



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111132137 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201911205382.0

H04W 12/08(2009.01)

(22)申请日 2019.11.29

H04W 48/16(2009.01)

(66)本国优先权数据

201910872247.5 2019.09.16 CN

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 贺安超

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H04W 12/00(2009.01)

H04W 12/02(2009.01)

H04W 12/06(2009.01)

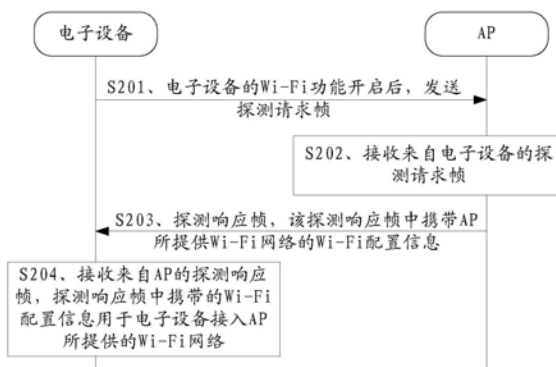
权利要求书2页 说明书17页 附图4页

(54)发明名称

一种Wi-Fi连接方法及设备

(57)摘要

本申请提供一种Wi-Fi连接方法及设备,涉及通信领域。解决了电子设备接入Wi-Fi网络速度慢的问题。电子设备在发送探测请求帧后,可接收来自接入点的探测响应帧,该探测响应帧中携带接入点所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息,用于电子设备接入该Wi-Fi网络;电子设备根据探测响应帧中携带的Wi-Fi配置信息,便可接入Wi-Fi网络。



1. 一种无线保真Wi-Fi连接方法,其特征在于,所述方法包括:
电子设备发送探测请求probe request帧;
所述电子设备接收来自接入点AP的探测响应probe response帧,所述probe response帧中携带所述AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息,用于所述电子设备接入所述AP所提供的Wi-Fi网络;
所述电子设备根据所述probe response帧中携带的Wi-Fi配置信息,接入所述AP所提供的Wi-Fi网络。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述电子设备接收来自接入点AP的探测响应probe response帧之后,接入所述AP所提供的Wi-Fi网络之前,所述方法还包括:
所述电子设备对所述probe response帧进行解析,在确定所述probe response帧包含携带所述Wi-Fi配置信息的字段时,根据预置的加密密钥对所述字段进行解密,以获得所述Wi-Fi配置信息。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述Wi-Fi配置信息包括:所述AP所提供Wi-Fi网络的服务集标识符SSID和接入密码。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,所述probe response帧包括:媒体访问控制MAC头,帧实体和帧校验FCS域;
所述Wi-Fi配置信息包含在所述帧实体的保留字段中。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,在所述电子设备发送探测请求probe request帧之前,所述方法还包括:
所述电子设备接收用户开启所述电子设备的Wi-Fi功能的操作。
6. 一种无线保真Wi-Fi连接方法,其特征在于,所述方法包括:
接入点AP接收来自电子设备的探测请求probe request帧;
所述AP向所述电子设备发送探测响应probe response帧,所述probe response帧中携带所述AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息,用于所述电子设备接入所述AP所提供的Wi-Fi网络。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述AP向所述电子设备发送探测响应probe response帧,包括:
在确定满足免密接入规则时,所述AP向所述电子设备发送携带所述Wi-Fi配置信息的所述probe response帧;
其中,满足免密接入规则包括以下一种或多种情况:
所述电子设备的标识包含在白名单中;
所述电子设备与所述AP之间的距离小于或等于预设距离;或者
所述电子设备的所述probe request帧是所述AP在特定时间段内接收到的。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述白名单中包括第一标识和第二标识中的至少一个;
所述第一标识为:在所述AP所提供的Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息变更之前,成功接入过所述AP所提供的Wi-Fi网络的设备的标识;
所述第二标识是所述AP从第一设备接收到的,所述第一设备具有对所述AP的管理权限。

9. 根据权利要求6-8中任一项所述的方法,其特征在于,在所述AP向所述电子设备发送探测响应probe response帧之前,所述方法还包括:

所述AP根据预置的加密密钥对所述Wi-Fi配置信息进行加密。

10. 根据权利要求6-9中任一项所述的方法,其特征在于,所述Wi-Fi配置信息包括:所述AP所提供Wi-Fi网络的服务集标识符SSID和接入密码。

11. 根据权利要求6-10中任一项所述的方法,其特征在于,所述probe response帧包括:媒体访问控制MAC头,帧实体和帧校验FCS域;

所述Wi-Fi配置信息包含在所述帧实体的保留字段中。

12. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:处理器、存储器和通信接口,所述存储器和所述通信接口与所述处理器耦合,所述通信接口用于与其他设备通信,所述其他设备包括接入点AP,所述存储器用于存储计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,当所述处理器执行所述计算机指令时,所述电子设备执行如下操作:

发送探测请求probe request帧;

接收来自所述AP的探测响应probe response帧,所述probe response帧中携带所述AP所提供无线保真Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息,用于所述电子设备接入所述AP所提供的Wi-Fi网络;

根据所述probe response帧中携带的Wi-Fi配置信息,接入所述AP所提供的Wi-Fi网络。

13. 根据权利要求12所述的电子设备,其特征在于,当所述处理器执行所述计算机指令时,所述电子设备还执行如下操作:

对所述probe response帧进行解析,在确定所述probe response帧包含携带所述Wi-Fi配置信息的字段时,根据预置的加密密钥对所述字段进行解密,以获得所述Wi-Fi配置信息。

14. 根据权利要求12或13所述的电子设备,其特征在于,所述Wi-Fi配置信息包括:所述AP所提供Wi-Fi网络的服务集标识符SSID和接入密码。

15. 根据权利要求12-14中任一项所述的电子设备,其特征在于,所述probe response帧包括:媒体访问控制MAC头,帧实体和帧校验FCS域;

所述Wi-Fi配置信息包含在所述帧实体的保留字段中。

16. 根据权利要求12-15中任一项所述的电子设备,其特征在于,当所述处理器执行所述计算机指令时,所述电子设备还执行如下操作:

接收用户开启所述电子设备的Wi-Fi功能的操作。

17. 一种接入点设备,包括:处理器、存储器和通信接口;所述存储器和所述通信接口与所述处理器耦合;所述处理器能够通过所述通信接口提供Wi-Fi网络;所述存储器用于存储计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令;当所述处理器执行所述计算机指令时,所述接入点设备执行如权利要求6-11任一项所述的方法。

18. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机指令,当所述计算机指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-11中任一项所述的方法。

一种Wi-Fi连接方法及设备

[0001] 本申请要求于2019年09月16日提交国家知识产权局、申请号为201910872247.5、申请名称为“一种AP主动引导STA Wi-Fi免密接入的方法”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及通信领域,尤其涉及一种无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)连接方法及设备。

背景技术

[0003] Wi-Fi技术是Wi-Fi联盟创建于电气和电子工程师协会(institute of electrical and electronic engineers,IEEE)802.11标准的无线局域网技术。Wi-Fi技术中通常涉及接入点(Access Point,AP)和站点(station,STA)两类设备。其中,AP也可以称为无线接入点,是Wi-Fi网络的提供者,允许其他无线设备接入,并为接入的设备提供数据访问。接入Wi-Fi网络的设备可称为STA。如,手机,平板电脑及笔记本电脑等支持Wi-Fi功能的电子设备均可作为STA。

[0004] 目前,STA(如,以STA是手机为例)接入AP提供的Wi-Fi网络的过程为:用户在手机上选择想要手机接入的Wi-Fi网络。如,用户可对手机的无线局域网设置界面中想要手机接入的Wi-Fi网络的服务集标识符(Service Set Identifier,SSID)进行选择。响应于用户的选择,手机显示密码输入界面,供用户输入该Wi-Fi网络的接入密码。在用户输入接入密码后,手机可将Wi-Fi配置信息携带在连接请求中传输给提供该Wi-Fi网络的AP。该Wi-Fi配置信息中至少包括用户输入的接入密码和该Wi-Fi网络的SSID。AP接收到连接请求后,对连接请求中Wi-Fi配置信息进行验证。如果验证通过,则同意该手机的接入,如果验证未通过,则拒绝该手机的接入。

