



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112752355 B

(45) 授权公告日 2025.02.07

(21) 申请号 202011171075.8

H04W 88/08 (2009.01)

(22) 申请日 2020.10.28

(56) 对比文件

EP 2265053 A1, 2010.12.22

US 2018279130 A1, 2018.09.27

EP 2770778 A2, 2014.08.27

US 2018343685 A1, 2018.11.29

US 2018132159 A1, 2018.05.10

Vladimir Oksman. On the modern in-home distribution architecture.

《telecommunication standardization sector》. 2018, 1-5.

Vladimir Oksman. On the modern in-home distribution architecture.

《telecommunication standardization sector》. 2018, 1-5.

审查员 郭威

权利要求书3页 说明书18页 附图8页

(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

专利代理人 李艳丽

(51) Int. Cl.

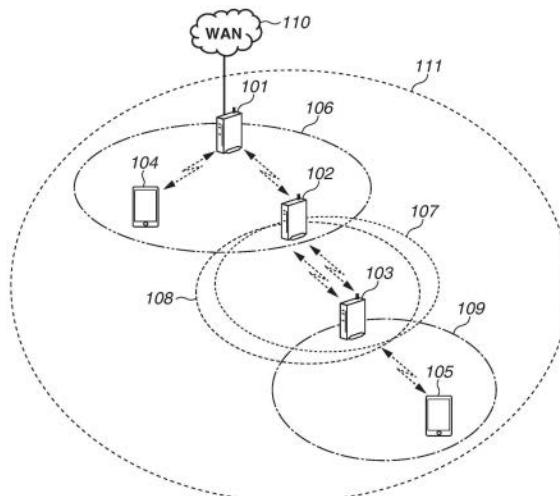
H04W 76/15 (2018.01)

(54) 发明名称

通信装置、控制方法及计算机可读存储介质

(57) 摘要

本发明提供一种通信装置、控制方法及计算机可读存储介质。该通信装置与具有构建网络的功能的基站通信，控制包括多个基站的网络，所述多个基站包括进行通信的基站；以及向受控网络中包括的第一基站和第二基站中的至少两者之一发送消息，使得在第一基站与第二基站之间建立要用于通信的多个链路。



1. 一种通信装置,所述通信装置包括:

通信部,其用于与具有构建网络的功能的多个基站进行通信,其中,所述多个基站中包括的第一基站加入到由所述通信装置构建的第一无线网络,所述多个基站中包括的第二基站通过加入到由所述第一基站构建的第二无线网络而加入到所述第一无线网络;

控制部,其用于控制包括多个基站的网络;

第一发送部,其用于向已加入到所述第一无线网络的第一基站和第二基站中的至少两者之一发送预定消息,使得在第一基站与第二基站之间建立要用于通信的多个链路,其中,所述多个链路中的一个链路与第一频带相关联,所述多个链路中的另一链路与不同于第一频带的第二频带相关联;

第三获取部,其用于在第一基站与第二基站之间建立多个链路后,获取关于所述多个链路中各个链路的业务量的信息;

第三确定部,其用于在所述多个链路中的至少任一个链路的业务量小于预定的第二阈值的情况下,确定不使用业务量小于预定的第二阈值的链路;以及

第三发送部,其用于发送使业务量小于预定的第二阈值的链路停止的消息。

2. 根据权利要求1所述的通信装置,所述通信装置还包括:

第一确定部,其用于确定所述第一基站和所述第二基站是否能够建立要用于通信的多个链路,

其中,所述第一发送部被构造为,在所述第一确定部确定所述第一基站和所述第二基站中的至少两者之一不能够建立要用于通信的多个链路的情况下,不发送所述预定消息。

3. 根据权利要求2所述的通信装置,所述通信装置还包括:

第二确定部,其用于在所述第一确定部确定所述第一基站和所述第二基站能够建立要用于通信的所述多个链路的情况下,确定是否在所述第一基站与所述第二基站之间建立要用于通信的多个链路,

其中,所述第一发送部被构造为,在所述第二确定部确定在所述第一基站与所述第二基站之间建立要用于通信的多个链路的情况下,发送所述预定消息。

4. 根据权利要求3所述的通信装置,所述通信装置还包括:

第一获取部,其用于获取关于要用于通信的第一链路的信息,所述第一链路在所述第一基站与所述第二基站之间建立,

其中,所述第二确定部被构造为基于关于所述第一链路的信息做出确定。

5. 根据权利要求4所述的通信装置,

其中,所述第一获取部被构造为获取关于所述第一链路的业务量的信息,并且

其中,所述第二确定部被构造为,在所述第一链路的业务量大于或等于预定的第一阈值的情况下,确定在所述第一基站与所述第二基站之间建立要用于通信的多个链路。

6. 根据权利要求5所述的通信装置,所述通信装置还包括:

第二获取部,其用于获取关于由所述控制部控制的网络的信息,

其中,所述第二确定部被构造为基于关于所述第一链路的信息和关于由所述控制部控制的网络的信息来做出所述确定。

7. 根据权利要求6所述的通信装置,

其中,所述第二获取部被构造为获取关于在由所述控制部控制的网络中是否存在使用

与要在所述第一基站与所述第二基站之间新建立的链路的频道相同的频道的其他链路的信息，

其中,所述第二确定部被构造为在所述第一链路的业务量大于或等于所述预定的第一阈值并且所述其他链路不存在于所述网络中的情况下,确定在所述第一基站与所述第二基站之间建立主要用于通信的多个链路,并且

其中,所述第二确定部被构造为在所述第一链路的业务量大于或等于所述预定的第一阈值并且所述其他链路存在于所述网络中的情况下,确定在所述第一基站与所述第二基站之间不建立主要用于通信的多个链路。

8.根据权利要求7所述的通信装置，

其中,所述第二获取部被构造为进一步获取关于所述其他链路的业务量的信息,并且

其中,所述第二确定部被构造为在所述第一链路的业务量大于或等于所述预定的第一阈值、存在所述其他链路并且所述其他链路的业务量小于所述预定的第一阈值的情况下,确定在所述第一基站与所述第二基站之间建立主要用于通信的多个链路。

9.根据权利要求1所述的通信装置,所述通信装置还包括:

第二发送部,其用于在所述第一基站尚未构建旨在用于在所述第一基站与所述第二基站之间新建立的链路的网络的情况下,发送用于使所述第一基站构建所述网络的消息。

10.根据权利要求1所述的通信装置,其中,通过进行符合Wi-Fi保护设置标准的通信参数共享处理来建立所述第一基站与所述第二基站之间的链路。

11.根据权利要求1所述的通信装置,其中,通过进行符合设备供应协议标准的通信参数共享处理来建立所述第一基站与所述第二基站之间的链路。

12.根据权利要求1所述的通信装置,其中,所述通信装置根据Wi-Fi EasyMesh标准起到控制器的作用,并且所述第一基站和所述第二基站根据所述Wi-Fi EasyMesh标准起到代理的作用。

13.根据权利要求1所述的通信装置,其中,所述第一基站和所述第二基站建立符合Wi-Fi EasyMesh标准的回程链路作为主要用于通信的链路。

14.根据权利要求1所述的通信装置,其中,所述第一发送部被构造为经由所述通信装置构建的第一无线网络通过无线通信将所述预定消息发送到所述第一基站,所述第一基站加入所述第一无线网络。

15.根据权利要求1所述的通信装置,其中,所述第一发送部被构造为通过有线通信将所述预定消息发送到所述第一基站,所述第一基站经由有线网络连接到所述通信装置。

16.根据权利要求14所述的通信装置,其中,由所述第一发送部发送的所述预定消息经由所述第一基站构建的第二无线网络通过无线通信从所述第一基站发送到所述第二基站,所述第二基站加入所述第二无线网络。

17.根据权利要求14所述的通信装置,其中,通过有线通信将由所述第一发送部发送的所述预定消息从所述第一基站发送到所述第二基站,所述第二基站经由有线网络连接到所述第一基站。

18.根据权利要求1所述的通信装置,其中,所述第一发送部被构造为发送用于开始建立主要用于通信的多个链路的回程建立开始消息作为所述预定消息。

19.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储用于使计算机作为根据

权利要求1至18中任一项所述的通信装置进行操作的程序。

20. 一种通信装置的控制方法,所述控制方法包括:

通信步骤,与具有构建网络的功能的多个基站进行通信,其中,所述多个基站中包括的第一基站加入到由所述通信装置构建的第一无线网络,所述多个基站中包括的第二基站通过加入到由所述第一基站构建的第二无线网络而加入到所述第一无线网络;

控制步骤,控制包括多个基站的网络;

发送步骤,向已加入到所述第一无线网络的第一基站和第二基站中的至少两者之一发送预定消息,使得在第一基站与第二基站之间建立要用于通信的多个链路,其中,所述多个链路中的一个链路与第一频带相关联,所述多个链路中的另一链路与不同于第一频带的第二频带相关联;

获取步骤,在第一基站与第二基站之间建立多个链路后,获取关于所述多个链路中各个链路的业务量的信息;

确定步骤,在所述多个链路中的至少任一个链路的业务量小于预定的第二阈值的情况下,确定不使用业务量小于预定的第二阈值的链路;以及

另一发送步骤,发送使业务量小于预定的第二阈值的链路停止的消息。

## 通信装置、控制方法及计算机可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明总体涉及通信装置、控制方法及计算机可读存储介质,尤其涉及用于通信的链路的建立。

### 背景技术

[0002] 存在用于将由作为网络构建基站操作的相应多个接入点(AP)构建的网络综合处理为单个网络的技术。这种由多个AP构建的网络的综合网络被称为多AP(MAP)网络。MAP网络包括控制整个MAP网络的控制装置。这样的控制装置被称为MAP控制器(或控制器)。属于MAP网络并且由控制器控制的AP被称为MAP代理(或代理)。

[0003] 控制器和代理以及代理和其他代理建立称为回程链路的通信链路,并进行回程通信。控制器可以通过使用经由回程通信从属于MAP网络的代理获得的信息来实现属于MAP网络的多个代理之间的高效网络控制。

[0004] 2017-161361号国际公开讨论了包括经由回程通信连接的多个代理的网络的控制。

[0005] 在MAP网络中操作为代理的一些AP可以具有多个无线接口(I/F),并且同时在多个频带中构建无线网络。可以在多个频带中同时构建多个无线网络的AP有时可以建立用于到其他AP的回程通信的多个回程链路。在这种情况下,由于MAP网络的控制器是控制整个MAP网络的装置,因此该控制器可以控制MAP网络中回程链路的建立。

### 发明内容

[0006] 本发明旨在使控制包括多个基站的网络的通信装置能够在基站建立其间的链路时控制多个链路的建立。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种通信装置,其包括用于与具有构建网络的功能的基站进行通信的通信部;用于控制包括多个基站的网络的控制部,所述多个基站包括通过使用通信部进行通信的基站;以及用于向在由控制部控制的网络中包括的第一基站和第二基站中的至少两者之一发送消息,使得在第一基站与第二基站之间建立要用于通信的多个链路的第一发送部。

[0008] 根据本发明的另一方面,提供了一种通信装置的控制方法,该控制方法包括通信步骤,与具有构建网络的功能的基站进行通信;控制步骤,控制包括多个基站的网络,所述多个基站包括在所述通信步骤中进行通信的通信基站;以及发送步骤,向包括在受控网络中的第一基站和第二基站中的至少两者之一发送消息,使得在第一基站与第二基站之间建立要用于通信的多个链路。

[0009] 通过参照附图对示例性实施例的以下描述,本发明的其他特征将变得明显。

### 附图说明

[0010] 图1是示出接入点(AP)101、AP 102和AP 103加入的网络的构造的图。

- [0011] 图2是示出AP 101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顺序图。
- [0013] 图4是示出在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路时由AP 101进行的处理的示例的流程图。
- [0014] 图5是示出在确定是否在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路时由AP 101进行的处理的示例的流程图。
- [0015] 图6是示出在建立到AP 103的多个回程链路时由AP 102进行的处理的示例的流程图。
- [0016] 图7是示出在停止AP 102与AP 103之间建立的多个回程链路当中的预定回程链路时由AP 101进行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其他示例的顺序图。

