

传输 MTC 下行控制信息的方法、装置、基站及用户设备

技术领域

[01] 本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种传输 MTC 下行控制信息的方法、装置、基站及用户设备。

5 背景技术

[02] MTC (Machine Type Communication, 机器类通信) 是指无人为干涉的机器之间的通信，广泛用于智慧城市，例如抄表；智慧农业，例如温度湿度等信息的采集；智慧交通例如共享单车等诸多领域。传统的 MTC 物理下行控制信道 PDCCH 是部署在 4G LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 频谱内、和 LTE 用户共用频率资源和部分信道。

[03] 具体部署方式为：鉴于 MTC 业务的窄带传输特性，在 LTE 系统中，并不在控制信道区域前 3 个 OFDM 符号对应区域和 CRS (cell reference signal 小区参考信号) 占用的物理资源位置处映射 MTC 系统的物理下行控制信道资源，而是在承载数据传输的 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道) 资源中部署 MTC 系统的物理下行控制信道资源，用于承载 MTC 系统的 DCI (Downlink Control Information, 下行控制信息)。

[04] 随着通信技术的发展，移动通信网络逐渐向 5G NR (New Radio) 网络演进，LTE 系统将逐渐退出移动蜂窝网络，届时 LTE 系统的频谱资源将被重耕为 5G NR 频谱资源。由于 MTC 系统的生存周期较长，可以长达十几年，在 LTE 系统退出移动蜂窝网络之后，MTC 系统可能依然存在，因此需要独立部署 MTC 系统的传输资源。若仍按照相关技术部署 MTC 系统的物理下行控制信道资源，将导致原 LTE 系统的控制信道资源被闲置，造成资源浪费。

发明内容

[05] 为克服相关技术中存在的问题，本公开实施例提供一种传输 MTC 下行控制信息的方法、装置、基站及用户设备，有效利用传输资源，增强 MTC 系统下行控制信息的传输效率。

[06] 根据本公开实施例的第一方面，提供了一种传输 MTC 下行控制信息的方法，

应用于基站中，所述方法包括：

- [07] 确定针对机器类通信 MTC 设备配置的下行控制信息传输区域，生成控制资源配置信息并下发给所述 MTC 设备；
- [08] 确定所述下行控制信息传输区域内 MTC 设备的信息检测能力，所述信息检测能力表示所述 MTC 设备是否支持从目标资源区域搜索下行控制信息，所述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域；
- [09] 根据所述信息检测能力和预设资源映射方式，在所述下行控制信息传输区域映射目标物理资源，所述目标物理资源用于承载所述 MTC 设备的下行控制信息；
- [10] 通过所述下行控制信息传输区域映射的目标物理资源向所述 MTC 设备传输下行控制信息。
- [11] 可选地，所述控制区域包括：一个子帧的前 3 个 OFDM 符号所对应的时频区域。
- [12] 可选地，所述预设资源映射方式包括：
- [13] 第一映射方式，被配置为将所述目标物理资源映射在原 LTE 系统的数据区域；
- 15 和/或，
- [14] 第二映射方式，被配置为将所述目标物理资源映射在一个子帧的有效区域，其中，所述子帧的有效区域为所述子帧中去除小区参考信号资源后的时频区域。
- [15] 可选地，所述数据区域包括：一个子帧的后 11 个 OFDM 符号所对应的时频区域。
- 20 [16] 可选地，所述确定所述下行控制信息传输区域内 MTC 设备的信息检测能力，包括：
- [17] 获取每个所述 MTC 设备上报的设备能力信息；
- [18] 根据所述设备能力信息确定所述 MTC 设备的信息检测能力。
- [19] 可选地，所述设备能力信息包括：用于表示所述信息检测能力的预设指示值；
- 25 [20] 所述根据所述设备能力信息确定所述 MTC 设备的信息检测能力，包括：
- [21] 若所述预设指示值为第一指示值，确定所述 MTC 设备支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息；
- [22] 若所述预设指示值为第二指示值，确定所述 MTC 设备不支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息。
- 30 [23] 可选地，所述根据所述信息检测能力和预设资源映射方式，在所述下行控制信息传输区域映射目标物理资源，包括：

- [24] 若所述 MTC 设备不支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息，按照所述第一映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源。
- [25] 可选地，所述根据所述信息检测能力和预设资源映射方式，在所述下行控制信息传输区域映射目标物理资源，包括：
- 5 [26] 确定所述目标物理资源的目标资源映射方式，并进行资源映射，所述目标资源映射方式为所述第一映射方式或所述第二映射方式；
- [27] 根据所述目标资源映射方式生成物理资源配置信息，所述物理资源配置信息用于告知所述 MTC 设备所述目标物理资源的映射范围；
- [28] 通过高层信令将所述物理资源配置信息下发给所述 MTC 设备。
- 10 [29] 可选地，所述根据所述信息检测能力和预设资源映射方式，在所述下行控制信息传输区域映射目标物理资源，包括：
- [30] 若所述 MTC 设备支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息，根据控制信道单元 CCE 聚合度在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源。
- [31] 可选地，所述根据所述 CCE 聚合度在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源，包括：
- 15 [32] 确定所述下行控制信息传输区域的 CCE 聚合度；
- [33] 若所述 CCE 聚合度小于所述下行控制信息传输区域能支持的 CCE 最大值，按照所述第一映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源；
- [34] 若所述 CCE 聚合度等于所述下行控制信息传输区域能支持的 CCE 最大值，按照所述第二映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源。
- 20 [35] 可选地，所述下行控制信息传输区域包括：不同大小的映射区域；
- [36] 所述根据所述 CCE 聚合度在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源，包括：
- [37] 确定当前映射区域的 CCE 聚合度；
- 25 [38] 若所述当前映射区域的 CCE 聚合度小于所述当前映射区域能支持的 CCE 最大值，在所述当前映射区域按照所述第一映射方式映射所述目标物理资源；
- [39] 若所述当前映射区域的 CCE 聚合度等于所述当前映射区域能支持的 CCE 最大值，在所述当前映射区域按照所述第二映射方式映射所述目标物理资源。
- [40] 根据本公开实施例的第二方面，提供了一种传输 MTC 下行控制信息的方法，
- 30 应用于机器类通信 MTC 设备中，该 MTC 设备支持从目标资源区域搜索下行控制信息 DCI，所述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域，所述方法包括：

- [41] 获取基站下发的控制资源配置信息，确定 DCI 传输区域；
- [42] 根据预设参考信息和所述 DCI 传输区域，确定目标搜索区域，其中，所述预设参考信息包括：盲检控制信道单元 CCE 聚合度，或者，所述基站下发的物理资源配置信息；
- 5 [43] 按照预设盲检 CCE 聚合度从所述目标搜索区域检测目标下行控制信息。
- [44] 可选地，若所述预设参考信息包括：盲检控制信道单元 CCE 聚合度，所述根据预设参考信息和所述 DCI 传输区域，确定目标搜索区域，包括：
- [45] 确定待检测区域的盲检 CCE 聚合度，所述待检测区域包括：所述 DCI 传输区域，或者，所述 DCI 传输区域的一个映射区域；
- 10 [46] 若所述盲检 CCE 聚合度等于所述待检测区域能支持的 CCE 最大值，将整个待检测区域的有效区域确定为目标搜索区域，所述有效区域为整个所述待检测区域除去小区参考信号 CRS 资源外的区域；
- [47] 若所述盲检 CCE 聚合度小于所述待检测区域能支持的 CCE 最大值，将所述待检测区域除去所述目标资源区域的部分确定为所述目标搜索区域。
- 15 [48] 可选地，若所述预设参考信息包括：所述基站下发的物理资源配置信息，所述根据预设参考信息和所述 DCI 传输区域，确定目标搜索区域，包括：
- [49] 根据所述物理资源配置信息确定待检测区域的预设资源映射方式，所述待检测区域包括：所述 DCI 传输区域，或者，所述 DCI 传输区域的一个映射区域；
- [50] 若所述预设资源映射方式为第一映射方式，将所述待检测区域除去所述目标资源区域的部分确定为目标搜索区域；
- 20 [51] 若所述预设资源映射方式为第二映射方式，将整个所述待检测区域的有效区域确定为目标搜索区域，所述有效区域为所述待检测区域除去小区参考信号 CRS 资源外的区域；
- [52] 其中，所述第一映射方式，被配置为将目标物理资源映射在原 LTE 系统的数据
- 25 区域，所述目标物理资源用于承载所述 MTC 设备的下行控制信息；
- [53] 所述第二映射方式，被配置为将所述目标物理资源映射在一个子帧的有效区域，其中，所述子帧的有效区域为所述子帧中去除小区参考信号资源后的时频区域。
- [54] 可选地，所述方法还包括：
- [55] 向所述基站上报设备能力信息，所述设备能力信息用于指示所述 MTC 设备是
- 30 否具备从所述目标资源区域搜索下行控制信息的能力，以使所述基站根据所述设备能力信息在预设下行控制信息传输区域映射用于承载 MTC 下行控制信息的目标物理资源

