

权 利 要 求 书

1. 在一个移动通信系统中的一种移动通信终端，该移动通信系统包括该移动通信终端和使用多个天线实现发送的无线基站，所述移动通信终端包括：

5 天线加权瞬时估计装置，用于从在估计瞬时接收的信号中估计天线加权的瞬时估计值；

天线加权累加估计装置，用于从累加的接收信号中估计天线加权的累加估计值；

10 接收 SNIR 计算装置，用于从通过所述天线加权瞬时估计装置获得的瞬时估计值中计算接收的 SNIR；

发射功率控制命令产生器，用于从通过所述接收 SNIR 计算装置计算出的接收 SNIR 中产生一个发射功率控制命令；以及

瑞克组合装置，响应于通过所述天线加权累加估计装置获得的累加估计值，用于进行接收信号的瑞克组合。

15 2. 如权利要求 1 所述的移动通信终端，其中所述天线加权瞬时估计装置包括：

接收信号幅度估计装置，用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度；

噪声干扰功率计算装置，用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率；

20 天线加权后验概率计算装置，用于从所述接收信号幅度估计装置获得的接收信号幅度估计值中以及从所述噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率；

天线加权先验概率计算装置，响应于从所述移动通信终端发送的天线加权控制命令，用于获得天线加权的先验概率；以及

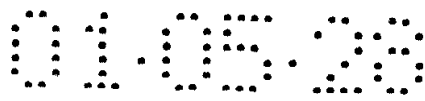
25 天线加权估计装置，用于从所述天线加权后验概率计算装置获得的后验概率中以及从所述天线加权先验概率计算装置获得的先验概率中估计天线加权。

3. 如权利要求 1 所述的移动通信终端，其中所述天线加权累加估计装置包括：

接收信号幅度估计装置，用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度；

噪声干扰功率计算装置，用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率；

30 天线加权后验概率计算装置，用于从所述接收信号幅度估计装置获得的接



收信号幅度估计值中以及从所述噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算
值中获得天线加权的后验概率;

天线加权先验概率计算装置, 响应于从所述移动通信终端发送的天线加权
控制命令, 用于获得天线加权的先验概率; 以及

5 天线加权估计装置, 用于从所述天线加权后验概率计算装置获得的后验概
率中以及从所述天线加权先验概率计算装置获得的先验概率中估计天线加权。

4. 如权利要求 3所述的移动通信终端, 其中所述接收信号幅度估计装置包
括 I分量幅度估计装置和 Q分量幅度估计装置, 所述 I分量幅度估计装置从包括
在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频
10 信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 I分量幅度, 而所述 Q分量幅度估计
装置从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和
从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 Q分量幅度;

所述噪声干扰功率计算装置包括用于从包括在分支中的噪声干扰功率的计
算值中计算噪声干扰功率计算值的装置; 以及

15 所述天线加权后验概率计算装置包括天线加权 I分量后验概率计算装置和
天线加权 Q分量后验概率计算装置, 所述天线加权 I分量后验概率计算装置从所
述 I分量幅度估计装置获得的 I分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算
装置获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 I分量的后验概率, 而所述天线
20 加权 Q分量后验概率计算装置从所述 Q分量幅度估计装置获得的 Q分量幅度估计
值中以及由所述噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加
权 Q分量的后验概率。

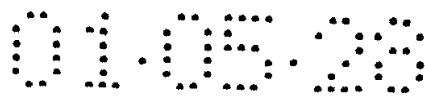
5. 如权利要求 2所述的移动通信终端, 其中所述天线加权累加估计装置包
括:

接收信号幅度估计装置, 用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度;

25 噪声干扰功率计算装置, 用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率;

天线加权后验概率计算装置, 用于从所述接收信号幅度估计装置获得的接
收信号幅度估计值中以及从所述噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算
值中获得天线加权的后验概率;

30 天线加权先验概率计算装置, 响应于从所述移动通信终端发送的天线加权
控制命令, 用于获得天线加权的先验概率; 以及



天线加权估计装置，用于从所述天线加权后验概率计算装置获得的后验概率中以及从所述天线加权先验概率计算装置获得的先验概率中估计天线加权。

6. 如权利要求 2 所述的移动通信终端，其中所述接收信号幅度估计装置包括 I 分量幅度估计装置和 Q 分量幅度估计装置，所述 I 分量幅度估计装置从包括
5 在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 I 分量幅度，而所述 Q 分量幅度估计装置从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 Q 分量幅度；

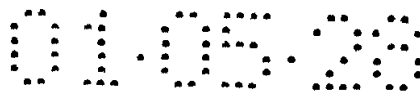
所述噪声干扰功率计算装置包括用于从包括在分支中的噪声干扰功率的计算
10 算值中计算噪声干扰功率计算值的装置；以及

所述天线加权后验概率计算装置包括天线加权 I 分量后验概率计算装置和
天线加权 Q 分量后验概率计算装置，所述天线加权 I 分量后验概率计算装置从所
述 I 分量幅度估计装置获得的 I 分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算
装置获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 I 分量的后验概率，而所述天线
15 加权 Q 分量后验概率计算装置从所述 Q 分量幅度估计装置获得的 Q 分量幅度估计
值中以及由所述噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加
权 Q 分量的后验概率。

7. 如权利要求 5 所述的移动通信终端，其中所述接收信号幅度估计装置包
括 I 分量幅度估计装置和 Q 分量幅度估计装置，所述 I 分量幅度估计装置从包括
20 在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频
信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 I 分量幅度，而所述 Q 分量幅度估计
装置从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和
从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 Q 分量幅度；

所述噪声干扰功率计算装置包括用于从包括在分支中的噪声干扰功率的计
25 算值中计算噪声干扰功率计算值的装置；以及

所述天线加权后验概率计算装置包括天线加权 I 分量后验概率计算装置和
天线加权 Q 分量后验概率计算装置，所述天线加权 I 分量后验概率计算装置从所
述 I 分量幅度估计装置获得的 I 分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算
装置获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 I 分量的后验概率，而所述天线
30 加权 Q 分量后验概率计算装置从所述 Q 分量幅度估计装置获得的 Q 分量幅度估计



值中以及由所述噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 Q 分量的后验概率。

8. 在一个移动通信系统中的一种移动通信终端，该移动通信系统包括该移动通信终端和使用多个天线实现发送的无线基站，所述移动通信终端包括：

- 5 接收信号幅度估计装置，用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度；
噪声干扰功率计算装置，用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率；

天线加权后验概率计算装置，用于从所述接收信号幅度估计装置获得的接收信号幅度估计值中以及从所述噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率；

- 10 天线加权先验概率计算装置，响应于从所述移动通信终端发送的天线加权控制命令，用于获得天线加权的先验概率；以及

天线加权估计装置，用于从所述天线加权后验概率计算装置获得的后验概率中以及从所述天线加权先验概率计算装置获得的先验概率中估计天线加权。

9. 如权利要求 3 所述的移动通信终端，其中所述接收信号幅度估计装置包括 I 分量幅度估计装置和 Q 分量幅度估计装置，所述 I 分量幅度估计装置从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 I 分量幅度，而所述 Q 分量幅度估计装置从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 Q 分量幅度；

- 20 所述噪声干扰功率计算装置包括用于从包括在分支中的噪声干扰功率的计算值中计算噪声干扰功率计算值的装置；以及

- 所述天线加权后验概率计算装置包括天线加权 I 分量后验概率计算装置和天线加权 Q 分量后验概率计算装置，所述天线加权 I 分量后验概率计算装置从所述 I 分量幅度估计装置获得的 I 分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 I 分量的后验概率，而所述天线加权 Q 分量后验概率计算装置从所述 Q 分量幅度估计装置获得的 Q 分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 Q 分量的后验概率。

10. 在一个移动通信系统中的一种天线加权估计方法，该移动通信系统包括一个移动通信终端和使用多个天线实现发送的无线基站，所述天线加权估计方

法包括:

天线加权瞬时估计步骤, 用于从在估计瞬时处接收的信号中估计天线加权的瞬时估计值;

5 天线加权累加估计步骤, 用于从累加的接收信号中估计天线加权的累加估计值;

