[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04L 29/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98122699.X

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1126341C

[22] 申请日 1998.11.25 [21] 申请号 98122699.X

[30] 优先权

[32] 1997.11.25 [33] JP [31] 322926/1997

[71] 专利权人 株式会社东芝

地址 日本神奈川

[72] 发明人 仁田达雄

审查员 李 卉

[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

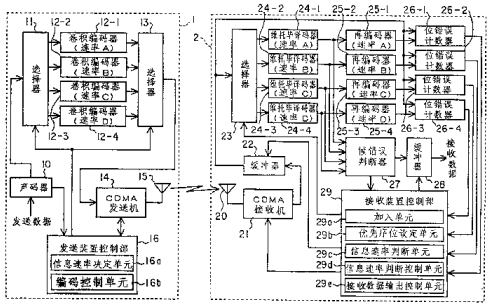
代理人 范本国

权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称 可变速率通信系统和适用于该系统的收发装置

[57] 摘要

根据本发明，在信息速率依各帧可变的通信系统中，发送侧进行发送控制以使发送的信息速率 1 级 1 级地变化，接收侧利用该信息速率的分段变化的特性，将接收帧使用的信息速率加入到上述多个指定的信息速率中的几个信息速率中，进行维托毕译码处理。另外，对进行译码的接收数据使用的信息速率赋予优先序位，按序位高的顺序逐个进行维托毕译码处理，通过判断帧的错误，减少进行维托毕译码处理的次数。



ISSN1008-4274

1. 一种可变速率通信系统，包括：可以选择并使用按每帧分段地决定的预定的多个信息速率中的某一个的发送装置，和可以接收按上述多个信息速率发送的数据的接收装置，其特征在于：

上述发送装置包括：

将最新的帧所使用的信息速率决定为此前的发送帧所使用的信息速率和与此前的发送帧所使用的信息速率差1级的信息速率中的某一个的信息速率决定单元，和

对发送数据进行与由上述信息速率决定单元决定的信息速率对应的预定的编码处理的编码单元；

上述接收装置包括：

对接收数据分别进行与上述多个信息速率对应的预定的译码处理的译码单元，

根据此前的帧所使用的信息速率将所接收的最新帧所使用的信息速率的候补加入到上述多个信息速率内的一部分信息速率中的加入单元，

以由上述加入单元加入的信息速率为对象进行用于将上述最新帧所使用的信息速率判定为有效的信息速率的预定的判断处理的判断处理单元，和

将由上述译码处理单元进行与由上述判断单元判定的信息速率对应的译码处理后的接收数据选择为有效的接收数据的接收数据选择单元。

2. 如权利要求1所述的可变速率通信系统，其特征在于：上述编码单元被设计成按照由上述信息速率决定单元判定为有效的信息速率的信息速率进行上述接收数据的编码处理。

3. 如权利要求1所述的可变速率通信系统，其特征在于：上述信息速率决定单元被设计成判断是否必须改变上述最新的信息速率，如果必须改变最新的信息速率，就将比最新的信息速率高1

级或低1级的信息速率确定为发送信息速率。

4. 如权利要求1所述的可变通信系统，其特征在于：

上述判断处理单元包括：

对由上述加入单元加入的信息速率设定优先序位的优先序位设定单元，

对由上述译码单元进行与相同信息速率对应的译码处理后的接收数据分别进行与上述多个信息速率对应的上述编码处理的再编码单元，

对于由上述再编码单元进行了再编码的再编码数据求由上述译码单元译码前的接收数据的误码率并在该误码率小于指定值时就判定与为了得到该再编码数据而进行的编码处理对应的信息速率为最新帧使用的信息速率的信息速率判断单元，和

将由上述加入单元加入的信息速率中的1个设定为检查速率并按由上述优先序位设定单元设定的优先序位高的顺序改变作为检查速率的信息速率同时进行与该检查速率对应的译码处理和再编码处理以及上述信息速率判断单元的判断处理直至由上述判断单元判定在最新的帧中使用的信息速率为止的信息速率判断控制单元。

