



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101511112 B

(45) 授权公告日 2010.09.22

(21) 申请号 200910079880.5

CN 101145802 A, 2008.03.19,

(22) 申请日 2009.03.13

张勇. 地铁乘客导乘系统中的无线局域网
络技术. 《都市轨道交通》. 2007, 第 20 卷 (第 5
期), 42-45.

(73) 专利权人 杭州华三通信技术有限公司

地址 310053 浙江省杭州市高新技术产业开
发区之江科技工业园六和路 310 号华
为杭州生产基地

审查员 王小千

(72) 发明人 史扬 张海涛 周国军 徐亚征

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限
公司 11018

代理人 谢安昆 宋志强

(51) Int. Cl.

H04W 36/06 (2006.01)

H04W 40/12 (2009.01)

H04W 36/26 (2009.01)

B60R 11/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101304910 A, 2008.11.12,

JP 特开 2006-352386 A, 2006.12.28,

WO 2008/022272 A2, 2008.02.21,

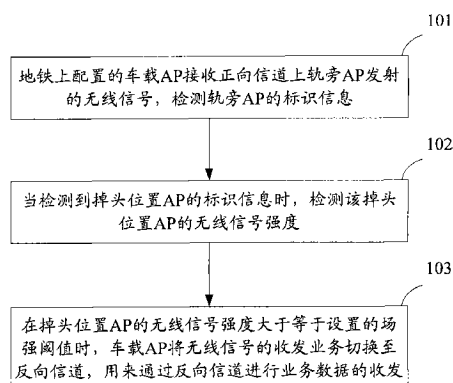
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种适用于地铁掉头的信道切换方法及车载
无线接入点

(57) 摘要

本发明公开了一种适用于地铁掉头的信道切
换方法及车载无线接入点,通过车载 AP 识别掉头
位置 AP 的 BSSID 确定进入掉头区域,并在掉头位
置 AP 的无线信号强度大于等于设置的场强阈值
时,启动收发业务的信道切换,使掉头过程中行驶
方向的判断不再依赖于 CBTC 或者 PIS 系统,减少
了系统间的耦合性,降低了 CBTC 以及 PIS 的开发
成本、扩大了地铁无线通讯系统的使用范围。



1. 一种适用于地铁掉头的信道切换方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

地铁上配置的车载无线接入点 AP 接收正向信道上轨旁 AP 发射的无线信号,检测轨旁 AP 的标识信息;

当检测到掉头位置 AP 的标识信息时,检测该掉头位置 AP 的无线信号强度;

在掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于设置的场强阈值时,车载 AP 将无线信号的收发业务切换至反向信道,用来通过反向信道进行业务数据的收发;

其中,所述正向信道为车载 AP 掉头前使用的信道称为正向信道;所述反向信道为车载 AP 掉头后使用的信道。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,当车载 AP 仅配置了一个无线射频口时,所述车载 AP 将无线信号的收发业务切换至反向信道为:

车载 AP 将该无线射频口由正向信道切换到反向信道上工作,启动反向信道的信道扫描,发现掉头后的轨旁 AP 后建立无线链路,使用反向信道上建立的无线链路进行无线信号的收发业务。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,当车载 AP 配置了至少两个无线射频口时,其中有一个工作在正向信道、一个工作在反向信道,所述车载 AP 将无线信号的收发数据切换至反向信道为:

车载 AP 启动工作在反向信道的无线射频口进行反向信道的信道扫描,发现掉头后的轨旁 AP 后建立无线链路,将所述无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道上建立的无线链路。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括:建立无线链路之后,检测该无线链路上的信号质量;

在信号质量大于等于设置的切换阈值时,执行将所述无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道上建立的无线链路的操作。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一权利要求所述的方法,其特征在于,所述检测该掉头位置 AP 的无线信号强度为:

检测该掉头位置 AP 在预定检测次数下的平均无线信号强度。

6. 一种适用于地铁掉头的车载无线接入点,其特征在于,该车载无线接入点包括检测单元和切换单元;

