(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 12 月 27 日 (27.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/232970 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 24/04 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/098638

(22) 国际申请日: 2017 年 8 月 23 日 (23.08.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710466976.1 2017年6月19日 (19.06.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市盛路物联通讯技术有限公司(SHENZHEN SHENGLU IOT COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区南山街道科技园科技中三路5号国人通信大厦B栋328室, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 杜光东 (DU, Guangdong); 中国广东省深圳市南山区南山街道科技园科技中三路5号国人通信大厦B栋328室杜光东, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 广州德科知识产权代理有限公司 (GUANGZHOU DEKE INTELLECTUAL PROPERTY); 中国广东省广州市黄埔区科学城科学大道162号创意大厦B2栋10层1001室万振雄, Guangdong 510663 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) **Title:** METHOD AND SYSTEM FOR DETECTING STATE OF TERMINAL DEVICE APPLIED IN INTERNET OF THINGS

(54) **发明名称:** 一种应用于物联网的终端设备状态检测方法及系统

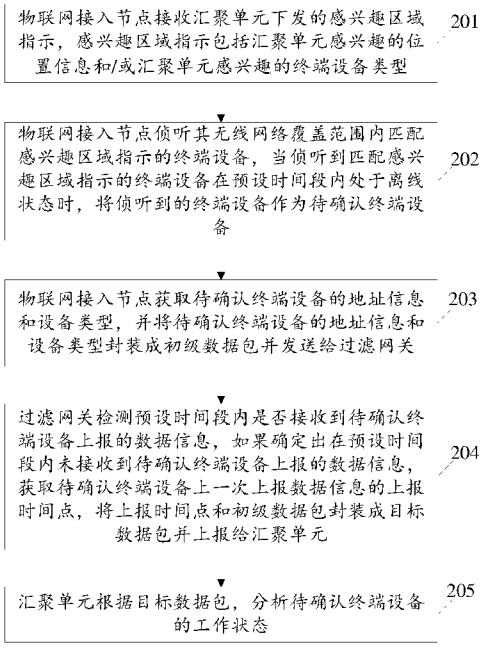


图 2

201 An Internet of Things access node receiving a region of interest indication that is issued by an aggregation unit, the region of interest indication comprising location information that is of interest to the aggregation unit and/or a terminal device type that is of interest to the aggregation unit

202 The Internet of Things access intercepting terminal devices within a wireless network coverage range thereof that match the region of interest indication, and when an intercepted terminal device that matches the region of interest indication is in an offline state during a preset time period, determining the intercepted terminal device as a terminal device to be confirmed

203 The Internet of Things access node acquiring address information and the device type of the terminal device to be confirmed and encapsulating the address information and the device type of the terminal device to be confirmed into a primary data packet and sending to a filtering gateway

204 The filtering gateway detecting whether data information that is reported by the terminal device to be confirmed is received during the preset time period, and if determined that the data information that is reported by the terminal device to be confirmed is not received during the preset time period, then acquiring a reporting time point of the last reported data information of the terminal device to be confirmed, and encapsulating the reporting time point and the primary data packet into a target data packet and reporting the same to the aggregation unit

205 According to the target data packet, the aggregation unit analyzing the operating state of the terminal device to be confirmed

(57) **Abstract:** Disclosed in an embodiment of the present invention are a method and system for detecting the state of a terminal device applied in the Internet of Things, the method comprising: an Internet of Things access node receiving a region of interest indication that is issued by an aggregation unit, intercepting terminal devices within a wireless network coverage range thereof that match the region of interest indication, determining an intercepted terminal device that is in an offline state during a preset time period as a terminal device to be confirmed, and acquiring address information and the device type of the terminal device to be confirmed and encapsulating

WO 2018/232970 A1

[见续页]

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

the same into a primary data packet and sending to a filtering gateway; the filtering gateway detecting whether data information that is reported by the terminal device to be confirmed is received during the preset time period, and if yes, acquiring a reporting time point of the last reported data information of the terminal device to be confirmed, and encapsulating the reporting time point and the primary data packet into a target data packet and reporting the same to the aggregation unit; according to the target data packet, the aggregation unit analyzing the operating state of the terminal device to be confirmed. The present invention is used to understand the operating state of a terminal device, thereby increasing the reliability of data information.

(57) 摘要：本发明实施例公开一种应用于物联网的终端设备状态检测方法及系统，该方法包括：物联网接入节点接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，将侦听到的在预设时间段内处于离线状态的终端设备作为待确认终端设备，获取待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关；过滤网关检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果是，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元；汇聚单元根据目标数据包，分析待确认终端设备的工作状态；用于掌握终端设备的工作状态，提高数据信息的可靠性。

一种应用于物联网的终端设备状态检测方法及系统

技术领域

本发明涉及物联网技术领域，具体涉及一种应用于物联网的终端设备状态检测方法及系统。

背景技术

物联网（Internet of Things，简称IOT）技术在工业监控、智能家居、农业生产等方面逐渐拥有广泛的应用，利用射频识别设备、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等物联网终端设备实现对物品的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。终端设备只是简单地“广播”少量数据，或者“收听”直接发送给自己的数据，也可以称之为“哑设备”，通过物联网接入节点、过滤网关接入到物联网，将采集的数据上报给汇聚单元，由汇聚单元对终端设备产生的数据进行分析和处理。

在一些应用场景中，需要部署一定数量的终端设备去采集数据，通过一定数量的数据精确地反映出事实，以获得被监控、被管理下物品的真实状态，因此，有必须实时掌握物联网终端设备的工作状态。

发明内容

本发明实施例公开了一种应用于物联网的终端设备状态检测方法及系统，用于有效快速地掌握物联网中汇聚单元感兴趣的终端设备的工作状态，以确定终端设备数量，提高物联网中数据信息的可靠性。

本发明第一方面公开了一种应用于物联网的终端设备状态检测方法，可包括：

物联网接入节点接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，所述感兴趣区域指示包括所述汇聚单元感兴趣的位置信息和/或所述汇聚单元感兴趣的终端设备类型；

所述物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配所述感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备；

所述物联网接入节点获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将所述待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关；

所述过滤网关检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时

间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元；

所述汇聚单元根据所述目标数据包，分析所述待确认终端设备的工作状态。

作为一种可选的实施方式，在本发明第一方面中，所述物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配所述感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备，包括：

所述物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备发送的心跳数据包，并根据监测到的所述心跳数据包识别出其无线网络覆盖范围内未发送所述心跳数据包且匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，作为待确认终端设备；

或者，所述物联网接入节点在其无线网络覆盖范围内发送广播消息，以及接收其无线网络覆盖范围内的终端设备对所述广播消息做出的响应消息，根据所述响应消息识别出其无线网络覆盖范围内未对所述广播消息做出响应且匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，作为待确认终端设备。

作为一种可选的实施方式，在本发明第一方面中，所述物联网接入节点获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将所述待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关，包括：

