



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103299564 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201280004790. X

代理人 何欣亭 王忠忠

(22) 申请日 2012. 01. 04

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2011-000646 2011. 01. 05 JP

H04J 11/00 (2006. 01)

H04J 1/00 (2006. 01)

H04W 88/02 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 07. 05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/050032 2012. 01. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02012/093675 JA 2012. 07. 12

(71) 申请人 NEC 卡西欧移动通信株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

申请人 株式会社 NTT 都科摩

(72) 发明人 岛贯至行

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

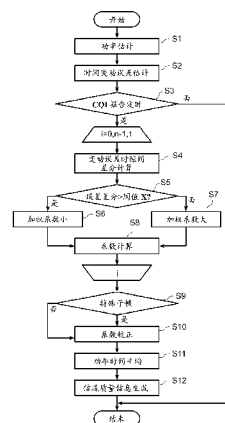
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

移动通信装置及信道质量指标估计方法

(57) 摘要

本发明提供在使用 TDD 的移动通信中能够进行最佳的信道质量指标估计处理的移动通信装置及信道质量指标估计方法。使用在时间轴上以时隙为单位、在频率轴上以连续的一定频率带宽的子带为单位所包括的已知信号,来求出接收信号的噪声功率及信号功率的估计值;将估计值之中对时隙单位估计的复数 n 个估计值,按每个子带进行时间平均处理;以时隙为单位计算已知信号的时间方向的误差,根据预先确定的阈值以及时间方向的误差之中的邻接时隙的误差的差分,来设定时间平均功率计算单元的时间平均处理中的 n 个估计值的各自的加权系数。



1. 一种移动通信装置,其特征在于,具备:

功率估计单元,使用在时间轴上以时隙为单位、在频率轴上以连续的一定频率带宽的子带为单位所包括的已知信号,来求出接收信号的噪声功率及信号功率的估计值;

时间平均功率计算单元,将所述估计值之中对时隙单位估计的复数 n 个估计值,按每个子带进行时间平均处理;以及

以时隙为单位计算所述已知信号的时间方向的误差,根据预先确定的阈值以及所述时间方向的误差之中的邻接时隙的误差的差分,来设定所述时间平均功率计算单元的时间平均处理中的所述 n 个估计值的各自的加权系数的单元。

2. 如权利要求 1 所述的移动通信装置,其特征在于,

所述设定加权系数的单元,对所述 n 个估计值之中的、所述误差的差分比所述阈值大的时隙的估计值设定小的加权系数,对所述误差的差分比所述阈值小的时隙的估计值设定大的加权系数。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的移动通信装置,其特征在于,

所述接收信号中包括已知信号少的子帧,所述设定加权系数的单元对所述已知信号少的子帧设定与其他子帧不同的加权系数。

4. 如权利要求 1 至 3 的任一项所述的移动通信装置,其特征在于,

所述接收信号为利用时分双工方式接收的信号。

5. 一种信道质量指标估计方法,

使用在时间轴上以时隙为单位、在频率轴上以连续的一定频率带宽的子带为单位所包括的已知信号,来求出接收信号的噪声功率及信号功率的估计值;

将所述估计值之中对时隙单位估计的复数 n 个估计值,按每个子带进行时间平均处理;

根据经时间平均处理的估计值来估计对所述接收信号的信道质量指标,

所述信道质量指标估计方法的特征在于,

以时隙为单位计算所述已知信号的时间方向的误差,根据预先确定的阈值以及所述时间方向的误差之中的邻接时隙的误差的差分,来设定所述时间平均处理中的所述 n 个估计值的各自的加权系数。

移动通信装置及信道质量指标估计方法

技术领域

[0001] 本发明是基于 2011 年 1 月 5 日申请的日本特愿 2011-000646 的申请,并主张享有优先权的利益。上述申请的公开的整体通过参照并入于此。

