(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118216186 A
(43)申请公布日 2024.06.18

(21)申请号 202280074303.0
(22)申请日 2022.09.20
(30)优先权数据
2021-183346 2021.11.10 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.08
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/034984 2022.09.20
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/084920 JA 2023.05.19
(71)申请人 匹克赛拉株式会社
地址 日本东京市
(72)发明人 百名盛久 潘为渊 大森洋一
(74)专利代理机构 北京名华博信知识产权代理有限公司 11453
专利代理师 李冬梅
(51)Int.Cl.
H04W 48/16(2006.01)
H04W 84/12(2006.01)
H04W 92/20(2006.01)

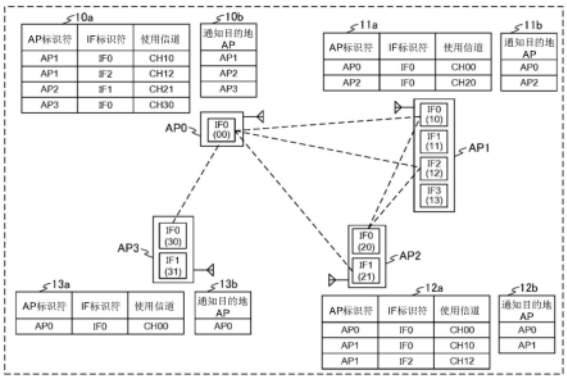
权利要求书1页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

无线节点及无线通信方法

(57)摘要

将用于终端无线连接于邻近无线节点的邻近连接信息发送至终端的无线节点包括:接收部,从邻近无线节点接收信号;以及控制部,基于信号,产生邻近连接信息,接收部从邻近无线节点接收与在邻近无线节点中已进行的无线通信设定的变更相关的设定变更信息,控制部基于设定变更信息,变更邻近连接信息。



CN 118216186 A

1.一种无线节点,其是将用于终端无线连接于邻近无线节点的邻近连接信息发送至所述终端的无线节点,该无线节点的特征在于,包括:

接收部,从所述邻近无线节点接收信号;以及

控制部,基于所述信号,产生所述邻近连接信息,

所述接收部从所述邻近无线节点接收与在所述邻近无线节点中已进行的无线通信设定的变更相关的设定变更信息,

所述控制部基于所述设定变更信息,变更所述邻近连接信息。

2.如权利要求1所述的无线节点,其中,

所述控制部请求所述邻近无线节点在进行了所述无线通信设定的变更时发送所述设定变更信息。

3.如权利要求2所述的无线节点,其中,

所述控制部在该无线节点的电源接通时产生所述邻近连接信息,或者定期地产生所述邻近连接信息,并且,在定期地产生所述邻近连接信息的定时,执行所述请求。

4.如权利要求1至3中任一项所述的无线节点,其中,

当在该无线节点中进行了无线通信设定的变更时,所述控制部将用于变更与该无线节点相关的邻近连接信息的设定变更信息发送至所述邻近无线节点。

5.如权利要求1至4中任一项所述的无线节点,其中,

所述接收部使用第一线路接收所述信号,并且,使用与所述第一线路不同的第二线路接收所述设定变更信息。

6.如权利要求5所述的无线节点,其中,

所述第一线路是用于与所述终端进行通信的接入线路;

所述第二线路是用于与所述邻近无线节点进行通信的回程线路。

7.一种无线通信方法,其是无线节点的无线通信方法,该无线节点是将用于终端无线连接于邻近无线节点的邻近连接信息发送至所述终端的无线节点,所述无线通信方法的特征在于,包括以下步骤:

从所述邻近无线节点接收信号;

基于所述信号,产生所述邻近连接信息;

从所述邻近无线节点接收与在所述邻近无线节点中已进行的无线通信设定的变更相关的设定变更信息;以及

基于所述设定变更信息,变更所述邻近连接信息。

无线节点及无线通信方法

技术领域

[0001] 本公开涉及无线节点及无线通信方法。

背景技术

[0002] IEEE802.11k标准规定STA(station,站点)的漫游方法。例如,假设STA连接于第一AP(access point,接入点)。第一AP根据来自STA的请求,发送第一AP的邻近的一个或两个以上的第二AP的信道列表。STA参照接收到的信道列表,从第一AP向邻近的第二AP进行漫游。

[0003] 由此,STA例如即使不扫描与AP之间的无线通信可使用的所有信道,只要在从第一AP接收到的信道列表的信道中进行信道扫描即可,能够及早发现漫游目标(第二AP)。

[0004] 此外,以往,已提出了使终端漫游的成功率提高的终端漫游操纵方法(例如,参照专利文献1)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2021-175196号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 但是,针对无线节点中的信道列表之类的适当的邻近连接信息的保持,尚有研究的余地。

[0010] 解决问题的方案

[0011] 一个方式的无线节点是将用于终端无线连接于邻近无线节点的邻近连接信息发送至所述终端的无线节点,其包括:接收部,从所述邻近无线节点接收信号;以及控制部,基于所述信号,产生所述邻近连接信息,所述接收部从所述邻近无线节点接收与在所述邻近无线节点中已进行的无线通信设定的变更相关的设定变更信息,所述控制部基于所述设定变更信息,变更所述邻近连接信息。

[0012] 一个方式的无线通信方法是无线节点的无线通信方法,该无线节点是将用于终端无线连接于邻近无线节点的邻近连接信息发送至所述终端的无线节点,所述无线通信方法包括以下步骤:其从所述邻近无线节点接收信号;基于所述信号,产生所述邻近连接信息;从所述邻近无线节点接收与在所述邻近无线节点中已进行的无线通信设定的变更相关的设定变更信息;以及基于所述设定变更信息,变更所述邻近连接信息。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本公开的非限定性的方式,无线节点能够保持适当的邻近连接信息。

附图说明

[0015] 图1是表示本公开的实施方式的无线通信系统的结构例的图。

[0016] 图2是用于说明AP的扫描动作的一例的图。

[0017] 图3是用于说明通知注册请求的动作的一例的图。

[0018] 图4是表示AP中的信道设定变更后的邻近连接信息的例子的图。

[0019] 图5是表示AP的硬件结构的一例的图。

[0020] 图6是表示AP的功能结构的一例的图。

[0021] 图7是表示无线通信系统的扫描动作的一例的序列图。

[0022] 图8是表示无线通信系统的设定变更动作的一例的序列图。

[0023] 图9是表示无线通信系统的邻近连接信息通知动作的一例的序列图。

[0024] 图10是用于说明不同网络中的邻近连接信息的共享例的图。

具体实施方式

[0025] 以下,适当参照附图来说明实施方式。在整个本说明书中,只要无特别说明,则对相同要素附加相同标号。以下与附图一起记载的事项用于说明例示性的实施方式,并非用于表示唯一的实施方式。例如,当在实施方式中示出了动作的顺序的情况下,也可以在整体动作不发生矛盾的范围内,适当地变更动作的顺序。

[0026] 在例示了多个实施方式和/或变形例的情况下,某个实施方式和/或变形例中的一部分的结构、功能和/或动作可以在不发生矛盾的范围内,包含于其他的实施方式和/或变形例,也可以被替换为其他的实施方式和/或变形例的对应的结构、功能和/或动作。

[0027] 另外,在实施方式中,有时会省略过于详细的说明。例如,为了避免说明无必要地变得冗长,和/或避免技术性的事项或概念变得含混不清,使本领域技术人员容易理解,有时会省略广为人知或众所周知的技术性的事项的详细说明。另外,有时会省略与实质上相同的结构、功能和/或动作相关的重复说明。

[0028] 提供附图及以下的说明的目的在于帮助理解实施方式,并无由此对权利要求书所记载的主题进行限定的意图。另外,以下的说明中所使用的用语也可以适当地被替换为其他的用语,以帮助本领域技术人员理解。

[0029] <无线通信系统结构>

[0030] 图1是表示本公开的实施方式的无线通信系统的结构例的图。如图1所示,无线通信系统包括AP0～AP3和STA。以下,在不区分AP0～AP3的情况下,有时记载为“AP”。

[0031] AP0包括BH(backhaul,回程)线路通信部1a和接入线路通信部1b。虽然省略了图示,但是AP1～AP3也与AP0同样地包括BH线路通信部和接入线路通信部。

[0032] BH线路通信部1a与AP1～AP3进行通信。BH线路通信部1a可以使用无线与AP1～AP3进行通信,也可以使用有线与AP1～AP3进行通信。

[0033] 接入线路通信部1b与STA进行无线通信。在BH线路通信部1a使用无线与AP1～AP3进行通信的情况下,接入线路通信部1b使用与BH线路通信部1a不同的信道或频段,与STA进行通信。即,STA和AP使用接入线路进行通信,AP彼此之间使用回程线路进行通信。

[0034] STA是能够移动的通信装置。例如,若与正在连接的AP之间的通信状态由于移动而劣化,则STA执行漫游,以与通信状态好的AP进行无线通信。

[0035] STA也可以基于IEEE802.11k标准执行漫游。例如,假设STA已连接于AP0(正在与AP0进行无线通信)。STA对正在连接的AP0请求邻近连接信息。接受了邻近连接信息的请求

