

(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



(10) 国际公布号
WO 2023/207946 A1

(43) 国际公布日
2023年11月2日 (02.11.2023)

- (51) 国际专利分类号:
H04W 4/02 (2018.01) H04W 56/00 (2009.01)
H04W 40/02 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/090494
- (22) 国际申请日: 2023年4月25日 (25.04.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210436190.6 2022年4月25日 (25.04.2022) CN
- (71) 申请人: 汉朔科技股份有限公司 (HANSHOW TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省嘉兴市秀洲区康和路1288号嘉兴光伏科创园1号楼1层裙楼和4层、5号楼7层, Zhejiang 314031 (CN)。

- (72) 发明人: 吉亚平 (JI, Yaping); 中国浙江省嘉兴市秀洲区康和路1288号嘉兴光伏科创园1号楼1层裙楼和4层、5号楼7层, Zhejiang 314031 (CN)。姜起 (JIANG, Qi); 中国浙江省嘉兴市秀洲区康和路1288号嘉兴光伏科创园1号楼1层裙楼和4层、5号楼7层, Zhejiang 314031 (CN)。梁敏 (LIANG, Min); 中国浙江省嘉兴市秀洲区康和路1288号嘉兴光伏科创园1号楼1层裙楼和4层、5号楼7层, Zhejiang 314031 (CN)。
- (74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市西城区金融街35号国际企业大厦A座16层, Beijing 100033 (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,

(54) Title: SYNCHRONIZATION NETWORK CONSTRUCTION METHOD, PRICE TAG SYSTEM, COMPUTER DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 同步网络构建方法、价签系统、计算机设备及存储介质

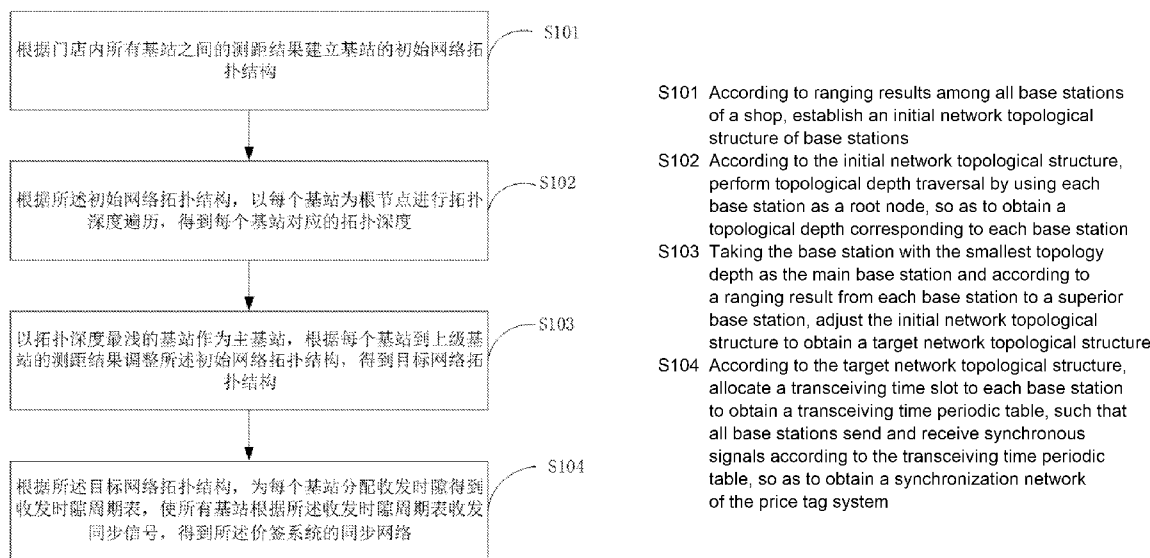


图1

(57) Abstract: The application provides a synchronization network construction method, a price tag system, a computer device and a storage medium. The method comprises: establishing an initial network topological structure of base stations; according to the initial network topological structure, performing topological depth traversal by using each base station as a root node, so as to obtain a topological depth corresponding to each base station; according to a ranging result from each base station to a superior base station, adjusting the initial network topological structure to obtain a target network topological structure; and according to the target network topological structure, allocating a transceiving time slot to each base station to obtain a transceiving time periodic table, so as to obtain a synchronization network of the price tag system. The present application solves the problem in the prior art of mutual interference between a plurality of base stations in an electronic price tag system when transmitting and receiving signals. By establishing a syn-

WO 2023/207946 A1

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

chronization network, time synchronization among a plurality of base stations is achieved, signal interference is prevented on the basis of time slot transceiving data of the synchronization network, and the stability and data throughput capability of the electronic price tag system are improved.

(57) 摘要: 本申请提供一种同步网络构建方法、价签系统、计算机设备及存储介质, 所述方法包括: 建立基站的初始网络拓扑结构; 根据所述初始网络拓扑结构, 以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历, 得到每个基站对应的拓扑深度; 根据每个基站到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构, 得到目标网络拓扑结构; 根据所述目标网络拓扑结构, 为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表得到所述价签系统的同步网络。本申请解决了现有技术中电子价签系统中的多个基站之间在收发信号时存在相互干扰的问题, 通过建立同步网络使多个基站之间保持时间同步, 并且基于同步网络的分时隙收发数据防止信号干扰, 提高了电子价签系统的稳定性和数据吞吐能力。

同步网络构建方法、价签系统、计算机设备及存储介质

相关申请

本申请要求于 2022 年 04 月 25 日递交的申请号为 202210436190.6 的中国发明专利申请的
5 的优先权，并引用上述专利申请公开的全部内容作为本申请的一部分。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，具体涉及同步网络构建方法、价签系统、计算机设备及存储
10 介质。

背景技术

随着电子价签系统在各个零售领域的应用越来越广泛，门店规模也越来越大，门店内需
要部署多个基站，其中多个基站通过异步蜂窝网络进行通信；但是在现有异步蜂窝网络中，
门店内多个基站的收发信号是不同步的，使用的时隙很容易出现冲突，从而可能造成多基站
15 收发信号间的干扰，导致基站与价签的通信失败。