## 具体实施方式

- [0018] 下面将参照附图详细描述示例性实施例。在以下示例性实施例中描述的构造仅仅是示例，并且本发明不限于所示出的构造。
- [0019] 图1示出了根据示例性实施例的接入点(AP) 101加入的网络的构造。AP 101、AP 102和AP 103是各自具有构建网络(基本服务集(BSS))的功能的AP。AP 101构建网络106，AP 102构建网络107和网络108，AP 103构建网络109。站(STA) 104和105具有加入网络的功能。STA 104加入网络106，并且STA 105加入网络109。AP 101连接到广域网(WAN) 110，并且可以与诸如因特网的外部网络通信。
- [0020] 在本示例性实施例中，网络106、107、108和109是符合电气与电子工程师协会(IEEE) 802.11系列标准的无线局域网(LAN)的网络。具体地，各个网络支持IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be标准中的至少任一个。
- [0021] 各个网络可以支持除了IEEE 802.11系列标准之外的其他通信标准。示例包括蓝牙(注册商标)、近场通信(NFC)、超宽带(UWB)、ZigBee和多频带正交频分复用(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系列标准之外，各个网络还可以支持由Wi-Fi联盟制定的Wi-Fi直连标准。也可以支持诸如有线LAN等有线通信的通信标准。
- [0022] 在本示例性实施例中，AP 102包括多个无线接口，并且可以同时构建多个网络(网络107和网络108)。在这种情况下，网络107和网络108使用不同的频带。例如，网络107使用2.4-GHz频带，并且网络108使用5-GHz频带。可选地，网络107和网络108可以使用相同频带中的干扰较小的信道。例如，如果网络107使用属于5-GHz频带中的W52的信道，则网络108可以使用属于W53的信道。以这种方式，AP 102可以同时维护多个网络。
- [0023] 在本示例性实施例中，AP 101、AP 102和AP 103支持Wi-Fi EasyMesh标准。在这种情况下，网络106、网络107、网络108和网络109的综合网络将被称为多AP(MAP)网络111。MAP网络111是包括AP 101、AP 102和AP 103的网络。AP 101操作为起到控制整个MAP网络111的作用的MAP控制器(控制器)。AP 102和AP 103操作为起到基于来自控制器的控制指令在MAP

网络111中操作的作用的MAP代理(代理)。AP 101不仅可以具有控制器功能,还可以具有代理功能。在这种情况下,通过内部数据交换来进行AP 101的控制器与代理之间的控制处理。在本示例性实施例中,MAP网络111的控制器将被描述为也具有AP功能。然而,这不是限制性的,并且控制器可以没有AP功能。

[0024] 作为控制器的AP 101和作为代理的AP 102和AP 103可以经由MAP网络111通信。具体地,作为代理的AP 102具有用于作为STA加入由作为控制器的AP 101构建的网络106的回程STA功能。作为控制器的AP 101和作为代理的AP 102可以通过使用回程STA功能将AP 102加入由AP 101构建的网络106来进行通信。将用作AP的AP 102连接到STA的功能称为前传AP功能(fronthaul AP function)。通过AP 103作为STA加入由AP 102构建的网络107,AP 103可以经由AP 102与AP 101通信。以这种方式,作为代理的AP 102和AP 103可以在作为STA加入由其他AP构建的网络的同时通过构建作为AP的网络来加入MAP网络111。在从AP 102或AP 103看的情况下,作为代理的AP 102或AP 103作为STA要加入的由其他AP构建的网络被称为回程BSS。相比之下,在从AP 102或AP 103看的情况下,充当AP的AP 102或AP 103具有STA或其他AP加入的网络被称为前传BSS。换句话说,在从构建网络的AP看的情况下,相同的网络被称为前传BSS,并且在从加入网络的AP看的情况下,相同的网络被称为回程BSS。

[0025] 充当代理的AP在加入由其他AP构建的网络时建立的并用于与AP通信的链路被称为回程链路。从利用加入由自身装置构建的网络的AP建立回程链路的AP的视角来看,回程链路是经由前传BSS建立的。相比之下,从加入由其他AP构建的网络并建立到该AP的回程链路的AP的视角来看,回程链路是经由回程BSS建立的。

[0026] 控制器和代理可以将普通STA加入的网络与代理加入的网络区分开,或者将这些网络视为相同的网络。

[0027] 代理或控制器建立到STA的链路被称为前传链路。

[0028] 作为控制器的AP 101管理并控制MAP网络111中的代理和STA。例如,作为控制器的AP 101可以通过经由回程链路发送预定控制消息来控制由作为代理的AP 102和AP 103建立的网络的频道和发送功率。另外或替代地,作为控制器的AP 101可以使作为代理的AP 102或AP 103迁移到不同的网络。附加地或替代地,AP 101可以控制STA转向。例如,AP 101能够进行漫游以将属于由属于MAP网络111的AP 103构建的网络109的STA 105的连接目的地改变为由AP 101构建的网络106。附加地或替代地,AP 101可以控制AP到STA或AP到AP数据业务(data traffic)并且诊断各个网络。另外或替代地,AP 101可以经由回程链路从作为代理的AP 102和AP 103获得网络相关信息。

[0029] 作为代理的AP 102和AP 103可以经由回程链路向作为控制器的AP 101通知网络相关信息(网络信息)。由AP 102和AP 103通知的网络信息的示例包括关于代理本身的能力信息(诸如HT能力和VHT能力)以及关于连接到代理的STA和AP的能力信息。或者,AP 102和AP 103可以向控制器通知关于代理自己的无线接口(I/F)的信息作为关于代理的能力信息。关于无线I/F的信息的示例包括代理中包括的无线I/F的媒体访问控制(MAC)地址,以及代理支持的无线LAN通信方法。如果代理包括多个无线I/F,则代理可以向控制器通知关于各个无线I/F的信息,或者仅通知关于一些无线I/F的信息。如果代理不仅包括一个或多个无线I/F而且还包括有线I/F,则可以包括关于有线I/F的能力信息。关于有线I/F的能力信息的示例包括有线I/F的MAC地址和关于有线通信的物理链路速率的信息。

[0030] 来自作为控制器的AP 101的控制指令经由回程链路被发送到代理(AP 102和AP 103)并由代理(AP 102和AP 103)接收。在本示例性实施例中,建立回程链路并将其用于AP 101与AP 102之间以及AP 102与AP 103之间的通信。具体地,AP 102可以在构建网络107和网络108的同时作为回程STA连接到由AP 101构建的网络106。在这种情况下,从AP 101看到的网络106被称为前传BSS,并且从AP 102看到的网络106被称为回程BSS。经由网络106在AP 101与AP 102之间建立回程链路。类似地,AP 103可以在构建网络109的同时作为回程STA连接到由AP 102构建的网络107和网络108中的至少两者之一。在这种情况下,从AP 102看到的网络107和网络108被称为前传BSS,并且从AP 103看到的网络107和网络108被称为回程BSS。由此在AP 102与AP 103之间建立回程链路。在本示例性实施例中,可以经由相应网络107和网络108在AP 102与AP 103之间建立回程链路。即,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和网络108使用干扰较小的频带。例如,网络107和网络108中的任一个使用2.4-GHz频带,而另一个使用5GHz频带。

[0031] 在本示例性实施例中,AP被描述为具有控制器功能的装置的示例。然而,这不是限制性的,并且可以使用诸如个人计算机(PC)、平板电脑、智能电话、移动电话和电视机的通信装置。这同样适用于具有代理功能的装置。这样的装置都不是限制性的,只要满足图2所示的硬件构造即可。

[0032] 图2示出了AP 101的硬件构造。AP 101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是向下面将要描述的各种硬件供电的电源单元。电源单元201从例如交流电(AC)电源或电池获得电力。

[0034] 输入单元202接受来自用户的各种操作。例如,输入单元202包括诸如按钮和键盘的模块。输出单元203向用户进行各种输出。由输出单元203进行的输出的示例包括以下中的至少一个:发光二极管(LED)指示、屏幕显示、来自扬声器的音频输出和振动输出。输入单元202和输出单元203两者可以由一个模块(诸如触摸面板)来实现。输入单元202和输出单元203各自可以与AP 101集成或分离。

[0035] 通信单元204控制符合IEEE 802.11系列标准的无线通信。另外或替代地,通信单元204可以控制有线通信,诸如符合IEEE 802.3并由IEEE 802.3定义的有线LAN通信和/或互联网协议(IP)通信。通信单元204经由天线205发送和接收无线信号。如果AP 101可以同时构建多个网络,则AP 101可以包括多个通信单元204和天线205。

[0036] 通信单元204包括无线I/F。无线I/F包括射频(RF)电路和无线LAN芯片。通信单元204可以包括多个无线I/F。例如,通信单元204可以包括对应于2.4-GHz频带的无线I/F和对应于5-GHz频带的无线I/F。在本示例性实施例中,AP 101包括一个无线I/F,并且AP 102和AP 103各自包括两个无线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)的一个或更多个存储器,并且存储用于进行下面将要描述的各种操作的计算机程序以及诸如用于无线通信的通信参数的各种类型的信息。除了ROM和RAM之外,诸如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、光盘只读存储器(CD-ROM)、可记录致密光盘(CD-R)、磁带、非易失性存储卡和数字多功能盘(DVD)等的存储介质可以用作存储单元206。存储单元206包括多个存储器和存储介质。

[0038] 控制单元207包括一个或更多个处理器,例如中央处理单元(CPU)和微处理单元

(MPU), 并且通过执行存储在存储单元206中的计算机程序来控制整个AP 101。控制单元207可以配置为通过存储在存储单元206中的计算机程序和操作系统(OS)的协作来控制整个AP 101。控制单元207生成要在与其他通信装置的通信期间发送的数据和信号。控制单元207可以包括诸如多核处理器的多个处理器, 并且通过多个处理器控制整个AP 101。

[0039] 控制单元207执行存储在存储单元206中的程序, 用于使控制单元207用作MAP控制器模块208和MAP代理模块209。MAP控制器模块208是用于使AP 101操作为MAP网络111的控制器的程序。MAP代理模块209是用于使AP 101操作为MAP网络111中的代理的程序。如果AP 101同时起到控制器和代理的作用, 则执行MAP控制器模块208和MAP代理模块209两者的功能。如果AP 101只起到控制器的作用, 即没有起到代理的作用, 则只执行MAP控制器模块208的功能。在这种情况下, 可以禁用MAP代理模块209的功能。类似地, 如果AP 101仅起到代理的作用, 即没有起到控制器的作用, 则仅执行MAP代理模块209的功能。在这种情况下, 可以禁用MAP控制器模块208的功能。

[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)的无线LAN参数以建立回程链路的处理。WPS是由Wi-Fi联盟制定的标准。AP 101可以通过进行符合WPS的参数设置处理来与其他AP共享用于建立回程链路的通信参数。通信参数包括以下至少任一项: 服务集标识符(SSID)、加密方法、加密密钥、认证方法和认证密钥。除了通信参数之外, 还可以包括关于要使用的频带的信息。控制单元207通过执行存储在存储单元206中的程序, 除了WPS之外或代替WPS, 还可以进行符合更高安全性的设备供应协议(DPP)的通信参数设置处理。DPP是Wi-Fi联盟制定的标准。

[0041] AP 102和AP 103还具有类似于AP 101的硬件构造的硬件构造。AP 102和AP 103不需要具有控制器功能。在这种情况下, 控制单元207不需要包括MAP控制器模块208的功能。

[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顺序图。

[0043] 在本示例性实施例中, AP 102首先作为回程STA连接到由AP 101构建的网络106、建立回程链路并且作为代理登记在AP 101中。由此构建包括AP 101和AP 102的MAP网络111。接下来, 为了加入MAP网络111, AP 103连接到由AP 102构建的网络107, 并且建立到AP 102的回程链路。当与AP 102建立回程链路时, AP 103经由AP 102作为代理登记在AP 101中。然后, 在作为控制器的AP 101的控制下, 经由网络108在AP 102与AP 103之间建立第二回程链路。将参照图3所示的顺序图来描述这样的顺序。

[0044] 在AP 102作为回程STA属于由AP 101构建的网络106的状态下开始该顺序。在步骤F301中, 已经加入网络106的AP 102多播IEEE 1905.1 AP自动配置搜索消息作为用于搜索控制器的搜索信号。

