(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
2020 年 3 月 19 日 (19.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/052458 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 7/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/103971

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 2 日 (02.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811076943.7 2018年9月14日 (14.09.2018) 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: 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)。 周培 (ZHOU, Pei); 中国四川省成都市西南交通大学犀浦校区信息科学与技术学院, Sichuan 611756 (CN)。 张睿 (ZHANG, Rui); 中国四川省成都市西南交通大学犀浦校区信息科学与技术学院, Sichuan 611756 (CN)。 龙彦 (LONG, Yan); 中国四川省成都市西南交通大学犀浦校区信息科学与技术学院, Sichuan 611756 (CN)。 贾辰龙 (JIA, Chenlong); 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: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (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, 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,

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR BEAM TRAINING

(54) **发明名称:** 波束训练的方法和装置

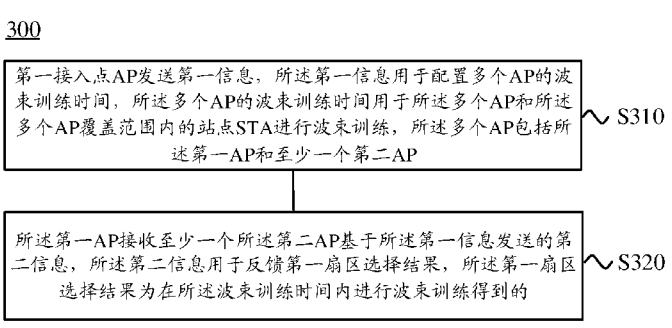


图 3

S310 A FIRST ACCESS POINT (AP) SENDING FIRST INFORMATION, THE FIRST INFORMATION BEING USED TO CONFIGURE A BEAM TRAINING TIME OF A PLURALITY OF APS, THE BEAM TRAINING TIME OF THE PLURALITY OF APS BEING USED FOR PERFORMING BEAM TRAINING ON THE PLURALITY OF APS AND STATIONS (STAS) WITHIN THE COVERAGE RANGE OF THE PLURALITY OF APS, AND THE PLURALITY OF APS COMPRISING A FIRST AP AND AT LEAST ONE SECOND AP

S320 THE FIRST AP RECEIVING SECOND INFORMATION SENT BY THE AT LEAST ONE SECOND AP ON THE BASIS OF THE FIRST INFORMATION, THE SECOND INFORMATION BEING USED TO FEEDBACK A FIRST SECTOR SELECTION RESULT, AND THE FIRST SECTOR SELECTION RESULT BEING OBTAINED BY PERFORMING BEAM TRAINING WITHIN THE BEAM TRAINING TIME

(57) **Abstract:** Provided in the present application are a method and device for beam training. The method comprises: a first access point (AP) sending first information, the first information being used to configure a beam training time of a plurality of APs, the beam training time of the plurality of APs being used for performing beam training on the plurality of APs and stations (STAs) within the coverage range of the plurality of APs, and the plurality of APs comprising a first AP and at least one second AP; the at least one second AP sending second information to the first AP according to the first information, and the first AP receiving the second information, the second information being used to feedback a first sector selection result, and the first sector selection result being obtained by performing beam training within the beam training time. The method and device for beam training in the embodiments of the present application may uniformly configure the beam training time of APs, which facilitates performing management planning for a beam training process.

WO 2020/052458 A1

[见续页]

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

(57) 摘要：本申请提供了一种波束训练的方法和装置，该方法包括：第一接入点AP发送第一信息，该第一信息用于配置多个AP的波束训练时间，该多个AP的波束训练时间用于该多个AP和该多个AP覆盖范围内的站点STA进行波束训练，该多个AP包括该第一AP和至少一个第二AP；该至少一个第二AP根据该第一信息向该第一AP发送第二信息，该第一AP接收该第二信息，该第二信息用于反馈第一扇区选择结果，该第一扇区选择结果为在该波束训练时间内进行波束训练得到的。本申请实施例的波束训练的方法和装置，能够统一配置AP的波束训练时间，便于对波束训练过程进行管理规划。

波束训练的方法和装置

本申请要求于2018年9月14日提交中国专利局、申请号为201811076943.7、申请名称为“波束训练的方法和装置”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

本申请涉及通信领域，更具体地，涉及一种波束训练的方法和装置。

背景技术

60GHz毫米波频段有着丰富的可用频谱资源，但是由于路径损耗增大，衰减非常严重，于是引入了采用波束赋形（beamforming，BF）的定向通信技术，来提供额外的发送天线增益或接收天线增益以克服信号衰减。采用波束赋形技术，首先要进行波束赋形训练（beamforming training，BFT），BFT的过程具体可以为个人基本服务集控制节点（PBSS control point，PCP）/接入点（access point，AP）与站点（station，STA）双方的收发波束对齐的过程。

一种波束训练方法是一个AP与多个STA之间的波束训练，目的是建立该AP到多个STA之间的并行传输链路，其由单输入单输出（single-input single-output，SISO）阶段和多输入多输出（multiple-input multiple-output，MIMO）阶段两个阶段构成。那么，针对多AP多STA的场景，如何管理多个AP和多个STA之间的波束训练过程，已成为一项亟待解决的技术问题。

发明内容

本申请提供一种波束训练的方法和装置，能够统一配置AP的波束训练时间，便于对波束训练过程进行管理规划。

第一方面，提供了一种波束训练的方法，包括：第一接入点AP发送第一信息，所述第一信息用于配置多个AP的波束训练时间，所述多个AP的波束训练时间用于所述多个AP和所述多个AP覆盖范围内的站点STA进行波束训练，所述多个AP包括所述第一AP和至少一个第二AP；所述第一AP接收至少一个所述第二AP基于所述第一信息发送的第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

本申请实施例的控制多接入点AP波束训练的方法，通过第一AP发送用于配置多个AP的波束训练时间的第一信息，以便多个AP和该多个AP覆盖范围内的STA按照该波束训练时间进行波束训练，能够统一配置AP的波束训练时间，便于对波束训练过程进行管理规划，从而有利于提高波束训练效率。

作为一个可选的实施例，所述多个AP的波束训练时间不同。

具体地，该多个 AP 的波束训练时间可以不同，这里的“不同”可以包括全部不同，也可以包括部分不同，即该多个 AP 两两之间的波束训练时间不同，或者该多个 AP 之间存在一部分 AP，这一部分 AP 两两之间的波束训练时间不同，本申请实施例对此不作限定。在本申请实施例中，多个 AP 的波束训练时间不同，能够避免多个 AP 与 STA 在进行波束训练的时候彼此之间的干扰，避免 AP 在发送信息时所采用的资源冲突。

应理解，本申请实施例对多个 AP 之间的波束训练时间不同并不作限定，这是由于第一 AP 可以根据已有信息，调度第二 AP 和 STA 在不冲突或不会产生干扰的相同的时间内并行地进行波束训练。因此，与多个 AP 之间的波束训练时间不同相比，这样能够大大提高波束训练的效率。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一信息包括下列信息中的至少一个：所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间；所述第二 AP 轮询所述 STA 的时间；所述第二 AP 发送所述第二信息的时间。

该第一信息可以作为一个元素（element）携带于现有的帧中，也可以携带在一个新定义的帧中，本申请实施例对此不作限定。可选地，该第一信息具体可以为虚拟簇波束赋形 AP 设置（virtual cluster AP setup，VCBF AP setup）帧。

可选地，该第一信息还可以包括：所述第二 AP 发送第三信息的时间，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间。

可选地，该第一信息还可以包括：上行训练和/或下行训练的具体要求，例如，只进行上行训练，或者，只进行下行训练，或者，进行上行训练和下行训练。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第二信息包括下列信息中的至少一个：所述 STA 的标识信息；所述 STA 进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息；所述 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的第一扇区选择结果。

该第二信息可以作为一个元素（element）携带于现有的帧中，也可以携带在一个新定义的帧中，本申请实施例对此不作限定。可选地，该第二信息具体可以为 AP 反馈（AP feedback，AP FBCK）帧。

还应理解，由于第二 AP 可以接收到多个 STA 发送的扇区扫描帧，并对该扇区扫描帧进行测量，获得上述第一扇区选择结果，上述第二信息可以包括多个 STA 的信息，分别为多个 STA 中每个 STA 的标识、每个 STA 进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息、每个 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的第一扇区选择结果。

可选地，该第二信息还可以包括第二信息对应的 STA 的个数。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一接入点 AP 发送第一信息，包括：所述第一 AP 向至少一个所述第二 AP 发送所述第一信息，以使得至少一个所述第二 AP 向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间。

具体地，第一 AP 可以向第二 AP 发送第一信息，第二 AP 在接收到第一信息之后，根据该第一信息中的配置，向该第二 AP 覆盖范围内的 STA 发送第三信息，用于配置 STA 的波束训练时间。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，在所述第一 AP 接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息之后，所述方法还包括：所述第一 AP 根据所述第二信息，向至少一个所述第二 AP 发送第四信息，以使得至少一个所述第二 AP 向所述

STA 发送所述第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述第二 AP 的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。

具体地，第一 AP 可以对所接收到的第二信息进行整理汇总，向第二 AP 发送第四信息，该第二 AP 接收该第四信息，并将该第四信息转发给其覆盖范围内的 STA。

应理解，该第四信息表示至少一个第二 AP 的第二扇区选择结果，其中，该第二扇区选择结果可以包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。换句话说，针对某个特定的第二 AP 而言，第一扇区选择结果包括该第二 AP 基于该第二 AP 所关联的 STA 发送的扇区扫描帧测量获得的扇区选择结果。该 STA 发送的扇区扫描帧可以包括该 AP 进行扇区扫描时，STA 所获得的训练结果，该训练结果可以是 STA 基于 AP 发送的扇区扫描帧进行测量获得的。第一 AP 在接收完需要进行反馈的所有第二 AP 发送的第二信息之后，可以获得多个第一扇区选择结果，该第一 AP 对该多个第一扇区选择结果进行整合，该第一 AP 可以向第二 AP 发送整合后的所有结果，也可以仅向第二 AP 发送其中一个或多个 STA 所处覆盖范围的 AP 的扇区选择结果，因此，该第二扇区选择结果可以包括第一扇区选择结果的全部或部分，本申请实施例对此不作限定。

在一种可能的实现方式中，上述第四信息具体可以称为转发（forwarding）帧或新扇区扫描反馈（NEW SSW FBCK）帧。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一接入点 AP 发送第一信息，包括：所述第一 AP 向至少一个所述第二 AP 发送所述第一信息；所述方法还包括：所述第一 AP 向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间；在所述第一 AP 接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息之后，所述方法还包括：所述第一 AP 向所述 STA 发送第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述第二 AP 的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。

具体地，该第一 AP 可以向至少一个所述第二 AP 发送第一信息，向 STA 发送第三信息，从而配置第一 CP、第二 AP 与 STA 之间的波束训练时间，以便接收至少一个第二 AP 发送的第二信息，再对第二信息进行整理汇总，向 STA 发送第四信息。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第三信息包括下列信息中的至少一个：所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间；所述 STA 进行应答方发送扇区扫描的时间；所述 STA 接收所述第四信息的时间。

该第三信息可以作为一个元素（element）携带于现有的帧中，也可以携带在一个新定义的帧中，本申请实施例对此不作限定。在一种可能的实现方式中，该第三信息具体可以为虚拟簇波束赋形 STA 设置（virtual cluster STA setup，VCBF STA setup）帧。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一 AP 接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息，包括：所述第一 AP 接收至少一个所述第二 AP 在所述多个 AP 中的最后一个 AP 进行波束训练之后集中反馈的所述第二信息。

具体地，存在多个第二 AP，对于其中的某个第二 AP 而言，该第二 AP 可以轮询 STA，接收该 STA 发送的扇区扫描帧（可以称为 NEW SSW 帧），对该扇区扫描帧进行测量，获得上述第一扇区扫描结果，然后立即向第一 AP 发送包括该第一扇区扫描结果的上述第

二信息（可以称为 AP FBCK 帧），也可以在所有 STA 发送完扇区扫描帧，并对该扇区扫描帧进行测量之后，再集中上报包括所有第一扇区扫描结果的第二信息，本申请实施例对此不作限定。

应理解，对于立即上报的方案，一个第二 AP 需要发送多个第二信息；而对于集中上报的方案，一个第二 AP 可以将根据多个 STA 发送的扇区扫描帧测量获得的第一扇区扫描结果整合在一个第二信息中上报，能够简化反馈流程，节省上报开销。

第二方面，提供了另一种波束训练的方法，包括：第二接入点 AP 接收第一 AP 发送的第一信息，所述第一信息用于配置多个 AP 的波束训练时间，所述波束训练时间用于所述多个 AP 和所述多个 AP 覆盖范围内的多个站点 STA 进行波束训练，所述多个 AP 包括所述第一 AP 和所述第二 AP；所述第二 AP 根据所述第一信息，向所述第一 AP 发送第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述第一信息包括下列信息中的至少一个：所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间；所述第二 AP 轮询所述 STA 的时间；所述第二 AP 发送所述第二信息的时间。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述第二信息包括下列信息中的至少一个：所述 STA 的标识信息；所述 STA 进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息；所述 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的第一扇区选择结果。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，在所述第二 AP 根据所述第一信息，向所述第一 AP 发送第二信息之前，所述方法还包括：所述第二 AP 向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，在所述第二 AP 根据所述第一信息，向所述第一 AP 发送第二信息之后，所述方法还包括：所述第二 AP 接收所述第一 AP 发送的第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述第二 AP 的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分；所述第二 AP 向所述 STA 发送所述第四信息。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述第三信息包括下列信息中的至少一个：所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间；所述 STA 进行应答方发送扇区扫描的时间；所述 STA 接收所述第四信息的时间。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述第二 AP 根据所述第一信息，向所述第一 AP 发送第二信息，包括：所述第二 AP 在所述多个 AP 中的最后一个 AP 进行波束训练之后向所述第一 AP 反馈所述第二信息。

第三方面，提供了一种波束训练的装置，用于执行第一方面或第一方面任意可能的实现方式中的方法。具体地，该装置包括用于执行上述第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式中的方法的单元。

第四方面，提供了另一种波束训练的装置，用于执行第二方面或第二方面任意可能的实现方式中的方法。具体地，该装置包括用于执行上述第二方面或第二方面的任一种可能的实现方式中的方法的单元。

第五方面，提供了另一种波束训练的装置，该装置包括：收发器、存储器和处理器。

其中，该收发器、该存储器和该处理器通过内部连接通路互相通信，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，以控制接收器接收信号，并控制发送器发送信号，并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，使得该处理器执行第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式中的方法。

第六方面，提供了另一种波束训练的装置，该装置包括：收发器、存储器和处理器。其中，该收发器、该存储器和该处理器通过内部连接通路互相通信，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，以控制接收器接收信号，并控制发送器发送信号，并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，使得该处理器执行第二方面或第二方面的任一种可能的实现方式中的方法。

可选地，所述处理器为一个或多个，所述存储器为一个或多个。

可选地，所述存储器可以与所述处理器集成在一起，或者所述存储器与处理器分离设置。

在具体实现过程中，存储器可以为非瞬时性（non-transitory）存储器，例如只读存储器（read only memory，ROM），其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

第七方面，提供了一种波束训练的系统，该系统包括上述第三方面或第三方面的任一种可能实现方式中的装置以及第四方面或第四方面中的任一种可能实现方式中的装置；或者

该系统包括上述第五方面或第五方面的任一种可能实现方式中的装置以及第六方面或第六方面中的任一种可能实现方式中的装置。

第八方面，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被计算机运行时，使得所述计算机执行上述各方面中的方法。

第九方面，提供了一种计算机可读介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行上述各方面中的方法的指令。

第十方面，提供了一种芯片，包括处理器，用于从存储器中调用并运行所述存储器中存储的指令，使得安装有所述芯片的通信设备执行上述各方面中的方法。

第十一方面，提供另一种芯片，包括：输入接口、输出接口、处理器和存储器，所述输入接口、输出接口、所述处理器以及所述存储器之间通过内部连接通路相连，所述处理器用于执行所述存储器中的代码，当所述代码被执行时，所述处理器用于执行上述各方面中的方法。

附图说明

图 1 是本申请实施例的信标间隔的结构示意图。

图 2 是本申请实施例的一种通信系统的示意图。

图 3 是本申请实施例的波束训练的方法的示意性流程图。

图 4 是本申请实施例的基本服务集控制点/接入点簇 BPAC 训练的示意性流程图。

图 5 是本申请实施例用于 BPAC 训练的请求帧和/或响应帧的帧结构示意图。

图 6 是本申请实施例的波束训练的扇区级扫描 SLS 阶段的示意性流程图。

图 7 是本申请实施例的 AP 设置帧（AP setup frame）的结构示意图。

图 8 是本申请实施例的 STA 设置帧（STA setup frame）的结构示意图。

图 9 是本申请实施例的新扇区扫描帧（NEW SSW frame）的结构示意图。

图 10 是本申请实施例的 AP 反馈帧（AP FBCK frame）的结构示意图。

图 11 是本申请实施例的波束训练反馈转发帧（BF FBCK forwarding frame）的结构示意图。

图 12 至图 14 是本申请实施例的波束训练的波束精炼阶段 BRP 阶段的示意性流程图。

图 15 是本申请实施例的新波束精炼协议帧（NEW BRP frame）的结构示意图。

图 16 是本申请实施例的波束训练中反馈 AP FBCK frame 的示意性流程图。

图 17 是本申请实施例的波束训练中发送 BF FBCK forwarding frame 的示意性流程图。

图 18 是本申请实施例的另一波束训练的扇区级扫描 SLS 阶段的示意性流程图。

图 19 是本申请实施例的另一波束训练的扇区级扫描 SLS 阶段的示意性流程图。

图 20 至图 21 是本申请实施例的另一波束训练的波束精炼阶段 BRP 阶段的示意性流程图。

图 22 是本申请实施例的接收训练的示意性流程图。

图 23 是本申请实施例的发送训练的示意性流程图。

图 24 是本申请实施例的自发的响应方扇区扫描的示意性流程图。

图 25 是本申请实施例的装置的示意性框图。

图 26 是本申请实施例的另一装置的示意性框图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

应理解，本申请实施例的技术方案可以应用于各种移动通信系统，例如：通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system，UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access，WiMAX）通信系统、以及未来的 5G 通信系统等。本申请实施例的技术方案还可以应用于无线局域网（wireless local area network，WLAN），并且本申请实施例可以适用于 WLAN 当前采用的国际电工电子工程学会（institute of electrical and electronics engineers，IEEE）802.11 系列协议中的任意一种协议。

WLAN 可以包括一个或多个基本服务集（basic service set，BSS），基本服务集中的网络节点包括接入点（access point，AP）和站点（station，STA）。IEEE 802.11ad 在原有的 BSS 基础上，引入个人基本服务集（personal basic service set，PBSS）和个人基本服务集控制节点（PBSS control point，PCP）。每个个人基本服务集可以包含一个 AP/PCP 和多个关联于该 AP/PCP 的站点。

应理解，本申请实施例中的发起设备也可以称为发起方 initiator，应答设备也可以称为应答方 responder，下文不再一一说明。

具体地，以 WLAN 为例，本申请实施例中发起设备和应答设备是具有无线通信功能的设备，可以是 WLAN 中用户站点（station，STA），该用户站点也可以称为用户单元、接入终端、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理、用户装置或用户设备（user equipment，UE）。该 STA 可以是蜂窝电话、