[0002] 本发明涉及移动通信装置及信道质量指标估计方法。

背景技术

[0003] 在近年来的移动通信系统中,为了有效地利用有限的无线资源,采用了基站基于移动站所估计的信道质量指标而适当地改变编码率、调制方式等的传输格式的自适应链路控制(例如,参照专利文献 1~3)。

[0004] 为了在移动通信系统中实现自适应链路控制,一般进行如下的处理。即,移动站使用作为某一定频率轴、时间轴上的资源内所含有的已知信号的参考信号(Reference Signal)来估计信噪比 SNR (Signal to Noise Ratio),并使用预先准备的表将该 SNR 转换为表示信道质量指标的 CSI (Channel State Information:信道状态信息),使用上行通信信道向基站报告下行信道质量指标。CSI 是 CQI (Channel Quality Indicator:信道质量指示符)、RI (Rank Index:秩索引)、PMI (Precoding Matrix Index:预编码矩阵索引)的总称。基站接收来自小区内的多个移动站的报告,以向被判断为信道质量相对良好的移动站分配无线资源的方式进行链路控制。

[0005] 在这样的自适应链路控制中,基站基于从移动站报告的信道质量指标来进行自适应链路控制。因此,所报告的质量信息的估计精度差时,自适应链路控制的效果变弱,不能期望提高系统吞吐量。

[0006] 现有技术文献

专利文献

专利文献 1:日本特开 2006-197416 号公报;

专利文献 2:日本特开 2008-141313 号公报;

专利文献 3:日本特开 2010-161650 号公报。

发明内容

[0007] 在用 3GPP (3rd Generation Partnership Project:第三代合作伙伴计划)标准化的 LTE (Long Term Evolution:长期演进)的 TDD (时分双工:Time Division Duplex)的情况下,无线帧中除了能够用于估计信道质量指标的子帧(下行链路子帧)以外,还包括上行链路子帧(uplink subframe)和特殊子帧(special subframe)。

[0008] 上行链路子帧用于上行通信,不能够用于信道质量指标估计。对于特殊子帧,其一部分中存在已知信号的比例小的部分。由于无线帧中包括这样的子帧,所以对于功率估计,以 CQI 报告定时为基准进行采用最近的复数 n 个时隙的时间平均的处理,并为了时间平均而某种程度上使 n 的值增大时,会产生利用在时间轴上分离的结果的必要。因此,存在对在信道质量指标估计定时生成反映传输路径的状态的信道质量指标造成恶劣影响的可能性。

另一方面,使 n 的值变小、或不进行时间平均的话,用于功率估计的无线资源受到限制,难以正确地表现传输路径状态。

[0009] 本发明解决这样的课题,目的在于,提供在使用 TDD 的 LTE 中能够进行最佳信道质量指标估计处理的移动通信装置及信道质量指标估计方法。

[0010] 依据本发明的第 1 方面,提供一种移动通信装置,其特征在于,具备:功率估计单元,使用在时间轴上以时隙为单位、在频率轴上以连续的一定频率带宽的子带为单位所包括的已知信号,来求出接收信号的噪声功率及信号功率的估计值;时间平均功率计算单元,将估计值之中对时隙单位估计的复数 n 个估计值,按每个子带进行时间平均处理;以及以时隙为单位计算已知信号的时间方向的误差(time-wise error),根据预先确定的阈值以及所述时间方向的误差之中的邻接时隙的误差的差分,来设定时间平均功率计算单元的时间平均处理中的 n 个估计值的各自的加权系数的单元。

[0011] 依据本发明的第 2 方面,提供一种信道质量指标估计方法,该方法使用在时间轴上以时隙为单位、在频率轴上以连续的一定频率带宽的子带为单位所包括的已知信号,来求出接收信号的噪声功率及信号功率的估计值;将对时隙单位估计的复数 n 个估计值,按每个子带进行时间平均处理;根据经该时间平均处理的估计值来估计对接收信号的信道质量指标,所述信道质量指标估计方法的特征在于,以时隙为单位计算已知信号的时间方向的误差,根据预先确定的阈值以及时间方向的误差之中的邻接时隙的误差的差分,来设定时间平均处理中的 n 个估计值的各自的加权系数。

