



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106028322 B

(45)授权公告日 2019.12.17

(21)申请号 201610540215.1

(22)申请日 2011.09.06

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106028322 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(30)优先权数据  
61/380379 2010.09.07 US

(62)分案原申请数据  
201180043095.X 2011.09.06

(73)专利权人 英特尔公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 S.B.特赖宁 C.科代罗

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 徐予红 付曼

(51)Int.Cl.  
H04W 12/04(2009.01)  
H04L 29/12(2006.01)

(56)对比文件  
CN 1914832 A,2007.02.14,  
WO 2010030136 A2,2010.03.18,  
WO 2007062004 A2,2007.05.31,  
KR 100604885 B1,2006.07.31,  
US 2008155069 A1,2008.06.26,  
审查员 牛晓佳

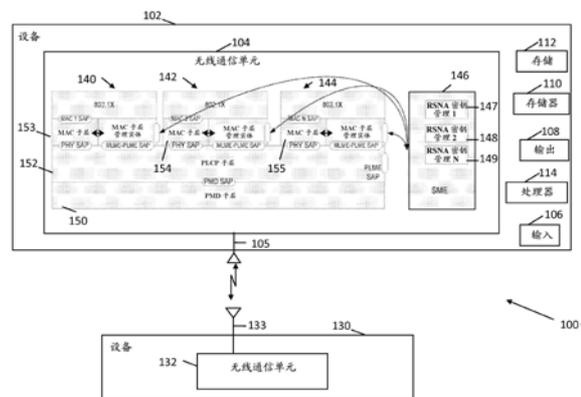
权利要求书2页 说明书17页 附图3页

(54)发明名称

无线通信的设备、系统和方法

(57)摘要

本发明的主题是“无线通信的设备、系统和方法”。一些示范实施例包括无线通信的设备、系统和/或方法。例如,无线通信单元可以包括管理多个MAC实体的多媒体访问控制(MAC)地址站管理实体(MM-SME),所述多个MAC实体具有相应多个MAC地址。无线通信单元可以传输包括多MAC地址元素(MMAE)的帧,所述多MAC地址元素(MMAE)包括多个MAC地址中的两个或多于两个MAC地址以及定义将要应用于所述两个或多于两个MAC地址的至少一个公共通信属性的控制字段。



1. 一种设备,包括存储器和处理器,所述处理器配置成使第一无线站STA执行下列操作:

将第一多媒体访问控制MAC元素传输到第二STA,所述第一多MAC元素包括由多MAC站管理实体MM-SME协调的MAC实体的多个MAC地址;并且

基于来自所述第二STA的第二多MAC元素,建立与所述第二STA的、包括多个MAC链路的多MAC链路簇。

2. 如权利要求1所述的设备,其中所述第一STA包括非个人基本服务集控制点PCP或非接入点AP非-PCP/非-AP STA。

3. 如权利要求2所述的设备,其中所述第二STA包括PCP/AP STA,所述处理器配置成使所述非-PCP/非-AP STA将包括所述第一多MAC元素的关联请求传输到所述PCP/AP STA。

4. 如权利要求3所述的设备,其中所述第二多MAC元素在来自所述PCP/AP STA的关联响应中。

5. 如权利要求2所述的设备,其中所述第二STA包括PCP/AP STA,所述处理器配置成不允许所述非-PCP/非-AP STA将添加业务流ADDTs请求发送到所述PCP/AP STA,所述添加业务流ADDTs请求具有包括未包含在所述第一多MAC元素中的MAC地址的传输地址TA字段。

6. 如权利要求1所述的设备,其中所述第一STA包括个人基本服务集控制点PCP或接入点AP PCP/AP STA。

7. 如权利要求6所述的设备,其中所述处理器配置成响应于包括所述第二多MAC元素的关联请求而使所述PCP/AP STA将包括所述第一多MAC元素的关联响应传输到所述第二STA。

8. 如权利要求1所述的设备,其中所述处理器配置成使所述第一STA将包括所述第一多MAC元素的添加业务流ADDTs请求传输到所述第二STA。

9. 如权利要求8所述的设备,其中所述处理器配置成当来自所述第二STA的ADDTs响应包括所述第二多MAC元素时使所述第一STA确定所述第二STA接受所述多MAC链路簇的建立。

10. 如权利要求1所述的设备,其中所述第二多MAC元素包括所述第一多MAC元素。

11. 如权利要求1所述的设备,其中所述处理器被配置成响应于来自所述第二STA的包括所述第二多MAC元素的ADDTs请求而使所述第一STA将包括所述第一多MAC元素的添加业务流ADDTs响应传输到所述第二STA。

12. 如权利要求1至11中的任何一项所述的设备,其中所述多个MAC地址标识共享公共物理层PHY的多个MAC子层。

13. 如权利要求1至11中的任何一项所述的设备,包括所述MM-SME配置成至少控制功率管理模式和对应于所述多个MAC地址的多个协调站STA的天线配置。

14. 如权利要求1至11中的任何一项所述的设备,包括所述MM-SME配置成协调多个MAC子层的管理,MAC子层具有独立的MAC服务接入点SAP和独立的MAC子层管理实体MLME SAP。

15. 如权利要求1至11中的任何一项所述的设备,其中所述第二STA包括MM-SME协调STA。

16. 如权利要求1至11中的任何一项所述的设备,其中所述第二STA包括非-MM-SME协调STA。

17. 如权利要求1至11中的任何一项所述的设备,包括无线电装置。

18. 如权利要求1至11中的任何一项所述的设备,包括一个或多个天线。

19. 一种将要由第一无线站STA执行的方法,所述方法包括:  
处理来自多MAC站管理实体MM-SME协调的第二STA的第一多媒体访问控制MAC元素,  
所述多MAC元素包括多个MAC实体的多个MAC地址;  
将第二多MAC元素传输到所述第二STA;并且  
建立与所述第二STA的、包括多个MAC链路的多MAC链路簇。
20. 如权利要求19所述的方法,其中所述第一STA包括非-MM-SME协调STA。
21. 如权利要求20所述的方法,其中所述第二多MAC元素包括所述第一多MAC元素。
22. 如权利要求19所述的方法,其中所述第一STA包括MM-SME协调STA。
23. 如权利要求19所述的方法,包括响应于来自所述第二STA的包括所述第一多MAC元素的添加业务流ADDTS请求而从所述第一STA传输包括所述第二多MAC元素的ADDTS响应。
24. 如权利要求23所述的方法,其中所述第二多MAC元素包括来自所述第二STA的所述第一多MAC元素。
25. 如权利要求19所述的方法,其中所述第一STA包括个人基本服务集控制点PCP或接入点AP PCP/AP STA。
26. 如权利要求25所述的方法,包括响应于来自所述第二STA的包括所述第一多MAC元素的关联请求而将包括所述第二多MAC元素的关联响应从所述PCP/AP STA传输到所述第二STA。
27. 如权利要求26所述的方法,其中所述PCP/AP STA包括非-MM-SME协调PCP/AP STA,所述第二多MAC元素包括来自所述第二STA的所述第一多MAC元素。
28. 如权利要求26所述的方法,其中所述PCP/AP STA包括MM-SME协调PCP/AP STA,所述第二多MAC元素包括所述MM-SME协调的PCP/AP STA的多MAC元素。
29. 如权利要求19所述的方法,其中所述第一STA包括非个人基本服务集控制点PCP或非接入点AP非-PCP/非-AP STA。
30. 一种设备,包括用于使第一无线站执行如权利要求19至29中的任何一项所述的方法的装置。
31. 如权利要求30所述的设备,包括无线电装置。
32. 如权利要求30所述的设备,包括一个或多个天线。
33. 一种产品,包括一个或多个有形计算机可读非暂时存储媒体,所述一个或多个有形计算机可读非暂时存储媒体包括计算机可执行指令,所述计算机可执行指令在被至少一个计算机处理器执行时能够使所述至少一个计算机处理器在第一无线站STA处执行如权利要求19至29中的任何一项所述的方法。

## 无线通信的设备、系统和方法

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请要求2010年9月7日提交的、标题为“Method System and Apparatus for Communication At Wireless Link”的美国临时专利申请No.61/380,379的优先权和益处，通过引用而将其整个公开内容结合于此。

### 背景技术

[0003] 第一无线通信设备和第二无线通信设备可以建立无线通信链路。

[0004] 第一无线通信设备和/或第二无线通信设备可以包括例如具有在定向频带(“DBand”)内的信道上工作的无线电发射机的mmWave站(STA) (“DBand STA”)。DBand可以包括任何合适的频带，例如具有超过50GHz的信道起始频率，其中允许STA工作。

### 附图说明

[0005] 为了说明的简单和清楚起见，附图中示出的元件不必按比例绘制。例如，为了清楚显示起见，一些元件的尺寸可以相对于其他元件被夸大。另外，在附图当中附图标记可以重复以表明相应的或类似的元件。附图列示如下。

