

(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
2012 年 12 月 13 日 (13.12.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/167652 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/073338
- (22) 国际申请日: 2012 年 3 月 30 日 (30.03.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110155449.1 2011 年 6 月 10 日 (10.06.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 朱志球 (ZHU, Zhiqiu) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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))。

(54) Title: DOWNLINK TRANSMISSION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 下行传输方法和设备

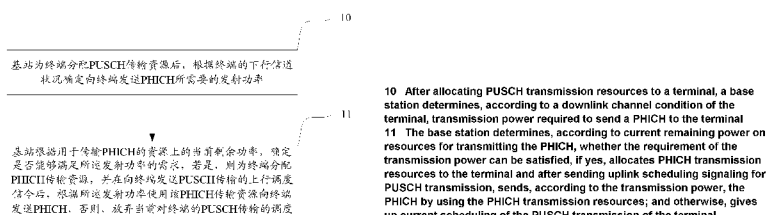


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of wireless communications. Disclosed are a downlink transmission method and device, for solving the problem of how to ensure receiving performance of a physical hybrid automatic repeat request indicator channel (PHICH). In the present invention, after allocating physical uplink shared channel (PUSCH) transmission resources to a terminal, a base station determines, according to a downlink channel condition of the terminal, transmission power required to send a PHICH to the terminal; the base station determines, according to current remaining power on resources for transmitting the PHICH, whether the requirement of the transmission power can be satisfied, if yes, allocates PHICH transmission resources to the terminal and after sending uplink scheduling signaling for PUSCH transmission, sends, according to the transmission power, the PHICH by using the allocated PHICH transmission resources; and otherwise, gives up current scheduling of the PUSCH transmission of the terminal. Through the present invention, the receiving performance of the PHICH can be ensured.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种下行传输方法和设备, 涉及无线通信技术领域, 用于解决如何保证物理混合自动请求重传指示信道 PHICH 接收性能的问题。本发明中, 基站为终端分配物理上行共享信道 PUSCH 传输资源后, 根据终端的下行信道状况确定向终端发送 PHICH 所需要的发射功率; 基站根据用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率, 确定是否能够满足所述发射功率的需求, 若是, 则为终端分配 PHICH 传输资源, 并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令后, 根据所述发射功率使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH, 否则, 放弃当前对终端的 PUSCH 传输的调度。采用本发明, 能够保证 PHICH 接收性能。

WO 2012/167652 A1

下行传输方法和设备

本申请要求在2011年6月10日提交中国专利局、申请号为201110155449.1、发明名称为“下行传输方法和设备”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。

技术领域

5 本发明涉及无线通信领域，尤其涉及一种下行传输方法和设备。

背景技术

在长期演进（Long Term Evolution，LTE）系统中，对于物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel，PUSCH）的数据传输，基站需要在相应的下行子帧发送肯定应答/否定应答（ACK/NACK）反馈信息，该反馈信息是在物理混合自动请求重传指示信道（Physical hybrid-ARQ indicator channel，PHICH）上承载的。下行 ACK/NACK 反馈和对应的 PUSCH 传输存在一定的时序关系，因此对于同一个子帧上的 PUSCH 传输，其对应的 ACK/NACK 反馈也是在同一个下行子帧进行的。对于子帧 n 的 PUSCH 传输，其对应的 PHICH 通常在子帧 $n + k_{PHICH}$ 进行传输：对于频分双工（Frequency Division Duplex，FDD）系统， k_{PHICH} 的取值为 4；对于时分双工（Time Division Duplex，TDD）系统， k_{PHICH} 的具体取值与上下行子帧配置、n 的具体取值有关，如下表 1 所示：

TDD 上下行 配置（TDD UL/DL Configuration ）	上行子帧编号 n（UL subframe index n）									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			4	7	6			4	7	6
1			4	6				4	6	
2			6					6		
3			6	6	6					
4			6	6						
5			6							
6			4	6	6			4	7	

表 1

LTE 系统中，下行子帧中的控制区域（即下行控制区域）用于传输小区专属参考符号

(CRS)、物理控制格式指示信道 (Physical Control Format Channel, PCFICH)、PHICH、物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH), 各个信道/信号以共享的方式使用整个下行控制区域的资源。其中, 对于 PCFICH、PHICH 和 PDCCH 而言, 资源分配的最小粒度为资源单元组 (Resource Element Group, REG), 每个 REG 中包含 4 个资源单元 (RE), 且这些 RE 为不被本小区的 CRS 使用的 RE。

PHICH 传输资源映射到下行子帧的控制区域。根据系统配置将系统 PHICH 传输资源分成若干个 PHICH 组 (PHICH group), 各个 PHICH 组占用不同的时频资源, 每个 PHICH 组需要占用下行控制区域的 3 个 REG; 每个 PHICH 组可以承载多个用户设备 (User's Equipment, UE) 的 ACK/NACK 信息, 同一个 PHICH 组内不同 UE 的 ACK/NACK 进行码分复用, 并且可以进行码分复用的 ACK/NACK 比特个数上限是确定的。因此, UE 的 PHICH 传输资源由一对编号 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ 标识, 其中 n_{PHICH}^{group} 是 PHICH 组序号, n_{PHICH}^{seq} 是一组内的正交序列编号, 作为 UE 在组内使用的码资源索引。这两个编号的具体计算公式为:

$$n_{PHICH}^{group} = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

$$n_{PHICH}^{seq} = (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS}) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$

其中: n_{DMRS} 是与 PUSCH 传输对应的 PDCCH 中指示的 DMRS (DeModulation Reference Signal, 解调参考信号) 循环移位值, 如果是半持续调度对应的 PUSCH 或者随机接入响应调度的 PUSCH 传输, n_{DMRS} 设为 0; N_{SF}^{PHICH} 是 PHICH 调制的扩频因子大小; $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 是相应的 PUSCH 传输在第一个时隙分配的最低 PRB 序号; N_{PHICH}^{group} 是 PHICH 组个数;

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{当 TDD UL/DL 配置为 0 时, 并且 PUSCH 在子帧 } n=4 \text{ 或 } n=9 \\ 0 & \text{其它情况} \end{cases}$$

由以上公式可以看到, UE 的 PHICH 传输资源位置是由 PUSCH 传输占用的资源中最低的 PRB 序号以及用户级 DMRS 循环移位值共同确定的。这两个信息均在相应的 PUSCH 调度信令中给出。按照 LTE 标准的规定, 对于上行子帧 n 的动态调度, 其相应的调度信令在子帧 $n - K_{PUSCH}$ 的 PDCCH 发送。对于 FDD 系统, K_{PUSCH} 的取值为 4; 对于 TDD 系统, K_{PUSCH} 具体取值同样与上下行子帧配置、子帧 n 的具体取值有关, 如下表 2 所示:

TDD UL/DL Configuratio n	subframe number n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	7	4	-	-	6	7	4

1	-	-	6	4	-	-	-	6	4	-
2	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-
3	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
4	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