[0012] 发明的效果

在本发明中,使用已知信号来估计时间轴上的变动量(时间变动量)并将考虑该时间变动量的时间平均处理应用于用于生成信道质量指标的功率估计。由此,即使在需要使用时间上分离的接收信号进行平均的 TDD 中,也能够确保与 FDD(频分双工:Frequency Division Duplex)相同程度的功率的估计精度,能够进行与传输路径相应的最佳信道质量指标估计处理。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的实施方式的移动通信装置的结构框图;

图 2 是生成信道质量指标的动作的流程图;

图 3 示出下行信号格式的一个例子;

图 4 是说明在功率时间平均处理中利用的加权系数的计算例的图。

具体实施方式

[0014] 图 1 是本发明的实施方式的移动通信装置的结构框图。该移动通信装置用作与 LTE TDD 对应的移动站。在图 1 中,仅示出与下行链路中的信道质量指标估计关联的结构。即,该移动通信装置具备:信号分离部 10、功率估计部 11、时间方向误差计算部 12、时间方向误差差分计算部 13、阈值判定部 14、加权系数计算部 15、时间平均功率计算部 16、SINR 计算部 17 以及信道质量信息转换部 18。

[0015] 信号分离部 10 按每个作为时间轴上的单位的时隙,从接收信号中分离作为已知信号的参考信号(Reference Signal)和数据信号。

[0016] 功率估计部 11 构成使用在时间轴上以时隙为单位、在频率轴上以连续的一定频率带宽的子带为单位所包含的已知信号,来求出接收信号的噪声功率及信号功率的估计值的功率估计单元,并利用信号分离部 10 分离的参考信号,以子带单位估计噪声功率及信号功率。

[0017] 时间方向误差计算部 12、时间方向误差差分计算部 13、阈值判定部 14 及加权系数计算部 15 构成如下的单元:以时隙为单位计算已知信号的时间方向的误差,根据预先确定的阈值以及时间方向的误差之中的邻接时隙的误差的差分,来设定时间平均功率计算部 16 的时间平均处理中的 n 个估计值的各自的加权系数。时间方向误差计算部 12 以 CQI 报告定时的时隙为基准,获取除去上行链路子帧及无效的特殊子帧的、最近的过去 n 个时隙的参考信号与 CQI 报告定时时隙的参考信号的差分,并使之成为功率域,从而计算时间方向误差。时间方向误差差分计算部 13 计算有效的邻接时隙间的时间方向误差的差分。阈值判定部 14 进行预先准备的阈值 X 和时间方向误差差分的比较,将判定结果存放于 RAM (未图示)。加权系数计算部 15 基于阈值判定部 14 存放于 RAM 的判定结果来决定加权系数。

[0018] 时间平均功率计算部 16 构成对由功率估计部 11 得到的估计值之中的对时隙单位所估计的复数 n 个估计值,按每个子带进行时间平均处理的时间平均功率计算单元,并利用加权系数计算部 15 决定的系数和功率估计部 11 估计的 n 个时隙量的噪声功率及信号功率,计算经时间平均的信道质量指标用噪声功率及信号功率。

[0019] SINR 计算部 17 利用时间平均功率来计算信道质量指标用信号对干扰噪声功率比 (SINR:Signal to Noise Interference Ratio)。信道质量信息转换部 18 从计算的 SINR,利用查表转换为信道质量指标。

[0020] 参照图 2 及图 3,说明图 1 所示的移动通信装置的动作的具体例。图 2 示出移动通信装置接收下行信号并生成信道质量指标的动作用的流程图。图 3 是下行信号格式的一个例子。这里,以下行信号格式为 LTE TDD 的上行下行链路配置 (uplink-downlink configuration) 为 1、特殊子帧配置 (special subframe configuration) 为 3、正常 (normal) CP 以及系统带宽 5MHz 为例来说明。

