

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/06 (2006.01)

H04B 7/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480023796.7

[45] 授权公告日 2009年10月28日

[11] 授权公告号 CN 100555905C

[22] 申请日 2004.4.29

[21] 申请号 200480023796.7

[30] 优先权

[32] 2003.6.20 [33] DE [31] 10327896.6

[86] 国际申请 PCT/EP2004/050652 2004.4.29

[87] 国际公布 WO2004/114545 德 2004.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2006.2.20

[73] 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 F·伯克特 H·格尔拉赫

[56] 参考文献

US6345075B1 2002.2.5

CN1349366A 2002.5.15

DE10141392A1 2003.3.6

DE10124397A1 2002.11.21

审查员 封展

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴立明 张志醒

权利要求书3页 说明书13页 附图2页

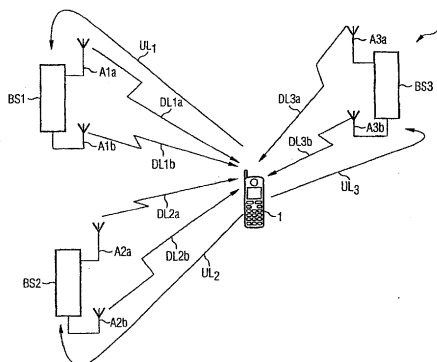
[54] 发明名称

用于确定天线加权因子的方法

[57] 摘要

说明了一种用于针对蜂窝式无线网络(N)的基站(BS1, BS2, BS3)确定天线加权因子的方法, 在所述蜂窝式无线网络(N)中可同时经由多个基站(BS1, BS2, BS3)存在到终端设备(1)的无线电连接, 所述基站(BS1, BS2, BS3)分别并行地经由多条传输路径(DL1a, DL1b, DL2a, DL2b, DL3a, DL3b)从不同的天线(A1a, A1b, A2a, A2b, A3a, A3b)出发向所述终端设备(1)发射。该终端设备(1)分别针对所分配的基站(BS1, BS2, BS3)确定传输路径(DL1a, DL1b, DL2a, DL2b, DL3a, DL3b)的信道系数, 并且根据所述信道系数确定天线加权因子, 并且将该天线加权因子传送给基站(BS1, BS2, BS3)。在此, 针对单个基站(BS1, BS2, BS3)分别确定有关基站(BS1, BS2, BS3)和所述终端设备(1)之间的传输信道(UL₁, UL₂, UL₃)

的传输质量值, 根据该传输质量值在确定该天线加权因子时按优先序排列地考虑单个基站(BS1, BS2, BS3)的信道系数。



1. 用于确定天线加权因子 (w) 以调整蜂窝式无线网络 (N) 的基站 (BS1, BS2, BS3) 中的天线权重的方法, 在所述蜂窝式无线网络 (N) 中, 移动终端设备 (1) 和网络 (N) 之间的无线电连接同时经由多个基站 (BS1, BS2, BS3) 存在, 所述多个基站 (BS1, BS2, BS3) 分别并行地经由多条传输路径 (DL1a, DL1b, DL2a, DL2b, DL3a, DL3b) 从不同的天线 (A1a, A1b, A2a, A2b, A3a, A3b) 出发向所述终端设备 (1) 发射,

其中, 所述终端设备 (1) 针对所分配的基站 (BS1, BS2, BS3) 分别确定从有关基站 (BS1, BS2, BS3) 的天线 (A1a, A1b, A2a, A2b, A3a, A3b) 到所述终端设备 (1) 的传输路径 (DL1a, DL1b, DL2a, DL2b, DL3a, DL3b) 的信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3}),

并且借助于所述信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3}) 确定天线加权因子 (w), 并且将该天线加权因子 (w) 传送给所述基站 (BS1, BS2, BS3), 其特征在于,

针对单个基站 (BS1, BS2, BS3), 分别确定有关基站 (BS1, BS2, BS3) 和所述终端设备 (1) 之间的传输信道 (UL_1, UL_2, UL_3) 的传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3),

并且在确定所述天线加权因子 (w) 时, 分别根据有关基站 (BS1, BS2, BS3) 和所述终端设备 (1) 之间的所确定的传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3) 按优先序排列地考虑所述单个基站 (BS1, BS2, BS3) 的信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3})。

2. 按照权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 实现按优先序排列来使得: 在确定所述天线加权因子 (w) 时, 只考虑所述基站 (BS1, BS2, BS3) 的信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3}), 在所述基站 (BS1, BS2, BS3) 中传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3) 不超过或者超过某一极限值。

3. 按照权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 在确定所述天线加权因子 (w) 时, 与有关基站 (BS1, BS2, BS3) 和所述终端设备 (1) 之间的传输信道 (UL_1, UL_2, UL_3) 的传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3) 成比例地对所述基站 (BS1, BS2, BS3) 的信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3}) 进行加权。

4. 按照权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 在确定所述天线加权因子 (w) 时, 与有关基站 (BS1, BS2, BS3) 和所述终端设备 (1)

之间的传输信道 (UL_1, UL_2, UL_3) 的传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3) 成反比例地对所述基站 ($BS1, BS2, BS3$) 的信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3}) 进行加权。

5. 按照权利要求 1 至 4 之一所述的方法, 其特征在于, 所述传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3) 借助于误码率和/或误帧率和/或发射功率或接收功率来确定。

6. 按照权利要求 1 至 4 之一所述的方法, 其特征在于, 所述传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3) 是针对从所述终端设备 (1) 到有关基站 ($BS1, BS2, BS3$) 的上行链路信道 (UL_1, UL_2, UL_3) 的传输质量的量度。