源。

- [56] 根据本公开实施例的第三方面，提供了一种传输 MTC 下行控制信息的装置，设置于基站中，所述装置包括：
- [57] 传输区域确定模块，被配置为确定针对机器类通信 MTC 设备配置的下行控制信息传输区域，生成控制资源配置信息并下发给所述 MTC 设备；
- [58] 能力确定模块，被配置为确定所述下行控制信息传输区域内 MTC 设备的信息检测能力，所述信息检测能力表示所述 MTC 设备是否支持从目标资源区域搜索下行控制信息，所述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域；
- [59] 资源映射模块，被配置为根据所述信息检测能力和预设资源映射方式，在所述下行控制信息传输区域映射目标物理资源，所述目标物理资源用于承载所述 MTC 设备的下行控制信息；
- [60] 信息传输模块，被配置为通过所述下行控制信息传输区域映射的目标物理资源向所述 MTC 设备传输下行控制信息。
- [61] 可选的，所述控制区域包括：一个子帧的前 3 个 OFDM 符号所对应的时频区域。
- [62] 可选的，所述预设资源映射方式包括：
- [63] 第一映射方式，被配置为将所述目标物理资源映射在原 LTE 系统的数据区域；和/或，
- [64] 第二映射方式，被配置为将所述目标物理资源映射在一个子帧的有效区域，其中，所述子帧的有效区域为所述子帧中去除小区参考信号资源后的时频区域。
- [65] 可选的，所述数据区域包括：一个子帧的后 11 个 OFDM 符号所对应的时频区域。
- [66] 可选的，所述能力确定模块包括：
- [67] 能力信息获取子模块，被配置为获取每个所述 MTC 设备上报的设备能力信息；
- [68] 能力确定子模块，被配置为根据所述设备能力信息确定所述 MTC 设备的信息检测能力。
- [69] 可选的，所述设备能力信息包括：用于表示所述信息检测能力的预设指示值；
- [70] 所述能力确定子模块，包括：
- [71] 第一能力确定单元，被配置为在所述预设指示值为第一指示值的情况下，确定所述 MTC 设备支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息；
- [72] 第二能力确定单元，被配置为所述预设指示值为第二指示值的情况下，确定所

述 MTC 设备不支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息。

[73] 可选的, 所述资源映射模块, 被配置为在所述 MTC 设备不支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息的情况下, 按照所述第一映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源。

5 [74] 可选的, 所述资源映射模块, 包括:

[75] 映射方式确定子模块, 被配置为确定所述目标物理资源的目标资源映射方式, 并进行资源映射, 所述目标资源映射方式为所述第一映射方式或所述第二映射方式;

[76] 配置信息生成子模块, 被配置为根据所述目标资源映射方式生成物理资源配置信息, 所述物理资源配置信息用于告知所述 MTC 设备所述目标物理资源的映射范围;

10 [77] 配置信息下发子模块, 被配置为通过高层信令将所述物理资源配置信息下发给所述 MTC 设备。

[78] 可选的, 所述资源映射模块, 被配置为在所述 MTC 设备支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息的情况下, 根据控制信道单元 CCE 聚合度在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源。

15 [79] 可选的, 所述资源映射模块, 包括:

[80] 第一 CCE 聚合度确定子模块, 被配置为确定所述下行控制信息传输区域的 CCE 聚合度;

[81] 第一资源映射子模块, 被配置为在所述 CCE 聚合度小于所述下行控制信息传输区域能支持的 CCE 最大值的情况下, 按照所述第一映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源;

20 [82] 第二资源映射子模块, 被配置为在所述 CCE 聚合度等于所述下行控制信息传输区域能支持的 CCE 最大值的情况下, 按照所述第二映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源。

[83] 可选的, 所述下行控制信息传输区域包括: 不同大小的映射区域;

25 [84] 所述资源映射模块, 包括:

[85] 第二 CCE 聚合度确定子模块, 被配置为确定当前映射区域的 CCE 聚合度;

[86] 第三资源映射子模块, 被配置为在所述当前映射区域的 CCE 聚合度小于所述当前映射区域能支持的 CCE 最大值的情况下, 在所述当前映射区域按照所述第一映射方式映射所述目标物理资源;

30 [87] 第四资源映射子模块, 被配置为在所述当前映射区域的 CCE 聚合度等于所述当前映射区域能支持的 CCE 最大值的情况下, 在所述当前映射区域按照所述第二映射

方式映射所述目标物理资源。

[88] 根据本公开实施例的第四方面，提供了一种传输 MTC 下行控制信息的装置，设置于机器类通信 MTC 设备中，该 MTC 设备支持从目标资源区域搜索下行控制信息 DCI，所述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域，所述装置包括：

5 [89] 传输区域确定模块，被配置为获取基站下发的控制资源配置信息，确定 DCI 传输区域；

[90] 搜索区域确定模块，被配置为根据预设参考信息和所述 DCI 传输区域，确定目标搜索区域，其中，所述预设参考信息包括：盲检控制信道单元 CCE 聚合度，或者，所述基站下发的物理资源配置信息；

10 [91] DCI 检测模块，被配置为按照预设盲检 CCE 聚合度从所述目标搜索区域检测目标下行控制信息。

[92] 可选的，若所述预设参考信息包括：盲检控制信道单元 CCE 聚合度，所述搜索区域确定模块，包括：

[93] CCE 聚合度确定子模块，被配置为确定待检测区域的盲检 CCE 聚合度，所述
15 待检测区域包括：所述 DCI 传输区域，或者，所述 DCI 传输区域的一个映射区域；

[94] 第一搜索区域确定子模块，被配置为在所述盲检 CCE 聚合度等于所述待检测区域能支持的 CCE 最大值的情况下，将整个待检测区域的有效区域确定为目标搜索区域，所述有效区域为整个所述待检测区域除去小区参考信号 CRS 资源外的区域；

[95] 第二搜索区域确定子模块，被配置为在所述盲检 CCE 聚合度小于所述待检测
20 区域能支持的 CCE 最大值的情况下，将所述待检测区域除去所述目标资源区域的部分确定为所述目标搜索区域。

[96] 可选的，若所述预设参考信息包括：所述基站下发的物理资源配置信息，所述搜索区域确定模块，包括：

[97] 资源映射方式确定子模块，被配置为根据所述物理资源配置信息确定待检测区
25 域的预设资源映射方式，所述待检测区域包括：所述 DCI 传输区域，或者，所述 DCI 传输区域的一个映射区域；

[98] 第三搜索区域确定子模块，被配置为在所述预设资源映射方式为第一映射方式的情况下，将所述待检测区域除去所述目标资源区域的部分确定为目标搜索区域；

[99] 第四搜索区域确定子模块，被配置为在所述预设资源映射方式为第二映射方式
30 的情况下，将整个所述待检测区域的有效区域确定为目标搜索区域，所述有效区域为所述待检测区域除去小区参考信号 CRS 资源外的区域；