[0021] 移动通信装置的信号分离部 10 从由接收天线接收的信号分离作为已知信号的参考信号并取出。功率估计部 11 使用所分离的参考信号,按每个时隙、以 RBG (Resource Block Group:资源块组) 为单位计算噪声功率及信号功率的估计值 (步骤 S1)。此时,对于上行链路子帧,由于不是用于生成信道质量指标生成有效的无线资源,所以不进行处理。

[0022] 时间方向误差计算部 12 对按每个时隙分离的系统带宽整体的参考信号的各个,取与 CQI 报告定时时隙的参考信号的差分,将该差分转换为功率等,并计算时间变动误差的估计值 (步骤 S2)。在图 3 中,从 CQI 报告定时的时隙 Slot# n 回溯到 Slot# $n-5$ 为止的时间变动误差的估计值,分别为 51.2、47.8、54.1、56.7、48.9、45.2。但作为时间变动误差的计算方法,并不限于这里说明的采用简单差分的方法,也可使用其他的方法。

[0023] 时间方向误差差分计算部 13、阈值判定部 14 及加权系数计算部 15 在处理对象子帧为 CQI 报告定时的情况 (在步骤 S3 中为是)下,对从 CQI 报告定时的时隙开始有效的过去 n 个时隙量 (在图 3 的例子中,有效时隙是从 Slot# n 到 Slot# $n-5$ 为止),反复进行以下的处理 (从步骤 S4 到 S8)。即,时间方向误差差分计算部 13 在邻接时隙间计算差分 (步骤 S4)。在图 3 的例子中,该差分从 Slot# n 开始回溯,为 0、3.4、6.3、2.6、7.8、3.7。阈值判定部 14

比较由时间方向误差差分计算部 13 得到的差分的绝对值与预先准备的阈值 X (在图 3 中, 为 $X=4.0$) (步骤 S5)。加权系数计算部 15 在时间方向的误差差分为阈值 X 以上的情况 (在步骤 S5 中为是) 下, 被认为是在时间轴的变化大的状态, 因此作为在功率时间平均处理中利用的加权系数 α (0 以上 1 以下) 计算小的值 (步骤 S6、S8)。另外, 加权系数计算部 15 在时间方向误差为阈值 X 以下的情况 (在步骤 S5 为否) 下, 被认为是在时间轴的变化小的状态, 能够推测为反映当前的传输路径状态的可能性高, 因此作为加权系数 α 计算大的值 (步骤 S7、S8)。

[0024] 在子帧为特殊子帧的情况 (在步骤 S9 为是), 该子帧内所含有的已知信号少, 因此认为估计精度比下行链路子帧中的功率估计差。因此, 加权系数计算部 15 校正系数 α (步骤 S10), 计算与针对下行链路子帧的加权系数不同的系数。例如, 加权系数计算部 15 通过使用为针对下行链路子帧的加权系数的 0.8 倍的值, 使时间平均功率计算中的校正量比下行链路子帧更小, 将该减少量加到接近 CQI 报告定时的下行链路子帧的加权系数, 使得系数总计值为 1。

[0025] 时间平均功率计算部 16 利用从步骤 S4 到步骤 S10 的处理中计算的加权系数 α , 以及在步骤 S1 中得到的每个时隙的噪声功率及信号功率, 来计算时间平均后的噪声功率及信号功率 (步骤 S11)。SINR 计算部 17 计算噪声功率与信号功率之比 (信号对干扰噪声功率比), 信道质量信息转换部 18 将 SINR 计算部 17 计算的信号对干扰噪声功率比, 利用查表转换为信道质量指标 (步骤 S12)。该信道质量指标使用作为上行通信信道的上行链路子帧报告给基站。

