(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

(43) 国际公布日
2021 年 12 月 9 日 (09.12.2021)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2021/244353 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 17/00 (2015.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/095803

(22) 国际申请日: 2021 年 5 月 25 日 (25.05.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010480870.9 2020年5月30日 (30.05.2020) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 杜瑞(DU, Rui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 田友丽(TIAN, Youli); 中国四川省成都市高新区西部园区西南交通大学, Sichuan 611756 (CN)。 黄国刚(HUANG, Guogang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 韩霄(HAN, Xiao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘辰辰(LIU, Chenchen); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张美红(ZHANG, Meihong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 邓彩连(DENG, Cailian); 中国四川省成都市高新区西部园区西南交通大学, Sichuan 611756 (CN)。 闫莉(YAN, Li); 中国四川省成都市高新区西部园区西南交通大学,

(54) **Title:** TARGET OBJECT SENSING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种感知目标物体的方法及装置

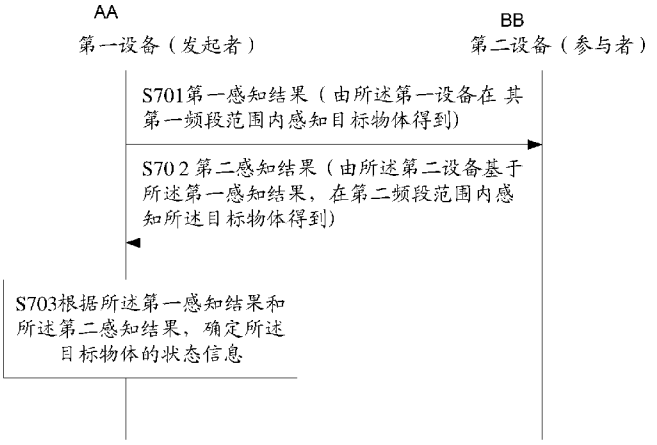


图 7

S701 First sensing result (obtained by the first device by sensing a target object in a first frequency band range)
S702 Second sensing result (obtained by the second device by sensing the target object in a second frequency band range on the basis of the first sensing result)
S703 Determine state information of the target object according to the first sensing result and the second sensing result
AA First device (Initiator)
BB Second device (participant)

(57) **Abstract:** The present application relates to the technical field of terminals. Disclosed are a target object sensing method and apparatus, used for performing more precision sensing on a target object to obtain a more precision sensing result. A first device sends a first sensing result to a second device, the first sensing result being obtained by the first device by sensing a target object in a first frequency band range; the first device receives a second sensing result fed back by the second device, the second sensing result being obtained by the second device by sensing the target object in a second frequency band range on the basis of the first sensing result, and

WO 2021/244353 A1

[见续页]

Sichuan 611756 (CN)。 陈凯彬 (TAN, Danny Kai Pin)；中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 孙滢翔 (SUN, Yingxiang)；中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人：北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS)；中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (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, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

the first frequency band range being different from the second frequency band range; and the first device determines state information of the target object according to the first sensing result and the second sensing result. A more precision sensing result can be obtained by sensing the target object on different frequency bands.

(57) 摘要：本申请涉及终端技术领域，公开了一种感知目标物体的方法及装置，用以对目标物体进行更精细的感知，得到更精细的感知结果。第一设备将第一感知结果发送给第二设备，所述第一感知结果由所述第一设备在第一频段范围内感知目标物体得到；所述第一设备接收所述第二设备反馈的第二感知结果，所述第二感知结果由所述第二设备基于所述第一感知结果，在第二频段范围内感知所述目标物体得到，所述第一频段范围和所述第二频段范围不同；所述第一设备根据所述第一感知结果和所述第二感知结果，确定所述目标物体的状态信息，通过在不同频段上对目标物体进行感知，可以得到更精细的感知结果。

一种感知目标物体的方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2020年05月30日提交中国专利局、申请号为202010480870.9、申请名称为“一种感知目标物体的方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及终端技术领域，尤其涉及一种感知目标物体的方法及装置。

背景技术

无线局域网（wireless local area network，WLAN）感知（Sensing）是一种利用 WLAN 信号进行运动检测的技术。物理设备可以利用无线电所具备的测量采样周围环境的能力，来提取周围环境的信息。

现有的 IEEE 802.11 系列标准有主流低频段（例如：2.4GHz 和 5GHz）相关标准（例如：802.11n，802.11ac，802.11ax 等）与高频段（例如：60GHz）相关标准（例如：802.11ad，802.11ay）。物理设备可以利用 WLAN Sensing 技术，基于这些标准进行目标物体的感知。现有 WLAN Sensing 一般只在低频或高频上进行，对目标物体无法进行更精细的感知，感知结果差。

发明内容

本申请实施例提供了感知目标物体的方法及装置，从而对目标物体进行更精细的感知，达到更精细的感知结果。

第一方面，提供了一种感知目标物体的方法，包括如下过程：第一设备将第一感知结果发送给第二设备，所述第一感知结果由所述第一设备在第一频段范围内感知目标物体得到；所述第一设备接收所述第二设备反馈的第二感知结果，所述第二感知结果由所述第二设备基于所述第一感知结果，在第二频段范围内感知所述目标物体得到，所述第一频段范围和所述第二频段范围不同；所述第一设备根据所述第一感知结果和所述第二感知结果，确定所述目标物体的状态信息。

第一设备作为感知过程的发起者，可以先在自身的第一频段范围内对目标物体进行感知，将第一感知结果发送给第二设备，第二设备基于所述第一感知结果，在自身的第二频段范围内对目标物体进行感知，得到感知结果，所述第一频段范围和所述第二频段范围不同，因此第一设备可以将至少两个频段范围内的感知结果进行融合，从而得到更精细的感知结果。

值得注意的是，在本申请实施例中仅以发起者进行融合为例进行说明，实际感知过程中，参与者也可以进行多个感知结果的融合，只要感知过程之前发起者与参与者协商好即可。

在一个可能的设计中，所述第一频段范围为所述第一设备的低频范围；所述第二频段

范围为所述第二设备的高频范围。

在该设计中，WLAN Sensing 过程可以基于高低频协作进行，通过高低频之间感知结果的共享，高频感知可以在低频感知结果的基础上进行，节省高频全向扫描的时间，可有效提高高频的感知范围，并提高探测精度。

在一个可能的设计中，所述第一设备还可以将第一指示信息发送给第三设备，所述第一指示信息用于调动或请求所述第三设备感知所述目标物体；所述第一设备还可以接收所述第三设备反馈的第三感知结果，所述第三感知结果由所述第三设备在第三频段范围内感知所述目标物体得到，所述第三频段范围和所述第一频段范围不同。

所述第二设备和所述第三设备可以看作是感知过程的参与者。

在该设计中，若探测到目标物体附近存在支持感知的设备，可临时调动或请求其参与到原有的感知过程（即加入设备之前的感知过程）中，进而可以获得更为准确和精细的感知结果。并且在本申请中感知过程中可以随时增加参与感知的设备，来实现不同的感知精度，以满足不同应用需求或不同业务需求对于感知精度的要求，且不会对原有的感知过程产生影响。

在一个可能的设计中，所述第三频段范围为所述第三设备的高频范围。

在一个可能的设计中，所述第一设备接收所述第三设备反馈的第三感知结果之前，所述第一设备还可以将第二指示信息发送给所述第三设备，所述第二指示信息用于将所述第三设备调度到 SP 内，所述 SP 为所述第二设备所在的 SP，或者为所述第三设备被分配的 SP。

可选的，若所述第一设备为 AP，所述第一设备可以直接将所述第三设备调度到与所述第一设备和所述第二设备相同的 SP 中，或者所述第一设备可以为所述第三设备分配一段新的 SP。

或者可选的，若所述第一设备为 STA，所述第三设备可以主动向关联的 AP 申请扩展 SP，由所述关联的 AP 为所述第三设备分配新的 SP。

在一个可能的设计中，所述第一设备还可以将第三指示信息发送给所述第二设备和所述第三设备，所述第三指示信息用于指示所述第二设备和所述第三设备反馈感知结果，或者所述第三设备指示信息用于指示所述第二设备和所述第三设备轮询反馈感知结果。

在一个可能的设计中，所述第一感知结果包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第一设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第一设备的角度、所述目标物体的移动速度或所述第一设备接收到的所述目标物体的信号强度。

在一个可能的设计中，所述第一设备在发送第一感知结果时，所述第一设备可以发送第一指令，所述第一指令携带所述第一感知结果，所述第一指令用于指示参与者基于所述第一感知结果感知所述目标物体。

所述第一指令中还可以携带参与者的频段范围，用于指示参与者基于所述第一感知结果在所述参与者的频段范围内感知所述目标物体。例如，所述参与者的频段范围可以包括所述第二设备的第二频段范围和/或所述第三设备的第三频段范围。

所述第一指令中还可以携带反馈指示信息，用于指示参与者（包括所述第二设备和/或所述第三设备）在所述第一设备的高频范围还是低频范围反馈感知结果，即用于指示参与者在所述第一设备的哪个频段范围反馈所述第二感知结果。

可选的，本申请中设计了一种新的帧结构 WLAN Sensing 指示帧（Indication frame），

所述第一指令可以为 WLAN Sensing Indication frame。

在一个可能的设计中，所述第一设备在将第一指示信息发送给第三设备时，所述第一设备向所述第三设备发送第二指令，所述第二指令携带所述第一指示信息。

所述第二指令中还可以包括以下一种或多种信息：频段信息、信道信息、所述第一感知结果、反馈指示信息、所述第一设备的角色、感知持续时间、感知间隔时间或感知模式。

可选的，本申请中设计了一种新的帧结构 WLAN Sensing 请求帧（Request frame），所述第二指令可以为 WLAN Sensing Request frame。

在一个可能的设计中，所述第一设备在接收参与者反馈的感知结果时，所述第一设备可以接收参与者发送的第三指令，所述第三指令携带参与者的感知结果。例如所述参与者的感知结果可以包括所述第二设备的第二感知结果和/或所述第三设备的第三感知结果。

所述第三指令还可以包括以下一种或多种信息：所述目标物体与参与者（包括所述第二设备和/或所述第三设备）之间的距离、所述目标物体相对于参与者（包括所述第二设备和/或所述第三设备）的角度、所述目标物体的移动速度、所述目标物体所在的扇区、频段带宽或反馈指示信息。

可选的，本申请中设计了一种新的帧结构 WLAN Sensing 反馈帧（Feedback frame），所述第三指令可以为 WLAN Sensing Feedback frame。

在一个可能的设计中，所述第一设备将第三指示信息发送给参与者时，所述第一设备可以将第四指令发送给参与者，所述第四指令携带所述第三指示信息，所述第四指令用于指示参与者轮询反馈感知结果。例如，所述第四指令用于指示所述第二设备和所述第三设备轮询反馈感知结果。

所述第四指令还可以包括以下一种或多种信息：序列控制信息、时间戳控制信息、所述目标物体与参与者（包括所述第二设备和/或所述第三设备）之间的距离指示信息、所述目标物体相对于参与者（包括所述第二设备和/或所述第三设备）的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。其中，所述距离指示信息用于指示参与者反馈所述目标物体与参与者之间的距离，所述角度指示信息用于指示参与者反馈所述目标物体与参与者之间的角度，所述移动速度指示信息用于指示参与者反馈所述目标物体的移动速度，所述扇区指示信息用于指示参与者反馈所述目标物体所在的扇区，所述频段带宽指示信息用于指示参与者进行感知时的频段范围。

可选的，本申请中设计了一种新的帧结构 WLAN Sensing 轮询帧（Poll frame），所述第四指令可以为 WLAN Sensing Poll frame。

在一个可能的设计中，所述第一设备将第三指示信息发送给参与者时，所述第一设备可以将第五指令发送给参与者，所述第五指令携带所述第三指示信息，所述第四指令用于指示参与者反馈感知结果。例如，所述第五指令用于指示所述第二设备和所述第三设备反馈感知结果。

所述第五指令还可以包括以下一种或多种信息：所述目标物体与参与者（包括所述第二设备和/或所述第三设备）之间的距离指示信息、所述目标物体相对于参与者（包括所述第二设备和/或所述第三设备）的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

可选的，本申请设计了一种新的帧结构 WLAN Sensing 触发帧（Trigger frame），所述第五指令可以为 WLAN Sensing Trigger frame。

在一个可能的设计中，发起者（如第一设备）和参与者（如第二设备和/或第三设备）之间使用通道内隧道 OCT 技术，在高频和低频之间进行信息共享，使得 WLAN Sensing 可以在高低频之间无缝切换，节省频段切换时间，提高切换成功率。

OCT 技术还可以支持广播或组播，使得第一设备可以将低频感知结果同时发送给多个设备的高频进行高频感知，这样可以获得目标物体更多维度的信息，目标物体的感应结果更加准确更加精细。

并且，通过使用 OCT 技术，能够减少占用空中传输（即空中接口的传输）的时间，降低传输开销，避免网络性能的下降。

第二方面，提供了一种感知目标物体的方法，包括如下过程：第二设备接收第一感知结果，所述第一感知结果由第一设备在第一频段范围内感知目标物体得到；所述第二设备向所述第一设备反馈第二感知结果，所述第二感知结果由所述第二设备基于所述第一感知结果，在所述第二频段范围内感知所述目标物体得到，所述第一频段范围和所述第二频段范围不同。

在一个可能的设计中，所述第一频段范围为所述第一设备的低频范围；所述第二频段范围为所述第二设备的高频范围。

在一个可能的设计中，所述第二设备向所述第一设备反馈第二感知结果之前，所述第二设备还可以接收来自所述第一设备的第三指示信息，所述第三指示信息用于指示参与者反馈感知结果，或者用于指示参与者轮询反馈感知结果。

在一个可能的设计中，所述第一感知结果包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第一设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第一设备的角度、所述目标物体的移动速度或所述第一设备接收到的所述目标物体的信号强度。

在一个可能的设计中，第二设备接收第一感知结果时，所述第二设备可以接收第一指令，所述第一指令携带所述第一感知结果，所述第一指令携带所述第一感知结果，所述第一指令用于指示参与者基于所述第一感知结果感知所述目标物体。

所述第一指令中还可以携带参与者的频段范围，用于指示参与者基于所述第一感知结果在所述参与者的频段范围内感知所述目标物体。例如，所述参与者的频段范围可以包括所述第二设备的第二频段范围和/或所述第三设备的第三频段范围。

所述第一指令中还可以携带反馈指示信息，用于指示参与者在所述第一设备的高频范围还是低频范围反馈感知结果，即用于指示参与者在所述第一设备的哪个频段范围反馈所述第二感知结果。

在一个可能的设计中，所述第二设备向所述第一设备反馈第二感知结果时，所述第二设备可以向所述第一设备发送第三指令，所述第三指令携带所述第二感知结果。

所述第三指令还可以包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第二设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第二设备的角度、所述目标物体的移动速度、所述目标物体所在的扇区、频段带宽或反馈指示信息。

在一个可能的设计中，所述第二设备接收来自所述第一设备的第三指示信息时，所述第二设备可以接收第四指令，所述第四指令携带所述第三指示信息，所述第四指令用于指示参与者轮询反馈感知结果。

所述第四指令还可以包括以下一种或多种信息：序列控制信息、时间戳控制信息、所述目标物体与参与者之间的距离指示信息、所述目标物体相对于参与者的角度指示信息、

所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

在一个可能的设计中，所述第二设备接收来自所述第一设备的第三指示信息时，所述第二设备可以接收第五指令，所述第五指令携带所述第三指示信息，所述第五指令用于指示参与者反馈感知结果。

所述第五指令还可以包括以下一种或多种信息：所述目标物体与参与者之间的距离指示信息、所述目标物体相对于参与者的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

第三方面，提供了一种感知目标物体的方法，包括如下过程：第三设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于调动或请求所述第三设备进行感知；所述第三设备向第一设备反馈第三感知结果，所述第三感知结果由所述第三设备在第三频段范围内感知目标物体得到。

在一个可能的设计中，所述第三频段范围为所述第三设备的高频范围。

在一个可能的设计中，所述第三设备向第一设备反馈第三感知结果之前，所述第三设备还可以接收来自所述第一设备的第二指示信息，所述第二指示信息用于将所述第三设备调度到 SP 内，所述 SP 为所述第二设备所在的 SP，或者为所述第三设备被分配的 SP。

可选的，若所述第一设备为 AP，所述第一设备可以直接将所述第三设备调度到与所述第一设备和所述第二设备相同的 SP 中，或者所述第一设备可以为所述第三设备分配一段新的 SP。

在一个可能的设计中，所述第三设备向第一设备反馈第三感知结果之前，所述第三设备还可以向 AP 发送第一请求信息，所述第一请求信息用于请求所述 AP 为所述第三设备分配 SP，所述 AP 与所述第三设备关联，即所述 AP 为所述第三设备的关联 AP。

可选的，所述第一设备为 STA。

在一个可能的设计中，所述第三设备向第一设备反馈第三感知结果之前，所述第三设备还可以接收来自所述第一设备的第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述第二设备和所述第三设备反馈感知结果，或者所述第三设备指示信息用于指示所述第二设备和所述第三设备轮询反馈感知结果。

在一个可能的设计中，所述第三设备接收第三指示信息时，所述第三设备接收第四指令，所述第四指令携带所述第三指示信息，所述第四指令用于指示参与者轮询反馈感知结果。

所述第四指令还可以包括以下一种或多种信息：序列控制信息、时间戳控制信息、所述目标物体与参与者之间的距离指示信息、所述目标物体相对于参与者的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

在一个可能的设计中，所述第三设备接收第三指示信息时，所述第三设备接收第五指令，所述第五指令携带所述第三指示信息，所述第五指令用于指示参与者反馈感知结果。例如，所述第五指令用于指示所述第二设备和所述第三设备反馈感知结果。

所述第五指令还可以包括以下一种或多种信息：所述目标物体与参与者（包括所述第二设备和/或所述第三设备）之间的距离指示信息、所述目标物体相对于参与者（包括所述第二设备和/或所述第三设备）的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述

目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

在一个可能的设计中，所述第一感知结果包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第一设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第一设备的角度、所述目标物体的移动速度或所述第一设备接收到的所述目标物体的信号强度。

第四方面，提供了一种感知目标物体的装置。本申请提供的装置具有实现上述方法方面设备的功能，其包括用于执行上述方法方面所描述的步骤或功能相对应的部件（means）。所述步骤或功能可以通过软件实现，或硬件（如电路）实现，或者通过硬件和软件结合来实现。

