



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94107861.2

[51]Int.Cl⁵

H04L 1/20

[43]公开日 1995年5月24日

[22]申请日 94.7.15

[30]优先权

[32]93.7.16 [33]JP[31]199015/93

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

[72]发明人 浅野延夫 加藤修

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 陆立英

H04B 7/216 H03M 13/12

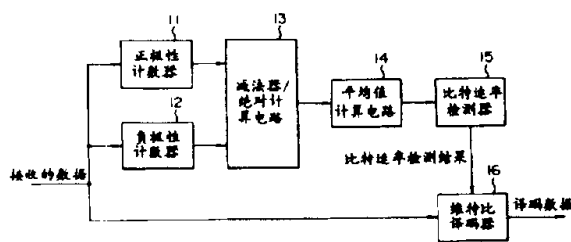
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 在可变比特速率通信中用于检测比特速率的方法装置

[57]摘要

可变比特速率通信当最大信息比特速率 B 时每帧比特速率以 $B/2^n$ 变化。发射机侧, 信息数据卷积编码以执行信息数据差错校正并当 $n>1$ 时已编码数据重复发送 2^n-1 次以当信息比特速率 B 已被卷积编码时该信息比特速率 B 被设定等于数据比特速率。接收机侧, 从接收发送数据中检测信息比特速率并在维特比译码时利用数据重复特征对比特速率估算以便仅就被估算比特速率对已编码数据做维特比译码以限制移动终端单元的功率消耗的增加。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

E940456

1. 一种在可变比特速率通信系统中检测信息数据的比特速率的方法,所述系统包括一个发射机和一个接收机,用于借助于各帧发送信息数据,其中每帧中的比特速率以 $B/2^n$ 变化,此时 n 是 0 或一个正整数,而 B 为包含在一帧中信息数据的最大数量,该方法的特征在于包括下列步骤,在发射机中:

对信息数据执行卷积编码,以便执行该信息数据的差错校正;

重复被卷积编码的信息数据 $(2^n - 1)$ 次,此时 n 为正整数,以便被重复的已卷积编码的数据的数量变得与当 B 个信息数据被卷积编码时所获得的数据的数量相同,和

当 n 为零时,按照具有所述已卷积编码的信息数据的发送数据发送,或者当 n 为一个正整数时,按照具有所述被重复安排的已卷积编码的信息数据的发送数据发送,和在接收机中:

接收所述发送数据;

根据所述被接收的发送数据的重复特征,从接收的发送中检测信息数据的比特速率;和

根据检测的比特速率对所述发送数据执行维特比译码。

2. 根据权利要求 1 的方法,其特征不在于,根据具有同一极性的数据的持续次数的一个平均值,通过数据的重复次数估算所述的

重复特征。

3. 一种在可变比特速率通信系统中检测所构成的信息数据的比特速率的装置,其特征在于包括:

用于把接收的发送数据分成多个数据组的装置,每个组包括最大重复数加 1 个数据;

用于对包括在所述数据组中具有正极性的数据和具有负极性的数据的计数的装置;

用于获得所述具有正极性的被计数数据的数量与所述具有负极性的被计数数据的数量之间的差的一个绝对值的装置;

用于获得所述帧中所述绝对值的一个平均值的装置;

用于把所述平均值与一个可能的重复数加 1 比较并检测一个最可能重复数的装置;和

用于根据所述最可能重复数确定帧中一个最可能比特速率的装置。

在可变比特速率通信中用于检测 比特速率的方法和装置

本发明涉及在其内信息比特速率是可变的通信中检测比特速率的方法和装置。

正如 Allen Salmasi 等人的“关于应用于数字蜂窝和个人通信网络的码分多址(CDMA)的系统设计观点“(“ON The system Design Aspect Of Digital Cellular And Personal Communication Networks”)(1991 第 41 次 IEEE 车载技术会议)一文中所描述的,为了减小移动台的功率消耗和减小对其它移动台和基站的干扰,可变比特速率语音 CODEC(编译码器)已被使用在 CDMA 系统中。语音 CODEC 以一帧为单位对信号编码和译码,以使被编码数据的信息比特速率逐帧变化。在信号接收侧,在检测了信息比特速率之后对信号译码是十分必要的。总之,在差错校正编码等等之后发送语音 CODEC 的数据。

