电路,其用于随机化发射探测请求的持续时间或者随机化等待以接收探测请求的持续时间,其中,第一发射电路以如下频道来完成对第一无线通信设备的探测请求的发射:以按次序的方式在有限的频道集合当中切换该频道。第二无线通信设备包括:第二接收电路,其用于从其他设备接收探测请求,第二发射电路,其用于以频道来发射第二无线通信设备的探测请求,第二控制电路,包括第二频率切换单元,该第二频率切换单元用于切换要发射探测请求的频道,和第二随机时段设定电路,其用于随机化发射探测请求的持续时间或者随机化等待以接收探测请求的持续时间,其中,第二发射电路以如下频道来完成对第二无线通信设备的探测请求的发射:以按次序的方式在所述有限的频道集合当中切换该频道。第二无线通信设备接收从第一无线通信设备发射的探测请求,向第一无线通信设备发射应答,并且进行与第一无线通信设备的数据传输过程。

[0025] 根据本发明的再一个实施例,提供了一种无线通信方法,包括如下步骤:从其他设备接收探测请求;以频道来发射探测请求;切换要发射探测请求的频道;以及随机化发射探测请求的持续时间或者随机化等待以接收探测请求的持续时间;其中,以如下频道来完成对探测请求的发射:以按次序的方式在有限的频道集合当中切换该频道。

[0026] 根据上文所述的本发明的实施例,可以提供新的且改进的无线通信设备、无线通信系统、无线通信方法和程序,其能够在切换频率时可靠地寻找通信对方。

附图说明

[0027] 图 1 是示出在 IEEE802.11 的基础架构模式中接入点和站之间的通信开始之前的序列的流的序列图;

[0028] 图 2 是示出通过直接连接在通信中借助于使用信标来发射通知信息的示例的序列图;

[0029] 图 3 是示出站 1 和站 2 的频率改变周期匹配的情况的序列图;

[0030] 图 4 是示出根据本发明的每个实施例的无线通信设备的配置的示例的框图;

[0031] 图 5 是示出根据第一实施例的序列的流的示意图;并且

[0032] 图 6 是示出根据第二实施例的序列的流的示意图。

具体实施方式

[0033] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的优选实施例。应当注意,在本说明书和附图中,具有基本上相同的功能和架构的结构性元件被标注有相同的附图标记,并且这些结构性元件的重复解释被省略。

[0034] 将按照如下顺序给出解释。

[0035] <1. 第一实施例>

[0036] (1) 技术基础

[0037] (2) 其中未预先确定接入点的通信方法及其缺点

[0038] (3) 无线通信设备的配置

[0039] (4) 根据第一实施例的过程的流程

[0040] <2. 第二实施例>

[0041] (1) 根据第二实施例的过程的流程

[0042] <1. 第一实施例>

[0043] (1) 技术基础

[0044] 通过作为无线 LAN 标准的 IEEE802. 11 定义的大部分无线 LAN 连接模式是经由接入点进行通信的基础架构模式。在无线连接时,无线电装置必须设法找到连接对方。这里“找到”指的是可以建立频道和定时的同步的状态。

[0045] 在 IEEE802. 11 的基础架构模式中,首先开始接入点 (AP) 的操作,并且以预先设定的频率 (被称为 F1) 定期地发射信标。这里,信标是包括作为网络标识符的 ESS-ID (扩展服务集合标识符)、作为网络中的时间信息的时间戳记、所支持的无线传输速率的列表等的通知信息。站 (STA) 通过接收从接入点发射的信标找到作为通信对方的接入点 (AP)。此时,可以由用户将站 (STA) 的频率设定为与接入点 (AP) 的频率 F1 相同。可替代地,站 (STA) 的频率可以被设定为使得站在逐一切换通过 IEEE802. 11 定义的频道时持续接收直至站检测到信标为止。

[0046] 图 1 是示出在 IEEE802. 11 的基础架构模式中接入点和站之间的通信开始之前的序列的序列图。首先,在步骤 S10 中接通接入点的电源,并且在下一步骤 S12 中接入点开始以频率 F1 发射信标。此外,该接入点可以自发地找到由用户设定的频率或者接入点空置的频率。在步骤 S20 中接通电源之后,在步骤 S22 中站开始等待信标。站在切换频率时保持等待。

[0047] 在步骤 S24 中,站等待信标的频率被设定为 F1。因此,从接入点发射的信标 (频率 F1) 在站处被接收,并且在步骤 S26 中,站感知到接入点的存在。

[0048] 然后,在步骤 S28 中在接入点和站之间进行认证和关联并且完成连接。在完成连接之后,从接入点向站发射信标,并且接入点和站之间的数据通信开始。

[0049] (2) 其中未预先确定接入点的通信方法及其缺点

[0050] 另一方面,可以假设一种方法,根据该方法,在用户未有意识地区分接入点和站的情况下,借助于使用 IEEE802. 11 无线 LAN 机制以简单方式通过直接连接来连接两个终端。根据该方法,在没有接入点和站的区分的情况下终端相互对等,并且在通信时,两个终端同时开始相互搜索。在相互找到之后进行协商,并且一个终端承担简单接入点的职能,而另一个终端承担站的职能。因此,该方法能够在不区分接入点和站的情况下实现简单的基础架构模式。