7. 按照权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述终端设备为了确定所述上行链路信道 (UL_1, UL_2, UL_3) 的传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3) 而通过控制由有关基站 ($BS1, BS2, BS3$) 所调整的天线加权因子来确定反馈误差率。

8. 按照权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述终端设备 (1) 根据发射功率请求信号 ($LA1, LA2, LA3$) 确定所述上行链路信道 (UL_1, UL_2, UL_3) 的传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3), 所述有关基站 ($BS1, BS2, BS3$) 将该发射功率请求信号 ($LA1, LA2, LA3$) 发射给所述终端设备 (1)。

9. 用于运行蜂窝式无线网络 (N) 的方法, 其中, 移动终端设备 (1) 和所述网络 (N) 之间的无线电连接同时经由多个基站 ($BS1, BS2, BS3$) 存在, 所述多个基站 ($BS1, BS2, BS3$) 分别并行地经由多条传输路径 ($DL1a, DL1b, DL2a, DL2b, DL3a, DL3b$) 从不同的天线 ($A1a, A1b, A2a, A2b, A3a, A3b$) 出发向所述终端设备 (1) 发射,

其中, 所述终端设备 (1) 针对所分配的基站 ($BS1, BS2, BS3$) 分别确定从有关基站 ($BS1, BS2, BS3$) 的天线 ($A1a, A1b, A2a, A2b, A3a, A3b$) 到所述终端设备 (1) 的传输路径 ($DL1a, DL1b, DL2a, DL2b, DL3a, DL3b$) 的信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3}), 并且借助于所述信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3}) 确定天线加权因子 (w), 以及将该天线加权因子 (w) 传送给所述基站 ($BS1, BS2, BS3$),

以及所述基站 ($BS1, BS2, BS3$) 根据所述天线加权因子 (w) 来调整天线权重,

其特征在于,

按照根据权利要求 1 至 8 之一所述的方法实现所述终端设备 (1) 中的所述天线加权因子 (w) 的确定。

10. 移动终端设备 (1), 其被用于按照权利要求 1 至 9 之一所述的方法,

具有信道系数确定单元 (2), 以便针对所分配的基站 (BS1, BS2, BS3) 分别确定从有关基站 (BS1, BS2, BS3) 的天线 (A1a, A1b, A2a, A2b, A3a, A3b) 到所述终端设备 (1) 的传输路径 (DL1a, DL1b, DL2a, DL2b, DL3a, DL3b) 的信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3}),

并且具有天线加权因子确定单元 (3), 以便根据所述信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3}) 确定天线加权因子 (w), 和将该天线加权因子 (w) 传送给所述基站 (BS1, BS2, BS3),

其特征在于,

所述终端设备具有传输信道控制单元 (5), 以便针对所述单个基站 (BS1, BS2, BS3) 分别确定有关基站 (BS1, BS2, BS3) 和所述终端设备 (1) 之间的传输信道 (UL_1, UL_2, UL_3) 的传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3),

和所述天线加权因子确定单元 (3) 被构造来使得该天线加权因子确定单元 (3) 在确定所述天线加权因子 (w) 时分别根据有关基站 (BS1, BS2, BS3) 和所述终端设备 (1) 之间的传输信道 (UL_1, UL_2, UL_3) 的所确定的传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3) 按优先序排列地考虑所述单个基站 (BS1, BS2, BS3) 的信道系数 (H_{B1}, H_{B2}, H_{B3})。

11. 按照权利要求 10 所述的终端设备, 其特征在于, 所述终端设备 (1) 具有按优先序排列单元 (4), 所述按优先序排列单元 (4) 根据所述传输质量值 (Q_1, Q_2, Q_3) 为所述单个基站 (BS1, BS2, BS3) 确定加权因子 ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$), 并且在计算所述天线加权因子 (w) 时, 这些加权因子 ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$) 由所述天线加权因子确定单元 (3) 来考虑。

用于确定天线加权因子的方法

本发明涉及一种用于确定天线加权因子以调节蜂窝式无线网络的基站中的天线权重的方法，在所述蜂窝式无线网络中移动终端设备和网络之间的无线电连接可同时经由多个基站存在，所述多个基站分别并行地通过多条传输路径从不同的天线出发向该终端设备发射，其中所述终端设备针对所分配的基站分别确定针对从有关基站的天线到该终端设备的传输路径的信道系数，并且借助于单个信道系数确定天线加权因子，并且将这个天线加权因子传送给基站。此外，本发明涉及一种用于运行蜂窝式无线网络的方法，其中按照这种方法实现天线加权因子的确定，以及涉及一种用于这种方法的移动终端设备。

在现代移动无线电系统、例如如 UMTS 网络的所谓第三代移动无线电系统中，基站能够经由多个发射天线（在目前的 UMTS 规范中具有两个发射天线）同时发射。被称为发射分集方法（Transmit Diversity）的方法的优点在于，待传送的信号并行地经由不同传输路径传输，其中消息至少经由一条路径无误差地到达移动终端设备的概率增加。由此，从基站到移动终端设备的传输信道的连接变得更加安全，并且如与时帧有关的误差率（“误帧率（Frame Error Rate）”）和误码率（“Bit Error Rate”）的误差率被减小。传输信道的质量的这种改进直接导致系统的小区容量的增加，也就是说导致小区内可能的用户的数量的增加。