在一种可能的设计中，上述装置包括一个或多个处理器和通信单元。所述一个或多个处理器被配置为支持所述装置执行上述方法中设备相应的功能。

可选的，所述装置还可以包括一个或多个存储器，所述存储器用于与处理器耦合，其保存装置必要的程序指令和/或数据。所述一个或多个存储器可以和处理器集成在一起，也可以与处理器分离设置。本申请并不限定。

另一个可能的设计中，上述装置，包括收发器、处理器和存储器。该处理器用于控制收发器或输入/输出电路收发信号，该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于运行该存储器中的计算机程序，使得该装置执行各个方面中任一种可能实现方式中设备完成的方法。

在一种可能的设计中，上述装置包括一个或多个处理器和通信单元。所述一个或多个处理器被配置为支持所述装置执行上述方法中设备相应的功能。

可选的，所述装置还可以包括一个或多个存储器，所述存储器用于与处理器耦合，其保存设备必要的程序指令和/或数据。所述一个或多个存储器可以和处理器集成在一起，也可以与处理器分离设置。本申请并不限定。

所述装置可以位于设备中，或为设备。

另一个可能的设计中，上述装置，包括收发器、处理器和存储器。该处理器用于控制收发器或输入/输出电路收发信号，该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于运行存储器中的计算机程序，使得该装置执行各个方面中任一种可能实现方式中设备完成的方法。

第五方面，提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行各个方面中任一种可能实现方式中的方法的指令。

第六方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行上述各个方面中任一种可能实现方式中的方法。

第七方面，提供了一种通信系统，该系统包括上述第一设备和第二设备。

可选的，所述系统还可以包括第三设备。

第八方面，本申请提供了一种芯片系统，该芯片系统包括收发器，用于实现上述各方面的方法中设备的功能，例如，例如接收或发送上述方法中所涉及的数据和/或信息。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器，用于保存程序指令和/或数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

附图说明

图 1 为一种 OCT 技术的通信过程示意图；

图 2 为一种 OCT 原语的帧结构示意图；

图 3 为本申请实施例适用的网络系统的架构图；

图 4 为一种感知结果示意图；

图 5 为一种感知结果示意图；

图 6 为一种感知结果示意图；

图 7 为本申请实施例适用的一种感知目标物体流程示意图；

图 8 为本申请实施例适用的一种感知指示帧的帧结构示意图；

图 9 为本申请实施例适用的一种感知轮询反馈帧的帧结构示意图；

图 10 为本申请实施例适用的一种感知请求帧的帧结构示意图；

图 11 为本申请实施例适用的感知目标物体的流程示意图；

图 12 为本申请实施例适用的一种感知反馈帧的帧结构示意图；

图 13 为本申请实施例适用的一种 OCT 帧结构示意图；

图 14 为本申请实施例适用的一种感知目标物体流程示意图；

图 15 为本申请实施例适用的一种感知目标物体流程示意图；

图 16 为本申请实施例适用的一种感知目标物体流程示意图；

图 17 为本申请实施例适用的一种感知目标物体流程示意图；

图 18 为本申请实施例适用的一种感知目标物体的装置结构图；

图 19 为本申请实施例适用的一种感知目标物体的装置结构图。

具体实施方式

下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述。

本申请将围绕可包括多个设备、组件、模块等的系统来呈现各个方面、实施例或特征。应当理解和明白的是，各个系统可以包括另外的设备、组件、模块等，并且/或者可以并不包括结合附图讨论的所有设备、组件、模块等。此外，还可以使用这些方案的组合。

另外，在本申请实施例中，“示例的”一词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用示例的一词旨在以具体方式呈现概念。

本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

以下对本申请实施例的部分用语进行解释说明，以便于本领域技术人员理解。

1）WLAN Sensing 技术，是一种利用 WLAN 信号进行运动检测的技术。WLAN Sensing 建立在现有的 WLAN 标准、硬件、基础设备和部署之上，适用于室内环境中目标物体的感知。物理设备（可简称为设备）可以利用无线电所具备的测量采样周围环境的能力，来提取周围环境的信息。WLAN 网络由位于给定通信范围内的多个设备构成，可以利用所有的发射机（指发送信号的多个设备）形成一个多基地雷达系统，每个设备可以检测运动并提供信息。这些信息可以用于对目标物体进行检测。

在对目标物体的感知过程中，发起感知的设备可以称为发起者，参加感知的设备可以称为参与者，其中参与者可以包括一开始就加入感知过程的设备，也可以包括被临时调动参与感知的设备。

IEEE 802.11 系列标准有主流低频段(例如: 2.4GHz 和 5GHz)相关标准(例如: 802.11n，802.11ac，802.11ax 等) 与高频段 (例如: 60GHz) 相关标准 (例如: 802.11ad，802.11ay)。WLAN Sensing可以基于IEEE 802.11 系列标准进行感知。低频段和高频段做WLAN Sensing各有优劣，例如低频段感知范围大，带宽有限，探测精度低; 高频段感知范围有限，带宽极宽，探测精度高。未来的无线局域网络将会是复杂的、综合的网络，本申请中结合低频段和高频段的优势，充分利用高频段与低频段在进行 WLAN Sensing 时可以相互协作的机会，设计更加合理和高效的高低频协作 WLAN Sensing 机制，从而提供更加稳健更加高速的 WLAN Sensing 服务。

可以理解的是，在本申请实施例中对目标物体的感知过程，也可以理解为对目标物体的测量过程。在本申请中对目标物体的感知过程至少包括两个子过程: Sensing 阶段和反馈 (Feedback) 阶段。

2) 设备，在本申请实施例中也称物理设备或无线设备或节点，是用来辅助用户选择和控制家中各种智能家居设备的设备，包括智能家居设备 (例如智能电视、智能音箱等) 和用户使用的终端，还可以包括家居设备接入的路由器等第三方设备。在本申请中设备的角色还可以包括接入点 (access point ， AP) 和/或站点 (station，STA)。

智能家居设备: 指应用在智能家居中的各种家居设备，比如可以为智能防盗系列产品，智能防盗系列产品，主要通过各种报警器、探测器相互协调，在布放状态下触发报警信息，起到安全防盗的作用。还可以为智能照明类产品，用户可直接通过手机、平板电脑等终端轻松查看和控制家中照明设备的开关状态。也可以为家电控制类产品，智能家电控制器，可以将红外无线信号关联起来，通过终端来控制任何使用红外遥控器的设备，例如电视、空调、电动窗帘等。另外还可以为空气质量传感器，用户可以在终端的应用程序 (APP) 上方便地查看空气质量传感器监控到的室内温湿度、环境情况，并可联动家中其他用电设备改善室内环境，为用户提供更好享受。还可以是手机智能门锁，用户只需拿出手机、平板电脑等终端，输入密码，即可实现自动开锁。同时，用户还可以为家人或访客远程开锁。

路由器: 也被称为智能主机，或家庭网关，用于连接两个或多个网络的硬件设备，在网络间起到网关的作用，是读取每一个数据包的地址然后决定如何传送的专用智能性的网络设备，路由器通过与主机的无线连接，可以方便用户使用手机或平板电脑等终端轻松控制。一般路由器提供 Wi-Fi 热点，智能家居设备和终端通过接入路由器的 Wi-Fi 热点来接入 Wi-Fi 网络，智能家居设备和终端接入的路由器可以相同也可以不同。

终端: 指安装有智能家居 APP 并用于对智能家居设备进行控制的设备，比如可以为便携式设备，诸如手机、平板电脑、人工智能 (artificial intelligence，AI) 智能语音终端、可穿戴设备、增强现实 (augmented reality，AR) /虚拟现实 (virtual reality，VR) 设备等。便携式设备包括但不限于搭载 IOS®、Android®、Microsoft®或者其它操作系统的便携式设备。用户可以通过终端上安装的智能家居 APP 对家中的智能家居设备进行控制。

可选的，为了实现高低频的协作，本申请实施例所涉及的设备可以同时支持 (至少两个) 收发模块，且 (至少两个) 两个收发模块中可以分别工作在不同的频率上，一个收发模块工作在低频段上 (如 2.4GHz 和 5GHz)，一个收发模块工作在高频段上 (如 6GHz)。

可以理解的是，本申请中涉及的信令设计以及交互流程可以通过软件的方式来对支持高低频协作框架协议的设备进行功能增强。

通道内隧道 (On-Channel Tunneling，OCT) 技术，可以实现多频带设备的 STA 发送

由同一设备不同 STA 构建的媒体访问控制管理协议数据单元（medium access control management protocol data unit，MMPDU）。多频带设备的站点管理实体（station management entity，SME）可以指示其 MAC 子层管理实体（MAC sublayer management entity，MLME）使用 OCT 服务来与对等的多频带设备的 MLME 进行通信。在无线媒介中发送或接收 OCT MMPDU 的 STA 的 MLME 称为 TR-MLME。不进行发送操作的 STA 的 MLME 中，构造 OCT MMPDU 的 MLME 和作为 OCT MMPDU 的目的 MLME 被称为 NT-MLME。通过封装 MMPDU 以便将该 MMPDU 传输到同一多频带设备内的对等 STA 的 MLME。

其中 OCT 的通信过程可以参见图 1，OCT 过程还涉及频段间的原语操作。第一多频带设备（Multi-band capable device）的 SME 向第一多频带设备的 NT-MLME 发送 MLME-原始请求（primitive.req）信息，第一多频带设备的 NT-MLME 将原始请求封装为 MLME-OCTunnel.request 原语并发送，MLME-OCTunnel.request 原语用于请求传输 On-channel Tunnel Request 帧（简称为 MLME-OCTunnel.req 原语）。第一多频带设备的 NT-MLME 还可以接收到 MLME-OCTunnel.confirm 原语（简称为 MLME-OCTunnel.cfm 原语），MLME-OCTunnel.confirm 原语用于报告请求传输 On-channel Tunnel Request 帧的结果，MLME-OCTunnel.confirm 原语为枚举类型，结果包括成功（SUCCESS）或者失败（FAILURE）。第一多频带设备的 TR-MLME 发送 On-channel Tunnel Request 帧，On-channel Tunnel Request 帧用于在多频带设备的对等 MLME 实体之间传输管理帧。

第二多频带设备的 TR-MLME 发送 MLME-OCTunnel. indication 原语（简称为 MLME-OCTunnel. Ind 原语），MLME-OCTunnel.indication 原语用于表示已接收到 On-channel Tunnel Request 帧。第二多频带设备的 NT-MLME 将 MLME-原始指示（primitive.ind）发送给第二多频带设备的 SME。第二多频带设备的 SME 发送 MLME-原始响应（primitive.rsp）。第二多频带设备的 NT-MLME 将原始响应封装为 MLME-OCTunnel.request 原语并发送。第二多频带设备的 NT-MLME 还可以接收到 MLME-OCTunnel.confirm 原语。第二多频带设备的 TR-MLME 发送 On-channel Tunnel Request 帧。第一多频带设备的 TR-MLME 发送 MLME-OCTunnel. indication 原语，第一多频带设备的 NT-MLME 将 MLME-原始确认（primitive.cfm）信息发送给第一多频带设备的 SME。

On-channel Tunnel Request frame 的帧结构如图 2 所示，On-channel Tunnel Request frame 包括 MAC 头部（header）字段（占用 16 字节）、分类（Category）字段（占用 1 字节）、OCT MMPDU 字段（占用的字节数不固定且可变）、多频带（Multi-band）字段（占用的字节数不固定可变）、多频带源（Multi-band Source）字段（占用的字节数 variable(不固定可变)）和帧校验序列（frame check sequence，FCS）（占用 4 字节）。OCT MMPDU 字段包括 MMPDU 长度（Length）子字段（占用 2 字节）、MMPDU 帧控制（Frame Control）子字段（占用 2 字节）和 MMPDU 帧主体（Frame Body）（占用的字节数不固定可变）。Multi-band 字段包括元素标识（Element ID）子字段（占用 1 字节）、Length 子字段（占用 1 字节）、Multi-band Control 子字段（占用 1 字节）、频段标识（Band ID）子字段（占用 1 字节）、操作类别（Operating class）子字段（占用 1 字节）、通道数量（Channel Number）子字段（占用 1 字节）、基本服务集标识符（basic service set identifier，BSSID）子字段（占用 1 字节）和信标间隔时槽（Beacon Interval）子字段（占用 2 字节），其中 BSSID 一般可以用于表示 AP 的 MAC 地址。Multi-band Source 字段包括定时同步功能（timing synchronization function，

TSF)偏移(Offset)子字段(占用 8 字节)、多信道连接能力(Multi-band Connection Capability) 子字段 (占用 1 字节)、FST 会话超时 (Session Timeout) 子字段 (占用 1 字节)、STA MAC Address 子字段(占用 0 字节或 6 字节)、成对密码锁集合计数(Pairwise Cipher Suite Count) 子字段 (占用 0 字节或 2 字节) 和成对密码锁集合列表 (Pairwise Cipher Suite List) 子字段 (占用 0 字节或 4*m 个字节), 其中 m 为正整数。

本申请中的“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。本申请中所涉及的多个，是指两个或两个以上。

在本申请的描述中，“第一”、“第二”等词汇，仅用于区分描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性，也不能理解为指示或暗示顺序。另外，在本申请实施例中，“示例的”一词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例”的任何实施例或实现方案不应被解释为比其它实施例或实现方案更优选或更具优势。确切而言，使用示例的一词旨在以具体方式呈现概念。

为了便于理解本申请实施例中，以图 3 所示的感知系统为例对本申请使用的应用场景进行说明。如图 3 所示，所述感知过程主要应用于室内无线局域网的场景，所述室内无线局域网的网络中可以包括仅支持低频 (LF) 的设备、仅支持高频 (HF) 的设备和支持高低频协作的设备 (或多频段设备)。所述感知过程由至少两个节点完成，其中一个节点用于“照亮”环境 (也可以称为照明设备或照明节点或发起方)，如图 3 中的第一设备 (Device 1)，即发射初始的感知信号，感知信号通过目标物体进行反射，其他节点对所述感知信号和反射后的所述感知信号进行采样 (也可以称为感知设备、或感知节点、或 WLAN Sensing 节点或参与方)，如图 3 中的第二设备 (Device 2) 和第三设备 (Device 3)，以完成目标物体 (图 3 中所示的 Target) 的感知。并且图 3 中还示出了 LF 的感知范围 (coverage) 和 HF 的感知范围，可见 LF 的感知范围大于 HF 的感知范围。下面对可能的三种感知方式进行简单说明。

方式一：如图 4 所示为被动感知的过程，照明节点 (illuminator Node) 发送 Wi-Fi 数据帧 (Wi-Fi Data Frame)，所述 Wi-Fi 数据帧中包括用于采样的数据帧前导码 (Preamble in Data Frame used to sample environment)，感知节点 (Wi-Fi Sensing Node) 针对接收到的 Wi-Fi 数据帧回复 Wi-Fi 控制应答 (Wi-Fi Control ACK)，这个过程重复多次，照明节点可以在多次接收 Wi-Fi 控制应答的时间中间进行感知。在被动感知过程中，感知节点不会执行任何操作，依赖于所述感知节点自身与照明节点之间的数据传输。被动感知的过程中，感知节点不会引入任何开销，但是感知节点无法对照明节点感知的速率和发生进行控制。

方式二：如图 5 所示为调用感知的过程，感知节点发起调用流程 (Initiation)，照明节点发射感知信号，这个过程重复多次，感知节点可以多次接收到感知信号的时间中间进行感知。在调用感知过程中，感知节点将介质访问控制 (medium access control，MAC) 层消息发送到照明节点，请求照明节点响应并“照亮”环境 (Wi-Fi illumination)。调度感知的过程会给感知节点带来一些开销，但是允许感知节点控制感知的速率和发生。

方式三：如图 6 所示为推送感知过程，多个启用了 WLAN Sensing 的节点之间可以进行交互，这个过程中广播或多播消息均是由启用了 WLAN Sensing 的节点发送，可以为其

他启用了 WLAN Sensing 的节点提供检测和捕获的“照明”环境，推送感知的过程由于是单向的传输而非双向的交互，因此增加的开销较方式二更少，并且允许控制感知的速率和发生。

但是上述几种方式中 WLAN Sensing 一般仅在低频或高频上进行，对目标物体无法进行精细的感知，感知结果差。

鉴于此，为了针对目标物体获取到更精细的感知结果，本申请提出一种感知目标物体的方法及装置，其中，方法、装置是基于同一技术构思的，由于方法和装置解决问题的原理相似，因此装置与方法的实施可以相互参见，重复之处不再冗余赘述。在该方法中，第一设备作为发起者，在自身的第一频段范围内对目标物体进行感知，将得到的第一感知结果发送给第二设备，第二设备基于所述第一感知结果，在自身的第二频段范围内对目标物体进行感知，得到第二感知结果，将第二感知结果发送给第一设备，所述第一设备根据所述第一感知结果和第二感知结果，确定所述目标物体的状态信息，由于所述第一频段范围和所述第二频段范围不同，因此将至少两个频段范围内的感知结果进行融合，可以达到更精细的感知效果。若所述第一频段范围为低频范围，所述第二频段范围为高频范围，则 WLAN Sensing 过程可以基于高低频协作进行，通过高低频之间感知结果的共享，高频可以在低频感知结果的基础上进行，节省高频全向扫描的时间，有效提高了高频的感知范围，并提高了感知精度。

本申请实施例提供一种感知目标物体的方法，该方法可以应用于如图 3 所示的感知系统中。下面参考图 7，详细说明感知目标物体方法的具体过程。如图 7 所示，该过程包括：

S701：第一设备将第一感知结果发送给第二设备，所述第二设备接收所述第一感知结果，所述第一感知结果由所述第一设备在所述第一设备的第一频段范围内感知目标物体得到。

所述第一设备可以包括 LF 模块和 HF 模块。所述第一设备的 LF 模块可以在所述第一频段范围进行目标物体的感知。所述第一频段范围为所述第一设备的低频范围，可选的，所述第一频段范围可以位于 802.11b/g/n/ac 的 2.4 吉赫（GHz）或 5GHz 的频段范围内，例如所述第一频段范围可以包括 2.4GHz 或 5GHz。所述第一设备（或所述第一设备的 LF 模块）在所述第一频段范围内通过全向扫描可以感知到目标物体的大致区域，感知范围更大。所述第一设备的 HF 模块可以在第四频段范围进行目标物体的感知。所述第四频段范围为所述第一设备的高频范围，可选的，所述第四频段范围可以位于 802.11ad 的 57GHz 至 66GHz 之间的频段范围内，或者可以位于 802.11ad 的 60GHz 以上的频段范围内，例如所述第四频段范围可以包括 60GHz。所述第一设备（或所述第一设备的 HF 模块）在所述第四频段范围内的感知范围有限，但是感知精度更高。

