



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113015150 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202110216323.4

(22) 申请日 2018.05.07

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113015150 A

(43) 申请公布日 2021.06.22

(62) 分案原申请数据  
201810428177.X 2018.05.07

(73) 专利权人 北京百瑞互联技术股份有限公司  
地址 100085 北京市海淀区上地三街9号A座9层A1009

(72) 发明人 李孙华 王玉强 朱勇

(74) 专利代理机构 北京国科程知识产权代理事务所(普通合伙) 11862  
专利代理师 曹晓斐

(51) Int. Cl.  
H04W 4/80 (2018.01)  
H04W 8/00 (2009.01)  
H04W 48/10 (2009.01)  
H04W 52/02 (2009.01)  
H04W 76/14 (2018.01)

(56) 对比文件

- US 2009270035 A1, 2009.10.29
- CN 102833674 A, 2012.12.19
- CN 201467451 U, 2010.05.12
- CN 104540190 A, 2015.04.22
- CN 105101099 A, 2015.11.25
- CN 105392114 A, 2016.03.09
- CN 106850091 A, 2017.06.13
- CN 106899927 A, 2017.06.27
- CN 107197424 A, 2017.09.22
- CN 105246029 A, 2016.01.13
- CN 107135124 A, 2017.09.05
- CN 106535101 A, 2017.03.22
- CN 104363636 A, 2015.02.18
- CN 106452514 A, 2017.02.22
- US 2014281276 A1, 2014.09.18
- CN 1936859 A, 2007.03.28

顾娟娟等. 无线传感器网络的便携式用户接口设计与实现.《传感器与微系统》.2008, (第04期),

审查员 郭倩

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

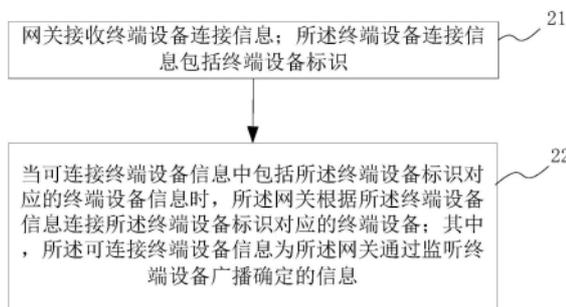
(54) 发明名称

一种一对多、降功耗、快速的无线设备连接方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种一对多、降功耗、快速的无线设备连接方法和系统,包括无线终端设备、智能网关设备及其之间的连接策略,无线终端设备通过增大广播时间间隔,已到达降低功耗。无线智能网关接收任意无线管理系统的管理命令或信息,包括对终端设备的管理和标识。同时也会实时监听无线终端设备的广播信息,进行记录、存储和标识,把无线连接的过程拆分分析,去除无线设备每次连接过程中的扫描流程,避免因无线终端设备的广播间隔时间影响的连接时间过长的现象,缩短无线设备之间的连接时间,以达到无线终端设备的低功耗和终端设备与无线

智能网关设备的快速连接。



1. 一种一对多、低功耗、快速的无线设备连接方法,其特征在于,所述方法包括:

在线程一中,实时扫描第一终端设备,获取所述第一终端设备的广播信息,所述广播信息包括所述第一终端设备对应的第一终端设备信息;将所述第一终端设备信息存放在变体链表中,所述第一终端设备信息包括所述第一终端设备对应的终端设备标识、终端设备的网络地址,其中实时扫描过程自网关开启或者用户设置其实时扫描终端设备起,一直持续监听到终端设备的广播;

在线程二中,根据接收的第二终端设备的连接信息,在所述变体链表中查找需要连接的所述第二终端设备对应的第二终端设备信息,若所述变体链表中存在所述第二终端设备信息,则根据查询到的所述第二终端设备信息连接对应的所述第二终端设备。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述线程一中,通过所述变体链表对所述第一终端设备信息进行管理,包括内存动态分配、内存监控报警。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述通过所述变体链表对所述第一终端设备信息进行管理,包括:

在所述变体链表中,对所述第一终端设备信息对应的时间标识进行管理,对一定时间未扫描到的所述第一终端设备对应的第一终端设备信息进行超时自动释放。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述对一定时间未扫描到的所述第一终端设备对应的第一终端设备信息进行超时自动释放,包括:

设定时间阈值,若超过所述时间阈值仍未监听到所述第一终端设备的广播信息,则将所述所述第一终端设备对应的所述第一终端设备信息从所述变体链表中删除。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述时间阈值是根据终端设备使用场景和广播间隔设置的。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述网关为蓝牙低功耗(BLE)网关。

7. 一种网关,其特征在于,包括:第一线程单元,第二线程单元,其中,

所述第一线程单元用于实时扫描第一终端设备,获取所述第一终端设备的广播信息,所述广播信息包括所述第一终端设备对应的第一终端设备信息;将所述第一终端设备信息存放在变体链表中,所述第一终端设备信息包括所述第一终端设备对应的终端设备标识、终端设备的网络地址;

所述第二线程单元用于根据接收的第二终端设备的连接信息,在所述变体链表中查找所述第二终端设备对应的第二终端设备信息,若所述变体链表中存在所述第二终端设备信息,则根据查询到的所述第二终端设备信息连接对应的所述第二终端设备,其中实时扫描过程自网关开启或者用户设置其实时扫描终端设备起,一直持续监听到终端设备的广播。

8. 一种网关,其特征在于,包括通信接口、处理器和存储器,其中,

所述通信接口用于接收终端设备连接信息;所述终端设备连接信息包括终端设备标识;

所述通信接口还用于当可连接终端设备信息中包括所述终端设备标识对应的终端设备信息时,根据所述终端设备信息连接所述终端设备标识对应的终端设备;

其中,所述处理器中的第一线程单元用于实时扫描第一终端设备,获取所述第一终端设备的广播信息,所述广播信息包括所述第一终端设备对应的第一终端设备信息;将所述

第一终端设备信息存放在变体链表中,所述第一终端设备信息包括所述第一终端设备对应的终端设备标识、终端设备的网络地址;

第二线程单元用于根据接收的第二终端设备的连接信息,在所述变体链表中查找所述第二终端设备对应的第二终端设备信息,若所述变体链表中存在所述第二终端设备信息,则根据查询到的所述第二终端设备信息连接对应的所述第二终端设备,所述可连接终端设备信息为所述处理器通过监听终端设备广播确定的信息,实时扫描过程自网关开启或者用户设置其实时扫描终端设备起,一直持续监听到终端设备的广播。

9. 根据权利要求8所述的网关,其特征在于,所述网关包括I/O系统;

所述可连接终端设备信息包括多个可连接终端设备的终端设备信息;其中,

所述处理器监听到所述可连接终端设备的广播的时间满足时间阈值;所述时间阈值是所述I/O系统根据终端设备使用环境和广播间隔设置的。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机执行指令,其中所述计算机执行指令被处理器执行,以实现如权利要求1-6中任一项所述的方法。

## 一种一对多、降功耗、快速的无线设备连接方法和系统

[0001] 本申请是分案申请,原申请号:201810428177X,原申请日:2018-05-07,原发明名称:一种一对多、降功耗、快速的无线设备连接方法和系统。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及无线数据传输技术领域,具体涉及一种一对多的、快速无线设备连接方法和系统的功耗设计方法。

### 背景技术

[0003] 现有技术中的无线设备中,网关和终端设备的连接方案为:第一步:搜索需要连接的设备;第二步:连接搜索到的设备;第三步:数据交换,断开连接。

[0004] 在无线数据传输领域,要求终端设备低功耗,但是在快速收集终端设备的数据时,终端设备低功耗和网关的快速连接要求产生了对峙的关系。

[0005] 终端设备的低功耗与其广播间隔有较大的关系,如果终端设备设备需要低功耗,广播间隔就不能调节的太短。

[0006] 网关的连接速度和网关搜索到终端设备的时间有关,如果终端设备的广播间隔太大,在多设备的环境下,搜索到设备会花费很长得时间。

[0007] 所以目前网关和多个终端设备的连接中,如果需要终端设备低功耗,则会牺牲网关的连接速度;如果需要网关的连接速度,又会牺牲终端设备设备的功耗。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种一对多的、降功耗的快速无线设备连接方法和系统,用以兼顾终端设备低功耗和网关设备的连接速度。