表 2

目前在现有的 PHICH 传输资源分配方案中，基站侧在进行上行调度时，首先默认小区内所有的 UE 使用相同的 n_{DMRS} ，在完成 PUSCH 资源分配后，根据 PUSCH 资源分配结果和 n_{DMRS} 初始值，按照上述公式计算 PHICH 传输资源位置，如果发现 PHICH 传输资源冲突则通过调整 n_{DMRS} 尝试改变 PHICH 传输资源位置，如果可以分配到 PHICH 传输资源，则当前 UE 调度成功；否则本次不调度当前 UE。

基站在子帧 $n+k_{PHICH}$ 发送 PHICH 时，根据 UE 信道条件确定相应 PHICH 的发送功率，以期保证 UE 侧的 PHICH 解调性能。

在实现本发明的过程中，发明人发现现有技术中存在以下技术问题：

现有的 PHICH 传输资源分配方案中，仅能保证在各子帧中为 UE 分配的 PHICH 传输资源不会发生冲突，并未从 PHICH 的接收性能上加以考虑，而仅在相应的 PHICH 发送时刻决定各 UE 的发射功率，因此容易造成 PHICH 发射功率动态变化剧烈、同一 PHICH 组内部不同 UE 的功率差异很大、由于基站额定功率限制导致 UE 所需的 PHICH 发射功率得不到保证等情况。具体阐述如下：

第一，由于 LTE 系统中小区间干扰占主导作用，PHICH 发射功率变化剧烈必然导致小区间干扰的波动剧烈，这将会对邻小区的 PHICH、PDCCH 的接收性能造成恶劣影响；

第二，虽然同一 PHICH 组内部不同 UE 通过码分的方式进行复用，但 UE 的功率差异很大时容易导致组内用户间 PHICH 接收性能的恶化，使之不能满足接收端解调性能的要求；

第三，上述 PHICH 传输资源分配过程并未考虑在相应的 PHICH 发射子帧是否能够分配 UE 所需的功率，而在实际系统中，由于基站的额定功率是有限的，为了保证射频器件的正常工作，显然下行控制区域各个符号的发射功率不能超过基站的额定功率，因此可能出现在为某用户分配 PHICH 发射功率时，由于下行正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）符号的剩余功率不能满足 UE 的发射功率请求的情况，此时要么不再传输本次的 PHICH，要么降低发射功率以保证符号内功率总和不会超过基站额定功率，这两种情况下均不能保证 PHICH 的正确接收。

发明内容

本发明实施例提供一种下行传输方法和设备，用于解决如何保证 PHICH 接收性能的问题。

5 一种下行传输方法，该方法包括：

基站为终端分配物理上行共享信道 PUSCH 传输资源后，根据终端的下行信道状况确定向终端发送物理混合自动请求重传指示信道 PHICH 所需要的发射功率；

10 基站判断用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率，是否满足所述发射功率的需求，若是，则为终端分配 PHICH 传输资源，并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令后，采用所述发射功率，通过分配的 PHICH 传输资源，向终端发送 PHICH，否则，放弃当前对所述终端的 PUSCH 传输资源的调度。

一种下行传输设备，该设备包括：

功率确定单元，用于为终端分配物理上行共享信道 PUSCH 传输资源后，根据终端的下行信道状况确定向终端发送物理混合自动请求重传指示信道 PHICH 所需要的发射功率；

15 需求确定单元，用于判断用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率，是否满足所述发射功率的需求；

下行传输单元，用于在所述需求确定单元确定为是时，为终端分配 PHICH 传输资源，并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令后，采用所述发射功率，通过分配的 PHICH 传输资源，向终端发送 PHICH，在所述需求确定单元确定为否时，放弃当前对所述终端的 PUSCH 传输资源的调度。

20 本方案中，基站为终端分配 PUSCH 传输资源后，根据终端的下行信道状况确定向终端发送 PHICH 所需要的发射功率，根据用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率，确定是否能够满足所述发射功率的需求，若是，则为终端分配 PHICH 传输资源，并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令后，根据所述发射功率使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH，否则，放弃当前对终端的 PUSCH 传输的调度，也就放弃了 PHICH 传输。可见，本发明中，由于基站在用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率能够满足向终端发送 PHICH 所需要的发射功率时，才为终端分配 PHICH 传输资源并根据所述发射功率使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH，因此，能够有效保证 PHICH 的接收性能。

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的方法流程示意图；

图 2 为本发明实施例提供的设备结构示意图。

具体实施方式

为了保证 PHICH 的接收性能, 本发明实施例提供一种下行传输方法, 本方法中, 基
5 站在当前用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率能够满足向终端发送 PHICH 所需要的
发射功率时, 才为终端分配 PHICH 传输资源并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令
后使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH, 否则, 放弃当前对终端的 PUSCH 传输
的调度。

参见图 1, 本发明实施例提供的下行传输方法, 包括以下步骤:

10 步骤 10: 基站为终端分配物理上行共享信道 (PUSCH) 传输资源后, 根据终端的下
行信道状况确定向终端发送物理混合自动请求重传指示信道 (PHICH) 所需要的发射功率;

步骤 11: 基站根据用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率, 确定是否能够满足
所述发射功率的需求, 若是, 则为终端分配 PHICH 传输资源, 并在向终端发送 PUSCH 传
输的上行调度信令后, 根据所述发射功率使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH,
15 否则, 放弃当前对终端的 PUSCH 传输的调度。

步骤 10 中, 根据终端的下行信道状况确定向终端发送 PHICH 所需要的发射功率, 其
具体实现可以如下:

基站根据终端的下行传输模式, 对该终端的物理下行共享信道 (PDSCH) 的频谱效
率进行修正, 得到该终端在 PHICH 下的等效频谱效率; 这里, 可以使用以下函数进行修
20 正, 得到该终端在 PHICH 下的等效频谱效率 eff_{PHICH} : $eff_{PHICH} = f(eff_{PDSCH}, TM(UE_i))$, 其
中, eff_{PDSCH} 为该终端的 PDSCH 的频谱效率, $TM(UE_i)$ 为该终端的下行传输模式。

f 函数的举例如下: 假设当前时刻 UE_i 的传输模式为传输模式 1、2, 则有
 $eff_{PHICH} = eff_{PDSCH}$ 。又如, 假设当前时刻 UE_j 的传输模式为传输模式 3, 且其使用多个码字
进行传输, 则有 $eff_{PHICH} = eff_{PDSCH} + \Delta_1 \times 0.2$; 假设当前时刻 UE_k 的传输模式为传输模式 3,
25 且其使用单码字进行传输, 则有 $eff_{PHICH} = eff_{PDSCH}$ 。其中, Δ_1 为传输模式 3 多字码的频谱
效率等效为 PHICH 传输时的补偿因子。

基站根据信噪比与频谱效率对应曲线, 确定终端在 PHICH 下的等效频谱效率对应的
PHICH 测量信噪比;

基站根据 PHICH 测量信噪比和 PHICH 目标信噪比, 得到向终端发送 PHICH 时在每
30 个资源单元 (RE) 上所需要的发射功率 $P_{PHICH}(UE)$, 例如, 将 PHICH 目标信噪比与 PHICH

