

(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
2018年9月27日 (27.09.2018)

(10) 国际公布号
WO 2018/171476 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 72/12 (2009.01) *H04W 48/16* (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/078970
- (22) 国际申请日: 2018年3月14日 (14.03.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710174524.6 2017年3月22日 (22.03.2017) CN
201710459397.4 2017年6月16日 (16.06.2017) 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: 酉春华 (YOU, Chunhua); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong
- (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, 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。

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING DATA, AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 用于传输数据的方法和终端设备

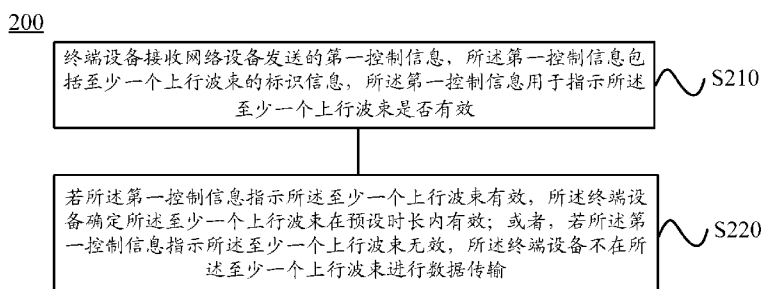


图 2

S210 A terminal device receives first control information sent by a network device, the first control information comprising identification information of at least one uplink beam, the first control information being used for indicating whether the at least one uplink beam is valid

S220 If the first control information indicates that the at least one uplink beam is valid, the terminal device determines that the at least one uplink beam is valid within a preset time period; or, if the first control information indicates that the at least one uplink beam is invalid, the terminal device does not perform data transmission on the at least one uplink beam

(57) Abstract: The present application provides a method for transmitting data, and a terminal device. The method comprises: a terminal device receiving first control information sent by a network device, the first control information comprising identification information of at least one uplink beam, the first control information being used for indicating whether the at least one uplink beam is valid; if the first control information indicates that the at least one uplink beam is valid, the terminal device determining that the at least one uplink beam is valid within a preset time period; or, if the first control information indicates that the at least one uplink beam is invalid, the terminal device not performing data transmission on the at least one uplink beam, avoiding unnecessary uplink transmission, thereby achieving effects of energy saving and cell interference reduction.

(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: 本申请提供了一种用于传输数据的方法和终端设备。所述方法包括: 终端设备接收网络设备发送的第一控制信息, 所述第一控制信息包括至少一个上行波束的标识信息, 所述第一控制信息用于指示所述至少一个上行波束是否有效; 若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束有效, 所述终端设备确定所述至少一个上行波束在预设时长内有效; 或者, 若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效, 所述终端设备不在所述至少一个上行波束进行数据传输, 能够避免不必要的上行传输, 从而达到节能和降低小区干扰的效果。

用于传输数据的方法和终端设备

5 本申请要求于 2017 年 03 月 22 日提交中国专利局、申请号为 201710174524.6、发明名称为“用于传输数据的方法和终端设备”的中国专利申请的优先权，以及要求于 2017 年 06 月 16 日提交中国专利局、申请号为 201710459397.4、发明名称为“用于传输数据的方法和终端设备”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。

10 技术领域

本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种用于传输数据的方法和终端设备。

背景技术

移动通信系统的传统工作频段主要集中在 6GHz 以下的频段，使得频谱资源十分拥挤。为了实现极高速短距离通信，以及支持 5G 容量和传输速率等方面的需求，移动通信系统采用高频频段（比如大于或等于 6GHz 以上的频段）传输信号以缓解频谱资源紧张的现状。为了克服高频频段与生俱来的高路损的缺陷，物理层需要采用高增益的波束天线来提高链路覆盖。高频小区可以采用波束对（beam pair）进行数据传输，具体即：发送端对准一个方向或波束（beam）进行数据发送，接收端也需要对准相应的方向或波束接收数据。
20 比如，终端设备与网络设备可以通过至少一个波束对进行数据传输。

若终端设备移动或位置发生改变，则波束的信号（接收或发送）强度会出现变化（增强或减弱），影响数据传输。并且，目前尚无有效地解决方案。因此，亟需提出一种方法针对高频频段中的波束进行管理。

25 发明内容

本申请提供一种用于传输数据的方法和终端设备，能够避免不必要的上行传输，从而达到节能和降低小区干扰的效果。

第一方面，提供了一种用于传输数据的方法，包括：

30 终端设备接收网络设备发送的第一控制信息，所述第一控制信息包括至少一个上行波束的标识信息，所述第一控制信息用于指示所述至少一个上行波束是否有效；

若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束有效，所述终端设备确定所述至少一个上行波束在预设时长内有效；

或者，若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效，所述终端设备不在所述至少一个上行波束进行数据传输。

35 本申请实施例的用于传输数据的方法，终端设备通过接收网络设备发送的第一控制信息，所述第一控制信息包括至少一个上行波束的标识信息，所述第一控制信息用于指示所述至少一个上行波束是否有效；若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束有效，所述终端设备确定所述至少一个上行波束在预设时长内有效；或者，若所述第一控制信息

指示所述至少一个上行波束无效，所述终端设备不在所述至少一个上行波束进行数据传输，能够避免不必要的上行传输，从而达到节能和降低小区干扰的效果。

可选地，所述第一控制信息可以包括所述至少一个上行波束的 beam ID 或索引 index 信息，使得所述终端设备可以根据标识信息识别出对应的波束。

5 在本申请实施例中，波束“有效”可以指：接收端（具体可以是网络设备）在检测到某一波束的信号质量大于某一阈值时，可以认为该波束是有效的；反之，可以认为该波束是无效的。或者，波束“有效”也可以理解为波束是可用的，对应地，波束“无效”理解为波束是不可用的。

10 可选地，所述第一控制信息可以通过 MAC 层消息或物理层信令发送。比如，第一控制信息可以通过随机接入响应消息（Random Access Response, RAR）或媒体接入控制层控制元素（Medium Access Control Control Elements, MAC CE）发送；又比如，第一控制信息还可以通过下行控制信令（Downlink Control Information, DCI）发送。

在一些可能的实现方式中，所述方法还包括：

所述终端设备在接收到所述第一控制信息时，启动或重启第一定时器；

15 其中，所述预设时长为所述第一定时器的运行期间的时长。

因此，终端设备可以通过定时器来维护波束的有效时长，在有效时长内进行数据传输，能够避免不必要的上行传输。

可选地，所述第一定时器的时长可以是网络设备配置的。比如，网络设备通过物理层信令、RRC 消息、或 MAC CE 通知给所述终端设备。

20 在一些可能的实现方式中，所述预设时长是所述网络设备预配置的；或者，所述预设时长是所述网络设备通过所述第一控制信息指示的。

因此，本申请实施例的预设时长可以灵活地进行配置。

在一些可能的实现方式中，所述方法还包括：

25 在所述第一定时器运行期间，在所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效的情况下，所述终端设备确定所述至少一个上行波束是无效的，并停止所述第一定时器。

在一些可能的实现方式中，所述方法还包括：

若所述第一定时器超时或停止，且所述终端设备未接收到所述第一控制信息，所述终端设备确定所述至少一个上行波束无效。

30 可选地，所述终端设备不使用所述至少一个上行波束对应的传输资源传输数据，其中，所述至少一个上行波束对在所述第一定时器超时或停止后是无效的。

可选地，如果终端设备的服务小区中的所有服务波束都失效，或者，该服务小区中所有服务波束对应的定时器都超时，那么终端设备可以清空该服务小区中的所有 HARQ 缓存（buffer）中缓存的数据。这样，能够避免终端设备进行不符合网络设备期望的非自适应重传，从而避免了对其他终端设备数据传输的干扰。

35 在至少一个上行波束失效后，终端设备可以进行后续波束训练（beam training）操作，以获取有效的上行波束。可选地，所述波束训练操作可以包括随机接入过程。也就是说，终端设备可以通过随机接入过程，获取至少一个有效的上行波束，或至少一对有效的 beam pair。

在一些可能的实现方式中，所述方法还包括：

所述终端设备的物理 PHY 层接收所述网络设备发送的下行波束的标识信息;

所述终端设备的 PHY 层将所述下行波束的标识信息发送给所述终端设备的媒体接入控制 MAC 层;

5 所述终端设备的 MAC 层根据所述下行波束的标识信息, 在所述下行波束的标识信息对应的资源池中, 选择第一随机接入信道资源;

所述终端设备的 MAC 层将所述第一随机接入信道资源发送给所述终端设备的 PHY 层;

所述终端设备的 PHY 层使用所述第一随机接入信道资源在至少一个上行波束中向网络设备发送随机接入前导序列。

10 因此, 终端设备的 MAC 层可以通过与终端设备的 PHY 层进行交互, 获知 beam ID 或 index, 并根据 beam ID 或 index 选择 RACH 资源, 最后将选择的 RACH 资源通知给终端设备的 PHY 层, 以便于进行随机接入过程, 以进行波束训练操作, 从而获取有效的波束。

第二方面, 提供了一种用于传输数据的方法, 包括:

15 终端设备向网络设备发送请求消息, 并对所述请求消息的发送次数进行计数, 其中, 所述请求消息用于请求恢复下行波束;

20 在所述发送次数未达到预设次数时, 若所述终端设备接收到所述网络设备针对所述请求消息发送的响应消息, 则停止发送所述请求消息, 并接收所述网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据或接收所述网络设备通过所述响应消息指示的上行传输资源, 所述上行传输资源用于传输测量报告或波束状态报告;

或者, 在所述发送次数达到预设次数时, 所述终端设备停止发送所述请求消息。

25 在本申请实施例中, 终端设备通过向网络设备发送请求消息, 并对所述请求消息的发送次数进行计数; 在所述发送次数达到预设次数前, 若所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息, 则停止发送所述请求消息, 并接收网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据; 或者, 在所述发送次数达到预设次数后, 所述终端设备停止发送所述请求消息, 能够进行波束恢复, 进一步地, 避免了不必要的请求消息的发送, 节省终端设备的功耗。

30 可选地, 作为一个实施例, 所述请求消息可以包括至少一个下行波束的标识信息, 所述至少一个下行波束是有效的; 或者, 所述请求消息包括至少一个第二下行服务波束的标识信息, 所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。

35 也就是说, 终端设备可以在请求消息中, 携带终端设备确定的至少一个有效的下行波束的标识信息, 以便于网络设备可以在所述至少一个下行波束中确定出最终传输数据所使用的下行波束。或者, 所述请求消息也可以包括至少一个第二下行服务波束的标识信息, 所述至少一个第二下行服务波束是服务波束集中的失效波束。其中, 服务波束集的所有波束可用于终端设备与网络设备之间的数据传输。

在一些可能的实现方式中, 在终端设备向网络设备发送请求消息前, 所述方法还包括:

终端设备确定至少一个第一下行服务波束失效其中, 所述终端设备确定至少一个第一下行服务波束失效, 包括:

所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率或参考信号接收质量大于或等于第一预设门限;

所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值;

5 或者,所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值;

或者,所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值与第二预设门限的和;

10 或者,所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值与第三预设门限的和;

或者,所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率,所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束;

15 或者,所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量,所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束;

或者,所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率与第四预设门限之和,所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束。

20 或者,所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量与第五预设门限之和,所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束。

25 这里,终端设备在确定指示一个第一下行服务波束失效后,可以向网络设备发送请求消息。

30 可选地,终端设备可以对下行波束进行测量,根据测量结果得到下行波束的信号强度。终端设备可以根据下行波束的信号强度,确定至少一个下行波束(比如第一下行服务波束)失效(failure)。比如,若至少一个第一下行服务波束的信号强度低于或等于一定的阈值门限,则终端设备可以认为该至少一个第一下行服务波束失效。

可选地,所述预设次数是网络设备预先配置的,或者,协议预先规定的,以便于限制终端设备发送 BRR 的次数。

35 可选地,终端设备在收到响应消息时,可以对接收波束进行修改或调整操作,以便于接收网络设备在至少一个下行波束发送的数据,其中,该至少一个下行波束是网络设备通过响应消息指示的。

在一些可能的实现方式中,所述方法还包括:

在所述发送次数达到预设次数后,所述终端设备进行如下操作中的至少一项:所述终端设备向所述网络设备发送随机接入请求,或者,所述终端设备确定无线链路失败,或者,所述终端设备进入空闲态,或者,所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建立

过程。

在一些可能的实现方式中，在所述终端设备向网络设备发送请求消息前，所述方法还包括：

所述终端设备根据所述至少一个第一下行服务波束，确定至少一个恢复请求的触发。

5 在一些可能的实现方式中，所述方法还包括：

在所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息时，或者，在所述发送次数达到预设次数时，所述终端设备取消所述至少一个恢复请求的触发。

在一些可能的实现方式中，在所述网络设备为所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述请求消息还用于触发所述终端设备监听下行信道。

10 在一些可能的实现方式中，可选地，所述方法还包括：

在所述终端设备向网络设备发送下行波束的所述请求消息之后，且在所述终端设备取消触发的所述至少一个恢复请求之前，所述终端设备监听下行信道，以接收所述网络设备发送的所述响应消息。

在一些可能的实现方式中，所述方法还包括：

15 若所述终端设备在预设时间窗口内监听到所述网络设备针对所述请求消息发送的响应消息，以及不存在有满足触发用于控制终端设备监听所述下行信道的条件，所述终端设备停止监听所述下行信道；或者，

若所述终端设备在所述请求消息关联的预设时间窗口内未监听到所述网络设备针对所述请求消息发送的所述响应消息，以及不存在有满足触发用于控制终端设备监听所述下行信道的条件，所述终端设备停止监听所述下行信道。

20 在一些可能的实现方式中，在所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息之前，所述方法还包括：

所述终端设备接收所述网络设备发送的资源信息，所述资源信息用于指示上行传输资源；

25 所述终端设备使用所述上行传输资源，向所述网络设备发送媒体接入控制元素 MAC CE，其中，所述 MAC CE 包括至少一个下行波束的标识信息，或者，所述 MAC CE 包括至少一个第二下行服务波束的标识信息，所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。

30 也就是说，终端设备可以通过 MAC CE，携带终端设备确定的至少一个信号强度较好下行波束的标识信息，以便于网络设备可以在所述至少一个下行波束中确定出最终传输数据所使用的下行波束。可选地，所述 MAC CE 中也可以携带至少一个第二下行服务波束的标识信息，所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。另外，终端设备发送所述 MAC CE 的传输资源可以是网络设备为终端设备配置的。可选地，下行波束的标识信息可以是 beam ID 或 Index。

35 可选地，所述响应消息是所述终端设备接收所述网络设备在一个或多个下行波束上发送的，其中，所述一个或多个下行波束是所述网络设备在所述至少一个下行波束中获取的。

也就是说，终端设备可以在网络设备确定的所述一个或多个下行波束上，接收网络设备发送的响应消息。

第三方面，提供了一种用于传输数据的方法，包括：

终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号，所述第一信号用于所述网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出至少一个第一波束有效；

5 所述终端设备接收所述网络设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述至少一个第一波束；

所述终端设备使用所述至少一个第一波束进行数据传输。

本申请实施例的用于传输数据的方法，终端设备通过在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号，使得网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出信号质量较好的至少一个第一波束有效，并接收所述网络设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述至少一个第一波束，最后使用所述至少一个第一波束进行数据传输，能够在信号质量较好的波束上传输数据。

10 可选地，所述至少一个上行波束可以在相同的时刻，或者，也可以是不同的时间累积的，对此不作限定。或者，终端设备的所有上行波束均被波束扫描（beam sweeping）所覆盖，也就是说波束的覆盖方向比较宽，被扫描到的可能性较大。

15 可选地，终端设备可以这些使用所述至少一个第一波束，传输以下数据中的至少一种：SR、CSI、HARQ feedback、SRS、SPS、Grant free、用户面数据、控制面数据等。

在一些可能的实现方式中，在所述网络设备给所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述第一信号还用于触发所述终端设备监听下行信道。

20 在一些可能的实现方式中，所述终端设备接收所述网络设备发送的第一消息，包括：在所述终端设备在至少一个上行波束上向所述网络设备发送所述第一信号时，所述终端设备启动第一定时器；

所述终端设备在所述第一定时器运行期间，监听下行信道，以接收所述网络设备通过所述下行信道发送的所述第一消息；

在监听到所述第一消息后，所述终端设备停止监听所述下行信道。

25 在一些可能的实现方式中，在启动所述第一定时器之前，所述方法还包括：

在所述终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号后，所述终端设备启动第二定时器；

所述终端设备在所述第二定时器运行期间，不监听所述下行信道。

进一步地，终端设备通过引入定时器，以避免无用的监听，节省了终端设备的电能。

30 第四方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第一方面或第一方面的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意可能的实现方式中的方法的单元。

35 第五方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第二方面或第二方面的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意可能的实现方式中的方法的单元。

第六方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第三方面或第三方面的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三方面或第三方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

第七方面，提供了一种终端设备。该终端设备包括处理器、存储器和通信接口。处

理器与存储器和通信接口连接。存储器用于存储指令，处理器用于执行该指令，通信接口用于在控制器的控制下与其他网元进行通信。该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

5 第八方面，提供了一种终端设备。该终端设备包括处理器、存储器和通信接口。处理器与存储器和通信接口连接。存储器用于存储指令，处理器用于执行该指令，通信接口用于在控制器的控制下与其他网元进行通信。该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

10 第九方面，提供了一种终端设备。该终端设备包括处理器、存储器和通信接口。处理器与存储器和通信接口连接。存储器用于存储指令，处理器用于执行该指令，通信接口用于在控制器的控制下与其他网元进行通信。该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第三方面或第三方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有程序，该程序使得终端设备执行上述第一方面，及其各种实现方式中的任一种用于传输数据的方法。

15 第十一方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有程序，该程序使得终端设备执行上述第二方面，及其各种实现方式中的任一种用于传输数据的方法。

20 第十二方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有程序，该程序使得终端设备执行上述第三方面，及其各种实现方式中的任一种用于传输数据的方法。

第十三方面，提供了一种用于传输数据的方法，包括：

终端设备接收网络设备通过至少一个下行服务波束发送的第一信号，所述第一信号为同步信号和/或参考信号；

25 所述终端设备根据所述至少一个下行波束的部分或全部波束的第一信号确定的第一信道质量，确定小区失步或小区同步，或者确定波束失步或波束同步。

在本申请实施例中，终端设备接收网络设备通过至少一个下行服务波束发送的第一信号，可以根据所述至少一个下行波束的部分或全部波束的第一信号确定的第一信道质量，从而确定是否需要发起重建过程。

30 可选地，所述终端设备根据所述至少一个下行波束的参考信号接收质量或参考信号接收功率，确定小区失步或小区同步，或者确定波束失步或波束同步，包括：

若所述终端设备判断所述至少一个下行波束的全部或部分波束的参考信号接收质量低于预设参考信号质量的门限，则所述终端设备确定小区失步或波束失步；

35 或者，若所述终端设备测量到所述至少一个下行波束的全部或部分波束的参考信号接收功率值低于预定的参考信号接收功率门限值，则所述终端设备确定小区失步或波束失步。

第十四方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第十三方面或第十三方面的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十三方面或第十三方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

第十五方面，提供了一种终端设备。该终端设备包括处理器、存储器和通信接口。

处理器与存储器和通信接口连接。存储器用于存储指令，处理器用于执行该指令，通信接口用于在控制器的控制下与其他网元进行通信。该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第十三方面或第十三方面的任意可能的实现方式中的方法。

5 第十六方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有程序，该程序使得终端设备执行上述第十三方面，及其各种实现方式中的任一种用于传输数据的方法。

第十七方面，提供了一种用于传输数据的方法，包括：

终端设备接收网络设备发送的第一指示，所述第一指示用于分配上行传输资源；

10 所述终端设备在确定根据所述上行传输资源生成的第一协议层的协议数据单元 PDU 中包括填充比特时，将波束状态报告第一协议层控制信令携带在所述填充比特中；

所述终端设备根据所述第一指示，向所述网络设备发送所述第一协议层的 PDU，其中，所述第一协议层的 PDU 包括所述填充比特，所述填充比特携带所述波束状态报告第一协议层控制信令。

可选地，所述第一协议层为 MAC 层，所述第一协议层控制信令为 MAC CE。

15 在本申请实施例中，终端设备可以利用剩余资源，向网络设备发送填充的波束状态报告 MAC CE，而不需要主动请求资源，能够有效利用传输资源，避免了资源的浪费。

第十八方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第十七方面或第十七方面的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十七方面或第十七方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

20 第十九方面，提供了一种终端设备。该终端设备包括处理器、存储器和通信接口。处理器与存储器和通信接口连接。存储器用于存储指令，处理器用于执行该指令，通信接口用于在控制器的控制下与其他网元进行通信。该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第十七方面或第十七方面的任意可能的实现方式中的方法。

25 第二十方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有程序，该程序使得终端设备执行上述第十七方面，及其各种实现方式中的任一种用于传输数据的方法。

第二十一方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面及上述各方面的任意可能的实现方式中的方法。

30 附图说明

图 1 是一个应用场景的示意图。

图 2 是根据本申请实施例的用于传输数据的方法的示意性流程图。

图 3 是根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法的示意性流程图。

图 4 是根据本申请再一实施例的用于传输数据的方法的示意性流程图。

35 图 5 是根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法的示意性流程图。

图 6 是根据本申请再一实施例的用于传输数据的方法的示意性流程图。

图 7 是根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法的示意性流程图。

图 8 是根据本申请再一实施例的用于传输数据的方法的示意性流程图。

图 9 是根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法的示意性流程图。

- 图 10 是根据本申请实施例的终端设备的示意性框图。
- 图 11 是根据本申请另一实施例的终端设备的示意性框图。
- 图 12 是根据本申请再一实施例的终端设备的示意性框图。
- 图 13 是根据本申请另一实施例的终端设备的示意性框图。
- 5 图 14 是根据本申请再一实施例的终端设备的示意性框图。
- 图 15 是根据本申请另一实施例的终端设备的示意性框图。
- 图 16 是根据本申请再一实施例的终端设备的示意性框图。
- 图 17 是根据本申请另一实施例的终端设备的示意性框图。
- 图 18 是根据本申请一个实施例提供的终端设备的结构框图。
- 10 图 19 是根据本申请一个实施例提供的终端设备的结构框图。
- 图 20 是根据本申请一个实施例提供的终端设备的结构框图。
- 图 21 是根据本申请一个实施例提供的终端设备的结构框图。
- 图 22 是根据本申请一个实施例提供的终端设备的结构框图。
- 图 23 是根据本申请一个实施例提供的终端设备的结构框图。
- 15 图 24 是根据本申请一个实施例提供的终端设备的结构框图。
- 图 25 是根据本申请一个实施例提供的终端设备的结构框图。

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。

- 20 应理解，本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯（Global System of Mobile communication, GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（Frequency Division Duplex, FDD）系统、LTE 时
- 25 分双工（Time Division Duplex, TDD）、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System, UMTS）、等目前的通信系统，以及，尤其应用于未来的 5G 新无线（New Radio, NR）系统或 5G 系统或基于正交频分多路复用技术（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）的通信系统。

- 30 还应理解，本申请实施例中，网络设备也可以称为网络设备侧或基站等，基站可以是 GSM 或 CDMA 中的基站（Base Transceiver Station, BTS），也可以是 WCDMA 中的基站（NodeB），还可以是 LTE 中的演进型基站（Evolutional Node B, eNB 或 eNodeB），或者是未来 5G 网络中的基站设备 gNB 等，本申请对此并不限定。

- 35 还应理解，在本申请实施例中，终端设备可以经无线接入网（Radio Access Network, RAN）与一个或多个核心网（Core Network）进行通信，终端设备可称为接入终端、用户设备（User Equipment, UE）、用户单元、用户站、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、用户代理或用户装置。终端设备可以是蜂窝电话、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、个人数字处理（Personal Digital Assistant, PDA）、具有无线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、车载设

备、可穿戴设备以及未来 5G 网络中的终端设备等。

图 1 是一个场景示意图。应理解，为了便于理解，这里引入图 1 中的场景为例进行说明，但并不对本申请构成限制。图 1 中示出了终端设备 11、终端设备 12、终端设备 13 和基站 21。

5 如图 1 所示，终端设备 11 可以与基站 21 进行通信，终端设备 12 可以与基站 21 进行通信，终端设备 13 与基站 21 进行通信。或者，终端设备 12 也可以与终端设备 11 进行通信。或者，作为另一种情形，终端设备 13 与基站 12 进行通信。

10 对于高频小区，以终端设备 11 可以与基站 21 为例，其数据传输可以采用波束对 (beam pair)，比如，基站 21 对准一个方向或波束 (beam) 进行数据发送，终端设备 11 也需要对准相应的方向或 beam 接收数据，或者，终端设备 11 对准一个方向或 beam 进行数据发送，基站 21 也需要对准相应的方向或 beam 接收数据。