5. 如权利要求4所述的可变速率通信系统，其特征在于：上述优先序位设定单元被设计成从此前的信息速率追溯到过去，根据信息速率的变化状况设定优先序位。

6. 如权利要求4所述的可变速率通信系统，其特征在于：上述判断处理单元具有判断由译码单元译码后的接收数据中有无帧错误的帧错误判断单元，上述信息速率判断单元被设计成将与为了得到上述译码前的接收数据的误码率小于指定值的上述再编码数据而进行的再编码处理对应的信息速率判定为最新帧使用的信息速率。

7. 如权利要求4所述的可变速率通信系统，其特征在于：上述信息速率判断单元被设计成将与为了得到由上述帧错误判断单

元判定没有帧错误的接收数据而进行的译码处理对应的信息速率判定为在最新帧中使用的信息速率。

8. 如权利要求 1 所述的可变速率通信系统，其特征在于：上述判断处理单元具有进行与由上述加入单元特定的信息速率对应的译码处理的译码控制单元、对按相同的信息速率进行了译码处理的接收数据分别进行与上述多个信息速率对应的编码处理的再编码单元和对由上述再编码单元进行了再编码的各再编码数据求由上述译码单元译码前的接收数据的误码率并将与为了得到误码率最小的再编码数据而进行的编码处理对应的信息速率判定为最新的接收帧使用的信息速率的信息速率判断单元。

9. 如权利要求 7 所述的可变速率通信系统，其特征在于：上述判断处理单元被设计成按由上述加入单元加入的信息速率将接收数据同时进行译码，上述判断单元将译码后的接收数据的误码率为最小的信息速率判定为有效的信息速率。

10. 如权利要求 7 所述的可变速率通信系统，其特征在于：上述判断处理单元具有由译码单元译码后的接收数据中有无帧错误的帧错误判断单元，上述信息速率判断单元被设计成将与为了得到由上述译码单元译码前的接收数据的误码率为最小的再编码数据而进行的再编码处理对应的信息速率判定为最新帧使用的信息速率。

11. 如权利要求 1 所述的可变速率通信系统，其特征在于：上述加入单元被设计成将此前的帧使用的信息速率和与此前的帧使用的信息速率差 1 级的信息速率作为所接收的最新的帧使用的信息速率的候补速率。

12. 一种在选择使用各帧分段地决定的指定的多个信息速率中的某个速率的可变速率通信系统中使用的发送装置，其特征在于：具有将最新的帧使用的信息速率决定为在此前的帧中使用的信息速率和与此前的帧使用的信息速率差 1 级的信息速率中的某一个的信息速率决定单元和对发送数据进行与由上述信息速率决定单

元决定的信息速率对应的指定的编码处理的编码控制单元。

13. 如权利要求 12 所述的发送装置，其特征在于：上述编码单元被设计成按照由上述信息速率决定单元判定为有效的信息速率的信息速率进行上述接收数据的编码处理。

14. 一种接收装置，用于接收从可以选择并使用按每帧分段地决定的预定的多个信息速率中的某一个的发送装置发送的帧，其特征在于包括：

分别对接收数据进行与上述多个信息速率对应的译码处理的译码单元，

根据此前的帧所使用的信息速率将所接收的最新帧所使用的信息速率的候补速率加入到上述多个信息速率中的某一部分中的加入单元，

以由上述加入单元加入的信息速率为对象进行可否用作为最新帧所使用的信息速率的判断处理的判断处理单元，和

将由上述译码单元进行与由上述判断处理单元判定的信息速率对应的译码处理后的接收数据选择为有效的接收数据的接收数据选择单元。

15. 一种接收装置，用于接收从可以选择并使用按每帧分段地决定的预定的多个信息速率中的某一个的发送装置发送的帧，其特征在于包括：

对上述多个信息速率根据此前的接收帧所使用的信息速率设定优先序位的设定单元，

对接收数据分别进行与上述多个信息速率对应的指定的译码处理的译码单元，

对由上述译码单元进行与相同信息速率对应的译码处理后的接收数据分别进行与上述多个信息速率对应的上述编码处理的再编码单元，

对于上述再编码单元的再编码数据求与上述译码单元进行译码前的接收数据对应的误码率并在该误码率小于指定值时将与为

了得到该再编码数据而进行的编码处理对应的信息速率判定为最新帧使用的信息速率的判断单元，

将上述多个信息速率内的 1 个设定为检查速率并在上述信息速率判断单元判定为最新的接收帧使用的信息速率之前将该检查速率改变为上述优先序位设定单元设定的优先序位高的序位的信息速率判断控制单元，和

