



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118525601 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 20

(21) 申请号 202380016534.0

(22) 申请日 2023.01.27

(30) 优先权数据

2201842.8 2022.02.11 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.07.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2023/052013 2023.01.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/151966 EN 2023.08.17

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本

(72) 发明人 S·巴伦 J·塞文 P·内左

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

专利代理师 陈涛

(51) Int.Cl.

H04W 84/12 (2006.01)

H04W 12/02 (2006.01)

H04L 61/5038 (2006.01)

H04L 61/5092 (2006.01)

H04W 8/26 (2006.01)

H04W 12/61 (2006.01)

H04L 101/622 (2006.01)

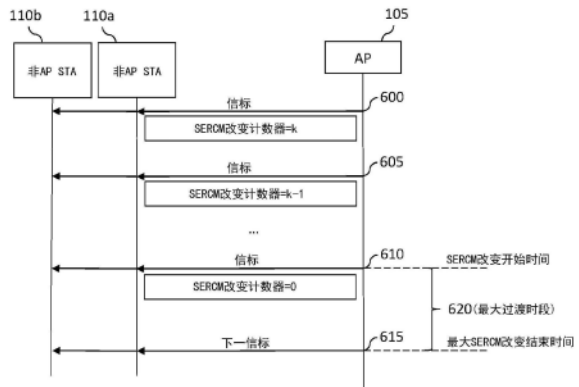
权利要求书2页 说明书16页 附图5页

(54) 发明名称

用于无缝地改变与AP站相关联的非AP站的扩展唯一标识符的值的方法

(57) 摘要

根据本公开的一些实施例,提供了一种用于改变与接入点站即AP站相关联的非接入点站即非AP站的扩展唯一标识符即EUI的值的方法,非AP站和AP站两者使用相同的机制来确定EUI的新值。在获得EUI改变开始时间和过渡时段持续时间之后并且在确定EUI的新值之后,使用要改变的EUI值和新EUI值,从所获得的EUI改变开始时间起并且在至多所获得的过渡时段持续时间内,向非AP站或AP站传输数据或者从非AP站或AP站接收数据。用于获得EUI改变开始时间的信息项是从非AP站或AP站接收的或者被传输到非AP站或AP站。



1. 一种用于改变与接入点站即AP站相关联的非接入点站即非AP站的扩展唯一标识符即EUI的的方法,所述非AP站和所述AP站两者使用相同的机制来确定所述EUI的新值,所述方法包括:在所述非AP站和所述AP站中的一者处,

获得EUI改变开始时间和过渡时段持续时间;

确定所述EUI的新值;以及

从所获得的EUI改变开始时间起,并且在至多所获得的过渡时段持续时间内,使用要改变的EUI值和新的EUI值来向所述非AP站和所述AP站中的另一者传输数据或者从所述非AP站和所述AP站中的另一者接收数据。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,从所述非AP站和所述AP站中的所述另一者至少接收用于获得所述EUI改变开始时间的信息项,或者向所述非AP站和所述AP站中的所述另一者至少传输用于获得所述EUI改变开始时间的信息项。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:在确定为在所获得的过渡时段持续时间经过之前、所述非AP站和所述AP站都不需要使用要改变的EUI值的情况下,缩短所获得的过渡时段持续时间。

4. 根据权利要求3所述的方法,还包括:确定所述非AP站的传输缓冲器和/或所述AP站的传输缓冲器是否包含要使用要改变的EUI值来传输的数据。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,确定所述非AP站和所述AP站中的所述另一者的传输缓冲器是否包含要使用要改变的EUI值来传输的数据包括:确定用于从所述非AP站和所述AP站中的所述另一者向所述非AP站和所述AP站中的所述一者传输帧的EUI值是否是所述EUI的新值。

6. 根据权利要求4所述的方法,其中,确定所述非AP站和所述AP站中的所述另一者的传输缓冲器是否包含要使用要改变的EUI值来传输的数据包括:(i)从所述非AP站和所述AP站中的所述一者向所述非AP站和所述AP站中的所述另一者传输帧,以及(ii)确定用于接收对所传输的帧的接收的确认的EUI值是否是要改变的EUI值。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的方法,其中,从所述非AP站和所述AP站中的所述另一者至少接收用于获得所述过渡时段持续时间的信息项,或者向所述非AP站和所述AP站中的所述另一者至少传输用于获得所述过渡时段持续时间的信息项。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的方法,其中,所述过渡时段持续时间是根据要使用要改变的EUI值来传输的数据量来确定的。

9. 根据权利要求1至6中任一项所述的方法,其中,所述过渡时段持续时间是预定的。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的方法,其中,所获得的过渡时段持续时间被传输到所述非AP站和所述AP站中的所述另一者。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的方法,还包括:确定为要改变所述EUI的值。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的方法,其中,所述非AP站的EUI是所述非AP站的MAC地址。

13. 根据权利要求2至12中任一项所述的方法,其中,由所述AP站发送用于改变所述EUI的值的请求并由所述非AP站接收用于改变所述EUI的值的请求。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,用于改变所述EUI的值的请求是信标帧。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,用于获得所述EUI改变开始时间的信息项是所

述信标帧中所包括的计数器,所述计数器指示目标信标传输时间即TBTT的数量。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,在发送用于改变所述EUI的值的请求之后,由所述AP站发送多个后续信标帧并由所述非AP站接收多个后续信标帧,各后续信标帧包括所述计数器的相应值,所述计数器的值针对各后续信标帧递减一个单位;

其中,所述EUI改变开始时间是所述计数器的值等于零的信标帧从AP站发送并由非AP站接收到的时间。

17. 根据权利要求2至12中任一项所述的方法,其中,由所述非AP站发送用于改变所述EUI的值的请求并由所述AP站接收用于改变所述EUI的值的请求。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中,用于获得所述EUI改变开始时间的信息项被包括在用于改变所述EUI的值的请求中。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,用于获得所述EUI改变开始时间的信息项是目标信标传输时间即TBTT的数量 k ,所述EUI改变开始时间是自所述请求的通信起的第 k 个信标帧从所述AP站发送或由所述非AP站接收到的时间。

20. 根据权利要求18所述的方法,其中,用于获得所述EUI改变开始时间的信息项是时间值,所述EUI改变开始时间是信标帧从所述AP站发送或由所述非AP站接收到的时间,所述信标帧是与在到达所述时间值之后的第一个信标帧相对应地发送或接收的。

21. 根据权利要求1至20中任一项所述的方法,其中,所述非AP站的物理层被配置为管理所述EUI的至少两个不同值,以及其中,所述AP站被配置为从所获得的EUI改变开始时间起并且在至多所获得的过渡时段持续时间内来管理所述EUI的至少两个不同值的列表。

22. 一种用于可编程设备的计算机程序产品,所述计算机程序产品包括指令序列,所述指令序列用于在被加载到所述可编程设备中并由所述可编程设备执行时实现根据权利要求1至21中任一项所述的方法的各步骤。

23. 一种非暂态计算机可读存储介质,其存储计算机程序指令,所述计算机程序指令用于实现权利要求1至21中任一项所述的方法的各步骤。

24. 一种由扩展唯一标识符值即EUI值识别的站,所述站包括:

存储器;以及

耦接到所述存储器的处理电路,所述处理电路被配置为:

获得EUI改变开始时间和过渡时段持续时间;

确定所述EUI的新值;以及

从所获得的EUI改变开始时间起,并且在至多所获得的过渡时段持续时间内,使用要改变的EUI值和新的EUI值来向另一站传输数据或者从另一站接收数据。

用于无缝地改变与AP站相关联的非AP站的扩展唯一标识符的 值的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信,更具体地涉及无线通信期间的用户隐私。

背景技术

[0002] 可以追求本节中描述的方法,但是这些方法不一定是先前已设想或追求的方法。因此,除非本文另有指示,否则本节中描述的方法不是本申请中的权利要求的现有技术,并且不因包括在本节中而被承认是现有技术。此外,所有实施例不一定旨在解决本节中提出的所有或甚至任何问题。

[0003] 无线网络被广泛部署以提供各种通信服务,诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等。这些无线网络可以是能够通过共享可用网络资源来支持多个用户的多址网络。这种多址网络的示例包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络、以及单载波FDMA(SC-FDMA)网络。电气和电子工程师协会(IEEE)所采用的802.11标准族提供了用于站之间的无线通信的大量机制。

[0004] 如今,在用户需求和一般数据保护条例(GDPR)要求的驱动下,无线系统的演进将隐私问题推到了最前沿。全球无线行业面临着保护用户的个人可识别信息免受日益复杂的用户跟踪和用户分析活动影响的日益增长的需求,同时继续改进无线服务和用户体验。

[0005] 特别地,用户装置的介质访问控制(MAC)地址构成可以用于跟踪该用户的数据。实际上,无线网络的接入点(AP)可以通过移动装置(平板计算机、膝上型计算机、移动电话等)的MAC地址在未经用户同意的情况下监视他/她的移动装置的位置。这是因为移动电话被配置为发现到无线网络的周围接入点。当用户移动时,他/她的移动电话发送请求以确定附近是否有任何接入点,这些请求识别发送这些请求的移动电话并且特别地包括移动电话的MAC地址。听到这些请求的接入点可以响应。在如IEEE 802.11标准定义的Wi-Fi网络(Wi-Fi是商标)的上下文中,该过程被称为探测请求/响应交换。

[0006] 因此,即使当移动电话没有连接到Wi-Fi网络时,周围接入点也可以接收移动电话的MAC地址。然后,可以通过从用户的移动电话已将其MAC地址发送到的接入点重构他/她的轨迹来跟踪用户。另外,如果移动电话已与接入点中的一个接入点相关联(即,用户已通过该接入点连接到关联的Wi-Fi网络)并且用户过去已提供个人识别信息(姓名、居住地等),则接入点可能已经将电话的MAC地址与识别信息相关联地记录在数据库中。因此,即使用户未连接到Wi-Fi网络,也可以通过将探测请求中所包含的MAC地址与用于过去关联的MAC地址进行比较来恢复该身份信息。