的AP0将邻近连接信息发送至STA。

[0036] 虽然在后面叙述,但是在AP0所发送的邻近连接信息中,包含用于STA连接于AP0的邻近的AP的信息。换句话说,在AP0所发送的邻近连接信息中,包含用于STA与AP0的邻近的AP进行无线通信的信息。例如,在AP0所发送的邻近连接信息中,包含与AP0的邻近AP正在使用的信道相关的信息。邻近连接信息也可以被称为“信道列表”、“漫游信息”或“连接信息”等。另外,邻近连接信息也可以被设为小数据尺寸,以便利用例如MQTT(message queueing telemetry transport,消息队列遥测传输)之类的简单的协议而被收发。

[0037] STA参照从AP0接收到的邻近连接信息,从AP0向AP0的邻近的AP进行漫游。例如,假设在STA从AP0接收到的邻近连接信息中,包含AP1正在使用的信道信息、和AP3正在使用的信道信息这两个信道信息。在此情况下,STA扫描邻近连接信息所含的两个信道,并连接于例如信道的通信状态好的AP(AP1或AP3)。

[0038] 这样,STA即使不扫描与AP之间的无线通信可使用的所有信道,只要在从AP0接收到的邻近连接信息所含的信道中进行信道扫描即可,能够及早发现漫游目标。

[0039] 此外,AP也可以被称为“基站”、“无线节点”或“节点”。STA也可以被称为“终端”。漫游也可以被称为“切换”。接入线路也可以被称为“接入信道”或“接入网络”。BH线路也可以被称为“BH信道”或“BH网络”。BH也可以被改称为“中继”。邻近也可以被改称为“附近”或“周边”。BH线路通信部1a和接入线路通信部1b也可以被理解为包括发送部及接收部的通信部。无线通信系统中的AP及STA的数量不限于图1的例子。

[0040] <AP的扫描动作及设定变更通知动作>

[0041] AP具有扫描动作和设定变更通知动作。在扫描动作中,AP扫描AP所属的网络上的信道(例如,ESSID(extended service set identifier,扩展服务集标识符)与AP的ESSID相同的信道),并收集邻近连接信息。

[0042] 此外,虽然在后面进行说明,但是在AP的扫描动作中包含如下动作,即,请求(指示)邻近的AP当在邻近AP中进行了设定变更的情况下(时)对AP通知设定变更的变更内容的动作。以下,有时将该请求称为“通知注册请求”。

[0043] 在设定变更通知动作中,AP在受到了信道变更之类的设定变更的情况下,对邻近的AP通知设定变更的变更内容。变更也可以被改称为“更新”。

[0044] 以下,对AP的扫描动作和设定变更通知动作进行详述。

[0045] <·AP的扫描动作>

[0046] AP也可以在电源接通后或重置操作后之类的启动时,执行信道的扫描动作。另外,AP也可以定期地执行信道的扫描动作。例如,AP也可以在深夜之类的进行无线通信的STA数减少的时段,执行信道的扫描动作。

[0047] 图2是用于说明AP的扫描动作的一例的图。在图2中,示出了图1所示的AP0～AP3。

[0048] 如图2所示,AP0包括IF0。AP1包括IF0～IF3。AP2包括IF0及IF1。AP3包括IF0及IF1。以下,在不区分IF0～IF3的情况下,有时称为“IF”。

[0049] IF是进行无线通信的无线接口。IF也可以在不同频段中进行无线通信。例如,IF0也可以在2.4GHz频段中进行无线通信。IF1也可以在5GHz频段中进行无线通信。图1中说明的进行无线通信的情况下的BH线路通信部及接入线路通信部的功能是由IF实现的。

[0050] IF使用多个信道中的一个信道进行无线通信。例如,图2所示的AP0的IF0使用多个

信道中的CH00进行无线通信。图2所示的AP1的IF0使用多个信道中的CH10进行无线通信。

[0051] 对一个AP所包括的多个IF分别设定不同的信道。例如,对AP1的IF0设定CH10,对AP1的IF1设定CH11,对AP1的IF2设定CH12,对AP1的IF3设定CH13。

[0052] 如图2所示,在AP0中存储邻近连接信息10a和通知目的地信息10b。在AP1中存储邻近连接信息11a和通知目的地信息11b。在AP2中存储邻近连接信息12a和通知目的地信息12b。在AP3中存储邻近连接信息13a和通知目的地信息13b。以下,在不区分邻近连接信息10a～13a的情况下,有时称为“邻近连接信息”。在不区分通知目的地信息10b～13b的情况下,有时称为“通知目的地信息”。

[0053] 邻近连接信息是用于STA连接于(漫游至)邻近的AP的信息。邻近连接信息包括AP标识符、IF标识符及使用信道。AP标识符是对AP0～AP3附加的、用于识别AP0～AP3的标识符。IF标识符是用于识别AP所包括的IF的标识符。使用信道表示IF正在使用的信道。此外,AP标识符也可以是对AP附加的MAC(Media Access Control,媒体访问控制)地址。IF标识符也可以是对IF附加的MAC地址。

[0054] 通知目的地信息是表示在AP中进行的设定变更的变更内容的通知目的地的信息。例如,在AP1中进行了信道变更之类的设定变更的情况下,AP1参照通知目的地信息11b,将设定变更的变更内容通知给邻近的AP(在图2的通知目的地信息11b的例子中为AP0、AP2)。

[0055] AP的邻近连接信息及通知目的地信息在AP的扫描动作中被收集,并被存储于AP的存储器。

[0056] 例如,AP0使用接入线路来扫描信道,并接收信标信号。在信标信号中,例如包含发出了信标信号的AP的AP标识符及IF标识符的信息。AP0使接收到信标信号时的信道、与信标信号所含的AP标识符及IF标识符的信息关联,并将邻近连接信息10a存储于存储器。

[0057] 更具体而言,假设AP0在信道“CH10”中接收到信标信号。假设在信道“CH10”的信标信号中,包含AP标识符“AP1”和IF标识符“IF0”。

[0058] 另外,假设AP0在信道“CH12”中接收到信标信号。假设在信道“CH12”的信标信号中,包含AP标识符“AP1”和IF标识符“IF2”。

[0059] 另外,假设AP0在信道“CH21”中接收到信标信号。假设在信道“CH21”的信标信号中,包含AP标识符“AP2”和IF标识符“IF1”。

[0060] 另外,假设AP0在信道“CH30”中接收到信标信号。假设在信道“CH30”的信标信号中,包含AP标识符“AP3”和IF标识符“IF0”。

[0061] 在此情况下,在AP0的存储器中,存储图2所示的邻近连接信息10a。这样,AP0通过信道的扫描动作,收集AP0的邻近的AP(例如,成功接收到信标信号的AP)的邻近连接信息,并存储于存储器。

[0062] AP1～AP3也与AP0同样地执行信道的扫描,并收集邻近连接信息11a～13a。AP1～AP3将收集到的邻近连接信息11a～13a存储于存储器。

[0063] 这样,AP在扫描动作中,收集用于STA连接于邻近AP的邻近连接信息,并存储于存储器。

[0064] 此外,AP的邻近也可以被理解为在无线电波的距离上的邻近。例如,即使AP0和AP3在位置上(配置上)邻近,若无线电波无法抵达(例如,若由于遮挡物等而无法接收信标信号),则仍可以理解为AP0和AP3并不邻近。

[0065] <••AP的通知注册请求动作>

[0066] 如上所述,AP在扫描动作中,对邻近的AP进行通知注册请求。即,AP对邻近的AP请求在进行了信道变更之类的设定变更的情况下通知设定变更的变更内容。对通知注册请求使用BH线路。

[0067] 图3是用于说明通知注册请求的动作的一例的图。在图3中,对与图2相同的结构要素附加了相同的标号。

[0068] 例如,如上述图2的具体例所说明,AP0接收AP1～AP3的信标信号。因此,AP0的邻近AP为AP1～AP3。在此情况下,AP0使用BH线路,对邻近的AP1～AP3发送通知注册请求R01、R02、R03。

[0069] 接收到AP0的通知注册请求的AP1～AP3将发送了通知注册请求的AP0的AP标识符作为通知目的地信息而存储于存储器。

[0070] 例如,接收到AP0的通知注册请求R01的AP1如图3的通知目的地信息11b所示地将发送了通知注册请求的AP0的AP标识符“AP0”存储于存储器。接收到AP0的通知注册请求R02的AP2如图3的通知目的地信息12b所示地将发送了通知注册请求的AP0的AP标识符“AP0”存储于存储器。接收到AP0的通知注册请求R03的AP3如图3的通知目的地信息13b所示地将发送了通知注册请求的AP0的AP标识符“AP0”存储于存储器。

[0071] AP1～AP3也同样地对邻近的AP发送通知注册请求。例如,AP1对邻近的AP0、AP2发送通知注册请求R10、R12。接收到通知注册请求R10的AP0如图3的通知目的地信息10b所示地存储发送了通知注册请求R10的AP1的AP标识符“AP1”。接收到通知注册请求R12的AP2如图3的通知目的地信息12b所示地存储发送了通知注册请求R12的AP1的AP标识符“AP1”。

[0072] 另外,例如AP2对邻近的AP0、AP1发送通知注册请求R20、R21。接收到通知注册请求R20的AP0如图3的通知目的地信息10b所示地存储发送了通知注册请求R20的AP2的AP标识符“AP2”。接收到通知注册请求R21的AP1如图3的通知目的地信息11b所示地存储发送了通知注册请求R21的AP2的AP标识符“AP2”。

[0073] 另外,例如AP3对邻近的AP0发送通知注册请求R30。接收到通知注册请求R30的AP0如图3的通知目的地信息10b所示地存储发送了通知注册请求R30的AP3的AP标识符“AP3”。