下面对本申请实施例涉及到的一些术语作简单的介绍或描述。

15 beam 可以理解为空间资源，可以指具有能量传输指向性的发送或接收预编码向量。并且，该发送或接收预编码向量能够通过索引信息进行标识。其中，所述能量传输指向性可以指在一定空间位置内，接收经过该预编码向量进行预编码处理后的信号具有较好的接收功率，如满足接收解调信噪比等；所述能量传输指向性也可以指通过该预编码向量接收来自不同空间位置发送的相同信号具有不同的接收功率。

20 可选地，同一通信设备（比如终端设备或网络设备）可以有不同的预编码向量，不同的设备也可以有不同的预编码向量，即对应不同的波束。

25 针对通信设备的配置或者能力，一个通信设备在同一时刻可以使用多个不同的预编码向量中的一个或者多个，即同时可以形成一个或多个波束。波束的信息可以通过索引信息进行标识。可选地，所述索引信息可以对应配置 UE 的资源标识 (identity, ID)，比如，所述索引信息可以对应配置的信道状态信息参考信号 (Channel status information Reference Signal, CSI-RS) 的 ID 或者资源，也可以对应配置的上行探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS) 的 ID 或者资源。或者，可选地，所述索引信息也可以是通过波束承载的信号或信道显示或隐式承载的索引信息，比如，所述索引信息可以是通过波束发送的同步信号或者广播信道指示该波束的索引信息。

30 beam pair 可以包括发送端的发送波束和接收端的接收波束，或者，也称作上行波束或下行波束。比如，beam pair 可以包括 gNB Tx beam 传输波束或 UE Rx beam 接收波束，或者，UE Tx beam 传输波束或 gNB Rx beam 接收波束，其中，传输波束还可以理解为发送波束。

应理解，这些术语适用于下文的各个实施例中，为了简洁，在后续实施例中出现这些术语时不再赘述其含义或功能。

35 图 2 示出了根据本申请实施例的用于传输数据的方法 200 的示意性流程图。该方法 200 可以由终端设备执行。例如，该终端设备可以是图 1 中的终端设备 11、终端设备 12 或终端设备 13。对应地，与该终端设备通信的网络设备可以是图 1 中的基站 21。如图 2 所示，该方法 200 包括：

S210，终端设备接收网络设备发送的第一控制信息，所述第一控制信息包括至少一个上行波束的标识信息，所述第一控制信息用于指示所述至少一个上行波束是否有效；

可选地，所述第一控制信息可以包括所述至少一个上行波束的标识信息（比如，beam ID 或索引 index 信息），使得所述终端设备可以根据波束的标识信息识别出对应的波束。

可选地，所述至少一个上行波束可以是上行服务波束。其中，服务波束可以指用于终端设备与网络设备之间进行数据传输的波束。服务波束可以包括上行服务波束和下行服务波束。

可选地，在本申请实施例中，波束“有效”可以指：接收端（具体可以是网络设备）在检测到某一波束的信号质量大于某一阈值时，可以认为该波束是有效的；反之，可以认为该波束是无效或失效的。或者，波束“有效”也可以理解为波束是可用的，对应地，波束“无效”或“失效”理解为波束是不可用的。

在本申请实施例中，“无效”可以理解为“失效”，“失效”也可以理解为“无效”。本申请实施例引入术语“无效”和“失效”只是为了便于从不同的角度定义波束的状态，并不对本申请实施例构成限定。比如，从网络设备侧来讲，网络设备可以向终端设备指示波束有效或无效；从终端设备侧来讲，终端设备可以通过测量，确定波束有效或波束失效。当然，这里只是示例性地说明，具体用哪个术语描述可以结合具体实施例。本领域人员能够理解，波束“失效”或“无效”术语的使用并不对本申请实施例构成限定。

这里，上行波束可以包含 beam pair 中终端设备的传输波束。

对应地，网络设备可以向终端设备发送所述第一控制信息，以告诉终端设备哪些波束有效或哪些波束无效。

比如，网络设备可以基于对 beam pair 的测量，实现对 beam pair 的管理。具体比如：若某些上行波束是有效的，则网络设备可以增加有效的上行波束；若某些上行波束是无效的，则网络设备可以对无效的上行波束进行删除操作。并且，网络设备将有效上行波束或无效上行波束通过第一控制信息告知给终端设备。另外，若某些上行波束是有效的，网络设备还可以告知终端设备可以继续使用这些波束，以便进行数据传输过程。

可选地，所述第一控制信息可以通过媒体接入控制层控制元素（Medium Access Control, MAC）层消息或物理（Physical, PHY）层信令发送。比如，第一控制信息可以通过随机接入响应消息（Random Access Response, RAR）或媒体接入控制层控制元素（Medium Access Control Control Elements, MAC CE）发送；又比如，第一控制信息还可以通过下行控制信令（Downlink Control Information, DCI）发送。

可选地，若所述第一控制信息是通过物理层信令发送的，则所述终端设备的物理层需要把所述第一控制信息通知给所述终端设备的 MAC 层。也就是说，终端设备的物理层可以接收网络设备发送的所述第一控制信息。

S220，若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束有效，所述终端设备确定所述至少一个上行波束在预设时长内有效；

或者，若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效，所述终端设备不在所述至少一个上行波束进行数据传输。

具体地，第一控制信息可以指示所述至少一个上行波束是否有效。如果所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束是有效的，则终端设备可以确定所述至少一个上行波束在预设时长内有效。终端设备可以使用这些有效的上行波束与网络设备进行数据通信，比如，终端设备可以这些使用有效的上行波束，传输以下数据中的至少一种：调度请求

(Scheduling request, SR)、信道状态信息(Channel status information, CSI)、混合自动重传请求(Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ)反馈 feedback、信道探测参考信号(Sounding Reference Signal, SRS)、半静态调度(Semi-Persistent Scheduling, SPS)、免授权 Grant free、用户面数据、控制面数据等。

5 其中, SR 用于终端设备告知网络设备: 该终端设备有上行数据待发送。可选地, SR 可以通过物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)进行传输。

CSI 可以包括: 信道质量指示(Channel Quality Indicator, CQI)、预编码矩阵指示(Precoding Matrix Indicator, PMI)、预编码类型指示(Precoding Type Indicator, PTI)、分集指示(Rank Indication, RI)。CSI 主要用于终端设备告诉网络设备下行信道的质量, 10 使得网络设备基于下行信道质量进行下行调度。其中, CQI 用于选择调制编码方案。PMI 用于选择多天线多入多出(Multiple-Input Multiple-Output, MIMO)的码本。PTI 用于指示预编码类型。RI 用于指示多天线 MIMO 中天线矩阵的秩。可选地, CSI 也可以通过 PUCCH 进行传输。

15 HARQ feedback 用于下行的数据的反馈。SRS 用于网络设备进行上行信道质量测量或波束管理。

SPS 适用于 IP 网络传送语音(Voice over Internet Protocol, VoIP)业务等周期性发包, 包大小基本固定的业务场景。半静态调度时, 网络设备与终端设备按照双方的约定周期性地预留、使用特定的无线承载(Radio Bearer, RB)资源, 减少了 PDCCH 的开销。

Grant free 是指: 终端设备使用 Grant free 发送数据前, 不需要网络设备动态的分配 20 专用的资源。还可以理解为, 终端设备使用的 Grant free 资源是基于竞争的, 至少一个终端设备可以共享该资源。引入 Grant free 主要为了节省终端设备的电能。

应理解, 这里只是示例性地描述了终端设备在上行传输时可能的一些传输信息, 实际中可以包括其他合理的传输信息, 并不对本申请实施例构成限定。

25 或者, 如果所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束是无效的, 则终端设备不在所述至少一个上行波束上进行上行传输。具体即, 终端设备不使用所述至少一个上行波束传输上述数据。

本申请实施例的用于传输数据的方法, 终端设备通过接收网络设备发送的第一控制信息, 所述第一控制信息包括至少一个上行波束的标识信息, 所述第一控制信息用于指示 30 所述至少一个上行波束是否有效; 若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束有效, 所述终端设备确定所述至少一个上行波束在预设时长内有效; 或者, 若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效, 所述终端设备不在所述至少一个上行波束进行数据传输, 能够避免不必要的上行传输, 从而达到节能和降低小区干扰的效果。

35 可选地, 所述预设时长可以是所述网络设备预配置的; 或者, 所述预设时长可以是所述网络设备通过所述第一控制信息指示的。可选地, 所述预设时长可以通过定时器来体现。

可选地, 作为一个实施例, 所述方法 200 还可以包括:

所述终端设备在接收到所述第一控制信息时, 启动或重启第一定时器;

其中, 所述预设时长为所述第一定时器的运行期间的时长。

具体而言, 终端设备在接收到网络设备发送的第一控制信息时, 可以引入第一定时

器。该第一定时器可以具体为终端设备的 MAC 层的定时器。比如，第一定时器可以为 beam pair Timer。或者，所述第一定时器可以理解为：终端设备使用所述第一定时器维护其上行波束的有效时间。

5 在本申请实施例中，第一定时器可以与一组上行波束相关联，或者，第一定时器也可以与一个上行波束相关联。可选地，一组上行波束可以是针对至少一个小区的波束。

可选地，所述第一定时器的时长可以是网络设备配置的。比如，网络设备通过物理层信令、无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）消息、或 MAC CE，向所述终端设备通知所述第一定时器的时长。

10 这里，若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束有效，终端设备可以启动或重启第一定时器。在第一定时器运行期间，终端设备可以确定所述至少一个上行波束是有效的。那么，终端设备可以允许在所述至少一个上行波束上进行数据传输。比如，终端设备可以使用 beam pair 对应的终端设备的专用上行资源和相关配置，具体包括时域资源、频域资源、码域资源或空域资源等。具体地，“重启第一定时器”是指：若终端设备在第一定时器运行期间接收到所述第一控制信息，且所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束是有效的，则终端设备可以重启所述第一定时器。

15 可选地，作为一个实施例，所述方法还可以包括：

在所述第一定时器运行期间，在所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效的情况下，所述终端设备确定所述至少一个上行波束是无效的，并停止所述第一定时器。

20 具体而言，在所述第一定时器运行期间，如果所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效的，那么终端设备可以确定所述至少一个上行波束是无效的，并且停止所述第一定时器。

可选地，作为一个实施例，所述方法还可以包括：

若所述第一定时器超时或停止，且所述终端设备未接收到所述第一控制信息，所述终端设备确定所述至少一个上行波束无效。

25 可选地，所述终端设备不使用所述至少一个上行波束对应的传输资源传输数据。换言之，所述至少一个上行波束对在所述第一定时器超时或停止后是无效的。

具体而言，如果所述第一定时器超时或被停止，终端设备还未接收到所述第一控制信息，那么终端设备可以认为所述至少一个上行波束是无效的。并且，终端设备不在所述至少一个上行波束对应的传输资源传输数据。可选地，终端设备可以释放所述至少一个上行波束上配置的 SR、CSI、HARQ feedback、SRS、SPS、Grant free 资源。

30 可选地，若以终端设备的物理 PHY 层和 MAC 层的角度描述，所述方法可以包括：所述终端设备的 PHY 层可以根据所述第一控制信息确定所述至少一个上行波束是否有效。如果所述终端设备的 PHY 层确定所述至少一个上行波束无效，那么终端设备的 PHY 层可以告知终端设备的 MAC 层所述至少一个上行波束无效。终端设备的 MAC 层在收到终端设备的 PHY 层的通知后，不允许通过所述至少一个上行波束发送以下至少一种数据：SR、CSI、HARQ feedback、SRS、SPS 或 Grant free 等。这里，终端设备的 PHY 层可以发送随机接入前导序列，以进行随机接入过程，从而获取有效的上行波束。

可选地，如果终端设备的服务小区中的所有服务波束都失效，或者，该服务小区中所有服务波束对应的定时器都超时，那么终端设备可以清空该服务小区中的所有 HARQ

缓存 (buffer) 中缓存的数据。这样, 能够避免终端设备进行不符合网络设备期望的非自适应重传, 从而避免了对其他终端设备数据传输的干扰。

5 在第一定时器超时或停止后, 也可以理解为至少一个上行波束失效后, 或者, 在终端设备收到的第一控制信息指示至少一个上行波束无效的情况下, 终端设备可以进行后续波束训练 (beam training) 操作, 以获取有效的上行波束。可选地, 所述波束训练操作可以包括随机接入过程。也就是说, 终端设备可以通过随机接入过程, 获取至少一个有效的上行波束, 或至少一对有效的 beam pair。

可选地, 作为一个实施例, 所述方法 200 可以包括:

所述终端设备的 PHY 层接收所述网络设备发送的下行波束的标识信息;

10 所述终端设备的 PHY 层将所述下行波束的标识信息发送给所述终端设备的 MAC 层;

所述终端设备的 MAC 层根据所述下行波束的标识信息, 在所述下行波束的标识信息对应的资源池中, 选择第一随机接入信道资源;

15 所述终端设备的 MAC 层将所述第一随机接入信道资源发送给所述终端设备的 PHY 层;

所述终端设备的 PHY 层使用所述第一随机接入信道资源在至少一个上行波束中向网络设备发送随机接入前导序列。

20 无线接口可以分为三个协议层, 从下到上依次是: 物理层 (L1)、数据链路层 (L2) 和网络层 (L3)。L1 主要用于为高层业务提供传输的无线物理通道。L2 从下至上依次是: 分组数据汇聚 (Packet Data Convergence Protocol, PDCP)、无线链路层控制 (Radio Link Control, RLC)、媒体接入控制 (Medium Access Control, MAC)、物理 (Physical) 层。L3 包括接入层中的 RRC 子层和非接入层的移动性管理 (Mobility Management, MM) 和呼叫控制 (Call Control, CC)。其中, PHY 层为设备之间的数据通信提供传输媒体及互连设备, 为数据传输提高可靠环境, MAC 层可以以规定的格式向 PHY 层发送数据。

25 具体而言, 终端设备的 PHY 层可以接收网络设备发送的某一个下行波束的标识信息 (DL beam ID 或 index)。其中, 一个随机接入信道 (Random Access Channel, RACH) 资源池可以关联或对应一个 DL beam ID 或 index。然后, 终端设备的 PHY 层把下行波束的标识信息发送给终端设备的 MAC 层。终端设备的 MAC 层可以在下行波束的标识信息对应的 RACH 资源池中, 选择一个 RACH 资源 (比如第一随机接入信道资源)。接着, 30 所述终端设备的 MAC 层将所述第一随机接入信道资源发送给所述终端设备的 PHY 层。所述终端设备的 PHY 层使用所述第一随机接入信道资源, 在至少一个发送波束中向网络设备发送随机接入前导序列。比如, 终端设备的 PHY 层通过该 RACH 资源向网络设备发送前导序列。对应地, 所述网络设备通过至少一个接收波束接收所述随机接入前导序列, 并根据所述至少一个接收波束中接收到的所述随机接入前导序列的信号质量, 确定所述至少一个发送波束中的哪些发送波束是有效的, 哪些发送波束是无效的。可选地, 所述网络设备可以通过第一控制信息告知所述终端设备哪些发送波束是有效的, 哪些发送波束是无效的。35

也就是说, 终端设备的 MAC 层可以通过与终端设备的 PHY 层进行交互, 获知 beam ID 或 index, 并根据 beam ID 或 index 选择 RACH 资源, 最后将选择的 RACH 资源通知给

终端设备的 PHY 层，以便于进行随机接入过程，以进行波束训练操作，从而获取有效的波束。

5 可选地，终端设备的 MAC 层将所述第一随机接入信道资源发送给所述终端设备的 PHY 层时，还可以将初始发送功率告知给终端设备的 PHY 层。终端设备的 PHY 层可以使用该初始发送功率在 RACH 资源上进行随机接入。

可选地，所述初始发送功率可以携带于网络设备发送的随机接入配置信息中。比如，所述随机接入配置信息可以包括功率控制信息和/或随机接入资源信息，该功率控制信息可以包括所述初始发送功率和功率攀升的步长。

10 可选地，终端设备的 MAC 层也有可能没有接收到终端设备的 PHY 层发送的所述第一指示。即终端设备的 MAC 层未与终端设备的 PHY 层交互，也未获得 beam ID 或 index。在这种情况下，终端设备的 MAC 层可以在前一次发送前导序列的 RACH 资源池（也可以指上一次随机接入成功时的 RACH 资源池）中选择一个 RACH 资源。同时，终端设备的 MAC 层可以在前一次发送前导序列的发送功率的基础上，按照所述功率攀升的步长，增加一个步长的功率作为发送功率。类似地，终端设备的 MAC 层把该发送功率和选择的
15 RACH 资源发送给终端设备的 PHY 层，使得终端设备的 PHY 层可以使用该发送功率在选择的 RACH 资源上进行随机接入。

因此，终端设备的 MAC 层与终端设备的 PHY 层交互，以获得 beam ID 或 index，可以进行随机接入过程，以便于获取有效的波束进行数据传输。

20 应理解，在本申请实施例中，终端设备的 MAC 层与终端设备的 PHY 层交互，以获得 beam ID 或 index，也可以单独实施，以应用到其他场景中，并不限于应用在终端设备的随机接入过程中。

上文描述了关于高频小区中上行波束的一些实施例，下面对高频小区中有关下行波束的一些实施例进行详细描述。

25 图 3 示出了根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法 300 的示意性流程图。该方法 300 可以由终端设备执行。例如，该终端设备可以是图 1 中的终端设备 11、终端设备 12 或终端设备 13。对应地，与该终端设备通信的网络设备可以是图 1 中的基站 21。如图 3 所示，该方法 300 包括：

S310，终端设备向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数，所述请求消息用于请求恢复下行波束；

30 可选地，终端设备可以在一个或多个上行波束上，向网络设备发送请求消息，比如波束恢复请求（Beam Recovery Request, BRR）消息，以便于向网络设备请求恢复下行波束。可选地，终端设备可以通过全向天线向网络设备发送请求消息。进一步地，终端设备可以引入计数器，对所述请求消息的发送次数进行计数。计数器用于统计请求消息的发送次数。比如，对于一组上行波束，当终端设备发送了一个 BRR 时，终端设备可以对计数器进行加 1。可选地，一组上行波束可以通过波束扫描（beam sweeping）方式得到的波束。
35

可选地，比如，若终端设备只触发了（triggered）一个 BRR，且没有其余的 BRR 被触发处于等待状态（pending 状态），此时将计数器记为 0。这里，终端设备触发 BRR 与发送请求消息是不同的动作。其中，所述 pending 状态是指：当终端设备触发了至少一个

BRR, 则可以认为该至少一个 BRR 处于等待状态。可选地, 若所述 pending 状态被取消, 则终端设备不会向网络设备发送请求消息。

5 可选地, 作为一个实施例, 所述请求消息可以包括至少一个下行波束的标识信息, 所述至少一个下行波束是有效的; 或者, 所述请求消息包括至少一个第二下行服务波束的标识信息, 所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。

也就是说, 终端设备可以在请求消息中, 携带终端设备确定的至少一个有效的下行波束的标识信息, 以便于网络设备可以在所述至少一个下行波束中确定出最终传输数据所使用的下行波束。可选地, 所述至少一个下行波束可以是同一个服务小区的波束, 也可以是不同的服务小区的波束, 对此不作限定。

10 或者, 所述请求消息也可以包括至少一个第二下行服务波束的标识信息, 所述至少一个第二下行服务波束是服务波束集中的失效波束。其中, 服务波束集的所有波束可用于终端设备与网络设备之间的数据传输。可选地, 所述至少一个第二下行服务波束可以是同一个服务小区的波束, 也可以是不同的服务小区的波束, 对此不作限定。

15 例如, 若终端设备可以维护 M 个下行服务波束(可以理解为上面所述的服务波束集), 如果确定该 M 个下行服务波束中有 N 个下行服务波束失效, 其中, N 是小于或等于 M 的正整数, 则终端设备向网络设备发送请求消息, 该请求消息中可以携带 N 个失效的下行服务波束和终端设备确定的信号较好的波束(可以理解为上面所述的至少一个下行波束)。可选地, 该请求消息可以是针对该 N 个下行服务波束发送的, 或者, 也可以不与该 N 个下行服务波束相关。

20 可选地, 所述请求消息中还可以携带终端设备的服务波束集。

可选地, 在 S310 之前, 所述方法 300 还可以包括:

终端设备确定至少一个第一下行服务波束失效;

这里, 服务波束可以指用于终端设备与网络设备之间数据传输的波束。服务波束可以包括上行服务波束和下行服务波束。

25 可选地, 所述至少一个第一下行服务波束可以是同一个服务小区的波束, 也可以是不同的服务小区的波束, 对此不作限定。

30 可选地, 终端设备可以对下行服务波束进行测量, 根据测量结果得到下行波束的信号强度。终端设备可以根据下行服务波束的信号强度, 确定至少一个下行服务波束(比如第一下行服务波束)失效(failure)。比如, 若至少一个第一下行服务波束的信号强度低于或等于一定的阈值门限的一段时间之后, 则终端设备可以认为该至少一个第一下行服务波束失效。

例如, 终端设备可以确定服务小区中的服务波束失效, 或者, 也可以确定激活的服务波束失效。

35 在本申请实施例中, 终端设备在判断至少一个第一下行服务波束失效后, 可以触发至少一个 BRR, 继而向网络设备发送触发的 BRR, 以请求恢复下行波束。

可选地, 在 S310 之前, 终端设备可以接收网络设备发送的资源配置信息, 该资源配置信息用于为终端设备的服务小区配置第一资源。可选地, 该第一资源可以包括时域资源, 频域资源, 码域资源, 空域资源中的至少一项。可选地, 所述第一资源可以是主小区(PCell)或辅小区(SCell)的资源。

可选地，终端设备可以在该第一资源上选择某一资源，向网络设备发送所述请求消息。

S320，在所述发送次数未达到预设次数时，若所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收所述网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据；

或者，在所述发送次数达到预设次数后，所述终端设备停止发送所述请求消息。

具体而言，在请求消息的发送次数小于或等于预设次数（比如，预设次数为预定义的最大传输次数）前，如果终端设备收到了网络设备发送的响应消息，那么可以停止发送请求消息，并接收所述网络设备通过响应消息指示的下行波束发送的数据（即与网络设备进行数据通信）；或者，在请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数后，终端设备即使没有接收到网络设备发送的响应消息，也必须停止发送所述请求消息。

这里，网络设备通过响应消息指示的“下行波束”是有效的波束，可以理解为网络设备确定的有效的下行波束，该下行波束与终端设备确定的“至少一个第一下行服务波束”的失效波束是不同的概念。换言之，网络设备通过响应消息指示的“下行波束”，是网络设备确定终端设备可以用于数据的传输波束。

在本申请实施例中，终端设备通过向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数；在所述发送次数达到预设次数前，若所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据；或者，在所述发送次数达到预设次数后，所述终端设备停止发送所述请求消息，能够进行波束恢复，进一步地，避免了不必要的请求消息的发送，节省终端设备的功耗。

可选地，所述预设次数是网络设备预先配置的，或者，协议预先规定的，以便于限制终端设备发送请求消息的次数。

可选地，终端设备在收到响应消息时，可以对接收波束进行修改或调整操作，或者也可以不作修改或调整，以便于接收网络设备在至少一个下行波束发送的数据，其中，该至少一个下行波束是网络设备通过响应消息指示的。可选地，该数据包括下行控制面数据和/或用户面数据。

这里，所述“修改或调整操作”包括：（1）若接收波束的部分波束发生了变化，则终端设备根据响应消息对接收波束进行部分调整，比如，修改接收波束的相位或角度；（2）若接收波束全部发生变化，则终端设备根据响应消息对接收波束进行全部调整，比如，修改接收波束的相位或角度。或者，（3）若接收波束未发生变化，终端设备对接收波束的方向不进行调整或修改。应理解，这里只是以这3种情况为例进行说明，实际中可以有其他合理的调整或修改操作，并不对本申请实施例构成限定。

可选地，网络设备发送的所述响应消息可以包括至少一个下行波束的标识信息，以便于向终端设备通知用于为终端设备服务的下行波束。这里，所述至少一个下行波束可以理解为终端设备用于更新终端设备的服务波束集的波束。

可选地，所述响应消息还可以包括上行授权（UL grant）或下行分配（DL assignment）

可选地，网络设备发送的所述响应消息也可以通过物理层信令或MAC CE进行发送。

可选地，终端设备在停止发送所述请求消息后，可以释放所述第一资源，不再通过

发送请求消息，避免了发送不必要的请求消息，以节省终端的电能。

可选地，所述方法 300 还可以包括：

在所述发送次数达到预设次数后，所述终端设备向所述网络设备发送随机接入请求或者，所述终端设备确定无线链路失败，或者，所述终端设备进入空闲态，或者，所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建过程。

具体而言，若请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数，终端设备可以向网络设备发送随机接入请求，以便于请求所述网络设备为终端设备提供服务；或者，终端设备可以认为无线链路失败；或者，终端设备进入空闲态（idle），释放终端设备的服务小区的上下文；或者，终端设备发起 RRC 连接重建过程，其中，RRC 连接重建过程用于重建 RRC 连接，以便重新开始数据传输。换言之，在所述发送次数达到预设次数后，终端设备可以进行实施这四种情况中的任意一项。或者，终端也可以进行其他可能的行为。