无绳电话、会话启动协议（session initiation protocol，SIP）电话、无线本地环路（wireless local loop，WLL）站、个人数字助理（personal digital assistant，PDA）、具有无线局域网（例如 Wi-Fi）通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备。

另外，本申请实施例中的发起设备和应答设备也可以是 WLAN 中 AP/PCP，AP/PCP 可用于与接入终端通过无线局域网进行通信，并将接入终端的数据传输至网络侧，或将来自网络侧的数据传输至接入终端。

以下，为了便于理解和说明，作为示例而非限定，将以本申请的波束训练的方法和装置在 WLAN 系统中的执行过程和动作进行说明。

下面先对本申请所涉及的相关技术进行介绍。

1、信标间隔（beacon interval，BI）

图 1 示出了信标间隔 BI 的结构示意图，如图 1 所示，信标间隔分为信标头指示（beacon header indication，BHI）和数据传输间隔（data transmission interval，DTI）。其中，BHI 中又包括信标传输间隔（beacon transmission interval，BTI）、关联-波束赋形训练（association beamforming training，A-BFT）以及公告传输间隔（announcement transmission interval，ATI）。

具体地，PCP/AP 会在 BTI 中按照扇区编号发送多个信标（beacon）帧，用于下行扇区扫描；A-BFT 用于 STA 进行关联，以及上行扇区扫描；ATI 用于 PCP/AP 向 STA 轮询缓存数据信息以及向 STA 分配数据传输间隔（data transmission interval，DTI）中的资源。整个 DTI 会被分为若干个子区间，子区间会根据接入的形式分为基于竞争接入期间（contention based access period，CBAP）和服务区间（service period，SP），后者是进行调度传输，无需进行竞争。

2、波束赋形训练（beamforming training，BFT）

60GHz 毫米波频段有着丰富的可用频谱资源，但是由于路径损耗增大，衰减非常严重，于是在高频通信系统中，例如 802.11ad/ay 主要考虑采用波束赋形（beamforming，BF）的定向通信技术。采用波束赋形技术，首先要进行 BFT，BFT 过程主要分为以下阶段：

1）扇区级扫描（sector-level sweep，SLS）阶段，由以下四部分组成：

发起方扇区扫描（initiator sector sweep，ISS）阶段，用来训练发起方的定向发送波束，发起方以一定宽度的波束定向发送训练数据，应答方准全向接收训练数据；

应答方扇区扫描（responder sector sweep，RSS）阶段，用来训练应答方的定向发送波束，应答方以一定宽度的波束定向发送训练数据，并且包含了发起方上一阶段的最佳发送扇区信息，此时发起方准全向接收训练数据；

扇区扫描反馈（sector sweep feedback，SSW-Feedback）阶段，反馈信息是按照扇区质量进行排序的发起方发送扇区列表，并且包含上一阶段应答方的最佳扇区，此时应答方处于准全向接收模式；

扇区扫描确认（sector sweep acknowledgment，SSW-ACK）阶段，在数据传输阶段（data transfer interval，DTI）之前做 SLS 时可以不存在 SSW ACK 阶段，在 DTI 阶段做 SLS 则需要有 SSW-ACK 阶段。在 SSW-ACK 阶段，应答方反馈按照质量排序的应答方发送扇区列表。

应理解，设备进行全向发送或全向接收所采用的是全向天线，全向天线在水平方向上

表现为360°都均匀辐射，也就是无方向性，在垂直方向上表现为有一定宽度的波束，一般情况下波瓣宽度越小，增益越大。全向天线覆盖范围大，在通信系统中一般应用于郊县大区制的站型。对应地，设备进行定向发送或定向接收所采用的是定向天线，在水平方向上表现为一定角度范围辐射，也就是有方向性。同全向天线一样，波瓣宽度越小，增益越大。定向天线在通信系统中一般应用于通信距离远，覆盖范围小，目标密度大，频率利用率高的环境。

2）波束精炼协议（beam refinement protocol，BRP）阶段，该阶段主要分为：

初始化设置（BRP setup）阶段，用于配置后续多扇区探测（multiple sector ID detection，MID）和波束配对（beam combining，BC）阶段的训练信息；

多扇区探测（multiple sector ID detection，MID）阶段，主要功能是训练发起方与应答方的最佳接收波束，方法与最佳发送波束的训练过程类似，只不过不采用准全向模式发送训练数据，而采用定向模式接收训练数据；

波束配对（beam combining，BC）阶段，主要功能是将SLS与MID阶段分别训练得到的收发波束进行配对以获得最佳的收发波束配对，从而找到最佳的定向通信链路。此时，发送与接收训练数据都采用定向模式。

至少一轮的波束细化（beam refinement transaction，BRT）阶段：进行波束细化，从而迭代找到更加精细化的波束对，提升通信链路质量。

另外，在802.11ay中提出了波束精炼阶段发送扇区扫描（BRP-transmit sector sweep，BRP-TXSS）的训练过程，该训练过程意在使用BRP帧进行发送扇区扫描和/或接收波束训练。在802.11ay中，整个BRP TXSS流程包含初始化设置、带反馈的发起方发送训练、应答方的接收训练、带反馈的应答方的发送训练、发起方的接收训练和确认阶段等一系列过程中的一部分或者全部。其中，除了初始化设置阶段、带反馈的发起方发送训练以及确认阶段是必须的，其余阶段都是可选的。其主要功能也是将数据传输过程当中的波束进一步细化。

802.11ay的多用户多输入多输出（multi-user multiple-input multiple-output，MU-MIMO）训练是一个AP与多个STA之间进行的波束训练，目的是建立该AP到多个STA之间的并行传输链路，其由单输入单输出（single-input single-output，SISO）阶段和多输入多输出（multiple-input multiple-output，MIMO）阶段两个阶段构成。

SISO阶段由发起方发送扇区扫描（initiator transmit sector sweep，I-TXSS）子阶段和SISO反馈（SISO feedback）子阶段组成。在I-TXSS阶段，initiator发送短扇区扫描（short sector sweep，SSSW）帧或者扇区扫描（sector sweep，SSW）帧时，所有的responders都可以监听（进行波束训练），然后再统一时分地通过BRP帧反馈给initiator结果。这个过程是有序地协调地进行的，避免了传统关联波束赋形训练（association beamforming training，A-BFT）阶段训练的冲突的产生。A-BFT阶段存在于802.11ad和802.11ay的一个信标间隔（beacon interval，BI）内，对应于波束赋形过程中的SLS阶段。A-BFT阶段主要进行应答方发送扇区扫描（responder transmit sector sweep，R-TXSS）与扇区扫描反馈（SSW feedback）的操作。

而MIMO阶段则由下行MIMO阶段和上行MIMO阶段两个子阶段组成。

下行MIMO阶段应在SISO阶段结束后开始，基于SISO阶段的feedback信息，若某

些 responder 由于 MU-MIMO 的传输导致传输受到多用户干扰，则下行 MIMO 训练阶段的多用户多输入多输出波束赋形设置（MU-MIMO BF setup）阶段会在接下来的两个子阶段中，将这些 responder 排除在外。在 MU-MIMO BF setup 子阶段结束时的媒介波束赋形帧间间隔（medium beamforming interframe space，MBIFS）时间后，initiator 启动多用户多输入多输出波束赋形训练（MU-MIMO BF training）子阶段。在此阶段，initiator 向多户组内剩下的 responder 传输一个或多个 BRP 包，每个 BRP 由短帧间间隔（short interframe space，SIFS）时间隔开。每个与 BRP 对应的 responder 在接收到信息后，开始接收波束训练。在 MU-MIMO BF training 子阶段结束时的 MBIFS 时间后，initiator 启动多用户多输入多输出波束赋形反馈（MU-MIMO BF feedback）子阶段。此阶段采用了轮询机制，initiator 通过发送多输入多输出波束赋形轮询（MIMO BF poll）帧去轮询当前存在的 responder，获取 MU-MIMO BF feedback 帧，帧中包含 MU-MIMO BF training 子阶段 responder 的训练信息。在 MU-MIMO BF feedback 子阶段结束时的 MBIFS 时间后，initiator 启动多用户多输入多输出波束赋形选择（MU-MIMO BF selection）子阶段。在此阶段，initiator 给每个在多用户组内的 responder 发送 MU-MIMO BF selection 帧，告诉它们完成训练必需的信息。

上行 MIMO 阶段由三个子阶段组成，具体为 MU-MIMO BF setup 子阶段、MU-MIMO BF training 子阶段以及 MU-MIMO BF selection 子阶段。在 MU-MIMO BF setup 子阶段，MU-MIMO BF setup 帧会被 initiator 发给每个在多用户组内的 responder，基本原理与下行一致。在 MU-MIMO BF training 子阶段，依然采用轮询机制，initiator 给每个依然在多用户组内的 responder 发送 MIMO BF poll 帧，之后每个 responder 传输一个或多个 BRP 包给 initiator 完成一次训练。在 MU-MIMO BF selection 子阶段，initiator 给每个 responder 发送一个或多个 MU-MIMO BF selection 帧，帧中包含训练总结果的信息，最后一个帧传输的完成，标志着整个 MU-MIMO 训练过程的结束。

图 2 示出了本申请实施例的一种通信系统的示意图。如图 2 所示，该通信系统由多个 AP 构成一个 AP 簇，并且该多个 AP 中的某一个 AP 为该 AP 簇的协调节点（coordination AP，C-AP），其余 AP 在接下来的波束训练过程中将作为成员节点（member AP，M-AP）发挥作用。C-AP 作为该 AP 簇的管理者，能够对各个 M-AP 加以区分并且为其分配标识（identity，ID）。针对上述多个 AP，其中的全部或部分 AP 的覆盖范围内还存在一个或多个 STA。具体地，在图 2 所示的通信系统中，该通信系统共存在 1 个 C-AP、n 个 M-AP 以及 m 个 STA，m 和 n 均为大于或等于 1 的整数。

应理解，上述通信系统可以针对移动场景，也可以针对非移动场景，即 STA 可以是移动的，也可以是固定的。因此，在 STA 可以移动的情况下，一个 AP 覆盖范围内的 STA 的数量可以是实时变化的，换句话说，可能存在某个时刻，存在某个 AP 并未覆盖到任何 STA，本申请实施例对此不作限定。

由多个接入点 AP 构成的集合可以称为一个基本服务集控制点/接入点簇（BSS PCP/AP cluster，BPAC）。BPAC 对应于存在多 AP 的场景，在 BPAC 中，由一个协调接入点 C-AP 来协调其他成员接入点 M-AP，将 M-AP 看作为 C-AP 的分布式天线一样，多个 AP 为一个或多个 STA 提供服务。此外，BPAC 可以对应于毫米波网络场景，也可以对应于高频场景，还可以对应于其他需要进行波束训练的场景，本申请实施例对此不作限定。

应理解，上述 C-AP 和 M-AP 仅仅是为了区分协调接入点和其他成员接入点所起的名

称，C-AP和M-AP还可以具有其他名称，本申请实施例对此不作限定。例如，C-AP还可以被称为第一 AP，M-AP 还可以被称为第二 AP；又例如，C-AP 还可以被称为主 AP，M-AP 还可以被称为从 AP。此外，上述 BPAC 仅仅是本文为了便于描述所采用的术语，BPAC 还可以具有其他名称，本申请实施例对此也不作限定。

在上述通信系统中，由于需要采用波束赋形技术进行数据传输，在传输数据之前各个AP 和各个 STA 之间需要进行波束训练。考虑到已有的单 AP 多 STA 无法直接套用到多AP 多 STA 的场景，本申请实施例提供了一种多 AP 和多 STA 之间的波束训练方法。

图 3 示出了本申请实施例的波束训练的方法 300 的示意性流程图。该方法 300 可以应用于图 2 所示的通信系统 200，但本申请实施例不限于此。

S310，第一接入点 AP 发送第一信息，所述第一信息用于配置多个 AP 的波束训练时间，所述多个 AP 的波束训练时间用于所述多个 AP 和所述多个 AP 覆盖范围内的站点 STA 进行波束训练，所述多个 AP 包括所述第一 AP 和至少一个第二 AP;

S320，所述第一 AP 接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

具体地，在 BPAC 包括的多个 AP 中，存在第一 AP 和至少一个第二 AP，第一 AP 对应图 2 中的 C-AP，至少一个第二 AP 对应图 2 中的 n 个 M-AP。应理解，上述至少一个第二 AP 具体表示一个第二 AP 或者多个第二 AP。对于上述多个 AP 中的某个特定 AP 而言，该 AP 的覆盖范围内可以存在一定数量的 STA，本申请假设在该 BPAC 中共存在 m 个 STA，这 m 个 STA 分别位于不同的 AP 的覆盖范围内。第一 AP 可以发送用于配置上述多个 AP 的波束训练时间的第一信息，告知第二 AP 和 STA，以便于包括该第一 AP 和第二 AP 的多个 AP 与 STA 之间能够按照该波束训练时间进行波束训练，使得该第一 AP 可以接收到第二 AP 发送的第一扇区选择结果。该第一扇区选择结果为至少一个第二 AP 基于 STA 发送的扇区扫描帧进行测量获得的。在一种可能的实现方式中，上述第一 AP 发送第一信息，可以是第一 AP 广播该第一信息。

因此，本申请实施例的波束训练的方法，通过第一 AP 发送用于配置多个 AP 的波束训练时间的第一信息，以便多个 AP 和该多个 AP 覆盖范围内的 STA 按照该波束训练时间进行波束训练，能够统一配置 AP 的波束训练时间，便于对波束训练过程进行管理规划，从而有利于提高波束训练效率。

应理解，由于 BPAC 中存在需要进行反馈的至少一个第二 AP，上述第二信息为该至少一个第二 AP 中的每个第二 AP 分别向该第一 AP 发送的，因此，该第二信息的个数与 BPAC 中需要进行反馈的第二 AP 的个数相等，对应地，第一扇区选择结果的个数也与 BPAC 中需要进行反馈的第二 AP 的个数相等。针对某个特定的第二 AP 而言，第一扇区选择结果包括该第二 AP 基于该第二 AP 所关联的 STA 所发送的扇区扫描帧测量获得的扇区选择结果。该 STA 发送的扇区扫描帧可以包括该 STA 与该 STA 所能够接收到 beacon 帧对应的 AP 的训练结果，该训练结果可以是 STA 基于 AP 发送的扇区扫描帧进行测量获得的。

多个 AP 的波束训练时间指的是多个 AP 中的每一个 AP 对应一个波束训练时间。也就是说，第一 AP 可以分别针对多个 AP 配置多个波束训练时间。

作为一个可选的实施例，所述多个 AP 的波束训练时间不同。

具体地，该多个 AP 的波束训练时间可以不同，这里的“不同”可以包括全部不同，也可以包括部分不同，即该多个 AP 两两之间的波束训练时间不同，或者该多个 AP 之间存在一部分 AP，这一部分 AP 两两之间的波束训练时间不同，而另外一部分 AP 的波束训练时间相同，本申请实施例对此不作限定。在本申请实施例中，多个 AP 的波束训练时间不同，能够避免多个 AP 与 STA 在进行波束训练的时候彼此之间的干扰，避免 AP 在发送信息时所采用的资源冲突。

应理解，本申请实施例对多个 AP 之间的波束训练时间不同并不作限定，这是由于第一 AP 可以根据已有信息，调度第二 AP 和 STA 在不冲突或不会产生干扰的相同的时间内并行地进行波束训练。因此，与多个 AP 之间的波束训练时间不同相比，这样能够大大提高波束训练的效率。

作为一个可选的实施例，针对一个第二 AP，所述第一信息包括下列信息中的至少一个：该第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间；该第二 AP 轮询所述 STA 的时间；该第二 AP 发送所述第二信息的时间。

应理解，第一信息是针对某个特定的第二 AP 发送的，用于配置该特定的第二 AP 的波束训练时间，该第一 AP 需要发送的第一信息的个数与上述至少一个第二 AP 的个数相等。具体地，针对某个特定的第二 AP，上述第一信息可以包括该第二 AP 进行发起方发送扇区扫描（I-IXSS）的时间、该第二 AP 轮询 STA（即依次向 STA 发送轮询扇区扫描 poll SSW 帧）的时间以及该第二 AP 发送第二信息的时间中的至少一个。

该第一信息可以作为一个元素（element）携带于现有的帧中，也可以携带在一个新定义的帧中，本申请实施例对此不作限定。可选地，该第一信息可以携带在虚拟簇波束赋形 AP 设置（virtual cluster AP setup，VCBF AP setup）帧中，该 VCBF AP setup 帧可以为一个新定义的帧，当然该帧还可以有其他名称，例如 AP 初始化帧等，本申请实施例不作限定。

可选地，针对一个第二 AP，该第一信息还可以包括：该第二 AP 发送第三信息的时间，第三信息用于配置 STA 的波束训练时间。该 STA 可以为多个 AP 覆盖范围内的站点中由该第二 AP 提供服务的 STA。可选地，该第一信息还可以包括：上行训练和/或下行训练的具体要求，例如，只进行上行训练，或者，只进行下行训练，或者，进行上行训练和下行训练。

作为一个可选的实施例，所述第二信息包括下列信息中的至少一个：所述 STA 的标识信息；所述 STA 进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息；所述 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的扇区选择结果。

应理解，第二信息是某个特定的第二 AP 上报的，其内容包括根据该第二 AP 所关联的 STA 发送的扇区扫描帧测量获得的扇区选择结果，该第一 AP 需要接收的第二信息的个数可以与上述至少一个第二 AP 的个数相等。具体地，上述第二信息可以包括 STA 的标识信息、该 STA 进行扇区扫描对应的部分 AP 的标识信息以及该 STA 对应的部分 AP 的扇区选择结果中的至少一个，这里的部分 AP 即上述多个 AP 中的至少一个 AP，可以包括第一 AP，也可以包括第二 AP，本申请实施例对此不作限定。换句话说，对于某个特定的 STA 而言，该 STA 在扇区扫描帧中所反馈的扇区选择结果包括该 STA 与所能够接收到

beacon 帧对应的 AP 的训练结果，而该 STA 可能接收到第一 AP 发送的 beacon 帧，也可能接收到其他第二 AP 发送的 beacon 帧，本申请实施例对此不作限定。

该第二信息可以作为一个元素（element）携带于现有的帧中，也可以携带在一个新定义的帧中，本申请实施例对此不作限定。可选地，该第二信息具体可以携带在 AP 反馈（AP feedback，AP FBCK）帧，该 AP FBCK 帧可以为一个新定义的帧，当然该帧还可以有其他名称，例如 AP 上报帧等，本申请实施例不限定。

还应理解，由于第二 AP 可以接收到多个 STA 发送的扇区扫描帧，并对该扇区扫描帧进行测量，获得上述第一扇区选择结果，上述第二信息可以包括多个 STA 的信息，分别为多个 STA 中每个 STA 的标识、每个 STA 进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息、每个 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的第一扇区选择结果。

可选地，该第二信息还可以包括第二信息对应的 STA 的个数。

在 BPAC 中，根据通信环境的不同，第一 AP 可能采用不同的波束训练流程。下面分别介绍两种波束训练流程。

流程一

作为一个可选的实施例，第一接入点 AP 发送第一信息，包括：第一 AP 向至少一个第二 AP 发送第一信息，以使得至少一个第二 AP 向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间。则对应地，所述第二 AP 接收第一 AP 发送的第一信息，所述第二 AP 向所述 STA 发送第三信息。

具体地，第一 AP 可以向第二 AP 发送第一信息，第二 AP 在接收到第一信息之后，根据该第一信息中的配置，向该第二 AP 覆盖范围内的 STA 发送第三信息，用于配置 STA 的波束训练时间。