[0006] 图1是根据一些示范实施例的系统的示意性框图图示。

[0007] 图2是根据一些示范实施例的多MAC地址元素(MMAE)帧的示意性图示。

[0008] 图3是根据一些示范实施例的MMAE控制字段的示意性图示。

[0009] 图4是根据一些示范实施例的无线通信的方法的示意性图示。

[0010] 图5是根据一些示范实施例的制造的物品的示意性图示。

### 具体实施方式

[0011] 在下面详细的描述中，陈述了许多具体细节以便提供一些实施例的全面理解。然而，本领域普通技术人员将会理解，没有这些具体细节也可以实施一些实施例。在其他例子中，为了不使讨论模糊，没有详细描述公知的方法、过程、部件、单元和/或电路。

[0012] 本文中利用例如“处理”、“计算”、“运算”、“确定”、“建立”、“分析”、“检查”等等术语的讨论可以指计算机、计算平台、计算系统或其他电子计算设备的一个或多个操作和/或一个或多个过程，所述操作和/或过程把被描绘成计算机的寄存器和/或存储器内的物理(例如电子)量的数据处理和/或转换成类似地被描绘成计算机的寄存器和/或存储器或可以存储执行操作和/或过程的指令的其他信息存储介质内的物理量的其他数据。

[0013] 如本文使用的术语“多数”和“多个”包括例如“多”或“两个或多于两个”。例如，“多个项”包括两个或多于两个项。

[0014] 可以和各种设备和系统一起使用一些实施例，例如个人计算机(PC)、台式计算机、移动式计算机、膝上型计算机、笔记本式计算机、平板电脑、服务器计算机、手持式计算机、手持式设备、个人数字助理(PDA)设备、手持式PDA设备、机载设备、机外设备、混合器件、车载设备、非车载设备、移动或便携设备、消费类设备、非移动或非便携设备、无线通信站、无

线通信设备、无线接入点 (AP)、有线或无线路由器、有线或无线调制解调器、视频设备、音频设备、音频-视频 (A/V) 设备、有线或无线网络、无线区域网、无线视频区域网 (WVAN)、局域网 (LAN)、无线 LAN (WLAN)、个人区域网 (PAN)、无线 PAN (WPAN)、根据现有的无线千兆位联盟 (WGA) 规范 (无线千兆位联盟, 包括 WiGig MAC 和 PHY 规范版本 1.0, 2010 年 4 月, 最终规范) 和/或它的未来版本和/或衍生物操作的设备和/或网络、根据现有的 IEEE 802.11 标准 (IEEE 802.11-2007, 信息技术的 IEEE 标准-系统间远程通信和信息交换-局域网和城域网-特定要求, 第 11 部分: 无线 LAN 媒体访问控制 (MAC) 和物理层 (PHY) 规范; IEEE 802.11n-2009, 信息技术的 IEEE 标准-系统间远程通信和信息交换-局域网和城域网-特定要求, 第 11 部分: 无线 LAN 媒体访问控制 (MAC) 和物理层 (PHY) 规范, 修正案 5: 更高吞吐量的增强; IEEE 802.11 任务组 ac (TGac) (“IEEE 802.11-09/0308r12-TGac 信道模型附录文献”), IEEE 802.11 任务组 ad (TGad) (信息技术的 IEEE P802.11ad/D1.0 草案标准-系统间远程通信和信息交换-局域网和城域网-特定要求, 第 11 部分: 无线 LAN 媒体访问控制 (MAC) 和物理层 (PHY) 规范, 修正案 5: 在 60GHz 频带上特高吞吐量的增强), 和/或它的未来版本和/或衍生物操作的设备和/或网络、根据现有的 IEEE 802.16 标准 (IEEE-Std 802.16, 2009 版, 固定宽带无线接入系统的空中接口; IEEE-Std 802.16e, 2005 版, 许可频带中组合的固定和移动操作的物理层和媒体访问控制层; 由任务组 m 开发的对 IEEE Std 802.16-2009 的修正案) 和/或它的未来版本和/或衍生物操作的设备和/或网络、根据现有的无线 WirelessHD™ 规范和/或它的未来版本和/或衍生物操作的设备和/或网络、作为上述网络的一部分的单元和/或设备、单向和/或双向无线电通信系统、蜂窝式无线电话通信系统、蜂窝式电话、无线电话、个人通信系统 (PCS) 设备、结合无线通信设备的 PDA 设备、移动或便携全球定位系统 (GPS) 设备、结合 GPS 接收机或收发机或芯片的设备、结合 RFID 元件或芯片的设备、多输入多输出 (MIMO) 收发机或设备、单输入多输出 (SIMO) 收发机或设备、多输入单输出 (MISO) 收发机或设备、具有一个或多个内部天线和/或外部天线的设备、数字视频广播 (DVB) 设备或系统、多标准无线电设备或系统、有线或无线手持式设备 (例如黑莓、PalmTreo)、无线应用协议 (WAP) 设备等等。

[0015] 可以和一种或多种类型的无线通信信号和/或系统一起使用一些实施例, 例如射频 (RF)、红外线 (IR)、频分复用 (FDM)、正交 FDM (OFDM)、时分复用 (TDM)、时分多址 (TDMA)、扩展 TDMA (E-TDMA)、通用分组无线业务 (GPRS)、扩展 GPRS、码分多址 (CDMA)、宽带 CDMA (WCDMA)、CDMA2000、单载波 CDMA、多载波 CDMA、多载波调制 (MDM)、离散多音 (DMT)、Bluetooth®、全球定位系统 (GPS)、Wi-Fi、Wi-Max、ZigBee™、超宽带 (UWB)、全球移动通信系统 (GSM)、2G、2.5G、3G、3.5G、GSM 演化的增强型数据速率 (EDGE) 等等。可以在各种其他设备、系统和/或网络中使用其他实施例。

[0016] 如本文所使用的术语“无线设备”包括例如能够无线通信的设备、能够无线通信的通信设备、能够无线通信的通信站、能够无线通信的便携或非便携设备等等。在一些示范实施例中, 无线设备可以是或可以包括与计算机集成的外围设备或者附着到计算机的外围设备。在一些示范实施例中, 术语“无线设备”可以可选地包括无线业务。

[0017] 可以和合适的有限范围或短距离无线通信网络一起使用一些示范实施例, 例如无线区域网、“微微网 (piconet)”、WPAN、WVAN 等等。可以和任何其他合适的无线通信网络一起使用其他实施例。

[0018] 可以和通过 60GHz 的频带进行通信的无线通信网络一起使用一些示范实施例。然

而,可以利用任何其他合适的无线通信频带来实现其他实施例,例如极高频(EHF)频带(毫米波(mmwave)频带)(例如30GHz和300GHz之间的频带内的频带)、WLAN频带、WPAN频带、依照WGA规范的频带等等。

[0019] 如本文所使用的术语“天线”可以包括一个或多个天线元件、部件、单元、组件和/或阵列的任何合适的配置、结构和/或布置。在一些实施例中,天线可以使用独立的发射和接收天线元件实现发射和接收功能性。在一些实施例中,天线可以使用公共的和/或集成的发射/接收元件实现发射和接收功能性。天线可以包括由准全向(quasi-omni)天线方向图覆盖的天线。例如,天线可以包括相控阵天线、单元件天线、一组波束切换天线等等中的至少一个。

[0020] 如本文所使用的短语“准全向天线方向图”可以包括具有对于特定天线可达到的最宽实际波束宽度的操作模式。

[0021] 本文所使用的术语“站”(STA)可以包括作为到无线介质(WM)的介质访问控制(MAC)和物理层(PHY)接口的可单独寻址实例的任何逻辑实体。

[0022] 本文所使用的短语“接入点”(AP)可以包括包含一个站(STA)并且经由WM为关联的STA提供到分发服务的接入的实体。

[0023] 本文所使用的术语“关联”可以与用来建立接入点/站(AP/STA)映射并且使能分发系统服务(DSS)的STA调用的服务有关。

[0024] 本文所使用的术语“验证”可以与用来证实一个站(STA)的身份为被授权与另一个STA相关联的STA集合的成员的的服务有关。

[0025] 本文所使用的术语“波束形成”可以与空间滤波机制有关,其可以在发射机处使用以改善预期的接收机处的接收信号功率或信噪比(SNR)。

[0026] 本文所使用的短语“非接入点(非AP)站(STA)”可以与未包含在AP内的STA有关。

[0027] 本文所使用的短语“服务周期”(SP)可以与连续时间有关,在所述连续时间期间将一个或多个下行链路单独寻址的帧传输到服务质量(QoS)站(STA)和/或将一个或多个传输机会(TXOP)被授予相同的STA。

[0028] 本文所使用的短语“定向频带”(DBand)可以与其中信道起始频率超过45GHz的频带有关。

[0029] 短语“超频带(UB)”可以与57-66GHz的频带有关。

[0030] 短语“mmWave STA(STA)”可以与具有正在UB内的信道上工作的无线电发射机的STA有关。

[0031] 本文所使用的短语“多MAC地址站管理实体(SME)”(MM-SME)可以与协调多个协同操作的STA的管理的站管理部件有关。由MM-SME协调的和/或管理的STA也被称为“MM-SME协调的STA”。由MM-SME协调的和/或管理的MAC实体也被称为“MM-SME协调的MAC实体”。

[0032] 本文所使用的短语“个人基本服务集”(PBSS)可以与形成自含式网络的基本服务集(BSS)有关。例如,PBSS可以在DBand中工作,并且可以包括一个PBSS控制点(PCP)。