所述第一感知结果包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第一设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第一设备的角度、所述目标物体的移动速度或所述第一设备接收到的所述目标物体的信号强度。

具体的在 S701 中，所述第一设备可以将第一指令发送给所述第二设备，所述第一指令携带所述第一感知结果，所述第一指令用于指示所述第二设备基于所述第一感知结果感知所述目标物体。可选的，所述第一指令还可以包括第二频段范围，所述第二频段范围可以为所述第二设备的高频范围，所述第一指令具体用于指示所述第二设备基于所述第一感知结果在所述第二频段范围内感知所述目标物体。所述第一频段范围和所述第二频段范围

不同，所述第二频段范围的取值可以参见下述表 1。

所述第一指令可以为 WLAN Sensing 指示帧（Indication frame），所述 WLAN Sensing Indication frame 的帧结构为本申请新设计的一种管理帧结构，可以如图 8 所示，WLAN Sensing Indication frame 包括以下字段：MAC header 字段（占用 16 字节）、Category 字段（占用 1 字节）、WLAN Sensing 指示字段（Indication Action filed）（占用的字节数不固定可变）、指示多播地址（Indication Multicast Address）字段（占用 6 字节）、和 FCS 字段（占用 4 字节）。WLAN Sensing Indication Action filed 包括 Control 子字段（占用 1 字节）、距离（range）子字段（占用 1 字节）、角度（angle）子字段（占用 1 字节）、移动速度（velocity）子字段（占用 1 字节）、目标（Target）接收信号强度指示（received signal strength indication，RSSI）子字段（占用 1 字节）、信道带宽/频段带宽（Bandwidth）子字段（占用 4 字节）、和反馈指示（Feedback Indication）子字段（占用 1 字节）。其中 range 子字段用于指示所述目标物体与所述第一设备之间的距离，angle 子字段用于指示所述目标物体相对于所述第一设备的角度，velocity 子字段用于指示所述目标物体的移动速度，Target RSSI 子字段用于指示所述第一设备接收到的所述目标物体的信号强度。

Bandwidth 子字段的取值可以参见下述表 1，Bandwidth 子字段用于指示参与者进行感知时的频段范围，其中 Bandwidth 子字段取值为 0 时，表示指示的高频进行感知的频段范围为 20 兆赫（MHz），Bandwidth 子字段取值为 1 时，表示指示的高频进行感知的频段范围为 40MHz，Bandwidth 子字段取值为 2 时，表示指示的高频进行感知的频段范围为 80MHz，Bandwidth 子字段取值为 3 时，表示指示的高频进行感知的频段范围为 80+80MHz 或为 160MHz。

表 1

Bandwidth subfield value	Description(说明)
0	20MHz
1	40MHz
2	80MHz
3	80+80MHz or 160MHz

感知过程的发起者和参与者之间可以协商进行融合的设备，例如进行融合的设备可以为发起者，或者进行融合的设备可以为参与者，在本申请实施例中不做限制。本申请实施例中以进行融合的设备为发起者为例进行说明，发起者还可以指示信息反馈融合频段，所述信息反馈融合频段可以用于指示参与者将感知结果反馈到所述发起者的低频范围还是高频范围，即参与者（如所述第二设备）在所述发起者（所述第一设备）的哪个频段范围上反馈高频感知结果。

Feedback Indication 子字段的取值可以参见下述表 2，Feedback Indication 子字段用于指示信息反馈融合频段，Feedback Indication 子字段取值为 0 时，表示指示信息反馈融合频段为 LF，Feedback Indication 子字段取值为 1 时，表示指示信息反馈融合频段为 HF，Feedback Indication 子字段取值为 2 时，表示指示信息反馈融合频段为 LF 或 HF，Feedback Indication 子字段取值为 3-7 时为预留位。

表 2

Feedback Indication subfield value	Meaning(意义)
0	LF
1	HF
2	LF/HF
3-7	Reserved

在本申请中可以使用 OCT 技术，实现 WLAN Sensing 在高低频之间无缝切换，节省频段切换时间，提高切换成功率，并实现高频和低频之间的信息共享，可以获取目标物体更多维度的信息，目标物体的感应结果更加准确和精细，还能够减少占用空中传输的时间，降低传输开销，提高网络性能。可选的，可以通过 Indication Multicast Address 字段指示 OCT 操作支持多播/广播。

在一个实现方式中，所述第一设备可以指示参与者（如所述第二设备）在所述参与者的高频范围（如所述第二设备的第二频段范围）内感知所述目标物体。

例如，所述第一设备的 LF 模块将所述第一指令的 OCT 原语（将 WLAN Sensing Indication frame 封装为 OCT 技术的原语，如 OCT.Indication）发送给所述第一设备的 HF 模块，所述第一设备的 HF 模块将所述第一指令发送给所述第二设备的 HF 模块。

又如，所述第一设备的 LF 模块将所述第一指令发送给所述第二设备的 LF 模块，所述第二设备的 LF 模块将所述第一指令的 OCT 原语发送给所述第二设备的 HF 模块。

在另一个实现方式中，所述第一设备可以在所述第一设备的高频范围（即所述第四频段范围）内感知所述目标物体。

例如，所述第一设备的 LF 模块将所述第一指令的 OCT 原语发送给所述第一设备的 HF 模块。

在 S701 中步骤中涉及到的将指令封装为 OCT 技术的原语操作，该将指令封装为 OCT 原语的过程可以参见后续 WLAN Sensing Indication 帧的封装过程。

S702：所述第二设备向所述第一设备反馈第二感知结果，所述第一设备接收所述第二设备反馈的第二感知结果，所述第二感知结果由所述第二设备基于所述第一感知结果，在第二频段范围内感知所述目标物体得到。

所述第一频段范围和所述第二频段范围不同。所述第二频段范围为所述第二设备的高频范围。例如所述第二频段范围可以包括 60GHz，或者所述第二频段范围可以参见上述表 1。其中所述第二频段范围可以为所述第一设备指示给所述第二设备的（如携带在所述第一指令中），或者所述第二频段范围可以为在所述第二设备中预先设置的。

感知过程的发起者可以与感知过程的参与者协商在哪个设备进行融合，例如协商结果为在发起者进行融合。可选的，所述发起者和所述参与者还可以协商在哪个频段范围进行融合，例如协商结果为在发起者的 LF 或 HF 侧进行融合，则感知过程的参与者将感知结果反馈给所述发起者的 LF 或 HF。

在一个实现方式中，所述第二设备可以在感知到所述第二感知结果后，将所述第二感

知结果主动发送给所述第一设备。

在另一个实现方式中，所述第二设备可以根据所述第一设备的指示，被动反馈所述第二感知结果。如在 S702 之前，所述第一设备发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示参与者反馈感知结果，参与者根据所述第三指示信息向所述第一设备反馈感知结果。或者所述第三指示信息用于指示参与者轮询反馈感知结果，参与者根据所述第三指示信息轮询反馈感知结果。

若所述第三指示信息用于指示参与者反馈感知结果，所述第一设备可以将第五指令发送给参与者，所述第五指令携带所述第三指示信息。

所述第五指令还包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述参与者（如所述第二设备）之间的距离指示信息、所述目标物体相对于所述参与者（如所述第二设备）的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。其中所述目标物体与所述参与者之间的距离指示信息，用于指示所述参与者反馈所述目标物体与所述参与者之间的距离；所述目标物体相对于所述参与者的角度指示信息，用于指示所述参与者反馈所述目标物体相当于所述参与者的角度；所述目标物体的移动速度指示信息，用于指示所述参与者反馈所述目标物体的移动速度；所述目标物体所在的扇区指示信息，用于指示所述参与者反馈所述目标物体所在的扇区；所述频段带宽指示信息，用于指示所述参与者反馈进行感知时的频段带宽。

所述第五指令可以为 WLAN Sensing Trigger frame，所述 WLAN Sensing Trigger frame 可以为本申请新设计的一种管理帧结构，例如所述 WLAN Sensing Trigger frame 中触发类型子字段的取值（Trigger Type subfield value）和触发帧变量（Trigger frame variant）的关系可以参见下述表 3。其中 Trigger Type 子字段取值为 0 时，触发帧变量为基本帧（Basic），Trigger Type 子字段取值为 1 时，触发帧变量为波束成型报告轮询帧（Beamforming Report Poll），Trigger Type 子字段取值为 2 时，触发帧变量为多用户块确认请求（multi-user block acknowledgment request，MU-BAR），Trigger Type 子字段取值为 3 时，触发帧变量为多用户请求发送帧（multi-user request to send，MU-RTS），Trigger Type 子字段取值为 4 时，触发帧变量为缓冲状态报告轮询帧（Buffer Status Report Poll，BSRP），Trigger Type 子字段取值为 5 时，触发帧变量为组播重传多用户块确认请求（groupcast with retries MU-BAR，GCR MU-BAR），Trigger Type 子字段取值为 6 时，触发帧变量为频段带宽查询报告轮询帧（Bandwidth Query Report Poll），Trigger Type 子字段取值为 7 时，触发帧变量为邻居发现协议（neighbor discovery protocol，NDP）反馈报告轮询帧（Feedback Report Poll），Trigger Type 子字段取值为 8 时，触发帧变量为 WLAN Sensing 帧，Trigger Type 子字段取值为 9-15 时，为预留位。

表 3

Trigger Type subfield value	Trigger frame variant
0	Basic
1	Beamforming Report Poll
2	MU-BAR

3	MU-RTS
4	Buffer Status Report Poll
5	GCR MU-BAR
6	Bandwidth Query Report Poll
7	NDP Feedback Report Poll
8	WLAN Sensing
9-15	Reserved

在反馈(Feedback)阶段，可以在上述表 3 的预留位中，定义 WLAN Sensing Trigger frame，使其他设备（如参与者）反馈感知结果而非反馈其他信息。

若所述第三指示信息用于指示参与者轮询反馈感知结果，所述第一设备可以将第四指令发送给参与者，所述第四指令携带所述第三指示信息。

所述第四指令还包括以下一种或多种信息：序列控制信息、时间戳控制信息、所述目标物体与所述第二设备或所述第三设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于所述第二设备或所述第三设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

所述第四指令可以为 WLAN Sensing Poll frame，所述 WLAN Sensing Poll frame 的帧结构为本申请新设计的一种管理帧结构，例如可以如图 9 所述，WLAN Sensing Poll frame 包括以下字段，Frame Control 字段（占用 2 字节）、感知持续时间（Duration）字段（占用 2 字节）、接收工作站地址（RA）字段（占用 6 字节）、传输工作站地址（TA）字段（占用 6 字节）、感知数据反馈(Sensing Data Feedback)字段(占用 1 字节)、和 FCS(占用 4 字节)。Sensing Data Feedback 字段包括序列控制（Sequence ID Control）子字段（占用 1 比特）、时间戳控制(Timestamp Control)子字段(占用 1 比特)、range 子字段(占用 1 比特)、angle 子字段（占用 1 比特）、velocity 子字段（占用 1 比特）、扇区编号（Sector ID）子字段（占用 1 比特）、Bandwidth 子字段（占用 1 比特）和 Reserved 字段（占用 1 比特）。其中 range 子字段可以用于表示所述目标物体与参与者之间的距离指示信息; angle 子字段可以用于表示所述目标物体相对于参与者的角度指示信息; velocity 子字段可以用于表示所述目标物体的移动速度指示信息；扇区编号子字段可以用于表示所述目标物体所在的扇区指示信息; Bandwidth 子字段可以用于表示频段带宽指示信息。

所述第一设备在发现其他感知设备时，还可以临时调度或请求其他感知设备来加入原有的感知过程（即当前所述第一设备和所述第二设备参与的感知过程，或者加入其他感知设备之前的感知过程）。例如，所述第一设备探测到目标物体附近存在支持感知的第三设备，所述第一设备可以将第一指示信息发送给所述第三设备，所述第一指示信息用于调度或请求所述第三设备感知所述目标物体，所述第三设备可以接收到所述第一指示信息。所述第三设备在第三频段范围内感知所述目标物体，得到第三感知结果，将所述第三感知结果发送给所述第一设备，所述第一设备可以接收到所述第三感知结果。所述第三频段范围

为所述第三设备的高频范围，例如所述第三频段范围可以包括60GHz，或者所述第三频段范围可以参见上述表 1。其中所述第三频段范围可以为所述第一设备指示给所述第三设备的，或者所述第三频段范围可以为在所述第三设备中预先设置的。所述第三设备（或所述第三设备的 HF 模块）在所述第三频段范围内的感知范围有限，但是感知精度更高。

具体的，所述第一设备可以将第二指令发送给所述第三设备，所述第二指令携带所述第一指示信息。所述第二指令还包括以下一种或多种信息：频段信息、信道信息、第一感知结果、反馈指示信息、发起者的角色（如包括 AP 或 STA）、感知持续时间、感知间隔时间或感知模式。

所述第二指令可以为 WLAN Sensing Request frame，所述 WLAN Sensing Request frame 的帧结构为本申请新设计的一种管理帧结构，例如可以如图 10 所示，WLAN Sensing Request frame 包括以下字段 MAC header 字段（占用 16 字节）、Category 字段（占用 1 字节）、WLAN Sensing Request Action field 字段（占用字节数不固定可变）和 FCS 字段（占用 4 字节）。WLAN Sensing Request Action field 字段包括 Control 子字段（占用 1 字节）、频段标识（Band ID）子字段（占用 1 字节）、信道数量（Channel Number）子字段（占用 1 字节）、目标信息（Target Info）子字段（占用 4 字节）、Feedback Indication 子字段（占用 1 字节）、感知信息（Sensing Info）子字段（占用 0 字节或 5 字节）、STA Role 子字段（占用 4 字节）。所述 Target Info 子字段包括 range 子字段（占用 1 字节）、angle 子字段（占用 1 字节）、velocity 子字段（占用 1 字节）和 Target RSSI 子字段（占用 1 字节）。Sensing Info 子字段包括 Sensing Duration 子字段（占用 2 字节）、Sensing Interval 子字段（占用 2 字节）和感知方式（Sensing Mode）子字段（占用 1 字节）。临时调度设备（如所述第三设备）收到所述 WLAN Sensing Request frame 后，按照请求信息加入当前的感知过程进行感知，并将感知结果反馈到发起者与其他设备提前协商好的信息反馈融合侧。

其中 STA Role 子字段的取值和 STA 角色的对应关系如表 4 所示。当 STA Role 子字段的取值为 0 时，STA 角色为 AP，当 STA Role 子字段的取值为 1 时，STA 角色为隧道直连设置（tunneled direct link setup，TDLS） STA，当 STA Role 子字段的取值为 2 时，STA 角色为 IDSS STA，当 STA Role 子字段的取值为 3 时，STA 角色为端口打洞控制协议（pinhole control protocol，PCP）设备，当 STA Role 子字段的取值为 4 时，STA 角色非 PCP 且非 AP，当 STA Role 子字段的取值为 5-7 为预留位。

表 4

STA Role subfield value	STA role
0	AP
1	TDLS STA
2	IBSS STA
3	PCP
4	Non-PCP and Non-AP STA
5-7	Reserved

Sensing Mode 子字段可以用于指示临时调度的其他设备参与感知的方式，包括被动

（Passive）方式和/或自发自收（Monostatic）方式。

如图 11 所示，当临时调动第三设备参与感知时，若第一设备的高频在忙，无法将第一设备的低频检测的目标物体的方位信息发送给第三设备，或者第三设备的高频正在睡眠，无法接收信号，则第一设备可以将请求第三设备感知的相关信息封装在 On-channel Tunnel Request 帧中（即通过 OCT 技术或 OCT.request 原语），通过第一设备的低频发送给所述第三设备的高频，所述第三设备接收到 On-channel Tunnel Request 帧后，根据请求信息加入已有的感知过程。

若第三设备以 Monostatic 的方式参与感知，所述第一设备可以通过为所述第三设备分配服务周期（service period，SP），来调度所述第三设备加入当前感知流程，而不影响当前的通信/感知流程，其中 SP 指非竞争的接入周期。例如所述第一设备将第二指示信息发送给第三设备，所述第二指示信息用于将所述第三设备调度到服务周期 SP 内，所述 SP 为所述第二设备所在的 SP，或者为所述第三设备被分配的 SP。若所述第一设备为 AP，所述第一设备主动发送 Poll 帧（该 Poll 帧与后续的 WLAN Sensing Poll frame 不同），直接将所述第三设备调度到与所述第一设备和/或所述第二设备相同的 SP 里，或者所述第一设备为所述第三设备分配新的 SP。若所述第一设备为 STA，所述第三设备可以主动向关联 AP 发送服务周期请求（service period request，SPR）帧申请扩展 SP，所述第三设备向关联 AP 发送第一请求信息，所述第一请求信息用于请求所述关联 AP 为所述第三设备分配 SP。

可选的，参与者将感知结果反馈给所述第一设备，所述第一设备可以接收到所述参与者反馈的感知结果。所述参与者反馈的感知结果可以携带在第三指令中。所述第三指令还包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述参与者之间的距离、所述目标物体相对于所述参与者的角度、所述目标物体的移动速度、所述目标物体所在的扇区、频段带宽或反馈指示信息。

所述第三指令可以为 WLAN Sensing Feedback frame。所述 WLAN Sensing Feedback frame 的帧结构可以为本申请新设计的一种管理帧结构，例如可以如图 12 所示，所述 WLAN Sensing Feedback frame 包括以下字段：MAC header 字段（占用 16 字节）、Category 字段（占用 1 字节）、WLAN Sensing Feedback Action field 字段（占用的字节数不固定可变）和 FCS 字段（占用 4 字节）。WLAN Sensing Feedback Action field 字段包括 Control 子字段（占用 1 字节）、range 子字段（（占用 1 字节）、angle 子字段（（占用 1 字节）、velocity 子字段（（占用 1 字节）、Sector ID 子字段（（占用 1 字节）、Bandwidth 子字段（（占用 4 字节）和 Feedback Indication 子字段（（占用 1 字节）。

若第三设备以 Passive 的方式参与感知，不涉及 SP 的分配，所述第三设备只需要在特定时间去监听信道即可，以获取参与者发送的感知结果。

S703：所述第一设备根据所述第一感知结果和所述第二感知结果，确定所述目标物体的状态信息。

具体的，在 S703 中，所述第一设备可以根据发起者的感知结果和所有参与者的感知结果，确定所述目标物体的状态信息。若临时调度了所述第三设备，在 S703 中，所述第一设备根据所述第一感知结果、所述第二感知结果和所述第三感知结果，确定所述目标物体的状态信息。