可选地，在终端设备向网络设备发送请求消息前，所述方法还可以包括：

所述终端设备根据所述至少一个第一下行服务波束，确定至少一个恢复请求的触发。

也就是说，终端设备在确定至少一个第一下行服务波束失效后，可以触发至少一个恢复请求。这里，“至少一个恢复请求的触发”可以指处于 pending 状态的至少一个 BRR。终端设备可以根据或基于触发的至少一个 BRR，向网络设备发送请求消息。其中，所述 pending 状态是指：当终端设备触发了至少一个 BRR，则可以认为该至少一个 BRR 处于等待状态。可选地，若所述 pending 状态被取消，则终端设备不会向网络设备发送请求消息。

可选地，只要还有一个 BRR 处于 pending 状态而且还未被取消，那么终端设备可以继续向网络设备发送请求消息。

可选地，所述方法 300 还可以包括：

在所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息时，或者，在所述发送次数达到预设次数时，所述终端设备取消所述至少一个恢复请求的触发。

具体而言，如果终端设备接收到网络设备发送的响应消息，那么可以取消触发的至少一个恢复请求（即取消所有处于 pending 状态的 BRR）；或者，如果终端设备发送请求消息的发送次数超过或达到最大传输次数，那么也可以取消至少一个恢复请求。

可选地，在所述网络设备为所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述方法还包括：

在所述终端设备向网络设备发送下行波束的所述请求消息之后，且在所述终端设备取消触发的至少一个所述恢复请求之前，所述终端设备监听下行信道，以接收所述网络设备发送的所述响应消息。

具体而言，如果终端设备配置了非连续接收（Discontinuous Reception, DRX）机制，则终端设备在向网络设备发送下行波束的所述请求消息之后，且在所述终端设备取消至少一个所述恢复请求之前（即至少一个所述恢复请求还处于 pending 状态），所述终端设备可以保持 DRX 机制的激活期，监听下行信道，比如，物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel, PDCCH），以接收所述网络设备发送的所述响应消息。具体比如，终端设备可以监听服务小区的下行服务波束集的 PDCCH，或者，可以监听至少一个服务小区的下行服务波束集的 PDCCH，以便于获取响应消息。

可选地，所述方法 300 还可以包括：

若所述终端设备监听到所述网络设备发送的响应消息，所述终端设备停止监听所述下行信道；或者，

若所述发送次数达到预设次数，且所述终端设备未监听到网络设备发送的所述响应消息，所述终端设备停止监听所述下行信道。

5 具体而言，在 DRX 机制中，若终端设备成功监听到了响应消息，则可以停止监听下行信道；若终端设备的请求消息的发送次数达到最大传输次数，但是终端设备仍未监听到响应消息，则仍然停止监听所述下行信道。

10 上面描述了终端设备可以通过请求消息告知网络设备：终端设备确定至少一个下行波束有效的情况。下面将描述该至少一个下行波束是否有效可以通过其他方式告知给网络设备。

可选地，作为一个实施例，在所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息之前，所述方法还包括：

所述终端设备接收所述网络设备发送的资源信息，所述资源信息用于指示上行传输资源；

15 所述终端设备使用所述上行传输资源，向所述网络设备发送媒体接入控制元素 MAC CE，所述 MAC CE 包括至少一个下行波束的标识信息，所述至少一个下行波束是有效的，或者，所述 MAC CE 包括至少一个第二下行服务波束的标识信息，所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。

20 也就是说，终端设备可以通过 MAC CE，携带终端设备确定的至少一个信号强度较好的下行波束的标识信息（比如，beam ID 或 Index），以便于网络设备可以在所述至少一个下行波束中确定出最终传输数据所使用的下行波束。另外，终端设备发送所述 MAC CE 的传输资源可以是网络设备为终端设备配置的。可选地，所述请求消息中还可以携带终端设备的服务波束集。可选地，所述至少一个下行波束可以是同一个服务小区的波束，也可以是不同的服务小区的波束，对此不作限定。

25 或者，所述 MAC CE 中也可以包括至少一个第二下行服务波束的标识信息，所述至少一个第二下行服务波束是服务波束集中的失效波束。其中，服务波束集的所有波束可用于终端设备与网络设备之间的数据传输。可选地，所述至少一个第二下行服务波束可以是同一个服务小区的波束，也可以是不同的服务小区的波束，对此不作限定。

30 综上，终端设备可以通过请求消息或 MAC CE，向网络设备通知至少一个下行波束，或者至少一个第二下行服务波束，或者终端设备的服务波束集。网络设备可以在至少一个下行波束中，选择出一个或多个下行波束向终端设备回复响应消息。

可选地，所述响应消息是所述终端设备接收所述网络设备在一个或多个下行波束上发送的，其中，所述一个或多个下行波束是所述网络设备在所述至少一个下行波束中获取的。

35 也就是说，终端设备可以在网络设备确定的所述一个或多个下行波束上，接收网络设备发送的响应消息。

在本申请实施例中，网络设备可以在至少一个下行波束（即上述通过请求消息或 MAC CE 中携带的标识信息的至少一个下波束）中选择或确定出一个或多个有效的下行波束。或者，网络设备可以根据所述至少一个第二下行服务波束（即上述通过请求消息或

MAC CE 中携带的标识信息的至少一个失效的服务下行波束), 在终端设备的服务波束集中, 选择或确定出一个或多个有效的下行波束。

5 因此, 在本申请实施例中, 终端设备通过向网络设备发送请求消息, 并对所述请求消息的发送次数进行计数; 在所述发送次数达到预设次数前, 若所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息, 则停止发送所述请求消息, 并接收网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据; 或者, 在所述发送次数达到预设次数后, 所述终端设备停止发送所述请求消息, 能够进行波束恢复, 进一步地, 避免了不必要的请求消息的发送, 节省终端设备的功耗。

10 在本申请实施例的方法 200 中, 终端设备可以接收网络设备发送的第一控制信息, 该第一控制信息用于指示至少一个上行波束是否有效。进一步地, 本申请还提供了一个实施例, 终端设备可以预先向网络设备发送第一信号(如同步信号), 使得网络设备可以根据第一信号确定出一些信号质量较好的波束。下文会结合图 6 详细描述该实施例。应理解, 该实施例可以与前文的实施例结合使用, 也可以单独使用, 本对此不作限制。

15 图 4 示出了根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法 400 的示意性流程图。该方法 400 可以由终端设备执行。例如, 该终端设备可以是图 1 中的终端设备 11、终端设备 12 或终端设备 13。对应地, 与该终端设备通信的网络设备可以是图 1 中的基站 21。如图 4 所示, 该方法 400 包括:

S410, 终端设备向网络设备发送请求消息, 并对所述请求消息的发送次数进行计数, 所述请求消息用于请求恢复下行波束;

20 可选地, 终端设备可以在一个或多个上行波束上, 向网络设备发送请求消息, 比如波束失败恢复请求(Beam failure Recovery Request, BRR)消息, 以便于向网络设备请求恢复下行波束。可选地, 所述请求消息还可以用于向网络设备通知终端设备发生波束失败。可选地, 终端设备可以通过全向天线向网络设备发送请求消息。进一步地, 终端设备可以引入计数器, 对所述请求消息的发送次数进行计数。换言之, 在本申请实施例中, 计数器
25 用于统计 BRR 的发送次数。比如, 对于一组上行波束, 当终端设备发送了一个 BRR 时, 终端设备可以对计数器进行加 1。可选地, 一组上行波束可以通过波束扫描(beam sweeping)方式得到的波束。

30 可选地, 所述请求消息可以通过物理上行控制信道 PUCCH 或用于传输前导序列 Preamble 的物理信道进行传输的。其中, 若所述请求消息在 PUCCH 传输, 则所述请求消息为上行控制信令; 若所述请求消息在用于传输前导序列的物理信道中传输, 则所述请求消息为前导序列。需要说明的是, 如果终端设备同时配置物理上行控制信道 PUCCH 和用于传输前导序列 Preamble 的物理信道的资源, 那么终端设备优先选择通过物理上行控制信道 PUCCH 发送请求消息。

35 可选地, 比如, 若终端设备只触发了(triggered)一个 BRR, 且没有其余的 BRR 被触发处于等待状态(pending 状态), 此时将计数器记为 0。这里, 终端设备触发 BRR 与发送请求消息是不同的动作。其中, 所述 pending 状态是指: 当终端设备触发了至少一个 BRR, 则可以认为该至少一个 BRR 处于等待状态。可选地, 若所述 pending 状态被取消, 则终端设备不会向网络设备发送请求消息。

可选地, 若终端设备配置了第一定时器, 那么终端设备在第一定时器运行期间, 即

使终端设备已经触发了 BRR，也不会触发终端设备通过第一定时器关联的至少一个波束或至少一个小区向网络设备发送 BRR，或者，所述终端设备不会触发终端设备向网络设备发送 BRR。可选地，第一定时器的时长是由网络设备预先配置的或协议预先规定的。

5 可选地，终端设备在发送或生成波束状态报告的时间单元启动第一定时器。或者，当 MAC 协议数据单元中包括波束状态报告时，终端设备可以在波束状态报告所在的时间单元启动第一定时器。其中，波束状态报告可以理解为波束的测量报告。

可选地，作为一个实施例，所述请求消息用于指示所述终端设备确定 beam 失效，还可以用于指示 beam 中是否包括可用的下行波束。“可用的下行波束”可以理解为参考信号接收功率或参考信号质量大于或等于一定阈值的波束。

10 在本申请的技术方案中，波束的标识信息为信道状态信息参考信号 (CSI-RS, channel state information reference signal) 的配置标识或同步信号块 (Synchronization Signal Block, SS-block) 的时间索引 time index。CSI 的配置可以包括时频资源、配置标识，还可以包括天线端口标识。

可选地，在 S410 之前，所述方法 400 还可以包括：

15 终端设备确定至少一个第一下行服务波束失效；

举例来说，终端设备确定至少一个第一下行服务波束失效，包括：

终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率或参考信号接收质量大于或等于第一预设门限；或，

20 终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值；

或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值；

或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值与第二预设门限的和；

25 或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值与第三预设门限的和；

或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束；

30 或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束；

35 或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率与第四预设门限之和，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束。

或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量与第五预设门限之和，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束。

束。

其中，第一预设门限、第二预设门限、第三预设门限、第四预设门限和第五预设门限可以由网络配置或协议预先规定的。

5 可选地，至少一个第二下行波束的具体数目可以由网络配置的，或，协议预先规定的。

10 在本申请的技术方案中，服务波束与 SS-block 或 CSI-RS 的波束是有关联的，比如，服务波束与 SS-block 或 CSI-RS 的波束的波束参数是相同的，或者，服务波束与 SS-block 或 CSI-RS 的波束是准共站 Quasi-Co-Location。其中，准共站可以理解为用于发送波束的天线的地理位置在相近或相同的。可选地，至少一个第二下行波束的具体数量可以由网络配置的。

可选地，终端设备在生成波束状态报告时启动或重启第二定时器。或者，若 MAC 协议数据单元中包括波束状态报告时，终端设备在波束状态报告所在的时间单元上启动或重启第二定时器。

15 可选地，第二定时器的时长可以由网络配置的。在第二定时器超时时，终端设备可以触发波束状态报告，但不会触发终端设备向网络设备发送波束失败恢复请求。可选地，如果终端设备获取到网络设备分配的上行传输资源，且第二定时器超时触发了波束状态报告，那么终端设备可以根据该上行传输资源向网络设备发送波束状态报告。

在本申请的技术方案中，波束状态报告可以理解为波束测量报告。

20 这里，服务波束可以指用于终端设备与网络设备之间数据传输，比如下行控制信道的专用下行控制信息传输，的波束。服务波束可以包括上行服务波束和/或下行服务波束。

可选地，所述至少一个第一下行服务波束可以是同一个服务小区的波束，也可以是不同的服务小区的波束，对此不作限定。

25 可选地，终端设备可以对下行服务波束的参考信号进行测量，比如，参考信号是 CSI-RS 和/或同步信号块 SS-block 的同步信号（该同步信号可以包括主同步信号 PSS、辅同步信号 SSS 和系统信息中的解调信号 DMRS 中的至少一项），然后根据测量结果得到下行波束的信号质量或参考信号接收质量或参考信号接收功率。接着，终端设备可以根据下行服务波束的信号质量或参考信号接收质量或参考信号接收功率，确定至少一个下行服务波束（比如第一下行服务波束）失效（failure）。比如，若至少一个第一下行服务波束的信号质量或参考信号接收质量或参考信号接收功率低于或等于一定的阈值门限的一段时间之后，则终端设备可以认为该至少一个第一下行服务波束失效。

30 例如，终端设备可以确定服务小区中的服务波束失效，或者，也可以确定激活的服务波束失效。

在本申请实施例中，终端设备在判断至少一个第一下行服务波束失效后，可以触发至少一个 BRR 或波束状态报告，继而向网络设备发送请求消息，以请求恢复下行波束。

35 可选地，在 S410 之前，终端设备可以接收网络设备发送的资源配置信息，该资源配置信息用于为终端设备的服务小区配置第一资源。可选地，该第一资源可以包括时域资源，频域资源，码域资源，空域资源中的至少一项。可选地，所述第一资源可以是主小区（PCell）或辅小区（SCell）的资源。

可选地，终端设备可以在该第一资源上选择某一资源，向网络设备发送所述请求消

息。

S420, 在所述发送次数未达到预设次数时, 若所述终端设备接收到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息, 则停止发送所述请求消息, 并接收所述网络设备通过所述响应消息指示的上行传输资源, 所述上行传输资源可以用于传输测量报告或波束状态报告;

或者, 在所述发送次数达到预设次数时, 所述终端设备停止发送所述请求消息。

具体而言, 终端设备在每次发送所述请求消息之后的预设时间窗口内, 接收网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息。在请求消息的发送次数小于或等于预设次数(比如, 最大传输次数前), 如果终端设备收到了网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息, 那么可以停止发送请求消息, 并接收所述网络设备通过响应消息携带的上行传输资源。可选地, 所述响应消息还可以携带上行时间提前量(uplink time advance)。其中, 上行时间提前量是以下行时间作为参考确定的上行时间提前量。终端设备可以基于所述上行传输资源, 向网络设备上报波束测量报告或波束状态报告, 其中, 波束测量报告或波束状态报告可以是 MAC CE 或物理层信令。所述波束测量报告可以包括至少一个有效的下行波束的标识。或者, 在请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数后, 终端设备即使没有接收到网络设备发送的响应消息, 也必须停止发送所述请求消息。可选地, 如果所述请求消息是前导序列, 则所述响应消息包括上行传输资源和上行时间提前量; 如果所述请求消息是上行控制信息, 则所述响应消息包括上行传输资源。在本申请的技术方案中, 波束测量报告还可以波束状态报告。

在本申请实施例中, 终端设备通过向网络设备发送请求消息, 并对所述请求消息的发送次数进行计数; 在所述发送次数达到预设次数前, 若所述终端设备接收到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息, 则停止发送所述请求消息, 并接收网络设备通过所述响应消息携带的上行传输资源, 根据所述上行传输资源向所述网络设备上报波束测量报告或波束状态报告; 或者, 在所述发送次数达到预设次数后, 所述终端设备停止发送所述请求消息, 能够进行波束恢复, 进一步地, 避免了不必要的请求消息的发送, 节省终端设备的功耗。

也就是说, 终端设备可以通过 MAC CE 或物理层信令传输波束测量报告, 所述波束测量报告携带终端设备确定的至少一个信号强度较好的下行波束的标识信息(比如, beam ID 或 Index), 以便于网络设备可以在所述至少一个下行波束中确定出最终传输数据所使用的下行波束。另外, 终端设备发送所述波束测量报告的传输资源可以是网络设备为终端设备配置的。可选地, 所述请求消息中还可以携带终端设备的服务波束集。可选地, 所述至少一个下行波束可以是同一个服务小区的波束, 也可以是不同的服务小区的波束, 对此不作限定。

或者, 所述波束测量报告中也可以包括至少一个第二下行服务波束的标识信息, 所述至少一个第二下行服务波束是服务波束集中的失效波束。其中, 服务波束集的所有波束可用于终端设备与网络设备之间的数据传输。可选地, 所述至少一个第二下行服务波束可以是同一个服务小区的波束, 也可以是不同的服务小区的波束, 对此不作限定。

可选地, 所述预设次数是网络设备预先配置的, 或者, 协议预先规定的, 以便于限制终端设备发送请求消息的次数。

在本申请实施例中，在上报测量结果之后，终端设备接收网络设备的指示，该指示用于对接收波束进行修改或调整操作，或者也可以不作修改或调整，以便于接收网络设备在至少一个下行波束发送的数据，其中，该至少一个下行波束是网络设备通过响应消息指示的。可选地，该数据包括下行控制面数据和/或用户面数据。

5 这里，所述“修改或调整操作”包括：（1）若接收波束的部分波束发生了变化，则终端设备根据响应消息对接收波束进行部分调整，比如，修改接收波束的相位或角度；（2）若接收波束全部发生变化，则终端设备根据响应消息对接收波束进行全部调整，比如，修改接收波束的相位或角度。或者，（3）若接收波束未发生变化，终端设备对接收波束的方向不进行调整或修改。应理解，这里只是以这3种情况为例进行说明，实际中可以有其他合理的调整或修改操作，并不对本申请实施例构成限定。

10 可选地，终端设备在停止发送所述请求消息后，可以释放所述第一资源，不再通过发送请求消息，避免了发送不必要的请求消息，以节省终端的电能。

 可选地，所述方法400还可以包括：

 在所述发送次数达到预设次数后，所述终端设备向所述网络设备发送随机接入请求
15 或者，所述终端设备确定无线链路失败，或者，所述终端设备进入空闲态，或者，所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建过程。

 可选地，终端设备可以对所述请求消息在特定的 beam 上的发送次数进行计数，也就是说，终端设备可以对所述请求消息在不同的 beam 上的发送次数进行分别计数，那么所有 beam 关联的发送次数达到预设次数之后，所述终端设备向所述网络设备发送随机接入
20 请求或者，所述终端设备确定无线链路失败，或者，所述终端设备进入空闲态，或者，所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建过程。

 可选地，终端设备可以对所述请求消息在小区上的发送次数进行计数，也就是说，终端设备可以对所述请求消息在不同的小区上的发送次数进行分别计数，那么特定小区，比如主小区，关联的发送次数达到预设次数之后，所述终端设备向所述网络设备发送随机
25 接入请求或者，所述终端设备确定无线链路失败，或者，所述终端设备进入空闲态，或者，所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建过程。可选地，终端设备可以对所述请求消息在任意小区上的发送次数都进行计数，也就是说，终端设备不对所述请求消息在不同的小区上的发送次数进行分别计数。

 具体而言，可选地，若请求消息是通过 PUCCH 进行发送的，以及所述请求消息的
30 发送次数大于或等于最大传输次数，终端设备可以在基于竞争或基于非竞争的资源上向网络设备发送随机接入请求，比如第一前导序列，以便于请求所述网络设备为终端设备提供服务；或者，终端设备可以认为无线链路失败；或者，终端设备进入空闲态（idle），释放终端设备的服务小区的上下文；或者，终端设备发起 RRC 连接重建过程，其中，RRC 连接重建过程用于重建 RRC 连接，以便重新开始数据传输；或者触发向网络设备发
35 送第二前导序列，所述第二前导序列用于通知网络设备 beam 失效，其中，第二前导序列是通过基于非竞争的专用资源进行传输的。换言之，若请求消息是通过 PUCCH 进行发送的，在所述发送次数达到预设次数后，终端设备可以实施这上述情况中的任意一项。

 可选地，若请求消息是通过用于发送前导序列 Preamble 的信道进行发送的，以及所述请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数，终端设备可以向网络设备发送随机接入

请求，以便于请求所述网络设备为终端设备提供服务；或者，终端设备可以认为无线链路失败；或者，终端设备进入空闲态（idle），释放终端设备的服务小区的上下文；或者，终端设备发起 RRC 连接重建过程，其中，RRC 连接重建过程用于重建 RRC 连接，以便重新开始数据传输；或者触发向网络设备发送第三前导序列，所述第三前导序列用于通知网络设备 beam 失效，其中，所述第三前导序列是通过基于竞争的公共资源进行传输的。换言之，若请求消息是通过用于发送前导序列的信道进行发送的，在所述发送次数达到预设次数后，终端设备可以实施上述情况中的任意一项。或者，终端设备也可以进行其他可能的行为，对此不作限定。

5 可选地，若请求消息是通过 PUCCH 进行发送的，以及所述请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数，终端设备可以释放网络设备配置的 PUCCH 资源，还可以释放网络设备配置的 SRS 资源，还可以清除半静态调度资源。

10 或者，可选地，若请求消息是通过用于发送前导序列 Preamble 的信道的专用或非竞争的资源发送的，以及所述请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数，终端设备可以释放网络设备配置的用于发送前导序列 Preamble 的信道的专用资源，还可以释放网络设备配置的用于发送前导序列 Preamble 的信道的专用资源，以便减少小区干扰。

15 可选地，在终端设备向网络设备发送请求消息前，所述方法 400 还可以包括：

所述终端设备根据所述至少一个第一下行服务波束，确定至少一个恢复请求的触发；进一步地，所述终端设备根据所述至少一个第一下行服务波束，确定至少一个波束状态报告的触发，并根据触发的波束状态报告确定至少一个恢复请求的触发。

20 也就是说，终端设备在确定至少一个第一下行服务波束失效后，可以触发至少一个恢复请求或终端设备在确定至少一个第一下行服务波束失效后，可以触发至少一个波束状态报告，然后根据触发的波束状态报告触发至少一个恢复请求。这里，“至少一个恢复请求的触发”可以指处于 pending 状态的至少一个 BRR。终端设备可以根据或基于触发的至少一个 BRR，向网络设备发送请求消息。其中，所述 pending 状态是指：当终端设备触发了至少一个 BRR，则可以认为该至少一个 BRR 处于等待状态。可选地，若所述 pending 状态被取消，则终端设备不会向网络设备发送请求消息。

25 可选地，只要还有一个 BRR 处于 pending 状态而且还未被取消，那么终端设备可以继续向网络设备发送请求消息。

30 可选地，若终端设备配置了第一定时器，那么终端设备在第一定时器运行期间，不会触发终端设备通过第一定时器关联的至少一个波束或至少一个小区向网络设备发送 BRR 或向网络设备发送 BRR，即使终端设备已经触发了 BRR。其中，第一定时器的时长是由网络设备预先配置的或协议预先规定的。可选地，终端设备可以在生成或发送 BRR 的时间单元，或在 MAC 协议数据单元包括波束状态报告时，启动第一定时器。

可选地，作为一个实施例，所述方法 400 还可以包括：

35 在所述终端设备接收到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息时，或者，在所述发送次数达到预设次数时，所述终端设备取消所述至少一个恢复请求的触发。

具体而言，如果终端设备接收到网络设备发送针对所述请求消息的响应消息，那么可以取消触发的至少一个恢复请求（即取消所有处于 pending 状态的 BRR）；或者，如果终端设备发送请求消息的发送次数超过或达到最大传输次数，那么也可以取消至少一个恢

复请求。

可选地，作为一个实施例，所述方法 400 还可以包括：

5 在所述网络设备为所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述请求消息还用于触发终端设备监听下行信道。例如，所述方法还包括：在所述终端设备向网络设备发送下行波束的所述请求消息之后，且在所述终端设备取消触发的至少一个所述恢复请求之前，所述终端设备监听下行信道，以接收所述网络设备发送的所述响应消息。

可选地，终端设备每发送至少一个请求消息，都会关联一个预设时间窗口。所述发送次数未达到或达到预设次数时，会触发终端设备监听下行信道。可选地，所述预设时间窗口可以具体为 DRX 机制中的 DRX 定时器，对此不作限定。

10 具体而言，如果终端设备配置了非连续接收 (Discontinuous Reception, DRX) 机制，则终端设备在向网络设备发送下行波束的所述请求消息之后，且在所述终端设备取消至少一个所述恢复请求之前 (即至少一个所述恢复请求还处于 pending 状态)，所述终端设备在每一个预设时间窗口内，比如，可以保持 DRX 机制的激活期，监听下行信道，比如，物理下行控制信道 (Physical Downlink Control CHannel, PDCCH)，以接收所述网络设备
15 发送的所述响应消息，比如，所述响应消息用于指示上行传输资源，以便终端设备进行波束测量报告或波束状态报告上报。若所述终端设备监听到所述网络设备发送的响应消息和/或所述发送次数达到预设次数但所述终端设备未监听到网络设备发送的所述响应消息，取消触发的至少一个所述恢复请求。具体比如，终端设备可以监听服务小区的下行服务波束集的 PDCCH，或者，可以监听至少一个服务小区的下行服务波束集的 PDCCH，以便于
20 获取响应消息。

可选地，所述方法 400 还可以包括：

若所述终端设备在预设时间窗口内监听到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道；或者，

25 若所述发送次数达到预设次数，以及所述终端设备未在预设时间窗口内监听到网络设备发送的所述响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道；或者，

