



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113938898 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 14

(21) 申请号 202010606780.X

(22) 申请日 2020.06.29

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦

(72) 发明人 费佩燕

(74) 专利代理机构 上海晨皓知识产权代理事务所(普通合伙) 31260

代理人 成丽杰

(51) Int. Cl.

H04W 16/28 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 4/021 (2018.01)

H04W 24/08 (2009.01)

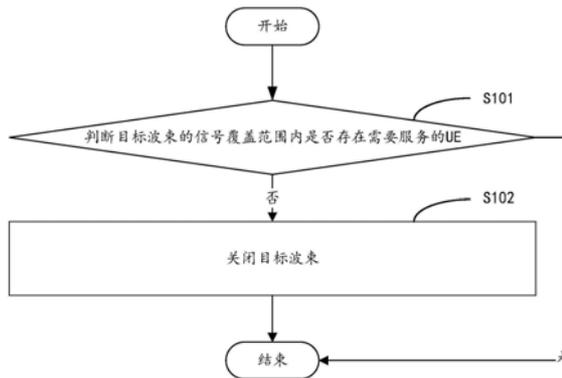
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

波束下发方法、电子设备及存储介质

(57) 摘要

本发明实施方式涉及通信技术领域,公开了一种波束下发方法,包括:若在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE,则关闭所述目标波束。本发明实施方式还公开了一种电子设备及存储介质,本发明实施方式提供的波束下发方法、电子设备及存储介质,可以降低5G技术在应用时的能耗。



1. 一种波束下发方法,其特征在于,包括:
若在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE,则关闭所述目标波束。
2. 根据权利要求1所述的波束下发方法,其特征在于,在所述若在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE,则关闭所述目标波束之前,还包括:
获取所述目标波束的被测结果;
若所述被测结果小于预设阈值或未获取到所述被测结果,则判定所述目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。
3. 根据权利要求2所述的波束下发方法,其特征在于,所述获取目标波束的被测结果,包括:
获取UE对所述目标波束的测量结果,将所述测量结果作为所述目标波束的被测结果。
4. 根据权利要求3所述的波束下发方法,其特征在于,所述获取UE对所述目标波束的测量结果,具体为:
获取UE对所述目标波束的RSRP、CQI、SINR信道信息中至少一种测量结果。
5. 根据权利要求1所述的波束下发方法,其特征在于,在所述若在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE,则关闭所述目标波束之前,还包括:
获取UE的上发信号;
若根据所述上发信号判定所述UE所处的波束为不同于所述目标波束的其它波束,则判定所述目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。
6. 根据权利要求1所述的波束下发方法,其特征在于,在所述若在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE,则关闭所述目标波束之前,还包括:
获取所述目标波束的被测结果和UE的上发信号;
若所述被测结果小于预设阈值或未获取到所述被测结果,且根据所述上发信号判定所述UE所处的波束为不同于所述目标波束的其它波束,则判定所述目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。
7. 根据权利要求5或6所述的波束下发方法,其特征在于,在所述根据所述上发信号判定所述UE所处的波束为不同于所述目标波束的其它波束之前,还包括:
根据所述上发信号的来波方向判断所述UE所处的波束。
8. 根据权利要求1所述的波束下发方法,其特征在于,在所述关闭目标波束之后,还包括:
若在所述目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE,则恢复下发所述目标波束。
9. 根据权利要求8所述的波束下发方法,其特征在于,在所述若在所述目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE,则恢复下发所述目标波束之前,还包括:
按指定时间重启所述目标波束的下发,获取所述目标波束的被测结果;
若所述被测结果大于预设阈值,则判定在所述目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE。
10. 根据权利要求8所述的波束下发方法,其特征在于,在所述若在所述目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE,则恢复下发所述目标波束之前,还包括:
检测UE的上发信号;
若根据所述上发信号判定所述UE所处的波束为所述目标波束,则判定在所述目标波束

的信号覆盖范围内存在需要服务的UE。

11. 根据权利要求8所述的波束下发方法,其特征在于,在所述若在所述目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE,则恢复下发所述目标波束之前,还包括:

根据预设时间间隔下发检测信号,获取UE对所述检测信号的反馈结果;

根据所述反馈结果确定在所述目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE。

12. 一种电子设备,其特征在于,包括:

至少一个处理器;以及,

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求1至11任一项所述的波束下发方法。

13. 一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至11任一项所述的波束下发方法。

波束下发方法、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施方式涉及通信技术领域,特别涉及一种波束下发方法、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 5G技术是目前被广泛热议和期待的新网络技术。5G低频技术已经在我国步入商用通道,并将影响各个行业的发展,让更多的服务走上数字化。而5G高频技术以其大带宽和超大带宽而倍受瞩目,是未来5G应用的蓝海。5G高频相对于5G低频而言,其不仅支持更大的带宽、更高的数据传输速率,也可支持更精细化的波束传输,如高频的SSB波束,最大可达64个波束。