作为一个可选的实施例，在第一 AP 接收至少一个第二 AP 基于第一信息发送的第二信息之后，方法还包括：第一 AP 根据第二信息，向至少一个第二 AP 发送第四信息，以使得至少一个第二 AP 向所述 STA 发送所述第四信息，第四信息用于表示至少一个第二 AP 的第二扇区选择结果，第二扇区选择结果包括至少一个第二 AP 的第一扇区选择结果的全部或部分。则对应地，第二 AP 接收第一 AP 发送的第四信息；第二 AP 向所述 STA 发送第四信息。

具体地，第一 AP 可以对所接收到的第二信息进行整理汇总，向第二 AP 发送第四信息，该第二 AP 接收该第四信息，并将该第四信息转发给其覆盖范围内的 STA。

应理解，该第四信息表示至少一个第二 AP 的第二扇区选择结果，其中，该第二扇区选择结果可以包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。换句话说，针对某个特定的第二 AP 而言，第一扇区选择结果包括该第二 AP 基于该第二 AP 所关联的 STA 发送的扇区扫描帧测量获得的扇区选择结果。该 STA 发送的扇区扫描帧可以包括该 STA 与该 STA 所能够接收到 beacon 帧对应的 AP 的训练结果，该训练结果可以是 STA 基于 AP 发送的扇区扫描帧进行测量获得的。第一 AP 在接收完需要进行反馈的第二 AP 发送的第二信息之后，可以获得多个第一扇区选择结果，该第一 AP 对该多个第一扇区选择结果进行整合，该第一 AP 可以向第二 AP 发送整合后的所有结果，也可以仅向第二 AP 发送其中一个或多个 STA 所处覆盖范围的 AP 的扇区选择结果，因此，该第二扇区选择结果可以包括第一扇区选择结果的全部或部分，本申请实施例对此不作限定。

在一种可能的实现方式中，上述第四信息具体可以称为转发（forwarding）帧或新扇区扫描反馈（NEW SSW FBCK）帧。

需要说明的是，本申请实施例中涉及的第一信息、第二信息、第三信息、第四信息中的任何一个都可以作为一个 element 携带在一个现有的帧中，还可以携带在一个新设计的帧中，本申请实施例并不具体限定。

流程二

作为一个可选的实施例，第一接入点 AP 发送第一信息，包括：第一 AP 向至少一个第二 AP 发送所述第一信息；

所述方法还包括：第一 AP 向所述 STA 发送第三信息，第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间；

在第一 AP 接收至少一个第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息之后，方法还包括：第一 AP 向 STA 发送第四信息，第四信息用于表示至少一个第二 AP 的第二扇区选择结果，第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。

具体地，该第一 AP 可以向至少一个所述第二 AP 发送第一信息，向 STA 发送第三信息，从而配置第一 CP、第二 AP 与 STA 之间的波束训练时间，以便接收至少一个第二 AP 发送的第二信息，再对第二信息进行整理汇总，向 STA 发送第四信息。

在一种可能的实现方式中，上述流程一可以应用于第一 AP 不能与所有 STA 进行通信的情况，上述流程二可以应用于第一 AP 能够与所有 STA 进行通信的情况。但应理解，本申请实施例并不排除在第一 AP 能够与所有 STA 进行通信时，仍然采用流程一的波束训练方法。

作为一个可选的实施例，第三信息包括下列信息中的至少一个：第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间；STA 进行应答方发送扇区扫描的时间；STA 接收所述第四信息的时间。

应理解，第三信息是特定的 AP 针对某个特定的 STA 发送的，用于配置该特定的 STA 的波束训练时间，该第三信息的个数与需要进行波束训练的 STA 的个数相等。具体地，上述第三信息可以包括第二 AP 进行发起方发送扇区扫描（I-TXSS）的时间、该 STA 进行应答方发送扇区扫描（R-TXSS）的时间以及该 STA 接收第四信息的时间中的至少一个，本申请实施例对此不作限定。

该第三信息可以作为一个元素（element）携带于现有的帧中，也可以携带在一个新定义的帧中，本申请实施例对此不作限定。在一种可能的实现方式中，该第三信息具体可以携带在虚拟簇波束赋形 STA 设置（virtual cluster STA setup，VCBF STA setup）帧中，该 VCBF STA setup 帧可以为一个新定义的帧，当然该帧还可以有其他名称，例如 STA 初始化帧等，本申请实施例不作限定。

作为一个可选的实施例，所述第一 AP 接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息，包括：所述第一 AP 接收至少一个所述第二 AP 在所述多个 AP 中的最后一个 AP 进行波束训练之后集中反馈的所述第二信息。则对应地，所述第二 AP 根据所述第一信息，向所述第一 AP 发送第二信息，包括：所述第二 AP 在所述多个 AP 中的最后一个 AP 进行波束训练之后向所述第一 AP 反馈所述第二信息。

具体地，存在多个第二 AP，对于其中的某个第二 AP 而言，该第二 AP 可以轮询 STA，接收该 STA 发送的扇区扫描帧（可以称为 NEW SSW 帧），对该扇区扫描帧进行测量，获得上述第一扇区扫描结果，然后立即向第一 AP 发送包括该第一扇区扫描结果的上述第二信息（可以称为 AP FBCK 帧），也可以在所有 STA 发送完扇区扫描帧，并对该扇区扫描帧进行测量之后，再集中上报包括所有第一扇区扫描结果的第二信息，本申请实施例对此不作限定。

应理解，对于立即上报的方案，一个第二 AP 需要发送多个第二信息；而对于集中上报的方案，一个第二 AP 可以将根据多个 STA 发送的扇区扫描帧测量获得的第一扇区扫描结果整合在一个第二信息中上报，能够简化反馈流程，节省上报开销。

下面，为便于理解，以第一 AP 为 C-AP、第二 AP 为 M-AP 为例，结合具体实施例对本申请进行详细说明。

本实施例可以应用于图 2 所示的通信系统中，在图 2 所示的通信系统中，存在 1 个 C-AP、n 个 M-AP 和 m 个 STA。由 C-AP 对 n 个 M-AP 进行管理协调，以便完成该 n+1 个 AP 和 m 个 STA 之间的波束训练。

在进行波束训练之前，可以由 C-AP 先建立 BPAC，即进行 BPAC 训练。图 4 示出了本申请实施例的基本服务集控制点/接入点簇 BPAC 训练的示意性流程图。C-AP 可以在 BTI 里依次向每个 M-AP 发送 BPAC 训练请求（BPAC training request）帧询问各个 M-AP，哪些时间可以空出用于分配成虚拟 AP 簇波束赋形训练服务窗口（virtual cluster BFT SP，VCSP）。然后， M-AP 可以在各自的 BTI 里向 C-AP 反馈 BPAC 训练响应（BPAC training response）帧，协商完成之后，C-AP 将在下一个 BTI 中广播 BPAC 训练确认帧，即将 VCSP 广播给所有 M-AP。

可选地，关于 M-AP 的波束训练顺序可以由 M-AP 各自的簇时间偏移量（cluster time offset）来决定。具体地，在建立 BPAC 的过程中，M-AP 与 C-AP 协商得到自身的簇时间偏移量标识（cluster time offset index），该簇时间偏移量标识规定了每个 M-AP 在这个 BPAC 中发送 beacon 帧的次序，可以以此作为判断 M-AP 进行波束训练顺序的依据。

上述 BPAC 训练请求帧具体可以包括分配起点（allocation start）字段和分配块持续时间（allocation block duration）字段，用于为某个 M-AP 分配用于虚拟 AP 簇波束赋形训练的时间。

可选地，该 BPAC 训练请求帧还可以包括 BPAC 成员角色（BPAC member role）字段、BPCA BF 分配请求（BPAC BF allocation requested）字段和节点最大数量（ClusterMaxMem）字段。其中，BPAC member role 字段可以为 AP 在 BPAC 场景下的角色定义，用来指示发送该 BPAC 请求帧的 AP 是 M-AP 或者 C-AP; BPAC BF allocation requested 字段指示 C-AP 为 M-AP 分配时间; ClusterMaxMem 字段表明了能够加入到该 BPAC 场景下的节点的最大数量。

上述 BPAC 训练响应帧具体可以包括 BPCA BF 分配响应（BPAC BF allocation response）字段，用于表示反馈该 BPAC 训练响应帧的 M-AP 是否接受该 C-AP 所分配的时间。可选地，该 BPAC 训练响应帧还可以包括 BPAC 成员角色（BPAC member role）字段，BPAC member role 字段可以为各个 AP 在 BPAC 场景下的角色定义，用来指示该 AP 是 M-AP 或者 C-AP。

在一种可能的实现方式中，上述BPAC训练请求帧和上述BPAC训练响应帧的帧结构相同。图5示出了本申请实施例用于BPAC训练的请求帧和/或响应帧的帧结构示意图。如图5所示，该BPAC训练请求帧和BPAC训练响应帧中可以包括如下信息中的一项或多项的组合：

1、元素ID（element ID）：用于标记和区分元素（element）的ID。

2、长度（length）：用于指示该element的长度。

3、BPAC成员角色（BPAC member role）：用于指示发送该element的AP为C-AP还是M-AP，即，可以区分C-AP/M-AP。

4、节点最大数量（ClusterMaxMem）字段：用于指示该BPAC内能够接纳的最大AP数目。

5、BPCA BF分配请求（BPAC BF allocation requested）字段：用于指示该帧是否包含了请求进行波束训练。

6、分配起点（allocation start）：用于指示分配的M-AP进行波束训练的起点（时间）。

7、分配块持续时间（allocation block duration）：用于指示分配的一个块（block）的时长。

8、块个数（number of blocks）：用于指示具体分配了多少个块。

9、分配块周期（allocation block period）：表示属于同一个分配的两个块的间隔。

10、保留位：预留给未来拓展功能使用。

具体地，当BPAC训练请求帧和BPAC训练响应帧采用相同的帧结构时，可以通过BPAC member role指示发送该帧的是C-AP还是M-AP，从而区分该帧为BPAC训练请求帧还是BPAC训练响应帧。此外，BPAC训练响应帧中的BPAC BF allocation response字段可以相当于BPAC训练请求帧中的BPAC BF allocation requested字段。在BPAC训练响应帧中，allocation start和allocation block duration可以缺省。

例如，对于某个特定的M-AP而言，C-AP可以将BPAC训练请求帧中的BPAC BF allocation requested 设为0，并通过BPAC训练请求帧中的allocation start和allocation block duration来设置M-AP的波束训练时间。该M-AP如果接受该C-AP所设定的时间，就将BPAC训练响应帧中的BPAC BF allocation requested 设为1，反馈给C-AP。否则，该M-AP将BPAC训练响应帧中的BPAC BF allocation requested设为0，表示该M-AP不接受该C-AP所分配的时间。若C-AP接收到M-AP的BPAC BF allocation requested为1，则将BPAC训练请求帧中的BPAC BF allocation requested设为1，作为BPAC训练确认帧，反馈给该M-AP。否则，该C-AP重新开始为M-AP设置时间，即将BPAC训练请求帧中的BPAC BF allocation requested 设为0，并通过BPAC训练请求帧中的allocation start和allocation block duration来设置时间。

应理解，上述0和1仅仅为了进行举例，在其他实施例中，也可以采用1表示M-AP不接受C-AP所分配的时间，用0表示M-AP接收该C-AP分配的时间，还可以采用其他比特来表示，本申请实施例对此不作限定。

在完成BPAC训练之后，每个M-AP就知道具体的需要进行波束训练的STA以及训练顺序，接下来就进行波束训练，具体的训练过程可以分为以下几种情况。

情况一、C-AP无法和所有STA直接进行通信

扇区级扫描 SLS 阶段

图 6 示出了本申请实施例的波束训练的扇区级扫描 SLS 阶段的示意性流程图，该 SLS 阶段分为如下三个阶段。

1、初始化设置阶段（setup phase）

该阶段 C-AP 会广播 VCBF AP setup 帧（即上述第一信息）给 n 个 M-AP，相应地，接收 VCBF AP setup 帧的 n 个 M-AP 会广播 VCBF STA setup 帧（即上述第三信息）给所有与其关联的 STA，以便配置 M-AP 和 STA 的波束训练时间。

具体地，上述 VCBF AP setup 帧可以包括 n 个 M-AP 中每个 M-AP 进行发起方发送扇区扫描 I-TXSS 的时间、每个 M-AP 轮询 STA 的时间以及每个 M-AP 发送 AP FBCK 帧的时间。可选地，该 VCBF AP setup 帧也可以包括每个 M-AP 发送 STA setup 帧的时间，还可以包括上行训练（UL training）和/或下行训练（DL training）的具体要求，例如，只进行上行训练，或者，只进行下行训练，或者，进行上行训练和下行训练，本申请实施例对此不作限定。

因此，通过接收 VCBF AP setup 帧，M-AP 能够获得每个 AP 进行 I-TXSS 的具体时间、M-AP 轮询每个 STA 的具体时间、每个 M-AP 传送 AP FBCK 帧的具体时间以及上行训练和下行训练的具体要求。

在一种可能的实现方式中，VCBF AP setup 帧的帧格式可以如图 7 所示。该 VCBF AP setup 帧中包括下列字段:

1）帧控制（frame control）：前三个子字段是协议版本（protocol version）、类型（type）和子类型（subtype），其余子字段取决于类型和子类型的设置。

2）时间长度（duration）

3）接收方地址（receiver address，RA）

4）发送方地址（transmitter address，TA）

5）M-AP 的数量（number of M-AP）

6）M-AP 的信息字段，例如 M-AP1 的信息字段，M-AP 1 info

7）帧校验序列（frame check sequence，FCS）：用于接收帧的网卡或接口判断是否发生了错误。

其中，n 个 M-AP 中每个 M-AP 的信息都可以包括如下字段:

AP 的标识（AP ID）：通常为 AP 的 MAC 地址，还可以为 AP 在 BPAC 中的 ID;

STA setup 帧发送开始时间（STA setup start time）和 STA setup 帧发送持续时间（STA setup duration）、I-TXSS 开始时间（I-TXSS start time）和 I-TXSS 持续时间（I-TXSS duration）、轮询开始时间（poll start time）和轮询持续时间（poll duration）；

AP FBCK 帧发送开始时间（AP FBCK start time）、AP FBCK 帧发送持续时间（AP FBCK duration）。

可选地，上述每个 M-AP 的信息还可以包括：上行和/或下行训练（DL/UL training）指示字段，该字段用于指示当前的训练要求，例如，只进行上行训练，或者，只进行下行训练，或者，进行上行训练和下行训练。

应理解，本申请实施例关于帧结构的设计仅仅为示例性说明，并不会对本申请的保护范围造成限定，可选地，包括上述信息的帧结构可以为一个新的帧结构，也可以为已有的、

经改进后的帧结构，本申请实施例对此不作限定。后续的帧结构同样如此，不再赘述。

类似地，VCBF STA setup 帧是针对特定的 STA 而言的，可以包括向该 STA 发送该 VCBF STA setup 帧的 M-AP 进行发起方发送扇区扫描 I-TXSS 的时间、该 STA 进行应答方发送扇区扫描 R-TXSS 的时间以及该 STA 接收 NEW SSW FBCK 帧（即上述第四信息）的时间。可选地，该 VCBF STA setup 帧也可以包括 NEW SSW 帧的个数，还可以包括上行训练和/或下行训练的具体要求，例如，只进行上行训练，或者，只进行下行训练，或者，进行上行训练和下行训练，本申请实施例对此不作限定。

因此，通过接收 VCBF STA setup 帧，每个 STA 能够获得与其关联的 M-AP 进行 I-TXSS 的具体时间、每个 STA 进行 R-TXSS 的具体时间以及每个 STA 需要发送的 NEW SSW 帧的具体数量以及上行训练和下行训练的具体要求。

在一种可能的实现方式中，VCBF STA setup 帧的帧格式可以如图 8 所示。该 VCBF STA setup 帧中包括下列字段:

1）帧控制（frame control）：前三个子字段是协议版本（protocol version）、类型（type）和子类型（subtype），其余子字段取决于类型和子类型的设置。

2）时间长度（duration）

3）接收方地址（receiver address，RA），可以为接收方的 MAC 地址，还可以为接收方在 BPAC 中的 ID。

4）发送方地址（transmitter address，TA），可以为发送方的 MAC 地址，还可以为发送方在 BPAC 中的 ID。

5）STA 初始化设置（setup for STA）

6）帧校验序列（frame check sequence，FCS）：用于接收帧的网卡或接口判断是否发生了错误。

其中，STA 初始化设置可以包括如下字段:

I-TXSS 开始时间（I-TXSS start time）和 I-TXSS 持续时间（I-TXSS duration）、R-TXSS 开始时间（R-TXSS start time）和 R-TXSS 持续时间（R-TXSS duration）、NEW SSW 帧的个数（number of NEW SSW）。

可选地，上述每个 M-AP 的信息还可以包括：上行和/或下行训练（DL/UL training）指示字段，该字段用于指示当前的训练要求，例如，只进行上行训练，或者，只进行下行训练，或者，进行上行训练和下行训练

2、发起方发送扇区扫描阶段（I-TXSS phase）

在 I-TXSS 阶段，每个 AP（包括 C-AP 与 M-AP）都会按照之前形成 VCSP 时规定的顺序依次发送扇区扫描（SSW）帧。所谓扇区扫描，就是发送方将信号传播区域由一个圆形区域划分为若干个扇形区域，并在每个扇区都发送一次训练数据。

3、应答方发送扇区扫描阶段（R-TXSS phase）和反馈阶段（SSW FBCK phase）

在 I-TXSS 阶段完成以后，进入应答方发送扇区扫描阶段，即 R-TXSS 阶段。在 R-TXSS 阶段，由于在本实施例当中，C-AP 无法与所有 STA 直接进行通信，因此，由 M-AP 按照初始化设置阶段设置的时间来轮询与其关联的 STA，被轮询到的 STA 会发送 NEW SSW 帧。

该 NEW SSW 帧是 STA 发送的，包括该 STA 对 AP 发送的 SSW 帧进行测量获得的扇

区选择结果。因此，该 NEW SSW 帧可以包括 STA 所反馈的天线的数量（number of antenna）以及每个天线对应的信息（per antenna info）。其中，每个天线对应的信息可以包括扇区选择（sector select）结果和对应的天线索引（antenna index）。

应理解，在 BPAC 中，n 个 AP 可以被看做一个 AP，通过天线索引来进行区分，因此，上述天线的数量也可以为 AP 的数量，上述天线索引也可以为 AP 索引，天线标识也可以为 AP 标识，本申请实施例对此不作限定。

在一种可能的实现方式中，NEW SSW 帧的帧格式如图 9 所示。本实施例将 SSW 帧当中的 SSW FBCK 部分，由固定长度的 3 字节改为字节长度可变，从而形成了图 9 所示的 NEW SSW 帧。由于 C-AP 无法与所有 STA 直接通信，而且由 M-AP 来代替 C-AP 进行轮询，因此，如果没有在之前的 VCSP 阶段告知 STA 它能收到多少 M-AP 发送的 Beacon 帧，天线数量（number of antenna）这一域将标识该 NEW SSW 帧将发送的目的 AP 的数量了；若在之前的 VCSP 阶段已经告知了 STA 它能收到 AP 发送的 beacon 帧的数量的话，number of antenna 这一域可以不出现。该 NEW SSW 帧还可以包括天线的数量以及每根天线的具体信息，每个天线的具体信息可以包括天线索引、扇区选择以及信噪比（signal-to-noise ratio，SNR）报告，由 STA 发送给 M-AP。