[0009] 为实现上述目的,本发明第一方面提供一种一对多、降功耗、快速的无线设备连接方法。

[0010] 所述方法包括:无线终端设备、智能网关设备及其之间的连接策略,无线终端设备通过增大广播时间间隔,已到达降低功耗。无线智能网关接收任意无线管理系统的管理命令或信息,包括对终端设备的管理和标识。同时网关也会实时监听无线终端设备的广播信息,进行记录、存储和标识,网关对终端设备的监听会按照一定的时间参数对终端设备进行管理,记录时间片段内每个终端设备的存在性,而且网关会把无线连接的过程拆分分析,去除无线设备每次连接过程中的扫描流程,避免因无线终端设备的广播间隔时间影响,造成的连接时间过长的现象。

[0011] 结合第一方面,在第一方面第一种可能的实现方式中,所述管理命令或设备信息包含了多个设备的管理和信息,可用于网关设备和系统中任何终端设备的连接需求和行为指令控制;其中,所述网关监听到可连接终端设备广播的时间满足时间阈值;所述时间阈值可根据系统的使用场景和终端设备的广播间隔设置。

[0012] 结合第一方面,在第一方面第二种可能的实现方式中,所述网关为蓝牙低功耗

(BLE)网关。

[0013] 本发明第二方面提供了一种网关,所述网关包括:通信单元、监听单元、确定单元;通信单元用于接收任意无线管理系统的管理命令或信息;所述管理命令和信息包括网关对于搜索、连接、断开、通信等管理指令和连接的终端设备的地址、设备类型、设备组别等信息;所述通信单元还用于当可连接终端设备信息中包括所述终端设备标识对应的终端设备信息时,根据所述终端设备信息连接终端设备标识对应的终端设备;其中,所述监听单元用于监听终端设备广播,所述确定单元用于根据所述监听单元的监听结果确定所述可连接终端设备信息。

[0014] 结合第二方面,在第二方面第一种可能的实现方式中,所述网关还包括设置单元,设置网关中的参数和连接;其中,所述监听单元监听到可连接终端设备广播的时间应该满足一定时间阈值;所述时间阈值是所述设置单元根据终端设备的使用场景和广播间隔设置的。

[0015] 结合第二方面,在第二方面第二种可能的实现方式中,所述网关为蓝牙低功耗(BLE)网关。

[0016] 本发明第三方面提供了一种网关,包括通信接口、处理器和存储器;所述通信接口用于接收终端设备连接信息;所述终端设备连接信息包括终端设备标识;所述通信接口还用于当可连接终端设备信息中包括所述终端设备标识对应的终端设备信息时,根据所述终端设备信息连接所述终端设备标识对应的终端设备;其中,所述可连接终端设备信息为所述处理器通过监听终端设备广播确定的信息。

[0017] 结合第三方面,在第三方面第一种可能的实现方式中,所述网关包括I/O系统;所述可连接终端设备信息包括多个可连接终端设备的终端设备信息;其中,所述处理单元监听到所述可连接终端设备的广播的时间满足时间阈值;所述时间阈值是所述I/O系统根据终端设备最长广播间隔设置的。

[0018] 本发明第四方法提供了一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品在计算机上运行时,使所述计算机执行第一方面所述的方法。

[0019] 本发明具有如下优点:本发明可以应用在一对多的无线连接场景,其适用于BLE物联网时代的自组网的场景中,网关实时监控多个终端设备广播,获得一个或多个可连接终端设备信息,当网关需要连接终端设备时,可以直接连接终端设备,从而可以在终端设备低功耗的情况下快速连接到终端设备,兼顾了终端设备功耗和连接速度,优化了多设备无线连接。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明实施例提供的一种一对多的快速无线设备连接方法的应用架构图。

