



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112752354 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 16

(21) 申请号 202011144177.0

(22) 申请日 2020.10.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112752354 A

(43) 申请公布日 2021.05.04

(30) 优先权数据
2019-198007 2019.10.30 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 中岛孝文

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293
专利代理师 李艳丽 高华丽

(51) Int.Cl.

H04W 76/15 (2018.01)

H04W 68/00 (2009.01)

(56) 对比文件

US 2015085699 A1, 2015.03.26

US 2017156153 A1, 2017.06.01

US 2019306710 A1, 2019.10.03

WO 2018194930 A1, 2018.10.25

审查员 唐婷婷

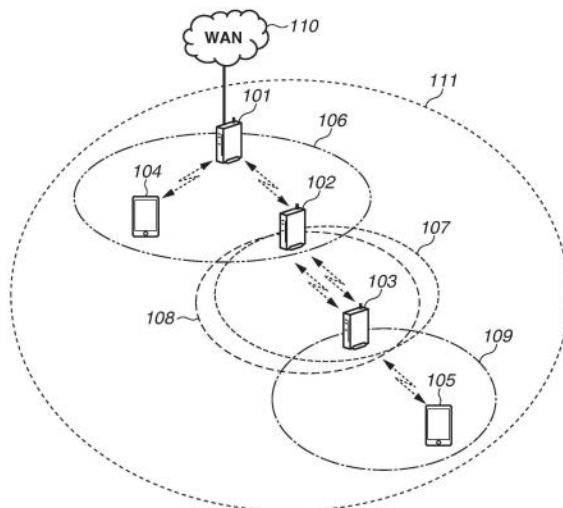
权利要求书3页 说明书18页 附图8页

(54) 发明名称

通信装置、通信装置的控制方法和计算机可读存储介质

(57) 摘要

本发明提供一种通信装置、通信装置的控制方法和计算机可读存储介质。提供一种作为具有构造网络的功能的基站操作的通信装置。该通信装置与控制装置进行通信，该控制装置用于控制包括多个基站的网络；该通信装置与属于所述网络的另一基站建立要用于与所述另一基站进行通信的链路；并且在与所述另一基站建立了多个链路的情况下，该通信装置向控制装置通知链路的建立。



1. 一种通信装置,其作为具有构造基站网络的功能的基站操作,所述通信装置包括:
通信部,用于与控制装置进行通信,所述控制装置用于控制包括多个基站的网络,其中,所述多个基站的每一个具有用于构造基站网络的功能,并且所述通信装置是所述多个基站之一;

发送部,用于向包括在所述多个基站中的另一基站发送用于建立多个链路的关联请求,其中,所述关联请求包括指示要建立两个或更多个链路的信息;

建立部,用于基于作为所述关联请求的响应的关联响应的接收,与属于所述网络的另一基站建立所述多个链路,其中,所述多个链路用于与所述另一基站进行通信;以及

通知部,用于至少在与所述另一基站建立多个链路之后,向所述控制装置通知关于所述多个链路的信息,

第一确定部,用于确定所述另一基站是否能够建立要用于通信的多个链路,

第二确定部,用于在第一确定部确定所述另一基站能够建立多个链路的情况下,确定是否与所述另一基站建立多个链路,

第一获得部,获得关于已经与所述另一基站建立的第一链路的通信业务量的信息,并且

其中,在第二确定部确定与所述另一基站建立多个链路的情况下,建立部与所述另一基站建立多个链路,

其中,在第一获得部获得的第一链路的通信业务量等于或大于阈值的情况下,第二确定部确定与所述另一基站建立要用于通信的多个链路。

2. 根据权利要求1所述的通信装置,所述通信装置还包括:

其中,在第一确定部确定所述另一基站不能建立要用于通信的多个链路的情况下,建立部不与所述另一基站建立多个链路。

3. 根据权利要求1所述的通信装置,所述通信装置还包括:

第三确定部,用于在与所述另一基站建立多个链路的情况下,确定与所述另一基站是否需要所述多个链路;以及

停止部,用于在第三确定部确定不需要多个链路的情况下停止所述多个链路之一。

4. 根据权利要求3所述的通信装置,所述通信装置还包括:

第三获得部,用于获得与所述多个链路的通信业务量相关的信息,

其中,在所述多个链路中的至少任何一个的通信业务量低于预定阈值的情况下,第三确定部确定不需要所述多个链路,并且

其中,停止部停止所述多个链路中的通信业务量小于所述预定阈值的链路。

5. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,与所述另一基站的链路是符合Wi-Fi EasyMesh标准的回程链路,并且是通过由符合Wi-Fi EasyMesh标准的Wi-Fi保护设置方法进行通信参数的共享处理来建立的。

6. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,与所述另一基站的链路是符合Wi-Fi EasyMesh标准的回程链路,并且是通过由符合Wi-Fi EasyMesh标准的设备设置协议方法进行通信参数的共享处理来建立的。

7. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,所述控制装置在Wi-Fi EasyMesh标准中具有控制器的作用,并且所述通信装置和所述另一基站在Wi-Fi EasyMesh标准中具有代理的作

用。

8. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,向所述控制装置通知关于所述多个链路的信息作为通知消息。

9. 根据权利要求8所述的通信装置,其中,在所述通信装置已经经由有线网络与所述控制装置连接的情况下,通知部通过有线网络发送所述通知消息。

10. 根据权利要求8所述的通信装置,其中,通知部将指示完成新的回程链路的建立的回程建立消息作为通知消息进行发送。

11. 根据权利要求8所述的通信装置,所述通信装置还包括:

搜索部,用于通过发送与所述通知消息不同的搜索消息,在所述网络中搜索所述控制装置。

12. 根据权利要求11所述的通信装置,其中,搜索消息是符合Wi-Fi EasyMesh标准的AP自动构造搜索消息。

13. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,与所述多个链路对应的信息包括指示建立的链路数量的信息、和与至少一个建立的链路对应的频带和频段。

14. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,即使在所述另一基站接收到包括指示要建立另外两个链路的信息的所述关联请求,然后决定不建立所述多个链路,从而不能建立所述多种链路的情况下,所述通信装置也使用与所述另一基站建立的单个链路与所述另一基站进行通信。

15. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,所述通信装置发送包括指示所述通信装置能够同时建立多个链路的能力信息的信息。

16. 一种计算机可读存储介质,其存储用于使计算机作为根据权利要求1至15中任一项所述的通信装置操作的程序。

17. 一种通信装置的控制方法,所述通信装置作为具有构造基站网络的功能的基站操作,所述控制方法包括:

与控制装置进行通信,所述控制装置用于控制包括多个基站的网络,其中,所述多个基站的每一个具有用于构造基站网络的功能,并且所述通信装置是所述多个基站之一;

向包括在所述多个基站中的另一基站发送用于建立多个链路的关联请求,其中,所述关联请求包括指示要建立两个或更多个链路的信息;

基于作为所述关联请求的响应的关联响应的接收,与属于所述网络的另一基站建立所述多个链路,其中,所述多个链路用于与所述另一基站进行通信;以及

至少在与所述另一基站建立多个链路之后,向所述控制装置通知关于所述多个链路的信息,

确定所述另一基站是否能够建立要用于通信的多个链路,

确定所述另一基站能够建立多个链路的情况下,确定是否与所述另一基站建立多个链路,

获得关于已经与所述另一基站建立的第一链路的通信业务量的信息,并且

其中,在确定与所述另一基站建立多个链路的情况下,建立部与所述另一基站建立多个链路,

其中,在第一链路的通信业务量等于或大于阈值的情况下,确定与所述另一基站建立

要用于通信的多个链路。

通信装置、通信装置的控制方法和计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种通信装置、通信装置的控制方法和计算机可读存储介质，尤其涉及通信链路的建立。

背景技术

[0002] 存在一种将网络作为一个网络全面地处理的技术，各个网络都由作为能够构造网络的基站操作的多个接入点 (AP) 中的不同接入点构造。包括均由多个 AP 中的不同 AP 构造的网络的这种网络被称为多 AP 网络 (MAP 网络)。MAP 网络包括用于控制属于该网络的 AP 的控制装置。该控制装置被称为多 AP 控制器 (简称为控制器)。属于 MAP 网络并由控制器控制的各个 AP 称为多 AP 代理 (简称为代理)。

[0003] 控制器和代理建立称为回程链路 (backhaul link) 的通信链路以进行回程通信。类似地，代理和另一代理建立回程链路以进行回程通信。控制器能够通过使用通过回程通信从属于 MAP 网络的代理获得的信息来实现属于 MAP 网络的代理之间的有效网络控制。

[0004] W02017161361A 公开了一种用于控制包括经由回程通信连接的多个代理的网络的技术。

[0005] 在作为 MAP 网络的代理操作的 AP 具有多个无线接口 (I/F) 的情况下，AP 可以同时构造多个频带中的无线网络。能够同时在多个频带中构造无线网络的 AP 可以建立多个回程链路，以通过由 AP 构造的多个网络与具有相同能力的 AP 进行回程通信。在上述情况下，由于 MAP 网络中的控制器用作用于控制整个 MAP 网络的装置，因此控制器可以识别在 MAP 网络中建立的回程链路。

发明内容

[0006] 本公开旨在于在基站之间建立多个链路的情况下启用用于控制包括多个基站的网络的控制装置，以识别链路的建立。

[0007] 根据本发明的一个方面，提供了一种作为具有构造网络的功能的基站操作的通信装置，所述通信装置包括：通信部，用于与控制装置进行通信，该控制装置用于控制包括多个基站的网络；建立部，用于与属于所述网络的另一基站建立要用于与所述另一基站进行通信的链路；以及通知部，用于在与所述另一个基站建立了多个链路的情况下，经由通信部来向控制装置通知链路的建立。

[0008] 根据本发明的另一个方面，提供了一种作为具有构造网络的功能的基站操作的通信装置的控制方法，所述方法包括：与控制装置进行通信，该控制装置用于控制包括多个基站的网络；与属于所述网络的另一基站建立要用于与所述另一基站进行通信的链路；以及在与所述另一基站建立了多个链路的情况下，向控制装置通知链路的建立。

[0009] 根据下面参照附图对示例性实施例的描述，本发明的进一步特征将变得显而易见。

附图说明

- [0010] 图1是示出由接入点 (AP) 101、102和103加入的网络构造的图。
- [0011] 图2是示出AP 103的硬件构造的图。
- [0012] 图3是示出在AP 102和AP 103建立多个回程链路的情况下进行的处理的示例的序列图。
- [0013] 图4是示出由AP 103进行以与AP 102建立多个回程链路的处理的示例的流程图。
- [0014] 图5是示出由AP 103进行以确定是否与AP 102建立多个回程链路的处理的示例的流程图。
- [0015] 图6是示出在AP 102与AP 102之间建立多个回程链路的情况下由AP 101进行的处理的示例的流程图。
- [0016] 图7是示出由AP 103进行以停止与AP 102建立的多个回程链路当中的预定回程的处理的示例的流程图。
- [0017] 图8是示出在AP 102和AP 103建立多个回程链路的情况下进行的处理的另一示例的序列图。

具体实施方式

[0018] 以下将参照附图详细描述示例性实施例。以下示例性实施例中描述的构造被认为是示范性的,并且本发明不限于所示构造。

[0019] 图1是示出根据本示例性实施例的接入点 (AP) 101所加入的网络构造的图。AP 101、102和103是各自具有构造基本服务集 (BSS, Basic Service Set) 网络的功能的接入点。AP 101构造网络106, AP 102构造网络107和108, 并且AP 103构造网络109。站 (STA) 104和105具有加入网络的功能。STA 104和105分别加入网络106和109。AP 101与广域网 (WAN) 110连接, 并且能够与诸如因特网的外部网络通信。

[0020] 根据本示例性实施例, 网络106、107、108和109是符合电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11系列标准的无线LAN网络。更具体地, 各个网络都符合IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be标准中的至少一个。