在一种设计中，每个天线信息可以包括对应于每个天线（即每个 AP）的扇区选择字段、天线标识（例如 AP 标识）字段和 SNR 报告字段，其中，扇区选择字段可以为扇区标识和/或波束（beam）标识。在另一种设计中，每个天线信息可以包括对应于每个天线（即每个 AP）的倒计数（count down，CDOWN）字段、天线标识（例如 AP 标识）字段和 SNR 报告字段，其中，CDOWN 字段可以为 STA 所选择的扇区和/或波束对应的 CDOWN 值，AP 根据该 CDOWN 值即可确定 STA 所选择的扇区和/或波束。

应理解，CDOWN 字段为计数器，可以包括在 I-TXSS 阶段 AP 发送给 STA 的 SSW 帧中，用于表示距 TXSS 或 RXSS 结束的剩余 SSW 帧的传输量。该 SSW 帧中还会包括扇区标识和/或波束标识。因此，CDOWN 值可以用于确定发送该 CDOWN 值的 SSW 帧对应的扇区标识和/或波束标识。可选地，该字段的取值范围可以在 0 到 511 之间，且按照 SSW 帧的发送顺序依次减 1，在最后一个 SSW 帧中为 0。

例如，天线数量为 2，即 AP 的数量为 2，假设分别为 AP 1 和 AP 2，那么每个天线信息可以包括 AP 1 的标识、AP 1 对应的扇区选择结果和 SNR 报告、AP 2 的标识、AP 2 对应的扇区选择结果和 SNR 报告。扇区选择结果可以直接用扇区标识和/或波束标识表示，也可以用 CDOWN 值表示，本申请实施例对此不作限定。

在反馈阶段（SSW FBCK phase），每个 M-AP 向 C-AP 发送 AP FBCK 帧（即上述第二信息）来实现反馈，因此，该 C-AP 能够收集到所有 M-AP 和其相关联的 STA 的扇区选择结果。

具体地，该 AP FBCK 帧可以包括：STA 的标识、STA 进行扇区扫描对应的 AP 的标识以及 STA 对应与该 AP 的扇区选择结果。由于 AP FBCK 帧是某个特定的 M-AP 反馈给 C-AP 的，该 M-AP 可以将所收集到的多个 STA 分别通过 NEW SSW 帧发送的扇区选择结果进行汇总，整合在一个 AP FBCK 帧中上报给 C-AP。

在一种可能的实现方式中，AP FBCK 帧的帧格式如图 10 所示。图 10 示出了 X 个 STA 的扇区选择结果，X 为大于或等于 1，且小于或等于 m 的整数。该 X 个 STA 为位于该

M-AP覆盖范围内的STA，且每个STA能够接收到一些AP发送的beacon帧，该STA会与这些AP进行波束训练，从而获得该STA对应于这些AP的扇区选择结果。因此，在AP FBCK帧中，针对这X个STA中的每个STA，需要指示该STA对应的AP的标识以及对应的扇区选择结果。对于某个特定的STA而言，该STA对应的AP的标识为图10中的天线标识（例如AP标识）字段，该STA对应于该AP的扇区选择结果为图10中与该AP的天线标识字段相邻的扇区选择字段或CDOWN字段。可选地，该AP FBCK帧还可以包括SNR报告。

在一种设计中，STA 1天线信息可以包括该STA 1对应的天线数量（即AP的数量）、该STA 1对应于每个天线（即每个AP）的扇区选择字段、STA 1对应的天线标识（例如AP标识）字段和SNR报告字段，其中，扇区选择字段可以为扇区标识和/或波束（beam）标识。在另一种设计中，STA 1天线信息可以包括该STA 1对应的天线数量（即AP的数量）、该STA 1对应于每个天线（即每个AP）的倒计数（count down，CDOWN）字段、STA 1对应的天线标识（例如AP标识）字段和SNR报告字段，其中，CDOWN字段可以为STA所选择的扇区和/或波束对应的CDOWN值，C-AP根据该CDOWN值即可确定STA所选择的扇区和/或波束。

例如，在图10中，针对STA 1，假设M-AP需反馈STA 1针对3个AP的扇区选择结果，则STA 1的天线信息字段可以包括天线数量字段，该天线数量字段指示该STA 1的扇区选择结果所涉及的AP的个数为3。STA 1的天线信息字段还可包括3个扇区选择字段或CDOWN字段，这3个扇区选择字段或CDOWN字段分别指示了这3个AP的扇区选择结果。为了对3个AP的扇区选择结果进行区分，该天线信息字段还可以包括3个STA 1对应的天线标识字段，该字段可以分别为该STA1的扇区选择结果所涉及的这3个AP的标识。具体地，针对上述3个AP中的AP 1，STA 1针对AP 1的扇区选择字段或CDOWN字段可以与该AP 1的标识字段相邻。这样，接收到该AP FBCK帧的C-AP，就可以准确地获取各个STA与各个AP之间的扇区选择结果。

在C-AP在收集完所有AP上报的AP FBCK帧之后，该C-AP会对接收到的AP FBCK帧进行整理汇总，生成BF FBCK forwarding帧，并向所有M-AP发送该BF FBCK forwarding帧（即上述第四信息），该BF FBCK forwarding帧包含了C-AP收集到的所有AP与STA的训练信息，包括扇区选择、天线信息和SNR等关键信息。

在一种可能的实现方式中，BF FBCK forwarding帧的帧格式如图11所示。与上述AP FBCK帧的帧格式类似，BF FBCK forwarding帧主要修改了转发（forwarding）字段，将M-AP下所有的STA天线的相关信息以及发送扇区选择信息都包含在内，此处不再赘述。

波束精炼BRP阶段

在上述过程完成以后，每个AP与每个STA就能够获知各自的最佳发送扇区，接着进行波束精炼阶段。图12至图14示出了本申请实施例的波束训练的波束精炼阶段BRP阶段的示意性流程图，如图12至图14所示，BRP阶段可以包括如下四个阶段。

1、初始化设置（setup）阶段

与SLS阶段类似，C-AP和M-AP需要训练之前先进行初始化设置，C-AP会广播VCBF AP setup帧给所有M-AP，VCBF AP setup帧的帧格式与SLS阶段类似，此处不再赘述。在一种可能的实现方式中，VCBF AP setup帧的帧格式可以如图7所示。

所有 AP 会广播带有 setup 功能的 NEW BRP 帧（NEW BRP frame w/ setup）给 STA，其中，NEW BRP frame w/ setup 中的 w/代表 with。应理解，该帧还可以具有其他名称，本申请对帧的命名并不作限定。由于 C-AP 无法与所有 STA 直接进行通信，因此，在所有 AP 广播 NEW BRP frame w/ setup 之后，按照 VCBF AP Setup 帧当中规定好的时间点，每个 AP 轮询与其关联的 STA，令其发送 BRP frame w/ setup 帧，直到所有 STA 均发送了 BRP frame w/ setup 帧或是本阶段持续时间结束。

上述 NEW BRP frame w/ setup 可以包括向该 STA 发送该 VCBF STA setup 帧的 M-AP 进行发起方发送扇区扫描 I-TXSS 的时间、该 STA 进行应答方发送扇区扫描 R-TXSS 的时间以及该 STA 接收 NEW SSW FBCK 帧（即上述第四信息）的时间。可选地，该 NEW BRP frame w/ setup 还可以包括 BRP FBCK 帧的个数。

在一种可能的实现方式中，NEW BRP frame w/ setup 的帧格式可以如图 13 所示。该 NEW BRP frame w/ setup 中包括下列字段:

1）种类（category）：用于标记帧的类型。

2）无保护的 DMG 动作（unprotected DMG action）: 用于标记该帧属于通知（announce）帧还是属于 BRP 帧，例如，unprotected DMG action 字段等于 0 表示该帧为 announce 帧，unprotected DMG action 字段等于 1 表示该帧为 BRP 帧。

3）对话令牌（dialog token）：当有并行的多个对话请求时，对话令牌用于标记当前的响应是针对具体哪个请求的响应。

4）BRP 请求域（BRP request field）：包含了很多与 BRP 阶段进行波束训练相关的参数以及命令，用于配置 BRP 阶段的波束训练等。

应理解，BRP 请求域是针对定向多吉比特（directional multi-gigabit，DMG）设备的，DMG 是 11ad 标准中对设备的一个新的称呼，11ad 标准中的 beacon 帧可以被称为 DMG Beacon，11ad 标准中的 STA 可以被称为 DMG STA。

5）DMG 波束精炼元素（DMG beam refinement element）：包含一些与 BRP 阶段波束精炼相关的参数和配置，用于配置 BRP 精炼。

6）零或多信道测量反馈元素（zero or more channel measurement feedback elements）：用于携带信道测量反馈数据，针对 DMG 设备反馈的。

7）EDMG 部分扇区级扫描元素（EDMG partial sector level sweep element）：当链路失败后恢复链路需要的扇区扫描长度。

8）EDMG BRP 请求元素（EDMG BRP request element）（可选地）：与 4）类似，只不过是针对增强型定向多吉比特（enhanced directional multi-gigabit，EDMG）设备的。也就是说，4）是配置 11ad 标准中的 BRP，8）是配置 11ay 标准中的 BRP。

应理解，DMG 是指支持 11ad 标准的设备，EDMG 是指支持 11ay 标准的设备，其中支持 11ay 标准的设备可以向下兼容 11ad 标准。

9）零或多 EDMG 信道测量反馈元素（zero or more EDMG channel measurement feedback elements）：用于携带信道测量反馈数据，与 6）类似，只不过这里是反馈 EDMG 设备的。

10）VCBF STA 设置元素（VCBF STA setup elements）

其中，该 VCBF STA setup elements 可以包括如下字段:

I-TXSS 开始时间（I-TXSS start time）和 I-TXSS 持续时间（I-TXSS duration），R-TXSS 开始时间（R-TXSS start time），BRP FBCK 帧的个数（number of BRP FBCK）

应理解，本实施例针对 BPAC 场景对原始的 BRP frame w/ setup 帧进行了改进，形成了图 15 所示的 NEW BRP frame w/ setup。与原始的 BRP frame w/ setup 帧相比，NEW BRP frame w/ setup 添加了 VCBF STA setup elements 字段，该字段包含了 M-AP 进行发起方发送扇区扫描（I-TXSS）的具体时间、STA 开始应答方发送扇区扫描（R-TXSS）的具体时间以及 STA 需要传输的 BRP FBCK 的数量。

2、发起方波束精炼发送扇区扫描（Initiator BRP TXSS）阶段

在所有 AP 都接收到来自 STA 的 BRP frame w/ setup 帧或是初始化阶段持续时间结束以后，进行 Initiator BRP TXSS 阶段。在该阶段，所有 AP 根据 VC AP BF setup 帧当中规定好的时间点，发送 EDMG BRP-TX 包，并且随后轮询与其关联的 STA 发送 BRP FBCK（又称 BRP frame w/ feedback）帧。

在这之后，每个 M-AP 会通过向 C-AP 发送 AP BRP FBCK 帧来反馈波束精炼的训练信息，AP BRP FBCK 帧的帧格式与 SLS 阶段的 AP FBCK 帧类似，此处不再赘述。在一种可能的实现方式中，AP BRP FBCK 帧的帧格式如图 10 所示。

因此，C-AP 能够收集并且获知所有的 M-AP 与 STA 的训练信息，包括扇区天线以及 SNR 等信息。当收到所有 M-AP 发送的 AP BRP FBCK 帧以后，C-AP 会向所有 M-AP 发送 BF FBCK forwarding 帧，该帧包含了 C-AP 收集到的所有 AP 与 STA 的训练信息，包括扇区选择、天线信息和 SNR 等关键信息。在一种可能的实现方式中，BF FBCK forwarding 帧的帧格式如图 11 所示。最后，M-AP 会向与其关联的 STA 发送 BRP frames w/ ACK 帧，进行波束精炼结果的反馈。

值得一提的是，如果 C-AP 与各 M-AP 在之前的 MU-MIMO 阶段如果已经进行过训练了，此时 C-AP 与 M-AP 已经获知在 C-AP 与 M-AP 相互通信的过程当中所有 AP 的最佳发送扇区与最佳接收扇区，因此，在反馈阶段可以采用一种简化的方式，即从所有 M-AP 依次反馈变为所有 M-AP 并行发送 AP FBCK 帧，因为之前已经进行过波束训练，可以确保此时不会产生干扰。同理，在 C-AP 发送 BF FBCK forwarding 帧时，也可以由依次发送改为并行发送，提高训练效率。

图 16 示出了本申请实施例的波束训练中反馈 AP FBCK frame 的示意性流程图。如图 16 所示，左侧的反馈方式为逐个反馈，即各个 M-AP 在不同时间段向 C-AP 发送 AP FBCK 帧，右侧的反馈方式为并行反馈，各个 M-AP 并行向 C-AP 发送各自的 AP FBCK 帧，本申请实施例对此不作限定。

图 17 示出了本申请实施例的波束训练中发送 BF FBCK forwarding frame 的示意性流程图。如图 17 所示，左侧的反馈方式为逐个反馈，即 C-AP 在不同时间段向各个 M-AP 发送 BF FBCK forwarding 帧，右侧的反馈方式为同时反馈，C-AP 同时向各个 M-AP 发送 BF FBCK forwarding 帧，本申请实施例对此不作限定。

本申请实施例通过将多个 AP 组建成一个 AP 簇，由其中的 C-AP 统一收集所有 M-AP 的反馈信息，再统一发送给各个 STA，利用 C-AP 的统筹全局的优势，统一控制 M-AP 进行波束训练的时间，在初始化设置阶段将后续训练流程当中涉及到的训练顺序问题、反馈时间及反馈格式等问题提前安排，能够最大程度地避免碰撞干扰造成的无效训练。另外，

在反馈的过程中通过在传统的反馈帧当中添加天线的具体信息，以便 M-AP 在反馈的时候能上报更完整的训练信息，让整个训练过程变得更加高效。此外，在 C-AP 无法与所有 STA 直接进行通信的情况下，通过 C-AP 联系 M-AP 代为轮询的方法，让 M-AP 与其关联 STA 进行训练，保证了训练的稳定性。

情况二、C-AP 能够和所有 STA 直接进行通信

扇区级扫描 SLS 阶段

1、初始化设置阶段（setup phase）

该阶段 C-AP 会广播 VCBF AP setup 帧与 VCBF STA setup 帧。其中，VCBF AP setup 帧当中除了常规的字段（例如，帧头、持续时间、收发设备的地址）之外，还包括一些特殊字段，例如，标识该 BPAC 场景下的 M-AP 的数量的字段以及各个 M-AP 具体信息的字段。以 VCBF AP setup 帧的 M-AP 1 info 字段为例，该字段包含了 M-AP 1 的 ID，通常为 M-AP 1 的 MAC 地址；并且在该字段中还规定了 M-AP 1 开始波束训练的 SLS 阶段下各个子阶段的开始时间和持续时间。类似地，在 VCBF STA setup 帧当中，除了常规字段之外，在 setup for STA 字段当中，包含了 C-AP 告知各个 STA 进行波束训练 SLS 阶段下各个子阶段的开始时间与持续时间，并且对 STA 进行的扇区扫描反馈进行了告知。当 M-AP 与 STA 收到相应的 setup 帧之后，初始化设置阶段就已经完成了，其意义便在于 C-AP 为接下来的训练做了整体的部署规划。这两种帧的帧结构分别与情况一中的相同，此处不再赘述。

2、扇区扫描阶段

在初始化设置阶段完成以后，进行扇区扫描阶段，该阶段包括发送方发送扇区扫描和应答方发送扇区扫描，即 I-TXSS 和 R-TXSS 阶段。在 I-TXSS 阶段，每个 AP（包括 C-AP 与 M-AP）都会按照之前形成 VCSP 时规定的顺序依次发送扇区扫描帧，即 SSW。所谓扇区扫描，就是发送方将信号传播区域由一个圆形区域划分为若干个扇形区域，并在每个扇区都发送一次训练数据。在每个 AP 都完成 I-TXSS 阶段的扇区扫描之后，便进入 R-TXSS 阶段的扇区扫描。

在本实施例当中，由于所有 STA 都能与 C-AP 直接进行通信，因此，C-AP 可以通过直接轮询每一个 STA，令其进行 R-TXSS 阶段训练，并且发送 SSW 帧。值得一提的是，无论是 I-TXSS 阶段还是 R-TXSS 阶段，AP 与 STA 都是按照扇区划分来定向发送 SSW 帧，而准全向接收 NEW SSW 帧。因此，在 M-AP 准全向接收到 NEW SSW 帧之后，M-AP 会向 C-AP 发送一个 AP FBCK 帧，其功能是各个 M-AP 向 C-AP 反馈各自的 SSW 反馈信息，最后，收集了各个 M-AP 的反馈信息之后的 C-AP 向被轮询到的 STA 发送一个 NEW SSW FBCK 帧。当每个 STA 都被轮询过以后，本实施例的扇区级扫描阶段基本结束，在该阶段结束的时候，每个 AP 与 STA 都能经过训练，获知自己的最佳发送扇区。

在一种可能的实现方式中，如图 18 所示，上述每个 STA 被轮询并且向 M-AP 发送了 NEW SSW 帧之后，M-AP 可以立即向 C-AP 发送 AP FBCK 帧进行训练反馈，并且不断循环这个过程直到所有 STA 都被轮询一遍。

在另一种可能的实现方式中，如图 19 所示，当所有 STA 均完成了 NEW SSW 帧的发送之后，M-AP 才向 C-AP 发送 AP FBCK 帧，上报自己的训练结果，并且在这之后，C-AP 会向所有 STA 发送 New SSW-FBCK 帧作为整个训练结果的反馈。

采用立即反馈的方式，C-AP 可以较快获得到 M-AP 反馈的信息，从而先对已获取的信息进行整合；而采用集中反馈的方式，可以由 M-AP 将根据多个 STA 发送的扇区扫描帧进行测量获得的信息进行整理，汇总在一个 AP FBCK 中发送，从而减少信令开销，使得训练流程更加简洁高效。

本申请实施例将一个范围内的所有 AP 联合起来，视为一个 AP 簇，并且在内部利用 C-AP 和 M-AP 加以区分，能够避免波束训练过程当中潜在的碰撞问题。在本实施例中，C-AP 能够直接和所有 STA 直接进行通信，因此，整个 SLS 阶段都由 C-AP 进行全局掌控，最大程度上避免了碰撞和干扰，可以极大地提高多 AP 多 STA 场景下波束训练的效率。

波束精炼 BRP-TXSS 阶段

图 20 和图 21 示出了本申请实施例的另一波束训练的波束精炼阶段 BRP 阶段的示意性流程图。如图 20 和图 21 所示，由 C-AP 广播 VCBF AP setup 帧与 VCBF STA setup 帧，其中包含了在后续训练过程中每个 AP 轮询 STA 的具体时间，被轮询到的 STA 发送 NEW BRP 帧，随后 M-AP 上报训练信息，并且接收来自 C-AP 的 BF FBCK forwarding 帧。在这之后，每个 AP 发送 NEW BRP FBCK 帧给与其关联的 STA 作为训练结果反馈，并且轮询各个 STA 进行接收反馈。至此，每个 AP 与 STA 就能确定自己的最佳接收扇区或是最佳接收波束了。