- [100] 其中,所述第一映射方式,被配置为将目标物理资源映射在原 LTE 系统的数据区域,所述目标物理资源用于承载所述 MTC 设备的下行控制信息;
- [101] 所述第二映射方式,被配置为将所述目标物理资源映射在一个子帧的有效区域,其中,所述子帧的有效区域为所述子帧中去除小区参考信号资源后的时频区域。
- 5 [102] 可选的,所述装置还包括:
- [103] 设备能力上报模块,被配置为向所述基站上报设备能力信息,所述设备能力信息用于指示所述 MTC 设备是否具备从所述目标资源区域搜索下行控制信息的能力,以使所述基站根据所述设备能力信息在预设下行控制信息传输区域映射用于承载 MTC 下行控制信息的目标物理资源。
- 10 [104] 根据本公开实施例的第五方面,提供了一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机指令,该指令被处理器执行时实现上述第一方面任一所述方法的步骤。
- [105] 根据本公开实施例的第六方面,提供了一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机指令,该指令被处理器执行时实现上述第二方面任一所述方法的步骤。
- [106] 根据本公开实施例的第七方面,提供了一种基站,包括:
- 15 [107] 处理器;
- [108] 用于存储处理器可执行指令的存储器;
- [109] 其中,所述处理器被配置为:
- [110] 确定针对机器类通信 MTC 设备配置的下行控制信息传输区域,生成控制资源配置信息并下发给所述 MTC 设备;
- 20 [111] 确定所述下行控制信息传输区域内 MTC 设备的信息检测能力,所述信息检测能力表示所述 MTC 设备是否支持从目标资源区域搜索下行控制信息,所述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域;
- [112] 根据所述信息检测能力和预设资源映射方式,在所述下行控制信息传输区域映射目标物理资源,所述目标物理资源用于承载所述 MTC 设备的下行控制信息;
- 25 [113] 通过所述下行控制信息传输区域映射的目标物理资源向所述 MTC 设备传输下行控制信息。
- [114] 根据本公开实施例的第八方面,提供了一种用户设备,包括:
- [115] 处理器;
- [116] 用于存储处理器可执行指令的存储器;
- 30 [117] 其中,所述处理器被配置为:
- [118] 获取基站下发的控制资源配置信息,确定 DCI 传输区域;

- [119] 根据预设参考信息和所述 DCI 传输区域, 确定目标搜索区域, 其中, 所述预设参考信息包括: 盲检控制信道单元 CCE 聚合度, 或者, 所述基站下发的物理资源配置信息;
- [120] 按照预设盲检 CCE 聚合度从所述目标搜索区域检测目标下行控制信息。
- 5 [121] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:
- [122] 采用本公开提供的传输 MTC 下行控制信息的方法, 基站在为 MTC 设备独立部署物理下行控制信道资源时, 若 MTC 设备支持从目标资源区域即原 LTE 系统的控制区域搜索属于自身的下行控制信息, 基站可以在上述目标资源区域内映射用于承载 MTC 设备的下行控制信息的目标物理资源即 MPDCCH 资源, 增强 MPDCCH 资源映
- 10 射, 有效利用系统资源, 提高 MTC 设备的下行控制信息的传输效率。
- [123] 应当理解的是, 以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的, 并不能限制本公开。

附图说明

- [124] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分, 示出了符合本发明的实
- 15 施例, 并与说明书一起用于解释本发明的原理。
- [125] 图 1 本公开根据一示例性实施例示出的 2 个 PRB 对的资源映射示意图。
- [126] 图 2 是本公开根据一示例性实施例示出的一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图。
- [127] 图 3 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图。
- 20 [128] 图 4-1~图 4-3 是本公开根据一示例性实施例示出的一种传输 MTC 下行控制信息的应用场景示意图。
- [129] 图 5 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图。
- 25 [130] 图 6 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图。
- [131] 图 7 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图。
- [132] 图 8-1~图 8-4 是本公开根据一示例性实施例示出的一种传输 MTC 下行控制信
- 30 息的场景示意图。

- [133] 图 9 是本公开根据一示例性实施例示出的一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图。
- [134] 图 10 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图。
- 5 [135] 图 11 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图。
- [136] 图 12 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图。
- [137] 图 13 是本公开根据一示例性实施例示出的一种传输 MTC 下行控制信息的装置
- 10 框图。
- [138] 图 14 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图。
- [139] 图 15 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图。
- 15 [140] 图 16 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图。
- [141] 图 17 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图。
- [142] 图 18 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置
- 20 框图。
- [143] 图 19 是本公开根据一示例性实施例示出的一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图。
- [144] 图 20 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图。
- 25 [145] 图 21 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图。
- [146] 图 22 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图。
- [147] 图 23 是本公开根据一示例性实施例示出的一种基站的一结构示意图。
- 30 [148] 图 24 是本公开根据一示例性实施例示出的一种用户设备的一结构示意图。

具体实施方式

[149] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[150] 本公开涉及的执行主体包括：5G 网络中的基站和用户设备（User Equipment, UE），其中，基站可以是设置有大规模天线阵列的基站、子基站等。用户设备 UE 可以是用户终端、用户节点、移动终端或平板电脑等 MTC 设备。在具体实现过程中，基站和用户设备各自独立，同时又相互联系，共同实现本公开提供的技术方案。

10 [151] 本公开应用场景为：MTC 系统不依附于原 4G LTE 系统而进行独立部署，例如原 4G LTE 系统的频谱资源被重耕为 5G NR 系统的频谱资源。在原 LTE 系统中，MTC 设备需要和 LTE 用户共用频谱资源和信道，其中，由于 MTC 业务的窄带传输特性，LTE 系统不会在控制区域（Control Region）即一个子帧的前 3 个 OFDM 符号所对应的时频区域，为 MTC 设备部署 PDCCH 资源即 MPDCCH 资源；而是在数据区域（Data Region）即一个子帧的后 11 个 OFDM 符号所对应的时频区域，为 MTC 设备部署 MPDCCH 资源。在 LTE 系统退出移动蜂窝网络后，原 LTE 的控制区域即前 3 个 OFDM 符号对应的时频区域将被空出，成为空白资源。参见图 1 所示的 2 个 PRB 的资源映射示意图，其中，左图

15 为 LTE 系统中 2 个 PRB 对的资源映射示意图，右图为 5GNR 系统中 2 个 PRB 对的资源映射示意图。

20 [152] 基于此，本公开提供了一种传输 MTC 下行控制信息的方法，在基站为 MTC 设备独立部署 MPDCCH 资源时，可以利用原 LTE 控制区域的资源传输 MTC 设备的 DCI（Downlink Control Information，下行控制信息），提高 MTC 下行控制信息 DCI 的传输效率。

[153] 参见图 2 根据一示例性实施例示出的一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图，应用于基站中，所述方法可以包括以下步骤：

25

[154] 在步骤 11 中，确定针对机器类通信 MTC 设备配置的下行控制信息传输区域，生成控制资源配置信息并下发给所述 MTC 设备；

[155] 在 5G NR 系统中，鉴于 MTC 设备的窄带传输特性，基站可以将 2 个 PRB 对、4 个 PRB 对、6 个 PRB 对所对应的时频资源，确定为 MTC 设备的 DCI 传输区域。其中，一个 PRB（physical resource block，物理资源块）的时频范围是：时域上为一个

30

时隙 slot, 即 0.5ms, 其中, 一个 slot 等于 7 个 OFDM 符号 symbol; 频域上包括 12 个连续的子载波, 若一个子载波的频率间隔是 15KHz, 则一个 PRB 的频率范围是 180KHz。一个 PRB 对在时域上占用 2 个 slot, 即 1ms; 在频域上包括 12 个子载波。

[156] 本公开中, 基站根据下行信道条件为 MTC 设备配置一个预设大小的 DCI 传输区域, 比如 2 个 PRB 对。该 DCI 传输区域可以被配置为承载一个 MTC 设备的 DCI, 也可以被配置为承载多个 MTC 设备的 DCI。

[157] 基站在配置完上述 MTC 设备的 DCI 传输区域后, 生成控制资源配置信息并下发给 MTC 设备, 以告知 MTC 设备从什么时频区域中检测属于自身的 DCI。

[158] 在步骤 12 中, 确定所述下行控制信息传输区域内 MTC 设备的信息检测能力;