所述物联网接入节点获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，以及获取所述待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将所述待确认终端设备的地址信息、设备类型、和所述即时天气类型一起封装成初级数据包并发送给过滤网关。

作为一种可选的实施方式，在本发明第一方面中，所述过滤网关检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元，包括：

所述过滤网关检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，以及获取所述待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将所述上报时间点、所述初级数据包和所述即时天气类型一起封装成目标数据包并上报给汇聚单元。

作为一种可选的实施方式，在本发明第一方面中，所述过滤网关检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定

出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元，包括：

所述过滤网关检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包，以及采用跳频方式从预置频段中确定出用于上报所述目标数据包的物理资源块的频域位置，在所述物理资源块的频域位置所对应的时频资源上，向所述汇聚单元上报所述目标数据包。

本发明第二方面公开了一种应用于物联网的终端设备状态检测系统，可包括：

物联网接入节点，用于接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，所述感兴趣区域指示包括所述汇聚单元感兴趣的位置信息和/或所述汇聚单元感兴趣的终端设备类型；

所述物联网接入节点还用于，侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配所述感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备；

所述物联网接入节点还用于，获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将所述待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关；

所述过滤网关用于，检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元；

所述汇聚单元用于，根据所述目标数据包，分析所述待确认终端设备的工作状态。

作为一种可选的实施方式，在本发明第二方面中，所述物联网接入节点还用于侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配所述感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备的方式具体为：

所述物联网接入节点还用于侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备发送的心跳数据包，并根据监测到的所述心跳数据包识别出其无线网络覆盖范围内未发送所述心跳数据包且匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，作为待确认终端设备；

或者，所述物联网接入节点还用于在其无线网络覆盖范围内发送广播消息，以及接收其无线网络覆盖范围内的终端设备对所述广播消息做出的响应消息，根据所述响应消息识别出其无线网络覆盖范围内未对所述广播消息做出响应且匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，作为待确认终端设备。

作为一种可选的实施方式，在本发明第二方面中，所述物联网接入节点还用于获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将所述待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关的方式具体为：

所述物联网接入节点还用于获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，以及获取所述待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将所述待确认终端设备的地址信息、设备类型、和所述即时天气类型一起封装成初级数据包并发送给过滤网关。

作为一种可选的实施方式，在本发明第二方面中，所述过滤网关用于检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元的方式具体为：

所述过滤网关用于检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，以及获取所述待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将所述上报时间点、所述初级数据包和所述即时天气类型一起封装成目标数据包并上报给汇聚单元。

作为一种可选的实施方式，在本发明第二方面中，所述过滤网关用于检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元的方式具体为：

所述过滤网关用于检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包，以及采用跳频方式从预置频段中确定出用于上报所述目标数据包的物理资源块的频域位置，在所述物理资源块的频域位置所对应的时频资源上，向所述汇聚单元上报所述目标数据包。

与现有技术相比，本发明实施例具有以下有益效果：

在本发明实施例中，汇聚单元将感兴趣区域指示下发给物联网接入节点，物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备，然后获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，一起封装成初级数据包并发送给过滤网关，过滤网关进一步检测在该预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在该预设时间点内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，那么将获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，然后将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元，汇聚单元根据上报时间点、设备地址和设备类型分析待确认终端设备的工作状态。可以看出，在本发明实施例中，物联网接入节点能够及时检测出其无线网络覆盖范围内在预设时间段内处于离线的待确认终端设备，过滤网关根据其记录的待确认终端设备上报数据信息的上报时间点，进一步确认待确认终端设备是否在预设时间段内上报数据信息，实现双层检测确认，真实反映待确认终端设备的工作状态，以提高汇聚单元分析结果的准确性，从而确保终端设备的在线数量，提高数据信息的可靠性。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本发明一些实施例公开的物联网架构示意图；

图2为本发明实施例公开的应用于物联网的终端设备状态检测方法的流程示意图；

图3为本发明实施例公开的应用于物联网的终端设备状态检测方法的另一流程示意图；

图4为本发明实施例公开的应用于物联网的终端设备状态检测方法的另一流程示意图；

图5为本发明实施例公开的应用于物联网的终端设备状态检测系统的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出

创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

需要说明的是，本发明实施例的术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

本发明实施例公开了一种应用于物联网的终端设备状态检测方法，实现双层检测确认，真实反映待确认终端设备的工作状态，以提高汇聚单元分析结果的准确性，从而确保终端设备的在线数量，提高数据信息的可靠性。本发明实施例相应地公开了一种应用于物联网的终端设备状态检测系统。

在介绍本发明技术方案之前，先简单介绍本发明一些实施例公开的物联网架构，图1为本发明一些实施例公开的物联网架构示意图，需要说明的是，图1仅为本发明一些实施例公开的物联网架构示意图，其它在图1基础上进行优化或者变形得到的示意图均属于本发明的保护范围，在此不再一一举例。图1所示的物联网架构按照功能划分可以包括终端设备层、接入节点层以及汇聚层三个层。其中，终端设备层可以包括海量规模的终端设备，例如湿度计、烟感器、通风设备、雨量传感器、灌溉阀等等；接入节点层可以包括网络连接的大量的物联网接入节点，物联网接入节点可以包括路由器、中继器、接入点等设备，本发明实施例不作限定；物联网接入节点可以使用任何标准的组网协议，而且物联网接入节点可以在不同的网络制式之间实现数据解析；汇聚层可以包括过滤网关和汇聚单元，其中，过滤网关可以通过互联网与接入节点层的各个物联网接入节点直接或间接通讯连接（在图中未全部示出）；汇聚单元可以通过过滤网关对接入节点层的各个物联网接入节点进行高层管理，从而实现数据传输频率、网络拓扑以及其他组网功能的控制；汇聚单元不仅可以对海量终端设备产生的物联网数据进行分析和决策，还可以通过发指令去获取信息或者配置终端设备参数（此时数据的传输指向终端设备）；汇聚单元还可以引入各种业务，从大数据到社交网络、甚至从社交工具“点赞”到天气分享等。在图1所示的物联网架构中，每一个物联网接入节点可以为其自身无线网络覆盖范围内的海量终端设备提供物联网数据收发服务，其中，每一个物联网接入节点自身无线网络覆盖范围内的每一个终端设备可以内置有无线通讯模块，这使得每一物联网接入节点可以通过无线网络通讯方式与自身无线网络覆盖范围内的每一个终端设备进行无线通讯。在图1所示的物联网架构中，终端设备内置的无线通讯模块在生产时，可以输入上频点470MHz，下频点510MHz，这样无线通讯模块可以自动将通讯频段定义为470MHz~510MHz，以符合中国SRRC标准的规定；或者，也可以输入上频点868MHz，下频点908MHz，这样无线通讯模块可以自动将通讯频段定义为