[0033] 本文所使用的短语“PBSS控制点”(PCP)可以包括包含一个站(STA)并且通过作为PBSS的成员的STA协调到WM的接入的实体。

[0034] 本文所使用的短语“非PCP站(STA)”可以与也不是PCP的STA有关。

[0035] 本文所使用的短语“非PCP/非AP站(STA)”可以与不是PCP并且不是AP的STA有关。

[0036] 本文所使用的短语“PCP/AP”可以与是PCP或是AP的STA有关。

[0037] 短语“多MAC地址链路(MMAL)”可以与两个STA之间的链路有关,其中通过MM-SME来协调将MMAE传递到另一个对等STA的这些STA的其中之一。

[0038] 短语“多MAC地址链路簇”可以与一对STA之间的所有多MAC地址链路有关。

[0039] 短语“对等业务规范”(PTP TSPEC,peer to peer traffic specification)可以与非AP QoS站之间的数据流的服务质量(QoS)特性有关。

[0040] 现在参考图1,其示意性地示出了根据一些示范实施例的系统100的框图。

[0041] 如图1所示,在一些示范实施例中,系统100可以包括无线通信网络,所述无线通信网络包括能够通过一个或多个合适的无线通信链路(例如无线电信道、IR信道、RF信道、无线保真(WiFi)信道等等)传递内容、数据、信息和/或信号的一个或多个无线通信设备(例如无线通信设备102和/或130)。系统100的一个或多个元件可以可选地能够通过任何合适的有线通信链路进行通信。

[0042] 在一些示范实施例中,无线通信设备102和/或130可以包括例如PC、台式计算机、移动式计算机、膝上型计算机、笔记本式计算机、平板电脑、服务器计算机、手持式计算机、手持式设备、PDA设备、手持式PDA设备、机载设备、机外设备、混合器件(例如将蜂窝式电话功能性与PDA设备功能性结合)、消费类设备、车载设备、非车载设备、移动或便携设备、非移动或非便携设备、蜂窝式电话、PCS设备、结合无线通信设备的PDA设备、移动或便携GPS设备、DVB设备、相对小的计算设备、非台式计算机、“轻装上阵,畅享生活”(CSLL)设备、超移动设备(UMD)、超移动PC(UMPC)、移动互联网设备(MID)、“折纸”设备或计算设备、支持动态组成运算(DCC)的设备、上下文感知设备、视频设备、音频设备、A/V设备、机顶盒(STB)、蓝光光盘(BD)播放器、BD记录器、数字化视频光盘(DVD)播放器、高清晰度(HD)DVD播放器、DVD记录器、HD DVD记录器、个人视频记录器(PVR)、广播HD接收机、视频源、音频源、视频接收器、音频接收器、立体声调谐器、广播无线电接收机、平板显示器、个人媒体播放器(PMP)、数字摄像机(DVC)、数字音频播放器、扬声器、音频接收机、音频放大器、游戏设备、数据源、数据接收器、数字照相机(DSC)、媒体播放器、智能电话、电视、音乐播放器等等。

[0043] 在一些示范实施例中,例如如下面描述的,无线通信设备102和/或130可以分别包括无线通信单元104和/或132来分别执行与无线通信设备102和/或130的无线通信,和/或与一个或多个其他无线通信设备的无线通信。

[0044] 无线通信设备102和/或130还可以包括例如处理器114、输入单元106、输出单元108、存储器单元110和存储单元112中的一个或多个。无线通信设备102和/或130可以可选地包括其他合适的硬件部件和/或软件部件。在一些示范实施例中,无线通信设备102和/或130中的一个或多个的一些部件或所有部件可以被封入公共外壳或包装中,并且可以使用一个或多个有线或无线链路进行互连或可操作地相关联。在其他实施例中,无线通信设备102和/或130中的一个或多个的部件可以分布在多个或独立的设备之中。

[0045] 处理器114包括例如中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、一个或多个处理器核心、单核处理器、双核处理器、多核处理器、微处理器、主处理器、控制器、多个处理器或控制器、芯片、微芯片、一个或多个电路、电路系统、逻辑单元、集成电路(IC)、特定用途IC(ASIC)、或任何其他合适的多用途或专用处理器或控制器。处理器114执行例如无线通信设备102和/或130的操作系统(OS)的指令和/或一个或多个合适的应用的指令。

[0046] 输入单元106包括例如键盘、小键盘、鼠标、触摸板、跟踪球、指示笔、麦克风、或其他合适的指示设备或输入设备。输出单元108包括例如监视器、屏幕、平板显示器、阴极射线管(CRT)显示单元、液晶显示器(LCD)显示单元、等离子体显示单元、一个或多个音频扬声器或耳机、或其他合适的输出设备。

[0047] 存储器单元110包括例如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SD-RAM)、闪速存储器、易失性存储器、非易失性存储器、高速缓冲存储器、缓冲器、短期存储器单元、长期存储器单元、或其他合适的存储器单元。存储单元112包括例如硬盘驱动器、软盘驱动器、光盘(CD)驱动器、CD-ROM驱动器、DVD驱动器、或其他合适的可移除或非可移除存储单元。存储器单元110和/或存储单元112例如可以存储无线通信设备102和/或130处理的数据。

[0048] 在一些示范实施例中,无线通信单元104和132可以分别包括一个或多个天线105和133或者可以分别与一个或多个天线105和133相关联。天线105和/或133可以包括适合用于发射和/或接收无线通信信号、块、帧、传输流、分组、消息和/或数据的任何类型的天线。例如,天线105和/或133可以包括一个或多个天线元件、部件、单元、组件和/或阵列的任何合适的配置、结构和/或布置。天线105和/或133可以包括准全向天线方向图覆盖的天线。例如,天线105和/或133可以包括相控阵天线、单元件天线、一组波束切换天线等等中的至少一个。在一些实施例中,天线105和/或133可以使用独立的发射和接收天线元件实现发射和接收功能性。在一些实施例中,天线105和/或133可以使用公共的和/或集成的发射/接收元件实现发射和接收功能性。

[0049] 在一些示范实施例中,无线通信单元104和/或132包括例如能够发送和/或接收无线通信信号、RF信号、帧、块、传输流、分组、消息、数据项、和/或数据的一个或多个无线发射机、接收机和/或收发机。例如,无线通信单元104和/或132可以包括或者可以实现为无线网络接口卡(NIC)的一部分等等。

[0050] 在一些示范实施例中,无线通信设备102和130可以建立无线通信链路。该链路可以包括上行链路和/或下行链路。下行链路可以包括例如从AP到一个或多个非AP站(STA)的单向链路或者从非AP目的地STA到非AP源STA的单向链路。上行链路可以包括例如从非AP STA到AP的单向链路或者从非AP源STA到非AP目的地STA的单向链路。

[0051] 在一些示范实施例中,无线通信设备102和/或130可以执行mmWave站(“DBand STA”)的功能性。

[0052] 在一些示范实施例中,无线通信单元104可以包括管理多个站(STA)的多媒体访问控制(MAC)站管理实体(MM-SME)146,所述多个站具有相应多个MAC地址。例如,MM-SME 146可以管理三个STA的三个相应的MAC实体,例如MAC实体140、142和/或144,所述三个MAC实体具有三个相应的MAC地址。

[0053] 在一些示范实施例中,无线通信单元104可以包括共享公共物理层(PHY)的多个MAC实体。例如,MAC实体140可以包括具有第一MAC地址的MAC子层153,MAC实体142可以包括具有第二MAC地址的MAC子层154,并且MAC实体144可以包括具有第三MAC地址的MAC子层155。MAC子层153、154和155可以共享例如公共PHY层,所述公共PHY层例如包括公共物理层会聚协议(PLCP)子层152和公共物理媒体相关(PMD)子层150。

[0054] 在一些示范实施例中,SME 146可以包括MM-SME以与其他STA中的SME协调和/或支

持多个MAC地址。MM-SME可以协调具有MAC子层(例如MAC子层153、154和155)的多个MAC实体的管理。例如,MAC子层153、154和155中的每一个可以具有独立的MAC业务接入点(SAP)和MAC子层管理实体(MLME)SAP。可以通过单独的MAC地址标识每个MAC实体。

[0055] 在一些示范实施例中,MM-SME 146可以使用多个安全密钥来管理相应多个STA。例如,MM-SME 146可以使用单独的和/或独立的鲁棒性安全网络协会(RSNA)密钥管理实体147、148和149来分别控制MAC实体140、142和/或144的MAC SAP。

[0056] 在一些示范实施例中,MAC子层153、154和/或155可以利用补偿机制来访问共享的PHY层,例如,以避免MAC子层153、154和/或155的传输尝试的冲突。

[0057] 在一些示范实施例中,MM-SME 146可以配置成控制MAC实体140、142和/或144的功率管理模式、DBand天线配置和/或其他参数和/或状态,以消除不必要的功能重复。

[0058] 在一些示范实施例中,例如如下面所描述的,MM-SME 146可以经由MAC实体140、142和144中的任何一个向对等STA发信号告知由MM-SME 146协调的STA的功率管理模式的变化。

