



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113709838 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 26

(21) 申请号 202111089177.X

H04B 17/327 (2015.01)

(22) 申请日 2021.09.16

H04W 88/16 (2009.01)

H04W 88/08 (2009.01)

(71) 申请人 中国联合网络通信集团有限公司
地址 100033 北京市西城区金融大街21号
申请人 中讯邮电咨询设计院有限公司

(72) 发明人 王振 杨兴洪 李宁 胡江海

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
代理人 朱颖 臧建明

(51) Int. Cl.

H04W 36/08 (2009.01)

H04W 36/16 (2009.01)

H04W 36/30 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04B 17/318 (2015.01)

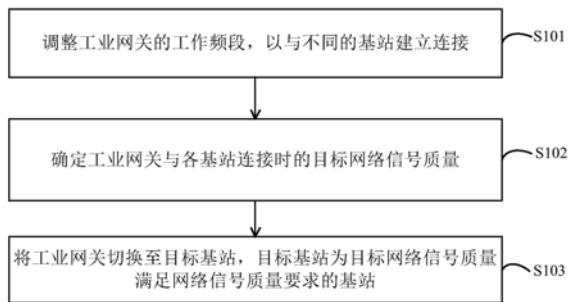
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

基站切换方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本申请提供一种基站切换方法、装置、设备及存储介质,该基站切换方法包括:调整工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接;确定工业网关与各基站连接时的目标网络信号质量;将工业网关切换至目标基站,目标基站为目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站。本申请能够确定工业网关与各基站连接时的目标网络信号质量,进而使工业网关始终与满足网络信号质量要求的基站连接,避免由于工业网关的网络性能差而影响到工业生产,进而提高了工业生产的效率,降低工业生产的损失。



1. 一种基站切换方法,其特征在于,应用于工业网关,所述基站切换方法包括:
调整所述工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接;
确定所述工业网关与各所述基站连接时的目标网络信号质量;
将所述工业网关切换至目标基站,所述目标基站为所述目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站。
2. 根据权利要求1所述的基站切换方法,其特征在于,所述将所述工业网关切换至目标基站,包括:
向运营服务器发送基站切换请求,所述基站切换请求用于请求所述运营服务器将所述工业网关切换至所述目标基站;
接收所述运营服务器发送的切换指令,所述切换指令用于指示所述工业网关执行基站切换;
将所述工业网关切换至所述目标基站。
3. 根据权利要求2所述的基站切换方法,其特征在于,还包括:
向所述运行服务器发送日志信息,以得到所述运营服务器发送的所述工业网关的目标设置位置,所述日志信息包括所述工业网关的标识信息、所述工业网关的位置信息、各所述基站的标识信息以及与不同的所述基站建立连接的网络信号质量;
通过显示设备显示所述目标设置位置,所述目标设置位置用于提示用户将工业网关设置在所述目标设置位置。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的基站切换方法,其特征在于,所述调整所述工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接之前,还包括:
获取所述工业网关的当前网络信号质量;
根据所述当前网络信号质量,确定所述工业网关满足基站切换要求。
5. 一种基站切换方法,其特征在于,应用于运营服务器,所述基站切换方法包括:
接收工业网关发送的基站切换请求,所述基站切换请求用于请求所述运营服务器将所述工业网关切换至目标基站,所述目标基站为所述工业网关与不同的基站连接时目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站;
根据所述基站切换请求,向所述工业网关发送切换指令,所述切换指令用于指示所述工业网关切换至所述目标基站。
6. 根据权利要求5所述的基站切换方法,其特征在于,还包括:
接收所述工业网关发送的日志信息;
根据所述日志信息和各所述基站的当前分布位置,确定所述工业网关的目标设置位置;
向所述工业网关发送所述目标设置位置,所述日志信息包括所述工业网关的标识信息、所述工业网关的位置信息、各所述基站的标识信息以及与不同的所述基站建立连接的网络信号质量,所述目标设置位置用于提示用户将工业网关设置在所述目标设置位置。
7. 根据权利要求6所述的基站切换方法,其特征在于,还包括:
根据各所述工业网关的位置信息,确定所述工业网关的分布密度;
根据所述分布密度,确定所述基站的目标分布位置,所述目标分布位置用于提示运营商在所述目标分布位置设置基站。

8. 一种基站切换装置,其特征在于,应用于工业网关,所述基站切换装置包括:
调整模块,用于调整所述工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接;
确定模块,用于确定所述工业网关与各所述基站连接时的目标网络信号质量;
切换模块,用于将所述工业网关切换至目标基站,所述目标基站为所述目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站。

9. 一种基站切换装置,其特征在于,应用于运营服务器,所述基站切换装置包括:
接收模块,用于接收工业网关发送的基站切换请求,所述基站切换请求用于请求所述运营服务器将所述工业网关切换至目标基站,所述目标基站为所述工业网关与不同的基站连接时目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站;

发送模块,用于根据所述基站切换请求,向所述工业网关发送切换指令,所述切换指令用于指示所述工业网关切换至所述目标基站。

10. 一种电子设备,其特征在于,包括:
至少一个处理器;以及
与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,
所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述电子设备能够执行权利要求1至7中任一项所述的基站切换方法。

11. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述基站切换方法。

基站切换方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及通信领域,尤其涉及一种基站切换方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 目前,工业网关作为工业物联网中关键的一环,工业网关的应用遍布多个行业,例如:无人巡检机器人、仓储机器人、无人天车远程控制、智慧工厂/装备运维等。

[0003] 随着工业物联网的不断发展,自动化、智能化逐步成为制造业主流,生产的精密性也在不断增加,对数据传输的时效性提出了严格的要求。如果在生产过程中由于工业网关的网络信号差,导致数据传输时延过高进而使生产意外停机,就会造成巨大的损失。因此,工业网关的网络性能对于工厂而言至关重要。

[0004] 但是,目前对于由于工业网关的网络性能差而影响工业生产的问题,并未给出对应的解决方法。

发明内容

[0005] 本申请提供一种基站切换方法、装置、设备及存储介质,以在达到解决目前由于工业网关的网络性能差而影响工业生产的问题。

[0006] 第一方面,本申请提供一种基站切换方法,应用于工业网关,基站切换方法包括:调整工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接;确定工业网关与各基站连接时的目标网络信号质量;将工业网关切换至目标基站,目标基站为目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站。