[0021] 或者, 除了IEEE 802.11系列标准之外, 各个网络还可以符合其他通信标准, 例如, 蓝牙®、近场通信 (NFC)、超宽带 (UWB)、ZigBee和多频带OFDM联盟 (MBOA)。UWB包括无线通用串行总线 (USB)、无线1394和WiNET。除了IEEE 802.11系列标准外, 各个网络还可以符合Wi-Fi Alliance设计的Wi-Fi Direct标准以及诸如有线局域网 (LAN) 的有线通信标准。

[0022] 根据本示例性实施例, 具有多个无线接口的AP 102可以同时构造多个网络 (网络107和108)。在这种情况下, 网络107和108使用不同的频带。例如, 当网络107使用2.4GHz频带时, 网络108使用5GHz频带。或者, 即使在网络107和108使用同一频带的情况下, 网络107和108也可以使用具有较低干扰功率的频道。例如, 当网络107使用属于5GHz频带中的W52的信道时, 网络108可以使用属于W53的信道。以这种方式, AP 102可以同时保持多个网络。

[0023] 根据本示例性实施例, AP 101、102和103符合Wi-Fi EasyMesh (无线传输系统易网) 标准。在这种情况下, 将包括网络106、107、108和109的网络称为多AP (MAP) 网络111。MAP网络111包括AP 101、102和103。AP 101作为多AP控制器 (控制器) 操作, 该多AP控制器具有控制整个MAP网络111的作用。在MAP网络111中, AP 102和103作为多AP代理 (代理) 操作, 其

具有基于来自控制器的控制指令进行操作的作用。除了控制器的功能之外,AP 101还可以具有代理的功能。在这种情况下,控制器(AP 101)和代理通过内部数据交换进行控制处理。尽管在本示例性实施例中,MAP网络111的控制器还具有AP的功能,但是本发明不限于此。控制器可以不具有AP的功能。

[0024] AP 102和103(代理)可以经由MAP网络111与AP 101(控制器)通信。更具体地,AP 102(代理)具有回程STA功能,其用于作为STA加入由AP 101(控制器)构造的网络106。AP 102(代理)使用回程STA功能加入由AP 101(控制器)构造的网络106,然后AP 101和102可以彼此通信。由AP 102用作与STA连接的AP的功能被称为前传AP功能。AP 103作为STA加入由AP 102构造的网络107,然后AP 103可以经由AP 102与AP 101通信。以这种方式,AP 102和103(代理)可以通过作为AP构造网络并同时作为STA加入由另一AP构造的网络来加入MAP网络111。从AP 102或103的角度来看,由另一AP构造并且由AP 102或103(代理)作为STA加入的网络被称为回程BSS网络。同时,从AP 102或103的角度来看,由AP 102或103作为AP构造并且由STA或另一AP加入的网络被称为前传BSS网络。更具体地,同一网络,从构造网络的AP的角度来看被称为前传BSS网络,而从已加入网络的AP的角度来看被称为回程BSS网络。

[0025] 当AP(代理)已加入由不同AP构造的网络时由该AP建立并用于与不同AP进行通信的链路称为回程链路。在这种情况下,从已经与已加入该AP所构造的网络的不同AP建立回程链路的AP的角度来看,确定该回程链路已经经由前传BSS网络建立。同时,从已经加入由不同AP构造的网络并且已经与不同AP建立回程链路的AP的角度来看,确定回程链路已经经由回程BSS网络建立。

[0026] 控制器和代理可以区分由普通STA连接的网络与由代理加入的网络,或者将这两个网络识别为同一网络。

[0027] 在代理与STA之间建立的链路以及在控制器与STA之间建立的链路称为前传链路。

[0028] AP 101(控制器)管理和控制MAP网络111中的代理和STA。例如,通过经由回程链路发送预定的控制消息,AP 101(控制器)可以控制由AP 102和103构造的网络的频道和发送功率。除此以外或作为替代,AP 101(控制器)还可以将AP 102或103(代理)转移到不同的网络。或者,除此以外或作为替代,AP 101可以控制STA的操纵。例如,AP 101可以进行漫游,以将已经加入了由属于MAP网络111的AP 103构造的网络109的STA 105的连接目的地转移到由AP 101构造的网络106。或者,除此以外或作为替代,AP 101可以控制AP与STA之间或AP之间的数据业务,并且进行对各个网络的诊断。除此以外或作为替代,AP 101可以经由回程链路从AP 102和103(代理)获得关于网络的信息。

[0029] AP 102和103(代理)可以经由回程链路将关于网络的信息通知给AP 101(控制器)。从AP 102和103中的各个AP通知的网络信息的示例包括代理自身的能力信息(例如,HT能力和VHT能力)以及与代理连接的STA和AP的能力信息。或者,作为用于代理的能力信息,代理可以将关于代理自身的无线接口(无线I/F)的信息通知给控制器。关于无线I/F的信息的示例包括代理的无线I/F的媒体访问控制(MAC)地址以及代理支持的无线LAN的通信方法。在代理包括多个无线I/F的情况下,代理可以将关于无线I/F的信息或者仅关于一些无线I/F的信息通知给控制器。本发明不限于无线I/F。在代理包括有线接口(有线I/F)的情况下,上述信息可以包括用于有线I/F的能力信息。有线I/F的能力信息的示例包括关于有线I/F的MAC地址和有线通信的物理链路速率的信息。

[0030] 来自AP 101 (控制器)的控制指令经由回程链路被发送到各个代理 (AP 102和103) 和从各个代理 (AP 102和103) 接收。根据本示例性实施例,在AP 101与AP 102之间以及在AP 102与AP 103之间建立回程链路,然后进行通信。更具体地,AP 102在构造网络107和108同时作为回程STA可以与由AP 101构造的网络106连接。在这种情况下,从AP 101的角度来看,网络106被称为前传BSS网络,而从AP 102的角度来看,网络106被称为回传BSS网络。经由网络106在AP 101与AP 102之间建立回程链路。类似地,AP 103在构造网络109的同时作为回程STA可以与由AP 102构造的网络107和108中的至少一个连接。在这种情况下,从AP 102的观点来看,网络107和108被称为前传BSS网络,而从AP 103的观点来看,网络107和108被称为回程BSS网络。因此,在AP 102与AP 103之间建立回程链路。根据本示例性实施例,可以经由网络107和108在AP 102AP 103之间建立回程链路。更具体地,可以在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路。在这种情况下,网络107和108是使用干扰功率相对较低的频带的网络。例如,一个频带是2.4GHz频带,而另一频带是5GHz频带。

[0031] 尽管在本示例性实施例中,AP是具有控制器功能的装置的示例,但是本发明不限于此。这样的装置可以是个人计算机 (PC)、平板电脑、智能电话、移动电话、电视和其他通信装置。这也适用于具有代理功能的装置。装置不限于此,只要这些装置满足图2所示的硬件构造即可。

[0032] 图2是示出AP 103的硬件构造的图。AP 103包括电源单元201、输入单元202、输出单元203、通信单元204、天线205、存储单元206和控制单元207。

[0033] 电源单元201向 (如下所述的) 各个硬件组件供电。电源单元201例如从交流 (AC) 电源或电池接收电力。

[0034] 输入单元202接收来自用户的各种操作。例如,输入单元202包括按钮、键盘和其他模块。输出单元203向用户输出各种信息。输出单元203的输出的示例包括至发光二极管 (LED) 的显示、在屏幕上的显示、扬声器输出的音频以及振动输出中的至少一种。输入单元202和输出单元203均可以由诸如触摸面板的一个模块来实现。输入单元202和输出单元203可以与AP 103集成在一起或与AP 103分离。

[0035] 通信单元204控制符合IEEE 802.11系列标准的无线通信。除此之外或作为替代,通信单元204可以控制诸如符合IEEE 802.3标准的有线LAN的有线通信并控制互联网协议 (IP) 通信。通信单元204经由天线205发送和接收无线信号。在AP 101可以同时构造多个网络的情况下,AP 101可以具有多个通信单元204和多根天线。

[0036] 通信单元204包括无线I/F。无线I/F包括射频 (RF) 电路或无线LAN芯片。通信单元204可以包括多个无线I/F,例如,对应于2.4GHz频带的无线I/F和对应于5GHz频带的无线I/F。根据本示例性实施例,AP 101具有一个无线I/F,并且AP 102和103各自具有两个无线I/F。

[0037] 存储单元206包括诸如只读存储器 (ROM) 和随机存取存储器 (RAM) 的至少一个存储器,用于存储用于进行 (如下所述的) 各种操作的计算机程序、用于无线通信的通信参数以及其他各种信息。存储单元206不仅可以是诸如ROM和RAM的存储器,而且可以是软盘、硬盘、光盘、磁光盘、压缩盘只读存储器 (CD-ROM)、可记录压缩盘 (CD-R)、磁带、非易失性存储卡、数字多功能光盘 (DVD) 和其他存储介质。存储单元206还可以包括多个存储器。

[0038] 控制单元207包括诸如中央处理单元 (CPU) 和微处理单元 (MPU) 的至少一个处理

器,并且执行存储在存储单元206中的计算机程序以控制整个AP 103。控制单元207可以与存储在存储单元206中的计算机程序和操作系统(OS)协作来控制整个AP 103。控制单元207生成与其他通信装置的通信中要发送数据和信号。控制单元207可以包括可以控制整个AP 103的多个处理器,例如多核。

[0039] 控制单元207执行存储在存储单元206中的用于使控制单元207用作多AP(MAP)控制器单元208和MAP代理单元209的程序。MAP控制器单元208是用于将AP 103作为MAP网络111的控制器操作的程序。MAP代理单元209是用于操作MAP网络111的AP 103(代理)的程序。在AP 103同时充当控制器和代理两者的角色的情况下,AP 103执行MAP控制器单元208和MAP代理单元209两者的功能。在AP 103仅充当控制器的角色,即AP 103不充当代理的角色的情况下,AP 103仅执行MAP控制器单元208的功能。在这种情况下,可以将MAP代理单元209的功能去激活。类似地,在AP 103仅充当代理的角色,即AP不充当控制器的角色的情况下,AP 103仅执行MAP代理单元209的功能。在这种情况下,可以将MAP控制器单元208的功能去激活。

[0040] 控制单元207通过执行存储在存储单元206中的程序来进行用于设置符合Wi-Fi保护设置(WPS,Wi-Fi Protected Setup)标准的无线LAN的参数以建立回程链路的处理。WPS标准由Wi-Fi联盟设计。通过设置基于WPS的无线LAN的参数,AP 101可以与其他AP共享用于建立回程链路的通信参数。通信参数包括服务集标识符(SSID)、加密方法、加密密钥、认证方法和认证密钥中的至少之一。要与其他AP共享的信息除了通信参数之外还可以包括关于要使用的频带的信息。通过执行存储在存储单元206中的程序,控制单元207能够进行用于设置符合除WPS之外或代替WPS而提供更高安全性的设备设置协议(DPP,Device Provisioning Protocol)的通信参数的处理。DPP由Wi-Fi联盟设计。

[0041] AP 101和102具有与AP 103类似的硬件构造。AP 102和103不需要具有控制器的功能。在这种情况下,控制单元207不需要具有MAP控制器单元208的功能。另外,AP 101不需要具有代理的功能。在这种情况下,控制单元207不需要具有MAP代理单元209的功能。或者,AP 102可以包括MAP控制器单元208和MAP代理单元209两者。

[0042] 图3是示出在AP 102和AP 103建立多个回程链路的情况下进行的处理的示例的序列图。

[0043] 根据本示例性实施例,作为回程STA的AP 102与由AP 101构造的网络106连接以建立回程链路。然后,将AP 102登记为AP 101中的代理。因此,构造了包括AP 101和102的MAP网络111。为了加入MAP网络111,AP 103与由AP 102构造的网络107连接,以与AP 102建立回程链路。当AP 103与AP 102建立回程链路时,AP 103经由AP 102被登记为AP 101中的代理。然后,经由网络108在AP 102与AP 103之间建立第二回程链路。下面将参照图3所示的序列图描述上述序列。