[0051] 根据上述方法,在不确定哪个终端将承担开始持续发射信标的职能 (接入点的职能) 的情况下,两个终端必须同时相互找到。此时,两个终端在仍不知道对方频率甚至根本不知道对方是否存在的情况下开始操作。因此,两个终端必须在切换频率时发射通知信息,并且同时,必须等待以期待接收对方的通知信息。

[0052] 图 2 是示出使用 IEEE802. 11 无线 LAN 机制通过直接连接在通信中借助于使用信标来发射通知信息的示例的序列图。首先,在步骤 S30 中接通站 1 (STA1) 的电源。在下一步骤 S32 中,站 1 以频率 F1 发射信标,并且在发射信标之后,在步骤 S34 中,以频率 F1 等待来自其他站的响应。

[0053] 另一方面,在站 2 (STA2) 处,在步骤 S40 中接通电源。在下一步骤 S42 中,站 2 以频率 F1 发射信标,并且在发射信标之后,在步骤 S44 中,以频率 F1 等待来自其他站的响应。

[0054] 在图 2 的示例中,通过站 1 发射的信标的频率 F1 和站 2 等待的频率 F1 匹配。因此,站 2 可以接收通过站 1 发射的信标。在接收到通过站 1 发射的信标时,在步骤 S46 中站 2 感知到站 1 的存在。然后,在站 1 和站 2 之间进行用于确定哪个设备将承担接入点的职能的协商。作为协商结果,在步骤 S48 中确定站 1 将承担接入点的职能,并且完成连接。在该情况中,站 2 将承担基础架构模式中的站(图 1 中示出的站(STA))的职能。在完成连接之后,从接入点向站发射信标,并且在接入点和站之间进行数据通信。

[0055] 如上文所述,根据使用 IEEE802.11 无线 LAN 机制通过直接连接的通信,在未预先确定哪个设备将承担接入点或站的职能的情况下,通过在连接时协商可以实现简单的基础架构模式。

[0056] 然而,根据上述通过直接连接的通信,通知信息(信标)是在频率持续改变的情况下持续发射的。因此,如果站 1 和站 2 的频率改变周期匹配,则频率是在保持频率相互转移的状态下被改变的,终端可能不能相互找到。图 3 是示出站 1 和站 2 的频率改变周期匹配的情况的序列图。

[0057] 首先,当在步骤 S50 中接通了站 1(STA1) 的电源时,在下一步骤 S52 中站 1 将通信频率设定为 F1。在下一步骤 S54 中,站 1 以频率 F1 发射信标,并且在发射信标之后,在步骤 S56 中,以频率 F1 等待来自其他站的响应。

[0058] 另一方面,当在步骤 S60 中接通了站 2(STA2) 的电源时,在下一步骤 S62 中站 2 将通信频率设定为 F2。在下一步骤 S64 中,站 2 以频率 F2 发射信标,并且在发射信标之后,在步骤 S66 中,以频率 F2 等待来自其他站的响应。

[0059] 在步骤 S58 中站 1 将频率切换到 F2,并且如在步骤 S54 至 S56 中发射信标并等待。随后,站 1 定期地按照顺序 F3 → F1 → F2 → F3 切换频率,并且进行相同的过程。

[0060] 在步骤 S68 中站 2 也将频率切换到 F3,并且如在步骤 S64 至 S66 中发射信标并等待。随后,站 2 定期地按照顺序 F1 → F2 → F3 → F1 切换频率,并且进行相同的过程。

[0061] 在图 3 中,当站 1 以频率 F1 发射信标(步骤 S54)并且以频率 F1 等待(S56)时,站 2 以频率 F2 发射信标(步骤 S64)并且以频率 F2 等待(S66)。因此,由于站 1 和站 2 各自的频率是不同的,因此站 1 和站 2 都不能感知到另一方。而且,在图 3 中,对于站 1 和站 2 频率切换周期是相同的。因此,即使站 1 和 2 中的每个站都在步骤 S58 或 S68 之后切换频率,站 1 进行发射的频率和站 2 等待的频率也不会匹配。而且,站 2 进行发射的频率和站 1 等待的频率也不会匹配。因此,站 1 和站 2 将不会相互感知到。

[0062] (3) 无线通信设备的配置

[0063] 图 4 是示出根据本发明的每个实施例的无线通信设备 100 的配置的示例的框图。无线通信设备 100 被配置为能够通过诸如作为无线 LAN 标准的 IEEE802.11a、IEEE802.11b 和 IEEE802.11n 的无线通信网络与其他无线通信设备通信。如图 4 中所示,每个无线通信设备 100 包括数据处理单元 102、传输处理单元 104、无线接口单元 106、控制单元 108、存储器 110 和天线 112。

[0064] 在发射时,数据处理单元 102 例如响应于来自上层的请求创建各种数据帧和数据分组,并且将其提供给传输处理单元 104。传输处理单元 104 在发射时进行处理,诸如将各种数据头部或者诸如帧检查序列(FCS)的错误检测码添加到由数据处理单元 102 生成的分组,并且向无线接口单元 106 提供已被处理的数据。无线接口单元 106 根据从传输处理单