可见，现有技术中电子价签系统中的多个基站之间在收发信号时存在相互干扰的问题，
降低了电子价签系统的精度和稳定性，不满足多基站门店的实际需求。

发明内容

针对现有技术中所存在的不足，本申请提供的同步网络构建方法、价签系统、计算机设
20 备及存储介质，其解决了现有技术中电子价签系统中的多个基站之间在收发信号时存在相互
干扰的问题，通过建立同步网络使多个基站之间保持时间同步，并且基于同步网络的分时隙
收发数据防止信号干扰，提高了电子价签系统的稳定性和数据吞吐能力。

第一方面，本申请提供一种同步网络构建方法，应用于价签系统，所述方法包括：根据
25 门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构；根据所述初始网络拓扑结构，
以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度；以拓扑深度最浅的
基站作为主基站，根据每个基站到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构，得到目
标网络拓扑结构；其中，所述目标网络拓扑结构中每个基站只与一个上级基站相连；根据所
述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表，使所有基站根据所述
30 收发时隙周期表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

可选地，根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表，包括：将与所述主基站直接相连的下级基站作为第一级辅基站，将与所述第一级辅基站相连的下一级基站作为第二级辅基站，依次类推得到第 N 级辅基站；以所述主基站作为时隙起点，逐级为第一级辅基站到第 N 级辅基站分配收发时隙，得到所述收发时隙周期表。

5 可选地，根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构之后，所述方法还包括：当所述初始网络拓扑结构中存在相互独立的至少两个子网络；获取每个子网络相对应的目标子网络拓扑结构；根据所述目标子网络拓扑结构，得到每个子网络相对应的收发时隙周期分表，使每个子网络中的基站根据相对应的收发时隙周期分表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

10 可选地，所有基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号之后，所述方法还包括：若当前基站在预设时长内未接收到第一目标基站发送的同步信号时，或接收到的同步信号强度小于预设阈值时，所述当前基站启动测距模式获取与当前基站距离最近的第二目标基站，其中所述第一目标基站为所述当前基站在所述目标网络拓扑结构中的上级基站；当所述第一目标基站和所述第二目标基站在所述目标网络拓扑结构中属于同一层级时，将所述第二目标基站
15 作为所述当前基站的上级基站调整所述目标网络拓扑结构，得到第一更新网络拓扑结构；所有基站在所述第一更新网络拓扑结构中根据所述收发时隙周期表收发同步信号。

可选地，当所述第一目标基站和所述第二目标基站在所述目标网络拓扑结构中不属于同一层级时，所述方法还包括：将所述第二目标基站作为所述当前基站的上级基站调整所述目标网络拓扑结构，得到第二更新网络拓扑结构；根据所述第二更新网络拓扑结构为每个基站
20 重新分配收发时隙得到收发时隙周期更新表；所有基站在所述第二更新网络拓扑结构中根据所述收发时隙周期更新表收发同步信号。

可选地，根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度，包括：以当前基站作为根节点，将以与当前基站直接相连的基站作为第一层深度基站；当存在与所述第一层深度基站相连的下一层基站时，将所述下一层基站
25 作为第二层深度基站，依次类推，直到遍历出第 M 层深度基站；当不存在与所述第 M 层深度基站相连的基站时，将所述当前基站的拓扑深度设为 M。

可选地，所述方法还包括：当与第 X 层深度基站相连的下一层基站中存在属于所述第 X 层深度基站或第 X-1 层深度基站的目标深度基站时，则所述目标深度基站不计算在第 X+1 层深度基站中。

30 第二方面，本申请提供一种价签系统，所述价签系统包括服务器、基站和电子价签；所述服务器用于根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构；所述服务

器还用于根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度；所述服务器还用于以拓扑深度最浅的基站作为主基站，根据每个基站到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构，得到目标网络拓扑结构；其中，所述目标网络拓扑结构中每个基站只与一个上级基站相连；所述服务器还用于根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表；所述基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

第三方面，本申请提供一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤：根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构；根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度；以拓扑深度最浅的基站作为主基站，根据每个基站到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构，得到目标网络拓扑结构；其中，所述目标网络拓扑结构中每个基站只与一个上级基站相连；根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表，使所有基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

第四方面，本申请提供一种可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤：根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构；根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度；以拓扑深度最浅的基站作为主基站，根据每个基站到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构，得到目标网络拓扑结构；其中，所述目标网络拓扑结构中每个基站只与一个上级基站相连；根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表，使所有基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

相比于现有技术，本申请具有如下有益效果：

本申请通过所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构，再根据拓扑深度和测距结果对所述初始网络拓扑结构进行调整，得到目标网络拓扑结构，最后根据目标网络拓扑结构为每个基站分配收发时隙，使所有基站根据分配的收发时隙表收发同步信号，从而得到了价签系统的同步网络，解决了现有异步蜂窝网络对多个基站无法统一调度时隙，容易出现时隙冲突、信号间干扰而导致基站与价签的通信失败的问题，充分利用时间资源，使系统通信的数据吞吐能力最大化；通过建立同步网络使多个基站之间保持时间同步，并且基于同步网络的分时隙收发数据防止信号干扰，提高了电子价签系统的稳定性和数据吞吐能力。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述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申请的一些实施例，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。在附图中：

- 5 图 1 所示为本申请实施例提供了一种同步网络构建方法的流程示意图；
图 2 所示为本申请实施例提供了一种价签系统的结构示意图；
图 3 所示为本申请实施例提供了一种初始网络拓扑结构示意图；
图 4 所示为本申请实施例提供了一种目标网络拓扑结构示意图；
图 5 所示为本申请实施例提供了一种收发时隙周期表的时序示意图；
10 图 6 所示为本申请实施例提供的另一种同步网络构建方法的流程示意图。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没

15 有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

第一方面，本申请提供一种同步网络构建方法，具体包括以下实施例：

图 1 所示为本申请实施例提供了一种同步网络构建方法的流程示意图，如图 1 所示，所述同步网络构建方法应用于价签系统且所述价签系统包括服务器、基站和电子价签时，具体