其中所述目标物体的状态信息包括但不限于以下信息：所述目标物体的位置信息、所述目标物体的移动速度和所述目标物体的信号强度信息等。

可见，本申请中，在管理帧类型下，本申请中可以提供新设计的 WLAN Sensing Action 帧结构，管理帧可以采用行为（Action）帧类型设计，也可以是其他类型的管理帧或新设计的管理帧，在本申请中 Action 帧为例进行说明，但并不局限于 Action 帧。可以在管理帧中 Action 帧的 Action 字段的 Category 子字段的预留位中定义一个新的操作类型 WLAN Sensing，增加 WLAN Sensing Action 字段取值，用于指示 WLAN Sensing 操作中的帧类型。

示例性的，在 Category 子字段的第 2 个预留位中定义了 WLAN Sensing Action 帧，其包含了新设计的 WLAN Sensing Indication frame、WLAN Sensing Request frame、WLAN Sensing Feedback frame、WLAN Sensing Trigger frame 和 WLAN Sensing Poll frame 等中的一种或多种。例如在 Category 子字段的第 2 个预留位中定义了 WLAN Sensing Indication frame、WLAN Sensing Request frame 和 WLAN Sensing Feedback frame，参见下述表 5。当 WLAN Sensing Action 字段的取值为 0 时，表示为 WLAN Sensing Indication frame，且不需要设置时间优先级，当 WLAN Sensing Action 字段的取值为 1 时，表示为 WLAN Sensing Request frame，且不需要设置时间优先级，当 WLAN Sensing Action 字段的取值为 2 时，表示为 WLAN Sensing Feedback frame，且需要设置时间优先级（例如参与者在反馈感知结果时的反馈优先级），当 WLAN Sensing Action 字段的取值为 3-255 时，为预留位。

表 5

WLAN Sensing Action field value	Meaning	Time priority
0	WLAN Sensing Indication	No
1	WLAN Sensing Request	No
2	WLAN Sensing Feedback	Yes
3-255	Reserved	—

上述新设计的帧可以直接在空中传输（即可以直接采用空中接口传输），也可以封装在 On-channel Tunnel Request 帧中传输。如图 13 所示，为本申请提供的一种可能的 WLAN Sensing Indication frame 的封装过程，封装后的 On-channel Tunnel Request 帧包括以下字段：MAC header 字段（占用 16 字节）、Category 字段（占用 1 字节）、FST Action 字段、OCT MMPDU 字段（占用的字节数不固定可变）、Multi-band 字段、Multi-band Source 字段、和 FCS 字段（占用 4 字节）。OCT MMPDU 字段包括 MMPDU Length 子字段（占用 2 字节）、MMPDU Frame Control 子字段（占用 2 字节）、MMPDU Frame Body 子字段（占用的字节数不固定可变）。MMPDU Frame Control 子字段包括 MAC header 子字段（占用 16 字节）。MMPDU Frame Body 子字段包括 Category 子字段（占用 1 字节）、WLAN Sensing Indication Action filed 子字段（占用的字节数不固定可变）、Indication Multicast Address 子字段（占用 6 字节）。WLAN Sensing Indication Action filed 子字段包括 Control 子字段（占用 1 字节）、range 子字段（占用 1 字节）、angle 子字段（占用 1 字节）、velocity 子字段（占用 1 字节）、Target RSSI 子字段（占用 1 字节）、Bandwidth 子字段（占用 4 字节）、和 Feedback Indication 子字段（占用 1 字节）。对于其他帧的封装过程可以参见 WLAN Sensing Indication frame 的封装过程，在此不进行赘述。

在本申请实施例中，第一设备作为感知过程的发起者，可以先在自身的第一频段范围内对目标物体进行感知，将第一感知结果发送给第二设备，第二设备基于所述第一感知结果，在自身的第二频段范围内对目标物体进行感知，得到感知结果，所述第一频段范围和所述第二频段范围不同，这样，第一设备可以将至少两个频段范围内的感知结果进行融合，从而得到更精细的感知结果。并且所述第一设备可以基于高低频协作进行，通过高低频之间感知结果的共享，高频可以在低频感知结果的基础上进行，节省高频全向扫描的时间，有效提高了高频的感知范围，并提高了感知精度。

以下述具体的实施例对上述感知目标物体的过程进行说明，下述实施例中均包含临时调动其他设备参与感知的场景。其中下述各实施例中，反馈信息传输方式（在 HF 或 LF 上传输）、信息反馈融合侧（在发起者的 HF 侧或 LF 侧融合）、发起者的角色（AP 或 STA）和临时调动设备参与感知模式（Passive 或 Monostatic）存在不同。

实施例一：参见图 14，本申请实施例的感知过程中，在 LF 上传输，在发起者的 LF 侧融合，发起者为 AP，第三设备以 Monostatic 方式参与感知，感知过程包括以下步骤：

在 Sensing 阶段，第一设备（Device1）（作为发起者）的 LF 先对周围的环境进行感知，得到第一感知结果（所述第一感知结果包括目标物体的粗略感知结果或低频感知结果），将第一感知结果（WLAN Sensing Indication frame）通过 OCT 原语（如虚线所示，以下称 OCT.Indication）发送给 Device1 的 HF，Device1 的 HF 将该帧通过空中传输（如实线所示）转发给第二设备（Device2）的 HF，Device1 的 HF 和 Device2 的 HF 均可以在第一感知结果的基础上有方向性的进行精细波束扫描。

假设发起者需要临时调动第三设备（Device3）加入感知过程，若 Device1 的 HF 在忙（例如 Device1 的 HF 在进行感知或正在进行通信），且所述 Device3 此时不知道目标方位信息，或者 Device3 的 HF 正在休眠，无法接收 Device1 发送的信息，Device1 的 HF 可以将请求感知的相关信息（WLAN Sensing Request frame）通过 OCT 原语（以下称 OCT.Request）发送给 Device1 的 LF，Device1 的 LF 发送给 Device3 的 LF，Device3 的 LF 通过 OCT.Request 发送给 Device3 的 HF，Device3 根据请求感知的相关信息加入感知过程（如图中框出处所示）。

在 Device3 以 Monostatic 方式参与感知的情况下，若 Device1 为 AP，则 Device1 主动发 Poll 帧，直接将 Device3 调度到与 Device1 和 Device2 相同的 SP 里，或者给 Device3 分配一段新的 SP。若 Device1 为 STA，则 Device3 可以主动向关联 AP 发送 SPR 帧申请扩展 SP。通过调度 Device3 加入已有的 WLAN Sensing 过程，使其不对原来的通信/感知过程产生影响。

假设 Device1 和 Device2 在进行感知时协商好感知信息在 Device1 的 LF/HF 侧融合，Device3 基于所述 Device1 和 Device2 的协商结果进行反馈，即 Device3 将第三感知结果反馈到 Device1 的 LF/HF 侧。

在 Feedback 阶段，若通过 LF 侧传输反馈信息，且在 Device1 的 LF 侧融合。所述 Device1 可以发送 WLAN Sensing Trigger frame，触发所述 Device2 和所述 Device3 进行反馈，所述 Device2 和所述 Device3 通过 OCT.Indication 指示其 LF 直接将 WLAN Sensing Feedback frame 发送给 Device1 的 LF，即采用 Trigger 与 正交频分多址（orthogonal frequency division multiple access，OFDMA）/上行多用户-多输入多输出（uplink multi-user multiple-input

multiple-output，UL MU-MIMO）相结合的方式。

针对临时调动设备 Device3，若在 Sensing 阶段，OCT Request 帧间间隔大于或等于 Device3 感知过程所需的时间，则 Device3 还可以将第三感知结果封装在 OCT Request/OCT Response 帧中进行直接反馈给 Device1，能够在不修改标准协议的情况下及时高效地反馈感知结果。

实施例二：参见图 15，本申请实施例的感知过程中，在 HF 上传输，在发起者的 HF 侧融合，发起者为 AP，第三设备以 Monostatic 方式参与感知，感知过程包括以下步骤：

在 Sensing 阶段， Device1（作为发起者）的 LF 先对周围的环境进行感知，得到第一感知结果，将第一感知结果（WLAN Sensing Indication frame）通过 OCT 原语（如虚线所示，以下称 OCT.Indication）发送给 Device1 的 HF，Device1 的 HF 将该帧通过空中传输（如实线所示）转发给 Device2 的 HF，Device1 的 HF 和 Device2 的 HF 均可以在第一感知结果的基础上有方向性的进行精细波束扫描。

假设发起者需要临时调动 Device3 加入感知过程，若 Device1 的 HF 和 Device3 的 HF 均空闲，Device1 的 HF 直接将请求感知的相关信息（WLAN Sensing Request frame）通过空中传输给 Device3，Device3 根据请求感知的相关信息加入已有的感知过程（如图中框出处所示）。

若 Device1 为 AP，则 Device1 主动发 Poll 帧，直接将 Device3 调度到与 Device1 和 Device 2 相同的 SP 里，或者给 Device3 分配一段新的 SP，通过调度 Device3 加入已有的 WLAN Sensing 过程，使其不对原来的通信/感知过程产生影响。

假设 Device1 和 Device2 在进行感知时协商好感知信息在 Device 1 的 LF/HF 侧融合，Device3 基于所述 Device1 和 Device2 的协商结果进行反馈。

在 Feedback 阶段，若通过 HF 传输反馈信息，且在 Device1 的 HF 侧融合，Device1 的 HF 可以发送 WLAN Sensing Poll frame，来指示 Device 2 的 HF 和 Device 3 的 HF 轮流将 WLAN Sensing Feedback frame 直接发送给 Device1 的 HF。

实施例三：参见图 16，本申请实施例的感知过程中，在 LF 上传输，在发起者的 HF 侧融合、发起者为 STA、第三设备以 Monostatic 方式参与感知，感知过程包括以下步骤：

在 Sensing 阶段，Device1 的 LF 先对周围的环境进行感知，得到第一感知结果，将第一感知结果（WLAN Sensing Indication frame）通过 OCT 原语（如虚线所示，以下称 OCT.Indication）发送给 Device1 的 HF，Device1 的 HF 将该帧通过空中传输（如实线所示）转发给 Device2 的 HF，Device1 的 HF 和 Device2 的 HF 均可以在第一感知结果的基础上有方向性的进行精细波束扫描。

假设发起者需要临时调动 Device3 加入感知过程，若 Device1 的 HF 在忙，Device3 此时不知道目标方位信息，或者 Device3 的 HF 正在休眠，无法接收 Device1 发送的信息，Device1 的 HF 可以将请求感知的相关信息（WLAN Sensing Request frame）通过 OCT 原语（以下称 OCT.Request）发送给 Device1 的 LF，Device1 的 LF 发送给 Device3 的 LF，Device3 的 LF 通过 OCT. Request 发送给 Device3 的 HF，Device3 根据请求感知的相关信息加入已有的感知过程（如图中框出处所示）。

在 Device3 以 Monostatic 方式参与感知的情况下，若 Device1 为 STA，则 Device3 可以主动向关联 AP 发 SPR 帧申请扩展 SP，关联 AP 为 Device3 分配新的 SP。通过调度 Device3 加入已有的 WLAN Sensing 过程，使其不对原来的通信/感知过程产生影响。

假设 Device1 和 Device2 在进行感知时协商好感知信息在 Device1 的 LF/HF 侧融合，Device3 基于所述 Device1 和 Device2 的协商结果进行反馈。

在 Feedback 阶段，若通过 LF 侧传输反馈信息，且在 Device1 的 HF 侧融合。Device1 的 HF 可以发送 WLAN Sensing Poll frame，Device2 的 HF 和 Device3 的 HF 将感知结果 WLAN Sensing Feedback frame 封装在 On-channel Tunnel Request 帧中进行反馈。

实施例四：参见图 17，本申请实施例的感知过程中，在 LF 上传输，在发起者的 LF 侧融合，发起者为 AP，第三设备以 Passive 方式参与感知为例进行说明，感知过程包括以下步骤：

在 Sensing 阶段，Device1 的 LF 先对周围的环境进行感知，得到第一感知结果，将第一感知结果（WLAN Sensing Indication frame）通过 OCT 原语（如虚线所示，以下称 OCT.Indication）发送给 Device1 的 HF，Device1 的 HF 将该帧通过空中传输（如实线所示）转发给 Device2 的 HF，Device1 的 HF 和 Device2 的 HF 均可以在第一感知结果的基础上有方向性的进行精细波束扫描。

假设发起者需要临时调动 Device3 加入感知过程，若 Device1 的 HF 在忙，Device3 此时不知道目标方位信息，或者 Device3 的 HF 正在休眠，无法接收 Device1 发送的信息，Device1 的 HF 可以将请求感知的相关信息（WLAN Sensing Request frame）通过 OCT 原语（以下称 OCT.Request）发送给 Device1 的 LF，Device1 的 LF 发送给 Device3 的 LF，Device3 的 LF 通过 OCT. Request 发送给 Device3 的 HF，Device3 根据请求感知的相关信息加入已有的感知过程。Device3 以 Passive 方式参与感知的情况下，Device3 只需要在特定时间去监听信道即可，无需为 Device3 进行 SP 的分配。

假设 Device1 和 Device2 在进行感知时协商好感知信息在 Device1 的 LF/HF 侧融合，Device3 基于所述 Device1 和 Device2 的协商结果进行反馈。

在 Feedback 阶段，若 Device1 为 AP，通过 LF 侧传输反馈信息，且在 Device1 的 LF 侧融合。所述 Device1 可以发送 WLAN Sensing Trigger frame，触发所述 Device2 和所述 Device3 进行反馈，所述 Device2 和所述 Device3 通过 OCT.Indication 指示其 LF 直接将 WLAN Sensing Feedback frame 发送给 Device1 的 LF，即采用 Trigger 与 OFDMA/UL MU-MIMO 相结合的方式。

以上详细说明了本申请实施例的感知目标物体的方法，基于与上述感知目标物体的方法的同一发明构思，本申请实施例还提供了一种感知目标物体装置，如图 18 所示，所述感知目标物体装置中包含处理单元 1801 和收发单元 1802，装置 1800 可用于实现上述应用于设备的方法实施例中描述的方法。

在一个实施例中，装置 1800 应用于第一设备，其中所述第一设备为感知过程的发起者。

具体的，收发单元 1802，用于将第一感知结果发送给第二设备，所述第一感知结果由所述第一设备在第一频段范围内感知目标物体得到；接收所述第二设备反馈的第二感知结果，所述第二感知结果由所述第二设备基于所述第一感知结果，在第二频段范围内感知所述目标物体得到，所述第一频段范围和所述第二频段范围不同；

所述处理单元 1801，用于根据所述第一感知结果和所述第二感知结果，确定所述目标物体的状态信息。

在一个实现方式中，所述第一频段范围为所述第一设备的低频范围；所述第二频段范围为所述第二设备的高频范围。

在一个实现方式中，所述收发单元1802，还用于第一指示信息发送给第三设备，所述第一指示信息用于调动或请求所述第三设备感知所述目标物体；接收所述第三设备反馈的第三感知结果，所述第三感知结果由所述第三设备在第三频段范围内感知所述目标物体得到，所述第三频段范围和所述第一频段范围不同。

在一个实现方式中，所述第三频段范围为所述第三设备的高频范围。

在一个实现方式中，所述收发单元1802，还用于接收所述第三设备反馈的第三感知结果之前，将第二指示信息发送给所述第三设备，所述第二指示信息用于将所述第三设备调度到SP内，所述SP为所述第二设备所在的SP，或者为所述第三设备被分配的SP。

在一个实现方式中，所述收发单元1802，还用于将第三指示信息发送给所述第二设备和所述第三设备，所述第三指示信息用于指示所述第二设备和所述第三设备反馈感知结果，或者所述第三设备指示信息用于指示所述第二设备和所述第三设备轮询反馈感知结果。

在一个实现方式中，所述第一感知结果包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第一设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第一设备的角度、所述目标物体的移动速度或所述第一设备接收到的所述目标物体的信号强度。

在一个实现方式中，所述收发单元1802，具体用于发送第一指令，所述第一指令携带所述第一感知结果，所述第一指令用于指示参与者基于所述第一感知结果感知所述目标物体。

所述第一指令中还可以携带所述第二频段范围和/或第三频段范围。

在一个实现方式中，所述收发单元1802，具体用于向所述第三设备发送第二指令，所述第二指令携带所述第一指示信息。

所述第二指令中还可以包括以下一种或多种信息：频段信息、信道信息、所述第一感知结果、反馈指示信息、所述第一设备的角色、感知持续时间、感知间隔时间或感知模式。

在一个实现方式中，所述收发单元1802，具体用于接收第二设备和/或第三设备发送的第三指令，所述第三指令携带所述第二设备的第二感知结果和/或所述第三设备的第三感知结果。

所述第三指令还可以包括以下一种或多种信息：所述目标物体与第二设备和/或所述第三设备之间的距离、所述目标物体相对于第二设备和/或所述第三设备的角度、所述目标物体的移动速度、所述目标物体所在的扇区、频段带宽或反馈指示信息。

在一个实现方式中，所述收发单元1802，具体用于将第四指令发送给第二设备和/或第三设备，所述第四指令携带所述第三指示信息，所述第四指令用于指示所述第二设备和所述第三设备轮询反馈感知结果。

所述第四指令还可以包括以下一种或多种信息：序列控制信息、时间戳控制信息、所述目标物体与所述第二设备和/或所述第三设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于所述第二设备和/或所述第三设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

在一个实现方式中，所述收发单元1802，具体用于将第五指令发送给第二设备和/或所述第三设备，所述第五指令携带所述第三指示信息，所述第四指令用于指示第二设备和/或所述第三设备反馈感知结果。

所述第五指令还可以包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第二设备和/或所述第三设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于所述第二设备和/或所述第三设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

在另一个实施例中，装置 1800 应用于第二设备，所述第二设备为感知过程的参与者。

具体的，处理单元 1801，用于通过收发单元 1802 接收第一感知结果，所述第一感知结果由第一设备在第一频段范围内感知目标物体得到；反馈第二感知结果，所述第二感知结果由所述第二设备基于所述第一感知结果，在所述第二频段范围内感知所述目标物体得到，所述第一频段范围和所述第二频段范围不同。

在一个实现方式中，所述第一频段范围为所述第一设备的低频范围；所述第二频段范围为所述第二设备的高频范围。

在一个实现方式中，所述收发单元 1802，还用于向所述第一设备反馈第二感知结果之前，接收来自所述第一设备的第三指示信息，所述第三指示信息用于指示第二设备反馈感知结果，或者用于指示第二设备和第三设备轮询反馈感知结果。