[0045] 在步骤F302中, 如果接收到从AP 102发送的搜索信号的AP 101操作为控制器, 则AP 101向AP 102发送AP自动配置响应消息作为响应信号。

[0046] 在步骤F303中, 接收到响应信号的AP 102向AP 101发送AP自动配置WSC消息, 作为用于在作为控制器的AP 101中登记AP 102的登记请求信号。该消息包括与符合Wi-Fi简单配置(WSC)标准的M1消息相对应的消息。具体地, 该消息包括诸如AP 102的MAC地址和设备名称等的信息。此外, 登记请求信号包括关于AP 102的无线通信的能力信息。具体地, 包括关于AP 102的一个或多个可用频带(2.4-GHz和5-GHz频带中的至少两者之一)的信息和关

于可用频道的信息,作为关于无线通信的能力信息。除了这样的信息之外或代替这样的信息,可以包括用于在MAP网络111中唯一地识别AP 102所属的网络106的标识符。

[0047] 登记请求信号可扩展为包括关于可操作为AP 102中的回程STA的无线I/F的信息。关于无线I/F的信息的具体示例是无线I/F的MAC地址。登记请求信号还可以扩展为包括关于在可以由AP 102构建的前传BSS当中其他AP可以加入的BSS的信息。关于BSS的信息的具体示例是BSS的基本服务集标识符(BSSID)。可以包括指示其他AP可以加入的BSS是否已经构建的信息,作为关于BSS信息。登记请求信号可以进一步扩展为包括关于AP 102是否可以同时建立多个回程链路的能力信息。

[0048] 在步骤F304中,接收登记请求信号的AP 101向AP 102发送AP自动配置WSC消息作为登记响应信号。如果AP 101成功地将AP 102登记为代理,则在登记响应信号中包括与WSC 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的设备名称和指示不存在错误的信息。登记响应信号还包括用于唯一识别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。如果发生任何错误并且AP 101未能登记AP 102,则发送指示错误发生的登记响应信号。

[0049] 在步骤F304中,AP 102可以向用户给出与从AP 101接收的登记响应信号相对应的通知。例如,如果接收到包括指示不存在错误的信息的登记响应信号,则AP 102通知用户登记成功。可选地,AP 102可以通知用户已经加入MAP网络111。另一方面,如果接收到包括指示错误发生的信息的登记响应信号,则AP 102通知用户登记失败。可选地,AP 102可以通知用户未能加入MAP网络111。如果登记响应信号包括指示错误原因的信息,则AP 102可以通知用户错误原因。

[0050] 在本示例性实施例中,关于AP 102的无线I/F的信息和关于其他AP可以加入的BSS的信息被描述为包括在从AP 102发送的登记请求信号中。然而,这不是限制性的。AP 101可以通过在直到步骤F304的处理完成之后发送用于询问AP 102的此类信息的询问消息,并且接收相应的响应消息,来从AP 102获得此类信息。类似地,AP 101还可以通过发送询问消息并接收相应的响应消息来获得关于AP 102是否可以同时建立多个回程链路的能力信息。

[0051] 如果在Wi-Fi EasyMesh标准的多个版本当中存在能够建立多个回程链路的一个或多个版本,则AP 101可以询问AP 102所支持的标准的版本。在这种情况下,AP 101可以基于关于由AP 102支持的Wi-Fi EasyMesh标准的版本的信息来确定AP 102是否可以建立多个回程链路。

[0052] 通过上述处理,AP 102在作为控制器的AP 101中登记为MAP网络111的代理。此外,AP 101可以获得关于AP 102和其他AP可以加入的BSS的无线I/F的信息,以及关于由AP 102建立多个回程链路的能力信息。

[0053] 接下来,AP 102和AP 103在其间建立回程链路。这里,用于在开放系统互连(OSI)模型的层2(数据链路层)处的代理之间建立链路的处理被称为登入处理。AP 103可以通过在AP 102与AP 103之间进行登入处理而被添加到MAP网络111。在图3所示的顺序中,通过符合WPS标准的方法进行登入处理。

[0054] 为了开始AP 102与AP 103之间的登入处理,用户首先按下各个AP 102和AP 103上的按钮。该按钮还可以用于使用符合WPS标准的按钮配置(PBC)方法的通信参数设置处理。

[0055] 当按下按钮时,AP 102和AP 103使用符合WPS标准的方法开始登入处理。AP 102首

先发送包括指示开始WPS处理的信息的信标。AP 103通过接收从AP 102发送的信标来将AP 102检测为进行WPS处理的AP。可选地,AP 103可以通过发送探测请求并且从AP 102接收对应的探测响应来检测AP 102。

[0056] 在步骤F305中,将AP 102检测为进行WPS处理的AP的AP 103向AP 102发送关联请求。这里,AP 103发送伴随有MAP信息元素(MAP IE)的关联请求。MAP IE是符合Wi-Fi EasyMesh标准的信息元素,并且包括指示AP 103正在作为回程STA发送关联请求的信息。

[0057] 在步骤F306中,接收到关联请求的AP 102向AP 103发送关联响应作为响应。关联响应还包括MAP IE。从AP 102发送的MAP IE包括指示所连接的网络107是其他AP可以连接到的BSS的信息。

[0058] AP 102和AP 103可以分别发送包括指示自身装置是否可以建立多个回程链路的信息的关联请求和关联响应。

[0059] 在步骤F307中,接收到关联响应的AP 103与AP 102进行WPS处理,以共享AP 103可以加入的AP 102的前传BSS的通信参数。在本示例性实施例中,AP 102在此向AP 103提供网络107的通信参数作为AP 103可以加入的AP 102的前传BSS的通信参数。在WPS处理中发送和接收的无线LAN帧包括MAP IE。在从AP 103看的情况下,网络107被称为回程BSS。

[0060] 当AP 103通过WPS处理与AP 102共享通信参数时,AP 102与AP 103之间的通信链路将立即断开。在步骤F308中,AP 103通过使用由WPS处理获得的AP 102的前传BSS的通信参数来向AP 102发送关联请求。

[0061] 在步骤F309中,接收到关联请求的AP 102向AP 103发送关联响应作为响应。所发送的关联请求和关联响应均伴随有MAP IE。通过这样的处理,在AP 102与AP 103之间建立回程链路。然后,回程链路可以视情况通过四路握手(4-way handshake)来加密。

[0062] 接下来,代理AP 103登记在作为控制器的AP 101中。具体地,AP 103搜索控制器并发送登记请求。步骤F310至步骤F313的处理类似于前述步骤F301至步骤F304的处理。因此将省略其描述。与AP 102一样,AP 101获得关于AP 103的无线I/F和其他AP可以加入的BSS的信息,以及关于AP 103建立多个回程链路的能力信息。

[0063] 在本示例性实施例中,假设AP 101成功地获得关于AP 102和AP 103的无线I/F以及其他AP可以加入的BSS的信息,以及关于多个回程链路的建立的能力信息。在步骤F314中,AP 101进行用于确定是否在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路的处理。下面将参照图5描述由AP 101进行的确定处理(回程建立确定处理)的细节。这里假设AP 101确定在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路。

[0064] 在步骤F315中,AP 101基于确定结果向AP 102发送回程建立开始消息,该回程建立开始消息是旨在开始建立多个回程链路的开始消息(开始请求)。回程建立开始消息包括指示被指定为要用于建立回程链路的BSS的网络的信息。具体地,回程建立开始消息包括指定网络的BSS ID。可选地,可以包括能够唯一地识别AP 101与AP 102之间的指定网络的标识符。在本示例性实施例中,由AP 102构建的网络108被指定为在建立回程链路时要使用的网络。在从AP 102看的情况下,网络108被称为前传BSS,而在从AP 103看的情况下,网络108被称为回程BSS。此外,还可以包括指示将由指定网络使用的频带和频道的信息。如果新的回程链路的建立涉及AP 102与AP 103之间的通信参数设置处理,则开始请求可以包括指定设置处理方法的信息。选择WPS方法或DPP方法作为通信参数设置处理的方法。如果基于从

AP 102获得的信息确定尚未构建要用于建立新的回程链路的网络,则开始请求可以包括用于给出构建网络的指令的信息。

[0065] 从AP 101接收开始请求的AP 102确定是否可以经由指定网络建立回程链路。在步骤F316中,AP 102向AP 101发送回程建立开始响应消息,该回程建立开始响应消息是包括指示确定结果的信息的开始响应消息。下面将描述回程链路被确定为不能经由指定网络建立的情况的示例。如果使用WPS方法的通信参数设置处理对于回程链路的建立是必要的,并且AP 102已经正在与其他装置进行使用WPS方法的通信参数设置处理,则回程链路被确定为不能建立。注意,AP 102确定不能够建立回程链路的情况不限于此。

[0066] 如果从AP 102接收的回程建立开始响应消息包括指示AP 102可以建立回程链路的信息,则在步骤F317中,AP 101也向AP 103发送开始消息。这里发送到AP 103的开始消息类似于在步骤F315中发送到AP 102的开始消息。代替在步骤F315中发送的开始消息中包括的信息或者除了在步骤F315中发送的开始消息中包括的信息之外,可以包括用于指定在AP 103中操作为回程STA的无线I/F的信息。

[0067] AP 103接收回程建立开始消息,并且确定是否可以像AP 102那样建立回程链路。在步骤F318中,AP 103向AP 101发送包括确定结果的回程建立开始响应消息。这里假设AP 103向AP 101发送指示可以建立回程链路的回程建立开始响应消息。

[0068] 如果从AP 103接收的开始响应消息包括指示可以建立回程链路的信息,则AP 101等待直到在AP 102与AP 103之间建立新的回程链路。如果接收到的开始响应消息包括指示AP 103不能建立回程链路的信息,则AP 101向AP 102发送用于取消回程链路的建立的消息。在这种情况下,停止用于在AP 102与AP 103之间建立第二回程链路的处理。这不是限制性的,并且AP 101可以在经过特定时间之后再次向AP 103发送回程建立开始消息。

[0069] 在本示例性实施例中,在步骤F315和步骤F317中,回程建立开始消息相继地发送到AP 102和AP 103。然而,该顺序不限于此。可以同时将回程建立开始消息发送到AP 102和AP 103或者以相反的顺序发送。可选地,回程建立开始消息可以在MAP网络111中广播或多播。

[0070] 同时,在AP 102和AP 103分别在步骤F316和步骤F318中发送指示可以建立回程链路的开始响应消息之后,AP 102和AP 103开始用于建立回程链路的处理。如果AP 102尚未构建指定的网络,则AP 102首先构建网络。在本示例性实施例中,指定网络是网络108。在步骤F319至步骤F323中,AP 102和AP 103在网络108上进行与在前述步骤F305至步骤F309中进行的登入处理类似的处理。

[0071] 如果AP 102和AP 103完成了登入处理,并且在AP 102与AP 103之间建立了第二回程链路,则在步骤F324中,AP 102向AP 101发送回程建立完成消息。在步骤F326中,AP 103类似地向AP 101发送回程建立完成消息。

[0072] 在步骤F325和步骤F327中,接收到回程建立完成消息的AP 101向AP 102和AP 103发送回程建立确认消息。回程建立确认消息可以包括能够唯一地识别MAP网络111中所建立的新的回程链路的标识符。AP 101随后可以通过使用标识符来指示代理控制回程链路。

[0073] 如果回程链路未能建立,则可以向AP 101发送包括指示回程链路建立失败的信息的回程建立错误消息,而不是回程建立完成消息。如果AP 101从AP 102和AP 103中的至少两者之一接收到回程建立错误消息,则AP 101向AP 102和AP 103发送用于停止建立回程链

路的停止消息。

[0074] 虽然回程建立完成消息和回程建立错误消息被描述为从AP 102和AP 103两者发送到AP 101,但是这不是限制性的,并且消息可以仅从AP 102和AP 103中的任一个发送。

[0075] 在本示例性实施例中,以符合IEEE 1905.1标准的格式发送在步骤F315至步骤F318和F324至步骤F327中传送的消息。然而,这不是限制性的,并且消息可以是其他格式的。