[0007] 可选地,将工业网关切换至目标基站,包括:向运营服务器发送基站切换请求,基站切换请求用于请求运营服务器将工业网关切换至目标基站;接收运营服务器发送的切换指令,切换指令用于指示工业网关执行基站切换;将工业网关切换至目标基站。

[0008] 可选地,基站切换方法,还包括:向运行服务器发送日志信息,以得到运营服务器发送的工业网关的目标设置位置,日志信息包括工业网关的标识信息、工业网关的位置信息、各基站的标识信息以及与不同的基站建立连接的网络信号质量;通过显示设备显示目标设置位置,目标设置位置用于提示用户将工业网关设置在目标设置位置。

[0009] 可选地,调整工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接之前,还包括:获取工业网关的当前网络信号质量;根据当前网络信号质量,确定工业网关满足基站切换要求。

[0010] 第二方面,本申请提供一种基站切换方法,应用于运营服务器,基站切换方法包括:接收工业网关发送的基站切换请求,基站切换请求用于请求运营服务器将工业网关切换至目标基站,目标基站为工业网关与不同的基站连接时目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站;根据基站切换请求,向工业网关发送切换指令,切换指令用于指示工业网关切换至目标基站。

[0011] 可选地,基站切换方法,还包括:接收工业网关发送的日志信息;根据日志信息和各基站的当前分布位置,确定工业网关的目标设置位置;向工业网关发送目标设置位置,日

志信息包括工业网关的标识信息、工业网关的位置信息、各基站的标识信息以及与不同的基站建立连接的网络信号质量,目标设置位置用于提示用户将工业网关设置在目标设置位置。

[0012] 可选地,基站切换方法,还包括:根据各工业网关的位置信息,确定工业网关的分布密度;根据分布密度,确定基站的目标分布位置,目标分布位置用于提示运营商在目标分布位置设置基站。

[0013] 第三方面,本申请提供一种基站切换装置,应用于工业网关,基站切换装置包括:

[0014] 调整模块,用于调整工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接;

[0015] 确定模块,用于确定工业网关与各基站连接时的目标网络信号质量;

[0016] 切换模块,用于将工业网关切换至目标基站,目标基站为目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站。

[0017] 第四方面,本申请提供一种基站切换装置,应用于运营服务器,基站切换装置包括:

[0018] 接收模块,用于接收工业网关发送的基站切换请求,基站切换请求用于请求运营服务器将工业网关切换至目标基站,目标基站为工业网关与不同的基站连接时目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站;

[0019] 发送模块,用于根据基站切换请求,向工业网关发送切换指令,切换指令用于指示工业网关切换至目标基站。

[0020] 第五方面,本申请提供一种电子设备,包括:

[0021] 至少一个处理器;以及

[0022] 与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0023] 存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使电子设备能够执行本申请第一方面或第二方面中任一项的基站切换方法。

[0024] 第六方面,本申请提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现本申请第一方面或第二方面中任一项的基站切换方法。

[0025] 第七方面,本申请提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现本申请第一方面或第二方面中任一项的基站切换方法。

[0026] 本申请提供一种基站切换方法、装置、设备及存储介质,该基站切换方法包括:调整工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接;确定工业网关与各基站连接时的目标网络信号质量;将工业网关切换至目标基站,目标基站为目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站。本申请能够确定工业网关与各基站连接时的目标网络信号质量,进而使工业网关始终与满足网络信号质量要求的基站连接,避免由于工业网关的网络性能差而影响到工业生产,进而提高了工业生产的效率,降低工业生产的损失。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本申请或现有技术中的技术方案,下面将对或现有技术描述中所需要使用的附图做一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0028] 图1为本申请一提供的基站切换方法的场景示意图；
- [0029] 图2为本申请一提供的基站切换方法的流程图；
- [0030] 图3为本申请提供的基站对应的网络覆盖区域的示例图；
- [0031] 图4为本申请提供的信号接收强度与数据接收速率关系的样本选取的示例图；
- [0032] 图5为本申请提供的信号接收强度与数据接收速率关系的示例图；
- [0033] 图6为本申请提供的信号接收强度和信噪比关系的示例图；
- [0034] 图7为本申请另一提供的基站切换方法的流程图；
- [0035] 图8为本申请提供的网关分布密度和基站分布位置关系的示例图；
- [0036] 图9为本申请一提供的基站切换装置的结构示意图；
- [0037] 图10为本申请另一提供的基站切换装置的结构示意图；
- [0038] 图11为本申请一提供的电子设备的硬件结构示意图。
- [0039] 通过上述附图,已示出本申请明确的,后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本申请构思的范围,而是通过参考特定为本领域技术人员说明本申请的概念。

具体实施方式

[0040] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请中的附图,对本申请中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的是本申请一部分,而不是全部的。基于本申请中的,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,都属于本申请保护的范围。

[0041] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0042] 此外,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。

[0043] 在介绍本申请提供的基站切换方案之前,首先对基站切换方案的应用场景进行简要介绍。

[0044] 随着5G应用的普及,各行各业对5G通信终端的需求激增,尤其是工业物联网领域的需求,工业物联网具有连接的工业设备种类繁多、数据类型多样化、数据实时性要求高等特点,被认为是“5G+行业”中最具价值的领域之一。其中,工业网关作为5G工业互联网中关键的一环,通常情况下工业网关是设置在固定位置的,各生产用设备与工业网关建立连接。

[0045] 示例性的,图1为本申请一提供的基站切换方法的场景示意图,如图1所示,该场景包括、固定设置工业网关100、运营服务器200和多个基站300(例如图1中的基站300(a)、300(b)、300(c)、300(d)和300(e)),工业网关100可以和多个基站300分别通信连接,多个基站300与运营服务器200通信连接。其中,工业网关100同一时间只能和一个基站300建立通信连接。

[0046] 基于上述应用场景,如果是移动终端在通话期间,由于移动终端可以不断移动。因此,在移动终端当前网络信号质量较差的时候,移动终端可以通过移动来提高当前网络信号质量,或者移动到另一小区,由另一小区的基站接替旧小区的基站为移动终端提供服务,保证服务的连续性。而对于工业网关,由于工业网关是固定设置的,因此在工业网关的网络信号质量较差时,无法通过移动工业网关来改善工业网关的网络信号质量,进而影响到对应的生产。

