



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112205013 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 27

(21) 申请号 201980036650.2

(22) 申请日 2019.05.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112205013 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(30) 优先权数据
18175289.0 2018.05.31 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.11.30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/063731 2019.05.28

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/229026 EN 2019.12.05

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 J·A·C·伯恩森
F·A·M·范德拉尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 孟杰雄

(51) Int.Cl.
H04W 4/80 (2018.01)
H04W 88/06 (2009.01)
H04W 28/18 (2009.01)
H04W 48/08 (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01)
H04W 12/08 (2021.01)
H04L 9/40 (2022.01)
H04W 36/00 (2009.01)

(56) 对比文件
CN 105284155 A, 2016.01.27
US 2015249946 A1, 2015.09.03
WO 2017105071 A1, 2017.06.22
CN 104956761 A, 2015.09.30
CN 104822167 A, 2015.08.05
US 2018124654 A1, 2018.05.03
CN 101472299 A, 2009.07.01

审查员 孙鹏

权利要求书2页 说明书11页 附图4页

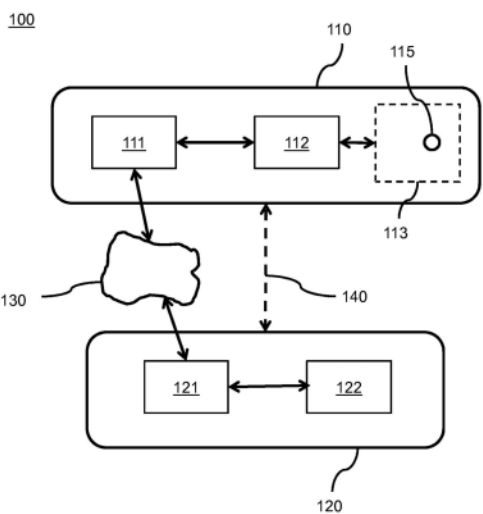
(54) 发明名称

用于无线通信切换的设备

(57) 摘要

一种被布置用于无线通信 (130) 的设备 (110) 具有执行切换序列以与另外的设备 (120) 建立新连接的处理器 (112)。切换请求消息具有指示由请求者支持的一个或多个备选通信协议的协议指示和指示要用于新连接的至少一个信道的信道指示。在接收到包括初始协议指示和初始信道指示的第一切换请求消息后,确定所述新连接是否要基于所述初始协议指示并且基于所述初始信道指示经由选定的信道来建立。如果不是这样的话,则所述处理器确定第二协议指示和指示要用于所述新连接的至少一个另外的信道的第二信道指示并且发送第二切换请求消息。有

效地,切换请求者和切换选择器的角色被切换。



1. 一种被布置用于根据至少一个通信协议进行无线通信的设备，
所述通信协议定义无线收发和协议消息并且还定义切换协议，
所述切换协议使得设备能够在根据第一通信协议连接到另外的设备的同时根据备选通信协议与所述另外的设备建立新连接，并且定义以下各项：
 - 切换请求消息，其包括指示由请求设备支持的一个或多个备选通信协议的协议指示和指示要被用于新连接的至少一个信道的信道指示，以及
 - 切换选择消息，其包含指示已经由所述另外的设备响应于所述切换请求消息而选择用于所述新连接的所述备选通信协议的选择指示，所述设备 (110) 包括：
 - 收发器 (111)，其被布置用于根据所述第一通信协议进行第一收发并且用于根据至少一个备选通信协议进行备选收发；
 - 处理器 (112)，其被布置为根据所述切换协议来执行切换序列，所述切换序列包括：
 - 在经由所述第一通信协议接收到初始切换请求消息的情况下，根据选定的备选通信协议来建立新连接，其中，所述初始切换请求消息包括初始协议指示和初始信道指示，
 - 确定是否要基于所述初始协议指示经由所述选定的备选通信协议并且基于所述初始信道指示经由选定的信道来建立所述新连接，并且如果是这样的话，则还通过发送初始切换选择消息来执行所述切换序列，并且如果不是这样的话，则
 - 确定第二协议指示和与所述初始信道指示不同的第二信道指示，所述第二信道指示对要被用于所述新连接的至少一个另外的信道进行指示，
 - 发送包括所述第二协议指示和所述第二信道指示的第二切换请求消息。
2. 根据权利要求1所述的设备，其中，
 - 在确定不基于所述初始信道指示经由选定的信道来建立所述新连接的情况下，还发送第一切换选择消息，所述第一切换选择消息包含指示没有备选通信协议已经被选择的选择指示。
3. 根据权利要求2所述的设备，其中，
发送所述第一切换选择消息是在发送所述第二切换请求消息之前被执行的。
4. 根据权利要求2所述的设备，其中，
将所述第一切换选择消息与所述第二切换请求消息进行组合，其作为单个组合消息被发送。
5. 根据权利要求1-4中的任一项所述的设备，其中，所述第二信道指示包括信道的列表，所述列表不包括所述初始信道指示的所述至少一个信道。
6. 根据权利要求1-4中的任一项所述的设备，其中，所述第二信道指示包括多个信道和指示要被用于所述新连接的信道的偏好的针对所述信道中的至少一个信道的优先级。
7. 根据权利要求1-4中的任一项所述的设备，其中，所述第二协议指示对与所述初始切换请求消息中的所述备选通信协议不同的一个或多个备选通信协议进行指示。
8. 根据权利要求1-4中的任一项所述的设备，其中，所述第一通信协议是近场通信协议。
9. 根据权利要求1-4中的任一项所述的设备，其中，所述备选通信协议包括以下各项中的至少一项：802.11规范、Wi-Fi对等网络、Wi-Fi设备供应协议、Wi-Fi简单配置、蓝牙、以及Zigbee。

10. 一种用于在用于根据至少一个通信协议进行无线通信的设备中使用的方法，
所述通信协议定义无线收发和协议消息并且还定义切换协议，

所述切换协议使得设备能够在根据第一通信协议连接到另外的设备的同时根据备选通信协议与所述另外的设备建立新连接，并且定义以下各项：

- 切换请求消息，其包括指示由请求设备支持的一个或多个备选通信协议的协议指示和指示要被用于新连接的至少一个信道的信道指示，以及

- 切换选择消息，其包含指示已经由所述另外的设备响应于所述切换请求消息而选择用于所述新连接的所述备选通信协议的选择指示，所述方法包括：

- 根据所述切换协议来执行 (402) 切换序列，所述切换序列包括：

- 在接收到的第一切换请求消息的情况下，根据选定的备选通信协议来建立新连接，其中，所述第一切换请求消息包括初始协议指示和初始信道指示，

- 确定是否要基于所述初始协议指示经由选定的备选通信协议并且基于所述初始信道指示经由选定的信道来建立所述新连接，并且如果是这样的话，则还通过发送第一切换选择消息来执行所述切换序列，并且如果不是这样的话，则

- 确定第二协议指示和与所述初始信道指示不同的第二信道指示，所述第二信道指示对要被用于所述新连接的至少一个另外的信道进行指示，

- 发送包括所述第二协议指示和所述第二信道指示的第二切换请求消息。

11. 一种存储有计算机程序的计算机可读介质，所述计算机程序包括程序代码指令，所述程序代码指令用于当在计算机上被执行时实施根据权利要求10所述的方法。

用于无线通信切换的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种被布置用于根据至少一个通信协议与其他设备无线通信的设备。