[0003] 虽然5G网络可带来以往网络达不到的大带宽、海量连接、低时延和精细化波束等特性,但是这些特性的支持,带来的一个重要问题是能耗的急剧增加,例如,就eMBB业务来讲,若5G的带宽为200M,在相同的小区覆盖范围下,5G基站的发射功率需要是4G的10倍,能耗相比4G而言大幅度增加,因此,如何降低能耗是5G技术在应用时亟待解决的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明的实施方式的目的在于提供一种波束下发方法、电子设备及存储介质,可以降低5G技术在应用时的能耗。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的实施方式提供了一种波束下发方法,包括:若在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE,则关闭所述目标波束。

[0006] 本发明的实施方式还提供了一种电子设备,包括:至少一个处理器;以及,与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行上述的波束下发方法。

[0007] 本发明的实施方式还提供了一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述的波束下发方法。

[0008] 本发明实施方式相对于现有技术而言,通过判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,若判断的结果为在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE,则关闭目标波束。在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE时,关闭目标波束,可以减少不必要的波束下发,从而降低5G技术在应用时的能耗。

附图说明

[0009] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明,这些示例性说明并不构成对实施例的限定。

[0010] 图1是本发明第一实施方式提供的波束下发方法的流程示意图;

[0011] 图2是本发明第一实施方式提供的波束下发方法中S101细化步骤的流程示意图;

- [0012] 图3是本发明第一实施方式提供的波束下发方法中S101细化步骤的另一流程示意图；
- [0013] 图4是本发明第一实施方式提供的波束下发方法中S101细化步骤的又一流程示意图；
- [0014] 图5是本发明第二实施方式提供的波束下发方法的流程示意图；
- [0015] 图6是本发明第二实施方式提供的波束下发方法中S203细化步骤的流程示意图；
- [0016] 图7是本发明第二实施方式提供的波束下发方法中S203细化步骤的另一流程示意图；
- [0017] 图8是本发明第二实施方式提供的波束下发方法中S203细化步骤的又一流程示意图；
- [0018] 图9是本发明第三实施方式提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明的各实施例进行详细的阐述。然而，本领域的普通技术人员可以理解，在本发明各实施例中，为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是，即使没有这些技术细节和基于以下各实施例的种种变化和修改，也可以实现本申请所要求保护的技术方案。以下各个实施例的划分是为了描述方便，不应对本发明的具体实现方式构成任何限定，各个实施例在不矛盾的前提下可以相互结合相互引用。

[0020] 本发明的第一实施方式涉及一种波束下发方法，通过判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE，若判断的结果为在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE，则关闭目标波束。在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE时，关闭目标波束，可以减少不必要的波束下发，从而降低5G系统的能耗。

[0021] 应当说明的是，5G系统可以作为本发明实施方式提供的波束下发方法的一可选执行主体，当然，本发明实施方式提供的波束下发方法亦可应用在其它可以下发波束的系统中。当以5G系统作为执行主体时，其执行主体具体可以为服务端，其中，服务端可由单独的服务器或多个服务器组成的服务器集群组成。以下以5G系统作为例子进行说明。

[0022] 本发明实施方式提供的波束下发方法的具体流程如图1所示，具体包括以下步骤：

[0023] S101：判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE，若不存在需要服务的UE，则执行S102，若存在需要服务的UE，则结束流程。

[0024] 在5G系统中，5G高频技术通过多波束联合下发，从而实现对小区的信号覆盖，而目标波束可以为联合下发的多波束中的其中一个波束。

[0025] 可选地，在S101之前，5G系统可以按照预先配置好的波束数正常下发，将每一正常下发的波束作为目标波束，以判断每一波束是否存在需要服务的UE。

[0026] 应当理解的是，本发明实施方式中的“若存在需要服务的UE，则结束流程”仅为其中一种实施方式，除此之外，也可以是在存在需要服务的UE时，返回继续判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE，例如是根据预设的时间间隔返回继续判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE；还可以是在存在需要服务的UE时，维持目前下发的波束。

[0027] 可选地,判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,具体可以是根据预设的时间间隔判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,例如每隔15分钟进行一次判断。

[0028] 为了判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,在一个具体的例子中,如图2所示,具体可以通过以下步骤来进行:

[0029] S1011:获取目标波束的被测结果。

[0030] 可选地,目标波束的被测结果是指对目标波束是否被使用的测量结果。

[0031] 在一个具体的例子中,获取UE对目标波束的测量结果,将该测量结果作为目标波束的被测结果。可选地,UE对目标波束的测量结果具体可以是UE对目标波束的RSRP (Reference Signal Receiving Power,参考信号接收功率)、CQI (Channel Quality Indicato,信道质量指示)、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio,信号与干扰加噪声比) 信道信息中至少一种测量结果。可选地,UE对目标波束的测量结果还可以是其它信息的测量结果,此处不做具体限制。

[0032] 通过收集UE对目标波束的RSRP、CQI、SINR等信道信息的测量结果,可以从被测结果中看出目标波束是否被使用,从而判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE。

[0033] 可选地,UE对目标波束的RSRP、CQI、SINR等信道信息测量获得测量结果之后,可以由UE反馈至5G系统,其中,反馈的通道可以为上行控制信道,也可以是上行业务信道。

[0034] S1012:若被测结果小于预设阈值或未获取到被测结果,则判定目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。