10 [159] 其中, 一个 MTC 设备的信息检测能力, 用于表示该 MTC 设备是否支持从目标资源区域搜索 DCI。上述目标资源区域是指原 LTE 系统的控制区域, 一般指一个子帧 subframe 中前 3 个 OFDM 符号所对应的时频区域, 如图 1 所示。

[160] 本公开涉及两类 MTC 设备, 其中一类 MTC 设备不支持从目标资源区域搜索 DCI, 本公开中, 可以称之为第一 MTC 设备。该第一 MTC 设备可以是沿用原 LTE 系统传输协议的 MTC 设备, 比如现有的 Rel.13-Rel.15 用户。另一类 MTC 设备可以支持从目标资源区域搜索 DCI, 本公开中, 可以称之为第二 MTC 设备。

[161] 本公开中, 基站在确定为哪些 MTC 设备配置上述预设 DCI 传输区域时, 可以包括两种情况:

20 [162] 第一种情况, 基站通过随意调度方式, 为 MTC 设备配置上述预设 DCI 传输区域。仍以上述 2 个 PRB 对为例, 假设对应的 MTC 设备包括: UE1、UE2、UE3, 基站事先不确定上述各个 MTC 设备属于哪一类 MTC 设备。

[163] 第二种情况, 基站通过针对性调度方式, 有针对性地为同一类 MTC 设备配置上述预设 DCI 传输区域。比如, 上述 2 个 PRB 对内调度的 UE 均属于第二 MTC 设备。

25 [164] 对于上述第一种情况, 基站在 DCI 传输区域内为 MTC 设备映射 MPDCCH 资源之前, 可以首先监测各个 MTC 设备的信息检测能力, 以便后续确定如何映射 MPDCCH 资源。

[165] 在一实施例中, 基站可以根据获取的运营商相关信息以及上述各 MTC 设备的设备信息比如设备类型等信息, 确定上述各个 MTC 设备的信息检测能力。

30 [166] 在另一实施例中, 基站还可以通过 UE 上报的设备能力信息, 确定各个 MTC 设备的信息检测能力, 参见图 3 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图, 上述步骤 12 可以包括:

[167] 在步骤 121 中, 获取每个所述 MTC 设备上报的设备能力信息;

[168] 本公开中, 基站可以要求接入小区网络内的 MTC 设备上报设备能力信息, 即 MTC 设备被动上报设备能力信息。或者, MTC 设备在预设触发条件下, 比如接入该基站覆盖的小区网络时, 主动向基站上报设备能力信息。该设备能力信息至少包括:

5 表示 MTC 设备上述信息检测能力的信息。

[169] 在步骤 122 中, 根据所述设备能力信息确定所述 MTC 设备的信息检测能力。

[170] 在本公开一实施例中, 上述设备能力信息可以包括: 用于表示所述信息检测能力的预设指示值。则上述步骤 122 具体为: 根据所述预设指示值确定所述 MTC 设备的信息检测能力。

10 [171] 在一实施例中, 可以采用第一预设值表示 MTC 设备属于第一 MTC 设备; 采用第二预设值表示 MTC 设备属于第二 MTC 设备。

[172] 假设协议规定: 采用承载上述设备能力信息的指定字段中的一个 bit 位, 来承载上述表示 MTC 设备上述信息检测能力的信息。上述第一预设值可以是 0, 上述第二预设值可以是 1。

15 [173] 则上述步骤 122 的具体实施过程为: 若基站检测到一个 MTC 设备比如 UE1 上报的设备能力信息中, 上述预设 bit 位被置为 0, 则确定 UE1 不支持从所述目标资源区域搜索 DCI, 即确定 UE1 属于第一 MTC 设备。反之, 若上述预设 bit 位被置为 1, 则确定 UE1 支持从所述目标资源区域搜索 DCI, 即确定 UE1 属于第二 MTC 设备。

20 [174] 对于上述第二种情况, 基站在配置 DCI 传输区域时, 已经有针对性地调度同一类 MTC 设备, 可以直接确定上述 DCI 传输区域内各个 MTC 设备的信息检测能力。

[175] 在步骤 13 中, 根据所述信息检测能力和预设资源映射方式, 在所述下行控制信息传输区域映射目标物理资源, 所述目标物理资源用于承载所述 MTC 设备的下行控制信息;

25 [176] 本公开中, 上述目标物理资源即用于承载 MTC 设备的 DCI 信息的 MPDCCH 资源。

[177] 根据 DCI 传输区域内 MTC 设备的信息检测能力的不同, 基站可以采用以下两种映射方式在上述 DCI 传输区域内映射 MPDCCH 资源:

30 [178] 第一映射方式, 与原 LTE 系统一致, 在原 LTE 系统的数据区域映射 MPDCCH 资源, 即将 MPDCCH 资源映射在一个子帧的后 11 个 OFDM 符号所对应的时频区域内, 示例性的, 在图 1 左图所示的空白格中映射 MPDCCH 资源。

[179] 第二映射方式, 在一个子帧的有效区域映射 MPDCCH 资源, 其中, 上述有效

区域是指一个子帧中除去 CRS (cell reference signal 小区参考信号) 资源之外的区域, 该有效区域包括: 原 LTE 系统的前 3 个 OFDM 符号所对应的时频区域。如图 1 所示, 在图 1 右图所示的空白格中映射 MPDCCH 资源。

5 [180] 本公开中, 基站可以参照原 LTE 系统在上述 DCI 传输区域映射 CRS 资源, 参见图 1 中 CRS port2/3、CRS port0/1 的部署。

[181] 关于 MPDCCH 资源即目标物理资源的映射, 上述步骤 13 的实施可以包括两种情况:

[182] 情况一, 上述 DCI 传输区域内有至少一个 MTC 设备不支持从目标资源区域搜索 DCI, 即上述 DCI 传输区域内至少有一个第一 MTC 设备。

10 [183] 此种情况下, 基站按照第一映射方式在 DCI 传输区域映射 MPDCCH 资源。

[184] 示例性, 假设上述 DCI 传输区域为 2 个 PRB 对, 则基站按照第一映射方式将 MPDCCH 资源映射在一个子帧的后 11 个 OFDM 符号所对应的时频区域内, 如图 4-1 所示。

15 [185] 情况二, 上述 DCI 传输区域的 MTC 设备均支持从目标资源区域搜索 DCI, 即上述 DCI 传输区域内的 MTC 设备均属于第二 MTC 设备。

[186] 此种情况下, 基站可以采用以下至少两种方式在 DCI 传输区域内映射 MPDCCH 资源:

[187] 方式一, 基站自主决定采用何种映射方式在 DCI 传输区域映射 MPDCCH 资源

20 [188] 参见图 5 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图, 上述步骤 13 可以包括:

[189] 在步骤 1301 中, 确定所述目标物理资源的目标资源映射方式, 并进行资源映射;

25 [190] 本公开实施例中, 在基站确定 DCI 传输区域内的 UE 均属于第二 MTC 设备的情况下, 基站可以根据配置灵活性或调度灵活性等需求, 确定采用第一映射方式或者第二映射方式, 并按照所述目标资源映射方式在 DCI 传输区域映射目标物理资源即 MPDCCH 资源。

[191] 在步骤 1302 中, 根据所述目标资源映射方式生成物理资源配置信息, 所述物理资源配置信息用于告知所述 MTC 设备所述目标物理资源的映射范围;

30 [192] 本公开实施例中, 基站按照自主确定的目标资源映射方式在 DCI 传输区域内映射 MPDCCH 资源之后, 还可以根据上述目标资源映射方式生成物理资源配置信息, 以告知 DCI 传输区域内的 MTC 设备上述 MPDCCH 资源的映射范围。

[193] 在一实施例中,上述物理资源配置信息可以包括:目标资源映射方式,如第一映射方式。

[194] 在本公开另一实施例中,上述物理资源配置信息也可以包括:MPDCCH资源的具体映射范围,比如后11个OFDM符号。

5 [195] 在步骤1303中,通过高层信令将所述物理资源配置信息下发给所述MTC设备。

[196] 本公开中,基站可以通过高层信令将所述物理资源配置信息下发给所述DCI传输区域内的各个MTC设备,使得各个MTC设备在盲检DCI信息时,可以准确定位目标搜索区域。