868MHz~908MHz，以符合欧洲ETSI标准的规定；或者，可以输入上频点918MHz，下频点928MHz，这样无线通讯模块可以自动将通讯频段定义为918MHz~928MHz，以符合美国FCC标准的规定；或者，无线通讯模块的通讯频段也可以定义为符合日本ARIB标准或加拿大IC标准的规定，本发明实施例不作限定。在图1所示的物联网架构中，终端设备可以采用频分复用（Frequency Division Multiple Access，FDMA）、跳频（Frequency-Hopping Spread Spectrum，FHSS）、动态时分复用（Dynamic Time Division Multiple Access，DTDMA）、退避复用（CSMA）相结合的方法来解决干扰问题。

下面将结合具体实施例，从图1所示的物联网架构的角度出发，对本发明技术方案进行详细说明。

实施例一

请参阅图2，图2为本发明实施例公开的应用于物联网的终端设备状态检测方法的流程示意图；如图2所示，一种应用于物联网的终端设备状态检测方法可包括：

201、物联网接入节点接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，感兴趣区域指示包括汇聚单元感兴趣的位置信息和/或汇聚单元感兴趣的终端设备类型；

汇聚单元可以设置其感兴趣区域，在本发明实施例中感兴趣区域可以通过地理位置信息或者终端设备类型组合进行定义，比如，汇聚单元可以结合其感兴趣的位置信息（某一个农场）和/或其感兴趣的终端设备类型（湿度计、烟感器等）设置感兴趣区域，制定出一个感兴趣区域指示并发送给物联网接入节点。进一步举例来说，对于某一个车库，需要做好火灾防范措施，那么需要在车库内均匀安装一定数量的烟感器和温度传感器，通过烟感器实时检测车库内的烟雾情况，通过温度传感器实时检测车库内的温度，根据烟感器和温度传感器采集的数据及时了解车库的情况，进而汇聚单元可以根据车库的地理位置信息、烟感器或者温度传感器的组合定义感兴趣区域，得到感兴趣区域指示。

作为一种可选的实施方式，物联网接入节点接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示之前，物联网接入节点向汇聚单元发送请求消息，该请求消息用于向汇聚单元请求感兴趣区域指示，该请求消息包括物联网接入节点的身份标识、IP 地址、位置信息等。汇聚单元在接收到请求消息后，从请求消息中提取物联网接入节点的身份标识、IP 地址、位置信息等，判断该物联网接入节点是否为汇聚单元的授权接入节点，如果是授权接入节点，汇聚单元向物联网接入节点发送感兴趣区域指示。如果不是授权接入节点，结束流程。

202、物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备；

作为一种可选的实施方式，物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备的具体实施方式为：

物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备发送的心跳数据包，并根据监测到的心跳数据包识别出其无线网络覆盖范围内未发送心跳数据包且匹配感兴趣区域指示的终端设备，作为待确认终端设备。

在上述实施方式中，终端设备为了维持与物联网接入节点的正常通信，向物联网接入节点发送心跳数据包，进而物联网接入节点可以侦听其无线网络覆盖范围内匹配该感兴趣区域指示的终端设备发送的心跳数据包，可以确定出发送了心跳数据包且匹配感兴趣区域指示的终端设备，和确定出匹配感兴趣区域指示但未发送心跳数据包的终端设备，并将匹配感兴趣区域指示但未发送心跳数据包的终端设备作为待确认终端设备。

或者，作为另一种可选的实施方式，物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备的具体实施方式为：

物联网接入节点在其无线网络覆盖范围内发送广播消息，以及接收其无线网络覆盖范围内的终端设备对广播消息做出的响应消息，根据响应消息识别出其无线网络覆盖范围内未对广播消息做出响应且匹配感兴趣区域指示的终端设备，作为待确认终端设备。

在上述实施方式中，物联网接入节点通过在其无线网络覆盖范围内发送广播消息，其无线网络覆盖范围内的终端设备如果处于在线状态，将会对该广播消息进行响应。广播消息可以是用于侦听终端设备是否在线的侦听消息，比如 socket 实时监听消息。

203、物联网接入节点获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关；

需要说明的是，待确认终端设备的地址信息与汇聚单元感兴趣的位置信息为相同地址信息。

作为一种可选的实施方式，物联网接入节点将初级数据包发送给过滤网关包括：物联网接入节点从汇聚单元下发的转发规则表中确定出感兴趣的地址信息或者感兴趣的设备类型匹配的目标传输频段；在目标传输频段上与过滤网关建立通信连接，以及基于建立的通信连接将初级数据包发送给过滤网关。

进一步地,物联网接入节点在目标传输频段上与过滤网关建立通信连接,以及基于建立的通信连接将初级数据包发送给过滤网关具体包括:物联网接入节点确定目标传输频段所对应的时频资源,在时频资源上向过滤网关发送初级数据包。

进一步地,物联网接入节点确定目标传输频段所对应的时频资源,在时频资源上向过滤网关发送初级数据包具体包括:物联网接入节点通过跳频方式从目标传输频段中确定用于发送该初级数据包的物理资源块的频域位置;物联网接入节点在确定的物理资源块的频域位置所对应的时频资源上,向过滤网关发送初级数据包。

通过上述实施方式,能够解决数据干扰问题,提高数据传输效率。

204、过滤网关检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息,如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息,获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点,将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元;

其中,过滤网关是汇聚层中的一种设备,可以看作是双臂路由器,它在互联网与汇聚单元之间搭建了一座桥梁,过滤网关可以通过网络与物联网接入节点直接或者间接通信,接收物联网接入节点发送的数据包。

需要说明的是,在本发明实施例中,终端设备上报的数据信息中携带着上报该数据信息的上报时间点,过滤网关在接收到终端设备上报的数据信息后,获取数据信息中的上报时间点并进行记录。过滤网关在接收物联网接入节点发送的数据包后,进一步检测在该预设时间段内是否接收到待确认终端设备发送的数据信息(需要说明,由于两个相邻的物联网接入节点会有无线网络覆盖重叠区域,处于无线网络覆盖重叠区域的终端设备可以选择无线信号较强的物联网接入节点上报数据信息),在预设时间段内如果有接收到待确认终端设备发送的数据信息,则结束流程,在预设时间段内如果没有接收到待确认终端设备发送的数据信息,将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元。

205、汇聚单元根据目标数据包,分析待确认终端设备的工作状态。

这里的工作状态包括待确认终端设备在线状态或者离线状态。

作为一种可选的实施方式,汇聚单元根据目标数据包,分析待确认终端设备的工作状态具体包括:汇聚单元调用天气信息查询接口,并通过天气信息查询接口向对应的云端服务平台发送天气类型查询请求,天气类型查询请求用于向云端服务平台请求查询包括待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型;接收云端服务平台通过天气信息查询接口返回的待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型;根据即时天气类型和目标数据包,分析待确认终端设备的工作状态。通过该实施方式,汇聚单元进一步地获取待确认