[0005] 可以理解的是,在上述过程中,用户手动输入接入密码是STA接入Wi-Fi网络的前提,而这影响了STA接入Wi-Fi网络的速度。

发明内容

[0006] 本申请实施例提供一种Wi-Fi连接方法及设备,解决了STA接入Wi-Fi网络速度慢的问题。

[0007] 本申请采用如下技术方案:

[0008] 第一方面,本申请实施例提供一种Wi-Fi连接方法,该方法可以包括:电子设备发送探测请求(probe request)帧;电子设备接收来自AP的探测响应(probe response)帧,该probe response帧中携带AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息,用于电子设备接入AP所提供的Wi-Fi网络;电子设备根据接收到的probe response帧中携带的Wi-Fi配置信息,接入AP所提供的Wi-Fi网络。

[0009] 本申请实施例提供的Wi-Fi连接方法,电子设备可广播probe request帧,以扫描

周围可用的AP。AP监测到该probe request帧后,可向电子设备回复携带该AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息的probe response帧。电子设备根据probe response帧中的Wi-Fi配置信息便可接入该AP提供的Wi-Fi网络。这样,无需用户手动输入接入密码,且只需接收到一个probe response帧便可获得接入Wi-Fi网络所需的Wi-Fi配置信息,以完成接入,提高了电子设备接入Wi-Fi网络的速度。无需用户进行多次操作,提高了用户的操作体验。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在电子设备接收来自AP的probe response帧之后,接入AP所提供的Wi-Fi网络之前,该方法还可以包括:电子设备对probe response帧进行解析,在确定probe response帧包含携带Wi-Fi配置信息的字段时,根据预置的加密密钥对字段进行解密,以获得Wi-Fi配置信息。通过将Wi-Fi配置信息加密携带在probe response帧中,增加了免密接入的安全性。

[0011] 在另一种可能的实现方式中,上述Wi-Fi配置信息可以包括:AP所提供Wi-Fi网络的SSID和接入密码。

[0012] 在另一种可能的实现方式中,上述probe response帧包括:媒体访问控制(MAC)头,帧实体和帧校验(FCS)域;上述Wi-Fi配置信息包含在帧实体的保留字段中。

[0013] 在另一种可能的实现方式中,在电子设备发送probe request帧之前,该方法还可以包括:电子设备接收用户开启电子设备的Wi-Fi功能的操作。

[0014] 第二方面,本申请实施例提供一种Wi-Fi连接方法,该方法可以包括:AP接收来自电子设备的probe request帧;AP向电子设备发送probe response帧,该probe response帧中携带AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息,用于电子设备接入AP所提供的Wi-Fi网络。

[0015] 本申请实施例提供的Wi-Fi连接方法,AP在监测到来自电子设备的probe request帧后,可向电子设备回复携带该AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息的probe response帧,以便电子设备根据probe response帧中的Wi-Fi配置信息接入该AP提供的Wi-Fi网络。这样,无需用户手动输入接入密码,且只需接收到一个probe response帧便可获得接入Wi-Fi网络所需的Wi-Fi配置信息,以完成接入,提高了电子设备接入Wi-Fi网络的速度。无需用户进行多次操作,提高了用户的操作体验。

[0016] 在一种可能的实现方式中,上述AP向电子设备发送探测响应probe response帧,可以包括:在确定满足免密接入规则时,AP向电子设备发送携带Wi-Fi配置信息的probe response帧;其中,满足免密接入规则包括以下一种或多种情况:电子设备的标识包含在白名单中;电子设备与AP之间的距离小于或等于预设距离;或者电子设备的probe request帧是AP在特定时间段内接收到的。AP在接收到电子设备的probe request帧后,可以在确定满足设定的免密接入规则后,向电子设备回复携带Wi-Fi配置信息的probe response帧,可确保免密接入的安全性。

[0017] 在另一种可能的实现方式中,白名单中包括第一标识和第二标识中的至少一个;第一标识为:在AP所提供的Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息变更之前,成功接入过AP所提供的Wi-Fi网络的设备的标识;第二标识是AP从第一设备接收到的,第一设备具有对AP的管理权限。这样,对于电子设备,如智能家居设备来说,可通过将该智能家居设备的MAC地址加入免密接入的白名单中,使得用户仅通过一次操作,实现Wi-Fi永远在线,提高了用户的使用体验。

[0018] 在另一种可能的实现方式中,在AP向电子设备发送探测响应probe response帧之

前,该方法还可以包括:AP根据预置的加密密钥对Wi-Fi配置信息进行加密。通过将Wi-Fi配置信息加密携带在probe response帧中,进一步增加了免密接入的安全性。

[0019] 在另一种可能的实现方式中,Wi-Fi配置信息可以包括:AP所提供Wi-Fi网络的SSID和接入密码。

[0020] 在另一种可能的实现方式中,上述probe response帧可以包括:MAC头,帧实体和FCS域;Wi-Fi配置信息包含在帧实体的保留字段中。

[0021] 第三方面,本申请实施例提供一种电子设备,该电子设备可以包括:处理器、存储器和通信接口,存储器和通信接口与处理器耦合,通信接口用于与其他设备通信,其他设备包括AP,存储器用于存储计算机程序代码,计算机程序代码包括计算机指令,当处理器执行计算机指令时,电子设备执行前述第一方面中任一所述的方法。

[0022] 第四方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,包括计算机指令,当计算机指令在电子设备上运行时,使得电子设备执行如第一方面或第一方面的可能的实现方式中任一项所述的Wi-Fi连接方法。

[0023] 第五方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得所述计算机执行如第一方面或第一方面的可能的实现方式中任一项所述的Wi-Fi连接方法。

[0024] 第六方面,本申请实施例提供一种AP,包括:一个或多个处理器和存储器;存储器与一个或多个处理器耦合,存储器用于存储计算机程序代码,计算机程序代码包括计算机指令,当一个或多个处理器执行计算机指令时,该AP执行如第二方面或第二方面的可能的实现方式中任一项所述的Wi-Fi连接方法。

[0025] 第七方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,包括计算机指令,当计算机指令在AP上运行时,使得AP执行如第二方面或第二方面的可能的实现方式中任一项所述的Wi-Fi连接方法。

[0026] 第八方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得所述计算机执行如第二方面或第二方面的可能的实现方式中任一项所述的Wi-Fi连接方法。

[0027] 第九方面,本申请实施例提供一种装置,该装置具有实现上述各方面的方法中电子设备行为的功能。功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块,例如,接收单元或模块,发送单元或模块,连接单元或模块等。

[0028] 第十方面,本申请实施例提供一种装置,该装置具有实现上述各方面的方法中AP行为的功能。功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块,例如,发送单元或模块,接收单元或模块,加密单元或模块等。

[0029] 第十一方面,本申请实施例提供一种系统,该系统可以包括电子设备和AP。电子设备可以用于发送probe request帧,AP可以用于接收来自电子设备的probe request帧,向电子设备发送probe response帧,该probe response帧中携带AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息。电子设备还用于接收来自AP的probe response帧,根据probe response帧中携带的Wi-Fi配置信息,接入AP所提供的Wi-Fi网络。

