



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111955022 B

(45) 授权公告日 2024.03.08

(21) 申请号 201980022494.4

(22) 申请日 2019.03.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111955022 A

(43) 申请公布日 2020.11.17

(30) 优先权数据
18165198.5 2018.03.29 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.09.25

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/057371 2019.03.25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/185506 EN 2019.10.03

(73) 专利权人 英国电讯有限公司
地址 英国伦敦

(72) 发明人 S·林兰德 F·斯卡希尔

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 师玮 王小东

(51) Int.Cl.
H04W 16/10 (2009.01)
H04W 72/563 (2023.01)
H04W 84/12 (2009.01)

(56) 对比文件
US 2009154363 A1, 2009.06.18
US 2010003921 A1, 2010.01.07
US 2011096739 A1, 2011.04.28
US 2017006479 A1, 2017.01.05

审查员 张玉娟

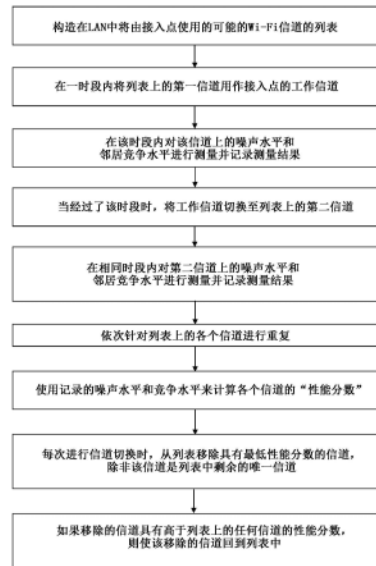
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

无线网络中进行信道选择的改进方法

(57) 摘要

公开了一种在网络中对用于无线通信的信道进行选择的方法,该方法包括:在第一时间段内,通过第一通信信道在接入点与客户端设备之间传送数据;在该第一时间段期间,获得指示第一信道的性能的第一性能测量结果;在第二时间段内,通过第二通信信道在接入点与客户端设备之间传送数据;在该第二时间段期间,获得指示第二信道的性能的第二性能测量结果;按性能的顺序对第一信道和第二信道进行排名,在进行排名时,考虑第一性能测量结果和第二性能测量结果;使用排名步骤的结果来选择工作信道。



1. 一种在WLAN中对用于无线通信的信道进行选择的方法,所述方法包括:
在第一时间段内,通过第一通信信道在具有单个无线电设备的接入点与客户端设备之间传送数据;
在所述第一时间段期间,在不暂停通过所述第一通信信道传送数据的情况下获得指示所述第一通信信道的性能的第一性能测量结果;
在第二时间段内,通过第二通信信道在所述接入点与所述客户端设备之间传送数据;
在所述第二时间段期间,在不暂停通过所述第二通信信道传送数据的情况下获得指示所述第二通信信道的性能的第二性能测量结果;
按性能的顺序对所述第一通信信道和所述第二通信信道进行排名,在进行排名时,考虑所述第一性能测量结果和所述第二性能测量结果;以及
使用排名步骤的结果来选择工作信道。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法包括:在所述第一时间段期间,获得多个第一性能测量结果。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述方法包括:在所述第二时间段期间,获得多个第二性能测量结果。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二时间段在所述第一时间段结束之后立即开始。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:将所述第一时间段划分成子时段,并且针对各个子时段,计算在该子时段期间获得的两个或更多个第一性能测量结果的平均值。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:将所述第二时间段划分成子时段,并且针对各个子时段,计算在该子时段期间获得的两个或更多个第二性能测量结果的平均值。
7. 根据权利要求5或权利要求6所述的方法,其中,所述子时段具有统一的持续时间。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所计算的平均值被存储在数据存储部中。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述数据存储部位于所述接入点中。
10. 根据权利要求5所述的方法,其中,如果所计算的平均值指示所述第一通信信道的性能已下降到不能工作的阈值以下,则在所述第一时间段结束之前,替换用作工作信道的所述第一通信信道。
11. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述多个第一性能测量结果包括所述第一通信信道上的噪声的一个或更多个测量结果。
12. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述多个第一性能测量结果包括所述第一通信信道上的竞争水平的一个或更多个测量结果。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一时间段和所述第二时间段具有统一的持续时间。
14. 一种用于无线通信网络的接入点,所述接入点包括:
单个收发器,所述单个收发器被适配成在第一时间段内,通过第一通信信道在所述接入点与客户端设备之间传送数据,所述单个收发器还被适配成在第二时间段内,通过第二通信信道在所述接入点与所述客户端设备之间传送数据;