按照现有技术的移动台,一个发射机部分通过按与当前比特速率相应的数值重复地排列被编码数据提供具有恒定发送速率的发送

数据。被编码数据是由对通过可变比特速率语音 CODEC 编码的信息数据进行卷积编码构成的。如果接收机不知道发射机对信息数据编码所用的确切的比特速率,则用于接收被发送数据的接收机部分不能对被发送数据正确地译码。因此,该接收机通过对所接收的数据按每个可能的信息比特速率进行维特比译码获得译码结果,再按每个相应的比特速率对每个译码结果执行卷积编码,用被接收数据校核该卷积编码数据,根据卷积再编码数据是与接收机部分的被接收数据非常一致确定由发射机部分在信息数据的卷积编码中使用的比特速率,并且然后输出与该比特速率相应的编码结果作为维特比译码数据。一篇题目为“CDMA 移动台调制解调器 ASIC”(IEEE 期刊“固态电路”第 28 卷第 3 号,1993 年 3 月)的文章公开了一种按照上述方法检测比特速率的方法。

如上所述,通常的方法通过对接收的数据进行维特比译码能够检测可变比特速率通信中的比特速率,并且按所有潜在比特速率对译码结果再次执行卷积编码,和对该比特速率进行估计。

然而,上述用于检测比特速率的通常方法存在着许多问题,这些问题在于必须估算所有可能的比特速率和根据各自的比特速率施加维特比译码(大家知道维特比译码需要大量的算术运算),以致必须增加硬件容量和提高电路运算速度,以便在一可用有限时间内完成处理过程,上述各要求使得由电池驱动的移动终端单元的功率消耗增加。

为了克服普通技术中的上述问题，本发明的目的是提供一种用于检测比特速率的良好的方法和良好的装置，而无需相应于所有比特速率执行维特比译码。

为了实现本发明的上述目的，通过检查被接收数据的重复特性和利用可变比特速率通信的相同数据重复出现在这些通信中的特性对该比特速率进行估算。

此外，按照本发明，通过利用数据被重复的特性估算该比特速率，以便在对一比特速率进行估算后，仅必须执行该比特速率的一个维特比译码。因此，本方法具有这样一种效果，即能够防止处理量方面的增加，并能在由电池驱动的移动终端单元中限制功率消耗的增加。

图 1 是一个表示在发射机侧的普通移动单元的简化结构框图。

图 2 是一个用于说明在发射机侧的普通移动单元中编码操作的表。

图 3 示出了普通译码和比特速率检测单元的简化结构框图。

图 4 示出了用于检测比特速率的通常方法的一个流程图。

图 5 是表示按照本发明的一个实施例的译码和比特速率检测单元的简化结构框图。

图 6 是表示按照本发明上述实施例的译码和比特速率检测单元的工作的一个流程图。

首先，将参考附图对发送和接收信息数据的通常方法进行解释，

以便更好的理解按照本发明的比特速率检测单元。

图 1 是在发射机侧的普通移动单元的简化结构框图。标号 31 表示信息数据诸如具有可变比特速率的话音 CODEC 的被编码数据。假设当最大比特速率是 B 时,数据比特速率按 $B/2^n$ 变化(其中 n 是包括 0 的正整数)。信息数据 31 经一个卷积编码器 32 被编码,该卷积编码器 32 输出已编码数据 33。标号 24 表示一个用于重复安排已编码数据 33 的重复控制器;以便产生发送数据 35 的恒定发送速率。

