



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102096951 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 200910188773. 6

(22) 申请日 2009. 12. 11

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园科技南路中兴通讯大厦

(72) 发明人 冷卫杰 陈冬 刘磊 高燕

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 薛祥辉

(51) Int. Cl.

G07B 15/06 (2011. 01)

H04B 1/38 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6342844 B1, 2002. 01. 29, 全文.

US 5963149 A, 1999. 10. 05, 全文.

JP 特开平 8-237167 A, 1996. 09. 13, 全文.

EP 0694884 A2, 1996. 01. 31, 全文.

中华人民共和国国家质量监督检验检疫

总局 等. 《电子收费 专用短程通信 第 3 部分 :应用层》. 《中华人民共和国国家标准 GB/T 20851. 3-2007 电子收费 专用短程通信 第 3 部分 :应用层》. 2007, 第 18 页 .

审查员 康丹丹

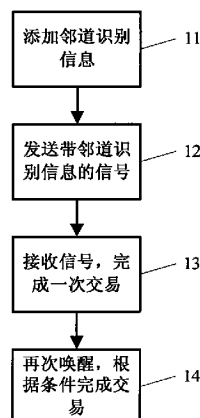
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

ETC 业务信号发送、接收方法以及路侧单元、车载单元

(57) 摘要

本发明公开了一种 ETC 业务信号发送、接收方法以及路侧单元、车载单元,通过在路侧单元中添加邻道路侧单元的识别信息,车载单元在收到 BST 信号时,同时获取了邻道的路侧单元标识,从而能够判断出那些是相邻的路侧单元,在判断交易时间间隔的时候,将原来只判断本车道的交易时间间隔修改为,判断本车道以及相邻车道交易时间间隔,这样就可以降低邻道干扰出现的重复交易问题。



1. 一种不停车收费业务信号发送方法,其特征在于,所述方法包括:
在本道路侧单元中添加邻道路侧单元识别信息;
本道路侧单元向进入该路侧单元覆盖范围内的车载单元,发送带有邻道路侧单元识别信息的信号;
所述本道路侧单元与符合交易条件的车载单元进行交易;其中,符合交易条件的车载单元为:距上次与本道及邻道路侧单元完成交易的时间间隔超过该路侧单元设定的时间间隔阈值的车载单元。
2. 根据权利要求1所述的不停车收费业务信号发送方法,其特征在于,所述发送带有邻道路侧单元识别信息的信号包括:本道路侧单元识别信息、邻道路侧单元识别信息、当前交易的时间;所述的路侧单元识别信息为路侧单元的设备标识。
3. 根据权利要求2所述的不停车收费业务信号发送方法,其特征在于,所述邻道路侧单元的设备标识通过对本道路侧单元的BST信号增加字段的方式添加到本道路侧单元。
4. 一种不停车收费业务信号接收方法,其特征在于,所述方法包括:
车载单元接收本道路侧单元发送的带有邻道路侧单元识别信息的信号,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;
车载单元再次被路侧单元的信号唤醒后,对于来自本道以及邻道路侧单元的信号中包括的交易请求进行按时间间隔的交易条件判断,满足条件的执行交易,具体包括:计算与上次完成交易的时间间隔,与设定的路侧单元的时间间隔阈值进行比较,对于超过路侧单元的时间间隔阈值的,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;否则,判断为重复交易。
5. 根据权利要求4所述的不停车收费业务信号接收方法,其特征在于,所述带有邻道路侧单元识别信息的信号包括:本道路侧单元识别信息、邻道路侧单元识别信息、当前交易的时间。
6. 根据权利要求4或5所述的不停车收费业务信号接收方法,其特征在于,所述车载单元再次被路侧单元的信号唤醒后包括:
对于非本道路侧单元和邻道路侧单元的路侧单元,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程。
7. 一种不停车收费业务信号处理方法,其特征在于,所述方法包括:
在本道路侧单元中添加邻道路侧单元识别信息;
本道路侧单元向进入该路侧单元覆盖范围内的车载单元,发送带有邻道路侧单元识别信息的信号;
车载单元接收本道路侧单元发送的带有邻道路侧单元识别信息的信号,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;
车载单元再次被路侧单元的信号唤醒后,对于来自本道以及邻道路侧单元的信号中包括的交易请求进行按时间间隔的交易条件判断,满足条件的执行交易;具体包括:计算与上次完成交易的时间间隔,与设定的路侧单元的时间间隔阈值进行比较,对于超过路侧单元的时间间隔阈值的,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;否则,判断为重复交易。
8. 一种路侧单元,其特征在于,所述路侧单元中包括:用于添加邻道路侧单元识别信息的添加单元;用于向进入该路侧单元覆盖范围内的车载单元发送带有邻道路侧单元识别信息的信号的发送单元;用于与符合交易条件的车载单元进行交易的交易单元;其中,符