终端设备的地址信息对应的即时天气类型，结合即时天气类型分析待确认终端设备处于在线状态或者离线状态。举例来说，在高速公路桥的不同位置，分布着成百上千的应变式传感器，这些应变式传感器能够采集数据，然后通物联网接入节点、过滤网关将数据上报给汇聚单元，形成对高速公路桥的状态监测。其中，分布在高速公路桥的应变式传感器通常是利用“太阳能”为其供电。在晴天时，由于阳光辐射，应变式传感器能够正常上报采集到的数据信息；在雨天时，由于没有阳光辐射，应变式传感器无法上报数据信息（数据信息上报被中断，应变式传感器因为天气原因暂时处于离线状态，汇聚单元可以不用预警），也就不能在预设上报时间段上报数据信息。如果在预设上报时间段内为晴天，应变式传感器未上报数据信息，汇聚单元根据最后一次上报时间点，进一步分析应变式传感器是否由于其它故障（硬件故障等）造成离线，相应预警，以便检修。从而可以看出，进一步结合即时天气类型，以进一步准确地分析待确认终端设备的工作状态及其造成原因。

进一步地，在汇聚单元调用天气信息查询接口，并通过天气信息查询接口向对应的云端服务平台发送天气类型查询请求之前，汇聚单元检测天气信息查询接口是否处于激活状态，如果天气信息查询接口处于激活状态，汇聚单元执行调用天气信息查询接口，并通过天气信息查询接口向对应的云端服务平台发送天气类型查询请求的步骤。

在本发明实施例中，汇聚单元将感兴趣区域指示下发给物联网接入节点，物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备，然后获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，一起封装成初级数据包并发送给过滤网关，过滤网关进一步检测在该预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在该预设时间点内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，那么将获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，然后将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元，汇聚单元根据上报时间点、设备地址和设备类型分析待确认终端设备的工作状态。可以看出，在本发明实施例中，物联网接入节点能够及时检测出其无线网络覆盖范围内在预设时间段内处于离线的待确认终端设备，过滤网关根据其记录的待确认终端设备上报数据信息的上报时间点，进一步确认待确认终端设备是否在预设时间段内上报数据信息，实现双层检测确认，真实反映待确认终端设备的工作状态，以提高汇聚单元分析结果的准确性，从而确保终端设备的在线数量，提高数据信息的可靠性。

实施例二

请参阅图3，图3为本发明实施例公开的应用于物联网的终端设备状态检

测方法的另一流程示意图；如图3所示，一种应用于物联网的终端设备状态检测方法可包括：

301、物联网接入节点接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，感兴趣区域指示包括汇聚单元感兴趣的位置信息和/或汇聚单元感兴趣的终端设备类型；

302、物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备；

303、物联网接入节点获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，以及获取待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将待确认终端设备的地址信息、设备类型、和即时天气类型一起封装成初级数据包并发送给过滤网关；

作为一种可选的实施方式，物联网接入节点调用天气信息查询接口，通过该天气信息查询接口向云端服务平台发送天气类型查询请求，该天气类型查询请求用于向云端服务平台请求查询包括待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，以及接收云端服务平台返回的待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型。

304、过滤网关检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元；

305、汇聚单元根据目标数据包，分析待确认终端设备的工作状态。

在本发明实施例中，物联网接入节点将待确认终端设备的地址信息和设备类型、以及待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型一起封装成初级数据包发送给过滤网关，过滤网关在确定出预设时间段内未接收到待确认终端设备发送的数据信息时，再进一步将待确认终端设备的地址信息、设备类型、即时天气类型和待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点一起封装成目标数据包发送给汇聚单元，汇聚单元能够结合即时天气类型分析待确认终端设备的工作状态和造成其工作状态的原因，以确保待确认终端设备的在线数量，实现物联网中的信息汇聚，通过信息汇聚提高物联网的稳定性和可靠性。

实施例三

请参阅图4，图4为本发明实施例公开的应用于物联网的终端设备状态检测方法的另一流程示意图；如图4所示，一种应用于物联网的终端设备状态检测方法可包括：

401、物联网接入节点接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，感兴趣区域指示包括汇聚单元感兴趣的位置信息和/或汇聚单元感兴趣的终端设备类型；

402、物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备；

403、物联网接入节点获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关；

404、过滤网关检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，以及获取待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将上报时间点、初级数据包和即时天气类型一起封装成目标数据包，以及采用跳频方式从预置频段中确定出用于上报目标数据包的物理资源块的频域位置，在物理资源块的频域位置所对应的时频资源上，向汇聚单元上报目标数据包；

作为一种可选的实施方式，过滤网关调用天气信息查询接口，通过该天气信息查询接口向云端服务平台发送天气类型查询请求，该天气类型查询请求用于向云端服务平台请求查询包括待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，以及接收云端服务平台返回的待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型。

405、汇聚单元根据目标数据包，分析待确认终端设备的工作状态。

汇聚单元能够结合即时天气类型分析待确认终端设备的工作状态和造成其工作状态的原因，以确保待确认终端设备的在线数量，实现物联网中的信息汇聚，通过信息汇聚提高物联网的稳定性和可靠性。

实施例四

请参阅图 5，图 5 为本发明实施例公开的应用于物联网的终端设备状态检测系统的结构示意图；如图 5 所示，一种应用于物联网的终端设备状态检测系统可包括：

物联网接入节点 510，用于接收汇聚单元 520 下发的感兴趣区域指示，感兴趣区域指示包括汇聚单元 520 感兴趣的位置信息和/或汇聚单元 520 感兴趣的终端设备类型；

物联网接入节点 510 还用于，侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备 530，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备 530 在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备 530 作为待确认终端设备；

物联网接入节点 510 还用于，获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关 540；

过滤网关 540 用于，检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报

的数据信息，如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元；

汇聚单元 520 用于，根据目标数据包，分析待确认终端设备的工作状态。

作为一种可选的实施方式，物联网接入节点 510 接收汇聚单元 520 下发的感兴趣区域指示之前，物联网接入节点 510 向汇聚单元 520 发送请求消息，该请求消息用于向汇聚单元 520 请求感兴趣区域指示，该请求消息包括物联网接入节点 510 的身份标识、IP 地址、位置信息等。汇聚单元 520 在接收到请求消息后，从请求消息中提取物联网接入节点 510 的身份标识、IP 地址、位置信息等，判断该物联网接入节点 510 是否为汇聚单元 520 的授权接入节点，如果是授权接入节点，汇聚单元 520 向物联网接入节点 510 发送感兴趣区域指示。如果不是授权接入节点，结束流程。

在一些实施例中，汇聚单元 520 可以设置其感兴趣区域，在本发明实施例中感兴趣区域可以通过地理位置信息或者终端设备类型组合进行定义，比如，汇聚单元 520 可以结合其感兴趣的位置信息（某一个农场）和/或其感兴趣的终端设备类型（湿度计、烟感器等）设置感兴趣区域，制定出一个感兴趣区域指示并发送给物联网接入节点 510。进一步举例来说，对于某一个车库，需要做好火灾防范措施，那么需要在车库内均匀安装一定数量的烟感器和温度传感器，通过烟感器实时检测车库内的烟雾情况，通过温度传感器实时检测车库内的温度，根据烟感器和温度传感器采集的数据及时了解车库的情况，进而汇聚单元 520 可以根据车库的地理位置信息、烟感器或者温度传感器的组合定义感兴趣区域，得到感兴趣区域指示。