元 104 接收的数据生成载波频带中的调制信号,并且使其作为无线电信号从天线 112 被发射。

[0065] 而且,在进行接收操作时,无线接口单元 106 借助于对通过天线 112 接收的无线电信号进行下转换并且将其改变为比特序列,对各种数据帧解码。即,无线接口单元 106 可以与天线 112 协作以用作发射单元和接收单元。传输处理单元 104 分析添加到从无线接口单元 106 提供的各种数据帧的头部,并且基于错误检测码检查每个数据帧不包括错误,并且随后将各种数据帧提供给数据处理单元 102。数据处理单元 102 处理和分析从传输处理单元 104 提供的各种数据帧和数据分组。

[0066] 控制单元 108 是用于控制数据处理单元 102、传输处理单元 104 和无线接口单元 106 的各自操作的模块。控制单元 108 进行诸如确定发射 / 接收频率、创建控制消息 (诸如信标、信标应答、探测请求和探测响应的通知信息)、发出针对控制消息的发射命令和解释控制消息的操作。而且,控制单元 108 控制无线通信设备 100 的各种操作,诸如接收操作和发射操作。

[0067] 如图 4 中所示,控制单元 108 包括通知信息创建 / 发射指令单元 108a、接收 / 解释处理单元 108b、频率切换单元 108c 和随机时段设定单元 108d 作为主要结构性元件。通知信息创建 / 发射指令单元 108a 创建控制消息,或者发出针对控制消息的发射命令。接收 / 解释处理单元 108b 进行针对从通信对方发射的控制消息的接收过程或者解释过程。频率切换单元 108c 进行切换发射频率或者切换等待频率的操作。随机时段设定单元 108d 进行将发射周期或等待周期设定为随机时段的操作。

[0068] 存储器 110 承担用于通过控制单元 108 进行的数据处理的工作区域的职能,并且具有用于保存各种类型的数据的存储介质的功能。例如诸如 DRAM (动态随机存取存储器) 的易失存储器、诸如 EEPROM (电可擦除可编程只读存储器) 的非易失存储器、硬盘和光盘的各种存储媒体可以用作存储器 110。此外,图 4 中示出的每个模块可通过硬件 (电路) 进行配置。而且,每个模块可通过处理器 (CPU) 和用于实现处理器功能的软件 (程序) 进行配置。在该情况中,该程序可以存储在无线通信设备 100 中所包括的诸如存储器 110 的存储介质中。

[0069] (4) 根据第一实施例的过程的流程

[0070] 考虑到借助图 3 描述的问题,本实施例使频率改变周期是非恒定的 (随机的)。图 5 是示出根据本实施例的序列的流程的示意图。如图 3,两个站 (STA1 和 STA2) 将寻找通信对方。假设站 1 和 2 均具有符合 IEEE802.11 的功能。而且,如图 3,对于站 1 和 2 可用的频率为 F1、F2 和 F3。

[0071] 存在两类将通过站 1 和站 2 中的每个站发射的消息,即信标和接收到信标时发射的信标应答。而且,存在四种与站 1 和站 2 中的每个站的状态相关的状态,即信标发射、等待、频率改变和信标响应发射。

[0072] 在图 5 中,站 1 将在信标发射周期期间以频率 F1 发射信标。而且,站 2 将以频率 F2 发射信标。对于站 1 和站 2,每两个周期的频率切换周期交替地进行信标的发射,并且每个周期进行等待。

[0073] 首先,当在步骤 S100 中接通了站 1 (STA1) 的电源时,在下一步骤 S102 中站 1 将通信频率设定为 F1。在下一步骤 S104 中,站 1 以频率 F1 发射信标,并且在发射信标之后,在

步骤 S106 中,以频率 F1 等待来自其他站的响应。

[0074] 另一方面,在站 2(STA2) 处,当在步骤 S200 中接通了电源时,在下一步骤 S202 中将通信频率设定为 F2。在下一步骤 S204 中,站 2 以频率 F2 发射信标,并且在发射信标之后,在步骤 S206 中,以频率 F2 等待来自其他站的响应。

[0075] 然后,在步骤 S208 中,站 2 将频率设定为 F3。由于每两个周期的频率切换周期进行信标的发射,因此站 2 在未以频率 F3 发射信标的情况下等待(步骤 S210)。然后,在步骤 S212 中将频率切换到 F2,并且在下一步骤 S214 中以频率 F2 发射信标。

[0076] 在步骤 S108 中站 1 将频率改变为 F2。同样在站 1 处,由于每两个周期的频率切换周期进行信标的发射,因此站 1 在未以频率 F2 发射信标的情况下等待(步骤 S110)。因此,在步骤 S214 中通过站 2 进行的信标发射定时(频率 F2)位于站 1 在步骤 S110 中已开始等待(频率 F2)并且仍在以频率 F2 等待的时间期间。这是因为,在该情况中,由于站 1 在步骤 S108 之后用于改变频率的周期被设定为是随机的,因此站 2 的步骤 S212 和 S214 出现于站 1 在步骤 S108 之后改变频率的定时之前。因此,站 1 以频率 F2 接收到从站 2 发射的信标,在步骤 S112 中感知到站 2 的存在,并且在下一步骤 S114 中发射信标响应。

[0077] 在步骤 S216 中站 2 接收到从站 1 发射的信标响应并且感知到站 1 的存在。然后,在站 1 和站 2 之间进行协商以确定哪个设备将承担接入点的职能。这里,假设作为协商结果,确定站 1 将承担基础架构模式中的接入点职能(步骤 S218),并且完成连接。在该情况中,站 2 将承担基础架构模式中的站的职能。在连接完成之后,在站 1 和站 2 之间进行数据通信。