[0002] 本发明涉及短距离无线通信系统的领域,例如使用移动设备的室内通信,并且更特别地提供用于设置对等无线连接的设备和方法以及对应的计算机程序产品。

背景技术

[0003] 当两个无线设备需要保护其通信时,其通常对其通信进行加密。然而,这要求这两个无线通信知道相同密钥。

[0004] Diffie-Hellman,参见参考文献[DH],是一种公知的技术,用于在双方之间建立密钥,其中,用于建立秘密密钥的各方之间的通信不会向第三方透露关于已建立的秘密密钥上的任何信息。双方各自使用其自己的公共密钥/私有密钥对并彼此交换公共密钥。每一方都能够使用其自己的私有密钥和另一方的公共密钥以及可能的一些其他信息来计算秘密密钥,例如,来自各方的一次性随机数(随机数)。每一方可以在每次其执行Diffie-Hellman时可以重新生成密钥对,或者其重用较旧的密钥对。

[0005] Wi-Fi联盟的设备供应协议(DPP),参见参考文献[DPP],使用Diffie-Hellman在两个设备(想要配置的DPP登记者和能够配置DPP登记者的DPP配置器)之间建立秘密密钥,因此这些可以进入DPP使能网络或者可以设立DPP使能网络作为接入点(AP),参见参考文献[802.11]。

[0006] 当通过网络执行Diffie-Hellman时,接收用于执行Diffie-Hellman的公共密钥的设备不知道该公共密钥来自哪个设备。这可能由攻击者在所谓的中间人攻击中利用。攻击者E可能伪装成设备A想要连接的真实设备B。攻击者E利用设备A执行Diffie-Hellman并与设备A建立秘密密钥K_{ae}。类似地,攻击者伪装成针对设备B的设备A并且与设备B建立秘密密钥K_{be}。当消息从设备A或B中的一个进入时,攻击者用一个秘密密钥解密消息,用另一个秘密密钥加密其并将其转发给另一个设备。以这种方式,设备A和B在其通信中没有注意任何奇怪的情况,除了一些额外的延迟。当其通过使用另一通信方式发送相同信息并且比较结果来检查其通信时,其将不注意到对其通信的任何篡改。但是,攻击者对其通信什么具有完整的知识。

[0007] 防止中间人攻击的一种方式是使用额外的短距离通信协议,所谓的带外(OOB)通信,以用于交换公共密钥、或公共密钥的散列。以这种方式,设备的用户知道公共密钥接收的OOB来自短距离通信协议的操作范围内的设备。在公共密钥的散列是交换的OOB的情况下,设备可以检查经由通信协议接收的需要加密的公共密钥是否导致与散列接收的OOB相同的散列。注意,该文档中的术语通信协议的使用涵盖ISO-OSI模型的多个层,包括用于收发的物理层。这样的通信协议的范例是Wi-Fi[802.11]、蓝牙[BT]、802.15.4[802.15.4]、ZigBee[ZIGBEE]、近场通信[NFC]。

[0008] 各种信道可以被用于所述根据通信协议的收发,例如802.15.4在三个可能的无执照的频带之一上操作:

[0009] • 868.0-868.6MHz:欧洲,允许一个通信信道(2003,2006,2011[4])

[0010] • 902-928MHz:北美洲,多达十个信道(2003),扩展到三十(2006)

[0011] • 2400-2483.5MHz:世界范围使用,多达十六个信道(2003、2006)。

[0012] 802.15.4设备可以在一个信道内操作并且如果需要或请求,则可以切换到另一信道。使用用于传输的光波的另一范例被称为如例如在802.15.7中定义的Li-Fi;不同频率(或光的颜色)可以构成相应信道。

[0013] 在DPP中,定义了若干OOB方法,其中之一是近场通信(NFC)。在完成OOB通信时,执行对不同无线通信协议的切换。NFC是在相对短距离(比如说10-20cm)上无线通信的技术,参见描述NFC和连接切换的使用的参考文献[NFC]。NFC可以用作用于交换公共密钥的OOB通信。当使用NFC时,用户知道在NFC上接收的公共密钥来自距他的设备10-20cm内的设备,因此他执行NFC“接触”的设备。当在对等模式中使用NFC时,另一设备还可以确保其接收来自用户的设备的公共密钥。NFC连接切换规格[NFC-CH]指定如何使用NFC作为OOB方法以开始根据备选通信协议的另一类型的无线通信,也被称为通信载波。指定若干不同切换方法。这些方法之一是协商切换,利用其两个对等NFC设备可以协商备选(非NFC)通信协议。

[0014] 当使用NFC对等的两个NFC设备在NFC接触中出现时,这些之一可以通过在NFC上将NFC切换请求消息发送到另一设备变为NFC切换请求者。该消息可以包含指示由请求设备支持的一个或多个备选通信协议的协议指示。协议指示可以由所谓的备选载波记录实施,其各自可以是指伴随的载波配置记录和零个或多个辅助数据记录。备选载波记录可以在“Wi-Fi”或“蓝牙”的水平处,参见参考文献[NFC-BT]。

[0015] 通常,备选载波记录指向包含应用定义的MIME类型的载波配置记录。在DPP的情况下,备选载波记录指向包含“application/vnd.wfa.dpp”的载波配置记录以指示DPP和DPP引导统一资源标识符(URI),参见参考文献[RTD-URI],其包含公共引导密钥并且可以包含MAC地址和仅Wi-Fi信道列表。备选载波记录可以被用于指示其他技术,诸如Wi-Fi P2P[P2P]、Wi-Fi简单配置[WSC]、蓝牙[BT]、802.15.4[802.15.4]、ZigBee[ZIGBEE]、线程[TR-ZIG]等。线程是建立在开放标准上的IPv6网络协议,其被设计用于保护低功率802.15.4网状网络。Wi-Fi标准802.15.4,参见参考文献[802.15],是用于ZigBee(<http://www.zigbee.org/>)和线程(<https://www.threadgroup.org/>)两者的MAC/PHY层。

[0016] 接收NFC切换请求消息的设备被称为NFC切换选择器。其解析接收到的消息并且判断其支持并且愿意使用接收到的消息中列出的备选载波中的哪一个,例如通过内置策略或通过询问用户来引导。如果接收设备支持提供的备选载波中的一个或多个并且愿意使用它们,则其包括NFC切换选择消息中的选定的备选载波,利用此其答复NFC切换请求者。NFC切换选择器可以将其自己的配置数据包括在载波配置记录中。然而,这必须使得NFC切换请求者能够在没有任何问题的情况下建立备选通信。例如,NFC连接切换规格在章节2.2中指定:“如果切换选择器设备返回备选载波的非空列表,则切换协议成功完成并且根据(一个或多个)选定的载波来建立通信”。在已经接收到在接收到的NFC切换选择消息中的备选载波的非空列表之后,NFC切换请求者(例如通过内置策略或通过询问用户来引导)从该列表选择载波并且开始使用选定的载波(例如蓝牙)与NFC切换选择器通信。

[0017] 如果NFC切换选择器不能够使用接收到的NFC切换请求消息中列出的备选载波中的任一个,或如果出于某种原因其不想要使用它们中的任一个,则其利用备选载波的空列