[0021] 图2为本发明实施例提供的一种一对多的快速无线设备连接方法的流程图。

[0022] 图3为本发明实施例提供的一种网关结构示意图。

## 具体实施方式

[0023] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0024] 结合图1对本发明实施例提供的一种一对多的快速无线设备连接方法的应用架构

进行说明。

[0025] 如图1所示,本发明实施例提供的一对多、低功耗、快速的无线设备连接方法的应用架构包括:

[0026] 无线设备管理系统,例如个人电脑(PC)、云平台、服务器等;

[0027] 无线\有线连接控制总线;

[0028] 智能无线网关设备,例如蓝牙低功耗网关(Bluetooth Low Energy,BLE);

[0029] N个无线终端设备,即无线终端设备1到无线终端设备N,N为 $>1$ 的正整数。

[0030] 无线终端设备可以是手机(mobile phone)、平板电脑(Pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实(Virtual Reality,VR)终端设备、增强现实(Augmented Reality,AR)终端设备、工业控制(industrial control)中的无线终端设备、无人驾驶(self driving)中的无线终端设备、远程医疗(remote medical)中的无线终端设备、智能电网(smart grid)中的无线终端设备、运输安全(transportation safety)中的无线终端设备、智慧城市(smart city)中的无线终端设备、智慧家庭(smart home)中的无线终端设备等。本发明的实施例对应用场景不做限定。

[0031] 需要说明的是,在本发明实施例中,智能无线网关设备也可以称为网关或无线网关或智能网关;无线终端设备也可以称为终端设备或终端。

[0032] 接下来介绍本发明实施例提供的一对多、低功耗、快速的无线设备连接方法的一个具体应用场景。

[0033] 在物联网室内无线自组网监控系统中,需要中心网关和室内无线设备不断连接;室内无线设备可以为温度采集传感器、湿度采集传感器、CO<sub>2</sub>采集传感器、可穿戴设备、智能家居设备等,用于实现云平台的数据实时采集。

[0034] 本发明实施例提供的一对多的快速无线设备连接方法可以实现随时控制无线设备,在到达终端设备低功耗(无线设备低广播周期)的情况下,可以快速连接设备,采集设备数据,进行数据交换。

[0035] 实施例1

[0036] 在本实施例中介绍本发明提供的一对多、低功耗、快速的无线设备连接方法的设计思路进行说明。

[0037] 将网关分成双线程,即线程一和线程二,运行。

[0038] 线程一用于实时扫描终端设备,即监听终端设备的广播。需要说明的是,线程一监听终端设备的广播具体为,自网关开启或者用户设置其实时扫描终端设备起,一直持续监听终端设备的广播,无论该网关是否有连接终端设备的任务。

[0039] 线程一将实时扫描终端广播,获取终端设备的广播信息,所述的广播信息包括该终端设备信息,会被存放于一个变体链表之中,存放于变体链表中的终端设备信息可以包括终端设备标识、终端设备的网络地址等;终端设备标识可以为MAC地址、UUID等用于标识该终端设备的信息。存放在变体链表中的所有可连接终端设备的信息称为可连接终端设备信息。可连接终端设备信息包括每一个可连接终端设备的信息。

[0040] 变体链表用于实现一个内存动态分配、管理,内存监控报警等。

[0041] 线程一还用于变体链表中终端设备的时间标识、管理,实现长时间未扫描到的设备超时自动释放(超时参数设置,可根据使用环境自行调节)。在一个示例中,可以设定时间

阈值,当超过该时间阈值仍未再一次监听到终端设备的广播,则将该终端设备的信息从变体链表中删除。用户可以设置时间阈值,具体为通过网关所在环境和终端设备最长广播间隔进行设置。需要说明的是,终端设备最长广播间隔是指在网关所在环境中的终端设备中,广播间隔最长的终端设备的广播间隔。