[0047] 基于上述应用场景以及问题,本申请提供一种基站切换方法,能够使工业网关始终与满足网络信号质量要求的基站连接,进而保证生产的连续性。下面以具体地对本申请的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些不再赘述。

[0048] 图2为本申请一提供的基站切换方法的流程图。本申请提供一种基站切换方法,应用于工业网关,该基站切换方法具体包括如下步骤:

[0049] S101、调整工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接。

[0050] 参照图3,区域A、区域B和区域C是基站300能够覆盖网络信号的区域。其中,距离基站300越远网络信号质量越差。例如区域A的网络信号质量好于区域B的网络信号质量,区域B的网络信号质量好于区域C的网络信号质量。

[0051] 此外,在区域A、区域B和区域C中不同位置测量信号接收强度,如图4,横坐标为信号接收强度,纵坐标为样本数量。如图5,是图4对应的各个样本的数据接收速率,可以看出在图5中,信号接收强度越大,数据接收速率越高,说明网络信号质量越好。

[0052] 在本申请中,参照图1,工业网关100可以通过调整工作频段扫描和探测与不同基站建立连接。示例性的,工业网关采用工作频段1GHz与基站300(a)连接,确定对应的目标网络信号质量 x_1 。工业网关采用工作频段1.2GHz与基站300(b)连接,确定对应的目标网络信号质量 x_2 。工业网关采用工作频段1.2GHz与基站300(c)连接,确定对应的目标网络信号质量 x_3 。工业网关采用工作频段1.4GHz与基站300(d)连接,确定对应的目标网络信号质量 x_4 。工业网关采用工作频段1.6GHz与基站300(e)连接,确定对应的目标网络信号质量 x_5 。

[0053] 其中,调整工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接之前,还包括:获取工业网关的当前网络信号质量;根据当前网络信号质量,确定工业网关满足基站切换要求。

[0054] 具体的,获取工业网关的当前网络信号质量是指在工业网关采用当前工作频段,与当前基站连接时的网络信号质量。例如在图1中,工业网关100是和基站300(a)连接的,当前网络信号质量是工业网关100与基站300(a)连接时的网络信号质量。

[0055] 此外,网络信号质量采用RSRP(Reference Signal Receiving Power,参考信号接收功率)、SNR(Signal-Noise Ratio,信噪比)、RSRQ(Reference Signal Receiving Quality,参考信号接收质量)、RSSI(Received Signal Strength Indication,信号接收强度指示)中的至少一项确定。

[0056] 其中,RSRP是LTE(Long Term Evolution,长期演进)网络中可以代表无线信号强度的关键参数以及物理层测量需求之一,是在某个符号内承载参考信号的所有RE(资源粒子)上接收到的信号功率的平均值。SNR指规定条件下测得的有用信号电平与电磁噪声电平之间的比值。RSRQ表示LTE参考信号接收质量,这种度量主要是根据信号质量来对不同LTE候选小区进行排序。这种测量用作切换和小区重选决定的输入。RSSI在无线网络中表示信

号的强度,它随距离的增大而衰减,通常为负值,该值越接近零说明信号强度越高。

[0057] 此外,根据当前网络信号质量,确定工业网关满足基站切换要求,包括:当前网络信号质量不满足网络信号质量要求时,确定工业网关满足基站切换要求。

[0058] 示例性的,参照表一,其中表一一是以RSRP来确定网络信号质量,其中,RSRP值越大,表示网络信号质量越好。在表一中,当网络信号质量级别大于或等于3时,表示当前网络信号质量不满足网络信号质量要求时,则需要切换工业网关连接的基站。

[0059] 表一

RSRP (dBm)	网络信号质量 (级别)	说明
≤ -105	6	网络覆盖很差,业务基本无法呼叫。
> -105 且 ≤ -95	5	网络覆盖差,室外语音业务能够起呼,但呼叫成功率低,掉话率高,室内业务基本无法起呼。
> -95 且 ≤ -85	4	网络覆盖一般,室外能够发起各种业务可获得低速率的数据业务,室内呼叫成功率低,掉话率高。
> -85 且 ≤ -75	3	网络覆盖较好,室外能够发起各种业务可获得中等速率的数据业务,室内能发起各种业务,可获得低速率的数据业务。
> -75 且 ≤ -65	2	网络覆盖好,室外能够发起各种业务可获得高速率的数据业务,室内能发起各种业务,可获得中等速率的数据业务。
> -65	1	网络覆盖非常好

[0061] 参照图6,为不同信号接收强度下的信噪比,可见信号接收强度越高,信噪比越高,则说明网络信号质量越好。因此,可以将设置当前网络信号质量小于0.8时,工业网关满足基站切换要求。以上,在工业网关满足基站切换要求时,执行调整工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接的步骤。

[0062] 在本申请中,能够在工业网关的网络信号质量较差时,进行基站切换的步骤,进而能够保证工业网关工作的连续性。

[0063] S102、确定工业网关与各基站连接时的目标网络信号质量。

[0064] 参照图1,示例性的,获取工业网关与基站300 (a) 连接时的目标网络信号质量 x_1 。工业网关与基站300 (b) 连接时的目标网络信号质量 x_2 。工业网关与基站300 (c) 连接时的目标网络信号质量 x_3 。工业网关与基站300 (d) 连接时的目标网络信号质量 x_4 。工业网关与基站300 (e) 连接时的目标网络信号质量 x_5 。

[0065] 其中,目标网络信号质量也可以采用RSRP、SNR、RSRQ、RSSI中的至少一项确定。具体确定方法如步骤S101,在此不再赘述。

[0066] 此外,在工业网关确定与各基站连接时的目标网络信号质量,通过日志的方式记录连接的基站以及对应的目标网络信号质量。

[0067] S103、将工业网关切换至目标基站,目标基站为目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站。

[0068] 其中,可以预设网络信号质量要求。具体的,预设网络信号质量要求为目标网络信号质量对应的信号参数(RSRP、SNR、RSRQ、RSSI)满足预设阈值。例如,RSRP大于或等于-75dB或SNR大于或等于8。预设网络信号质量要求也可以在多个基站对应的目标网络信号质量中,选择网络信号质量最佳的对应的基站为目标基站。