为了能够使终端设备的位置处的基站的发射天线的功率最大，经由不同传输路径传送的信号应该在接收点相干叠加，以便能够实现正干扰。在此，通过根据预定的最佳天线加权因子由基站适当地调节天线权重（Antenna Weight）能够实现接收功率的这种最大化。一方面，该天线加权因子预定不同天线之间的相位偏移，该相位偏移对应于由不同天线发出的信号之间的相对相位。在某些传输方法、例如在 UMTS 网络内的模式 2 方法中，天线加权因子另外还可以预定所谓的功率偏移，通过该功率偏移确定，以何种方式把发射功率分配给不同的天线。

由于终端设备处的接收功率最后只能由终端设备本身确定，所以例如在 3 GPP UMTS 规范的所谓的具有调节环的传输分集方法（“闭环发射分集（Closed Loop Transmit Diversity）”方法）中，该终端设备根据由基站发出的控制信号来估计从基站到终端设备的有关信道的所谓的信道脉冲应答。在这种情况下，从基站到终端设备的信道（也称为下行（“下行链路（Downlink）”）信道）的信道脉冲应答由从基站的^a不同天线到终端设备的单条传输路径的复信道系数组成。因而，在下文中，也同义地应用概念“信道脉冲应答”和“信道系数”。控制信号是终端设备已知的信号。为此，在 UMTS 网络中，使用所谓的公共（也就是说由多个移动终端设备或终端使用的）导频信道（“Common Pilot Channel”）CPICH。于是，借助于信道系数，最佳的天线加权因子在终端设备中被确定。

在此，天线加权因子可以由终端设备通过最大化根据下列公式的接收功率 P 来确定。

$$P = \underline{w}^H H^H H \underline{w} \quad (1)$$

在这种情况下，天线加权因子 \underline{w} 和由终端设备所估计的信道脉冲应答 H 是矢量，这两个矢量的元素是不同天线的单个天线加权因子或不同传输路径的信道系数。只有针对基站的信号只在一条路径上传播的特殊情况， H 才是矢量。在通常情况下， H 是矩阵，其中每列代表经由一条路径的传播。可是，这对加权矢量本身没有影响。对于具有两个发射天线的基站，如这在目前的 UMTS 标准中是这种情况，适用

$$\underline{w} = \begin{bmatrix} w_a \\ w_b \end{bmatrix} ; \quad H = [h_a, h_b] \quad (2)$$

在该例中， w_a 和 w_b 是基站的两个天线的单个加权因子，而 h_a 和 h_b 是从这两个天线到终端设备的传输路径的单个信道系数。但是，原则上，相应地扩展到多于两个天线也是可能的。在公式 (1) 中， \underline{w}^H 是 \underline{w} 的复共轭转置矢量，而 H^H 是 H 的复共轭转置矢量或复共轭矩阵。

终端设备把以这种方式所确定的、从终端设备角度来说是最优的天线加权因子 \underline{w} 经由通常的传输信道（所谓的上行链路信道）转发给基站。在目前的 UMTS 标准中，这例如经由固定分配的物理上行连接控制信道（“上行链路（Uplink）- DPCCCH（专用物理控制信道（Dedicated Physical Control Channel））”）进行。上行连接（“上

行链路 (Uplink) ”) 被理解为从终端或者终端设备到基站的连接。包含天线加权因子的信号通常也被称为反馈消息 (“Feedback - Message”) 。于是, 基站应用由终端设备用信号通知的天线加权因子, 以便相应地调节从基站到终端设备的下行链路信道。目前的移动无线电系统的缺点在于, 在没有附加的防错保护的情况下, 该反馈消息被发射到从终端设备到基站的上行链路信道上, 因为诸如奇偶校验位的添加或者冗余数据的转发的每种防错保护措施可能意味着附加的数据量。因而, 对于反馈消息必须考虑几个百分比的误码率 (所谓的 “反馈误差率 (Feedback Error Rate)”) 。目前, 4% 至 10% 范围中的反馈误差率被认为是切合实际的。只要在反馈消息中出现错误, 那么基站就不应用由终端设备所计算的天线加权因子, 而是应用次最佳的天线加权因子。在此, 应该考虑, UMTS 标准的预定运行方式模式 1 中的反馈消息例如仅仅是两个比特, 随着所述两个比特, 具有不同相位偏移的四个可能的天线权重之一被传送给基站。在另一模式 2 中, 涉及四个比特, 随着所述四个比特, 给基站总共预定天线权重的 16 种可能性之一, 其中前三个比特包含相位偏移, 而最后一个比特包含功率 (“Power”) 偏移。因此, 唯一有错误的比特已经可能导致, 由基站接收到的天线加权因子明显地与由终端设备所确定的天线加权因子偏离。更确切地说, 误码率只在很少情况下导致所接收到的天线加权因子与所发射的天线加权因子的微小偏离。在接收到由基站所发射的信号时, 虽然移动终端设备通常能够借助于后面还要详细描述的天线权重验证方法 (Antenna - Weight - Verification 方法) 确定: 有关基站是应用预定的天线加权因子, 还是取代该预定的天线加权因子应用次最佳的天线加权因子。可是, 这没有阻止由于由基站所应用的错误的天线加权因子而使终端设备处的接收功率小于最佳值。

这种情况在这些系统中还是有问题的, 在这些系统中终端设备同时从多个不同基站获得信号, 也就是说在这些系统中并行通过多个基站保持终端设备和网络之间的连接。这例如在 UMTS 标准中在所谓的频分双工 (“Frequency division duplex”) FDD 模式中是可能的。这种方法具有以下优点, 即在网络中运动的终端设备可滑动地在单个基站之间切换, 这被称为所谓的软切换方法 (“Soft-Handover”) 。