[0074] 这样,AP在扫描动作中,将通知注册请求发送至邻近的AP。接收到通知注册请求的邻近的AP将表示进行了设定变更的情况下的变更内容的通知目的地的通知目的地信息存储于存储器。

[0075] <•AP的设定变更通知动作>

[0076] AP例如也可以在与STA进行用户数据的无线通信的通常动作中,执行设定变更通知动作。例如,AP也可以在通过操作员的手动或远程操作(例如,经由BH线路而被连接的操作员终端)进行了信道变更之类的设定变更的情况下,变更与STA进行无线通信的接入线路的信道,并执行设定变更通知动作。

[0077] AP在进行了设定变更的情况下,根据存储器所存储的通知目的地信息的通知目的地AP(AP标识符),将设定变更的变更内容通知给邻近的AP。邻近的AP基于所通知的变更内容,变更邻近连接信息。变更内容的通知是使用BH线路的。

[0078] 图4是表示AP1中的信道设定变更后的邻近连接信息的例子的图。在图4中,对与图2相同的结构要素附加了相同的标号。

[0079] 如图4所示,假设AP1的IF0的信道从“10”(参照图2)变更为“16”。此处,如图4所示,在AP1的通知目的地信息11b中,存储有AP标识符“AP0”、“AP2”。因此,AP1例如将进行了设定变更的AP1的AP标识符“AP1”、经过信道变更的IF的信息“IF0”及信道变更后的信道的信息“16”通知给AP0及AP2。

[0080] 被通知了变更内容的AP0基于被通知的变更内容(设定变更信息),变更邻近连接信息10a。例如,如图4所示,AP0将邻近连接信息10a中的与AP1的IF0对应的使用信道变更为“CH16”。

[0081] 另外,被通知了变更内容的AP2基于被通知的变更内容,变更邻近连接信息12a。例如,如图4所示,AP2将邻近连接信息12a中的与AP1的IF0对应的使用信道变更为“CH16”。

[0082] 此外,虽然在图4中说明了在AP1中进行了设定变更的情况下的邻近AP中的邻近连接信息的变更例,但是其他的AP0、AP2、AP3也进行相同的动作。例如,假设在AP3中进行了设定变更。在此情况下,AP3的变更内容被通知给AP0(参照图4的通知目的地信息13b)。AP0变更邻近连接信息10a的AP3的连接信息。

[0083] 这样,在进行了设定变更的情况下,邻近AP对进行了通知注册请求的AP发送设定变更的变更内容。因此,AP例如不需为了监视在邻近AP中进行信道变更之类的设定变更这一情况而频繁地执行使用了接入线路的信道扫描。另外,因为AP不需频繁地执行使用了接入线路的信道扫描,所以能够抑制与STA之间的通信机会的减少。

[0084] 另外,当在邻近AP中进行了设定变更的情况下,AP能够基于从邻近AP发送的变更内容,立即更新邻近连接信息。因此,AP能够在由STA请求了邻近连接信息的情况下,将最新的邻近连接信息通知给STA。另外,STA能够基于最新的邻近连接信息进行漫游,因此,能够减少向邻近AP的漫游失败。

[0085] <AP的硬件结构>

[0086] 图5是表示AP1的硬件结构的一例的图。如图5所示,AP1包括处理器21、存储器22及IF0～IF3。此外,IF的数量不限于图5的例子。

[0087] 处理器21控制整个AP1。处理器21例如也可以是CPU(central processing unit,中央处理器)或DSP(digital signal processor,数字信号处理器)。

[0088] 在存储器22中,存储处理器21所执行的OS(operating system,操作系统)的程序及应用程序。另外,在存储器22中,存储由处理器21进行的处理所需的各种数据。存储器22例如也可以是ROM(Read Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、快闪存储器、SSD(solid state drive,固体驱动器)和/或HDD(hard disk drive,硬盘驱动器)。

[0089] IF0～IF3是进行无线通信的无线接口。IF0～IF3基于处理器21的控制,设定及变更无线通信的信道。IF0～IF3经由接入线路与STA进行无线通信,并经由BH线路与邻近AP进行无线通信。

[0090] 此外,AP1也可以经由基于有线的BH线路与邻近AP进行通信。在此情况下,AP1也可以具有连接于处理器21的有线接口。处理器21也可以经由有线接口与邻近AP进行通信。IF0～IF3也可以被称为“通信部”。IF也可以被称为“IF电路”。IF也可以包括对接入线路进行处理的电路、和对BH线路进行处理的电路。

[0091] AP0、AP2及AP3也具有与AP1相同的硬件结构,故省略其说明。

[0092] <AP的功能结构>

[0093] 图6是表示AP1的功能结构的一例的图。如图6所示,AP1包括控制部31。控制部31的功能例如也可以由图5所示的处理器21实现。控制部31包括扫描部31a、信息产生部31b、请求发送部31c、请求接收部31d、变更内容发送部31e及变更内容接收部31f。

[0094] 扫描部31a一边变更IF0～IF3的信道,一边接收信标信号。扫描部31a例如在AP1启动时进行扫描动作,或定期地进行扫描动作。

[0095] 信息产生部31b基于由扫描部31a接收到的信标信号,产生邻近连接信息。信息产生部31b将所产生的邻近连接信息存储于存储器22。即,信息产生部31b将AP1的邻近AP的邻近连接信息存储于存储器22。

[0096] 请求发送部31c对AP1的邻近AP发送通知注册请求。例如,请求发送部31c将扫描部31a接受到的信标信号的发送源AP判定为邻近AP,并对判定出的邻近AP发送通知注册请求。

[0097] 请求接收部31d接收通知注册请求。请求接收部31d将发送了通知注册请求的邻近AP的AP标识符作为通知目的地信息而存储于存储器22。即,请求接收部31d在进行了AP1的设定变更的情况下,将用于将设定变更的变更内容发送至邻近AP的通知目的地信息存储于存储器22。

[0098] 变更内容发送部31e在进行了AP1的设定变更的情况下,参照存储器22所存储的通知目的地信息,确定发送设定变更的变更内容的邻近AP。变更内容发送部31e对所确定的邻近AP发送变更内容。

[0099] 变更内容接收部31f接收从进行了设定变更的邻近AP发送的变更内容。变更内容发送部31e基于接收到的变更内容,变更与发送了变更内容的邻近AP对应的邻近连接信息。

[0100] AP0、AP2及AP3也具有与AP1相同的功能结构,故省略其说明。

[0101] <无线通信系统的扫描动作>

[0102] 图7是表示无线通信系统的扫描动作的一例的序列图。在图7中,说明AP0及AP1中的扫描动作的一例。AP0及AP1例如也可以在启动时或深夜之类的时段,定期地执行图7所示的扫描动作。

[0103] AP1进行信道的扫描(无线扫描)(S1a)。此处,AP1扫描AP0的IF0中的信道“CH00”。

[0104] AP1扫描AP0的IF0中的信道“CH00”之后,产生与AP0相关的邻近连接信息,并存储于存储器(S2a)。例如,AP1产生包含AP标识符“AP0”、IF标识符“IF0”及使用信道“CH00”的邻近连接信息,并存储于存储器(例如,参照图2的邻近连接信息11a)。

[0105] AP1在将AP0的邻近连接信息存储于存储器之后,对AP0进行可通信确认(S3a)。AP1经由BH线路,对AP0进行可通信确认。即,AP1确认能否经由BH线路与无线扫描出的AP0进行通信。此处,AP1从AP0接收可通信响应(S4a)。即,假设AP1已经由BH线路与AP0连接。

[0106] AP1在从AP0接收到可通信响应的情况下,对AP0发送通知注册请求(S5a)。即,AP1请求AP0当在AP0中进行了信道变更之类的设定变更的情况下将设定变更的变更内容通知给AP1。

[0107] AP0根据来自AP1的通知注册请求,产生通知目的地信息,并存储于存储器(S6a)。例如,AP0将具有发送了通知注册请求的AP1的AP标识符“AP1”的通知目的地信息存储于存储器(例如,参照图2的通知目的地信息10b)。由此,在进行了设定变更的情况下,AP0能够通过参照存储器所存储的通知目的地信息,对AP1通知变更内容。

[0108] 另一方面,AP1在未接收到S4a的可通信响应的情况下,从存储器删除AP0中的邻近连接信息(在S2a中存储于存储器的AP0的邻近连接信息)(S7a)。即,AP1在未经由BH线路与AP0连接的情况下,从存储器删除AP0中的邻近连接信息。即,AP1在未经由BH线路与AP0连接的情况下,由于无法将通知注册请求发送至AP0而且无法接收AP0的设定变更的信息,因此,从存储器删除AP0中的邻近连接信息。

[0109] AP0进行无线扫描(S1b)。此处,AP0扫描AP1的IF0中的信道“CH10”。

[0110] AP0扫描AP1的IF0中的信道“CH10”之后,产生与AP1相关的邻近连接信息,并存储于存储器(S2b)。例如,AP0产生包含AP标识符“AP1”、IF标识符“IF0”及使用信道“CH10”的邻近连接信息,并存储于存储器(例如,参照图2的邻近连接信息10a)。

[0111] AP0在将AP1的邻近连接信息存储于存储器之后,对AP1进行可通信确认(S3b)。AP0经由BH线路,对AP1进行可通信确认。即,AP0确认能否经由BH线路与无线扫描出的AP1进行通信。此处,AP0从AP1接收可通信响应(S4b)。即,假设AP0已经由BH线路与AP1连接。