接收的 SNIR计算步骤, 用于从通过所述天线加权瞬时估计步骤获得的瞬时估计值中计算接收的SNIR;

发射功率控制命令产生步骤, 用于从通过所述接收 SNIR计算步骤计算出的接收的 SNIR中产生一个发射功率控制命令; 以及

10 瑞克组合步骤, 响应于通过所述天线加权累加估计步骤获得的累加估计值, 用于进行接收信号的瑞克组合。

11. 如权利要求 10所述的天线加权估计方法, 其中所述天线加权瞬时估计步骤包括:

接收信号幅度估计步骤, 用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度;

15 噪声干扰功率计算步骤, 用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率;

天线加权后验概率计算步骤, 用于从所述接收信号幅度估计步骤获得的接收信号幅度估计值中以及从所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率;

20 天线加权先验概率计算步骤, 响应于从所述移动通信终端发送的天线加权控制命令, 用于获得天线加权的先验概率; 以及

天线加权估计步骤, 用于从所述天线加权后验概率计算步骤获得的后验概率中以及从所述天线加权先验概率计算步骤获得的先验概率中估计天线加权。

12. 如权利要求10所述的天线加权估计方法, 其中所述天线加权累加估计步骤包括:

25 接收信号幅度估计步骤, 用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度;

噪声干扰功率计算步骤, 用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率;

天线加权后验概率计算步骤, 用于从所述接收信号幅度估计步骤获得的接收信号幅度估计值中以及从所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率;

30 天线加权先验概率计算步骤, 响应于从所述移动通信终端发送的天线加权

控制命令，用于获得天线加权的先验概率；以及

天线加权估计步骤，用于从所述天线加权后验概率计算步骤获得的后验概率中以及从所述天线加权先验概率计算步骤获得的先验概率中估计天线加权。

13. 如权利要求 12 所述的天线加权估计方法，其中所述接收信号幅度估计步骤包括 I 分量幅度估计步骤和 Q 分量幅度估计步骤，所述 I 分量幅度估计步骤从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 I 分量幅度，而所述 Q 分量幅度估计步骤从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 Q 分量幅度；

10 所述噪声干扰功率计算步骤包括用于从包括在分支中的噪声干扰功率的计算值中计算噪声干扰功率计算值的步骤；以及

所述天线加权后验概率计算步骤包括天线加权 I 分量后验概率计算步骤和天线加权 Q 分量后验概率计算步骤，所述天线加权 I 分量后验概率计算步骤从所述 I 分量幅度估计步骤获得的 I 分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 I 分量的后验概率，而所述天线加权 Q 分量后验概率计算步骤从所述 Q 分量幅度估计步骤获得的 Q 分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 Q 分量的后验概率。

14. 如权利要求 11 所述的天线加权估计方法，其中所述天线加权累加估计步骤包括：

接收信号幅度估计步骤，用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度；

噪声干扰功率计算步骤，用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率；

25 天线加权后验概率计算步骤，用于从所述接收信号幅度估计步骤获得的接收信号幅度估计值中以及从所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率；

天线加权先验概率计算步骤，响应于从所述移动通信终端发送的天线加权控制命令，用于获得天线加权的先验概率；以及

天线加权估计步骤，用于从所述天线加权后验概率计算步骤获得的后验概率中以及从所述天线加权先验概率计算步骤获得的先验概率中估计天线加权。

30 15. 如权利要求 11 所述的天线加权估计方法，其中所述接收信号幅度估计

步骤包括 I分量幅度估计步骤和 Q分量幅度估计步骤, 所述 I分量幅度估计步骤从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 I分量幅度, 而所述 Q分量幅度估计步骤从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 Q分量幅度;

所述噪声干扰功率计算步骤包括用于从包括在分支中的噪声干扰功率的计算值中计算噪声干扰功率计算值的步骤; 以及

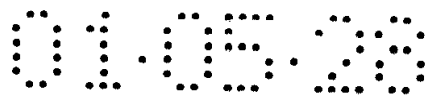
所述天线加权后验概率计算步骤包括天线加权 I分量后验概率计算步骤和天线加权 Q分量后验概率计算步骤, 所述天线加权 I分量后验概率计算步骤从所述 I分量幅度估计步骤获得的 I分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 I分量的后验概率, 而所述天线加权 Q分量后验概率计算步骤从所述 Q分量幅度估计步骤获得的 Q分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 Q分量的后验概率。

16. 如权利要求 14所述的的天线加权估计方法, 其中所述接收信号幅度估计步骤包括 I分量幅度估计步骤和 Q分量幅度估计步骤, 所述 I分量幅度估计步骤从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 I分量幅度, 而所述 Q分量幅度估计步骤从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 Q分量幅度;

所述噪声干扰功率计算步骤包括用于从包括在分支中的噪声干扰功率的计算值中计算噪声干扰功率计算值的步骤; 以及

所述天线加权后验概率计算步骤包括天线加权 I分量后验概率计算步骤和天线加权 Q分量后验概率计算步骤, 所述天线加权 I分量后验概率计算步骤从所述 I分量幅度估计步骤获得的 I分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 I分量的后验概率, 而所述天线加权 Q分量后验概率计算步骤从所述 Q分量幅度估计步骤获得的 Q分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 Q分量的后验概率。

17. 在一个移动通信系统中的一种天线加权估计方法, 该移动通信系统包



括一个移动通信终端和使用多个天线实现发送的无线基站, 所述天线加权估计方法包括:

接收信号幅度估计步骤, 用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度;

噪声干扰功率计算步骤, 用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率;

5 天线加权后验概率计算步骤, 用于从所述接收信号幅度估计步骤获得的接收信号幅度估计值中以及从所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率;

天线加权先验概率计算步骤, 响应于从所述移动通信终端发送的天线加权控制命令, 用于获得天线加权的先验概率; 以及

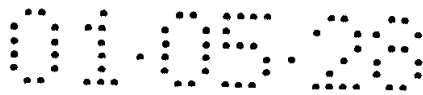
10 天线加权估计步骤, 用于从所述天线加权后验概率计算步骤获得的后验概率中以及从所述天线加权先验概率计算步骤获得的先验概率中估计天线加权。

18. 如权利要求 17所述的天线加权估计方法, 其中所述接收信号幅度估计步骤包括 I分量幅度估计步骤和 Q分量幅度估计步骤, 所述 I分量幅度估计步骤从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 I分量幅度, 而所述 Q分量幅度估计步骤从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的 Q分量幅度;

所述噪声干扰功率计算步骤包括用于从包括在分支中的噪声干扰功率的计算值中计算噪声干扰功率计算值的步骤; 以及

20 所述天线加权后验概率计算步骤包括天线加权 I分量后验概率计算步骤和天线加权 Q分量后验概率计算步骤, 所述天线加权 I分量后验概率计算步骤从所述 I分量幅度估计步骤获得的 I分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权 I分量的后验概率, 而所述天线加权 Q分量后验概率计算步骤从所述 Q分量幅度估计步骤获得的 Q分量幅度估计值中以及由所述噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加

25 权 Q分量的后验概率。



说明书

天线加权估计方法和移动通信终端

5 本申请是以2000年5月24日在日本申请的专利申请 No. 2000 - 153656为基础的，其内容在此供参考。

技术领域

本发明涉及一种数字无线电通信系统，特别是涉及在一个移动通信系统中的移动通信终端，更特别是涉及在一个系统中的天线加权估计方法，利用一无线基
10 站中的多个天线的发送分集被应用到该系统中。

本发明假定该系统使用在1999年 12月的文件 3GPP RAN TS25.214 V3.1.0中描述的闭环方式1作为利用基站天线的发送分集。虽然本发明适用于除 CDMA (码分多址) 以外的无线接入方案，但是由于前述的文件把发送分集应用到一个 CDMA系统中，所以随后的说明也把 CDMA假定为无线接入方案。

15 背景技术

基于闭环方式1的发送分集是一个使用两个基站天线的系统。图1表示利用闭环方式1的发送分集的一张略图。把应用了闭环方式1的一个下行链路专用信道乘以天线加权，然后通过信道复用器11a和11b与其他信道复用，接着通过发射无线电部分12a和12b进行滤波及频率变换。该天线加权是由天线加权控制命令
20 控制，它被映射在一个上行链路专用信道上，以使移动通信终端中的接收信号功率增加。天线加权控制命令被称作反馈信息 (从现在开始缩写成 FBI)，而一个 FBI解码器 13计算来自映射在上行链路专用信道上的 FBI中的天线加权。