20 包括以下步骤：

步骤 S101，根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构。

需要说明的是，如图 2 所示，在本实施例中每个门店的价签系统均包括服务器、多个基站和若干个电子价签，服务器通过基站向电子价签发送触发信息或控制指令等，每个基站会

25 定时发送同步信号以及包括触发信息或控制指令的数据信号。

在本实施例中，服务器控制门店内所有基站依次发送测距信号，根据每个基站接收其他

基站发送的反馈信号强度，得到每个基站与其他基站的测距结果；所述服务器再根据所有基

站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构，如图 3 所示；其中，测距结果包括但不限于无通信、距离远和距离近，初始网络拓扑结构中基站之间的线段长度可表示为距离远或距

离近，图 3 中的 AP1 表示基站 1，AP2 表示基站 2、……、AP11 表示基站 11。

30 步骤 S102，根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度。

在实施例中，根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度具体包括：以当前基站作为根节点，将与当前基站直接相连的基站作为第一层深度基站；当存在与所述第一层深度基站相连的下一层基站时，将所述下一层基站作为第二层深度基站，依次类推，直到遍历出第 M 层深度基站；当不存在与所述第 M 层深度基站相连的基站时，将所述当前基站的拓扑深度设为 M。

举例说明，如图 3 所示，当以 AP1 为根节点时，AP2、AP3 和 AP4 为第一层深度基站，AP5、AP6、AP7、AP8 和 AP9 为第二层深度基站，AP10 和 AP11 为第三层深度基站，因此 AP1 的拓扑深度为 3；当以 AP2 为根节点是，AP5、AP6、AP4 和 AP1 为第一层深度基站，AP10、AP7、AP3 为第二层深度基站、AP11、AP8 和 AP9 为第三层深度基站，因此 AP2 的拓扑深度为 3；依次类推，以 AP11 为根节点时，AP7 为第一层深度基站，AP4、AP3 为第二层深度基站，AP6、AP1、AP8 和 AP9 为第三层深度基站，AP2 为第四层深度基站，AP5 为第五层深度基站，AP10 为第六层深度基站，因此 AP11 的拓扑深度为 6。

需要说明的是，当与第 X 层深度基站相连的下一层基站中存在属于所述第 X 层深度基站或第 X-1 层深度基站的目标深度基站时，则所述目标深度基站不计算在第 X+1 层深度基站中。例如，当以 AP1 为根节点时，AP2、AP3 和 AP4 为第一层深度基站，与 AP2 相连的下一层基站中有 AP4，原则上 AP4 应该同 AP5 和 AP6 属于第二层深度基站，但是 AP4 已经属于第一层深度基站，所以第二层深度基站中不包括 AP4，本实施例中的 AP4 相当于上述中的目标深度基站。

步骤 S103，以拓扑深度最浅的基站作为主基站，根据每个基站到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构，得到目标网络拓扑结构。

在本实施例中，所述目标网络拓扑结构中每个基站只与一个上级基站相连，且同级基站之间互相不连接。

需要说明的是，本实施例中的拓扑深度最浅表示拓扑深度值最小，以 AP1 的拓扑深度为 3，AP2 的拓扑深度为 4，AP3 的拓扑深度为 4，……，AP11 的拓扑深度为 6，假如 AP1 的拓扑深度值最小，则将基站 AP1 作为主基站。

为了防止基站之间的通信干扰，需要对初始网络拓扑结构进行修枝调整；以拓扑深度最浅的基站作为主基站，以每个基站到上级基站的最近距离作为调整原则，当一个基站存在多个上级基站时，选择距离最近的上级基站作为目标上级基站，且同级基站之间互相不连接，从而得到如图 4 所示的目标网络拓扑结构。

步骤 S104，根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表，使所有基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

在本实施例中，根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表，包括：将与所述主基站直接相连的下级基站作为第一级辅基站，将与所述第一级辅基站相连的下一级基站作为第二级辅基站，依次类推得到第 N 级辅基站；以所述主基站作为时隙起点，逐级为第一级辅基站到第 N 级辅基站分配收发时隙，得到所述收发时隙周期表。

5 需要说明的是，根据所述目标网络拓扑结构为每个基站分配时隙时，将所述主基站作为时隙起点，接着为第一级辅基站中每个基站依次分配时隙，当第一级辅基站中每个基站的时隙分配完毕后再为第二级辅基站分配时隙，依次类推，直到将最后一级辅基站分配完毕，从而得到如图 5 所示的收发时隙周期表，使目标网络拓扑结构中的所有基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号，实现电子价签系统中基站的同步，得到所述价签系统的同步网络；在
10 图 5 中，T1 标识同步信号发送的周期，T2 标识同步信号发送的时长。

相比于现有技术，本实施例具有如下有益效果：

本实施例通过所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构，再根据拓扑深度和测距结果对所述初始网络拓扑结构进行调整，得到目标网络拓扑结构，最后根据目标网络
15 拓扑结构为每个基站分配收发时隙，使所有基站根据分配的收发时隙表收发同步信号，从而得到了价签系统的同步网络，解决了现有异步蜂窝网络对多个基站无法统一调度时隙，很容易出现时隙冲突、信号间干扰而导致基站与价签的通信失败的问题，充分利用时间资源，使系统通信的数据吞吐能力最大化；通过建立同步网络使多个基站之间保持时间同步，并且基于同步网络的分时隙收发数据防止信号干扰，提高了电子价签系统的稳定性和数据吞吐能力。

20 在本申请的另一个实施例中，所有基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号之后，所述方法还包括：若当前基站在预设时长内未接收到第一目标基站发送的同步信号时，或接收到的同步信号强度小于预设阈值时，所述当前基站启动测距模式获取与当前基站距离最近的第二目标基站，其中所述第一目标基站为所述当前基站在所述目标网络拓扑结构中的上级基
25 站；当所述第一目标基站和所述第二目标基站在所述目标网络拓扑结构中属于同一层级时，将所述第二目标基站作为所述当前基站的上级基站调整所述目标网络拓扑结构，得到第一更新网络拓扑结构；所有基站在所述第一更新网络拓扑结构中根据所述收发时隙周期表收发同步信号。

需要说明的是，以附图 4 中 AP6 为例，当 AP6 移动位置、或/和 AP2 移动位置、或/和
30 AP2 出现故障时，AP6 无法接收到 AP2 发送的同步信号或接收到的同步信号强度较弱；为了不影响 AP6 的正常通信，则 AP6 启动测距模式，测出距离最近的 AP4，且将 AP6 的上级基