[0076] 通过前述处理,可以在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路。如上所述,在代理之间建立的多个回程链路时,控制器可以通过控制器给出建立回程链路的指令来控制多个回程链路的建立。

[0077] 如图3所示,AP 102与AP 103之间的第二回程链路的建立由从AP 101发送的回程建立开始消息触发。由于用户在建立AP 102与AP 103之间的第二回程链路时不需要按下AP 102和AP 103上的按钮,因此对用户来说很方便。

[0078] 在图3中,每当建立回程链路时,AP 102和AP 103使用WPS方法进行通信参数共享处理。然而,这不是限制性的。AP 102和AP 103可以在初始共享处理期间共享要用于建立其他回程链路的通信参数(步骤F305至步骤F309)。在这种情况下,AP 102和AP 103可以省略步骤F321的处理。

[0079] 图4是示出当AP 101在其他AP之间建立多个回程链路时进行的处理的流程图。通过控制单元207读取存储在存储单元206中的计算机程序并执行该计算机程序来进行该处理。

[0080] 当新代理加入由AP 101控制的MAP网络111时,AP 101开始该流程图的处理。可选地,AP 101可以基于来自用户的指令或基于MAP网络111中的拓扑变化的检测开始该流程图的处理。可选地,AP 101可以基于由属于MAP网络111的代理做出的建立多个回程链路的请求开始该流程图的处理。

[0081] 在步骤S401中,AP 101首先获得关于MAP网络111中的代理的信息。这里获得的代理信息是由图3所示的AP自动配置消息通知的信息(步骤F303和步骤F312)。另外或替代地,AP 101可以经由回程链路获得从代理通知的网络信息。可选地,AP 101可以向代理发送询问消息并且从代理获得信息作为对其的响应。例如,AP 101可以发送AP能力询问消息,AP能力询问消息被定义为用于通过Wi-Fi EasyMesh标准询问关于AP的能力信息的询问消息。在这种情况下,AP 101可以通过从AP 102接收AP能力报告消息(AP Capacity Report message)作为响应来获得关于AP 102的能力信息。这不是限制性的,并且AP 101也可以通过使用其他询问消息来获得代理信息。在本示例性实施例中,AP 101从加入MAP网络111的所有代理获得代理信息。然而,这不是限制性的。作为控制器的AP 101可以仅获得关于给定的一个或多个代理的信息。

[0082] 在步骤S402中,AP 101确定是否可以在MAP网络111中的两个给定代理之间建立多个回程链路。基于在步骤S401中从代理获得的信息来确定代理是否具有建立多个回程链路的能力。在本示例性实施例中,AP 101确定是否可以在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路。AP 101基于在步骤S401中从AP 102和AP 103获得的关于AP 102和AP 103中的各个的可用频带的信息来做出该确定。具体地,如果AP 102和AP 103都可以使用2.4-GHz和5-GHz频带,则AP 101在该步骤中做出“是”的确定。另一方面,如果AP 102和AP 103中二者之一只

能使用2.4-GHz和5-GHz频带中的任一个，则AP 101在该步骤中做出“否”的确定。替代地或另外，如果AP 101在步骤S401中从AP 102和AP 103获得关于可以操作为回程STA的无线I/F的信息，则AP 101可以在该步骤中基于该信息做出确定。具体地，如果AP 102和AP 103都向AP 101通知除了已经用作可以操作为回程STA的无线I/F之外的无线I/F，则AP 101在该步骤中做出“是”的确定。另一方面，如果AP 102和AP 103中的两者之一仅向AP 101通知已经用作可以操作为回程STA的无线I/F，或者没有无线I/F，则AP 101在该步骤中做出“否”的确定。替代地或另外，如果AP 101在步骤S401中从AP 102和AP 103获得关于是否可以同时建立多个回程链路的能力信息(capability information)，则AP 101可以在该步骤中基于能力信息做出确定。具体地，如果AP 102和AP 103都可以同时建立多个回程链路，则AP 101在该步骤中做出“是”的确定。另一方面，如果AP 102和AP 103中至少两者之一不能同时建立多个回程链路，则AP 101在该步骤中做出“否”的确定。如果该步骤中的确定为“是”(步骤S402中为“是”)，则处理进行到步骤S403。另一方面，如果该步骤中的确定为“否”(步骤S402中为“否”)，则处理结束。

[0083] 在该步骤中，AP 101可以仅对MAP网络111中的两个特定代理做出确定。可选地，AP 101可以对MAP网络111中已经建立回程链路的代理的所有组合做出确定。如果AP 101对已经建立回程链路的代理的所有组合做出确定，则AP 101对每个组合进行步骤S403和随后的步骤的处理。

[0084] 在步骤S403中，AP 101确定是否建立多个回程链路。在该步骤中，AP 101可以确定是否有必要在步骤S402中做出的确定为“是”的代理之间建立多个回程链路。图5示出了该步骤中的处理的示例。

[0085] 在步骤S501中，AP 101获得两个目标代理之间的回程链路的通信状态。在本示例性实施例中，AP 101获得已经在AP 102与AP 103之间建立的回程链路的通信状态。AP 101通过从代理通知的关于通信状态的信息来获得回程链路的通信状态。可选地，AP 101可以向AP 102和AP 103中的至少两者之一发送用于询问回程链路的通信状态的询问消息，并且获得通信状态作为响应消息。例如，AP 101可以通过发送用于询问关于回程链路的链路度量信息的询问消息并且获得包括在响应消息中的链路度量信息来获得通信状态。链路度量由例如关于AP 102和AP 103中的至少两者之一的吞吐量的能力信息或者关于目标回程链路的物理速率或业务量的信息来表示。在本示例性实施例中，链路度量由作为关于回程链路的业务量的信息的链路使用率来表示。在该步骤中，AP 101还可以获得由AP 102和AP 103中的至少两者之一的接收信号强度指示符(RSSI)或频道的状态指示的无线电波状况。

[0086] 在步骤S502中，AP 101确定目标回程链路的业务量(链路使用率)是否大于或等于预定阈值。在该步骤中，AP 101基于在步骤S501中获得的代理之间的通信状态来确定是否建立多个回程链路。在本示例性实施例中，由于获得了AP 102与AP 103之间的回程链路的业务量(链路使用率)作为通信状态，因此AP 101基于业务量(链路使用率)在该步骤中做出确定。如果在步骤S501中获得的业务量(链路使用率)大于或等于预定阈值，则AP 101在该步骤中做出“是”的确定(步骤S502中为“是”)并且处理进行到步骤S503。另一方面，如果在步骤S501中获得的业务量(链路使用率)小于预定阈值，则AP 101在该步骤中做出“否”的确定(步骤S502中为“否”)，并且处理进行到步骤S506。在做出确定时使用的阈值可以由AP 101预先设置，或者由AP 101根据整个MAP网络111的链路度量来计算。阈值可以由用户设

置。

[0087] 在本示例性实施例中,AP 101在该步骤中基于业务量做出确定。然而,这不是限制性的。如果AP 101在步骤S501中获得目标回程链路的物理速率作为通信状态,则AP 101可以基于物理速率来做出步骤S502中的确定。在这种情况下,AP 101在该步骤中确定物理速率是否低于或等于预定阈值。可选地,如果AP 101在步骤S501中获得关于AP 102和AP 103中的至少两者之一的吞吐量的能力信息作为通信状态,则AP 101可以在步骤S502中基于吞吐量做出确定。在这样的情况下,AP 101在步骤S502中确定吞吐量是否低于或等于预定阈值。

[0088] 在步骤S503中,AP 101获得整个MAP网络111的通信状态。在该步骤中,AP 101从MAP网络111中的所有代理获得诸如所构建的网络的链路度量之类的通信状态。具体地,AP 101获得MAP网络111中所有代理构建的网络的业务量、物理速率或吞吐量。类似于步骤S501,AP 101可以发送用于获得关于链路度量的信息的询问消息,并且从响应消息获得通信状态。如果AP 101尚未发现由代理构建的网络的频道,则AP 101可以在该步骤中获得关于频道的信息。

[0089] 在步骤S504中,AP 101基于在步骤S503中获得的整个MAP网络111的通信状态来确定目标代理之间的多个回程链路的建立是否影响MAP网络111中的其他通信。例如,如果构建新的网络108以建立新的回程链路,则诸如信标的无线帧与回程链路之间的数据通信将在与网络108的频道相同的频道上发送。因此,新的回程链路的建立可能干扰现有通信,并引起诸如现有通信的数据通信速度下降和分组丢失等的不利影响。做出该确定可以防止新的回程链路干扰经由在MAP网络111中已经建立的其他链路的通信。

[0090] 具体地,在该步骤中,AP 101确定在与要建立的新的回程链路的频道相同的频道上是否存在其他链路。如果存在其他链路,则AP 101在该步骤中做出“是”的确定(步骤S504中为“是”),并且处理进行到步骤S506。另一方面,如果不存在其他链路,则AP 101在该步骤中做出“否”的确定(步骤S504中为“否”),并且处理进行到步骤S505。若本步骤中的确定为“是”,则AP 101可进一步基于同一频道上其他链路的通信状态做出确定。具体地,如果其他链路的业务量(链路使用率)小于或等于预定阈值,则AP 101确定要建立的新的回程链路将不影响现有链路,并且处理进行到步骤S505。另一方面,如果其他链路的业务量(链路使用率)大于预定阈值,则AP 101确定要建立的新的回程链路能够影响现有链路,并且处理进行到步骤S506。

[0091] 可以省略步骤S503和步骤S504。在这样的情况下,如果步骤S502中的确定为“是”,则处理进行到步骤S505。

[0092] 在步骤S505中,AP 101确定要建立多个回程链路。具体地,AP 101可以存储指示确定需要目标代理之间的多个回程链路的信息。相比之下,在步骤S506中,AP 101确定不建立多个回程链路。具体地,AP 101可以存储指示确定不需要目标代理之间的多个回程链路的信息。在步骤S505或步骤S506之后,处理结束。

[0093] 图5所示的确定处理仅是示例而非限制性的。在本示例性实施例中,基于目标代理之间的通信状态和整个MAP网络111的通信状态来做出确定。然而,这不是限制性的,并且可以基于用户的选择来确定是否建立多个回程链路。在这样的情况下,可以省略步骤S501至步骤S504的处理。例如,如果通过用户的设置来启用MAP网络111中多个回程链路的建立,则

AP 101进行步骤S505的处理。另一方面,如果通过用户的设置禁止在MAP网络111中建立多个回程链路,则AP 101进行步骤S506的处理。可选地,是否启用特定代理之间多个回程链路的建立可以由用户设置。用户可以经由通过有线或无线LAN连接到AP 101的STA或者经由AP 101的输入单元202进行设置。用户可以经由通过AP 101所连接的外部网络连接的其他设备,或者经由属于MAP网络111中的网络的STA来进行设置。

[0094] 可选地,AP 101可以基于现有回程链路的无线电波条件做出图5的确定。具体地,如果AP 102和AP 103的RSSI中的至少两者之一低于预定阈值,则AP 101进行步骤S505的处理以在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路。如果RSSI高于或等于预定阈值,则AP 101进行步骤S506的处理。以这种方式,如果与AP 102与AP 103之间的现有回程链路相关的RSSI低,则可以通过建立多个回程链路来建立备用回程链路。

[0095] 返回参照图4,在步骤S404中,AP 101确定是否在代理之间建立多个回程链路。AP 101基于步骤S403的确定结果做出该确定。具体地,如果进行图5中的步骤S505的处理,则AP 101作出“是”的确定。如果进行图5中的步骤S506的处理,则AP 101做出“否”的确定。如果该步骤中的确定为“否”(步骤S404中为“否”),则处理返回到步骤S403。AP 101可以包括定时器,并且如果在从第一次在步骤S404中做出“否”的确定时起经过预定时间之前在步骤S404中没有做出“是”的确定,则AP 101可以结束该流程图的处理。可选地,如果在步骤S404中连续预定次数做出“否”的确定,则AP 101可以结束该流程图的处理。如果步骤S404中的确定为“是”(步骤S404中为“是”),则处理进行到步骤S405。

[0096] 在步骤S405中,AP 101向目标代理(AP 102和AP 103中的至少两者之一)发送回程建立开始消息。这里发送的回程建立开始消息对应于在图3的步骤F315和步骤F317中描述的那些消息。