合交易条件的车载单元为：距上次与本道及邻道路侧单元完成交易的时间间隔超过该路侧单元设定的时间间隔阈值的车载单元。

9. 一种车载单元,其特征在于,所述车载单元包括:用于接收本道路侧单元发送的带有邻道路侧单元识别信息的信号的接收单元,用于解析所述信号携带的交易信息,并完成交易过程的处理单元;

所述车载单元还包括用于再次被路侧单元的信号唤醒后,对于来自本道以及邻道路侧单元的信号中包括的交易请求进行按时间间隔的交易条件判断的判断单元;所述处理单元用于对满足交易条件的执行交易;判断单元具体用于计算与上次完成交易的时间间隔,与设定的路侧单元的时间间隔阈值进行比较;所述处理单元还用于对超过路侧单元的时间间隔阈值的,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;所述判断单元还用于将未超过路侧单元的时间间隔阈值的判断为重复交易。

10. 一种不停车收费业务系统,所述系统包括:路侧单元和车载单元,所述路侧单元通过短程通信协议实现信息交互,其特征在于,所述路侧单元中包括:用于添加邻道路侧单元识别信息的添加单元;用于向进入该路侧单元覆盖范围内的车载单元发送带有邻道路侧单元识别信息的信号的发送单元;所述车载单元包括:用于接收本道路侧单元发送的带有邻道路侧单元识别信息的信号的接收单元,用于解析该信号携带的交易信息,并完成交易过程的处理单元;所述车载单元还包括:用于再次被路侧单元的信号唤醒后,计算与上次完成交易的时间间隔,与设定的路侧单元的时间间隔阈值进行比较的判断单元;所述处理单元还用于对超过路侧单元的时间间隔阈值的,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;所述判断单元还用于将未超过路侧单元的时间间隔阈值的判断为重复交易。

ETC 业务信号发送、接收方法以及路侧单元、车载单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 ETC(Electronic Toll Collection 不停车收费) 业务,具体涉及一种多条收费车道相邻的情况下实现 ETC 业务的技术。

背景技术

[0002] 交通部联网收费技术标准中有关设备规范部分对 ETC 业务进行了具体规定,该标准主要应用于高速公路实现不停车收费。标准中主要规定了车载单元(OBU On-Board Unit) 以及路侧单元(RSU Road-Side Unit) 两个设备规范,规定了短程通信协议(DSRC Dedicated Short Range Communication)。其中路侧单元设置在收费车道,车载单元安装在车辆内部,并采用双片式标签方案。ETC 业务的优点就是能够降低能耗,达到绿色环保的目的;能够提高通行速度,减少交通拥堵情况;采用电子钱包的方式,减少现金交易,从而起到减少收费员贪污可能,以及减少假币带来的资金风险等。