[0112] AP0在从AP1接收到可通信响应的情况下,对AP1发送通知注册请求(S5b)。即,AP0请求AP1当在AP1中进行了信道变更之类的设定变更的情况下将设定变更的变更内容通知给AP0。

[0113] AP1根据来自AP0的通知注册请求,产生通知目的地信息,并存储于存储器(S6b)。例如,AP1将具有发送了通知注册请求的AP0的AP标识符“AP0”的通知目的地信息存储于存储器(例如,参照图2的通知目的地信息11b)。由此,在进行了设定变更的情况下,AP1能够通过参照存储器所存储的通知目的地信息,对AP0通知变更内容。

[0114] 另一方面,AP0在未接收到S4b的可通信响应的情况下,从存储器删除AP1中的邻近连接信息(在S2b中存储于存储器的AP1的邻近连接信息)(S7b)。即,AP0在未经由BH线路与AP1连接的情况下,从存储器删除AP1中的邻近连接信息。即,AP0在未经由BH线路与AP1连接的情况下,由于无法将通知注册请求发送至AP1而且无法接收AP1的设定变更的信息,因此,从存储器删除AP1中的邻近连接信息。

[0115] 通过以上的动作,AP0及AP1在从STA接收到邻近连接信息的发送请求的情况下,能够将邻近连接信息发送至STA。另外,AP0及AP1在受到了设定变更的情况下,能够通过参照存储器所存储的通知目的地信息,将设定变更的变更内容通知给邻近的AP。

[0116] 另外,AP0及AP1自主地产生邻近连接信息,并存储于存储器。由此,AP0及AP1例如能够防止人工输入的邻近连接信息的输入错误。另外,AP0及AP1能够节省人工输入的邻近连接信息的输入的工夫。

[0117] 另外,通过调整执行扫描的时段,AP0及AP1能够减少由扫描引起的网络负荷。

[0118] <无线通信系统的设定变更动作>

[0119] 图8是表示无线通信系统的设定变更动作的一例的序列图。在图8中,说明AP0及AP1中的设定变更动作的一例。在图8中,示出了连接于BH线路的操作员终端。AP0及AP1例如也可以当在与STA进行用户数据的无线通信的通常动作中,由操作员进行了设定变更的情况下,执行图8所示的设定变更动作。

[0120] 操作员终端对AP1进行设定变更(S11)。

[0121] AP1根据操作员终端的设定变更,进行AP1的设定变更(S12)。

[0122] AP1在进行了设定变更之后,参照存储器所存储的通知目的地信息,确定通知(发

送)设定变更的变更内容的AP(S13)。此处,AP1确定出AP0。

[0123] AP1使用BH线路,对所确定的AP0发送设定变更的变更内容(S14)。

[0124] AP0基于从AP1发送的变更内容,变更存储器所存储的AP1的邻近连接信息(S15)。

[0125] 通过以上的动作,AP0例如不需为了监视在邻近的AP1中进行了信道变更之类的设定变更这一情况而频繁地执行使用了接入线路的信道扫描。另外,因为AP0不需频繁地执行使用了接入线路的信道扫描,所以能够抑制与STA之间的通信机会的减少。

[0126] 另外,AP1使用BH线路,将设定变更的变更内容发送至AP0。由此,能够抑制接入线路的通信速度的下降。

[0127] 另外,当在邻近的AP1中进行了设定变更的情况下,AP0能够基于从邻近的AP1发送的变更内容,立即更新邻近连接信息。因此,AP0能够在由STA请求了邻近连接信息的情况下,将最新的邻近连接信息通知给STA。

[0128] 另外,AP0自主地变更邻近连接信息。由此,AP0例如能够防止人工输入的变更内容的输入错误。另外,AP0能够节省人工输入的变更内容的输入的工夫。

[0129] <无线通信系统的邻近连接信息通知动作>

[0130] 图9是表示无线通信系统的邻近连接信息通知动作的一例的序列图。在图9中,说明AP1、AP0及STA中的邻近连接信息动作的一例。

[0131] STA对AP1请求邻近连接信息(S21)。例如,STA在AP1中的信号的接收质量达到阈值以下的情况下,对AP1请求邻近连接信息。此外,信号的接收质量例如也可以利用RSSI(received signal strength indicator,接收信号强度指示符)、SINR(signal-to-interference plus noise power ratio,信号对干扰及噪声功率比)或SNR(signal-noise ratio,信噪比)。

[0132] AP1根据来自STA的邻近连接信息的请求,取得存储器所存储的邻近连接信息(S22)。即,AP1从存储器取得用于STA连接于AP1的邻近AP(AP0)的信息。

[0133] AP1将所取得的邻近连接信息发送至STA(S23)。

[0134] STA基于接收到的邻近连接信息,漫游至AP1的邻近AP(此处,AP0)(S24)。

[0135] 此外,在邻近连接信息中,也可以包含多个邻近AP的邻近连接信息。当在接收到的邻近连接信息中包含多个邻近AP的连接信息的情况下,STA也可以根据规定的算法,漫游至规定的邻近AP。

[0136] 通过以上的动作,STA能够从当前已连接的AP1漫游至邻近的AP0。

[0137] 另外,如图8所说明,即使当在邻近的AP0中进行了设定变更的情况下,AP1也立即将设定变更后的最新的邻近连接信息存储于存储器。因此,因为STA能够基于最新的邻近连接信息进行漫游,所以能够减少向进行了设定变更的邻近AP的漫游的失败。

[0138] 此外,也可以调换S21与S22的处理顺序。

[0139] <实施方式的总结>

[0140] 如上所述,AP根据来自STA的请求,发送用于STA连接于邻近AP的邻近连接信息。AP的IF接收(扫描)邻近AP的信标信号之类的信号。AP的控制部31基于IF接收到的信号,产生邻近连接信息。接着,AP的IF从邻近AP接收与在邻近AP中进行的无线通信设定的变更相关的设定变更信息(变更内容),AP的控制部31基于从邻近AP接收到的设定变更信息,变更邻近连接信息。

[0141] 即,AP基于邻近AP的信号,产生邻近连接信息,并且基于从邻近AP发送的设定变更信息,变更所产生的邻近连接信息。由此,AP能够保持适当的邻近连接信息。例如,假设在邻近AP中进行了信道变更。在此情况下,AP从邻近AP接收信道变更后的信道信息。由此,AP能够变更所产生的邻近连接信息的信道信息,并能够保持适当的邻近连接信息。

[0142] <变形例1>

[0143] AP也可以基于邻近AP中的信号的接收质量,决定发送至STA的邻近连接信息。

[0144] 例如,AP与存储器中存储的邻近连接信息一起存储从邻近AP接收到的信标信号的接收质量。AP将与超过阈值的接收质量对应的邻近连接信息发送至STA。即,在邻近连接信息中,包含邻近AP的信号的接收质量,AP将与超过阈值的接收质量对应的邻近连接信息发送至STA。由此,STA能够漫游至信号质量好的邻近AP。

[0145] 此外,AP也可以将接收质量超过阈值的邻近连接信息存储于存储器。AP也可以将存储器所存储的接收质量超过阈值的邻近连接信息发送至STA。由此,STA也能够漫游至信号质量好的邻近AP。

[0146] <变形例2>

[0147] AP也可以决定发送至STA的邻近连接信息的最大数量。例如,AP也可以最大将六个邻近连接信息发送至STA。

[0148] 发送至STA的邻近连接信息的最大数量也可以在各AP中不同。例如,邻近连接信息的最大数量也可以基于与邻近AP之间的位置上的距离而不同。例如,在与邻近AP之间的距离远的情况下,可以减小发送至STA的邻近连接信息的最大数量,也可以增大发送至STA的邻近连接信息的最大数量。

[0149] 在被通知给STA的邻近连接信息的数量多的情况下,STA对于漫游目标的决定处理会耗费时间。但是,通过决定从AP发送至STA的邻近连接信息的最大数量,STA的漫游目标的决定处理受到限定。由此,STA能够减少漫游目标的决定处理时间。

[0150] <变形例3>

[0151] 当在扫描动作中收集邻近AP的邻近连接信息时,AP也可以基于BH线路中的邻近AP的连接次数,决定收集的邻近AP的邻近连接信息。例如,AP也可以收集连接次数为阈值以下的邻近AP的邻近连接信息。

[0152] 预计BH线路中的连接次数越少,则AP与邻近AP之间的位置上的距离越小。而且,预计AP与邻近AP之间的距离越小,则STA从AP向邻近AP漫游时的信号质量的下降越会受到抑制。即,预计通过由AP收集连接次数为阈值以下的邻近AP的邻近连接信息,STA从AP向邻近AP漫游时的通信质量的下降会受到抑制。由此,STA能够一边抑制通信质量的下降,一边进行漫游。

[0153] <变形例4>

[0154] AP的扫描动作和/或设定变更通知动作也可以由专用的硬件执行。由此,AP能够使扫描动作快速化。

[0155] <变形例5>

[0156] AP也可以共享不同网络的邻近连接信息。例如,AP也可以共享属于网络名不同的网络的邻近AP的邻近连接信息。

[0157] 图10是用于说明不同网络中的邻近连接信息的共享例的图。在图10中,对与图2相

同的结构要素附加了相同的标号。在图10中,示出了AP0的存储器所存储的邻近连接信息10a、和AP3的存储器所存储的邻近连接信息13a。

[0158] 在图10中,AP0及AP1属于网络名“0”的网络。AP3及AP4属于网络名“0”的网络。AP0连接于GW(网关(gateway))0。AP3连接于GW1。GW0与GW1经由中继服务器41而被连接。