需要指出的是，本实施例当中的 NEW BRP 帧也可以用多个 BRP 帧来代替，具体的个数可以是 STA 收到的帧的个数再加上 1，其中，这个多加的 1 表示 C-AP。但是，鉴于 STA 可能无法收到所有 AP 发送的帧，因此，也可以在最开始初始化设置阶段告知每个 STA 该场景下有多少个 AP，STA 就可以获知自己该在训练阶段发送多少个 BRP 帧。

应理解，训练过程中天线可以处于全向工作模式，即无论 AP 还是 STA 均 360 度地向周边发送数据帧，也可以处于定向工作模式。本申请实施例可以通过将天线的工作模式转变，将收发双方的最佳发送扇区与最佳接收扇区进行配对，即在传输过程中形成实际链路，提供系统增益。

本实施例还提出了三种波束细化训练方案，分别是：接收训练、发送训练以及收发训练。具体地，接收训练可以如图 22 所示，发送训练可以如图 23 所示，收发训练可以是图 22 和图 23 的结合。

具体地，以收发训练为例：

1）在该阶段开始时，每个 AP 发送 BRP 帧，告知 STA 欲进行接收训练。

2）收到 BRP 帧的 STA 会在收到轮询帧之后依次发送带接收训练（receive training，TRN-R）字段的 NEW BRP 帧作为 AP 发起接收训练的回应，并且同时请求 AP 进行发送波束训练。

3）当所有 AP 都收到带 TRN-R 字段的 NEW BRP 帧之后，M-AP 向 C-AP 上报具体的训练信息，随后 C-AP 发送 forwarding 帧给所有 M-AP，至此每个 AP 都能将自己的接收扇区进一步细化。

4）所有 AP 向 STA 发送带发送训练（transmit training，TRN-R）字段的 NEW BRP 帧作为接收训练的回应，同时告知 STA 自己已经做好发送训练的准备。

5）收到该帧的 STA 在轮询调度下发送带 TRN-T 字段的 NEW BRP 帧给关联 AP，以此进行发送训练，并且告知 AP 自己已经做好发送训练的准备。

6）当所有 AP 都收到带 TRN-T 字段的 NEW BRP 帧之后，M-AP 向 C-AP 上报具体的训练信息，随后 C-AP 发送 forwarding 帧给所有 M-AP，至此每个 AP 都能够获知进一步细化的 STA 的发送波束。

7）所有 AP 向 STA 发送带 TRN-T 字段的 NEW BRP 帧作为发送训练的回应，并且告知 STA 进行接收训练。

8）在轮询调度下，每个 STA 按顺序发送带 TRN-R 字段的 NEW BRP 帧给关联 AP，至此 STA 能够将自己的接收扇区进一步细化。

9）在收到 STA 的反馈之后，M-AP 向 C-AP 上报具体的训练信息，随后 C-AP 发送 forwarding 帧给所有 M-AP，至此每个 AP 都能进一步细化自己的发送波束。

由于收发训练是接收训练和发送训练综合起来的流程，对于接收训练和发送训练，本文不再详细赘述。

此外，在某些特殊情况下，可能会导致有些 STA 无法与 AP 及时进行训练，例如，超时等情况。本申请实施例还提供了一种自发的响应方扇区扫描（responder sector sweep，unsolicited RSS）的过程，其过程可以如图 24 所示。

在 BTI 阶段，假设 STA i，…，STA j 为自发的 STA，这些 STA 通过发送给其它 STAs 的 beacon 帧可以获得 I-TXSS 的训练结果（即获得了各个 AP 的发送 sectors 对其训练信息），那么在 DTI，unsolicited STA 可以进行 R-TXSS 训练，但是由于是自发的训练，无法通过 C-AP 或是 M-AP 进行有序调度，只能像在 A-BFT 中那样时隙化地随机竞争。但是，本申请实施例能够将那些错过上述波束训练流程的 STA 进行收听 beacon 帧当中的训练信息，在 DTI 阶段通过竞争的方式自发地进行波束训练，最后也能与相关联的 M-AP 利用波束进行数据传输，提高增益。

应理解，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

上文中结合图 1 至图 24，详细描述了根据本申请实施例的波束训练的方法，下面将结合图 25 至图 26，详细描述根据本申请实施例的波束训练的装置。

图 25 示出了本申请实施例提供的波束训练的装置 2500，该装置 2500 可以是前述实施例中的 AP，也可以为 AP 中的芯片。该装置 2500 包括：发送单元 2510 和接收单元 2520。

在一种可能的设计中，装置 2500 用于实现上述方法实施例中的第一 AP 对应的各个流程和步骤。

其中，该发送单元 2510 用于发送第一信息，所述第一信息用于配置多个 AP 的波束训练时间，所述多个 AP 的波束训练时间用于所述多个 AP 和所述多个 AP 覆盖范围内的站点 STA 进行波束训练，所述多个 AP 包括所述装置和至少一个第二 AP；该接收单元 2520 用于接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

可选地，所述第一信息包括下列信息中的至少一个：所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间；所述第二 AP 轮询所述 STA 的时间；所述第二 AP 发送所述第二信息的时间。

可选地，所述第二信息包括下列信息中的至少一个：所述 STA 的标识信息；所述 STA

进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息；所述 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的第一扇区选择结果。

可选地，所述发送单元 2510 具体用于：向至少一个所述第二 AP 发送所述第一信息，以使得至少一个所述第二 AP 向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间。

可选地，所述发送单元 2510 还用于：根据所述第二信息，向至少一个所述第二 AP 发送第四信息，以使得至少一个所述第二 AP 向所述 STA 发送所述第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述第二 AP 的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。

可选地，所述发送单元 2510 具体用于：向所述 STA 发送所述第一信息；向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间；向所述 STA 发送第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述第二 AP 的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。

可选地，所述第三信息包括下列信息中的至少一个：所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间；所述 STA 进行应答方发送扇区扫描的时间；所述 STA 接收所述第四信息的时间。

在另一种可能的设计中，装置 2500 用于实现上述方法实施例中的第二 AP 对应的各个流程和步骤。

其中，该接收单元 2520 用于接收第一 AP 发送的第一信息，所述第一信息用于配置多个 AP 的波束训练时间，所述波束训练时间用于所述多个 AP 和所述多个 AP 覆盖范围内的多个站点 STA 进行波束训练，所述多个 AP 包括所述第一 AP 和所述装置；该发送单元 2510，用于根据所述第一信息，向所述第一 AP 发送第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

可选地，所述第一信息包括下列信息中的至少一个：所述装置进行发起方发送扇区扫描的时间；所述装置轮询所述 STA 的时间；所述装置发送所述第二信息的时间。

可选地，所述第二信息包括下列信息中的至少一个：所述 STA 的标识信息；所述 STA 进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息；所述 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的第一扇区选择结果。

可选地，所述发送单元 2510 还用于：向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间。

可选地，所述接收单元 2520 还用于：接收所述第一 AP 发送的第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述装置的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述装置的所述第一扇区选择结果的全部或部分；所述发送单元 2510 还用于：向所述 STA 发送所述第四信息。

可选地，所述第三信息包括下列信息中的至少一个：所述装置进行发起方发送扇区扫描的时间；所述 STA 进行应答方发送扇区扫描的时间；所述 STA 接收所述第四信息的时间。

本申请实施例的波束训练的装置，通过第一 AP 发送用于配置多个 AP 的波束训练时

间的第一信息，以便多个 AP 和该多个 AP 覆盖范围内的 STA 按照该波束训练时间进行波束训练，能够统一配置 AP 的波束训练时间，便于对波束训练过程进行管理规划，从而有利于提高波束训练效率。

应理解，这里的装置 2500 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路（application specific integrated circuit，ASIC）、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器（例如共享处理器、专有处理器或组处理器等）和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中，本领域技术人员可以理解，装置 2500 可以具体为上述实施例中的第一 AP 或第二 AP，装置 2500 可以用于执行上述方法实施例中与第一 AP 或第二 AP 对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

上述各个方案的装置 2500 具有实现上述方法中第一 AP 或第二 AP 执行的相应步骤的功能；所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块；例如发送单元可以由发射机替代，接收单元可以由接收机替代，其它单元，如确定单元等可以由处理器替代，分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。

在本申请的实施例，图 25 中的装置也可以是芯片或者芯片系统，例如：片上系统（system on chip，SoC）。对应的，接收单元和发送单元可以是该芯片的收发电路，在此不做限定。

图 26 示出了本申请实施例提供的另一波束训练的装置 2600。该装置 2600 包括处理器 2610、收发器 2620 和存储器 2630。其中，处理器 2610、收发器 2620 和存储器 2630 通过内部连接通路互相通信，该存储器 2630 用于存储指令，该处理器 2610 用于执行该存储器 2630 存储的指令，以控制该收发器 2620 发送信号和/或接收信号。

在一种可能的设计中，装置 2600 用于实现上述方法实施例中的第一 AP 对应的各个流程和步骤。

其中，该处理器 2610 用于：通过该收发器 2620 发送第一信息，所述第一信息用于配置多个 AP 的波束训练时间，所述多个 AP 的波束训练时间用于所述多个 AP 和所述多个 AP 覆盖范围内的站点 STA 进行波束训练，所述多个 AP 包括所述装置和至少一个第二 AP；通过该收发器 2620 接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

在另一种可能的设计中，装置 2600 用于实现上述方法实施例中的第二 AP 对应的各个流程和步骤。

其中，该处理器 2610 用于：通过该收发器 2620 接收第一 AP 发送的第一信息，所述第一信息用于配置多个 AP 的波束训练时间，所述波束训练时间用于所述多个 AP 和所述多个 AP 覆盖范围内的多个站点 STA 进行波束训练，所述多个 AP 包括所述第一 AP 和所述装置；根据所述第一信息，通过该收发器 2620 向所述第一 AP 发送第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

应理解，装置 2600 可以具体为上述实施例中的第一 AP 或第二 AP，并且可以用于执

行上述方法实施例中与第一 AP 或第二 AP 对应的各个步骤和/或流程。可选地，该存储器 2630 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如，存储器还可以存储设备类型的信息。该处理器 2610 可以用于执行存储器中存储的指令，并且当该处理器 2610 执行存储器中存储的指令时，该处理器 2610 用于执行上述与该第一 AP 或第二 AP 对应的方法实施例的各个步骤和/或流程。

应理解，在本申请实施例中，上述装置的处理器可以是中央处理单元（central processing unit，CPU），该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

在实现过程中，上述方法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。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处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件单元组合执行完成。软件单元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，处理器执行存储器中的指令，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

在本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“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 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a、b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c 或 a-b-c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

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中描述的各方法步骤和单元，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实施例的步骤及组成。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。本领域普通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，所述单元的划分，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。

所述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。

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）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。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种波束训练的方法，其特征在于，包括:

第一接入点 AP 发送第一信息，所述第一信息用于配置多个 AP 的波束训练时间，所述多个 AP 的波束训练时间用于所述多个 AP 和所述多个 AP 覆盖范围内的站点 STA 进行波束训练，所述多个 AP 包括所述第一 AP 和至少一个第二 AP;

所述第一 AP 接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括下列信息中的至少一个:

所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间;

所述第二 AP 轮询所述 STA 的时间;

所述第二 AP 发送所述第二信息的时间。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第二信息包括下列信息中的至少一个:

所述 STA 的标识信息;

所述 STA 进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息;

所述 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的第一扇区选择结果。

4、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一接入点 AP 发送第一信息，包括:

所述第一 AP 向至少一个所述第二 AP 发送所述第一信息，以使得至少一个所述第二 AP 向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，在所述第一 AP 接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息之后，所述方法还包括:

所述第一 AP 根据所述第二信息，向至少一个所述第二 AP 发送第四信息，以使得至少一个所述第二 AP 向所述 STA 发送所述第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述第二 AP 的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。

6、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一接入点 AP 发送第一信息，包括:

所述第一 AP 向至少一个所述第二 AP 发送所述第一信息;

所述方法还包括:

所述第一 AP 向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间;

在所述第一 AP 接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息之后，所述方法还包括:

所述第一 AP 向所述 STA 发送第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述第二

AP 的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。

7、根据权利要求 4 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第三信息包括下列信息中的至少一个:

所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间;

所述 STA 进行应答方发送扇区扫描的时间;

所述 STA 接收所述第四信息的时间。

8、一种波束训练的方法，其特征在于，包括:

第二接入点 AP 接收第一 AP 发送的第一信息，所述第一信息用于配置多个 AP 的波束训练时间，所述波束训练时间用于所述多个 AP 和所述多个 AP 覆盖范围内的多个站点 STA 进行波束训练，所述多个 AP 包括所述第一 AP 和所述第二 AP;

所述第二 AP 根据所述第一信息，向所述第一 AP 发送第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括下列信息中的至少一个:

所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间;

所述第二 AP 轮询所述 STA 的时间;

所述第二 AP 发送所述第二信息的时间。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述第二信息包括下列信息中的至少一个:

所述 STA 的标识信息;

所述 STA 进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息;

所述 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的第一扇区选择结果。

11、根据权利要求 8 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述第二 AP 根据所述第一信息，向所述第一 AP 发送第二信息之前，所述方法还包括:

所述第二 AP 向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在所述第二 AP 根据所述第一信息，向所述第一 AP 发送第二信息之后，所述方法还包括:

所述第二 AP 接收所述第一 AP 发送的第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述第二 AP 的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分;

所述第二 AP 向所述 STA 发送所述第四信息。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，所述第三信息包括下列信息中的至少一个:

所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间;

所述 STA 进行应答方发送扇区扫描的时间;

所述 STA 接收所述第四信息的时间。

14、一种波束训练的装置，其特征在于，包括:

发送单元，用于发送第一信息，所述第一信息用于配置多个 AP 的波束训练时间，所述多个 AP 的波束训练时间用于所述多个 AP 和所述多个 AP 覆盖范围内的站点 STA 进行波束训练，所述多个 AP 包括所述装置和至少一个第二 AP;

接收单元，用于接收至少一个所述第二 AP 基于所述第一信息发送的第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述第一信息包括下列信息中的至少一个:

所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间;

所述第二 AP 轮询所述 STA 的时间;

所述第二 AP 发送所述第二信息的时间。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的装置，其特征在于，所述第二信息包括下列信息中的至少一个:

所述 STA 的标识信息;

所述 STA 进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息;

所述 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的第一扇区选择结果。

17、根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的装置，其特征在于，所述发送单元具体用于:

向至少一个所述第二AP发送所述第一信息，以使得至少一个所述第二AP向所述STA发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述发送单元还用于:

根据所述第二信息，向至少一个所述第二 AP 发送第四信息，以使得至少一个所述第二 AP 向所述 STA 发送所述第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述第二 AP 的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。

19、根据权利要求 14 至 18 中任一项所述的装置，其特征在于，所述发送单元具体用于:

向所述 STA 发送所述第一信息;

向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间;

向所述 STA 发送第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述第二 AP 的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述第二 AP 的所述第一扇区选择结果的全部或部分。

20、根据权利要求 17 至 19 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第三信息包括下列信息中的至少一个:

所述第二 AP 进行发起方发送扇区扫描的时间;

所述 STA 进行应答方发送扇区扫描的时间;

所述 STA 接收所述第四信息的时间。

21、一种波束训练的装置，其特征在于，包括:

接收单元，用于接收第一 AP 发送的第一信息，所述第一信息用于配置多个 AP 的波束训练时间，所述波束训练时间用于所述多个 AP 和所述多个 AP 覆盖范围内的多个站点 STA 进行波束训练，所述多个 AP 包括所述第一 AP 和所述装置；

发送单元，用于根据所述第一信息，向所述第一 AP 发送第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的。

22、根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述第一信息包括下列信息中的至少一个：

所述装置进行发起方发送扇区扫描的时间；

所述装置轮询所述 STA 的时间；

所述装置发送所述第二信息的时间。

23、根据权利要求 21 或 22 所述的装置，其特征在于，所述第二信息包括下列信息中的至少一个：

所述 STA 的标识信息；

所述 STA 进行扇区扫描对应的所述多个 AP 中的至少一个 AP 的标识信息；

所述 STA 对应与所述多个 AP 中的至少一个 AP 的第一扇区选择结果。

24、根据权利要求 21 至 23 中任一项所述的装置，其特征在于，所述发送单元还用于：

向所述 STA 发送第三信息，所述第三信息用于配置所述 STA 的波束训练时间。

25、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述接收单元还用于：

接收所述第一 AP 发送的第四信息，所述第四信息用于表示至少一个所述装置的第二扇区选择结果，所述第二扇区选择结果包括至少一个所述装置的所述第一扇区选择结果的全部或部分；

所述发送单元还用于：

向所述 STA 发送所述第四信息。

26、根据权利要求 24 或 25 所述的装置，其特征在于，所述第三信息包括下列信息中的至少一个：

所述装置进行发起方发送扇区扫描的时间；

所述 STA 进行应答方发送扇区扫描的时间；

所述 STA 接收所述第四信息的时间。

27、一种装置，其特征在于，包括：处理器、存储器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的指令，当所述指令被运行时，使得所述装置执行权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。

28、一种通信系统，其特征在于，包括：权利要求 14 至 20 中任一项所述的装置以及权利要求 21 至 26 中任一项所述的装置。

29、一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。

30、一种计算机程序产品，其特征在于，当其在计算机上运行时，使得计算机执行权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。

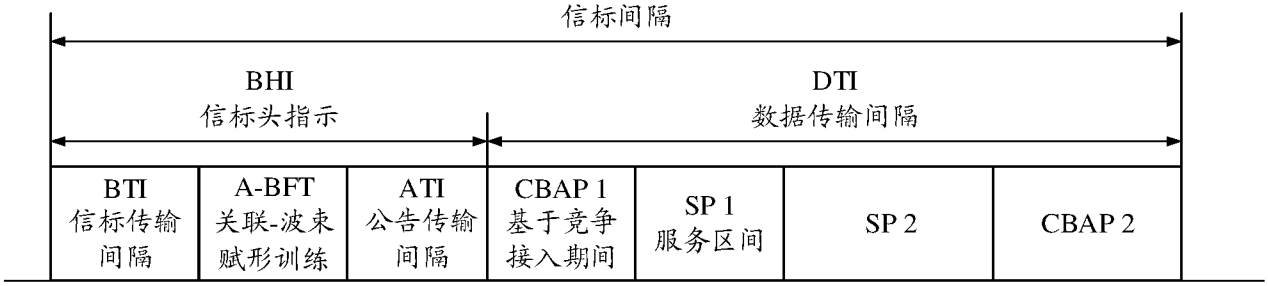

信标间隔
BHI
信标头指示
DTI
数据传输间隔
BTI
信标传输间隔
A-BFT
关联-波束赋形训练
ATI
公告传输间隔
CBAP 1
基于竞争接入期间
SP 1
服务区间
SP 2
CBAP 2