[0030] 应当理解的是,本申请中对技术特征、技术方案、有益效果或类似语言的描述并不是暗示在任意的单个实施例中可以实现所有的特点和优点。相反,可以理解的是对于特征或有益效果的描述意味着在至少一个实施例中包括特定的技术特征、技术方案或有益效果。因此,本说明书中对于技术特征、技术方案或有益效果的描述并不一定是指相同的实施例。进而,还可以任何适当的方式组合本实施例中所描述的技术特征、技术方案和有益效果。本领域技术人员将会理解,无需特定实施例的一个或多个特定的技术特征、技术方案或有益效果即可实现实施例。在其他实施例中,还可在没有体现所有实施例的特定实施例中识别出额外的技术特征和有益效果。

附图说明

- [0031] 图1为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图;
- [0032] 图2为本申请实施例提供的一种Wi-Fi连接方法的流程示意图;
- [0033] 图3为本申请实施例提供的一种开启Wi-Fi功能操作示意图;
- [0034] 图4为本申请实施例提供的另一种开启Wi-Fi功能操作示意图;
- [0035] 图5为本申请实施例提供的一种Wi-Fi帧的帧结构实例示意图;
- [0036] 图6为本申请实施例提供的一种电子设备的显示界面示意图。

具体实施方式

[0037] 以下,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实施例的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0038] 目前,如手机等支持Wi-Fi功能的电子设备可作为STA通过接入AP提供的Wi-Fi网络,实现数据访问。为了确保网络连接的安全性,AP提供的Wi-Fi网络通常是加密的。即作为STA的电子设备接入AP提供的Wi-Fi网络之前,AP需要对电子设备发送的连接请求中携带的Wi-Fi配置信息进行鉴权。如果鉴权通过,则同意该电子设备接入,否则拒绝该电子设备接入。其中,Wi-Fi配置信息至少包括:Wi-Fi网络的SSID和接入密码。Wi-Fi配置信息还可以包括Wi-Fi网络的加密方式。

[0039] 对于具有显示屏的电子设备,如手机,平板电脑而言,接入密码可由用户手动输入。而手动输入接入密码会影响电子设备接入Wi-Fi网络的速度。另外,随着科技的进步,支持Wi-Fi功能的智能家居设备也越来越多。有些智能家居设备,如台灯,音箱,空调等并没有显示屏,也就是说,其并无法提供密码输入界面供用户输入接入密码。因此,如果能让用户在作为STA的电子设备侧免输入接入密码,则不仅可以提高电子设备接入Wi-Fi网络的速度,也为不具备显示屏的电子设备接入Wi-Fi网络提供了可能。

[0040] 现有技术提供了在作为STA的电子设备侧免用户输入接入密码的方案。以电子设备是台灯为例,具体过程为:首先,用户按下台灯的恢复出厂设置按钮。响应于用户对该按钮的操作,台灯进行Wi-Fi信标 (beacon) 帧的广播。AP在工作时,会对Wi-Fi传输可使用的所有信道进行监听,因此,AP可以接收到台灯广播的Wi-Fi beacon帧。之后,AP对应的提示灯会闪烁,提示用户有设备需要接入。用户可对AP上设置的对应按钮进行操作,以指示同意该

设备接入。响应于用户对AP上对应按钮的操作,AP将其所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息(如包括SSID,接入密码和加密方式)加密后分片存放于多个组播包(至少需要几十个组播包)的目的互联网协议(internet protocol,IP)地址的后两个字节,并发送这多个组播包。加密密钥是预先配置在AP和台灯中的。台灯接收到这多个组播包后,对多个组播包进行拼接,并采用预置的加密密钥进行解析后便可获得Wi-Fi配置信息。最后,台灯向AP发送携带的Wi-Fi配置信息的连接请求。AP接收到连接请求后,对Wi-Fi配置信息进行鉴权。在鉴权通过后,同意台灯接入。至此,台灯成功接入AP提供的Wi-Fi网络。

[0041] 可以看到的是,现有技术提供的免用户输入接入密码的方案,作为STA的电子设备需要接收到多个组播包进行拼接后才能获得对应的Wi-Fi配置信息,这仍然不能使电子设备快速接入Wi-Fi网络。另外,接入过程需要用户进行多次操作,用户体验不好。

[0042] 本申请实施例提供一种Wi-Fi连接方法,在电子设备的Wi-Fi功能开启后,电子设备可广播探测请求(probe request)帧,以扫描周围有哪些可用的AP。AP监测到该probe request帧后,可向电子设备回复携带该AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息的探测响应(probe response)帧。电子设备接收到probe response帧后,根据probe response帧中的Wi-Fi配置信息便可接入该AP提供的Wi-Fi网络。这样,无需用户手动输入接入密码,且只需接收到一个probe response帧便可获得接入Wi-Fi网络所需的Wi-Fi配置信息,以完成接入,提高了电子设备接入Wi-Fi网络的速度。另外,无需用户进行多次操作,提高了用户的操作体验。

[0043] 示例性的,本申请实施例中所述的电子设备可以是手机、平板电脑、桌面型、膝上型、手持计算机、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、上网本,以及蜂窝电话、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)、如台灯,音箱,空调,电饭煲,电视机等智能家居设备、增强现实(augmented reality,AR)\虚拟现实(virtual reality,VR)设备等支持Wi-Fi功能的设备。在本申请实施例中,AP可以是路由器。AP也可以是如手机等具有AP能力(如能够提供Wi-Fi网络)的电子设备,也就是说,具有AP能力的电子设备可作为AP。本申请实施例对AP及作为STA接入AP所提供Wi-Fi网络的电子设备的具体形态均不作特殊限制。

[0044] 下面将结合附图对本申请实施例的实施方式进行详细描述。

[0045] 请参考图1,为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。如图1所示,电子设备可以包括处理器110,外部存储器接口120,内部存储器121,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口130,充电管理模块140,电源管理模块141,电池142,天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,传感器模块180,按键190,马达191,指示器192,摄像头193,显示屏194,以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口195等。

[0046] 其中,传感器模块180可以包括压力传感器180A,陀螺仪传感器180B,气压传感器180C,磁传感器180D,加速度传感器180E,距离传感器180F,接近光传感器180G,指纹传感器180H,温度传感器180J,触摸传感器180K,环境光传感器180L,骨传导传感器180M等。

[0047] 可以理解的是,本实施例示意的结构并不构成对电子设备的具体限定。在另一些实施例中,电子设备可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0048] 处理器110可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器110可以包括应用处理器(application processor,AP),调制解调处理器,图形处理器(graphics processing unit,GPU),图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,存储器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0049] 控制器可以是电子设备的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0050] 处理器110中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器110中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器110刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器110需要再次使用该指令或数据,可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器110的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0051] 在一些实施例中,处理器110可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit,I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound,I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface,MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口,SIM接口,和/或USB接口等。

[0052] 充电管理模块140用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过USB接口130接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过电子设备的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块140为电池142充电的同时,还可以通过电源管理模块141为电子设备供电。

[0053] 电源管理模块141用于连接电池142,充电管理模块140与处理器110。电源管理模块141接收电池142和/或充电管理模块140的输入,为处理器110,内部存储器121,外部存储器,显示屏194,摄像头193,和无线通信模块160等供电。在其他一些实施例中,电源管理模块141也可以设置于处理器110中。在另一些实施例中,电源管理模块141和充电管理模块140也可以设置于同一个器件中。

[0054] 电子设备的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0055] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0056] 移动通信模块150可以提供应用在电子设备上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块150可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块150可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块150还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以被设置于处理器110中。在一些实施例中,移动通

信模块150的至少部分功能模块可以与处理器110的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0057] 调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中,调制器用于将待发送的低频基带信号调制为中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后,被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器170A,受话器170B等)输出声音信号,或通过显示屏194显示图像或视频。在一些实施例中,调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中,调制解调处理器可以独立于处理器110,与移动通信模块150或其他功能模块设置在同一个器件中。

[0058] 无线通信模块160可以提供应用在电子设备上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块160可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块160经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器110。无线通信模块160还可以从处理器110接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。例如,在本实施例中,无线通信模块160可以用于发送probe request帧,还可用于接收来自AP的probe response帧。该probe response帧中可以携带AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息。