另外，汇聚单元 520 调用天气信息查询接口，并通过天气信息查询接口向对应的云端服务平台发送天气类型查询请求，天气类型查询请求用于向云端服务平台请求查询包括待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型；接收云端服务平台通过天气信息查询接口返回的待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型；根据即时天气类型和目标数据包，分析待确认终端设备的工作状态。

作为一种可选的实施方式，物联网接入节点 510 还用于侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备 530，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备的方式具体为：

物联网接入节点 510 还用于侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备 530 发送的心跳数据包，并根据监测到的心跳数据包识别出其无线网络覆盖范围内未发送心跳数据包且匹配感兴趣区域指示的终端设备 530，作为待确认终端设备；

或者，物联网接入节点510还用于在其无线网络覆盖范围内发送广播消息，以及接收其无线网络覆盖范围内的终端设备530对广播消息做出的响应消息，根据响应消息识别出其无线网络覆盖范围内未对广播消息做出响应且匹配感兴趣区域指示的终端设备530，作为待确认终端设备。

作为一种可选的实施方式，物联网接入节点510还用于获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关的方式具体为：

物联网接入节点510还用于获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，以及获取待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将待确认终端设备的地址信息、设备类型、和即时天气类型一起封装成初级数据包并发送给过滤网关540。

作为一种可选的实施方式，过滤网关540用于检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元的方式具体为：

过滤网关540用于检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，以及获取待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将上报时间点、初级数据包和即时天气类型一起封装成目标数据包并上报给汇聚单元520。

作为一种可选的实施方式，过滤网关540用于检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元520的方式具体为：

过滤网关540用于检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包，以及采用跳频方式从预置频段中确定出用于上报目标数据包的物理资源块的频域位置，在物理资源块的频域位置所对应的时频资源上，向汇聚单元520上报目标数据包。

在实施上述系统中，物联网接入节点能够及时检测出其无线网络覆盖范围内在预设时间段内处于离线的待确认终端设备，过滤网关根据其记录的待确认终端设备上报数据信息的上报时间点，进一步确认待确认终端设备是否在预设时间段内上报数据信息，实现双层检测确认，真实反映待确认终端设

备的工作状态，以提高汇聚单元分析结果的准确性，从而确保终端设备的在线数量，提高数据信息的可靠性。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，存储介质包括只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存储器（Random Access Memory，RAM）、可编程只读存储器（Programmable Read-only Memory，PROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable Read Only Memory，EPROM）、一次可编程只读存储器（One-time Programmable Read-Only Memory，OTPROM）、电子抹除式可复写只读存储器（Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory，EEPROM）、只读光盘（Compact Disc Read-Only Memory，CD-ROM）或其他光盘存储器、磁盘存储器、磁带存储器、或者能够用于携带或存储数据的计算机可读的任何其他介质。

以上对本发明实施例公开的一种应用于物联网的终端设备状态检测方法及系统进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权 利 要 求 书

1、一种应用于物联网的终端设备状态检测方法，其特征在于，包括：

物联网接入节点接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，所述感兴趣区域指示包括所述汇聚单元感兴趣的位置信息和/或所述汇聚单元感兴趣的终端设备类型；

所述物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配所述感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备；

所述物联网接入节点获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将所述待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关；

所述过滤网关检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元；

所述汇聚单元根据所述目标数据包，分析所述待确认终端设备的工作状态。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配所述感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备，包括：

所述物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备发送的心跳数据包，并根据监测到的所述心跳数据包识别出其无线网络覆盖范围内未发送所述心跳数据包且匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，作为待确认终端设备；

或者，所述物联网接入节点在其无线网络覆盖范围内发送广播消息，以及接收其无线网络覆盖范围内的终端设备对所述广播消息做出的响应消息，根据所述响应消息识别出其无线网络覆盖范围内未对所述广播消息做出响应且匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，作为待确认终端设备。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述物联网接入节点获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将所述待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关，包括：

所述物联网接入节点获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，以及获取所述待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将所述待确

认终端设备的地址信息、设备类型、和所述即时天气类型一起封装成初级数据包并发送给过滤网关。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述过滤网关检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元，包括：

所述过滤网关检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，以及获取所述待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将所述上报时间点、所述初级数据包和所述即时天气类型一起封装成目标数据包并上报给汇聚单元。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述过滤网关检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元，包括：

所述过滤网关检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包，以及采用跳频方式从预置频段中确定出用于上报所述目标数据包的物理资源块的频域位置，在所述物理资源块的频域位置所对应的时频资源上，向所述汇聚单元上报所述目标数据包。

6、一种应用于物联网的终端设备状态检测系统，其特征在于，包括：

物联网接入节点，用于接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，所述感兴趣区域指示包括所述汇聚单元感兴趣的位置信息和/或所述汇聚单元感兴趣的终端设备类型；

所述物联网接入节点还用于，侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配所述感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备；

所述物联网接入节点还用于，获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将所述待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包

并发送给过滤网关；

所述过滤网关用于，检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元；

所述汇聚单元用于，根据所述目标数据包，分析所述待确认终端设备的工作状态。

7、根据权利要求 6 所述的系统，其特征在于，所述物联网接入节点还用于侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配所述感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备的方式具体为：

所述物联网接入节点还用于侦听其无线网络覆盖范围内匹配所述感兴趣区域指示的终端设备发送的心跳数据包，并根据监测到的所述心跳数据包识别出其无线网络覆盖范围内未发送所述心跳数据包且匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，作为待确认终端设备；

或者，所述物联网接入节点还用于在其无线网络覆盖范围内发送广播消息，以及接收其无线网络覆盖范围内的终端设备对所述广播消息做出的响应消息，根据所述响应消息识别出其无线网络覆盖范围内未对所述广播消息做出响应且匹配所述感兴趣区域指示的终端设备，作为待确认终端设备。

8、根据权利要求 6 或 7 所述的系统，其特征在于，所述物联网接入节点还用于获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将所述待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关的方式具体为：

所述物联网接入节点还用于获取所述待确认终端设备的地址信息和设备类型，以及获取所述待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将所述待确认终端设备的地址信息、设备类型、和所述即时天气类型一起封装成初级数据包并发送给过滤网关。

9、根据权利要求 6 或 7 所述的系统，其特征在于，所述过滤网关用于检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元的方式具体为：

所述过滤网关用于检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设

备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，以及获取所述待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将所述上报时间点、所述初级数据包和所述即时天气类型一起封装成目标数据包并上报给汇聚单元。

10、根据权利要求 6 所述的系统，其特征在于，所述过滤网关用于检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元的方式具体为：