[0159] 在图10中,假设AP1与AP3在无线电波上邻近。即,假设AP3为AP1的邻近AP。

[0160] 在此情况下,具有AP1的邻近连接信息10a的AP0也可以经由中继服务器41将与AP1相关的邻近连接信息10a发送至属于其他网络的AP3(AP3是AP1的邻近AP)。而且,AP3也可以在由STA请求了通知邻近连接信息的情况下,将属于相同网络的邻近连接信息13a、和属于其他网络的AP1的邻近连接信息10a发送至STA。由此,STA能够在不同的网络之间进行漫游。

[0161] 另外,在图10中,假设AP0与AP2在无线电波上邻近。即,假设AP2为AP0的邻近AP。

[0162] 在此情况下,具有AP2的邻近连接信息13a的AP3也可以经由中继服务器41将与AP2相关的邻近连接信息13a发送至属于其他网络的AP0(AP0是AP2的邻近AP)。而且,AP0也可以在由STA请求了通知邻近连接信息的情况下,将属于相同网络的邻近连接信息10a、和属于其他网络的AP2的邻近连接信息13a发送至STA。由此,STA能够在不同的网络之间进行漫游。

[0163] 在2021年11月10日申请的特愿2021-183346的日本专利申请所包含的说明书、附图及说明书摘要的公开内容,全部引用于本申请。

[0164] 工业实用性

[0165] 本公开对于无线LAN(local area network,局域网)之类的无线通信系统是有用的。

[0166] 附图标记说明

[0167] AP0～AP3 接入点

[0168] STA 站点

[0169] GW0、GW1网关

[0170] 1a BH线路通信部

[0171] 1b 接入线路通信部

[0172] 10a～13a邻近连接信息

[0173] 10b～13b通知目的地信息

[0174] 21 处理器

[0175] 22 存储器

[0176] 31 控制部

[0177] 31a 扫描部

[0178] 31b 信息产生部

[0179] 31c 请求发送部

[0180] 31d 请求接收部

[0181] 31e 变更内容发送部

[0182] 31f 变更内容接收部

[0183] 41 中继服务器

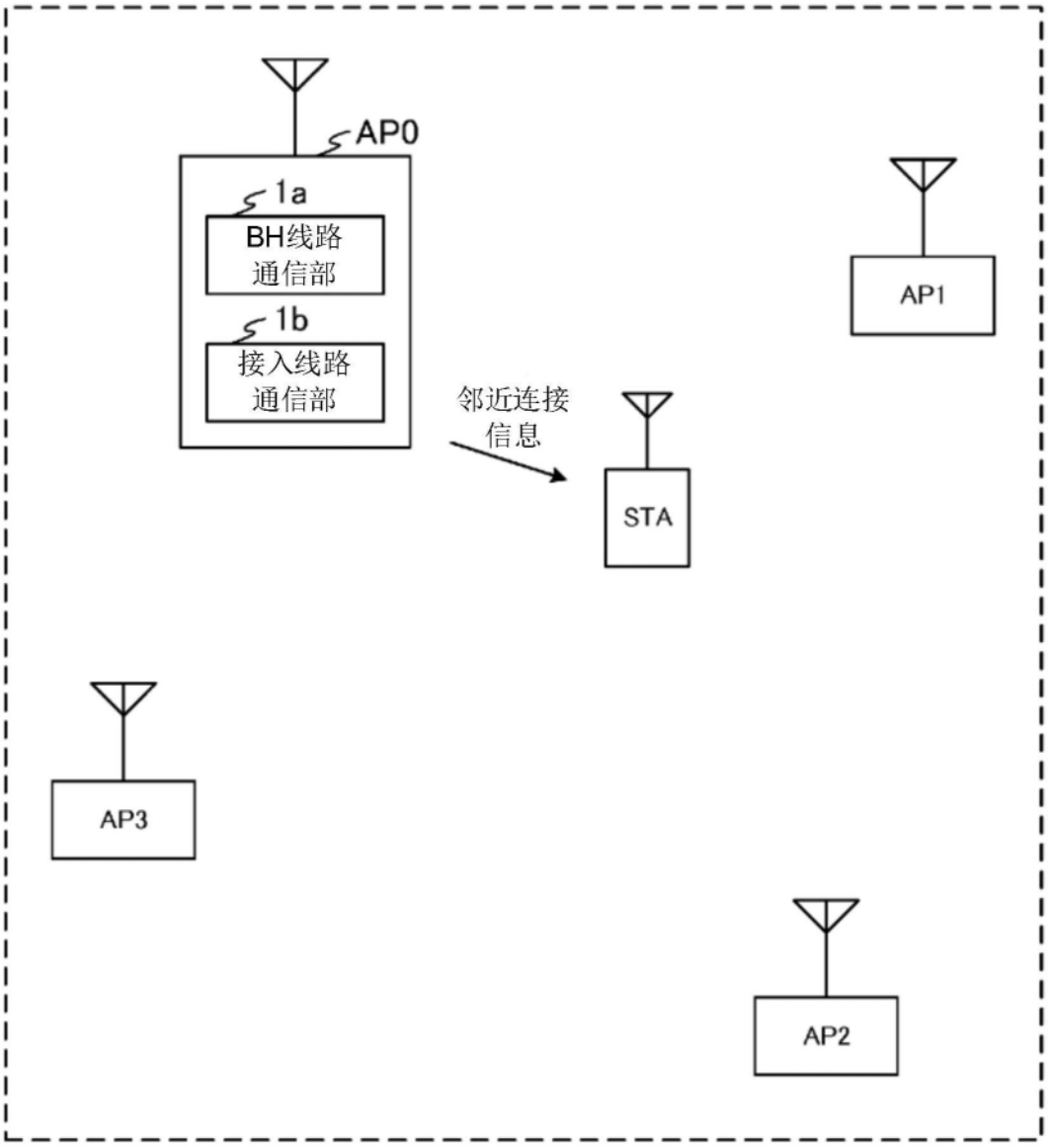


图1

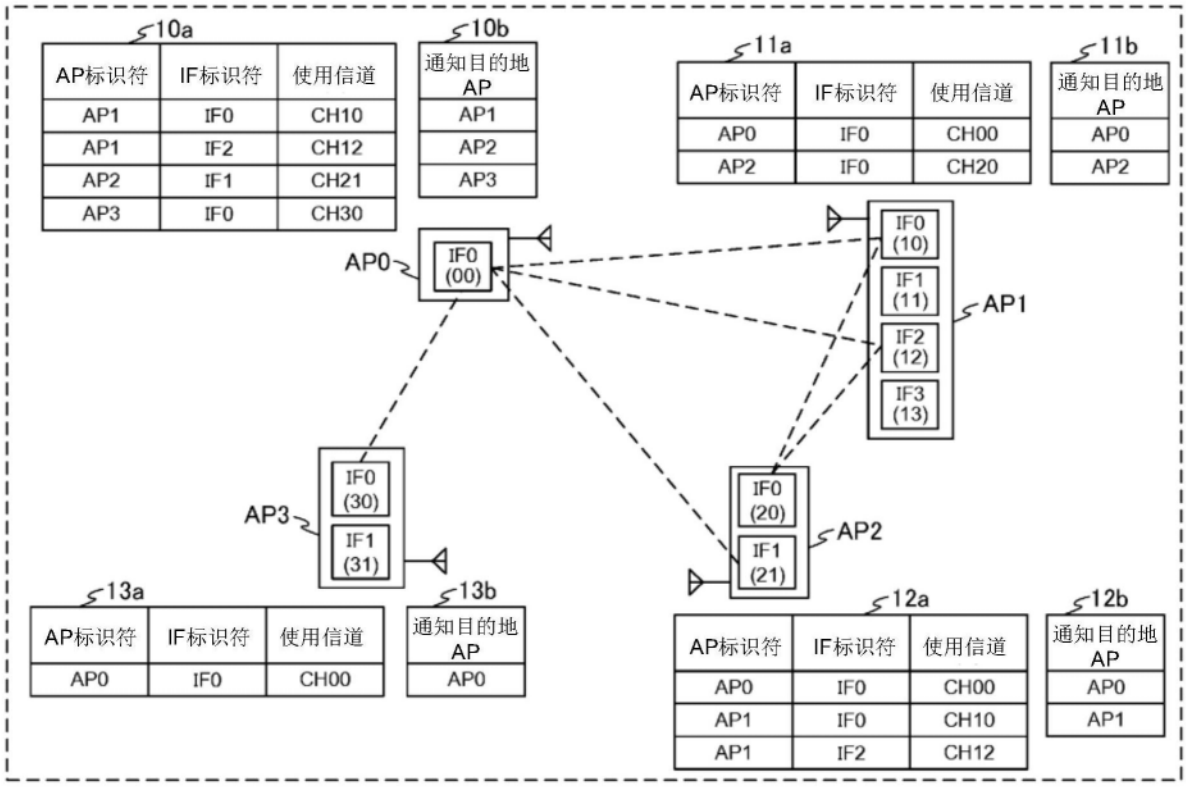

10a
AP标识符 IF标识符 使用信道
AP1 IF0 CH10
AP1 IF2 CH12
AP2 IF1 CH21
AP3 IF0 CH30
10b
通知目的地AP
AP1
AP2
AP3
11a
AP标识符 IF标识符 使用信道
AP0 IF0 CH00
AP2 IF0 CH20
11b
通知目的地AP
AP0
AP2
AP0
IF0 (00)
IF0 (10)
IF1 (11)
IF2 (12)
IF3 (13)
AP1
AP3
IF0 (30)
IF1 (31)
IF0 (20)
IF1 (21)
AP2
13a
AP标识符 IF标识符 使用信道
AP0 IF0 CH00
13b
通知目的地AP
AP0
12a
AP标识符 IF标识符 使用信道
AP0 IF0 CH00
AP1 IF0 CH10
AP1 IF2 CH12
12b
通知目的地AP
AP0
AP1