在一个实现方式中，所述第一感知结果包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第一设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第一设备的角度、所述目标物体的移动速度或所述第一设备接收到的所述目标物体的信号强度。

在一个实现方式中，所述收发单元 1802，具体用于接收第一指令，所述第一指令携带所述第一感知结果，所述第一指令携带所述第一感知结果，所述第一指令用于指示第二设备基于所述第一感知结果感知所述目标物体。

所述第一指令还可以携带第二设备的频段范围。

在一个实现方式中，所述收发单元 1802，具体用于向所述第一设备发送第三指令，所述第三指令携带所述第二感知结果。

所述第三指令还可以包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第二设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第二设备的角度、所述目标物体的移动速度、所述目标物体所在的扇区、频段带宽或反馈指示信息。

在一个实现方式中，所述收发单元 1802，具体用于接收第四指令，所述第四指令携带所述第三指示信息，所述第四指令用于指示第二设备和第三设备轮询反馈感知结果。

所述第四指令还可以包括以下一种或多种信息：序列控制信息、时间戳控制信息、所述目标物体与第二设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于第二设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

在一个实现方式中，所述收发单元 1802，具体用于接收第五指令，所述第五指令携带所述第三指示信息，所述第五指令用于指示第二设备反馈感知结果。

所述第五指令还可以包括以下一种或多种信息：所述目标物体与第二设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于第二设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

在又一个实施例中，装置 1800 应用于第三设备，所述第二设备为临时调度加入感知过程的参与者。

具体的，处理单元 1801，用于通过收发单元 1802 接收第一指示信息，所述第一指示

信息用于调动或请求所述第三设备进行感知；向第一设备反馈第三感知结果，所述第三感知结果由所述第三设备在第三频段范围内感知目标物体得到。

在一个实现方式中，所述第三频段范围为所述第三设备的高频范围。

在一个实现方式中，所述收发单元 1802，还用于向第一设备反馈第三感知结果之前，接收来自所述第一设备的第二指示信息，所述第二指示信息用于将所述第三设备调度到 SP 内，所述 SP 为所述第二设备所在的 SP，或者为所述第三设备被分配的 SP。

在一个实现方式中，所述收发单元 1802，还用于向第一设备反馈第三感知结果之前，向 AP 发送第一请求信息，所述第一请求信息用于请求所述 AP 为所述第三设备分配 SP，所述 AP 与所述第三设备关联，即所述 AP 为所述第三设备的关联 AP。

在一个实现方式中，所述收发单元 1802，还用于向第一设备反馈第三感知结果之前，接收来自所述第一设备的第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述第三设备反馈感知结果，或者所述第三设备指示信息用于指示所述第二设备和所述第三设备轮询反馈感知结果。

在一个实现方式中，所述收发单元 1802，具体用于接收第四指令，所述第四指令携带所述第三指示信息，所述第四指令用于指示第二设备和第三设备轮询反馈感知结果。

所述第四指令还可以包括以下一种或多种信息：序列控制信息、时间戳控制信息、所述目标物体与第二设备和/或第三设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于第二设备和/或第三设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

在一个实现方式中，所述收发单元 1802，具体用于接收第五指令，所述第五指令携带所述第三指示信息，所述第五指令用于指示第三设备反馈感知结果。

所述第五指令还可以包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第二设备和/或所述第三设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于所述第二设备和/或所述第三设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

在一个实现方式中，所述第一感知结果包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第一设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第一设备的角度、所述目标物体的移动速度或所述第一设备接收到的所述目标物体的信号强度。

需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

基于与上述感知目标物体方法相同的构思，如图 19 所示，本申请实施例还提供了一种感知目标物体装置 1900 的结构示意图。装置 1900 可用于实现上述应用于设备的方法实施例中描述的方法，可以参见上述方法实施例中的说明。

所述装置 1900 包括一个或多个处理器 1901。所述处理器 1901 可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器、或中央处理器。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理，中央处理器可以用于对通信装置（如，基站、终端、或芯片等）进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。所述通信装置可以包括收发单元，用以实现信号的输入（接收）和输出（发送）。例如，所述收发单元可以为收发器，射频芯片等。

所述装置 1900 包括一个或多个所述处理器 1901，所述一个或多个处理器 1901 可实现上述所示的实施例中设备的方法。

可选的，处理器 1901 除了实现上述所示的实施例的方法，还可以实现其他功能。

可选的，一种设计中，处理器 1901 可以执行指令，使得所述装置 1900 执行上述方法实施例中描述的方法。所述指令可以全部或部分存储在所述处理器内，如指令 1903，也可以全部或部分存储在与所述处理器耦合的存储器 1902 中，如指令 1904，也可以通过指令 1903 和 1904 共同使得装置 1900 执行上述方法实施例中描述的方法。

在又一种可能的设计中，通信装置 1900 也可以包括电路，所述电路可以实现前述方法实施例中的功能。

在又一种可能的设计中所述装置 1900 中可以包括一个或多个存储器 1902，其上存有指令 1904，所述指令可在所述处理器上被运行，使得所述装置 1900 执行上述方法实施例中描述的方法。可选的，所述存储器中还可以存储有数据。可选的处理器中也可以存储指令和/或数据。例如，所述一个或多个存储器 1902 可以存储上述实施例中所描述的对应关系，或者上述实施例中所涉及的相关的参数或表格等。所述处理器和存储器可以单独设置，也可以集成在一起。

在又一种可能的设计中，所述装置 1900 还可以包括收发器 1905 以及天线 1906。所述处理器 1901 可以称为处理单元，对装置（终端或者基站）进行控制。所述收发器 1905 可以称为收发机、收发电路、或者收发单元等，用于通过天线 1906 实现装置的收发功能。

应注意，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、现成可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。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。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（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）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory，RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（Static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM，DRAM）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM，DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（Synchlink DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM，DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本申请实施例还提供了一种通信系统，该系统包括上述第一设备和第二设备，所述第一设备和所述第二设备用于实现上述任一方法实施例所述的感知目标物体的方法。

可选的，所述系统还可以包括第三设备。

本申请实施例还提供了一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被计算机执行时实现上述任一方法实施例所述的感知目标物体的方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例所述的感知目标物体的方法。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（Digital Subscriber Line，DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，高密度数字视频光盘（Digital Video Disc，DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（Solid State Disk，SSD））等。

本申请实施例还提供了一种处理装置，包括处理器和接口；所述处理器，用于执行上述任一方法实施例所述的感知目标物体的方法。

应理解，上述处理装置可以是一个芯片，所述处理器可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现，当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等；当通过软件来实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现，改

存储器可以集成在处理器中，可以位于所述处理器之外，独立存在。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本申请实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可以用硬件实现，或固件实现，或它们的组合方式来实现。当使用软件实现时，可以将上述功能存储在计算机可读介质中或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。以此为例但不限于：计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。此外。任何连接可以适当的成为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线（DSL）或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或者其他远程源传输的，那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL 或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所属介质的定影中。如本申请所使用的，盘（Disk）和碟（disc）包括压缩光碟（CD）、激光碟、光碟、数字通用光碟（DVD）、软盘和蓝光光碟，其中盘通常磁性的复制数据，而碟则用激光来光学的复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

总之，以上所述仅为本申请技术方案的较佳实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求

1.一种感知目标物体的方法，其特征在于，包括:

第一设备将第一感知结果发送给第二设备，所述第一感知结果由所述第一设备在第一频段范围内感知目标物体得到;

所述第一设备接收所述第二设备反馈的第二感知结果，所述第二感知结果由所述第二设备基于所述第一感知结果，在第二频段范围内感知所述目标物体得到，所述第一频段范围和所述第二频段范围不同;

所述第一设备根据所述第一感知结果和所述第二感知结果，确定所述目标物体的状态信息。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一频段范围为所述第一设备的低频范围；所述第二频段范围为所述第二设备的高频范围。

3.如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，还包括:

所述第一设备将第一指示信息发送给第三设备，所述第一指示信息用于调动或请求所述第三设备感知所述目标物体;

所述第一设备接收所述第三设备反馈的第三感知结果，所述第三感知结果由所述第三设备在第三频段范围内感知所述目标物体得到，所述第三频段范围和所述第一频段范围不同;

所述第一设备根据所述第一感知结果和所述第二感知结果，确定所述目标物体的状态信息，包括:

所述第一设备根据所述第一感知结果、所述第二感知结果和所述第三感知结果，确定所述目标物体的状态信息。

4.如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第三频段范围为所述第三设备的高频范围。

5.如权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述第一设备接收所述第三设备反馈的第三感知结果之前，还包括:

所述第一设备将第二指示信息发送给所述第三设备，所述第二指示信息用于将所述第三设备调度到服务周期 SP 内，所述 SP 为所述第二设备所在的 SP，或者为所述第三设备被分配的 SP。

6.如权利要求 3-5 任一项所述的方法，其特征在于，还包括:

所述第一设备将第三指示信息发送给所述第二设备和所述第三设备，所述第三指示信息用于指示所述第二设备和所述第三设备反馈感知结果。

7.如权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一感知结果包括以下一种或多种信息: 所述目标物体与所述第一设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第一设备的角度、所述目标物体的移动速度或所述第一设备接收到的所述目标物体的信号强度。

8.如权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备将第一感知结果发送给第二设备，包括:

所述第一设备将第一指令发送给所述第二设备，所述第一指令携带所述第一感知结果和所述第二频段范围，所述第一指令用于指示所述第二设备基于所述第一感知结果在所述第二频段范围内感知所述目标物体。

9.如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第一指令还包括反馈指示信息，所述反馈指示信息用于指示所述第二设备在所述第一设备的高频范围还是低频范围反馈所述第二感知结果。

10.如权利要求 3-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备将第一指示信息发送给第三设备，包括:

所述第一设备向所述第三设备发送第二指令，所述第二指令携带所述第一指示信息;

所述第二指令还包括以下一种或多种信息: 频段信息、信道信息、所述第一感知结果、反馈指示信息、所述第一设备的角色、感知持续时间、感知间隔时间或感知模式。

11.如权利要求 1-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备接收所述第二设备反馈的第二感知结果，包括:

所述第一设备接收所述第二设备发送的第三指令，所述第三指令携带所述第二感知结果;

所述第三指令还包括以下一种或多种信息: 所述目标物体与所述第二设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第二设备的角度、所述目标物体的移动速度、所述目标物体所在的扇区、频段带宽或反馈指示信息。

12.如权利要求 6-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备将第三指示信息发送给所述第二设备和所述第三设备，包括:

所述第一设备将第四指令发送给所述第二设备和所述第三设备，所述第四指令携带所述第三指示信息，所述第四指令用于指示所述第三设备和所述第二设备轮询反馈感知结果;

所述第四指令还包括以下一种或多种信息: 序列控制信息、时间戳控制信息、所述目标物体与所述第二设备或所述第三设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于所述第二设备或所述第三设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

13.如权利要求 6-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备将第三指示信息发送给所述第二设备和所述第三设备，包括:

所述第一设备将第五指令发送给所述第二设备和所述第三设备，第五指令携带所述第三指示信息，所述第五指令用于指示所述第二设备和所述第三设备反馈感知结果;

所述第五指令还包括以下一种或多种信息: 所述目标物体与所述第二设备或所述第三设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于所述第二设备或所述第三设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

14.一种感知目标物体的方法，其特征在于，包括:

第二设备接收第一感知结果，所述第一感知结果由第一设备在第一频段范围内感知目标物体得到;

所述第二设备向所述第一设备反馈第二感知结果，所述第二感知结果由所述第二设备基于所述第一感知结果，在第二频段范围内感知所述目标物体得到，所述第一频段范围和所述第二频段范围不同。

15.如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一频段范围为所述第一设备的低频范围; 所述第二频段范围为所述第二设备的高频范围。

16.如权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，所述第二设备向所述第一设备反馈

第二感知结果之前，还包括:

所述第二设备接收来自所述第一设备的第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述第二设备反馈感知结果。

17.如权利要求 14-16 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一感知结果包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第一设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第一设备的角度、所述目标物体的移动速度或所述第一设备接收到的所述目标物体的信号强度。

18.如权利要求 14-17 任一项所述的方法，其特征在于，第二设备接收第一感知结果，包括:

第二设备接收第一指令，所述第一指令携带所述第一感知结果和所述第二频段范围，所述第一指令用于指示所述第二设备基于所述第一感知结果在所述第二频段范围内感知所述目标物体。

19.如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述第一指令还包括反馈指示信息，所述反馈指示信息用于指示所述第二设备在所述第一设备的高频范围还是低频范围反馈所述第二感知结果。

20.如权利要求 14-19 任一项所述的方法，其特征在于，所述第二设备向所述第一设备反馈第二感知结果，包括:

所述第二设备向所述第一设备发送第三指令，所述第三指令携带所述第二感知结果;

所述第三指令还包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第一设备之间的距离、所述目标物体相对于所述第一设备的角度、所述目标物体的移动速度、所述目标物体所在的扇区、频段带宽或反馈指示信息。

21.如权利要求 16-20 任一项所述的方法，其特征在于，所述第二设备接收来自所述第一设备的第三指示信息，包括:

所述第二设备接收来自所述第一设备的第四指令，所述第四指令携带所述第三指示信息，所述第四指令用于指示所述第二设备和第三设备轮询反馈感知结果;

所述第四指令还包括以下一种或多种信息：序列控制信息、时间戳控制信息、所述目标物体与所述第二设备或所述第三设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于所述第二设备或所述第三设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区或频段带宽指示信息。

22.如权利要求 16-20 任一项所述的方法，其特征在于，所述第二设备接收来自所述第一设备的第三指示信息，包括:

所述第二设备接收来自所述第一设备的第五指令，所述第五指令携带所述第三指示信息，所述第五指令用于指示所述第二设备反馈感知结果;

所述第三指令还包括以下一种或多种信息：所述目标物体与所述第二设备之间的距离指示信息、所述目标物体相对于所述第二设备的角度指示信息、所述目标物体的移动速度指示信息、所述目标物体所在的扇区指示信息或频段带宽指示信息。

23.一种感知目标物体的装置，其特征在于，包括处理器和存储器，所述处理器与所述存储器耦合;

存储器，存储计算机程序;

处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机程序，以使得所述装置执行如权利要求 1-13 中任一项所述的方法，或执行如权利要求 14-22 中任一项所述的方法。

24.一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括程序或指令，当所述程序或指令在计算机上运行时，如权利要求 1-13 中任一项所述的方法或权利要求 14-22 中任一项所述的方法被执行。

25.一种处理装置，其特征在于，包括处理器和接口；所述处理器，用于执行如权利要求 1-13 中任一项所述的方法或权利要求 14-22 中任一项所述的方法。

26.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，如权利要求 1-13 中任一项所述的方法或权利要求 14-22 中任一项所述的方法被执行。

27.一种装置，其特征在于，所述装置用于执行权利要求 1-13 中任一项所述的方法或权利要求 14-22 中任一项所述的方法。

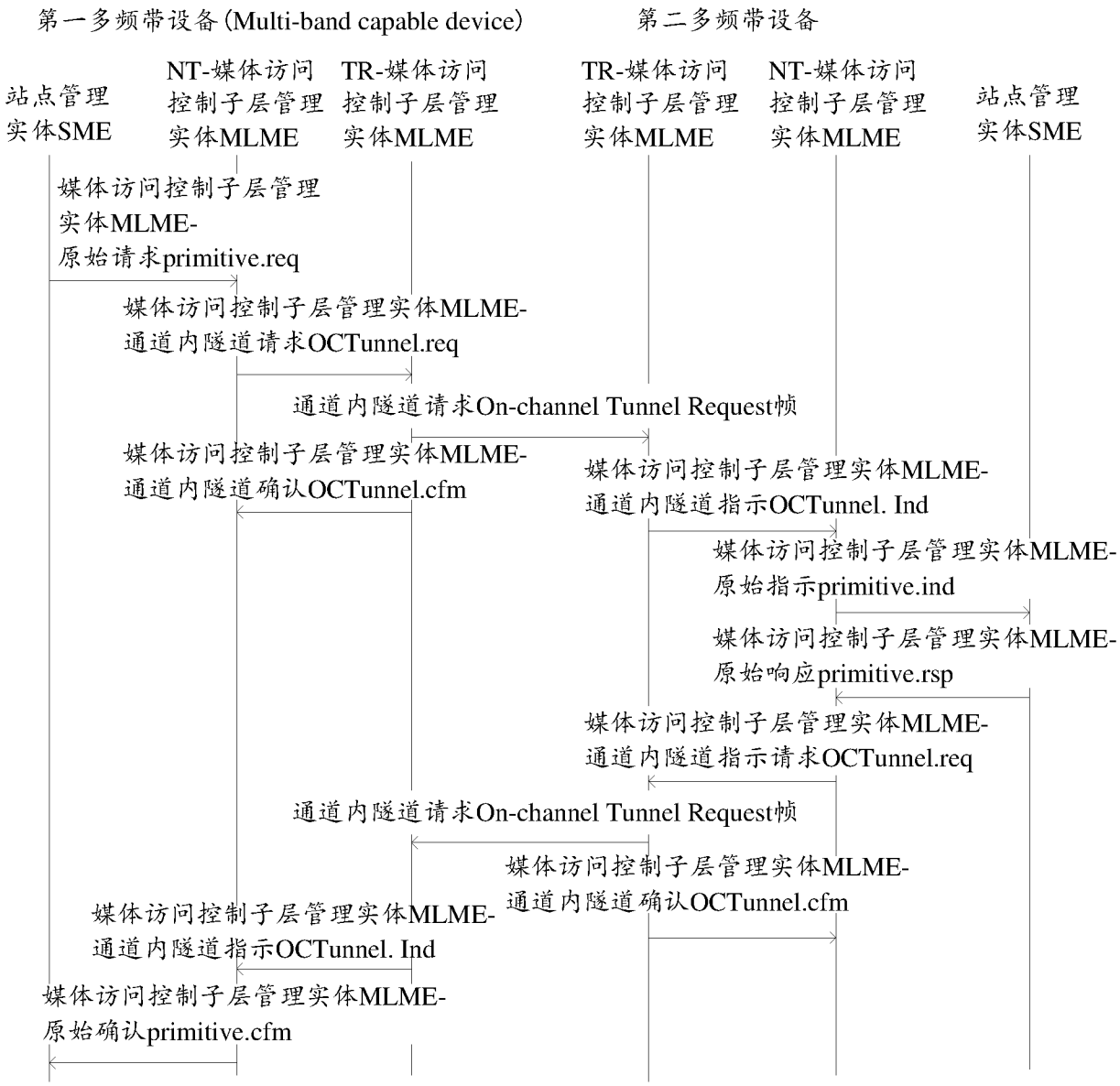

第一多频带设备(Multi-band capable device)
第二多频带设备
站点管理实体SME
NT-媒体访问控制子层管理实体MLME
TR-媒体访问控制子层管理实体MLME
TR-媒体访问控制子层管理实体MLME
NT-媒体访问控制子层管理实体MLME
站点管理实体SME
媒体访问控制子层管理实体MLME-原始请求primitive.req
媒体访问控制子层管理实体MLME-通道内隧道请求OCTunnel.req
通道内隧道请求On-channel Tunnel Request帧
媒体访问控制子层管理实体MLME-通道内隧道确认OCTunnel.cfm
媒体访问控制子层管理实体MLME-通道内隧道指示OCTunnel. Ind
媒体访问控制子层管理实体MLME-原始指示primitive.ind
媒体访问控制子层管理实体MLME-原始响应primitive.rsp
媒体访问控制子层管理实体MLME-通道内隧道指示请求OCTunnel.req
通道内隧道请求On-channel Tunnel Request帧
媒体访问控制子层管理实体MLME-通道内隧道确认OCTunnel.cfm
媒体访问控制子层管理实体MLME-通道内隧道指示OCTunnel. Ind
媒体访问控制子层管理实体MLME-原始确认primitive.cfm