表返回NFC切换选择消息。NFC连接切换指定在这种情况下,NFC切换请求者可以利用新的不同的NFC切换请求消息再试一次。

[0018] US2015/0249946公开了一种使用NFC作为带外信道的网络连接方法,其中,请求设备使用NFC发送切换请求消息并且接收关于用于形成第二网络系统中的组的授权的供应信息。请求设备传送并且接收用于根据包括在切换选择消息中的信息连接第二网络设备的额外信息。

[0019] EP 2 914 047公开了一种置换用于WiFi直接服务通信的连接设置的方法,该方法包括使用NFC作为带外信道执行设备发现的步骤。

发明内容

[0020] 当指示切换请求消息中的备选通信协议时,还可以包括信道指示。所述信道指示可以指示要用于根据相应备选通信协议的新连接的至少一个信道,即,用于根据选定的备选通信协议的收发系统传送和/或接收的信道。在以上范例中,在备选载波记录中涉及的载波配置数据或辅助数据可以增强以包括这样的信道指示。

[0021] 然而,存在以下风险:信道指示指示有问题的信道或多个有问题的信道,例如未支持、不可用、具有干扰等的信道。在这样的情况下,设置新连接可能是有问题的。

[0022] 本发明的目标是提供一种用于甚至当所述信道指示指示有问题的信道时经由带外通信协议使用切换机构在设备与另一设备之间可靠地建立新无线连接的系统。

[0023] 出于该目的,提供了如权利要求书中定义的设备和方法。根据本发明的方面,提供了一种如权利要求1所述的设备。根据本发明的另一方面,提供了一种如权利要求10所述的方法。根据本发明的另一方面,提供了一种能从网络下载和/或存储在计算机可读介质和/或微处理器可执行介质上的计算机程序产品,所述产品包括用于在计算机上运行时实现上述方法的程序代码指令。

[0024] 以上设备被布置通用根据至少一个通信协议进行无线通信。所述通信协议定义了无线收发和协议消息并且还定义了切换协议。所述切换协议使得设备能够根据备选通信协议与另外的设备建立新连接,同时根据第一通信协议连接到另外的设备。所述切换协议还定义

[0025] -切换请求消息,其包括指示由请求设备支持的一个或多个备选通信协议的协议指示和指示要用于新连接的至少一个信道的信道指示,以及

[0026] -切换选择消息,其包含指示已经由所述另外的设备响应于所述切换请求消息而选择用于所述新连接的所述备选通信协议的选择指示。

[0027] 所述设备可以具有:收发器,其被布置用于根据第一通信协议进行第一收发并且用于根据至少一个备选通信协议进行备选收发;以及处理器,其被布置为根据所述切换协议执行切换序列。所述切换序列可以包括发送所述切换请求消息并且接收所述切换选择消息,并且根据选定的备选通信协议建立新连接。

[0028] 所述切换序列还可以包括:在接收到的情况下,包括初始协议指示和初始信道指示的第一切换请求消息;确定所述新连接是否要基于所述初始协议指示经由选定的备选通信协议并且基于所述初始信道指示经由选定的信道来建立,并且如果这样的话,还通过发送第一切换选择消息执行所述切换序列。如果不是这样的话,即,在确定所述新连接不基于

所述初始协议指示经由选定的备选通信协议并且基于所述初始信道指示经由选定的信道来建立时,所述切换序列通过以下前进:确定第二协议指示和指示要用于所述新连接的至少一个另外信道的与所述初始信道指示不同的第二信道指示,并且发送包括所述第二协议指示和所述第二信道指示的第二切换请求消息。

[0029] 有效地,当选择器的角色的接收设备不能或不想要基于所述初始信道指示使用所述信道中的任一个,同时基于所述初始协议指示选择所述备选协议时,请求设备(请求者)和选择设备(选择器)的角色交换,并且所述原始选择器(现在请求者)发送第二切换请求消息,其包含第二协议指示和具有它准备使用的信道的第二信道指示。

[0030] 因此,所述第二信道指示与所述初始信道指示不同。所述第二协议指示可以与所述初始协议指示不同,例如通过排除不由所述新请求者支持或不由所述新请求者偏好的备选协议。然而,所述第二协议指示也可以与所述初始协议指示相同,而所述第二信道指示将总是与所述初始信道指示不同。

[0031] 因此,所述原始请求者接收并且解析所述第二切换请求消息。如果现在具有选择器的角色的原始请求者愿意使用一个或多个信道,则其可以基于所述第二协议指示针对所选择的协议基于第二信道指示选择一个或几个信道。

[0032] 新选择器利用选定的一个或多个信道创建切换选择消息并且将此发送为所述新请求者的应答,即,所述原始切换选择器。所述新请求者使用选定的备选通信协议开始监听选定的信道以建立所述新连接。

[0033] 在实施例中,所述切换序列包括,在确定所述新连接不基于所述初始信道指示经由选定的信道来建立时,发送包含指示无备选通信协议已经选择的选择指示的第一切换选择消息。因此,所述原始选择器可以首先在发送所述第二切换请求消息之前发送空切换选择消息。有利地,遗留设备将根据所述切换协议接收其预期的切换选择消息。

[0034] 在实施例中,所述第二信道指示包括多个信道和针对指示要用于所述新连接的信道的偏好的信道中的至少一个的优先级。有利地,所述新请求者可以控制实际上通过包括所述优先级使用的信道。

[0035] 根据本发明的方法可以在计算机上实现为计算机实现的方法,或者在专用硬件中实现,或者在两者的组合中实现。用于根据本发明的方法的可执行代码可以存储在计算机程序产品上。计算机程序产品的范例包括诸如记忆棒的存储器设备、诸如光盘的光学存储设备、集成电路、服务器、在线软件等。计算机程序产品可以包括存储在计算机可读介质上的非瞬态程序代码模块,当在计算机运行所述程序产品时,所述非瞬态程序代码模块用于执行根据本发明的方法。在实施例中,计算机程序包括计算机程序代码模块,当计算机程序在计算机上运行时,所述计算机程序代码模块适于执行根据本发明的方法的所有步骤或阶段。优选地,计算机程序实现在计算机可读介质上。提供了一种能从网络下载和/或存储在计算机可读介质和/或微处理器可执行介质上的计算机程序产品,所述产品包括用于当在计算机上运行时实现上述方法的程序代码指令。

[0036] 本发明的另一方面提供了一种使计算机程序可用于下载的方法。当计算机程序被上传到例如Apple的App商店、Google的Play商店或Microsoft的Windows商店中时,以及当计算机程序可用于从这样的商店下载时,使用该方面。

[0037] 在所附权利要求中给出了根据本发明的设备和方法的另外的优选实施例,通过引

用将其公开内容并入本文。

附图说明

[0038] 参考在以下描述中并参考附图以范例方式描述的实施例,本发明的这些和其他方面将变得显而易见并且得到进一步阐明,附图中,

[0039] 图1示出了用于无线通信并且根据包括切换协议的通信协议建立连接的设备;