[0069] 其中,将工业网关切换至目标基站,包括:向运营服务器发送基站切换请求,基站切换请求用于请求运营服务器将工业网关切换至目标基站;接收运营服务器发送的切换指令,切换指令用于指示工业网关执行基站切换;将工业网关切换至目标基站。

[0070] 具体的,工业网关通过网络报警的方式向运营服务器上传日志信息,以及工业网关的标识信息和位置信息等,使运营服务器将工业网关切换至与目标基站建立连接。此外,工业网关也可以在收到运营服务器的切换指令下,也可以自行切换至目标基站,然后将与目标基站建立连接的信息上传至运营服务器,以使运营服务器存储工业网关与目标基站的连接关系。

[0071] 此外,工业网关可以通过指示灯,向用户提示网络信号差,需要切换至目标基站。工业网关也可以和显示设备连接,在显示设备的显示面上显示该工业网关的相关信息对用户进行提示,也可以通过连接语音设备语音提示用户。

[0072] 进一步的,工业网关向运行服务器发送日志信息,以得到运营服务器发送的工业网关的目标设置位置,日志信息包括工业网关的标识信息、工业网关的位置信息、各基站的标识信息以及与不同的基站建立连接的网络信号质量,通过显示设备显示目标设置位置,目标设置位置用于提示用户将工业网关设置在目标设置位置。

[0073] 其中,运营服务器在接收到工业网关发送的日志信息后,提取日志信息中的各个基站的标识信息。然后根据预存的标识信息与基站的位置信息之间的对应关系,确定各个基站的位置信息,以及确定各个基站的网络信号覆盖区域。然后根据工业网关的位置信息,确定距离工业网关最近的且网络信号质量最好的基站作为连接基站,将距离该连接基站目标距离内的区域作为目标位置信息,发送给工业网关,提示用户将工业网关设置在该区域,为与工业网关当前位置较近的且网络质量较好的区域。其中,要求距离该连接基站目标距离内的区域网络信号质量较高,且网络信号稳定。要求连接基站工作稳定,出现故障的概率较低。

[0074] 此外,目标设置位置确定的原则是使工业网关的设置区域是用户需要的区域,工业网关的网络信号质量也满足用户对网络信号质量的要求。

[0075] 进一步的,也可以确定目标设置位置为多个基站都能覆盖网络信号,且网络信号质量较高的位置,这样在一个基站出现故障时,工业网关可以切换至另一个基站继续工作。

[0076] 综上,目标设置位置可以是多个,也可以通过其他方式确定目标设置位置,在给工业网关发送目标设置位置时,也可以将目标设置位置对应的网络信号质量、基站等相关信息发送给工业网关,以使工业网关可以通过连接的显示设备上显示目标设置位置和目标设置位置对应相关信息,供用户选择将工业网关迁移的目标设置位置。

[0077] 本申请提供一种基站切换方法、装置、设备及存储介质,该基站切换方法包括:调整工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接;确定工业网关与各基站连接时的目标网络信号质量;将工业网关切换至目标基站,目标基站为目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站。本申请能够确定工业网关与各基站连接时的目标网络信号质量,进而使工业网关始终与满足网络信号质量要求的基站连接,避免由于工业网关的网络性能差而影响到工业生产,进而提高了工业生产的效率,降低工业生产的损失。

[0078] 图7为本申请另一提供的基站切换方法的流程图。本申请提供另一种基站切换方法,应用于运营服务器,该运营服务器具体包括如下步骤:

[0079] S201,接收工业网关发送的基站切换请求。

[0080] 其中,基站切换请求用于请求运营服务器将工业网关切换至目标基站,目标基站为工业网关与不同的基站连接时目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站。

[0081] 在本申请中,当工业网关需要将当前连接的基站切换至目标基站时,向运营服务器发送基站切换请求。其中,基站切换请求中包括:工业网关的标识、当前连接的基站的标识信息和目标基站的标识信息。

[0082] S202,根据基站切换请求,向工业网关发送切换指令。

[0083] 其中,切换指令用于指示工业网关切换至目标基站。

[0084] 在本申请中,运营服务器在接收到工业网关发送的基站切换请求,确定工业网关的标识信息和工业网关要切换的目标基站的标识信息,并将工业网关的标识信息和目标基站的标识信息对应存储,然后向工业网关发送切换指令,以指示工业网关切换至目标基站。

[0085] 此外,也可以是工业网关在自行切换至目标基站后,将工业网关的标识信息和目标基站的标识信息发送给运营服务器,运营服务器对应存储工业网关的标识信息和目标基站的标识信息。

[0086] 进一步的,运营服务器接收工业网关发送的日志信息;根据日志信息和各基站的当前分布位置,确定工业网关的目标设置位置;向工业网关发送目标设置位置,日志信息包括工业网关的标识信息、工业网关的位置信息、各基站的标识信息以及与不同的基站建立连接的网络信号质量,目标设置位置用提示用户将工业网关设置在目标设置位置。

[0087] 其中,运营服务器在接收到工业网关发送的日志信息后,提取日志信息中的各个基站的标识信息。然后根据预存的标识信息与基站的位置信息之间的对应关系,确定各个基站的位置信息,以及确定各个基站的网络信号覆盖区域。然后根据工业网关的位置信息,确定距离工业网关最近的且网络信号质量最好的基站作为连接基站,将距离该连接基站目标距离内的区域作为目标位置信息,发送给工业网关,提示用户将工业网关设置在该区域,为与工业网关当前位置较近的且网络质量较好的区域。其中,要求距离该连接基站目标距离内的区域网络信号质量较高,且网络信号稳定。要求连接基站工作稳定,出现故障的概率较低。

[0088] 此外,目标设置位置确定的原则是使工业网关的设置区域是用户需要的区域,工业网关的网络信号质量也满足用户对网络信号质量的要求。

[0089] 进一步的,也可以确定目标设置位置为多个基站都能覆盖网络信号,且网络信号质量较高的位置,这样在一个基站出现故障时,工业网关可以切换至另一个基站继续工作。其中,运营服务器可以确定多个目标设置位置。