图 1

通道内隧道请求帧的帧结构/帧格式
On-channel Tunnel Request frame format

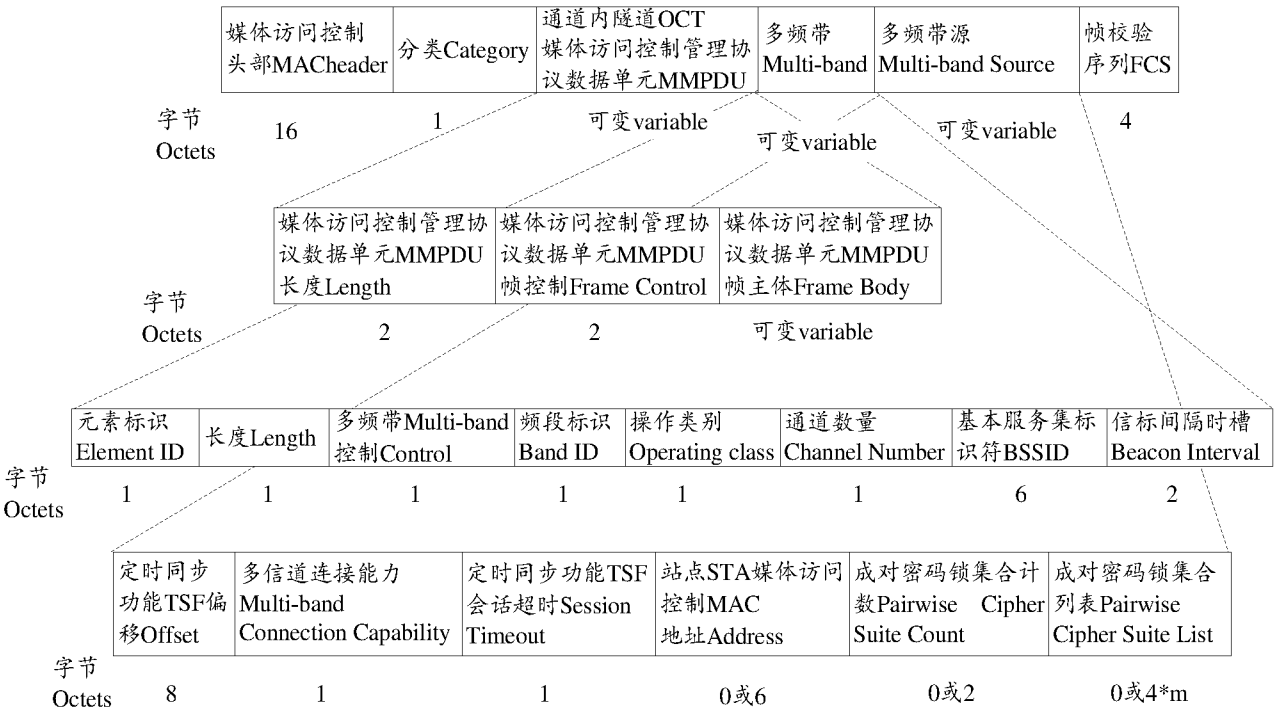


图 2

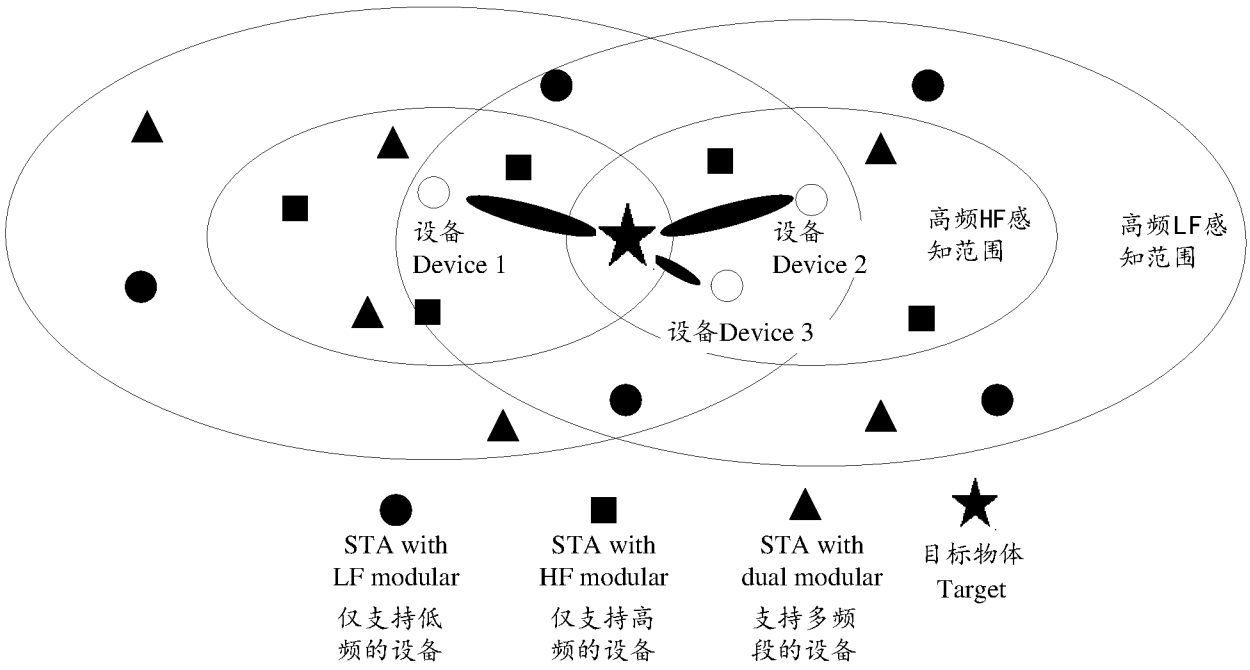


图 3

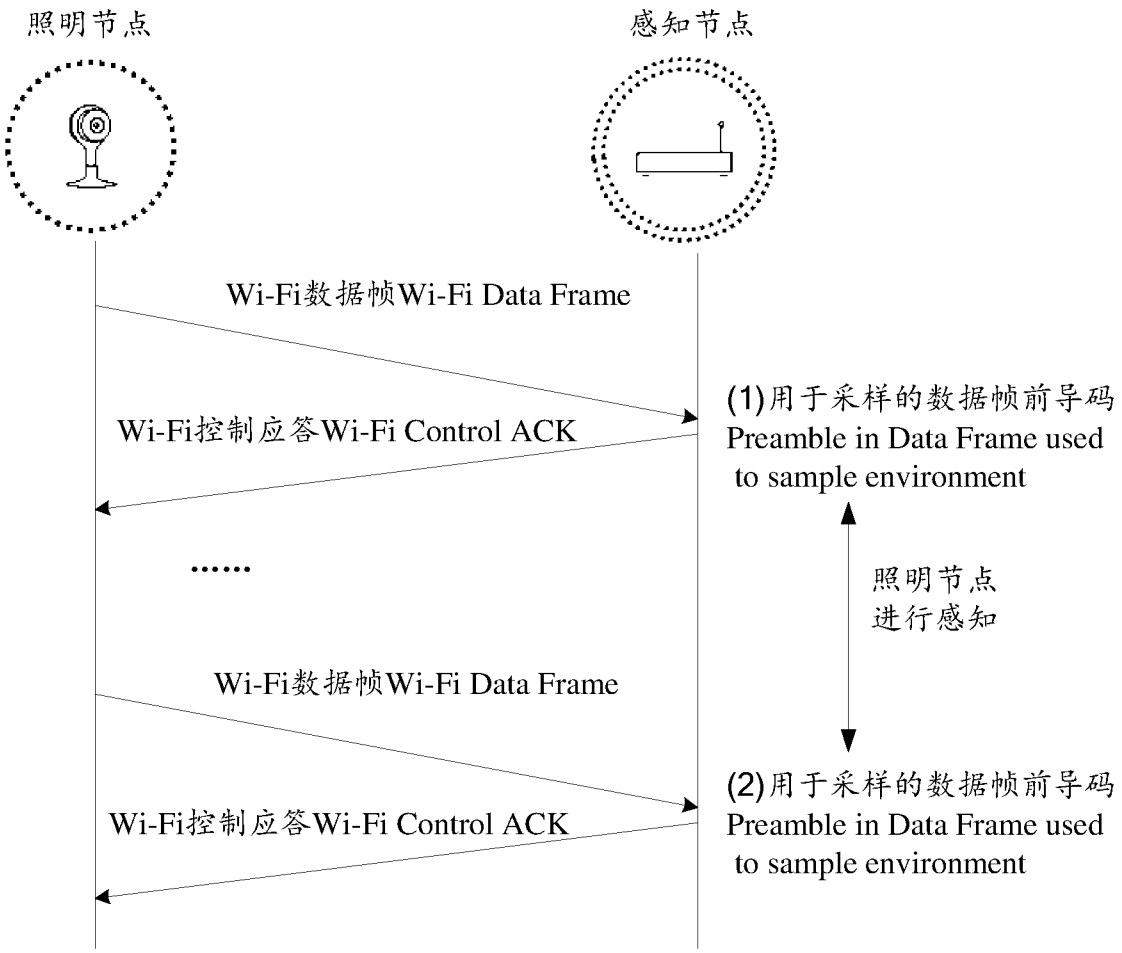

照明节点
感知节点
Wi-Fi数据帧Wi-Fi Data Frame
Wi-Fi控制应答Wi-Fi Control ACK
(1)用于采样的数据帧前导码
Preamble in Data Frame used to sample environment
.....
照明节点
进行感知
Wi-Fi数据帧Wi-Fi Data Frame
Wi-Fi控制应答Wi-Fi Control ACK
(2)用于采样的数据帧前导码
Preamble in Data Frame used to sample environment

图 4

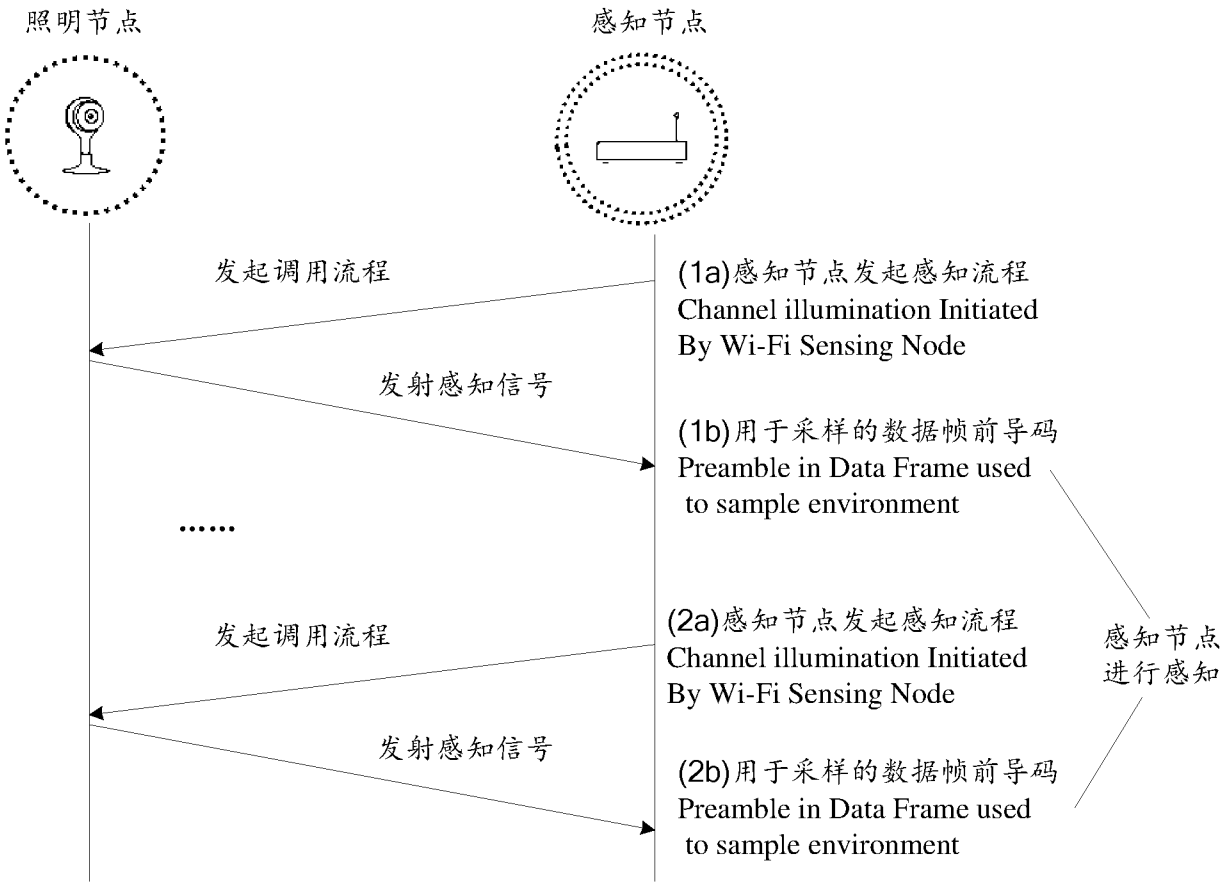

照明节点
感知节点
发起调用流程
(1a)感知节点发起感知流程
Channel illumination Initiated
By Wi-Fi Sensing Node
发射感知信号
(1b)用于采样的数据帧前导码
Preamble in Data Frame used
to sample environment
.....
发起调用流程
(2a)感知节点发起感知流程
Channel illumination Initiated
By Wi-Fi Sensing Node
发射感知信号
(2b)用于采样的数据帧前导码
Preamble in Data Frame used
to sample environment
感知节点
进行感知

图 5

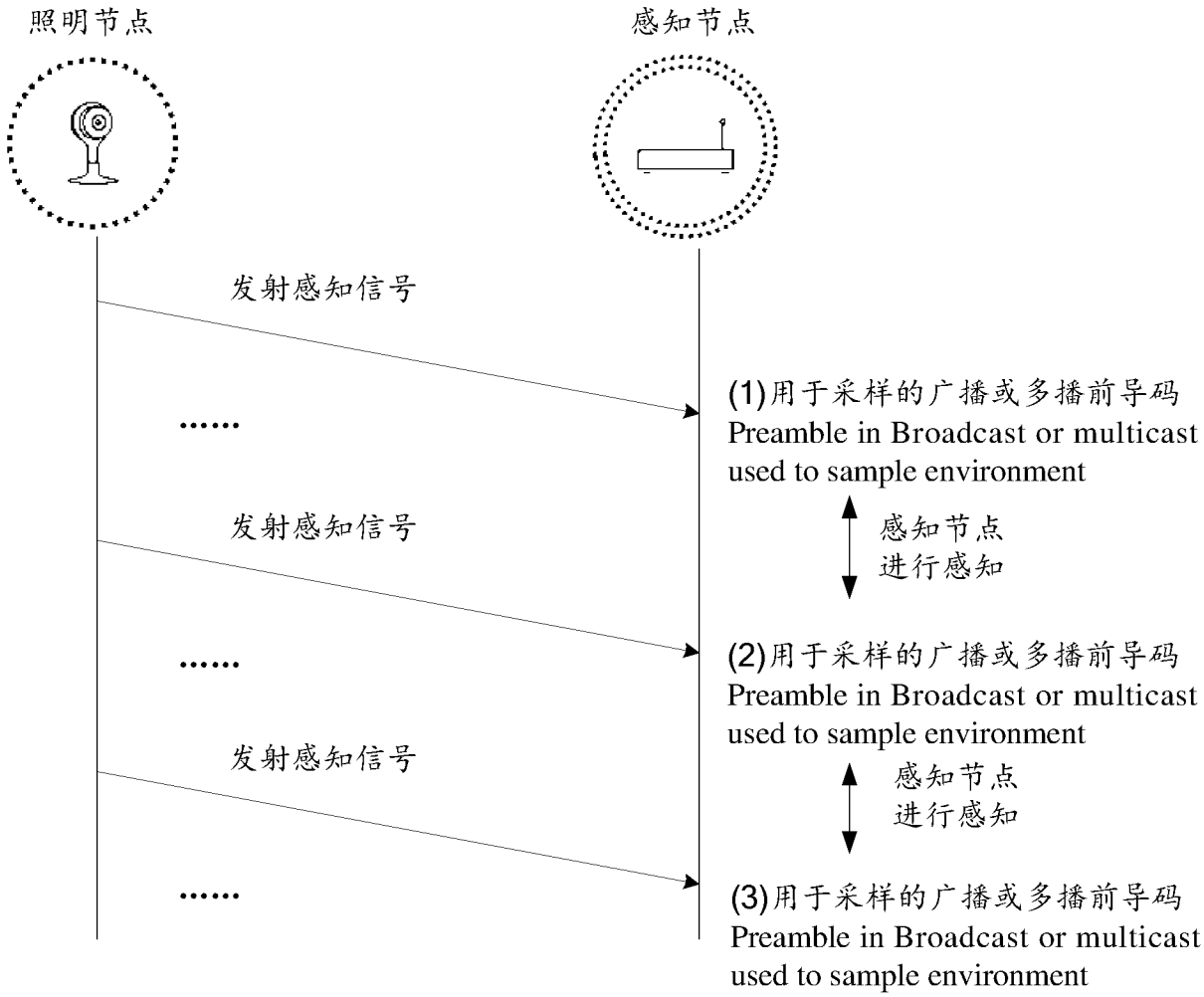

照明节点
感知节点
发射感知信号
.....
(1)用于采样的广播或多播前导码
Preamble in Broadcast or multicast
used to sample environment
感知节点
进行感知
发射感知信号
.....
(2)用于采样的广播或多播前导码
Preamble in Broadcast or multicast
used to sample environment
感知节点
进行感知
发射感知信号
.....
(3)用于采样的广播或多播前导码
Preamble in Broadcast or multicast
used to sample environment