[0042] 具体举例来说,可以假设设置的时间阈值为5分钟,在第一时刻,线程一监听到A终端设备的广播,将A终端设备的信息放入变体链表中;如果从第一时刻起,在 $\leq 5$ 分钟的时间段内再次监听到了A终端设备的广播,则A终端设备的信息在变体链表中继续保留;如果,如果从第一时刻起,经过了5分钟没有再次监听到A终端设备的广播,则将A终端设备的信息从变体链表中删除。

[0043] 网关监听到广播的时长也称为网关搜索连接时间。一般来说,BLE网关监听到BLE蓝牙设备广播的时长和BLE蓝牙设备广播间隔的对应关系如下:

[0044] 1,BLE蓝牙设备广播间隔:200ms,网关搜索连接时间:1S左右。

[0045] 2,BLE蓝牙设备广播间隔:2000ms,网关搜索连接时间:3S左右。

[0046] 3,BLE蓝牙设备广播间隔:5000ms,网关搜索连接时间:8S左右。

[0047] 假设,某一网关所在环境中的BLE蓝牙设备最长广播间隔为5000ms,则可以根据8S设置时间阈值;设置的时间阈值 $\geq 8S$ ,优选为8S的五倍及以上;用户可根据使用场景和需要监听的设备个数优化调节时间阈值。

[0048] 线程二用于实现连接工作,相比本发明背景技术中介绍的现有技术中的连接,只需要有第二步和第三步,省略比较耗时的第一步,第一步也是终端设备低功耗对峙的一步,网关只需要接收终端设备连接信息,把需要连接的终端设备信息在链表中查找,如果存在,说明终端设备存在,直接连接,免去了搜索环节,减少了设备的搜索时间,实现了高速的连接方案。

[0049] 一般情况下,BLE蓝牙设备广播间隔对BLE蓝牙设备功耗的影响:

[0050] 1,BLE蓝牙设备设备广播间隔:200ms,BLE蓝牙设备功耗:1ma\H左右;

[0051] 2,BLE蓝牙设备设备广播间隔:2000ms,BLE蓝牙设备功耗:200: $\mu$ a\H左右;

[0052] 3,BLE蓝牙设备设备广播间隔:5000ms,BLE蓝牙设备功耗:30: $\mu$ a\H左右。

[0053] 在本发明中,在BLE蓝牙设备使用过程中,BLE蓝牙设备可选择间隔最大的广播间。从上数据表明,本发明可以大大降低BLE蓝牙设备设备的功耗,加快网关的连接速度,在连接多设备的情况下更为明显。

[0054] 实施例2

[0055] 在本实施例中,结合图2对本发明实施例提供的一对多,降功耗的快速无线设备连接方法进行说明。所示一对多的快速无线设备连接方法的执行主体为网关,如图2所示,该方法包括如下步骤。

[0056] 步骤21、网关接收终端设备连接信息;所述终端设备连接信息包括终端设备标识。

[0057] 终端设备连接信息为任意无线管理系统的管理命令或信息,其中,管理命令和信息包括网关对于搜索、连接、断开、通信等管理指令和连接的终端设备的地址、设备类型、设备组别信息,包括欲连接终端设备的终端设备标识。终端设备标识为能够标识终端设备的信息。

[0058] 步骤22、当可连接终端设备信息中包括所述终端设备标识对应的终端设备信息

时,所述网关根据所述终端设备信息连接所述终端设备标识对应的终端设备;其中,所述可连接终端设备信息为所述网关通过监听终端设备广播确定的信息。

[0059] 当该终端设备的终端设备信息包含在可连接终端设备信息中时,说明该终端设备处于可连接状态,网关可以直接连接该终端设备,而无需再搜索该终端设备。

[0060] 在一个示例中,所述可连接终端设备信息包括多个可连接终端设备信息;其中,所述网关监听到所述可连接终端设备的广播的时间满足时间阈值;所述时间阈值是根据终端设备最长广播间隔设置的。