[0090] 在本申请中,运营服务器根据各工业网关的位置信息,确定工业网关的分布密度;根据分布密度,确定基站的目标分布位置,目标分布位置用于提示运营商在目标分布位置设置基站。

[0091] 具体的,运营服务器可以和多个基站建立连接,每个基站和多个工业网关连接,每个工业网关会通过连接的基站向运营发送自身的日志信息,运营服务器根据各个工业网关的日志信息,确定各个工业网关的位置信息;并且根据位置信息,可以确定工业网关的分布密度,进而能够对应的在分布密度较大的区域的增加基站的设置,在工业网关分布密度较低的区域减少基站的设置。

[0092] 示例性的,参照图8,在Q区域,工业网关的分布密度比较大,则对应的增加基站的设置密度。在Q区域以外的区域,工业网关的分布密度比较小,则对应减少基站的设置密度,并且提示工业网关设置在距离基站较近的区域,以保证工业网关的网络信号质量。

[0093] 此外,运营服务器也可以通过接收到工业网关发送的各基站对应的网络信号质量,确定工业网关设置位置的综合网络情况,如果工业网关发送的各基站对应的网络信号质量均比较差,则在工业网关对应的区域增加基站设置。如果有部分基站对应的网络信号质量较好,则提示工业网关向靠近该基站的位置移动。

[0094] 本申请能够通过工业网关上传的日志信息,提示工业网关移动位置、进行基站切换、增加或者减少不同区域的基站数量,进行能够实现小区灵活再分配以及保证各个工业网关处于网络相对最优状态,能够在平衡成本的前提下,保障整个网络的性能。

[0095] 图9为本申请一提供的基站切换装置30的结构框图。该基站切换装置30应用于工业网关,如图9所示,本申请提供的基站切换装置30包括:调整模块31、确定模块32以及切换模块33。其中:

[0096] 调整模块31,用于调整工业网关的工作频段,以与不同的基站建立连接;

[0097] 确定模块32,用于确定工业网关与各基站连接时的目标网络信号质量;

[0098] 切换模块33,用于将工业网关切换至目标基站,目标基站为目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站。

[0099] 可选地,切换模块33,具体用于向运营服务器发送基站切换请求,基站切换请求用于请求运营服务器将工业网关切换至目标基站;接收运营服务器发送的切换指令,切换指令用于指示工业网关执行基站切换;将工业网关切换至目标基站。

[0100] 可选地,基站切换装置30还包括:发送模块,该发送模块用于向运行服务器发送日志信息,以得到运营服务器发送的工业网关的目标设置位置,目标设置位置表示将工业网关设置在目标设置位置时,对应的网络信号质量最佳,日志信息包括工业网关的标识信息、工业网关的位置信息、各基站的标识信息以及与不同的基站建立连接的网络信号质量;通过显示设备显示目标设置位置。

[0101] 可选地,基站切换装置30还包括:获取模块,该获取模块用于获取工业网关的当前网络信号质量;根据当前网络信号质量,确定工业网关满足基站切换要求。

[0102] 本申请提供的基站切换装置,用于执行前述图2对应的方法中的技术方案,其实现原理和技术效果类似,在此不再赘述。

[0103] 图10为本申请一提供的基站切换装置40的结构框图。该基站切换装置40应用于运营服务器,如图10所示,本申请提供的基站切换装置40包括:接收模块41和发送模块42。其

中：

[0104] 接收模块41,用于接收工业网关发送的基站切换请求,基站切换请求用于请求运营服务器将工业网关切换至目标基站,目标基站为工业网关与不同的基站连接时目标网络信号质量满足网络信号质量要求的基站;

[0105] 发送模块42,用于根据基站切换请求,向工业网关发送切换指令,切换指令用于指示工业网关切换至目标基站。

[0106] 可选地,基站切换装置40还包括:第一确定模块,该第一确定模块用于接收工业网关发送的日志信息;根据日志信息和各基站的当前分布位置,确定工业网关的目标设置位置;向工业网关发送目标设置位置,目标设置位置用于指示将工业网关设置在目标设置位置时,对应的网络信号质量最佳,日志信息包括工业网关的标识信息、工业网关的位置信息、各基站的标识信息以及与不同的基站建立连接的网络信号质量。

[0107] 可选地,基站切换装置40还包括:第二确定模块,该第二确定模块用于根据各工业网关的位置信息,确定工业网关的分布密度;根据分布密度,确定基站的目标分布位置,目标分布位置用于提示运营商在目标分布位置设置基站。

[0108] 本申请提供的基站切换装置,用于执行前述图3对应的方法中的技术方案,其实现原理和技术效果类似,在此不再赘述。

[0109] 图11为本申请提供的电子设备的硬件结构示意图。如图11所示,本申请的电子设备50可以包括:至少一个处理器51(图11中仅示出了一个处理器);以及,与至少一个处理器通信连接的存储器52。其中,存储器52存储有可被至少一个处理器51执行的指令,指令被至少一个处理器51执行,以使电子设备50能够执行前述任一方法中的技术方案。

[0110] 可选的,存储器52既可以是独立的,也可以跟处理器51集成在一起。

[0111] 当存储器52是独立于处理器51之外的器件时,电子设备50还包括:总线53,用于连接存储器52和处理器51。

[0112] 本申请提供的电子设备可以执行前述任一方法的技术方案,其实现原理和技术效果类似,在此不再赘述。

[0113] 本申请还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质中存储有计算机程序,当计算机程序被处理器执行时用于实现前述任一方法中的技术方案。

[0114] 本申请提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现前述任一方法中的技术方案。

[0115] 本申请还提供了一种芯片,包括:处理模块与通信接口,该处理模块能执行前述方法中的技术方案。

[0116] 进一步地,该芯片还包括存储模块(如,存储器),存储模块用于存储指令,处理模块用于执行存储模块存储的指令,并且对存储模块中存储的指令的执行使得处理模块执行前述方法中的技术方案。

[0117] 应理解,上述处理器可以是中央处理单元(英文:Central Processing Unit,简称:CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(英文:Digital Signal Processor,简称:DSP)、专用集成电路(英文:Application Specific Integrated Circuit,简称:ASIC)等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合发明所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成,或者用处理器中的硬件及软