10 [197] 其中,上述高层信令可以是RRC(Radio Resource Control,无线资源控制)信令、MAC(Medium Access Control,媒介访问控制)CE(Control Element,控制单元)信令。

[198] 本公开实施例中,针对上述情况二,即基站确定DCI传输区域内的各个MTC设备均支持从目标资源区域搜索DCI的情况下,基站可以根据小区下行信道条件,自主决定采用何种资源映射方式进行MPDCCH资源映射;并在资源部署之后生成物理
15 资源配置信息下发给MTC设备,以使MTC设备在盲检属于自身的DCI时,可以根据上述物理资源配置信息精确定位目标搜索区域,提高DCI的检测效率。

[199] 方式二,基站根据CCE(Control Channel Element,控制信道单元)聚合度,确定采用何种预设映射方式在DCI传输区域映射MPDCCH资源。

20 [200] 本公开中,用于承载MTC设备DCI的基本单元也可以是CCE(Control Channel Element,控制信道单元),每个CCE包含预设数量的REG(Resource Element Group,资源粒子组)。一个PRB对能支持4个CCE,一个MTC设备的DCI承载资源会在整个DCI传输区域分散映射。比如,一个MTC设备如UE1的DCI,若集中载入CCE中,可能占用两个CCE,即为UE1配置的DCI的CCE聚合度为2。虽然该MTC设备的DCI的聚合度是2个CCE,但在实际资源部署时,UE1的DCI会分散部署于整个
25 DCI传输区域。

[201] 与LTE系统中PDCCH传输类似,MPDCCH传输也支持不同的CCE聚合度,用以匹配不同的信道质量。并且同一个DCI传输区域在不同的覆盖增强模式下,可以支持不同的CCE聚合度。如上所述,本公开中,基站可以为MTC设备配置的DCI传输区域可以包括:2个PRB对、4个PRB对、6个PRB对。其中,当基站为MTC设备配置的DCI传输区域为6个PRB对时,为了提高资源利用效率需要将上述6个PRB对划分为两个映射区域,分别为:2个PRB对映射区域和4个PRB对映射区域。则不
30

同 DCI 传输区域可支持的 CCE 聚合度如表一所示：

DCI 传输区域		可支持的 CCE 聚合度	
		覆盖增强模式 A	覆盖增强模式 B
2 PRB 对		2, 4, 8	8
4 PRB 对		2, 4, 8, 16	8, 16
6 PRB 对 (2 PRB 对 +4 PRB 对)	2 PRB set	2, 4, 8	8
	4 PRB set	2, 4, 8, 16	16
	2+4 PRB	24	24

表一

其中，表一中的 2 PRB set 表示上述 6 PRB 对区域中所包含的 2 个 PRB 对映射区域；同理，表一中的 4 PRB set 表示上述 6 PRB 对区域中所包含的 4 个 PRB 对映射区域。

- 5 [202] 此处需要说明的是，只有 DCI 传输区域为 6 个 PRB 对时，才有可能涉及映射区域的概念。

[203] 可知，基站在为 DCI 传输区域配置 CCE 聚合度时，根据传输区域的大小，可能会为整个 DCI 传输区域配置一个 CCE 聚合度，还可能为 DCI 传输区域的不同映射区域配置不同的 CCE 聚合度。

- 10 [204] 针对基站为整个 DCI 传输区域配置一个 CCE 聚合度的情况，参见图 6 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图，上述步骤 13 可以包括：

[205] 在步骤 1311 中，确定所述下行控制信息传输区域的 CCE 聚合度；

- 15 [206] 本公开中，基站在确定了 DCI 传输区域之后，可以根据下行信道条件配置该 DCI 传输区域对应的 CCE 聚合度。

[207] CCE 聚合度的配置规则是：若下行信道条件较好，可以配置较低的 CCE 聚合度，以避免资源浪费；若下行信道条件较差，可以配置较高的 CCE 聚合度，以确保 DCI 传输的可靠性。

- 20 [208] 示例性的，仍以 DCI 传输区域为 2 个 PRB 对为例，若基站检测到当前下行信道条件较好，可以将 CCE 聚合度配置为 2，如上述表一所示。反之，若基站检测到当前下行信道条件较差，可以将 CCE 聚合度配置为 8，即该 2 个 PRB 对可支持的 CCE 最大值。

[209] 在步骤 1312 中，若所述 CCE 聚合度小于所述下行控制信息传输区域能支持的 CCE 最大值，按照所述第一映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理

资源；

[210] 假设将基站为 DCI 传输区域配置的 CCE 聚合度表示为 R_c ，本公开中，可以将 R_c 与 DCI 传输区域可支持的 CCE 最大值进行比较，从而确定基站采用何种映射方式在上述 DCI 传输区域映射 MPDCCH 资源。

- 5 [211] 若 R_c 小于所述 DCI 传输区域可支持的 CCE 最大值，则采用上述第一映射方式进行 MPDCCH 资源映射。反之，执行步骤 1313。

[212] 在步骤 1313 中，若所述 CCE 聚合度等于所述下行控制信息传输区域能支持的 CCE 最大值，按照所述第二映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源。

- 10 [213] 同理，若 R_c 等于所述 DCI 传输区域可支持的 CCE 最大值，则采用上述第二映射方式在上述 DCI 传输区域映射 MPDCCH 资源。

[214] 示例性的，仍假设基站确定的 DCI 传输区域是 2 个 PRB 对，如上所述，本公开中，一个 PRB 对能支持 4 个 CCE，则该 2 个 PRB 对可以支持的 CCE 最大值为 8。

- 15 [215] 若基站为该 2 个 PRB 对配置的 CCR 聚合度 R_c 小于 8，比如 R_c 等于 2 或 4，则基站按照第一映射方式在 2 个 PRB 对中映射 MPDCCH 资源，如图 4-1 所示。

[216] 反之，若基站为该 2 个 PRB 对配置的 CCR 聚合度 R_c 等于 8，则基站按照第二映射方式在 2 个 PRB 对中映射 MPDCCH 资源，如图 4-2 所示；基站将在一个子帧的有效区域内映射 MPDCCH 资源，该有效区域包括一个子帧的前 3 个 OFDM 符号所对应的时频区域，示例性的，如图 1 右图所示的各空白格所对应的时频区域。

- 20 [217] 同理，上述方法适用于 DCI 传输区域为 4 个 PRB 对，以及 DCI 传输区域为 6 个 PRB 对，且 R_c 等于 24 的情况，如图 4-3 所示。

[218] 针对基站为 DCI 传输区域的不同映射区域配置不同 CCE 聚合度的情况，基站可以针对每一个映射区域确定 MPDCCH 资源的映射方式。

- 25 [219] 参见图 7 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图，上述步骤 13 可以包括：

[220] 在步骤 1321 中，确定当前映射区域的 CCE 聚合度；

[221] 在步骤 1322 中，若所述当前映射区域的 CCE 聚合度小于所述当前映射区域能支持的 CCE 最大值，在所述当前映射区域按照所述第一映射方式映射所述目标物理资源；

- 30 [222] 在步骤 1323 中，若所述当前映射区域的 CCE 聚合度等于所述当前映射区域能支持的 CCE 最大值，在所述当前映射区域按照所述第二映射方式映射所述目标物理资源

源。

[223] 示例性的，针对 DCI 传输区域为 6 个 PRB 对，并且该 6 个 PRB 对被划分为 2 个 PRB 对映射区域和 4 个 PRB 对映射区域的情况，基站按照上述方法确定 MPDCCH 资源的部署示意图可以参见图 8-1~图 8-4。