对于移动通信终端来说，估计用于接收信号的天线加权以便执行接收信号的瑞克组合或者估计一个接收 SNIR (信号噪声干扰功率比)是必需的。如果基站
25 使用由移动通信终端指定的天线加权而没有错误，并且该移动通信终端知道它指定的FBI命令被映射在基站时的定时，则该移动通信终端利用确信它所发送的FBI命令可以决定该天线加权。可是通常由于上行链路FBI命令中的比特差错，所发送的 FBI并不总是映射在基站中。鉴于这一点，移动通信终端估计所使用的天线加权，除FBI命令之外，还有包含在从天线发送其正交模式的专用信道中的专用
30 导频码元的接收信号。

前述的文件描述了天线加权估计方法（简化射束形成装置校验）的一种实例。这种方法如下地估计发送天线加权，在此d是用时隙形式表示的天线加权控制延迟，而 i 是接收时隙编号，其中在第 (i - d) 个时隙中的上行链路FBI比特被映射在下行链路天线加权上。

5 <当 i - d是一偶数时 >

天线加权的 I 分量 x_0 通过下列算法来估计。

如果

$$2 \sum_{k=0}^K \frac{1}{\tilde{\sigma}_k^2} \{ \operatorname{Re}(\tilde{\gamma} \tilde{c}_{d,2,k} \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*) \} > \ln \left(\frac{\bar{p}(\phi_{Rx} = \pi)}{\bar{p}(\phi_{Rx} = 0)} \right) \quad (1)$$

则

$$10 \quad x_0 = 0 \quad (2)$$

否则

$$x_0 = \pi \quad (3)$$

<当 i - d是一奇数时 >

天线加权的 Q分量 x_1 通过下列算法来估计。

15 如果

$$-2 \sum_{k=0}^K \frac{1}{\tilde{\sigma}_k^2} \{ 2 \operatorname{Im}(\tilde{\gamma} \tilde{c}_{d,2,k} \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*) \} > \ln \left(\frac{\bar{p}(\phi_{Rx} = -\frac{\pi}{2})}{\bar{p}(\phi_{Rx} = \frac{\pi}{2})} \right) \quad (4)$$

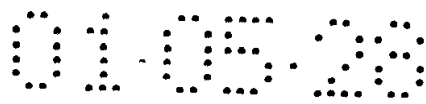
则

$$x_1 = -\frac{\pi}{2} \quad (5)$$

否则

$$20 \quad x_1 = \frac{\pi}{2} \quad (6)$$

在此， $\tilde{c}_{p,2,k}$ (n) 是使用一个公共导频信道而获得的天线 2 的第 k 个分支 (finger) 的信道估计值， $\tilde{c}_{d,2,k}$ (n) 是使用一个专用导频信道而获得的天线 2 的第 k 个分支的信道估计值 (包括天线加权)， $\tilde{\sigma}_k^2$ 是第 k 个分支的噪声干扰功率的估计值， $\tilde{\gamma}^2$ 是该专用导频码元的接收功率和公共导频信道的接收信号功率之比的估计值，而 $\bar{p}(\phi_{Rx} = x)$ 是相位差变成 x 时的先验概率，在此，相位差是介于从移动通信终端本身发送的 FBI 比特中获得的 25 天线加权的 I 分量或 Q 分量和该 FBI 比特的估计差错率之间。X₀ 与 X₁ 保持它们的值直到更新为止，而天线加权估计值 \tilde{w} 由下式给出：



$$\tilde{w} = \frac{\sum_{i=0}^1 \cos(x_i)}{\sqrt{2}} + j \frac{\sum_{i=0}^1 \sin(x_i)}{\sqrt{2}} \quad (7)$$

这种方法不估计在每个时隙中天线加权可以从天线 2 收到的专用导频中产生的前述四个状态 ($\pi/4$, $3\pi/4$, $-3\pi/4$, $-\pi/4$) 的任何一个, 但是关于基站在每个时隙中接收的 FBI, 却使用移动通信终端本身所发送的 FBI 和由天线 2 接收的专用导频来估计在每个时隙中更新的相位差。

图 2 阐明了天线加权的相位差可以产生的值及估计定时。如图 2 所示, 在接收时隙 #0+d, 2+d, 4+d, 6+d, 8+d, 10+d, 12+d 和 14+d 中估计该加权的 I 分量而在剩余的接收时隙中估计 Q 分量。

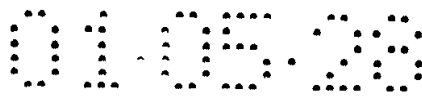
由于上述的传统天线加权估计方法通过 FBI 只估计相位差改变的定时, 所以它不能通过充分利用从天线 2 馈送的专用导频的接收功率进行估计。更特别是, 虽然在偶数号时隙中选定的天线加权的 I 分量被使用直到下一奇数号时隙到达为止而在奇数号时隙中选定的天线加权的 Q 分量被使用直到下一偶数号时隙到达为止, 但是仅在改变分量之后立即估计加权的这种传统方法却不使用在随后时隙中由天线 2 接收的专用导频的接收信号。

为了更好地使用专用导频码元的接收信号用于估计天线加权, 一种方法是有效的, 在接收奇数号时隙之后使用在前面偶数号时隙中和在奇数号时隙中的专用导频来估计加权的 I 分量, 并且在接收一偶数号时隙之后使用在前面的奇数号时隙中和在偶数号时隙中的专用导频来估计加权的 Q 分量。可是, 至于用于估计发射功率控制的接收 SNIR 的天线加权, 必须在接收专用导频时的定时即时地估计。

发明内容

鉴于这一点, 本发明的一个目的是通过获得用于具有最小延迟的接收 SNIR 估计的天线加权和与解调该接收数据的累加估计平行地通过运算用于估计该发射功率控制的接收的 SNIR 估计的天线加权的瞬时估计, 以较高的可靠性解调数据的天线加权来改进通信质量并且增加无线信道容量。

至于传统方法, 虽然它使用后验概率和先验概率来估计天线加权, 但是它没有正确地计算后验概率的对数似然率。相反, 本发明通过计算瑞克组合之后的专用导频码元和噪声干扰功率的幅度以及通过使用所计算出的值获得对数似然率来进行天线加权估计, 改善了天线加权估计值的精度, 从而实现改进通信质量和增加无线信道容量的目的。



为了实现本发明的目的，根据本发明的第一方面，在一个移动通信系统中提供一种移动通信终端，该移动通信系统包括该移动通信终端和使用多个天线进行发送的无线基站，该移动通信终端包括：天线加权瞬时估计装置，用于从在估计瞬时接收的信号中估计天线加权的瞬时估计值；天线加权累加估计装置，用于从累加的接收信号中估计天线加权的累加估计值；接收SNIR计算装置，用于从由天线加权瞬时估计装置获得的瞬时估计值中计算接收的SNIR；发射功率控制命令产生器，用于从接收SNIR计算装置计算出的接收 SNIR中产生一个发射功率控制命令；以及瑞克组合装置，响应于由天线加权累加估计装置获得的累加估计值，用于进行接收信号的瑞克组合。

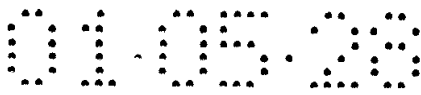
10 通过减少由于天线加权估计错误引起的接收信号中的恶化，此结构可以改善通信质量并且增加无线信道容量，减少接收信号的恶化不仅进行接收的SNIR测量的天线加权瞬时估计，而且进行天线加权累加估计，以及通过使用由用于接收数据解调的天线加权累加估计装置估计的天线加权来实现。

根据本发明的第二方面，在一个移动通信系统中提供一种移动通信终端，该移动通信系统包括该移动通信终端和使用多个天线进行发送的无线基站，该移动通信终端包括：接收信号幅度估计装置，用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度；噪声干扰功率计算装置，用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率；天线加权后验概率计算装置，用于从接收信号幅度估计装置获得的接收信号幅度估计值中以及从噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率；天线加权先验概率计算装置，响应于从移动通信终端发送的天线加权控制命令，用于获得天线加权的先验概率；以及天线加权估计装置，用于从天线加权后验概率计算装置获得的后验概率中以及从天线加权先验概率计算装置获得的先验概率中估计天线加权。