图 1

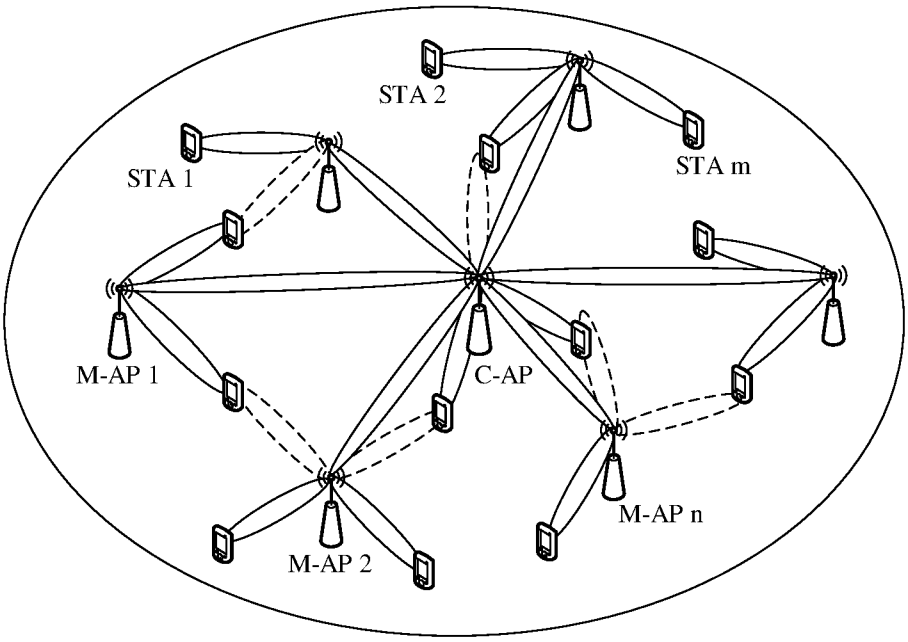

STA 2
STA 1
STA m
M-AP 1
C-AP
M-AP n
M-AP 2

图 2

300

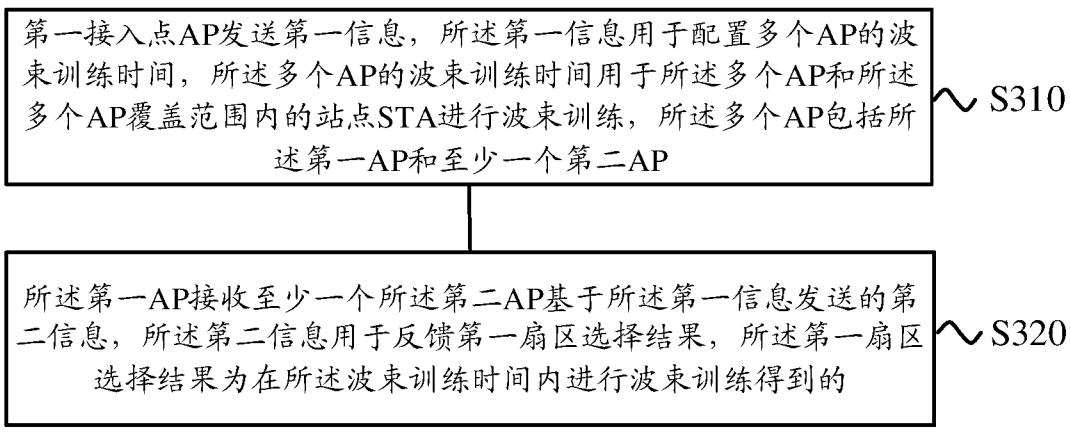

第一接入点AP发送第一信息，所述第一信息用于配置多个AP的波束训练时间，所述多个AP的波束训练时间用于所述多个AP和所述多个AP覆盖范围内的站点STA进行波束训练，所述多个AP包括所述第一AP和至少一个第二AP
S310
所述第一AP接收至少一个所述第二AP基于所述第一信息发送的第二信息，所述第二信息用于反馈第一扇区选择结果，所述第一扇区选择结果为在所述波束训练时间内进行波束训练得到的
S320

图 3

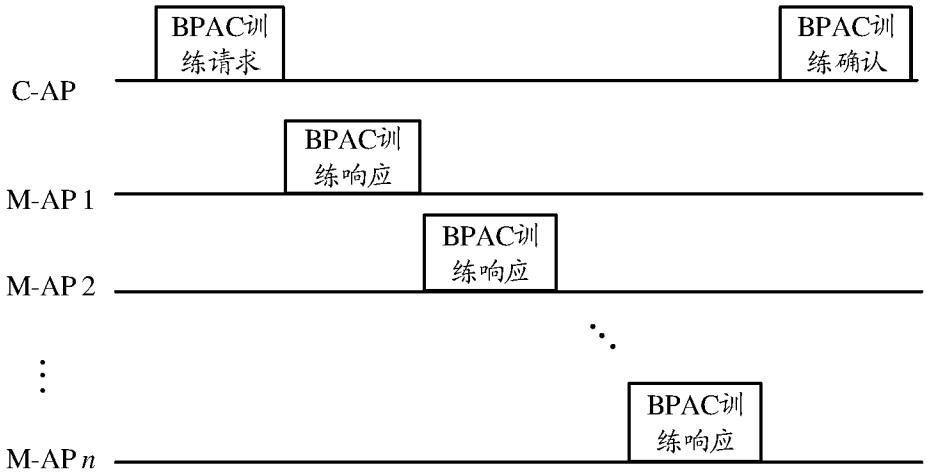


图 4

	元素ID	长度	BPAC成员角色	节点最大数量	BPAC BF分配请求	分配起点	分配块持续时间	块个数	分配块周期	保留位
比特:	8	8	2	8	1	32	16	8	16	5

图 5

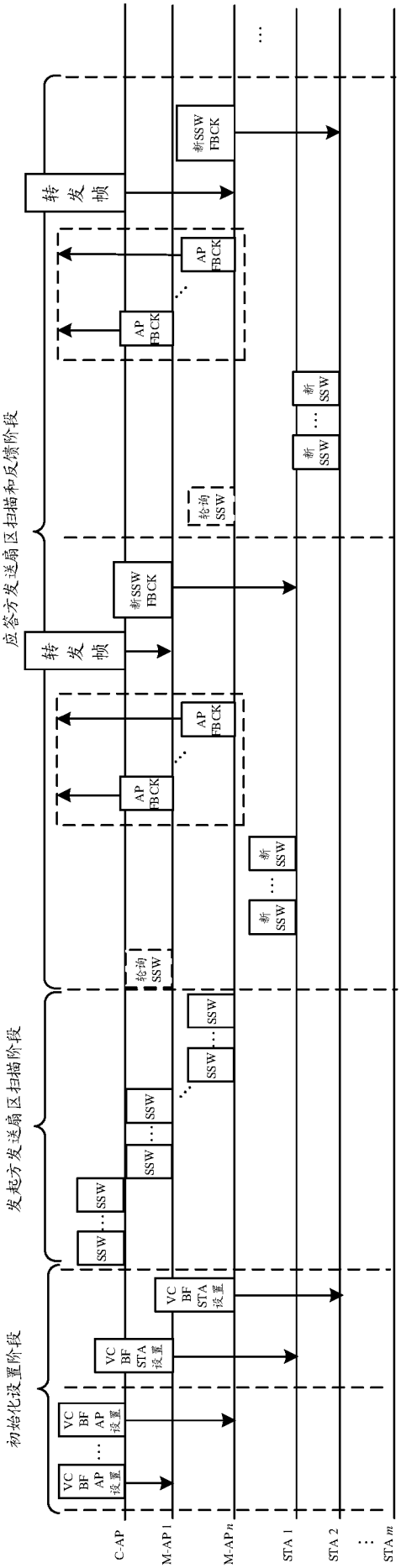

初始化设置阶段
发起方发送扇区扫描阶段
应答方发送扇区扫描和反馈阶段
VC BF AP 设置
VC BF STA 设置
SSW
轮询 SSW
转发帧
AP FBCK
新SSW FBCK
新 SSW
C-AP
M-AP 1
M-AP m
STA 1
STA 2
STA m

图6

VCBF AP设置帧格式

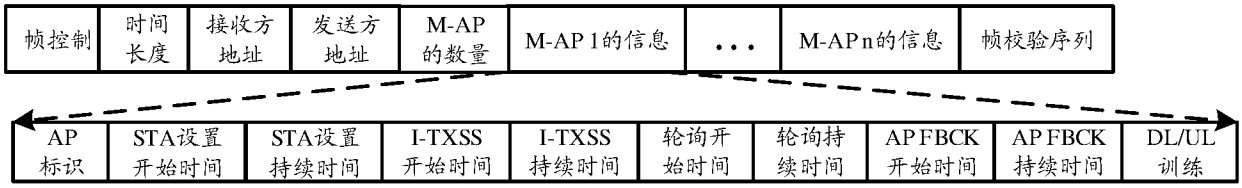


图 7

VCBF STA设置帧格式

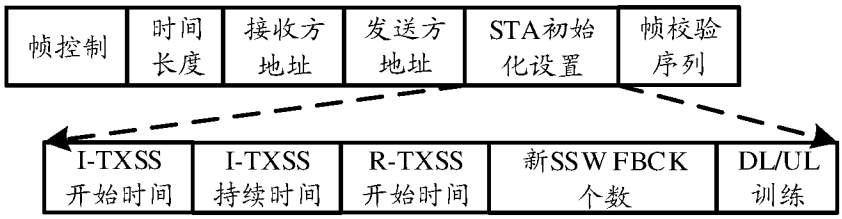


图 8

新SSW帧格式

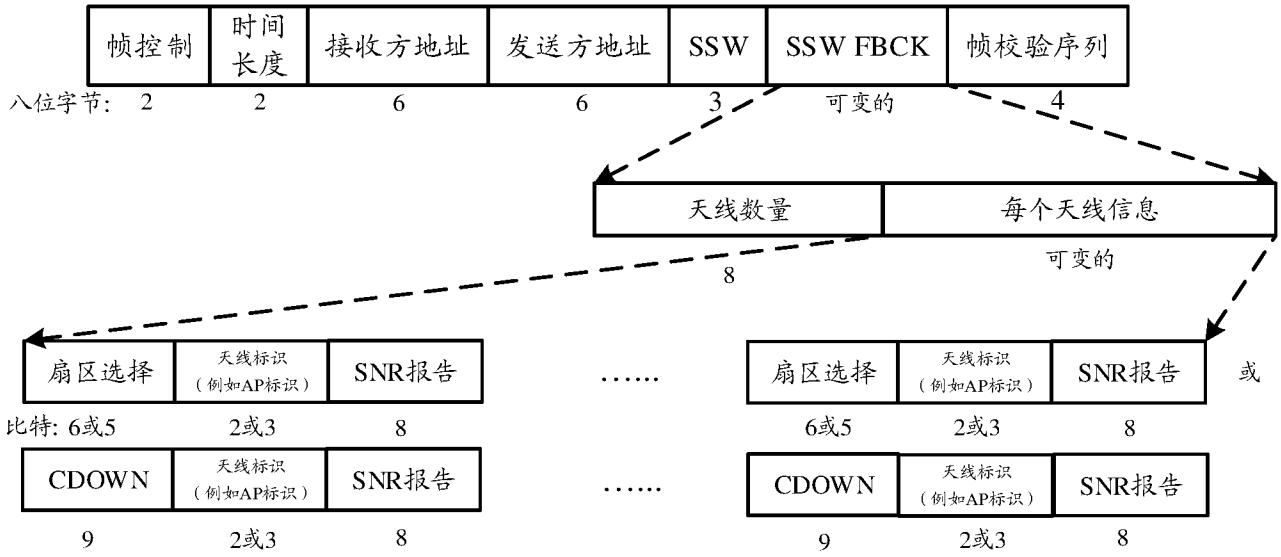


图 9

AP FBCK帧结构

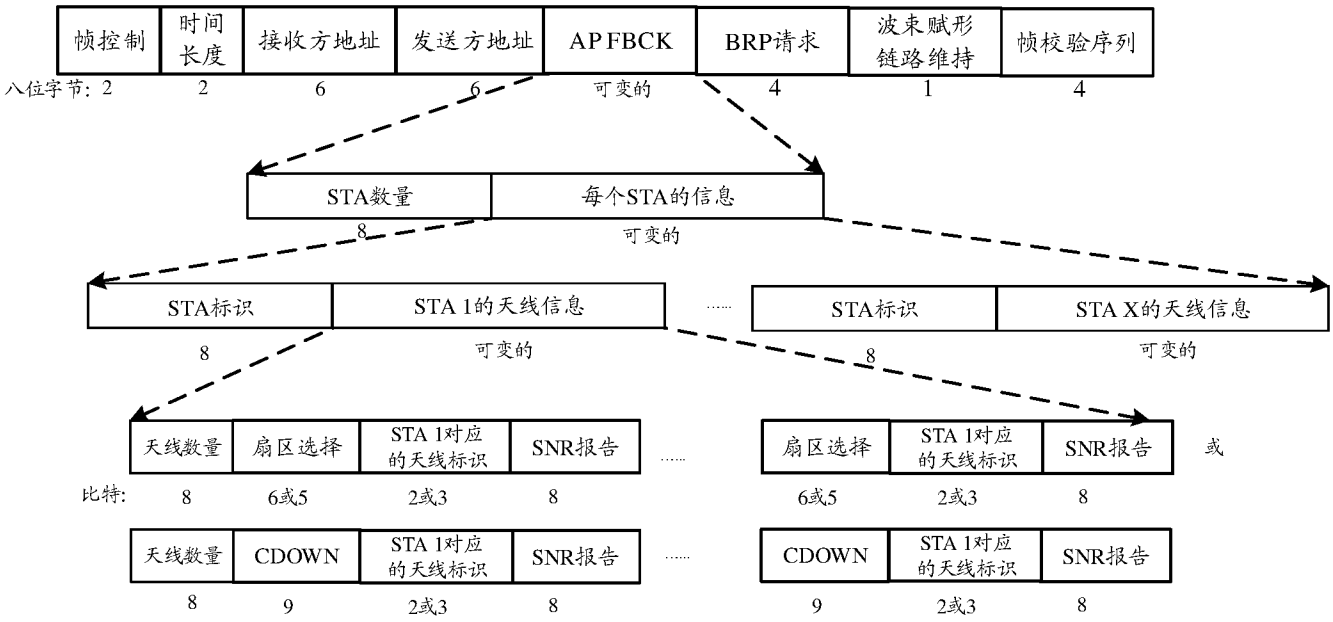


图 10

BF FBCK转发帧结构

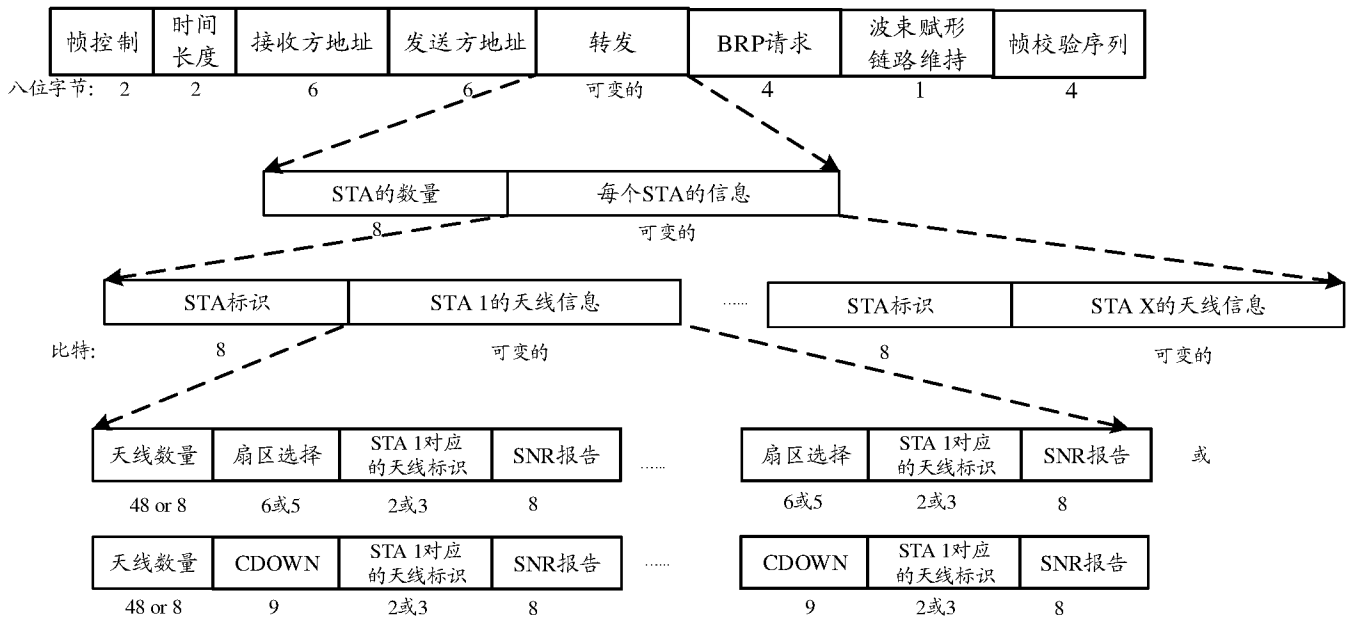


图 11

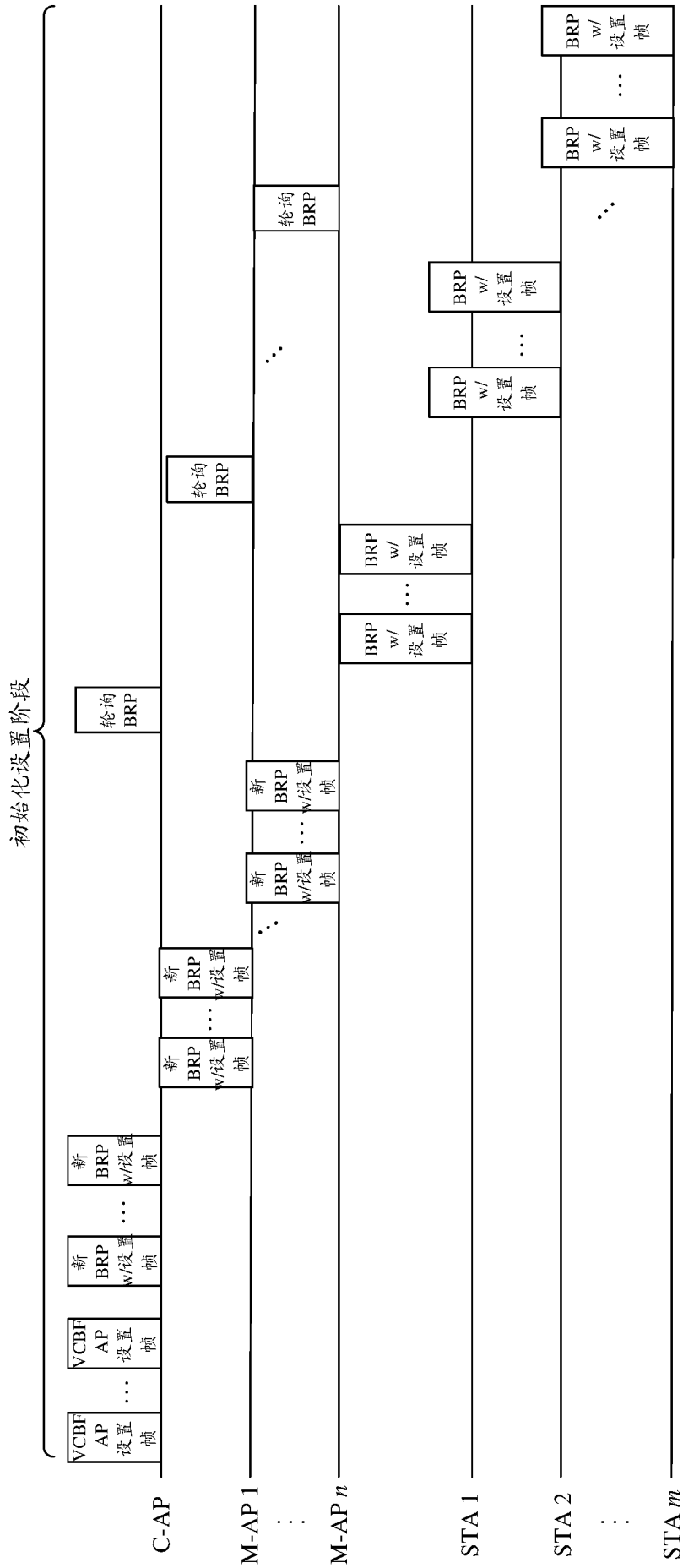

初始化设置阶段
C-AP
M-AP 1
M-AP n
STA 1
STA 2
STA m
VCBF AP 设置帧
新 BRP w/设置帧
轮询 BRP
BRP w/ 设置帧