测量信噪比相减, 得到向终端发送 PHICH 时在每个 RE 上所需要的发射功率。PHICH 目标信噪比的确定方法如下: 确定 PHICH 的传输码率, 该传输码率等于编码前的信息比特数与编码后的信息比特数的比值, 然后查找码率与信噪比的对应关系表, 得到该传输码率对应的信噪比即为 PHICH 目标信噪比。

- 5 相应的, 步骤 11 中, 基站根据用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率, 确定是否能够满足所述发射功率的需求, 其具体实现可以如下:

 基站对于 PHICH 传输所在子帧中下行控制区域的各正交频分复用 (OFDM) 符号, 分别判断该 OFDM 符号上的剩余功率是否不小于该 OFDM 符号上的期望功率, 该 OFDM 符号上的期望功率为所述终端的 PHICH 在该 OFDM 符号上占用的 RE 数目与所述向终端
10 发送 PHICH 时在每个 RE 上所需要的发射功率的乘积; 这里, 终端的 PHICH 在 OFDM 符号上占用的 RE 数目, 可以根据当前小区的 PHICH 配置为普通 (normal) 模式还是扩展 (extended) 模式直接得到, 具体参见协议 3GPP TS 36.211。OFDM 符号上的剩余功率为 OFDM 符号上的额定功率与该 OFDM 符号上已使用的功率的差值。

- 若判断均为是, 则基站确定能够满足所述发射功率的需求, 否则, 确定不能够满足所
15 述发射功率的需求。

 步骤 11 中, 基站为终端分配 PHICH 传输资源, 并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令后使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH, 其具体实现可以如下:

 步骤 A: 基站根据当前 PUSCH 传输资源的分配结果, 确定当前终端可以使用的 PHICH 传输资源; 若存在当前终端可以使用的 PHICH 传输资源, 则到步骤 B, 否则, 到步骤 D;

- 20 步骤 B: 从当前终端可以使用的 PHICH 传输资源中选取一个 PHICH 传输资源分配给该终端; 基站根据分配的 PHICH 传输资源确定 DMRS 循环移位值, 并向终端下发携带该 DMRS 循环移位值和分配的 PUSCH 传输资源信息的上行调度信令;

 步骤 C: 基站在接收到终端发送的 PUSCH 后, 根据所述发射功率使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH, 结束;

- 25 步骤 D: 基站放弃当前对终端的 PUSCH 传输的调度, 结束; 或, 基站重新为终端分配 PUSCH 传输资源, 并返回步骤 A, 即基站根据新的 PUSCH 传输资源的分配结果重新确定当前终端可以使用的 PHICH 传输资源; 从重新确定的 PHICH 传输资源中选取一个 PHICH 传输资源重新分配给终端, 根据重新分配的 PHICH 传输资源重新确定 DMRS 循环移位值, 并向终端下发携带重新确定的 DMRS 循环移位值和重新分配的 PUSCH 传输资源
30 信息的上行调度信令; 在接收到终端发送的 PUSCH 后, 使用重新分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH。

上述基站根据 PUSCH 传输资源的分配结果，确定当前终端可以使用的 PHICH 传输资源，其具体实现可以如下：

基站对于系统中可用的各 DMRS 循环移位值，分别根据该 DMRS 循环移位值和分配的 PUSCH 传输资源在第一个时隙占用的最低物理资源块（PRB）序号，根据背景技术部分的公式，确定用于标识一个 PHICH 传输资源的 PHICH 组序号 n_{PHICH}^{group} 和组内正交序列号 n_{PHICH}^{seq} ，形成一个 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ ；

基站对于形成的各 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ ，分别判断 PHICH 传输所在子帧中、该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源是否已分配给其他终端，并在判断为否时，将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端可以使用的 PHICH 传输资源。

较佳的，在判断 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源未分配给其他终端之后、并且将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端可以使用的 PHICH 传输资源之前，基站可以进一步判断该 PHICH 传输资源索引组合中的 n_{PHICH}^{group} 对应的 PHICH 组中，已分配 PHICH 传输资源的其他终端的 PHICH 发射功率与所述向终端发送 PHICH 所需要的发射功率 $P_{PHICH}(UE)$ 的差值的绝对值，是否小于预先设定的用户间功率差上限值；该用户间功率差上限值为大于 0 的数值；基站若判断小于所述用户间功率差上限值，则将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端可以使用的 PHICH 传输资源，否则，不将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端可以使用的 PHICH 传输资源。

上述基站从当前终端可以使用的 PHICH 传输资源中选取一个 PHICH 传输资源分配给终端，其具体实现可以如下：

基站对于当前终端可以使用的各 PHICH 传输资源，分别确定在使用该 PHICH 传输资源向所述终端发送 PHICH 时该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射总功率，是否不超过预先设定的 RE 发射功率基准值，若是，则确定该 PHICH 传输资源是不需要进行功率补偿的 PHICH 传输资源，否则，确定该 PHICH 传输资源是需要进行功率补偿的 PHICH 传输资源；这里，在使用 PHICH 传输资源向所述终端发送 PHICH 时该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射总功率为：所述向终端发送 PHICH 所需要的发射功率 $P_{PHICH}(UE)$ 与该 RE 上其他各终端的发射功率之和。

若存在不需要进行额外功率补偿的 PHICH 传输资源，则从不需要进行额外功率补偿的 PHICH 传输资源中选取一个剩余功率最小的 PHICH 传输资源分配给终端，否则，从当

前终端可以使用的 PHICH 传输资源中选取一个功率补偿幅度最小的 PHICH 传输资源分配给终端, 功率补偿幅度为在使用对应 PHICH 传输资源向所述终端发送 PHICH 时该 PHICH 传输资源中的 RE 上的发射总功率与所述 RE 发射功率基准值的差值。

步骤 11 中, 基站在分配的 PHICH 传输资源上向终端发送 PHICH 时, 该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射功率为所述 RE 发射功率基准值与该 PHICH 传输资源的功率补偿幅度之和; 或者, 该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射功率为所述向终端发送 PHICH 所需要的发射功率 $P_{\text{PHICH}}(\text{UE})$ 与该 RE 上其他终端的发射功率之和。

下面对本发明进行具体说明:

针对现有 PHICH 传输资源分配和 PHICH 功率控制不能很好的配合工作, 导致容易出现小区间干扰波动剧烈或 PHICH 接收性能难以保证的问题, 本发明提出了一种新的 PHICH 动态资源分配方法。该方法的具体内容如下:

为了尽量避免对 PHICH 的发射功率进行调整, 对于 PHICH 所占用的资源单元 (Resource Element, RE), 考虑事先确定一个发射功率每资源单元能量 (Energy per RE, EPRE) 值 $P_{\text{PHICH_EPRE}}(n_{\text{group}})$, 该 EPRE 值可以是根据本小区 CRS 的 EPRE 静态设定的本小区期望的 PHICH 发射功率, 也可以是根据实际传输情况半静态确定的 PHICH 期望发射功率。