5 [224] 其中，图 8-1 适用于 2 个 PRB 对映射区域的 R_c 小于 8，4 个 PRB 对映射区域的 R_c 等于 16 的应用场景中。

[225] 同理，图 8-2 适用于 2 个 PRB 对映射区域的 R_c 等于 8，4 个 PRB 对映射区域的 R_c 小于 16 的应用场景中。

10 [226] 图 8-3 适用于 2 个 PRB 对映射区域的 R_c 小于 8，4 个 PRB 对映射区域的 R_c 小于 16 的应用场景中。

[227] 图 8-4 适用于 2 个 PRB 对映射区域的 R_c 等于 8，4 个 PRB 对映射区域的 R_c 等于 16 的应用场景中。

[228] 本公开实施例中，在同一个 DCI 传输区域内，针对不同的映射区域可能采用不同的 MPDCCH 资源映射方式。此种方式下，无需通过高层信令通知 UE 上述目标物理资源的映射方式，资源配置更加灵活，可以有效提高资源利用效率。

15 [229] 在步骤 14 中，通过所述下行控制信息传输区域映射的目标物理资源向所述 MTC 设备传输下行控制信息。

[230] 在基站映射目标物理资源之后，可以将下行控制信息载入上述目标物理资源中，通过 MPDCCH 向各个 MTC 设备发送下行控制信息。

20 [231] 综上，采用本公开提供的传输 MTC 下行控制信息的方法，基站在为 MTC 设备独立部署物理下行控制信道资源时，若 MTC 设备支持从目标资源区域即原 LTE 系统的控制区域搜索属于自身的下行控制信息，基站可以在上述目标资源区域内映射用于承载 MTC 设备的下行控制信息的目标物理资源，增强 MPDCCH 资源映射，有效利用系统资源，提高 MTC 设备的下行控制信息的传输效率。

25 [232] 相应的，本公开还提供了一种传输 MTC 下行控制信息的方法，应用于上述第二 MTC 设备即支持从目标资源区域搜索 DCI 的 MTC 设备中。上述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域，可以是一个子帧的前 3 个 OFDM 符号所对应的时频区域，如图 1 右图所示。

30 [233] 参见图 9 根据一示例性实施例示出的一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图，可以包括以下步骤：

[234] 在步骤 21 中，获取基站下发的控制资源配置信息，确定 DCI 传输区域；

[235] 与上述步骤 11 相对应, 一个 MTC 设备接收基站下发的控制资源配置信息, 从而确定在什么时频范围内搜索基站为其配置的 DCI。

[236] 在步骤 22 中, 根据预设参考信息和所述 DCI 传输区域, 确定目标搜索区域, 其中, 所述预设参考信息包括: 盲检控制信道单元 CCE 聚合度, 或者, 所述基站下发的物理资源配置信息。上述目标搜索区域可以属于 DCI 传输区域或所述 DCI 传输区域的一个映射区域, 后续将结合具体示例详细说明。

[237] 本公开中, 根据 MTC 设备是否接收到基站下发的物理资源配置信息, 上述步骤 22 的实施可以包括以下两种情况:

[238] 第一种情况, MTC 设备没有接收到基站下发的物理资源配置信息, 则 MTC 设备可以根据预设盲检 CCE 聚合度确定目标搜索区域

[239] 参见图 10 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图, 上述步骤 22 可以包括:

[240] 在步骤 2211 中, 确定待检测区域的盲检 CCE 聚合度, 所述待检测区域包括: 所述 DCI 传输区域, 或者, 所述 DCI 传输区域的一个映射区域;

[241] MTC 设备进行盲检时, 一般不知道使用哪种 CCE 聚合度从 DCI 传输区域搜索属于自己的 DCI, 因此, 会采用可用的 CCE 聚合度分别搜索一遍。仍以 DCI 传输区域为 2 个 PRB 为例, MTC 设备的预设盲检 CCE 聚合度可以是 2、4、8。

[242] 在步骤 2212 中, 若所述盲检 CCE 聚合度等于所述待检测区域能支持的 CCE 最大值, 将整个待检测区域的有效区域确定为所述目标搜索区域;

[243] 其中, 所述有效区域为整个待检测区域中除去 CRS 资源外的区域。

[244] 本公开中, 上述待检测区域可以是整个所述 DCI 传输区域。也可以是一个 DCI 传输区域中的一个映射区域。

[245] 示例性的, 仍假设上述待检测区域为 2 个 PRB, 若上述 UE1 的盲检 CCE 聚合度取值为 8, 则 UE1 确定的目标搜索区域如图 4-2 所示。

[246] 若上述 DCI 传输区域为 6 个 PRB 对, 包括两个映射区域, 分别为 2 个 PRB 对映射区域和 4 个 PRB 对映射区域。若上述待检测区域为上述 2 个 PRB 对映射区域, 当 UE1 确定以 CCE 聚合度取值为 8 搜索该映射区域时, 确定的目标搜索区域如图 8-2 所示。

[247] 在步骤 2213 中, 若所述盲检 CCE 聚合度小于所述待检测区域能支持的 CCE 最大值, 将所述待检测区域除去所述目标资源区域的部分确定为所述目标搜索区域。

[248] 同理, 若上述 UE1 的盲检 CCE 聚合度取值为 2 或 4, 小于待检测区域即 2 个

PRB 对所能支持的 CCE 最大值 8, 则 UE1 确定的目标搜索区域如图 4-1 所示。

[249] 对于待检测区域为 2 个 PRB 对映射区域的情况, 若上述 UE1 的盲检 CCE 聚合度取值为 2 或 4, 小于待检测区域即 2 个 PRB 对映射区域所能支持的 CCE 最大值 8, 则 UE1 确定的目标搜索区域如图 8-1 所示。

- 5 [250] 第二种情况, MTC 设备接收到基站下发的物理资源配置信息, 则 MTC 设备可以根据所述物理资源配置信息确定目标搜索区域。其中, 上述物理资源配置信息用于告知 MTC 设备 MPDCCH 资源的映射范围。

[251] 在一实施例中, 若所述物理资源配置信息包括: MPDCCH 资源的映射范围。则 MTC 设备可以直接将上述 MPDCCH 资源的映射范围确定为所述目标搜索区域。

- 10 [252] 在另一实施例中, 若所述物理资源配置信息包括: DCI 传输区域的预设映射方式。

[253] 参见图 11 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图, 上述步骤 22 可以包括:

- [254] 在步骤 2221 中, 根据所述物理资源配置信息确定待检测区域的预设资源映射方式, 所述待检测区域包括: 所述 DCI 传输区域, 或者, 所述 DCI 传输区域的一个映射区域;
- 15

[255] 在步骤 2222 中, 若所述预设资源映射方式为第一映射方式, 将所述待检测区域除去所述目标资源区域的部分确定为所述目标搜索区域, 其中, 所述第一映射方式, 被配置为将目标物理资源映射在原 LTE 系统的数据区域, 所述目标物理资源用于承载

- 20 所述 MTC 设备的下行控制信息;

[256] 在步骤 2223 中, 若所述预设资源映射方式为第二映射方式, 将整个待检测区域的有效区域确定为所述目标搜索区域, 所述有效区域为整个所述待检测区域除去小区参考信号 CRS 资源外的区域; 所述第二映射方式, 被配置为将所述目标物理资源映射在一个子帧的有效区域, 其中, 所述子帧的有效区域为所述子帧中去除小区参考信号资源后的时频区域。

25

[257] 在步骤 23 中, 按照预设盲检 CCE 聚合度从所述目标搜索区域检测目标下行控制信息。

[258] 如上述表一所示, 在确定了目标搜索区域之后, MTC 设备按照可用的盲检 CCE 聚合度从上述目标搜索区域检测属于自身的 DCI 信息即目标 DCI。

- 30 [259] 对应上述图 3 所示实施例, 参见图 12 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的方法流程图, 在步骤 22 之前, 所述方法还可以包括:

[260] 在步骤 20 中, 向所述基站上报设备能力信息, 所述设备能力信息用于指示所述 MTC 设备是否具备从所述目标资源区域搜索下行控制信息的能力。

[261] 相应的, 基站在获取所述设备能力信息之后, 可以根据所述设备能力信息在预设下行控制信息传输区域映射用于承载 MTC 下行控制信息的目标物理资源。

- 5 [262] 对于前述的各方法实施例, 为了简单描述, 故将其都表述为一系列的动作组合, 但是本领域技术人员应该知悉, 本公开并不受所描述的动作顺序的限制, 因为依据本公开, 某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。