图 2 示出了用于说明在发射机侧编码的一个表。当卷积编码的编码速率为 $1/2$ 、信息比特速率分别是 B 、 $B/2$ 和 $B/2^2$ 时,对一帧进行编码的情况作出如下描述。当每一帧的数据数量是 m 、信息比特速率是 B 时,信息比特速率 $B/2$ 和 $B/2^2$ 的信息数据数量分别是 $m/2$ 和 $m/4$ 。当信息数据已被卷积编码时,数据的数量被加倍。另一方面,发送数据的比特速率由信息比特速率 B 确定,并且每一帧数据的数量为 $2m$ 。重复控制器 34 使发送数据与比特速率 B 、 $B/2$ 或 $B/2^2$ 匹配,以便已编码数据 33 被安排零次、一次或三次,以使每一帧数据的数量变为 $2m$ 。

根据上述假设,下面将解释在接收机侧检测比特速率的普通方法。图 3 示出了普通比特速率检测单元的结构。在图 3 中,标号 51 表示一个比特速率为 B 的维特比译码器,标号 52 表示比特速率为 $B/2$ 的维特比译码器,标号 53 表示比特速率为 $B/4$ 的维特比译码

器,而标号 54、55 和 56 分别表示用于对各自维特比译码器的译码结果再编码的卷积编码器。标号 57 表示一个核对器/比特速率检测器,用于核对来自各自卷积编码器的再编码数据,和检测比特速率,标号 58 表示一个选择器,用于根据各自维特比译码器的译码结果和核对器/比特速率检测器 57 的比特速率检测结果选择最可能被译码的数据。

下面将参考图 4 所示流程图对上述单元的工作进行描述。当数据已被接收时(步骤 61),假设可能的比特速率,并且这些比特速率是分别由维特比译码器 51、52 和 53 维特比译码的(步骤 62、63 和 64)。各自译码的结果再次由卷积编码器 54、55 和 56 卷积编码(步骤 65、66 和 67)。由核对器/比特速率检测器 57 利用各自的再编码数据核对已接收的数据,并选择和检测最可能比特速率(步骤 68)。输出相应于这一被检测比特速率的译码结果作为被维特比译码数据(步骤 69)。

如上所述,按照通常的技术,必须对所有可能的比特速率执行大量算术运算的维特比译码,并且完成这些工作的单元需要大规模和高速度的电路,以实现此目的。

下面将对按照本发明实际使用在可变比特速率通信中的用于检测确切比特速率的一种方法和装置进行描述。

图 5 是表示本发明的一个实施例中比特速率检测器的结构的示意图。在发射机侧的结构和各假设与上述普通技术类似。在图 5 中,

标号 11 表示一个正极性计数器, 用于计数来自被接收数据的正极性数据, 标号 12 表示一个负极性计数器, 用于计数来自被接收数据的负极性数据。标号 13 表示一个减法器/绝对值计算电路, 用以获得由计数器 11 和 12 计数的计数值之间的一个差的绝对值。标号 14 表示一个平均值计算电路, 用以获得减法器/绝对值电路 13 的输出的一个平均值。标号 15 表示一个比特速率检测器, 用以根据所获得的平均值检测一比特速率。标号 16 表示一个维特比译码器, 用以按被检测的比特速率对接收的数据进行维特比译码。

下面, 将参考图 6 中所示流程图对上述实施例的工作进行描述。首先, 从每一帧接收数据(步骤 21)。被接收数据被分为每个最大重复数+1 个数据, 并且正极性数据的个数和负极性数据的个数由各自的计数器 11 和 12 计数(步骤 22)。当所使用的信息比特速率例如是 B 、 $B/2$ 和 $B/2^2$ 时, 这种情况中的最大重复数为 3。差的绝对值以计数器 11 和 12 的计数器值中获得(步骤 23)。在这种情况下, 以一种硬检测编码, 一个正极性和一个负极性被分别定义为 1 和 0。而以一种软检测编码, 一个正极性和一个负极性被分别定义为正值和负值。因为对每组最大重复数+1 的数据都计算所述差的绝对值, 所以获得了被计算值的平均值(步骤 24)。将所述差的绝对值的平均值与最大重复数+1 的数据的组中每个数据进行比较, 并假设最可能的值是相应帧中的重复数(步骤 25)。当正极性数据的数量与负极性数据的数量之间的差的绝对值的平均值例如为 2.3 时, 重复数被确