性能测量器,所述性能测量器被适配成在所述第一时间段期间,在不暂停通过所述第一通信信道传送数据的情况下对所述第一通信信道的性能进行测量,并且所述性能测量器还被适配成在所述第二时间段期间,在不暂停通过所述第二通信信道传送数据的情况下对所述第二通信信道的性能进行测量;

信道排名装置,所述信道排名装置被适配成,使用通过所述性能测量器获得的测量结果来对所述第一通信信道和所述第二通信信道进行排名;以及

信道选择器,所述信道选择器被适配成使用所述信道排名装置的输出来选择用于所述接入点的工作信道。

15. 根据权利要求14所述的接入点,其中,所述接入点设有单个无线电设备。

无线网络中进行信道选择的改进方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在WLAN中对用于无线通信的信道进行选择的方法。

背景技术

[0002] 众所周知,各种因素降低了在网络中在接入点与客户端设备之间传输的信号的质量。一个这样的性能降低因素是噪声。另一性能降低因素是竞争,即,存在于使用同一频带进行通信的其它网络的接入点的位置处,并因此与所讨论的接入点竞争通信时间(airtime)。

[0003] 将这种性能降低因素的影响最小化的一种方法是通过明智地选择网络使用的工作信道。性能降低因素的影响大小可能随时间推移而变化的事实使该任务变得更加复杂。期望找到一种用于将信号质量的降低最小化的信道选择的改进方法。

发明内容

[0004] 根据本发明的第一方面,提供了一种在WLAN中对用于无线通信的信道进行选择的方法,该方法包括:

[0005] 在第一时间段内,通过第一通信信道在接入点与客户端设备之间传送数据,

[0006] 在该第一时间段期间,获得指示第一信道的性能的第一性能测量结果,

[0007] 在第二时间段内,通过第二通信信道在接入点与客户端设备之间传送数据,

[0008] 在该第二时间段期间,获得指示第二信道的性能的第二性能测量结果,

[0009] 按性能的顺序对第一信道和第二信道进行排名,在进行排名时,考虑第一性能测量结果和第二性能测量结果,

[0010] 使用排名步骤的结果来选择工作信道。

[0011] 具有包括单个无线电设备(radio)的接入点的一些已知WLAN通过暂停当前工作信道上的通信并对其它信道中的各个信道执行非常简单的性能测量来检查候选工作信道的性能。我们的发明比这样的系统更有利,因为例如不需要为了对信道性能进行测量而暂停通信。此外,本发明使得能够执行如下方法,在该方法中,与已知系统相比,能够在更长的时段内收集性能数据,从而使得能够收集更多数量的性能数据。

[0012] 通过第一信道传送数据的步骤可以包括通过第一信道发送和接收数据。通过第二信道传送数据的步骤可以包括通过第二信道发送和接收数据。

[0013] 通过第一信道发送和接收数据的步骤以及通过第二信道发送和接收数据的步骤都可以使用无线电设备来执行,并且优选地使用同一无线电设备来执行。第一时间段可以等于第二时间段。第一时间段可以比一分钟长,并且可以比一天长。第一时间段可以是一星期。

[0014] 第二时间段可以在第一时间段结束之后立即开始。该方法可以包括在第一时间段期间获得多个第一性能测量结果。该方法可以包括在第二时间段期间获得多个第二性能测量结果。按性能的顺序对第一信道和第二信道进行排名的步骤可以包括使用多个第一性能

测量结果来生成第一信道的第一性能值,并且还可以包括使用多个第二性能测量结果来生成第二信道的第二性能值。排名步骤还可以包括将所生成的第一性能值与所生成的第二性能值进行比较。

[0015] 该方法还可以包括将第一时间段划分成子时段,并且针对各个子时段,计算在该子时段期间获得的两个或更多个第一性能测量结果的平均值。可以考虑所计算的平均值来生成第一性能值。该方法还可以包括将第二时间段划分成子时段,并且针对各个子时段,计算在该子时段期间获得的两个或更多个第二性能测量结果的平均值。可以考虑所计算的平均值来生成第二性能值。