[0059] 在一些实施例中,电子设备的天线1和移动通信模块150耦合,天线2和无线通信模块160耦合,使得电子设备可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications,GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分多址接入(code division multiple access,CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access,TD-SCDMA),长期演进(long term evolution,LTE),BT,GNSS,WLAN,NFC,FM,和/或IR技术等。所述GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system,GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GLONASS),北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system,BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system,QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems,SBAS)。

[0060] 电子设备通过GPU,显示屏194,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏194和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器110可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0061] 显示屏194用于显示图像,视频等。显示屏194包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED),有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),Miniled,MicroLed,Micro-oLed,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。在一些实施例中,电子设备可以包括1个或N个显示屏194,N为大于1的正整数。

[0062] 电子设备可以通过ISP,摄像头193,视频编解码器,GPU,显示屏194以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0063] ISP用于处理摄像头193反馈的数据。例如,拍照时,打开快门,光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上,光信号转换为电信号,摄像头感光元件将所述电信号传递给ISP处理,转化为肉眼可见的图像。ISP还可以对图像的噪点,亮度,肤色进行算法优化。ISP还可以对拍摄场景的曝光,色温等参数优化。在一些实施例中,ISP可以设置在摄像头193中。

[0064] 摄像头193用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device,CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor,CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号,之后将电信号传递给ISP转换成数字图像信号。ISP将数字图像信号输出到DSP加工处理。DSP将数字图像信号转换成标准的RGB,YUV等格式的图像信号。在一些实施例中,电子设备可以包括1个或N个摄像头193,N为大于1的正整数。

[0065] 数字信号处理器用于处理数字信号,除了可以处理数字图像信号,还可以处理其他数字信号。例如,当电子设备在频点选择时,数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

[0066] 视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备可以支持一种或多种视频编解码器。这样,电子设备可以播放或录制多种编码格式的视频,例如:动态图像专家组(moving picture experts group,MPEG)1,MPEG2,MPEG3,MPEG4等。

[0067] NPU为神经网络(neural-network,NN)计算处理器,通过借鉴生物神经网络结构,例如借鉴人脑神经元之间传递模式,对输入信息快速处理,还可以不断的自学习。通过NPU可以实现电子设备的智能认知等应用,例如:图像识别,人脸识别,语音识别,文本理解等。

[0068] 外部存储器接口120可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口120与处理器110通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0069] 内部存储器121可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。处理器110通过运行存储在内部存储器121的指令,从而执行电子设备的各种功能应用以及数据处理。例如,在本申请实施例中,处理器110可通过运行存储在内部存储器121的指令,使得电子设备发送probe request帧,接收来自AP的probe response帧。如果接收到的probe response帧中携带Wi-Fi配置信息,可根据该probe response帧中的Wi-Fi配置信息接入AP提供的Wi-Fi网络。内部存储器121可以包括存储程序区和存储数据区。其中,存储程序区可存储操作系统,至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能,图像播放功能等)等。存储数据区可存储电子设备使用过程中所创建的数据(比如音频数据,电话本等)等。此外,内部存储器121可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。

[0070] 电子设备可以通过音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0071] 音频模块170用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块170还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块170可以设置于处理器110中,或将音频模块170的部分功能模块设置于处理器

110中。

[0072] 扬声器170A,也称“喇叭”,用于将音频电信号转换为声音信号。电子设备可以通过扬声器170A收听音乐,或收听免提通话。

[0073] 受话器170B,也称“听筒”,用于将音频电信号转换成声音信号。当电子设备接听电话或语音信息时,可以通过将受话器170B靠近人耳接听语音。

[0074] 麦克风170C,也称“话筒”,“传声器”,用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息或需要通过语音助手触发电子设备执行某些功能时,用户可以通过人嘴靠近麦克风170C发声,将声音信号输入到麦克风170C。电子设备可以设置至少一个麦克风170C。在另一些实施例中,电子设备可以设置两个麦克风170C,除了采集声音信号,还可以实现降噪功能。在另一些实施例中,电子设备还可以设置三个,四个或更多麦克风170C,实现采集声音信号,降噪,还可以识别声音来源,实现定向录音功能等。

[0075] 耳机接口170D用于连接有线耳机。耳机接口170D可以是USB接口130,也可以是3.5mm的开放移动电子设备平台(open mobile terminal platform,OMTP)标准接口,美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA, CTIA)标准接口。

[0076] 压力传感器180A用于感受压力信号,可以将压力信号转换成电信号。在一些实施例中,压力传感器180A可以设置于显示屏194。压力传感器180A的种类很多,如电阻式压力传感器,电感式压力传感器,电容式压力传感器等。电容式压力传感器可以是包括至少两个具有导电材料的平行板。当有力作用于压力传感器180A,电极之间的电容改变。电子设备根据电容的变化确定压力的强度。当有触摸操作作用于显示屏194,电子设备根据压力传感器180A检测所述触摸操作强度。电子设备也可以根据压力传感器180A的检测信号计算触摸的位置。在一些实施例中,作用于相同触摸位置,但不同触摸操作强度的触摸操作,可以对应不同的操作指令。例如:当有触摸操作强度小于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行查看短消息的指令。当有触摸操作强度大于或等于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行新建短消息的指令。

[0077] 陀螺仪传感器180B可以用于确定电子设备的运动姿态。在一些实施例中,可以通过陀螺仪传感器180B确定电子设备围绕三个轴(即,x,y和z轴)的角速度。陀螺仪传感器180B可以用于拍摄防抖。示例性的,当按下快门,陀螺仪传感器180B检测电子设备抖动的角度,根据角度计算出镜头模组需要补偿的距离,让镜头通过反向运动抵消电子设备的抖动,实现防抖。陀螺仪传感器180B还可以用于导航,体感游戏场景。

[0078] 气压传感器180C用于测量气压。在一些实施例中,电子设备通过气压传感器180C测得的气压值计算海拔高度,辅助定位和导航。

[0079] 磁传感器180D包括霍尔传感器。电子设备可以利用磁传感器180D检测翻盖皮套的开合。在一些实施例中,当电子设备是翻盖机时,电子设备可以根据磁传感器180D检测翻盖的开合。进而根据检测到的皮套的开合状态或翻盖的开合状态,设置翻盖自动解锁等特性。

[0080] 加速度传感器180E可检测电子设备在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。当电子设备静止时可检测出重力的大小及方向。还可以用于识别电子设备姿态,应用于横竖屏切换,计步器等应用。

[0081] 距离传感器180F,用于测量距离。电子设备可以通过红外或激光测量距离。在一些

实施例中,拍摄场景,电子设备可以利用距离传感器180F测距以实现快速对焦。

[0082] 接近光传感器180G可以包括例如发光二极管(LED)和光检测器,例如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管。电子设备通过发光二极管向外发射红外光。电子设备使用光电二极管检测来自附近物体的红外反射光。当检测到充分的反射光时,可以确定电子设备附近有物体。当检测到不充分的反射光时,电子设备可以确定电子设备附近没有物体。电子设备可以利用接近光传感器180G检测用户手持电子设备贴近耳朵通话,以便自动熄灭屏幕达到省电的目的。接近光传感器180G也可用于皮套模式,口袋模式自动解锁与锁屏。

[0083] 环境光传感器180L用于感知环境光亮度。电子设备可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏194亮度。环境光传感器180L也可用于拍照时自动调节白平衡。环境光传感器180L还可以与接近光传感器180G配合,检测电子设备是否在口袋里,以防误触。

[0084] 指纹传感器180H用于采集指纹。电子设备可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁,访问应用锁,指纹拍照,指纹接听来电等。