定为 1, 因为该值最接近作为重复数+1 的候选者 1、2 和 4 中的 2。这些能从下列的逻辑中得到理解。假设实际的重复数是 1, 并且相同的数据已被发送两次, 在这种情况下, 如果在加到各信道上的比特中一直没有比特差错, 则具有下列四种模式(假设在这种情况下最大重复数为 3): (0000)、(0011)、(1100) 和 (1111), 按这四种模式, 四个数据被分开。这样, 正极性数据和负极性数据之间的差的绝对值分别是 4、0、0 和 4, 而这些值的平均值成为 2.0。在本实施例中, 对于作为信息数据的被编码数据中的两个值, 当 0 和 1 出现的概率相同时, 检测的仍然性得到改善。所述信息数据已被差错校正编码(图 2 中的(ii))。因此, 在差错校正编码之后, 这种方法最适合应用于信息数据或具有上述特征的差错校正编码数据, 或应用于具有更好的 0 和 1 出现的概率的平衡的加密数据。根据在上述过程中已获得的一重复数, 确定一比特速率, 并且由维特比译码器 16 对被编码数据进行维特比译码, 以获得被译码的数据(步骤 26)。

如上所述, 根据本发明实施例, 通过利用数据被重复的特征检测可变比特速率通信的比特速率是可能的。

正如从上述实施例所清楚看到的, 按照本发明, 在根据数据的重复已对比特速率作出估算以后, 仅就被估算的比特速率对数据进行维特比译码。因此, 能够防止处理量方面的增加, 具有能在由电池驱动的移动终端中限制功率消耗增加的效果。

上述的实施例仅示出了通过利用数据被重复的特征检测比特速

率的方法的一个实例,因此,不必说,根据考虑的类似方法检测比特速率的其它改进的方法也是能够使用的。

图 1
现有技术

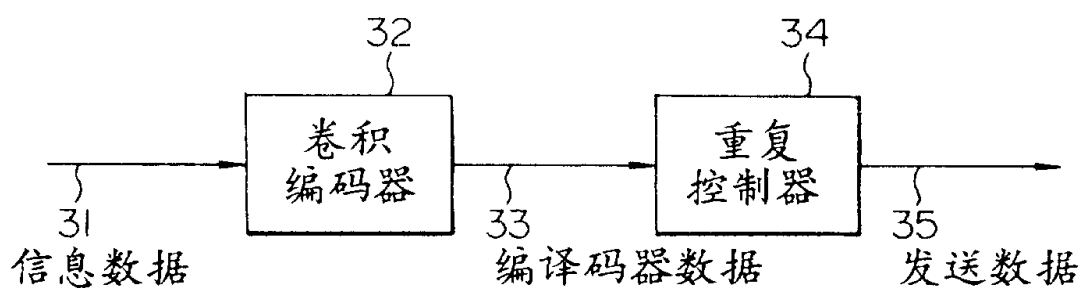


图 2
现有技术

	比特速率 B	比特速率 B/2	比特速率 B/4
信息数据	$I[0], I[1], \dots, I[m-1]$	$I[0], I[1], \dots, I[m/2-1]$	$I[0], I[1], \dots, I[m/4-1]$
编译码器数据	$C[0], C[1], \dots, C[2m-1]$	$C[0], C[1], \dots, C[m-1]$	$C[0], C[1], \dots, C[m/2-1]$
重复	$C[0], C[1], \dots, C[2m-1]$	$C[0], C[0], C[1], C[1], \dots, C[m-1], C[m-1]$	$C[0], C[0], C[0], C[0], C[1], C[1], C[1], C[1], \dots, C[m/2-1], C[m/2-1], C[m/2-1], C[m/2-1]$
发送数据	$T[0], T[1], \dots, T[2m-1]$	$T[0], T[1], T[2], T[3], \dots, T[2m-2], T[2m-1]$	$T[0], T[1], T[2], T[3], T[4], T[5], T[6], T[7], \dots, T[2m-4], T[2m-3], T[2m-2], T[2m-1]$