[0026] 图 4 是说明在功率时间平均处理中利用的加权系数 α 的计算例的图。在该例子中, 使用时间平均数 n 个时隙将各有效时隙的加权系数的初始值设为 $1/n=6$ 。比较从接近 CQI 报告定时的时隙到邻接时隙间的时间变动误差差分的绝对值与阈值 $X=4.0$ 。在图 4 的例子 (的情况下), 此时, 时隙 $\#n-1$ 与时隙 $\#n-2$ 的时间变动误差的绝对值为 6.3, 比阈值大, 因此判断为时隙 $\#n-2$ 以后的有效时隙与 CQI 报告定时时隙的时间变动大。因此, 将此后的时隙的加权系数设为初始值的一半, 将减少后的比例附加至时隙 $\#n$ 、时隙 $\#n-1$ 的初始值。按时间平均长 n 个时隙的量重复此操作, 调整加权系数 α 。此外, 加权系数 α 调整为全部加起来时为 1。

[0027] 如以上所说明的, 在本发明的实施方式中, 对使用 TDD 的无线通信系统的自适应链路控制的信道质量指标生成处理, 考虑传输路径的时间变动量而进行时间平均。由此, 更准确地反映当前的传输路径状态, 可谋求利用时间平均的估计误差的降低。其结果是, 可进行与传输路径相应的最佳时间平均处理, 提高信道质量指标的估计精度。

[0028] 在以上的说明中, 作为阈值、系数的调整值示出了具体的值, 但本发明并不限于这些值, 能够使用任意的实数。另外, 在误差差分比阈值大的情况下, 总是对该时隙以后的系数取 0.5 倍, 但该值并不必是固定值, 只要误差差分与阈值在某一定值以上, 也可以减少某种程度的比例等、以与阈值的差分量来动态地改变比例。另外, 对特殊子帧, 与信号结构无关地一律对加权系数取 0.8 倍, 但也可利用所包含的已知信号的比例随信号结构而不同的情况, 动态地应用校正系数。

[0029] 附图标记说明

10 信号分离部

- 11 功率估计部(功率估计单元)
- 12 时间方向误差计算部(设定加权系数的单元的一部分)
- 13 时间方向误差差分计算部(设定加权系数的单元的一部分)
- 14 阈值判定部(设定加权系数的单元的一部分)
- 15 加权系数计算部(设定加权系数的单元的一部分)
- 16 时间平均功率计算部(时间平均功率计算单元)
- 17 SINR 计算部
- 18 信道质量信息转换部。