在实施本方案之前, 考虑到 CRS 和 PCFICH 的重要性, 在下行子帧 $n-K_{\text{PUSCH}}$ 调度上行子帧 n 时, 首先需要完成下行子帧 $n+K_{\text{PHICH}}$ 内下行控制区域中 CRS 和 PCFICH 的 RE 资源的预占用和功率分配。对于下行控制区域的各个 OFDM 符号, 所有 RE 可以分配的功率之和即为基站的额定功率。此外, 还需要获取本小区的 PHICH 参数配置, 从而确定 PHICH group 的数目 $N_{\text{PHICH}}^{\text{group}}$ 以及当前 PHICH 的配置是采用常规 (normal) 模式还是扩展 (extended) 模式。

对于 PHICH, 本发明提出的 PHICH 动态资源分配方案如下:

步骤 1: 假设在下行子帧 $n-K_{\text{PUSCH}}$ 调度子帧 n 的上行传输, 则在子帧 $n-K_{\text{PUSCH}}$ 为 UE i 进行 PUSCH 资源分配时, PUSCH 资源分配模块在分配 PUSCH 传输资源后调用 PHICH 传输资源分配模块进行 PHICH 传输资源分配, PHICH 传输资源分配模块确定需要下行子帧 $n+K_{\text{PHICH}}$ 对上行子帧 n 的 PUSCH 传输进行 ACK/NACK 反馈, 进行 PHICH 传输资源的分配, 并将分配结果反馈给 PUSCH 资源分配模块; 进而确定子帧 $n-K_{\text{PUSCH}}$ 中传输的 DCI format 0 的参数 N_{DMRS} 。具体包括如下步骤 1.1-步骤 1.3:

步骤 1.1: 对于 UE_i , 根据其下行信道状况确定保证 PHICH 接收性能时, UE 的 PHICH 传输所需要的发射功率 $P_{PHICH}(UE_i)$, 并考虑该 UE_i 的 PHICH 传输在下行控制区域各个 OFDM 符号上所需的发射功率与各 OFDM 符号上剩余功率 (剩余功率=基站在 OFDM 符号上的额定功率-已使用的功率) 的大小关系:

- 5 若存在任意 OFDM 符号上的剩余功率不能满足当前 UE_i 在该 OFDM 符号上的功率需求, 则该 UE_i 的 PHICH 传输资源分配失败, 并告知 PUSCH 资源分配模块;

若所有 OFDM 符号上的剩余功率均满足 UE_i 的功率需求, 则执行步骤 1.2。

步骤 1.2: 根据子帧 n 的 PUSCH 传输资源在第一个时隙占用的最低 PRB 序号

- 10 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$, 确定当前 UE_i 可以选择的 PHICH group 集合, 根据各 PHICH group 内可用正交序号的集合确定所有可以使用的索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$, 生成 UE_i 的 PHICH 传输资源分配寻址集合 $S := \{(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})\}$: 若集合 S 为空, 则该 UE_i 的 PHICH 传输资源分配失败, 并将 PHICH 传输资源分配结果返回给 PUSCH 资源分配模块; 若 S 不为空, 则执行步骤 1.3。

- 15 步骤 1.3: 对于寻址集合 $S := \{(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})\}$, 判断该寻址集合是否存在不需要进行额外功率补偿 (根据当前 PHICH 分组上的剩余功率与该 UE_i 的 PHICH 传输所需要的功率之间的关系进行判断) 的索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$, 形成集合 S^1 , S^1 为所有不需要进行额外功率补偿的索引组合构成的集合;

若 S^1 不为空, 则在集合 S^1 中选择归属 PHICH 分组剩余功率最小的 n_{PHICH}^{group} , 并确定可用索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$;

- 20 否则, 在寻址集合 S 中选择功率补偿幅度最小的索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$, 并标记该索引组合为需要额外功率补偿的资源, 同时确定功率补偿幅度。

步骤 1.4: 基于所选择的索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$, 确定参数 n_{DMRS} , 基于该 n_{DMRS} 的取值设置 DCI format 0 的相应标志位, 告知 PUSCH 资源分配模块资源分配成功。

- 25 步骤 2: PUSCH 资源分配模块根据 PHICH 传输资源分配模块返回的资源分配结果进行进一步处理: 若 PHICH 传输资源分配成功, 则认为本次对于 UE_i 的 PUSCH 资源分配成功; 若 PHICH 传输资源分配失败, 可以在子帧 $n - K_{PUSCH}$ 不再调度 UE_i 在子帧 n 的 PUSCH 传输; 也可以更改为 UE_i 分配的 PUSCH 资源, 即更新参数 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 后再执行步骤 1, 重

新尝试 PHICH 传输资源分配。

步骤 3: 基站需要在下行子帧 $n+k_{PHICH}$ 进行 UE_i 的 PHICH 传输时, 根据分配的 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ 查找相应的功率补偿信息, 确定相应 PHICH 传输资源上的发射功率。

5 对于步骤 1.1, 确定 UE_i 的 PHICH 传输所需要的发射功率时, 其具体方法如下:

首先: 根据 UE_i 的下行传输模式 $TM(UE_i)$, 对该 UE_i 的物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) 的频谱效率 eff_{PDSCH} 进行修正, 得到 UE_i 在 PHICH 下的等效频谱效率 eff_{PHICH} :

$$eff_{PHICH} = f(eff_{PDSCH}, TM(UE_i))$$

10 $f(\cdot)$ 表示 PHICH 的等效频谱效率与 PDSCH 信道频谱效率、 UE_i 的下行传输模式之间的函数关系。

然后: 根据 UE_i 在 PHICH 下的等效频谱效率 eff_{PHICH} , 查找信噪比-频谱效率对应曲线, 得到对应的 PHICH 测量信噪比, 记为 $SINR_{measure}(UE_i)$ 。

最后: 根据 UE_i 的 PHICH 测量信噪比 $SINR_{measure}(UE_i)$, 计算功率 dB 值 $P_{PHICH}(UE_i)$,

15 其中 $P_{PHICH}(UE_i)$ 可以根据 PHICH 目标信噪比与 PHICH 测量信噪比 $SINR_{measure}(UE_i)$ 的差值得到。

对于步骤 1.1, 在判断下行控制区域各 OFDM 符号是否能够满足当前 UE_i 的功率需求时, 具体方法如下:

20 首先: 根据当前小区 PHICH 配置确定 UE_i 的 PHICH 传输在下行控制区域各 OFDM 符号上的需要占用的 RE 数目, 该 RE 数目可以根据当前小区 PHICH 配置为 normal 模式还是 extended 模式直接得到。

然后: 根据当前下行控制区域各 OFDM 符号的剩余功率 (基站额定功率-已分配资源所消耗的功率)、 UE_i 在各个 OFDM 符号上需要占用的 RE 数目、以及单个 RE 所需要的功率幅度 $P_{PHICH}(UE_i)$ 进行判断: 若该 OFDM 符号上的 OFDM 符号剩余功率 < UE_i 在该 OFDM 符号上占用的 RE 数目 * 单个 RE 的功率幅度 $P_{PHICH}(UE_i)$, 则认为该 OFDM 符号上的总功率不能满足当前 UE_i 的功率需求; 否则认为可以满足当前 UE_i 的功率需求。