[0035] 可以理解的是,由于目标波束的被测结果可能是多种类型,例如上述的RSRP、CQI、SINR等多种测量结果,因此预设阈值可以根据不同类型的测量结果进行设置,当目标波束的被测结果是多个时,可以根据多个被测结果设置多个预设阈值。

[0036] 具体地,当5G系统未获取到目标波束的被测结果时,说明目标波束的信号覆盖范围内没有UE的反馈结果,从而可以判定目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。当5G系统虽然获取到目标波束的被测结果,但被测结果小于预设阈值时,说明虽然收到UE的反馈结果,但UE实际所处的波束并非目标波束而是其它波束,例如是目标波束的邻近波束,从而导致5G系统虽然获取到目标波束的被测结果,但该被测结果会小于预设阈值,因此可以根据被测结果小于预设阈值来判定目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。

[0037] 通过获取目标波束的被测结果,可以根据被测结果判断在目标波束的信号覆盖范围内是否有UE在使用目标波束,从而判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE。

[0038] 在一个具体的例子中,判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,如图3所示,还可以是通过以下步骤进行:

[0039] S1011':获取UE的上发信号。

[0040] 其中,UE的上发信号可以包括多种信号,例如可以是SRS (Sounding Reference Signal,信道探测参考信号)、随机接入信号或其它的参考信号,此处不做具体限制。

[0041] S1012':若根据上发信号判定UE所处的波束为不同于目标波束的其它波束,则判定在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。

[0042] 具体地,5G系统通过5G基站接收UE的上发信号,当5G基站收到UE的上发信号时,可以根据上发信号确定UE的位置信息,若UE的位置信息在目标波束的信号覆盖范围内,则可以判定UE所处的波束为目标波束,从而确定在目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE;若UE的位置信息在目标波束的信号覆盖范围之外,则判定UE所处的波束为不同于目标波束的其它波束,从而确定在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。

[0043] 可选地,当上发信号(例如SRS)包括来波方向时,可根据上发信号的来波方向判断UE所处的波束,即在根据UE的上发信号判定UE所处的波束为不同于目标波束的其它波束之前,还包括:根据上发信号的来波方向判断UE所处的波束。

[0044] 由于UE的上发信号是通过5G基站进行接收的,因此可以利用5G基站获取到UE上发信号的来波方向。在5G基站获取到UE上发信号的来波方向后,若UE上发信号的来波方向为目标波束的方向,则判定UE所处的波束为目标波束;若UE上发信号的来波方向与目标波束的方向不同,则判定UE所处的波束为不同于目标波束的其它波束。

[0045] 可选地,5G系统在判断UE所处的波束时,还可以结合信号的强弱来进一步确认,例如上述的SRS或随机接收信号。可以理解的是,若UE所处的波束为目标波束时,则获取到的SRS或随机接入信号等的信号强度应较强;若UE所处的波束为目标波束之外的其它波束时,则获取到的SRS或随机接入信号等的信号强度应较弱,因此可以根据这些上发信号的信号强弱作进一步确认。

[0046] 在一个具体的例子中,判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,如图4所示,还可以是通过以下步骤进行:

[0047] S1011”:获取目标波束的被测结果和UE的上发信号。

[0048] 其中,目标波束的被测结果可以与第一个例子相同,而UE的上发信号可以与第二个例子相同,具体可以参见上述两个例子的说明。

[0049] S1012”:若被测结果小于预设阈值或未获取到被测结果,且根据上发信号判定UE所处的波束为不同于目标波束的其它波束,则判定目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。

[0050] 其中,预设阈值可以与第一个例子相同,具体可以参见第一个例子的说明。根据UE的上发信号判定UE所处的波束的方法可以与第二个例子相同,具体可以参见第二个例子的说明。

[0051] 具体地,当目标波束的被测结果小于预设阈值且根据上发信号判定UE所处的波束为不同于目标波束的其它波束时,判定目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE;或者,当未获取到目标波束的被测结果且根据上发信号判定UE所处的波束为不同于目标波束的其它波束时,判定目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。

[0052] 当通过目标波束的被测结果是否小于预设阈值结合UE所处的波束来判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE时,由于预设阈值通常是根据人为经验设置的,可能会与实际的情况存在出入,因此结合UE上发信号所处的波束的判断结果,可以得到一个更加准确的判定结果。同样地,当根据是否未获取到目标波束的被测结果结合UE所处的波束来判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE时,由于目标波束的被测结果可能由于信道问题或者UE未对目标波束进行检测的问题而未获取到,因此结合UE上发信号所处的波束的判断结果,同样可以得到一个更加准确的判定结果。

[0053] S102:关闭目标波束。

[0054] 可选地,关闭目标波束可以通过5G系统对系统参数重配来实现。

[0055] 本发明实施方式提供的波束下发方法,通过判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,若判断的结果为在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE,则关闭目标波束。在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE时,关闭目标波束,可以减少不必要的波束下发,从而降低5G技术在应用时的能耗。或者,在关闭不必要的波束后,可以将该部分的能耗用于增加业务信道传输的资源,从而提高业务信道的服务质量。