[0097] 在步骤S406中,AP 101确定是否从目标代理(AP 102和AP 103中的至少两者之一)接收到回程建立开始响应消息。这里要接收的回程建立开始响应消息对应于在图3的步骤F316和步骤F318中描述的那些消息。在该步骤中,AP 101等待从在步骤S406中向其发送回程建立开始消息的代理接收回程建立开始响应消息。如果没有接收到回程建立开始响应消息(步骤S406中的“否”),则处理返回到步骤S406。如果在步骤S405中在从发送回程建立开始消息起经过预定时间之前没有接收到回程建立开始响应消息,则AP 101可以结束该流程图的处理。如果接收到回程建立开始响应消息(步骤S406中为“是”),则处理进行到步骤S407。

[0098] 在步骤S407中,AP 101确定是否可以在目标代理之间(AP 102与AP 103之间)建立新的回程链路。具体地,AP 101确定在步骤S406中接收到的回程建立开始响应消息是否包括指示可以建立新的回程链路的信息。如果从AP 102和AP 103两者接收到的回程建立开始响应消息包括指示可以建立新的回程链路的信息,则AP 101在该步骤中做出“是”的确定(步骤S407中的“是”),并且处理进行到步骤S408。另一方面,如果从AP 102和AP 103中的至少任一个接收的回程建立开始响应消息包括指示不能建立新的回程链路的信息,则AP 101在该步骤中做出“否”的确定(步骤S407中的“否”),并且处理进行到步骤S409。

[0099] 如果不能建立新的回程链路,则在步骤S409中,AP 101进行用于取消新的回程链路的建立的处理。具体地,AP 101向AP 102和AP 103中的至少两者之一发送停止用于建立回程链路的处理的停止消息。AP 101可以仅向从其发送包括指示可以建立新的回程链路的

信息的回程建立开始响应消息的代理(如果有的话)发送停止消息。如果AP 101已经指示AP 102构建网络108以建立新的回程链路,则AP 101可以指示AP 102停止网络108。在步骤S409的执行之后,处理结束。

[0100] 另一方面,如果可以建立新的回程链路,则在步骤S408中,AP 101确定是否从目标代理接收到回程建立完成消息。这里要接收的回程建立完成消息对应于在图3的步骤F324和步骤F326中描述的那些消息。AP 101可以仅从AP 102和AP 103中的至少两者之一接收消息。

[0101] 在本示例性实施例中,AP 101被描述为接收回程建立开始响应消息。然而,这不是限制性的。AP 101可以在发送回程建立开始消息之后启动定时器,并且确定在经过预定时间之前是否接收到回程建立完成消息。换句话说,在步骤S405的执行之后,AP 101可以跳过步骤S406和步骤S407的处理并且执行步骤S408的处理。在这种情况下,如果在经过预定时间之前没有接收到回程建立完成消息,则处理进行到步骤S409。如果在经过预定时间之前接收到回程建立完成消息,则处理进行到步骤S410。

[0102] 在步骤S410中,AP 101向目标代理(AP 102和AP 103中的至少两者之一)发送回程建立确认消息。在该步骤中发送的回程建立确认消息对应于在图3的步骤F325和步骤F327中描述的那些消息。该步骤可以省略。在执行该步骤之后,处理结束。

[0103] 如图4所示,控制器控制是否在代理之间建立多个回程链路,由此可以在考虑对MAP网络111中的其他通信的影响的同时建立回程链路。

[0104] 图6是示出当AP 102与AP 103建立多个回程链路时进行的处理的流程图。通过控制单元207读取存储在存储单元206中的计算机程序并执行该计算机程序来进行该处理。

[0105] 当与由AP 102控制的其他代理建立新的回程链路时,AP 102开始该流程图的处理。可选地,AP 102可以基于来自用户的指令开始该流程图的处理。

[0106] 在步骤S601中,AP 102确定是否从作为控制器的AP 101接收到回程建立开始消息。这里要接收的回程建立开始消息对应于图3的步骤F315中描述的回程建立开始消息。如果没有接收到回程建立开始消息(步骤S601中的“否”),则处理返回到步骤S601。如果在从该流程图的处理开始起经过预定时间之前没有接收到回程建立开始消息,则处理结束。另一方面,如果接收到回程建立开始消息(步骤S601中为“是”),则处理进行到步骤S602。

[0107] 在步骤S602中,AP 102确定AP 102是否可以建立新的回程链路。由于已经结合图3的步骤F316描述了确定处理的细节,将省略其描述。如果可以建立新的回程链路(步骤S602中为“是”),则处理进行到步骤S603。另一方面,如果不能建立新的回程链路(步骤S602中为“否”),则处理进行到步骤S604。

[0108] 如果AP 102不能建立新的回程链路,则在步骤S604中,AP 102向作为控制器的AP 101发送包括指示不能建立回程链路的信息的回程建立开始响应消息。在步骤S604的处理之后,处理结束。

[0109] 另一方面,如果AP 102可以建立新的回程链路,则在步骤S603中,AP 102向作为控制器的AP 101发送包括指示可以建立回程链路的信息的回程建立开始响应消息。这里发送的回程建立开始响应消息对应于图3的步骤F316中描述的回程建立开始响应消息。

[0110] 在步骤S605中,AP 102进行用于建立与AP 103的新的回程链路的处理。在本示例性实施例中,AP 102使用在图3的步骤F319至步骤F323中描述的WPS方法与AP 103来进行建

立处理。

[0111] 在步骤S606中,AP 102确定是否成功地建立了新的回程链路。如果AP 102成功建立与AP 103的新的回程链路(步骤S606中为“是”),则处理进行到步骤S608。另一方面,如果AP 102未能建立与AP 103的新的回程链路(步骤S606中为“否”),则处理进行到步骤S607。

[0112] 如果未能建立与AP 103的新的回程链路,则在步骤S607中,AP 102向作为控制器的AP 101发送回程建立失败消息。在步骤S607的处理之后,处理结束。

[0113] 另一方面,如果成功地建立了与AP 103的新的回程链路,则在步骤S608中,AP 102向作为控制器的AP 101发送回程建立完成消息。这里发送的回程建立完成消息对应于图3的步骤F324中描述的回程建立完成消息。

[0114] 在步骤S609中,AP 102确定是否从作为控制器的AP 101接收到回程建立确认消息。如上所述,可以不从AP 101发送回程建立确认消息,在这种情况下,省略该步骤。这里要接收的回程建立确认消息对应于图3的步骤F325中描述的回程建立确认消息。如果没有从AP 101接收到回程建立确认消息(步骤S609中为“否”),则处理返回到步骤S609。另一方面,如果从作为控制器的AP 101接收到回程建立确认消息(步骤S609中为“是”),则处理结束。

[0115] 如上所述,图6示出了当AP 102与AP 103建立多个回程链路时进行的处理。通过该处理,可以基于来自控制器的指令在代理之间建立多个回程链路。

[0116] 图7是示出当AP 101停止AP 102与AP 103之间的回程链路时进行的处理的流程图。通过控制单元207读取存储在存储单元206中的计算机程序并执行该计算机程序来进行该处理。如果在AP 102与AP 103之间建立了多个回程链路,然后不再被目标代理使用,则控制器停止回程链路中的任一个。

[0117] 当在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路时,AP 101开始该流程图的处理。可选地,AP 101可以基于来自用户的指令开始该流程图的处理。

[0118] 在步骤S701中,AP 101首先确定是否使用预定代理之间的多个回程链路。在该步骤中,进行与图5所示的流程图类似的处理。具体地,AP 101确定在AP 102与AP 103之间建立的多个回程链路中的各个回程链路的业务量(链路使用率)是否小于或等于预定阈值。本步骤中的阈值小于步骤S502中的阈值。如果回程链路中的任一个的业务量(链路使用率)小于或等于预定阈值,则AP 101可以确定不需要AP 102与AP 103之间的多个回程链路。另一方面,如果两个回程链路的业务量(链路使用率)都大于预定阈值,则AP 101可以确定需要AP 102与AP 103之间的多个回程链路。替代地或另外,AP 101可以基于MAP网络111中的通信状态来做出确定。具体地,AP 101基于MAP网络111中使用与在AP 102与AP 103之间建立的多个回程链路中的任何一个回程链路的频道相同的频道的其他链路的业务量(链路使用率)来做出确定。如果其他链路的业务量(链路使用率)大于或等于预定阈值,则AP 101确定不使用AP 102与AP 103之间的多个回程链路。另一方面,如果其他链路的业务量(链路使用率)小于预定阈值,则AP 101确定使用AP 102与AP 103之间的多个回程链路。可选地,AP 101可以基于来自用户的指令来做出确定。具体地,如果MAP网络111中的多个回程链路的执行被用户的设置禁止,则AP 101确定不使用AP 102与AP 103之间的多个回程链路。如果用户给出结束AP 102与AP 103之间的多个回程链路的指令,则AP 101做出类似的确定。

[0119] 可选地,如果存在建立的多个回程链路以为代理之间的回程链路提供备份,则AP 101可以基于主要使用的回程链路的无线电波条件来做出确定。具体地,如果主要使用的回

程链路的RSSI大于或等于预定阈值,则AP 101确定不使用AP 102与AP 103之间的多个回程链路。另一方面,如果主要使用的回程链路的RSSI小于预定阈值,则AP 101确定使用AP 102与AP 103之间的多个回程链路。

[0120] 在步骤S702中,AP 101基于在步骤S701中作出的确定的结果来确定是否使用预定代理之间的多个回程链路。如果在步骤S701中,确定在AP 102与AP 103之间使用多个回程链路,则AP 101在该步骤中做出“是”的确定(步骤S702中的“是”),并且处理结束。从而维持AP 102与AP 103之间的多个回程链路。另一方面,如果在步骤S701中,确定不使用多个回程链路,则AP 101在该步骤中做出“否”的确定(步骤S702中为“否”),并且处理进行到步骤S703。

[0121] 在步骤S703中,AP 101向预定代理(AP 102和AP 103中的至少两者之一)发送用于给出停止目标回程链路的指令的停止消息。这里要停止的回程链路是在步骤S701中确定其业务量(链路使用率)小于或等于预定阈值的回程链路。在两个回程链路的业务量(链路使用率)都小于或等于预定阈值的情况下,可以预先在AP 101中设置停止哪个回程链路。在这种情况下,AP 101可以基于建立回程链路的频带(2.4-GHz或5-GHz)来确定停止哪个回程链路。AP 101可以确定维持较大业务量(较高链路使用率)的回程链路。可选地,可以由用户选择要维护哪一个回程链路。停止消息经由回程链路而不是要停止的回程链路发送。在执行步骤S703的处理之后,处理结束。

[0122] AP 102和AP 103中的至少两者之一从AP 101接收停止消息,并停止相应的回程链路。如果在网络108上没有进行其他通信,则构建其中建立有回程链路的网络108的AP 102可以停止网络108。AP 102可以自主地停止网络108。AP 101可以指示AP 102停止网络108。

[0123] 如上所述,图7示出了如果在代理之间不再使用多个回程链路,则通过控制器的控制来停止多个回程链路中的一个回程链路的方法。控制器可以基于回程链路的业务量的变化和MAP网络111中的通信状态的变化来控制代理之间的多个回程链路。

[0124] 在本示例性实施例中,描述了用于建立回程链路的WPS方法。然而,这不是限制性的,并且可以使用DPP方法。在DPP方法中,通信参数由符合Wi-Fi DPP标准的方法共享。在符合Wi-Fi DPP标准的通信参数共享处理中,起到提供通信参数的作用的装置被称为配置器,并且起到获取通信参数的作用的装置被称为登陆者(enrollee)。登陆者可以通过使用从配置器获得的通信参数来加入网络。配置器不仅可以向STA而且可以向AP提供通信参数,使得AP使用所提供的通信参数来构建网络。

[0125] 图8是示出当AP 102和AP 103通过使用DPP方法建立多个回程链路时进行的处理的示例的顺序图。在本示例性实施例中,AP 101操作为配置器,并且AP 102和AP 103操作为登陆者。在图8的顺序的开始处,AP 101已经通过使用DPP方法与AP 102共享通信参数,并且AP 102已经加入由AP 101构建的网络106。