因此,在这种软切换中,在移动无线电终端设备从一个小区转到另一小区时,不能“硬”地从一个信道切换到一个新的信道上。取而代之,一旦终端设备位于一个基站的作用距离中,则到该基站的附加连接被建立,而经由其他基站的连接保持。当终端设备从一个基站的范围中移出时,该连接才被中断,而其余连接继续保持。由于两个或者多个基站中的大多数基站发射相同的信号,所以此外在该方法中接收质量提高,并且到网络的连接切断很少可能会发生。

在此,由各种基站通过各种下行连接(“Downlink”)信道(在UMTS中尤其是被称为“下行链路-DPCH”(固定分配的、物理下行连接信道(“Downlink-Dedicated Physical Channel”)))所接收到的信号首先分开地被终端设备解调,并且然后被组合。可是,在终端设备的发射侧只有一个物理上行链路信道,也就是说终端设备只发出一个信号,该信号被传送到所有基站。对于在上述方法范围内的单个基站的天线加权因子的优化,这意味着,终端设备不能有针对性地把对于各个基站最佳的天线加权因子传送给每个基站,以便如此优化各种基站和终端设备之间的单个下行链路信道。取而代之,必须确定一个公共的天线加权因子,该公共的天线加权因子使所有下行链路信道的总和的接收功率最大。

这可以类似于公式(1)通过最大化根据

$$P = \underline{w}^H (H_{B1}^H H_{B1} + H_{B2}^H H_{B2} + \dots + H_{Bn}^H H_{Bn}) \underline{w} \quad (3)$$

的功率 P 实现。在这种情况下,矢量或矩阵 H_{Bi} ($i = 1$ 至 n) 是分别由终端设备所估计的第 i 个基站的信道脉冲应答,而 H_{Bi}^H 又是对此的复共轭转置矢量或矩阵。于是,如此确定的天线加权因子 \underline{w} 通常在上行链路信道、例如在上行链路-DPCCH(所分配的物理上行连接控制信道(“Uplink dedicated physical control channel”))上作为反馈消息由终端设备发射,并且由所有基站接收和分析。

可是,从终端设备到基站的传播条件通常是不同的,以致一些基站比其他基站更好地接收到上行链路信道。此外,终端设备的发射功率在目前常用的标准中被如此调节,以致该发射功率只针对具有最好的传播条件的基站被优化。这导致,必要时反馈误差率只针对基站中的唯一一个基站位于上述 4% 至 10% 的范围中。对于所有其他基站,反馈误差率明显更高,以致只有极少情况下所有基站使用由终端设备

所确定的天线加权因子。但是，另一方面，该天线加权因子被如此计算，以致所有基站考虑该天线加权因子，以便共同优化接收功率。因而，当只有一部分基站正确接收天线加权因子并且据此调节天线权重时，这是不够的。总之，这因此导致，只有在极少情况下，终端设备处的接收功率实际上是最佳的。

本发明的任务是，这样扩展开头所述类型的方法，使得能够以较高的概率改善终端设备处的接收功率。

该任务通过以下方式来解决，即对于单个基站，有关基站与终端设备之间的传输信道的传输质量值分别被确定，并且在确定天线加权因子时，单个基站的信道系数分别根据有关基站与所述终端设备之间的所确定的传输质量值按优先序排列地来考虑。

也就是说，按照本发明，在确定天线加权因子时，优选也以足够高的可靠性接收反馈消息的基站。这种按优先序排列具有以下优点，即在到所有基站的无差错的上行链路信道中，终端设备处的接收功率是最大的，因为在计算天线加权因子时相同考虑了所有基站。相反，如果上行链路信道可能由几个基站只非常有错误地接收，那么由于有错误的传送，这些基站无论如何只应用或多或少随机的天线加权因子。因此，与按照传统方法确定天线加权因子时相比，假设这些基站必然明显更不利于实际的接收功率。相反，由于在本发明方法中，在确定天线加权因子时根本不考虑这些基站或者只次要地考虑这些基站，所以据此以足够的质量接收上行链路信道和从而取决于由终端设备所确定的天线加权因子的基站为所述接收功率贡献相应更高的份额。总之，因此，总的接收功率通过按优先序排列而被优化，并且由此该方法的效率被大大改善。

为此，有利地不需要改变移动无线网络中的任何标准，也就是说基站或背景网络的特定活动是不必要的。终端设备仅仅必须能够确定或者估计传输信道的质量，并且按照本发明，移动终端设备内的计算方式必须被改变。

除了信道系数确定单元和天线加权因子确定单元之外，用于这种方法中的移动终端设备另外必须具有传输信道控制单元，以便针对单个基站分别确定有关基站和终端设备之间的传输信道的传输质量值，所述信道系数确定单元用于针对所分配的基站分别确定基站的天

线和终端设备之间的传输路径的信道系数，而所述天线加权因子确定单元根据信道系数确定天线加权因子并将该天线加权因子传送给基站。此外，所述天线加权因子确定单元必须被这样构造，使得其在确定天线加权因子时分别根据有关基站和终端设备之间的所确定的传输质量值按优先序排列地考虑单个基站的信道系数。所述传输信道控制单元在这种情况下也可以是天线加权因子确定单元的部分。