[0056] 本发明的第二实施方式涉及一种波束下发方法,第二实施方式与第一实施方式大致相同,主要区别在于:在本发明实施方式中,在关闭目标波束后,还包括:若目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE,则恢复下发目标波束。通过在检测到目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE时,恢复下发波束,可以使需要服务的UE得到波束相应的信号服务,满足UE的使用需要。

[0057] 本发明实施方式提供的波束下发方法的具体流程如图5所示,具体包括以下步骤:

[0058] S201:判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,若不存在需要服务的UE,则执行S202,若存在需要服务的UE,则返回执行S201。

[0059] 其中,S201中当不存在需要服务的UE时,执行S202(关闭目标波束)的方案与第一实施方式中的S101相同,具体可以参见第一实施方式中的描述,为了避免重复,这里不再赘述。

[0060] 当存在需要服务的UE时,返回执行S201,具体可以是存在需要服务的UE时,根据预设时间间隔再次判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE。同样地,S201中“当存在需要服务的UE时,返回执行S201”仅为其中一种实施方式,还可以是当存在需要服务的UE时,结束流程或维持目标波束的下发等流程,此处不做具体限制。

[0061] S202:关闭目标波束。

[0062] S203:判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,若存在需要服务的UE,则执行S201,若不存在需要服务的UE,则返回执行S203。

[0063] 可以理解的是,S201是在目标波束正常下发的情况下判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,而S203则是在目标波束已经关闭的情况下判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE。

[0064] 当不存在需要服务的UE时,返回执行S203,具体可以是根据另一预设时间间隔再次判断在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE。同样地,S203中的“当不存在需要服务的UE时,返回执行S203”仅为其中一种实施方式,还可以是当不存在需要服务的UE时,结束流程等。

[0065] 为了在目标波束已经关闭的情况下判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,在一个具体的例子中,如图6所示,S203具体可以包括以下步骤:

[0066] S2031:按指定时间重启目标波束的下发,获取目标波束的被测结果。

[0067] 其中,指定时间例如是每隔15分钟或者在30分钟之后等,具体可以根据实际需要设置,此处不做具体限制。

[0068] 可选地,重启目标波束的下发可以由5G系统通过重配系统参数来实现。

[0069] 在重启目标波束的下发后,获取目标波束的被测结果的方法可以与第一实施方式中的S1011相同,具体可以参见第一实施方式中的相关描述,这里不再赘述。

[0070] S2032:若被测结果大于预设阈值,则判定目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE。

[0071] 其中,预设阈值具体可以与第一实施方式中相同,也可以不同,此处不做具体限制。可以理解的是,在预设阈值不同于第一实施方式时,相当于在判定存在需要服务的UE和判定不存在需要服务的UE分别对应两个标准。

[0072] 在一个具体的例子中,判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,如图7所示,还可以通过以下步骤进行:

[0073] S2031':检测UE的上发信号。

[0074] 其中,UE的上发信号可以为SRS、随机接入信号或其它的参考信号等。

[0075] 可选地,在检测UE的上发信号时,可以是一直保持检测,也可以是每隔一段时间检测一次,具体可以根据实际需要进行设置。

[0076] S2032':若根据上发信号判定UE所处的波束为目标波束,则判定在目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE。

[0077] 具体地,当5G基站收到UE的上发信号(例如随机接入信号)时,可以根据上发信号确定UE的位置信息,当UE的位置信息在目标波束的信号覆盖范围内时,判定UE所处的波束为目标波束,从而确定在目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE;当UE的位置信息在目标波束的信号覆盖范围之外时,判定UE所处的波束为其它波束,从而确定在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE。

[0078] 可选地,当上发信号(例如SRS)包括来波方向时,可根据上发信号的来波方向来判断UE所处的波束,其中,根据上发信号的来波方向来判断UE所处的波束的方法与第一实施方式中的S1012'相同,请参见第一实施方式中的相关描述,这里不再赘述。

[0079] 同样地,5G系统在判断UE所处的波束时,还可以结合信号的强弱来进一步确认,具体方法与第一实施方式中的S1012'相同,请参见第一实施方式中的相关描述,这里不再赘述。

[0080] 在一个具体的例子中,判断目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE,如图8所示,还可以通过以下步骤进行:

[0081] S2031'':根据预设时间间隔下发检测信号,获取UE对检测信号的反馈结果。

[0082] 其中,预设时间间隔可以根据实际需要进行设置,例如是每隔10分钟。检测信号可以是CSI-RS(Channel State Information-Reference Signal)检测信号,也可以是其它的检测信号,此处不做具体限制。以CSI-RS检测信号为例,5G系统在下发CSI-RS检测信号时,可以是周期性下发,也可以是非周期性下发。由于此时目标波束已关闭,因此可以通过目标波束的邻近波束下发CSI-RS检测信号。当通过目标波束的邻近波束下发CSI-RS检测信号时,可以在下发的CSI-RS检测信号标记目标波束的ID,表明该下发的CSI-RS检测信号是针对目标波束的ID,当5G系统接收到UE对检测信号的反馈结果时,可根据目标波束的ID确定当前反馈结果为目标波束的反馈结果。

[0083] 在实际应用中,若存在多个关闭的波束时,5G系统在下发检测信号时,亦可以在下发的检测信号标记相应波束的ID,从而根据波束的ID确定反馈结果归属的波束。