[0085] 温度传感器180J用于检测温度。在一些实施例中,电子设备利用温度传感器180J检测的温度,执行温度处理策略。例如,当温度传感器180J上报的温度超过阈值,电子设备执行降低位于温度传感器180J附近的处理器的性能,以便降低功耗实施热保护。在另一些实施例中,当温度低于另一阈值时,电子设备对电池142加热,以避免低温导致电子设备异常关机。在其他一些实施例中,当温度低于又一阈值时,电子设备对电池142的输出电压执行升压,以避免低温导致的异常关机。

[0086] 触摸传感器180K,也称“触控面板”。触摸传感器180K可以设置于显示屏194,由触摸传感器180K与显示屏194组成触摸屏,也称“触控屏”。触摸传感器180K用于检测作用于其上或附近的触摸操作。触摸传感器可以将检测到的触摸操作传递给应用处理器,以确定触摸事件类型。可以通过显示屏194提供与触摸操作相关的视觉输出。在另一些实施例中,触摸传感器180K也可以设置于电子设备的表面,与显示屏194所处的位置不同。

[0087] 骨传导传感器180M可以获取振动信号。在一些实施例中,骨传导传感器180M可以获取人体声部振动骨块的振动信号。骨传导传感器180M也可以接触人体脉搏,接收血压跳动信号。在一些实施例中,骨传导传感器180M也可以设置于耳机中,结合成骨传导耳机。音频模块170可以基于所述骨传导传感器180M获取的声部振动骨块的振动信号,解析出语音信号,实现语音功能。应用处理器可以基于所述骨传导传感器180M获取的血压跳动信号解析心率信息,实现心率检测功能。

[0088] 按键190包括开机键,音量键等。按键190可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备可以接收按键输入,产生与电子设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

[0089] 马达191可以产生振动提示。马达191可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。例如,作用于不同应用(例如拍照,音频播放等)的触摸操作,可以对应不同的振动反馈效果。作用于显示屏194不同区域的触摸操作,马达191也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如:时间提醒,接收信息,闹钟,游戏等)也可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

[0090] 指示器192可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消

息,未接来电,通知等。

[0091] SIM卡接口195用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口195,或从SIM卡接口195拔出,实现和电子设备的接触和分离。电子设备可以支持1个或N个SIM卡接口,N为大于1的正整数。SIM卡接口195可以支持Nano SIM卡, Micro SIM卡, SIM卡等。同一个SIM卡接口195可以同时插入多张卡。所述多张卡的类型可以相同,也可以不同。SIM卡接口195也可以兼容不同类型的SIM卡。SIM卡接口195也可以兼容外部存储卡。电子设备通过SIM卡和网络交互,实现通话以及数据通信等功能。在一些实施例中,电子设备采用eSIM,即:嵌入式SIM卡。eSIM卡可以嵌在电子设备中,不能和电子设备分离。

[0092] 以下实施例中的方法均可以在具有上述硬件结构的电子设备中实现。

[0093] 图2为本申请实施例提供的一种Wi-Fi连接方法的流程示意图。如图2所示,该方法可以包括:

[0094] S201、电子设备的Wi-Fi功能开启后,电子设备发送probe request帧。

[0095] 其中,在电子设备的Wi-Fi功能开启后,电子设备可在Wi-Fi传输可使用的信道上广播probe request帧,以扫描周围可用的AP。

[0096] 在一些实施例中,电子设备可在接收到用户的第一操作后,开启电子设备的Wi-Fi功能。该第一操作是用户开启电子设备的Wi-Fi功能的操作。示例性的,该第一操作可以是用户对电子设备开启Wi-Fi功能的按钮的操作。该按钮可以是电子设备显示屏上显示的虚拟按键,也可以是设置在电子设备中的物理按键。

[0097] 例如,以电子设备是具有显示屏的设备,如手机,第一操作是对手机显示屏上显示的虚拟按键,如无线局域网的开关按钮的操作为例。如图3所示,用户可对手机的无线局域网设置界面301中无线局域网的开关按钮302进行点击操作。响应于该点击操作,手机可开启手机的Wi-Fi功能。在手机的Wi-Fi功能开启后,手机可在Wi-Fi传输可使用的信道上广播probe request帧,以扫描周围可用的AP。

[0098] 又例如,以电子设备是不具备显示屏的设备,如台灯,第一操作是对设置在台灯中的物理按键,如恢复出厂设置按钮的操作为例。如图4所示,用户可对台灯的恢复出厂设置按钮401进行操作。响应于该操作,台灯可开启台灯的Wi-Fi功能。在台灯的Wi-Fi功能开启后,台灯可在Wi-Fi传输可使用的信道上广播probe request帧,以扫描周围可用的AP。

[0099] S202、AP接收来自电子设备的probe request帧。

[0100] AP在工作时,会对Wi-Fi传输可使用的信道进行监听。因此,在电子设备在Wi-Fi传输可使用的信道上广播probe request帧后,AP可接收到来自电子设备的probe request帧。结合S201中的示例,例如,AP可接收到来自手机的probe request帧。又例如,AP可接收到来自台灯的probe request帧。

[0101] S203、AP向电子设备发送probe response帧,该probe response帧中携带AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息。

[0102] 其中,Wi-Fi配置信息用于电子设备接入该AP所提供的Wi-Fi网络。Wi-Fi配置信息至少包括:Wi-Fi网络的SSID和接入密码。Wi-Fi配置信息还可以包括Wi-Fi网络的加密方式。

[0103] 在一些实施例中,AP在接收到来自电子设备的probe request帧后,可将该AP所提供的Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息携带在probe response帧中发送给电子设备。

[0104] 在其他一些实施例中,AP在接收到来自电子设备的probe request帧后,可以在确定符合免密接入规则时,将该AP所提供的Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息携带在probe response帧中发送给电子设备。也就是说,可在AP侧设置免密接入规则。AP在接收到来自电子设备的probe request帧后,如果确定符合该免密接入规则,则表明允许该电子设备免密接入,即免用户输入密码。此时,AP可将接入Wi-Fi网络所需的Wi-Fi配置信息携带在probe response帧中发送给电子设备。

[0105] 示例性的,AP侧设置的免密接入规则可以包括以下一种或多种:白名单中的电子设备允许免密接入,位于AP一定距离范围内的电子设备允许免密接入,在特定时间段内允许电子设备免密接入等。

[0106] 其中,以免密接入规则包括白名单中的电子设备允许免密接入为例。该白名单中可以包括一个或多个允许免密接入的电子设备的标识。该标识可以是MAC地址。具体的:AP在接收到来自电子设备的probe request帧后,可以判断该电子设备的MAC地址是否包含在白名单中。如果该电子设备的MAC地址包含在白名单中,则可将接入Wi-Fi网络所需的Wi-Fi配置信息携带在probe response帧中发送给该电子设备。如果该电子设备的MAC地址未包含在白名单中,则发送未携带Wi-Fi配置信息的probe response帧。

[0107] 上述白名单中的标识可以是用户手动加入的。如,以AP是路由器为例。手机(该手机可以为本申请中的第一设备)具有对该路由器的管理权限。手机可配置或控制该路由器可称为手机具有对路由器的管理权限。例如,可以在手机中安装用于控制该路由器的应用,通过该应用可以配置或控制该路由器。又例如,手机可通过网页打开该路由器的控制界面,在该控制界面中可以配置或控制该路由器。

[0108] 如用户想允许台灯免密接入该路由器提供的Wi-Fi网络。用户可打开手机中安装的可用于控制该路由器的应用,如该路由器的应用,或者是智能家居应用等,使用该应用的扫一扫功能,通过扫描台灯的二维码(该二维码包含台灯的MAC地址),手机可获得该台灯的MAC地址。或者,用户可使用该应用手动输入该台灯的MAC地址,此时手机可获得该台灯的MAC地址。之后,在手机接入了该路由器提供的Wi-Fi网络的情况下,手机可将该台灯的MAC地址发送给路由器。路由器接收到该台灯的MAC地址后,可将台灯的MAC地址保存在白名单中。这样,结合S201中的示例,台灯在Wi-Fi传输可使用的信道上广播probe request帧后,路由器接收到台灯的probe request帧。路由器可确定出该台灯的MAC地址包含在白名单中,此时,路由器向台灯发送包含Wi-Fi配置信息的probe response帧。