[0126] 在步骤F801中,AP 102首先发送AP自动配置搜索消息以在MAP网络111中搜索控制器。该处理类似于图3中的步骤F301的处理。

[0127] 在步骤F802中,操作为控制器的AP 101从AP 102接收搜索信号,并且向AP 102发送AP自动配置响应消息。该处理类似于图3中的步骤F302的处理。

[0128] 在图3中,由于使用了WPS方法,因此AP 101和AP 102以及AP 101和AP 103在其间发送和接收AP自动配置WSC消息(图3中的步骤F303、步骤F304、步骤F312和步骤F313)。相比

之下,DPP方法的使用不涉及这样的消息的发送和接收。在该处理中,发送的是包括关于AP 102和AP 103的无线通信的能力信息和关于无线I/F或其他AP可以加入的BSS的信息的消息,而不是WSC消息。可选地,这样的信息可以包括在从AP 102和AP 103发送的AP自动配置搜索消息中。可选地,AP 101可以发送用于请求获取这样的信息的询问消息,并且AP 102和AP 103可以将响应消息中包含的相应信息发送到询问消息。

[0129] 在步骤F803中,为了建立到AP 102的新的回程链路,AP 103首先进行与AP 101的DPP共享处理。DPP共享处理包括引导处理、认证处理和配置处理。

[0130] AP 101和AP 103首先进行引导处理。通过引导处理,配置器和登陆者共享公钥信息。具体地,配置器使用其照相机功能来捕获和共享包括在与登陆者相关的快速响应(QR)码(注册商标)中的公钥信息。这不是限制性的,并且可以通过蓝牙(注册商标)通信或NFC通信来共享公钥信息。可选地,配置器和登陆者可以通过公钥交换(PKEX)方法来共享公钥信息,其中公钥信息通过使用公用字符串来共享。

[0131] 接下来,AP 101和AP 103进行认证处理。认证处理在配置器与登陆者之间进行。在该处理中,配置器和登陆者交换认证请求、认证响应和认证确认帧以认证彼此的设备。

[0132] 接下来,AP 101和AP 103进行配置处理。在配置处理中,配置器向登陆者提供包括通信参数的连接器。连接器包括由Wi-Fi DPP标准定义的认证协议和密钥交换算法使用的各种类型的信息。在本示例性实施例中,连接器包括用于加入由AP 102构建的网络107的信息。由AP 101在配置处理中提供的信息可以包括用于使用通信参数识别连接目的地的信息,诸如作为连接目的地的AP的SSID。

[0133] 在步骤F804中,AP 103通过使用从AP 101获得的连接器来进行DPP连接处理。具体地,AP 103加入由AP 102构建的网络107,并且通过使用所获得的连接器来建立回程链路。

[0134] 在步骤F805中,AP 103向AP 101发送AP自动配置搜索消息。在步骤F806中,AP 101向AP 103发送AP自动配置响应消息作为对其的响应。这样的处理类似于图3中的步骤F310和步骤F311的处理。与步骤F801和步骤F802的处理类似,可以在步骤F805中或通过使用其他消息来发送关于AP 103的无线通信的能力信息和关于无线I/F和其他AP可以加入的BSS的信息。

[0135] 在步骤F807中,AP 101确定是否在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路。该处理类似于图1中的步骤F314的处理。在本示例性实施例中,AP 101确定在AP 102与AP 103之间建立多个回程链路。

[0136] 图8中的步骤F808到步骤F811的处理类似于图3中的步骤F315到步骤F318的处理。在该处理中,回程建立开始消息(步骤F808和步骤F810)包括用于给出通过DPP方法建立新的回程链路的指令的信息。

[0137] 在步骤F812中,AP 101和AP 103进行DPP共享处理以建立新的回程链路。这里进行的处理类似于步骤F803的处理。在步骤F812中由AP 101提供的连接器包括用于加入由AP 102构建的网络108的通信参数。由于AP 101和AP 103已经在步骤F803中进行了DPP共享处理,因此可以省略一个或多个非必要的处理。具体地,可以省略引导处理。另外,也可以省略引导处理和认证处理而仅进行配置处理。

[0138] 在步骤F813中,AP 103通过使用在步骤F812中获得的连接器来进行DPP连接处理。AP 103由此可以加入AP 102的网络108并且建立到AP 102的第二回程链路。

[0139] 图8中的步骤F814到步骤F817的处理类似于图3中的步骤F324到步骤F327的处理。

[0140] 如图8所示,AP 102和AP 103因此可以使用DPP方法来进行登入处理。在图8中,在建立多个回程链路时再次进行DPP共享处理(步骤F812)。然而,这不是限制性的,并且用于建立回程链路的所有连接器可以由第一DPP共享处理提供(步骤F803)。具体地,在步骤F803中,AP 101可以向AP 103提供用于加入由AP 102构建的网络107和网络108两者的连接器。在这种情况下,当向AP 102和AP 103发送回程建立开始消息时,AP 101可以包括用于指定使用哪些连接器来建立回程链路的信息。另外,AP 103跳过步骤F812的处理。

[0141] 在本示例性实施例中,多个AP被描述为经由无线网络连接并进行无线通信。然而,这不是限制性的。至少一些AP可以经由一个或多个有线网络连接并且进行有线通信。在建立多个回程链路时,回程链路中的一个回程链路可以经由有线通信来建立,而其他回程链路可以经由无线通信来建立。

[0142] 如果要共享通信参数的其他设备同时支持WPS和DPP方法,则AP 101、AP 102和AP 103可以选择更高安全性的DPP方法。可选地,可以通过用户选择来确定进行哪个共享处理。可选地,如果其他装置只支持两种方法中的任一个,则选择该方法。

[0143] 图4、图5、图6和图7中所示的AP 101和AP 102的至少部分或全部流程图可以由硬件实现。在硬件实现的情况下,例如,可以使用预定编译器从用于实现步骤的计算机程序在现场可编程门阵列(FPGA)上生成专用电路,并且可以使用所生成的专用电路。类似于FPGA,可以形成用于硬件实现的门阵列电路。可以使用专用集成电路(ASIC)来实现。图4、图5、图6和图7中所示的流程图的步骤可以由未示出的多个CPU或装置以分布式方式进行。这同样适用于图3和图8的顺序。

[0144] 已经详细描述了示例性实施例。然而,本发明的示例性实施例可以采取诸如系统、装置、方法、程序和记录介质(存储介质)的各种形式。具体地,本发明的示例性实施例可以应用于包括多个设备(诸如主机计算机、接口设备、摄像装置和web应用)的系统,或者应用于包括单个设备的装置。

[0145] 本发明的示例性实施例可以通过以下处理来实现:经由网络或存储介质将用于实现前述示例性实施例的一个或更多个功能的程序提供给系统或装置,并且由系统或装置的计算机中的一个或更多个处理器读取并执行该程序。也可以通过用于实现一个或更多个功能的电路(诸如ASIC)来实现。

[0146] 根据本发明的示例性实施例,当在基站间建立链路时,控制包括多个基站的网络的通信装置可以控制多个链路的建立。

[0147] 其他实施方式

[0148] 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个的功能、并且/或者控制所述一个或更多个电路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。所述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所述存储介质提供给计算机。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))、闪存设备以及存储卡等中的一个或更多个。

**[0149]** 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。

**[0150]** 尽管已经参照示例性实施例描述了本发明, 但是应当理解, 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宽泛的解释, 以涵盖所有这样的变型例以及等同的结构和功能。