图 3
现有技术

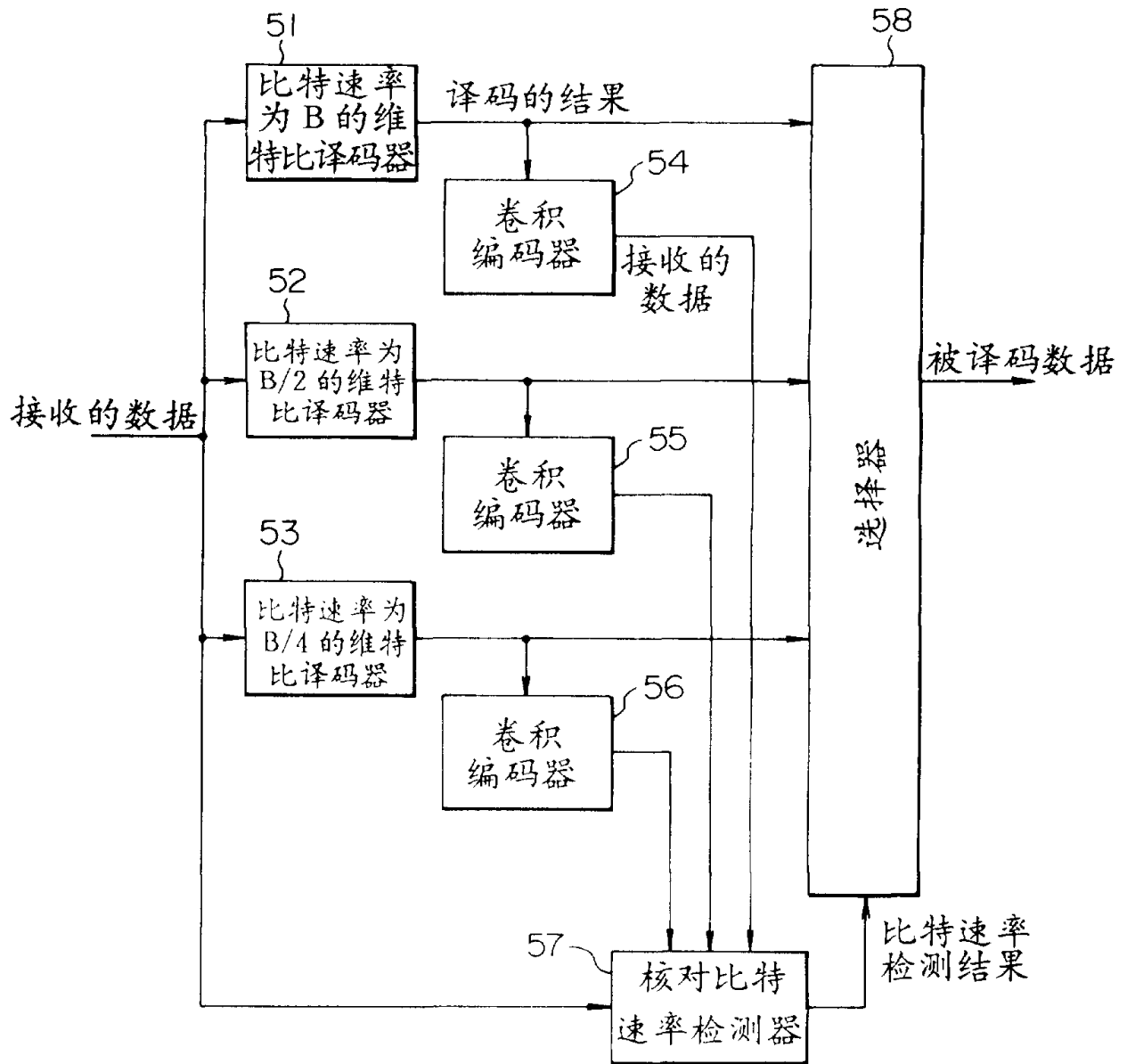