[0007] 在Wi-Fi网络的上下文中,IEEE 802.11工作组已经提出了用以限制用户被跟踪的风险的解决方案,并且该解决方案包括动态地修改用户装置的MAC地址。该机制被称为随机化和改变MAC(RCM)过程。该机制最初作为隐私增强特征被引入802.11aq预关联服务发现任务组中,并且最终被包括在标准IEEE Std 802.11-2020中。该机制包括非AP站(即,不是接入点的站)的MAC地址周期性地改变为随机值,而非AP站不与网络相关联(或者等效地,不与

接入点相关联)。非AP站可以根据如IEEE Std 802®-2014和IEEE Std802c™-2017中定义的本地管理地址空间来构造随机化MAC地址。

[0008] 更具体地,已指定了可由外部管理实体控制的新的管理信息库(MIB)变量。该变量称为“dot11MACPrivacyActivated”。当dot11MACPrivacyActivated被设置为“真”时,非AP站可以应用特定机制来增强MAC级别(包括RCM)的隐私。

[0009] 装置的MAC地址或EUI-48地址是由48位组成的扩展唯一标识符(EUI)。MAC地址或EUI-48地址可以全局或本地地管理。全局管理地址由制造商唯一地指派给装置。相反,本地管理地址由软件或网络管理员指派给装置,并替换物理烧入地址。MAC地址的第一八位字节的第二最低有效位(即,地址的第一八位字节的第七位,也称为“U/L位”(代表“全局/本地位”))指示该MAC地址是全局地(当设置为0时)管理、还是本地地(当设置为1时)管理。MAC地址的第一八位字节的最低有效位(即,地址的第一八位字节的第八位,也称为“I/G位”(代表“个体/组位”))指示帧是被发送到仅一个接收装置(当被设置为0时,指示单播传输)、还是被发送到多个装置(当被设置为1时,指示多播传输)。当RCM机制在非AP站中操作时,非AP站的MAC地址随机地改变(例如,周期性地)。更具体地,U/L位被设置为1,I/G位被设置为0,并且剩余的46位通过使用伪随机函数(PRF)随机地生成。当操作RCM时,必须重置用于识别数据帧(MAC服务数据单元分组即MSDU分组、或管理MAC协议数据单元帧即MMPDU帧)的所有序列号空间中的计数器,并且非AP站还重置要传输的下一物理层协议数据单元即下一PPDU上的PHY DATA加扰器内所使用的种子。

[0010] 已经提出了用以解决该问题的最近解决方案,但是这些解决方案在新MAC地址的应用方面都缺乏灵活性。特别地,已注册到AP站的非AP站的MAC地址的改变需要在UID改变之前终止正在进行的通信。当AP站决定例如改变其管理网络的关键元素(如频带)时,发生相同的问题。结果是,网络中的所有站需要通过在改变之前停止正在进行的通信来仔细地预期这种情况。

[0011] 由于用户隐私主要取决于MAC地址改变的频率这一事实,因此现有的机制没有很好地适应并且驱使AP站的基本服务集(BSS)内的非AP站保持可跟踪。

[0012] 因此,需要一种用于使非AP站能够无缝地应用随机化和改变MAC过程而无需停止与接入点或与BSS的另一非AP站建立的现有通信的方法。这种方法在下文中可以被称为“增强型RCM”(ERCM)或“无缝增强型RCM”(SERCM)。

发明内容

[0013] 本发明已被设计为解决前述问题中的一个或多个。

[0014] 在该上下文中,提供了一种用于改进与AP站或与另一非AP站相关联的非AP站中的扩展唯一标识符(诸如MAC地址等)的改变的解决方案。

[0015] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于改变与接入点站即AP站相关联的非接入点站即非AP站的扩展唯一标识符即EUI的值的方法,所述非AP站和所述AP站两者使用相同的机制来确定所述EUI的新值,所述方法包括:在所述非AP站和所述AP站中的一者处,

[0016] 获得EUI改变开始时间和过渡时段持续时间;

[0017] 确定所述EUI的新值;以及

[0018] 从所获得的EUI改变开始时间起,并且在至多所获得的过渡时段持续时间内,使用

要改变的EUI值和新的EUI值来向所述非AP站和所述AP站中的另一者传输数据或者从所述非AP站和所述AP站中的另一者接收数据。

[0019] 因此,本发明的该方法使得可以改变与AP站相关联的非AP站的扩展唯一标识符的值,而无需停止与AP站或与BSS的另一非AP站建立的现有通信。

[0020] 如本领域技术人员已知的,EUI是被指派给装置的网络接口控制器以例如根据IEEE 802.11技术在无线通信期间用作网络地址的唯一标识符。通常,EUI可以包括48位(EUI-48,也称为MAC地址)或64位(EUI-64)。

[0021] 该EUI还可以是具有减少的位数(通常是12位)的本地唯一标识符(EUI-12也称为站AID,AID代表关联标识符),这样的标识符在BSS的上下文中是唯一的。

[0022] 根据一些实施例,从所述非AP站和所述AP站中的所述另一者至少接收用于获得所述EUI改变开始时间的信息项,或者向所述非AP站和所述AP站中的所述另一者至少传输用于获得所述EUI改变开始时间的信息项。根据其他实施例,基于由非AP站和AP站两者接收或检测到的共同事件来获得EUI改变开始时间。根据进一步的其他实施例,EUI改变开始时间是从非AP站和AP站两者处已知的预定时刻获得的。

[0023] 仍然根据一些实施例,该方法还包括:在确定为在所获得的过渡时段持续时间经过之前、所述非AP站和所述AP站都不需要使用要改变的EUI值的情况下,缩短所获得的过渡时段持续时间。这使得可以缩短用于改变EUI的值的时段持续时间。

[0024] 仍然根据一些实施例,该方法还包括:确定所述非AP站的传输缓冲器和/或所述AP站的传输缓冲器是否包含要使用要改变的EUI值来传输的数据。

[0025] 仍然根据一些实施例,确定所述非AP站和所述AP站中的所述另一者的传输缓冲器是否包含要使用要改变的EUI值来传输的数据包括:确定用于从所述非AP站和所述AP站中的所述另一者向所述非AP站和所述AP站中的所述一者传输帧的EUI值是否是所述EUI的新值。

[0026] 仍然根据一些实施例,确定所述非AP站和所述AP站中的所述另一者的传输缓冲器是否包含要使用要改变的EUI值来传输的数据包括:(i)从所述非AP站和所述AP站中的所述一者向所述非AP站和所述AP站中的所述另一者传输帧,以及(ii)确定用于接收对所传输的帧的接收的确认的EUI值是否是要改变的EUI值。

[0027] 仍然根据一些实施例,从所述非AP站和所述AP站中的所述另一者至少接收用于获得所述过渡时段持续时间的信息项,或者向所述非AP站和所述AP站中的另一者至少传输用于获得所述过渡时段持续时间的信息项。

[0028] 所述过渡时段持续时间可以根据要使用要改变的EUI值来传输的数据量来确定,或者可以是预定的。所获得的过渡时段持续时间可被传输到所述非AP站和所述AP站中的所述另一者。

[0029] 仍然根据一些实施例,所述方法还包括:确定为要改变所述EUI的值。

[0030] 仍然根据一些实施例,所述非AP站的EUI是所述非AP站的MAC地址,即,EUI-48。

[0031] 仍然根据一些实施例,由所述AP站发送用于改变所述EUI的值的请求并由所述非AP站接收用于改变所述EUI的值的请求。所述请求可以特定于一个非AP站(在这种情况下,仅改变所涉及的非AP站的EUI),或者所述请求可以被发送到与AP相关联并且支持EUI改变过程的所有非AP站(在这种情况下,同时改变非AP站的所有EUI)。例如,用于改变所述EUI的

值的请求可以是信标帧。

[0032] 仍然根据一些实施例,用于获得所述EUI改变开始时间的信息项是所述信标帧中所包括的计数器,所述计数器指示目标信标传输时间即TBTT的数量。例如,在发送用于改变所述EUI的值的请求之后,可以由所述AP站发送多个后续信标帧并由所述非AP站接收多个后续信标帧,各后续信标帧包括所述计数器的相应值,所述计数器的值针对各后续信标帧递减一个单位,所述EUI改变开始时间是所述计数器的值等于零的信标帧从AP站发送并由非AP站接收到的时间。

[0033] 仍然根据一些实施例,由所述非AP站发送用于改变所述EUI的值的请求并由所述AP站接收用于改变所述EUI的值的请求。

[0034] 仍然根据一些实施例,用于获得所述EUI改变开始时间的信息项被包括在用于改变所述EUI的值的请求中。

[0035] 仍然根据一些实施例,用于获得所述EUI改变开始时间的信息项是目标信标传输时间即TBTT的数量k,所述EUI改变开始时间是自所述请求的通信起的第k个信标帧从所述AP站发送或由所述非AP站接收到的时间。

[0036] 仍然根据一些实施例,用于获得所述EUI改变开始时间的信息项是时间值,所述EUI改变开始时间是信标帧从所述AP站发送或由所述非AP站接收到的时间,所述信标帧是与在到达所述时间值之后的第一个信标帧相对应地发送或接收的。

[0037] 仍然根据一些实施例,所述非AP站的物理层被配置为管理所述EUI的至少两个不同值,以及其中,所述AP站被配置为从所获得的EUI改变开始时间起并且在至多所获得的过渡时段持续时间内来管理所述EUI的至少两个不同值的列表。

[0038] 根据本公开的另一方面,提供了一种包括处理单元的装置,该处理单元被配置用于执行上述方法的各步骤。

[0039] 本公开的该方面具有类似于上述优点的优点。

[0040] 根据一些实施例,提供了一种由扩展唯一标识符值即EUI值识别的站,所述站包括:

[0041] 存储器;以及

[0042] 耦接到所述存储器的处理电路,所述处理电路被配置为:

[0043] 获得EUI改变开始时间和过渡时段持续时间;