图 6

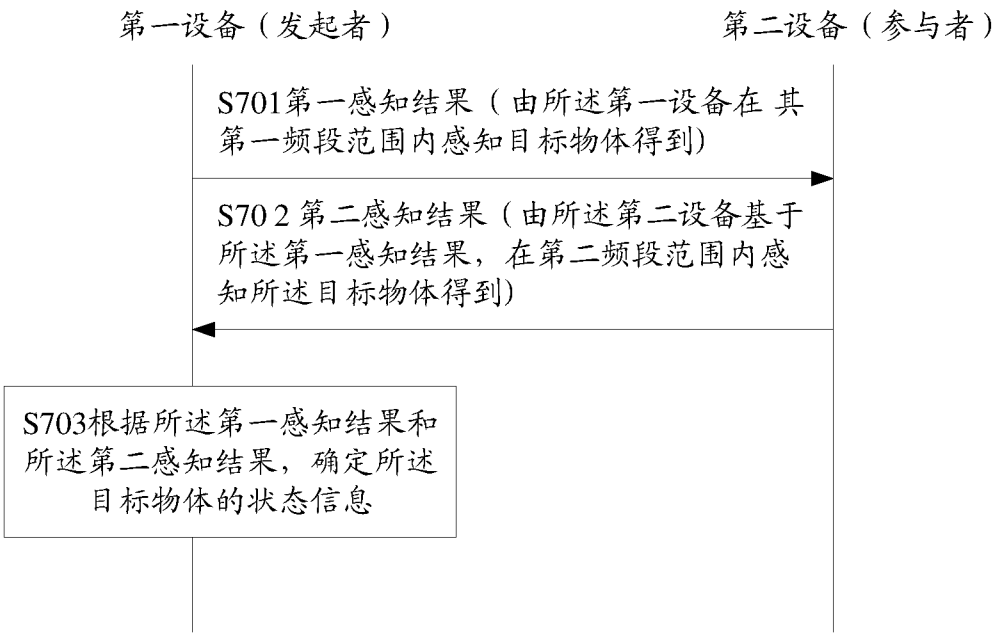

第一设备（发起者）
第二设备（参与者）
S701第一感知结果（由所述第一设备在 其第一频段范围内感知目标物体得到）
S70 2 第二感知结果（由所述第二设备基于所述第一感知结果，在第二频段范围内感知所述目标物体得到）
S703根据所述第一感知结果和所述第二感知结果，确定所述目标物体的状态信息

图 7

无线局域网感知指示帧WLAN Sensing Indication frame的帧结构

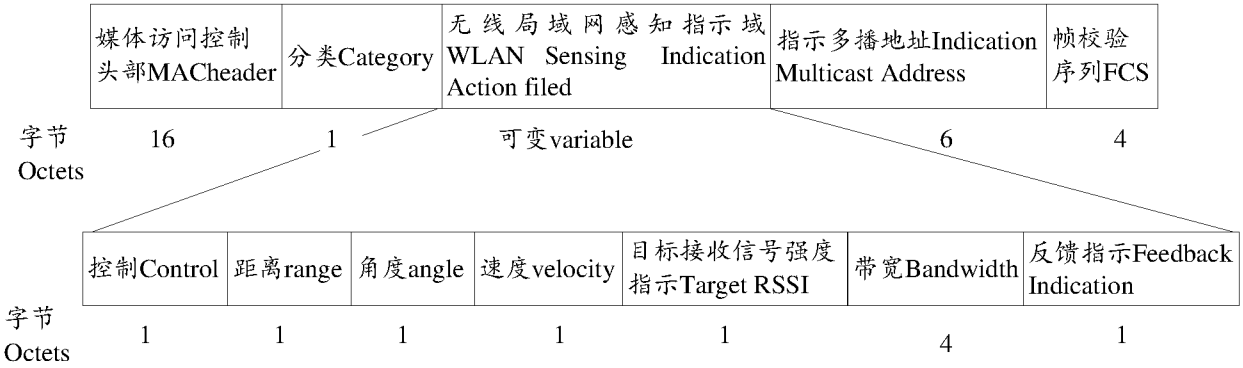


图 8

无线局域网感知轮询帧WLAN Sensing Poll frame的帧结构

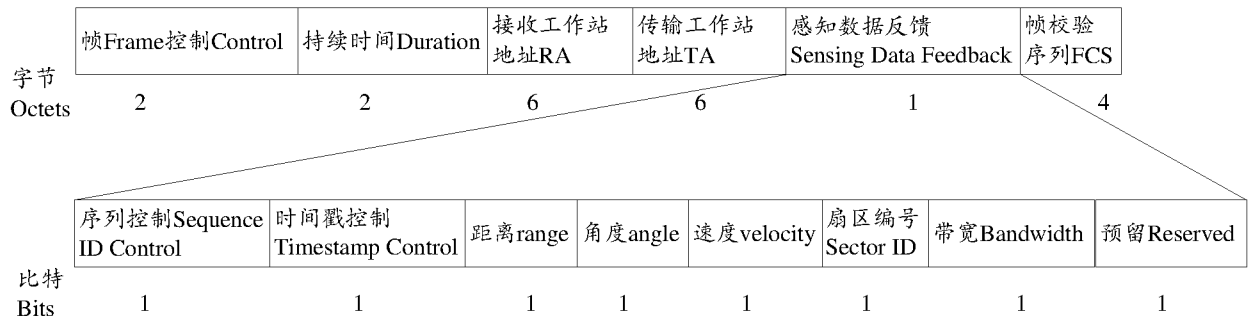


图 9

无线局域网感知请求帧WLAN Sensing Request frame的帧结构

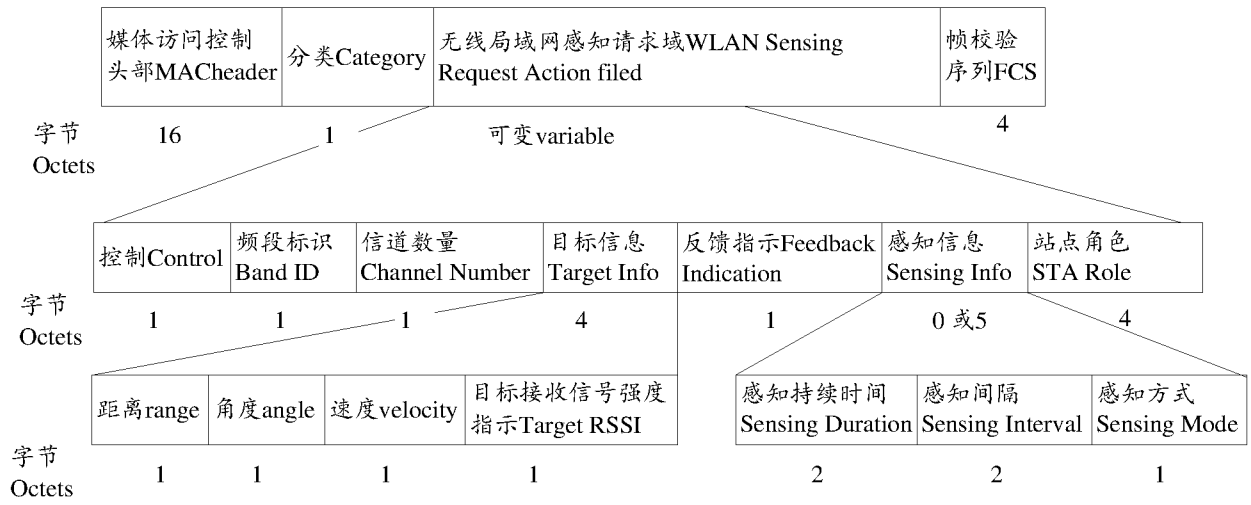


图 10

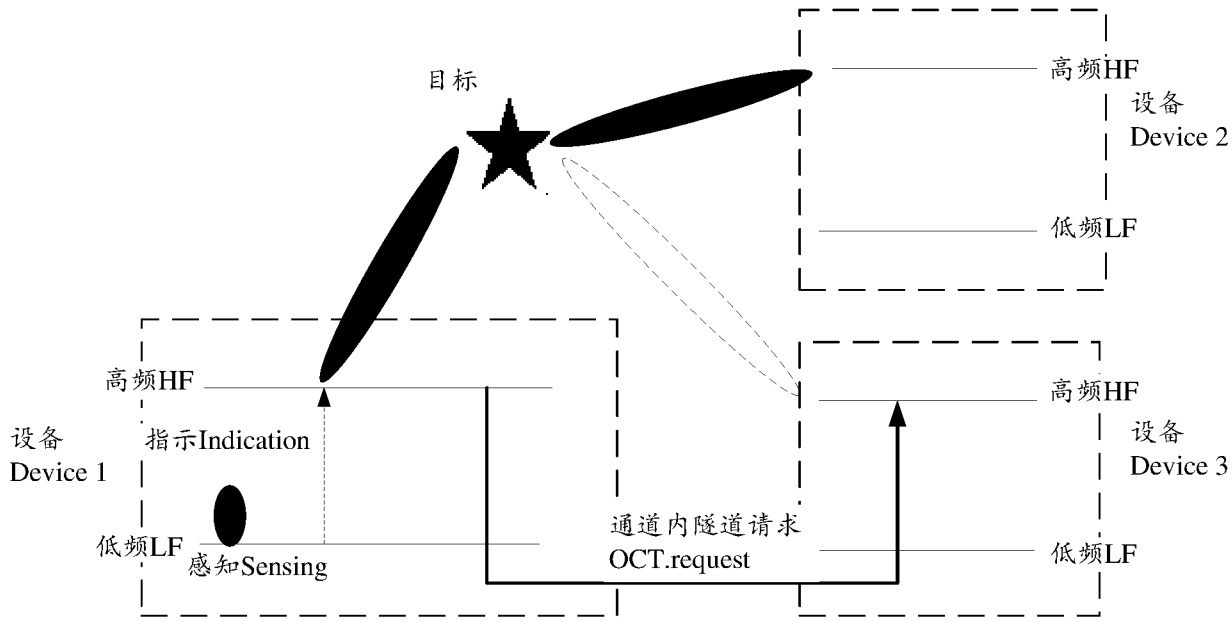


图 11

无线局域网感知反馈帧WLAN Sensing Feedback frame的帧结构

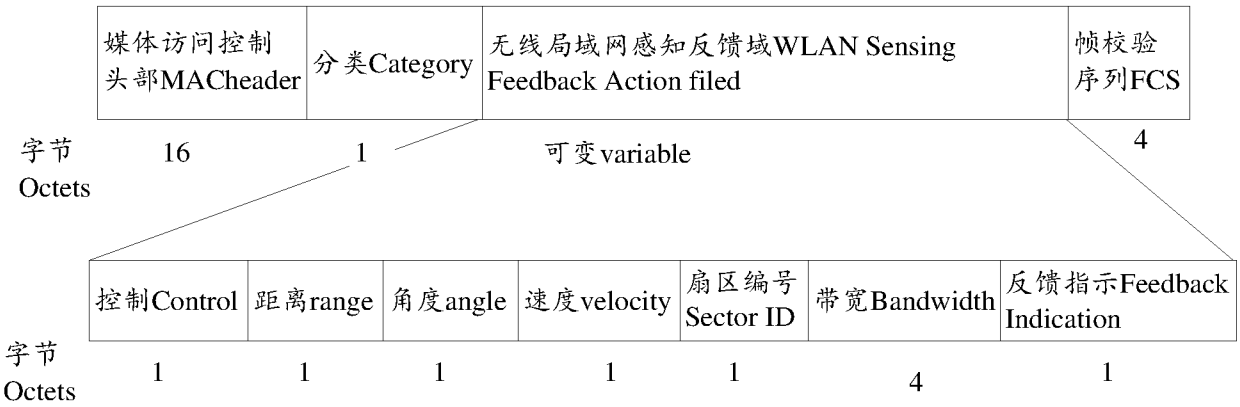


图 12

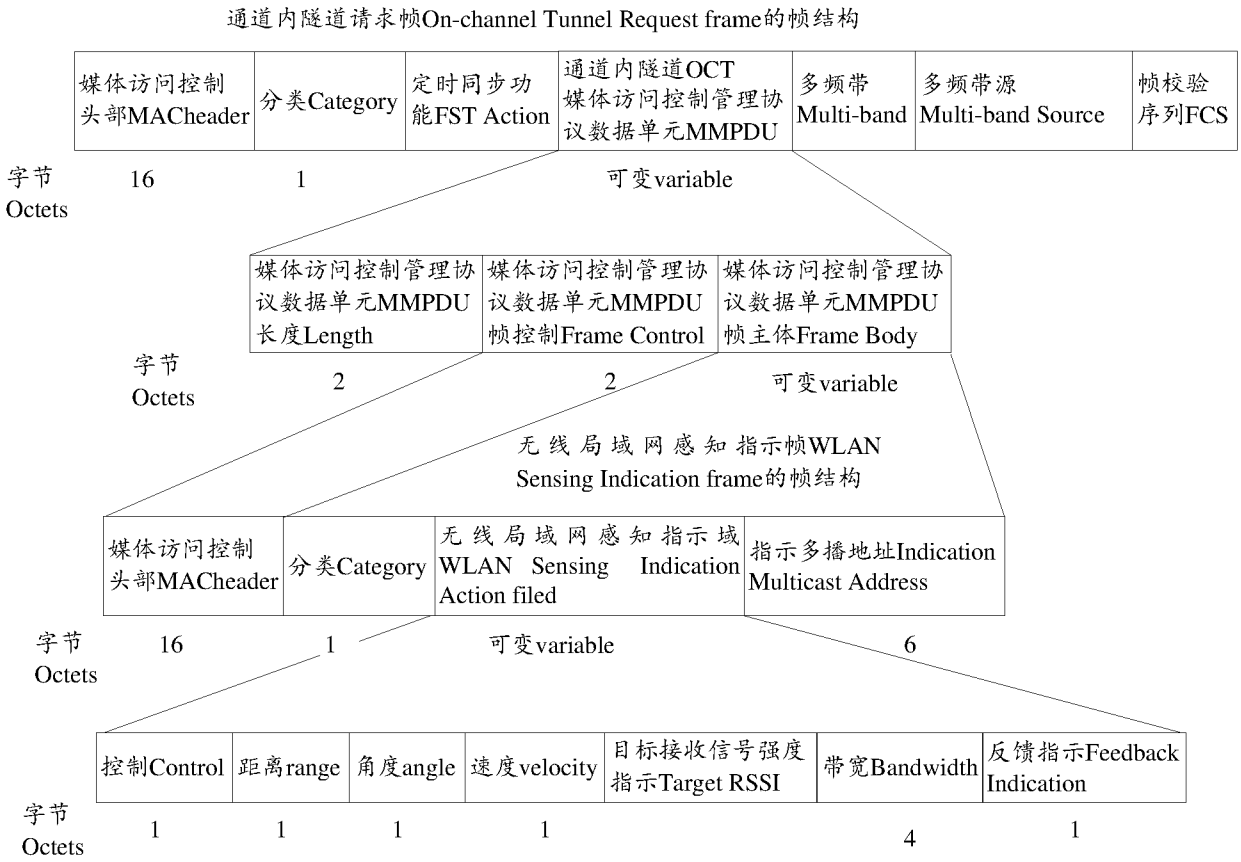

通道内隧道请求帧On-channel Tunnel Request frame的帧结构
媒体访问控制头部MACheader
分类Category
定时同步功能FST Action
通道内隧道OCT媒体访问控制管理协议数据单元MMPDU
多频带Multi-band
多频带源Multi-band Source
帧校验序列FCS
字节Octets
16
1
可变variable
媒体访问控制管理协议数据单元MMPDU长度Length
媒体访问控制管理协议数据单元MMPDU帧控制Frame Control
媒体访问控制管理协议数据单元MMPDU帧主体Frame Body
字节Octets
2
2
可变variable
无线局域网感知指示帧WLAN Sensing Indication frame的帧结构
媒体访问控制头部MACheader
分类Category
无线局域网感知指示域WLAN Sensing Indication Action filed
指示多播地址Indication Multicast Address
字节Octets
16
1
可变variable
6
控制Control
距离range
角度angle
速度velocity
目标接收信号强度指示Target RSSI
带宽Bandwidth
反馈指示Feedback Indication
字节Octets
1
1
1
1
4
1