[0084] S2032”：根据反馈结果确定在目标波束的信号覆盖范围内是否存在需要服务的UE。

[0085] 由于反馈结果是由UE反馈的，因此，若5G系统未收到UE对目标波束的反馈结果时，可判定在目标波束的信号覆盖范围内不存在需要服务的UE；若5G系统收到UE对目标波束的反馈结果时，可以根据预设的阈值作进一步判断，若反馈结果大于预设的阈值，则判定在目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE，否则判定不存在需要服务的UE。

[0086] S204：恢复下发目标波束。

[0087] 可选地，恢复下发目标波束可以由5G系统通过重配系统参数来实现。

[0088] 本发明实施方式提供的波束下发方法，通过在检测到目标波束的信号覆盖范围内存在需要服务的UE时，恢复下发波束，可以使需要服务的UE得到波束相应的信号服务，满足UE的使用需要。

[0089] 此外，本领域技术人员可以理解，上面各种方法的步骤划分，只是为了描述清楚，实现时可以合并为一个步骤或者对某些步骤进行拆分，分解为多个步骤，只要包括相同的逻辑关系，都在本专利的保护范围内；对算法中或者流程中添加无关紧要的修改或者引入无关紧要的设计，但不改变其算法和流程的核心设计都在该专利的保护范围内。

[0090] 本发明的第三实施方式涉及一种电子设备，如图9所示，包括：至少一个处理器301；以及，与至少一个处理器301通信连接的存储器302；其中，存储器302存储有可被至少一个处理器301执行的指令，指令被至少一个处理器301执行，以使至少一个处理器301能够执行上述的波束下发方法。

[0091] 其中，存储器和处理器采用总线方式连接，总线可以包括任意数量的互联的总线和桥，总线将一个或多个处理器和存储器的各种电路连接在一起。总线还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路连接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口在总线和收发机之间提供接口。收发机可以是一个元件，也可以是多个元件，比如多个接收器和发送器，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。经处理器处理的数据通过天线在无线介质上进行传输，进一步，天线还接收数据并将数据传送给处理器。

[0092] 处理器负责管理总线和通常的处理，还可以提供各种功能，包括定时，外围接口，电压调节、电源管理以及其他控制功能。而存储器可以被用于存储处理器在执行操作时所使用的数据。

[0093] 本发明第四实施例涉及一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序。计算机程序被处理器执行时实现上述方法实施例。

[0094] 即，本领域技术人员可以理解，实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，该程序存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一个设备（可以是单片机，芯片等）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（ROM, Read-OnlyMemory）、随机存取存储器（RAM, RandomAccessMemory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0095] 本领域的普通技术人员可以理解，上述各实施例是实现本发明的具体实施例，而在实际应用中，可以在形式上和细节上对其作各种改变，而不偏离本发明的精神和范围。