根据由上述信息速率判断单元判定的信息速率将译码处理后的接收数据选择为有效接收数据的接收数据选择单元。

可变速率通信系统和适用于该系统的收发装置

本发明涉及适用于码分多址(Code Division Multiple Access -CDMA)方式进行无线通信的可变速率通信系统和适用于该系统的收发装置。

特别是，本发明是适用于移动无线通信等的ＣＤＭＡ方式，涉及发送装置可以按帧单位从分段确定的多个指定信息速率中选择使用某个信息速率的可变速率通信系统和在该可变速率通信系统中使用的发送装置和接收装置。

在ＣＤＭＡ方式的无线通信系统中，发送装置可以按帧单位从例如9600bps、4800bps、2400bps、1200bps那样分段确定的多个指定信息速率中选择使用某个信息速率。发送装置对发送数据进行与所选择的信息速率对应的卷积编码处理后进行发送。

接收侧对接收数据进行与多个信息速率分别对应的全部维托毕(Viterbi)译码处理。然后，测定译码处理后的各接收数据的符号误码率，将多个信息速率内与为了得到符号误码率为最小的接收数据而进行的维托毕译码处理对应的信息速率作为正确的符号误码率。

但是，由于维托毕译码处理需要进行非常多的计算，所以，如果想分时进行与各信息速率对应的维托毕译码处理，信息速率的判定就需要花费非常多的时间。

为了更迅速地进行信息速率的判定，可以并列地进行与各信息速率对应的维托毕译码处理，但是，这时必须使多个处理部分同时工作，这将增大功率消耗。

这样，现有的ＣＤＭＡ方式的移动无线通信系统在接收侧需分别进行与所有的信息速率对应的译码处理，所以，存在处理时间长、功耗大的缺点。

本发明的目的旨在提供一种可以减少用于信息速率判定的处理量、缩短信息速率判定所需要的时间并且可以降低功耗的可变速率通信系统和适

用于该系统的收发装置。

为了达到该目的，本发明的可变速率通信系统具有：可以选择使用各帧分段地决定的指定多个信息速率中的某一个的发送装置，和可以接收按上述多个信息速率发送的数据的接收装置，其特征在于：上述发送装置具有将最新的帧使用的信息速率决定为此前的发送帧使用的信息速率和与此前的发送帧使用的信息速率差1级的信息速率中的某一个的信息速率决定单元和对发送数据进行与由上述信息速率决定单元决定的信息速率对应的指定的编码处理的编码单元；上述接收装置具有对接收数据分别进行与上述多个信息速率对应的指定的译码处理的译码单元、根据此前的帧使用的信息速率将所接收的最新帧使用的信息速率的候补加入到上述多个信息速率内的一部分信息速率中的单元、以由上述加入单元加入的信息速率为对象进行用于将上述最新帧使用的信息速率判定为有效的信息速率的指定的判断处理的单元和将上述译码处理单元进行与由上述判断单元判定的信息速率对应的译码处理的接收数据选择为有效的接收数据的接收数据选择单元。

上述编码单元进行（例如）卷积编码处理，上述译码处理单元进行（例如）维托毕译码处理。

在本发明的可变速率通信系统中，发送装置将最新帧使用的信息速率决定为与此前的帧使用的信息速率差1级的信息速率内的某一个，所以，在接收装置中，可以根据此前的帧使用的信息速率将所接收的最新帧使用的信息速率的候补加入到上述多个信息速率中的几个速率中。

因此，通过只以该加入的信息速率为对象进行判断最新帧使用的信息速率的指定的处理，便可减少判断处理量。

本发明的可变速率通信系统使用的接收侧装置是接收从可以选择使用各帧分段地决定的指定的多个信息速率只的某一个的发送装置发送的帧的接收装置，其特征在于：具有对上述多个信息速率根据此前的接收帧使用的信息速率设定优先序位的设定单元、对接收数据分别进行与上述多个信息速率对应的指定的译码处理的译码单元、对由上述译码单元进行与相同信息速率对应的译码处理后的接收数据分别进行与上述多个信息速率对应的上述编码处理的再编码单元、对于上述再编码单元的再编码数据求与上