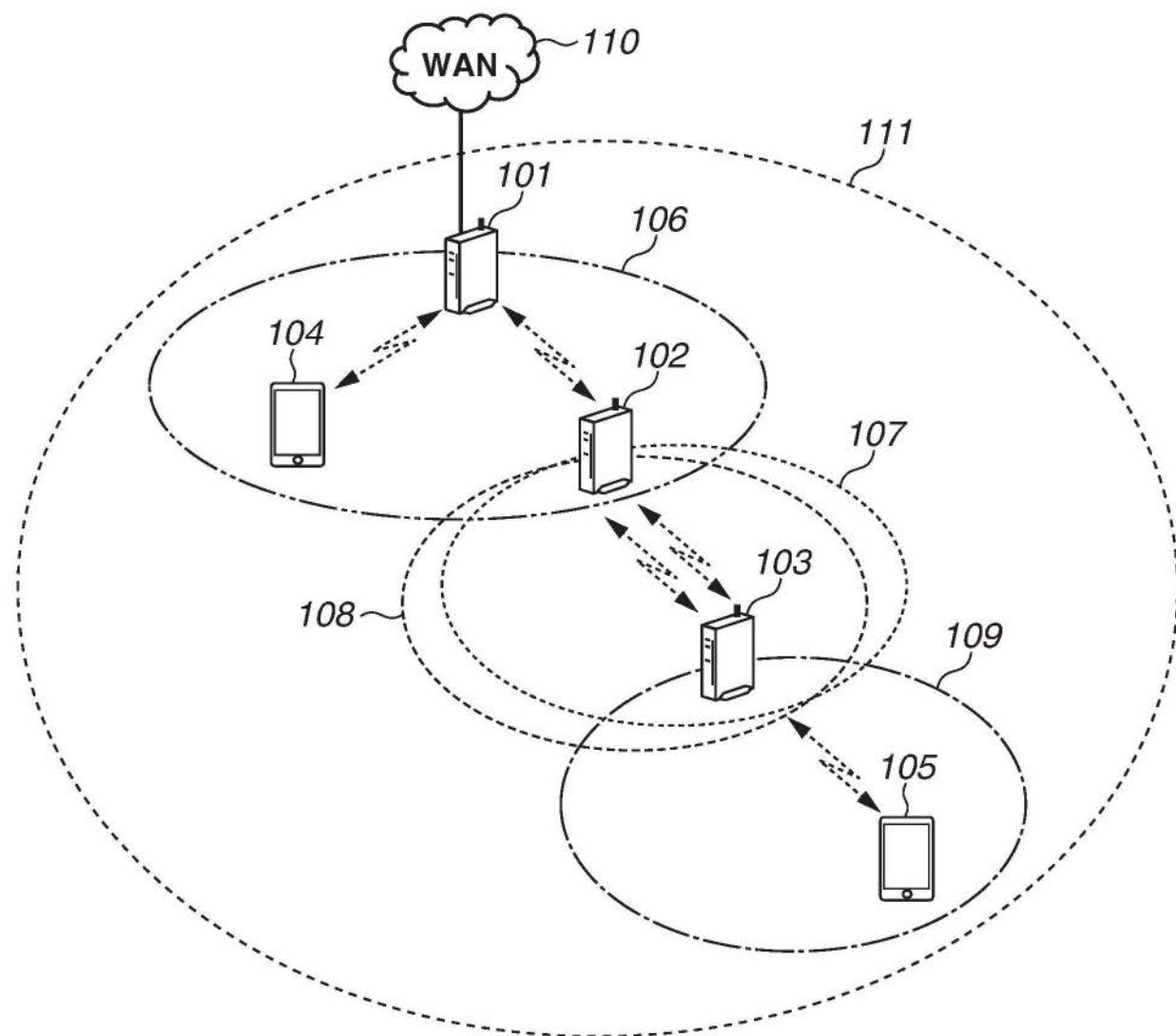


图1

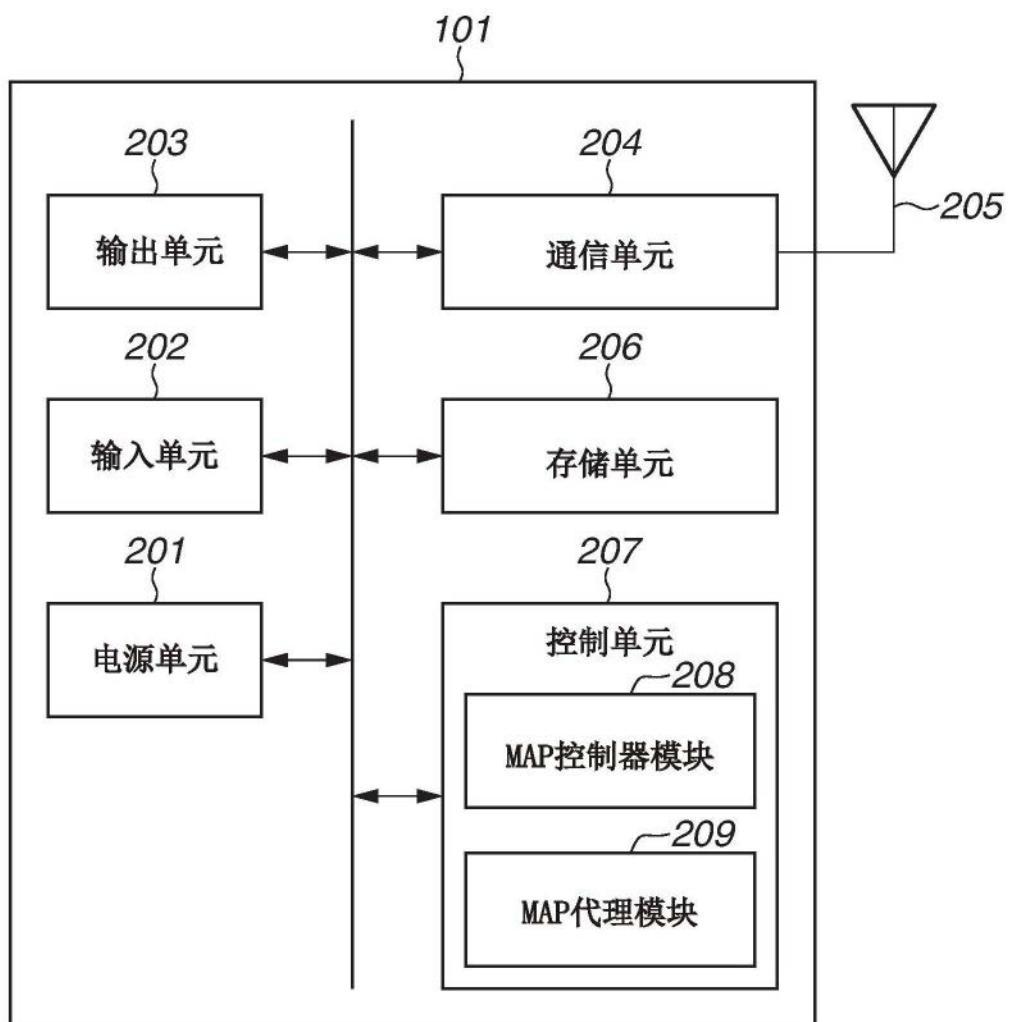


图2

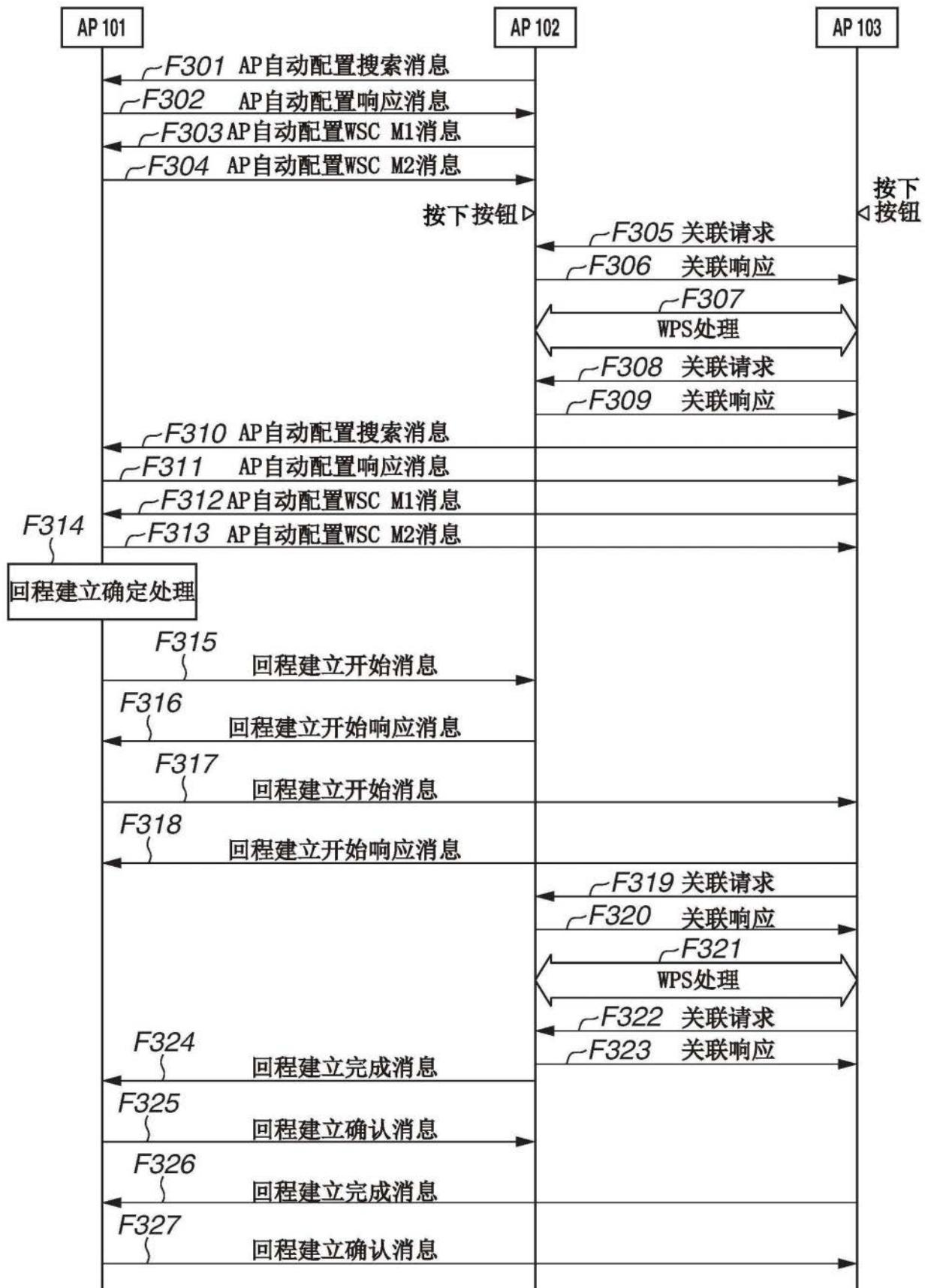


图3

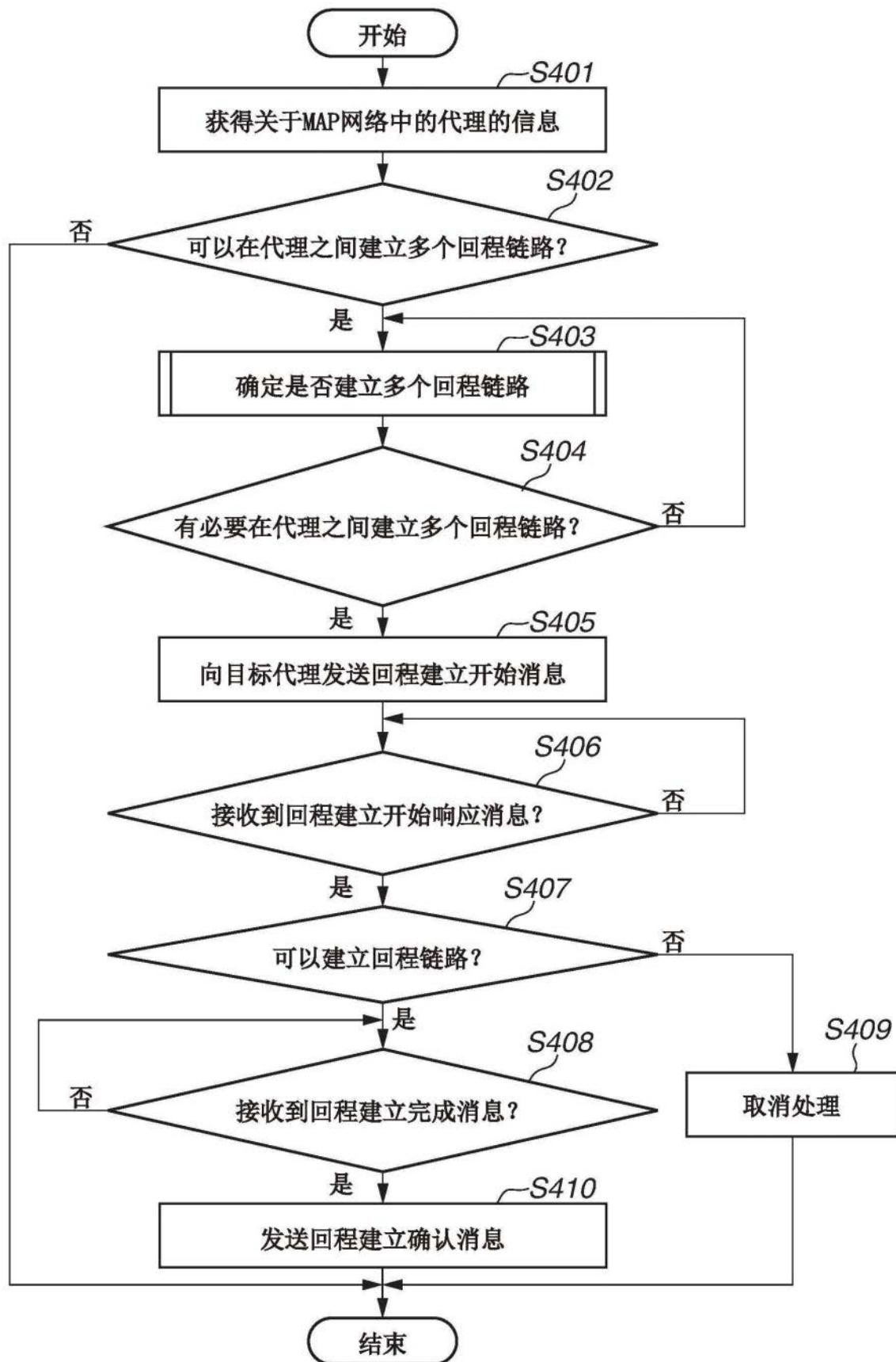


图4