图 4
现有技术

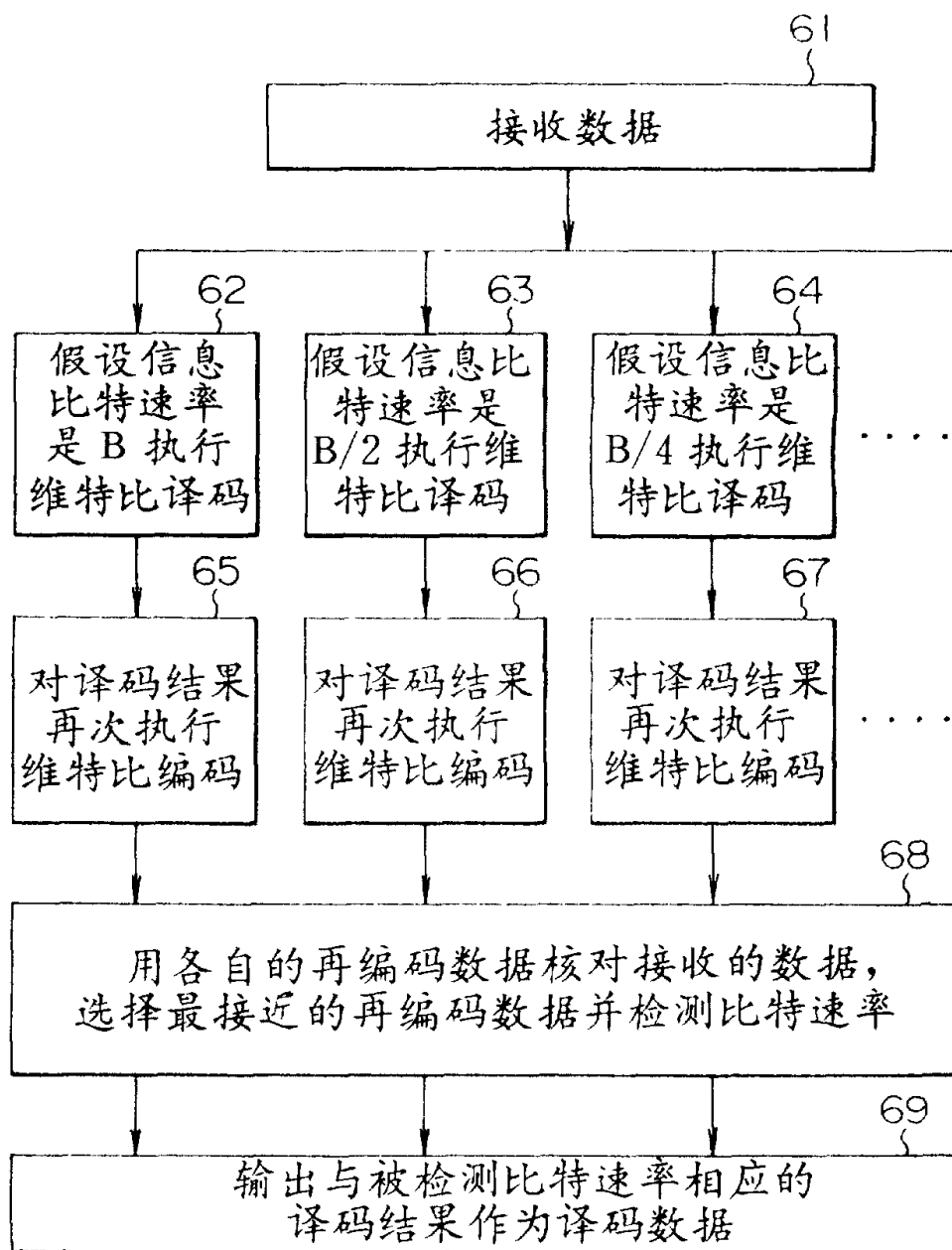