[0003] 现有的 ETC 业务标准是基于单车道的设计,即采用的是每条收费车道单独运行。对于多条收费车道西相邻的情况下车道间会产生互相干扰的问题,现有技术主要通过对路侧单元的性能指标进行要求的方式解决。即要求在路侧单元设计覆盖范围的时候,在水平方向上的覆盖范围在 3.3 米以内,天线的水平角度不允许超过 38 度,并且不能覆盖到相邻车道,以避免邻道干扰。而在实际的应用中,由于设备的一致性差别以及复杂的车道环境,会使得邻道干扰问题尤为复杂。在商用的情况下,偶尔出现的一次邻道干扰引起的交易,会带来客户的投诉。更有甚者,由于处于不同车道会引起本车道车辆无法通行,从而导致拥堵情况,与 ETC 业务的初衷背离。也可能出现因邻道交易导致系统对邻道车辆进行了放行,从而造成逃费问题等等。

[0004] 此外,对于多条收费车道相邻的情况下,在频率使用上还可以设置两个频点,用以防止同频干扰问题。但即使如此,在实际使用当中,如果路侧单元覆盖范围超过了一个车道的范围也会引起邻道干扰,从而引发以下几种情况:

[0005] (1) 如果本收费车道旁边没有 ETC 车道,而是 MTC(Manual Toll Collection 人工半自动收费) 车道,那如果有装有车载单元的车辆走 MTC 车道的时候,就会出现不该交易而交易的现象。从而造成用户被多扣钱的现象。

[0006] (2) 如果是两条 ETC 车道相邻,那么就可能会因为两个路侧单元交易的同时执行出现交易失败,或者会出现两次重复交易被重复扣款。这种情况又可具体分为同向车道和背向车道两种情况。

[0007] 综上所述,为了避免邻道干扰,现有标准中对于路侧单元的覆盖范围的要求非常重要,即要求覆盖范围宽度应为 3.3 米,天线的水平角度不允许超过 38 度。但在实际的应用中,由于天线技术难度,天线的旁瓣以及实际环境的复杂等方面的影响,很难做到理想的覆盖,经常出现天线因为旁瓣覆盖或者主瓣覆盖过大导致邻道干扰出现。因此当前 ETC 车道在设置的时候,一般会避免采用同向相邻车道的设计,这样在工程部署上避免邻道干扰的存在。但在工程部署上背向相邻车道还是普遍存在的,在实际运行中,会因为天线的旁瓣

以及现场环境的影响导致出现邻道干扰,从而导致出现用户刚进入入口紧接着就是做了出口交易。这种情况下,用户可能会被当做最大里程扣款或者在正常出口时,无法正常完成出口操作,从而导致系统无法扣款以及造成堵车现象。

[0008] 要解决这样的问题,在天线设计上下功夫将覆盖范围彻底在本车道范围内,这样可以尽可能的杜绝邻道干扰问题。但这样会导致天线设计过于复杂,造成成本过高,以及解决周期过长的的问题。同时,在复杂环境下,也有可能出现因反射等原因覆盖到邻道的情况。怎样有效的避免邻道干扰问题,是一个系统的问题,并非路侧单元自身就能解决的问题。因此,现有的在路侧单元天线设计上的解决方案仍然存在着诸多弊端。

发明内容

[0009] 本发明要解决的主要技术问题是,提供一种可有效降低邻道干扰的 ETC 业务信号发送和接收方法,还相应提供了一种路侧单元和车载单元。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明提供一种不停车收费业务信号发送方法,包括以下处理过程:在本道路侧单元中添加邻道路侧单元识别信息;本道路侧单元向进入该路侧单元覆盖范围内的车载单元,发送带有邻道路侧单元识别信息的信号。

[0011] 其中,带有邻道路侧单元识别信息的信号包括:本道路侧单元识别信息、邻道路侧单元识别信息、当前交易的时间。

[0012] 其中,路侧单元识别信息为路侧单元的 BeaconID(设备标识)。

[0013] 在一个实施例中,所述邻道路侧单元的 BeaconID 通过对本道路侧单元的 BST(Beacon Service Table 信标服务表)信号增加字段的方式添加到本道路侧单元。