所述检测单元,用于接收正向信道上轨旁无线接入点 AP 发射的无线信号,检测轨旁 AP 的标识信息;当检测到掉头位置 AP 的标识信息时,检测该掉头位置 AP 的无线信号强度;在掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于设置的场强阈值时,指示切换单元执行无线信号收发业务的信道切换;

所述切换单元,用于根据所述检测单元的指示,将无线信号的收发业务切换至反向信道,用来通过反向信道进行业务数据的收发;

其中,所述正向信道为车载 AP 掉头前使用的信道称为正向信道;所述反向信道为车载 AP 掉头后使用的信道。

7. 根据权利要求 6 所述的车载无线接入点,其特征在于,

所述切换单元,用于在车载 AP 仅配置了一个无线射频口的情况下,在将无线信号的收发业务切换至反向信道时,将该无线射频口由正向信道切换到反向信道上工作,启动反向

信道的信道扫描;发现掉头后的轨旁 AP 后建立无线链路,使用反向信道上建立的无线链路进行无线信号的收发业务。

8. 根据权利要求 6 所述的车载无线接入点,其特征在于,

所述切换单元,用于在车载 AP 配置了至少两个无线射频口时,其中有一个工作在正向信道、一个工作在反向信道的情况下,在将无线信号的收发数据切换至反向信道时,启动工作在反向信道的无线射频口进行反向信道的信道扫描,发现掉头后的轨旁 AP 后建立无线链路;将所述无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道上建立的无线链路。

9. 根据权利要求 8 所述的车载无线接入点,其特征在于,

所述切换单元,进一步用于在建立无线链路之后,检测该无线链路上的信号质量;在信号质量大于等于设置的切换阈值时,将所述无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道上建立的无线链路。

10. 根据权利要求 6 至 9 中任一权利要求所述的车载无线接入点,其特征在于,

所述检测单元,用于在检测所述掉头位置 AP 的无线信号强度时,检测该掉头位置 AP 在预定检测次数下的平均无线信号强度。

一种适用于地铁掉头的信道切换方法及车载无线接入点

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术,尤指一种适用于地铁掉头的信道切换方法及车载无线接入点。

背景技术

[0002] 随着社会的进步、生活节奏的不断加快,地铁逐渐成为人们日常生活中不可或缺的交通工具。为了实现地铁与地面系统的车地通信,通常在地铁的一侧设置轨旁无线接入点 (AP, Access Point),并设置与该轨旁 AP 通信的无线信道。地铁上的车载 AP 通过配置的信道动态与轨旁 AP 建立无线链路,实现车地通信。

[0003] 然而,在一些特殊区域,如地铁的掉头区域,会存在双向行驶的地跌车辆。在这种情况下,轨旁 AP 典型的部署方式是在两侧均部署轨旁 AP。同时,由于两侧轨旁 AP 的间隔不太,为了减少同频干扰,通常在两个方向上配置不同的信道,供地铁在不同的行驶方向中使用。在本发明的技术方案中,将掉头前使用的信道称为正向信道,将掉头后使用的信道称为反向信道。

[0004] 这样,在地铁掉头时,需要将地铁无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道。为了解决这一问题,现有技术通常通过车载的基于通信的列车自动控制 (CBTC, Communication Based Automatic Train Control) 或者旅客信息系统 (PIS, Passenger Information System) 系统来进行行驶方向的判断,并通过一定的协议接口,如简单网络管理协议 (SNMP, Simple Network Management Protocol) 协议接口通知车载 AP 更改无线信道。这样,必然会造成 CBTC 或者 PIS 系统和无线通讯系统的紧耦合,使地铁车辆的掉头过程必须依赖 CBTC 或 PIS 等第三方系统。

[0005] 现有技术的这种解决方案不仅要求 CBTC 或者 PIS 系统专门定制开发并支持 SNMP 接口,而且还在一定程度上限制了地铁无线通讯系统的使用范围。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种适用于地铁掉头的信道切换方法及车载无线接入点,使得地铁车辆不依赖于第三方就能够掉头中的信道切换。