[0016] 第一性能测量结果和/或第二性能测量结果的所计算的平均值可以被记录在数据存储部中。可以使用最近存储的平均第一性能测量结果和/或平均第二性能测量结果来生成所生成的第一性能值和/或第二性能值。因此,每当将第一性能测量结果和/或第二性能测量结果的新平均值存储在数据存储部中时,可以生成第一性能值和/或第二性能值的新值。所生成的第一性能值和/或第二性能值可以被存储在数据存储部中。数据存储部可以位于接入点中。子时段可以具有统一的持续时间,并且可以大于或等于30秒且小于或等于120秒,并且优选地是60秒。

[0017] 如果所生成的第一性能值指示第一信道的性能已下降到不能工作的阈值以下,则可以在第一时间段结束之前,替换第一信道作为工作信道,并且优选地立即替换。

[0018] 一个或更多个第一性能测量结果和/或第二性能测量结果可以包括信道上的噪声的一个或更多个测量结果。信道上的噪声可以包括来自源的干扰,源包括但不限于微波炉和模拟TV发送器。一个或更多个第一性能测量结果和/或第二性能测量结果可以包括信道上的竞争水平的一个或更多个测量结果。竞争水平可以是在信道上工作的有竞争的相邻Wi-Fi业务的量的度量。优选地,一个或更多个第一性能测量结果和/或第二性能测量结果包括信道上的噪声的一个或更多个测量结果以及信道上的竞争水平的一个或更多个测量结果。

[0019] 可以使用噪声分数来生成第一性能值,该噪声分数可以是在第一时间段内高于噪声阈值的平均噪声测量值的百分比。另选地或另外地,可以使用竞争分数来生成第一性能值,该竞争分数可以是在第一时间段内高于竞争阈值的平均竞争测量值的百分比。另选地或另外地,可以使用无测量分数来生成第一性能值,该无测量分数可以是第一时间段中尚未进行测量的百分比。生成第一性能值的步骤可以包括确定噪声分数、竞争分数和无测量分数中的哪一者是最大的。第一性能值可以被计算成“100减去噪声分数、竞争分数和无测量分数中的最大者”。

[0020] 平均第一性能测量结果和/或平均第二性能测量结果可以被记录在数据存储部中。所生成的第一性能值和/或第二性能值可以被记录在数据存储部中。数据存储部可以位于接入点中。

[0021] 在优选实施方式中,除了第一信道和第二信道之外,还存在一个或更多个另外的通信信道。在这些实施方式中,该方法可以包括:在另外的时间段内,通过一个或更多个另外的通信信道在接入点与客户端设备之间发送和接收数据。该方法还可以包括:从一个或更多个另外的信道获得指示所述一个或更多个另外的信道的性能的一个或更多个另外的性能测量结果。该方法还可以包括:按性能的顺序对第一信道、第二信道以及一个或更多个

另外的信道进行排名,在进行排名时,考虑第一性能测量结果和第二性能测量结果以及一个或更多个另外的性能测量结果。与第一信道和/或第二信道有关的上述方法步骤中的任何方法步骤也可以作必要修改后应用于一个或更多个另外的信道。在一些实施方式中,存在一个另外的信道。在其它实施方式中,存在11个另外的信道。根据包括调节域(regulatory domain)和所使用的工作频带的因素,其它数量的另外的信道是可能的。第一信道、第二信道以及一个或更多个另外的信道可以各自使用一系列频率。频率可以交叠也可以不交叠。

[0022] 使用排名步骤的结果来选择工作信道的步骤可以涉及排除最低排名信道中的一个或更多个最低排名信道用作工作信道。优选地,单个最低排名信道被排除用作工作信道。如果最低排名信道是可以用作工作信道的唯一信道,则其可以不被排除用作工作信道。

[0023] 该方法可以包括构造供执行该方法的信道列表。信道列表可以被记录在数据存储部中。可以将与各个信道相对应的性能值与该信道相关联地记录在信道列表中。排名步骤还可以包括将一个或更多个信道的性能值与已被排除用作工作信道的信道的性能值进行比较。该比较可以使用已被排除用作工作信道的信道的最新记录的性能值。如果在排名步骤之后,已被排除用作工作信道的信道被排名成高于其它信道中的一些(或优选地所有)信道,则可以使该信道可用,以再次用作工作信道。