25 通过使用在瑞克组合之后的专用导频码元和噪声干扰功率的幅度获得后验概率来产生非常精确的天线加权估计，此结构可以减少天线加权估计错误，并因此改善通信质量并且增加无线信道容量。

在这里，天线加权瞬时估计装置可以包括：接收信号幅度估计装置，用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度；噪声干扰功率计算装置，用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率；天线加权后验概率计算装置，用于从接收信号幅度估计装置获得的接收信号幅度估计值中以及从噪声干扰功率计算装置获得的噪声

30



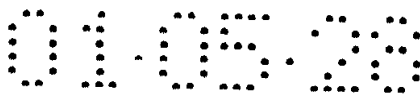
干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率；天线加权先验概率计算装置，响应于从移动通信终端发送的天线加权控制命令，用于获得天线加权的先验概率；以及天线加权估计装置，用于从天线加权后验概率计算装置获得的后验概率中以及从天线加权先验概率计算装置获得的先验概率中估计天线加权。

- 5 通过使用在瑞克组合之后的专用导频码元和噪声干扰功率的幅度获得后验概率来产生非常精确的天线加权估计，此结构可以减少天线加权估计错误，并因此改善通信质量并且增加无线信道容量。

10 天线加权累加估计装置可以包括：接收信号幅度估计装置，用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度；噪声干扰功率计算装置，用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率；天线加权后验概率计算装置，用于从接收信号幅度估计装置获得的接收信号幅度估计值中以及从噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率；天线加权先验概率计算装置，响应于从移动通信终端发送的天线加权控制命令，用于获得天线加权的先验概率；以及天线加权估计装置，用于从天线加权后验概率计算装置获得的后验概率中以及从天线加权先验概率计算装置获得的先验概率中估计天线加权。

15 通过使用在瑞克组合之后的专用导频码元和噪声干扰功率的幅度获得后验概率来产生非常精确的天线加权估计，此结构可以减少天线加权估计错误，并因此改善通信质量并且增加无线信道容量。

20 接收信号幅度估计装置可以包括I分量幅度估计装置和Q分量幅度估计装置，I分量幅度估计装置从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的I分量幅度，而Q分量幅度估计装置从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的Q分量幅度；噪声干扰功率计算装置可以包括用于从包括在分支中的噪声干扰功率的计算值中计算噪声干扰功率计算值的装置；而天线加权后验概率计算装置可以包括天线加权I分量后验概率计算装置和天线加权Q分量后验概率计算装置，天线加权I分量后验概率计算装置从I分量幅度估计装置获得的I分量幅度估计值中以及由噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权I分量的后验概率，而天线加权Q分量后验概率计算装置从Q分量幅度估计装置获得的Q分量幅度估计值中以及由噪声干扰功率计算装置获得的噪声干扰功率计算值



中计算天线加权Q分量的后验概率。

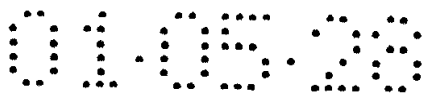
通过使用在瑞克组合之后的专用导频码元和噪声干扰功率的幅度获得后验概率来产生非常精确的天线加权估计，此结构可以减少天线加权估计错误，并因此改善通信质量并且增加无线信道容量。

5 根据本发明的第三方面，在一个移动通信系统中提供一种天线加权估计方法，该移动通信系统包括一个移动通信终端和使用多个天线进行发送的无线基站，该天线加权估计方法包括：天线加权瞬时估计步骤，用于从在估计瞬时处接收的信号中估计天线加权的瞬时估计值；天线加权累加估计步骤，用于从累加的接收信号中估计天线加权的累加估计值；接收SNIR计算步骤，用于从通过天线
10 加权瞬时估计步骤获得的瞬时估计值中计算接收SNIR；发射功率控制命令产生步骤，用于从通过接收SNIR计算步骤计算出的接收SNIR中产生一个发射功率控制命令；以及瑞克组合步骤，响应于通过天线加权累加估计步骤获得的累加估计值，用于进行接收信号的瑞克组合。

15 通过减少由于天线加权估计错误引起的接收信号中的恶化，此方法可以改善通信质量并且增加无线信道容量，该减少接收信号的恶化不仅进行用于接收SNIR测量的天线加权瞬时估计，而且进行天线加权累加估计，以及通过使用由用于接收数据解调的天线加权累加估计装置估计的天线加权来实现。

20 根据本发明的第四方面，在一个移动通信系统中提供一种天线加权估计方法，该移动通信系统包括一个移动通信终端和使用多个天线进行发送的无线基站，该天线加权估计方法包括：接收信号幅度估计步骤，用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度；噪声干扰功率计算步骤，用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率；天线加权后验概率计算步骤，用于从接收信号幅度估计步骤获得的接收信号幅度估计值中以及从噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率；天线加权先验概率计算步骤，响应于从移动通信终
25 端发送的天线加权控制命令，用于获得天线加权的先验概率；以及天线加权估计步骤，用于从天线加权后验概率计算步骤获得的后验概率中以及从天线加权先验概率计算步骤获得的先验概率中估计天线加权。

30 通过使用在瑞克组合之后的专用导频码元和噪声干扰功率的幅度获得后验概率来产生非常精确的天线加权估计，此方法可以减少天线加权估计错误，并因此改善通信质量并且增加无线信道容量。



在这里，天线加权瞬时估计步骤可以包括：接收信号幅度估计步骤，用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度；噪声干扰功率计算步骤，用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率；天线加权后验概率计算步骤，用于从接收信号幅度估计步骤获得的接收信号幅度估计值中以及从噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率；天线加权先验概率计算步骤，响应于从移动通信终端发送的天线加权控制命令，用于获得天线加权的先验概率；以及天线加权估计步骤，用于从天线加权后验概率计算步骤获得的后验概率中以及从天线加权先验概率计算步骤获得的先验概率中估计天线加权。

通过使用在瑞克组合之后的专用导频码元和噪声干扰功率的幅度获得后验概率来产生非常精确的天线加权估计，此方法可以减少天线加权估计错误，并因此改善通信质量并且增加无线信道容量。

天线加权累加估计步骤可以包括：接收信号幅度估计步骤，用于估计在瑞克组合之后的平均接收信号幅度；噪声干扰功率计算步骤，用于计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率；天线加权后验概率计算步骤，用于从接收信号幅度估计步骤获得的接收信号幅度估计值中以及从噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中获得天线加权的后验概率；天线加权先验概率计算步骤，响应于从移动通信终端发送的天线加权控制命令，用于获得天线加权的先验概率；以及天线加权估计步骤，用于从天线加权后验概率计算步骤获得的后验概率中以及从天线加权先验概率计算步骤获得的先验概率中估计天线加权。

通过使用在瑞克组合之后的专用导频码元和噪声干扰功率的幅度获得后验概率来产生非常精确的天线加权估计，此方法可以减少天线加权估计错误并因此改善通信质量并且增加无线信道容量。

接收信号幅度估计步骤可以包括I分量幅度估计步骤和Q分量幅度估计步骤，I分量幅度估计步骤从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的I分量幅度，而Q分量幅度估计步骤从包括在专用分支接收的从专用导频信道获得的天线加权的信道估计值中和从公共导频信道中获得的信道估计值中计算接收信号的Q分量幅度；噪声干扰功率计算步骤可以包括用于从包括在分支中的噪声干扰功率的计算值中计算噪声干扰功率计算值的步骤；而天线加权后验概率计算步骤可以包括天线加权I分量后验概率计算步骤和天线加权Q分量后验概率计算步

5 骤，天线加权I分量后验概率计算步骤从I分量幅度估计步骤获得的I分量幅度估计值中以及由噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权I分量的后验概率，而天线加权Q分量后验概率计算步骤从Q分量幅度估计步骤获得的Q分量幅度估计值中以及由噪声干扰功率计算步骤获得的噪声干扰功率计算值中计算天线加权Q分量的后验概率。