[0007] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0008] 一种适用于地铁掉头的信道切换方法,该方法包括以下步骤:

[0009] 地铁上配置的车载无线接入点 AP 接收正向信道上轨旁 AP 发射的无线信号,检测轨旁 AP 的标识信息;

[0010] 当检测到掉头位置 AP 的标识信息时,检测该掉头位置 AP 的无线信号强度;

[0011] 在掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于设置的场强阈值时,车载 AP 将无线信号的收发业务切换至反向信道,用来通过反向信道进行业务数据的收发;

[0012] 其中,所述正向信道为车载 AP 掉头前使用的信道称为正向信道;所述反向信道为车载 AP 掉头后使用的信道。

[0013] 一种适用于地铁掉头的车载无线接入点,该车载无线接入点包括检测单元和切换单元;

[0014] 所述检测单元,用于接收正向信道上轨旁无线接入点 AP 发射的无线信号,检测轨旁 AP 的标识信息;当检测到掉头位置 AP 的标识信息时,检测该掉头位置 AP 的无线信号强度;在掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于设置的场强阈值时,指示切换单元执行无线信号收发业务的信道切换;

[0015] 所述切换单元,用于根据所述检测单元的指示,将无线信号的收发业务切换至反向信道,用来通过反向信道进行业务数据的收发;

[0016] 其中,所述正向信道为车载 AP 掉头前使用的信道称为正向信道;所述反向信道为车载 AP 掉头后使用的信道。

[0017] 本发明所提供的一种适用于地铁掉头的信道切换方法及车载无线接入点,通过车载 AP 识别掉头位置 AP 的 BSSID 确定进入掉头区域,并在掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于设置的场强阈值时,启动收发业务的信道切换,使掉头过程中行驶方向的判断不再依赖于 CBTC 或者 PIS 系统,减少了系统间的耦合性,降低了 CBTC 以及 PIS 的开发成本、扩大了地铁无线通讯系统的使用范围。同时,在车载 AP 配置了至少两个无线射频口时,通过设置切换阈值用来选择最佳时机进行信道切换,确保了无线信号收发业务的平滑切换,保障了切换过程中的信号质量,相应的,也保障了承载在无线信道上 CBTC 以及 PIS 业务的业务质量。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明方法示例性流程图;

[0019] 图 2 为本发明车载无线接入点的示例性结构图;

[0020] 图 3 为本发明第一实施例方法的流程图;

[0021] 图 4 为本发明第二实施例方法的流程图。

具体实施方式

[0022] 在本部分的详细描述中,仅通过对实施本发明的发明者所预期的最佳方式的示例,示出并描述了本发明的较佳实施例。应意识到,可以在不背离本发明的前提下,就各个显而易见的方面对其进行修改。相应地,附图和说明书应被视为在本质上是示例性的,而不是限制性的。

[0023] 参见图 1,为了使地铁车辆不依赖第三方系统就能够实现地铁车辆的掉头,本发明提供了一种适用于地铁掉头的信道切换方法,该方法包括以下步骤:在步骤 101 中,地铁上配置的车载 AP 接收正向信道上轨旁 AP 发射的无线信号,检测轨旁 AP 的标识信息;在步骤 102 中,当检测到掉头位置 AP 的标识信息时,检测该掉头位置 AP 的无线信号强度;在步骤 103 中,在掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于设置的场强阈值时,车载 AP 将无线信号的收发业务切换至反向信道,用来通过反向信道进行业务数据的收发。其中场强阈值的具体大小可以根据经验确定。通过上述方案不难看出,在地铁掉头过程中,车载 AP 利用自身无线系统的功能实现了收发业务的信道切换,使得地铁车辆在不依赖于第三方的情况下就能够实现掉头过程中的信道切换。