站修改成 AP4, 由于 AP2 和 AP4 在目标网络拓扑结构中都属于第一级辅基站, 所以虽然修改了 AP6 的上级基站, 并未更改目标网络拓扑结构的拓扑深度以及基站的层级, 所以还是可以根据之前的收发时隙周期表进行收发同步信号。

5 可选地, 当所述第一目标基站和所述第二目标基站在所述目标网络拓扑结构中不属于同一层级时, 所述方法还包括: 将所述第二目标基站作为所述当前基站的上级基站调整所述目标网络拓扑结构, 得到第二更新网络拓扑结构; 根据所述第二更新网络拓扑结构为每个基站重新分配收发时隙得到收发时隙周期更新表; 所有基站在所述第二更新网络拓扑结构中根据所述收发时隙周期更新表收发同步信号。

需要说明的是, 以附图 4 中 AP7 为例, 当 AP7 移动位置、或/和 AP4 移动位置、或/和 AP4 出现故障时, AP7 无法接收到 AP4 发送的同步信号或接收到的同步信号强度较弱; 为了不影响 AP7 的正常通信, 则 AP7 启动测距模式, 测出距离最近的 AP6, 且将 AP7 的上级基站修改成 AP6, 由于 AP4 和 AP6 在目标网络拓扑结构中都不属于同一层级, 所以既修改了 AP7 的上级基站, 又修改了目标网络拓扑结构的拓扑深度以及基站的层级, 所以收发时隙周期表需要跟着修改后的网络拓扑结构进行重新分配, 得到收发时隙周期更新表, 使修改后的网络拓扑结构中的所有基站根据所述收发时隙周期更新表收发同步信号。

由此可知, 在本实施例中的同步网络中, 基站可以通过监测多个基站的同步信号或测距信号, 实现基站移动后选择最好的上级基站通信, 解决了基站移动后无法正常通信的问题。

参考图 2 所示, 电子价签 1-N 属于基站 1 的通信价签, 而电子价签 1-N 也属于基站 2 的通信范围, 实际上电子价签 1-N 也能与基站 2 通信; 但是在现有的异步蜂窝网络中电子价签 1-N 只能接收基站 1 的数据信号, 无法监测其他基站的信号, 因此无法实现跨基站移动并选择最好的基站通信。为了解决上述问题, 电子价签也可以同样监听基站发送的同步信号进行判断是否需要更换连接基站, 其更换的过程与上述基站更换上级基站的原理相同, 此处就不再赘述。

在本申请的又一个实施例中, 根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构之后, 所述方法还包括: 当所述初始网络拓扑结构中存在相互独立的至少两个子网络; 获取每个子网络相对应的目标子网络拓扑结构; 根据所述目标子网络拓扑结构, 得到每个子网络相对应的收发时隙周期分表, 使每个子网络中的基站根据相对应的收发时隙周期分表收发同步信号, 得到所述价签系统的同步网络。

需要说明的是, 为了进一步适配更复杂的门店场景, 如多楼层, 多个分离区域的场景, 可以通过将网络分为多个子网络的方式分别进行同步网络的构建, 具体流程如图 6 所示:

步骤 S201、服务器对所有门店内基站启动测距过程;

步骤 S202、服务器根据测距结果建立基站的初始网络拓扑结构；

步骤 S203、是否门店全部基站可连通，当可以全部连通时执行步骤 S204，当不能全部连通时执行步骤 S205；

5 步骤 S204、服务器遍历每个基站为根节点的拓扑深度，选择拓扑最浅的基站为主基站，其他基站为辅基站；

步骤 S205、将可连通的基站视为一个子网络，共 L 个子网络；

步骤 S206、服务器控制主基站发送同步信号，辅基站根据拓扑关系同步跟踪最强基站；

步骤 S207、服务器根据拓扑关系，以相邻基站时隙相邻为分配原则，为基站分配收发时隙；

10 步骤 S208、是否已完成所有子网络处理，当完成时执行步骤 S209，当未完成时执行步骤 S204；

步骤 S209、基站根据分配收发时隙周期发送同步信号和周期接收上一级基站的同步信号并维持同步；

步骤 S210、价签周期跟踪监测基站同步信号，维持同步，并判断是否需要更换基站通信。

15 也就是当所述初始网络拓扑结构中存在相互独立的至少两个子网络时，根据步骤 S101-步骤 S104 的方法对每个子网络进行网络拓扑结构调整和收发时隙周期表的建立，使每个子网络中的基站根据相对应的收发时隙周期表收发同步信号，从而将所有子网络组成的网络拓扑结构作为所述价签系统的同步网络。

20 另外，多基站同步后的时隙分配同样可用于业务数据收发，进行数据收发的干扰规避，提高系统通信的数据吞吐能力。

本实施例提供的电子价签系统的同步网络构建方法，解决了现有异步蜂窝网络对多个基站无法统一调度时隙，很容易出现时隙冲突和信号间干扰而导致基站与价签的通信失败问题，充分利用时间资源，使系统通信的数据吞吐能力最大化。另外，同步网络可以提供同步信号，价签可以通过监测多个基站的同步信号，发现跨基站移动并选择最好的基站通信，解决价签
25 移动后无法正常通信的问题。

第二方面，本申请提供一种价签系统，所述价签系统具体包括服务器、基站和电子价签；所述服务器用于根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构；所述服务器还用于根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度；所述服务器还用于以拓扑深度最浅的基站作为主基站，根据每个基站
30 到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构，得到目标网络拓扑结构；其中，所述目标网络拓扑结构中每个基站只与一个上级基站相连；所述服务器还用于根据所述目标网络拓

扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表；所述基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

第三方面，本申请实施例提供一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤：根据
5 门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构；根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度；以拓扑深度最浅的基站作为主基站，根据每个基站到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构，得到目标网络拓扑结构；其中，所述目标网络拓扑结构中每个基站只与一个上级基站相连；根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表，使所有基站根据所述
10 收发时隙周期表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