[0109] 上述白名单中的标识也可以是AP自动加入的。如,以AP是路由器为例。一般的,对于成功接入过该路由器提供的Wi-Fi网络的电子设备,路由器可以保存其MAC地址。在该路由器所提供的Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息发生变更,如用户修改了Wi-Fi网络的SSID,或修改了接入密码的情况下,通常是是需要用户重新手动输入密码才能再次成功接入该路由器提供的Wi-Fi网络的。在本实施例中,路由器可以将将在Wi-Fi配置信息发生变更之前,成功接入过该路由器的电子设备的MAC地址自动加入白名单中。也就是说,该白名单中包括Wi-Fi配置信息发生变更之前,成功接入过该路由器的电子设备的MAC地址。结合S201中的示例,以Wi-Fi配置信息发生变更之前,成功接入过该路由器的电子设备包括S201示例中所述的手机为例。路由器将该手机的MAC地址加入白名单中。这样,在Wi-Fi配置信息发生变更后,路由器在接收到该手机在Wi-Fi传输可使用的信道上广播probe request帧后,可确定出该手

机的MAC地址包含在白名单中。此时,路由器可向该手机发送包含Wi-Fi配置信息的probe response帧。

[0110] 以免密接入规则包括位于AP一定距离范围内的电子设备允许免密接入为例。具体的:AP在接收到来自电子设备的probe request帧后,可以判断该电子设备与AP之间的距离是否小于或等于预设距离。如果该电子设备与AP之间的距离小于或等于预设距离,则可将接入Wi-Fi网络所需的Wi-Fi配置信息携带在probe response帧中发送给该电子设备。如果该电子设备与AP之间的距离大于预设距离,则发送未携带Wi-Fi配置信息的probe response帧。

[0111] 其中,AP可根据电子设备发送的probe request帧的信号强度确定电子设备与AP之间的距离是否小于或等于预设距离。如,AP在确定电子设备发送的probe request帧的信号强度大于预设强度时,确定该电子设备与AP之间的距离小于或等于预设距离,即确定电子设备位于AP的一定距离范围内。AP在确定电子设备发送的probe request帧的信号强度小于预设强度时,确定该电子设备与AP之间的距离大于预设距离,即确定电子设备并未位于AP的一定距离范围内。

[0112] 以免密接入规则包括在特定时间段内允许电子设备免密接入为例。其中,该特定时间段可以是预定义的,如每天的某一时间段(如下午六点到下午七点)。以该特定时间段为下午六点到下午七点为例。AP在接收到来自电子设备的probe request帧后,可以判断接收到probe request帧的时刻是否包含在该特定时间段内,即是否是在下午六点到下午七点接收到的probe request帧。如果是在下午六点到下午七点接收到的probe request帧,则可将接入Wi-Fi网络所需的Wi-Fi配置信息携带在probe response帧中发送给该电子设备。如果不是在下午六点到下午七点接收到的probe request帧,则发送未携带Wi-Fi配置信息的probe response帧。

[0113] 该特定时间段也可以是由用户触发开始计时,且时长等于预设时长的时间段。如AP中设置有按键,用于触发允许设备免密接入,AP在接收到用户对该按键的操作后开始计时,在预设时长内允许设备免密接入。也就是说,AP在接收到用户对该按键的操作后的预设时长内,如果接收到来自电子设备的probe request帧,则向该电子设备发送携带Wi-Fi配置信息的probe response帧。或者,用户可以在AP的管理界面中设置免密接入的时间段,或者,触发允许设备免密接入并开始计时。

[0114] 以上是以AP侧设置的免密接入规则包含一个规则为例进行说明的。在其他一些实施例中,当AP侧设置的免密接入规则包括上述规则中的多种规则时,AP可在确定满足其中一个规则或在确定同时满足这多种规则时,向电子设备发送携带Wi-Fi配置信息的probe response帧。例如,以AP侧设置的免密接入规则包括:位于AP一定距离范围内的电子设备允许免密接入,及在特定时间段内允许电子设备免密接入为例。在一些实施例,AP在接收到来自电子设备的probe request帧后,可以在确定该电子设备与AP之间的距离小于或等于预设距离,或者,在确定接收到probe request帧的时刻包含在特定时间段内时,向该电子设备发送携带Wi-Fi配置信息的probe response帧。在其他一些实施例中,AP在接收到来自电子设备的probe request帧后,可以在确定该电子设备与AP之间的距离小于或等于预设距离,且在确定接收到probe request帧的时刻包含在特定时间段内时,向该电子设备发送携带Wi-Fi配置信息的probe response帧。如果确定出电子设备与AP之间的距离小于或等于

预设距离,但接收到probe request帧的时刻未包含在特定时间段内,或者确定出接收到probe request帧的时刻包含在特定时间段内,但电子设备与AP之间的距离大于预设距离,则向该电子设备发送未携带Wi-Fi配置信息的probe response帧。

[0115] 在本申请实施例中,示例性的,可在probe response帧中扩展新的字段来携带Wi-Fi配置信息。如,可在probe response帧的保留字段中扩展新的字段来携带Wi-Fi配置信息。其中,probe response帧中携带Wi-Fi配置信息的字段可以是预先定义的。

[0116] 例如,请参考图5,其示出了本申请提供的一种Wi-Fi帧的帧结构实例示意图。如图5所示,Wi-Fi帧500中可以包括:帧头(即MAC头)501、帧实体(frame body)502和帧校验(frame check sequence,FCS)域503。其中,上述MAC头501即为媒体访问控制(media access control,MAC)header。

[0117] 其中,如图5所示,上述MAC头501可以包括帧控制域(frame control)5011、持续时间/标识(duration/ID)5012、地址域(address)5013和序列控制域(sequence Control)5014等。

[0118] 帧控制域5011中可以包括协议版本域(protocol version)501a和类型域501b等。协议版本域501a用于指示Wi-Fi帧500所遵循的协议版本,该协议版本通常为0。类型域501b可以包括Type和Subtype。Type用于指示对应帧为管理帧、数据帧或者控制帧。Subtype用于指示帧的子类型。例如,当Type=00时,可以指示对应帧为管理帧。此时,Subtype可以指示该管理帧是Beacon帧、probe request帧或者probe response帧等管理帧中的哪一种帧。例如,当Type=00,Subtype=0100时,图5所示的Wi-Fi帧500是probe request帧;当Type=00,Subtype=0101时,图5所示的Wi-Fi帧500是probe response帧。地址域5013中可以包括源地址、目的地址、传输工作站地址、接收工作站地址等地址信息。

[0119] 如图5所示,帧实体502包括SSID字段5021、支持速率(supported Rates)5022和扩展支持速率(extended supported rates)5023及保留字段5024等。其中,支持速率5022和扩展支持速率5023用于指示电子设备或者AP所支持的速率集合。

[0120] 在本实施例中,当图5所示的Wi-Fi帧500是probe response帧时,即类型域501b中的Type和Subtype指示Wi-Fi帧500是probe response帧时,上述帧实体502可携带AP所提供Wi-Fi网络的Wi-Fi配置信息。如,帧实体502的保留字段5024中可用于携带Wi-Fi配置信息。

[0121] 其中,probe response帧中携带的Wi-Fi配置信息的具体组成及对应描述如表1所示。

[0122] 表1

字段	长度(字节)	内容	描述
TLV (type)	1	0x51 (Wi-Fi 配置 (config))	属性类型
TLV (length)	1	0x08	value 的长度
TLV (value)	8		Wi-Fi 配置信息