述译码单元进行译码前的接收数据对应的误码率并在该误码率小于指定值时将与为了得到该再编码数据而进行的编码处理对应的信息速率判定为最新帧使用的信息速率的判断单元、将上述多个信息速率内的1各设定为检查速率并在上述信息速率判断单元判定为最新的接收帧使用的信息速率之前将该检查速率改变为上述优先序位设定单元设定的优先序位高的序位的信息速率判断控制单元和根据由上述信息速率判断单元判定的信息速率将译码处理后的接收数据选择为有效接收数据的接收数据选择单元。

上述编码单元进行（例如）卷积编码处理，上述接收数据选择单元由（比方说）缓冲器和接收数据输出控制单元构成。

在本发明的可变速率通信系统的接收装置中，只要此前的帧使用的信息速率未设定为优先序位的最低位，最新帧使用的信息速率就决定为与此前帧使用的信息速率差1级的信息速率，所以，对于所有的信息速率，不必进行是否为最新帧使用的信息速率的判断处理，从而可以大大减少判断处理量。

此外，优先序位根据此前的帧使用的信息速率进行设定，所以，在多数情况下，对于最新帧使用的信息速率可以定为比较高位的优先序位，从而只对极少的信息速率进行是否为最新帧使用的信息速率的判断处理就可以了。

图1是表示应用本发明的可变速率通信系统的ＣＤＭＡ无线通信系统的结构的功能框图。

图2是表示图1的实施例所示的发送控制部的处理顺序的流程图。

图3是图1的实施例所示的发送控制部的信息速率的确定状况说明图。

图4是表示图1的实施例所示的接收控制部的处理顺序的流程图。

图5是图1的实施例的接收控制部的信息速率的候补加入状况和优先序位设定状况的说明图。

图6是表示应用本发明的可变速率通信系统的ＣＤＭＡ无线通信系统的其他实施例的结构的功能框图。

图7是表示图6的实施例所示的接收控制部的处理顺序的流程图。

图8是表示应用本发明的可变速率通信系统的ＣＤＭＡ无线通信系统

的实施例3的结构的功能框图。

图9是表示图8的实施例所示的接收控制部的处理顺序的流程图。

实施例1

图1表示本发明的CDMA无线通信系统的实施例1的主要部分的结构。本系统在发送装置1和接收装置2之间以CDMA方式进行无线通信。

发送装置1具有声码器10、第1选择器11、多个卷积编码器12—1～12—4、第2选择器13、CDMA发送机14、天线15和发送装置控制部16。

声码器10进行声音数据等的发送数据的压缩编码。由声码器10编码的发送数据传送给第1选择器11，同时判断发送数据的有声率，并通知发送装置控制部16。

第1选择器11在发送装置控制部16的控制下选择卷积编码器12—1～12—4中的某一个，传送从声码器10供给的发送数据，在此对发送数据进行卷积编码处理。卷积编码器12—1～12—4与各不相同的信息速率A、信息速率B、信息速率C和信息速率D对应，对发送数据进行与各信息速率对应的卷积编码处理。

卷积编码处理后的发送数据向第2选择器13输出。

这里，各信息速率分段地设定为满足

信息速率A＞信息速率B＞信息速率C＞信息速率D

的关系。

第2选择器13也在发送装置控制部16的控制下，选择第1选择器选择的卷积编码器12，并将卷积编码器12输出的发送数据向CDMA发送机14传送。

CDMA发送机14对通过第2选择器13供给的发送数据进行频谱扩展处理及数字调制（例如QPSK调制）等无线传输处理后，作为发送信号通过天线15进行无线发送。

发送装置控制部16统一控制发送装置1的各部分的动作，具有微处理器作为主控制电路。此外，还具有信息速率决定单元16a和编码控制单元16b。

信息速率决定单元１６ａ对各帧根据从声码器１０通知的有声率和前帧选择的信息速率（以下，称为前帧速率）从信息速率Ａ～信息速率Ｄ中选择并决定所使用的信息速率。

编码控制单元１６ｂ进行第１选择器１１和第２选择器１３的切换控制用以进行与由信息速率决定单元１６ａ决定的信息速率对应的卷积编码处理。

另一方面，接收装置２具有天线２０、ＣＤＭＡ接收机２１、第１缓冲器２２、选择器２３、分别与信息速率Ａ～信息速率Ｄ对应的维托毕译码器２４－１～２４－４、分别与信息速率Ａ～信息速率Ｄ对应的再编码器２５－１～２５－４、与各再编码器对应的位错误计数器２６－１～２６－４、帧错误判断器２７、第２缓冲器２８和接收装置控制部２９。