第四方面，本申请实施例提供一种可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤：根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构；根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个
15 个基站对应的拓扑深度；以拓扑深度最浅的基站作为主基站，根据每个基站到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构，得到目标网络拓扑结构；其中，所述目标网络拓扑结构中每个基站只与一个上级基站相连；根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表，使所有基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计
20 算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器（ROM）、可编程 ROM（PROM）、电可编程 ROM（EPROM）、电可擦除可编程 ROM（EEPROM）或闪存。易失性存储器可包括随机存取
25 存储器（RAM）或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 以多种形式可得，诸如静态 RAM（SRAM）、动态 RAM（DRAM）、同步 DRAM（SDRAM）、双数据率 SDRAM（DDRSDRAM）、增强型 SDRAM（ESDRAM）、同步链路（Synchlink）DRAM（SLDRAM）、存储器总线（Rambus）直接 RAM（RDRAM）、直接存储器总线动态 RAM（DRDRAM）、以及存储器总线动态 RAM（RDRAM）等。

30 需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存

在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

权利要求书

1、一种同步网络构建方法，其特征在于，应用于价签系统，所述方法包括：

根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构；

5 根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度；

以拓扑深度最浅的基站作为主基站，根据每个基站到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构，得到目标网络拓扑结构；其中，所述目标网络拓扑结构中每个基站只与一个上级基站相连；

10 根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表，使所有基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

2、如权利要求 1 所述的同步网络构建方法，其特征在于，根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表，包括：

15 将与所述主基站直接相连的下级基站作为第一级辅基站，将与所述第一级辅基站相连的下一级基站作为第二级辅基站，依次类推得到第 N 级辅基站；

以所述主基站作为时隙起点，逐级为第一级辅基站到第 N 级辅基站分配收发时隙，得到所述收发时隙周期表。

20 3、如权利要求 2 所述的同步网络构建方法，其特征在于，根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构之后，所述方法还包括：

当所述初始网络拓扑结构中存在相互独立的至少两个子网络；

获取每个子网络相对应的目标子网络拓扑结构；

25 根据所述目标子网络拓扑结构，得到每个子网络相对应的收发时隙周期分表，使每个子网络中的基站根据相对应的收发时隙周期分表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

4、如权利要求 1 所述的同步网络构建方法，其特征在于，所有基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号之后，所述方法还包括：

30 若当前基站在预设时长内未接收到第一目标基站发送的同步信号时，或接收到的同步信号强度小于预设阈值时，所述当前基站启动测距模式获取与当前基站距离最近的第二目标基站，其中所述第一目标基站为所述当前基站在所述目标网络拓扑结构中的上级基站；

当所述第一目标基站和所述第二目标基站在所述目标网络拓扑结构中属于同一层级时，将所述第二目标基站作为所述当前基站的上级基站调整所述目标网络拓扑结构，得到第一更新网络拓扑结构；

所有基站在所述第一更新网络拓扑结构中根据所述收发时隙周期表收发同步信号。

5

5、如权利要求4所述的同步网络构建方法，其特征在于，当所述第一目标基站和所述第二目标基站在所述目标网络拓扑结构中不属于同一层级时，所述方法还包括：

将所述第二目标基站作为所述当前基站的上级基站调整所述目标网络拓扑结构，得到第二更新网络拓扑结构；

10 根据所述第二更新网络拓扑结构为每个基站重新分配收发时隙得到收发时隙周期更新表；

所有基站在所述第二更新网络拓扑结构中根据所述收发时隙周期更新表收发同步信号。

15 6、如权利要求1所述的同步网络构建方法，其特征在于，根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度，包括：

以当前基站作为根节点，将与当前基站直接相连的基站作为第一层深度基站；

当存在与所述第一层深度基站相连的下一层基站时，将所述下一层基站作为第二层深度基站，依次类推，直到遍历出第M层深度基站；

当不存在与所述第M层深度基站相连的基站时，将所述当前基站的拓扑深度设为M。

20

7、如权利要求6所述的同步网络构建方法，其特征在于，所述方法还包括：

当与第X层深度基站相连的下一层基站中存在属于所述第X层深度基站或第X-1层深度基站的目标深度基站时，则所述目标深度基站不计算在第X+1层深度基站中。

25 8、一种价签系统，其特征在于，所述价签系统包括服务器、基站和电子价签；

所述服务器用于根据门店内所有基站之间的测距结果建立基站的初始网络拓扑结构；

所述服务器还用于根据所述初始网络拓扑结构，以每个基站为根节点进行拓扑深度遍历，得到每个基站对应的拓扑深度；

30 所述服务器还用于以拓扑深度最浅的基站作为主基站，根据每个基站到上级基站的测距结果调整所述初始网络拓扑结构，得到目标网络拓扑结构；其中，所述目标网络拓扑结构中每个基站只与一个上级基站相连；