图2

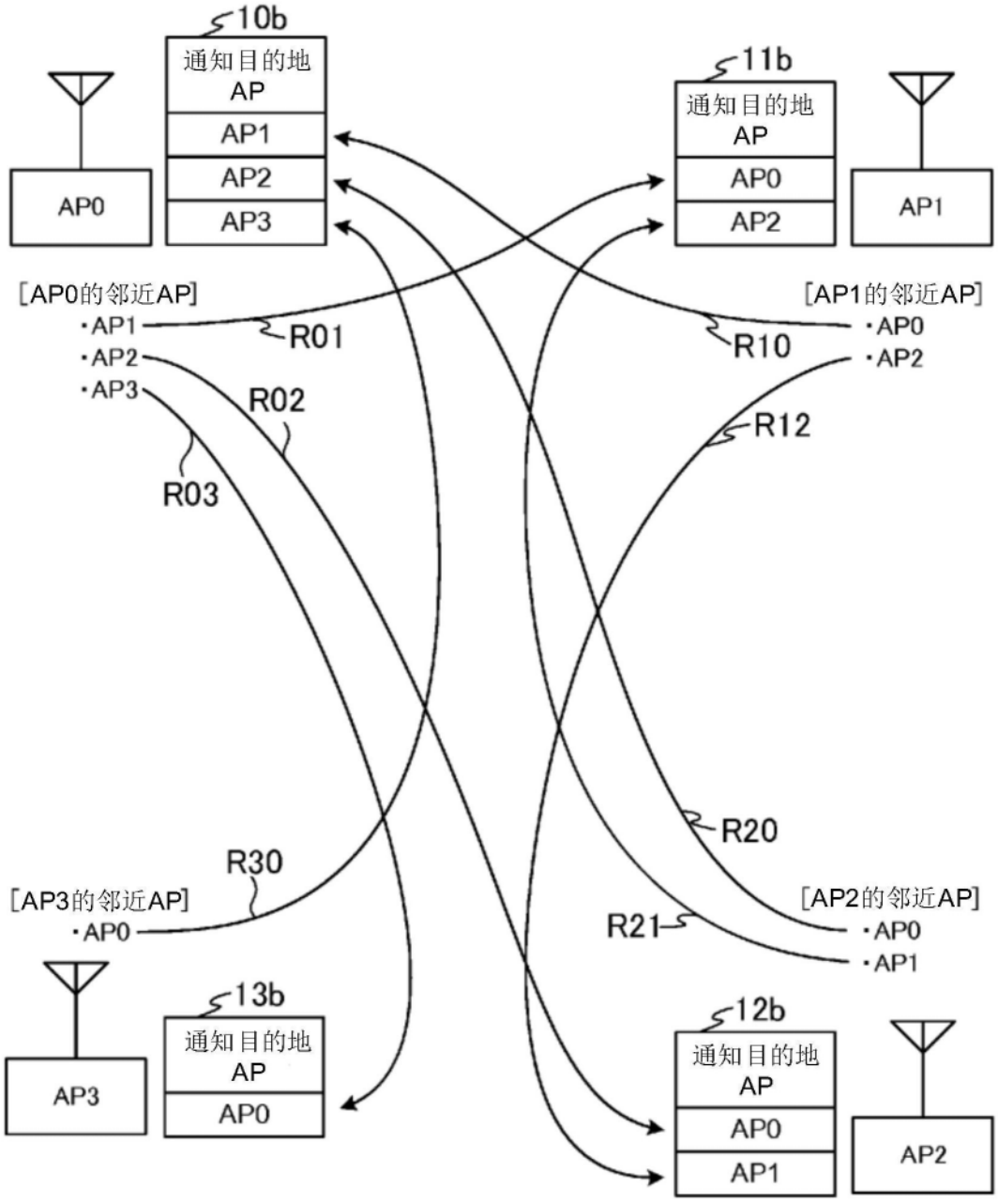

10b
通知目的地AP
AP1
AP2
AP3
AP0
11b
通知目的地AP
AP0
AP2
AP1
[AP0的邻近AP]
·AP1
·AP2
·AP3
R01
R02
R03
[AP1的邻近AP]
·AP0
·AP2
R10
R12
R20
R21
R30
[AP3的邻近AP]
·AP0
[AP2的邻近AP]
·AP0
·AP1
13b
通知目的地AP
AP0
AP3
12b
通知目的地AP
AP0
AP1
AP2

图3

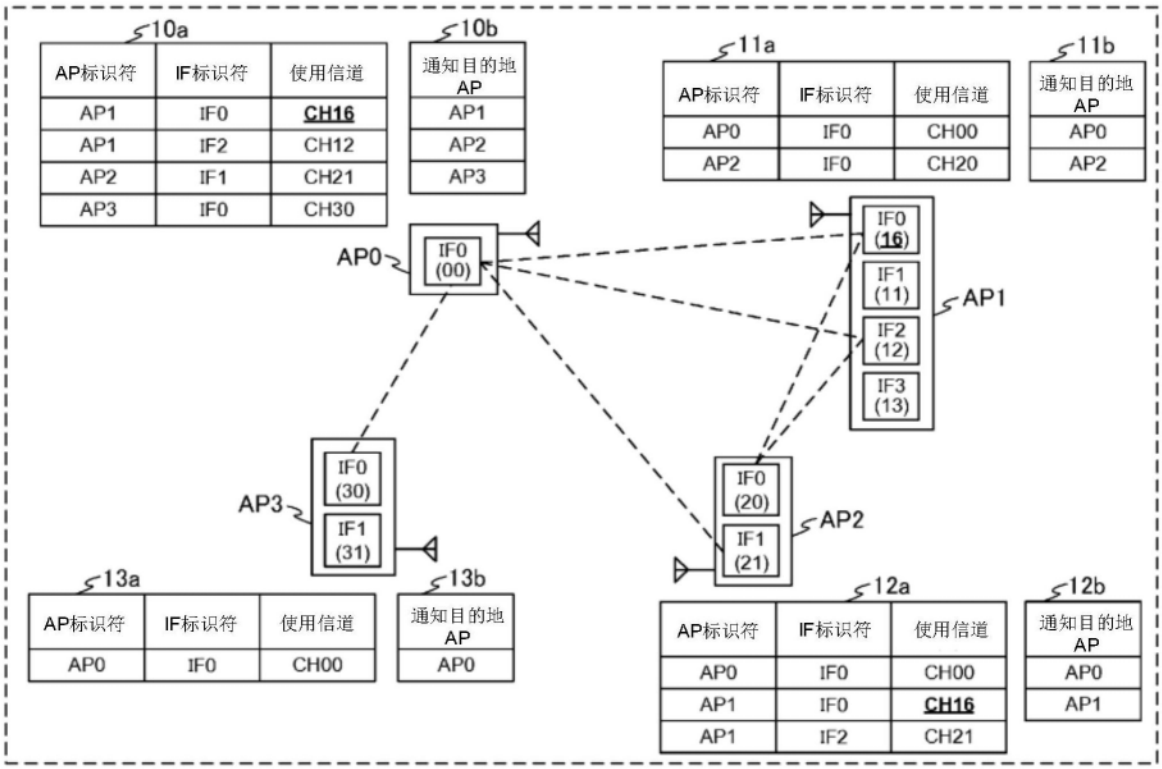

10a
AP标识符 IF标识符 使用信道
AP1 IF0 CH16
AP1 IF2 CH12
AP2 IF1 CH21
AP3 IF0 CH30
10b
通知目的地AP
AP1
AP2
AP3
11a
AP标识符 IF标识符 使用信道
AP0 IF0 CH00
AP2 IF0 CH20
11b
通知目的地AP
AP0
AP2
AP0
IF0 (00)
IF0 (16)
IF1 (11)
IF2 (12)
IF3 (13)
AP1
AP3
IF0 (30)
IF1 (31)
IF0 (20)
IF1 (21)
AP2
13a
AP标识符 IF标识符 使用信道
AP0 IF0 CH00
13b
通知目的地AP
AP0
12a
AP标识符 IF标识符 使用信道
AP0 IF0 CH00
AP1 IF0 CH16
AP1 IF2 CH21
12b
通知目的地AP
AP0
AP1