[0078] 在图 5 中示出的本实施例的序列中,对于站 1 和 2 中的每个站,用于发射信标的周期、用于等待的周期或者用于改变频率的周期被设定为随机时段。参考站 2 作为示例,从开始以频率 F3 等待(步骤 S210)的定时到改变为频率 F2(步骤 S212)的定时的时间 T1 可以被设定为随机时段。而且,从设定为频率 F3(步骤 S208)的定时到改变为下一频率 F2(步骤 S212)的定时的时间 T2 可以被设定为随机时段。

[0079] 而且,在发射信标之后用于等待的周期的情况下,从以频率 F2 发射信标并且开始等待(步骤 S206)的定时到改变为下一频率 F3(步骤 S208)的定时的时间 T3 可以被设定为随机时段。

[0080] 而且,从将用于信标的发射频率设定为 F2(步骤 S202)到改变为下一频率 F3(步骤 S208)的定时的时间 T4 可以被设定为随机时段。

[0081] 而且,等价于两个周期的频率切换周期的部分可以被设定为随机时段。例如,从将用于信标的发射频率设定为 F2(步骤 S202)到将用于信标的发射频率设定为 F2(步骤 S212)的下一定时的时间 T5 可以被设定为随机时段。

[0082] 以该方式,通过将用于发射信标的周期、用于等待的周期或者用于改变频率的周期设定为随机时段,可以防止在站 1 和站 2 处以相同的周期切换频率。因此,可以可靠地防止如借助图 3 描述的终端不能相互找到的状态。

[0083] 该随机时段例如可以是通过随机数生成器生成的时段。通过在经过随机时段的定时处结束某个频率的等待状态并且切换到下一频率,可以可靠地防止如图 3 中描述的设备不能相互找到的情形。

[0084] 此外,在图 5 中,假设在站 1 和站 2 中的每个站处,每两个周期的频率切换周期进

行信标的发射。然而,如图 3,可以每个周期进行信标的发射和等待。在该情况中,如图 3,也可以每个周期改变用于信标的发射频率。

[0085] 此外,尽管在图 5 中总是以恒定频率发射信标,但是也可以以定期变化的频率发射信标(例如, $F1 \rightarrow F2 \rightarrow F3 \rightarrow F1, \dots$)。

[0086] <2. 第二实施例>

[0087] (1) 根据第二实施例的过程的流程

[0088] 下一步将描述本发明的第二实施例。根据第二实施例的无线通信设备 100 的配置与借助图 4 描述的第一实施例的配置相同。在第一实施例中使用于接收信标的等待时间是随机的。然而,在第二实施例中,在接收作为对探测请求的响应的探测响应的情况下,用于发射的周期或者用于等待的周期被设定为随机时段。这里的探测请求是包括网络标识符、所支持的通信速率信息、每个站的识别信息等的通知信息。

[0089] 在第二实施例中,存在两类将通过站 1 和站 2 中的每个站发射的消息,即探测请求和探测响应。而且,存在四种与站 1 和站 2 中的每个站的状态相关的状态,即探测请求发射、等待、频率改变和探测响应发射。

[0090] 图 6 是示出过程的流程的示意图。假设对于站 1 和站 2,每两个周期的频率切换周期进行探测请求的发射,并且每个周期进行等待。

[0091] 首先,当在步骤 S300 中接通了站 1 (STA1) 的电源时,在下一步骤 S302 中站 1 将通信频率设定为 F1。在下一步骤 S304 中,站 1 以频率 F1 发射探测请求。然后,在发射探测请求之后,在步骤 306 中,站 1 等待接收对已发射的探测请求的探测响应。

[0092] 另一方面,当在步骤 S400 中接通了站 2 (STA2) 的电源时,在下一步骤 S402 中将通信频率设定为 F2。在下一步骤 S404 中,站 2 以频率 F2 发射探测请求。然后,在发射探测请求之后,在步骤 406 中,站 2 等待接收对已发射的探测请求的探测响应。

[0093] 然后,在步骤 S408 中,站 2 将频率设定为 F1,并且在步骤 S410 中以频率 F1 等待探测请求。然后,在步骤 S412 中,频率被切换到 F3,并且在下一步骤 S414 中以频率 F3 发射探测请求。

[0094] 在步骤 S308 中站 1 将频率改变为 F3,在下一步骤 S310 中开始以频率 F3 等待探测请求,并且将保持等待。于是,在步骤 S414 中通过站 2 进行的探测请求的发射定时(频率 F3)与站 1 在步骤 S310 之后的等待探测请求的定时(频率 F3)匹配。这是因为,在该情况中,由于站 1 在步骤 S308 之后用于改变频率的周期被设定为随机的,因此站 2 的步骤 S412 和 S414 出现于站 1 在步骤 S308 之后改变频率的定时之前。因此,站 1 以频率 F3 接收从站 2 发射的探测请求,在步骤 S312 中感知到站 2 的存在,并且在下一步骤 S314 中发射探测响应。

[0095] 在步骤 S416 中站 2 接收到从站 1 发射的探测响应并且感知到站 1 的存在。然后,在站 1 和站 2 之间进行协商以确定哪个设备将承担接入点的职能。这里,假设作为协商结果,确定站 1 将承担基础架构模式中的接入点的职能(步骤 S418),并且完成连接。在该情况中,站 2 将承担基础架构模式中的站的职能。在连接完成之后,在站 1 和站 2 之间进行数据通信。