[0044] 在AP 102作为回程STA已经加入由AP 101构造的网络106的状态下,开始该序列。当AP 102加入网络106时,则在步骤F301中,AP 102基于多播发送IEEE 1905.1的AP自动构造搜索消息,作为用于搜索控制器的搜索信号(搜索消息)。

[0045] AP 101在接收到从AP 102发送的搜索信号时作为控制器操作的情况下,则在步骤F302中,AP 101向AP 102发送AP自动构造响应消息作为响应信号。

[0046] 在AP 102接收到响应信号的情况下,则在步骤F303中,AP 102向AP 101发送AP自

动构造WSC消息,作为用于在AP 101(控制器)中登记AP 102的登记请求信号。该消息包括与符合Wi-Fi简单构造(WSC)标准的M1消息相对应的消息。更具体地,该消息包括诸如AP 102的MAC地址和设备名称的信息。另外,登记请求信号包括AP 102的无线通信能力信息。更具体地,无线通信能力信息包括关于AP 102可用的频带(2.4GHz和5GHz频带中的至少之一)的信息以及关于AP 102可用的频道的信息。除了这些信息之外,或代替这些信息,无线通信能力信息可以包括用于在MAP网络111中唯一地识别由AP 102加入的网络106的标识符。

[0047] 登记请求信号可以被扩展为包括与能够作为AP 102中包括的回程STA操作的无线I/F相关的信息。更具体地,关于无线I/F的信息是无线I/F的MAC地址。登记请求信号也可以被扩展为包括关于BSS网络的信息,由AP 102构造的前传BSS网络当中的其他AP可以加入该BSS网络。更具体地,与其他AP可以加入的BSS网络相关的信息是BSS网络的基本服务集标识符(BSSID)。与其他AP可以加入的BSS网络相关的信息可以包括关于是否已经构造了BSS网络的信息。登记请求信号可以进一步扩展为包括与AP 102是否可以同时建立多个回程链路相关的能力信息。

[0048] AP 101在接收到登记请求信号之后,然后在步骤F304中,AP 101将AP-自动构造WSC消息作为登记响应信号发送到AP 102。在AP 101中成功登记代理的情况下,登记响应信号包括与WSC的M2消息相对应的消息。在这种情况下,登记响应信号包括AP 101的设备名称和指示没有发生错误的信息。登记响应信号还包括用于唯一地识别MAP网络111中的网络106的标识符。登记响应信号中包括的标识符可以与登记请求信号中包括的标识符相同。在发生错误并且在AP 101中AP 102的登记失败的情况下,AP 101发送指示错误发生的登记响应信号。

[0049] 在步骤F304中,AP 102可以根据从AP 101接收的登记响应信号向用户发布通知。例如,当AP 102接收到包括指示没有发生错误的信息的登记响应信号时,AP 102通知用户登记成功完成。或者,AP 102可以通知用户AP 102已经加入了MAP网络111。同时,在AP 102接收到包括指示已经发生错误的信息的登记响应信号的情况下,AP 102通知用户登记已经失败。或者,AP 102可以通知用户AP 102未能加入MAP网络111。在登记响应信号包括指示错误原因的信息的情况下,AP 102可以将错误原因通知给用户。

[0050] 尽管在本示例性实施例中,从AP 102发送的登记请求信号包括与AP 102的无线I/F相关的信息和与其他AP可以加入的BSS网络相关的信息,但是本发明不限于此。在直到步骤F304的处理完成为止,AP 101可以发送用于向AP 102询问这些信息的查询消息,然后从AP 102接收作为对查询的响应的响应消息,以获得这些信息。类似地,AP 101还可以通过发送查询消息并然后接收作为对查询的响应的响应消息,来获得与AP 102是否可以同时建立多个回程链路相关的能力信息。

[0051] 或者,在Wi-Fi EasyMesh标准的多个版本当中存在支持建立多个回程链路的版本的情况下,AP 101可以向AP 102询问AP 102支持的标准的版本。在此情况下,AP 101可以基于AP 102支持的Wi-Fi EasyMesh标准的版本来确定AP 102是否可以建立多个回程链路。

[0052] 作为上述处理的结果,在AP 101(控制器)中,AP 102被登记为MAP网络111的代理。AP 101还可以获得与AP 102的无线I/F和其他AP可以加入的BSS网络相关的信息,以及与AP 102用于建立多个回程链路的能力相关的信息。

[0053] 随后,在AP 102和AP 103之间建立回程链路。在这种情况下,用于在代理之间建立

开放系统互连 (OSI) 参考模型的第2层 (数据链路层) 的处理称为入网处理 (onboarding processing)。在这种情况下,在AP 102与AP 103之间进行入网处理的情况下,可以将AP 103添加到MAP网络111。在图3所示的流程图中,进行基于符合WPS标准的方法的入网处理。

[0054] 为了通过AP 102和103开始入网处理,用户按下在AP 102和103中的各个AP上设置的按钮。该按钮可以是与用于基于符合WPS标准的按钮构造 (PBC) 方法来设置通信参数的处理的按钮相同的按钮。

[0055] 在用户按下AP 102和103上的该按钮的情况下,开始基于符合WPS标准的方法的入网处理。首先,AP 102发送包括指示已经开始WPS处理的信息的信标。通过接收由AP 102发送的信标,AP 103将AP 102检测为正在进行WPS的AP。或者,AP 103可以通过发送探测请求并从AP 102接收响应于该请求的探测响应来检测AP 102。

[0056] 在AP 103将AP 102检测为进行WPS的AP的情况下,则在步骤F305中,AP 101向AP 102发送关联请求。在该操作中,AP 101向关联请求添加多AP信息元素 (MAP IE) 并进行发送。MAP IE是符合Wi-Fi EasyMesh标准的信息元素,并且包括指示AP 103作为回程STA已经发送了关联请求的信息。

[0057] 当AP 102从AP 103接收到关联请求时,则在步骤F306中,AP 102向AP 103发送关联响应作为对请求的响应。关联响应还包括MAP IE。由AP 102发送的MAP IE包括指示连接目标网络107是其他AP可以连接到的BSS网络的信息。

[0058] AP 102和103可以在关联响应和关联请求中的各个中包括指示AP 102和103自身是否可以建立多个回程链路的信息,并发送关联响应和关联请求。

[0059] 在AP 103接收到关联响应的情况下,则在步骤F307中,AP 103与AP 102进行WPS处理并共享AP 102的、AP 103可以加入的前传BSS网络的通信参数。根据本示例性实施例,AP 102向AP 103提供用于网络107和108的通信参数,作为AP 102的、AP 103可以加入的前传BSS网络的通信参数。WPS处理中发送和接收的无线LAN的帧包括MAP IE。从AP 103的观点来看,网络107被称为回程BSS网络。

[0060] 在AP 103通过WPS处理与AP 102共享通信参数的情况下,AP 102与AP 102之间的通信链路一度被断开。然后,在步骤F308中,AP 103通过使用通过WPS处理获得的用于AP 102的前传BSS网络的通信参数,将关联请求发送到AP 102。

[0061] 在这种情况下,根据扫描处理的结果确定AP 103加入网络107和108中的哪个。更具体地,AP 103在网络107和108所使用的频道中进行扫描处理,并确定已经构造了哪个网络。作为扫描处理的结果,AP 103加入已经被构造的网络。在已经构造了网络的情况下,AP 103加入较早检测到的网络或用户选择的网络。或者,AP 103基于网络正在使用的频带来确定网络。在这种情况下,可以由用户确定或者由AP 103预设要优先选择2.4GHz网络和5GHz网络中的哪一个。根据本示例性实施例,AP 103加入网络107。

[0062] 在AP 102从AP 103接收到关联请求的情况下,则在步骤F309中,AP 102向AP 103发送关联响应作为对请求的响应。在发送之前,将MAP IE添加到关联请求和关联响应中的各个。作为上述处理的结果,在AP 102与AP 103之间建立了回程链路。然后,根据需要通过4路握手 (4way-Handshake) 进行用于加密回程链路的处理。

[0063] 然后,AP 103将代理AP 103登记到AP 101 (控制器) 中。更具体地,AP 103搜索控制器并发送登记请求。步骤F310至F313中的处理类似于步骤F301至F304中的处理,并且将省

略其重复描述。AP 101还可以获得与AP 103的无线I/F和其他AP可以加入的BSS网络相关的信息,以及与AP 103建立多个回程链路的能力相关的信息。

[0064] 在步骤F314中,通过建立新的回程链路,AP 103进行用于确定是否与AP 102建立多个回程链路的处理。下面将参照图5详细描述该确定处理。在这种情况下,AP 103确定与AP 102建立多个回程链路。

[0065] 在AP 103与AP 102建立新的回程链路的情况下,在步骤F315中,AP 103向AP 102发送关联请求以加入AP 102的网络108。F315中的通信参数是用于加入网络108且在步骤F307中的WPS处理中已经从AP 102获得的通信参数。AP 103可以发送关联请求,该关联请求包括与用于建立多个回程链路的请求相关的信息。

[0066] 在AP 102接收到关联请求的情况下,则在步骤F316中,AP 102将关联响应发送给AP 103作为对请求的响应。在AP 102从AP 103接收包括与用于建立多个回程链路的请求相关的信息的关联请求的情况下,AP 102可以确定是否与AP 103建立多个回程链路。在该操作中,在AP 102确定与AP 103建立多个回程链路的情况下,AP 102向AP 103发送关联响应。同时,在AP 102确定不与AP 103建立多个回程链路的情况下,AP 102不向AP 103发送关联响应。或者,AP 102发送关联响应或包括关于无法连接、错误或失败的信息的响应消息。

[0067] 当AP 102发送关联请求时,AP 103加入AP 102的网络108并与AP 102建立第二回程链路。

[0068] 在建立新的回程链路之后,在步骤F317和F319中,AP 102和103分别向AP 101发送回程建立消息。回程链路建立消息是指示新的回程链路的建立完成的消息。回程建立消息包括关于新建立的回程链路的信息。更具体地,关于新建立的回程链路的信息包括与建立了新的回程链路的网络相关的信息。在这种情况下,该消息包括关于网络108的信息。关于网络108的信息的示例可以包括网络108的BSSID以及网络108的频带和频道。关于网络108的信息也可以包括构造网络108的AP 102的SSID。除了关于网络的信息之外或代替关于网络的信息,关于回程STA的信息可以作为关于回程链路的信息被包括在内。关于回程STA的信息的示例可以包括AP 103的回程STA的无线I/F的MAC地址。或者,除了这些信息之外,或者代替这些信息,用于唯一地识别MAP网络111中的回程链路的标识符可以作为关于回程链路的信息被包括在内。由AP 102和103发送的回程建立消息可以包括相同的信息或以分布式的方式包括这些信息。

[0069] 在接收到回程建立消息之后,然后在步骤F318和F320中,AP 101向各AP 102和103中的各个发送回程建立确认消息,作为对各个回程建立消息的响应。回程建立确认消息可以包括回程建立消息中包括的回程链路的标识符。通过使用该标识符,AP 101识别并控制目标回程链路。

[0070] 尽管在本示例性实施例中,AP 102和103中的各个都发送回程建立消息,但是本发明不限于此。AP 102和103中仅一个可以发送该消息。在这种情况下,AP 101仅向已经发送了回程建立消息的AP发送回程建立确认消息。在AP 102和103中的至少一个作为控制器操作的情况下,不发送回程建立消息。在这种情况下,由于已经建立了多个回程链路的一个装置作为控制器操作,因此不需要再次向控制器通知多个回程链路的建立。

[0071] 根据本示例性实施例,以符合IEEE 1905.1标准的格式发送步骤F317至F320中的各个消息。然而,本发明不限于此。可以以符合其他标准的格式来发送消息。

[0072] 在图3所示的序列中,在代理之间建立多个回程链路的情况下,代理将多个回程链路的建立通知给控制器。这使得控制器能够识别在MAP网络中的代理之间建立的回程链路,因此可以进行对包括回程链路的MAP网络的控制。