[0044] 确定所述EUI的新值;以及

[0045] 从所获得的EUI改变开始时间起,并且在至多所获得的过渡时段持续时间内,使用要改变的EUI值和新的EUI值来向另一站传输数据或者从另一站接收数据。

[0046] 根据本公开的方法的至少部分可以是计算机实现的。因此,本公开可以采取全硬件实施例、全软件实施例(包括固件、驻留软件、微代码等)或组合软件和硬件方面的实施例的形式,这些方面在本文中一般都可以被称为“电路”、“模块”或“系统”。此外,本公开可以采取体现在任何有形表达介质中的计算机程序产品的形式,该计算机程序产品具有体现在介质中的计算机可用程序代码。

[0047] 由于本公开的解决方案可以以软件实现,因此本公开的解决方案可以体现为用于在任何合适的载体介质上提供给可编程设备的计算机可读代码。有形载体介质可以包括诸如软盘、CD-ROM、硬盘驱动器、磁带装置或固态存储器装置等的存储介质。暂态载体介质可

以包括信号,诸如电信号、电子信号、光信号、声信号、磁信号或电磁信号,例如微波或RF信号。

附图说明

[0048] 在附图的各图中通过示例而非限制的方式例示本发明的一些实施例,其中相同的附图标记指代类似的元件,并且其中:

[0049] 图1例示可以实现本发明的一些实施例的网络系统的示例;

[0050] 图2a例示根据本发明的一些实施例的在非AP站处进行的用于改变其MAC地址的步骤的示例;

[0051] 图2b例示根据本发明的一些实施例的由AP站执行的用于改变其关联的非AP站之一的MAC地址的步骤的示例;

[0052] 图3例示根据本发明的一些实施例的在接收到帧时或者在帧准备好传输时在非AP站或AP站处进行的步骤的示例;

[0053] 图4例示根据本发明的一些实施例的由非AP站或由AP站执行的于请求非AP站(如果这些步骤由非AP站执行)或非AP站(如果这些步骤由AP站执行)的MAC地址的改变的步骤的示例;

[0054] 图5例示根据本发明的一些实施例的由非AP站或由AP站执行的用于在接收到MAC地址改变请求时改变非AP站(如果这些步骤由非AP站执行)或非AP站(如果这些步骤由AP站执行)的MAC地址的步骤的示例;

[0055] 图6例示根据本发明的一些实施例的用于操作于改变与AP站相关联的非AP站的MAC地址的过程的步骤序列的第一示例;

[0056] 图7例示根据本发明的一些实施例的用于操作于改变与AP站相关联的非AP站的MAC地址的过程的步骤序列的第二示例;

[0057] 图8例示用以激活和操作MAC地址改变过程的帧格式的示例;

[0058] 图9例示根据本发明的一些实施例的用于操作AP站所发起的MAC地址改变过程的帧格式的示例;以及

[0059] 图10例示被配置为实现本发明的至少一个实施例的无线网络的通信装置的示例。

具体实施方式

[0060] 根据本发明的一些实施例,提供了一种用于改变与接入点(AP)站相关联的非接入点(非AP)站的扩展唯一标识符(EUI)(例如,非AP站的MAC地址)的值的方法。非AP站和AP站两者同时发起EUI改变处理,并且具有用以进行实际EUI改变的相同持续时间。在所谓的过渡时段(EUI改变过程的发起和终止之间的时间段)期间,新EUI和旧EUI两者都是有效的,并且可以由AP站和/或非AP站使用。为此,称为瞬时EUI的新EUI与非AP站相关联。在过渡时段结束时,当前EUI被瞬时EUI替换,并且不再使用旧EUI。

[0061] 在过渡时段期间,AP站和非AP站监视用于帧传输的EUI以确定EUI改变是否有效。为了减少过渡持续时间,站可以使用与发射方EUI不同的EUI来确认帧的接收,这取决于具有旧EUI或不具有旧EUI的缓冲帧的出射度。

[0062] 过渡持续时间可以在关联过程期间交换,例如在AP的信标帧中所广播的专用信息

元素中、或者在探测请求中或者在关联过程期间可以交换的探测响应帧中交换。可替代地，可以在EUI改变请求帧中指示持续时间。

[0063] 为了确保过渡时段的持续时间,AP站和非AP站两者可以发起具有过渡时段的值的计时器。在该计时器期满时,AP站和非AP站两者应当应用EUI改变(如果它尚未完成)。

[0064] 为了例示起见,下文提供的示例涉及改变非AP站的MAC地址的值。改变非AP站的EUI(例如,非AP站的站AID)的值类似地适用。

[0065] 图1例示可以实现本发明的一些实施例的网络系统的示例。

[0066] 为了例示起见,图1表示802.11网络(即,Wi-Fi网络)系统100,其包括四个无线装置:接入点(AP)站105和三个非AP站(非AP STA)110a、110b和110c。当然,非AP站110a、110b和110c的数量可以不同于三个。AP站105提供非AP站110a、110b、110c与诸如因特网(未示出)等的较宽网络之间的无线连接。非AP站110a、110b和110c其中之一到AP 105的连接可以通过被称为关联的标准化处理进行。一旦非AP站与AP站相关联,非AP站就可以通过AP站向网络发送数据以及从网络接收数据。

[0067] AP站105可以包括、被实现为、或者被称为节点B、无线电网络控制器(RNC)、演进节点B(eNB)、5G下一代基站(gNB)、基站控制器(BSC)、基站收发器台(BTS)、基站(BS)、收发器功能(TF)、无线电路由器、无线电收发器、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、无线电基站(RBS)或某个其他术语。其可以是独立产品,或者其可以集成在装置中,例如集成在宽带远程接入服务器(BRAS)中。

[0068] 非AP站110a、110b和/或110c可以包括、被实现为、或者被称为订户站、订户单元、移动站(MS)、远程站、远程终端、用户终端(UT)、用户代理、用户装置、用户设备(UE)、用户站(STA)或某个其他术语。在一些实现中,非AP站可以是或可以包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议(SIP)电话、无线本地环路(WLL)站、个人数字助理(PDA)、具有无线连接能力的手持式装置、或连接到无线调制解调器的某个其他合适的处理装置。因此,本文教导的一个或多个方面可被结合到电话(例如,蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如,膝上型计算机)、平板计算机、便携式通信装置、便携式计算装置(例如,个人数据助理)、娱乐装置(例如,音乐或视频装置、或卫星无线电)、全球定位系统(GPS)装置、或被配置为经由无线或有线介质进行通信的任何其他合适的装置。在一些方面,非AP站110a、110b和110c中的一些可以是无线节点。这样的无线节点可以例如经由有线或无线通信链路为网络(例如,诸如因特网或蜂窝网络等的广域网)提供连接或者向网络提供连接。

[0069] AP站105管理站的集合,这些站一起组织其向无线介质的访问以用于通信目的。所有站(AP站105和非AP站110a、110b和110c)形成服务集,其可被称为基本服务集即BSS(尽管可以使用其他术语)。应注意,AP站105可以管理多于一个BSS:各BSS因此由特定基本服务集标识符(BSSID)唯一地识别并且由物理AP站105中所实现的单独虚拟AP站管理。

[0070] 图2a例示根据本发明的一些实施例的在非AP站处进行的用以改变其MAC地址的步骤的示例。

[0071] 图2a中例示的算法由非AP站在SERCM改变开始时间(例如,图6中以610标记的开始时间或图7中以710标记的开始时间)处执行。

[0072] 如所例示的,第一步骤涉及确定最大SERCM过渡时段持续时间(步骤200),此后称为SERCM过渡时段持续时间、过渡时段持续时间或过渡持续时间。该持续时间可以被定义为

以毫秒、TU (时间单位)、作为TBTT (目标信标传输时间) 的数量、或通过表示持续时间的任何其他指示所表示的时间值。根据一些实施例,基于传输缓冲器的使用水平和/或通过检索在接收到信息元素 (诸如图9中的信息元素900等) 时存储的值来确定SERCM过渡时段持续时间。根据其他实施例,过渡持续时间是预定义值,例如由802.11标准定义的值。仍然根据其他实施例,过渡持续时间是接收值和由管理员设置的值的组合,例如接收值和由管理员设置的值中的最大值。

[0073] 接着,本地MAC地址从当前MAC地址 (也称为旧MAC地址) (表示为@MAC (n)) 到新MAC地址 (表示为@MAC (n+1)) 的改变以发起过渡时段开始 (步骤205)。发起过渡时段可以包括向物理 (PHY) 层指示应当将新MAC地址@MAC (n+1) 添加到AP站所处置的MAC地址的列表,作为瞬时MAC地址。从PHY层的角度来看,利用该列表中所包括的MAC地址之一寻址的所有分组应当被解码并转发到MAC层以用于进一步的动作。当前,MAC层已经处置了不同的MAC地址 (通常,PHY处置站的单个单播MAC地址,并且潜在地处置站所属的组的组地址)。

[0074] 在本发明的一些实施例中,所考虑的非AP站的PHY层处置两个单播MAC地址:第一个是被视为站的唯一标识符的站的传统单播MAC地址,第二个是瞬时单播MAC地址。两个单播MAC地址的存在仅在过渡时段期间有效。MAC层对单播MAC地址的设置可以例如由于被称为PHY-CONFIG请求的请求而进行,该请求是如802.11标准中定义的PHY SAP (服务接入点) 接口的一部分。在本发明的一些实施例中,将函数添加到PHY SAP以定义瞬时MAC地址。在其他实施例中,瞬时MAC地址作为新参数被添加到用于配置PHY层的不同参数的PHY CONFIG函数。