通过使用在瑞克组合之后的专用导频码元和噪声干扰功率的幅度获得后验概率来产生非常精确的天线加权估计，此方法可以减少天线加权估计错误，并因此改善通信质量并且增加无线信道容量。

附图说明

10 从组合附图的本发明实施例的下列说明中，本发明上面的及其他目的、效果、特点以及优点将变得显而易见。

图1是一个方框图，表示使用传统技术的闭环方式 1 的发送分集的略图；

图2是一个示意图，阐明了传统技术中天线加权的相位差可以产生的值以及估计定时；

15 图3是一个方框图，表示如本发明所述实施例 1 的一个 CDMA移动站中的接收机的结构；

图4是一个方框图，表示如本发明所述的一个天线加权瞬时估计器的结构；以及

图5是一个方框图，表示如本发明所述的一个天线加权累加估计器的结构；

20 现在将参考附图描述根据本发明的优选实施例。

图3表示根据本发明的实施例的一个 CDMA移动站中的接收机的实例。该 CDMA移动站的接收机包括一个接收无线电频率部分301，一个解扩器 302，一个信道估计器 303，一个瑞克组合器 304，一个接收 SNIR测量部分 305，一个天线加权瞬时估计器 306，一个天线加权累加估计器 307，一个数据解码器 308，一个
25 发射功率控制命令产生器 309，以及一个 FBI比特判定部分 310。

在此结构中，接收无线电频率部分 301接收从一个无线基站发送的一个无线电信号，接着通过频率变换以及滤波，然后输出基带信号。解扩器 302解扩该基带信号并把解扩信号提供给信道估计器 303、瑞克组合器 304以及接收SNIR测量部分 305。信道估计器 303使用专用导频码元和公共导频信道的解扩信号来产生信道估计，并把该信道估计值提供给天线加权瞬时估计器 306、天线加权累加
30

估计器 307、瑞克组合器 304以及接收 SNIR测量部分 305。根据各个部分的延迟要求，由信道估计器 303提供给这些部分的信道估计值可以是不同时间部分接收的一个平均值。

5 天线加权瞬时估计器 306使用从天线 2发送的接收信号的信道估计值来计算后验概率，该信道估计值从专用导频和公共导频信道中获得，并且使用移动站经上行链路信道发送的 FBI比特来计算先验概率。它使用后验概率与先验概率的组合来一个时隙接着一个时隙地估计天线加权，并且把估计结果提供给接收 SNIR估计器 305。接收 SNIR测量部分 305使用从天线加权瞬时估计器 306中馈送的天线加权估计值、从信道估计器 303中馈送的信道估计值以及从解扩器 302中馈送
10 的专用导频或公共导频信道来计算接收 SNIR值。由发射功率控制命令产生器 309把该 SNIR值与参考 SNIR相比较以使它从比较结果中产生要通过上行链路信道发送的发射功率控制比特。

15 天线加权累加估计器 307在天线加权的 I分量和 Q分量的一个更新周期（两个时隙）累加专用导频和公共导频信道的信道估计值。随后，它通过在两个时隙组合累加信道估计值来计算后验概率，并使用移动站通过上行链路信道发送的 FBI比特来计算先验概率。它从该后验概率和先验概率中估计天线加权，并将估计结果提供给瑞克组合器 304。

20 瑞克组合器 304使用从信道估计器 303中馈送的信道估计值、从解扩器 304中馈送的专用信道的接收信号和从天线加权累加估计器 307中馈送的天线加权估计值来执行瑞克组合，并将它的结果提供给数据解码器 308。数据解码器 308执行解交错和 FEC解码，从而获得接收数据信号。

发射功率控制命令产生器 309把来自接收 SNIR测量部分 305的输出与预确定参考 SNIR相比较以便计算发射功率控制比特的值。

25 FBI比特判定部分 310根据从信道估计器 303中馈送的信道估计来选择由基站使用的天线加权，然后输出相应的 FBI比特。

30 图 4表示根据本发明的天线加权瞬时估计器的一个实例。天线加权瞬时估计器 400包括 I分量幅度估计器 401，Q分量幅度估计器 402，噪声干扰功率计算部分 403，I分量后验概率计算部分 404，Q分量后验概率计算部分 405，I分量先验概率计算部分 406，Q分量先验概率计算部分 407，I分量估计器 408，Q分量估计器 409以及天线加权判定部分 410。

在此结构中，I分量幅度估计器 401使用从专用导频码元和公共导频信道获得的信道估计值来估计专用导频码元的 I分量的幅度，而 Q分量幅度估计器 402估计 Q分量的幅度。假设当把上行链路信道的 FBI比特映射在下行链路天线加权上时接收一个 #_i时隙并且发生d个时隙的延迟，则通过下列算法来进行 I分量

和 Q分量的估计。

<当 $i - d$ 是一偶数时 >

$$Amp_0 = \sum_{k=1}^K \left\{ \text{Re} \left[\tilde{c}_{d,2,k}(i) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(i) \right] \right\} \quad (8)$$

<当 $i - d$ 是一奇数时 >

$$Amp_1 = \sum_{k=1}^K \left\{ \text{Im} \left[\tilde{c}_{d,2,k}(i) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(i) \right] \right\} \quad (9)$$

在此， $\tilde{c}_{d,2,k}(i)$ 是从天线 2发送的专用导频的第 k个分支的第 i时隙的信道估计值（包括天线加权），而 $\tilde{c}_{p,2,k}(i)$ 是从天线 2发送的公共导频信道的第 i时隙处的信道估计值。至于 Amp_0 和 Amp_1 ，它们保持它们的值直到它们被更新为止。

噪声干扰功率计算部分 403计算在瑞克组合之后的噪声干扰功率的 I分量或 Q分量，并输出它。假定输出噪声干扰功率为 Sigma^2 ，则它例如被计算如下（通常由于对于 I分量和 Q分量来说噪声干扰功率是相同的，乘以 1/2得到它）。

$$\text{Sigma}^2 = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \left| \tilde{c}_{p,2,k} \right|^2 \tilde{\sigma}_k^2 \quad (10)$$

至于第 k个分支的噪声干扰功率的估计值 $\tilde{\sigma}_k^2$ ，它可以由噪声干扰功率计算部分 403从公共导频信道等等中计算出，或者它可以作为由接收SNIR测量部分 305的计算结果来提供，其任一个都可以被使用到本实施例中。

I分量后验概率计算部分404和Q分量后验概率计算部分 405从I分量幅度估计器 401和 Q分量幅度估计器 402中提供的各自分量的幅度估计值（ Amp_0 和 Amp_1 ）中以及从噪声干扰功率计算部分 403中提供的噪声干扰功率估计值 Sigma^2 中如下计算后验概率作为似然率。

<由 I分量后验概率计算部分计算 >

$$\text{metric}_{\text{post},i} = \ln \left(\frac{\hat{p}(\phi_{Rx} = \pi)}{\hat{p}(\phi_{Rx} = 0)} \right) = \frac{2 \text{Amp}_0 \cdot \text{Ave}(|\text{Amp}_0|)}{\text{Sigma}^2} \quad (11)$$

<由 Q分量后验概率计算部分计算 >

$$metric_{post,q} = \ln \left(\frac{\hat{p}\left(\phi_{Rx} = \frac{\pi}{2}\right)}{\hat{p}\left(\phi_{Rx} = -\frac{\pi}{2}\right)} \right) = \frac{2Amp_1 \cdot Ave(Amp_1)}{\Sigma^2} \quad (12)$$

在此, $metric_{post,i}$ 是 I 分量的似然率, $metric_{post,q}$ 是 Q 分量的似然率, 而 $\hat{p}(\phi_{Rx} = X)$ 是天线加权的 I 分量或 Q 分量的相位差变成 x 的后验概率, 其从天线 2 发送并由移动通信终端接收的专用导频码元中获得。至于函数 Ave () 表示平均, 它适用于在多个时隙之上进行平均的情况, 或者适用于实质上没有进行平均的情况, 其任一种情况都可由本实施例使用。