[0014] 本发明还提供了一种不停车收费业务信号接收方法,包括以下处理过程:车载单元接收本道路侧单元发送的带有邻道路侧单元识别信息的信号,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;车载单元再次被路侧单元的信号唤醒后,对于来自本道以及邻道路侧单元的交易请求进行按时间间隔的交易条件判断,满足条件的执行交易。

[0015] 其中,带有邻道路侧单元识别信息的信号包括:本道路侧单元识别信息、邻道路侧单元识别信息、当前交易的时间。

[0016] 在一个实施例中,所述的交易条件判断过程包括:

[0017] 判断发出唤醒信号的路侧单元是否为本道路侧单元或邻道路侧单元;

[0018] 对于非本道路侧单元和邻道路侧单元的路侧单元,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;

[0019] 对于本道路侧单元或邻道路侧单元,计算与上次完成交易的时间间隔,与设定的对应路侧单元的时间间隔阈值进行比较,对于超过对应路侧单元的时间间隔阈值的,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;否则,判断为重复交易。

[0020] 在一个实施例中,所述时间间隔阈值设置为本道路侧单元的时间间隔阈值与邻道路侧单元的时间间隔阈值相等。

[0021] 本发明提供了一种不停车收费业务信号处理方法,包括以下处理过程:

[0022] 在本道路侧单元中添加邻道路侧单元识别信息;

[0023] 本道路侧单元向进入该路侧单元覆盖范围内的车载单元,发送带有邻道路侧单元识别信息的信号;

[0024] 车载单元接收本道路侧单元发送的带有邻道路侧单元识别信息的信号,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;

[0025] 车载单元再次被路侧单元的信号唤醒后,对于来自本道以及邻道路侧单元的交易请求进行按时间间隔的交易条件判断,满足条件的执行交易。

[0026] 本发明提供了一种路侧单元,所述路侧单元中存储有邻道路侧单元识别信息,所述路侧单元还用于向进入该路侧单元覆盖范围内的车载单元,发送带有邻道路侧单元识别信息的信号。

[0027] 本发明提供了一种车载单元,所述车载单元用于接收本道路侧单元发送的带有邻道路侧单元识别信息的信号,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;所述车载单元还用于再次被路侧单元的信号唤醒后,对于来自本道以及邻道路侧单元的交易请求进行按时间间隔的交易条件判断,满足条件的执行交易。

[0028] 本发明提供了一种不停车收费业务系统,包括:路侧单元和车载单元,所述路侧单元通过短程通信协议实现信息交互;所述路侧单元中存储有邻道路侧单元识别信息,所述路侧单元还用于向进入该路侧单元覆盖范围内的车载单元,发送带有邻道路侧单元识别信息的信号;所述车载单元用于接收本道路侧单元发送的带有邻道路侧单元识别信息的信号,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;所述车载单元还用于再次被路侧单元的信号唤醒后,对于来自本道以及邻道路侧单元的交易请求进行按时间间隔的交易条件判断,满足条件的执行交易。

[0029] 本发明的有益效果是:通过在交易过程中加入邻道路侧单元的识别信息,并增加本道和邻道交易时间间隔的判断过程,可以有效的降低因邻道干扰而产生的误判,特别是可以有效避免对于背向邻道干扰出现的重复交易问题。此外,本发明的技术方案主要是在ETC系统软件层面进行改进,这种解决方案实现方便,成本低,设备升级改进的周期短,稳定性高。

附图说明

[0030] 图1为本发明不停车收费业务系统实施例原理图;

[0031] 图2为本发明信号发送和接收方法实施例一的流程图;