30 若所述终端设备在所述请求消息关联的预设时间窗口内未监听到所述网络设备发送的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道。

例如，其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件包括以下条件中的至少一种：

(1) 在第三定时器运行期间，终端设备周期性地启动所述第三定时器，在所述第三定时器运行期间，终端设备监听所述下行信道，用于所述终端设备确定是否有所述网络设备发送的下行控制信令，比如下行分配 DL assignment 或上行授权 UL grant，所述第三定时器可以为 On duration timer，所述第一定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的；
35

(2) 在第四定时器在运行期间，所述终端设备在接收到所述网络设备发送的用于指示 (上行或下行) 新传的下行控制信令，启动或重启所述第四定时器，在所述第四定时器运行期间，终端设备监听所述下行信道，以便接收到所述网络设备发送的下行控制信令，

所述第四定时器可以为 DRX inactivity timer，所述第四定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的；

5 (3) 在第五定时器在运行期间，所述终端设备在接收到所述网络设备发送的下行数据，启动或重启所述第五定时器，在所述第五定时器运行期间，终端设备监听所述下行信道，以便接收到所述网络设备发送的针对所述下行数据的重传的下行控制信令，所述第五定时器可以为 DRX retransmission timer，所述第五定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的；

10 (4) 在第六定时器在运行期间，所述终端设备发送上行数据，启动或重启所述第六定时器，在所述第六定时器运行期间，终端设备监听所述下行信道，以便接收到所述网络设备发送的针对所述上行数据的重传的上行授权，所述第六定时器可以为 DRX UL retransmission timer，所述第六定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的。

(5) 调度请求处于等待 Pending 状态，所述等待 Pending 状态用于触发向网络设备在上行控制信道上发送调度请求；

15 (6) 存在可用于 HARQ 重传的至少一个上行授权，同时至少一个 HARQ buffer 中有数据；

(7) 在成功接收针对专用前导序列的随机接入响应消息之后，但是还没有接收到用于指示（上行和/或下行）新传的下行控制信息的期间。

(8) 当终端设备已经接收到两步调度的第一触发，同时期望接收相应的第二触发时。第一触发和第二触发确定上行传输的时域资源位置。

20 (9) 终端设备在至少一个波束向网络设备发送至少一个第一信号，所述第一信号用于触发终端设备监听下行信道，比如，所述第一信号为 SRS 信号。其中，所述第一信号的相关描述可以参照下文方法 600 或方法 700 中的描述。

25 应理解，这里只是以上述 9 种条件为例进行说明，并不对本申请实施例构成限定。所述其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件还可以包括将来引进的用于控制终端设备监听下行控制信道的条件。

还应理解，在本申请实施例中，引入编号“第一”、“第二”...，只是为了区分不同的对象，比如区分不同的定时器，并不对本实施例的保护范围构成限定。

其中，其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件不包括终端设备发送所述请求消息。

30 当所有的触发终端设备监听下行信道的触发条件都不满足，则终端设备停止监听下行信道，或，不再监听下行信道。示例性的，预设时间窗口可以通过定时器实现。比如，终端设备每发送至少一次请求消息，可以启动或重启第七定时器，在第七定时器运行期间，监听下行控制信道。例如，若终端设备在第七定时器运行期间成功监听到了针对所述请求消息的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，则可以停止监听下行信道，停止第七定时器；或者，若终端设备的请求消息的发送次数达到最大传输次数，但是终端设备仍未在第七定时器运行期间监听到响应消息，同时其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，则停止监听所述下行信道，停止第七定时器；或者，若所述终端设备在第七定时器超时时还未监听到所述网络设备发送的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止

35

监听所述下行信道。

具体而言，在 DRX 机制中，若终端设备在预设时间窗口内成功监听到了针对请求消息的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，则可以停止监听下行信道；若终端设备的请求消息的发送次数达到最大传输次数，但是终端设备仍未在预设时间窗口内监听到针对请求消息的响应消息，同时其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，则停止监听所述下行信道；若所述终端设备在所述请求消息关联的预设时间窗口内未监听到所述网络设备发送针对请求消息的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道。所述其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件不包括以下条件：所述终端设备监听到所述网络设备发送的响应消息，和，所述发送次数达到预设次数但所述终端设备未监听到网络设备发送的所述响应消息。

可选地，网络设备或终端设备可以将小区分成多个组，每个组使用一套 DRX 定时器，各个组的 DRX 定时器（比如，DRX retransmission timer 或 DRX UL retransmission timer）的运行是独立的。UE 的状态取多套 DRX 状态的合集。

具体而言，所述下行信道可以是至少一个小区的物理下行控制信道。

上面描述了终端设备可以通过请求消息告知网络设备：终端设备确定存在至少一个下行波束有效。示例性的，终端设备通过 0 或 1 字符，向网络设备指示是否存在至少一个下行波束失效，比如 1 表示存在，0 表示不存在。

因此，在本申请实施例中，终端设备通过向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数；在所述发送次数达到预设次数前，若所述终端设备接收到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收网络设备通过所述响应消息携带的上行传输资源，所述终端设备根据所述上行传输资源向所述网络设备上报波束测量结果；或者，在所述发送次数达到预设次数后，所述终端设备停止发送所述请求消息，能够进行波束恢复，进一步地，避免了不必要的请求消息的发送，节省终端设备的功耗。

图 5 示出了根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法 500 的示意性流程图。该方法 500 可以由终端设备执行。例如，该终端设备可以是图 1 中的终端设备 11、终端设备 12 或终端设备 13。对应地，与该终端设备通信的网络设备可以是图 1 中的基站 21。如图 5 所示，该方法 500 包括：

S510，终端设备向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数，所述请求消息用于请求恢复下行波束；

可选地，终端设备可以在一个或多个上行波束上，向网络设备发送请求消息，比如波束失败恢复请求（Beam failure Recovery Request, BRR）消息，以便于向网络设备请求恢复下行波束。可选地，终端设备可以通过全向天线向网络设备发送请求消息。进一步地，终端设备可以引入计数器，对所述请求消息的发送次数进行计数。换言之，在本申请实施例中，计数器用于统计 BRR 的发送次数。比如，对于一组上行波束，当终端设备发送了一个 BRR 时，终端设备可以对计数器进行加 1。可选地，一组上行波束可以通过波束扫描（beam sweeping）方式得到的波束。可选地，所述请求消息可以通过物理上行控制信道 PUCCH 或用于传输前导序列 Preamble 的物理信道进行传输的，其中，在 PUCCH 传输

的请求消息为上行控制信令，在用于传输前导序列的物理信道的请求消息为前导序列。如果终端设备同时配置物理上行控制信道 PUCCH 和用于传输前导序列 Preamble 的物理信道的资源，那么终端设备优先选择通过物理上行控制信道 PUCCH 发送请求消息。

5 可选地，比如，若终端设备只触发了 (triggered) 一个 BRR，且没有其余的 BRR 被触发处于等待状态 (pending 状态)，此时将计数器记为 0。这里，终端设备触发 BRR 与发送请求消息是不同的动作。其中，所述 pending 状态是指：当终端设备触发了至少一个 BRR，则可以认为该至少一个 BRR 处于等待状态。可选地，若所述 pending 状态被取消，则终端设备不会向网络设备发送请求消息。

10 可选地，若终端设备配置第一定时器，终端设备向网络设备发送请求消息时，启动第一定时器，在第一定时器运行期间 (比如没有超时或被停止)，即使 BRR 处于等待状态，也不触发终端设备向网络设备发送请求消息。第一定时器超时，若 BRR 还处于等待状态，触发终端设备向网络设备发送请求消息。

15 可选地，所述请求消息可以包括至少一个下行波束的标识信息，所述至少一个下行波束是有效的；或者，所述请求消息包括至少一个第二下行服务波束的标识信息，所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。在本申请的方案中，波束的标识信息可以为信道状态信息参考信号 CSI-RS 的配置标识或同步信号块 SS-block 的时间索引 time index。其中，CSI 的配置标识可以包括时频资源的配置标识，还可以包括天线端口的标识。

20 也就是说，终端设备可以在请求消息中，携带终端设备确定的至少一个有效的下行波束的标识信息，以便于网络设备可以在所述至少一个下行波束中确定出最终传输数据所使用的下行波束。可选地，所述至少一个下行波束可以是同一个服务小区的波束，也可以是不同的服务小区的波束，对此不作限定。

25 或者，所述请求消息也可以包括至少一个第二下行服务波束的标识信息，所述至少一个第二下行服务波束是服务波束集中的失效波束。其中，服务波束集的所有波束可用于终端设备与网络设备之间的数据传输。可选地，所述至少一个第二下行服务波束可以是同一个服务小区的波束，也可以是不同的服务小区的波束，对此不作限定。

30 例如，若终端设备可以维护 M 个下行服务波束 (可以理解为上面所述的服务波束集)，如果确定该 M 个下行服务波束中有 N 个下行服务波束失效，其中，N 是小于或等于 M 的正整数，则终端设备向网络设备发送请求消息，该请求消息中可以携带 N 个失效的下行服务波束和终端设备确定的信号较好的波束 (可以理解为上面所述的至少一个下行波束)。可选地，该请求消息可以是针对该 N 个下行服务波束发送的，或者，也可以不与该 N 个下行服务波束相关。

可选地，所述请求消息中还可以携带终端设备的服务波束集。

35 可选地，终端设备可以对所述请求消息在特定的 beam 上的发送次数进行计数，也就是说，终端设备可以对所述请求消息在不同的 beam 上的发送次数进行分别计数。

可选地，终端设备可以对所述请求消息在小区上的发送次数进行计数，也就是说，终端设备可以对所述请求消息在不同的小区上的发送次数进行分别计数。

可选地，终端设备可以对所述请求消息在小区上的发送次数进行计数，也就是说，终端设备可以对所述请求消息在不同的小区上的发送次数进行分别计数。

可选地，终端设备可以对所述请求消息在任意小区上的发送次数都进行计数，也就是说，终端设备不对所述请求消息在不同的小区上的发送次数进行分别计数。

可选地，在 S510 之前，所述方法 500 还可以包括：

终端设备确定至少一个第一下行服务波束失效；

5 终端设备确定至少一个第一下行服务波束失效，包括：

终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率或参考信号接收质量大于或等于第一预设门限；或，

终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值；

10 或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值；

或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值与第二预设门限的和；

15 或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值与第三预设门限的和；

或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束；

20 或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束；

25 或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率与第四预设门限之和，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束。

或者，终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量与第五预设门限之和，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束。

30 其中，第一预设门限、第二预设门限、第三预设门限、第四预设门限和第五预设门限可以由网络配置或协议预先规定的。

可选地，至少一个第二下行波束的具体数目可以由网络配置的，或，协议预先规定的。

35 在本申请的技术方案中，服务波束与 SS-block 或 CSI-RS 的波束是有关联的，比如，服务波束与 SS-block 或 CSI-RS 的波束的波束参数是相同的，或者，服务波束与 SS-block 或 CSI-RS 的波束是准共站 Quasi-Co-Location。其中，准共站可以理解为用于发送波束的天线的地理位置在相近或相同的。可选地，至少一个第二下行波束的具体数量可以由网络配置的。

可选地，终端设备在第二定时器超时时，触发波束恢复 BRR，在发送 BRR 后，启

动或重启第二定时器，第二定时器的时长可以由网络配置的。第十定时器超时触发的波束恢复，不会触发终端设备向网络设备发送波束恢复请求。如果终端设备有网络分配的上行传输资源，同时第二定时器超时触发了波束恢复 BRR，那么终端设备根据该上行传输资源生成波束恢复报告。

5 在本申请的技术方案中，波束恢复报告还可以理解为波束状态报告。

这里，服务波束可以指用于终端设备与网络设备之间数据传输，比如下行控制信道的专用下行控制信息传输的波束。服务波束可以包括上行服务波束和/或下行服务波束。

可选地，所述至少一个第一下行服务波束可以是同一个服务小区的波束，也可以是不同的服务小区的波束，对此不作限定。

10 可选地，终端设备可以对下行服务波束的参考信号进行测量，比如，参考信号可以是 CSI-RS 和/或同步信号块 SS-block 的同步信号（同步信号可以包括主同步信号 PSS、辅同步信号 SSS 和系统信息中的解调信号 DMRS 的至少一项），然后根据测量结果得到下行波束的信号质量或参考信号接收质量或参考信号接收功率。终端设备可以根据下行服务波束的信号质量或参考信号接收质量或参考信号接收功率，确定至少一个下行服务波束
15 （比如第一下行服务波束）失效（failure）。比如，若至少一个第一下行服务波束的信号质量或参考信号接收质量或参考信号接收功率低于或等于一定的阈值门限的一段时间之后，则终端设备可以认为该至少一个第一下行服务波束失效。

例如，终端设备可以确定服务小区中的服务波束失效，或者，也可以确定激活的服务波束失效。

20 在本申请实施例中，终端设备在判断至少一个第一下行服务波束失效后，可以触发至少一个 BRR 或波束状态报告，继而向网络设备发送请求消息，以请求恢复下行波束。

可选地，在 S510 之前，终端设备可以接收网络设备发送的资源配置信息，该资源配置信息用于为终端设备的服务小区配置第一资源。可选地，该第一资源可以包括时域资源，频域资源，码域资源，空域资源中的至少一项。可选地，所述第一资源可以是主小区（PCell）

25 或辅小区（SCell）的资源。

可选地，终端设备可以在该第一资源上选择某一资源，向网络设备发送所述请求消息。

30 S520，在所述发送次数未达到预设次数时，若所述终端设备接收到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收所述网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据；

或者，在所述发送次数达到预设次数时，所述终端设备停止发送所述请求消息。

具体而言，终端设备在每次发送所述请求消息之后的预设时间内，接收网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息；在请求消息的发送次数小于或等于预设次数（比如，最大传输次数前），如果终端设备收到了网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息，
35 那么可以停止发送请求消息，并接收所述网络设备通过响应消息指示的下行波束发送的数据（即与网络设备进行数据通信）；或者，在请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数后，终端设备即使没有接收到网络设备发送的响应消息，也必须停止发送所述请求消息。

这里，网络设备通过响应消息指示的“下行波束”是有效的波束，可以理解为网络设备确定的有效的下行波束，该下行波束与终端设备确定的“至少一个第一下行服务波束”

的失效波束是不同的概念。换言之，网络设备通过响应消息指示的“下行波束”，是网络设备确定终端设备可以用于数据，比如，物理下行控制信道的数据，的传输波束。

5 在本申请实施例中，终端设备通过向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数；在所述发送次数达到预设次数前，若所述终端设备接收到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据；或者，在所述发送次数达到预设次数后，所述终端设备停止发送所述请求消息，能够进行波束恢复，进一步地，避免了不必要的请求消息的发送，节省终端设备的功耗。

10 可选地，所述预设次数是网络设备预先配置的，或者，协议预先规定的，以便于限制终端设备发送请求消息的次数。

可选地，终端设备在收到响应消息时，可以对接收波束进行修改或调整操作，或者也可以不作修改或调整，以便于接收网络设备在至少一个下行波束发送的数据，其中，该至少一个下行波束是网络设备通过响应消息指示的。可选地，该数据包括下行控制面数据和/或用户面数据。

15 这里，所述“修改或调整操作”包括：（1）若接收波束的部分波束发生了变化，则终端设备根据响应消息对接收波束进行部分调整，比如，修改接收波束的相位或角度；（2）若接收波束全部发生变化，则终端设备根据响应消息对接收波束进行全部调整，比如，修改接收波束的相位或角度。或者，（3）若接收波束未发生变化，终端设备对接收波束的方向不进行调整或修改。应理解，这里只是以这3种情况为例进行说明，实际中可以有其他合理的调整或修改操作，并不对本申请实施例构成限定。

20 可选地，网络设备发送的所述响应消息可以包括至少一个下行波束的标识信息，以便于向终端设备通知用于为终端设备服务的下行波束。这里，所述至少一个下行波束可以理解为用户面波束。

25 可选地，所述响应消息还可以包括上行授权（UL grant）或下行分配（DL assignment）

可选地，网络设备发送的所述响应消息也可以通过物理层信令或 MAC CE 进行发送。

可选地，终端设备在停止发送所述请求消息后，可以释放所述第一资源，不再通过发送请求消息，避免了发送不必要的请求消息，以节省终端的电能。

可选地，所述方法 500 还可以包括：

30 在所述发送次数达到预设次数后，所述终端设备向所述网络设备发送随机接入请求或者，所述终端设备确定无线链路失败，或者，所述终端设备进入空闲态，或者，所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建过程。

35 可选地，终端设备可以对所述请求消息在特定的 beam 上的发送次数进行计数，也就是说，终端设备可以对所述请求消息在不同的 beam 上的发送次数进行分别计数，那么所有 beam 关联的发送次数达到预设次数之后，所述终端设备向所述网络设备发送随机接入请求或者，所述终端设备确定无线链路失败，或者，所述终端设备进入空闲态，或者，所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建过程。

可选地，终端设备可以对所述请求消息在小区上的发送次数进行计数，也就是说，终端设备可以对所述请求消息在不同的小区上的发送次数进行分别计数，那么特定小区，比如主小区，关联的发送次数达到预设次数之后，所述终端设备向所述网络设备发送随机

接入请求或者，所述终端设备确定无线链路失败，或者，所述终端设备进入空闲态，或者，所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建立过程。

可选地，终端设备可以对所述请求消息在任意小区上的发送次数都进行计数，也就是说，终端设备不对所述请求消息在不同的小区上的发送次数进行分别计数。

- 5 具体而言，若请求消息是通过 PUCCH 进行发送的，以及所述请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数，终端设备可以在基于竞争或基于非竞争的资源上向网络设备发送随机接入请求，比如第一前导序列，以便于请求所述网络设备为终端设备提供服务；或者，终端设备可以认为无线链路失败；或者，终端设备进入空闲态 (idle)，释放终端设备的服务小区的上下文；或者，终端设备发起 RRC 连接重建立过程，其中，RRC 连接重
- 10 建立过程用于重建立 RRC 连接，以便重新开始数据传输；或者触发向网络设备发送第二前导序列，所述第二前导序列用于通知网络设备 beam 失效，其中，第二前导序列是通过基于非竞争的专用资源进行传输的。换言之，在所述发送次数达到预设次数后，终端设备可以进行实施这五种情况中的任意一项。若请求消息是通过用于发送前导序列的信道进行
- 15 发送的，以及所述请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数，终端设备可以向网络设备发送随机接入请求，以便于请求所述网络设备为终端设备提供服务；或者，终端设备可以认为无线链路失败；或者，终端设备进入空闲态 (idle)，释放终端设备的服务小区的上下文；或者，终端设备发起 RRC 连接重建立过程，其中，RRC 连接重建立过程用于重
- 20 建立 RRC 连接，以便重新开始数据传输；或者触发向网络设备发送第三前导序列，所述第三前导序列用于通知网络设备 beam 失效，其中，所述第三前导序列是通过基于竞争的公共资源进行传输的。换言之，在所述发送次数达到预设次数后，终端设备可以进行实施这五种情况中的任意一项。或者，终端也可以进行其他可能的行为。

- 可选地，若请求消息是通过 PUCCH 进行发送的，以及所述请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数，终端设备可以释放网络设备配置的 PUCCH 资源，还可以释放网络设备配置的 SRS 资源，还可以清除半静态调度资源。若请求消息是通过用于发送前导
- 25 序列 Preamble 的信道的专用或基于非竞争的资源发送的，以及所述请求消息的发送次数大于或等于最大传输次数，终端设备可以释放网络设备配置的用于发送前导序列 Preamble 的信道的专用资源，还可以释放网络设备配置的用于发送前导序列 Preamble 的信道的专用资源，以便减少小区干扰。

可选地，在终端设备向网络设备发送请求消息前，所述方法还可以包括：

- 30 所述终端设备根据所述至少一个第一下行服务波束，确定至少一个恢复请求的触发；或者，所述终端设备根据所述至少一个第一下行服务波束，确定至少一个波束状态报告的触发，并根据触发的波束状态报告确定至少一个恢复请求的触发。

- 也就是说，终端设备在确定至少一个第一下行服务波束失效后，可以触发至少一个恢复请求或终端设备在确定至少一个第一下行服务波束失效后，可以触发至少一个波束状态报告，并根据触发的波束状态报告触发至少一个恢复请求。这里，“至少一个恢复请求的触发”可以指处于 pending 状态的至少一个 BRR。终端设备可以根据或基于触发的至少一个 BRR，向网络设备发送请求消息。其中，所述 pending 状态是指：当终端设备触发了至少一个 BRR，则可以认为该至少一个 BRR 处于等待状态。可选地，若所述 pending 状态被取消，则终端设备不会向网络设备发送请求消息。
- 35

可选地，只要还有一个 BRR 处于 pending 状态而且还未被取消，那么终端设备可以继续向网络设备发送请求消息。

可选地，所述方法 500 还可以包括：

5 在所述终端设备接收到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息时，或者，在所述发送次数达到预设次数时，所述终端设备取消所述至少一个恢复请求的触发。

具体而言，如果终端设备接收到网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息，那么可以取消触发的至少一个恢复请求（即取消所有处于 pending 状态的 BRR）；或者，如果终端设备发送请求消息的发送次数超过或达到最大传输次数，那么也可以取消至少一个恢复请求。

10 可选地，所述方法 500 还可以包括：

在所述网络设备为所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述请求消息还用于触发终端设备监听下行信道。

15 例如，所述方法还包括：在所述终端设备向网络设备发送下行波束的所述请求消息之后，且在所述终端设备取消触发的至少一个所述恢复请求之前，所述终端设备监听下行信道，以接收所述网络设备发送的所述响应消息。

可选地，终端设备每发送至少一个请求消息，都会关联一个预设时间窗口。所述发送次数未达到或达到预设次数时，会触发终端设备监听下行信道。

20 具体而言，如果终端设备配置了非连续接收（Discontinuous Reception, DRX）机制，则终端设备在向网络设备发送下行波束的所述请求消息之后，且在所述终端设备取消至少一个所述恢复请求之前（即至少一个所述恢复请求还处于 pending 状态），所述终端设备可以在每一个预设时间窗口内，比如保持 DRX 机制的激活期，监听下行信道，比如，物理下行控制信道（Physical Downlink Control CHannel, PDCCH），以接收所述网络设备发送的所述响应消息，比如，所述响应消息用于指示上行传输资源，以便终端设备进行测量结果上报。若所述终端设备监听到所述网络设备发送的响应消息和/或所述发送次数达到
25 预设次数但所述终端设备未监听到网络设备发送的所述响应消息，取消触发的至少一个所述恢复请求。具体比如，终端设备可以监听服务小区的下行服务波束集的 PDCCH，或者，可以监听至少一个服务小区的下行服务波束集的 PDCCH，以便于获取响应消息。

可选地，所述方法 500 还可以包括：

30 若所述终端设备在预设时间窗口内监听到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道；或者，

若所述发送次数达到预设次数，以及所述终端设备在预设时间窗口内未监听到网络设备发送的所述响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道；或者，

35 若所述终端设备在所述请求消息关联的预设时间窗口内未监听到所述网络设备发送的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道。

例如，其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件包括以下条件中的至少一种：

(1) 在第三定时器运行期间, 终端设备周期性地启动所述第三定时器, 在所述第三定时器运行期间, 终端设备监听所述下行信道, 用于所述终端设备确定是否有所述网络设备发送的下行控制信令, 比如下行分配 DL assignment 或上行授权 UL grant, 所述第三定时器可以为 On duration timer, 所述第一定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的;

5 (2) 在第四定时器在运行期间, 所述终端设备在接收到所述网络设备发送的用于指示(上行或下行)新传的下行控制信令, 启动或重启所述第四定时器, 在所述第四定时器运行期间, 终端设备监听所述下行信道, 以便接收到所述网络设备发送的下行控制信令, 所述第四定时器可以为 DRX inactivity timer, 所述第四定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的;

10 (3) 在第五定时器在运行期间, 所述终端设备在接收到所述网络设备发送的下行数据, 启动或重启所述第五定时器, 在所述第五定时器运行期间, 终端设备监听所述下行信道, 以便接收到所述网络设备发送的针对所述下行数据的重传的下行控制信令, 所述第五定时器可以为 DRX retransmission timer, 所述第五定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的;

15 (4) 在第六定时器在运行期间, 所述终端设备发送上行数据, 启动或重启所述第六定时器, 在所述第六定时器运行期间, 终端设备监听所述下行信道, 以便接收到所述网络设备发送的针对所述上行数据的重传的上行授权, 所述第六定时器可以为 DRX UL retransmission timer, 所述第六定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的。

20 (5) 调度请求处于等待 Pending 状态, 所述等待 Pending 状态用于触发向网络设备在上行控制信道上发送调度请求;

(6) 存在可用于 HARQ 重传的至少一个上行授权, 同时至少一个 HARQ buffer 中有数据;