[0073] 虽然参照图3,仅在首次建立回程链路的情况下,AP 102和AP 103才进行通过WPS方法共享通信参数的处理,但是本发明不限于此。每次建立回程链路时,AP 102和103可以进行用于通过WPS方法共享通信参数的处理。

[0074] 图4是示出在AP 103与AP 102建立多个回程链路的情况下,当控制单元207读取存储在存储单元206中的计算机程序并执行该程序时进行的处理的流程图。

[0075] 在用户按下按钮的情况下,AP 103开始该流程图的处理。该按钮是指在图3所示的步骤F305之前用户按下的按钮。或者,在用户经由其他输入单元而不是按钮指示AP 103建立回程链路的情况下,AP 103可以开始该流程图的处理。或者,AP 103可以根据来自对AP 103操作的应用的请求来开始流程图的处理。

[0076] 在步骤S401中,AP 103首先进行入网处理和登记处理。入网处理是在AP 102和AP 103之间进行的,并且是图3所示的步骤F305至F309中的处理。通过入网处理,在AP 103和AP 102之间建立了第一回程链路。登记处理是在AP 101(控制器)与AP 103之间进行的,并且是图3所示的步骤F310至F313中的处理。通过登记处理,AP 103在AP 101(控制器)中被登记为MAP网络111中的代理。

[0077] 在步骤S402中,AP 103获得关于连接目的地代理(AP 102)的能力信息(AP 102)。在步骤S402中获得的能力信息是指示AP 102是否可以同时建立多个回程链路的能力信息。除了能力信息之外或代替能力信息,AP 103可以获得无线通信能力信息。无线通信能力信息是与AP 102可用的频带(2.4和5GHz频带中的至少一个)相关的信息和与AP 102可用的频道的信息。除了这些能力信息之外或代替这些能力信息,AP 103可以获得与能够作为AP 102中所包括的回程STA操作的无线I/F相关的信息以及与可以由AP 102构造并由其他AP加入的BSS网络相关的信息。AP 103可以基于在步骤S401中从AP 102接收到的信号或者基于在步骤S402中从AP 102接收到的信号来获得这些信息。或者,AP 103可以发送用于向AP 102询问这些信息的查询消息,并然后从响应消息获得这些信息。经由AP 102与AP 103之间建立的回程链路来发送和接收查询消息和响应消息。这些信息可以由从AP 102发送的信号(消息)中所包括的MAP IE来指示。

[0078] 或者,AP 103可以从AP 101(控制器)获得关于AP 102的这些信息。由于作为控制器操作的AP 101管理与MAP网络111中的AP 102(代理)相关的信息,所以AP 103可以从AP 101获得关于AP 102的信息。

[0079] 尽管在本示例性实施例中,AP 103在步骤S401中从AP 102获得了用于与其他AP可以加入的BSS网络连接的多个通信参数,但是本发明不限于此。AP 103可以在步骤S402中获得通信参数。更具体地,AP 103在步骤S401中获得用于加入网络107的通信参数,并然后经由建立的回程链路获得用于加入网络108的通信参数。在这种情况下,AP 103经由与AP 102建立的回程链路的向AP 102发送用于向AP 102请求通信参数的请求消息,并获得用于加入网络108的通信参数作为对该请求消息的响应。本发明不限于AP 103发出请求的情况。AP 102可以简单地经由回程链路将用于加入网络108的通信参数发送给AP 103。在步骤S405中确定结果为“是”的情况下,可以不在步骤S402中进行上述获得通信参数的处理,而是在步骤

S406之前进行。

[0080] 在步骤S403中,AP 103确定连接目的地代理 (AP 103) 是否具有建立多个回程链路的能力。在该步骤中,AP 103基于在步骤S402中获得的关于AP 102的信息来进行确定。在步骤S402中AP 103从AP 102获得指示不能建立多个回程链路的信息的情况下,在步骤S403中确定结果为“否”。同时,在步骤S402中AP 103从AP 102获得指示可以建立多个回程链路的信息的情况下,在步骤S403中确定结果为“是”。或者,本发明不限于此。在AP 103在步骤S402中获得与可以由AP 102构造并且可以由其他AP加入的BSS网络相关的信息的情况下,AP 103可以根据是否已经建立与AP 103已经加入的BSS网络不同的BSS网络来进行步骤S403中的确定。根据本示例性实施例,AP 103确定AP 102是否已经构造了网络108。更具体地,AP 103进行扫描处理,并且,在检测到BSS网络的情况下,在步骤S403中确定结果为“是”,或者,在未检测到BSS网络的情况下,在步骤S403中确定结果为“否”。在这种情况下,AP 103使用与已经与AP 102建立回程链路的无线I/F不同的无线I/F来进行扫描处理。在AP 103已经获得与可以由AP 102构造且其他AP可以加入的BSS网络要使用的频道相关的信息的情况下,AP 103可以仅针对相关频道或针对所有信道进行扫描处理。

[0081] AP 103不仅可以基于关于连接目的地代理的信息,而且还基于关于AP 103的信息,来进行步骤S403中的确定。在AP 103不具有建立多个回程链路的能力的情况下或者在用户禁止建立多个回程链路的情况下,在步骤S403中确定结果为“否”。或者,在这种情况下,AP 103可以在不进行步骤S402和后续步骤中的处理的情况下结束流程图。

[0082] 在步骤S403中确定结果为“否”的情况下,处理退出流程。同时,在步骤S403中确定结果为“是”的情况下,处理进入步骤S404。

[0083] 在步骤S404中,AP 103进行用于确定是否需要与AP 102的多个回程链路的确定处理。确定处理在图5中示出。

[0084] 在步骤S501中,AP 103获得AP 103与连接目的地代理 (AP 102) 之间的回程链路的通信状态。根据本示例性实施例,AP 103获得用于AP 102与AP 103之间的回程链路的链路度量(link metrics)。更具体地,AP 103获得与AP 102和103中的至少一个的吞吐量相关的能力信息,以及与目标回程链路的物理速率和通信流量相关的信息作为链路度量。根据本示例性实施例,AP 103获得作为与回程链路的通信业务量相关的信息的链路使用率,作为链路度量。在回程链路的链路使用率高的情况下,AP 103确定回程链路的通信业务量大,而在链路使用率低的情况下,AP 103确定回程链路的通信业务量小。在步骤S501中,AP 103还可以获得AP 102和103中的至少一个的接收信号强度指示符 (RSSI) 以及由频道状态指示的电波状态。RSSI指示接收到的信号强度。

[0085] 在步骤S502中,AP 101确定目标回程链路的通信业务量(链路使用率)是否等于或大于预定阈值。在该步骤中,基于在步骤S501中由AP 101获得的代理之间的通信状态,AP 103确定是否需要在代理之间建立多个回程链路。根据本示例性实施例,由于AP 103已经获得了AP 102与AP 103之间的回程链路的通信业务量(链路使用率)作为通信状态,因此AP 103基于通信流量(链路使用率)进行步骤S502中的确定。在步骤S501中获得的通信业务量(链路使用率)等于或大于阈值的情况下(步骤S502为“是”),处理进入步骤S503。同时,在步骤S501中获得的通信业务量(链路使用率)小于预定阈值的情况下(步骤S502中为“否”),处理进入步骤S504。该确定中使用的阈值可以在AP 103中预设,或者根据整个MAP网络111的

链路度量来计算并且由AP 101设置。或者,该阈值可以由用户设置。

[0086] 在步骤S503中,AP 103确定需要多个回程链路。更具体地,AP 103存储指示在AP 102与AP 103之间需要多个回程链路的信息。同时,在步骤S504中,AP 103确定不需要多个回程链路。更具体地,AP 103存储指示在AP 102与AP 103之间不需要多个回程链路的信息。在AP 103完成步骤S503或S504中的处理之后,该处理退出流程。

[0087] 尽管在本示例性实施例中,AP 101基于通信业务量进行确定,但是本发明不限于此。在步骤S501中AP 101获得目标回程链路的物理速率作为通信状态的情况下,则在步骤S502中,AP 101可以基于物理速率进行确定。在这种情况下,在步骤S502中,AP 101确定物理速率是否小于预定阈值。或者,在AP 101在步骤501中获得与AP 102和103中的至少一个的吞吐量相关的能力信息作为通信状态的情况下,则在步骤S502中,AP 101可以基于吞吐量来进行确定。在这种情况下,在步骤S502中,AP 101确定吞吐量是否小于预定阈值。

[0088] 图5中所示的确定处理应被认为是说明性的,并且不限于此。尽管在本示例性实施例中,AP 101基于与目标代理的通信状态和整个MAP网络的通信状态来进行确定,但是本发明不限于此。AP 101可以基于用户的选择来确定是否需要多个回程链路。在这种情况下,可以省略步骤S501和S502中的处理。例如,在用户启用MAP网络111中的多个回程链路的建立的情况下,AP 103进行步骤S503中的处理。同时,在用户禁用MAP网络111中的多个回程链路的建立的情况下,AP 103进行步骤S504中的处理。或者,用户可以设置是否允许在某些代理之间建立多个回程链路。用户的设置可以经由通过有线LAN或无线LAN与AP 103连接的STA来进行,或者经由AP 103的输入单元来进行。或者,用户设置可以经由通过与AP 101连接的外部网络连接的其他装置来进行,或者经由参与MAP网络111中的网络的STA来进行。

[0089] 或者,AP 103可以基于现有回程链路的电波状态来进行步骤S502中的确定。更具体地,在AP 102的RSSI和AP 103的RSSI中的至少一个低于预定阈值的情况下,AP 103进行步骤S503中的处理以在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路。同时,在RSSI高于预定阈值的情况下,AP 103进行步骤S504中的处理。在AP 102与AP 103之间的现有回程链路的RSSI低的情况下,AP 103可以通过建立多个回程链路来将回程链路建立为备用链路。

[0090] 将继续图4的描述。在步骤S405中,AP 103确定是否需要与AP 102建立多个回程链路。AP 103基于步骤S404中的确定结果来进行确定。更具体地,在AP 103进行图5所示的步骤S503中的处理的情况下,在步骤S405中的确定结果为“是”,或者在AP 103进行图5所示的步骤S504中的处理的情况下,步骤S405中的确定结果为“否”。在步骤S405中的确定结果为“否”的情况下,处理返回到步骤S404。在设置定时器的情况下,并且在从步骤S405中的确定结果第一次为“否”开始直到预定时间段过去为止,步骤S405中的确定结果不是“是”的情况下,处理可以退出流程。或者,在步骤S405中的确定结果为“否”预定次数的情况下,处理可以退出流程。同时,在步骤S405中的确定结果为“是”的情况下,处理进入步骤S406。

[0091] 在步骤S406中,AP 103进行用于与目标代理建立回程链路的处理(AP 102)。在该步骤中,AP 103进行图3所示的步骤F315和F316中的处理。AP 103进行与AP 102建立第二回程链路的处理。在步骤S406中AP 103经由无线LAN与目标BSS网络(网络108)连接的处理失败的情况下,AP 103可以结束用于建立回程链路的处理。在这种情况下,处理退出流程。AP 103还通知用户与AP 102的多个回程链路的建立失败。在这种情况下,除了AP 103之外或代替AP 103,AP 102可以向用户通知多个回程链路的建立已经失败。在AP 103与AP 102建立

回程链路之后,AP 103进行步骤S407中的处理。

[0092] 在步骤S407中,AP 103发送回程建立消息,用于向AP 101(控制器)通知新的回程链路的建立。在该步骤中,AP 103进行与图3所示的步骤F319等效的处理。

[0093] 在步骤S408中,AP 103确定是否从AP 101(控制器)接收到回程建立确认消息。AP 103在该步骤中接收到的回程建立确认消息是图3所示的步骤F320中指示的消息。回程建立确认消息可以包括用于识别在步骤S406中建立的回程链路的标识符。在AP 103没有接收到回程建立确认消息的情况下(步骤S408为“否”),处理返回到步骤S408。同时,在AP 103接收到回程建立确认消息的情况下(步骤S408为“是”),处理退出流程。在从步骤S407中发送回程建立消息开始直到经过预定时间过去为止,AP 103没有接收到回程建立确认消息的情况下,处理可以退出流程。另外,可以省略步骤S408。