[0040] 图2示出了用于根据包括切换协议的通信协议的设备与其他设备之间的无线通信的方法,设备初始地具有切换选择器的角色,

[0041] 图3示出了用于初始地具有切换请求者的角色的设备的方法,

[0042] 图4a示出了计算机可读介质,并且

[0043] 图4b示出了处理器系统的示意性表示。

[0044] 附图纯粹是图解性的,并未按比例绘制。在附图中,对应于已经描述的元件的元件可以具有相同的附图标记。

具体实施方式

[0045] 用于根据包括切换协议的通信协议的无线通信的增强系统中的主要元件例证如下。通信协议可以例如是包括如[NFC-CH]中所描述的Wi-Fi的切换的NFC的实施例,或者用于无线通信的类似协议。在范例中,当NFC切换选择器不能使用或不想要使用备选载波中的任何中列出的信道中的任何时,NFC角色交换。

[0046] 此外,原始NFC选择器发送包含具有其准备使用的信道的(一个或多个)备选载波的第二NFC请求者消息。任选地其可以首先发送空NFC切换选择消息。原始NFC切换请求者(现在选择器)接收并且解析第二NFC切换请求消息。如果其愿意使用一个或多个信道,则其从(一个或多个)备选载波的(一个或多个)信道列表选择优选地一个、但是至多几个信道并且利用选定的几个信道创建备选载波并且将此作为NFC选择器消息中的切换选择应答发送给原始NFC切换选择器,现在请求者。

[0047] 同时,新选择器开始使用选定的载波监听选定的信道以开始使用选定的载波与新请求者通信。在DPP的情况下,建立新连接将涉及Wi-Fi上的DPP认证和配置协议。然而,交换NFC角色也可以在其他应用中是有用的。

[0048] 图1示出了用于无线通信并且根据包括切换协议的通信协议建立连接的设备。用于无线通信的系统100包括被称为设备D的设备110,以及另外的设备120,设备物理上相隔一距离140。距离被假定为在第一无线通信协议的范围内,诸如NFC协议。设备示意性地指示并且构成关于无线通信的对等体,如上文阐述的。设备D具有收发器111和处理器112。同样地,每个其他设备可以具有收发器121和处理器122。每个设备被装备用于无线通信,如由形状130和连接收发器111、121的箭头示意性地指示的。设备被布置用于根据通信协议进行无线通信。

[0049] 在图1中,设备D还可以具有带有至少一个用户输入元件115的用户接口113。例如,用户输入元件可以包括触摸屏、各种按钮、鼠标或触模板等。按钮可以是常规物理按钮、触摸传感器、或例如触摸屏上的虚拟按钮或要经由鼠标激活的图标。用户接口还可以是远程用户接口。处理器112可以被布置为根据无线通信协议执行连接序列以发现无线范围内的

至少一个其他设备并且连接到发现设备以用于交换数据。

[0050] 通信协议定义无线收发系统和协议消息并且还定义了切换协议。切换协议使得设备能够根据备选通信协议与另一设备建立新连接,同时根据第一通信协议连接到另一设备。此外,切换协议定义了:切换请求消息,其包括指示由请求设备支持的一个或多个备选通信协议的协议指示和指示要用于新连接的至少一个信道的信道指示;以及切换选择消息,其包含指示已经由用于新连接的响应设备选择的备选通信协议的选择指示。在参考文献[NFC-CH]中描述了这样的通信协议和连接切换的范例。

[0051] 在设备中,收发器111被布置用于根据第一通信协议进行第一收发并且还用于根据至少一个备选通信协议进行备选收发。处理器112被布置为根据切换协议执行切换序列,切换序列包括发送切换请求消息,接收切换选择消息,并且在发现切换选择消息指示可行的备选通信协议时,根据选定的备选通信协议建立新连接。

[0052] 切换序列包括动作的序列。在激活切换之前,通过传递到无线通信范围内的相应设备,根据第一通信协议建立连接。第一切换请求消息由系统中的另一设备120传送,另一设备采取连接切换的请求者的角色。切换序列在接收到第一切换请求消息时由设备D发起,设备D初始地具有切换协议中的选择器的角色。第一切换请求消息包括初始协议指示和初始信道指示。然后,处理器确定新连接是否要基于初始协议指示经由选定的备选通信协议并且基于初始信道指示经由选定的信道来建立。有效地,在选择器的角色中,处理器现在在选择备选通信协议和信道。在成功选择备选通信协议和信道时,切换序列定期地还通过发送第一切换选择消息执行。

[0053] 然而,如果处理器确定不存在适合的备选通信协议并且不存在可以基于所述指示选择的适合的信道,则生成新切换请求消息。此外,生成第二协议指示和指示要用于新连接的至少一个另外信道的与初始信道指示不同的第二信道指示。然后,传送第二切换请求消息,包括第二协议指示和第二信道指示。有效地,设备D现在接管通信切换的请求者的角色,同时提出原始请求者以采取选择器的角色并且基于所述第二切换请求消息来执行选择。

[0054] 在实施例中,设备D中的处理器被布置为如下执行切换序列。在确定新连接将不基于初始信道指示经由选定的信道来建立时,发送第一切换选择消息,其包含指示无备选通信协议已经选择的选择指示。具有请求者的角色的其他设备被通知无连接切换根据请求被执行。例如,第一切换选择消息在发送第二切换请求消息之前传送,例如作为分离的消息。任选地第一切换选择消息与第二切换请求消息组合,其被发送为单个组合消息。

[0055] 在实施例中,设备D中的处理器被布置为如下执行切换序列。第二切换请求消息具有包括信道的列表的第二信道指示。列表可以不包括如由初始信道指示所指示的至少一个信道。任选地,第二信道指示可以具有多个信道,同时指示信道中的至少一个的优先级。优先级指示要用于新连接的信道的偏好。

[0056] 在实施例中,设备D中的处理器被布置为如下执行切换序列。第二协议指示指示与第一切换请求中的备选通信协议不同的一个或多个备选通信协议。任选地,可以包括第一切换请求的备选通信协议中的一个或多个,同时指示用于那些通信协议的不同信道。

[0057] 在实施例中,第一通信协议是近场通信(NFC)。此外,备选通信协议包括以下各项中的至少一项:根据[802.11]的Wi-Fi、根据[P2P]的Wi-Fi对等网络、根据[DPP]的Wi-Fi设备供应协议、根据[WSC]的Wi-Fi简单配置、根据[BT]的蓝牙、根据[ZIGBEE]的Zigbee。例如,

在[DPP]中, 章节5.2定义要经由OOB方法交换的引导信息, 而章节5.4.描述NFC作为短距离OOB技术, 并且5.4.2使用用于连接切换的NFC, 并且5.5描述蓝牙。

[0058] 此外, 在[WSC]章节10中:NFC带外接口规格, 定义了用于使用NFC作为用于Wi-Fi简单配置的带外信道的规格。章节参考图14描述Wi-Fi切换请求消息, 并且参考图15描述Wi-Fi切换选择消息。在用于WLAN配置供应的使用模型中, 表27定义了包含配置数据的记录。

[0059] 在实际的实施例中, 根据[NFC-CH]使用NFC, 以下阶段由请求者和选择器设备中的相应处理器执行。NFC切换请求者发送包含其支持并且愿意使用的一个或多个备选载类型的NFC切换请求消息, 包括针对备选载波中的至少一个的其支持并且愿意使用的信道的列表。任选地, 信道指示不包括这样的任何信道: 请求者知道NFC切换选择器不想要使用它们或不能够使用它们。