图4

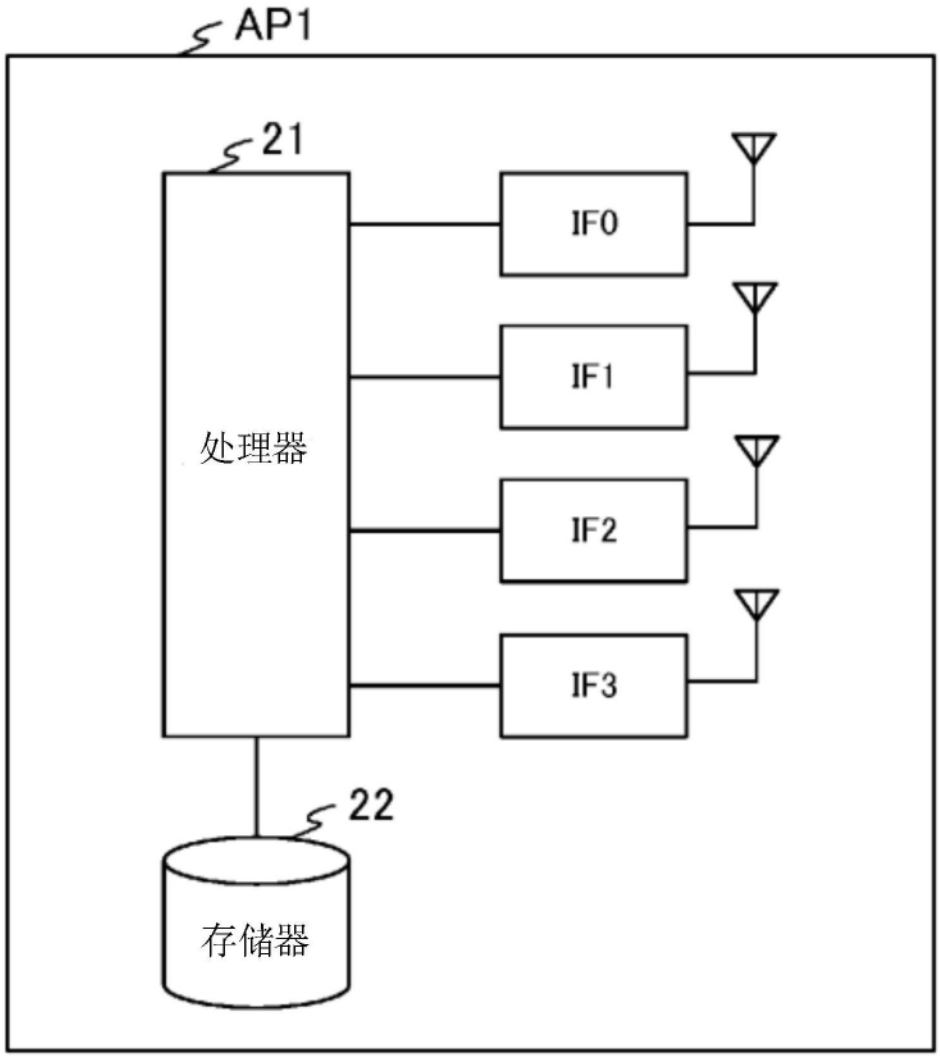


图5

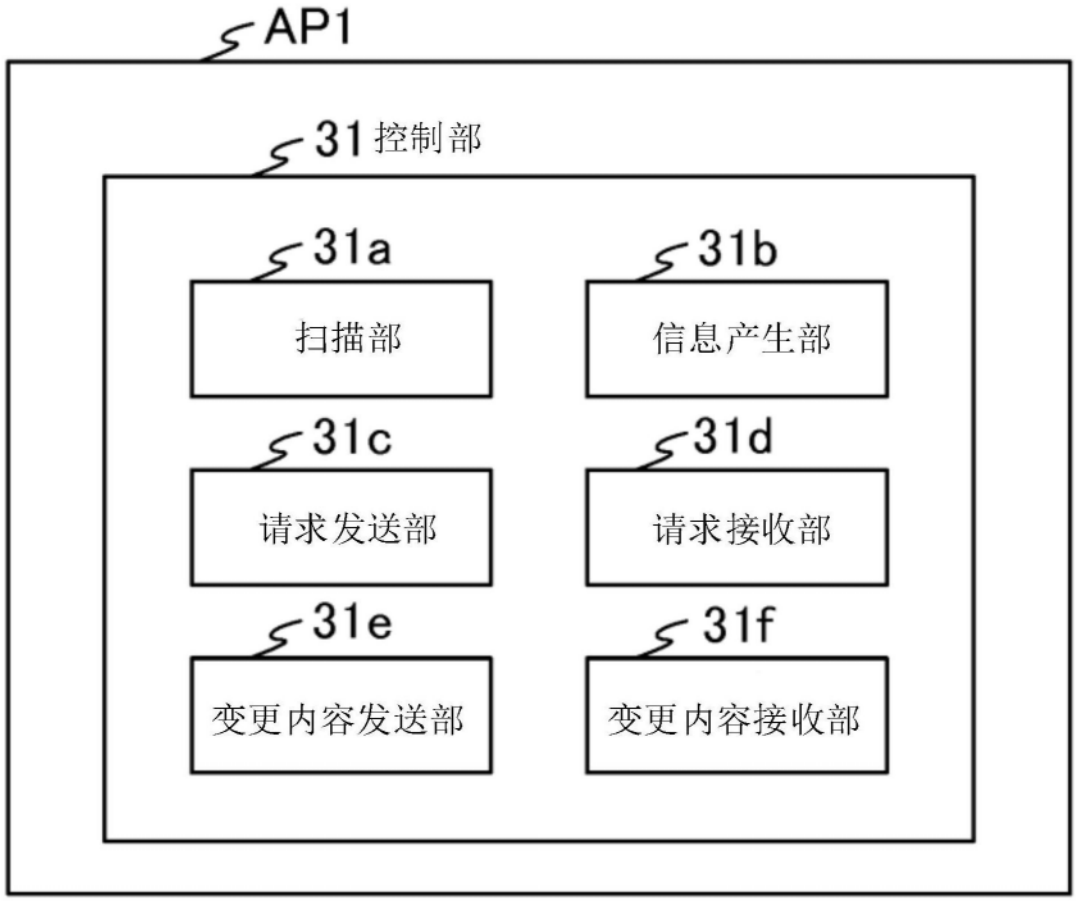

AP1
31 控制部
31a
扫描部
31b
信息产生部
31c
请求发送部
31d
请求接收部
31e
变更内容发送部
31f
变更内容接收部

图6

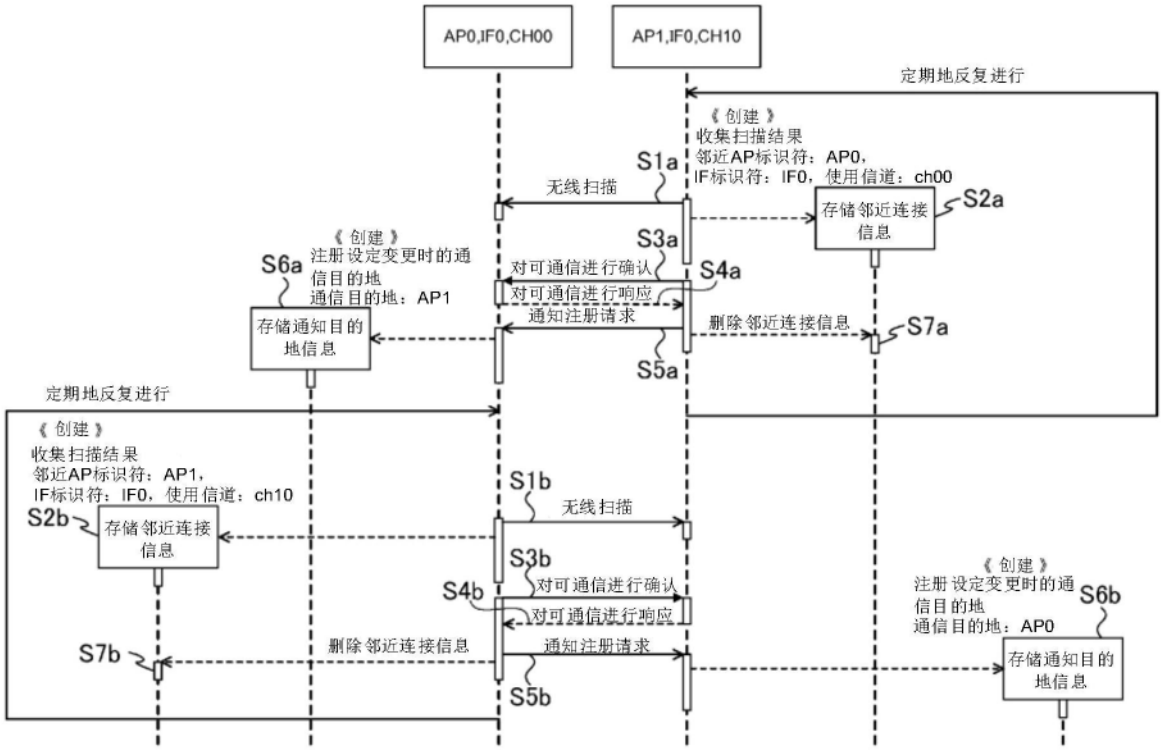

AP0,IF0,CH00
AP1,IF0,CH10
定期地反复进行
《创建》
收集扫描结果
邻近AP标识符：AP0，
IF标识符：IF0，使用信道：ch00
S1a
无线扫描
存储邻近连接信息
S2a
S3a
对可通信进行确认
S4a
对可通信进行响应
通知注册请求
删除邻近连接信息
S7a
S5a
S6a
《创建》
注册设定变更时的通信目的地
通信目的地：AP1
存储通知目的地信息
定期地反复进行
《创建》
收集扫描结果
邻近AP标识符：AP1，
IF标识符：IF0，使用信道：ch10
S1b
无线扫描
S2b
存储邻近连接信息
S3b
对可通信进行确认
S4b
对可通信进行响应
S7b
删除邻近连接信息
通知注册请求
S5b
《创建》
注册设定变更时的通信目的地
通信目的地：AP0
S6b
存储通知目的地信息