图 13

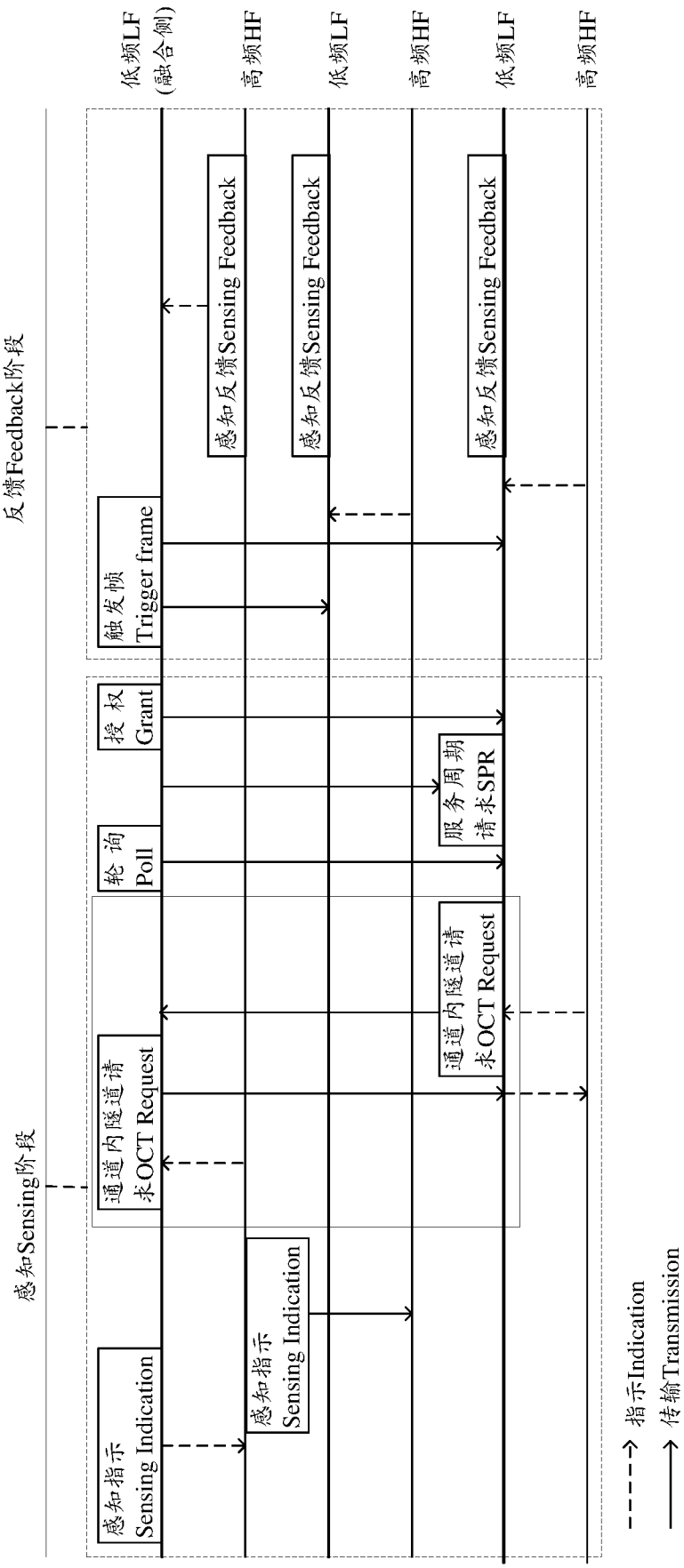

感知Sensing阶段
反馈Feedback阶段
设备Device 1
(接入点AP)
设备Device 2
设备Device 3
低频LF
(融合侧)
高频HF
低频LF
高频HF
低频LF
高频HF
感知指示
Sensing Indication
感知指示
Sensing Indication
通道内隧道请求OCT Request
轮询
Poll
授权
Grant
触发帧
Trigger frame
服务周期请求SPR
通道内隧道请求OCT Request
感知反馈Sensing Feedback
感知反馈Sensing Feedback
感知反馈Sensing Feedback
指示Indication
传输Transmission

图 14

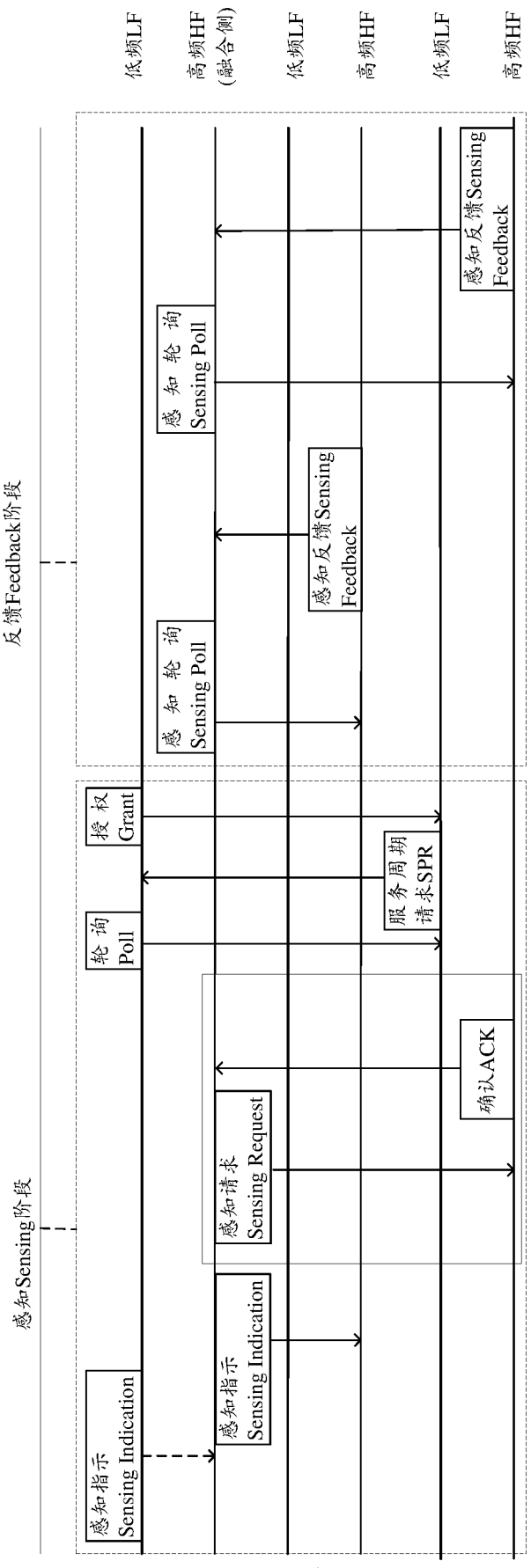

感知Sensing阶段
反馈Feedback阶段
设备Device 1
(接入点AP)
设备Device 2
设备Device 3
低频LF
高频HF
(融合侧)
低频LF
高频HF
低频LF
高频HF
感知指示
Sensing Indication
感知指示
Sensing Indication
轮询
Poll
授权
Grant
感知请求
Sensing Request
服务周期
请求SPR
确认ACK
感知轮询
Sensing Poll
感知轮询
Sensing Poll
感知反馈Sensing
Feedback
感知反馈Sensing
Feedback
指示Indication
传输Transmission

图 15

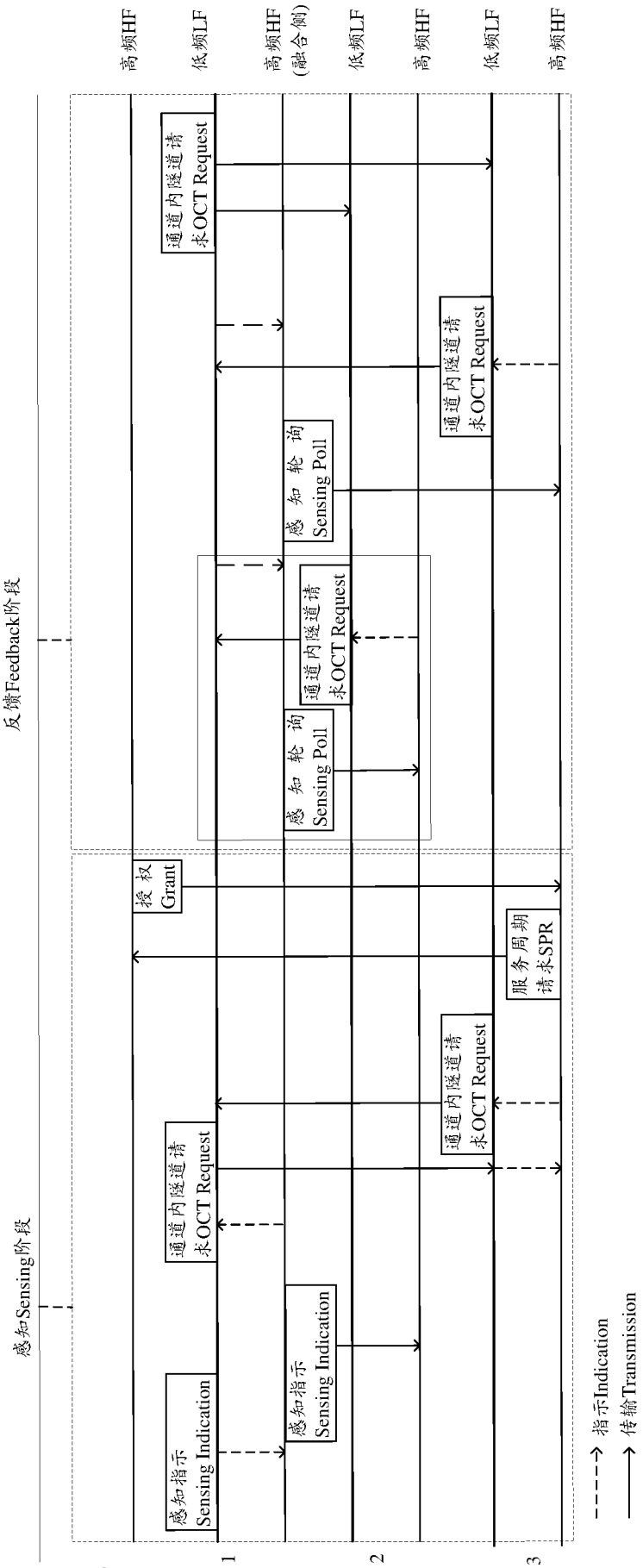

感知Sensing阶段
反馈Feedback阶段
接入点AP
设备Device 1
(站点STA)
设备Device 2
设备Device 3
高频HF
低频LF
高频HF
(融合侧)
低频LF
高频HF
低频LF
高频HF
感知指示
Sensing Indication
感知指示
Sensing Indication
通道内隧道请求OCT Request
通道内隧道请求OCT Request
通道内隧道请求OCT Request
通道内隧道请求OCT Request
通道内隧道请求OCT Request
通道内隧道请求OCT Request
感知轮询
Sensing Poll
感知轮询
Sensing Poll
接权
Grant
服务周期请求SPR
指示Indication
传输Transmission

图 16

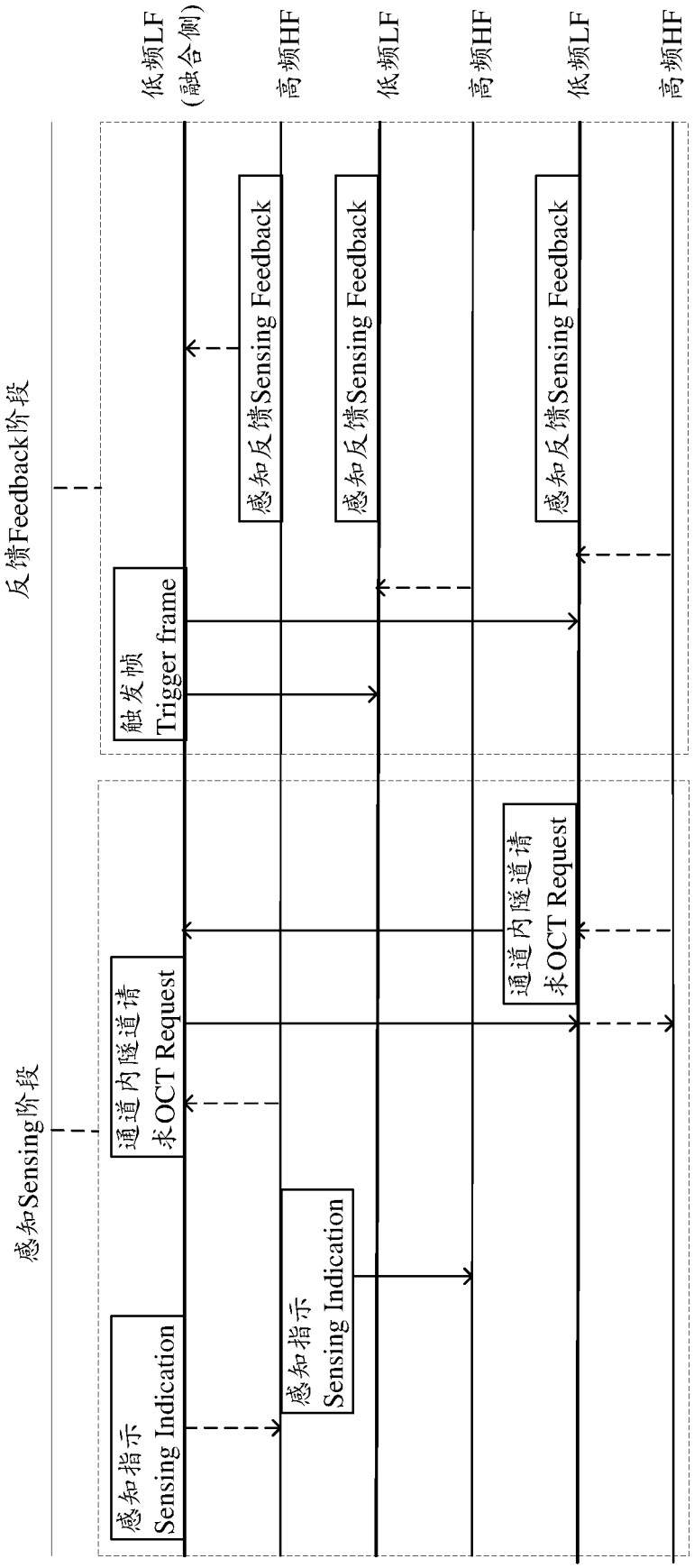

感知Sensing阶段
反馈Feedback阶段
设备Device 1
(接入点AP)
设备Device 2
设备Device 3
低频LF
(融合侧)
高频HF
低频LF
高频HF
低频LF
高频HF
感知指示
Sensing Indication
通道内隧道请
求OCT Request
触发帧
Trigger frame
感知反馈Sensing Feedback
感知反馈Sensing Feedback
感知反馈Sensing Feedback
感知指示
Sensing Indication
通道内隧道请
求OCT Request
指示Indication
传输Transmission

图 17

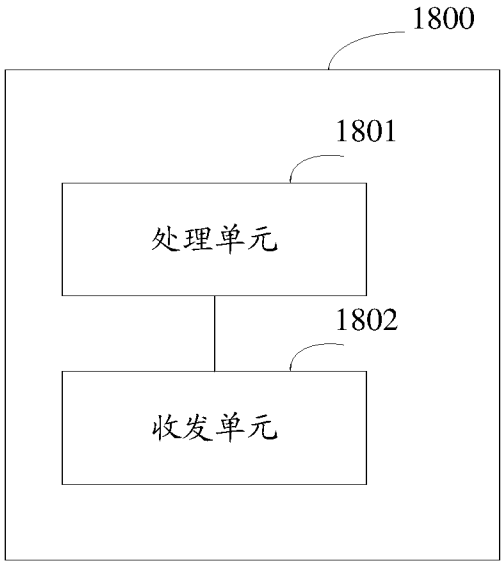

1800
1801
处理单元
1802
收发单元

图 18

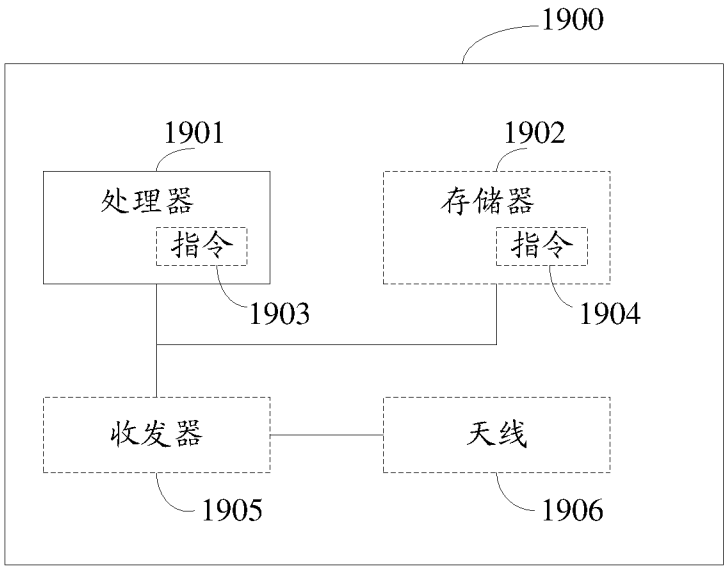

1900
1901
处理器
指令
1902
存储器
指令
1903
1904
收发器
天线
1905
1906

图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/095803

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/00(2015.01)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)

H04B

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)

EPTXT; USTXT; VEN; WOTXT; CNABS; CNTXT; CNKI: 指示, 目标, 感应, 感知结果, 物体, 信息, 确定, 频段, 指令, 结果, 反馈, 接收, 感知, 发送, send, result, frequency, band, receive, object, transmit, sense

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101990231 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 23 March 2011 (2011-03-23) description, paragraphs 0048-0059, paragraph 0070	1-2, 7-9, 11, 14-20, 22-27
Y	CN 106445088 A (SHANGHAI EWAY COMPUTER TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) description paragraphs 0093-0104	1-2, 7-9, 11, 14-20, 22-27
A	WO 2014035676 A1 (SPECTRUM BRIDGE, INC.) 06 March 2014 (2014-03-06) entire description	1-27
A	CN 108900267 A (ZHEJIANG WELLSUN INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 November 2018 (2018-11-27) entire description	1-27

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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
"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	Date of mailing of the international search report
03 August 2021	**16 August 2021**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/095803

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 101990231 A	23 March 2011	CN 101990231 B	19 February 2014
CN 106445088 A	22 February 2017	CN 106445088 B	22 May 2020
WO 2014035676 A1	06 March 2014	US 2014065975 A1	06 March 2014
		US 8792901 B2	29 July 2014
CN 108900267 A	27 November 2018	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/095803

A. 主题的分类

H04B 17/00(2015.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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））

EPTXT;USTXT;VEN;WOTXT;CNABS;CNTXT;CNKI: 指示, 目标, 感应, 感知结果, 物体, 信息, 确定, 频段, 指令, 结果, 反馈, 接收, 感知, 发送, send, result, frequency, band, receive, object, transmit, sense

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 101990231 A (华为技术有限公司) 2011年 3月 23日 (2011-03-23) 说明书第0048-0059段，第0070段	1-2, 7-9, 11, 14-20, 22-27
Y	CN 106445088 A (上海宜维计算机科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017-02-22) 说明书第0093-0104段	1-2, 7-9, 11, 14-20, 22-27
A	WO 2014035676 A1 (SPECTRUM BRIDGE INC) 2014年 3月 6日 (2014-03-06) 说明书全文	1-27
A	CN 108900267 A (浙江万胜智能科技股份有限公司) 2018年 11月 27日 (2018-11-27) 说明书全文	1-27

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 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

“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

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2021年 8月 3日	2021年 8月 16日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	凌林
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(010)-62411446

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/095803

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	101990231	A	2011年 3月 23日	CN	101990231	B	2014年 2月 19日
CN	106445088	A	2017年 2月 22日	CN	106445088	B	2020年 5月 22日
WO	2014035676	A1	2014年 3月 6日	US	2014065975	A1	2014年 3月 6日
				US	8792901	B2	2014年 7月 29日
CN	108900267	A	2018年 11月 27日		无		