[0024] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于无线通信网络的接入点,该接入点包括:

[0025] 收发器,该收发器被适配成在第一时间段内通过第一通信信道在接入点与客户端设备之间传送数据,

[0026] 该收发器还被适配成在第二时间段内通过第二通信信道在接入点与客户端设备之间传送数据,

[0027] 性能测量器,该性能测量器被适配成在第一时间段期间对第一信道的性能进行测量,并且还适配成在第二时间段期间对第二信道的性能进行测量,

[0028] 信道排名装置,该信道排名装置被适配成使用通过性能测量器获得的测量结果来对第一信道和第二信道进行排名,

[0029] 信道选择器,该信道选择器被适配成使用信道排名装置的输出来选择用于接入点的工作信道。

[0030] 收发器可以被适配成在第一时间段内通过第一通信信道在接入点与客户端设备之间发送和接收数据。该收发器还可以被适配成在第二时间段内通过第二通信信道在接入点与客户端设备之间发送和接收数据。

[0031] 收发器可以是无线电设备。接入点可以设有单个无线电设备。性能测量器可以被适配成对信道上的噪声水平和竞争水平进行测量。

[0032] 上面关于本发明的第一方面规定的特征也适用于本发明的第二方面。

附图说明

[0033] 现在将参照附图仅用于例示而描述本发明的特定实施方式,其中:

[0034] 图1是根据本发明使用的无线LAN的示意表示;

[0035] 图2是根据本发明使用的无线接入点的示意表示;

[0036] 图3是示出了根据本发明的实施方式的方法步骤的流程图。

具体实施方式

[0037] 图1示出了总体在1处指示的无线LAN。LAN 1包含接入点2和多个客户端3。接入点2包含用于与客户端3进行通信的单个无线电设备4。无线电设备4能够在接入点2的工作频带内的多个不同频率上工作。例如,如果2.4GHz频带是工作频带,则无线电设备4可以在该工作频带内的信道1至13中的任一信道上工作。

[0038] 图2更详细地示出了接入点。提供了信道选择器5,该信道选择器5集合信道周期列表(未示出)。信道周期列表是接入点2可以使用的候选信道的列表。信道周期列表包含2.4GHz工作频带内的信道1至13。提供了测量时段计时器(未示出)。信道选择器5将该计时器设置到一星期的测量时段,并开始运行计时器。然后,信道选择器5使无线电设备4在一星期的时段内将信道周期列表中的第一信道用作与客户端3进行通信的工作信道。

[0039] 还提供了噪声水平收集器6和竞争水平收集器7。在将信道周期列表上的第一信道用作工作信道的一星期的时段期间,噪声水平收集器6和竞争水平收集器7分别对该信道上的噪声水平和邻居竞争水平进行测量。噪声水平是指工作信道所经受的(例如,来自微波炉、模拟TV发送器等)干扰的量。对噪声水平进行测量涉及对与信道相关联的信噪比进行测量。竞争水平是指在工作信道上工作的有竞争的相邻Wi-Fi业务的量。对噪声水平进行测量涉及对位于接入点2附近的在该信道上工作的其它接入点的数量进行测量。噪声水平收集器6和竞争水平收集器7确定每分钟过程中的平均噪声水平和平均竞争水平,并将平均值记录在信道性能存储部8中。因此,例如,噪声水平收集器6每小时将60个不同的噪声水平值记录在信道性能存储部8中。类似地,竞争水平收集器7每小时将60个不同的竞争水平值记录在信道性能存储部中。

[0040] 提供了信道分数生成器9,该信道分数生成器9生成工作信道的性能分数。信道分数生成器9通过确定其中噪声水平超过预定噪声阈值的一分钟间隔(在该一分钟间隔内存在测量值)的百分比来实现这一点。这称为“噪声分数”。信道分数生成器9还确定其中竞争水平超过预定竞争阈值的一分钟间隔(在该一分钟间隔内存在测量值)的百分比。这称为“竞争分数”。信道分数生成器9还确定信道测量时段的、未进行测量的一分钟间隔的百分比。这称为“无测量分数”。信道分数生成器9使用以下公式来计算信道性能分数:

[0041] 信道性能分数=100-max(噪声分数,竞争分数,无测量分数)

[0042] 其中“max(噪声分数,竞争分数,无测量分数)”表示噪声分数、竞争分数和无测量分数中最大的任一者。

[0043] 然后,信道分数生成器9将所生成的性能分数存储在性能存储部中。每次存储噪声水平和竞争水平的新值时(即,每分钟),性能分数生成器9为工作信道生成新的性能分数,该新的性能分数考虑了噪声水平和竞争水平的新值。因此,每分钟都会生成并存储更新的性能分数。

[0044] 当测量时段计时器指示经过了信道测量时段时,信道选择器5使接入点2的工作信道改变成信道周期列表中的下一信道。如前所述,噪声水平收集器6和竞争水平收集器7收集新的工作信道上的噪声水平和竞争水平,在一分钟的过程中对噪声水平和竞争水平求平均,并将平均值存储在信道性能存储部8中。如前所述,性能分数生成器9使用噪声值和竞争值来生成新的工作信道的性能分数,并在每次存储了新的噪声值和竞争值时更新性能分数。一旦经过了测量时段,则工作信道改变成信道周期列表中的下一信道,并重复该处理。

这继续进行,直到信道周期列表中的所有信道都已用作了工作信道为止。

[0045] 如果在任何时间,工作信道的信道性能分数下降到预定的不能工作的阈值以下(即,如果信道的性能太差以至于被视为不能工作),则无论是否经过了信道测量时段,信道选择器5都将使工作信道改变成信道周期列表中的下一信道。

[0046] 一旦所有信道都已用作了工作信道,则信道选择器5对所有信道的所存储的性能分数进行比较。从信道周期列表移除具有最低性能分数的信道,除非该信道是信道周期列表中的最后剩余信道(在这种情况下,不会从信道周期列表移除该信道)。然后信道选择器5使接入点2在信道周期列表中剩余的第一信道上工作,并且整个处理重新开始。请注意,当信道选择器5对所有信道的所存储的性能分数进行比较时,这包括先前由于在特定周期具有最低性能分数而从信道周期列表移除的信道的所存储的性能分数。如果在对所有信道的性能分数进行比较时,发现先前移除的信道具有高于当前在信道周期列表上的任何信道的性能分数,则使该先前移除的信道回到信道周期列表。