所述过滤网关用于检测所述预设时间段内是否接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在所述预设时间段内未接收到所述待确认终端设备上报的数据信息，获取所述待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将所述上报时间点和所述初级数据包封装成目标数据包，以及采用跳频方式从预置频段中确定出用于上报所述目标数据包的物理资源块的频域位置，在所述物理资源块的频域位置所对应的时频资源上，向所述汇聚单元上报所述目标数据包。

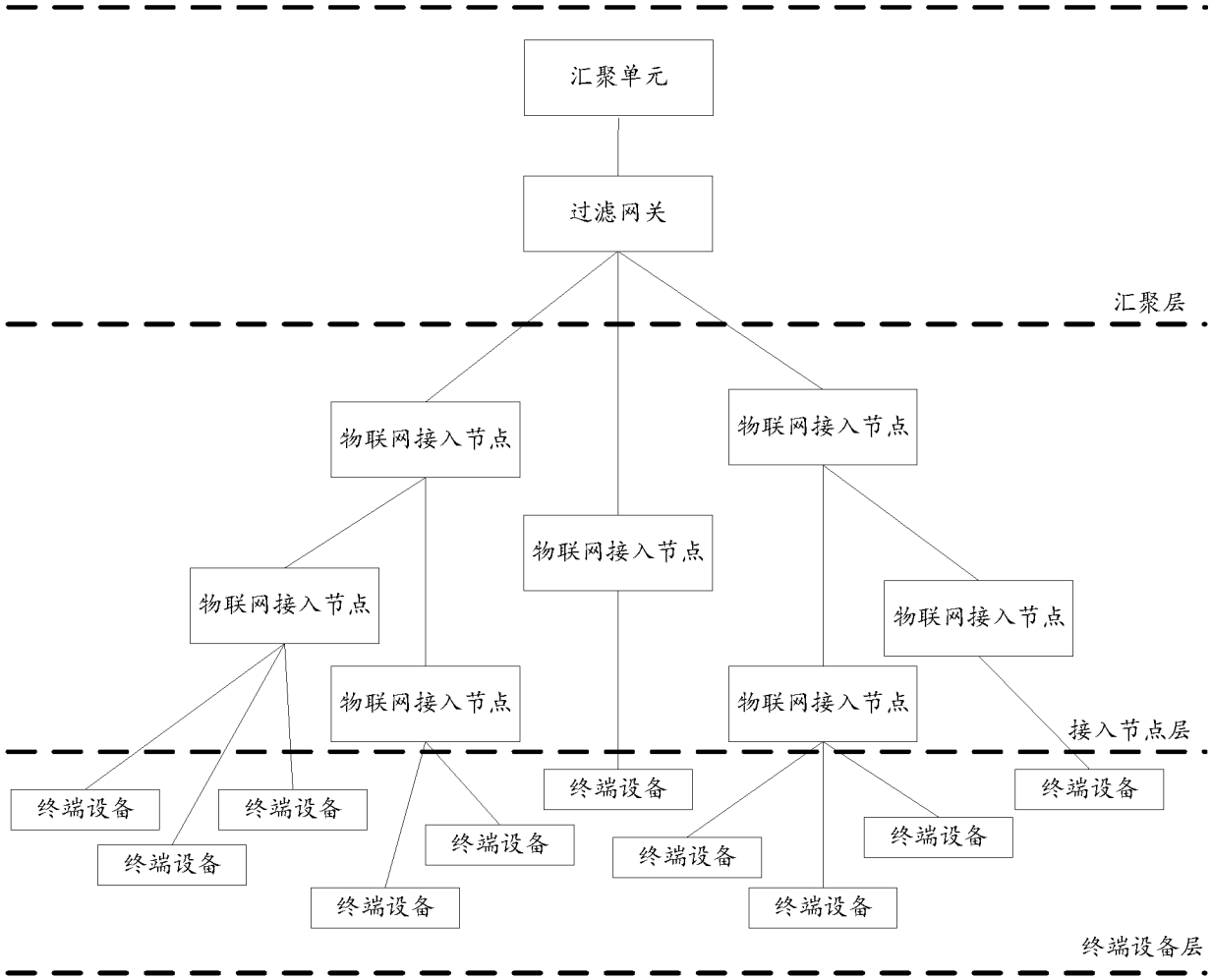

汇聚单元
过滤网关
汇聚层
物联网接入节点
物联网接入节点
物联网接入节点
物联网接入节点
物联网接入节点
物联网接入节点
接入节点层
终端设备
终端设备
终端设备
终端设备
终端设备
终端设备
终端设备
终端设备
终端设备层