[0094] 图4示出了由AP 103进行的用于建立多个回程链路的处理。在AP103与AP 102建立第二回程链路之后,AP 103向AP 101(控制器)通知新的回程链路的建立以使AP 101能够控制回程链路。

[0095] 下面还将参照图4描述在AP 102与AP 103建立多个回程链路的情况下由AP 102进行的处理。

[0096] 在步骤S401中,AP 102进行入网处理。在该步骤中,AP 102向AP 103提供用于加入网络107和108的通信参数。AP 102在网络107中与AP 103建立回程链路。由于AP 102已经被登记为AP 101中的代理,所以不需要该步骤中的登记处理。

[0097] 在步骤S402中,AP 102获得关于连接目标代理的能力信息(AP 103)。AP 102通过进行与AP 103的处理类似的处理来获得关于AP 103的能力信息。可以省略该步骤。AP 102跳过步骤S403中的处理,并且进行步骤S406中的处理。

[0098] 在步骤S406中,AP 102与连接目标代理(AP 103)建立回程链路。该步骤中的处理如图3所示的步骤F315和F316中所述。

[0099] 在AP 102建立回程链路之后,然后在步骤S407中,AP 102发送回程建立消息。在该步骤中发送的消息是在图3所示的步骤F317中描述的消息。该步骤的处理与步骤S407中的AP 103的处理类似。

[0100] 在步骤S408中,AP 102检查是否从AP 101接收到回程建立确认消息。在该步骤中发送的消息是图3所示的步骤F318中描述的消息。该步骤中的处理类似于步骤S408中的AP 103的处理。

[0101] AP 102可以在流程图开始之前或者在步骤S406之前的预定步骤中建立要用于建立新的回程链路的网络108。

[0102] 尽管在本示例性实施例中,AP 103确定是否需要建立多个回程链路,但是本发明不限于此。该确定可以由AP 102进行。在这种情况下,AP 102进行步骤S402中的处理,但是AP 103不需要进行步骤S402中的处理。在AP 102确定需要建立多个回程链路的情况下,AP 102向AP 103发送用于指示AP 103发送关联请求的消息。或者,AP 102可以向AP 103发送用于请求AP 103建立多个回程链路的请求消息。在AP 103接收到请求消息之后,AP 103将关联请求发送到AP 102。

[0103] 或者,AP 102与AP 103均可以确定是否需要建立多个回程链路。在AP 102较早地进行确定并且确定出需要建立多个回程链路的情况下,AP 102向AP 103发送用于指示AP

103发送关联请求的消息。或者,AP 102向AP 103发送用于请求AP 103建立多个回程链路的请求消息。在AP 103接收到这些消息之后,AP 103可以确定是否需要建立多个回程链路,并且根据确定结果来进行处理。更具体地,在AP 103还确定需要建立多个回程链路的情况下,AP 103向AP 102发送关联请求。或者,除了关联请求之外,AP 102可以向AP 103发送响应消息,作为对关联请求之前的请求消息的响应。在这种情况下,AP 103可以在响应消息中包括“OK”信息或指示要建立多个回程链路的信息。同时,在AP 103确定不需要建立多个回程链路的情况下,AP 103可以不向AP 102发送关联请求或响应消息。或者,AP 103可以向AP 102发送包括“NG”信息或指示将不建立多个回程链路的信息的响应消息。AP 103可以比AP 102更早地进行确定。

[0104] 图6是示出在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路的情况下进行的处理的流程图。当控制单元207读取存储在AP 101的存储单元206中的计算机程序并执行该程序时,实现该处理。

[0105] 在新代理在MAP网络111中被登记的情况下,AP 101开始流程。或者,可以通过用户操作来开始流程。

[0106] 在步骤S601中,AP 101确定是否从代理(AP 102和AP 103中的至少一个)接收到回程建立消息。在该步骤中接收到的消息是在图3所示的步骤F317和F319中指示的消息。在没有接收到回程建立消息的情况下(步骤S601中为“否”),AP 101再次进行步骤S601中的处理。在从流程的处理过程已经开始直到经过预定时间段为止AP 101没有接收到回程建立消息的情况下,处理可以退出流程。同时,在接收到回程建立消息的情况下(步骤S601为“是”),处理进入步骤S602。

[0107] 在步骤S602中,AP 101进行用于登记新的回程链路的登记处理。更具体地,基于在步骤S601中接收到的回程建立消息中包括的信息,AP 101在AP 101中登记关于在AP 102与103之间新建立的回程链路的信息。在这种情况下登记的信息是在接收到的回程建立消息中所包括的信息的至少一部分。在接收到的回程建立消息包括用于唯一地识别MAP网络111中的新建立的回程链路的标识符的情况下,AP 101存储该标识符。在标识符没有包括在回程建立消息中或与其他回程链路的标识符重复的情况下,AP 101生成新建立的回程链路的标识符并存储该标识符。所生成的标识符可以被包括在步骤S603中发送的回程建立确认消息中(如下所述)。

[0108] 在步骤S603中,AP 101发送回程建立确认消息。在步骤S603中发送的消息是在图3所示的步骤F318和F320中描述的消息。AP 101可以仅向作为在步骤S601中接收到的回程建立消息的发送源的代理发送回程建立确认消息。或者,可以省略该步骤。在AP 101进行步骤S603中的处理之后,处理退出流程。

[0109] 图6示出了在AP 102和AP 103建立新的回程链路的情况下由AP 101进行的处理。在已经被登记为MAP网络111中的代理的AP 102和103之间建立第二回程链路的情况下,AP 101还可以通过接收该通知来识别回程链路。这使得AP 101能够控制包括在AP 102与103之间建立的新回程链路的MAP网络111,因此,AP 101可以发送用于新建立的回程链路的控制指令。

[0110] 由AP 101(控制器)发送的控制指令的示例包括用于获得目标回程链路的通信业务量的查询消息。或者,AP 101可以发布用于改变目标回程链路的频道的指令和用于改变

要使用的频带的指令,作为控制指令。AP 101还可以发布用于结束目标回程链路的指令。另外,AP 101可以发布用于经由目标回程链路来控制数据业务的指令和用于对目标回程链路进行网络诊断的指令。作为数据业务控制,AP 101可以发布通过经由包括目标回程链路的多个回程链路的分布式数据通信来进行分布式控制的指令。AP 101可以根据AP 102与AP 103之间的回程链路的状态,进行用于选择要将哪个回程链路用于数据通信的切换控制。

[0111] 图7是示出在要停止在AP 102与AP 103之间建立的预定回程链路的情况下进行的处理的流程图。当控制单元207读取存储在存储单元206中的计算机程序并执行该程序时,实现该处理。流程图的处理可以不由AP 103进行,而是由AP 102进行。

[0112] 在与AP 102建立多个回程链路之后,开始流程。或者,可以通过来自用户的指令来开始流程图。

[0113] 在步骤S701中,AP 103进行用于确定是否需要与AP 102的多个回程链路的处理。步骤S701中的处理类似于图5中所示的处理。在这种情况下,可以省略图5中所示的步骤S501中的处理。在步骤S502中,AP 103确定与AP 102建立的多个回程链路中的各个的通信业务量(链路使用率)是否小于预定阈值。在该步骤中使用的阈值小于图4所示的步骤S404中的确定的阈值。在多个回程链路中的任何一个的通信业务量(链路使用率)小于预定阈值的情况下,AP 103确定不需要多个回程链路。同时,在多个回程链路中的各个回程链路的通信业务量(链路使用率)等于或大于预定阈值的情况下,AP 103确定需要多个回程链路。

[0114] 或者,在已经在代理之间建立了多个回程链路以备份回程链路的情况下,AP 103可以基于用于主应用的回程链路的电波状态来进行确定。更具体地,在用于主应用的回程链路中的RSSI等于或大于阈值的情况下,AP 103确定不需要与AP 102的多个回程链路。同时,当用于主应用的回程链路中的RSSI小于预定阈值时,AP 103确定需要与AP 102的多个回程链路。

[0115] 在步骤S702中,AP 103基于步骤S701中的确定处理的结果,确定是否需要与连接目标代理(AP 102)的多个回程链路。在AP 103确定需要多个回程链路的情况下(步骤S702中为“是”),该处理退出流程。然后,AP 103保持多个回程链路。同时,在AP 103确定不需要多个回程链路的情况下(步骤S702中为“否”),处理进入步骤S703。

[0116] 在步骤S703中,AP 103停止目标回程链路。在该处理中停止的回程链路是在步骤S701中确定出通信业务量(链路使用率)小于预定阈值的回程链路。在回程链路的通信业务量(链路使用率)小于预定阈值的情况下,可以在AP 103中预设要停止哪个回程链路的确定。在这种情况下,AP 103可以基于建立回程链路的频带(2.4或5GHz)进行确定,或者以具有较高通信业务量(链路使用率)的回程链路保持有效的方式进行确定。或者,用户可以选择哪个回程链路保持有效。根据本示例性实施例,AP 103停止在网络108上建立的与AP 102的回程链路。更具体地,AP 103断开与网络108的无线LAN连接。在AP 102进行处理时,AP 102停止网络108。

[0117] 在步骤S704中,AP 103向AP 101(控制器)发送目标回程停止消息,以向AP 101通知目标回程链路已经停止。在该步骤中发送的停止消息包括用于识别目标回程链路的标识符。停止消息可以包括指示回程链路已经被停止的原因的信息。停止原因可以由错误代码指示。当AP 103完成步骤S704中的处理时,该处理退出流程。

[0118] 在AP 101接收到目标回程停止消息的情况下,AP 101基于该停止消息中所包括的

标识符从AP 101删除关于回程链路的信息。或者,AP 101存储指示不能使用回程链路或已经停止回程链路的信息。

[0119] 图7示出了由AP 103进行的用于停止与AP 102的回程链路的处理。通过进行流程图的处理,在停止了与AP 102建立的多个回程链路之一的情况下,AP 103可以向AP 101(控制器)通知回程链路的停止。这使得AP 101能够识别停止的回程链路,并且更适当地控制整个MAP网络111。

[0120] 尽管在本示例性实施例中,在建立回程链路的情况下使用WPS方法,但是本发明不限于此。DPP方法也适用。在DPP方法中,通过符合Wi-Fi DPP标准的方法来共享通信参数。在共享符合Wi-Fi DPP标准的通信参数的处理中,起提供通信参数作用的装置称为构造器(Configurator),而起获得通信参数作用的装置称为录用器(Enrollee)。录用器可以使用从构造器获得的通信参数加入网络。在构造器不仅向STA而且向AP提供通信参数的情况下,构造器可以指示AP使用所提供的通信参数来构造网络。

[0121] 图8是示出在AP 102和AP 103使用DPP方法建立多个回程链路的情况下进行的处理的示例的序列图。根据本示例性实施例,AP 101作为构造器操作,并且AP 102和103作为录用器操作。从图8所示的序列的开始,AP 101已经基于DPP方法与AP 102共享了通信参数,并且AP 102已经加入了由AP 101构造的网络106。

[0122] 在步骤F801中,AP 102向AP 101发送AP自动构造搜索消息以搜索MAP网络111中的控制器。该处理类似于图3所示的步骤F301中的处理。

[0123] 在从AP 102接收到搜索信号之后,然后在步骤F802中,由于AP 101作为控制器操作,因此AP 101向AP 102发送AP自动构造响应消息。该处理类似于图3所示的步骤F302中的处理。

[0124] 参照图3,由于使用了WPS方法,因此在AP 101与AP 102之间以及AP 101与AP 103之间发送和接收AP自动构造WSC消息(图3中所示的步骤F303,F304,F312和F313)。然而,在使用DPP方法的情况下,不需要发送和接收消息。因此,在该处理中,AP 101发送包括AP 102和103的无线通信能力信息以及与无线I/F和其他AP可以加入的BSS网络相关的信息的信息,以代替WSC消息。或者,这些信息可以被包括在由AP 102和103发送的AP自动构造搜索消息中。或者,AP 101可以发送用于请求AP 102和103获得这些信息的查询消息,并且AP 102和103可以发送包括该信息的响应消息作为对查询消息的响应。