[0059] 在一些示范实施例中,例如如下面详细描述的,由相同的MM-SME 146协调的所有MAC子层153、154和155可以使用STA之间建立的波束形成链路。

[0060] 在一些示范实施例中,例如如下面详细描述的,无线通信单元104可以将包括多MAC地址元素(MMAE)的帧传输到例如设备130,所述多MAC地址元素(MMAE)包括由MM-SME 146管理的多个MAC地址中的两个或多于两个MAC地址以及定义将要应用于该两个或多于两个MAC地址的至少一个公共通信属性的控制字段。在一个示例中,无线通信单元104可以传输包括MAC实体140和144的MAC地址和定义将要应用于MAC实体140和144的至少一个公共通信属性的控制字段的MMAE。在另一个示例中,无线通信单元104可以传输包括MAC实体140、142和144的MAC地址和定义将要应用于MAC实体140、142和144的至少一个公共通信属性的控制字段的MMAE。

[0061] 在一些示范实施例中,无线通信单元104可以将MMAE作为管理动作帧的一部分传输到例如设备130。例如,无线通信单元104可以将MMAE作为探测请求帧、探测响应帧、关联请求帧、关联响应帧、业务流建立(TSE)帧、公告帧、信息请求帧、或信息响应帧的一部分传输。

[0062] 在一些示范实施例中,无线通信单元104可以将MMAE作为通告SME 146的MM-SME能力的任何帧的一部分传输,例如作为探测和/或信息请求和/或响应帧的一部分、作为建立通信协定(例如关联、添加业务规范(ADDS, Add-Traffic-Specification)和/或块确认(BA)请求和/或响应等等)的一个或多个帧的一部分。

[0063] 在一些示范实施例中,例如如下面详细描述的,MMAE的控制字段可以包括单关联标识符(AID)位,所述单关联标识符(AID)位指示是否将要把单AID用于公共地标识包括在MMAE中的两个或多于两个MAC地址。

[0064] 在一些示范实施例中,MMAE的控制字段可以包括标识MMAE的属主MAC实体的MMAE属主值。

[0065] 例如如下面详细描述的,例如MMAE属主值可以具有表示无属主的第一值、表示非接入点(AP)或非个人基本服务集控制点(PCP)的第二值、表示PCP的第三值、或表示AP的第四值。

[0066] 在一些示范实施例中, MMAE的控制字段可以包括功率模式位, 所述功率模式位指示将要应用于两个或多于两个MAC实体的公共功率状态方案, 所述两个或多于两个MAC实体具有两个或多于两个MAC地址。

[0067] 例如如下面详细描述, 例如功率模式位可以具有或者第一值或者第二值, 所述第一值指示当两个或多于两个MAC实体中的MAC实体从唤醒状态移至睡眠状态时, 两个或多于两个MAC实体中的所有其他MAC实体移至睡眠状态, 并且指示仅当所有其他MAC实体移至唤醒状态时, 该MAC实体从睡眠状态移至唤醒状态; 所述第二值指示当MAC实体从睡眠状态移至唤醒状态时, 所有其他MAC实体移至唤醒状态, 并且指示仅当所有其他MAC实体移至睡眠状态时, 该MAC实体从唤醒状态移至睡眠状态。

[0068] 在一些示范实施例中, 例如如下面详细描述, MMAE的控制字段可以包括波束链路簇位, 所述波束链路簇位指示具有两个或多于两个MAC地址的两个或多于两个MAC实体是否将要利用公共波束形成的链路进行通信。

[0069] 在一些示范实施例中, 无线通信单元104可以利用MMAE来建立与设备130的多MAC地址链路(MMAL)簇。例如如下面详细描述, MMAL簇可以包括在MMAE中包括的两个或多于两个MAC地址和设备130的一个或多个MAC地址之间的多个链路。

[0070] 例如, MMAE可以包括MAC实体140和144的MAC地址, 并且MMAL簇可以包括MAC实体140和144与设备130的一个或多个MAC实体之间的链路。

[0071] 在一个示例中, 设备130可以包括多个MAC实体。例如, MMAL簇可以包括MAC实体140和144与设备130的第一MAC实体、第二MAC实体、第三MAC实体之间的链路。根据这个示例, MMAL簇可以包括六个链路, 例如MAC实体140和设备130的第一MAC实体之间的链路、MAC实体140和设备130的第二MAC实体之间的链路、MAC实体140和设备130的第三MAC实体之间的链路、MAC实体144和设备130的第一MAC实体之间的链路、MAC实体144和设备130的第二MAC实体之间的链路、以及MAC实体144和设备130的第三MAC实体之间的链路。

[0072] 在另一个示例中, 设备130可以包括一个MAC实体。例如, MMAL簇可以包括MAC实体140和144与设备130的MAC实体之间的链路。根据这个示例, MMAL簇可以包括两个链路, 例如MAC实体140和设备130的MAC实体之间的链路, 以及MAC实体144和设备130的MAC实体之间的链路。

[0073] 在一些示范实施例中, 例如如下面所描述的, 无线通信单元104可以将MMAE作为关联请求帧的一部分传输到PCP或AP(PCP/AP), 并且MMAE可以包括用于传输关联请求帧的传输地址(TA)字段。

[0074] 在一些示范实施例中, 例如如下面所描述的, 无线通信单元104可以从PCP/AP接收包括MMAE的关联响应帧。

[0075] 在一些示范实施例中, 例如如下面所描述的, 关联响应帧可以包括等于TA字段的接收地址(RA)字段。

[0076] 参考图2, 其示意性地示出了根据一些示范实施例的MMAE 200。

[0077] 在一些实施例中, 可以将MMAE 200作为合适的帧的一部分在第一无线通信设备和第二无线通信设备(例如DBand STA, 例如无线通信设备102和/或130(图1))之间传输。

[0078] 在一些示范实施例中, 可以通过无线通信设备的一个或多个MAC实体中的MAC实体传输MMAE 200。例如, 可以通过MAC实体140、142和144(图1)中的MAC实体传输MMAE 200。

[0079] 在一些示范实施例中,例如如下面所描述的,MMAE 200可以包括元素标识(ID)字段202、长度字段204、MMAE控制字段206、STA MAC字段208、以及接口地址字段210。

[0080] 在一些示范实施例中,元素ID字段202可以具有指示MMAE 200与多个MAC地址有关的预定义值。例如,元素ID字段202可以具有1个八位组的长度。

[0081] 在一些示范实施例中,长度字段204可以包括指示MMAE 200的长度或者例如在长度字段204之后的MMAE 200的一个或多个字段的长度的值。例如,长度字段204可以具有1个八位组的长度。

[0082] 在一些示范实施例中,MMAE 200可以包括一个或多个字段以标识无线通信设备的MAC实体中的一个或多个MAC实体的一个或多个MAC地址。例如如下面所描述的,例如字段208和/或210可以包括无线通信设备的MAC实体中的一个或多个MAC实体的一个或多个MAC地址。

[0083] 在一些示范实施例中,STA MAC字段208可以包括由此传输MMAE的MAC实体的MAC地址。例如,比如如果通过MAC实体140(图1)传输MMAE 200,则STA MAC字段208可以包括MAC实体140(图1)的MAC地址。例如,STA MAC字段208可以具有六个八位组的长度。

[0084] 在一些示范实施例中,可以可选地作为MMAE 200的一部分来包括字段210,例如以标识除由此传输MMAE的MAC实体之外的一个或多个MAC实体的一个或多个附加MAC地址。例如,比如如果通过MAC实体140(图1)传输MMAE 200,则字段210可以包括MAC实体142和144(图1)中的一个或多个MAC实体的一个或多个MAC地址。例如,字段210可以具有 $6*n$ 个八位组的长度,其中 $n$ 是表示附加MAC地址的数目的整数变量。

[0085] 在一些示范实施例中,例如如下面详细描述的,控制字段206可以包括定义将要应用于字段208和210的MAC地址的至少一个公共通信属性的一个或多个值。

[0086] 参考图3,其示意性地示出了根据一些示范实施例的MMAE控制字段300。

[0087] 在一些实施例中,可以将MMAE控制字段300作为MMAE(例如MMAE 200(图2))的一部分来传输。

[0088] 在一些示范实施例中,如下面详细描述的,MMAE控制字段300可以包括MMAE属主字段302、单AID字段304、MM-SME功率模式字段306、波束链路簇字段308、以及保留字段310。

[0089] 在一些示范实施例中,MMAE属主字段302可以包括标识MMAE的属主MAC实体的MMAE属主值。例如如下面详细描述的,例如MMAE属主字段302可以包括表示无属主的第一值、表示非接入点(AP)或非个人基本服务集控制点(PCP)的第二值、表示PCP的第三值、或表示AP的第四值。

[0090] 在一个示例中,MMAE属主字段302可以包括两个位(表示为B0和B1),可以例如将所述两个位编码如下:

[0091]

MMAE 属主		含义
B0	B1	
0	0	无属主
1	0	非 AP, 非 PCP MMAE
0	1	PCP MMAE
1	1	AP MMAE

[0092] 表1

[0093] 在一些示范实施例中,单AID字段304可以指示是否将要把单AID用于公共地标识通过MMAE标识的MAC地址,例如字段208和210(图2)的MAC地址。