I 分量先验概率计算部分 406 和 Q 分量先验概率计算部分 407 使用上行链路 FBI 比特来计算 I 和 Q 分量的先验概率作为似然率。

<当 i - d 是一偶数时 >

$$metric_{pri,i} = \ln \left(\frac{\bar{P}(\phi_{Rx} = 0)}{\bar{P}(\phi_{Rx} = \pi)} \right) = \{1 - 2 \times FBIbit(i-d)\} \times \ln \left(\frac{1 - Err_rate}{Err_rate} \right) \quad (13)$$

<当 i - d 是一奇数时 >

$$metric_{pri,q} = \ln \left(\frac{\bar{P}\left(\phi_{Rx} = \frac{\pi}{2}\right)}{\bar{P}\left(\phi_{Rx} = -\frac{\pi}{2}\right)} \right) = \{1 - 2 \times FBIbit(i-d)\} \times \ln \left(\frac{1 - Err_rate}{Err_rate} \right) \quad (14)$$

在此, $metric_{post,i}$ 是 I 分量似然率, $metric_{post,q}$ 是 Q 分量似然率, FBIbit (a) 是表示在上行链路信道上由 #a 时隙发送的 FBI 比特的一个函数, 并且当移动通信终端选择 0 ($\pi/2$) 作为 I 分量 (Q 分量) 时输出零, 而当它选择 π ($-\pi/2$) 作为 I 分量 (Q 分量) 时输出一。Err_rate 表示移动通信终端估计的上行链路 FBI 比特的差错率。

天线加权 I 分量估计器 408 和天线加权 Q 分量估计器 409 使用先验概率和后验概率通过下列算法来分别地确定天线加权估计值的 I 分量和 Q 分量。

20 <由 I 分量估计器计算 >

如果

$$metric_{pri,i} + metric_{post,i} > 0 \quad (15)$$

则

$$x_0 = 0 \quad (16)$$

25 否则

$$x_0 = \pi \quad (17)$$

〈由 Q分量估计器计算〉

如果

$$\text{metric}_{\text{pri},q} + \text{metric}_{\text{post},q} > 0 \quad (18)$$

5 则

$$x_1 = \pi/2 \quad (19)$$

否则

$$x_1 = -\pi/2 \quad (20)$$

10 天线加权判定部分410, 使用从 I分量估计器 408和 Q分量估计器 409输出的 X_0 和 X_1 , 最后输出满足下列表达式的天线加权 \tilde{w} .

$$\tilde{w} = \frac{\sum_{i=0}^1 \cos(x_i)}{\sqrt{2}} + j \frac{\sum_{i=0}^1 \sin(x_i)}{\sqrt{2}} \quad (21)$$

15 图5表示根据本发明的一个天线加权累加估计器的实例。天线加权累加估计器500包括累加部分 501a - 501c, I分量幅度估计器 502, Q分量幅度估计器 503, 噪声干扰功率计算部分 504, I分量后验概率计算部分 505, Q分量后验概率计算部分 506, I分量先验概率计算部分 507, Q分量先验概率计算部分 508, I分量估计器 509, Q分量估计器 510, 以及天线加权判定部分 511。

20 在此结构中, 每个累加部分 501a和 501b累加在一个时隙时间间隔的信道估计值。另一方面, 累加部分501c累加在一个时隙时间间隔的公共导频接收解扩信号以便使用两个时隙的接收数据始终能进行天线加权估计。以与天线加权瞬时估计器中的 I分量幅度估计器 401相同的方式, I分量幅度估计器 502使用从专用导频码元和公共导频信道中获得的信道估计值来估计专用导频码元的I分量的幅度。同样地, 以与 Q分量幅度估计器 402相同的方式, Q分量幅度估计器 503估计 Q分量的幅度。假定当把上行链路信道的 FBI比特映射在下行链路的天线加权上时估计#i时隙的天线加权并且发生d时隙延迟, 则例如通过下列算法可以估

25 计#i时隙的天线加权的 I分量和Q分量。

〈当 $i - d$ 是一偶数时 ($2n$, 在此 n 是一整数)〉

$$\text{Amp}_0 = \sum_{k=1}^K \left\{ \frac{1}{2} \times \text{Re} \left[\tilde{c}_{d,2,k}(2n) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(2n) + \tilde{c}_{d,2,k}(2n+1) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(2n+1) \right] \right\} \quad (22)$$

$$\text{Amp}_1 = \sum_{k=1}^K \left\{ \frac{1}{2} \times \text{Im} \left[\tilde{c}_{d,2,k}(2n-1) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(2n-1) + \tilde{c}_{d,2,k}(2n) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(2n) \right] \right\} \quad (23)$$

<当 $i - d$ 是一奇数时 ($2n+1$, 在此 n 是一整数) >

$$Amp_0 = \sum_{k=1}^K \left\{ \frac{1}{2} \times \operatorname{Re} [\tilde{c}_{d,2,k}(2n) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(2n) + \tilde{c}_{d,2,k}(2n+1) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(2n+1)] \right\} \quad (24)$$

$$Amp_1 = \sum_{k=1}^K \left\{ \frac{1}{2} \times \operatorname{Im} [\tilde{c}_{d,2,k}(2n+1) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(2n+1) + \tilde{c}_{d,2,k}(2n) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(2n)] \right\} \quad (25)$$

在这里, 至于等式 (22) - (25) 中的 $\tilde{c}_{d,2,k}(m)$ 或 $\tilde{c}_{p,2,k}(m)$ 的后缀 m , 它表示时隙号, 当它不满足条件 $0 \leq m \leq 14$ 时, 通过在整数 n 中加七或从整数 n 中减去七来使它与时隙编号相应。

I分量后验概率计算部分 505, Q分量后验概率计算部分 506, I分量先验概率计算部分 507, Q分量先验概率计算部分 508, I分量估计器 509, Q分量估计器 510以及天线加权判定部分511以与在天线加权瞬时估计器中的它们的相应部分相同的方式来操作, 从而输出天线加权估计值。

如上所述, 本实施例不仅包括天线加权瞬时估计器, 而且包括天线加权累加估计器, 该天线加权瞬时估计器估计用于测量具有最小延迟的接收 SNIR的天线加权, 该天线加权累加估计器估计在两个时隙时间间隔累加的接收信号之后的天线加权, 其中加权的 I分量和 Q分量被相继用于基站中, 以使由天线加权累加估计器估计的天线加权被用于接收数据解调, 从而减少由于天线加权估计错误引起的接收信号中的恶化。

此外, 通过在使用专用导频码元的天线加权估计中使用瑞克组合之后的专用导频码元和噪声干扰功率的幅度获得后验概率, 本实施例可以实现非常精确的天线加权估计。

相对优选实施例已经详细描述了本发明, 因此从前述中对于本领域的技术人员来说很显然, 可以进行改变和修改而在广义方面不偏离本发明, 因此它的目的是在所附的权利要求中覆盖落在本发明的实际精神之内的所有此类改变和修改。