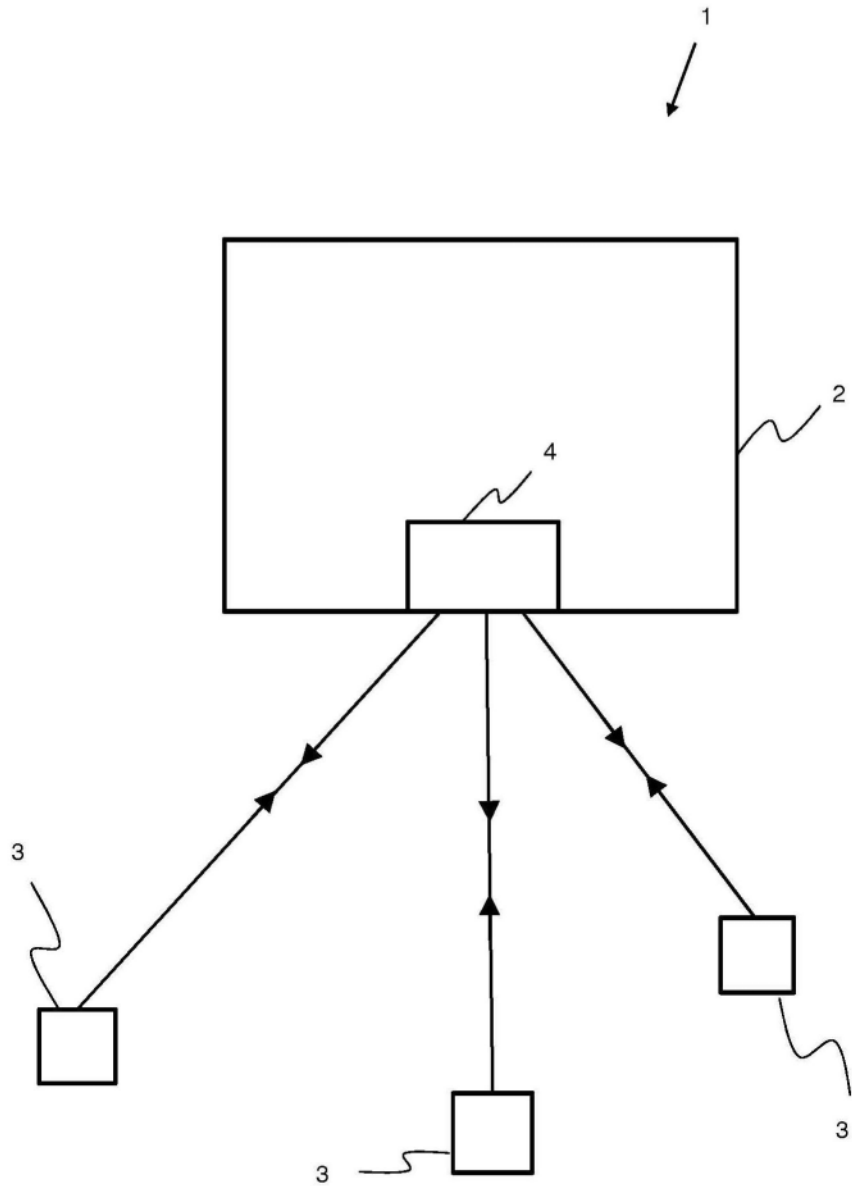


图1

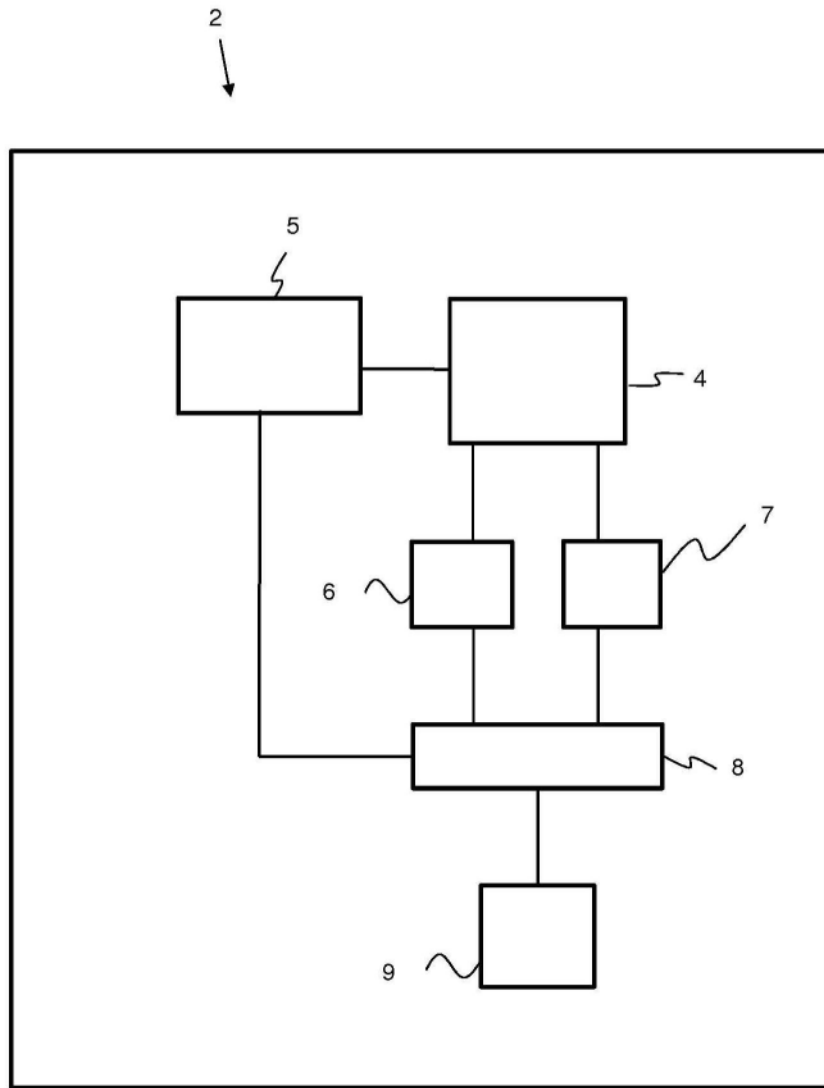