(7) 在成功接收针对专用前导序列的随机接入响应消息之后, 但是还没有接收到用于指示(上行和/或下行)新传的下行控制信息的期间。

25 (8) 当终端设备已经接收到两步调度的第一触发, 同时期望接收相应的第二触发时。第一触发和第二触发确定上行传输的时域资源位置。

(9) 终端设备在至少一个波束向网络设备发送至少一个第一信号, 所述第一信号用于触发终端设备监听下行信道。比如所述第一信号为 SRS 信号。其中, 所述第一信号的相关描述可以参照下文方法 600 或方法 700 中的描述。

30 应理解, 这里只是以上述 9 种条件为例进行说明, 并不对本申请实施例构成限定。所述其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件还可以包括将来引进的用于控制终端设备监听下行控制信道的条件。

还应理解, 在本申请实施例中, 引入编号“第一”、“第二”..., 只是为了区分不同的对象, 比如区分不同的定时器, 并不对本实施例的保护范围构成限定。

35 其中, 其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件不包括终端设备发送所述请求消息。

当所有的触发终端设备监听下行信道的触发条件都不满足, 则终端设备停止监听下行信道, 或, 不在监听下行信道。

可选地, 示例性的, 终端设备每发送一次请求消息, 启动或重启第七定时器, 在第

一定时器运行期间，监听下行控制信道。例如，若终端设备在第七定时器运行期间成功监听到了针对所述请求消息的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，则可以停止监听下行信道，停止第七定时器；若终端设备的请求消息的发送次数达到最大传输次数，但是终端设备仍未在第七定时器运行期间监听到响应消息，同时其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，则停止监听所述下行信道，停止第七定时器；若所述终端设备在第七定时器超时时还未监听到所述网络设备发送的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道。

5 具体而言，在 DRX 机制中，若终端设备在预设时间窗口内成功监听到了针对所述请求消息的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，则可以停止监听下行信道；若终端设备的请求消息的发送次数达到最大传输次数，但是终端设备仍未在预设时间窗口内监听到针对所述请求消息的响应消息，同时其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，则停止监听所述下行信道；若所述终端设备在所述请求消息关联的预设时间窗口内未监听到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息，以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道。所述其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件不包括以下条件：所述终端设备发送所述请求消息。

10 具体而言，所述下行信道可以是至少一个小区的物理下行控制信道。

上面描述了终端设备可以通过请求消息告知网络设备：终端设备确定存在至少一个下行波束有效。示例性的，终端设备通过 0 或 1 字符，向网络设备指示是否存在至少一个下行波束失效，比如 1 表示存在，0 表示不存在。下面将描述该至少一个下行波束可以通过其他方式告知给网络设备。

20 在本申请实施例中，网络设备可以在至少一个下行波束（即上述通过请求消息或 MAC CE 中携带的标识信息的至少一个下波束）中选择或确定出一个或多个有效的下行波束。或者，网络设备可以根据所述至少一个第二下行服务波束（即上述通过请求消息或 MAC CE 中携带的标识信息的至少一个失效的服务下行波束），在终端设备的服务波束集中，选择或确定出一个或多个有效的下行波束。

因此，在本申请实施例中，终端设备通过向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数；在所述发送次数达到预设次数前，若所述终端设备接收到所述网络设备发送的针对所述请求消息的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据；或者，在所述发送次数达到预设次数后，所述终端设备停止发送所述请求消息，能够进行波束恢复，进一步地，避免了不必要的请求消息的发送，节省终端设备的功耗。

30 下文将描述该至少一个下行波束可以通过其他方式告知给网络设备。在本申请实施例的方法 200 中，终端设备可以接收网络设备发送的第一控制信息，该第一控制信息用于指示至少一个上行波束是否有效。进一步地，本申请还提供了一个实施例，终端设备可以预先向网络设备发送第一信号（比如同步信号），使得网络设备可以根据第一信号确定出一些信号质量或功率较好的波束。下面将结合图 6 详细描述该实施例。应理解，该实施例可以与前文的实施例结合使用，也可以单独使用，本对此不作限制。

图 6 示出了根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法 600 的示意性流程图。该方法 600 可以由终端设备执行。例如，该终端设备可以是图 1 中的终端设备 11、终端设备 12 或终端设备 13。对应地，与该终端设备通信的网络设备可以是图 1 中的基站 21。如图 6 所示，该方法 600 包括：

5 S610，终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号，所述第一信号用于所述网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出至少一个第一波束有效；

10 可选地，所述至少一个上行波束可以在相同的时刻，或者，也可以是不同的时间累积的，对此不作限定。或者，终端设备的所有上行波束均被波束扫描（beam sweeping）所覆盖，也就是终端设备通过波束扫描的方式提高终端设备的覆盖范围。

这里，所述第一信号用于辅助网络设备确定出至少一个第一波束。所述至少一个第一波束是指：波束的接收信号质量强度值大于一定阈值的一些波束。

15 相应地，网络设备可以结合终端设备发送的第一信号，在终端设备发送第一信号的至少一个上行波束中，确定出信号质量较好的至少一个第一波束，并将信号质量较好的至少一个第一波束告诉给终端设备。

可选地，所述第一信号可以包括 SRS 信号。其中，SRS 信号还可以用作信道估计或波束管理。

20 可选地，类似地，终端设备可以接收网络设备发送的配置信息，该配置信息用于为终端设备的服务小区配置第一资源。可选地，该第一资源可以包括时域资源，频域资源，码域资源，空域资源中的至少一项。

可选地，终端设备可以在该第一资源上选择某一资源，向网络设备发送所述第一信号。可选地，所述第一资源可以是主小区（PCell）或辅小区（SCell）的资源。

25 可选地，所述第一资源可以通过物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel, PUSCH）、物理上行控制信道（Physical Uplink Control Channel, PUCCH）或其他信道进行发送。

可选地，所述第一资源可以为周期性的资源。

S620，所述终端设备接收所述网络设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述至少一个第一波束；

30 也就是说，网络设备可以向终端设备发送第一消息，该第一消息中包括网络设备确定的信号质量较好的至少一个第一波束。可选地，所述第一消息中可以包括至少一个第一波束的标识信息（beam ID 或 index）。

S630，所述终端设备使用所述至少一个第一波束进行数据传输。

35 本申请实施例中，终端设备通过在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号，使得网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出信号质量较好的至少一个第一波束有效，并接收所述网络设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述至少一个第一波束，最后使用所述至少一个第一波束进行数据传输，能够在信号质量较好的波束上传输数据。

可选地，终端设备可以这些使用所述至少一个第一波束，传输以下数据中的至少一种：SR、CSI、HARQ feedback、SRS、SPS、Grant free、用户面数据、控制面数据等。

可选地，作为一个实施例，在所述网络设备给所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述第一信号还用于触发所述终端设备监听下行信道。

可选地，作为一个实施例，所述终端设备接收所述网络设备发送的第一消息，包括：

5 在所述终端设备在至少一个上行波束上向所述网络设备发送所述第一信号时，所述终端设备启动或重启第一定时器；

所述终端设备在所述第一定时器运行期间，监听下行信道，以接收所述网络设备通过所述下行信道发送的所述第一消息；

在监听到所述第一消息后，所述终端设备停止监听所述下行信道。

10 具体而言，在终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号时，终端设备可以启动第一定时器，在第一定时器运行期间，保持 DRX 的激活期，对下行信道进行持续监听，以获取网络设备通过下行信道发送的第一消息。终端设备在监听到所述第一消息后，可以停止监听所述下行信道，以避免不必要的监听，节省终端设备的电能。可选地，所述第一定时器的时长可以是网络设备预配置的或者协议预先规定好的。可选地，所述下行信道可以具体为 PDCCH。

15 具体比如，终端设备可以监听服务小区的下行服务波束集的 PDCCH，或者，可以监听至少一个服务小区的下行服务波束集的 PDCCH，以便于获取第一消息。

可选地，在启动所述第一定时器之前，所述方法 400 还可以包括：

在所述终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号后，所述终端设备启动第二定时器；

20 所述终端设备在所述第二定时器运行期间，不监听所述下行信道。

具体而言，终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号后，在启动所述第一定时器之前，还可以启动第二定时器。由于网络设备可能需要一定的处理时延，终端在该第二定时器期间可以不监听下行信道，以节省终端设备的电能。当第二定时器超时后，终端设备可以启动第一定时器进行监听，以获取网络设备发送的第一消息。

25 因此，本申请实施例的用于传输数据的方法，终端设备通过在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号，使得网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出信号质量较好的至少一个第一波束有效，并接收所述网络设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述至少一个第一波束，最后使用所述至少一个第一波束进行数据传输，能够在信号质量较好的波束上传输数据。进一步地，终端设备通过引入定时器，以避免无用的监听，节省了终端设备的电能。

30 应理解，在本申请实施例中，引入的编号“第一”或“第二”...只是为了区分不同的对象，比如区分不同的“波束”，或者区分不同的“信息”，并不对本申请实施例构成限定。

35 上文描述了根据本申请实施例的用于传输数据的方法，下面将描述根据本申请实施例的终端设备。

图 7 示出了根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法 700 的示意性流程图。该方法 700 可以由终端设备执行。例如，该终端设备可以是图 1 中的终端设备 11、终端设备 12 或终端设备 13。对应地，与该终端设备通信的网络设备可以是图 1 中的基站 21。如图 7 所示，该方法 700 包括：

S710, 终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号, 所述第一信号用于所述网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出至少一个第一波束有效;

5 可选地, 所述至少一个上行波束可以在相同的时刻, 或者, 也可以是不同的时间累积的, 对此不作限定。或者, 终端设备的所有上行波束均被波束扫描 (beam sweeping) 所覆盖, 也就是终端设备通过波束扫描的方式提高终端设备的覆盖范围。

这里, 所述第一信号用于辅助网络设备确定出至少一个第一波束。所述至少一个第一波束是指: 波束的接收信号质量或功率值大于一定阈值的一些波束。

10 相应地, 网络设备可以结合终端设备发送的第一信号, 在终端设备发送第一信号的至少一个上行波束中, 确定出接收信号功率或质量较好的至少一个第一波束, 并将信号功率或质量较好的至少一个第一波束告诉给终端设备。

可选地, 所述第一信号可以包括 SRS 信号。其中, SRS 信号还可以用作信道估计或波束管理。

15 可选地, 类似地, 终端设备可以接收网络设备发送的配置信息, 该配置信息用于为终端设备的服务小区配置第一资源。可选地, 该第一资源可以包括时域资源, 频域资源, 码域资源, 空域资源中的至少一项。

可选地, 终端设备可以在该第一资源上选择某一资源, 向网络设备发送所述第一信号。可选地, 所述第一资源可以是主小区 (PCell) 或辅小区 (SCell) 的资源。

20 可选地, 所述第一资源可以通过物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)、物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 或其他信道进行发送。

可选地, 所述第一资源可以为周期性或半静态的资源。

S720, 所述终端设备接收所述网络设备发送的第一消息, 所述第一消息包括所述至少一个第一波束的标识;

25 具体地, 第一波束的标识为所述第一信号关联的配置标识 ID 或索引 index。

也就是说, 网络设备可以向终端设备发送第一消息, 该第一消息中包括网络设备确定的信号接收质量或信号接收功率较好的至少一个第一波束的标识。可选地, 所述第一消息中可以包括至少一个第一波束的标识 (beam ID 或 index)。示例性的, 第一波束的标识可以为用于发送 SRS 的资源的标识或用于发送 SRS 的 SRS 配置的标识 (ID or index)。

30 例如, 终端设备在资源 1 上使用波束 1 向网络设备发送 SRS, 在资源 2 上使用波束 2 向网络设备发送 SRS; 对应地, 网络设备针对资源 1 和资源 2 上的针对所述终端设备发送的 SRS 进行测量, 如果确定资源 1 的 SRS 的接收功率或信号质量较好, 那么网络设备向终端设备发送第一波束的波束 (资源 1)。然后, 终端设备接收网络设备发送第一波束的标识 (资源 1), 使用资源 1 关联的波束 (波束 1) 进行数据传输。其中, SRS 的资源可以
35 包括以下至少一种时域资源、频域资源、码域资源 (SRS 序列)。

S730, 所述终端设备使用所述至少一个第一波束进行数据传输。

具体地, 所述终端设备使用所述至少一个第一波束对应的波束参数或天线参数向网络设备发送数据。比如, 终端设备使用所述至少一个第一波束对应的波束参数或天线参数, 发送“调度请求、波束恢复请求和基于竞争的自动上行传输”中的至少一项。

本申请实施例中，终端设备通过在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号，使得网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出信号接收质量或信号接收功率较好的至少一个第一波束有效，并接收所述网络设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述至少一个第一波束的标识，最后使用所述至少一个第一波束进行数据传输，能够在信号质量较好的波束上传输数据。

可选地，终端设备每在所述至少一个上行波束上向网络设备发送至少一个第一信号，都会关联一个第一预设时间窗口。

可选地，若终端设备在 N 个连续的周期性或半静态资源上使用至少一个上行波束向网络设备发送第一信号，在 K 个第一预设时间窗口中都没有接收到网络设备发送的第一消息，那么终端设备确定无线链路失败，发起 RRC 重建过程。其中 K 大于或等于 1，N 大于或等于 1，K 或 N 的具体值可以由基站配置的或协议预先规定的。示例性的，SRS 时频资源的周期为 10 毫秒，每次时长为 3 个符号，可用于终端设备在最多 3 个波束发送 SRS 信号，比如在连续符号 0/1/2 分别用 beam1/2/3 向网络设备发送第一信号，此时计数加 1 或 3。

可选地，若终端设备在 N 个连续的周期性或半静态资源上使用至少一个上行波束向网络设备发送第一信号，启动第一定时器，若第一定时器超时时，终端设备还未接收到网络设备发送的第一消息，那么终端设备确定无线链路失败，发起 RRC 重建过程，其中，第一定时器的时长是由基站配置的或协议预先规定的。

可选地，终端设备可以这些使用所述至少一个第一波束，传输以下数据中的至少一种：SR、CSI、HARQ feedback、SRS、SPS、Grant free、用户面数据、控制面数据等。

可选地，作为一个实施例，在所述网络设备给所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述第一信号还用于触发终端设备监听下行信道。

例如，所述方法还包括：当所述终端设备期望接收所述网络设备发送所述第一消息时，所述终端设备监听下行信道，以接收所述网络设备发送的所述第一消息；其中，所述第一消息的时频资源位置是由所述下行信道传输的下行控制信令确定的。

需说明的，当终端设备在当前时间单元中没有接收到第一消息时，终端设备在第二预设时间窗口的下一个时间单元期望接收第一消息。可选地，终端设备每在所述至少一个上行波束上向网络设备发送至少一个第一信号，都会关联一个第二预设时间窗口。

具体而言，终端设备在发送第一信号后，监听下行信道，以便接收网络设备发送所述第一消息。若所述终端设备在第二预设时间窗口内接收到所述网络设备发送的所述第一消息，同时其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道；若所述终端设备在发送第一信号之后在第二预设时间窗口内内都没有接收到所述网络设备发送的第一消息，同时其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道；或者，若所述终端设备在所述第一信号关联的第二预设时间窗口内未监听到所述网络设备发送的第一消息，同时其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道；或者，若所述第一信号的发送次数达到预设的最大发送次数，同时其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道。

可选地，在本申请实施例中，各个预设时间窗口在实现时可以具体为定时器，对此

不作限定。

所述其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件不包括以下条件：终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号。

例如，其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件包括以下条件中的至少一种：

(1) 在第三定时器运行期间，终端设备周期性地启动所述第三定时器，在所述第三定时器运行期间，终端设备监听所述下行信道，用于所述终端设备确定是否有所述网络设备发送的下行控制信令，比如下行分配 DL assignment 或上行授权 UL grant，所述第三定时器可以为 On duration timer，所述第一定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的；

(2) 在第四定时器在运行期间，所述终端设备在接收到所述网络设备发送的用于指示（上行或下行）新传的下行控制信令，启动或重启所述第四定时器，在所述第四定时器运行期间，终端设备监听所述下行信道，以便接收到所述网络设备发送的下行控制信令，所述第四定时器可以为 DRX inactivity timer，所述第四定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的；

(3) 在第五定时器在运行期间，所述终端设备在接收到所述网络设备发送的下行数据，启动或重启所述第五定时器，在所述第五定时器运行期间，终端设备监听所述下行信道，以便接收到所述网络设备发送的针对所述下行数据的重传的下行控制信令，所述第五定时器可以为 DRX retransmission timer，所述第五定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的；

(4) 在第六定时器在运行期间，所述终端设备发送上行数据，启动或重启所述第六定时器，在所述第六定时器运行期间，终端设备监听所述下行信道，以便接收到所述网络设备发送的针对所述上行数据的重传的上行授权，所述第六定时器可以为 DRX UL retransmission timer，所述第六定时器的时长可以由所述网络设备预先配置的。

(5) 调度请求处于等待 Pending 状态，所述等待 Pending 状态用于触发向网络设备在上行控制信道上发送调度请求；

(6) 存在可用于 HARQ 重传的至少一个上行授权，同时至少一个 HARQ buffer 中有数据；

(7) 在成功接收针对专用前导序列的随机接入响应消息之后，但是还没有接收到用于指示（上行和/或下行）新传的下行控制信息的期间。

(8) 当终端设备已经接收到两步调度的第一触发，同时期望接收相应的第二触发时。第一触发和第二触发确定上行传输的时域资源位置。

(9) 终端设备向网络设备发送请求消息，所述请求消息用于触发终端设备监听下行信道。其中，所述请求消息的相关描述可以参照前文方法 400 或方法 500 中的描述。

应理解，这里只是以上述 9 种条件为例进行说明，并不对本申请实施例构成限定。

所述其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件还可以包括将来引进的用于控制终端设备监听下行控制信道的条件。

当所有的触发终端设备监听下行信道的触发条件都不满足，则终端设备停止监听下行信道，或，不在监听下行信道。

具体而言，所述下行信道可以是至少一个小区的物理下行控制信道。

可选地，在所述终端设备在至少一个上行波束上向所述网络设备发送所述第一信号时，所述终端设备启动或重启第一定时器；当所述终端设备在所述第一定时器运行期间，监听下行信道，以接收所述网络设备通过所述下行信道发送的所述第一消息；在监听到所述第一消息后，同时以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，所述终端设备停止监听所述下行信道，停止所述第一定时器。

具体而言，在终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号时，终端设备可以启动第一定时器，在第一定时器运行期间，保持 DRX 的激活期，对下行信道进行持续监听，以获取网络设备通过下行信道发送的第一消息。终端设备在监听到所述第一消息后，同时以及其他用于控制终端设备监听所述下行信道的触发条件未满足，可以停止监听所述下行信道，停止第一定时器，以避免不必要的监听，节省终端设备的电能。可选地，所述第一定时器的时长可以是网络设备预配置的或者协议预先规定好的。

具体比如，终端设备可以监听服务小区的下行服务波束集的 PDCCH，或者，可以监听至少一个服务小区的下行服务波束集的 PDCCH，以便于获取第一消息。

可选地，所述下行信道可以具体为 PDCCH。

可选地，在启动所述第一定时器之前，所述方法 700 还可以包括：

在所述终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号时，所述终端设备启动第二定时器；

所述终端设备在所述第二定时器运行期间，同时以及没有其他条件用于控制所述终端设备监听所述下行信道，不监听所述下行信道。

具体而言，终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号后，在启动所述第一定时器之前，还可以启动第二定时器。由于网络设备可能需要一定的处理时延，终端在该第二定时器期间，如果同时以及没有其他条件用于控制所述终端设备监听所述下行信道，可以不监听下行信道，以节省终端设备的电能。当第二定时器超时后，终端设备可以启动第一定时器进行监听，以获取网络设备发送的第一消息。

因此，本申请实施例的用于传输数据的方法，终端设备通过在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号，使得网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出信号质量较好的至少一个第一波束有效，并接收所述网络设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述至少一个第一波束，最后使用所述至少一个第一波束进行数据传输，能够在信号质量较好的波束上传输数据。进一步地，终端设备通过引入定时器，以避免无用的监听，节省了终端设备的电能。

图 8 示出了根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法 800 的示意性流程图。该方法 800 可以由终端设备执行。例如，该终端设备可以是图 1 中的终端设备 11、终端设备 12 或终端设备 13。对应地，与该终端设备通信的网络设备可以是图 1 中的基站 21。如图 8 所示，该方法 800 包括：

S810，终端设备接收网络设备通过至少一个下行服务波束发送的第一信号；

具体地，终端设备的物理 PHY 层接收网络设备通过至少一个下行波束发送的第一信号。可选地，所述第一信号可以是 CSI-RS、PSS、SSS、DMRS 的至少一项。

可选地，所述至少一个下行波束的个数是由网络设备配置的，所述至少一个下行波束包括以下中的至少一项：至少一个服务波束（serving beam）、至少一个非服务波束（例

如, 候选波束 candidate beam)。

S820, 所述终端设备根据或基于所述至少一个下行波束的第一信号确定的第一信道质量, 确定小区失步 (Out of sync, OOS) 或小区同步 (In sync, IS), 或者确定波束失步或波束同步。可选地, 第一信道质量为 PDCCH 质量。

5 具体而言, 所述终端设备的物理 PHY 层可以通过检测基于所述至少一个下行波束的第一信号确定的 PDCCH 质量, 以便于判断是小区同步或小区失步。

在本申请实施例中, 终端设备可以根据下行波束的第一信号确定的 PDCCH 质量确定是否失步, 可选地, 所述 PDCCH 质量为假设的 PDCCH 传输的误块率 (block error rate of a hypothetical PDCCH transmission), 是一个小区级结果。

10 可选地, S820 包括:

若所述终端设备的 PHY 层判断基于所述至少一个下行波束的全部或部分波束的第一信号确定的 PDCCH 质量低于预设 PDCCH 质量的门限, 则所述终端设备确定小区失步或波束失步。

15 具体地, 所述至少一个下行服务波束的个数是 N 个, 其中, N 是整数, N 是所述网络设备配置的。在每一个预设的测量周期的测量窗口中, 如果基于 N 个波束中的 X 个波束的第一信号确定的 PDCCH 质量低于预设的第一门限 (Q_{out}), 则所述终端设备确定一个失步; 如果基于 N 个波束中的 X 个波束的第一信号确定的 PDCCH 质量大于或等于预设的第二门限 (Q_{in})。其中, N 大于等于 X , X 是整数, X 是所述网络设备配置的。

20 或者, 在每一个预设的测量周期的测量窗口中, 如果基于 N 个波束中的 $N-X$ 个波束的第一信号确定的 PDCCH 质量低于预设的第一门限 (Q_{out}), 则所述终端设备确定一个失步; 如果基于 N 个波束中的 $N-X$ 个波束的第一信号确定的 PDCCH 质量大于或等于预设的第二门限 (Q_{in})。其中, N 大于等于 X , X 是整数, X 是所述网络设备配置的。其中, $N-X$ 表示 N 减去 X 。

可选地, 第一门限和第二门限可以是所述网络设备确定并发给终端设备的。

25 可选地, 所述方法还包括:

在所述终端设备确定小区失步或波束失步的情况下, 所述终端设备启动第一定时器。

举例来说, 如果所述终端设备的 RRC 层连续接收到 N_1 个连续小区失步 OOS 指示 (即通过 N_2 个下行波束判断出 N_1 个小区失步指示), 那么终端设备可以启动一个定时器, 比如第一定时器。

30 可选地, 所述第一定时器的时长可以是所述网络设备配置的, 或者也可以是协议约定的, 对此不作限定。

可选地, 若所述终端设备在所述第一定时器运行期间接收到 N_3 个连续的小区同步 IS 指示, 则停止所述第一定时器。

35 也就是说, 如果所述终端设备在所述第一定时器运行期间接收到了 N_3 个连续的小区同步 IS 指示, 那么可以停止所述第一定时器。

可选地, 若所述终端设备在所述第一定时器超时后仍未接收到 N_3 个连续的小区同步 IS 指示, 确定链路连接失败, 并触发重建过程。

也就是说, 如果所述终端设备在所述第一定时器超时后仍未接收到 N_3 个连续的小区同步 IS 指示, 那么终端设备宣告无线链路失败, 并触发重建过程。

其中,上述 N_1 , N_2 , N_3 可以由网络配置。需要说明的是,连续小区失步指示或连续小区同步指示不受终端设备的针对第一信号的测量时间的影响。

因此,终端设备通过接收网络设备发送的下行波束,可以根据下行波束的 PDCCH 质量确定是否小区失步,从而确定是否需要发起重建过程。

5 图 9 示出了根据本申请另一实施例的用于传输数据的方法 900 的示意性流程图。该方法 900 可以由终端设备执行。例如,该终端设备可以是图 1 中的终端设备 11、终端设备 12 或终端设备 13。对应地,与该终端设备通信的网络设备可以是图 1 中的基站 21。如图 9 所示,该方法 900 包括:

10 S910,终端设备接收网络设备发送的第一指示,所述第一指示用于分配上行传输资源;

可选地,所述上行传输资源包括传输块大小。

可选地,所述上行传输资源还可以包括物理资源块, HARQ 进程标识,冗余版本,新传指示等。

15 S920,所述终端设备在确定根据所述上行传输资源生成的第一协议层的协议数据单元中包括填充比特 Padding bits 时,则将波束状态报告第一协议层控制信令携带在所述填充比特 Padding bits 中;

需说明的是,携带在 Padding bits 中的第一协议层控制信令,还可以理解为: Padding 的第一协议层控制信令。例如,携带在 Padding bits 中的波束状态报告第一协议层控制信令,还可以理解为,Padding 的波束状态报告第一协议层控制信令。