[0125] 在步骤F803中,为了使AP 103与AP 102建立新的回程链路,AP 101和103进行DPP共享处理。DPP共享处理包括引导处理、认证处理和构造处理。

[0126] 首先,AP 101和103进行引导(Bootstrapping)处理。在引导处理中,公共密钥信息在构造器和录用器之间共享。更具体地,构造器通过照相机功能拍摄与录用器相关联的QR码(注册商标)中所包括的公共密钥信息。本发明不限于此。公共密钥信息可以通过蓝牙通信共享或通过NFC通信共享。或者,可以通过PKEX方法共享公共密钥信息,以便使用构造器和录用器之间的公用字符串共享公共密钥信息。

[0127] 然后,AP 101和103进行认证处理。认证处理是指在构造器和录用器之间进行的认证处理。在该处理中,构造器和录用器交换认证请求、认证响应和认证确认的帧,以彼此认证通信伙伴装置。

[0128] 然后,AP 101和103进行构造处理。在构造处理中,构造器为录用器提供连接器作

为通信参数。连接器指在Wi-Fi DPP标准定义的认证协议和密钥交换算法中使用的各种信息。根据本示例性实施例,连接器指用于加入由AP 102构造的网络107的信息。在构造处理中,由AP 101提供的信息可以包括用于使用通信参数(例如,连接目的地AP的SSID)来识别连接目的地的信息。根据本示例性实施例,AP 103获得用于加入网络107的连接器和用于加入网络108的连接器。

[0129] 在步骤F804中,AP 103使用从AP 101获得的连接器进行DPP连接处理。更具体地,AP 103通过使用获得的连接器加入由AP 102构造的网络107,并然后建立回程链路。

[0130] 在步骤F805中,AP 103向AP 101发送AP自动构造搜索消息。在步骤F806中,AP 101向AP 103发送AP自动构造响应消息,作为对AP自动构造搜索消息的响应。这些处理类似于图3所示的步骤F310和F311中的处理。类似于步骤F801和F802中的处理,AP 103可以在步骤F805中发送用于AP 103的无线通信能力信息以及与无线I/F和其他AP可以加入的BSS网络相关的信息,或者通过使用不同的消息来分别发送这些信息。

[0131] 在步骤F807中,AP 103确定是否与AP 102建立多个回程链路。该处理类似于图3所示的步骤F314中的处理。根据本示例性实施例,AP 103确定与AP 102建立多个回程链路。

[0132] 在步骤F808中,AP 103使用在步骤F803中获得的网络108的连接器进行用于与网络108连接的处理。这使AP 103能够加入AP 102的网络108,并然后与AP 102建立第二回程链路。

[0133] 图8所示的步骤F809至F812中的处理与图3所示的步骤F317至F320中的处理类似。

[0134] 如图8所示,AP 102和103可以基于DPP方法进行入网处理。尽管在图8中,AP 103在第一DPP共享处理中获得了网络107和108的连接器,但是本发明不限于此。每当AP 103与AP 102建立回程链路时,AP 103可以进行DPP共享处理。

[0135] 如图3和图8所示,AP 102和103向AP 101(控制器)发送信号,该信号在建立第一回程链路的时间与建立第二和后续回程链路的时间之间是不同的。更具体地,在AP 102和AP 103建立第一回程链路的情况下,AP 103与AP 101将图3所示的步骤F310至F313以及图8所示的步骤F805和F806所描述的信号进行通信。这使得AP 101能够识别出作为新代理的AP 103已经加入了MAP网络111,并且已经在AP 102与AP 103之间建立了第一回程链路。在AP 102与AP 103之间建立第二和后续回程链路的情况下,AP 102和103中的至少一个与AP 101将图3所示的步骤F317至F320和图8所示的步骤F809至F812中描述的信号进行通信。通过将这些信号进行通信,AP 101可以识别出在AP 102与AP 103之间已经建立了多个回程链路。

[0136] 尽管在本示例性实施例中,在建立第一回程链路的情况下,AP 102和103不与AP 101将图3所示的步骤F317至F320和图8所示的步骤F809至F812中的信号进行通信,但是本发明不限于此。AP 102和103中的至少一个可以将图3所示的步骤F310至F313以及图8所示的步骤F805和F806中的信号进行通信,然后将图3所示的步骤F317至F320和图8所示的步骤F809至F812中的信号进行通信。在这种情况下,AP 102可以在回程建立消息中包括关于与AP 103建立的回程链路的数量的信息。这也适用于AP 103。

[0137] 尽管在本示例性实施例中,AP 102和AP 103向AP 101发送回程建立消息以向AP 101通知新的回程链路的建立,但是本发明不限于此。代替回程建立消息或除了回程建立消息之外,AP 102可以发送指示与AP 103建立的回程链路的数量的回程数量通知消息。这也适用于AP 103。

[0138] 尽管在本示例性实施例中,多个AP经由无线网络彼此连接以进行无线通信,但是本发明不限于此。至少一些AP可以经由有线网络彼此连接以进行有线通信。在建立多个回程链路时,可以经由有线通信来建立一个回程链路,并且可以经由无线通信来建立另一个回程链路。

[0139] 根据本示例性实施例,由AP 103进行的处理可以由AP 102进行。在这种情况下,根据本示例性实施例,由AP 102进行的处理由AP 103进行。

[0140] 当共享通信参数的通信伙伴装置支持WPS方法和DPP方法两者时,AP 101、102和103可以选择具有更高安全级别的DPP方法。或者,AP可以基于用户的选择来确定进行了哪些共享处理。或者,在通信伙伴装置仅支持一种方法的情况下,AP选择该方法。

[0141] 图4、图5、图6和图7中的针对AP 101和103的流程的至少一部分或全部可以通过硬件实现。在流程通过硬件实现的情况下,例如,可以基于计算机程序在现场可编程门阵列(FPGA)上生成专用电路,该计算机程序通过使用预定的编译器来实现各个步骤。像FPGA一样,可以形成门阵列电路,并且可以通过硬件来实现流程。流程也可以通过专用集成电路(ASIC)来实现。图4、图5、图6和图7中所示的流程的各个步骤都可以由多个CPU或装置(未示出)以分布式方式进行。这也适用于图3和图8所示的时序图。

[0142] 当经由网络或存储介质将用于实现根据上述示例性实施例的功能中的至少一个的程序供应给系统或装置,并且该系统或装置的计算机中的至少一个处理器读取并执行该程序时,也可以实现本发明。此外,本发明还可以通过用于实现至少一个功能的电路(例如,ASIC)来实现。

[0143] 根据本发明,在基站之间建立多个链路的情况下,用于控制包括多个基站的网络的控制装置可以识别链路的建立。

[0144] 其它实施例

[0145] 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临时性计算机可读存储介质)上的计算机可执行指令(例如,一个或更多程序)以执行上述实施例中的一个或更多的功能、并且/或者包括用于执行上述实施例中的一个或更多的功能的一个或更多电路(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,可以通过由所述系统或装置的所述计算机例如读出并执行来自所述存储介质的所述计算机可执行指令以执行上述实施例中的一个或更多的功能、并且/或者控制所述一个或更多电路执行上述实施例中的一个或更多的功能的方法,来实现本发明的实施例。所述计算机可以包括一个或更多处理器(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,以读出并执行所述计算机可执行指令。所述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。所述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)TM)、闪存装置以及存储卡等中的一种或多种。