所述服务器还用于根据所述目标网络拓扑结构，为每个基站分配收发时隙得到收发时隙周期表；

所述基站根据所述收发时隙周期表收发同步信号，得到所述价签系统的同步网络。

5 9、一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求 1 至 7 中任一项方法的步骤。

10 10、一种可读存储介质，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 中任一项方法的步骤。

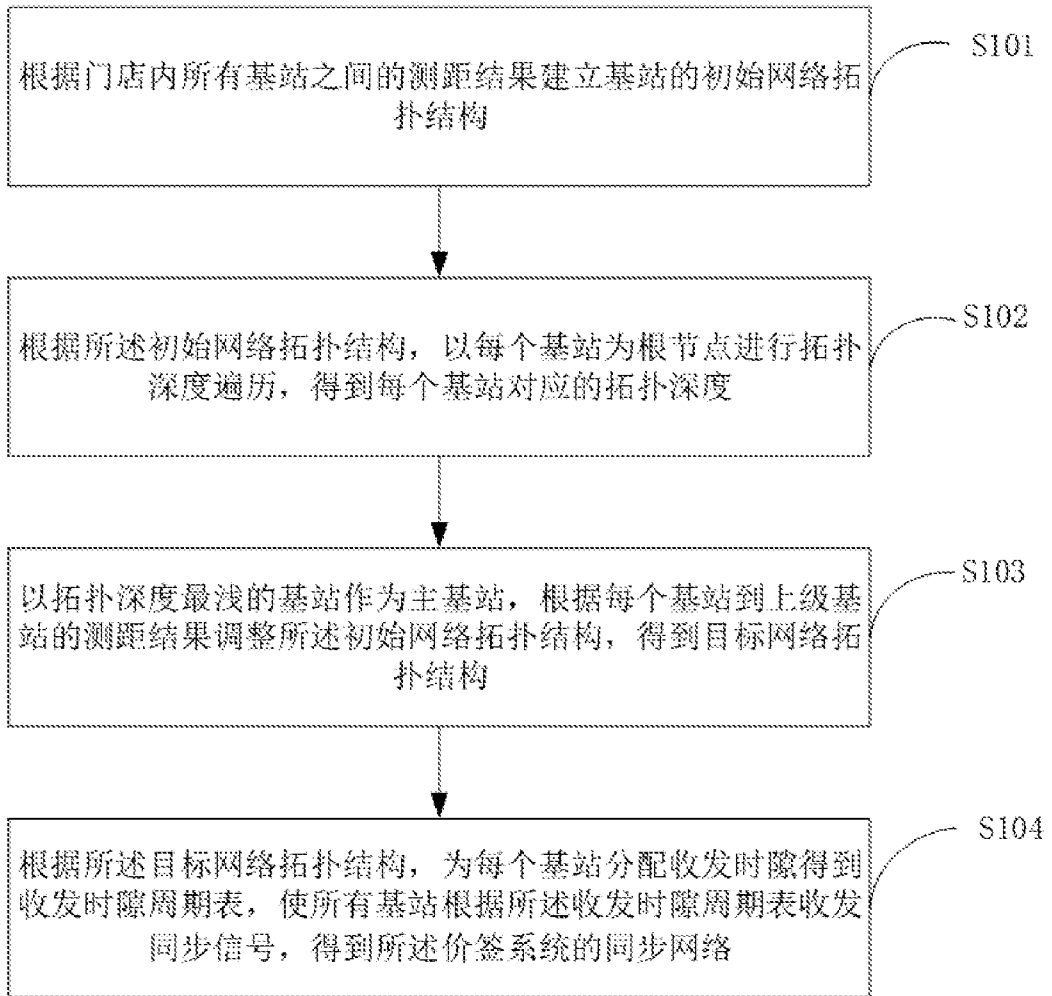


图 1

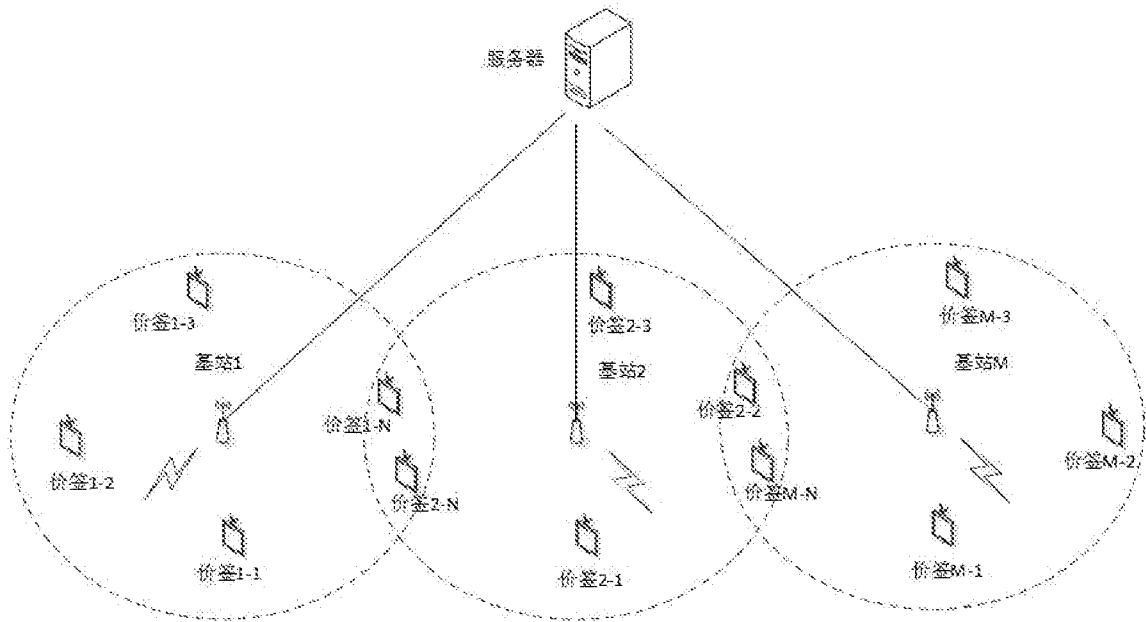


图 2

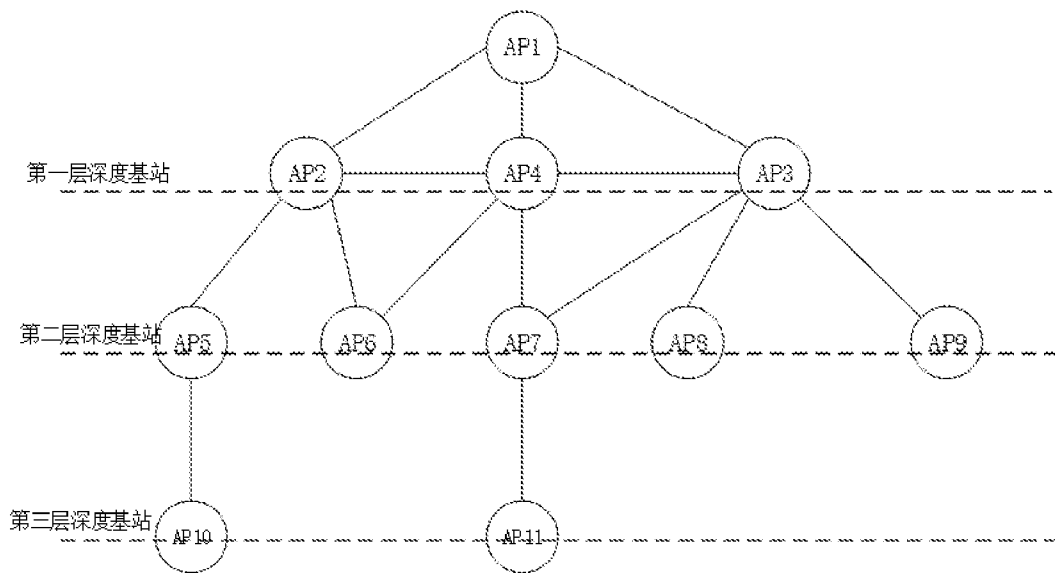


图 3

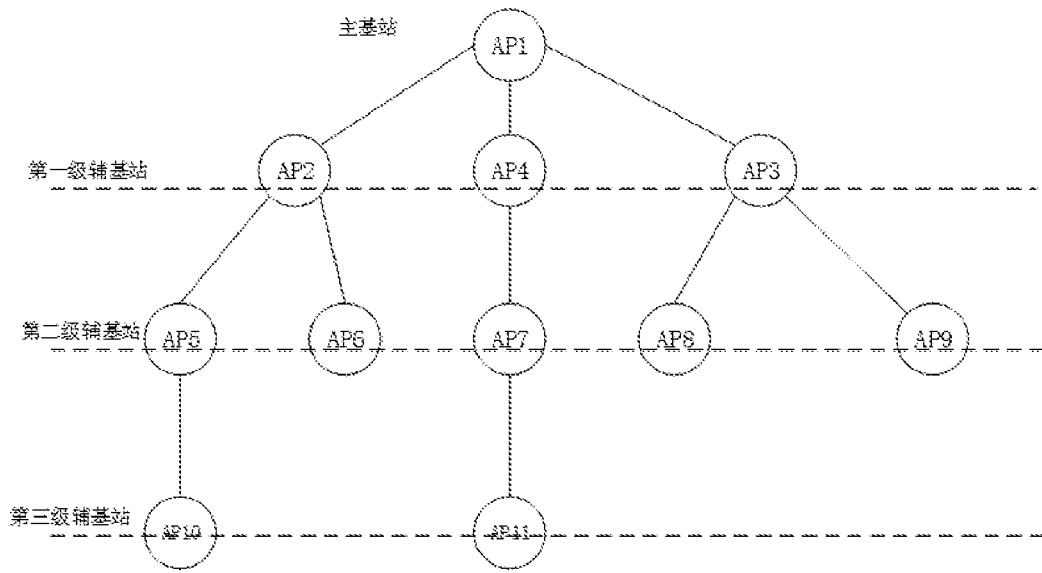


图 4

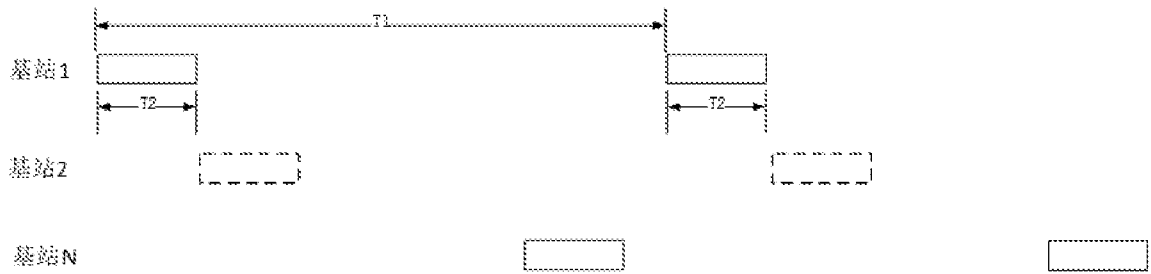


图 5

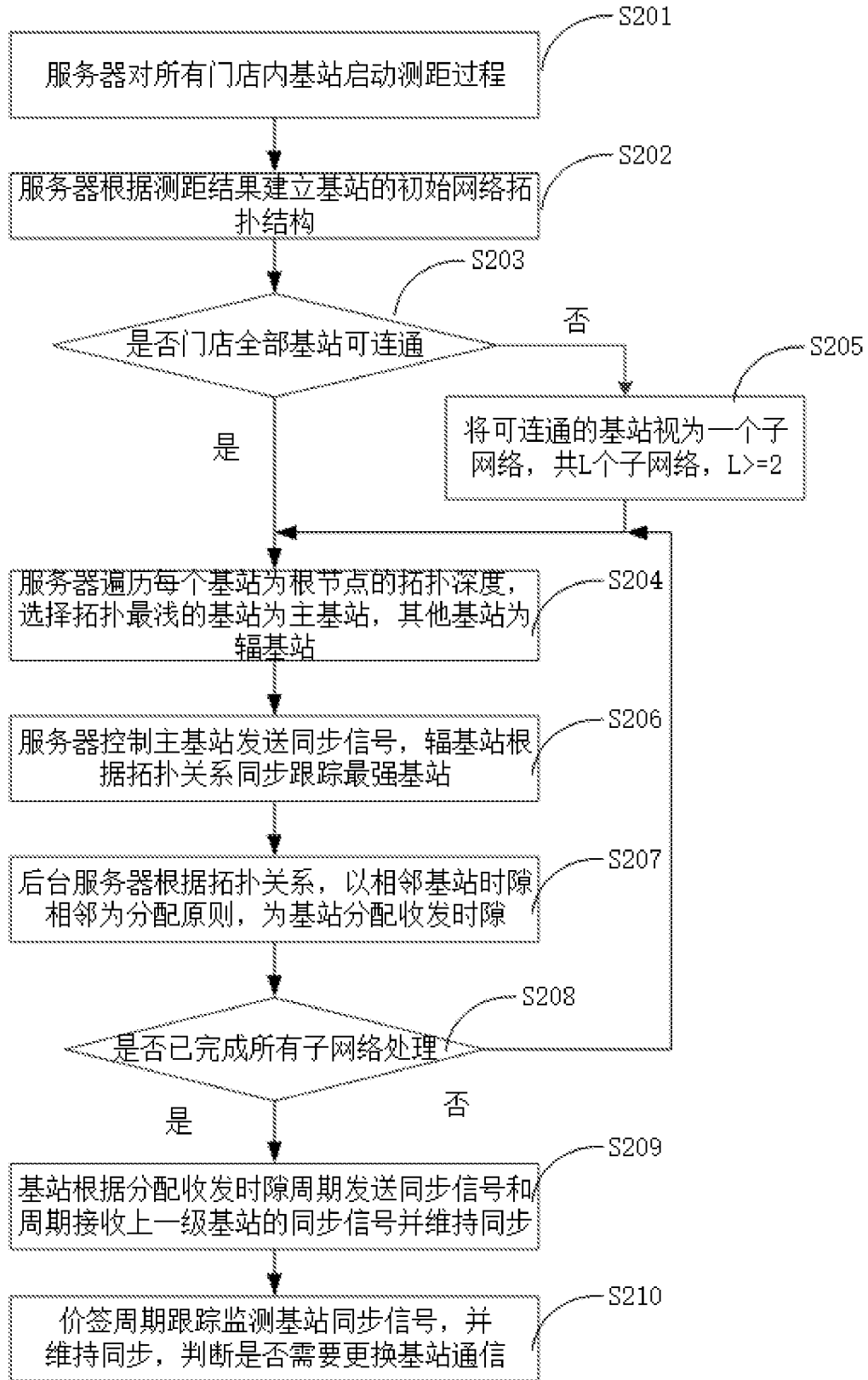


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/090494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W4/02(2018.01)i; H04W40/02(2009.01)i; H04W56/00(2009.01)i; H04W88/08(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) IPC:H04W		
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) CNTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI, IEEE: 价签, 标签, 基站, AP, 同步, 时隙, 拓扑, 定位, 深度, 分配, price, tag, base station, AP, synchron+, time, slot, topology, location, position, depth, assign+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114554399 A (CHINESE-PLASTIC SCIENCE AND TECHNOLOGY STOCK LIMITED COMPANY) 27 May 2022 (2022-05-27) claims 1-10	1-10
A	WO 2022057456 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 24 March 2022 (2022-03-24) description, page 4, line 5 to page 14, line 24	1-10
A	CN 106507479 A (CHENGDU IDEALSEE TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 March 2017 (2017-03-15) entire document	1-10
A	CN 108092732 A (MERIT PLUSDATA (BEIJING) CO., LTD.) 29 May 2018 (2018-05-29) entire document	1-10
A	US 2015034719 A1 (M2COMMUNICATION, INC.) 05 February 2015 (2015-02-05) entire document	1-10
A	US 2019335479 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 31 October 2019 (2019-10-31) entire document	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 07 July 2023		Date of mailing of the international search report 13 July 2023
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/090494