[0096] 而且在图 6 中示出的实施例的序列中,对于站 1 和站 2,等待时间被设定为随机时段。参考站 2 作为示例,可以使图 6 中示出的 T6 至 T11 中的任何一个或者一些是随机时段。

[0097] 在本实施例中,在发射探测请求的情况下,假设对于站 1 和站 2,在依次定期切换的可用频率的情况下发射探测请求。在图 6 中,站 1 按照诸如 $F1 \rightarrow F2 \rightarrow F3 \rightarrow F1 \dots$ 的顺序切换频率,并且站 2 按照诸如 $F2 \rightarrow F3 \rightarrow F1 \rightarrow F2 \dots$ 的顺序切换频率。

[0098] 另一方面,由于在切换频率时对方正在发射探测请求,因此将以恒定的频率等待探测请求。在图 6 的示例中,站 1 以频率 $F3$ 等待探测请求,并且站 2 以频率 $F1$ 等待探测请求。然而,该等待频率可以是定期变化的频率,并且可以按照例如 $F1 \rightarrow F2 \rightarrow F3 \rightarrow F1 \dots$ 的顺序被切换。

[0099] 如上文所述,根据本实施例,通过使等待状态持续期间的时间是随机的,设备的频率不被设定为总是不同的,并且可以防止设备不能相互找到的情形。

[0100] 本领域的技术人员应当理解,在所附权利要求或其等同物的范围内,依赖于设计需要和其他因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替换。

[0101] 本申请包含与在 2009 年 4 月 8 日提交日本专利局的日本在先专利申请 JP2009-94369 中公开的主题内容相关的主题内容,该在先申请的全部内容通过引用并入此处。