对于步骤 1.2, 生成 UE_i 的 PHICH 可用资源集合 $S := \{(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})\}$ 的具体方法如下:

首先：根据 PUSCH 资源分配模块选定的 PRB 资源确定最低 PRB 序号 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ ，以此 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 为基准遍历系统 n_{DMRS} 集合中的各 n_{DMRS} ，然后按照背景技术给出的公式计算出 PHICH 分组编号 n_{PHICH}^{group} 和组内正交序列号 n_{PHICH}^{seq} ，形成可寻址的 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ 。

- 5 然后：对于 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ ，根据以下因素判断其是否可用：若该索引组合在子帧 $n+k_{PHICH}$ 未分配给其他用户、且所属的 PHICH 分组 n_{PHICH}^{group} 中，已分配 PHICH 传输资源的 UE 的 PHICH 发射功率 $P_{PHICH}(UE_j, n_{PHICH}^{group})$ 均满足：

$$|P_{PHICH}(UE_j, n_{PHICH}^{group}) - P_{PHICH}(UE_i)| < TH_{PHICHgroup_diff}$$

- 10 则认为当前 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ 可用，否则不可用。其中， $TH_{PHICHgroup_diff}$ 为同一 PHICH 分组内用户间功率差值的上限。

- 对于步骤 1.3，假设事先确定 PHICH 每个 RE 上的发射功率为 $P_{PHICH_EPRE}(n_{group})$ ，若 UE_i 选择该 PHICH 分组后能够保证该 PHICH 分组对应 RE 资源上总的发射功率不超过该值，则认为其属于集合 S1。当集合 S1 不为空，则选择功率补偿幅度最小、且能保证 PHICH 接收性能的 PHICH 分组作为当前 UE 的 PHICH 分配结果，以保证后续 UE 能够更容易成功的分配 PHICH 传输资源。若 S1 为空，则在所有可用资源集合中选择剩余功率最小的 PHICH 分组，以保证 PHICH 最终发射功率与预先设定的发射功率值的差异尽可能的小，从而尽量减少了 PHICH 传输资源上发射功率的剧烈波动。

- 对于步骤 2，若 PHICH 传输资源分配成功，则根据所选择的资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ 、以及 PUSCH 资源分配模块选择的 PRB 资源确定最低 PRB 序号 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ ，计算得到 UE_i 的参数 n_{DMRS} 的取值，并根据其取值设置上行调度授权 DCI format 0 中的相应标志位，同时根据 PUSCH 资源分配的结果（如分配的 PRB 集合、选择的 MCS 等等）填写 DCI format 0 的相应信息，并将该上行调度授权信息在子帧 $n-K_{PUSCH}$ 的 PDCCH 信道发送出去，以告知 UE_i 其子帧 n 的调度结果。

- 对于步骤 3，还可以是：在子帧 $n+k_{PHICH}$ 为 UE_i 发射 PHICH 时，根据获取 UE_i 的 PHICH 所需发射功率 $P_{PHICH}(UE_i)$ ，以此功率作为 UE_i 在所选择的 PHICH（用资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ 表示）上的最终发射功率。

参见图 2, 本发明实施例还提供一种下行传输设备, 该设备包括:

功率确定单元 20, 用于为终端分配物理上行共享信道 PUSCH 传输资源后, 根据终端的下行信道状况确定向终端发送物理混合自动请求重传指示信道 PHICH 所需要的发射功率;

5 需求确定单元 21, 用于根据用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率, 确定是否能够满足所述发射功率的需求;

下行传输单元 22, 用于在所述需求确定单元确定为是时, 为终端分配 PHICH 传输资源, 并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令后, 根据所述发射功率使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH, 在所述需求确定单元确定否时, 放弃当前对终端的 PUSCH
10 传输的调度。

所述功率确定单元 20 用于:

根据终端的下行传输模式, 对该终端的物理下行共享信道 PDSCH 的频谱效率进行修正, 得到该终端在 PHICH 下的等效频谱效率:

根据信噪比与频谱效率对应曲线, 确定终端在 PHICH 下的等效频谱效率对应的
15 PHICH 测量信噪比;

根据 PHICH 测量信噪比和 PHICH 目标信噪比, 得到向终端发送 PHICH 时在每个资源单元 RE 上所需要的发射功率。

所述需求确定单元 21 用于:

对于 PHICH 传输所在子帧中下行控制区域的各正交频分复用 OFDM 符号, 分别判断
20 该 OFDM 符号上的剩余功率是否不小于该 OFDM 符号上的期望功率, 该 OFDM 符号上的期望功率为所述终端的 PHICH 在该 OFDM 符号上占用的 RE 数目与所述在每个 RE 上所需要的发射功率的乘积;

若判断均为是, 则确定能够满足所述发射功率的需求, 否则, 确定不能够满足所述发射功率的需求。

25 所述下行传输单元 22 用于:

在所述需求确定单元确定为是时, 根据 PUSCH 传输资源的分配结果, 确定当前终端可以使用的 PHICH 传输资源; 从当前终端可以使用的 PHICH 传输资源中选取一个 PHICH 传输资源分配给该终端;

根据分配的 PHICH 传输资源确定 DMRS 循环移位值, 并向终端下发携带该 DMRS
30 循环移位值和分配的 PUSCH 传输资源信息的上行调度信令;

在接收到终端发送的 PUSCH 后, 根据所述发射功率使用分配的 PHICH 传输资源向

终端发送 PHICH。

所述下行传输单元 22 还用于：

在当前不存在终端可以使用的 PHICH 传输资源时，放弃当前对终端的 PUSCH 传输的调度；或，

- 5 重新为终端分配 PUSCH 传输资源，并根据新的 PUSCH 传输资源的分配结果重新确定当前终端可以使用的 PHICH 传输资源；从重新确定的 PHICH 传输资源中选取一个 PHICH 传输资源重新分配给终端，根据重新分配的 PHICH 传输资源重新确定 DMRS 循环移位值，并向终端下发携带重新确定的 DMRS 循环移位值和重新分配的 PUSCH 传输资源信息的上行调度信令；在接收到终端发送的 PUSCH 后，使用重新分配的 PHICH 传输资源
- 10 向终端发送 PHICH。

所述下行传输单元 22 用于：

- 对于系统中可用的各 DMRS 循环移位值，分别根据该 DMRS 循环移位值和分配的 PUSCH 传输资源在第一个时隙占用的最低物理资源块 PRB 序号，确定用于标识一个 PHICH 传输资源的 PHICH 组序号 n_{PHICH}^{group} 和组内正交序列号 n_{PHICH}^{seq} ，形成一个 PHICH 传输
- 15 资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ ；

对于形成的各 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ ，分别判断 PHICH 传输所在子帧中、该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源是否已分配给其他终端，并在判断为否时，将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端可以使用的 PHICH 传输资源。