图7

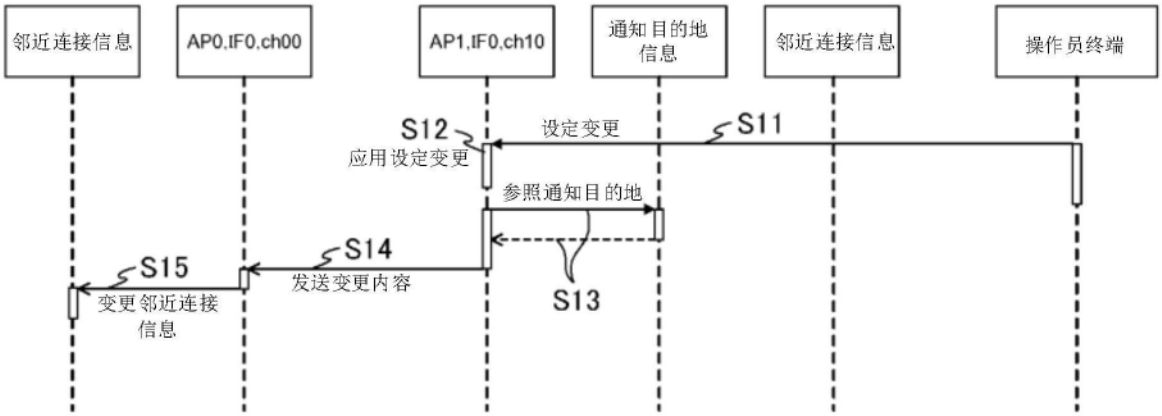

邻近连接信息
AP0,IF0,ch00
AP1,IF0,ch10
通知目的地信息
邻近连接信息
操作员终端
S12
应用设定变更
设定变更
S11
参照通知目的地
S14
发送变更内容
S15
变更邻近连接信息
S13

图8

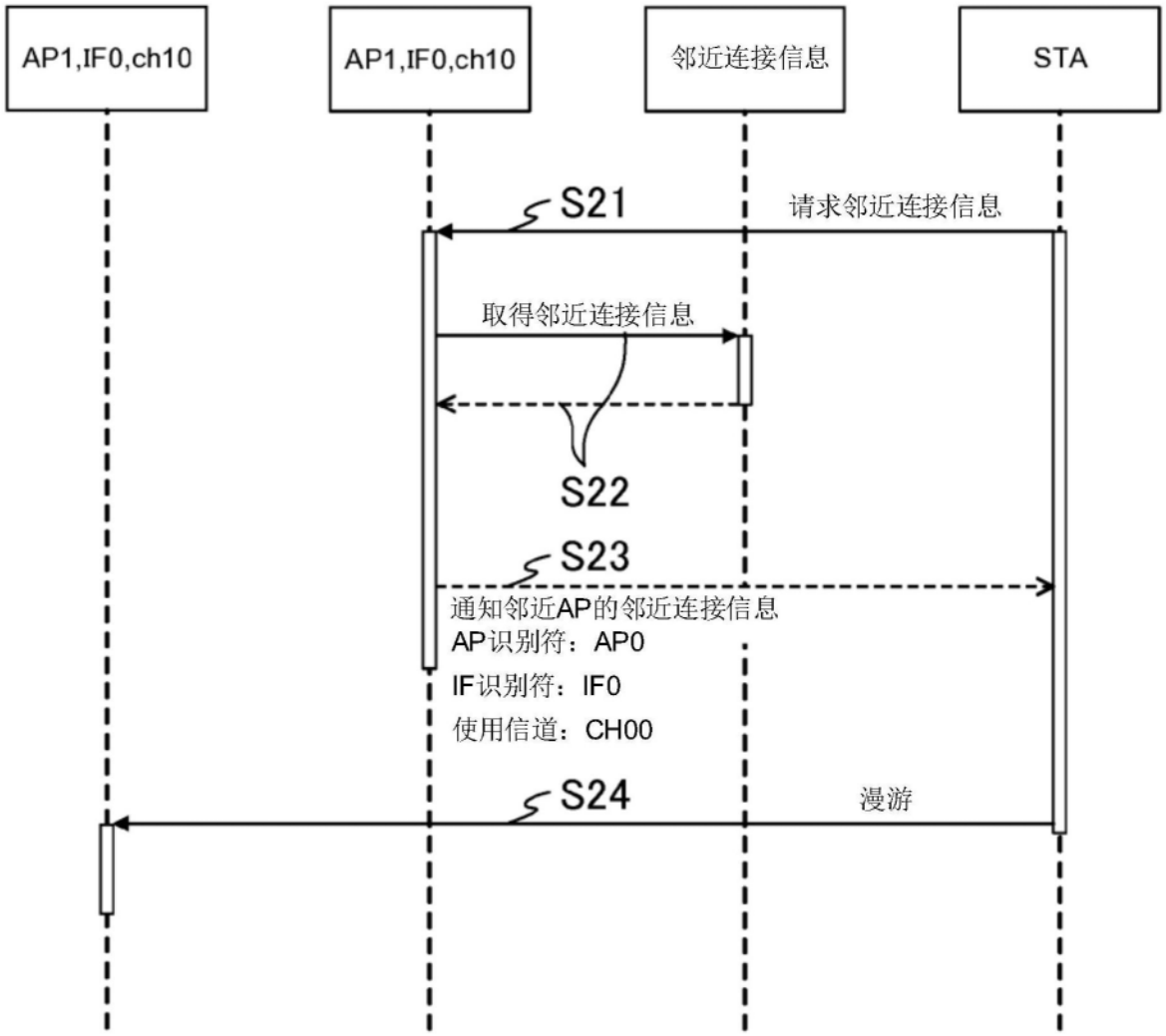

AP1,IF0,ch10
AP1,IF0,ch10
邻近连接信息
STA
S21
请求邻近连接信息
取得邻近连接信息
S22
S23
通知邻近AP的邻近连接信息
AP识别符：AP0
IF识别符：IF0
使用信道：CH00
S24
漫游

图9

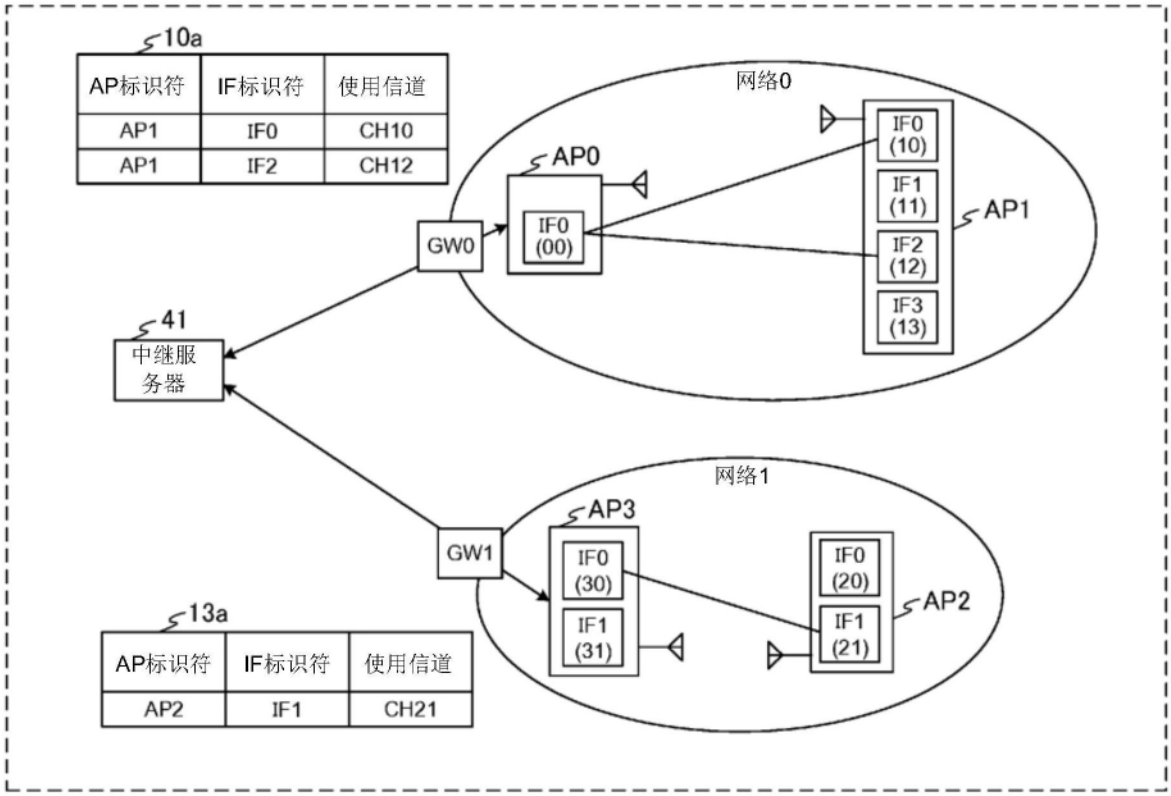

10a
AP标识符
IF标识符
使用信道
AP1
IF0
CH10
AP1
IF2
CH12
网络0
AP0
IF0
(00)
GW0
IF0
(10)
IF1
(11)
IF2
(12)
IF3
(13)
AP1
41
中继服
务器
网络1
AP3
GW1
IF0
(30)
IF1
(31)
IF0
(20)
IF1
(21)
AP2
13a
AP标识符
IF标识符
使用信道
AP2
IF1
CH21

图10