[0124] 如表1所示,probe response帧中用于指示Wi-Fi配置信息的字段包括三部分,分别为:类型(type),长度(length)和值(value)。其中,类型(type)的内容可以为0x51,用于指示该字段的属性类型,即用于指示该字段是Wi-Fi配置信息。类型的长度可以为1个字节。当然,类型也可以是其他内容,具体内容可以是预定义的,也可以是电子设备和AP之间协商

的。长度 (length) 的内容可以是 0x08, 用于指示 value 的长度。类型的长度可以为 1 个字节。长度的内容是由 value 的长度来决定的, 并不局限于 0x08, 也可以是其他内容。值 (value) 的内容具体的由 AP 所提供 Wi-Fi 网络的 Wi-Fi 配置信息决定。

[0125] 需要说明的是, 在本申请一些实施例中, AP 在 probe response 帧中携带的 Wi-Fi 配置信息可以是加密的。用于加密 Wi-Fi 配置信息的加密密钥可以预先配置在 AP 和电子设备中。不同电子设备的加密密钥可以相同, 也可以不同, 本申请实施例在此不做具体限制。

[0126] S204、电子设备接收来自 AP 的 probe response 帧, probe response 帧中携带的 Wi-Fi 配置信息用于电子设备接入 AP 所提供的 Wi-Fi 网络。

[0127] 其中, 电子设备在接收到来自 AP 的 probe response 帧后, 对该 probe response 帧进行解析。如果电子设备确定该 probe response 帧中包含有用于携带 Wi-Fi 配置信息的字段, 则表明该 AP 在引导自身接入。

[0128] 在一些实施例中, 在电子设备当前未接入其他 Wi-Fi 网络的情况下, 电子设备可向 AP 发送连接请求, 该连接请求中包括该 Wi-Fi 配置信息。AP 接收到连接请求后, 对连接请求中的 Wi-Fi 配置信息进行鉴权。在鉴权通过后, 同意电子设备接入, 此时电子设备接入该 AP 提供的 Wi-Fi 网络。例如, 结合上述 S201 和 S203 中的示例, 台灯可接收到来自 AP 的携带 Wi-Fi 配置信息的 probe response 帧中, 台灯此时可向 AP 发送包含该 Wi-Fi 配置信息的连接请求。AP 对接收到的连接请求中的 Wi-Fi 配置信息进行鉴权通过后, 同意台灯接入, 此时台灯可成功接入该 AP 提供的 Wi-Fi 网络。

[0129] 在其他一些实施例中, 在电子设备当前已接入了其他 Wi-Fi 网络的情况下, 电子设备可断开与该 Wi-Fi 网络的连接, 然后向 AP 发送携带该 Wi-Fi 配置信息的连接请求, 以便接入该 AP 提供的 Wi-Fi 网络。或者, 如果电子设备是具有显示屏的电子设备 (如手机), 如图 6 所示, 电子设备可显示提示信息 601, 用于提示用户当前有 AP 引导接入, 并询问用户是否同意接入。如果用户同意接入, 则电子设备可断开与当前 Wi-Fi 网络的连接, 然后向 AP 发送携带该 Wi-Fi 配置信息的连接请求, 以便接入该 AP 提供的 Wi-Fi 网络。如果用户不同意接入, 则电子设备可将该 Wi-Fi 配置信息保存。之后在用户选择接入该 Wi-Fi 网络时, 电子设备可利用保存的该 Wi-Fi 配置信息接入该 AP 提供的 Wi-Fi 网络, 而无需用户手动输入接入密码。

[0130] 需要说明的是, 如果 probe response 帧中的 Wi-Fi 配置信息是加密的, 电子设备在确定 probe response 帧中包含有用于携带 Wi-Fi 配置信息的字段后, 可利用预置的加密密钥对该字段进行解析, 以获得 Wi-Fi 配置信息。

[0131] 本申请实施例提供的 Wi-Fi 连接方法, 在电子设备的 Wi-Fi 功能开启后, 电子设备可广播 probe request 帧, 以扫描周围可用的 AP。AP 监测到该 probe request 帧后, 可向电子设备回复携带该 AP 所提供 Wi-Fi 网络的 Wi-Fi 配置信息的 probe response 帧。电子设备根据 probe response 帧中的 Wi-Fi 配置信息便可接入该 AP 提供的 Wi-Fi 网络。这样, 无需用户手动输入接入密码, 且只需接收到一个 probe response 帧便可获得接入 Wi-Fi 网络所需的 Wi-Fi 配置信息, 以完成接入, 提高了电子设备接入 Wi-Fi 网络的速度。无需用户进行多次操作, 提高了用户的操作体验。

[0132] 另外, AP 在接收到电子设备的 probe request 帧后, 可以在确定满足设定的免密接入规则后, 向电子设备回复携带 Wi-Fi 配置信息的 probe response 帧, 可确保免密接入的安全性。通过在 probe response 帧中携带 Wi-Fi 配置信息也可以使得 AP 处于接入的主导地位,

引导设备自动免密接入,提高了易用性。对于智能家居设备来说,可通过将该智能家居设备的MAC地址加入免密接入的白名单中,使得用户仅通过一次操作,实现Wi-Fi永远在线,提高了用户的使用体验。

[0133] 本申请另一实施例还提供一种电子设备,该电子设备可以包括:处理器、存储器和通信接口,存储器和通信接口与处理器耦合,通信接口用于与其他设备通信,其他设备包括AP,存储器用于存储计算机程序代码,计算机程序代码包括计算机指令,当处理器执行计算机指令时,电子设备执行如图2所示实施例中电子设备执行的各个步骤。

[0134] 本申请另一些实施例还提供一种计算机存储介质,该计算机存储介质可包括计算机指令,当该计算机指令在电子设备上运行时,使得该电子设备执行如图2所示实施例中电子设备执行的各个步骤。

[0135] 本申请另一些实施例还提供一种计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得该计算机执行如图2所示实施例中电子设备执行的各个步骤。

[0136] 本申请另一些实施例还提供一种装置,该装置具有实现上述图2相应实施例中电子设备行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块,例如,发送单元或模块,接收单元或模块,连接单元或模块等。

[0137] 本申请另一实施例还提供一种AP,该AP可以包括:处理器和存储器,存储器与处理器耦合,存储器用于存储计算机程序代码,计算机程序代码包括计算机指令,当处理器执行计算机指令时,AP执行如图2所示实施例中AP执行的各个步骤。

[0138] 本申请另一些实施例还提供一种计算机存储介质,该计算机存储介质可包括计算机指令,当该计算机指令在AP上运行时,使得该AP执行如图2所示实施例中AP执行的各个步骤。

[0139] 本申请另一些实施例还提供一种计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得该计算机执行如图2所示实施例中AP执行的各个步骤。

[0140] 本申请另一些实施例还提供一种装置,该装置具有实现上述图2相应实施例中AP行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块,例如,发送单元或模块,接收单元或模块,加密单元或模块等。

[0141] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0142] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0143] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显

示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0144] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0145] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0146] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