[0075] 在利用新MAC地址设置瞬时MAC地址之后,PHY层能够通过其唯一MAC地址或其瞬时MAC地址来解码到非AP站的帧地址 (RA字段的值)。

[0076] 另外,在发起过渡时段的步骤期间 (步骤205),非AP站设置可用于确定其本地传输缓冲器的状况 (在下文中表示为本地传输缓冲器状况 (或LocalBS)) 以及与非AP站相关联的AP站的传输缓冲器的状况 (在下文中表示为RemoteBS) 的两个位的值。这两个位分别指示本地传输缓冲器和AP站的传输缓冲器是否包含准备好传输并且要根据旧MAC地址 (即,@MAC (n)) 寻址的一些分组,或者是否包含准备好传输或重传并且利用旧MAC地址寻址的一些帧。根据一些实施例,在发起过渡时段的步骤期间,将RemoteBS位设置为假,以指示非AP站认为AP站的传输缓冲器包含要利用旧MAC地址传输的数据。在过渡时段期间,RemoteBS位被设置为真,以指示非AP站认为AP站的传输缓冲器不包含要利用旧MAC地址传输的数据。仍然在发起过渡时段的步骤期间,如果本地传输缓冲器不为空 (意味着本地缓冲器包含要利用旧MAC地址传输的数据),则将LocalBS设置为假,否则设置为真。

[0077] 如上所述,过渡时段在过渡时段持续时间之后或更早结束,这取决于本地缓冲器和AP站的传输缓冲器的状态。因此,在一些实施例中,非AP站利用在步骤200确定的持续时间值来发起计时器。当该计时器期满时,过渡时段结束。在这种情况下,LocalBS位和RemoteBS位两者被强制为真,并且MAC地址改变时段结束。

[0078] 使用计时器来限制过渡时段的最大持续时间在特定条件下可能是相关的,例如当AP站或非AP站利用要确认的帧的传输地址的值来设置确认帧的接收地址时 (确认地址的管理参考图3中的步骤310更详细地描述)。在这种情况下,如果AP站 (相应的非AP站) 没有帧要发送到非AP站 (相应的AP站),则非AP站 (相应的AP站) 无法确定AP站的传输缓冲器的状况

(相应的非AP站的传输缓冲器的状况)。

[0079] 根据一些实施例,在过渡时段期间,使用瞬时MAC地址(新Mac地址@MAC(n+1))的值来寻址准备用于传输并存储在本地传输缓冲器中的所有新分组。这确保利用旧MAC地址(@MAC(n))寻址的新分组将不会被添加到本地传输缓冲器。

[0080] 如图2a所例示的,非AP站在步骤210期间发送和接收分组,以清除其传输缓冲器的内容,该传输缓冲器可以包含预先准备的一些分组并且包含旧MAC地址(@MAC(n))。这些分组的传输遵循如通过标准所定义的通常的介质访问规则。

[0081] 参考图3更详细地描述了用于发送和接收分组的机制(步骤210)的示例。

[0082] 在接收或传输分组之后(或者与接收或传输分组并行地),非AP站确定是否应当停止过渡时段(步骤215)。由于确定为不再需要旧MAC地址,或者由于经过最大过渡时段持续时间,因此应当停止过渡时段。

[0083] 根据一些实施例,如果LocalBF位和RemoteBF位两者被设置为真,则非AP站确定为不再需要旧MAC地址并且过渡时段结束。否则,算法如所例示地在步骤210上循环。

[0084] 当LocalBF位和RemoteBF位两者被设置为真时,非AP站用瞬时MAC地址的值设置“标准”的唯一MAC标识符。在这种情况下,两个MAC地址(即,MAC地址和瞬时MAC地址)具有相同的值,并且过渡时段被认为结束。在一些实施例中,如果在MAC地址发起处理(步骤205)期间设置了计时器,则停用计时器。

[0085] 如果在仍使用旧MAC地址期间经过最大过渡时段持续时间,则可以丢弃应使用要传输的旧MAC地址的存储在非AP站的传输缓冲器中的分组或帧。在一些实施例中,可以修改这些分组以利用新MAC地址传输。

[0086] 图2b例示根据本发明的一些实施例的由AP站执行的用于改变其关联的非AP站之一的MAC地址的步骤的示例。

[0087] 类似于参考图2a描述的算法,图2b中所例示的算法由AP站在SERCM改变开始时间(例如,图6中以610标记的开始时间或图7中以710标记的开始时间)处执行。

[0088] 同样,第一步骤涉及确定最大SERCM过渡时段持续时间(步骤250),也称为SERCM过渡时段持续时间、过渡时段持续时间或过渡持续时间。步骤250类似于图2a中的步骤200。SERCM过渡时段持续时间可以基于传输缓冲器的使用水平以及/或者从在接收到信息元素(诸如图9中的信息元素900等)时存储的值中检索,可以是预定义值(例如由802.11标准定义的值),或者可以对应于接收值和由管理员设置的值的组合,例如接收值和由管理员设置的值中的最大值。

[0089] 接着,所考虑的非AP站的MAC地址从当前MAC地址(也称为旧MAC地址)@MAC(n)到新MAC地址@MAC(n+1)的改变以除了其唯一MAC地址(@MAC(n))之外,还与非AP站相关联地指示瞬时MAC地址(@MAC(n+1))开始(步骤255)。前文提及,AP站维持一些内部表以存储与其相关联的各站的参数集。在一些实施例中,瞬时MAC地址是该表的新条目,并且利用所考虑的非AP站的新MAC地址的值来设置。

[0090] 另外,在发起过渡时段的步骤期间(步骤255),AP站设置与所考虑的非AP站(即,MAC地址正在改变的非AP站)相关联的两个位的值,这两个位的值可以用于确定AP站的本地传输缓冲器的状况(在下文中表示为本地传输缓冲器状况(或LocalBS))以及所考虑的非AP站的传输缓冲器的状况(在下文中表示为RemoteBS)。这两个位分别指示AP站的传输缓冲器

和所考虑的非AP站的传输缓冲器是否包含准备好传输并且要根据旧MAC地址(即,@MAC(n))寻址的一些帧。根据一些实施例,在发起过渡时段的步骤期间,将RemoteBS位设置为假,以指示AP站认为所考虑的非AP站的传输缓冲器包含要利用旧MAC地址传输的数据。在过渡时段期间,RemoteBS位被设置为真,以指示AP站认为非AP站的传输缓冲器不包含要利用旧MAC地址传输的数据。仍然在发起过渡时段的步骤期间,如果AP站的传输缓冲器包含要(利用旧MAC地址)传输到所考虑的非AP站的数据,则将LocalBS设置为假,否则设置为真。

[0091] 如上所述,过渡时段在过渡时段持续时间之后或更早结束,这取决于本地缓冲器和所考虑的非AP站的传输缓冲器的状态。因此,在一些实施例中,AP站利用在步骤250确定的持续时间值来发起计时器。当该计时器期满时,过渡时段结束。在这种情况下,LocalBS位和RemoteBS位两者被强制为真,并且MAC地址改变时段结束。

[0092] 根据一些实施例,在过渡时段期间,使用所考虑的非AP站的瞬时MAC地址的值(新Mac地址@MAC(n+1))来寻址准备用于传输到所考虑的非AP站并存储在本地传输缓冲器中的所有新分组。这确保利用旧MAC地址(@MAC(n))寻址的新分组将不会被添加到传输缓冲器。

[0093] 图2b中的步骤260和265类似于参考图2a描述的步骤210和215。

[0094] 如果在仍使用旧MAC地址期间经过最大过渡时段持续时间,则可以丢弃应使用要传输的旧MAC地址的存储在AP站的传输缓冲器中的分组或帧。在一些实施例中,可以修改这些分组以利用新MAC地址传输。

[0095] 参考图3更详细地描述了用于发送和接收分组的机制(步骤260)的示例。

[0096] 图3例示根据本发明的一些实施例的在接收到帧时或者在帧准备好传输时在非AP站处或在AP站处进行的步骤(例如,分别为图2a中的步骤210或图2b中的步骤260)的示例。

[0097] 如所例示的,在检测到帧事件时(步骤300),并且如果帧事件涉及帧的接收,则帧由其寻址到的站(所考虑的非AP站或与所考虑的非AP站相关联的AP站)接收(步骤305)。执行测试以确定所接收到的帧是否已使用新MAC地址发送。如果使用了新MAC地址,则将RemoteBS位设置为真。另外,如果所接收到的帧需要确认,则将确认发送到已发送帧的站(步骤310),否则直接执行步骤315(步骤310是可选的)。

[0098] 当确认所接收到的帧时,已接收到该帧的站准备要发送到该帧的发射方的确认,并且识别该确认要被发送到的站的MAC地址。

[0099] 根据一些实施例,确认帧的接收MAC地址(RA)(即,要使用的确认接收方的MAC地址)与被指示为所接收到的帧的发射地址的MAC地址(即,如在该帧中所指示的要确认的帧的发射方的MAC地址)相同。该实施例遵循标准确认机制。

[0100] 根据其他实施例,根据LocalBF位的值来设置确认帧的接收MAC地址(RA)。例如,如果本地传输缓冲器不包含利用旧MAC地址寻址的任何分组,则将使用新MAC地址(即,瞬时MAC地址)来寻址确认帧,而不管被指示为所接收到的帧的发射地址的地址如何。相反,如果本地传输缓冲器包含利用旧MAC地址寻址的一个或多个分组,则将使用旧MAC地址来寻址确认帧,而不管被指示为所接收到的帧的发射地址的地址如何。因此,根据这些实施例,可以使用与接收到的分组的传输地址(TA地址)不同的接收地址(RA地址)来寻址确认。该机制不同于当前实现,并且允许接收站向传输站指示接收站准备好改变MAC地址,因为它在其缓冲器中不再包含用旧MAC地址寻址的分组。因此,这些实施例允许MAC地址的更快改变,即,它们使得可以减少过渡时段。

[0101] 接着,在已经发送确认之后或者在没有确认要发送的情况下,已经接收到帧的站确定所考虑的非AP站的旧MAC地址是否仍然被使用,并且因此确定MAC地址的改变是否完成。如果LocalBF位和RemoteBF位两者被设置为真,则站确定为不再需要维持旧MAC地址,并且因此可以终止过渡时段(如分别参考图2a和图2b中的步骤215和265所描述的)。