20 例如,所述第一协议层可以是媒体接入控制 MAC 层,所述第一协议层控制信令可以是媒体接入控制 MAC 控制元素 CE。

需说明的是,所述终端设备在确定根据所述上行传输资源生成的第一协议层的协议数据单元中包括填充比特 Padding bits 时,则将填充 Padding 的波束状态报告第一协议层控制信令携带在 Padding bits 中,还可以理解为,在所述上行传输资源分配后,若还存在
25 用于传输填充 Padding 数据的资源时,则终端设备将填充数据的波束状态报告 MAC CE 携带在填充 Padding 比特中。需说明的是,MAC CE 包括 Padding MAC CE 和非 Padding MAC CE。其中非 Padding MAC CE 包括以下中的至少一项:功率余量报告 (Power Headroom Report, PHR) MAC CE、C-RNTI MAC CE、PHR MAC CE、SPS 确认 MAC CE。

其中,所述 Padding bits 可以理解为剩余资源,用于传输 Padding 的波束状态报告
30 MAC CE 的资源。所述剩余资源是指在所述上行传输资源包括的传输块大小中除去分配给逻辑信道中的数据 and 第一 MAC CE 之后剩余的资源。其中,第一 MAC CE 是指以下至少一项:(1)非填充 padding 波束状态报告 MAC CE 的 MAC CE;(2)非 padding 波束状态报告 MAC CE 的 MAC CE;(3)非 padding 的功率余量报告 PHR MAC CE 的 MAC CE。
BSR 用于通知终端设备的缓冲区状态,PHR 用于通知终端设备的功率余量。第一 MAC 还
35 可以理解为非 Padding 的 MAC CE。

举例来说,对于一个 padding 的波束状态报告 MAC CE:如果还存在剩余资源,比如用于波束状态报告 MAC CE 的填充 padding bits 大于或等于波束状态报告 MAC CE 加上它的子头 sub-header,那么终端设备可以触发生成一个 padding 的波束状态报告 MAC CE (比如,所述填充的波束状态报告 MAC CE),并携带于 Padding bits 中。其中,Padding

bits 用于传输填充 padding 数据或 Padding MAC CE。

5 可选地，终端设备根据 Padding bits 的大小，确定是否可以传输 Padding 的波束状态报告。可选地，如果可以传输，则还需确定波束状态报告 MAC CE 的大小，并上报 R 个波束中优先级最高的 U 个波束的波束状态。其中，优先级最高的波束可以理解为波束的第一信号接收功率或第一信号接收质量最好的 U 个波束，或波束的路损最小的 U 个波束，或波束的 PDCCH 质量最好的 U 个波束，其中，R 大于或等于 U，U、R 均为正整数，U、R 可以由网络配置的或协议预先规定的。

第一信号接收功率或第一信号接收质量的第一信号可以理解为以下至少一种：PSS、SSS、CSI-RS、DMRS。

10 可选地，如果 padding bits 不能传输波束状态报告 MAC CE，那么终端设备可以上报截取波束状态报告，即只上报部分波束的波束状态，比如波束的参考信号接收功率或质量最好的部分波束的波束状态；或者，如果 padding bits 能传输长的波束状态报告 MAC CE，那么终端设备传输长的波束状态报告 MAC CE。

15 可选地，对于一个 padding 的波束状态报告，终端设备不会取消已经触发的普通波束状态报告或周期波束状态报告。其中，普通波束状态报告是由失败波束触发的，周期波束状态报告是由波束状态报告的周期定时器触发的。

应理解，在本申请实施例中，波束状态报告也可以理解为波束状态信息。

可选地，如果 MAC 协议数据单元 PDU 中只包括 Padding 波束状态报告或周期波束状态报告，那么 MAC 不生成 MAC PDU。

20 S930，所述终端设备根据所述第一指示，向所述网络设备发送所述第一协议层的 PDU，其中，第一协议层的 PDU 包括填充比特 Padding bits，所述填充比特 Padding bits 携带波束状态报告第一协议层控制信令。

25 以第一协议层为 MAC 层为例进行说明：终端设备通过接收网络设备发送的第一指示，所述第一指示用于分配上行传输资源。然后所述终端设备在确定根据所述上行传输资源生成的 MAC 协议数据单元中包括填充比特 Padding bits 时，生成填充的波束恢复请求波束状态报告媒体接入控制 MAC 控制元素 CE；并根据所述第一指示，向网络设备发送填充的波束状态报告 MAC CE，能够有效利用传输资源。

在本申请实施例中，终端设备可以利用剩余资源，向网络设备发送填充的波束状态报告 MAC CE，而不需要主动请求资源，能够有效利用传输资源，避免了资源的浪费。

30 图 10 示出了根据本申请实施例的终端设备 1000 的示意性框图。如图 10 所示，所述终端设备 1000 包括：

接收模块 1010，用于接收网络设备发送的第一控制信息，所述第一控制信息包括至少一个上行波束的标识信息，所述第一控制信息用于指示所述至少一个上行波束是否有效；

35 处理模块 1020，用于确定所述至少一个上行波束在预设时长内有效，其中，所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束有效；或者，不在所述至少一个上行波束进行数据传输，其中，所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1020 还用于：

在接收到所述第一控制信息时，启动或重启第一定时器；

其中，所述预设时长为所述第一定时器的运行期间的时长。

可选地，作为一个实施例，所述预设时长是所述网络设备预配置的；或者，所述预设时长是所述网络设备通过所述第一控制信息指示的。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1020 具体用于：

5 在所述第一定时器运行期间，在所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效的情况下，确定所述至少一个上行波束是无效的，并停止所述第一定时器。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1020 具体用于：

若所述第一定时器超时或停止，且所述终端设备未接收到所述第一控制信息，确定所述至少一个上行波束无效。

10 可选地，作为一个实施例，所述终端设备的物理 PHY 层接收所述网络设备发送的下行波束的标识信息；

所述终端设备的 PHY 层将所述下行波束的标识信息发送给所述终端设备的媒体接入控制 MAC 层；

15 所述终端设备的 MAC 层根据所述下行波束的标识信息，在所述下行波束的标识信息对应的资源池中，选择第一随机接入信道资源；

所述终端设备的 MAC 层将所述第一随机接入信道资源发送给所述终端设备的 PHY 层；

所述终端设备的 PHY 层使用所述第一随机接入信道资源在至少一个上行波束中向网络设备发送随机接入前导序列。

20 根据本申请实施例的终端设备 1000 可执行根据本申请实施例的用于传输数据的方法 200，并且所述终端设备 1000 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现前述各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

25 因此，本申请实施例的终端设备 1000，通过接收网络设备发送的第一控制信息，所述第一控制信息包括至少一个上行波束的标识信息，所述第一控制信息用于指示所述至少一个上行波束是否有效；若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束有效，确定所述至少一个上行波束在预设时长内有效；或者，若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效，不在所述至少一个上行波束进行数据传输，能够避免不必要的上行传输，从而达到节能和降低小区干扰的效果。

30 进一步地，终端设备的 MAC 层与终端设备的 PHY 层可以进行交互，以获得 beam ID 或 index，从而进行随机接入过程，以便于获取有效的波束进行数据传输。

图 11 示出了根据本申请实施例的终端设备 1100 的示意性框图。如图 11 所示，所述终端设备 1100 包括：

发送模块 1110，用于向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数，其中，所述请求消息用于请求恢复下行波束；

35 处理模块 1120，用于在所述发送次数未达到预设次数时，若所述终端设备接收到所述网络设备针对所述请求消息发送的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收所述网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据或接收所述网络设备通过所述响应消息指示的上行传输资源，所述上行传输资源用于传输测量报告或波束状态报告；

或者，在所述发送次数达到预设次数时，所述终端设备停止发送所述请求消息。

可选地，作为一个实施例，所述终端设备还包括：

确定模块，用于确定至少一个第一下行服务波束失效；

所述确定模块具体用于：

5 所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率或参考信号接收质量大于或等于第一预设门限；

所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值；

或者，所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值；

10 或者，所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值与第二预设门限的和；

或者，所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值与第三预设门限的和；

15 或者，所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束；

或者，所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束；

20 或者，所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率与第四预设门限之和，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束。

25 或者，所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量与第五预设门限之和，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1120 还用于：

30 在所述发送次数达到预设次数后进行如下操作中的至少一项：向所述网络设备发送随机接入请求；所述终端设备确定无线链路失败；所述终端设备进入空闲态；所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建过程。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1120 还用于：

根据所述至少一个第一下行服务波束，确定至少一个恢复请求的触发。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1120 还用于：

35 在所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息时，或者，在所述发送次数达到预设次数时，取消所述至少一个恢复请求的触发。

可选地，作为一个实施例，在所述网络设备为所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述请求消息还用于触发所述终端设备监听下行信道。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1120 还用于：

若所述终端设备在预设时间窗口内监听到所述网络设备针对所述请求消息发送的响应消息，以及不存在有满足触发用于控制终端设备监听所述下行信道的条件，所述终端设备停止监听所述下行信道；或者，

5 若所述终端设备在所述请求消息关联的预设时间窗口内未监听到所述网络设备针对所述请求消息发送的所述响应消息，以及不存在有满足触发用于控制终端设备监听所述下行信道的条件，所述终端设备停止监听所述下行信道。

可选地，作为一个实施例，所述请求消息包括至少一个下行波束的标识信息，所述至少一个下行波束是有效的；或者，所述请求消息包括至少一个第二下行服务波束的标识信息，所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。

10 可选地，作为一个实施例，在所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息之前，所述终端设备还包括：

接收模块，用于接收所述网络设备发送的资源信息，所述资源信息用于指示上行传输资源；

15 所述发送模块 1110 具体用于，使用所述上行传输资源，向所述网络设备发送媒体接入控制元素 MAC CE，所述 MAC CE 包括至少一个下行波束的标识信息，所述至少一个下行波束是有效的，或者，所述 MAC CE 包括至少一个第二下行服务波束的标识信息，所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。

20 可选地，所述响应消息是所述终端设备接收所述网络设备在一个或多个下行波束上发送的，其中，所述一个或多个下行波束是所述网络设备在所述至少一个下行波束中获取的。

根据本申请实施例的终端设备 1100 可执行根据本申请实施例的用于传输数据的方法 400，并且所述终端设备 1100 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现前述各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

25 因此，本申请实施例的终端设备 1100，通过向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数；在所述发送次数达到预设次数前，若所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据；或者，在所述发送次数达到预设次数后，所述终端设备停止发送所述请求消息，能够进行波束恢复，进一步地，避免了不必要的请求消息的发送，节省终端设备的功耗。

30 图 12 示出了根据本申请实施例的终端设备 1200 的示意性框图。如图 12 所示，所述终端设备 1200 包括：

发送模块 1210，用于向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数，其中，所述请求消息用于请求恢复下行波束；

35 处理模块 1220，用于在所述发送次数未达到预设次数时，若所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收所述网络设备通过所述响应消息指示的上行传输资源，所述上行传输资源用于传输测量报告；或者，在所述发送次数达到预设次数后，停止发送所述请求消息。

可选地，作为一个实施例，所述终端设备还包括：

确定模块，用于确定至少一个第一下行服务波束失效。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1220 还用于：

在所述发送次数达到预设次数后，向所述网络设备发送随机接入请求，或者，所述终端设备确定无线链路失败，或者，所述终端设备进入空闲态，或者，所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建过程。

5 可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1220 还用于：

根据所述至少一个第一下行服务波束，确定至少一个恢复请求的触发。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1220 还用于：

在所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息时，或者，在所述发送次数达到预设次数时，取消所述至少一个恢复请求的触发。

10 可选地，作为一个实施例，在所述网络设备为所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述处理模块 1220 具体用于：

在所述终端设备向网络设备发送下行波束的所述请求消息之后，且在所述终端设备取消触发的所述至少一个恢复请求之前，监听下行信道，以接收所述网络设备发送的所述响应消息。

15 可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1220 还用于：

若所述终端设备监听到所述网络设备发送的响应消息，以及没有其他条件用于控制终端设备监听下行控制信道，则停止监听所述下行信道；或者，

若所述发送次数达到预设次数，且所述终端设备未监听到网络设备发送的所述响应消息，停止监听所述下行信道。

20 可选地，作为一个实施例，所述请求消息包括至少一个下行波束的标识信息，所述至少一个下行波束是有效的；或者，所述请求消息包括至少一个第二下行服务波束的标识信息，所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。

可选地，作为一个实施例，在所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息之前，所述终端设备还包括：

25 接收模块，用于接收所述网络设备发送的资源信息，所述资源信息用于指示上行传输资源；

所述发送模块 1210 具体用于，使用所述上行传输资源，向所述网络设备发送媒体接入控制元素 MAC CE，所述 MAC CE 包括至少一个下行波束的标识信息，所述至少一个下行波束是有效的，或者，所述 MAC CE 包括至少一个第二下行服务波束的标识信息，

30 所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。

可选地，所述响应消息是所述终端设备接收所述网络设备在一个或多个下行波束上发送的，其中，所述一个或多个下行波束是所述网络设备在所述至少一个下行波束中获取的。

35 根据本申请实施例的终端设备 1200 可执行根据本申请实施例的用于传输数据的方法 500，并且所述终端设备 1200 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现前述各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

因此，本申请实施例的终端设备 1200，通过向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数；在所述发送次数达到预设次数前，若所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收网络设备通过所述响应消

息指示的上行传输资源,所述上行传输资源用于传输测量报告;或者,在所述发送次数达到预设次数后,所述终端设备停止发送所述请求消息,能够进行波束恢复,进一步地,避免了不必要的请求消息的发送,节省终端设备的功耗。

5 图 13 示出了根据本申请实施例的终端设备 1300 的示意性框图。如图 13 所示,所述终端设备 1300 包括:

发送模块 1310,用于向网络设备发送请求消息,并对所述请求消息的发送次数进行计数,其中,所述请求消息用于请求恢复下行波束;

10 处理模块 1320,用于在所述发送次数未达到预设次数时,若所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息,则停止发送所述请求消息,并接收所述网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据;或者,在所述发送次数达到预设次数后,停止发送所述请求消息。

根据本申请实施例的终端设备 1300 可执行根据本申请实施例的用于传输数据的方法 300,并且所述终端设备 1300 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现前述各个方法的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

15 因此,本申请实施例的终端设备 1300,通过向网络设备发送请求消息,并对所述请求消息的发送次数进行计数;在所述发送次数达到预设次数前,若所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息,则停止发送所述请求消息,并接收网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据;或者,在所述发送次数达到预设次数后,所述终端设备停止发送所述请求消息,能够进行波束恢复,进一步地,避免了不必要的请求消息的发送,节省终端设备的功耗。

20 图 14 示出了根据本申请实施例的终端设备 1400 的示意性框图。如图 14 所示,所述终端设备 1400 包括:

25 发送模块 1410,用于在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号,所述第一信号用于所述网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出至少一个第一波束有效;

接收模块 1420,用于接收所述网络设备发送的第一消息,所述第一消息包括所述至少一个第一波束;

处理模块 1430,用于使用所述至少一个第一波束进行数据传输。

30 可选地,作为一个实施例,在所述网络设备给所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下,所述第一信号还用于触发所述终端设备监听下行信道。

可选地,作为一个实施例,所述启动模块还用于,在所述终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号后,启动第二定时器;

所述处理模块 1430 具体用于,在所述第二定时器运行期间,不监听所述下行信道。

35 根据本申请实施例的终端设备 1400 可执行根据本申请实施例的用于传输数据的方法 600,并且所述终端设备 1400 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现前述各个方法的相应流程,可以实现方法 600 的效果,为了简洁,在此不再赘述。

因此,本申请实施例的终端设备 1400,通过在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号,使得网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出信号质量较好的至少一个第一波束有效,并接收所述网络设备发送的第一消息,所述第一消息包括

所述至少一个第一波束，最后使用所述至少一个第一波束进行数据传输，能够在信号质量较好的波束上传输数据。

图 15 示出了根据本申请实施例的终端设备 1500 的示意性框图。如图 15 所示，所述终端设备 1500 包括：

5 发送模块 1510，用于在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号，所述第一信号用于所述网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出至少一个第一波束有效；

接收模块 1520，用于接收所述网络设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述至少一个第一波束的标识；

10 处理模块 1530，用于使用所述至少一个第一波束进行数据传输。

可选地，作为一个实施例，在所述网络设备给所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述终端设备还包括：

启动模块，用于在所述终端设备在至少一个上行波束上向所述网络设备发送所述第一信号时，启动第一定时器；

15 所述接收模块 1520 具体用于，在所述第一定时器运行期间，监听下行信道，以接收所述网络设备通过所述下行信道发送的所述第一消息；

所述处理模块 1530 具体用于，在监听到所述第一消息后，停止监听所述下行信道。

可选地，作为一个实施例，所述启动模块还用于，在所述终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号后，启动第二定时器；

20 所述处理模块 1530 具体用于，在所述第二定时器运行期间，以及没有其他条件用于控制所述终端设备监听所述下行信道，不监听所述下行信道。

根据本申请实施例的终端设备 1500 可执行根据本申请实施例的用于传输数据的方法 700，并且所述终端设备 1500 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现前述各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

25 因此，本申请实施例的终端设备 1500，通过在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号，使得网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出信号质量较好的至少一个第一波束有效，并接收所述网络设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述至少一个第一波束的标识，最后使用所述至少一个第一波束进行数据传输，能够在信号质量较好的波束上传输数据。

30 图 16 示出了根据本申请实施例的终端设备 1600 的示意性框图。如图 16 所示，所述终端设备 1600 包括：

接收模块 1610，用于接收网络设备通过至少一个下行波束发送的第一信号，所述第一信号为同步信号和/或参考信号；

35 确定模块 1620，用于根据所述至少一个下行波束的部分或全部波束的第一信号确定的第一信道质量，确定小区失步或小区同步，或者确定波束失步或波束同步。

在本申请实施例中，终端设备 1600 可以根据所述至少一个下行波束的部分或全部波束的第一信号确定的第一信道质量，确定小区失步或小区同步，或者确定波束失步或波束同步。可选地，确定模块 1620 具体用于：

若所述终端设备判断所述至少一个下行波束的全部或部分波束的参考信号接收质量

低于预设参考信号质量的门限，则所述终端设备确定小区失步或波束失步；

或者，若所述终端设备测量到所述至少一个下行波束的全部或部分波束的参考信号接收功率值低于预定的参考信号接收功率门限值，则所述终端设备确定小区失步或波束失步。

5 可选地，所述预设参考信号质量的门限或所述预定的 RSRP 门限值可以是所述网络设备确定的。

可选地，所述终端设备 1600 还包括：

启动模块，用于在所述终端设备确定小区失步或波束的情况下，启动第一定时器。

10 可选地，所述第一定时器的时长可以是所述网络设备配置的，或者也可以是协议约定的，对此不作限定。

可选地，若所述终端设备在所述第一定时器运行期间接收到同步 IS 指示信息，则停止所述第一定时器。

可选地，若所述终端设备在所述第一定时器超时后仍未接收到同步 IS 指示信息，确定链路连接失败，并触发重建立操作。

15 根据本申请实施例的终端设备 1600 可执行根据本申请实施例的用于传输数据的方法 800，并且所述终端设备 1600 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现前述各个方法的相应流程，可以实现方法 800 的效果，为了简洁，在此不再赘述。

因此，终端设备通过接收网络设备发送的下行服务波束，可以根据下行服务波束的信号质量或测量的参考信号接收功率确定是否失步。

20 图 17 示出了根据本申请实施例的终端设备 1700 的示意性框图。如图 17 所示，所述终端设备 1700 包括：

接收模块 1710，用于接收网络设备发送的第一指示，所述第一指示用于分配上行传输资源；

25 处理模块 1720，用于在确定根据所述上行传输资源生成的第一协议层的协议数据单元 PDU 中包括填充比特时，将波束状态报告第一协议层控制信令携带在所述填充比特中；

发送模块 1730，用于根据所述第一指示，向所述网络设备发送所述第一协议层的 PDU，其中，所述第一协议层的 PDU 包括所述填充比特，所述填充比特携带所述波束状态报告第一协议层控制信令。

30 本申请实施例的终端设备 1700 通过在确定所述上行传输资源中包括第一资源时，生成第一填充的波束恢复请求 BRR 媒体接入控制 MAC 控制元素 CE；并根据所述第一指示向网络设备发送第一填充的 BRR MAC CE，能够有效利用传输资源。

根据本申请实施例的终端设备 1700 可执行根据本申请实施例的用于传输数据的方法 900，并且所述终端设备 1700 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现前述各个方法的相应流程，可以实现方法 900 的效果，为了简洁，在此不再赘述。

35 在本申请实施例的终端设备 1700 可以利用剩余资源，向网络设备发送第一填充的 BRR MAC CE，而不需要主动请求资源，能够有效利用传输资源，避免了资源的浪费。

图 18 示出了本申请一个实施例提供的终端设备的结构，包括至少一个处理器 1802（例如 CPU），至少一个网络接口 1803 或者其他通信接口，存储器 1804。可选地，还可以接收器 1805 和发送器 1806。处理器 1802 用于执行存储器 1804 中存储的可执行模块，

例如计算机程序。存储器 1804 可能包含高速随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM), 也可能还包括非不稳定的存储器 (non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个网络接口 1803 (可以是有线或者无线) 实现与至少一个其他网元之间的通信连接。接收器 1805 和发送器 1806 用于传输各种信号或信息。

5 在一些实施方式中, 存储器 1804 存储了程序 18041, 程序 18041 可以被处理器 1802 执行, 用于执行前述本申请实施例的终端设备侧的方法。

图 19 示出了本申请一个实施例提供的终端设备的结构, 包括至少一个处理器 1902 (例如 CPU), 至少一个网络接口 1903 或者其他通信接口, 存储器 1904。可选地, 还可以接收器 1905 和发送器 1906。处理器 1902 用于执行存储器 1904 中存储的可执行模块, 10 例如计算机程序。存储器 1904 可能包含高速随机存取存储器 RAM, 也可能还包括非不稳定的存储器 (non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个网络接口 1903 (可以是有线或者无线) 实现与至少一个其他网元之间的通信连接。接收器 1905 和发送器 1906 用于传输各种信号或信息。

15 在一些实施方式中, 存储器 1904 存储了程序 19041, 程序 19041 可以被处理器 1902 执行, 用于执行前述本申请实施例的终端设备侧的方法。

图 20 示出了本申请一个实施例提供的终端设备的结构, 包括至少一个处理器 2002 (例如 CPU), 至少一个网络接口 2003 或者其他通信接口, 存储器 2004。可选地, 还可以接收器 2005 和发送器 2006。处理器 2002 用于执行存储器 2004 中存储的可执行模块, 20 例如计算机程序。存储器 2004 可能包含高速随机存取存储器 RAM, 也可能还包括非不稳定的存储器 (non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个网络接口 2003 (可以是有线或者无线) 实现与至少一个其他网元之间的通信连接。接收器 2005 和发送器 2006 用于传输各种信号或信息。

25 在一些实施方式中, 存储器 2004 存储了程序 20041, 程序 20041 可以被处理器 2002 执行, 用于执行前述本申请实施例的终端设备侧的方法。

图 21 示出了本申请一个实施例提供的终端设备的结构, 包括至少一个处理器 2102 (例如 CPU), 至少一个网络接口 2103 或者其他通信接口, 存储器 2104。可选地, 还可以接收器 2105 和发送器 2106。处理器 2102 用于执行存储器 2104 中存储的可执行模块, 30 例如计算机程序。存储器 2104 可能包含高速随机存取存储器 RAM, 也可能还包括非不稳定的存储器 (non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个网络接口 2103 (可以是有线或者无线) 实现与至少一个其他网元之间的通信连接。接收器 2105 和发送器 2106 用于传输各种信号或信息。

35 在一些实施方式中, 存储器 2104 存储了程序 21041, 程序 21041 可以被处理器 2102 执行, 用于执行前述本申请实施例的终端设备侧的方法。

图 22 示出了本申请一个实施例提供的终端设备的结构, 包括至少一个处理器 2202 (例如 CPU), 至少一个网络接口 2203 或者其他通信接口, 存储器 2204。可选地, 还可以接收器 2205 和发送器 2206。处理器 2202 用于执行存储器 2204 中存储的可执行模块, 例如计算机程序。存储器 2204 可能包含高速随机存取存储器 RAM, 也可能还包括非不稳定的存储器 (non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个网络接口 2203 (可以是有线或者无线) 实现与至少一个其他网元之间的通信连接。接收器 2205 和