图12

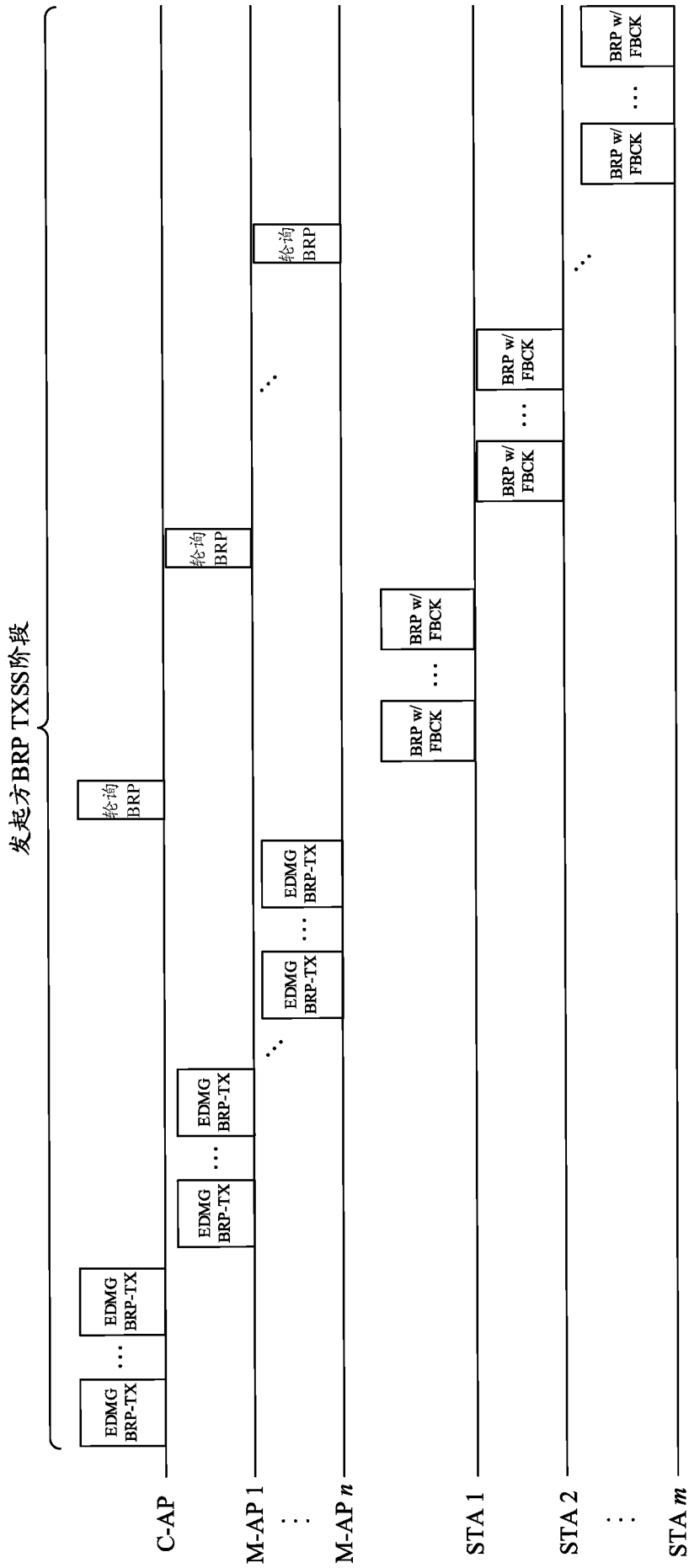

发起方BRP TXSS阶段
C-AP
M-AP 1
M-AP n
STA 1
STA 2
STA m
EDMG BRP-TX
轮询 BRP
BRP w/ FBCK

图13

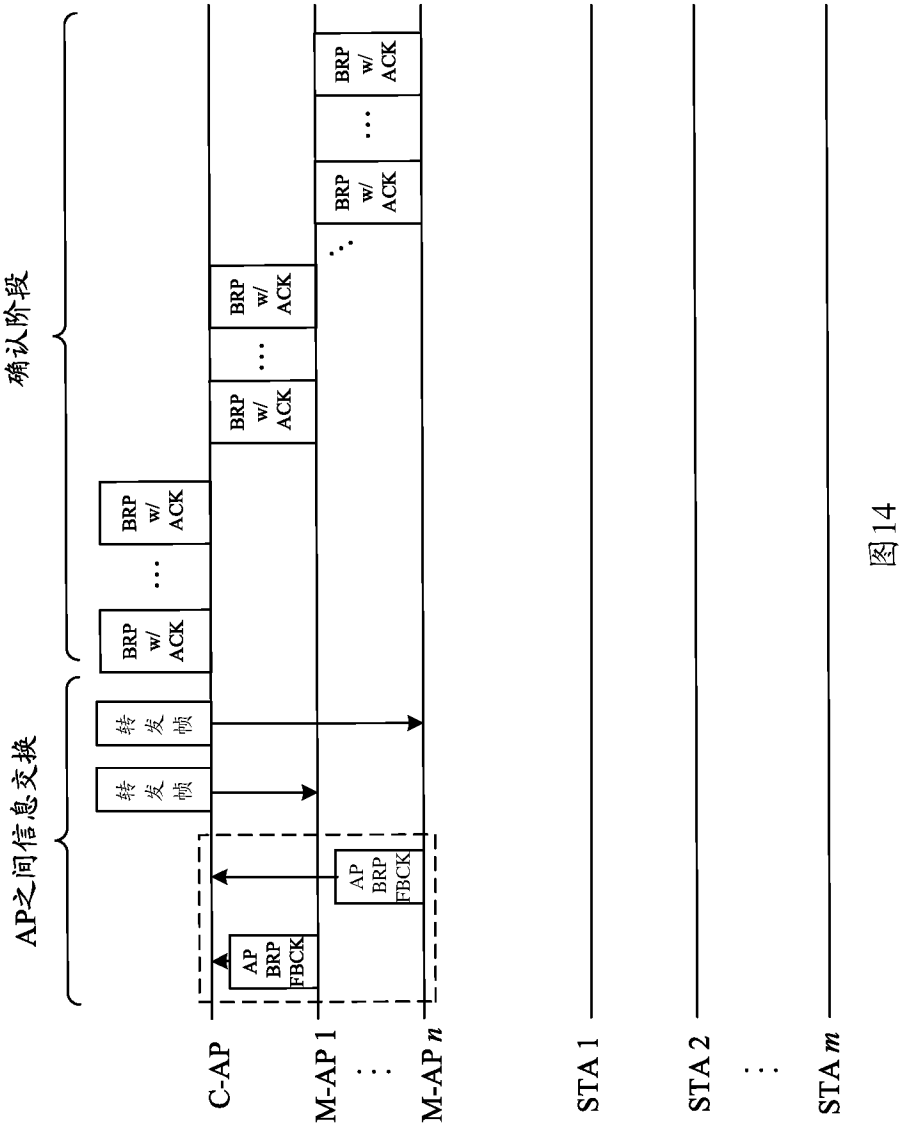

AP之间信息交换
确认阶段
转发帧
转发帧
BRP w/ ACK
BRP w/ ACK
BRP w/ ACK
BRP w/ ACK
BRP w/ ACK
BRP w/ ACK
AP BRP FBCK
AP BRP FBCK
C-AP
M-AP 1
M-AP n
STA 1
STA 2
STA m

图14

带有设置功能的新BRP帧格式

序号	信息
1	种类
2	无保护的DMG动作
3	对话令牌
4	BRP请求域
5	DMG波束精炼元素
6	零或多信道测量反馈元素
7	EDMG部分扇区级扫描元素
8	EDMG BRP请求元素
9	零或多EDMG信道测量反馈元素
10	VCBF STA设置元素

	I-TXSS 开始时间	I-TXSS 持续时间	R-TXSS 开始时间	BRP FBCK 帧的个数
比特:	8	8	8	8

图 15

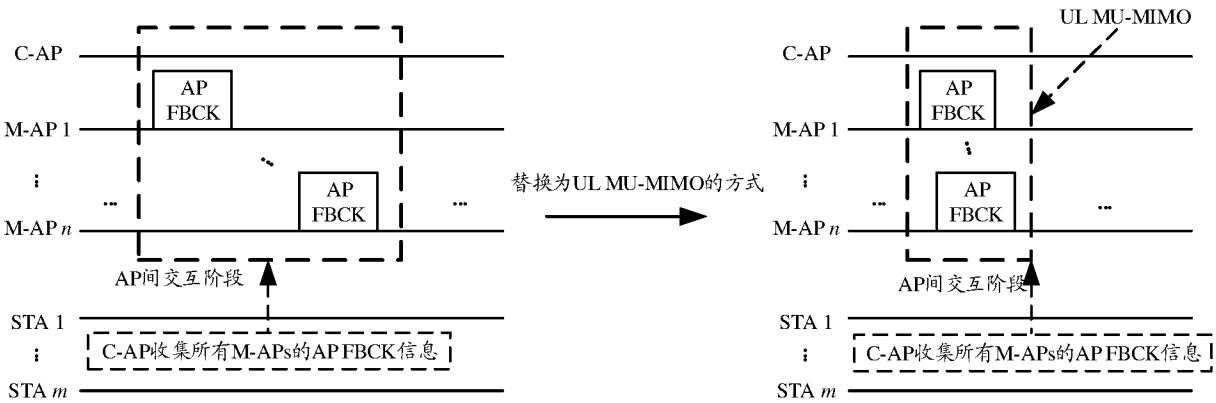


图 16

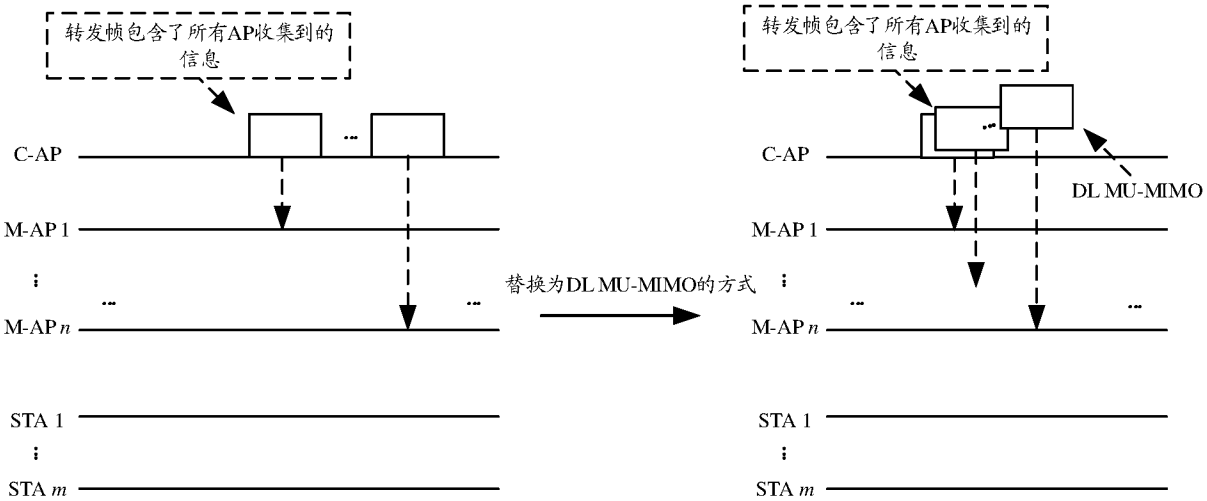


图 17

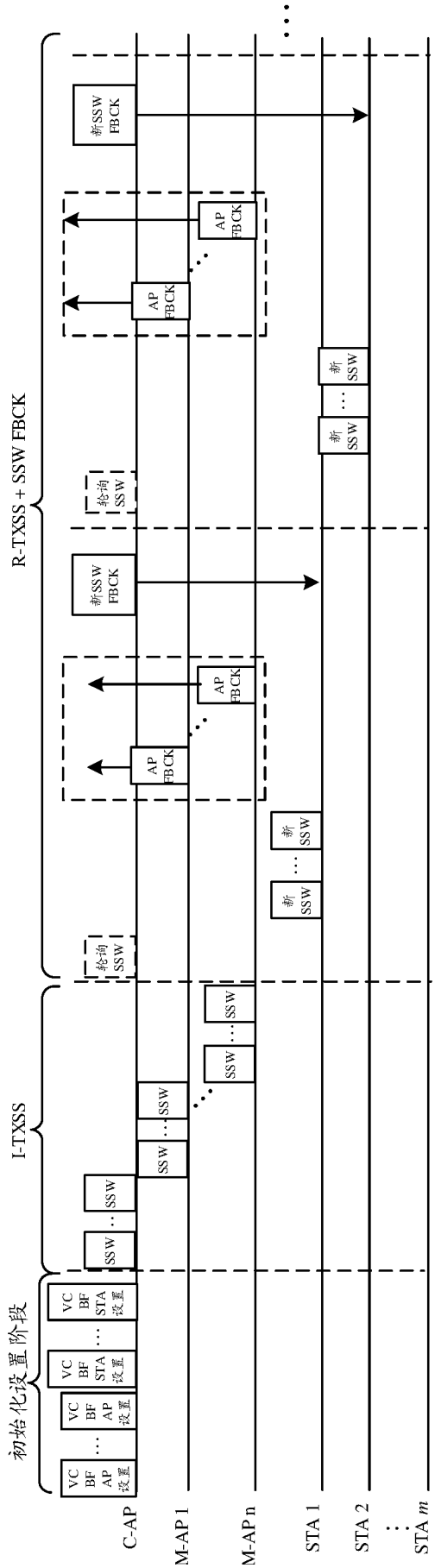

初始化设置阶段
I-TXSS
R-TXSS + SSW FBCK
C-AP
M-AP 1
M-AP n
STA 1
STA 2
STA m
VC BF AP 设置
VC BF STA 设置
SSW
轮询 SSW
AP FBCK
新SSW FBCK
新 SSW

图18

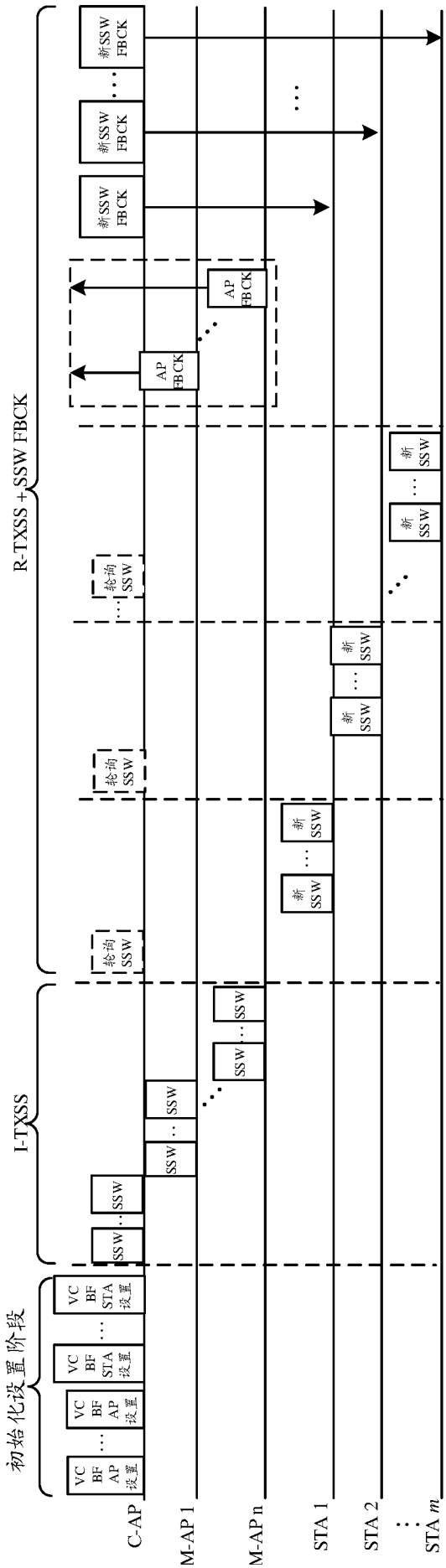

初始化设置阶段
I-TXSS
R-TXSS +SSW FBCK
VC BF AP 设置
VC BF STA 设置
SSW
轮询 SSW
AP FBCK
新 SSW FBCK
新 SSW
C-AP
M-AP 1
M-AP n
STA 1
STA 2
STA m

图19

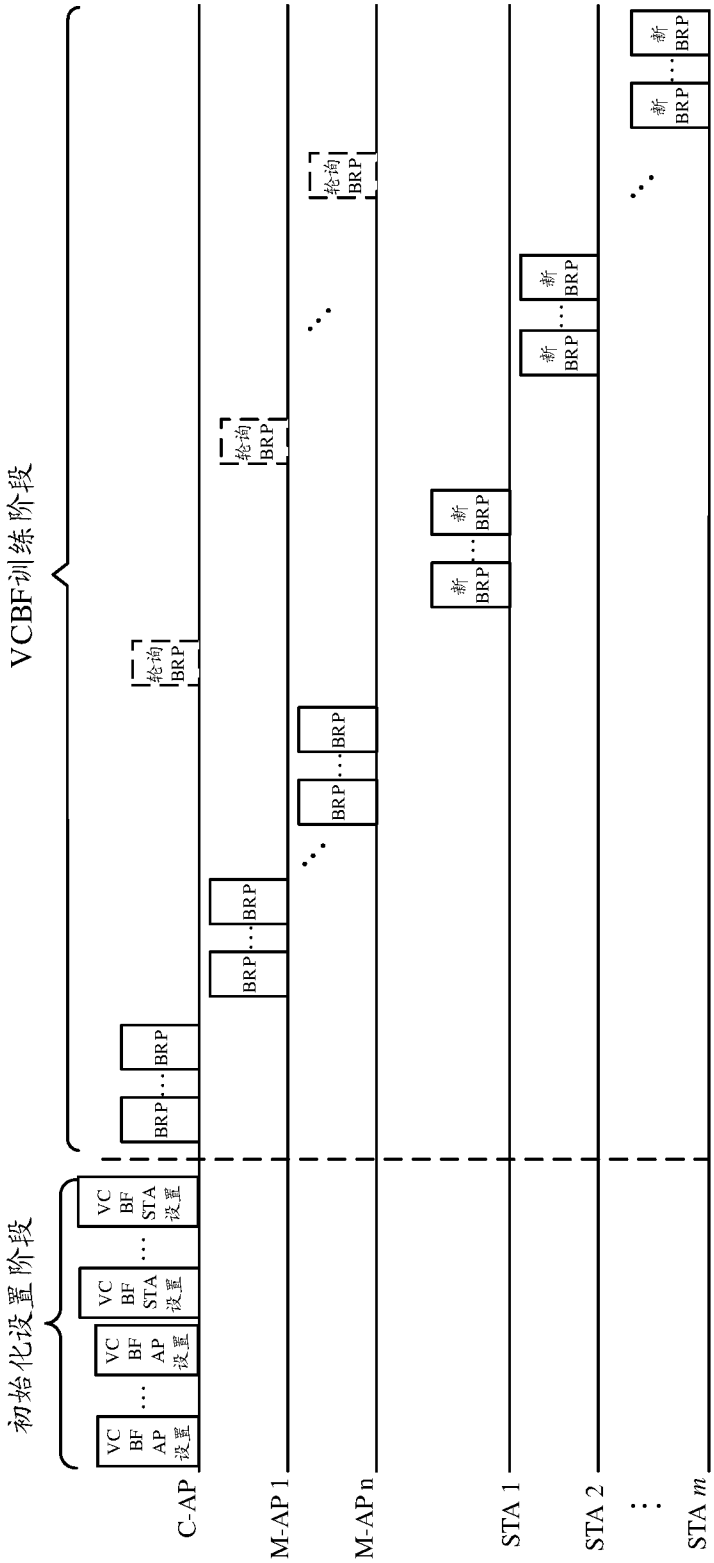

初始化设置阶段
VCBF训练阶段
VC BF AP 设置
VC BF AP 设置
VC BF STA 设置
VC BF STA 设置
BRP
BRP
轮询 BRP
BRP
BRP
轮询 BRP
BRP
BRP
轮询 BRP
新 BRP
新 BRP
新 BRP
新 BRP
新 BRP
新 BRP
C-AP
M-AP 1
M-AP n
STA 1
STA 2
STA m