优选地，在计算所述天线加权因子时如此考虑单个基站的优先序，以致终端设备具有按优先序排列单元，该按优先序排列单元根据单个基站的传输质量值确定加权因子，该加权因子在计算所述天线加权因子时由天线加权因子确定单元加以考虑。该按优先序排列单元也可以是所述天线加权因子确定单元的部分。

其他从属权利要求包含本发明方法的特别有利的改进方案和扩展方案。在此，也可以根据方法权利要求的特征扩展根据本发明的移动终端设备。

在特别简单的、优选的实施例中，这样实现按优先序排列，使得在确定天线加权因子时，只考虑该基站的信道系数，在这些基站中传输质量值不超过或者超过某一极限值。对于所有其他的基站，信道系数根本不被考虑。为此，例如上述按优先序排列单元可以根据单个基站的传输质量值确定：这些基站是获得加权因子 0 还是获得加权因子 1。据此，在根据公式 (3) 计算天线加权因子时，使不同基站的单个信道系数或信道脉冲应答 H_{Bi} 要么与加权因子 0 相乘要么与加权因子 1 相乘，以致有关基站的信道系数或者完全或者根本不被考虑。

可替代地，也可能在确定天线加权因子时与有关基站和终端设备之间的传输信道的传输质量值成比例或者成反比例地对基站的信道系数进行加权。为此，例如可以与传输质量值成比例地或与传输质量值成反比例地选择加权因子，并且将所述加权因子与信道系数或信道脉冲应答相乘。

但是，原则上也可以应用传输质量值，该传输质量值对应于从基站到终端设备的下行链路信道的传输质量，该传输质量值例如是根据终端设备处的各个下行链路信道的功率的值。于是，其出发点是：近似地，这样的基站也以较大的概率不能正确地接收上行链路信道中的反馈消息，所述基站的下行链路信道只能由终端设备以小功率来接

收。可是，由于下行链路信道和上行链路信道处于不同的频率范围中，所以该方法只是有条件地适用，并且应该优选地确定传输质量值，该传输质量值直接是上行链路信道的传输质量的量度。

为此，存在各种可能性。一方面，用于确定上行链路信道的传输质量值的终端设备可以考虑反馈误差率，该反馈误差率可以通过控制由有关基站所调整的天线加权因子来确定。该反馈误差率直接是由基站分别接收的天线加权因子与最初所发射的天线加权因子的偏差的量度，并且因而也能够直接被用作传输质量值。

该反馈误差率可以借助于上面已经进一步提及的天线权重验证方法来确定。这种方法也已经在迄今已知的方法中由终端设备使用，以便获悉实际上由基站所应用的天线加权因子，并且由此能够解调所分配的下行链路数据信道（所分配的物理下行连接信道（“Downlink-Dedicated Physical Channel”）DPCH）。在此，为了确定天线加权因子利用以下事实，即下行链路 DPCH 通常同样包含已知的符号序列（在 UMTS 中为所谓的导频符号（Pilot Symbol））作为控制信号。通过所接收到的符号序列与已知的、所寻找的符号序列的比较，终端设备能够检验，各个基站是应用了用信号通知的最佳天线加权因子还是应用了其他天线加权因子。

另一替代方案在于，所述终端设备根据发射功率请求信号来确定上行链路信道的传输质量值，有关基站将该发射功率请求信号发射给所述终端设备。因此，例如在 UMTS 标准中由基站有规律地一起发射下行链路 DPCH 中的所谓的传输功率控制信号（“Transmit Power Control-Signal”）或 TPC 信号，利用该信号请求终端设备，增加或者减小功率。如果基站持续地请求更高的发射功率，那么其出发点是，该基站没有足够好地接收上行链路信道。

下面，参考附图借助于实施例再次详细地描述本发明。其中：

图 1 示出具有三个基站的移动无线网络的一部分的示意图，所述三个基站同时向一个移动终端设备发射，

图 2 示出本发明的移动终端设备的示意图，

图 3 示出根据目前的 UMTS 规范的下行链路 DPCH 的帧内的时隙（“Slot”）的结构示意图。

对于下文的描述，其出发点是：蜂窝式无线网络是按照目前的

标准的 UMTS 移动无线网络。此外其出发点是：如在目前标准中通常的那样，每个基站只利用两个天线向终端设备发射。但是，本发明明确地不局限于这样的蜂窝式网络。尤其，也能够不需加以说明地在其基站应用多于两个天线的网络中应用本发明。

如从图 1 中可以看出，在 UMTS 标准中，终端设备 1 同时经由多个基站 BS1、BS2、BS3（也被称为“节点 B”）维持到网络 N 的连接是可能的。

在此，这些基站 BS1、BS2、BS3 的每个基站都经由自己的下行链路信道（Downlink - DPCH）发射，可是其中要传输的有效数据、也就是不被用于控制传输的数据在所有下行链路 - DPCH 中都是相同的。参考图 3 以更详细地描述，在图 3 中示出下行链路 - DPCH 的一个帧的一个时隙。在这种情况下，被称为 DPDCH（专用物理数据信道）的区域分别包含纯有效数据，例如包含所传送的通话数据、图像数据、文本数据、多媒体数据等。这些数据在各种基站的所有下行链路 - DPCH 中被并行地传输。被称为 DPCCH（专用物理控制信道）的区域分别包含控制信号，该控制信号用于实现或维持并且按优先序排列各个基站 BS1、BS2、BS3 和终端设备 1 之间的连接。这些数据在各种基站 BS1、BS2、BS3 的下行链路 - DPCH 中部分地不同。