[0102] 如所例示的,在检测到帧事件时(步骤300),并且如果帧事件涉及帧的传输(例如,通过确定为执行图3中所例示的步骤的站的本地传输缓冲器不为空),则站尝试访问介质以进行数据传输,并且传输缓冲数据的至少一部分(步骤320)。将数据发送到所考虑的非AP站或与所考虑的非AP站相关联的AP站(取决于图3中所例示的步骤是在所考虑的非AP站中还是在与所考虑的非AP站相关联的AP站中执行)。

[0103] 根据一些实施例,存储在本地传输缓冲器中的准备好传输并且应当使用旧MAC地址传输的数据应当在本地传输缓冲器中所存储的准备好传输并且应当使用新MAC地址传输的数据之前发送。因此,当传输数据时,站检查数据是使用旧MAC地址还是使用新MAC地址传输,并且如果数据使用新MAC地址发送,则站将LocalBF位设置为真,以指示在本地传输缓冲器中不再存储有要使用旧MAC地址传输的数据。

[0104] 如果所传输的帧需要确认,则站等待确认(步骤325),否则直接执行步骤315(步骤325是可选的)。

[0105] 在接收到与所传输的帧相对应的确认时(步骤325),并且如果该帧已经使用旧MAC地址传输,则站将确认帧的接收MAC地址(RA)与对应的所传输的帧的发射地址进行比较。

[0106] 在一些实施例中,根据确认机制的标准实现,接收到的确认总是具有与站所传输的对应帧的传输地址(步骤320)相同的接收地址。在这些实施例中,站不能确定远程传输缓冲器的状况(即,是否包含要使用旧MAC地址传输的数据),并且如参考步骤305所述依赖于帧的接收来确定远程传输缓冲器的状况。

[0107] 在其他实施例中,如参考步骤310所述,接收到的确认的接收地址可以不同于对应的所传输的帧的传输地址。根据这些实施例,如果确认帧的接收MAC地址被设置为新MAC地址,则RemoteBF位被设置为真,以指示传输确认的站的传输缓冲器不包含要使用旧MAC地址传输的任何数据。

[0108] 接着,在已经接收到确认之后或者如果没有接收到确认,则已经发送帧的站确定所考虑的非AP站的旧MAC地址是否仍然被使用,并且因此确定MAC地址的改变是否完成。如果LocalBF位和RemoteBF位两者被设置为真,则站确定为不再需要维持旧MAC地址,因此可以终止过渡时段(如分别参考图2a和图2b中的步骤215和265所描述的)。

[0109] 图4例示根据本发明的一些实施例的由非AP站或由AP站执行的用于请求非AP站(如果这些步骤由非AP站执行)或非AP站(如果这些步骤由AP站执行)的MAC地址的改变的步骤的示例。

[0110] 如所例示的,第一步骤涉及确定最大过渡时段持续时间。该第一步骤对应于图2a的步骤200(如果执行图4的步骤的站是非AP站)或图2b的步骤250(如果执行图4的步骤的站是AP站)。

[0111] 根据一些实施例,该步骤可以通过使用系统管理员所指示的预定持续时间来进行。根据其他实施例,可以根据本地传输缓冲器中所存储的数据(例如,要使用所考虑的非AP站的旧MAC地址来传输的数据)的量来确定持续时间。根据另一些其他实施例,可以根据

远程站(例如,如果图4的步骤由AP站执行,则为所考虑的非AP站,或者如果图4的步骤在所考虑的非AP站中执行,则为AP站)的传输缓冲器中所存储的数据量来确定持续时间,该数据量用于增加或减少过渡时段持续时间,以更好地匹配为了清除传输缓冲器中的利用旧MAC地址寻址的数据所请求的估计时间。这些实施例可以被组合以确定最大过渡时段持续时间。

[0112] 接着,发送MAC地址改变请求帧(或SERCM MAC地址改变请求帧)(步骤400)。该帧可以包括先前确定的最大过渡时段持续时间。这样的帧可以符合图8中所例示的格式。

[0113] 在接收到对MAC地址改变请求的响应时(步骤405),确定为接受MAC地址改变。因此,MAC地址改变可以开始(如果执行图4的步骤的站是非AP站,则开始图2a的步骤205及后续步骤,或者如果执行图4的步骤的站是AP站,则开始图2b的步骤255及后续步骤)。

[0114] 图5例示根据本发明的一些实施例的由非AP站或由AP站执行的用于在接收到MAC地址改变请求时改变非AP站(如果这些步骤由非AP站执行)或非AP站(如果这些步骤由AP站执行)的MAC地址的步骤的示例。

[0115] 如所例示的,第一步骤涉及接收MAC地址改变请求帧(步骤500)或SERCM MAC地址改变请求帧,例如符合图8所例示的格式的帧。在接收到MAC地址改变请求帧时,确定后者是否包括最大过渡时段持续时间(例如,图8中的SERCM最大过渡时段字段820的值)。在这种情况下,存储最大过渡时段持续时间。

[0116] 接着,确定是否可以发生MAC地址改变。如果MAC地址改变可以发生,则执行图5中所例示的步骤的站发送回改变响应(或SERCM改变响应)以指示接受MAC地址改变(步骤505)。

[0117] 接着,确定最大过渡时段持续时间。它对应于图2a的步骤200(如果执行图5的步骤的站是非AP站)或图2b的步骤250(如果执行图5的步骤的站是AP站)。

[0118] 根据一些实施例,该步骤可以通过使用先前接收到的最大过渡时段持续时间(例如在步骤500中接收到的最大过渡时段持续时间)来进行。

[0119] 在已经确定了最大过渡时段持续时间之后,MAC地址改变可以开始(如果执行图5的步骤的站是非AP站,则开始图2a的步骤205及后续步骤,或者如果执行图5的步骤的站是AP站,则开始图2b的步骤255及后续步骤)。

[0120] 图6例示根据本发明的一些实施例的用于操作于改变与AP站相关联的非AP站的MAC地址的过程的步骤序列的第一示例。

[0121] MAC地址改变过程基本上包括两个阶段:第一阶段,在此期间计算一个或多个非AP站的新MAC地址,并且在此期间AP站和一个或多个非AP站识别有效改变开始时间;以及第二阶段,其对应于这些非AP站的MAC地址的有效改变。MAC地址的有效改变开始于被称为SERCM改变开始时间的并且最迟结束于被称为最大SERCM改变结束时间的,从该时间开始,新计算的MAC地址用于所考虑的非AP站和与所考虑的非AP站相关联的AP站之间的数据交换。因此,在改变过程期间,各个所考虑的非AP站将其MAC地址从当前值@MAC(n)改变为新值@MAC(n+1)。在过渡时段期间,MAC地址的当前值和新值两者都是有效的。

[0122] (一个或多个)新MAC地址必须由所考虑的(一个或多个)非AP站和AP站计算。

[0123] 在SERCM改变开始时间,(一个或多个)非AP站和AP站开始有效改变地址过程,

并且在最大SERC M改变结束时间(或更早), (一个或多个)非AP站和AP站通过将所考虑的非AP站各自的MAC地址从@MAC(n)更新为@MAC(n+1)来修改它们各自的注册表。

[0124] 换句话说,在过渡时段开始时,AP STA和非AP STA两者发起用于改变非AP STA的MAC地址改变。

[0125] AP站和非AP站确定要使用的新MAC地址的方式在本公开的范围之外。AP站和非AP站可以例如存储MAC地址的列表,并且每当必须进行MAC地址的改变时,选择列表中的下一值作为新MAC地址。然而,如果第三方可以访问该列表,则这样的实施例可能存在安全问题。可替代地,非AP站和与其相关联的AP站可以使用相同的功能来确定例如在预定的MAC地址列表中要使用的下一MAC地址的索引。该索引可以有利的随机确定。

[0126] 可以使用另一种MAC地址选择方法。例如,该方法可以基于具有相同输入参数的伪随机函数(PRF)的使用。因此,非AP站和与其相关联的AP站两者都获得相同的地址值@MAC(n+1)。

[0127] 回到图6并且通过参考图1,例示了由AP站105发起并且旨在用于已进行发起过程的非AP站110a和110b的改变过程。换句话说,根据这些实施例,AP站105向已进行发起过程的非AP站110a和110b指示它们必须改变其各自的MAC地址,并且非AP站110a和110b同时(在SERC M改变开始时间)发起其各自的MAC地址的改变。

[0128] 为了例示起见,可以用目标信标传输时间(TBTT)的数量来表示SERC M改变开始时间。当然,SERC M改变开始时间可被不同地表示,例如表示为实际时间(其可被四舍五入以避免由于非AP站和AP站的时钟的不完全同步而引起的任何问题)。

[0129] 根据IEEE 802.11标准,AP站周期性地(每TBTT)向BSS的非AP站传输信标帧,这些信标帧是包含关于网络的信息的管理帧。因此,信标帧可以包括存储用以指示SERC M改变日期的信息项的字段。例如,这样的信息项可以表示在AP站所传输的各连续信标帧内递减的计数器的值,以指示MAC地址的改变正在进行中并且指示SERC M改变日期。例如,AP站105向BSS的非AP站110a和110b传输的各信标帧可以包含如以下参考图9描述的信息元素。计数器初始可以被设置为与改变必须被操作的时间相对应的值(例如,k的初始值可以指示改变必须在(k+1)个TBTT中被操作,k是整数),并且在下一信标帧的每次传输时递减一个单位。当计数器到达值0时,改变必须被操作。因此,必须利用新MAC地址来进行与等于0的计数器相关联的信标帧之后的所有帧传输。

[0130] 参考图6,非AP站110a和110b接收信标帧(步骤600),该信标帧包括表示为SERC M改变计数器的、初始设置为值k的计数器。该信标帧指示非AP站110a和110b(针对该非AP站110a和110b,已完成发起过程)必须在与(k+1)个TBTT相对应的时间改变其各自的MAC地址。然后,从AP站105向非AP站110a和110b发送下一信标帧(步骤605),该下一信标帧包括具有值(k-1)的SERC M改变计数器。在(k+1)信标帧传输之后,AP站105向非AP站110a和110b发送具有等于0的SERC M改变计数器的信标帧(步骤610),从而指示必须发起非AP站110a和110b的各个MAC地址的改变。应当在步骤600和610之间的任何时间(也就是说在请求MAC地址改变之后并且在开始有效MAC地址改变之前)确定非AP站110a和110b的新地址。