图2

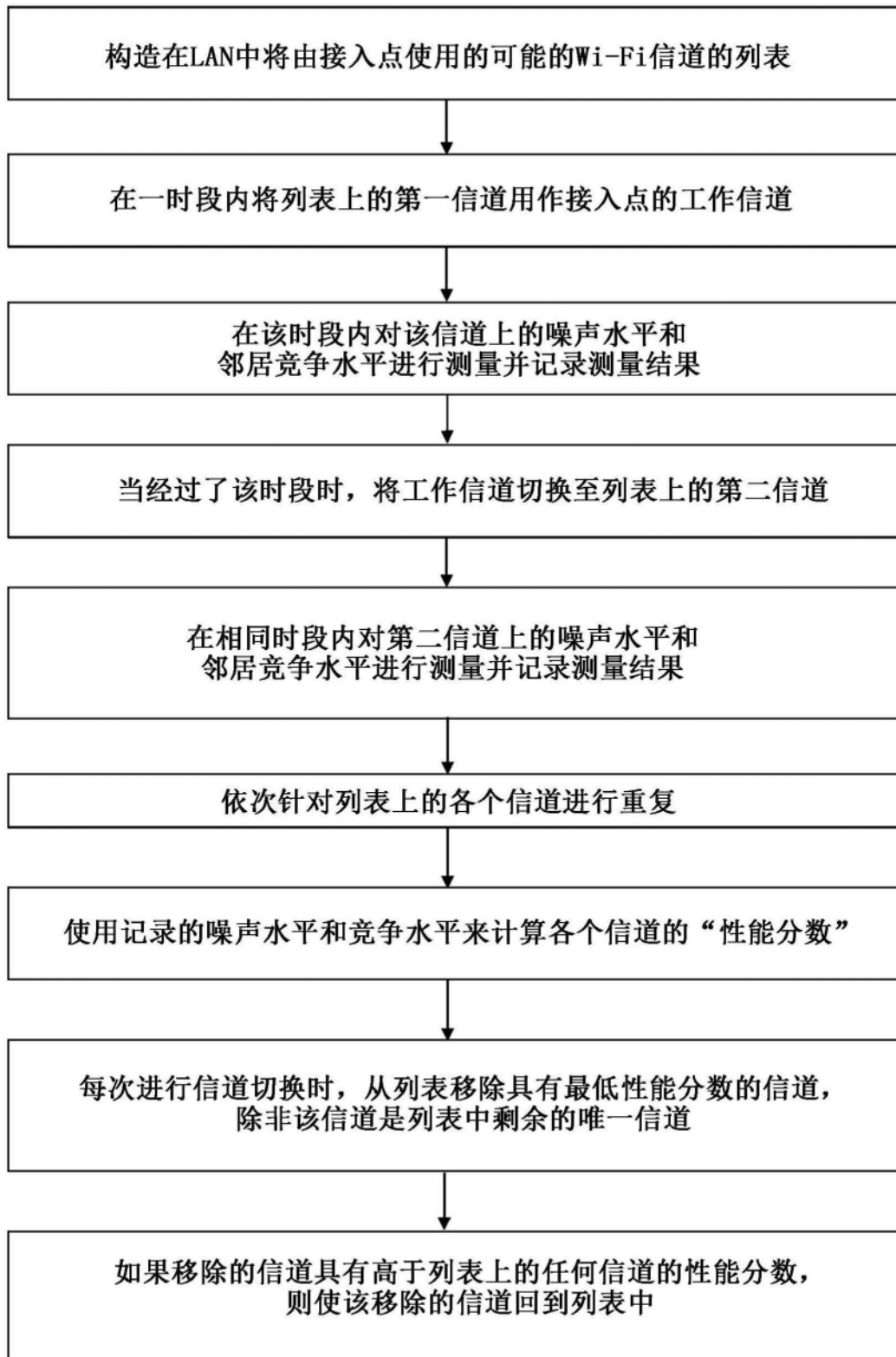


图3