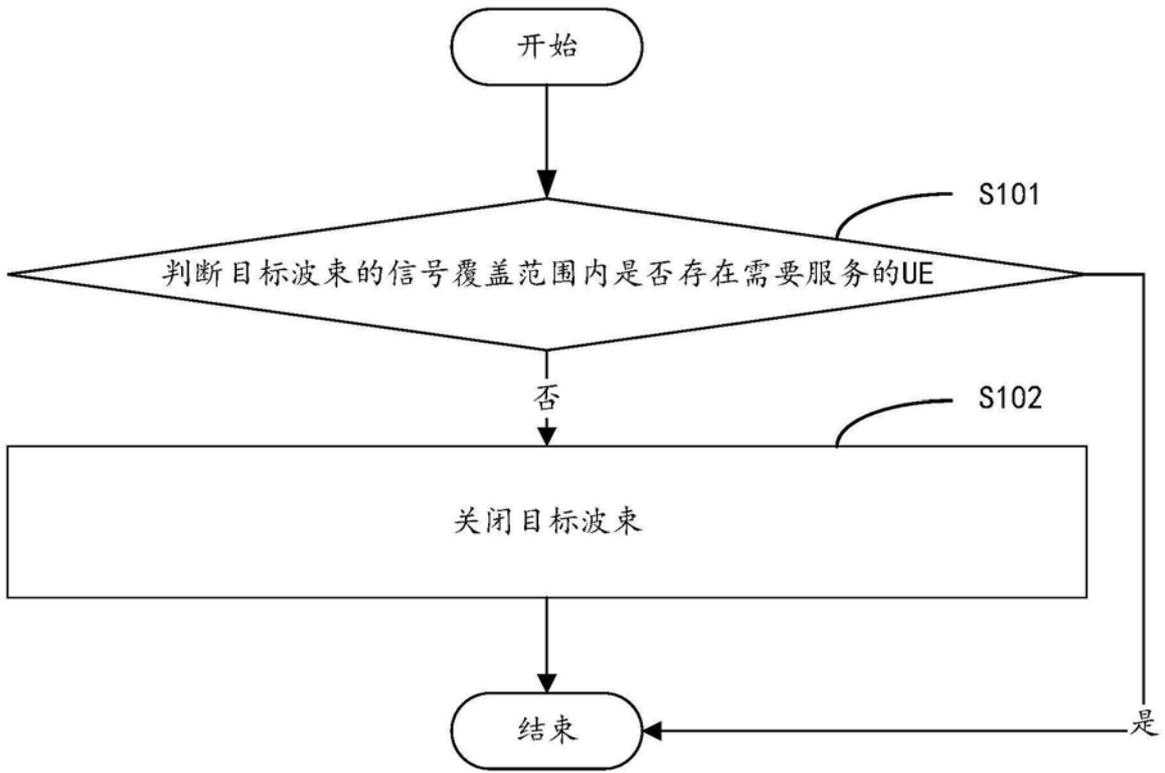


图1

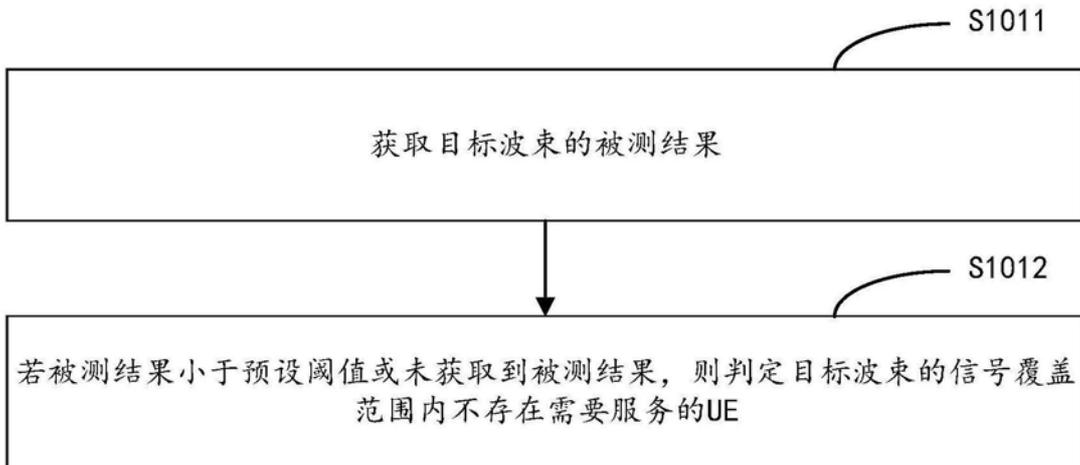


图2

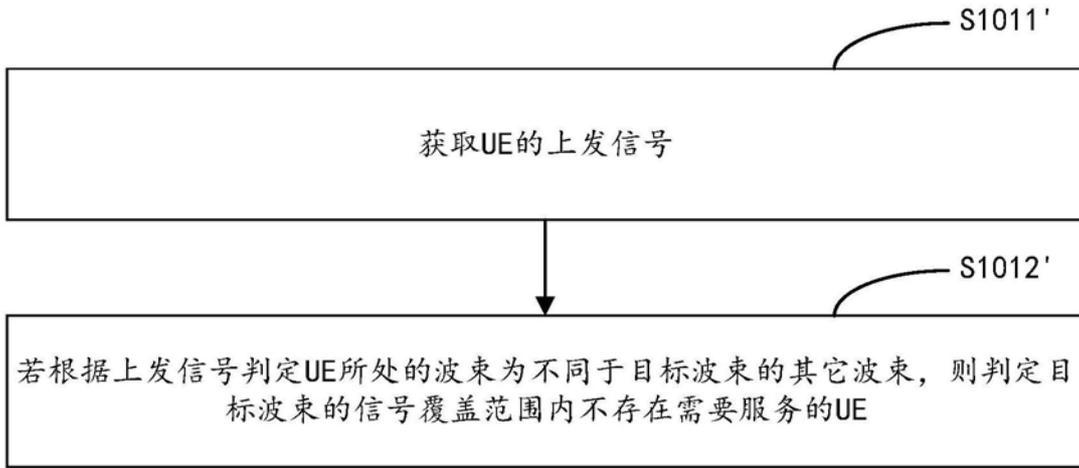


图3