[0131] 在最大SERC M改变结束时间615之后发生的AP站105与非AP站110a和110b之间的所有传输应利用非AP站110a和110b的新MAC地址来进行。

[0132] SERC M改变开始时间610和最大SERC M改变结束时间615之间的过渡持续时间(以

620标记) 有利地允许AP站和非AP站传输利用在其传输缓冲器中缓冲的旧MAC地址@MAC (n) 寻址的帧。这允许改变MAC地址而不中断正在进行的传输,使得频繁的MAC地址改变可以对性能没有负面影响。

[0133] 即使参考图6描述的实施例使用信标帧,必须理解,也可以类似地使用其他类型的帧。

[0134] 图7例示根据本发明的一些实施例的用于操作于改变与AP站相关联的非AP站的MAC地址的过程的步骤序列的第二示例。

[0135] 根据图7所例示的替代实施例,MAC地址改变过程可以由非AP站110a发起。

[0136] 如所例示的,将用于改变所考虑的非AP站(即,该示例中的非AP站110a)的MAC地址的请求从非AP站110a发送到AP站105(步骤700)。该请求可以是“SERCM改变请求”,例如下文参考图8描述的“SERCM改变请求”800。该请求可以包含关于SERCM改变日期和SERCM最大过渡时段持续时间的指示。

[0137] 为了例示起见,可以包括例如用TBTT指示下一MAC地址改变的日期的字段(例如,图8中所例示的SERCM改变日期字段815)。例如,设置为k的值可以指示改变必须在(k+1)个TBTT中被操作,并且设置为0的值可以指示要立即应用下一MAC地址。因此,应当通过使用新MAC地址来进行与等于0的计数器相关联的信标帧的传输之后的所有消息传输。

[0138] SERCM改变请求帧还可以包含指示过渡时段的最大持续时间的字段(例如,如图8所例示的SERCM最大过渡时段字段820)。在过渡时段期满时,AP站和非AP站两者都应使用新MAC地址。

[0139] 如所例示的,响应于用于改变MAC地址的请求,AP站105可以例如通过向非AP站110a发送“SERCM改变响应”(例如参考图8所述的“SERCM改变响应”850),来确认为其已经接收到请求并且其同意改变非AP站110a的MAC地址(步骤705)。

[0140] 根据一些实施例,非AP站110a可以在其发送用于改变其MAC地址的请求时实现反映SERCM改变日期的计数器(例如,等于k或(k-1)的计数器),该SERCM改变日期在这里以TBTT的数量表示。每当从AP站105接收到新信标帧时,计数器可以递减一个单位。在非AP站110a从AP站105接收到对应于SERCM日期的信标帧时,即当计数器到达值0时(步骤710),发起MAC地址的改变。在过渡时段结束(附图标记720)时,非AP站110a的新MAC地址(在下一TBTT开始时)是有效的。这意味着在对应于最大SERCM改变结束时间的信标帧的传输(步骤715)之后的所有传输都利用新MAC地址完成。

[0141] 注意,应在步骤700与710之间的任何时间(也就是说在请求MAC地址改变之后且在开始有效MAC地址改变之前)确定非AP站110a的新地址。

[0142] 尽管参考图6和7描述的示例是基于信标帧和TBTT的使用,但是存在其他实施例。实际上,根据一些实施例,可能需要在所考虑的非AP站和与它们相关联的AP站之间共享关于要进行改变的时间的指示,并且向非AP站和AP站提供用于对时间进行计数的部件。例如,可以发送实际日期,只要非AP站和AP站可以访问相同的时钟或者可以同步它们的时钟即可。MAC地址的改变可以周期性地、在预定时间或根据请求来进行。

[0143] 还注意,基于图6中所例示的示例,AP站可以请求仅一个非AP站改变其MAC地址。为此,可以从AP站向所考虑的非AP站发送类似于参考图7描述的SERCM改变请求的SERCM改变请求。

[0144] 图8例示用以激活和操作MAC地址改变过程的帧格式的示例。图8中表示的所有帧格式由被指派给如迄今为止保留的IEEE std 802.11-2020的表9-51中所指定的范围[31, 125]中的特定值k的“类别”字段来识别。为了例示起见,可以将为SERCM动作帧指派的类别值设置为31。可以使用其他值。

[0145] 例如,可以在表9-51-类别值中添加以下内容:

[0146]	代码	含义
--------	----	----

[0147]	k	无缝增强型 RCM (SERCM)
--------	---	-------------------

[0148] 另外,图8中表示的帧格式进一步由单个八字节的“SERCM动作”字段识别,该SERCM动作字段紧跟在类别字段之后。SERCM动作字段的值可以在下表中定义,其可以插入在标准IEEE Std 802.11-2020的9.6动作帧格式详情的末尾:

[0149]	动作字段值	含义
	4	SERCM改变请求
	5	SERCM改变响应

[0150] 仍然为了例示起见,被设置为4的SERCM动作字段值可以对应于SERCM改变请求,并且被设置为5的SERCM动作字段值可以对应于ERCM改变响应。

[0151] 根据图8中所例示的示例,帧格式800对应于用于请求MAC地址的改变的帧,并且帧格式850对应于用于对用于改变MAC地址的请求进行响应的帧。如所例示的,帧格式800和850包括分别以805和855标记的类别字段以及分别以810和860标记的SERCM动作字段。

[0152] 因此,SERCM改变请求800可以包含设置为值31的类别字段805和设置为值4的SERCM动作字段810。

[0153] 此外,SERCM改变请求800可以包括以815标记的SERCM改变日期字段和以820标记的SERCM最大过渡时段字段。

[0154] SERCM改变日期字段815可以指示要应用MAC地址的改变的日期。根据一些实施例,该日期可以表示为目标信标传输时间(TBTT)的数量。其他实施例是可能的。例如,要应用MAC地址的改变的日期可以是实际日期。在这样的实施例中,非AP站和AP站应当使用同步时钟(或可以访问这样的时钟)以防止在一个装置处而不是在其他装置处进行改变。

[0155] SERCM最大过渡时段字段820可以指示MAC地址改变过渡时段的最大持续时间。再次,其可以被表示为目标信标传输时间(TBTT)的数量,对应于过渡时段的开始与其结束之间的TBTT的数量。该值也可以以毫秒或以TU(时间单位)表示。其他实施例是可能的。

[0156] SERCM改变响应850可以包含设置为值31的类别字段855和设置为值5的SERCM动作字段860。

[0157] 图9例示根据本发明的一些实施例的用于操作AP站所发起的MAC地址改变过程的帧格式的示例。

[0158] 其可以对应于如标准IEEE std 802.11-2020中的第9.4.2节中规定的信息元素(IE)。

[0159] 可以为SERCM过程指定专用IE,称为SERCM IE,例如SERCM IE 900。如所例示的,IE

可以由元素ID (例如,元素ID 905) 和元素ID扩展 (例如,被指派给如迄今为止保留的IEEE std 802.11-2020的表9-92中所指定的范围[99,255]中的特定值的元素ID扩展915) 来识别。为了例示的目的,用于识别SERCM IE的元素ID扩展可以被设置为99。

[0160] 因此,SERCM IE 900的元素ID字段905可以被设置为255,并且SERCMIE 900的元素ID扩展字段915可以被设置为99。

[0161] 另外,SERCM IE 900包括以910标记的长度字段,其指示IE 900中排除元素ID字段905和长度字段910的八位字节的数量。根据所例示的示例,其值为2。

[0162] SERCM IE 900还包括以920标记的SERCM改变计数器字段 (或SERCM最大过渡时段)。

[0163] SERCM最大过渡时段字段920指示过渡时段的最大持续时间。再次,其可被表示为目标信标传输时间 (TBTT) 的数量,对应于过渡时段的开始与其结束之间的TBTT的数量。该值也可以以毫秒或以TU (时间单位) 表示。其他实施例是可能的。

[0164] 图10示意性地例示被配置为实现本发明的至少一些实施例的无线网络的通信装置的示例,该通信装置可以对应于参考图1描述的任何站。以1000标记的通信装置可以优选地是诸如微型计算机、工作站或轻型便携式装置等的装置。通信装置1000可以包括通信总线1013,该通信总线1013可以连接到:

[0165] -中央处理单元1001,诸如处理器等,表示为CPU;

[0166] -用于存储根据本发明的实施例的方法或方法步骤的可执行代码以及适于记录实现方法所需的变量和参数的寄存器的存储器1003 (表示为MEM);以及

[0167] -分别经由传输天线1004和接收天线1004' 连接到无线通信网络 (例如,根据IEEE 802.11标准族之一的通信网络) 的至少两个通信接口1002和1002' 。

[0168] 优选地,通信总线1013可以在包括在通信装置1000中的或连接到通信装置1000的各种元素之间提供通信和互操作性。总线的表示不是限制性的,并且特别地,中央处理单元可操作地直接或者通过通信装置1000的其他元素将指令通信到通信装置1000的任何元素。

[0169] 可执行代码可以存储在存储器 (可以是只读硬盘) 中或可移除的数字介质 (例如盘) 上。根据可选变形,可以借助于通信网络经由接口1002和1002' 来接收程序的可执行代码,以在执行之前将可执行代码存储在通信装置1000的存储器1003中。

[0170] 在一些实施例中,装置1000可以是使用软件来实现本发明的实施例的可编程设备。然而,可替代地,本发明的一些实施例可以全部或部分地以硬件 (例如,以专用集成电路或ASIC的形式) 实现。