[0061] 在一个示例中,所述网关为蓝牙低功耗(BLE)网关。

[0062] 本实施例可以参照实施例1内容实现,此处不再赘述。

[0063] 本实施例具有如下优点:网关实时监控终端设备广播,获得可连接终端设备信息,当网关需要连接终端设备时,可以直接连接终端设备,从而可以在终端设备低功耗的情况下快速连接到终端设备。

[0064] 实施例3

[0065] 本实施例提供了一种网关3,如图3所示,所述网关3包括:通信单元31、监听单元32、设置单元33和确定单元34。

[0066] 通信单元31用于接收任意无线管理系统的管理命令或信息;所述管理命令或信息包括终端设备标识;所述通信单元31还用于当可连接终端设备信息中包括所述终端设备标识对应的终端设备信息时,根据所述终端设备信息连接所述终端设备标识对应的终端设备;其中,所述可连接终端设备信息为所述监听单元32通过监听终端设备广播得到的信息。

[0067] 在一个示例中,所述网关3还包括设置单元33;所述可连接终端设备信息包括多个可连接终端设备的终端设备信息;其中,所述监听单元32监听到所述可连接终端设备的广播的时间满足时间阈值;所述时间阈值是所述设置单元33根据终端设备最长广播间隔设置的。

[0068] 所述网关3还包括一个确定单元34,网关在连接终端设备的时候,需要一个确定单元确定连接的可执行性,用于确定是否可连接终端设备,所述确定单元34会根据通信单元31接收的信息,监听单元32的保存信息,和设置单元33的设置参数评估和验证终端设备的可连接性。

[0069] 所述监听单元32用于监听终端设备广播,所述确定单元34用于根据所述监听单元32的监听结果确定所述可连接终端设备信息。

[0070] 在一个示例中,所述网关3为蓝牙低功耗BLE网关。

[0071] 本实施例提供的网关3还可以参照实施例1内容和实施例2内容实现,此处不再赘述。

[0072] 本实施例具有如下优点:网关实时监控终端设备广播,获得可连接终端设备信息,当网关需要连接终端设备时,可以直接连接终端设备,从而可以在终端设备低功耗的情况下快速连接到终端设备。

[0073] 可以理解的是,本发明的实施例中的处理器可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、晶体

管逻辑器件,硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器,也可以是任何常规的处理

[0074] 软件模块可以被存放于随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、闪存、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器(Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically EPROM, EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。

[0075] 可以理解的是,在本发明的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分,并不用来限制本申请的实施例的范围。

[0076] 可以理解的是,在本发明的实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请的实施例的实施过程构成任何限定。