[0146] 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。

[0147] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最广泛的解释,以包含所有这些修改和等

同的结构和功能。

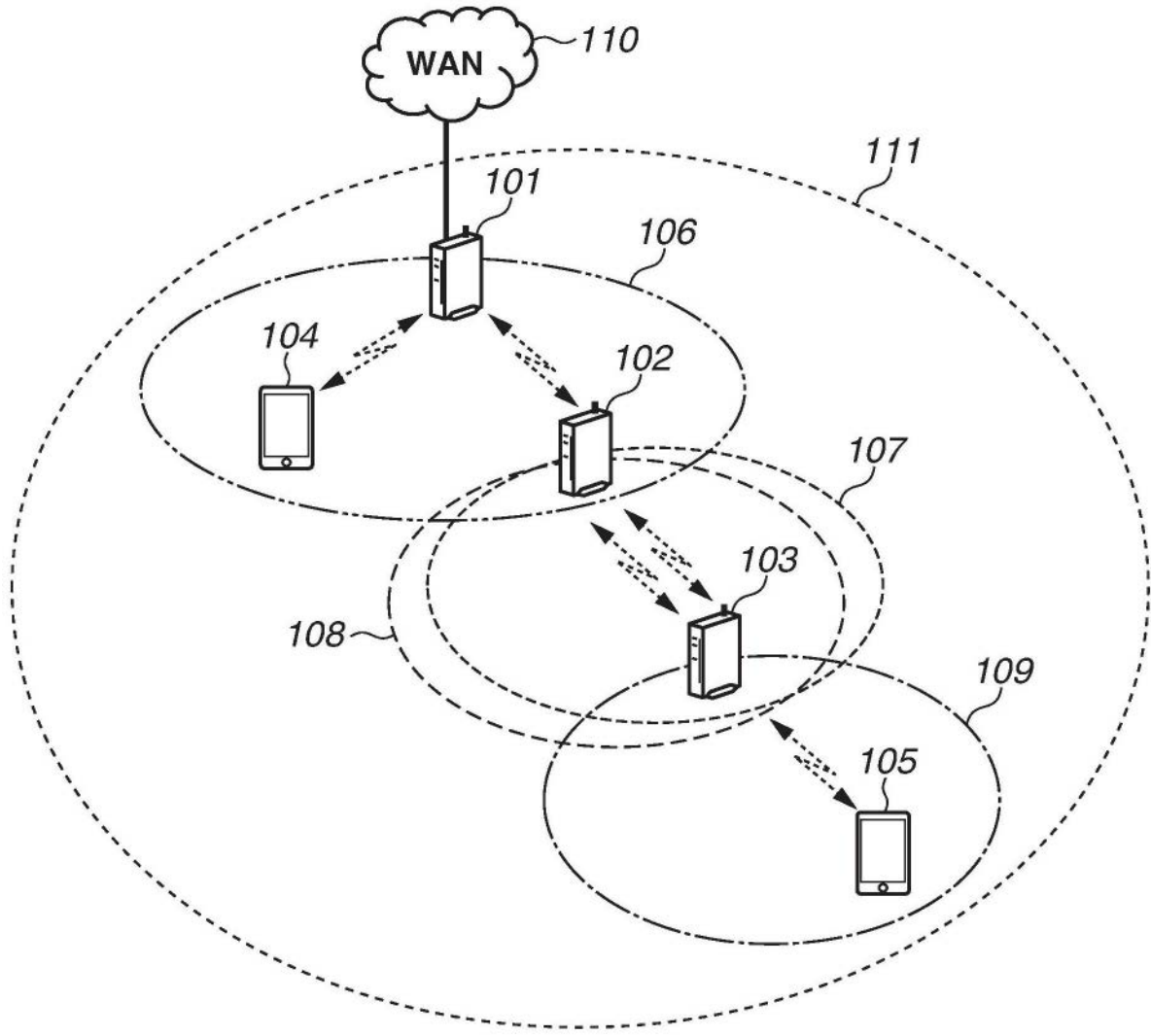


图1

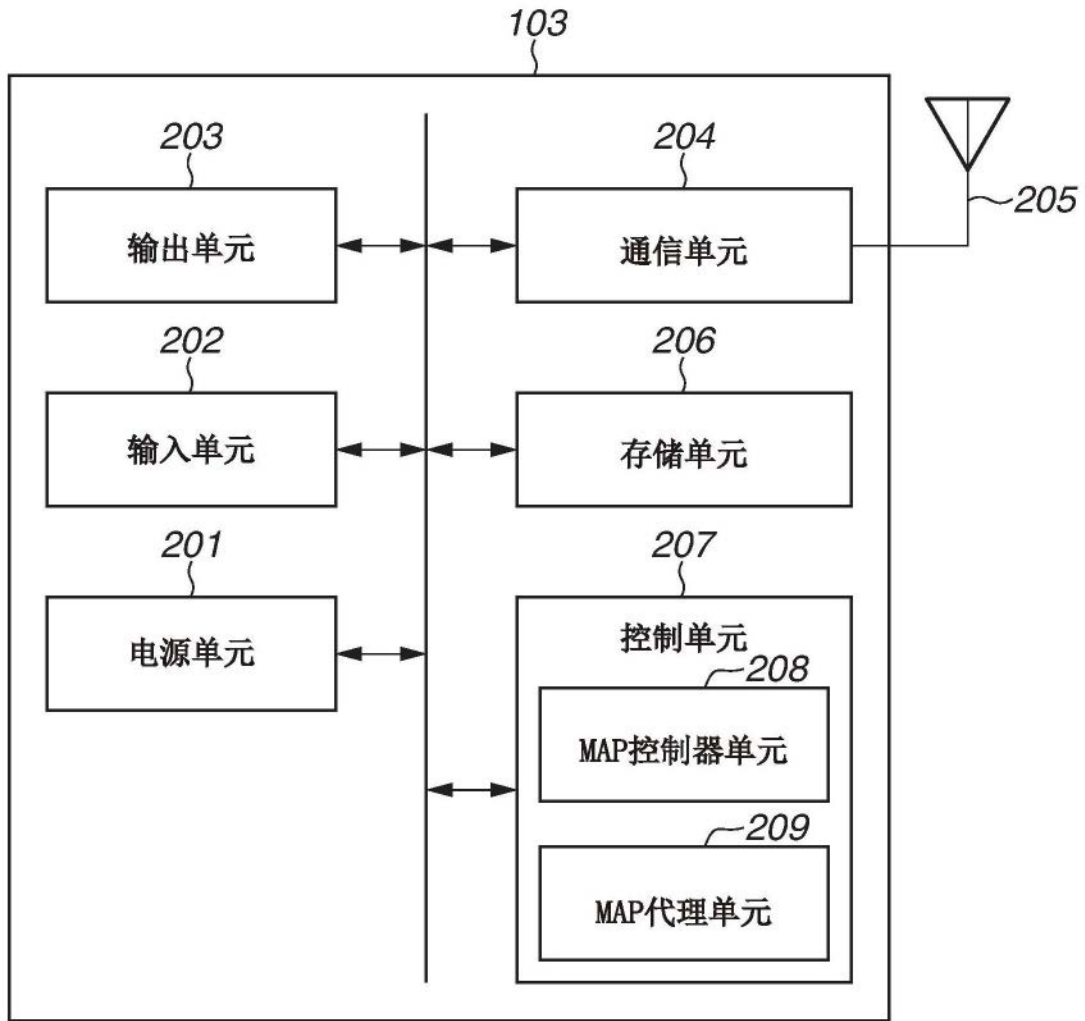


图2