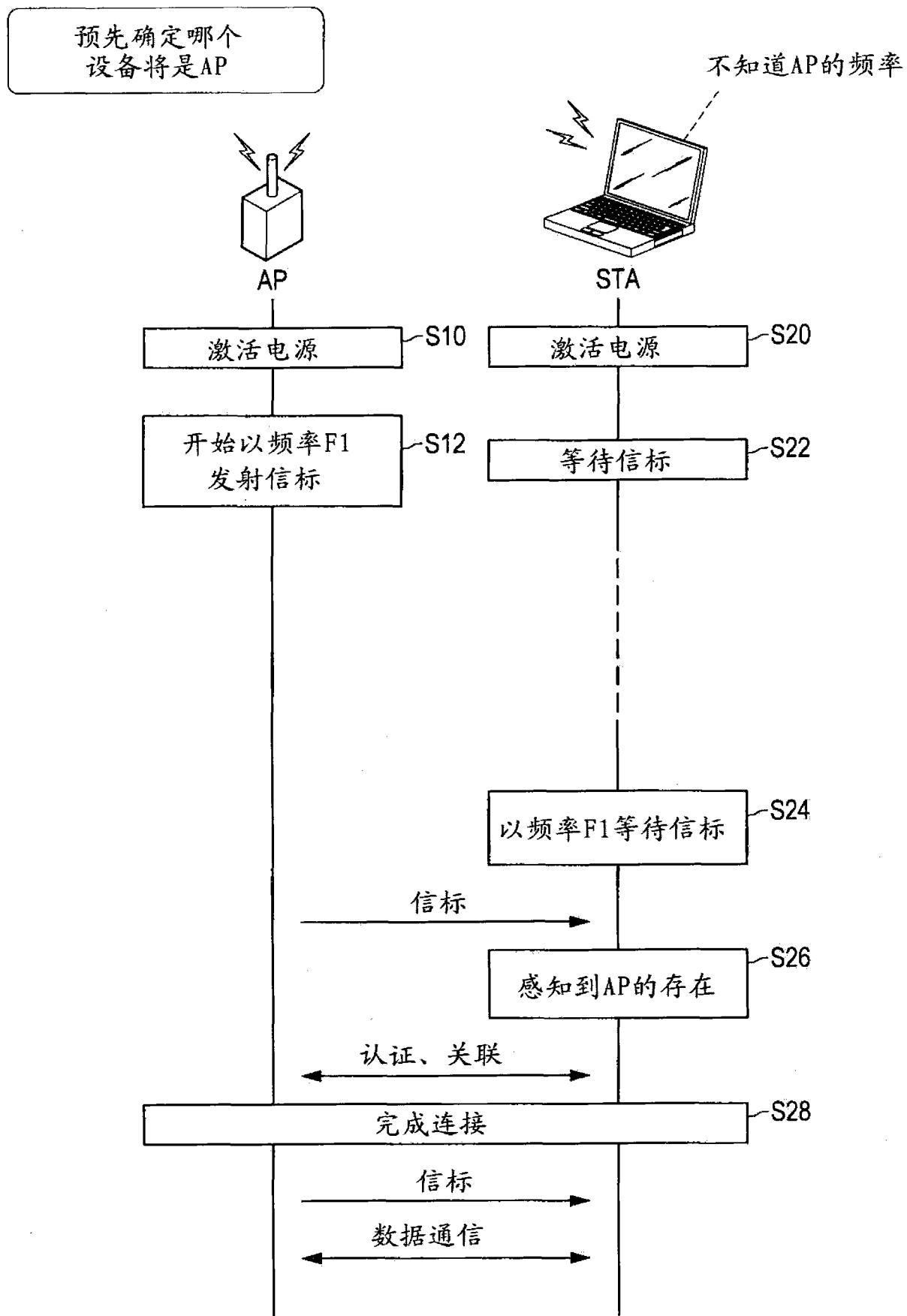


图 1

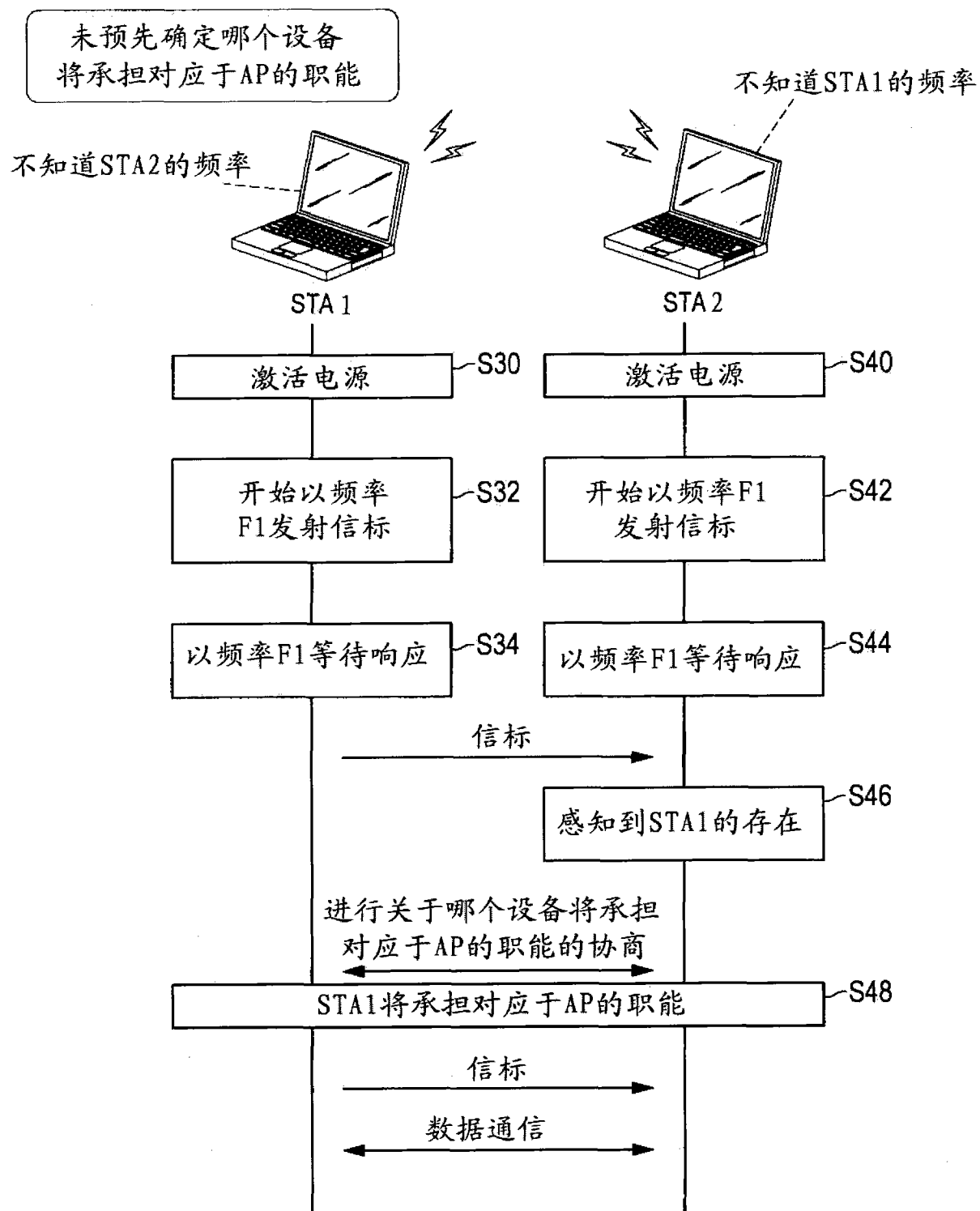