件模块组合执行完成。

[0118] 存储器可能包含高速RAM存储器,也可能还包括非易失性存储NVM,例如至少一个磁盘存储器,还可以为U盘、移动硬盘、只读存储器、磁盘或光盘等。

[0119] 总线可以是工业标准体系结构(Industry Standard Architecture,ISA)总线、外部设备互连(Peripheral Component,PCI)总线或扩展工业标准体系结构(Extended Industry Standard Architecture,EISA)总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,本申请附图中的总线并不限定仅有一根总线或一种类型的总线。

[0120] 上述存储介质可以是由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

[0121] 一种示例性的存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。当然,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于专用集成电路(Application Specific Integrated Circuits,简称:ASIC)中。当然,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于电子设备中。

[0122] 最后应说明的是:以上各仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各技术方案的范围。

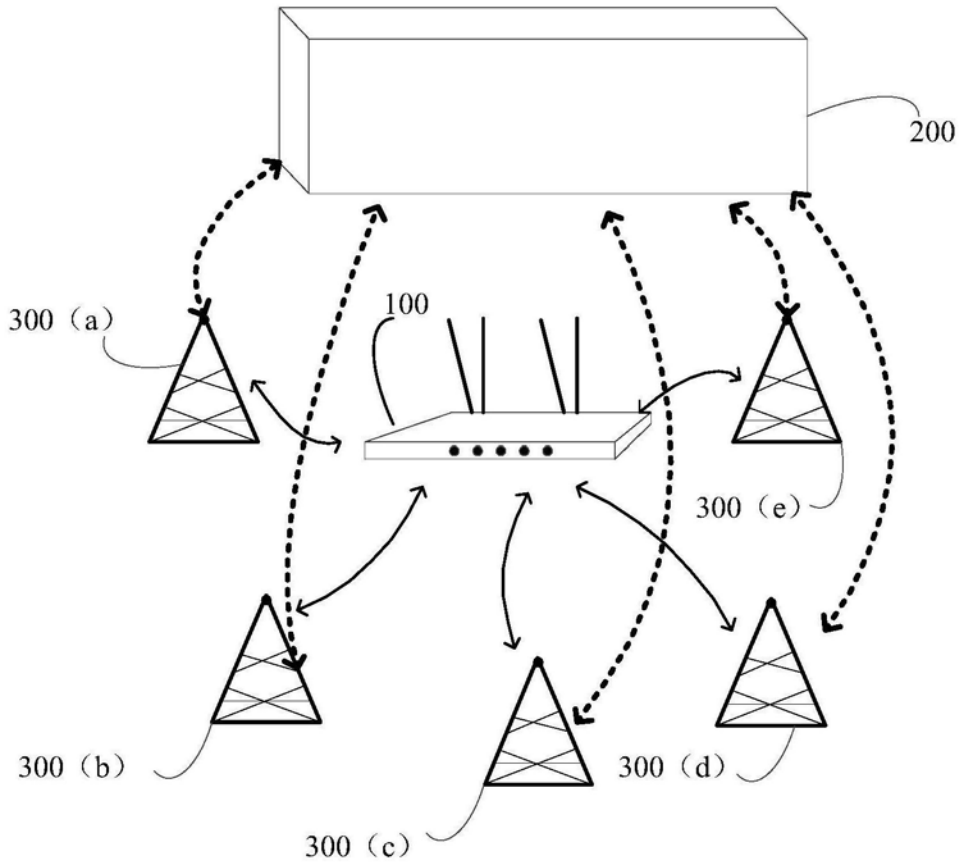


图1

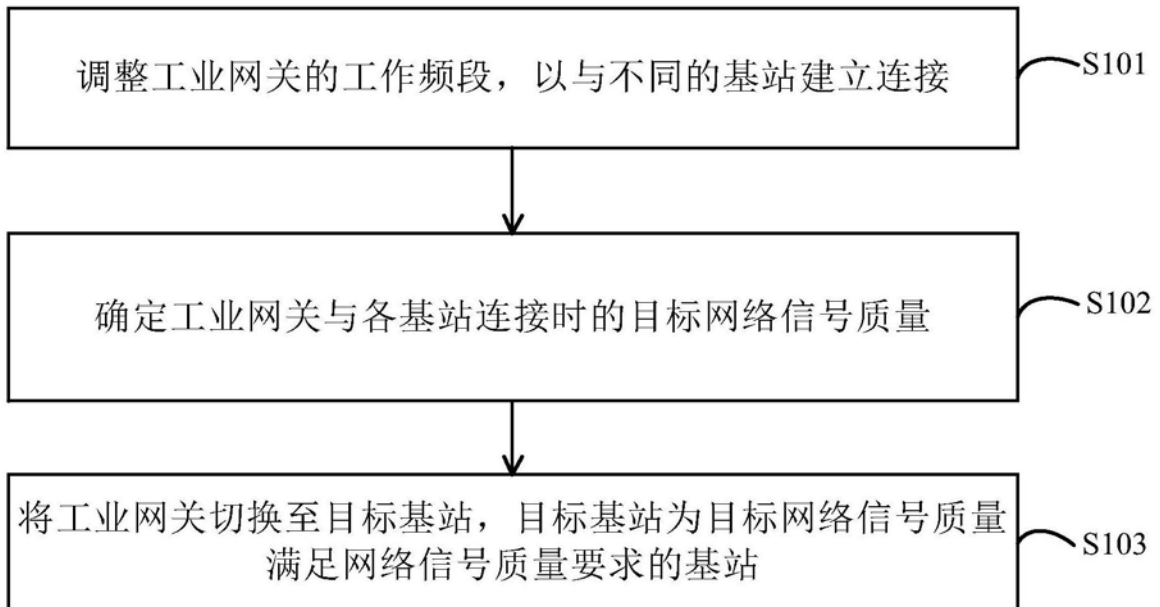


图2