- 20 所述下行传输单元 22 还用于：

- 在判断为否之后、并且将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端可以使用的 PHICH 传输资源之前，判断该 PHICH 传输资源索引组合中的 n_{PHICH}^{group} 对应的 PHICH 组中，已分配 PHICH 传输资源的终端的 PHICH 发射功率与所述向终端发送 PHICH 所需要的发射功率的差值的绝对值，是否小于预先设定的用户间功率差上限值；
- 25 在判断小于所述用户间功率差上限值时，将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端可以使用的 PHICH 传输资源。

所述下行传输单元 22 用于：

- 对于当前终端可以使用的各 PHICH 传输资源，分别确定在使用该 PHICH 传输资源向所述终端发送 PHICH 时该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射总功率，是否不超过预先设
- 30 定的 RE 发射功率基准值，若是，则确定该 PHICH 传输资源是不需要进行功率补偿的 PHICH

传输资源, 否则, 确定该 PHICH 传输资源是需要进行功率补偿的 PHICH 传输资源;

若存在不需要进行额外功率补偿的 PHICH 传输资源, 则从不需要进行额外功率补偿的 PHICH 传输资源中选取一个剩余功率最小的 PHICH 传输资源分配给终端, 否则, 从当前终端可以使用的 PHICH 传输资源中选取一个功率补偿幅度最小的 PHICH 传输资源分配给终端, 功率补偿幅度为在使用对应 PHICH 传输资源向所述终端发送 PHICH 时该 PHICH 传输资源中的 RE 上的发射总功率与所述 RE 发射功率基准值的差值。

所述下行传输单元 22 用于:

在分配的 PHICH 传输资源上向终端发送 PHICH, 该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射功率为所述 RE 发射功率基准值与该 PHICH 传输资源的功率补偿幅度之和。

所述下行传输单元 22 用于:

在分配的 PHICH 传输资源上向终端发送 PHICH, 该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射功率为所述向终端发送 PHICH 所需要的发射功率与该 RE 上其他终端的发射功率之和。

综上, 本发明的有益效果包括:

本发明实施例提供的方案中, 基站为终端分配 PUSCH 传输资源后, 根据终端的下行信道状况确定向终端发送 PHICH 所需要的发射功率, 根据用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率, 确定是否能够满足所述发射功率的需求, 若是, 则为终端分配 PHICH 传输资源, 并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令后, 根据所述发射功率使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH, 否则, 放弃当前对终端的 PUSCH 传输的调度, 也就放弃了 PHICH 传输。可见, 本发明中, 由于基站在用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率能够满足向终端发送 PHICH 所需要的发射功率时, 才为终端分配 PHICH 传输资源并根据所述发射功率使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH, 因此, 能够有效保证 PHICH 的接收性能。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器, 使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中, 使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装

置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

5 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

10 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种下行传输方法，其特征在于，该方法包括：

基站为终端分配物理上行共享信道 PUSCH 传输资源后，根据终端的下行信道状况确定向终端发送物理混合自动请求重传指示信道 PHICH 所需要的发射功率；

5 基站判断用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率，是否满足所述发射功率的需求，若是，则为终端分配 PHICH 传输资源，并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令后，采用所述发射功率，通过分配的 PHICH 传输资源，向终端发送 PHICH，否则，放弃当前对所述终端的 PUSCH 传输资源的调度。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据终端的下行信道状况确定向终端发送 PHICH 所需要的发射功率包括：

基站根据终端的下行传输模式，对该终端的物理下行共享信道 PDSCH 的频谱效率进行修正，得到该终端在 PHICH 下的等效频谱效率；

基站根据信噪比与频谱效率的对应曲线，确定终端在 PHICH 下的等效频谱效率对应的 PHICH 测量信噪比；

15 基站根据 PHICH 测量信噪比和 PHICH 目标信噪比，确定向终端发送 PHICH 时在每个资源单元 RE 上所需要的发射功率。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述基站判断用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率，是否满足所述发射功率的需求包括：

20 基站对于 PHICH 传输所在子帧中下行控制区域的各正交频分复用 OFDM 符号，分别判断该 OFDM 符号上的剩余功率是否不小于该 OFDM 符号上的期望功率，其中，该 OFDM 符号上的期望功率，为所述终端的 PHICH 在该 OFDM 符号上占用的 RE 数目与所述在每个 RE 上所需要的发射功率的乘积；

若判断均为是，则基站确定能够满足所述发射功率的需求，否则，确定不能够满足所述发射功率的需求。

25 4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述为终端分配 PHICH 传输资源，并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令后，采用所述发射功率，通过分配的 PHICH 传输资源，向终端发送 PHICH 包括：

基站根据 PUSCH 传输资源的分配结果，确定当前终端能够使用的 PHICH 传输资源；从当前终端能够使用的 PHICH 传输资源中选取一个 PHICH 传输资源分配给该终端；

30 基站根据分配的 PHICH 传输资源确定解调参考信号 DMRS 循环移位值，并向终端下

发携带该 DMRS 循环移位值和分配的 PUSCH 传输资源信息的上行调度信令;

基站在接收到终端发送的 PUSCH 后, 采用所述发射功率, 通过分配的 PHICH 传输资源, 向终端发送 PHICH。

5 5、如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 在当前不存在终端能够使用的 PHICH 传输资源时, 该方法进一步包括:

放弃当前对所述终端的 PUSCH 传输资源的调度; 或,

10 基站重新为终端分配 PUSCH 传输资源, 并根据新的 PUSCH 传输资源的分配结果重新确定当前终端能够使用的 PHICH 传输资源; 从重新确定的 PHICH 传输资源中选取一个 PHICH 传输资源重新分配给终端, 根据重新分配的 PHICH 传输资源重新确定 DMRS 循环移位值, 并向终端下发携带重新确定的 DMRS 循环移位值和重新分配的 PUSCH 传输资源信息的上行调度信令; 在接收到终端发送的 PUSCH 后, 使用重新分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH。

6、如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所述基站根据 PUSCH 传输资源的分配结果, 确定当前终端能够使用的 PHICH 传输资源包括:

15 基站对于系统中可用的各 DMRS 循环移位值, 分别根据该 DMRS 循环移位值和分配的 PUSCH 传输资源在第一个时隙占用的最低物理资源块 PRB 序号, 确定用于标识一个 PHICH 传输资源的 PHICH 组序号 n_{PHICH}^{group} 和组内正交序列号 n_{PHICH}^{seq} , 形成一个 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$;

20 基站对于形成的各 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$, 分别判断 PHICH 传输资源所在子帧中、该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源是否已分配给当前终端以外的其他终端, 并在判断为否时, 将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端能够使用的 PHICH 传输资源。

25 7、如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 在判断为否之后、并且将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端能够使用的 PHICH 传输资源之前, 该方法进一步包括:

基站判断该 PHICH 传输资源索引组合中的 n_{PHICH}^{group} 对应的 PHICH 组中, 已分配 PHICH 传输资源的终端的 PHICH 发射功率与所述向终端发送 PHICH 所需要的发射功率的差值的绝对值, 是否小于预先设定的用户间功率差上限值;