说明书附图

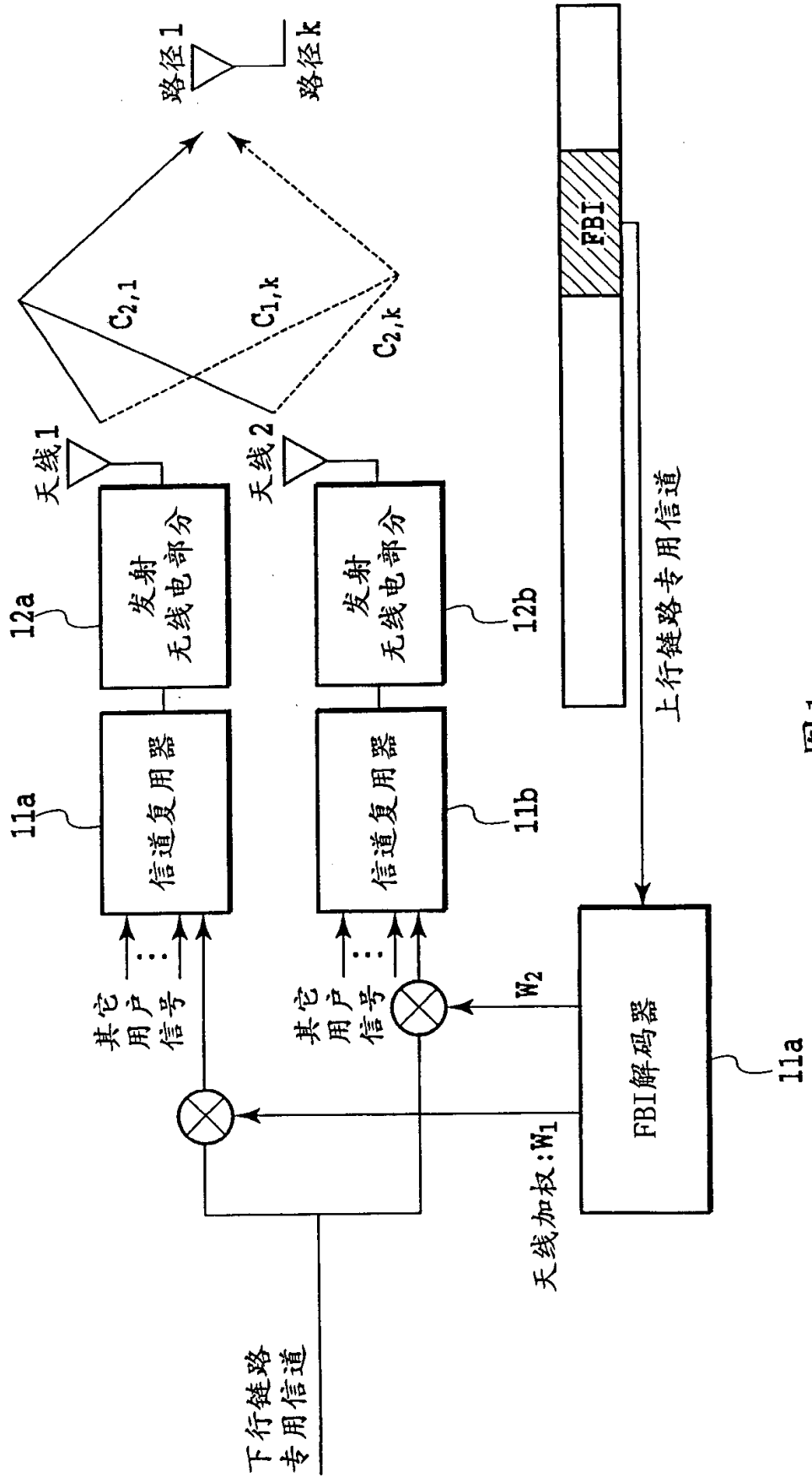


图1

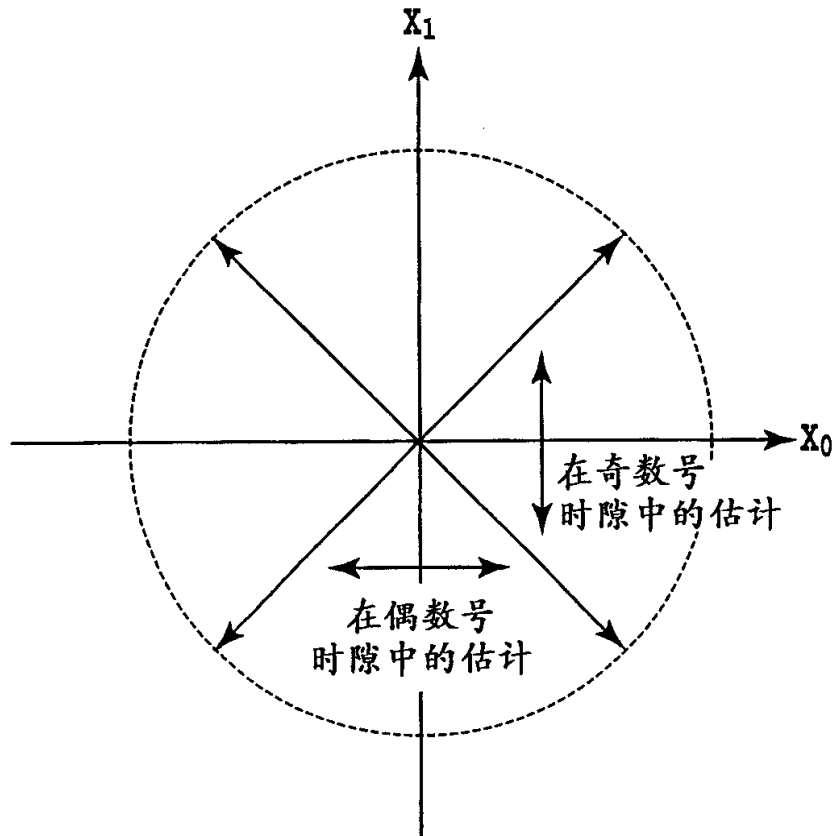


图2