[0024] 地铁的车载 AP, 由于实际应用情况的不同, 车载 AP 有可能配置一个或多个无线射频口。在本发明的技术方案中, 将无线射频口称为 radio。当车载 AP 仅配置了一个 radio 时, 由于正向信道和反向信道的频率不同, 因此需要切换 radio 的工作信道。此时, 车载 AP 将无线信号的收发业务切换至反向信道为: 车载 AP 将该 radio 由正向信道切换到反向信道上工作, 启动反向信道的信道扫描, 发现掉头后的轨旁 AP 后建立无线链路, 使用反向信道上建立的无线链路进行无线信号的收发业务。

[0025] 当车载 AP 配置了至少两个 radio 时, 其中有一个工作在正向信道、一个工作在反向信道, 此时, 所述车载 AP 将无线信号的收发数据切换至反向信道为: 车载 AP 启动工作在反向信道的 radio 进行反向信道的信道扫描, 发现掉头后的轨旁 AP 后建立无线链路, 将无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道上建立的无线链路。

[0026] 这里, 在车载 AP 配置了至少两个 radio 的情况下, 当车载 AP 启动工作在反向信道的 radio 进行反向信道的信道扫描时, 车载 AP 还是在使用正向信道进行着无线信号的收发业务, 直到在反向信道上建立无线链路后, 才将无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道上建立的无线链路; 而在车载仅配置一个 radio 的情况下, 由于正向信道和反向信道的频率不同, 车载 AP 将无线信号的收发业务切换至反向信道时, 首先需要将该仅有的 radio 由正向信道切换到反向信道上工作, 此时表示正向信道已经没有无线信号的收发业务, 直到在反向信道上建立无线链路后, 无线信号的收发业务才能在反向信道上建立的无线链路进行传输。

[0027] 当车载 AP 配置了至少两个 radio 时, 为了提高业务切换的平滑度, 还可以在建立无线链路之后, 检测反向信道无线链路上的信号质量。在信号质量大于等于预先设置的切换阈值时, 将无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道上建立的无线链路。这样, 在切换至反向信道之前, 收发业务还在使用正向信道的无线链路。通过这种方式, 能够有效保障切换的平滑度, 保证数据转发的信号质量。其中切换阈值的具体大小可以根据经验确定。

[0028] 同时, 为了防止轨旁 AP 信号的瞬间抖动导致车载 AP 对切换时机的误判, 车载 AP 需要对来自掉头位置 AP 无线信号进行分析处理。可以将多次收集的信号强度进行均值计算, 以此来和场强阈值比较, 而不是直接用瞬间值比较。这样, 在检测掉头位置 AP 的无线信号强度时, 可以是检测该掉头位置 AP 在预定检测次数下的平均无线信号强度, 用平均无线信号强度与设置的场强阈值进行比较。

[0029] 另外, 参见图 2, 图 2 本发明提供的一种车载 AP, 该车载 AP 能够实现地铁掉头过程中的信道切换, 而不依赖第三方系统。该车载 AP 具体包括: 包括检测单元和切换单元。

[0030] 所述检测单元, 用于接收正向信道上轨旁无线接入点 AP 发射的无线信号, 检测轨旁 AP 的标识信息; 当检测到掉头位置 AP 的标识信息时, 检测该掉头位置 AP 的无线信号强度; 在掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于设置的场强阈值时, 指示切换单元执行无线信号收发业务的信道切换; 所述切换单元, 用于根据所述检测单元的指示, 将无线信号的收发业务切换至反向信道, 用来通过反向信道进行业务数据的收发。

[0031] 其中, 所述切换单元, 用于在车载 AP 仅配置了一个无线射频口的情况下, 在将无线信号的收发业务切换至反向信道时, 将该无线射频口由正向信道切换到反向信道上工作, 启动反向信道的信道扫描; 发现掉头后的轨旁 AP 后建立无线链路, 使用反向信道上建立的无线链路进行无线信号的收发业务。

[0032] 其中,所述切换单元,用于在车载 AP 配置了至少两个无线射频口时,其中有一个工作在正向信道、一个工作在反向信道的情况下,在将无线信号的收发数据切换至反向信道时,启动工作在反向信道的无线射频口进行反向信道的信道扫描,发现掉头后的轨旁 AP 后建立无线链路;将所述无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道上建立的无线链路。