图 1

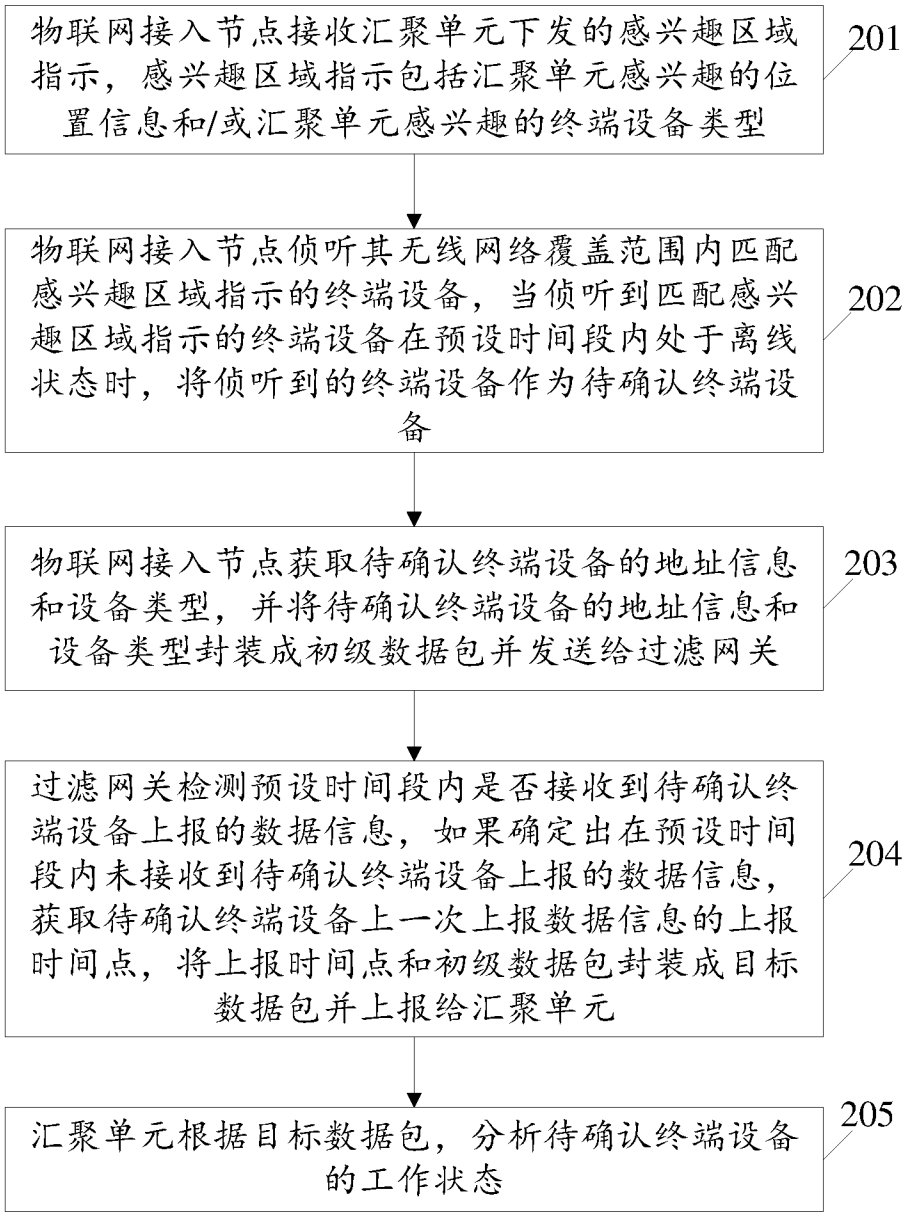

物联网接入节点接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，感兴趣区域指示包括汇聚单元感兴趣的位置信息和/或汇聚单元感兴趣的终端设备类型
201
物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备
202
物联网接入节点获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关
203
过滤网关检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元
204
汇聚单元根据目标数据包，分析待确认终端设备的工作状态
205

图 2

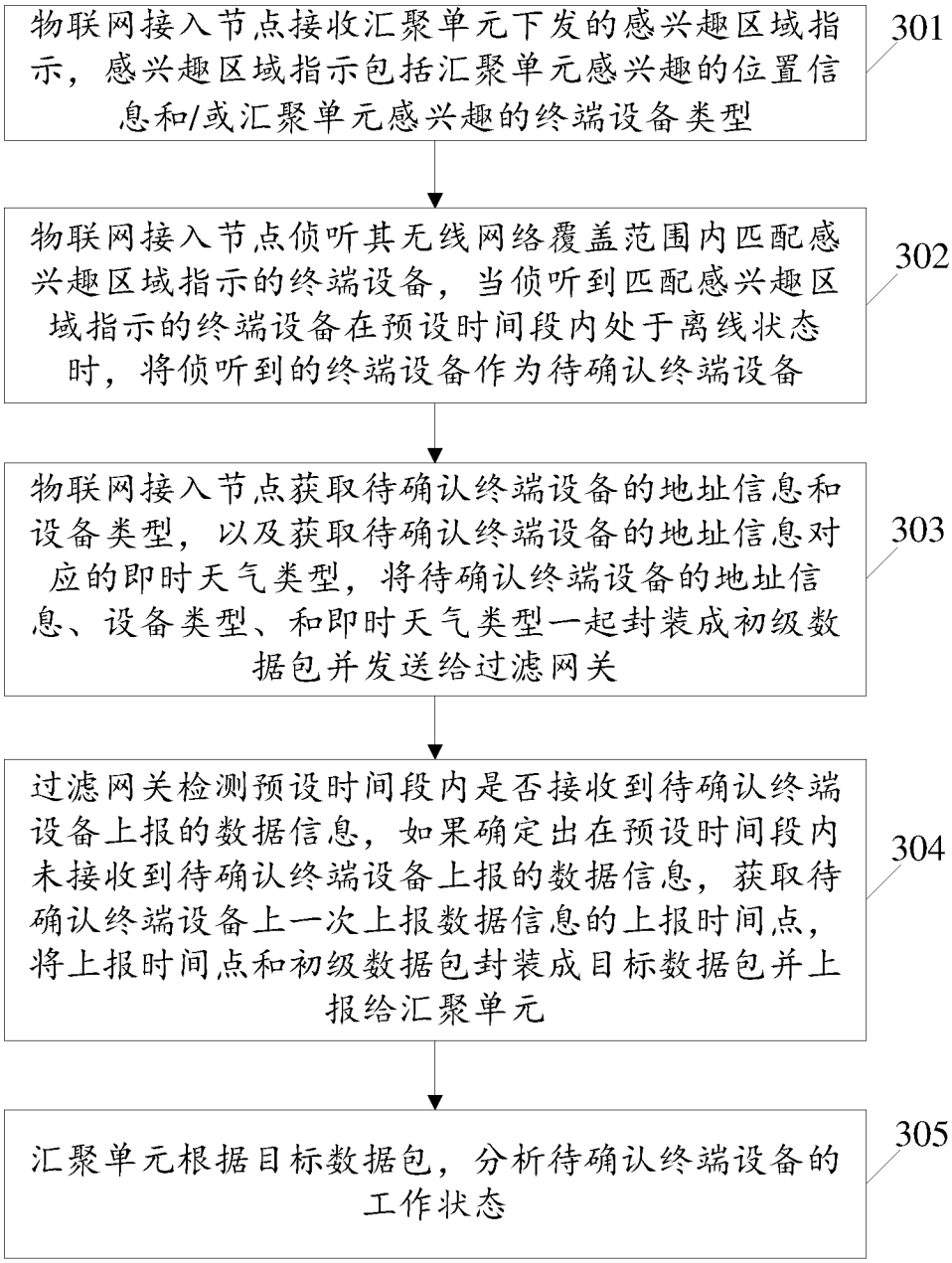

物联网接入节点接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，感兴趣区域指示包括汇聚单元感兴趣的位置信息和/或汇聚单元感兴趣的终端设备类型
301
物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备
302
物联网接入节点获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，以及获取待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将待确认终端设备的地址信息、设备类型、和即时天气类型一起封装成初级数据包并发送给过滤网关
303
过滤网关检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，将上报时间点和初级数据包封装成目标数据包并上报给汇聚单元
304
汇聚单元根据目标数据包，分析待确认终端设备的工作状态
305