[263] 其次, 本领域技术人员也应该知悉, 说明书中所描述的实施例均属于可选实施例, 所涉及的动作和模块并不一定是本公开所必须的。

- 10 [264] 与前述应用功能实现方法实施例相对应, 本公开还提供了应用功能实现装置及相应终端的实施例。

[265] 参见图 13 根据一示例性实施例示出的一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图, 设置于基站中, 所述装置可以包括:

- 15 [266] 传输区域确定模块 31, 被配置为确定针对机器类通信 MTC 设备配置的下行控制信息传输区域, 生成控制资源配置信息并下发给所述 MTC 设备;

[267] 能力确定模块 32, 被配置为确定所述下行控制信息传输区域内 MTC 设备的信息检测能力, 所述信息检测能力表示所述 MTC 设备是否支持从目标资源区域搜索下行控制信息, 所述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域; 其中, 在本公开一装置实施例中, 所述控制区域可以包括: 一个子帧的前 3 个 OFDM 符号所对应的时频区域。

- 20 [268] 资源映射模块 33, 被配置为根据所述信息检测能力和预设资源映射方式, 在所述下行控制信息传输区域映射目标物理资源, 所述目标物理资源用于承载所述 MTC 设备的下行控制信息;

[269] 本公开中, 所述预设资源映射方式可以包括:

- 25 [270] 第一映射方式, 被配置为将所述目标物理资源映射在原 LTE 系统的数据区域; 和/或,

[271] 第二映射方式, 被配置为将所述目标物理资源映射在一个子帧的有效区域, 其中, 所述子帧的有效区域为所述子帧中去除小区参考信号资源后的时频区域。所述数据区域可以包括: 一个子帧的后 11 个 OFDM 符号所对应的时频区域。

- 30 [272] 信息传输模块 34, 被配置为通过所述下行控制信息传输区域映射的目标物理资源向所述 MTC 设备传输下行控制信息。

[273] 参见图 14 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框

图，在图 13 所示装置实施例的基础上，所述能力确定模块 32 可以包括：

[274] 能力信息获取子模块 321，被配置为获取每个所述 MTC 设备上报的设备能力信息；

5 [275] 能力确定子模块 322，被配置为根据所述设备能力信息确定所述 MTC 设备的信息检测能力。

[276] 在本公开一装置实施例中，上述能力信息获取子模块 321 获取的所述设备能力信息可以包括：用于表示所述信息检测能力的预设指示值；

[277] 参见图 15 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图，在图 14 所示装置实施例的基础上，所述能力确定子模块 322，可以包括：

10 [278] 第一能力确定单元 3221，被配置为在所述预设指示值为第一指示值的情况下，确定所述 MTC 设备支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息；

[279] 第二能力确定单元 3222，被配置为所述预设指示值为第二指示值的情况下，确定所述 MTC 设备不支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息。

15 [280] 在本公开一装置实施例中，所述资源映射模块 33，可以被配置为在所述 MTC 设备不支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息的情况下，按照所述第一映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源。

[281] 参见图 16 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图，在图 13 所示装置实施例的基础上，所述资源映射模块 33 可以包括：

20 [282] 映射方式确定子模块 3301，被配置为确定所述目标物理资源的目标资源映射方式，并进行资源映射，所述目标资源映射方式为所述第一映射方式或所述第二映射方式；

[283] 配置信息生成子模块 3302，被配置为根据所述目标资源映射方式生成物理资源配置信息，所述物理资源配置信息用于告知所述 MTC 设备所述目标物理资源的映射范围；

25 [284] 配置信息下发子模块 3303，被配置为通过高层信令将所述物理资源配置信息下发给所述 MTC 设备。

[285] 在本公开另一装置实施例中，所述资源映射模块 33，可以被配置为在所述 MTC 设备支持从所述目标资源区域搜索下行控制信息的情况下，根据控制信道单元 CCE 聚合度在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源。

30 [286] 参见图 17 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图，在图 13 所示装置实施例的基础上，所述资源映射模块 33 可以包括：

- [287] 第一 CCE 聚合度确定子模块 3311, 被配置为确定所述下行控制信息传输区域的 CCE 聚合度;
- [288] 第一资源映射子模块 3312, 被配置为在所述 CCE 聚合度小于所述下行控制信息传输区域能支持的 CCE 最大值的情况下, 按照所述第一映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源;
- [289] 第二资源映射子模块 3313, 被配置为在所述 CCE 聚合度等于所述下行控制信息传输区域能支持的 CCE 最大值的情况下, 按照所述第二映射方式在所述下行控制信息传输区域映射所述目标物理资源。
- [290] 在本公开另一装置实施例中, 上述传输区域确定模块 31 确定的所述下行控制信息传输区域可以包括: 不同大小的映射区域;
- [291] 相应的, 参见图 18 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图, 在图 13 所示装置实施例的基础上, 所述资源映射模块 33 可以包括:
- [292] 第二 CCE 聚合度确定子模块 3321, 被配置为确定当前映射区域的 CCE 聚合度;
- [293] 第三资源映射子模块 3322, 被配置为在所述当前映射区域的 CCE 聚合度小于所述当前映射区域能支持的 CCE 最大值的情况下, 在所述当前映射区域按照所述第一映射方式映射所述目标物理资源;
- [294] 第四资源映射子模块 3323, 被配置为在所述当前映射区域的 CCE 聚合度等于所述当前映射区域能支持的 CCE 最大值的情况下, 在所述当前映射区域按照所述第二映射方式映射所述目标物理资源。
- [295] 相应的, 本公开还提供了一种传输 MTC 下行控制信息的装置, 设置于机器类通信 MTC 设备中, 该 MTC 设备支持从目标资源区域搜索下行控制信息 DCI, 所述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域。
- [296] 参见图 19 根据一示例性实施例示出的一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图, 所述装置可以包括:
- [297] 传输区域确定模块 41, 被配置为获取基站下发的控制资源配置信息, 确定 DCI 传输区域;
- [298] 搜索区域确定模块 42, 被配置为根据预设参考信息和所述 DCI 传输区域, 确定目标搜索区域, 其中, 所述预设参考信息包括: 盲检控制信道单元 CCE 聚合度, 或者, 所述基站下发的物理资源配置信息;
- [299] DCI 检测模块 43, 被配置为按照预设盲检 CCE 聚合度从所述目标搜索区域检测目标下行控制信息。

[300] 在本公开一装置实施例中，若所述预设参考信息包括：盲检控制信道单元 CCE 聚合度。参见图 20 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图，在图 19 所示装置实施例的基础上，所述搜索区域确定模块 42 可以包括：

[301] CCE 聚合度确定子模块 4211，被配置为确定待检测区域的盲检 CCE 聚合度，

5 所述待检测区域包括：所述 DCI 传输区域，或者，所述 DCI 传输区域的一个映射区域；

[302] 第一搜索区域确定子模块 4212，被配置为在所述盲检 CCE 聚合度等于所述待检测区域能支持的 CCE 最大值的情况下，将整个待检测区域的有效区域确定为目标搜索区域，所述有效区域为整个所述待检测区域除去小区参考信号 CRS 资源外的区域；

[303] 第二搜索区域确定子模块 4213，被配置为在所述盲检 CCE 聚合度小于所述待
10 检测区域能支持的 CCE 最大值的情况下，将所述待检测区域除去所述目标资源区域的部分确定为所述目标搜索区域。

[304] 在本公开一装置实施例中，若所述预设参考信息包括：所述基站下发的物理资源配置信息。参见图 21 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图，在图 19 所示装置实施例的基础上，所述搜索区域确定模块 42 可以包括：

15 [305] 资源映射方式确定子模块 4221，被配置为根据所述物理资源配置信息确定待检测区域的预设资源映射方式，所述待检测区域包括：所述 DCI 传输区域，或者，所述 DCI 传输区域的一个映射区域；

[306] 第三搜索区域确定子模块 4222，被配置为在所述预设资源映射方式为第一映射方式的情况下，将所述待检测区域除去所述目标资源区域的部分确定为目标搜索区域；