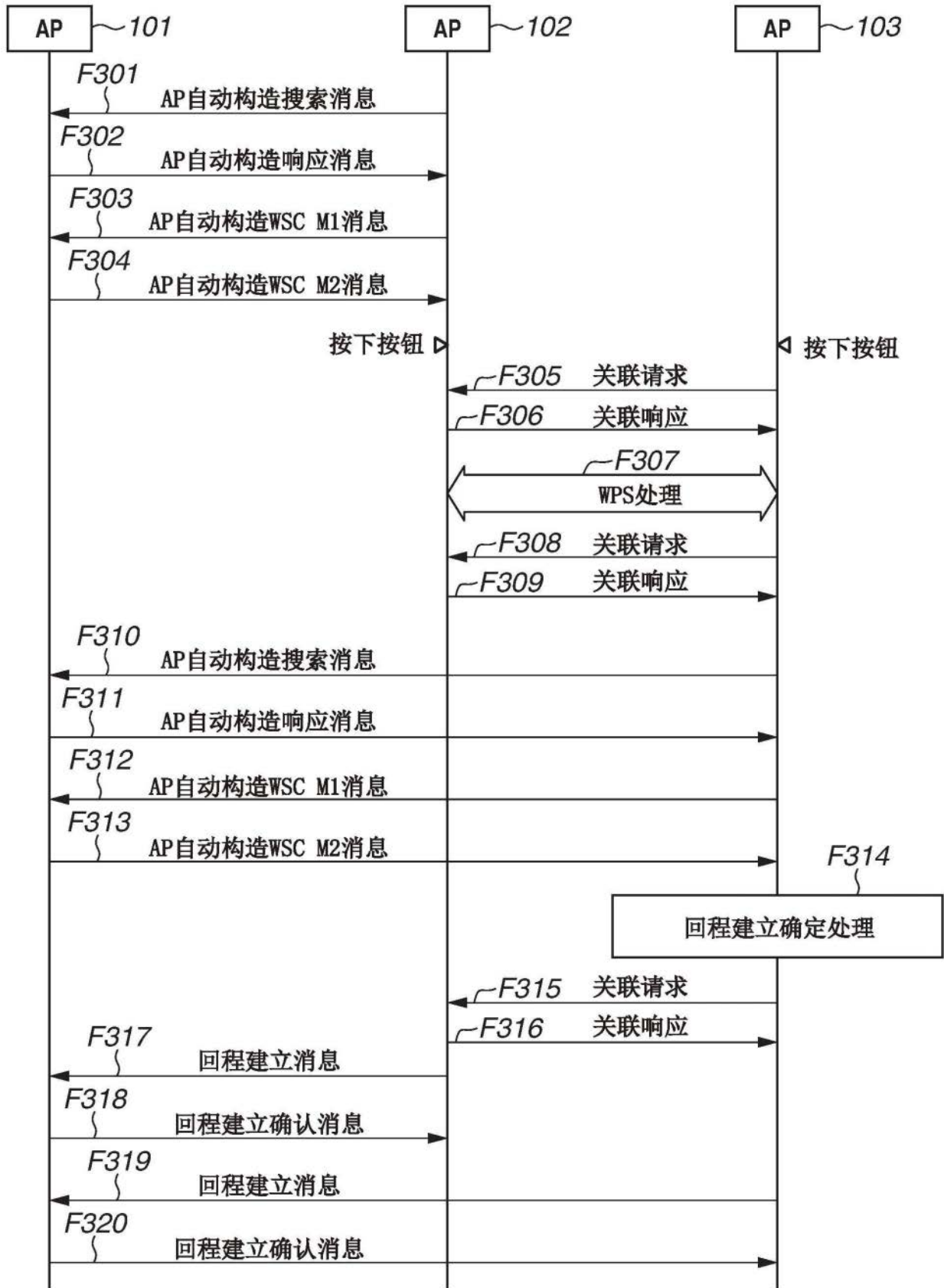


图3

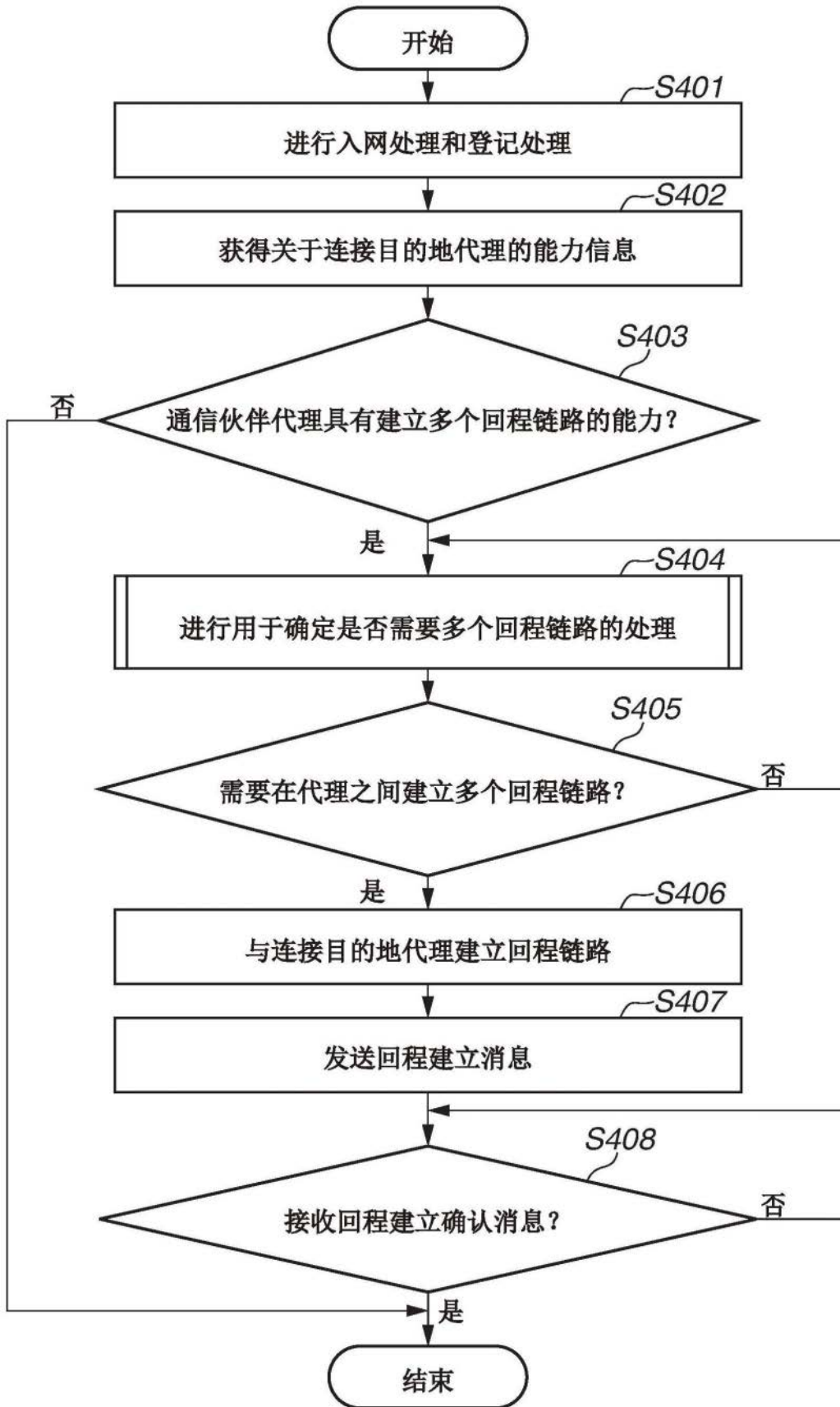


图4

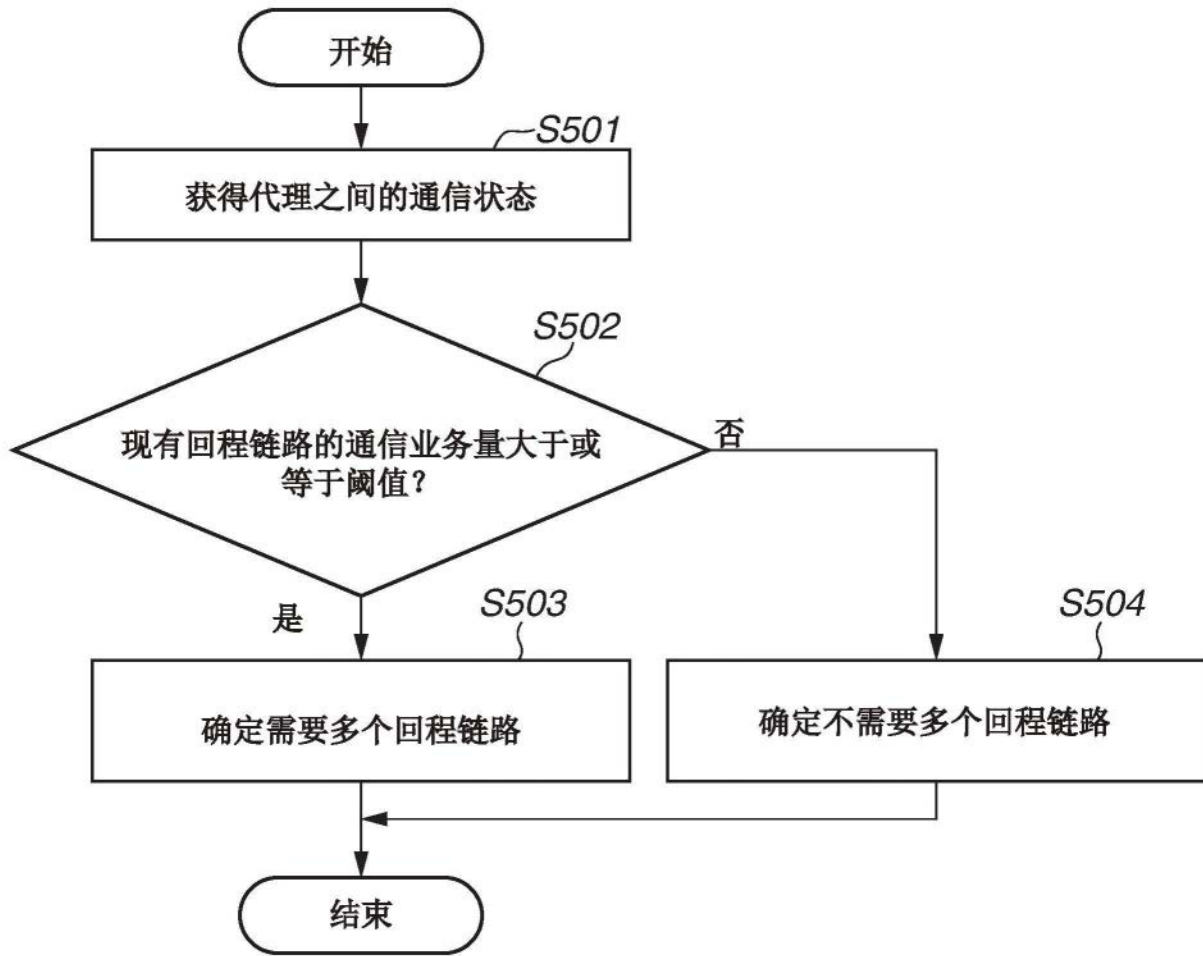


图5

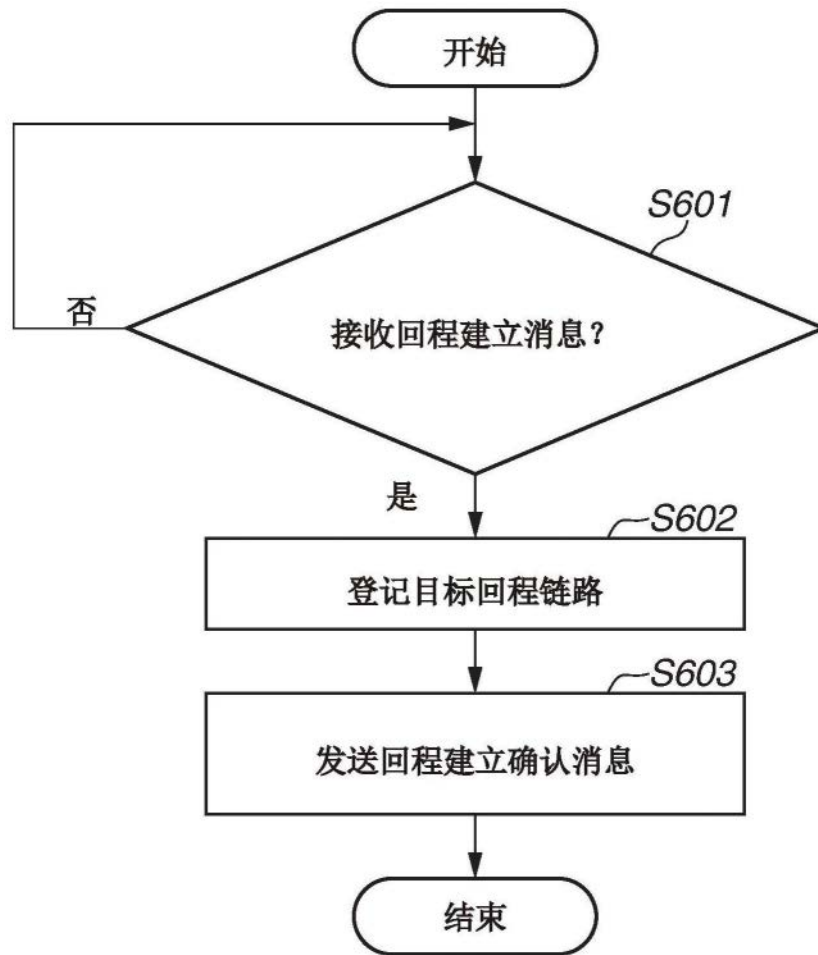


图6

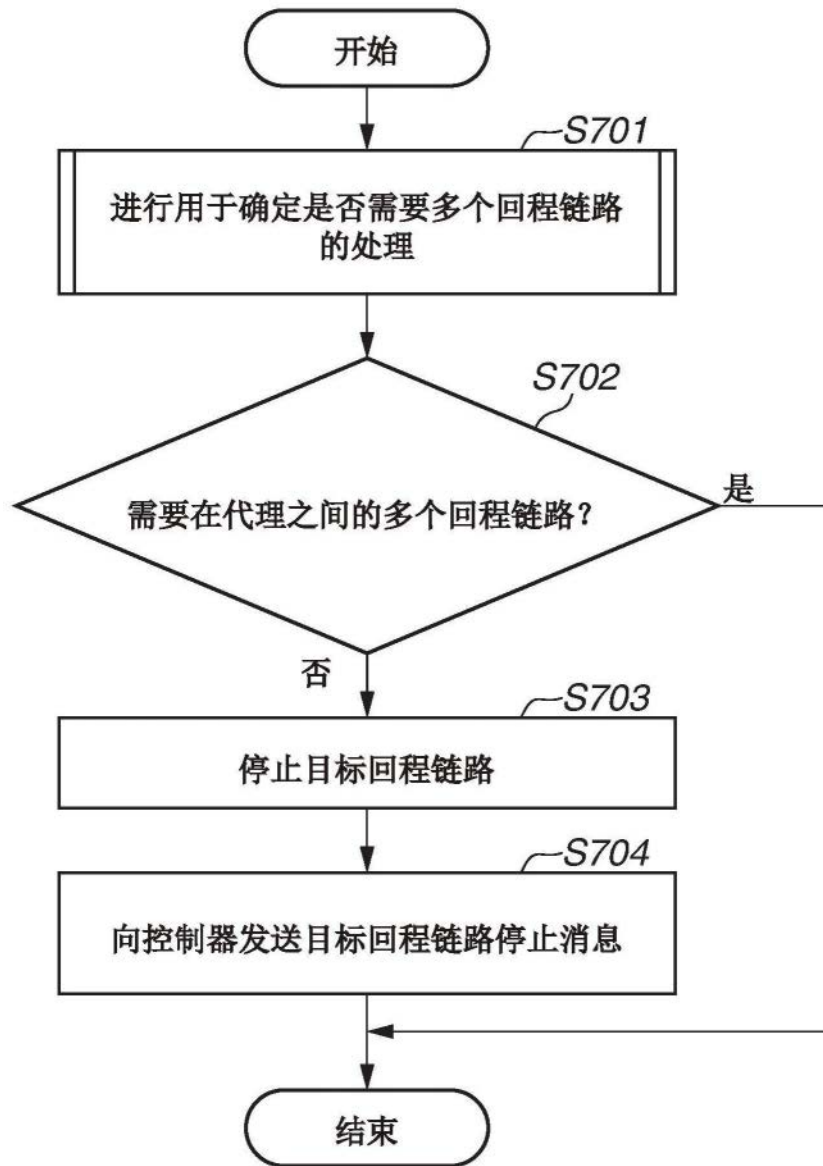


图7

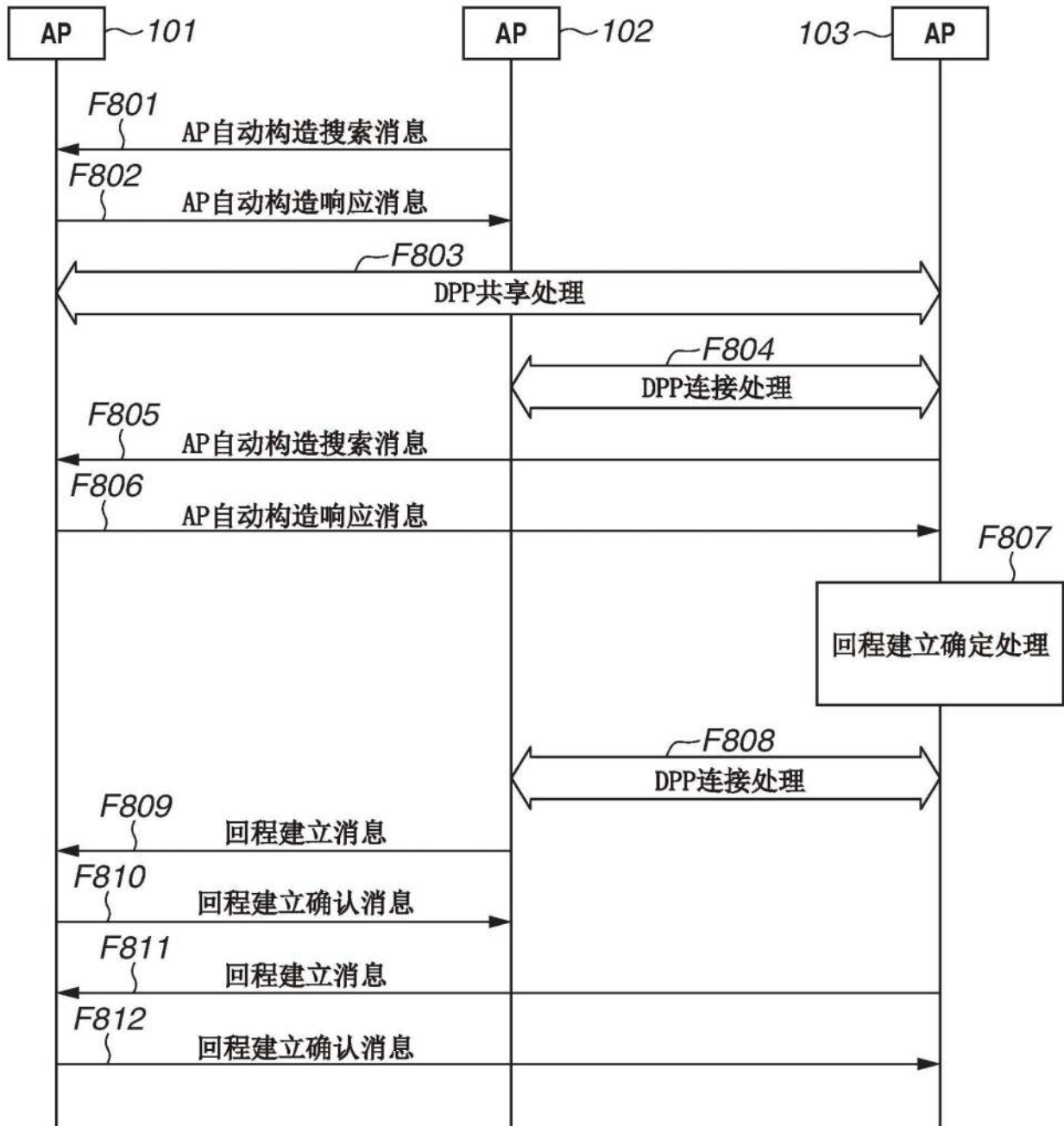


图8