[0094] 例如,单AID字段304可以包括一个位(表示为B3),可以例如将所述一个位编码如下:

[0095]

从以下发送 MMAE	将 MMAE 送至以下	MMAE 属主		单 AID	含义
		B0	B1	B3	
非 PCP、非 AP STA	PCP/AP	1	0	1	请求为包括在 MMAE 中的 MAC 地址分配单 AID
非 PCP、非 AP STA	PCP/AP	1	0	0	不为包括在 MMAE 中的 MAC 地址分配单 AID
PCP/AP STA	非 PCP、非 AP STA	1	0	1	为 MMAE 中的所有 MAC 地址分配单 AID
PCP/AP STA	非 PCP、非 AP STA	1	0	0	不为 MMAE 中的所有 MAC 地址分配单 AID
非 PCP、非 AP STA	非 PCP、非 AP STA	1	0	1	为 MMAE 中的所有 MAC 地址分配单 AID
非 PCP、非 AP STA	非 PCP、非 AP STA	1	0	0	不为 MMAE 中的所有 MAC 地址分配单 AID
PCP/AP STA	非 PCP、非 AP STA	0	1	1	为非 PCP、非 AP STA MMAE 中的所有 MAC 地址分配单 AID
PCP/AP STA	非 PCP、非 AP STA	0	1	0	不为非 PCP、非 AP STA MMAE 中的所有 MAC 地址分配单 AID

[0096] 表2

[0097] 如表2中所示,例如,可以比如基于传输MMAE的MAC实体是否是AP/PCP MAC实体和/或基于是否将要把单AID分配给MMAE标识的所有MAC地址来确定字段302和304的值。例如,

根据表2的最后两行,PCP/AP MAC实体可以发送包括来自非PCP/AP MAC实体的MMAE的请求帧的响应,以确认将单AID分配给来自非PCP/AP MAC实体的MMAE中的所有MAC地址。

[0098] 在一些示范实施例中,字段306可以包括指示将要应用于具有MMAE标识的两个或两个MAC地址(例如字段208和210(图2)的MAC地址)的两个或两个MAC实体的公共功率状态方案的功率模式位。

[0099] 例如,功率模式位可以具有或者第一值(例如“1”)或者第二值(例如“0”)。第一值(例如“1”)可以指示当由MM-SME(例如MM-SME 146(图1))协调的MAC实体(例如MAC实体140(图1))发送的MMAE(例如MMAE 200(图2))中通告的MAC实体(例如MAC实体140(图1))从唤醒移至睡眠状态时,则由MM-SME协调的MAC实体发送的MMAE中通告的所有其他MAC实体(例如MAC实体142和/或144(图1))(例如如果MMAE包括MAC实体142和/或144(图1)的MAC地址的话)移至睡眠状态。第一值(例如“1”)可以指示仅当MMAE中通告的MAC实体(例如MAC实体142和/或144(图1))移至唤醒状态时,由MM-SME(例如MM-SME 146(图1))协调的MAC实体(例如MAC实体140(图1))移至唤醒状态。第一值(例如“0”)可以指示当MAC实体(例如MAC实体140(图1))发送的MMAE(例如MMAE 200(图2))中通告的MAC实体(例如MAC实体140(图1))从睡眠移至唤醒状态时,则由MM-SME协调的MAC实体发送的MMAE中通告的所有其他MAC实体(例如MAC实体142和/或144(图1))(例如如果MMAE包括MAC实体142和/或144(图1)的MAC地址的话)移至唤醒状态。第二值(例如“1”)可以指示仅当MMAE中通告的所有MAC实体移至睡眠状态时,由MM-SME(例如MM-SME 146(图1))协调的MAC实体(例如MAC实体140(图1))移至睡眠状态。

[0100] 在一些示范实施例中,字段308可以包括波束链路簇位,所述波束链路簇位指示具有MMAE标识的两个或两个MAC地址(例如字段208和210(图2)的MAC地址)的两个或两个MAC实体是否将要利用公共波束形成的链路进行通信。

[0101] 例如,比如如果传输MMAE的MAC实体打算为MMAL簇内的所有链路维持相同的波束形成的链路,则字段308可以包括设置为第一值(例如“1”)的单个位。否则,例如字段308可以设置为第二值(例如“0”)。

[0102] 返回参考图1,在一些示范实施例中,PHY子层152可以例如使用指示信号(例如表示为PHY-TxBusy.indication)来指示PHY层的当前传输状态。信号PHY-TxBusy.indication可以包括具有两个值BUSY或IDLE的其中之一状态参数。例如,如果PHY层忙于传输,例如PLCP协议数据单元(PPDU),因此不能用来例如以PHY-TXSTART.confirm指示响应PHY-TXSTART.request,则参数值是BUSY。否则的话,参数的值可以是IDLE。

[0103] 例如,当PHY层发出PHY-TXSTART.confirm信号给由MM-SME 146协调的MAC实体的其中之一时,可以生成信号PHY-TxBusy.indication。可以提供信号PHY-TxBusy.indication,例如给除例如PHY层以PHY-TXSTART.confirm响应的MAC实体之外的所有被协调的MAC实体。信号PHY-TxBusy.indication的状态可以设置为BUSY。

[0104] 可以例如在PLCP传输状态机的状态改变到接收(RX)状态发生的预定义延迟周期TxPLCPDelay内生成信号PHY-TxBusy.indication。信号PHY-TxBusy.indication的状态可以设置为IDLE。

[0105] 在一些示范实施例中,无线通信单元104可以利用MMAE(例如MMAE 200(图2))来建立与设备130的MMAL簇。例如如下面详细描述,MMAL簇可以包括MMAE中包括的两个或两个

两个MAC地址和设备130的一个或多个MAC地址之间的多个链路。

[0106] 在一些示范实施例中,如果系统100的MAC实体(例如MAC实体140、142和/或144)在例如关联请求、(重)关联响应、ADDTs请求、ADDTs响应、探测请求、探测响应、信息请求或信息响应帧等等的最近的传输中包括MMAE(例如MMAE 200(图2)),则系统100的MAC实体(例如MAC实体140、142和/或144)可以能够参与MMAL簇。

[0107] 在一些示范实施例中,MM-SME协调的MAC实体(例如MAC实体140、142、和/或144)可以是有MMAL簇能力的并且非MM-SME协调的MAC实体(例如不是由MM-SME协调的MAC实体)可以是有MMAL簇能力的。有MMAL簇能力的MAC实体可以在传输的关联请求帧、重关联请求帧、关联响应帧、和/或重关联响应帧中包括MMAE(例如MMAE 200(图2))。

[0108] 在一些示范实施例中,由MM-SME协调的并且在MMAE内指示的所有MAC实体可以是等同的,例如使得每个MAC实体可以用于MMAL簇设立和/或维护。

[0109] 在一些示范实施例中,PCP STA(例如可以执行PCP STA的功能性的MAC实体140、142和144中的MAC实体)可以传输包括等于PCP的基本服务集ID(BSSID)的MAC地址和不同于BSSID的一个或多个其他MAC地址的MMAE。PCP STA不可以使用不同于BSSID的其他MAC地址来请求和/或响应PCP STA提供的关联、重关联、探测和/或调度服务。

[0110] 在一些示范实施例中,非PCP/非AP STA(例如可以执行非PCP/非AP STA的功能性的MAC实体140、142和144中的MAC实体)可以将MMAE(例如MMAE 200(图2))传输到PCP/AP。不可以允许非PCP/非AP STA将具有等于MAC地址并且未包括在传递的MMAE中的传输地址(TA)字段的ADDTs请求帧发送到PCP/AP。

[0111] 在一些示范实施例中,MA-SME协调的MAC实体(例如MAC实体140、142和144中的MAC实体)可以与将一个单AID分配给MM-SME协调的MAC实体发送的MMAE中通告的所有STA的PCP/AP相关联。AID可以用来标识MMAL簇。例如,可以为MA-SME协调的MAC实体的通告的MAC实体的其中之一提供AID。因此,相同的AID可以应用于具有设置为“1”的单AID字段(例如字段304(图3))的MMAE中的MAC地址标识的所有MAC实体。

[0112] 在一些示范实施例中,可以使用单个公共AID来标识第一MM-SME协调的站(“站A”) (例如MAC实体140、142和/或144)和第二MM-SME协调的站(“站B”) (例如设备130的一个或多个MAC实体)之间的MMAL簇。例如,可以基于STA之间交换的MMAE的单AID字段(例如字段304(图3))确定是否将要使用该AID标识MMAL簇。

[0113] 例如,可以将MMAL簇标识确定如下:

MMAL 簇配置	将单 AID 分配给 MM-SME 协调的 STA A 吗?	将单 AID 分配给 MM-SME 协调的 STA B 吗?	MMAL 簇的 AID 标识
非 PCP/非 AP MM-SME 协调的 STA A 与 PCP MM-SME 协调的 STA B 关联	是	是	是
非 PCP/非 AP MM-SME 协调的 STA A 和非 PCP/非 AP MM-SME 协调的 STA B 两者与相同的 BSS 关联	是	是	是
[0114] 非 PCP/非 AP MM-SME 协调的 STA A 与 BSS 关联并且非 PCP/非 AP MM-SME 协调的 STA B 不与该 BSS 关联	是	否	否
非 PCP/非 AP MM-SME 协调的 STA A 和非 PCP/非 AP STA B 两者关联于相同的 BSS	是	N/A	是
非 PCP/非 AP MM-SME 协调的 STA A 与 BS 关联并且非 PCP/非 AP MM-SME 协调的 STA B 的一个 STA 与相同的 BSS 关联	是	N/A	是

[0115] 表3

[0116] 在一些示范实施例中,可以通过MM-SME协调的MAC实体(例如MAC实体140、142和/或144)将例如如上面参考图2和/或3描述的包括多个通告的MAC实体的MMAE传输到对等MAC实体来建立MMAL簇。对等MAC实体可以是MM-SME协调的MAC实体或非MM-SME协调的MAC实体。

[0117] 在一些示范实施例中,可以例如通过两个MM-SME协调的MAC实体中的MAC实体的通告的MAC地址;或者MM-SME协调的MAC实体和非MM-SME协调的MAC实体中的MAC实体的通告的MAC地址,来标识MMAL簇。

[0118] 在一些示范实施例中,例如如下面所描述的,可以通过在MAC实体之间交换MMAE来设立MMAL簇协定。

[0119] 在一些示范实施例中,如果有MMAL簇能力的非MM-SME协调的MAC实体接收到包括MMAE的ADDTS请求帧,则非MM-SME协调的MAC实体的SME可以在用来发送ADDTS响应帧的MLME-ADDTS.response原语中包括所接收的MMAE,例如如果非SME接受MMAL簇设立的话。非MM-SME协调的MAC实体的SME可以将包括在MLME-ASSOCIATE.request原语和/或MLME-ADDTS.request原语中的MMAE中的MMAE属主字段设置为“无属主”,例如以建立与MM-SME协调的STA的MMAL簇。

[0120] 在一些示范实施例中,MMAL簇的MAC实体可以交换MMAE,例如每个MMAL簇设立交换一次。

[0121] 在一些示范实施例中,可以在非PCP/非AP MM-SME协调的MAC实体和PCP/AP之间设立MMAL簇。

[0122] 例如,关联请求和响应帧可以用来在非PCP/非AP MM-SME协调的STA和PCP/AP之间建立MMAL簇。可以例如如上面参考图2所描述的,断言包括在关联请求和响应帧中的MMAE内的MMAE控制字段。例如,如果PCP/AP不是MM-SME协调的STA,则PCP/AP可以在作为响应发送的关联响应帧中包括从非PCP/非AP MM-SME协调的STA接收的MMAE。例如,如果PCP/AP是MM-SME协调的STA,则PCP/AP可以在关联响应帧中包括它自己的MMAE,所述它自己的MMAE可以包括PCP/AP通告的MAC实体。例如,如果PAP/AP不是有MMAL簇能力的,则PCP/AP不可以以任何MMAE进行响应。例如,如果关联响应帧不包含MMAE,则MMAL簇的设立可能失败。

[0123] 在一些示范实施例中,可以在非PCP/非AP STA与另一个非PCP/非AP STA之间设立MMAL簇。

[0124] 根据这些实施例,如果例如与PCP/AP关联的非PCP/非AP MM-SME协调的STA已经建立了与PCP/AP的AID标识的MMAL簇,则非PCP/非AP MM-SME协调的STA不可以使用未包括在传递给PCP/AP的MMAE中的MAC地址来建立与关联于相同PCP/AP的另一个非PCP/非AP MM-SME协调的STA的MMAL簇。

[0125] 在一些示范实施例中,可以通过同PTP TSPEC互换ADDTs请求/响应帧来设立非PCP/非AP MM-SME协调的STA之间的MMAL簇和/或非PCP/非AP MM-SME协调的STA和非PCP/非AP非MM-SME协调的STA之间的MMAL簇。

[0126] 在一些示范实施例中,非PCP/非AP MM-SME协调的STA可以在传输的ADDTs请求帧中包括MMAE,所述MMAE包括它的通告的MAC实体。例如如上面参考图2和/或3描述的,传输的MMAE可以包括断言的MMAE控制字段。

[0127] 在一些示范实施例中,不是MM-SME协调的STA的非PCP/非AP STA可以传输具有MMAE的ADDTs请求帧,所述MMAE包括设置为表示“无属主”的值的属主字段(例如字段302(图3))。

[0128] 在一些示范实施例中,非PCP/非AP MM-SME协调的STA可以传输包括非PCP/非AP MM-SME协调的STA的MMAE的ADDTs响应帧,所述MMAE包括非PCP/非AP MM-SME协调的STA的通告的MAC实体。例如如上面参考图2和/或3描述的,传输的MMAE可以包括断言的MMAE控制字段。

[0129] 在一些示范实施例中,可以例如使用MMAE 200(图2)来公共地管理和/或控制MAC实体140、142和/或144的功率管理模式。

[0130] 在一些示范实施例中,由MM-SME协调的STA可以例如通过STA发起的成功的帧交换向AP通知功率管理模式的变化。例如,MAC实体140、142和/或144可以传输包括MM-SME功率模式字段(例如字段306(图1))的MMAE(例如MMAE 200(图2)),所述MM-SME功率模式字段被设置为指示当成功完成帧交换时由MM-SME协调并且在MMAE中通告的MAC实体可以采用的功率管理模式。可以例如使用与AP建立的MMAL簇内的MMAL中的任何一个来发送帧,例如以便改变协调的MAC实体的功率管理模式。

[0131] 例如,如果MA-SME协调的MAC实体(例如MAC实体140、142和/或144)传输包括设置为“1”的MM-SME功率模式字段(例如字段306(图1))的MMAE(例如MMAE 200(图2)),则当成功的帧交换或任何一个MAC实体的唤醒调度使该MAC实体进入睡眠状态时,在MMAE中通告的所

有MAC实体可以切换到睡眠状态。如果例如将MA-SME功率模式字段设置为“零”，则例如当成功的帧交换或任何一个MAC实体的唤醒调度使该MAC实体进入唤醒状态时，在MMAE中通告的所有MAC实体可以切换到唤醒状态。

[0132] 在一些示范实施例中，可以例如使用MMAE 200 (图2) 来管理和/或控制MAC实体140、142和/或144的关联、重关联和/或解除关联。

[0133] 在一些示范实施例中，系统100的一个或多个MAC实体 (例如MAC实体140、142和/或144) 和/或设备130的一个或多个MAC实体可以利用表示本地MAC实体和远程MAC实体之间的相对状态的状态变量。例如，状态变量可以具有表示OBand的初始起动状态 (例如未验证、未关联) 的第一值“状态1”。状态变量可以具有表示DBand的初始起动状态 (例如已验证 (仅用于OBand)、未关联) 的第二值“状态2”。状态变量可以具有表示例如已验证 (仅用于OBand) 且已关联 (等待RSN验证) 的状态的第三值“状态3”。状态变量可以具有表示例如RSNA已建立或未要求 (仅用于基础结构BSS和PBSS) 已验证且已关联的状态的第四值“状态4”。

[0134] 在一些示范实施例中，如果MM-SME协调的MAC实体接收到具有等于SUCCESS的结果代码并且包括有包括设置为“1”的单AID字段 (例如字段304 (图3)) 的MMAE (例如MMAE 200 (图2)) 的关联响应帧，则可以例如为比如dot11RSNAEnabled指示为真的MMAE内通告的MAC实体中的每一个MAC实体将状态设置为“状态3”。例如，在MAC实体中的每一个MAC实体中可以独立地发生从“状态3”进行到“状态4”。可以例如为比如dot11RSNAEnabled指示为假的MMAE内通告的MAC实体中的每一个MAC实体将状态设置为“状态4”。

[0135] 在一些示范实施例中，如果例如给状态3中的MA-SME协调的STA指派了仅用于具有等于SUCCESS的结果代码的关联响应的RA字段标识的MAC实体的AID，则MM-SME可以由MA-SM协调的任何其他MAC实体重复关联过程。

[0136] 在一些示范实施例中，非PCP/非AP STA的MM-SME (例如MM-SME 146) 可以在MLME-ASSOCIATE.request原语中包括MMAE (例如MMAE 200 (图2))。MM-SME可以在MMAE中包括与原语提交到的MLME SAP实例关联的MAC地址。

[0137] 在一些示范实施例中，如果MM-SME协调的MAC实体从PCP/AP接收到具有成功状态代码、包含具有设置为“1”的单AID字段的MLME元素的关联响应帧，则由MM-SME协调的所有MAC实体可以例如通过设置为状态4或状态3来与PCP/AP关联，例如如果要求RSNA建立的话。

[0138] 在一些示范实施例中，当从状态是“状态2”、“状态3”或“状态4”的非PCP/非AP STA收到关联请求帧时，PCP/AP的MLME可以与非PCP/非AP STA关联。