图 2

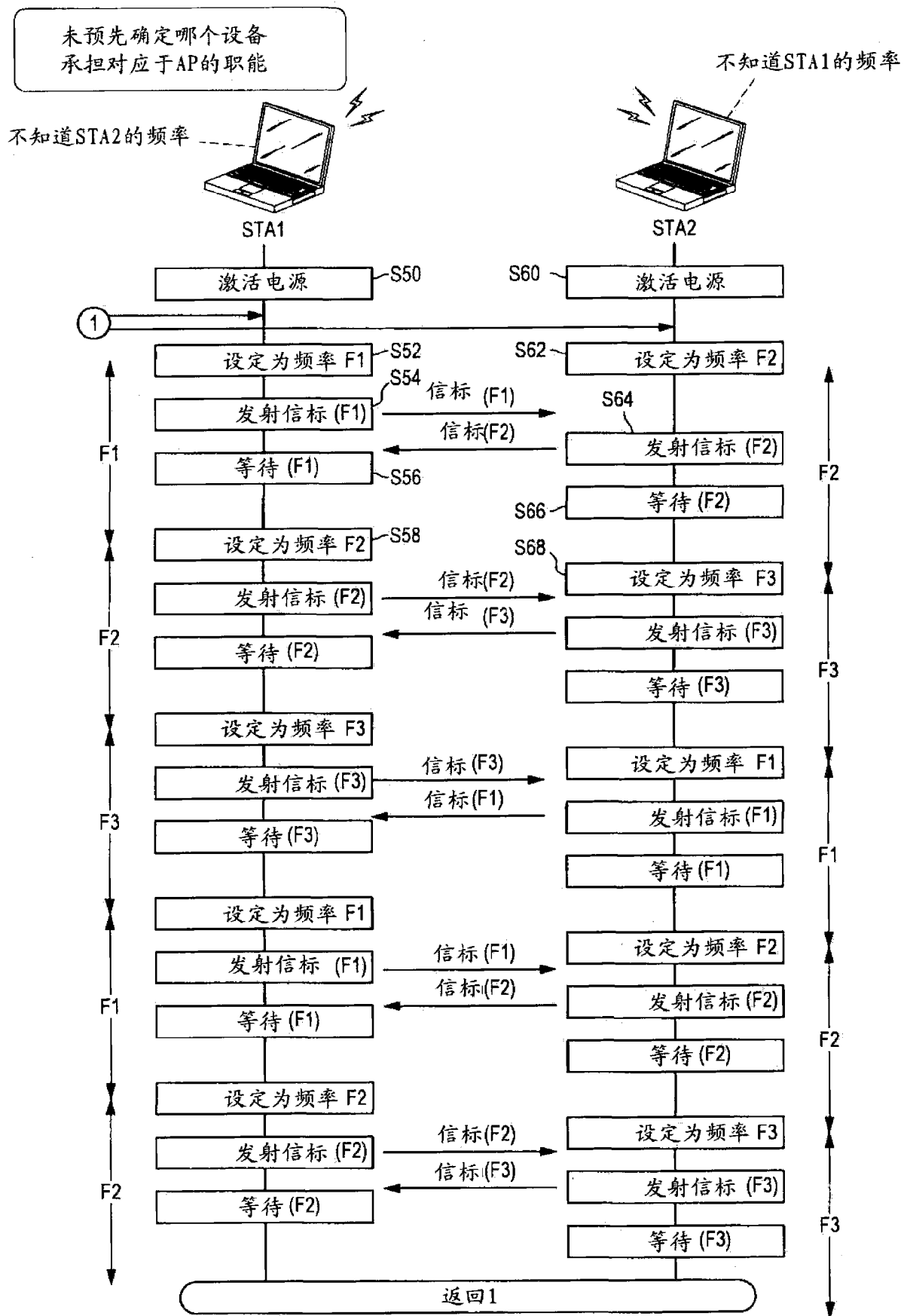


图 3