一方面，通过经由多个基站发射 DPDCH，存在终端设备 1 正确地和无干扰地接收有效数据的较高概率。此外，终端设备 1 和网络 N 之间的完整的连接切断的概率被降低。此外，该方法能够实现已经描述的软切换。

在此，移动终端设备 1 自己只经由上行链路信道发出，也就是说该移动终端设备 1 不是向各种基站 BS1、BS2、BS3 发射特定不同的信号，而是如在迄今常用的方法中、例如在 GSM 网络中发出能够由所有基站 BS1、BS2、BS3 接收并且解调或解码的信号。在图 2 中，该上行链路信道用 UL 表示。在图 1 中，相反到不同基站的上行链路信道被不同地用 UL₁、UL₂、UL₃ 来表示。可是，这应该仅仅表明，本身在物理上相同的上行链路信道可以由各种基站 BS1、BS2、BS3 不同良好程度地接收。

如此外从图 1 中表明的那样，在 UMTS 方法中可能使用所谓的发射分集方法，其中单个基站 BS1、BS2、BS3 分别经由两个天线 A1a、

A1b、A2a、A2b、A3a、A3b 并行发射。通过应用基站 BS1、BS2、BS3 处的两个发射天线 A1a、A1b、A2a、A2b、A3a、A3b，能够极大改善传输性能。

在此，两个天线 A1a、A1b、A2a、A2b、A3a、A3b 之间的天线权重应该分别被如此调整，以致终端设备 1 处的接收功率最大。为此，移动终端设备 1 按照下述方法计算天线加权因子，并且将该天线加权因子经由上行链路信道 UL、UL₁、UL₂、UL₃ 发射给各种基站 BS1、BS2、BS3。

关于为此在移动终端设备 1 中所需要的部件和其相互作用参照图 2，在图 2 中示意性地示出了对本发明重要的部件。此外，本发明的移动终端设备 1 也具有所有其他常用部件，诸如编码器、解码器或调制器、解调器、具有显示器的用户接口、键盘、扬声器和麦克风、用于容纳 SIM 卡等的接口以及存储器等，移动无线电终端设备通常配备有这些部件。这些部件对技术人员来说充分熟知，并且因而将不被进一步讨论。因此，为了更清楚起见，在图 2 中没有示出这些部件。

为了计算天线加权因子，终端设备试图从所有当前进行发射的基站 BS1、BS2、BS3 确定信道系数 H_{B1} 、 H_{B2} 、 H_{B3} 。为此，终端设备 1 借助于常用的发射/接收单元 6 接收到各种基站 BS1、BS2、BS3 的特定控制信号 KS1、KS2、KS3。在这种情况下，在 UMTS 标准中，涉及用于确定信道系数的特定的训练序列（被称为 CPICH）。在此，每个基站 BS1、BS2、BS3 经由两个天线、也就是经由两条传输路径 DL1a、DL1b、DL2a、DL2b、DL3a、DL3b 在公共导频信道（“common pilot channel”）CPICH 上发出不同信号。

在发出控制信号 KS1、KS2、KS3 时，不调整特定的天线加权因子，以致该信号不依赖于当前的天线加权因子。移动终端设备 1 已知单个基站 BS1、BS2、BS3 的这些控制信号 KS1、KS2、KS3，以致借助于信号 KS1、KS2、KS3 在信道系数确定单元 2 中能够估计针对单条传输路径 DL1a、DL1b、DL2a、DL2b、DL3a、DL3b 的信道系数 H_{B1} 、 H_{B2} 、 H_{B3} 。

然后，单条传输路径 DL1a、DL1b、DL2a、DL2b、DL3a、DL3b 或基站 BS1、BS2、BS3 的所确定的信道系数 H_{B1} 、 H_{B2} 、 H_{B3} 被转交给天线加权因子确定单元 3，该天线加权因子确定单元 3 根据下面进一步描述的方法计算天线加权因子 w 。然后，该天线加权因子 w 又经由发射

/接收设备 6 在上行链路信道 UL 中被传送给单个基站 BS1、BS2、BS3。

借助于其他控制信号 SKS1、SKS2、SKS3，传输质量值 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 被确定，所述其他控制信号 SKS1、SKS2、SKS3 由发射/接收设备 6 传送给传输信道控制单元 5。传输质量值 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 是到单个基站 BS1、BS2、BS3 的上行链路连接 UL_1 、 UL_2 、 UL_3 如何良好的量度，也就是说由各个基站 BS1、BS2、BS3 以何种质量接收上行链路信道 UL 的量度。这些控制信号 SKS1、SKS2、SKS3 可以例如是在图 3 中所示的、时隙末端的 DPCCH 中的导频信号。在这种情况下，同样也可以涉及移动终端设备已知的数据，以致通过所接收到的导频信号与已知的、最初发射的信号的比较，该终端设备能够推断出所调整的天线加权因子。由于终端设备确实是自身不断预定天线加权因子 w ，所以能够通过将该预定的天线加权因子与实际在各个基站 BS1、BS2、BS3 上所调整的天线加权因子相比较来确定所谓的反馈误差率，该反馈误差率可被用作传输质量值 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 。

替代地或者附加地，也可以借助于基站的发射功率请求信号 LA1、LA2、LA3 来确定传输质量，所述发射功率请求信号可以被递交给传输信道控制单元 5。在 UMTS 标准中，这种功率请求信号 LA1、LA2、LA3 是同样在图 3 中时隙内所示的 TPC 信号。单个基站 BS1、BS2、BS3 的 TPC 指令也可被相对简单地分析。