图 3

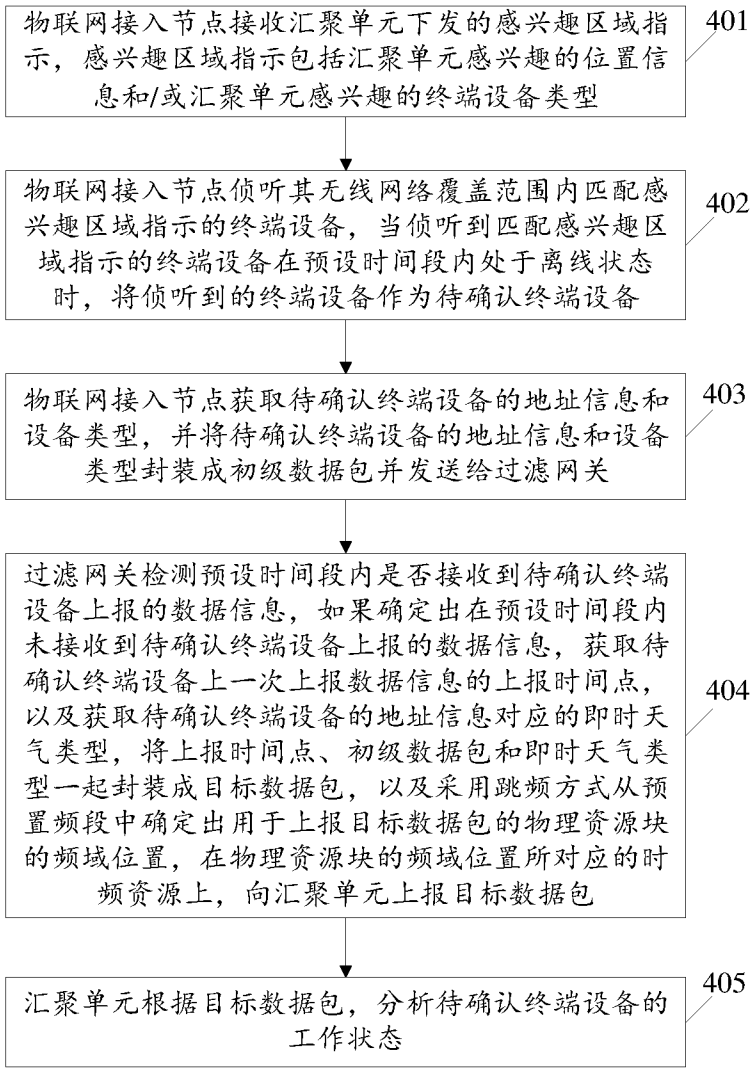

物联网接入节点接收汇聚单元下发的感兴趣区域指示，感兴趣区域指示包括汇聚单元感兴趣的位置信息和/或汇聚单元感兴趣的终端设备类型
401
物联网接入节点侦听其无线网络覆盖范围内匹配感兴趣区域指示的终端设备，当侦听到匹配感兴趣区域指示的终端设备在预设时间段内处于离线状态时，将侦听到的终端设备作为待确认终端设备
402
物联网接入节点获取待确认终端设备的地址信息和设备类型，并将待确认终端设备的地址信息和设备类型封装成初级数据包并发送给过滤网关
403
过滤网关检测预设时间段内是否接收到待确认终端设备上报的数据信息，如果确定出在预设时间段内未接收到待确认终端设备上报的数据信息，获取待确认终端设备上一次上报数据信息的上报时间点，以及获取待确认终端设备的地址信息对应的即时天气类型，将上报时间点、初级数据包和即时天气类型一起封装成目标数据包，以及采用跳频方式从预置频段中确定出用于上报目标数据包的物理资源块的频域位置，在物理资源块的频域位置所对应的时频资源上，向汇聚单元上报目标数据包
404
汇聚单元根据目标数据包，分析待确认终端设备的工作状态
405

图 4

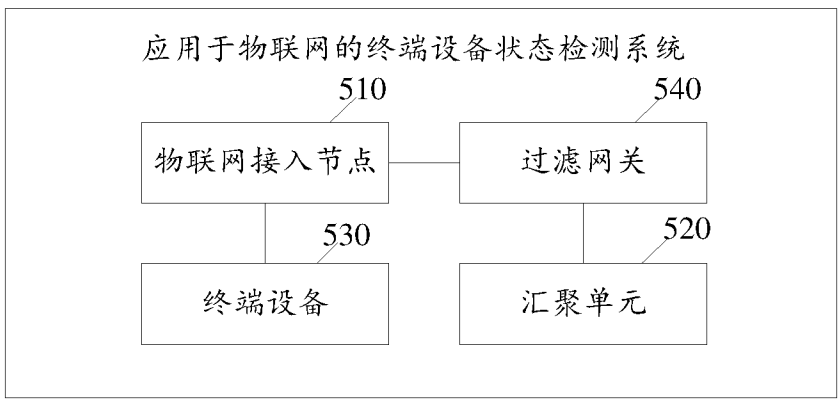

应用于物联网的终端设备状态检测系统
510
物联网接入节点
540
过滤网关
530
终端设备
520
汇聚单元

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/098638

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 24/04 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: 物联网, 机器到机器, 设备到设备, 状态, 状况, 离线, 掉线, 在线, 故障, 接入, 网关, 汇聚, 两次, 多次, 再次, 两层, 双层, 多层, IoT, M2M, D2D, status, state, offline, online, fault, failure, malfunction, access, gateway, GW, convergence, convergent, converge, twice, again, times, layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103841587 A (CHINA MOBILE GROUP JIANGSU COMPANY LIMITED WUXI BRANCH), 04 June 2014 (04.06.2014), description, paragraphs 0022-0088	1-10
A	CN 106470128 A (FUJITSU LIMITED), 01 March 2017 (01.03.2017), entire document	1-10
A	CN 106603324 A (FUJITSU LIMITED), 26 April 2017 (26.04.2017), entire document	1-10
A	US 2016197999 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 07 July 2016 (07.07.2016), entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 February 2018	28 February 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HE, Xijia Telephone No. (86-10) 53961586

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/098638

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103841587 A	04 June 2014	None	
CN 106470128 A	01 March 2017	JP 2017041883 A	23 February 2017
		US 2017054612 A1	23 February 2017
CN 106603324 A	26 April 2017	JP 2017092953 A	25 May 2017
US 2016197999 A1	07 July 2016	EP 3243318 A1	15 November 2017
		KR 20160084585 A	14 July 2016
		CN 105763597 A	13 July 2016
		WO 2016111540 A1	14 July 2016
		IN 201737021097 A	15 September 2017

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/098638

A. 主题的分类

H04W 24/04(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W; H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: 物联网，机器到机器，设备到设备，状态，状况，离线，掉线，在线，故障，接入，网关，汇聚，两次，多次，再次，两层，双层，多层，IoT, M2M, D2D, status, state, offline, online, fault, failure, malfunction, access, gateway, GW, convergence, convergent, converge, twice, again, times, layer

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 103841587 A (中国移动通信集团江苏有限公司) 2014年 6月 4日 (2014-06-04) 说明书第0022-0088段	1-10
A	CN 106470128 A (富士通株式会社) 2017年 3月 1日 (2017-03-01) 全文	1-10
A	CN 106603324 A (富士通株式会社) 2017年 4月 26日 (2017-04-26) 全文	1-10
A	US 2016197999 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2016年 7月 7日 (2016-07-07) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 2月 7日	2018年 2月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	贺希佳
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53961586

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/098638

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	103841587	A	2014年 6月 4日	无			
CN	106470128	A	2017年 3月 1日	JP	2017041883	A	2017年 2月 23日
				US	2017054612	A1	2017年 2月 23日
CN	106603324	A	2017年 4月 26日	JP	2017092953	A	2017年 5月 25日
US	2016197999	A1	2016年 7月 7日	EP	3243318	A1	2017年 11月 15日
				KR	20160084585	A	2016年 7月 14日
				CN	105763597	A	2016年 7月 13日
				WO	2016111540	A1	2016年 7月 14日
				IN	201737021097	A	2017年 9月 15日