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022057472 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 24 March 2022 (2022-03-24) entire document	1-10
.....		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2023/090494

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	114554399	A	27 May 2022	None	
WO	2022057456	A1	24 March 2022	CN 114268898	A 01 April 2022
CN	106507479	A	15 March 2017	None	
CN	108092732	A	29 May 2018	None	
US	2015034719	A1	05 February 2015	EP 2833299	A1 04 February 2015
US	2019335479	A1	31 October 2019	None	
WO	2022057472	A1	24 March 2022	CN 114269011	A 01 April 2022

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/090494

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W4/02(2018.01)i; H04W40/02(2009.01)i; H04W56/00(2009.01)i; H04W88/08(2009.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX, ENTXTX, DWPI, CNKI, IEEE: 价签, 标签, 基站, AP, 同步, 时隙, 拓扑, 定位, 深度, 分配, price, tag, base station, AP, synchron+, time, slot, topology, location, position, depth, assign+</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 114554399 A (汉朔科技股份有限公司) 2022年5月27日 (2022 - 05 - 27) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2022057456 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年3月24日 (2022 - 03 - 24) 说明书第4页第5行-第14页第24行</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106507479 A (成都理想境界科技有限公司) 2017年3月15日 (2017 - 03 - 15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108092732 A (迈锐数据(北京)有限公司) 2018年5月29日 (2018 - 05 - 29) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015034719 A1 (M2COMMUNICATION, INC.) 2015年2月5日 (2015 - 02 - 05) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019335479 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2019年10月31日 (2019 - 10 - 31) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2022057472 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年3月24日 (2022 - 03 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 114554399 A (汉朔科技股份有限公司) 2022年5月27日 (2022 - 05 - 27) 