20 [307] 第四搜索区域确定子模块 4223，被配置为在所述预设资源映射方式为第二映射方式的情况下，将整个所述待检测区域的有效区域确定为目标搜索区域，所述有效区域为所述待检测区域除去小区参考信号 CRS 资源外的区域；

[308] 其中，所述第一映射方式，被配置为将目标物理资源映射在原 LTE 系统的数据区域，所述目标物理资源用于承载所述 MTC 设备的下行控制信息；

25 [309] 所述第二映射方式，被配置为将所述目标物理资源映射在一个子帧的有效区域，其中，所述子帧的有效区域为所述子帧中去除小区参考信号资源后的时频区域。

[310] 参见图 22 根据一示例性实施例示出的另一种传输 MTC 下行控制信息的装置框图，在图 19 所示装置实施例的基础上，所述装置还可以包括：

[311] 设备能力上报模块 40，被配置为向所述基站上报设备能力信息，所述设备能力
30 信息用于指示所述 MTC 设备是否具备从所述目标资源区域搜索下行控制信息的能力，以使所述基站根据所述设备能力信息在预设下行控制信息传输区域映射用于承载

MTC 下行控制信息的目标物理资源。

- [312] 对于装置实施例而言，由于其基本对应于方法实施例，所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中上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模块来实现本公开方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。
- [313] 相应的，一方面提供了一种基站，包括：
- [314] 处理器；
- 10 [315] 用于存储处理器可执行指令的存储器；
- [316] 其中，所述处理器被配置为：
- [317] 确定针对机器类通信 MTC 设备配置的下行控制信息传输区域，生成控制资源配置信息并下发给所述 MTC 设备；
- [318] 确定所述下行控制信息传输区域内 MTC 设备的信息检测能力，所述信息检测
- 15 能力表示所述 MTC 设备是否支持从目标资源区域搜索下行控制信息，所述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域；
- [319] 根据所述信息检测能力和预设资源映射方式，在所述下行控制信息传输区域映射目标物理资源，所述目标物理资源用于承载所述 MTC 设备的下行控制信息；
- [320] 通过所述下行控制信息传输区域映射的目标物理资源向所述 MTC 设备传输下
- 20 行控制信息。另一方面，提供了一种用户设备，该用户设备属于 MTC 设备，该 MTC 设备支持从目标资源区域搜索下行控制信息 DCI，所述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域，包括：
- [321] 处理器；
- [322] 用于存储处理器可执行指令的存储器；
- 25 [323] 其中，所述处理器被配置为：
- [324] 获取基站下发的控制资源配置信息，确定 DCI 传输区域；
- [325] 根据预设参考信息和所述 DCI 传输区域，确定目标搜索区域，其中，所述预设参考信息包括：盲检控制信道单元 CCE 聚合度，或者，所述基站下发的物理资源配置信息；
- 30 [326] 按照预设盲检 CCE 聚合度从所述目标搜索区域检测目标下行控制信息。
- [327] 如图 23 所示，图 23 是根据一示例性实施例示出的一种基站 2300 的一结构示

意图。参照图 23，基站 2300 包括处理组件 2322、无线发射/接收组件 2324、天线组件 2323、以及无线接口特有的信号处理部分，处理组件 2322 可进一步包括一个或多个处理器。

[328] 处理组件 2322 中的其中一个处理器可以被配置为：

- 5 [329] 确定针对机器类通信 MTC 设备配置的下行控制信息传输区域，生成控制资源配置信息并下发给所述 MTC 设备；

[330] 确定所述下行控制信息传输区域内 MTC 设备的信息检测能力，所述信息检测能力表示所述 MTC 设备是否支持从目标资源区域搜索下行控制信息，所述目标资源区域为原 LTE 系统的控制区域；

- 10 [331] 根据所述信息检测能力和预设资源映射方式，在所述下行控制信息传输区域映射目标物理资源，所述目标物理资源用于承载所述 MTC 设备的下行控制信息；

[332] 通过所述下行控制信息传输区域映射的目标物理资源向所述 MTC 设备传输下行控制信息。

- 15 [333] 在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机指令，上述计算机指令可由基站 2300 的处理组件 2322 执行以完成图 1~图 8-4 任一所述的传输 MTC 下行控制信息的方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

- 20 [334] 图 24 是根据一示例性实施例示出的一种用户设备 2400 的结构示意图。例如，用户设备 2400 可以是支持机器类通信 MTC 业务的终端，可以具体为移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理，智能仪表，智慧交通工具如共享单车等，可穿戴设备如智能手表、智能眼镜、智能手环、智能跑鞋等。

- 25 [335] 参照图 24，用户设备 2400 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 2402，存储器 2404，电源组件 2406，多媒体组件 2408，音频组件 2410，输入/输出（I/O）的接口 2412，传感器组件 2414，以及通信组件 2416。

- 30 [336] 处理组件 2402 通常控制用户设备 2400 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 2402 可以包括一个或多个处理器 2420 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 2402 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 2402 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 2402 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 2408 和处理组件 2402 之间的交互。

- [337] 存储器 2404 被配置为存储各种类型的数据以支持在用户设备 2400 上的操作。这些数据示例包括用于在用户设备 2400 上操作的任何应用程序或方法的指令, 联系人数据, 电话簿数据, 消息, 图片, 视频等。存储器 2404 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现, 如静态随机存取存储器 (SRAM), 电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM), 可擦除可编程只读存储器 (EPROM), 可编程只读存储器 (PROM), 只读存储器 (ROM), 磁存储器, 快闪存储器, 磁盘或光盘。
- [338] 电源组件 2406 为用户设备 2400 的各种组件提供电力。电源组件 2406 可以包括电源管理系统, 一个或多个电源, 及其他与为用户设备 2400 生成、管理和分配电力相关联的组件。
- 10 [339] 多媒体组件 2408 包括在上述用户设备 2400 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中, 屏幕可以包括液晶显示器 (LCD) 和触摸面板 (TP)。如果屏幕包括触摸面板, 屏幕可以被实现为触摸屏, 以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。上述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界, 而且还检测与上述触摸或滑动操作相关的持续时间 15 和压力。在一些实施例中, 多媒体组件 2408 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当设备 2400 处于操作模式, 如拍摄模式或视频模式时, 前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。
- [340] 音频组件 2410 被配置为输出和/或输入音频信号。例如, 音频组件 2410 包括 20 一个麦克风 (MIC), 当用户设备 2400 处于操作模式, 如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时, 麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 2404 或经由通信组件 2416 发送。在一些实施例中, 音频组件 2410 还包括一个扬声器, 用于输出音频信号。
- [341] I/O 接口 2412 为处理组件 2402 和外围接口模块之间提供接口, 上述外围接口 25 模块可以是键盘, 点击轮, 按钮等。这些按钮可包括但不限于: 主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。
- [342] 传感器组件 2414 包括一个或多个传感器, 用于为用户设备 2400 提供各个方面的状态评估。例如, 传感器组件 2414 可以检测到设备 2400 的打开/关闭状态, 组件的相对定位, 例如上述组件为用户设备 2400 的显示器和小键盘, 传感器组件 2414 还可以检测用户设备 2400 或用户设备 2400 一个组件的位置改变, 用户与用户设备 2400 30 接触的存在或不存在, 用户设备 2400 方位或加速/减速和用户设备 2400 的温度变化。

传感器组件 2414 可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 2414 还可以包括光传感器,如 CMOS 或 CCD 图像传感器,用于在成像应用中使用。在一些实施例中,该传感器组件 2414 还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

5 [343] 通信组件 2416 被配置为便于用户设备 2400 和其他设备之间有线或无线方式的通信。用户设备 2400 可以接入基于通信标准的无线网络,如 WiFi, 2G, 3G, 4G LTE, 5G NR, 或它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件 2416 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,上述通信组件 2416 还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在 NFC 模块可基于
10 于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[344] 在示例性实施例中,用户设备 2400 可以被一个或多个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用
15 于执行上述方法。

[345] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器 2404,上述指令可由用户设备 2400 的处理器 2420 执行以完成上述图 9~图 12 任一所述的传输 MTC 下行控制信息的方法。例如,所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光
20 数据存储设备等。

[346] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和
25 精神由下面的权利要求指出。

[347] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。