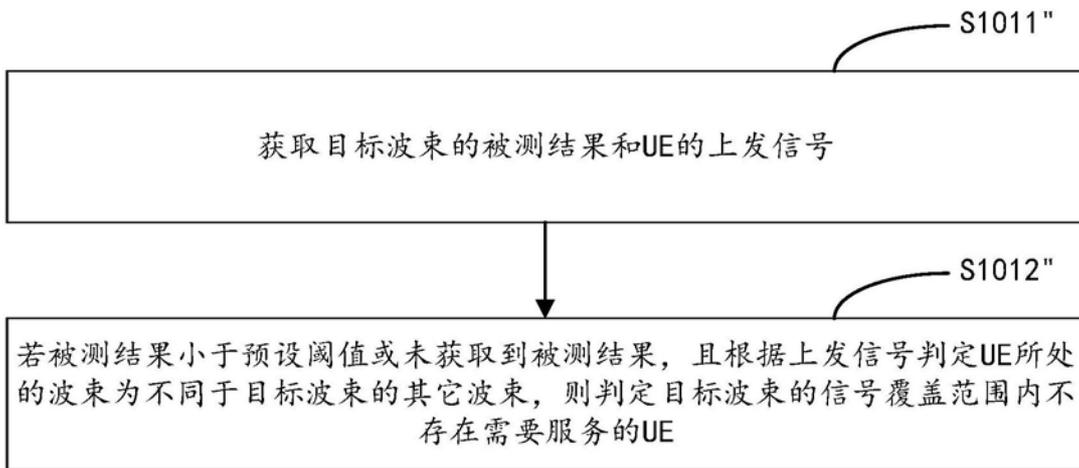


图4

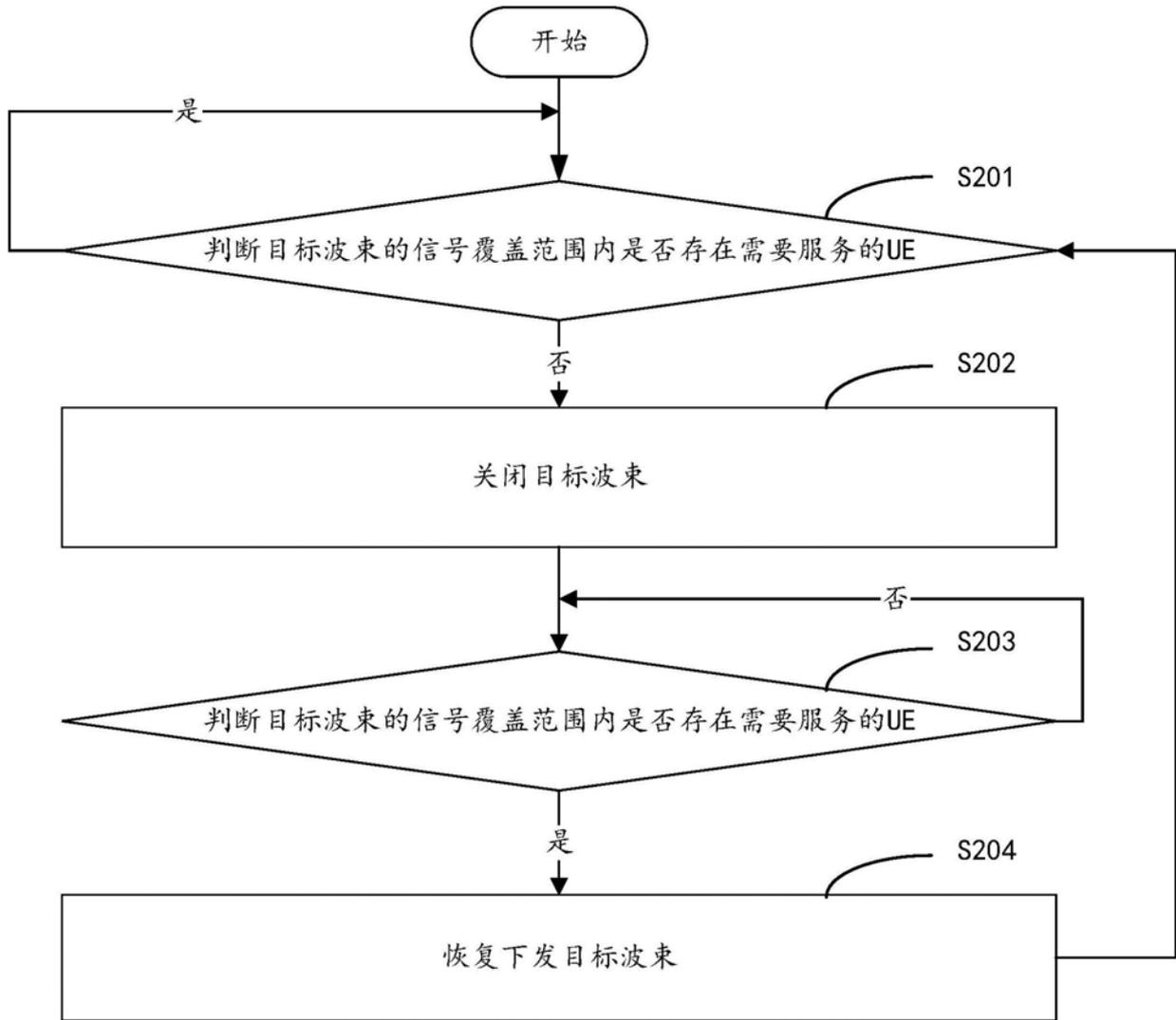


图5

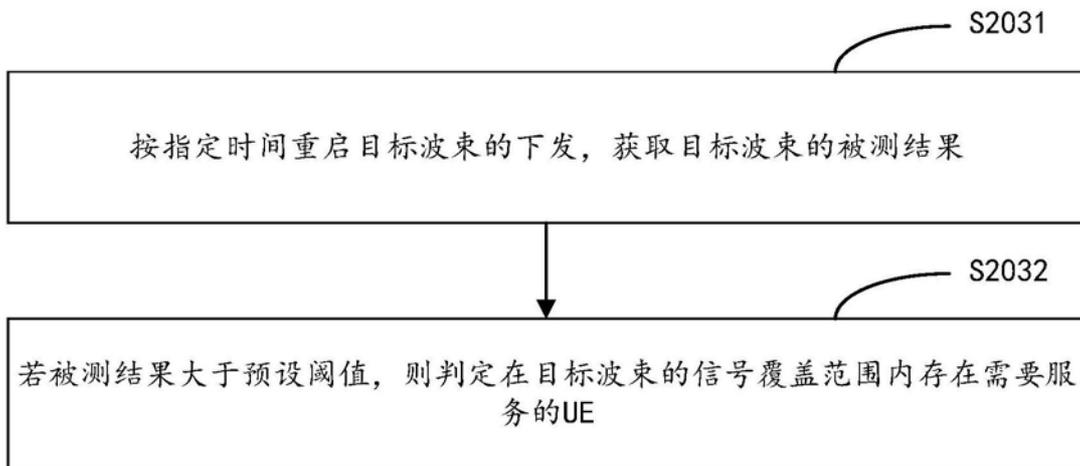


图6