发送器 2206 用于传输各种信号或信息。

在一些实施方式中，存储器 2204 存储了程序 22041，程序 22041 可以被处理器 2202 执行，用于执行前述本申请实施例的终端设备侧的方法。

图 23 示出了本申请一个实施例提供的终端设备的结构，包括至少一个处理器 2302
5 （例如 CPU），至少一个网络接口 2303 或者其他通信接口，存储器 2304。可选地，还可以接收器 2305 和发送器 2306。处理器 2302 用于执行存储器 2304 中存储的可执行模块，例如计算机程序。存储器 2304 可能包含高速随机存取存储器 RAM，也可能还包括非不稳定的存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个网络接口 2303（可以是有线或者无线）实现与至少一个其他网元之间的通信连接。接收器 2305 和
10 发送器 2306 用于传输各种信号或信息。

在一些实施方式中，存储器 2304 存储了程序 23041，程序 23041 可以被处理器 2302 执行，用于执行前述本申请实施例的终端设备侧的方法。

图 24 示出了本申请一个实施例提供的终端设备的结构，包括至少一个处理器 2402
15 （例如 CPU），至少一个网络接口 2403 或者其他通信接口，存储器 2404。可选地，还可以接收器 2405 和发送器 2406。处理器 2402 用于执行存储器 2404 中存储的可执行模块，例如计算机程序。存储器 2404 可能包含高速随机存取存储器 RAM，也可能还包括非不稳定的存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个网络接口 2403（可以是有线或者无线）实现与至少一个其他网元之间的通信连接。接收器 2405 和
20 发送器 2406 用于传输各种信号或信息。

在一些实施方式中，存储器 2404 存储了程序 24041，程序 24041 可以被处理器 2402 执行，用于执行前述本申请实施例的终端设备侧的方法。

图 25 示出了本申请一个实施例提供的终端设备的结构，包括至少一个处理器 2502
25 （例如 CPU），至少一个网络接口 2503 或者其他通信接口，存储器 2504。可选地，还可以接收器 2505 和发送器 2506。处理器 2502 用于执行存储器 2504 中存储的可执行模块，例如计算机程序。存储器 2504 可能包含高速随机存取存储器 RAM，也可能还包括非不稳定的存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个网络接口 2503（可以是有线或者无线）实现与至少一个其他网元之间的通信连接。接收器 2505 和
30 发送器 2506 用于传输各种信号或信息。

在一些实施方式中，存储器 2504 存储了程序 25041，程序 25041 可以被处理器 2502 执行，用于执行前述本申请实施例的终端设备侧的方法。

应理解，在本申请实施例中，终端设备可以执行上述实施例中的部分或全部步骤，这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其它操作或者各种操作的变形。此外，各个步骤可以按照上述实施例呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行上述实施例中的全部操作。

35 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、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。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实施例的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，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。

5 在本申请实施例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。另一点，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，可以是电性，机械或其它的形式。

10 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实施例方案的目的。

另外，在申请实施例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，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

15 所述功能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，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，本申请实施例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）执行本申请实施例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。

20

以上所述，仅为本申请实施例的具体实施方式，但本申请实施例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实施例揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请实施例的保护范围之内。因此，本申请实施例的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

25

权 利 要 求 书

1、一种用于传输数据的方法，其特征在于，包括：

5 终端设备接收网络设备发送的第一控制信息，所述第一控制信息包括至少一个上行波束的标识信息，所述第一控制信息用于指示所述至少一个上行波束是否有效；

若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束有效，所述终端设备确定所述至少一个上行波束在预设时长内有效；

或者，若所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效，所述终端设备不在所述至少一个上行波束进行数据传输。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端设备在接收到所述第一控制信息时，启动或重启第一定时器；

其中，所述预设时长为所述第一定时器的运行期间的时长。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

15 在所述第一定时器运行期间，在所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效的情况下，所述终端设备确定所述至少一个上行波束是无效的，并停止所述第一定时器。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若所述第一定时器超时或停止，且所述终端设备未接收到所述第一控制信息，所述终端设备确定所述至少一个上行波束无效。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

20 所述终端设备的物理 PHY 层接收所述网络设备发送的下行波束的标识信息；

所述终端设备的 PHY 层将所述下行波束的标识信息发送给所述终端设备的媒体接入控制 MAC 层；

所述终端设备的 MAC 层根据所述下行波束的标识信息，在所述下行波束的标识信息对应的资源池中，选择第一随机接入信道资源；

25 所述终端设备的 MAC 层将所述第一随机接入信道资源发送给所述终端设备的 PHY 层；

所述终端设备的 PHY 层使用所述第一随机接入信道资源在至少一个上行波束中向网络设备发送随机接入前导序列。

6、一种用于传输数据的方法，其特征在于，包括：

30 终端设备向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数，其中，所述请求消息用于请求恢复下行波束；

35 在所述发送次数未达到预设次数时，若所述终端设备接收到所述网络设备针对所述请求消息发送的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收所述网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据或接收所述网络设备通过所述响应消息指示的上行传输资源，所述上行传输资源用于传输测量报告或波束状态报告；

或者，在所述发送次数达到预设次数时，所述终端设备停止发送所述请求消息。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，在所述终端设备向网络设备发送请求消息之前，所述方法还包括：

终端设备确定至少一个第一下行服务波束失效;

其中, 所述终端设备确定至少一个第一下行服务波束失效, 包括:

所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率或参考信号接收质量大于或等于第一预设门限;

5 所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值;

或者, 所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值;

10 或者, 所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值与第二预设门限的和;

或者, 所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值与第三预设门限的和;

15 或者, 所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率, 所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束;

或者, 所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量, 所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束;

20 或者, 所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率与第四预设门限之和, 所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束。

25 或者, 所述终端设备确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量与第五预设门限之和, 所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束。

8、根据权利要求 6 或 7 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

30 在所述发送次数达到预设次数后, 所述终端设备进行如下操作中的至少一项: 向所述网络设备发送随机接入请求; 所述终端设备确定无线链路失败; 所述终端设备进入空闲态; 所述终端设备发起无线资源控制 RRC 连接重建过程。

9、根据权利要求 6 至 8 中任一项所述的方法, 其特征在于, 在所述网络设备为所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下, 所述请求消息还用于触发所述终端设备监听下行信道。

10、根据权利要求 6 至 9 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

35 若所述终端设备在预设时间窗口内监听到所述网络设备针对所述请求消息发送的响应消息, 以及不存在有满足触发用于控制终端设备监听所述下行信道的条件, 所述终端设备停止监听所述下行信道; 或者,

若所述终端设备在所述请求消息关联的预设时间窗口内未监听到所述网络设备针对所述请求消息发送的所述响应消息, 以及不存在有满足触发用于控制终端设备监听所述下

行信道的条件，所述终端设备停止监听所述下行信道。

11、根据权利要求 6 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息之前，所述方法还包括：

5 所述终端设备接收所述网络设备发送的资源信息，所述资源信息用于指示上行传输资源；

所述终端设备使用所述上行传输资源，向所述网络设备发送媒体接入控制元素 MAC CE，其中，所述 MAC CE 包括至少一个下行波束的标识信息，所述至少一个下行波束是有效的，或者，所述 MAC CE 包括至少一个第二下行服务波束的标识信息，所述至少一个第二下行服务波束是所述终端设备的服务波束集中的失效波束。

10 12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述响应消息是所述终端设备接收所述网络设备在一个或多个下行波束上发送的，其中，所述一个或多个下行波束是所述网络设备在所述至少一个下行波束中获取的。

13、一种用于传输数据的方法，其特征在于，包括：

15 终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号，所述第一信号用于所述网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出至少一个第一波束有效；

所述终端设备接收所述网络设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述至少一个第一波束；

所述终端设备使用所述至少一个第一波束进行数据传输。

20 14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，在所述网络设备给所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下，所述第一信号还用于触发所述终端设备监听下行信道。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，在启动所述第一定时器之前，所述方法还包括：

25 在所述终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号后，所述终端设备启动第二定时器；

所述终端设备在所述第二定时器运行期间，不监听所述下行信道。

16、一种终端设备，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收网络设备发送的第一控制信息，所述第一控制信息包括至少一个上行波束的标识信息，所述第一控制信息用于指示所述至少一个上行波束是否有效；

30 处理模块，用于确定所述至少一个上行波束在预设时长内有效，其中，所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束有效；或者，不在所述至少一个上行波束进行数据传输，其中，所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效。

17、根据权利要求 16 所述的终端设备，其特征在于，所述处理模块还用于：

在接收到所述第一控制信息时，启动或重启第一定时器；

35 其中，所述预设时长为所述第一定时器的运行期间的时长。

18、根据权利要求 17 所述的终端设备，其特征在于，所述处理模块具体用于：

在所述第一定时器运行期间，在所述第一控制信息指示所述至少一个上行波束无效的情况下，确定所述至少一个上行波束是无效的，并停止所述第一定时器。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的终端设备，其特征在于，所述处理模块具体用于：

若所述第一定时器超时或停止，且所述终端设备未接收到所述第一控制信息，所述终端设备确定所述至少一个上行波束无效。

20、一种终端设备，其特征在于，包括：

5 发送模块，用于向网络设备发送请求消息，并对所述请求消息的发送次数进行计数，其中，所述请求消息用于请求恢复下行波束；

处理模块，用于在所述发送次数未达到预设次数时，若所述终端设备接收到所述网络设备发送的响应消息，则停止发送所述请求消息，并接收所述网络设备通过所述响应消息指示的下行波束发送的数据；或者，在所述发送次数达到预设次数时，停止发送所述请求消息。

10 21、根据权利要求 20 所述的终端设备，其特征在于，所述终端设备还包括：

确定模块，用于确定至少一个第一下行服务波束失效；

其中，所述确定模块具体用于：

确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率或参考信号接收质量大于或等于第一预设门限；

15 确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值；

或者，确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值；

20 或者，确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率的平均值与第二预设门限的和；

或者，确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量的平均值与第三预设门限的和；

25 或者，确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束；

或者，确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束；

30 或者，确定至少一个第二下行波束的参考信号接收功率大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收功率与第四预设门限之和，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收功率最好波束或最差波束。

或者，确定至少一个第二下行波束的参考信号接收质量大于或等于所述至少一个第一下行服务波束中的参考波束的参考信号接收质量与第五预设门限之和，所述参考波束可以为所述至少一个第一下行服务波束中的参考信号接收质量最好波束或最差波束。

35 22、根据权利要求 20 或 21 所述的终端设备，其特征在于，所述处理模块还用于：

若所述终端设备在预设时间窗口内监听到所述网络设备针对所述请求消息发送的响应消息，以及不存在有满足触发用于控制终端设备监听所述下行信道的条件，所述终端设备停止监听所述下行信道；或者，

若所述终端设备在所述请求消息关联的预设时间窗口内未监听到所述网络设备针对

所述请求消息发送的所述响应消息,以及不存在有满足触发用于控制终端设备监听所述下行信道的条件,所述终端设备停止监听所述下行信道。

23、一种终端设备,其特征在于,包括:

5 发送模块,用于在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号,所述第一信号用于网络设备从发送所述第一信号的所述至少一个上行波束中确定出至少一个第一波束有效;

接收模块,用于接收所述网络设备发送的第一消息,所述第一消息包括所述至少一个第一波束;

处理模块,用于使用所述至少一个第一波束进行数据传输。

10 24、根据权利要求 23 所述的终端设备,其特征在于,在所述网络设备给所述终端设备配置了非连续接收 DRX 机制的情况下,所述第一信号还用于触发所述终端设备监听下行信道。

25、根据权利要求 24 所述的终端设备,其特征在于,所述启动模块还用于,在所述终端设备在至少一个上行波束上向网络设备发送第一信号后,启动第二定时器;

所述处理模块具体用于,在所述第二定时器运行期间,不监听所述下行信道。

15 26、一种用于传输数据的方法,其特征在于,包括:

终端设备接收网络设备通过至少一个下行服务波束发送的第一信号,所述第一信号为同步信号和/或参考信号;

所述终端设备根据所述至少一个下行波束的部分或全部波束的第一信号确定的第一信道质量,确定小区失步或小区同步,或者确定波束失步或波束同步。

20 27、根据权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述终端设备根据所述至少一个下行波束的参考信号接收质量或参考信号接收功率,确定失步或同步,包括:

若所述终端设备判断所述至少一个下行波束的全部或部分波束的参考信号接收质量低于预设参考信号质量的门限,则所述终端设备确定小区失步或波束失步;

25 或者,若所述终端设备测量到所述至少一个下行波束的全部或部分波束的参考信号接收功率值低于预定的参考信号接收功率门限值,则所述终端设备确定小区失步或波束失步。

28、一种终端设备,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收网络设备通过至少一个下行波束发送的第一信号,所述第一信号为同步信号和/或参考信号;

30 确定模块,用于根据所述至少一个下行波束的部分或全部波束的第一信号确定的第一信道质量,确定小区失步或小区同步,或者确定波束失步或波束同步;

其中,所述确定模块具体用于:

若所述终端设备判断所述至少一个下行波束的全部或部分波束的参考信号接收质量低于预设参考信号质量的门限,则所述终端设备确定小区失步或波束失步;

35 或者,若所述终端设备测量到所述至少一个下行波束的全部或部分波束的参考信号接收功率值低于预定的参考信号接收功率门限值,则所述终端设备确定小区失步或波束失步。

29、一种用于传输数据的方法,其特征在于,包括:

终端设备接收网络设备发送的第一指示,所述第一指示用于分配上行传输资源;

所述终端设备在确定根据所述上行传输资源生成的第一协议层的协议数据单元 PDU 中包括填充比特时，将波束状态报告第一协议层控制信令携带在所述填充比特中；

所述终端设备根据所述第一指示，向所述网络设备发送所述第一协议层的 PDU，其中，所述第一协议层的 PDU 包括所述填充比特，所述填充比特携带所述波束状态报告第一协议层控制信令。

5

30、一种终端设备，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收网络设备发送的第一指示，所述第一指示用于分配上行传输资源；

处理模块，用于在确定根据所述上行传输资源生成的第一协议层的协议数据单元 PDU 中包括填充比特时，将波束状态报告第一协议层控制信令携带在所述填充比特中；

10

发送模块，用于根据所述第一指示，向所述网络设备发送所述第一协议层的 PDU，其中，所述第一协议层的 PDU 包括所述填充比特，所述填充比特携带所述波束状态报告第一协议层控制信令。