[0060] 例如在DPP中, 备选载波记录可以包含对伴随载波配置记录的引用, 其包含指示DPP被使用的备选载波类型“application/vnd.wfa.dpp”和如由包含NFC切换请求者的公共引导密钥的DPP规格定义的引导URI, 其支持并且愿意使用的用于DPP认证和配置协议和NFC切换请求者的Wi-Fi MAC地址的Wi-Fi信道的列表。

[0061] 在第二阶段中, NFC切换选择器检查接收到的NFC切换请求消息中的备选载波的列表并且试图找到其支持并且愿意使用的备选载波。

[0062] 在第三阶段中, 在NFC切换选择器在没有信道列表的情况下选择备选载波的情况下, 这两个设备根据遗留NFC连接切换规格以步骤前进。在解释中从此处开始, 我们讨论NFC切换选择器选择具有信道指示(例如, 信道列表)的备选载波的情况。

[0063] 在第四阶段中, NFC切换选择器检查用于接收到的NFC切换请求消息中的选定的备选载波的信道列表并且试图找到其支持并且愿意使用的优选地一个但是至多几个信道。

[0064] 在第五阶段中, 如果NFC切换选择器找到一个或多个适合的信道, 则切换序列将在第六阶段处继续; 如果不是的话, 则其将在第八阶段处继续。第六和第七阶段是规则切换流程的部分, 例如如由NFC连接切换规格[NFC-CH]指定的。

[0065] 在第六阶段中, NFC切换选择器可以列出选定的备选载波和任选地其NFC切换选择消息中的(一个或多个)选定的信道。其随后开始使用选定的备选通信技术监听(一个或多个)相应信道。例如, 如果DPP被用作备选载波, 则其NFC切换选择消息中的备选载波记录可以包含对伴随载波配置记录的引用, 所述伴随载波配置记录包含指示DPP被使用的备选载波类型“application/vnd.wfa.dpp”和如由包含NFC切换选择器的公共引导密钥的DPP规格定义的引导URI, 其支持并且愿意使用的用于DPP认证和配置协议和NFC切换选择器的Wi-Fi MAC地址的(一个或多个)选定的Wi-Fi信道。NFC切换选择器设备开始监听针对DPP认证请求消息的(一个或多个)列出的Wi-Fi信道。

[0066] 在第七阶段中, NFC切换请求者接收NFC切换选择消息并且开始使用由(一个或多个)指示信道上的NFC切换选择器设备所选择的备选通信技术与NFC切换选择器设备通信。当DPP由NFC切换选择器设备选择为备选载波时, NFC切换请求者设备可以使用用于DPP的接收到的NFC切换选择器消息中的(一个或多个)Wi-Fi信道并且开始DPP认证协议作为DPP发起者。NFC切换请求者继续DPP认证协议和DPP配置协议的剩余部分。

[0067] 在第八阶段中, 如现在所提出的, NFC切换选择器确定其不想要经由切换请求消息中指示的信道中的任何通信。设备现在可以在没有任何备选载波记录的情况下创建空NFC

切换选择消息。空切换选择消息可以包含适当的NFC误差记录。NFC切换请求者可以接收NFC切换选择器消息不包含任何选定的备选载波的所述空NFC切换选择消息。

[0068] 在第九阶段中,NFC切换请求者和NFC切换选择器在其已经尝试这两个NFC角色的情况下停止。否则,NFC切换请求者和NFC切换选择器切换NFC角色。初始作为选择器的设备在第一阶段处重新开始切换序列。现在采取DPP切换请求者的角色的前者NFC切换选择器现在生成并且发送第二新NFC切换请求消息。第二切换请求消息可以在所述空NFC切换选择消息之前或者可以在接收第一切换请求消息时直接发送。

[0069] 图2示出了用于根据包括切换协议的通信协议的设备与其他设备之间的无线通信的方法。设备初始地具有切换选择器的角色。方法可以例如通过固定或移动计算设备中的处理器中的电路和软件执行。上文已经描述了通信协议。应注意到,图3示出了用于初始地具有切换请求者的角色的设备的方法,其可以与切换选择器协作。

[0070] 在方法中,根据切换协议的切换序列在节点开始301处开始。在第一阶段RC-HRQ1 302中,接收包括初始协议指示和初始信道指示的第一切换请求消息。

[0071] 在下一阶段DET-CH 303中,确定新连接是否要基于初始协议指示经由选定的备选通信协议并且基于初始信道指示经由选定的信道或多个选定的信道来建立。如果这样的话,则切换序列通过发送第一切换选择消息在阶段TR-HS1 304中进一步规则地执行,所述第一切换选择消息包含选定的备选通信协议和任选地一个或多个选定的信道。随后,新连接使用阶段CONN1 305中的(一个或多个)选定的信道根据选定的通信协议来建立。根据第一通信协议的旧连接可以终止,并且切换序列然后在阶段结束308处终止。

[0072] 然而,在阶段DET-CH中可以确定不存在可以基于所述指示选择的适合的备选通信协议的适合的信道。例如,如所指示的信道可能不支持,可能占用或者可能具有低信号质量,例如由于干扰。如果这样的话,则切换序列在阶段TR-HRQ2 306中继续,其中,生成新切换请求消息。任选地,空切换选择消息首先在DET-CH 303与TR-HRQ2 306之间的任选的中间阶段TR-HSE(未示出)中发送。然后,生成第二协议指示和指示要用于新连接的至少一个另外的信道的与所述初始信道指示不同的第二信道指示。然后,传送第二切换请求消息,包括第二协议指示和第二信道指示。作为响应,在阶段RC-HS2 307中,可以接收第二切换选择消息。最终,在阶段CONN2 309中在发现第二切换选择消息指示可行备选通信协议和(一个或多个)可行信道的情况下,新连接根据选定的通信协议来建立,而根据第一通信协议的旧连接可以终止。接下来,切换序列在阶段结束308处终止。有效地在阶段TR-HRQ2中,设备接管通信切换的请求者的角色。

[0073] 此外,一旦在阶段DET-CH中确定不存在适合的备选通信协议并且不存在可以基于所述指示来选择的适合的信道,同时设备已经执行相同切换序列内的较早切换请求者的角色,没有另外的角色改变被执行并且切换序列直接终止,如由针对节点结束308的箭头所指示的。在该情况下,另外的协议消息可以传送到另一设备,指示没有连接切换可以建立和/或没有角色改变是可用的。

[0074] 图3示出了用于初始地具有切换请求者的角色的设备的方法。方法包括针对初始地具有切换请求者的角色的设备根据切换协议执行切换序列,同时与根据图2控制的设备协作。单个设备可以被布置为执行这两种方法从而当适当时执行切换请求者的角色或切换选择器的角色。

[0075] 方法在节点开始401处开始。切换序列包括生成并且发送第一阶段TR-HRQ1 402中的第一切换请求消息。在规则响应中,在阶段RC-HS1 403中,可以接收切换选择消息,其指示选定的备选通信协议和任选地(一个或多个)选定的信道。随后,在阶段CONN1 404中,使用所选择的备选通信协议和选定的信道的新连接可以建立,而根据第一通信协议的旧连接可以终止。切换序列然后在阶段结束408处终止。