权利要求1-10	1-10	A	WO 2022057456 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年3月24日 (2022 - 03 - 24) 说明书第4页第5行-第14页第24行	1-10	A	CN 106507479 A (成都理想境界科技有限公司) 2017年3月15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-10	A	CN 108092732 A (迈锐数据(北京)有限公司) 2018年5月29日 (2018 - 05 - 29) 全文	1-10	A	US 2015034719 A1 (M2COMMUNICATION, INC.) 2015年2月5日 (2015 - 02 - 05) 全文	1-10	A	US 2019335479 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2019年10月31日 (2019 - 10 - 31) 全文	1-10	A	WO 2022057472 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年3月24日 (2022 - 03 - 24) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 114554399 A (汉朔科技股份有限公司) 2022年5月27日 (2022 - 05 - 27) 权利要求1-10	1-10																								
A	WO 2022057456 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年3月24日 (2022 - 03 - 24) 说明书第4页第5行-第14页第24行	1-10																								
A	CN 106507479 A (成都理想境界科技有限公司) 2017年3月15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-10																								
A	CN 108092732 A (迈锐数据(北京)有限公司) 2018年5月29日 (2018 - 05 - 29) 全文	1-10																								
A	US 2015034719 A1 (M2COMMUNICATION, INC.) 2015年2月5日 (2015 - 02 - 05) 全文	1-10																								
A	US 2019335479 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2019年10月31日 (2019 - 10 - 31) 全文	1-10																								
A	WO 2022057472 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年3月24日 (2022 - 03 - 24) 全文	1-10																								
国际检索实际完成的日期	2023年7月7日	国际检索报告邮寄日期	2023年7月13日																							
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员	李文娟 电话号码 (+86) 010-53961585																							

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/090494

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	114554399	A	2022年5月27日	无			
WO	2022057456	A1	2022年3月24日	CN	114268898	A	2022年4月1日
CN	106507479	A	2017年3月15日	无			
CN	108092732	A	2018年5月29日	无			
US	2015034719	A1	2015年2月5日	EP	2833299	A1	2015年2月4日
US	2019335479	A1	2019年10月31日	无			
WO	2022057472	A1	2022年3月24日	CN	114269011	A	2022年4月1日