TPC 信号由一个比特组成，其中针对终端设备的 TPC = 1 用信号通知，该终端设备应该增加发射功率，而 TPC = 0 表示，该终端设备应该降低功率。因此，TPC = 0 和 TPC = 1 之间的持续变换意味着，功率大致正确，并且各个基站能够良好地接收上行链路信道。相反，在一定时间间隔上持续地只发射 TPC = 1 的基站中，其出发点是，功率太小或上行链路 DPCH 上的信噪比（“Signal to Interference Ratio”）SIR 太低，并因此反馈消息不能被可靠地检测到。

然后，以这种方式或者其他方式所确定的传输质量值 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 被递送给按优先序排列单元 4。于是，该按优先序排列单元确定加权因子 α_1 、 α_2 、 α_3 ，利用这些加权因子在计算天线加权因子 w 时考虑单个基站 BS1、BS2、BS3 或其信道系数 H_{B1} 、 H_{B2} 、 H_{B3} 。在最简单的情况下，按优先序排列单元 4 只检验，传输质量值 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 是否达到某一阈值（例如反馈误差率是否小于某一误差率），并且然后把相应

的加权因子 α_1 、 α_2 、 α_3 设为 1，否则设为 0。

然后，加权因子 α_1 、 α_2 、 α_3 被递送给天线加权因子确定单元 3，所述天线加权因子确定单元 3 相应地考虑这些加权因子 α_1 、 α_2 、 α_3 。在此，类似于上述公式 (3) 通过最大化接收功率 P 来实现天线加权因子的计算，其中现在适用：

$$P = w^{11} (\alpha_1 H_{B1}^{11} H_{B1} + \alpha_2 H_{B2}^{11} H_{B2} + \alpha_3 H_{B3}^{11} H_{B3}) w \quad (4)$$

如公式 (3) 那样，该公式同样也可被扩展到任意数量的基站 $i = 1$ 至 n 。

在此，基于依照加权因子 α_1 、 α_2 、 α_3 对到单个基站 BS1、BS2、BS3 的连接的质量的考虑来保证，在计算天线加权因子时仅仅考虑了这样的基站 BS1、BS2、BS3 的信道系数 H_{B1} 、 H_{B2} 、 H_{B3} ，所述基站 BS1、BS2、BS3 也以相当高的概率正确地接收和转换天线加权因子 w 。

在图 2 中所示的部件可以以硬件模块和/或软件模块的形式在终端设备中实现。特别地，诸如传输信道控制单元、按优先序排列单元、信道系数确定单元以及天线加权因子确定单元等的一部分部件能够以软件的形式被实施在终端设备的已经存在的处理器上，所述处理器也用于控制该终端设备的其他功能。

最后，再次指明，在附图所示的和先前描述的、移动无线网络和终端设备的结构仅仅是一个实施例，该实施例在不偏离本发明的范围的情况下能够由本领域技术人员修改。因此，例如除了天线加权因子确定单元之外，按优先序排列单元、传输信道控制单元以及信道系数确定单元作为真正的物理上的、分开的单元或软件模块存在不是必要的，而是也可能不加考虑地将单个部件组合为一个功能单元。同样，例如能够将传输信道控制单元与按优先序排列单元组合，和/或将信道系数确定单元集成在天线加权因子确定单元中。就这方面而言，图 2 中的图示首先说明用于确定天线加权因子的过程内的单个等级。

参考符号列表:

- 1 终端设备
- 2 信道系数 - 确定单元
- 3 天线加权因子 - 确定单元
- 4 按优先序排列单元
- 5 传输信道控制单元
- 6 发射/接收单元
- N 蜂窝式无线网络
- w 天线加权因子
- Q_1 传输质量值
- Q_2 传输质量值
- Q_3 传输质量值
- α_1 加权因子
- α_2 加权因子
- α_3 加权因子
- UL 上行链路信道
- H_{B1} 信道系数
- H_{B2} 信道系数
- H_{B3} 信道系数
- UL₁ 上行链路信道
- UL₂ 上行链路信道
- UL₃ 上行链路信道
- LA₁ 发射功率请求信号
- LA₂ 发射功率请求信号
- LA₃ 发射功率请求信号
- A1a 天线
- A1b 天线
- A2a 天线
- A2b 天线
- A3a 天线
- A3b 天线
- BS1 基站

BS2 基站
BS3 基站
KS1 控制信号
KS2 控制信号
KS3 控制信号
DL1a 传输路径
DL1b 传输路径
DL2a 传输路径
DL2b 传输路径
DL3a 传输路径
DL3b 传输路径
SKS1 控制信号
SKS2 控制信号
SKS3 控制信号