[0033] 其中,所述切换单元,进一步用于在建立无线链路之后,检测该无线链路上的信号质量;在信号质量大于等于设置的切换阈值时,将所述无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道上建立的无线链路。

[0034] 同时,所述检测单元,用于在检测所述掉头位置 AP 的无线信号强度时,检测该掉头位置 AP 在预定检测次数下的平均无线信号强度。

[0035] 以下通过两个具体实例对本发明的技术方案进行详细说明。

[0036] 实施例一

[0037] 实施例一主要介绍车载 AP 仅配置一个 radio 的情况。为了使车载 AP 能够识别出掉头位置的 AP,可以预先配置掉头位置 AP 对应的标识基本服务单元标识符(BSSID, Basic Service Set Identifier);同时,还可以预先配置进行信道切换所需的场强阈值。

[0038] 实施例一的具体步骤如图 3 所示,具体介绍如下:

[0039] 在步骤 301 中,车辆移动时,在当前正向信道上,车载 AP 分析轨旁 AP 的无线信号,检测轨旁 AP 的 BSSID。

[0040] BSSID 是轨旁 AP 在 Beacon,Probe 等 802.11 报文中携带的信息。当车载 AP 在空口收到这些报文后,检查 BSSID 字段,就可以确定自己是否收到了掉头位置 AP 发送的无线信号。

[0041] 在步骤 302 中,车载 AP 通过分析无线信号,根据预先设置的掉头位置 AP 的 BSSID,检测到掉头位置 AP 对应的标识信息。此时,说明车载 AP 已经到达掉头区域。

[0042] 在步骤 303 中,车载 AP 检测当前掉头位置 AP 的无线信号强度,判断掉头位置 AP 的无线信号强度是否大于等于设置的场强阈值,如果是,则执行步骤 304;否则,返回执行步骤 303。

[0043] 在检测当前掉头位置 AP 的无线信号强度时,为了防止轨旁 AP 信号的瞬间抖动导致车载 AP 对切换时机的误判,车载 AP 需要对来自掉头位置 AP 无线信号进行分析处理。可以将多次收集的信号强度进行均值计算,以此来和场强阈值比较,而不是直接用瞬间值比较。这样,在检测掉头位置 AP 的无线信号强度时,可以是检测该掉头位置 AP 在预定检测次数下的平均无线信号强度,用平均无线信号强度与设置的场强阈值进行比较。

[0044] 在步骤 304 中,车载 AP 将 radio 由正向信道切换到反向信道上工作。

[0045] 在步骤 305 中,启动反向信道的信道扫描,发现掉头后的轨旁 AP 后建立无线链路,使用反向信道上建立的无线链路进行无线信号的收发业务。

[0046] 实施例二

[0047] 实施例二主要介绍的是车载 AP 上至少配置了两个 radio 的情况,其中一个 radio 工作在正向信道上,一个 radio 工作在反向信道,如果存在三个或三个以上 radio 的情况,也会有一个 radio 工作在正向信道上,一个 radio 工作在反向信道,而其他的 radio 则根据实际的应用情况进行其他的工作。这两个 radio 可以同时工作在 2.4Ghz 或者 5.8Ghz 的带

宽上,也可以分别工作在 2.4GHz 和 5.8GHz 的带宽上。在本实施例中,可以预先设置掉头位置 AP 对应的 BSSID、场强阈值以及切换阈值。其中,场强阈值的作用与实施例一中不同。具体的,在实施例一中当掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于场强阈值时,则将 radio 由正向信道切换到反向信道上工作,而在实施例二中,当掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于场强阈值时,车载 AP 启动工作在反向信道的 radio 进行反向信道的信道扫描。另外,实施例二中的切换阈值用来在掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于切换阈值时,将无线信号的收发业务切换至反向信道上建立的无线链路。

[0048] 实施例二的具体步骤如图 4 所示,具体介绍如下:

[0049] 步骤 401 ~ 402 与实施例一中的步骤 301 ~ 302 相同,在此不再详述。

[0050] 在步骤 403 中,车载 AP 检测当前掉头位置 AP 的无线信号强度,判断掉头位置 AP 的无线信号强度是否大于等于设置的场强阈值,如果是,则执行步骤 404;否则,返回执行步骤 403。

[0051] 与实施例一中的具体实现方法相同,在检测掉头位置 AP 的无线信号强度时,可以是检测该掉头位置 AP 在预定检测次数下的平均无线信号强度,用平均无线信号强度与设置的场强阈值进行比较。

[0052] 在步骤 404 中,车载 AP 启动工作在反向信道的 radio 进行反向信道的信道扫描,发现掉头后的轨旁 AP 后建立无线链路。

[0053] 在步骤 405 中,检测在反向信道上无线链路的信号质量,判断无线链路上的信号质量是否大于等于设置的切换阈值,如果是,则执行步骤 406;否则,返回执行步骤 405。

[0054] 在步骤 406 中,将无线信号的收发业务由正向信道切换至反向信道上建立的无线链路。

[0055] 通过本发明上述技术方案的详细介绍,不难看出在本发明的技术方案,通过车载 AP 识别掉头位置 AP 的 BSSID 确定进入掉头区域,并在掉头位置 AP 的无线信号强度大于等于设置的场强阈值时,启动收发业务的信道切换,使掉头过程中行驶方向的判断不再依赖于 CBTC 或者 PIS 系统,减少了系统间的耦合性,降低了 CBTC 以及 PIS 的开发成本、扩大了地铁无线通讯系统的使用范围。同时,在车载 AP 配置了至少两个无线射频口时,通过设置切换阈值用来选择最佳时机进行信道切换,确保了无线信号收发业务的平滑切换,保障了切换过程中的信号质量,相应的,也保障了承载在无线信道上 CBTC 以及 PIS 业务的业务质量。