[0171] 本发明的实施例还可以由系统或设备的计算机实现,该系统或设备读出并执行记录在存储介质 (其也可以更全面地被称为“非暂态计算机可读存储介质”) 上的计算机可执行指令 (例如,一个或多于一个程序) 以进行一个或多于一个上述实施例的功能,和/或包括用于进行一个或多于一个上述实施例的功能的一个或多于一个电路 (例如,专用集成电路 (ASIC)), 并且由该系统或装置的计算机进行的方法、例如通过从存储介质读出并执行计算机可执行指令以进行一个或多于一个上述实施例的功能和/或控制一个或多于一个电路以进行一个或多于一个上述实施例的功能。计算机可以包括一个或多于一个处理器 (例如,中央处理单元 (CPU)、微处理单元 (MPU)), 并且可以包括用于读出和执行计算机可执行指令的单独计算机或单独处理器的网络。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。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装置、光盘 (诸如致密盘 (CD)、数字多功能盘 (DVD) 等)、闪速存储器装置、存储卡等中的一个或多个。

[0172] 诸如“包括 (comprise)”、“包括 (include)”、“并入”、“包含”、“是”和“具有”的表达在解释说明书及其相关权利要求时应以非排他性方式阐述,即被阐述为允许也存在未明确定义的其他项或成分。对单数的引用也应被阐述为对复数的引用,反之亦然。

[0173] 本领域技术人员将容易理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以修改说明书中公开的各种参数,并且可以组合所公开的各种实施例。