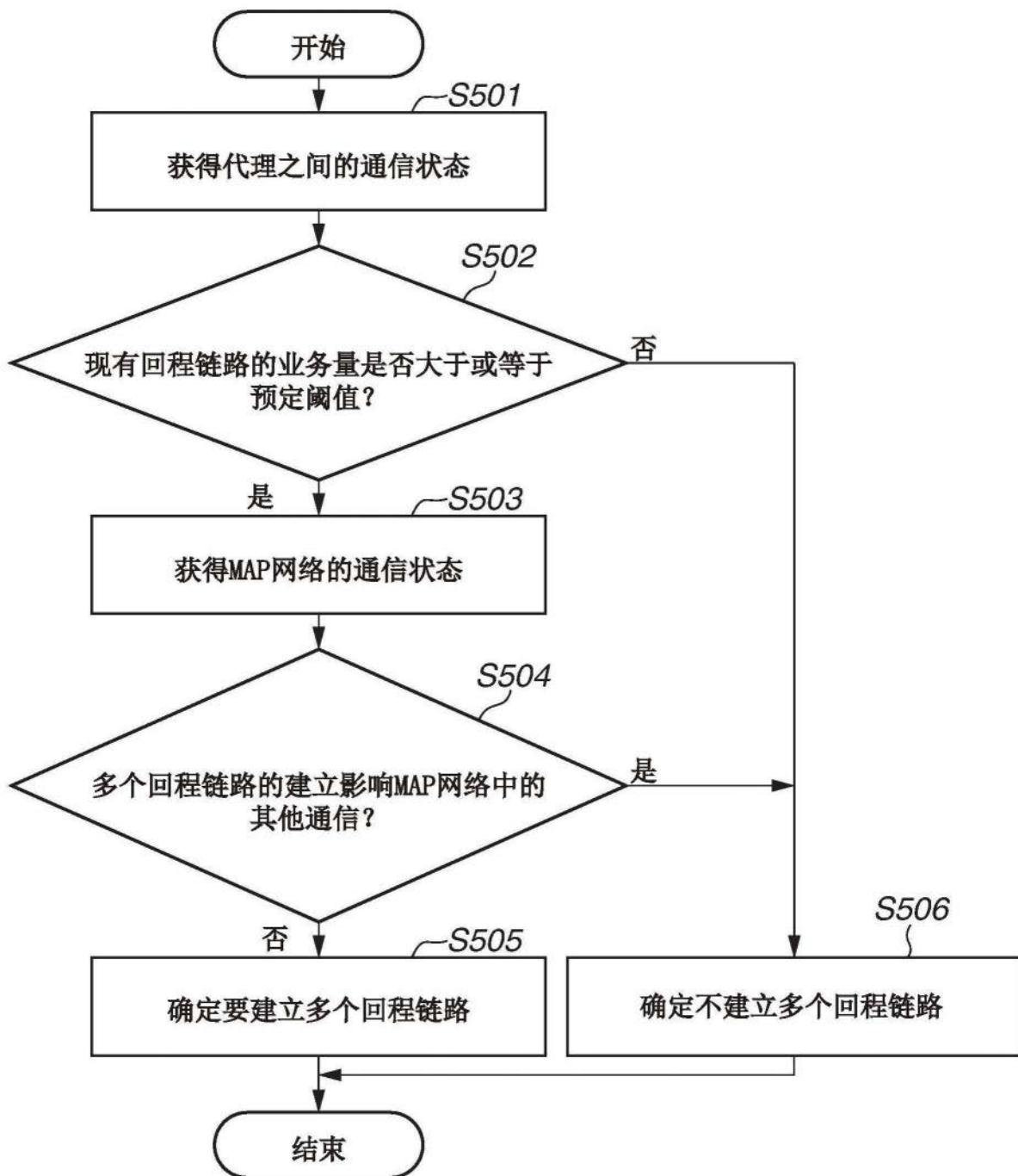


图5

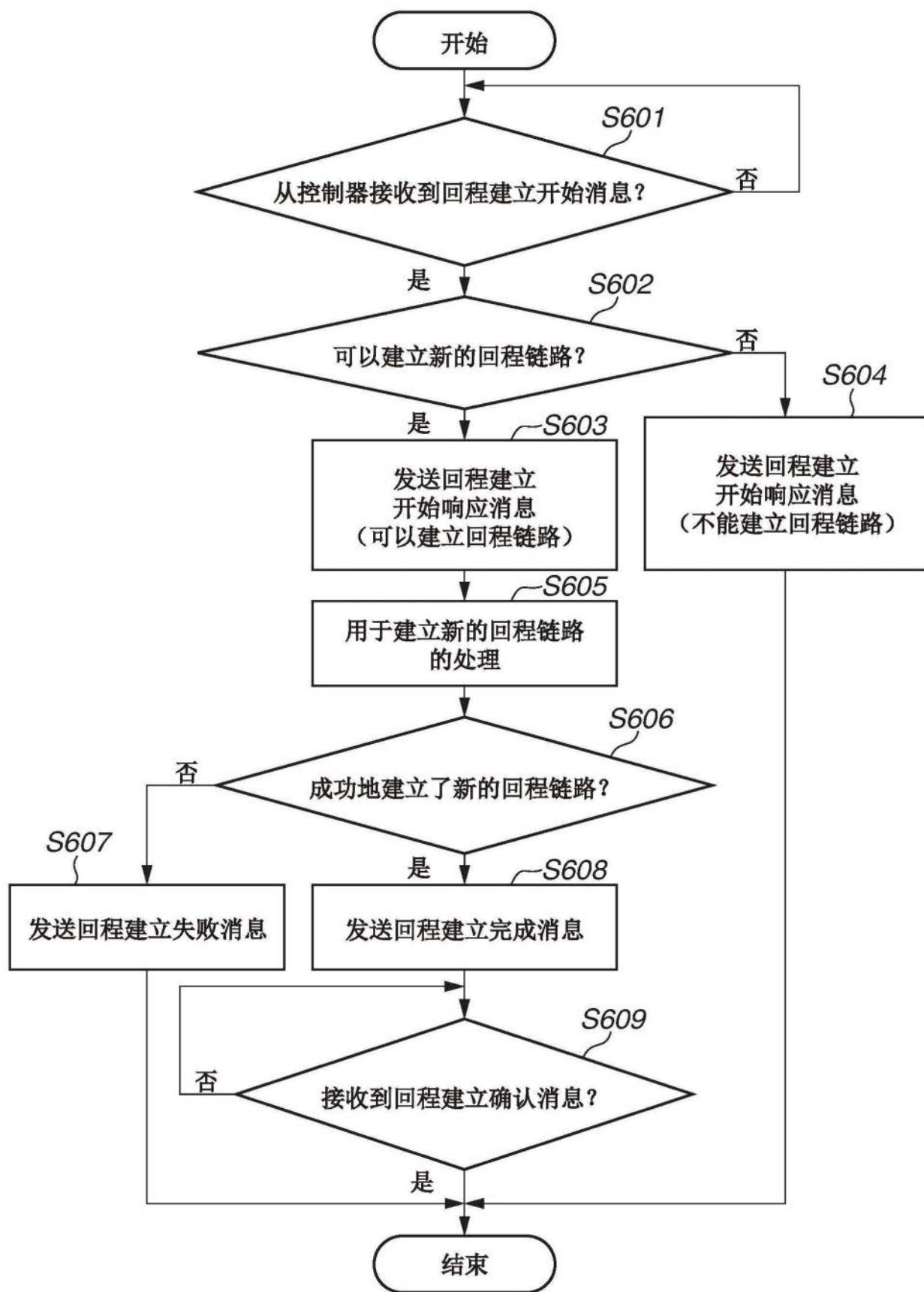


图6

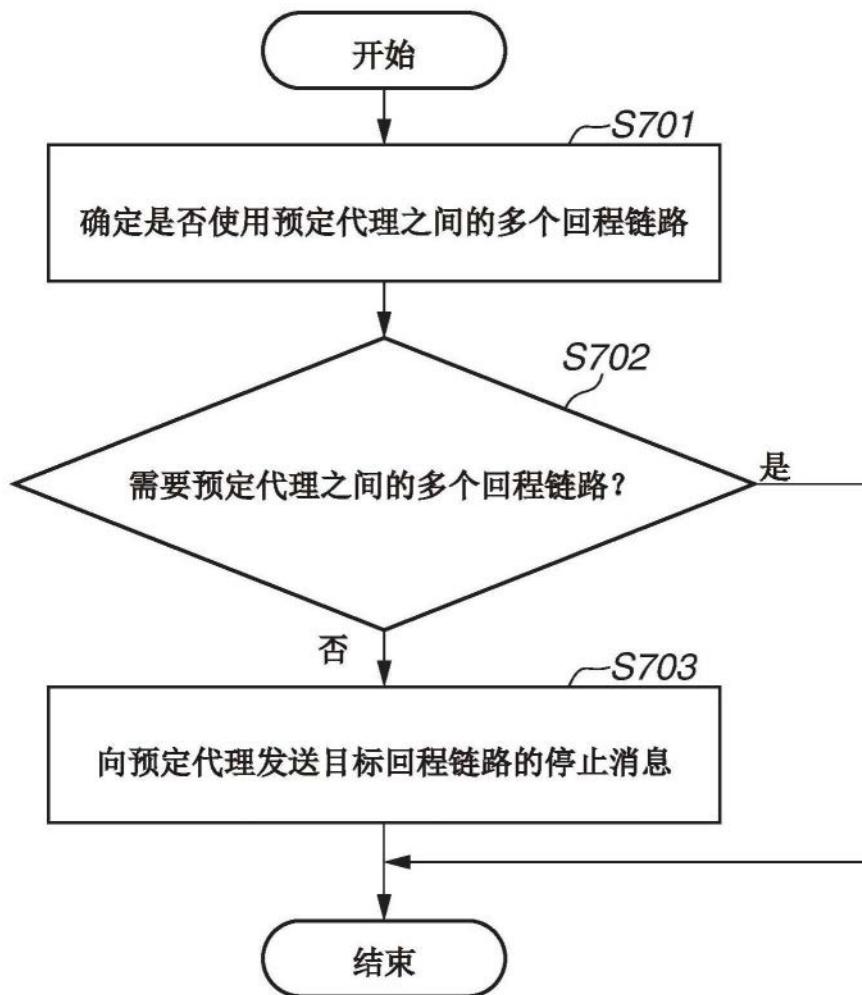


图7

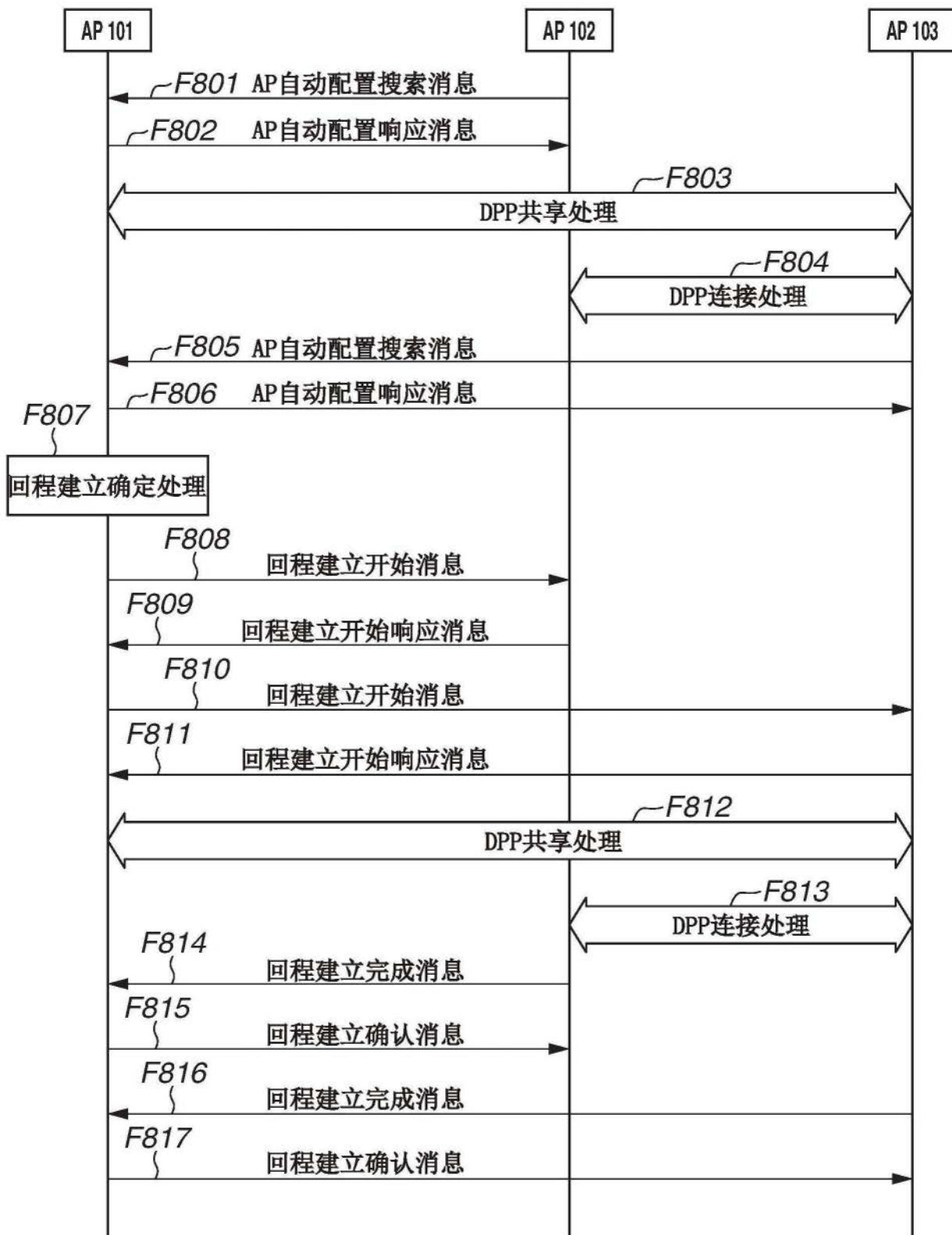


图8