[0056] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

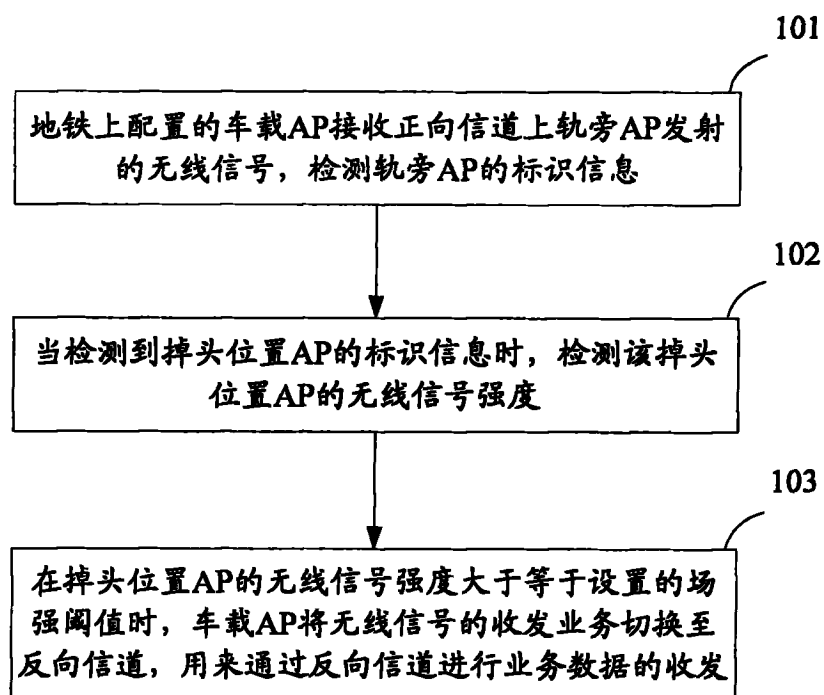


图 1