[0076] 备选地为了接收规则切换选择消息,第二切换请求消息可以在阶段RC-HRQ2 405中接收。任选地,空切换选择消息可以首先在接收任选阶段RC-HSE(未示出)中的第二切换请求之前接收。在接收到第二切换请求消息后,方法控制设备以将切换请求者的初始角色切换到切换选择器的角色。在阶段TR-HS2 406中,方法通过生成并且传送包括第二备选协议指示和第二信道指示的第二切换选择消息继续。随后在阶段CONN2 407中,设备将等待根据选定的通信协议经由(一个或多个)选定的信道接收另外的协议消息。如果这样接收,则新连接根据选定的通信协议来建立,而根据第一通信协议的旧连接可以终止。切换序列然后在阶段结束408处终止。

[0077] 最终,如果在阶段TR-HRQ1中发送切换请求消息后没有响应被接收到,则切换序列终止而不建立如由针对节点结束408的箭头直接指示的新连接。

[0078] 实施方法的许多不同的方式是可能的,如对于本领域技术人员而言将显而易见的。例如,阶段或步骤的顺序可以变化或者一些阶段可以并行执行。此外,在步骤之间,可以插入其他方法步骤。插入步骤可以表示诸如本文所描述的方法的细化,或者可以与方法无关。

[0079] 提供了可从网络下载和/或存储在计算机可读介质和/或微处理器可执行介质上的计算机程序产品,所述计算机程序产品包括用于当在计算机设备上执行时实施以上方法、连接序列、安全过程和另外的操作的程序代码指令。因此,根据本发明的方法可以使用软件执行,所述软件包括用于使处理器系统执行相应方法的指令。

[0080] 通常,交互以执行切换序列的设备D和其他设备均包括被耦合到包含存储在设备中的适当软件代码的存储器的处理器;例如,该软件可能已被下载和/或存储在对应的存储器中,例如,诸如RAM的易失性存储器或诸如闪存的非易失性存储器(未示出)。设备可以例如被装备有微处理器和存储器(未示出)。备选地,设备可以全部或部分地以可编程逻辑实现,例如,实现为现场可编程门阵列(FPGA)。设备和服务器可以全部或部分地实现为所谓的专用集成电路(ASIC),即为其特定用途定制的集成电路(IC)。例如,电路可以用CMOS实现,例如,使用诸如Verilog、VHDL等的硬件描述语言。

[0081] 软件可以仅包括由系统的特定子实体采取的那些步骤。软件可以被存储在适当的存储介质中,诸如硬盘、软盘、存储器等。软件可以作为信号沿着线路发送或者无线发送或者使用例如因特网的数据网络发送。可以使软件能够被下载和/或用于在服务器上远程使用。可以使用被布置成配置例如现场可编程门阵列(FPGA)的可编程逻辑的比特流来执行根据本发明的方法,以执行所述方法。应当意识到,所述软件可以是源代码、目标代码、代码中间源和目标代码的形式,诸如部分编译的形式,或者适于在根据本发明的方法的实施方式中使用的任何其他形式。涉及计算机程序产品的实施例包括与所述方法的至少一种方法的处理步骤中的每个处理步骤相对应的计算机可执行指令。这些指令可以被细分成子例程和/或被存储在可以静态或动态链接的一个或多个文件中。涉及计算机程序产品的另一实

施例包括与所述系统和/或产品的至少一种的模块中的每个模块相对应的计算机可执行指令。

[0082] 图4a示出了具有可写部分1010的计算机可读介质1000,所述可写部分包括计算机程序1020,计算机程序1020包括用于使处理器系统在参考图1-3所描述的系统中执行以上方法和过程的一种或多种方法的指令。计算机程序1020可以被实现在计算机可读介质1000上作为物理标记,或者借助于计算机可读介质1000的磁化而实现。然而,也能想到任何其他适当的实施例。此外,将要意识到,尽管这里将计算机可读介质1000示为光盘,但是计算机可读介质1000可以是任何适当的计算机可读介质,诸如硬盘、固态存储器、闪速存储器等,并且可以是不可记录的或可记录的。计算机程序1020包括用于使处理器系统执行所述方法的指令。

[0083] 图4b示意性示出了根据参考图1-3描述的设备或方法的实施例的处理器系统1100的表示。所述处理器系统可以包括电路1110,例如,一个或多个集成电路。附图中示意性示出了电路1110的架构。电路1110包括处理单元1120,例如CPU,其用于运行计算机程序部件,以执行根据实施例的方法和/或实施其模块或单元。电路1110包括用于存储编程代码、数据等的存储器1122。存储器1122的部分可以是只读的。电路1110可以包括通信元件1126,例如天线、收发器、连接器或者这两者等。电路1110可以包括用于执行在所述方法中定义的处理的部分或全部的专用集成电路1124。处理器1120、存储器1122、专用IC 1124和通信元件1126可以经由例如总线的互连1130而彼此连接。处理器系统1110可以被布置用于分别使用连接器和/或天线进行有线和/或无线通信。

[0084] 将意识到,为了清晰起见,以上描述已经参考不同的功能单元和处理器描述了本发明的实施例。然而,将认识到,可以使用功能在不同功能单元或处理器之间的任意适当分布而不脱离本发明。例如,被图示为要由独立单元、处理器或控制器执行的功能可以由同一处理器或控制器执行。因此,提到特定的功能单元仅仅要被看作提到用于提供所述功能的适当手段,而不是表示严格的逻辑或物理结构或组织。本发明能够以任何适当的形式被实施,包括硬件、软件、固件或这些的任意组合。

[0085] 要指出的是,在本文中,“包括”一词不排除存在所列出的那些之外的元件或步骤,元件之前的词语“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件,任何附图标记都不应当限制权利要求的范围,可以利用硬件和软件两者来实施本发明,若干“模块”或“单元”可以由同一件硬件或软件来表示,并且处理器可以完成一个或多个单元的功能,可能与硬件元件协作。此外,本发明不限于实施例,并且本发明体现在上文所描述的或相互不同的从属权利要求中所表述的每个新颖特征或特征组合中。

[0086] 总之,无线通信系统具有被布置用于无线通信的设备,其具有执行切换序列以与另外的设备建立新连接的处理器。切换请求消息具有指示由请求者支持的一个或多个备选通信协议的协议指示和指示要用于新连接的至少一个信道的信道指示。在接收包括初始协议指示和初始信道指示的第一切换请求消息时,确定新连接是否要基于初始协议指示并且基于初始信道指示经由选定的信道来建立。如果不是这样的话,则处理器确定第二协议指示和指示要用于新连接的至少一个另外信道的第二信道指示并且发送第二切换请求消息。有效地,切换请求者和切换选择器的角色切换。

[0087] 参考文献:

- [0088] [802.11]IEEE Computer Society,“IEEE Standard for Information Technology-Telecommunications and Information Exchange Between Systems-Local and Metropolitan Area Networks-Specific requirements Part 11:Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications,” (IEEE Std.802.11-2016),December 2016
- [0089] [802.15.4]IEEE Standard for Local and metropolitan area networks-Part 15.4:Low-Rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPANs),IEEE Std 802.15.4TM-2011, (Revision of IEEE Std 802.15.4-2006)
- [0090] [BT]Bluetooth Core Specification,v5.0,[https://www.bluetooth.com/specifications/bluetooth-core-specification/bluetooth 5](https://www.bluetooth.com/specifications/bluetooth-core-specification/bluetooth%205),December 2016.
- [0091] [DH]Diffie,W.;Hellman,M.(1976),“New directions in cryptography”,IEEE Transactions on Information Theory,22(6):644-654
- [0092] [DPP]Device Provisioning Protocol-Technical Specification-Version 0.2.14,Wi-Fi Alliance,2018. (Work in progress)
- [0093] [NFC]Connection Handover User Experience Recommendations-NFC Forum, 2014;NFC Specifications:
- [0094] <https://nfc-forum.org/our-work/specifications-and-application-documents/specifications/nfc-forum-technical-specifications/>
- [0095] [NFC-BT] **Bluetooth®** Secure Simple Pairing Using NFC-Application DocumentNFC ForumTM,NFC Forum-AD-BTSSP_1_1,2014-01-09
- [0096] [NFC-CH]NFC Forum Connection Handover Candidate Technical Specification,December 2015, (<http://nfc-forum.org/product/nfc-forum-connection-handover-candidate-technical-specification-version-1-4/>)
- [0097] [P2P]Wi-Fi Peer-to-Peer (P2P) -Technical Specification-Version 1.5,Wi-Fi Alliance,2014.
- [0098] [RTD-URI]URI Record Type Definition-Technical Specification,NFC ForumTM,
- [0099] RTD-URI 1.0,NFCForum-TS-RTD_URI_1.0,2006-07-24
- [0100] [TR-ZIG]Thread vs Zigbee <https://www.link-labs.com/blog/thread-vs-zigbee-for-iot-engineers>
- [0101] [WSC]Wi-Fi Simple Configuration-Technical Specification-Version 2.0.5 “Specification for easy,secure setup and introduction of devices into WPA2-enabled 802.11 networks”,Wi-Fi Alliance,2014.
- [0102] [ZIGBEE]ZigBee Specification,ZigBee Standards Organization,2007-2012, <http://www.zigbee.org/download/standards-zigbee-specification/>