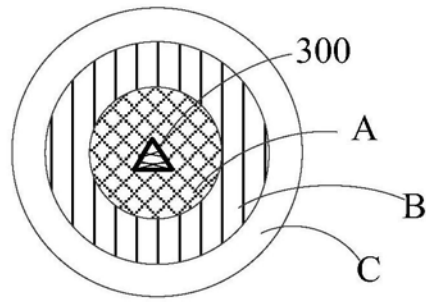


图3

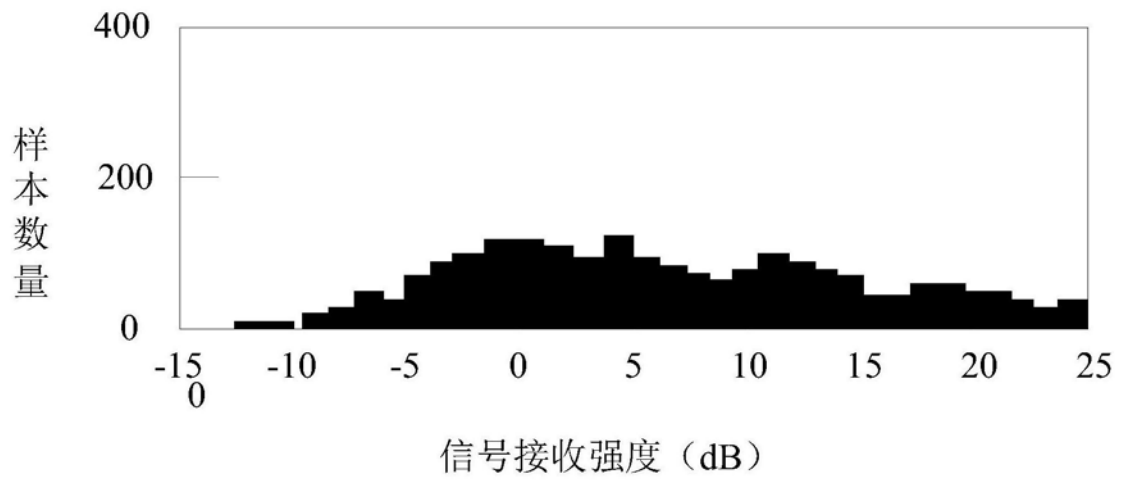


图4

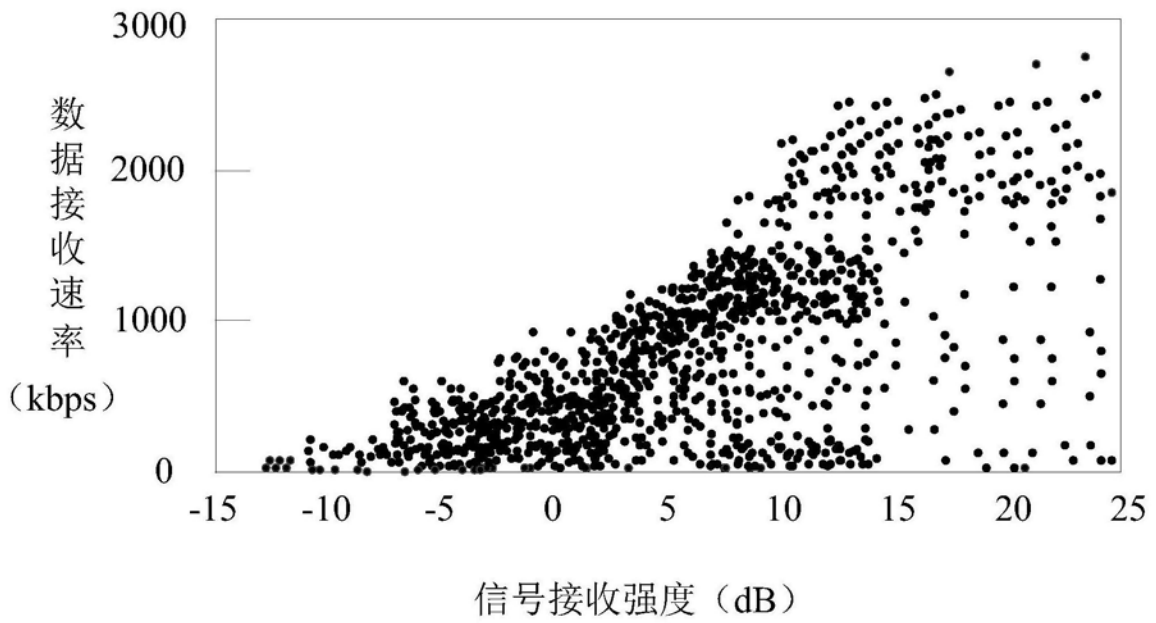


图5

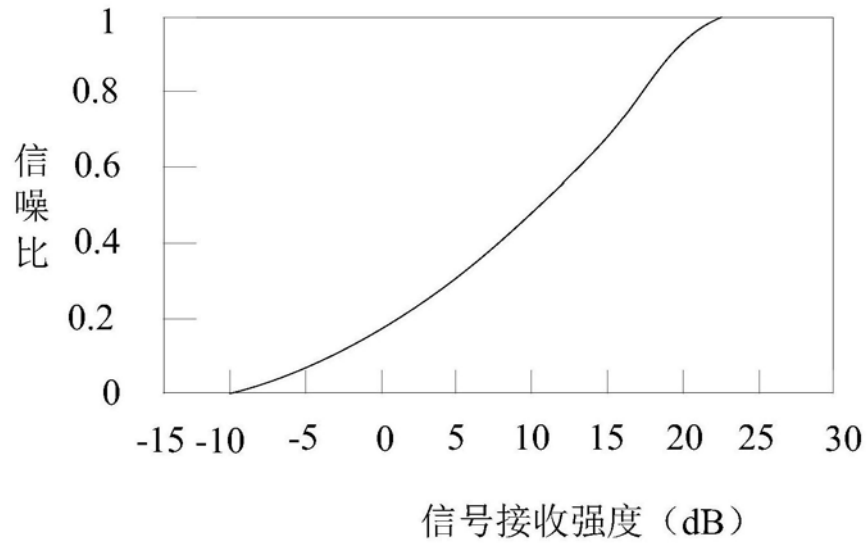


图6

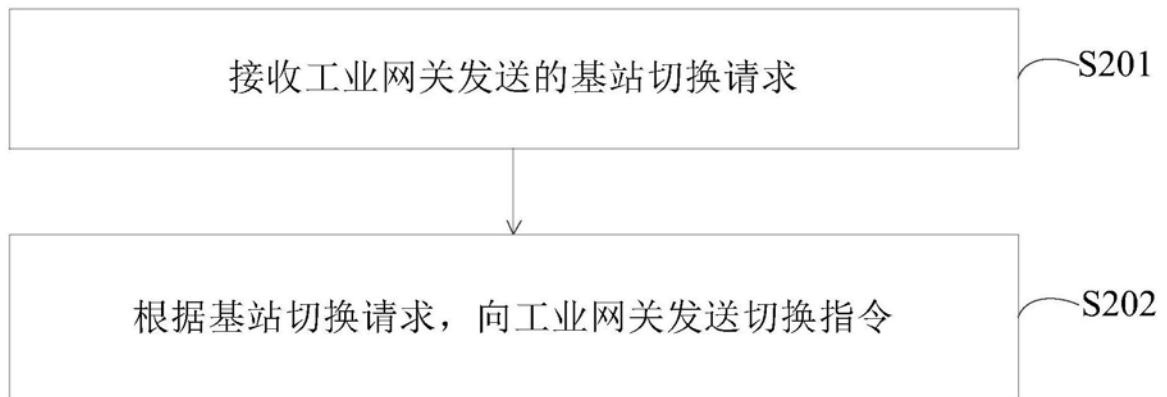


图7

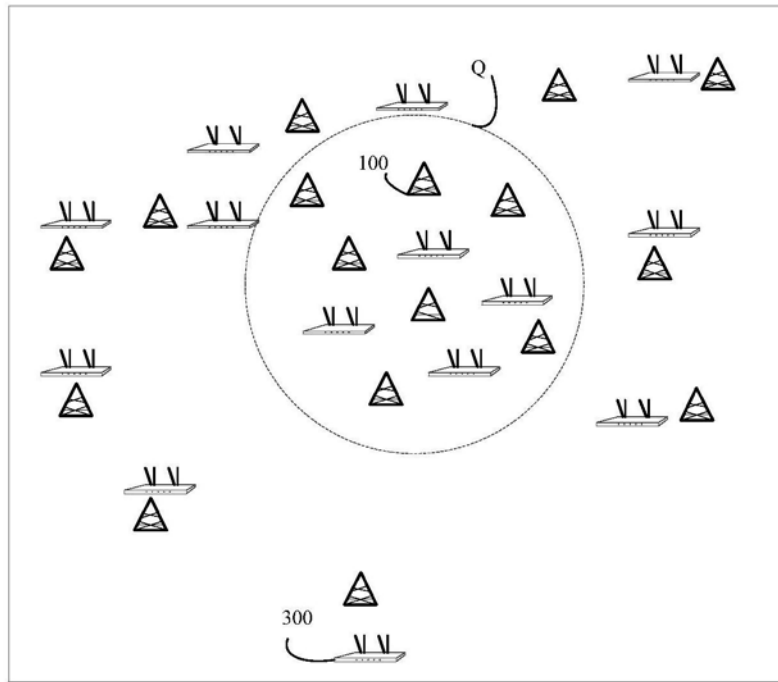


图8

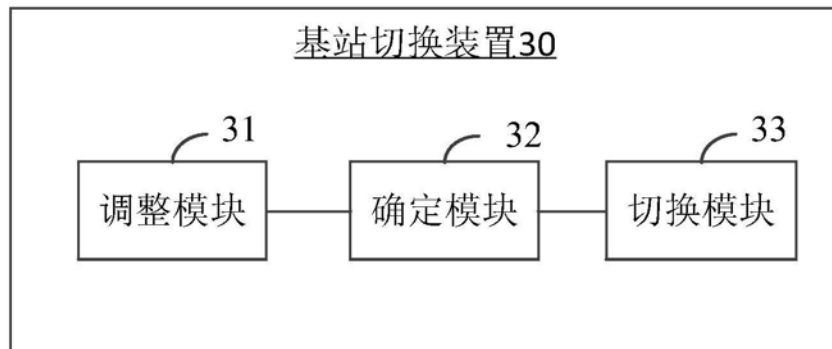


图9

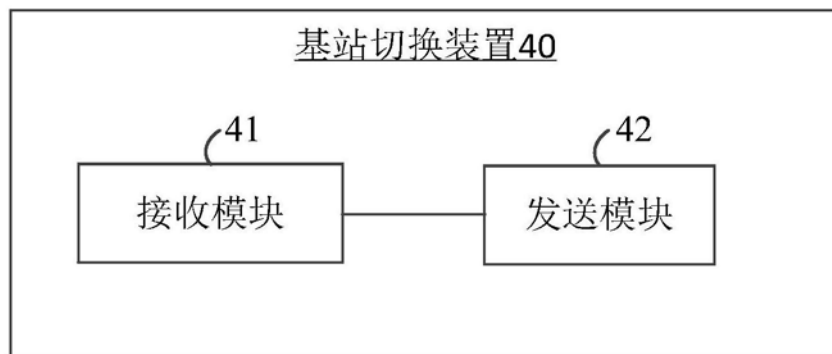


图10

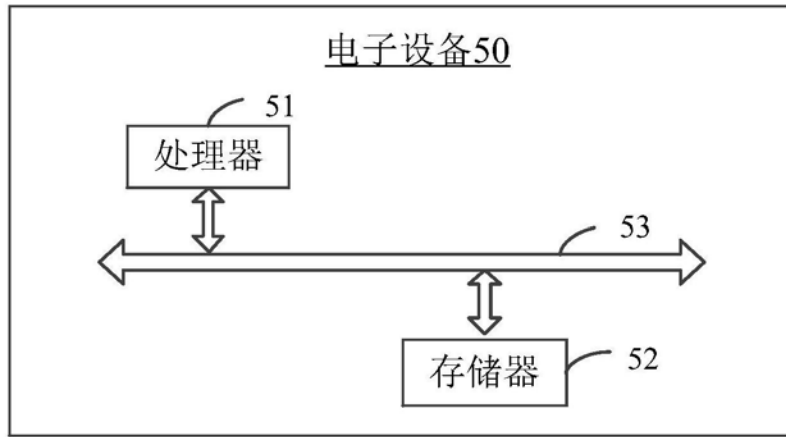


图11