[0077] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的

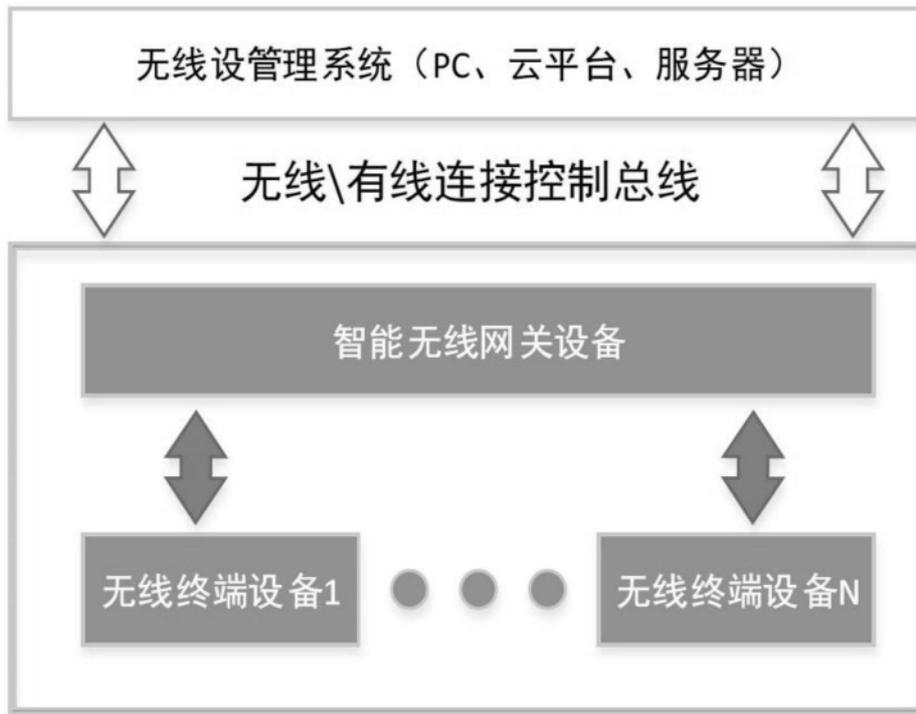


图1

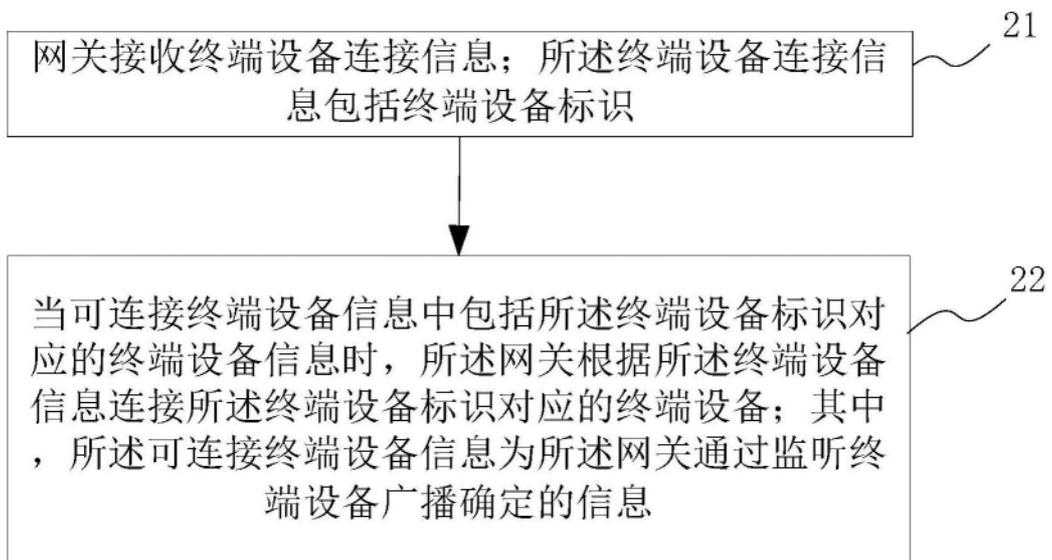


图2

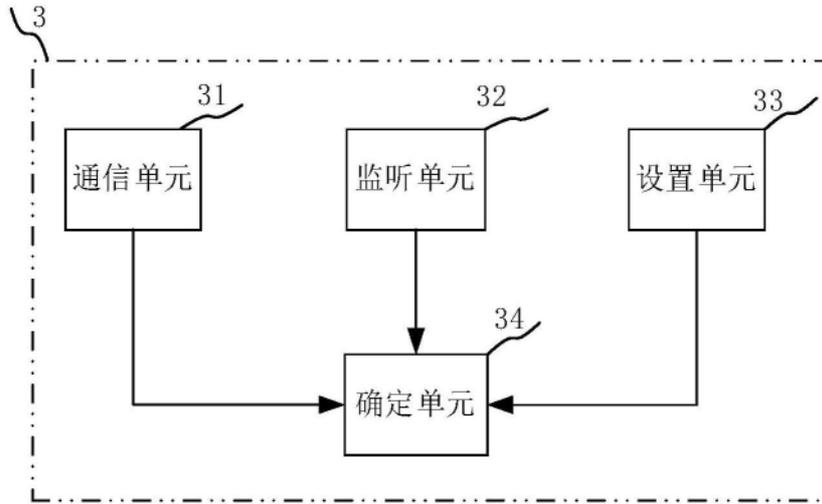


图3