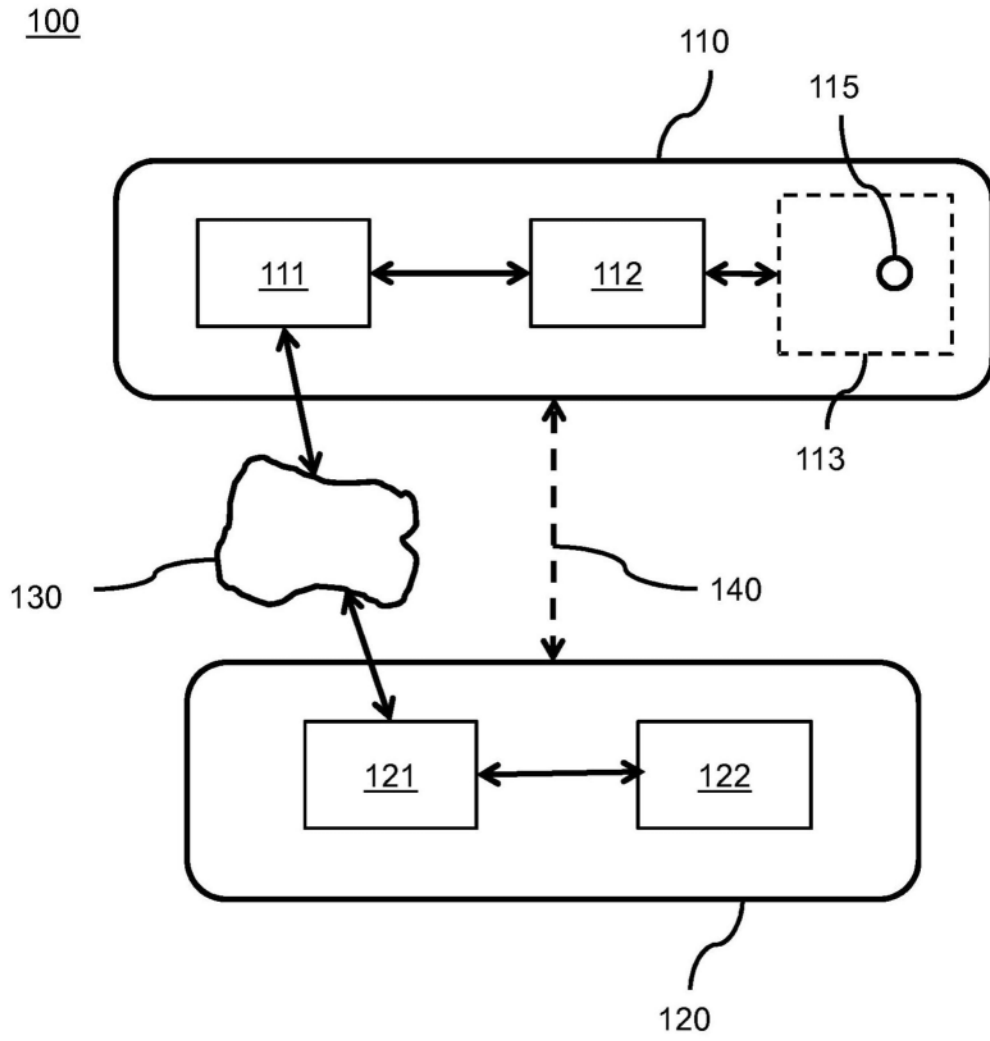


图1

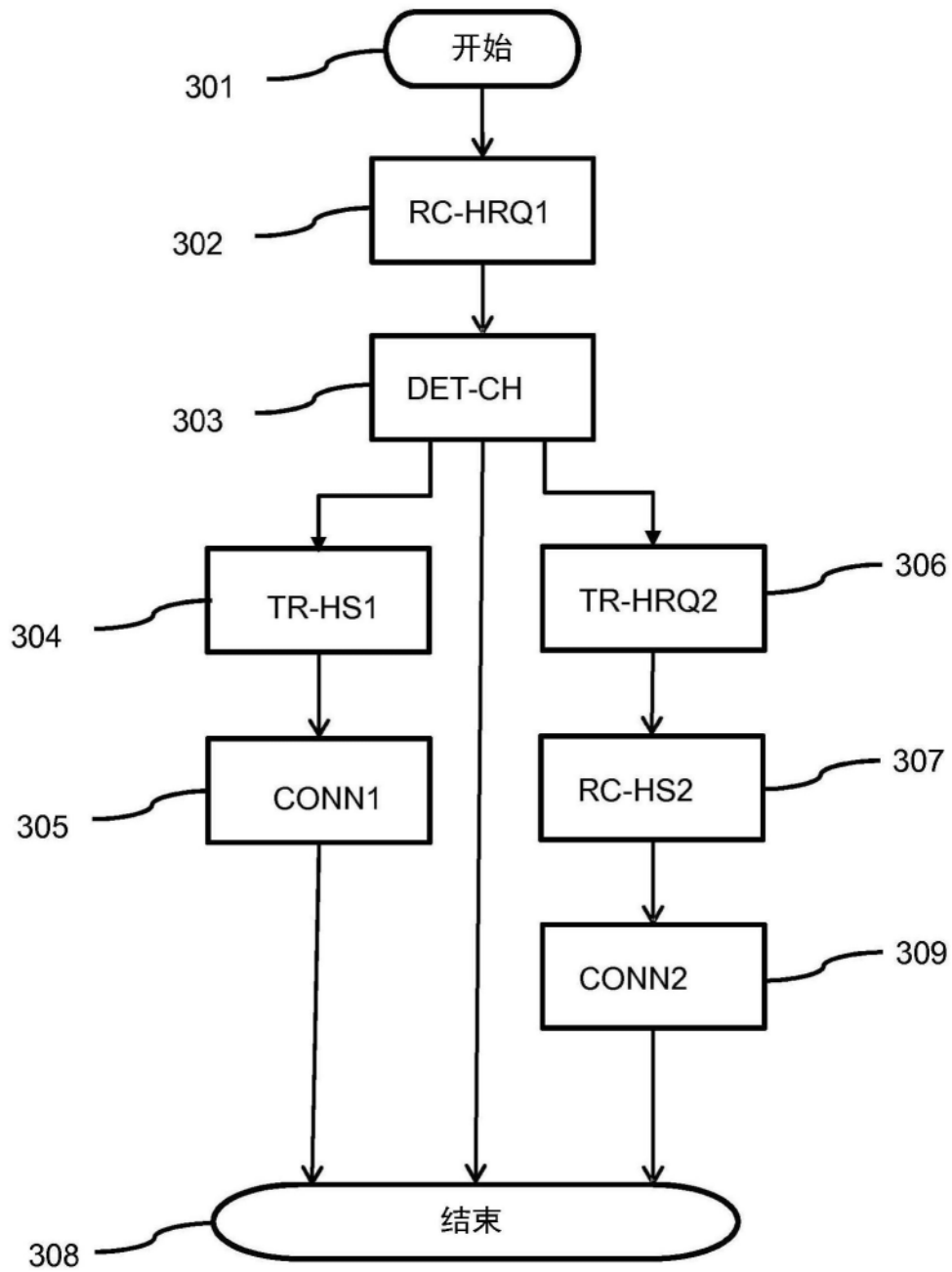


图2

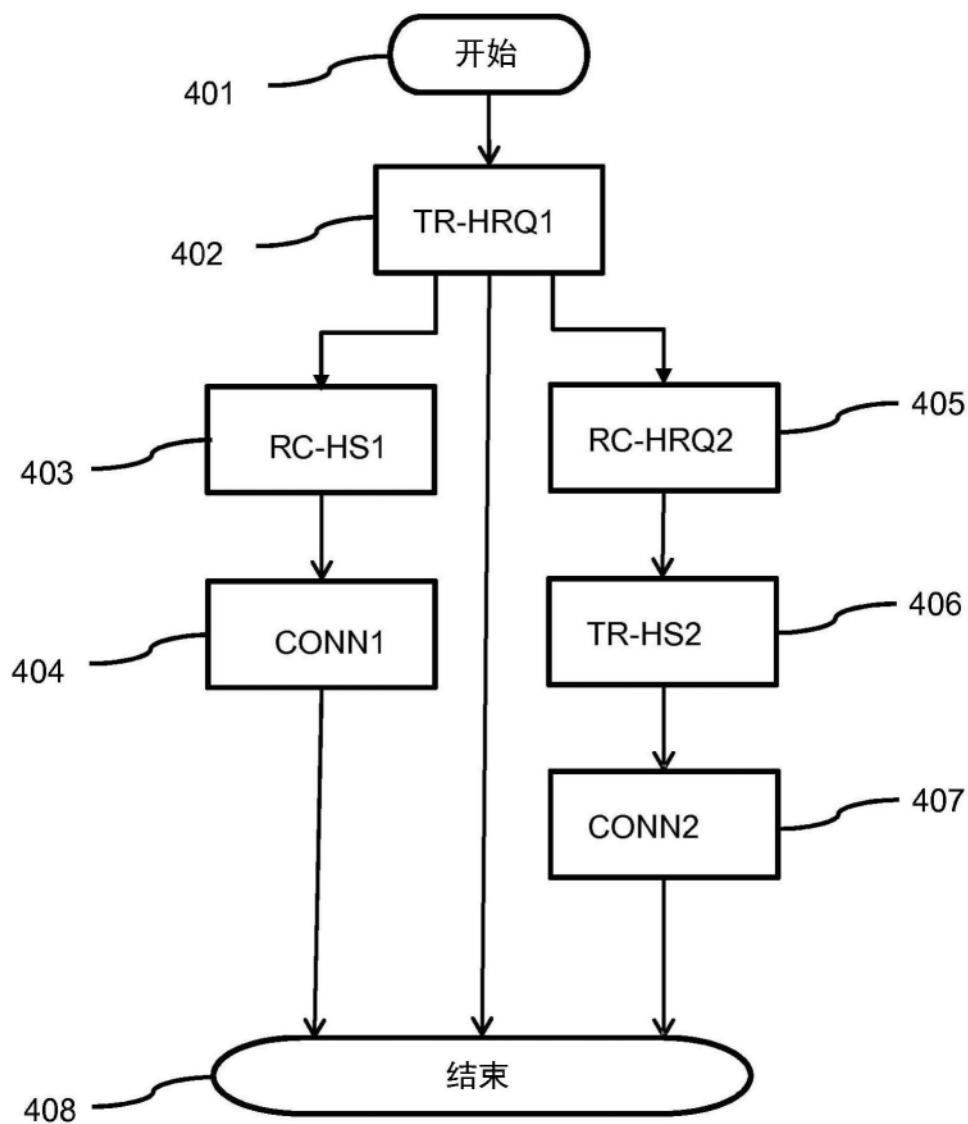


图3

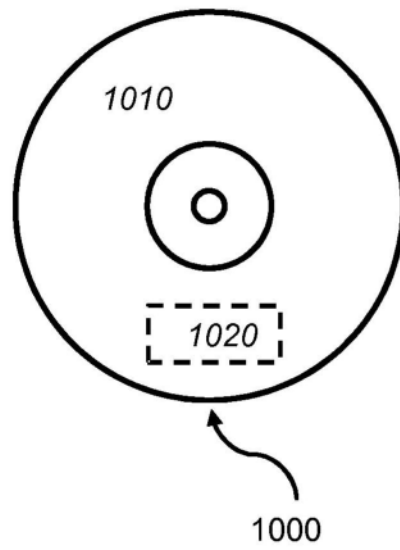


图4a

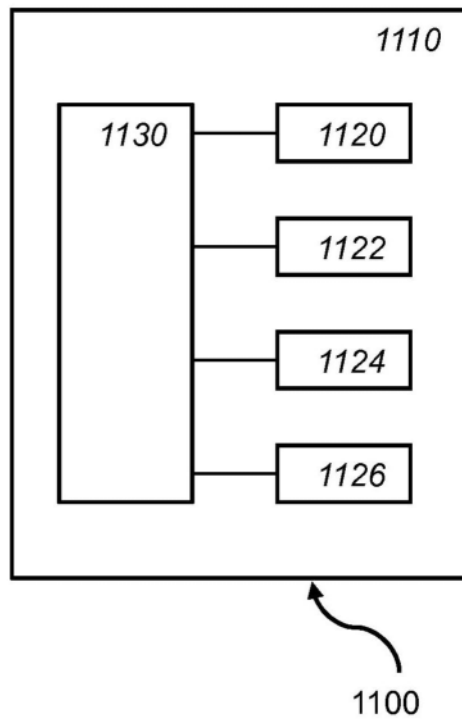


图4b