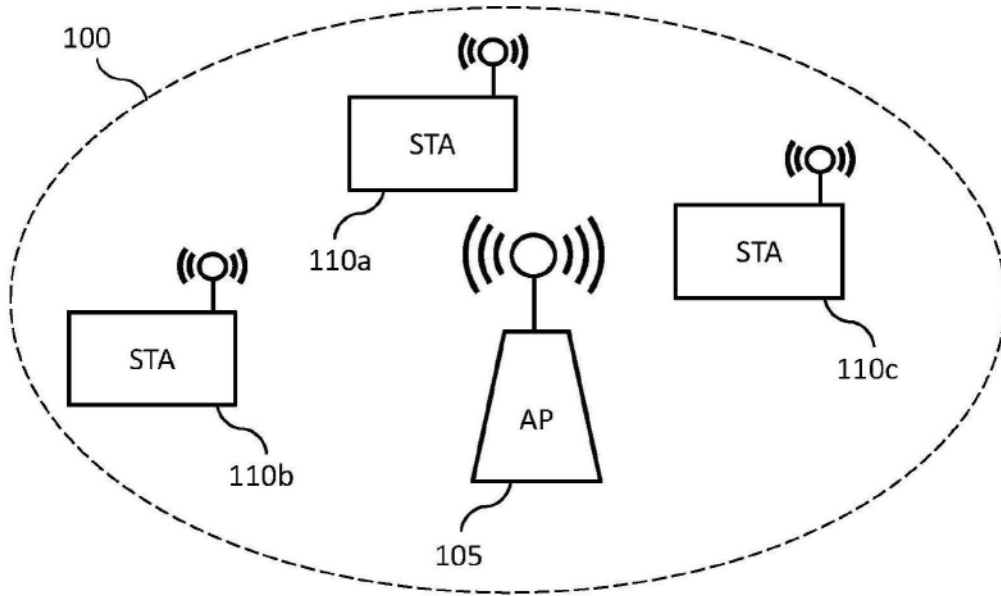


图1

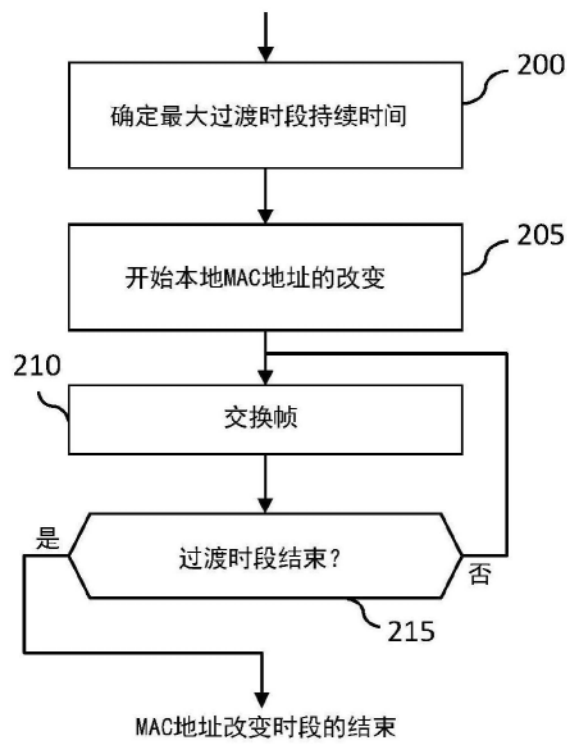


图2a

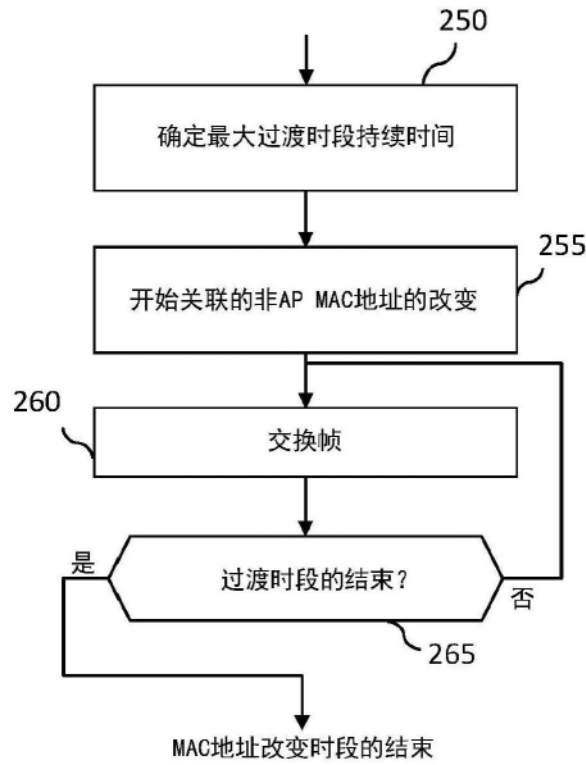


图2b

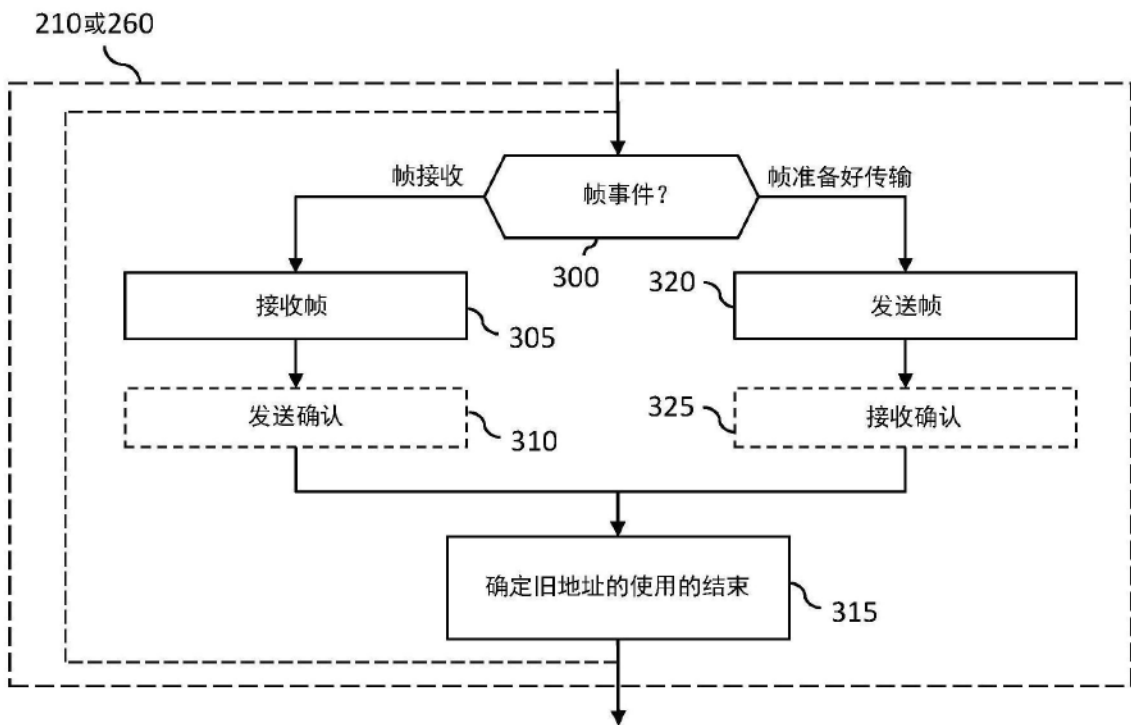


图3

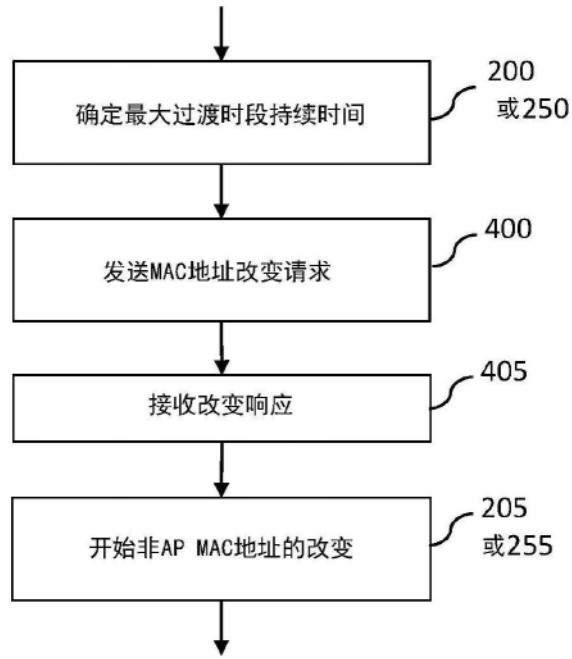


图4

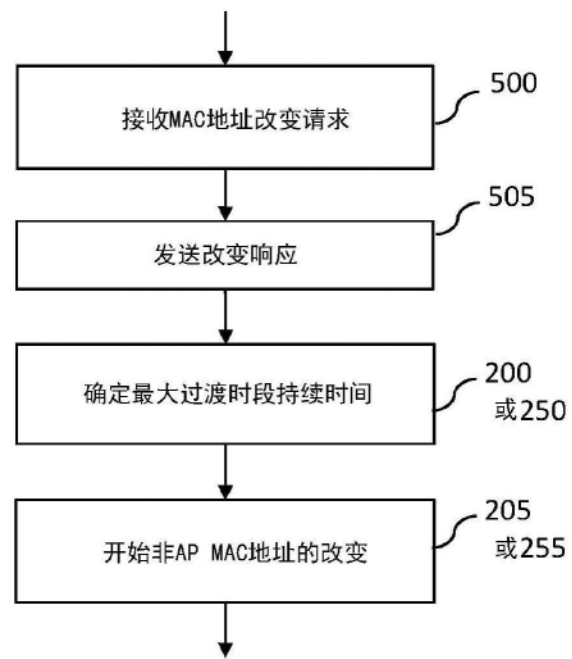


图5

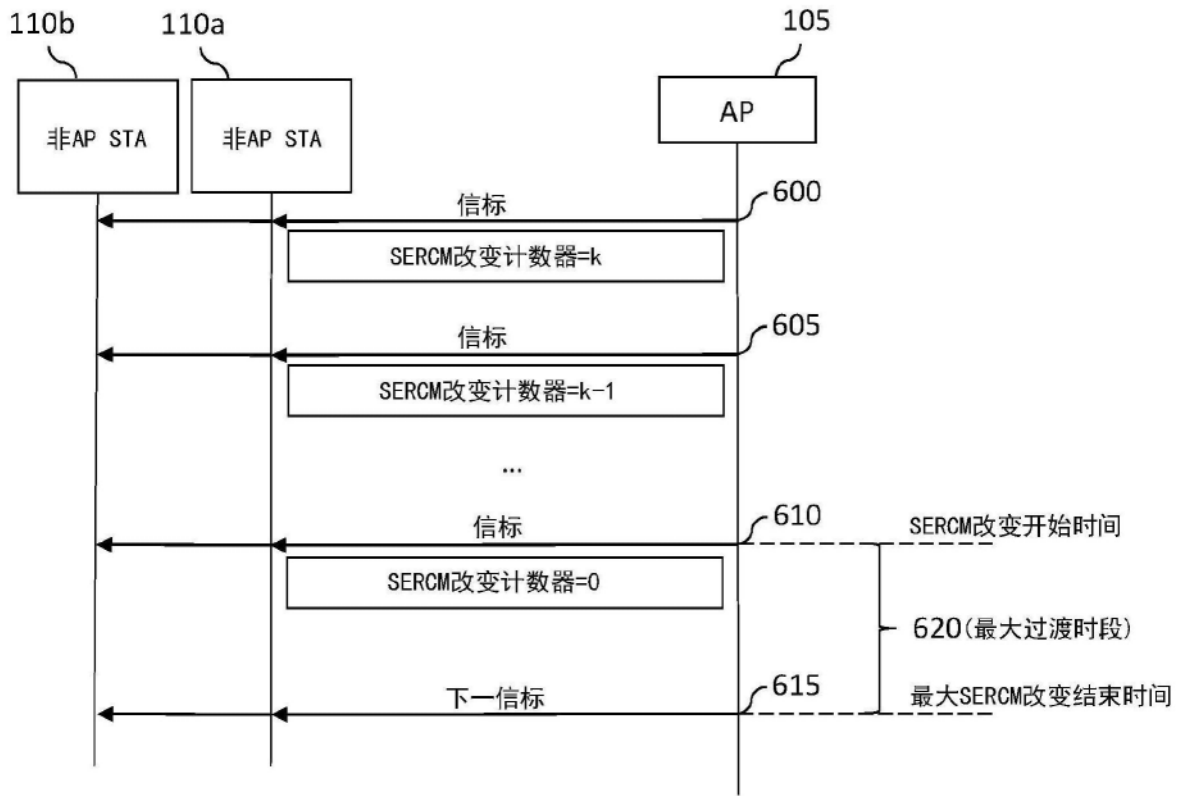


图6

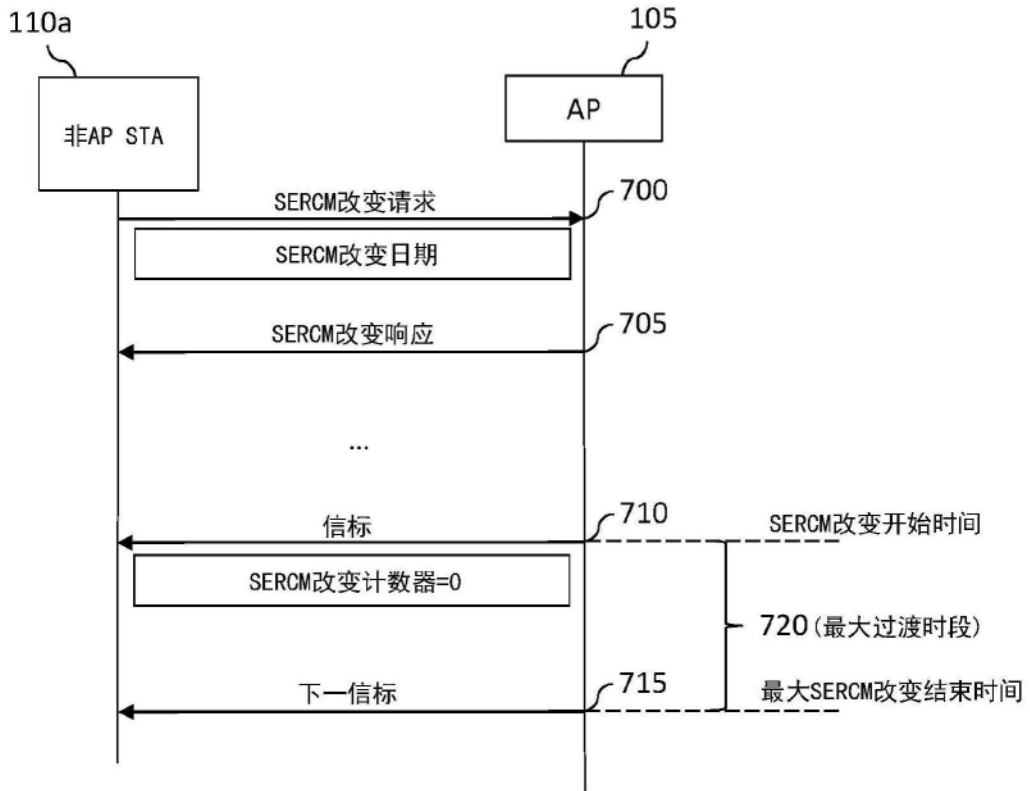


图7

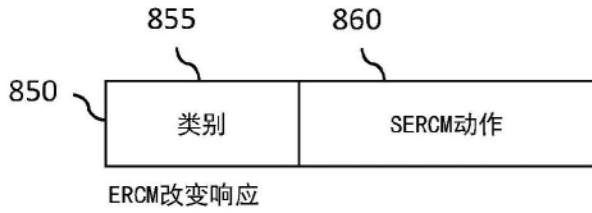
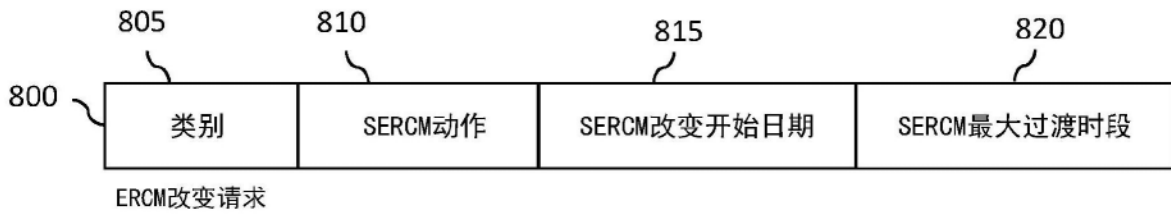


图8



图9

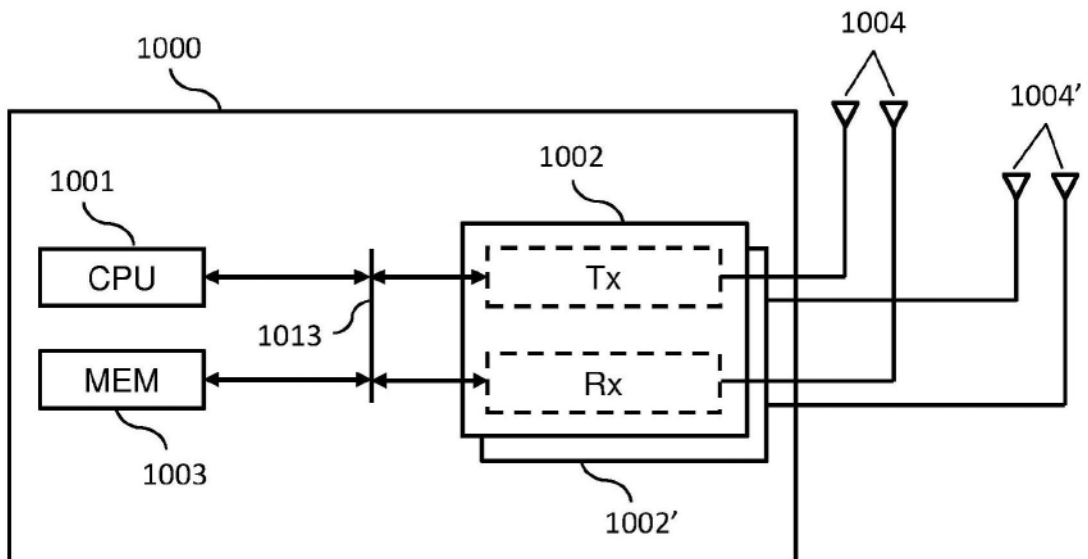


图10