[0032] 图3为本发明实施例二中车载单元交易过程处理的流程图。

具体实施方式

[0033] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0034] 如图1所示的不停车收费业务系统,系统中包括三个路侧单元和一个车载单元,车载单元设置在车辆中。当车辆自下向上驶入中间车道,则对该车载单元而言,中间的路侧单元为本道路侧单元,左边的路侧单元为左邻道路侧单元,右边的路侧单元为右邻道路侧单元。

[0035] 首先,考虑在现有的规范中,规定了每次与某一路侧单元交易完成后,再次与该路侧单元交易的时间间隔为255秒。规范中规定这个时间间隔必须是在同一个路侧单元下才有效,在更换路侧单元后,则可以立即交易,这也为邻道干扰交易的产生提供了的可能。在一次交易后,如果马上又与其他路侧单元进行交易,此时按照规范操作无法限制交易,车

载单元将立刻进行交易。这样在存在邻道干扰的环境中,车载单元就会发生重复交易,导致各种各样的错误。

[0036] 本发明为了有效降低这种邻道干扰,其核心思路是在车载单元上设置交易限制机制。实现了在不对规范做较大修改的前提下,尽量屏蔽邻道干扰。根据规范,车载单元在一次交易后需要间隔 255 秒才能与同一路侧单元继续下一次交易。在一次交易后,在封闭式高速公路收费中,车辆不可能在这个交易时间间隔内回到当前收费站与邻道路侧单元进行交易的。由此在车载单元一侧,如果能加入对于邻道交易的时间间隔判断就可以解决这个问题。在 ETC 国家标准中,路侧单元的 BST 信号中带有路侧单元的标识,即设备标识(BeaconID),以及当前交易的时间。在车载单元中,交易时间间隔也就依据这两个字段作为基准(由于不同车道时间不同步)。这是由于车载单元不能够保持住时钟,无法获知准确的时间基准,因此只能针对某个路侧单元进行比较。为了能够避免邻道干扰导致的重复交易问题,可以对标准的 BST 信号内容进行扩展,增加邻道路侧单元识别信息。例如在标准的 BST 信号的基础上,增加两个邻道的设备标识(BeaconID) 字段,用于标识与左、右邻道路侧单元。这样就可以使得车载单元在收到 BST 信号时,同时获取了邻道路侧单元标识,从而能够判断出那些是相邻的路侧单元,为避免重复交易创造了条件。当车载单元收到新的带有邻道路侧单元标识的 BST 信号后,在判断交易时间间隔的时候,将原来只判断本车道的交易时间间隔修改为,判断本车道以及相邻车道交易时间间隔,这样就可以降低邻道干扰出现的重复交易问题。

[0037] 本发明主要通过对路侧单元和车载单元分别进行改进,从而实现了降低邻道干扰的技术问题。其中在路侧单元中主要通过存储邻道路侧单元识别信息,并且在发送信息时要求路侧单元向进入该路侧单元覆盖范围内的车载单元,发送带有邻道路侧单元识别信息的信号。在车载单元中通过接收本道路侧单元发送的带有邻道路侧单元识别信息的信号,解析该信号携带的交易信息,完成交易过程;并且车载单元再次被路侧单元的信号唤醒后,对于来自本道以及邻道路侧单元的交易请求进行按时间间隔的交易条件判断,满足条件的执行交易。

[0038] 以下通过两个具体实施例详细说明实现过程。

[0039] 实施例一:

[0040] 请参考图 2 所示的不停车收费业务信号处理流程,该信号处理过程包括发送和接收流程。在本实施例中的 ETC 系统中,主要包括两个设备单元:路侧单元和车载单元。其中每条收费车道设置一个路侧单元,本实施例中有多个相邻的收费车道,车辆上设置车载单元。车辆进入收费车道后,按照设计要求应与本道路侧单元实现交易。采用本发明的实现方法,具体实现过程如下:

[0041] 步骤 11,在本道路侧单元中添加邻道路侧单元识别信息。

[0042] 步骤 12,本道路侧单元向进入该路侧单元覆盖范围内的车载单元,发送带有邻道路侧单元识别信息的信号。

[0043] 步骤 13,车载单元接收本道路侧单元发送的带有邻道路侧单元识别信息的信号,解析该信号携带的交易信息。本实施例中假设车辆进入本道后可以完成一次交易过程。

[0044] 步骤 14,车载单元再次被路侧单元的信号唤醒后,对于来自本道以及邻道路侧单元的交易请求进行按时间间隔的交易条件判断,满足条件的执行交易。

[0045] 其中,带有邻道路侧单元识别信息的信号包括:本道路侧单元识别信息、邻道路侧单元识别信息、当前交易的时间。各路侧单元识别信息为路侧单元的设备标识(BeaconID)。邻道路侧单元的设备标识(BeaconID)具体为通过对本道路侧单元的BST(Beacon Service Table 信标服务表)信号增加字段的方式添加到本道路侧单元。

[0046] 实施例二:

[0047] 请参考图3所示的车载单元交易过程处理的流程,具体包括以下处理过程:

[0048] 步骤21,车载单元收到路侧单元发给来BST信号,车载单元记录当前交易的交易时间以及本车道和相邻车道的设备标识(BeaconID)。

[0049] 步骤22,车载单元根据BST信号中的设备标识信息,判断该路侧单元是否与上一次交易的路侧单元是否相同,如果相同转步骤25,不同转步骤23。

[0050] 步骤23、24,车载单元再根据BST信号中的设备标识信息,判断该路侧单元是否与上一次交易的路侧单元的各相邻路侧单元相同,如果相同步骤25,不同转步骤27。

[0051] 步骤25,假设判断路侧单元重复收费的时间间隔阈值是相同的,都为255秒,则进行255秒的交易时间间隔的判断。如果大于255秒则转步骤27,否则转步骤26。此外还可以将本道路侧单元的时间间隔阈值设定为255秒,邻道路侧单元的时间间隔阈值设定为其他值,这样可以更灵活的结合实际情况进行重复交易的时间条件判断。

[0052] 步骤26,此时车辆距上一次成功交易的时间间隔小于255秒,因此按照规范要求不进行交易。

[0053] 步骤27,此时车辆距上一次成功交易的时间间隔已经超过了255秒,因此可判定车辆已经到了另一个收费站了,可以进行本次交易。

[0054] 采用以上的处理过程,一旦车载单元完成一次交易后,即使因为邻道干扰问题,不论该邻道是否为同向还是反向,都会认为已经在该收费站完成了一次交易,从而规避了重复交易的可能。

[0055] 为了能够灵活实现,将相邻车道的设备标识(BeaconID)为参数在路侧单元的初始化时由车道计算机或者上位机配置到路侧单元中。在实施过程中,实施前要规划好相关ETC邻道使用路侧单元的情况,并在施工调试过程中完成设置。

[0056] 在BST信号中的设置,可以采用:在相邻车道路侧单元字段标识的取值上,必须为非全“1”。当出现0xFFFFFFFF时,即为不存在邻道配置。否则,为存在邻道配置的情况。