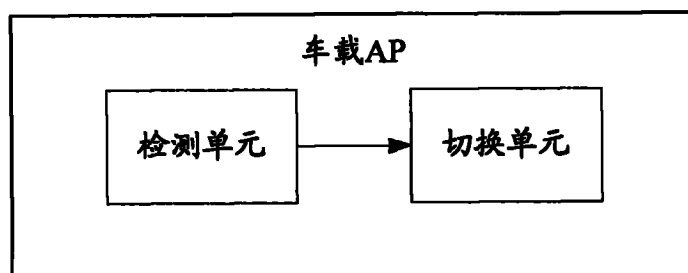


图 2

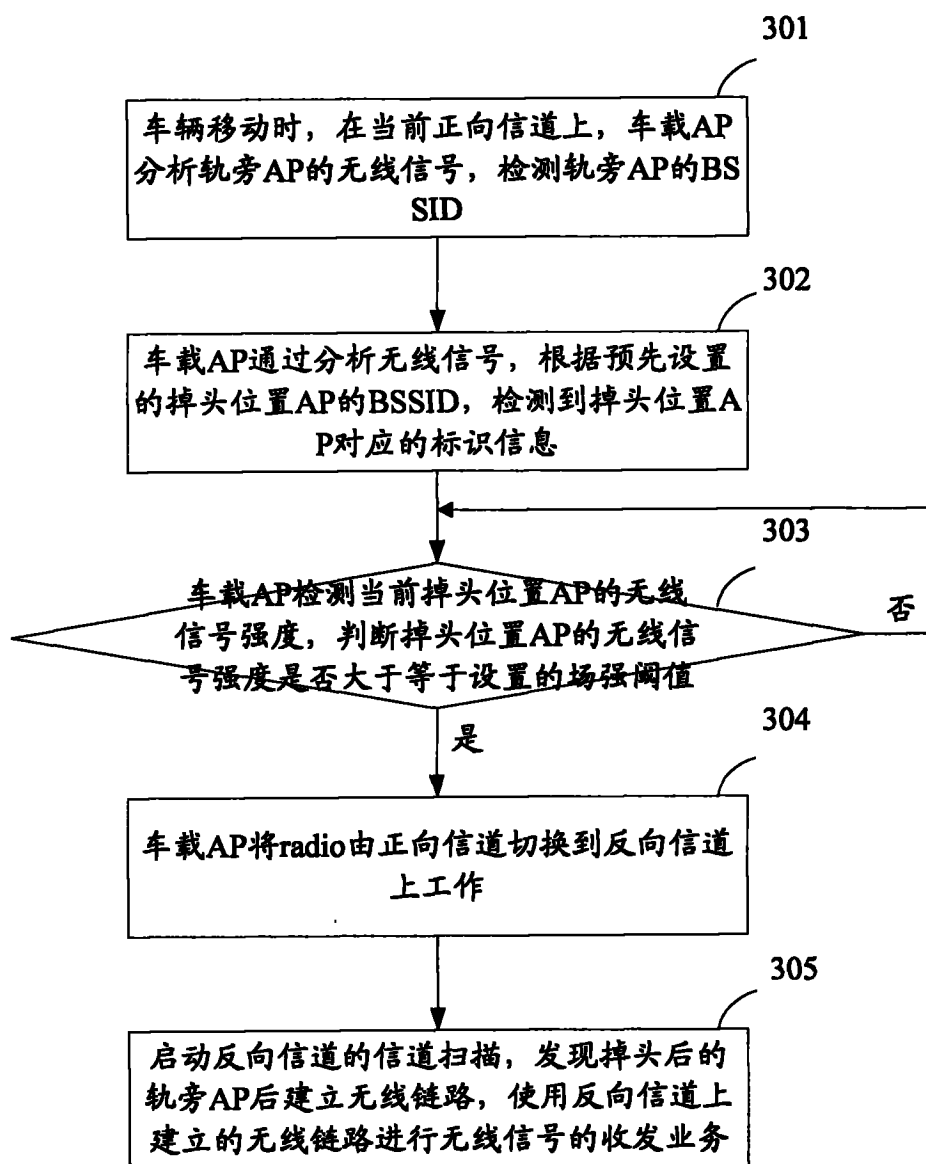


图 3

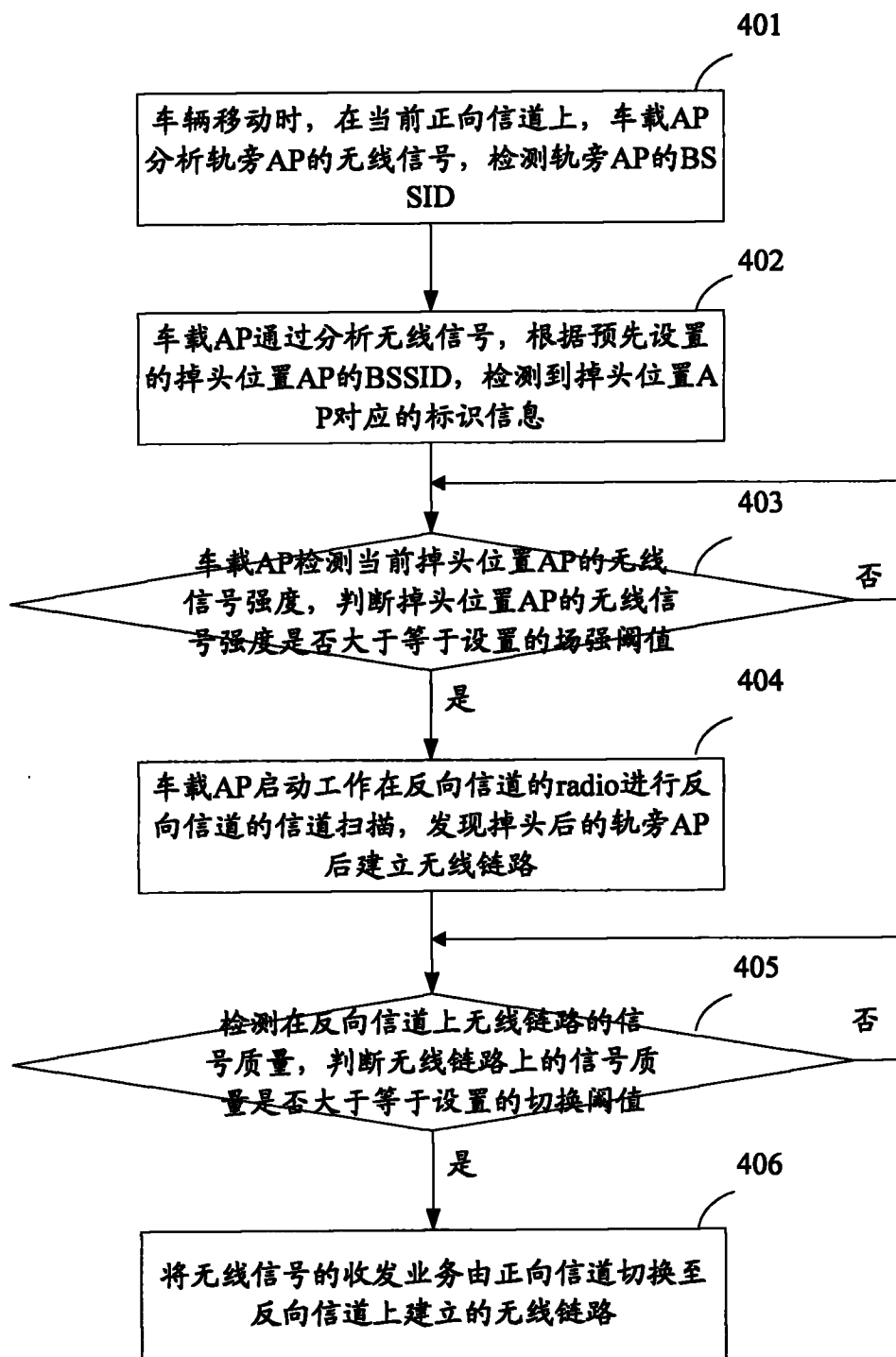


图 4