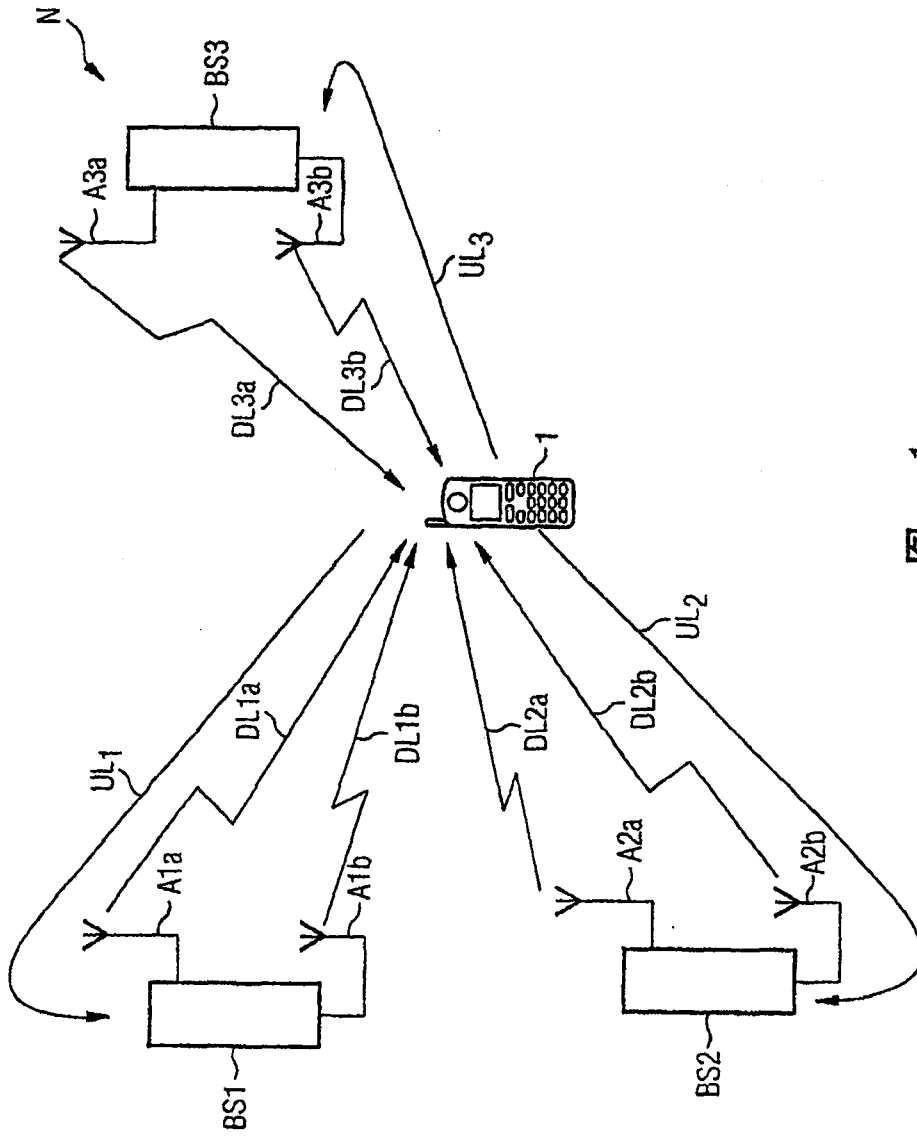


图 1

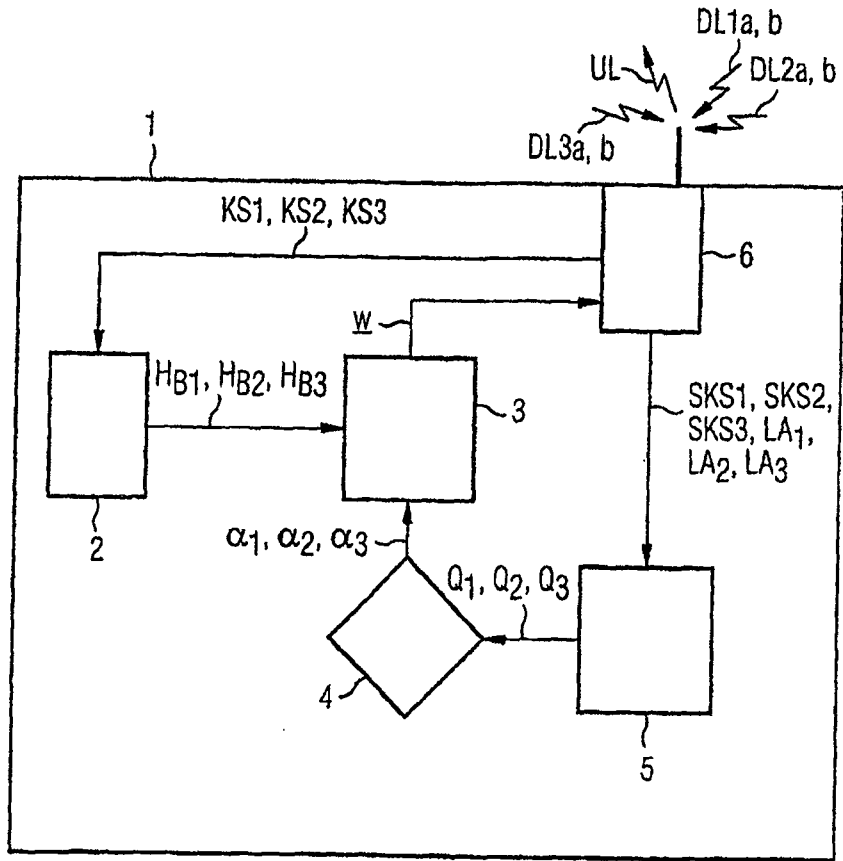


图 2

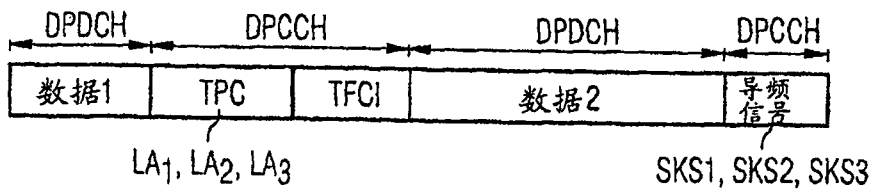


图 3