图20

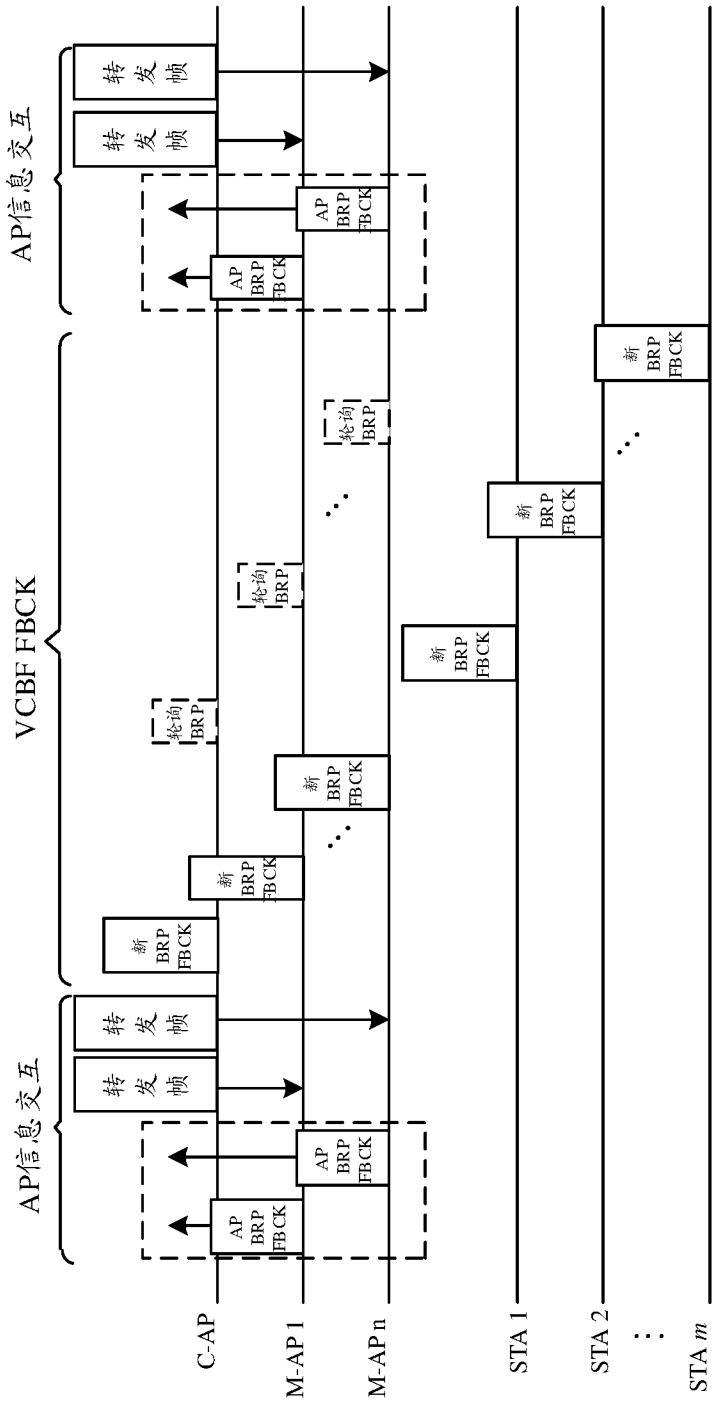

AP信息交互
转发帧
转发帧
AP BRP FBCK
AP BRP FBCK
VCBF FBCK
轮询 BRP
新 BRP FBCK
新 BRP FBCK
新 BRP FBCK
轮询 BRP
新 BRP FBCK
AP信息交互
转发帧
转发帧
AP BRP FBCK
AP BRP FBCK
C-AP
M-AP 1
M-AP n
STA 1
STA 2
STA m

图21

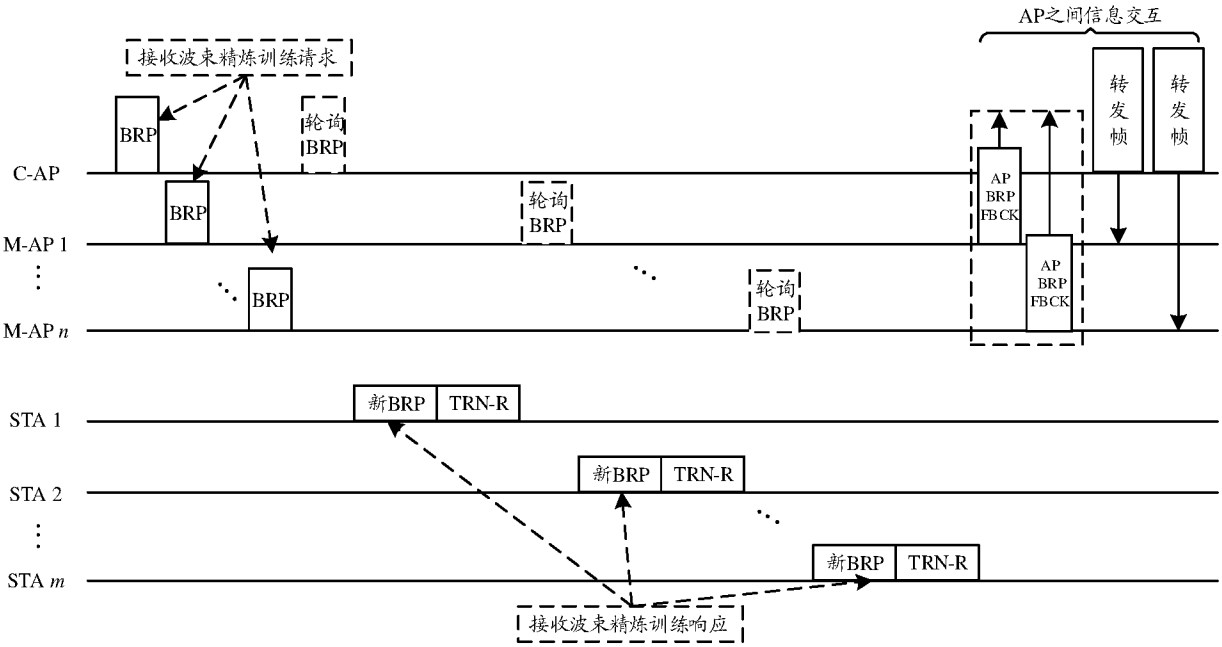

AP之间信息交互
接收波束精炼训练请求
BRP
轮询BRP
转发帧
转发帧
C-AP
BRP
轮询BRP
AP BRP FBCK
M-AP 1
BRP
轮询BRP
AP BRP FBCK
M-AP n
新BRP
TRN-R
STA 1
新BRP
TRN-R
STA 2
新BRP
TRN-R
STA m
接收波束精炼训练响应

图 22

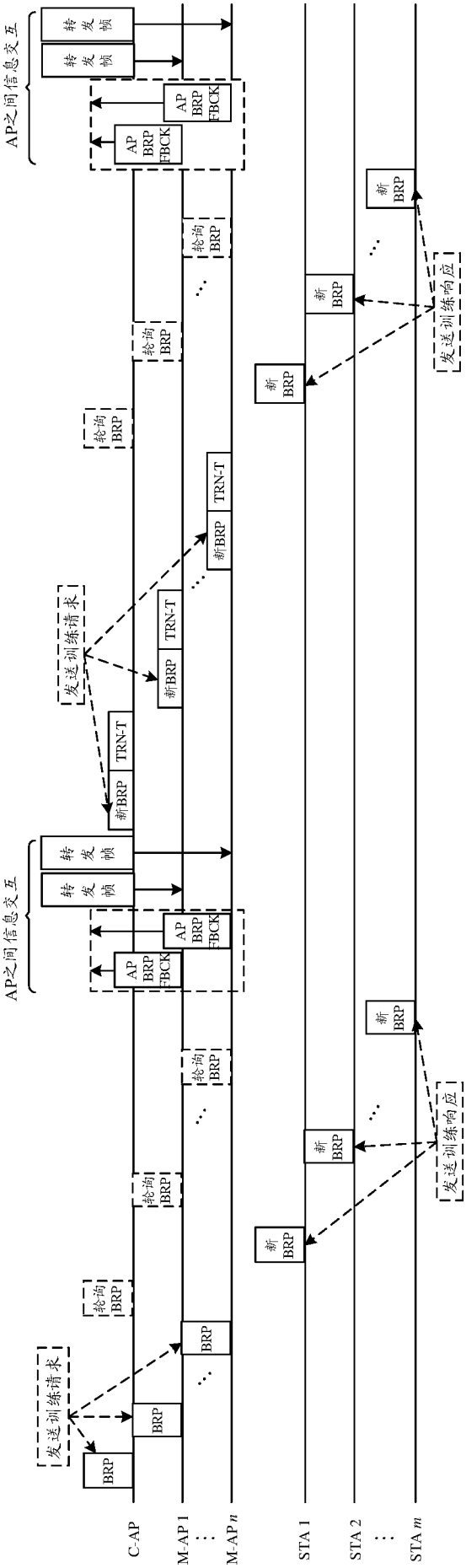

C-AP
M-AP 1
M-AP n
STA 1
STA 2
STA m
BRP
发送训练请求
轮询BRP
AP BRP FBCK
AP之间信息交互
转发帧
新BRP
TRN-T
发送训练响应

图23

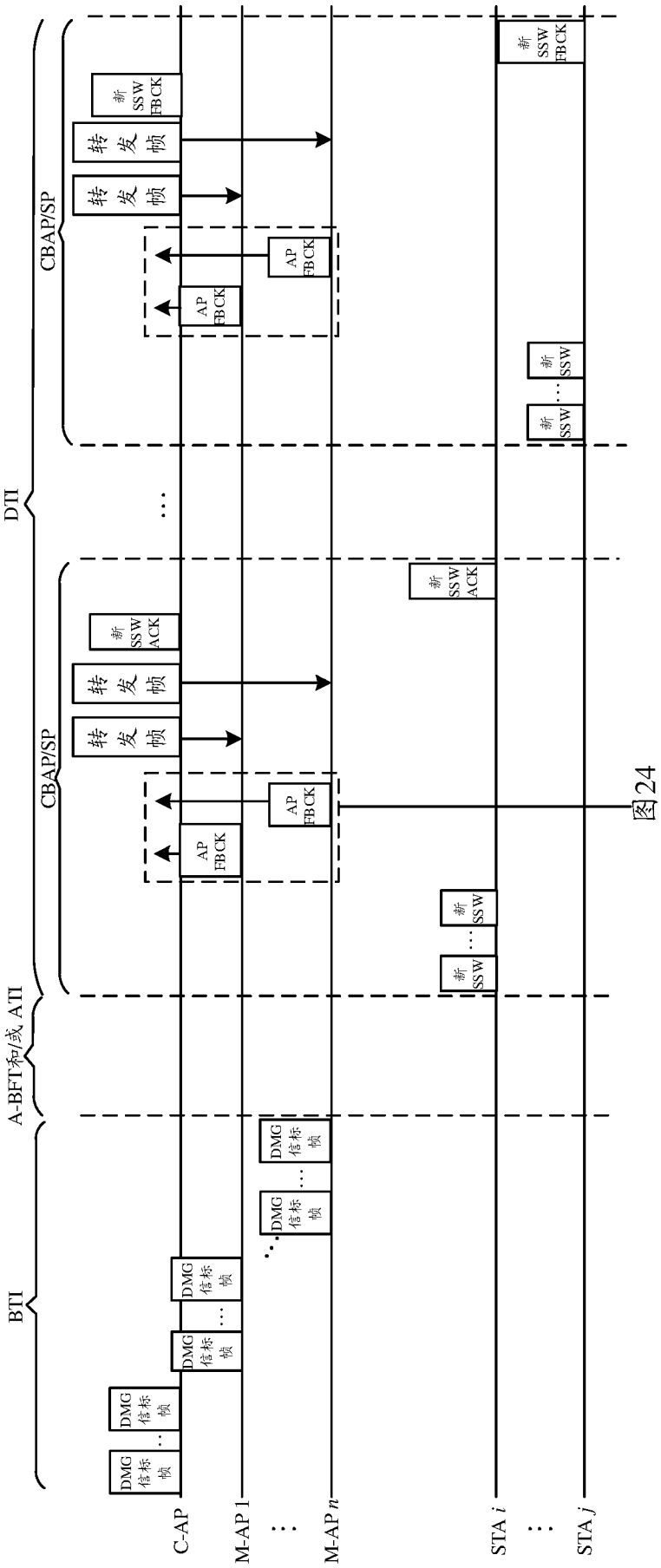

BTI
A-BFT和/或 ATI
DTI
CBAP/SP
CBAP/SP
DMG 信标帧
AP FBCK
转发帧
新 SSW FBCK
新 SSW ACK
新 SSW
C-AP
M-AP 1
M-AP n
STA i
STA j

图24

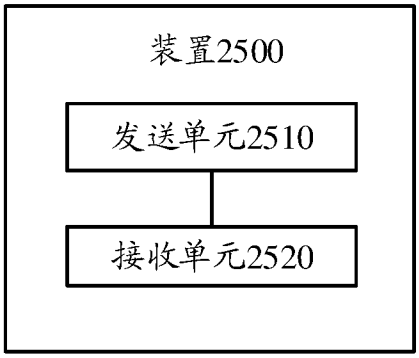


图 25

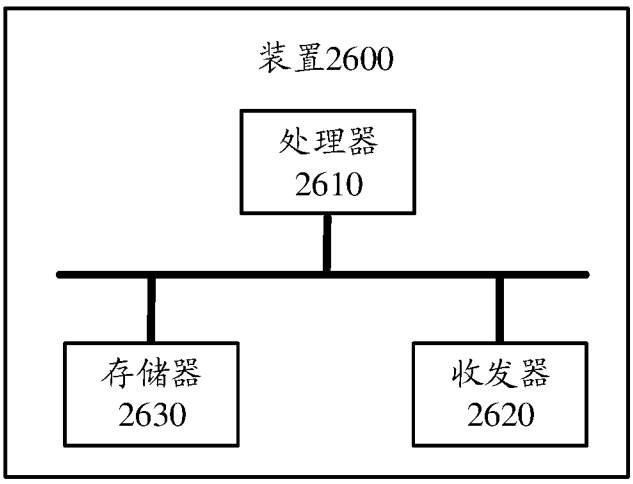


图 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/103971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/06(2006.01)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; H04L; H04Q; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 接入点, 波束训练, 波束赋形, 扇区, 选择, 扫描, 反馈, 站点, AP, access point, beam training, BF, beamforming, sector, select+, sweep, feedback, STA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MOHAMED, E.M. et al. "2015 IEEE 26th International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications" *"WiFi Assisted Multi-WiGig AP Coordination for Future Multi-Gbps WLANs"*, 03 December 2015 (2015-12-03), pp. 1980-1983	1-30
A	CN 106685504 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 May 2017 (2017-05-17) entire document	1-30
A	CN 108023618 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 May 2018 (2018-05-11) entire document	1-30
A	CN 108023627 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 May 2018 (2018-05-11) entire document	1-30
A	US 2016174206 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 16 June 2016 (2016-06-16) entire document	1-30

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 November 2019	**28 November 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration **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/CN2019/103971

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106685504	A	17 May 2017	EP	3364552	A1	22 August 2018
				US	2018254809	A1	06 September 2018
				WO	2017080332	A1	18 May 2017
CN	108023618	A	11 May 2018		None		
CN	108023627	A	11 May 2018	EP	3503429	A1	26 June 2019
				US	2019268055	A1	29 August 2019
				WO	2018082612	A1	11 May 2018
US	2016174206	A1	16 June 2016	HK	1224443	A1	18 August 2017
				WO	2015006537	A2	15 January 2015
				US	2018167926	A1	14 June 2018
				JP	2016526856	A	05 September 2016
				JP	2019017115	A	31 January 2019
				EP	3020146	A2	18 May 2016
				TW	201509149	A	01 March 2015

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/103971

A. 主题的分类

H04B 7/06(2006.01)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; H04L; H04Q; H04W

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））

CNPAT,WPI,EPODOC,CNKI:接入点，波束训练，波束赋形，扇区，选择，扫描，反馈，站点，AP，access point，beam training，BF，beamforming，sector，select+，sweep，feedback，STA

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
X	MOHAMED Ehab mahmoud等. ″《2015 IEEE 26th International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications》″ “WiFi Assisted Multi-WiGig AP Coordination for Future Multi-Gbps WLANs”, 2015年 12月 3日 (2015-12-03), 第1980-1983页	1-30
A	CN 106685504 A (华为技术有限公司) 2017年 5月 17日 (2017-05-17) 全文	1-30
A	CN 108023618 A (华为技术有限公司) 2018年 5月 11日 (2018-05-11) 全文	1-30
A	CN 108023627 A (华为技术有限公司) 2018年 5月 11日 (2018-05-11) 全文	1-30
A	US 2016174206 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2016年 6月 16日 (2016-06-16) 全文	1-30

☐ 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
2019年 11月 4日	2019年 11月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451	受权官员 张行素 电话号码 86-(10)-53961770

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/103971

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	106685504	A	2017年 5月 17日	EP	3364552	A1	2018年 8月 22日
				US	2018254809	A1	2018年 9月 6日
				WO	2017080332	A1	2017年 5月 18日
CN	108023618	A	2018年 5月 11日		无		
CN	108023627	A	2018年 5月 11日	EP	3503429	A1	2019年 6月 26日
				US	2019268055	A1	2019年 8月 29日
				WO	2018082612	A1	2018年 5月 11日
US	2016174206	A1	2016年 6月 16日	HK	1224443	A1	2017年 8月 18日
				WO	2015006537	A2	2015年 1月 15日
				US	2018167926	A1	2018年 6月 14日
				JP	2016526856	A	2016年 9月 5日
				JP	2019017115	A	2019年 1月 31日
				EP	3020146	A2	2016年 5月 18日
				TW	201509149	A	2015年 3月 1日