[0139] 在一些示范实施例中，PCP/AP可以从非PCP/非AP MAC实体的MLME接收例如作为关联请求帧的一部分的、包括MMAE参数的MLME-ASSOCIATE.indication原语。PCP/AP可以生成指向可以通过MLME-ASSOCIATE.indication原语的对等STA地址参数标识的MAC实体的MLME的MLME-ASSOCIATE.response原语。如果例如MLME-ASSOCIATE.indication原语的MMAE参数中的单AID字段设置为“1”，则PCP/AP可以为包括在MMAE中的所有MAC实体分配单AID。例如如果PCP/AP将相同的AID分配给所有MAC实体，则PCP/AP可以在MLME-ASSOCIATION.response原语中包括从MM-SME协调的MAC实体接收的MMAE。例如如果将MMAE的单AID字段设置为“0”，则PCP/AP不可以为所有MAC实体分配单AID。

[0140] 在一些示范实施例中，非PCP/非AP STA的MM-SME可以在MLME-

REASSOCIATE.request原语中包括MMAE。MM-SME可以在MMAE中包括与原语提交到的MLME SAP实例关联的MAC地址。当收到MLME-REASSOCIATE.request原语时,非PCP/非AP MAC实体可以与PCP/AP重关联。如果MM-SME协调的MAC实体接收到具有成功的状态代码、包含具有设置为“1”的单AID字段的MLME元素的重关联响应帧,则由MM-SME协调的所有MAC实体可以例如通过设置为“状态4”或“状态3”来与PCP/AP重关联,例如如果要求RSNA建立的话。

[0141] 在一些示范实施例中,MM-SME 146可以例如使用单AID字段来公共地执行关于公共地建立了关联的MAC实体的一个或多个解除关联操作。解除关联操作可以包括例如设置MAC实体的状态、删除密钥等等。例如,当收到MLME-DISASSOCIATE.request原语时,例如非PCP/非AP MAC实体的MLME可以与PCP/AP解除关联。如果PCP/AP的状态是状态3或状态4,则MLME可以将解除关联帧传输到PCP/AP。例如,如果PCP/AP的状态不是状态1,则可以将PCP/AP的状态设置为状态2。在MM-SME协调的MAC实体的情况下,MLME可以为地址包括在建立了关联的MLME-REASSOCIATE.request或MLME-ASSOCIATE.request原语的MMAE参数中的所有MAC实体设置PCP/AP的状态。MLME可以发出MLME-DISASSOCIATE.confirm原语以向SME通知解除关联的成功完成。当接收到MLME-DISASSOCIATE.confirm原语时,SME可以删除为与PCP/AP通信保存的任何成对临时密钥安全关联(PTKSA)和/或暂时密钥。在MM-SME协调的MAC实体的情况下,MLME可以为地址包括在建立了关联的MLME-REASSOCIATE.request或MLME-ASSOCIATE.request原语的MMAE参数中的所有MAC实体执行该操作。

[0142] 在一些示范实施例中,由相同MM-SME 146协调的所有MAC子层153、154和155可以使用STA之间建立的波束形成链路。

[0143] 在一些示范实施例中,如果有MMAL簇能力的MAC实体成功地将具有设置为“1”的波束链路簇字段(例如字段308(图1))的MMAE(例如MMAE 200(图1))传输到了对等STA,则STA的所有MAC实体可以将单个(例如公共的)波束形成的链路用于MMAL簇。STA用来发起波束形成过程的MAC地址可以保持相同,例如直到完成波束形成过程为止。

[0144] 在一些示范实施例中,非MM-SME协调的MAC实体可以从MM-SME协调的MAC实体接收包括来自MM-SME协调的MAC实体的MMAE的ADDTS请求帧。非MM-SME协调的MAC实体可以在作为响应发送的ADDTS响应中包括MM-SME协调的MAC实体的MMAE。例如,如果非MM-SME协调的MAC实体不是有MMAL簇能力的,则非MM-SME协调的MAC实体不可以以任何MMAE响应。例如,如果ADDTS响应帧不包含MMAE,则MMAL簇的设立可能失败。

[0145] 在一些示范实施例中,MMAL簇的MAC实体可以利用服务周期(SP)。例如,如果MAC实体将MMAE发送到对等MAC实体并且MMAE内的波束链路簇字段设置为“1”,则属于通过分别等于分配SP的扩展调度元素中的分配字段的源AID和目的地AID的源AID和目的地AID标识的MMAL簇的MM-SME协调的MAC实体可以在SP期间传输。如果STA将MMAE发送到对等MAC实体并且MMAE内的波束链路簇字段设置为“1”,则通过分别等于授予帧中的动态分配信息字段的源AID和目的地AID的源AID和目的地AID标识的MMAL簇的MM-SME协调的MAC实体可以在分配期间传输。

[0146] 参考图4,其示意性地示出了根据一些示范实施例的无线通信的方法。在一些实施例中,图4的方法的操作中的一个或多个操作可以通过任何合适的无线通信系统(例如系统100(图1));无线通信设备(例如设备102和/或130(图1));和/或无线通信单元(例如无线通信单元104和/或132(图1))来执行。

[0147] 如块400所指示的,该方法可以包括传输包括与共享公共物理层的多个MAC子层相对应的MMAE的无线通信帧,所述多个MAC子层具有相应多个MAC地址。MMAE可以包括多个MAC地址中的两个或多于两个MAC地址和定义将要应用于两个或多于两个MAC地址的至少一个公共通信属性的控制字段。例如如上面所描述的,例如无线通信单元104(图1)可以传输MMAE 200(图2)。

[0148] 如块402所指示的,该方法可以包括使用MMAE在无线通信单元和无线通信设备之间建立链路。例如如上面所描述的,例如无线通信单元104(图1)可以使用MMAE 200(图2)来与设备130(图1)关联和/或建立与设备130(图1)的至少一个无线通信链路。

[0149] 如块404所指示的,该方法可以包括使用MMAE建立MMAL簇。例如如上面所描述的,例如无线通信单元104(图1)可以在设备102(图1)的一个或多个MAC实体和设备130(图1)的一个或多个MAC实体之间建立MMAL簇。

[0150] 参考图5,其示意性地示出了根据一些示范实施例的制造的物品500。物品500可以包括机器可读存储介质502以存储逻辑504,在被使用时,例如执行无线通信单元104(图1)、无线通信设备102(图1)、无线通信单元132(图1)、无线通信设备130(图1)的功能性的至少部分;和/或执行图4的方法的一个或多个操作。

[0151] 在一些示范实施例中,物品500和/或机器可读存储介质502可以包括能够存储数据的一个或多个类型的计算机可读存储媒体,包括易失性存储器、非易失性存储器、可移除或非可移除存储器、可擦除或非可擦除存储器、可写或可重写存储器等等。例如,机器可读存储介质502可以包括RAM、DRAM、双倍数据率DRAM(DDR-DRAM)、SDRAM、静态RAM(SRAM)、ROM、可编程ROM(PROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、光盘ROM(CD-ROM)、可记录光盘(CD-R)、可重写光盘(CD-RW)、闪速存储器(例如NOR或NAND闪速存储器)、内容可寻址存储器(CAM)、聚合物存储器、相变存储器、铁电存储器、硅-氧化物-氮化物-氧化物-硅(SONOS)存储器、盘、软盘、硬盘驱动器、光盘、磁盘、卡、磁卡、光卡、磁带、盒式磁带等等。计算机可读存储媒体可以包括涉及通过通信链路(例如调制解调器、无线电或网络连接)将由包含在载波或其他传播介质中的数据信号承载的计算机程序从远程计算机下载或转移到请求计算机的任何合适的媒体。

[0152] 在一些示范实施例中,逻辑504可以包括指令、数据、和/或代码,如果被机器执行,其可以使机器执行如本文所描述的方法、过程和/或操作。机器可以包括例如任何合适的处理平台、计算平台、计算设备、处理设备、计算系统、处理系统、计算机、处理器等等,并且可以使用硬件、软件、固件等等的任何合适的组合来实现。

[0153] 在一些示范实施例中,逻辑504可以包括或者可以实现为软件、软件模块、应用、程序、子例程、指令、指令集、计算代码、字、值、符号等等。指令可以包括任何合适的类型的代码,例如源代码、编译的代码、解释的代码、可执行的代码、静态代码、动态代码等等。可以根据预定义的计算机语言、方式或语法来实现指令,用于指示处理器执行某种功能。可以使用任何合适的高级、低级、面向对象的、可视化的、编译的和/或解释的编程语言(例如C、C++、Java、BASIC、Matlab、Pascal、Visual BASIC、汇编语言、机器代码等等)来实现指令。

[0154] 本文参考一个或多个实施例描述的功能、操作、部件和/或特征可以与本文参考一个或多个其他实施例描述的一个或多个其他功能、操作、部件和/或特征相结合或可以结合它们来使用,或者反之亦然。

[0155] 尽管本文已经示出并描述了本发明的某些特征,但本领域技术人员可以想到许多修改、替代、改变和等同物。因此,将会理解,所附的权利要求书旨在覆盖属于本发明真实精神内的所有这样的修改和改变。