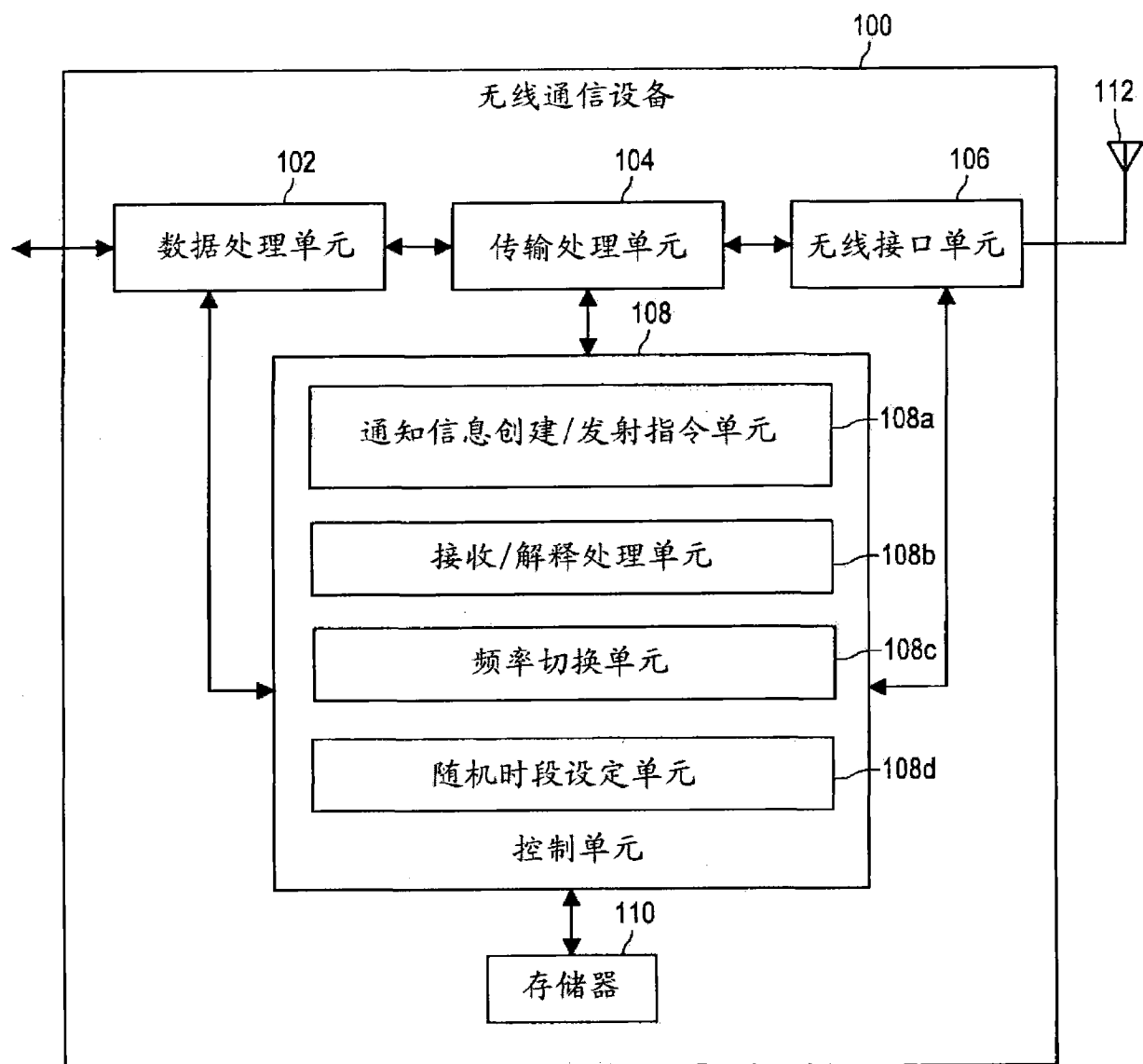


图 4

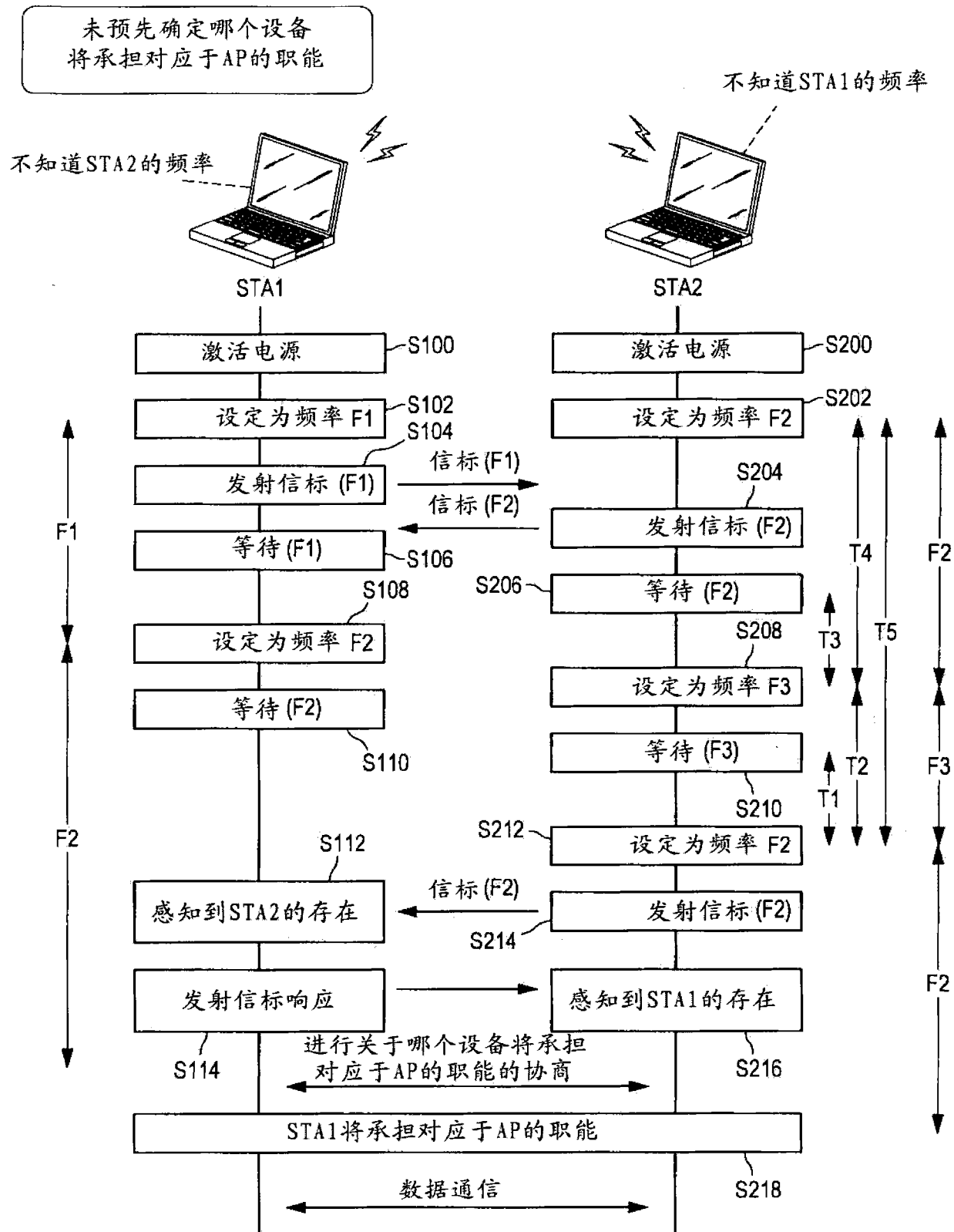


图 5