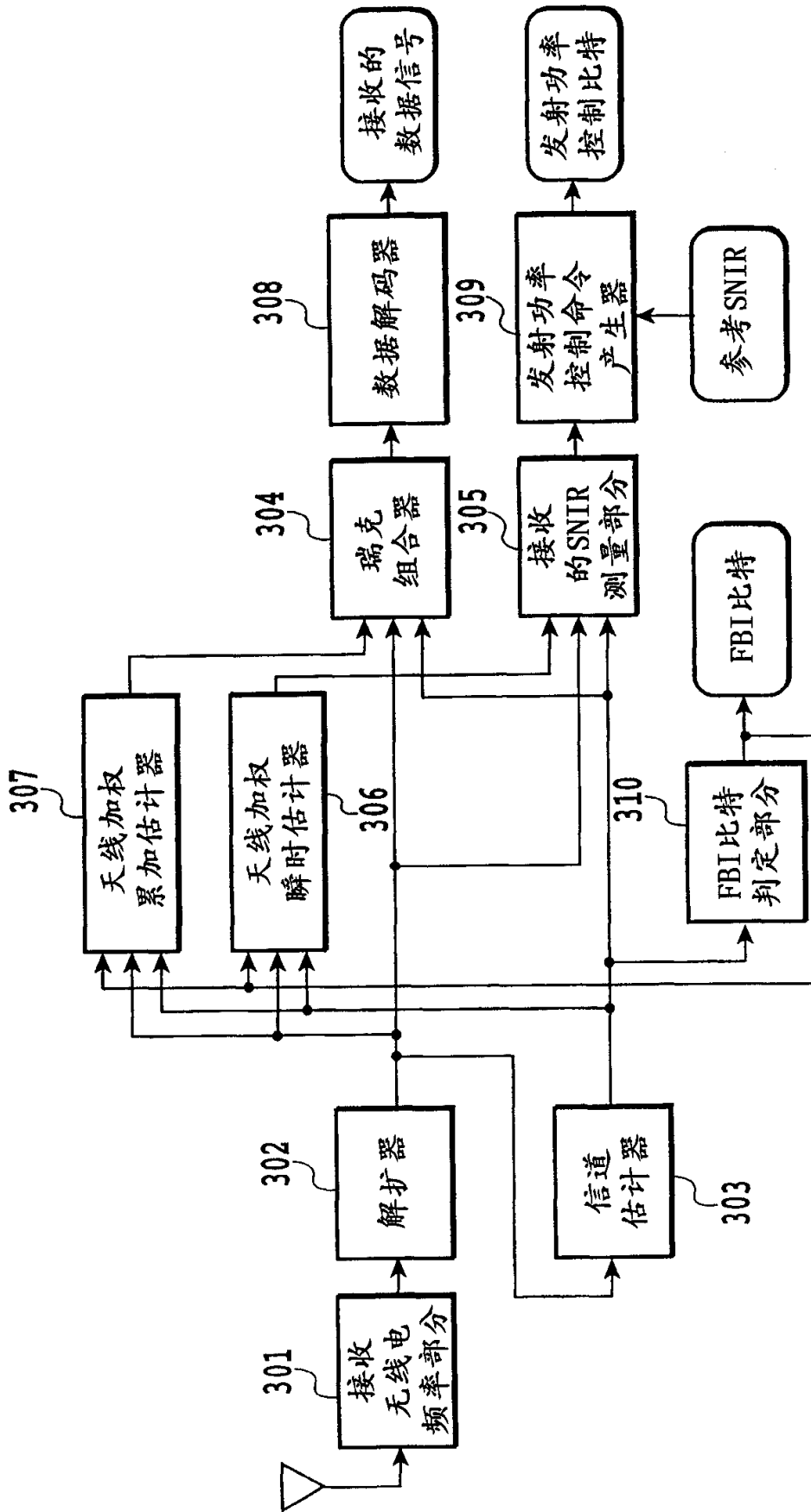


图3

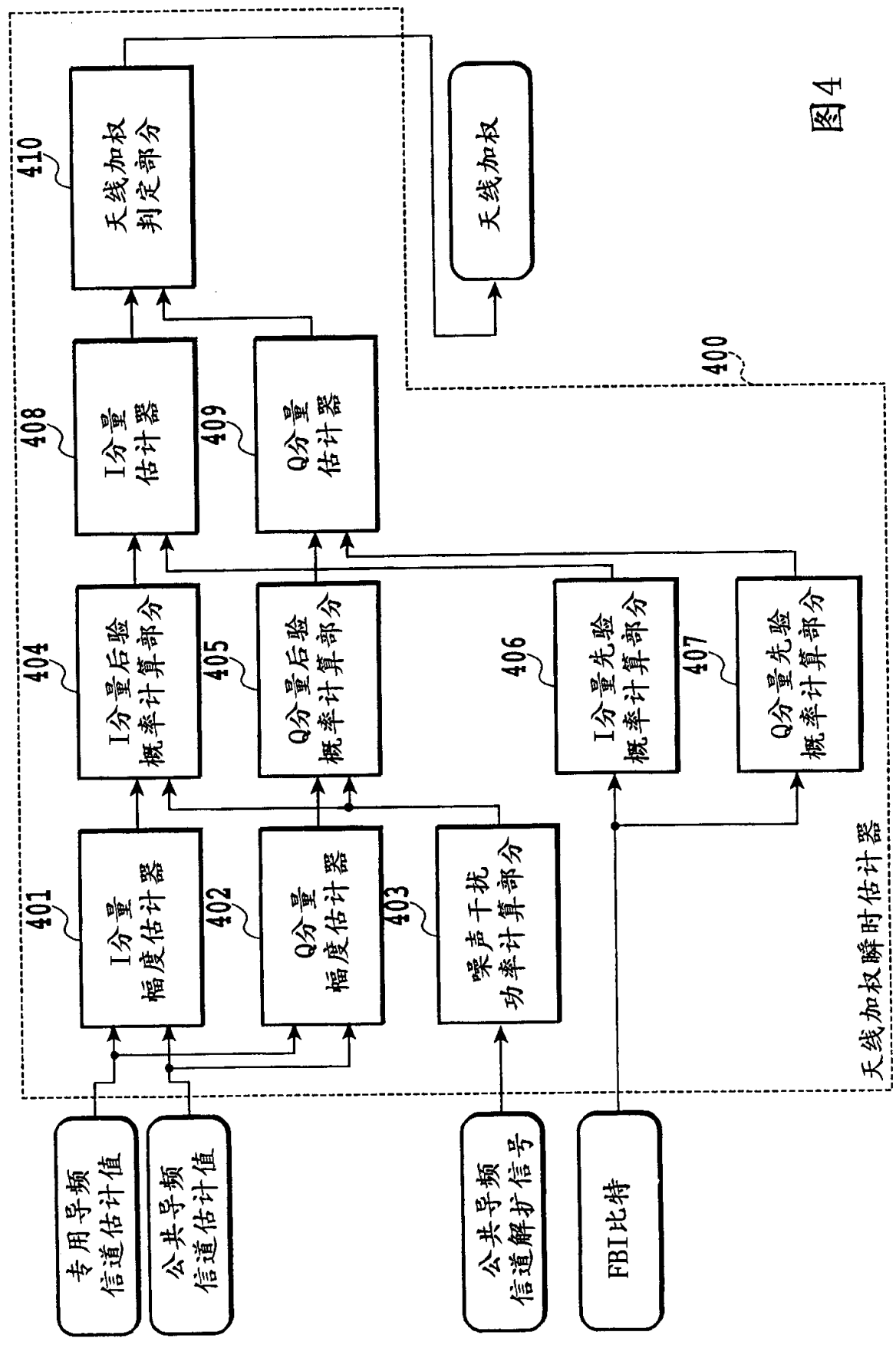


图4

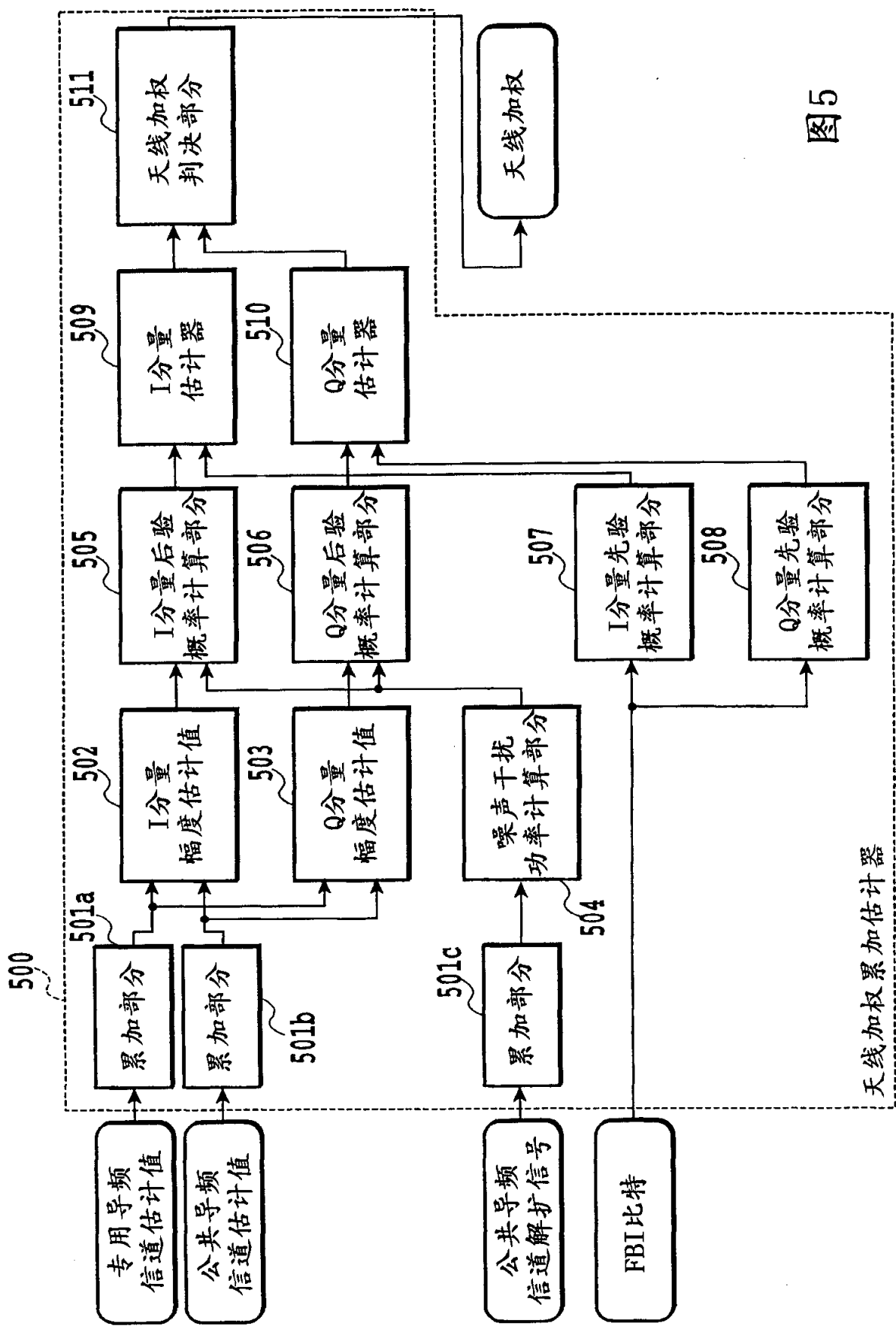


图5