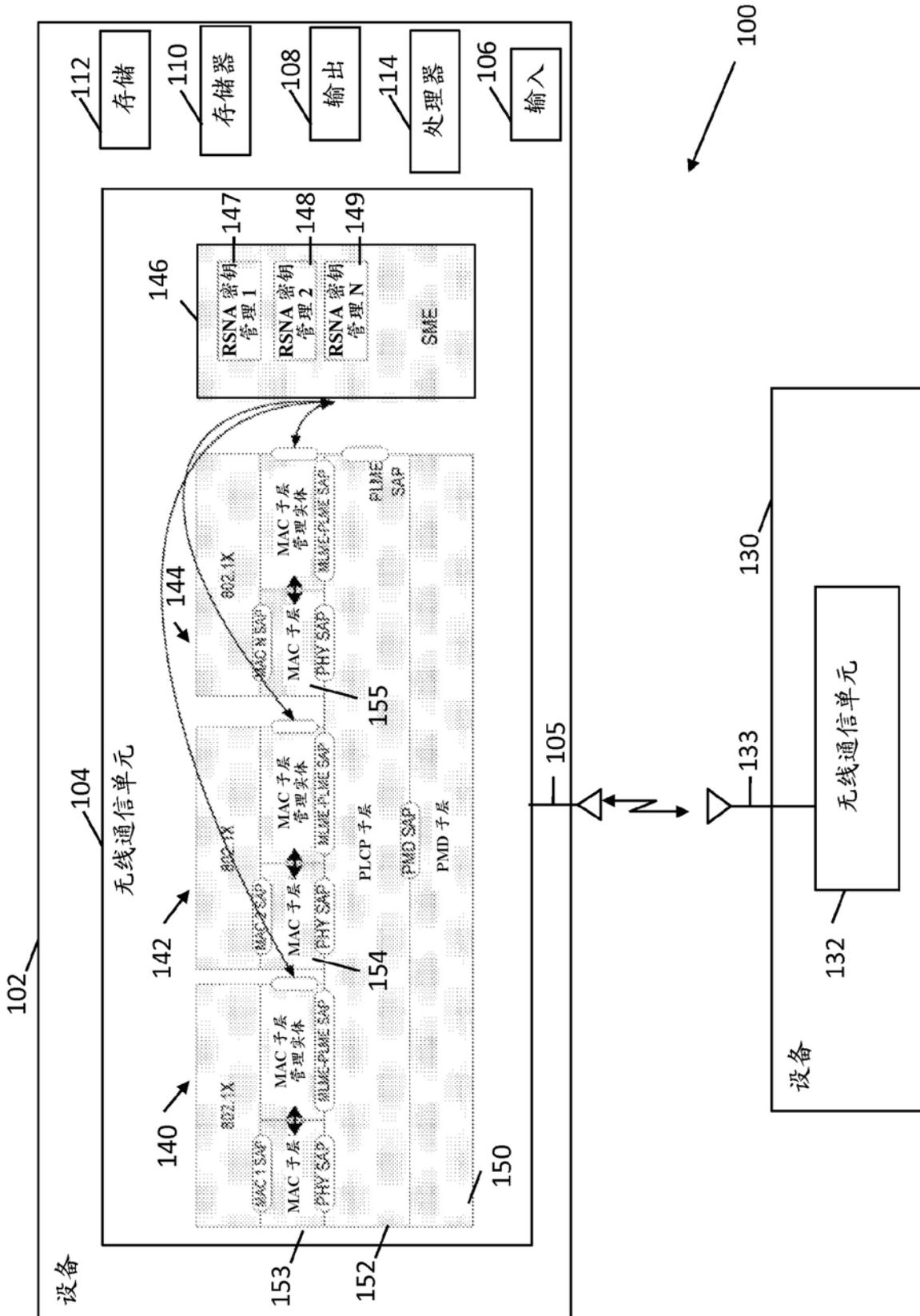


图 1

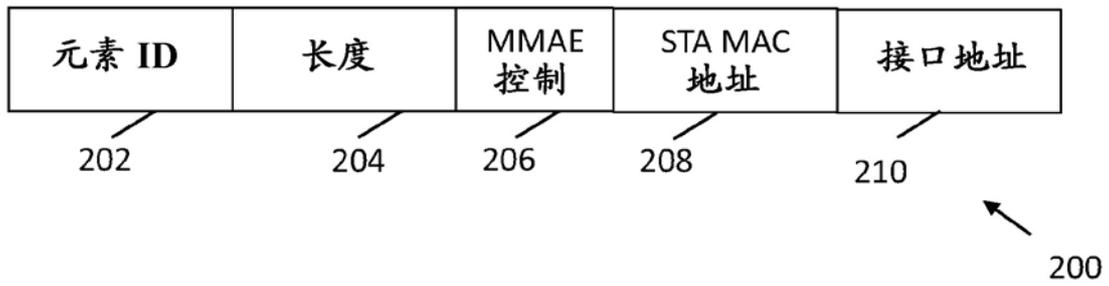


图 2

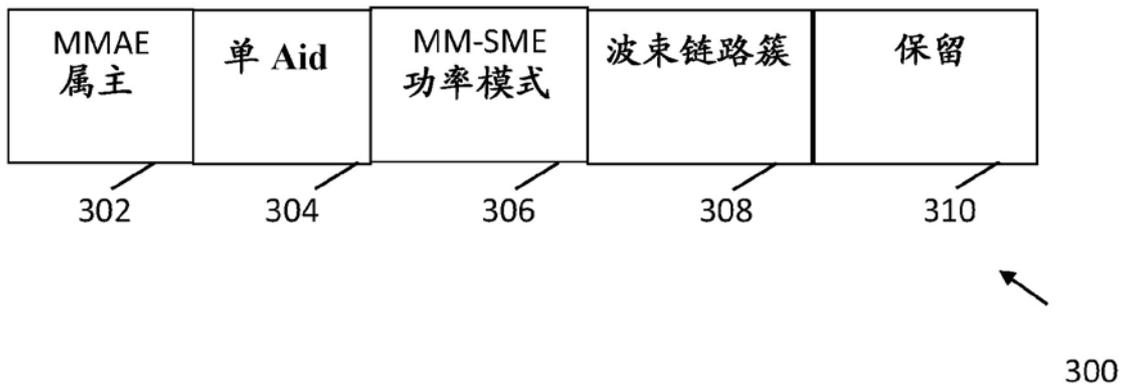


图 3

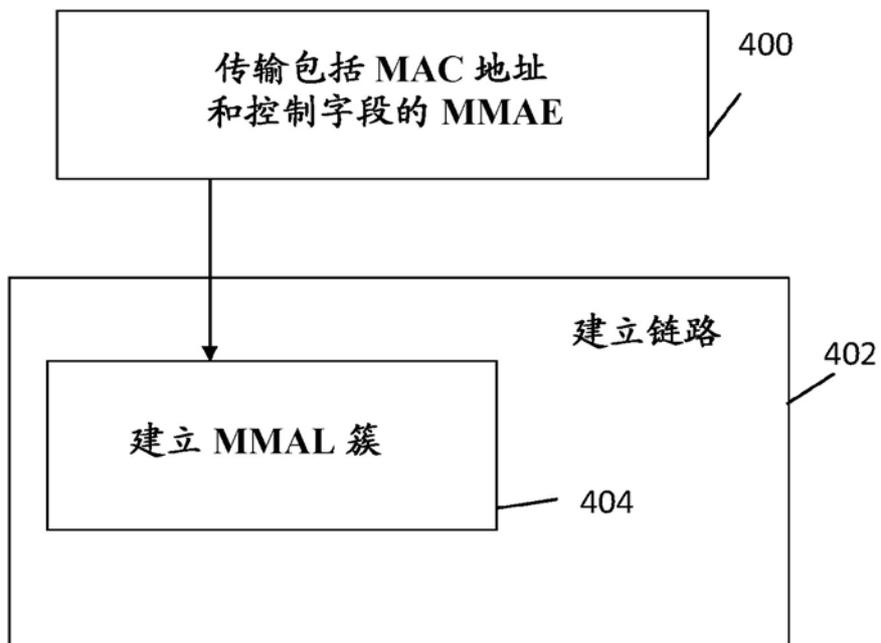


图 4

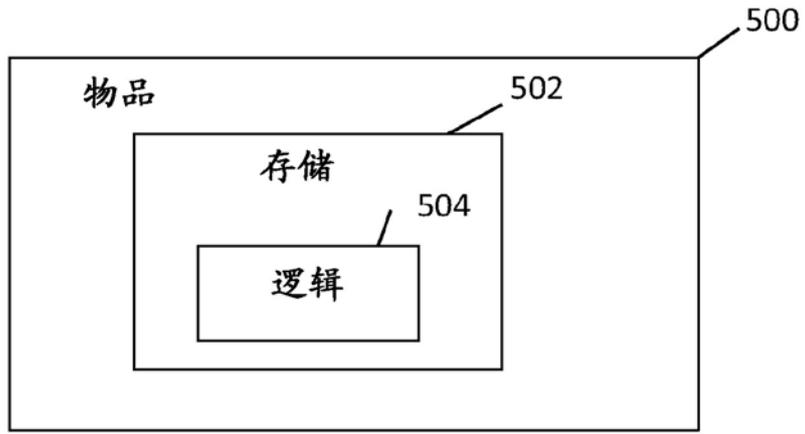


图 5