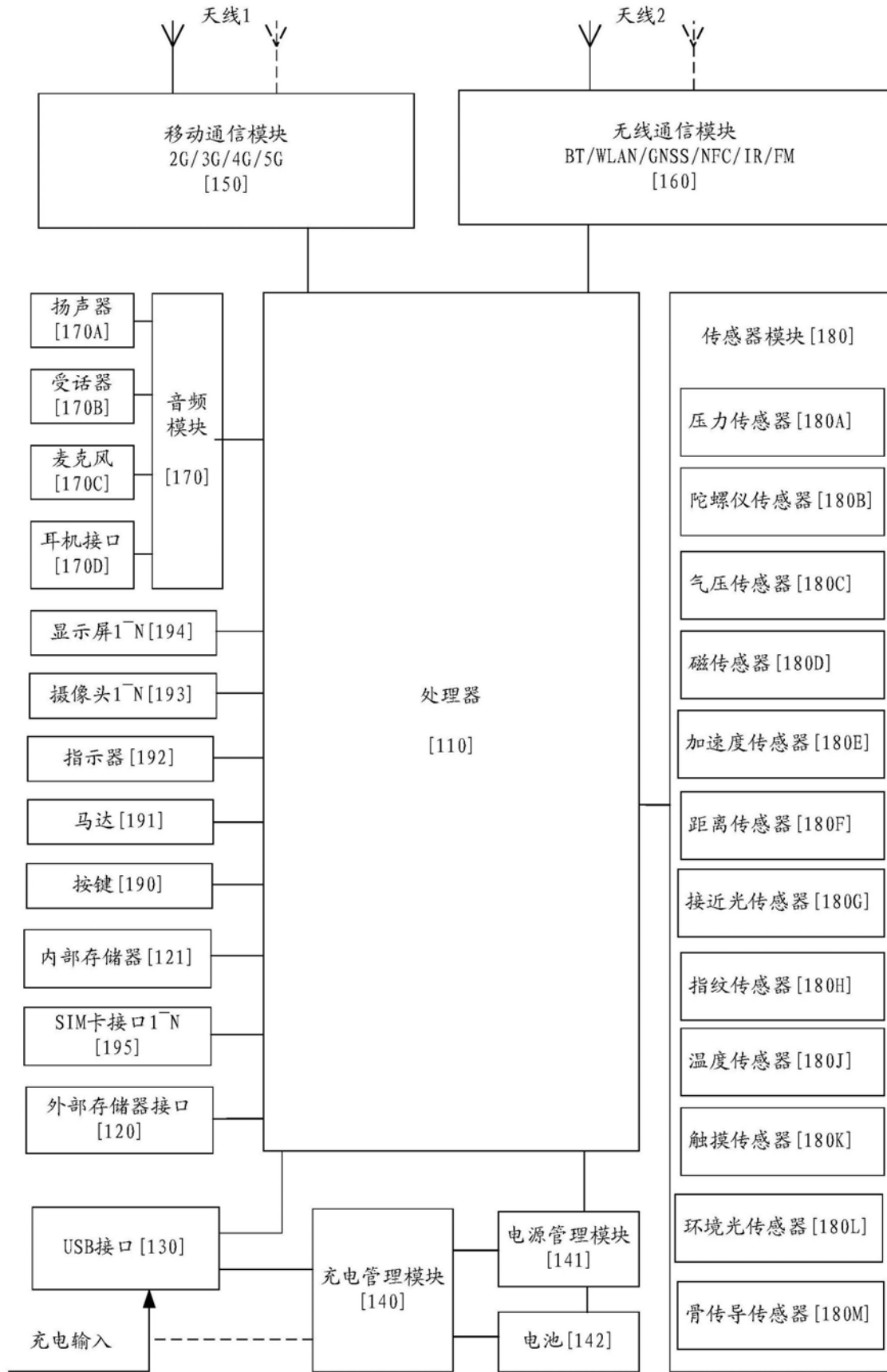


图1

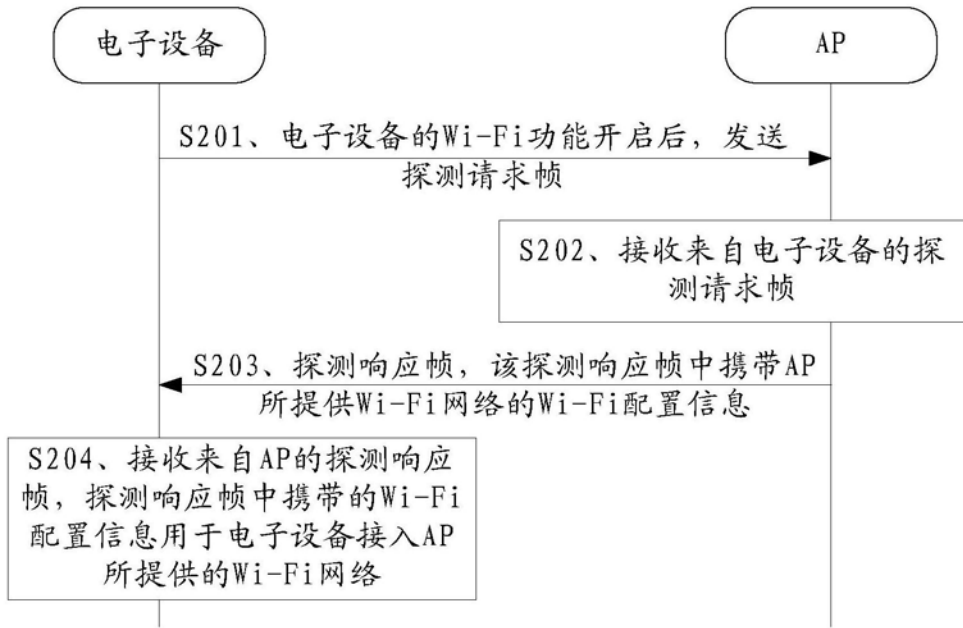


图2



图3

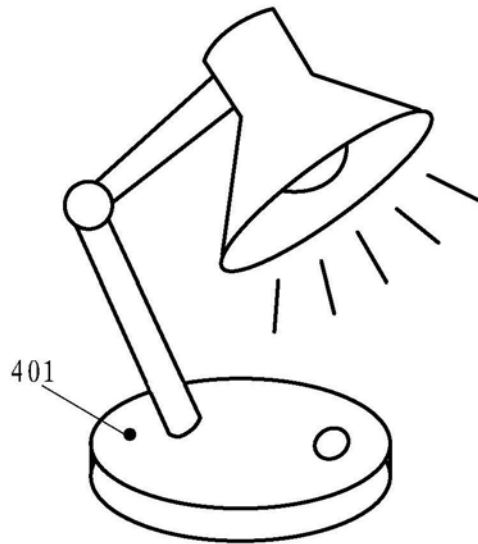


图4

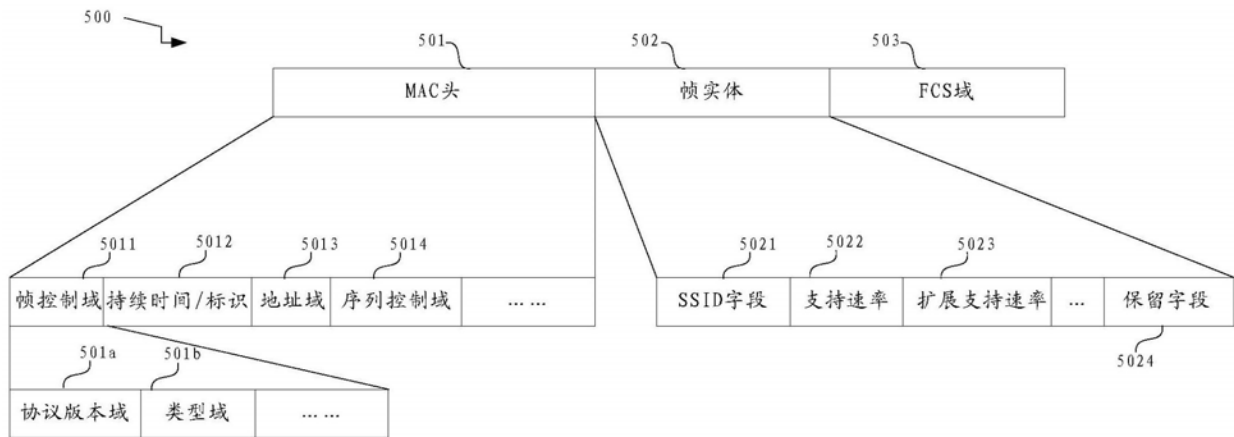


图5



图6