30 所述将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端能够使用的 PHICH 传输资源包括:

基站在判断所述绝对值小于所述用户间功率差上限值时, 将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端能够使用的 PHICH 传输资源。

8、如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述基站从当前终端能够使用的 PHICH 传输资源中选取一个 PHICH 传输资源分配给终端包括:

5 基站对于当前终端能够使用的各 PHICH 传输资源, 分别判断在使用该 PHICH 传输资源向所述终端发送 PHICH 时该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射总功率, 是否不超过预先设定的 RE 发射功率基准值, 若是, 则确定该 PHICH 传输资源是不需要进行功率补偿的 PHICH 传输资源, 否则, 确定该 PHICH 传输资源是需要进行功率补偿的 PHICH 传输资源;

10 若存在不需要进行额外功率补偿的 PHICH 传输资源, 则从不需要进行额外功率补偿的 PHICH 传输资源中选取一个剩余功率最小的 PHICH 传输资源分配给终端, 否则, 从当前终端能够使用的 PHICH 传输资源中选取一个功率补偿幅度最小的 PHICH 传输资源分配给终端, 功率补偿幅度为在使用对应 PHICH 传输资源向所述终端发送 PHICH 时, 该 PHICH 传输资源中的 RE 上的发射总功率与所述 RE 发射功率基准值的差值。

15 9、如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述发射功率使用分配的 PHICH 传输资源向终端发送 PHICH 包括:

基站在分配的 PHICH 传输资源上向终端发送 PHICH, 该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射功率为所述 RE 发射功率基准值与该 PHICH 传输资源的功率补偿幅度之和。

10、如权利要求 1-8 中任一所述的方法, 其特征在于, 所述采用所述发射功率, 通过分配的 PHICH 传输资源, 向终端发送 PHICH 包括:

20 基站在分配的 PHICH 传输资源上向终端发送 PHICH, 该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射功率, 为向终端发送 PHICH 所需要的发射功率与该 RE 上其他终端的发射功率之和。

11、一种下行传输设备, 其特征在于, 该设备包括:

功率确定单元, 用于为终端分配物理上行共享信道 PUSCH 传输资源后, 根据终端的下行信道状况确定向终端发送物理混合自动请求重传指示信道 PHICH 所需要的发射功率;

25 需求确定单元, 用于判断用于传输 PHICH 的资源上的当前剩余功率, 是否满足所述发射功率的需求;

下行传输单元, 用于在所述需求确定单元确定为是时, 为终端分配 PHICH 传输资源, 并在向终端发送 PUSCH 传输的上行调度信令后, 采用所述发射功率, 通过分配的 PHICH 传输资源, 向终端发送 PHICH, 在所述需求确定单元确定为否时, 放弃当前对所述终端的 PUSCH 传输资源的调度。

12、如权利要求 11 所述的设备, 其特征在于, 所述功率确定单元用于:

根据终端的下行传输模式，对该终端的物理下行共享信道 PDSCH 的频谱效率进行修正，得到该终端在 PHICH 下的等效频谱效率；

根据信噪比与频谱效率的对应曲线，确定终端在 PHICH 下的等效频谱效率对应的 PHICH 测量信噪比；

- 5 根据 PHICH 测量信噪比和 PHICH 目标信噪比，确定向终端发送 PHICH 时在每个资源单元 RE 上所需要的发射功率。

13、如权利要求 12 所述的设备，其特征在于，所述需求确定单元用于：

- 10 对于 PHICH 传输所在子帧中下行控制区域的各正交频分复用 OFDM 符号，分别判断该 OFDM 符号上的剩余功率是否不小于该 OFDM 符号上的期望功率，其中，该 OFDM 符号上的期望功率，为所述终端的 PHICH 在该 OFDM 符号上占用的 RE 数目与所述在每个 RE 上所需要的发射功率的乘积；

若判断均为是，则确定能够满足所述发射功率的需求，否则，确定不能够满足所述发射功率的需求。

14、如权利要求 11 所述的设备，其特征在于，所述下行传输单元用于：

- 15 在所述需求确定单元确定为是时，根据 PUSCH 传输资源的分配结果，确定当前终端能够使用的 PHICH 传输资源；从当前终端能够使用的 PHICH 传输资源中选取一个 PHICH 传输资源分配给该终端；

根据分配的 PHICH 传输资源确定解调参考信号 DMRS 循环移位值，并向终端下发携带该 DMRS 循环移位值和分配的 PUSCH 传输资源信息的上行调度信令；

- 20 在接收到终端发送的 PUSCH 后，采用所述发射功率，通过分配的 PHICH 传输资源，向终端发送 PHICH。

15、如权利要求 14 所述的设备，其特征在于，所述下行传输单元还用于：

在当前不存在终端能够使用的 PHICH 传输资源时，放弃当前对所述终端的 PUSCH 传输资源的调度；或，

- 25 重新为终端分配 PUSCH 传输资源，并根据新的 PUSCH 传输资源的分配结果重新确定当前终端能够使用的 PHICH 传输资源；从重新确定的 PHICH 传输资源中选取一个 PHICH 传输资源重新分配给终端，根据重新分配的 PHICH 传输资源重新确定 DMRS 循环移位值，并向终端下发携带重新确定的 DMRS 循环移位值和重新分配的 PUSCH 传输资源信息的上行调度信令；在接收到终端发送的 PUSCH 后，使用重新分配的 PHICH 传输资源
30 向终端发送 PHICH。

16、如权利要求 14 所述的设备，其特征在于，所述下行传输单元用于：

对于系统中可用的各 DMRS 循环移位值, 分别根据该 DMRS 循环移位值和分配的 PUSCH 传输资源在第一个时隙占用的最低物理资源块 PRB 序号, 确定用于标识一个 PHICH 传输资源的 PHICH 组序号 n_{PHICH}^{group} 和组内正交序列号 n_{PHICH}^{seq} , 形成一个 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$;

- 5 对于形成的各 PHICH 传输资源索引组合 $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$, 分别判断 PHICH 传输所在子帧中、该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源是否已分配给其他终端, 并在判断为否时, 将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端能够使用的 PHICH 传输资源。

17、如权利要求 16 所述的设备, 其特征在于, 所述下行传输单元还用于:

- 10 在判断为否之后、并且将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH 传输资源确定为当前终端能够使用的 PHICH 传输资源之前, 判断该 PHICH 传输资源索引组合中的 n_{PHICH}^{group} 对应的 PHICH 组中, 已分配 PHICH 传输资源的终端的 PHICH 发射功率与所述向终端发送 PHICH 所需要的发射功率的差值的绝对值, 是否小于预先设定的用户间功率差上限值; 在判断小于所述用户间功率差上限值时, 将该 PHICH 传输资源索引组合所标识的 PHICH
- 15 传输资源确定为当前终端能够使用的 PHICH 传输资源。

18、如权利要求 16 所述的设备, 其特征在于, 所述下行传输单元用于:

- 对于当前终端能够使用的各 PHICH 传输资源, 分别判断在使用该 PHICH 传输资源向所述终端发送 PHICH 时该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射总功率, 是否不超过预先设定的 RE 发射功率基准值, 若是, 则确定该 PHICH 传输资源是不需要进行功率补偿的 PHICH
- 20 传输资源, 否则, 确定该 PHICH 传输资源是需要进行功率补偿的 PHICH 传输资源;

- 若存在不需要进行额外功率补偿的 PHICH 传输资源, 则从不需要进行额外功率补偿的 PHICH 传输资源中选取一个剩余功率最小的 PHICH 传输资源分配给终端, 否则, 从当前终端能够使用的 PHICH 传输资源中选取一个功率补偿幅度最小的 PHICH 传输资源分配给终端, 功率补偿幅度为在使用对应 PHICH 传输资源向所述终端发送 PHICH 时该 PHICH
- 25 传输资源中的 RE 上的发射总功率与所述 RE 发射功率基准值的差值。

19、如权利要求 18 所述的设备, 其特征在于, 所述下行传输单元用于:

在分配的 PHICH 传输资源上向终端发送 PHICH, 该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发射功率为所述 RE 发射功率基准值与该 PHICH 传输资源的功率补偿幅度之和。

20、如权利要求 11-18 中任一所述的设备, 其特征在于, 所述下行传输单元用于:

- 30 在分配的 PHICH 传输资源上向终端发送 PHICH, 该 PHICH 传输资源内的 RE 上的发

射功率，为向终端发送 PHICH 所需要的发射功率与该 RE 上其他终端的发射功率之和。

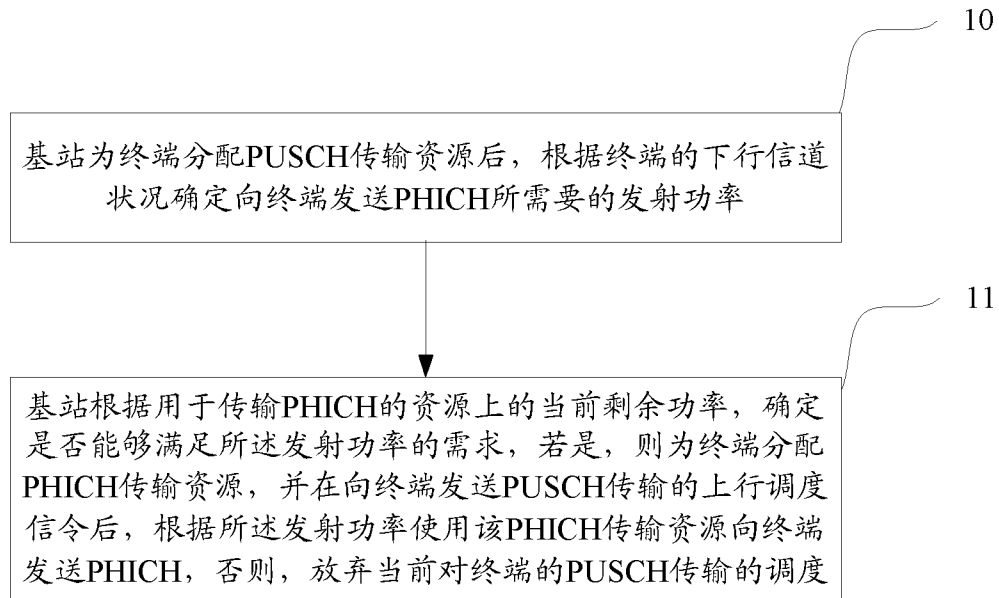


图 1

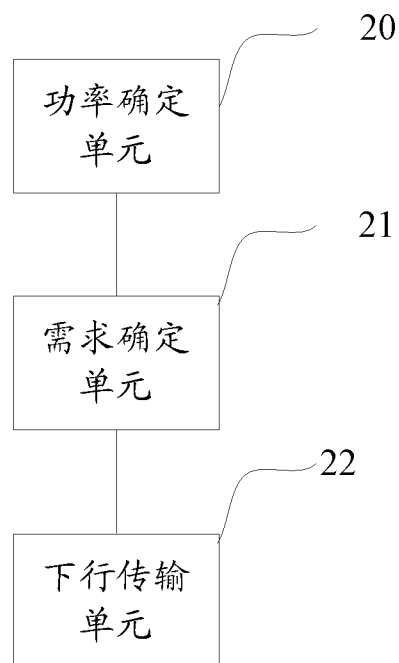


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/073338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

IPC: H04W

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

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

CNXTX; CNABS; CNKI; VEN: physical, uplink, shared, channel, PUSCH, hybrid, automatic, repeat, request, indicator, PHICH, BS, base???, station???, remain???, surplus???, power???, downlink???, transmit???, LTE, long, term, evolution, resource???

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN102223722A (INST TELECOM SCI&TECHNOLOGY MIN O.) 19 Oct. 2011 (19.10.2011) description, page 4 paragraph 32 to page 11 paragraph 121, claims 1-20, figures 1-2	1-20
A	CN102036388A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIP CO.) 27 Apr. 2011(27.04.2011) the whole document	1-20
A	CN101662833A (ZTE CORP.) 03 Mar. 2010(03.03.2010) the whole document	1-20
A	WO2010090950A1 (MOTOROLA INC.) 12 Aug. 2010(12.08.2010) the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 18 Jun. 2012(18.06.2012)	Date of mailing of the international search report 28 Jun. 2012(28.06.2012)
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 ZHANG, Boyue Telephone No. (86-10)62411458

International application No.
PCT/CN2012/073338

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类

H04W 72/04 (2009.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

VEN: physical, uplink, shared, channel, PUSCH, hybrid, automatic, repeat, request, indicator, PHICH, BS, base???, station???, remain???, surplus???, power???, downlink???, transmit???, LTE, long, term, evolution, resource???

CNTEXT,CNABS,CNKI: 电信科学技术研究院、下行、传输、功率、发射功率、PUSCH、PHICH、物理、共享、信道、混合、自动、请求、重传、指示、基站、BS、剩余、残留、保留、剩下、上行、LTE、长期、演进、资源

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN102223722A (电信科学技术研究院) 19.10 月 2011(19.10.2011) 权利要求 1-20, 说明书第 4 页第 32 段至第 11 页第 121 段, 图 1-2	1-20
A	CN102036388A (大唐移动通信设备有限公司) 27.4 月 2011(27.04.2011) 全文	1-20
A	CN101662833A (中兴通讯股份有限公司) 03.3 月 2010(03.03.2010) 全文	1-20
A	WO2010090950A1 (MOTOROLA INC.) 12.8 月 2010(12.08.2010) 全文	1-20



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

18.6 月 2012(18.06.2012)

国际检索报告邮寄日期

28.6 月 2012 (28.06.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

张伯约

电话号码: (86-10) 62411458

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/073338

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102223722A	19.10.2011	无	
CN102036388A	27.04.2011	无	
CN101662833A	03.03.2010	WO2010145607A1	23.12.2010
WO2010090950A1	12.08.2010	US2010195583A1	05.08.2010