15

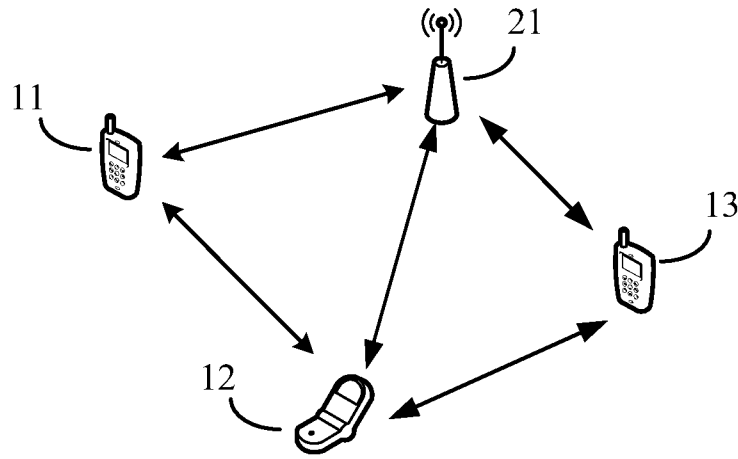


图1

200

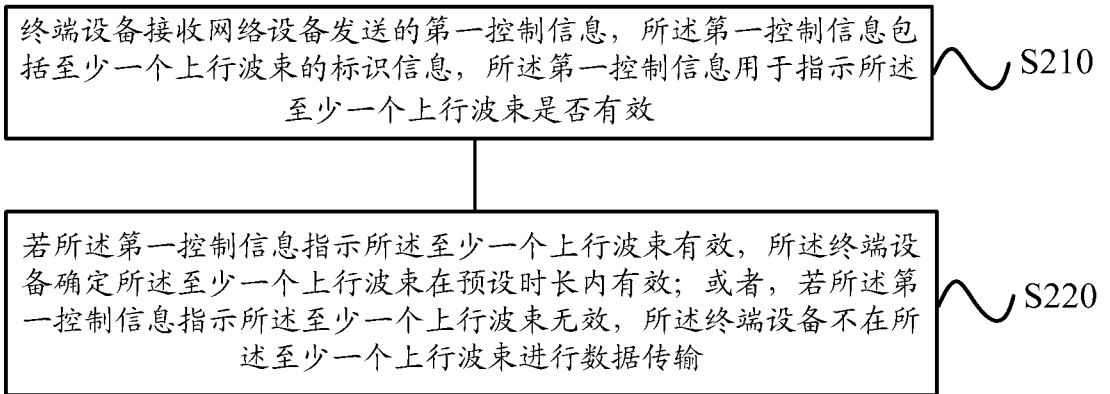


图 2

300

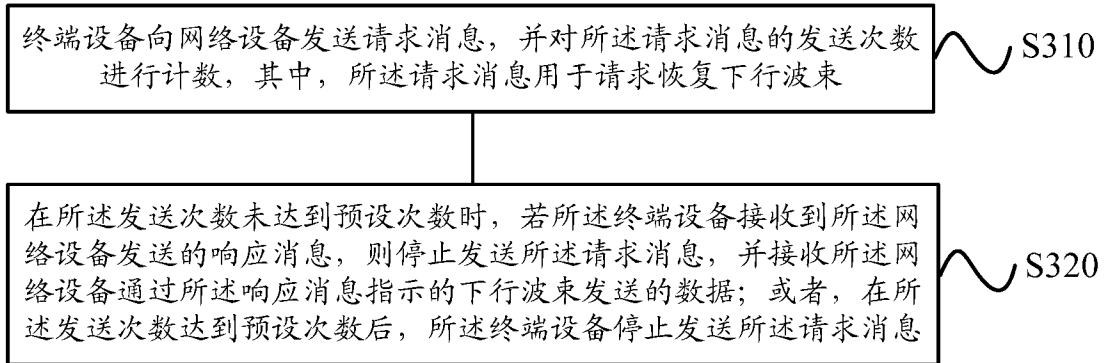


图 3

400

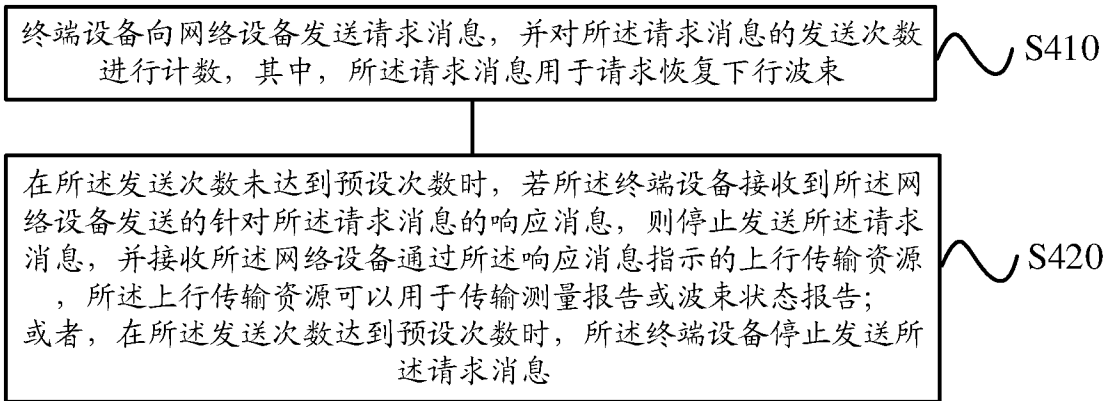


图 4

500

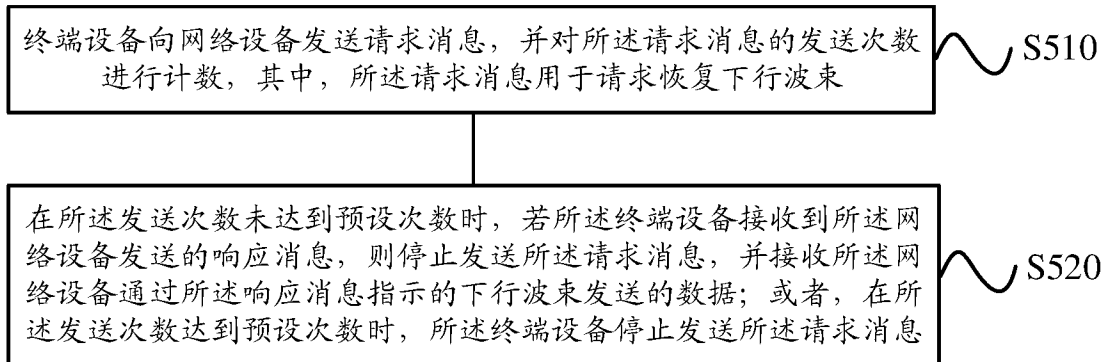


图 5

600

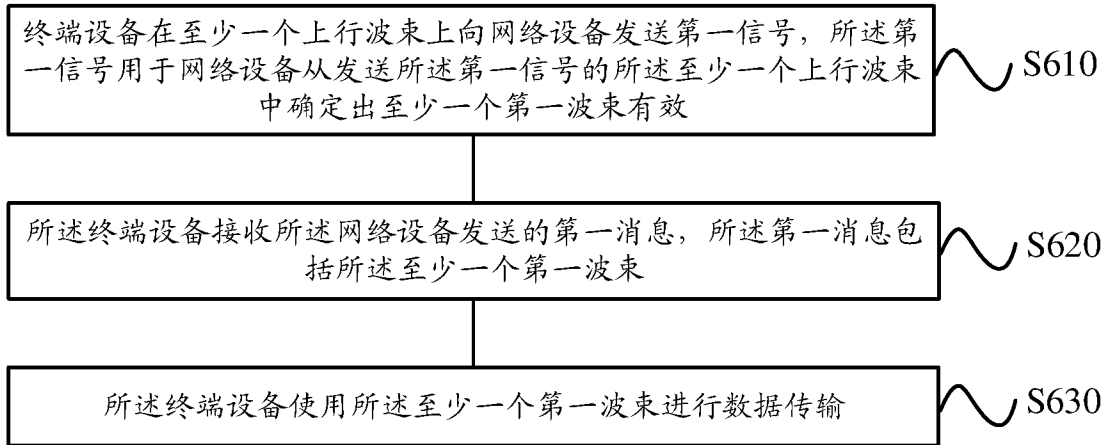


图 6

700

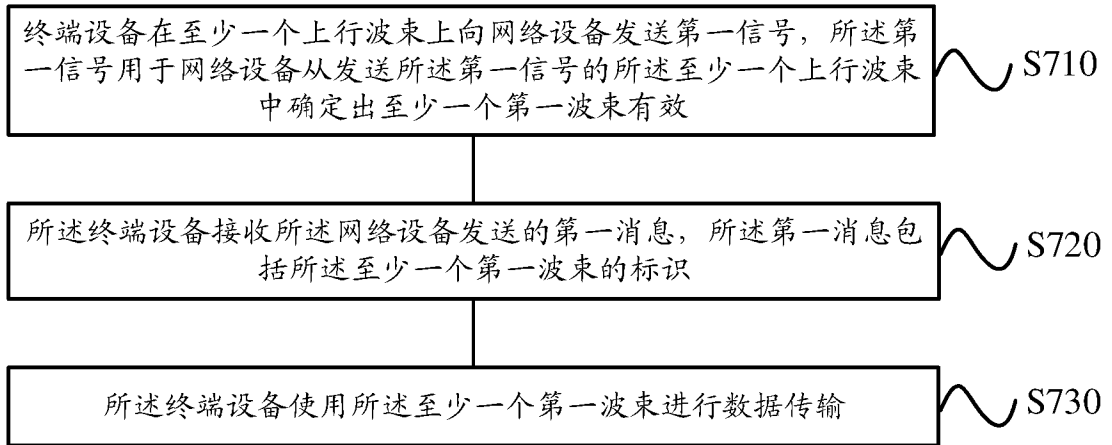


图 7

800

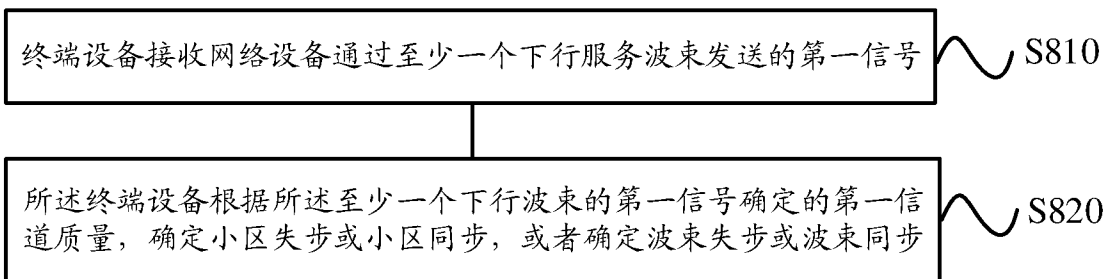


图 8

900

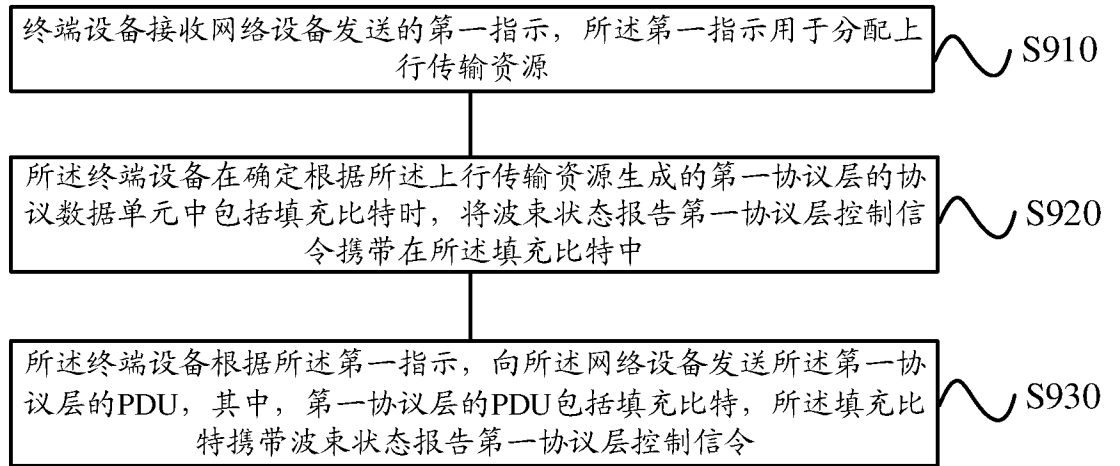


图 9

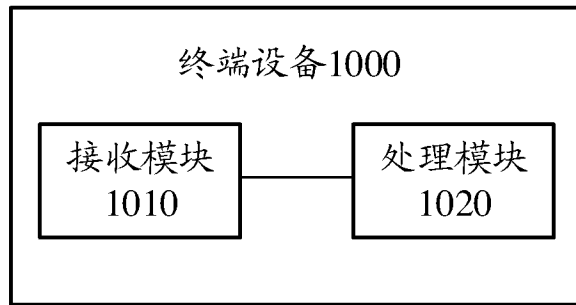


图 10

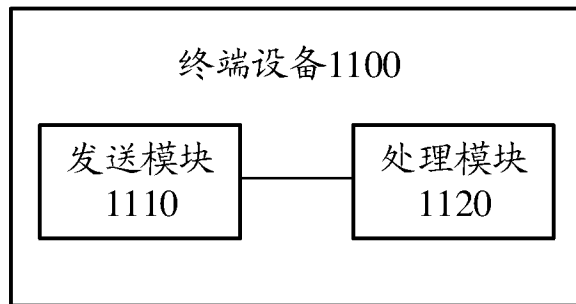


图 11

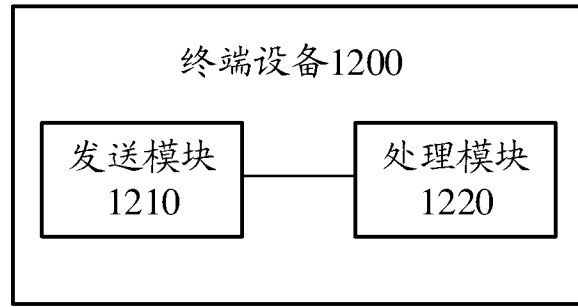


图 12

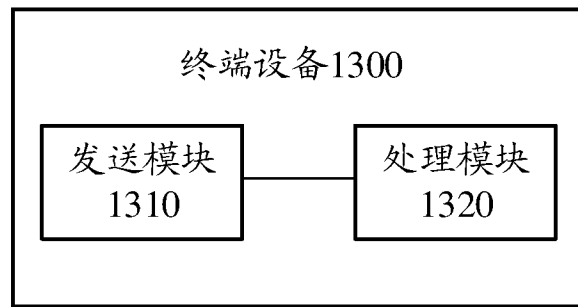


图 13

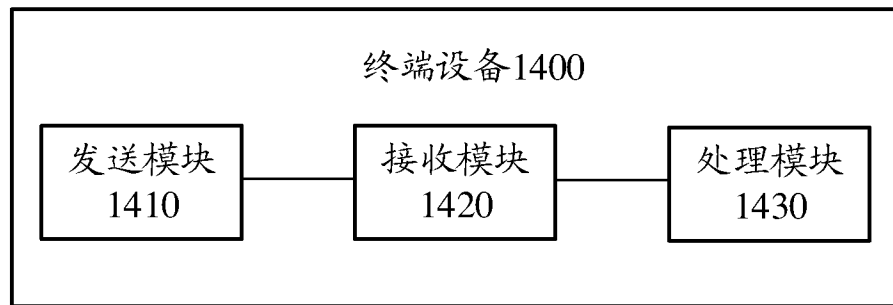


图 14

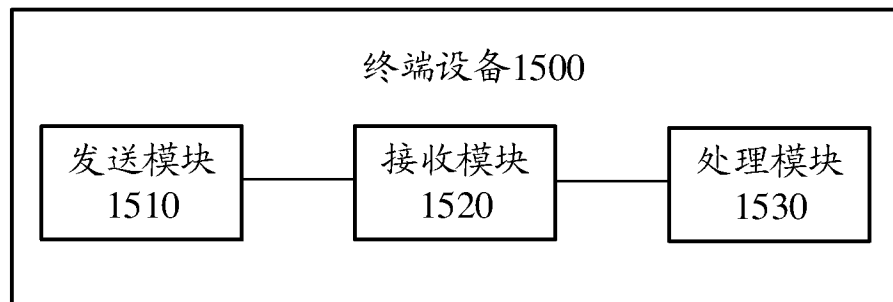


图 15

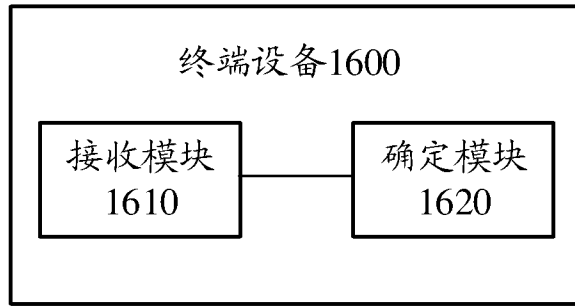


图 16

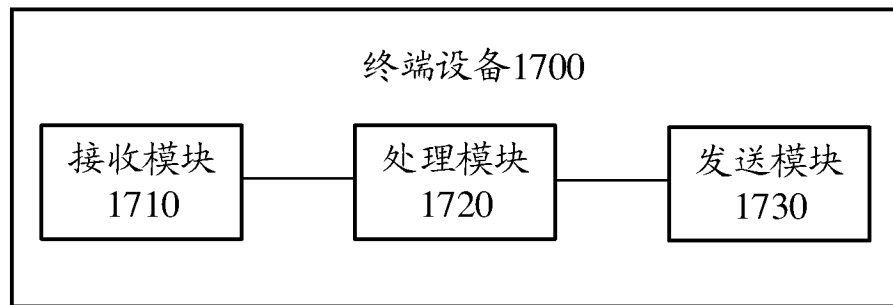


图 17



图 18

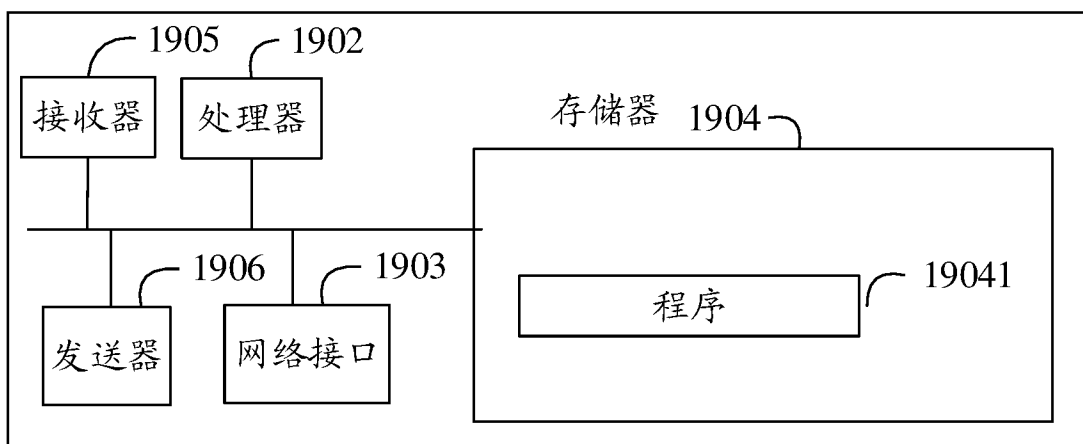


图 19

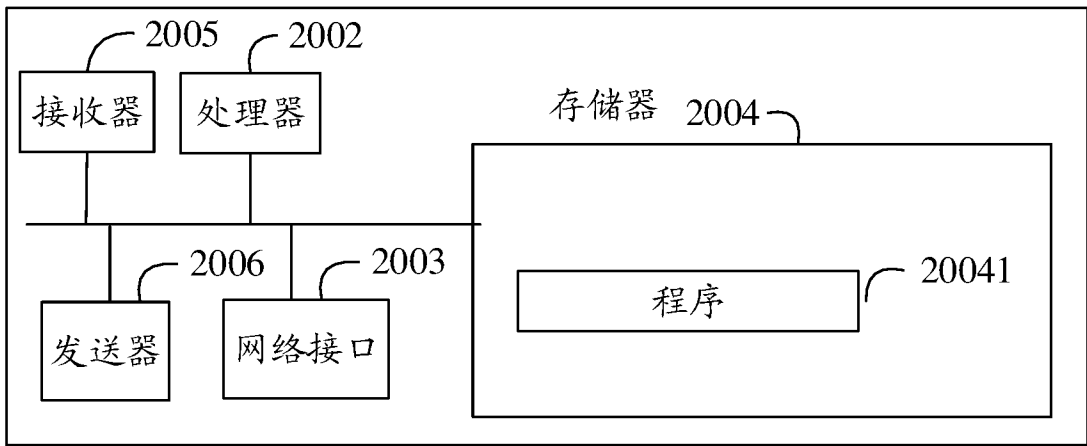


图 20

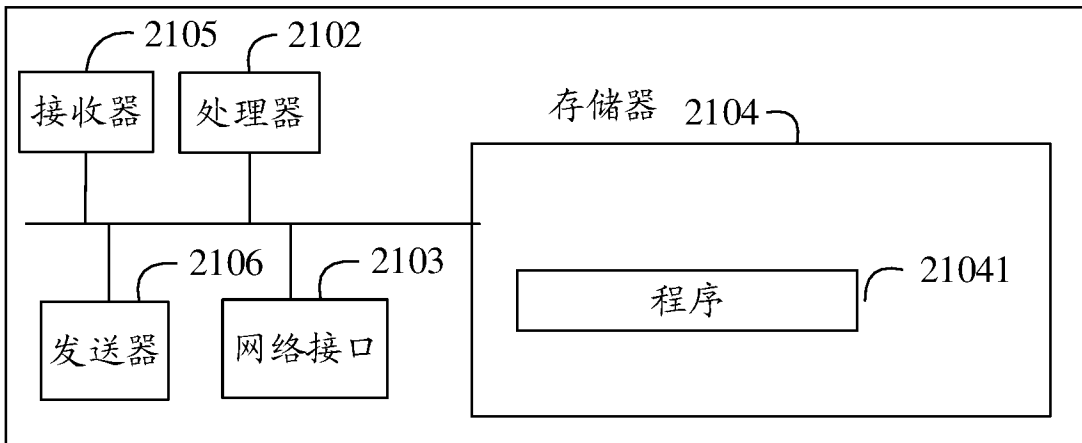


图 21

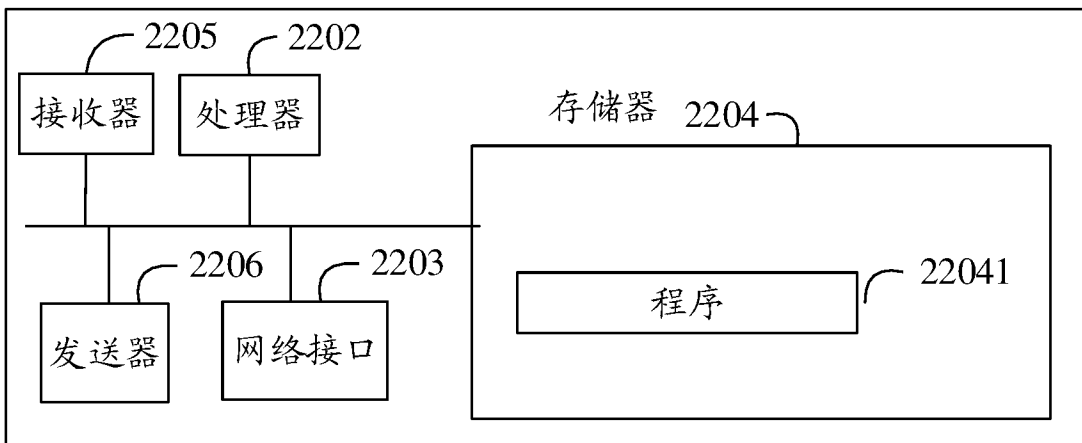


图 22

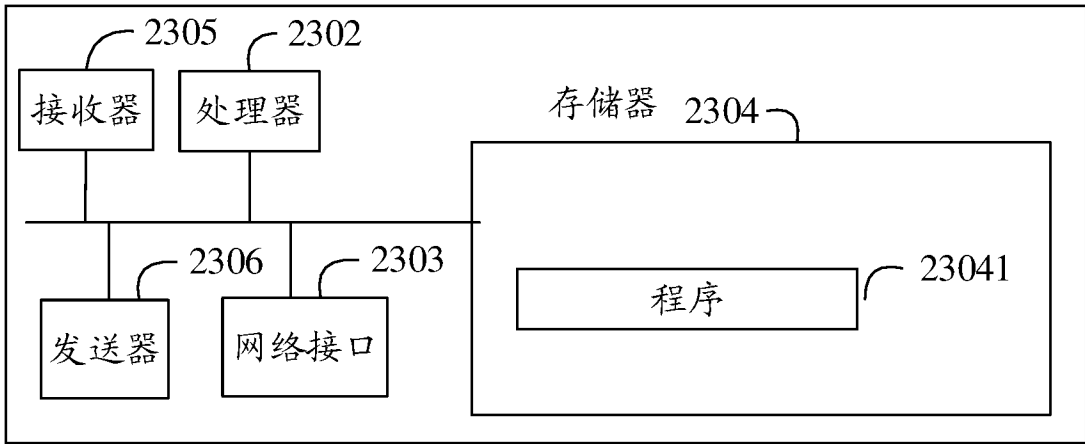


图 23

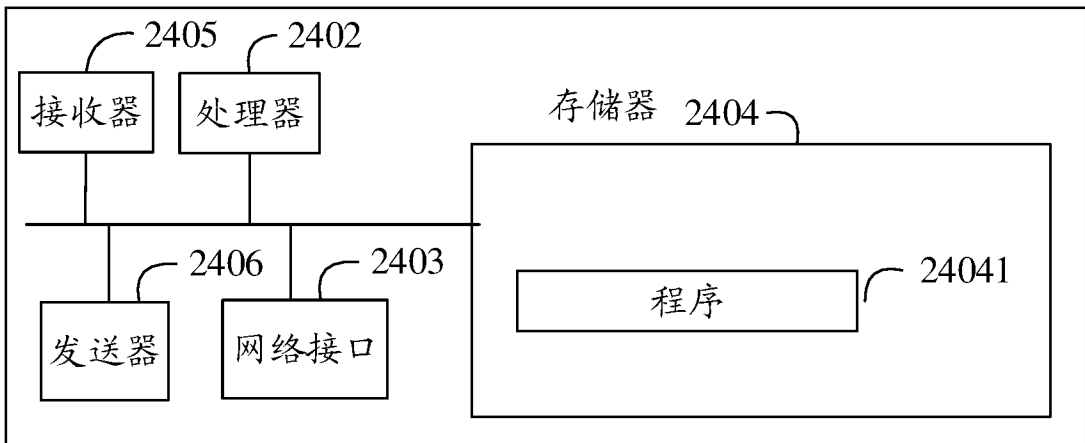


图 24

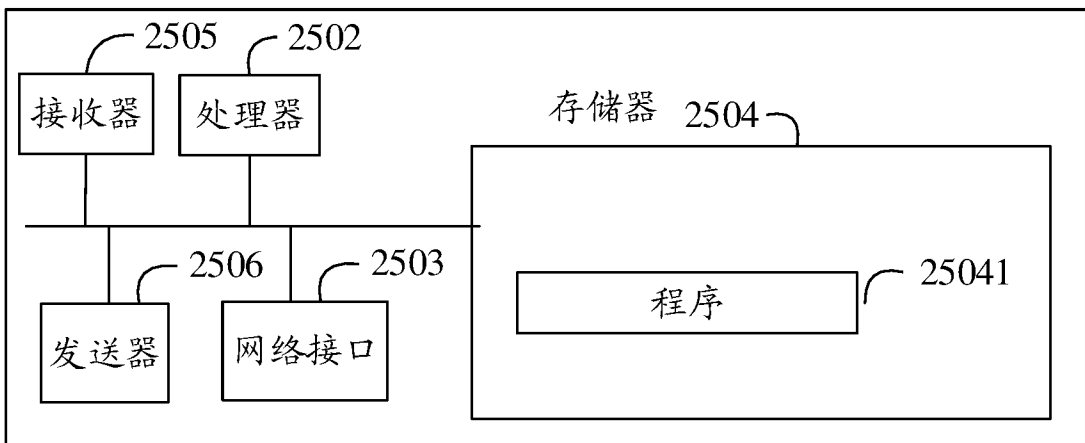


图 25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/078970

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/12 (2009.01) i; H04L 5/00 (2006.01) i; H04W 48/16 (2009.01) i; H04W 72/04 (2009.01) 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)

H04W; H04L

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)

CNABS; CNKI; CNTXT; VEN; IEEE; WEB OF SCIENCE; 3gpp; USTXT; EPTXT; WOTXT: 上行, 下行, 波束, 定时, uplink,
downlink, beam, timing, timer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103988551 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 13 August 2014 (13.08.2014), description, paragraphs [0052], [0066] and [0076]-[0091]	1-5, 13, 16-19, 23, 26-28
Y	CN 103988551 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 13 August 2014 (13.08.2014), description, paragraphs [0052], [0066] and [0076]-[0091]	14, 24
Y	CN 105210444 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 30 December 2015 (30.12.2015), description, paragraph [0172]	14, 24
X	CN 1798446 A (BEIJING SAMSUNG COMMUNICATION TECHNOLOGY RESEARCH CO., LTD. et al.) 05 July 2006 (05.07.2006), description, page 4, paragraph 3 to page 6, paragraph 8	29, 30
A	WO 2012062766 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD. et al.) 18 May 2012 (18.05.2012), entire document	1-30

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
25 April 2018

Date of mailing of the international search report
31 May 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer

LONG, Ping

Telephone No. (86-512) 88996081

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/078970

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103988551 A	13 August 2014	US 2015004918 A1	01 January 2015
		WO 2013086164 A1	13 June 2013
		JP 2016167878 A	15 September 2016
		US 2017339621 A1	23 November 2017
		TW I595762 B	11 August 2017
		EP 2789192 A1	15 October 2014
		JP 2015500602 A	05 January 2015
		US 9730138 B2	08 August 2017
		KR 20140102278 A	21 August 2014
		TW 201338479 A	16 September 2013
CN 105210444 A	30 December 2015	JP 5989798 B2	07 September 2016
		JP 6272988 B2	31 January 2018
		KR 20150143769 A	23 December 2015
		WO 2014172306 A3	22 January 2015
		US 2018020503 A1	18 January 2018
		JP 2016535466 A	10 November 2016
		US 9801232 B2	24 October 2017
		US 2016192433 A1	30 June 2016
		EP 2987385 A2	24 February 2016
		TW 201507524 A	16 February 2015
CN 1798446 A	05 July 2006	WO 2014172306 A2	23 October 2014
		KR 101748066 B1	15 June 2017
		CN 1798446 B	29 September 2010
		US 8837434 B2	16 September 2014
WO 2012062766 A1	18 May 2012	WO 2006071054 A1	06 July 2006
		US 2011103351 A1	05 May 2011
		EP 2638757 B1	16 August 2017
		CA 2816921 C	13 March 2018

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/078970

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		KR 101492924 B1	12 February 2015
		CN 103329605 B	28 September 2016
		US 2012127934 A1	24 May 2012
		CN 103329605 A	25 September 2013
		EP 2638757 A1	18 September 2013
		US 8902773 B2	02 December 2014
		KR 20130088863 A	08 August 2013
		CA 2816921 A1	18 May 2012
		HK 1183586 A0	27 December 2013
		IN 201303620 P4	10 June 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/078970

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 72/12(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04W 48/16(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W; H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNKI;CNTXT;VEN;IEEE;WEB OF SCIENCE;3gpp;USTXT;EPTXT;WOTXT; 上行, 下行, 波束, 定时, uplink, downlink, beam, timing, timer</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103988551 A (交互数字专利控股公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0052]、[0066]、[0076]-[0091]段</td> <td>1-5、13、16-19、23、26-28</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103988551 A (交互数字专利控股公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0052]、[0066]、[0076]-[0091]段</td> <td>14、24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105210444 A (交互数字专利控股公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书第[0172]段</td> <td>14、24</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1798446 A (北京三星通信技术研究有限公司等) 2006年 7月 5日 (2006 - 07 - 05) 说明书第4页第3段-第6页第8段</td> <td>29、30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012062766 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD.等) 2012年 5月 18日 (2012 - 05 - 18) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103988551 A (交互数字专利控股公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0052]、[0066]、[0076]-[0091]段	1-5、13、16-19、23、26-28	Y	CN 103988551 A (交互数字专利控股公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0052]、[0066]、[0076]-[0091]段	14、24	Y	CN 105210444 A (交互数字专利控股公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书第[0172]段	14、24	X	CN 1798446 A (北京三星通信技术研究有限公司等) 2006年 7月 5日 (2006 - 07 - 05) 说明书第4页第3段-第6页第8段	29、30	A	WO 2012062766 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD.等) 2012年 5月 18日 (2012 - 05 - 18) 全文	1-30
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 103988551 A (交互数字专利控股公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0052]、[0066]、[0076]-[0091]段	1-5、13、16-19、23、26-28																		
Y	CN 103988551 A (交互数字专利控股公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0052]、[0066]、[0076]-[0091]段	14、24																		
Y	CN 105210444 A (交互数字专利控股公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书第[0172]段	14、24																		
X	CN 1798446 A (北京三星通信技术研究有限公司等) 2006年 7月 5日 (2006 - 07 - 05) 说明书第4页第3段-第6页第8段	29、30																		
A	WO 2012062766 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD.等) 2012年 5月 18日 (2012 - 05 - 18) 全文	1-30																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 4月 25日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 5月 31日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>龙平</p> <p>电话号码 (86-512)88996081</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/078970

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	103988551	A	2014年 8月 13日	US	2015004918	A1	2015年 1月 1日
				WO	2013086164	A1	2013年 6月 13日
				JP	2016167878	A	2016年 9月 15日
				US	2017339621	A1	2017年 11月 23日
				TW	1595762	B	2017年 8月 11日
				EP	2789192	A1	2014年 10月 15日
				JP	2015500602	A	2015年 1月 5日
				US	9730138	B2	2017年 8月 8日
				KR	20140102278	A	2014年 8月 21日
				TW	201338479	A	2013年 9月 16日
				JP	5989798	B2	2016年 9月 7日
CN	105210444	A	2015年 12月 30日	JP	6272988	B2	2018年 1月 31日
				KR	20150143769	A	2015年 12月 23日
				WO	2014172306	A3	2015年 1月 22日
				US	2018020503	A1	2018年 1月 18日
				JP	2016535466	A	2016年 11月 10日
				US	9801232	B2	2017年 10月 24日
				US	2016192433	A1	2016年 6月 30日
				EP	2987385	A2	2016年 2月 24日
				TW	201507524	A	2015年 2月 16日
				WO	2014172306	A2	2014年 10月 23日
				KR	101748066	B1	2017年 6月 15日
CN	1798446	A	2006年 7月 5日	CN	1798446	B	2010年 9月 29日
				US	8837434	B2	2014年 9月 16日
				WO	2006071054	A1	2006年 7月 6日
				US	2011103351	A1	2011年 5月 5日
WO	2012062766	A1	2012年 5月 18日	EP	2638757	B1	2017年 8月 16日
				CA	2816921	C	2018年 3月 13日
				KR	101492924	B1	2015年 2月 12日
				CN	103329605	B	2016年 9月 28日
				US	2012127934	A1	2012年 5月 24日
				CN	103329605	A	2013年 9月 25日
				EP	2638757	A1	2013年 9月 18日
				US	8902773	B2	2014年 12月 2日
				KR	20130088863	A	2013年 8月 8日
				CA	2816921	A1	2012年 5月 18日
				HK	1183586	A0	2013年 12月 27日
				IN	201303620	P4	2016年 6月 10日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)