图 5

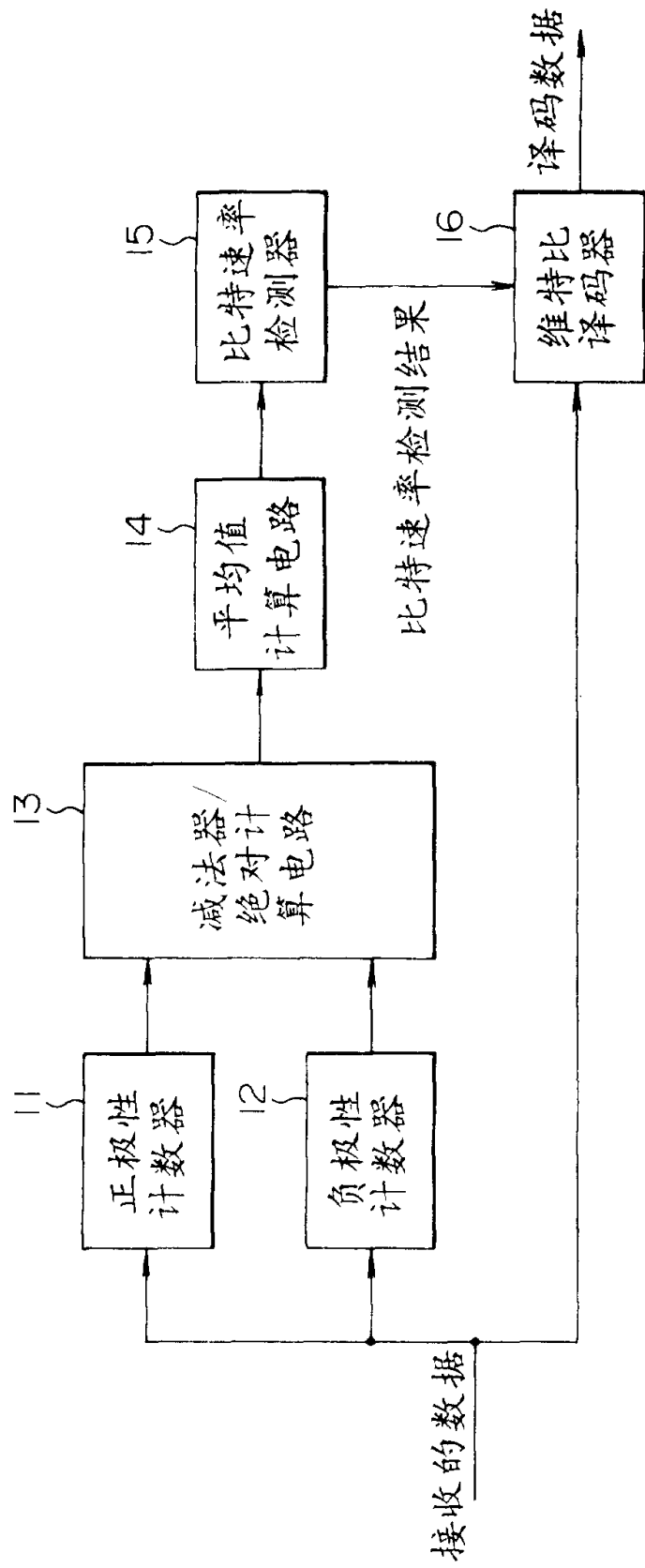


图6