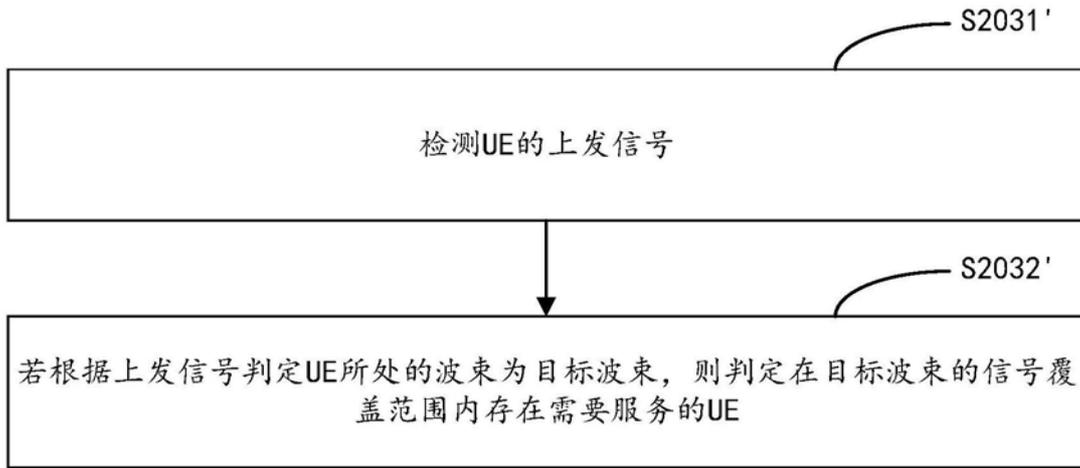


图7

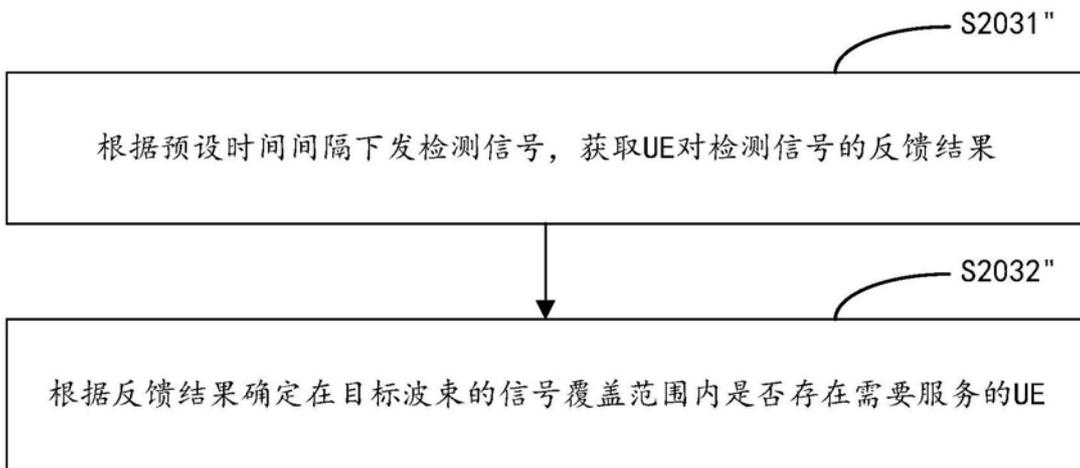


图8

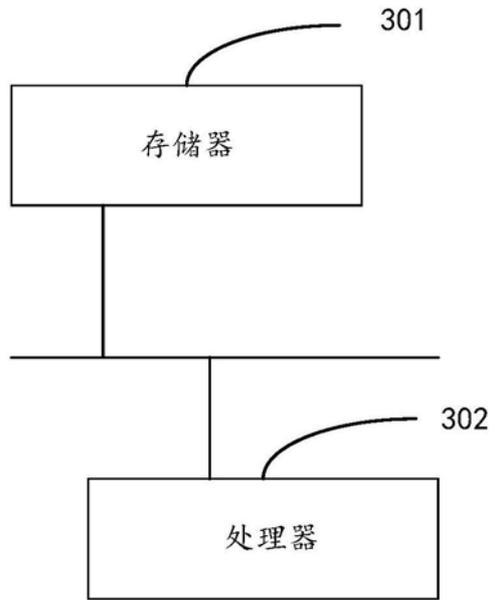


图9