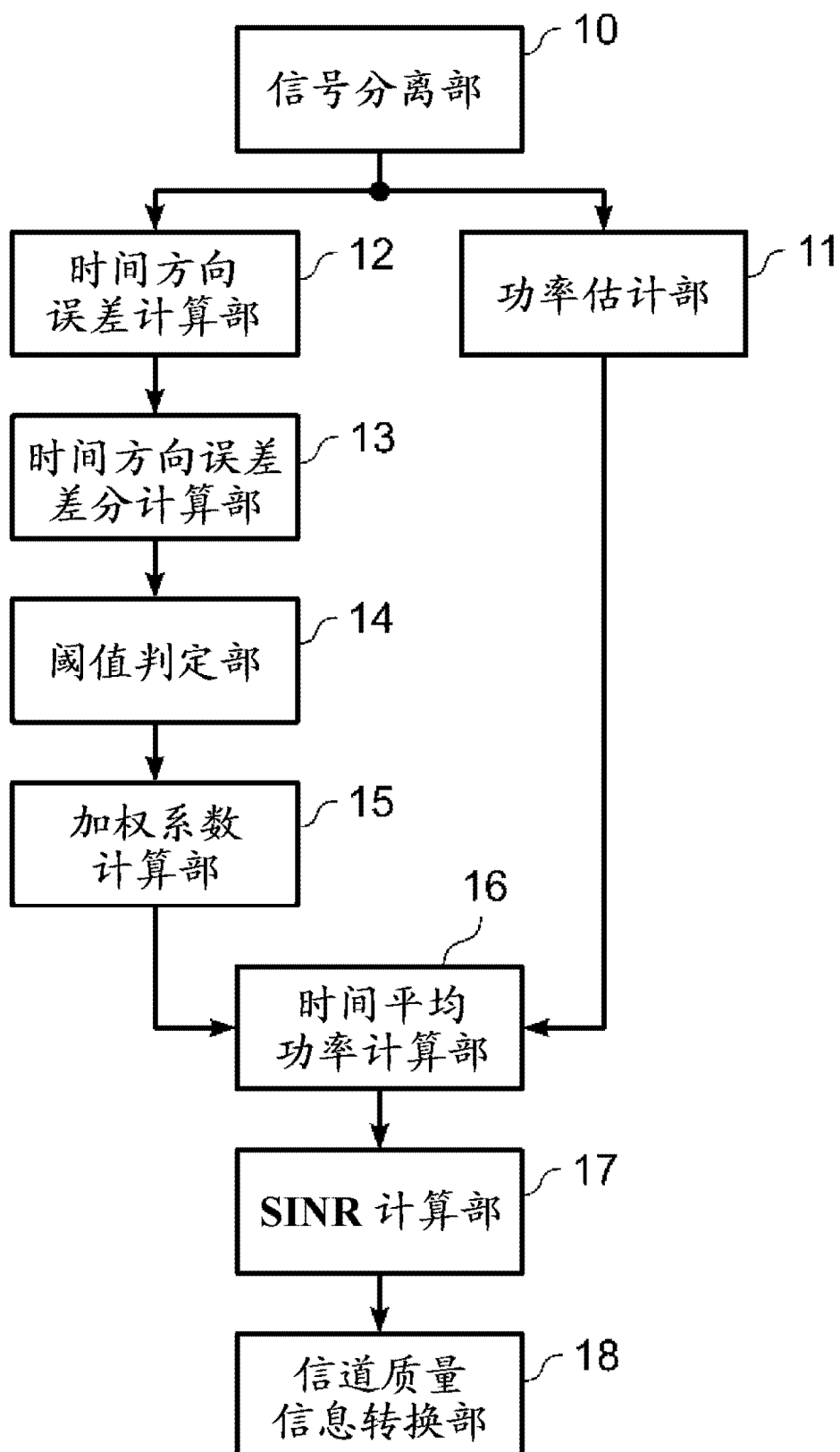


图 1

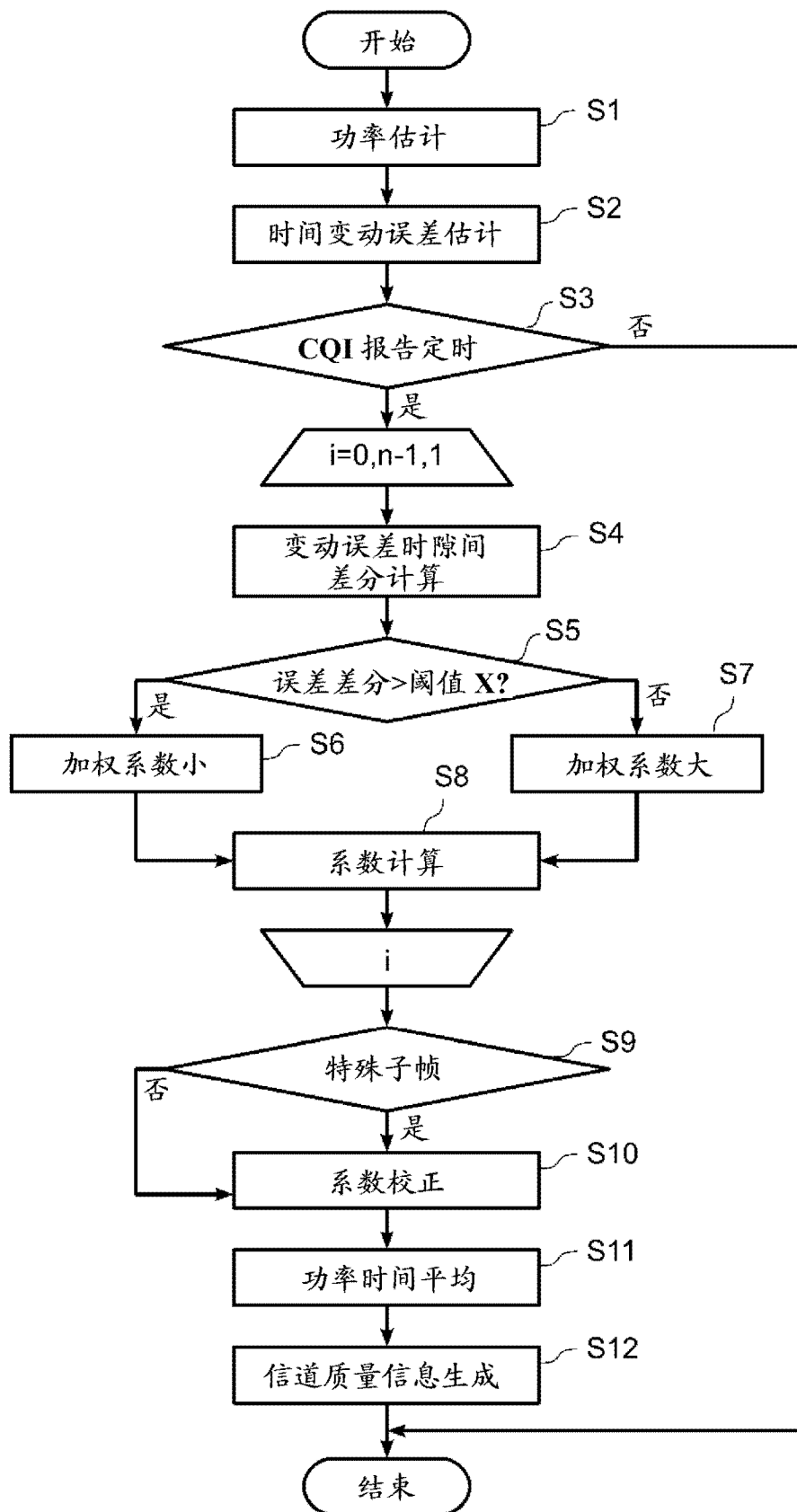


图 2

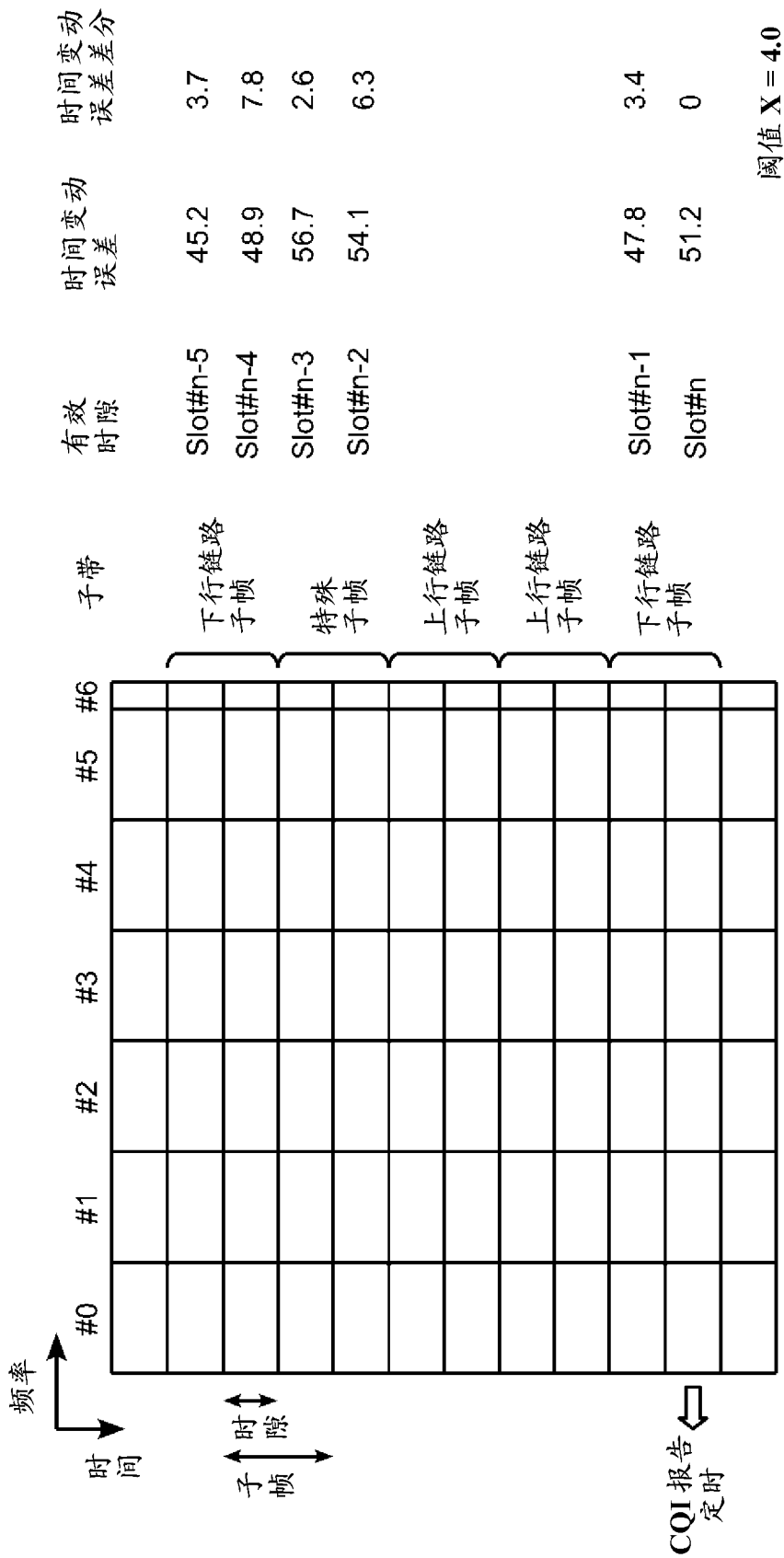


图 3

子帧类型	下行链路	下行链路	特殊	特殊	下行链路	下行链路
有效时隙#	n	n-1	n-2	n-3	n-4	n-5
时间方向误差	51.2	47.8	54.1	56.7	48.9	45.2
误差差分绝对值D	0	3.4	6.3	2.6	7.8	3.7
系数α初始值	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
系数校正 (#n)	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
系数校正 (#n-1)	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
系数校正 (#n-2)	0.33	0.33	0.08	0.08	0.08	0.08
系数校正 (#n-3)	0.33	0.33	0.08	0.08	0.08	0.08
系数校正 (#n-4)	0.37	0.37	0.08	0.08	0.04	0.04
系数校正 (#n-5)	0.37	0.37	0.08	0.08	0.04	0.04
特殊校正	0.39	0.39	0.06	0.06	0.04	0.04
系数α校正	0.39	0.39	0.06	0.06	0.04	0.04

⇨

D<X, 无校正

⇨

D<X, 无校正

⇨

D>X, 有校正

⇨

D<X, 无校正

⇨

D>X, 有校正

⇨

D<X, 无校正

⇨

特殊子帧校正

图 4

11