[0057] 通过以上方法即可降低两条ETC车道在相邻时,因为各种原因引起的邻道干扰导致的重复交易问题,特别是对于背向相邻的ETC车道,其实现的效果更好。

[0058] 以上内容是结合具体的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

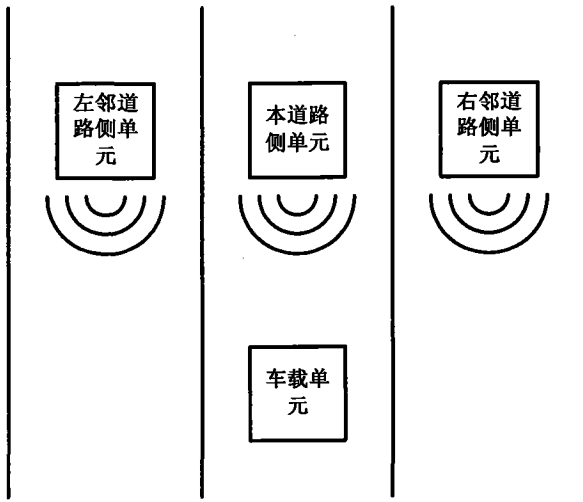


图 1

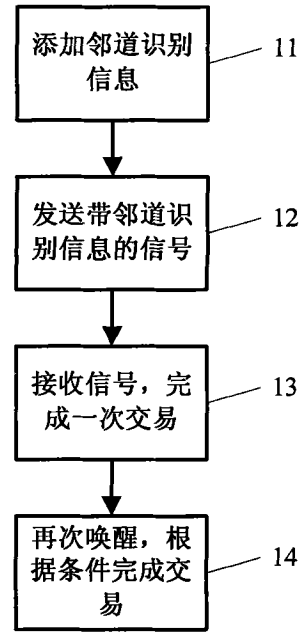


图 2

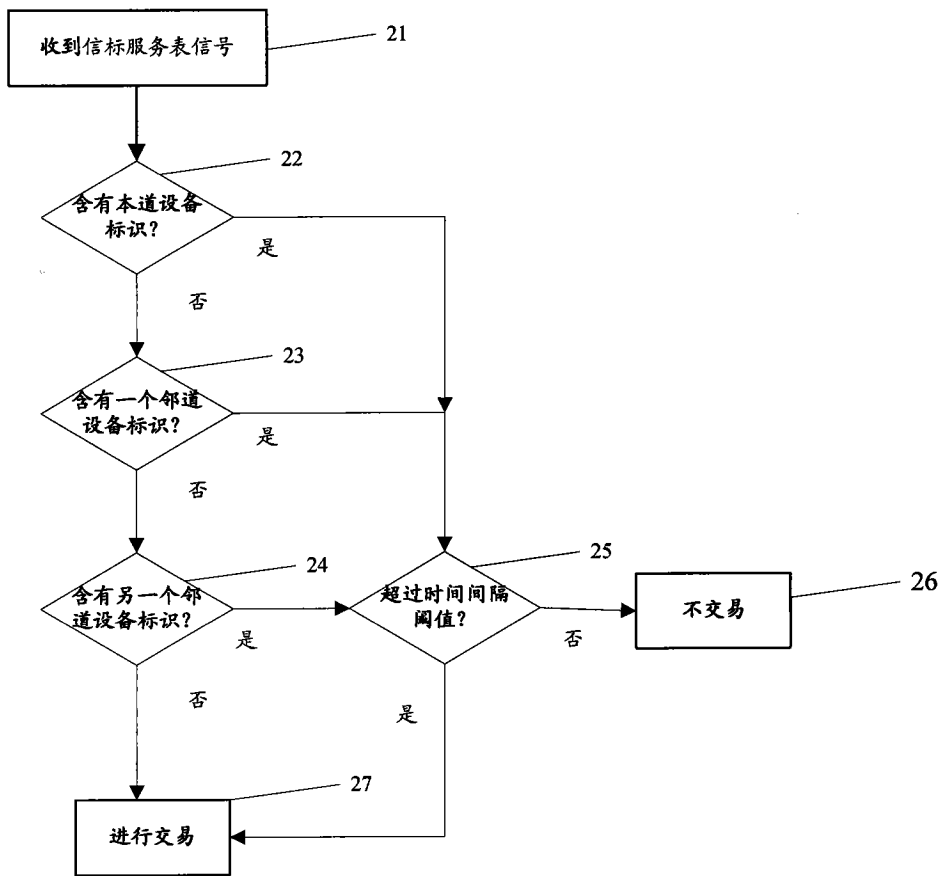


图 3