由天线２０接收的电波变换为接收信号后传送给ＣＤＭＡ接收机２１，进行数字解调（ＱＰＳＫ解调）及频谱逆扩展处理的接收处理后，作为接收数据传送给第１缓冲器２２。

第１缓冲器２２将１帧的接收数据保持到从ＣＤＭＡ接收机２１供给下一帧的接收数据为止。所保持的接收数据在接收装置控制部２９的控制下传送给选择器２３和位错误计数器２６。

选择器２０在接收装置控制部２９的控制下选择维托毕译码器２４－１～２４－４中的某一个，并传送缓冲器２２的接收数据。

各维托毕译码器对接收数据进行与各信息速率对应的维托毕译码处理后，向对应的同一信息速率的再编码器２５和帧错误判断器２７传送接收数据。再编码器２５进行和与发送机自己相同的信息速率对应的卷积编码器１２相同的卷积编码处理。即，再编码器２５分别对由与自己对应的维托毕译码器２４一度所译码的接收数据进行再编码。

经过再编码的接收数据分别供给所对应的位错误计数器。各位错误计数器保持从缓冲器２２供给的译码前的接收数据，与从再编码器２５供给的再编码后的接收数据进行比较，对各位判断错误。通过所谓的极行硬判定检测并计数错误来测定符号误码率。

由位错误计数器测定的符号误码率通知给接收装置控制部２９。

帧错误判断器２７对于所选择的维托毕译码器２４译码后的接收数据

判断有无帧错误，并将接收数据传送给第2缓冲器28。此外，将帧错误有无的判断结果通知给接收装置控制部29。

缓冲器28将从帧错误判断器27供给的1帧的接收数据保持到供给下一帧的接收数据为止，并在接收装置控制部29的控制下将所保持的接收数据作为正确地译码后的接收数据而输出。

接收装置控制部29具有微处理器作为主控制电路，统一控制接收装置2的各部分的动作。此外，接收装置控制部29还具有加入单元29a、优先序位设定单元29b、信息速率判断单元29c、信息速率判断控制单元29d和接收数据输出控制单元29e。

加入单元29a根据信息速率判断单元29c对前帧判定的信息速率将所接收的最新帧使用的信息速率（最新帧速率）的候补速率加入到信息速率A～信息速率D中的某一个内。

优先序位设定单元29b对加入单元29a所加入的候补速率考虑过去的帧的信息速率的变化状况后设定优先序位。

信息速率判断单元29c将候补速率中的1个设定为检查速率，根据接收数据通过与该检查速率对应的维托毕译码器24和再编码器25以及与再编码器25对应的位错误计数器26时由位错误计数器26测定的符号误码率和帧错误判断器27的判断结果判断，检查速率是否为最新帧速率。

信息速率判断控制单元29d按照由优先序位设定单元29b设定的优先序位改变信息速率判断单元29c的判断处理，顺序进行到判定作为检查速率的候补速率为最新帧速率为止。

接收数据输出控制单元29e由信息速率判断单元29c判定最新帧速率时输出缓冲器28保持的接收数据。

下面，说明这样构成的CDMA无线通信系统的动作。

发送装置1的发送装置控制部16对每1帧为了设定该帧使用的信息速率进行图2所示的处理。根据从声码器10输出的数据量（例如有声率）判断是否必须根据前帧速率改变最新帧速率（ST1）。

发送装置控制部16根据数据量可以进行该判断，在第1选择器11选择了与最新速率不同的速率时，也可以由发送装置控制部16检查帧速

率是否已改变，并判断有无必要改变。

如果不必改变，发送装置控制部１６就将最新帧速率决定为与前帧速率相同的信息速率（ＳＴ２）。

在ＳＴ２，前帧速率为优先序位的最高位时，由于不存在高１级的信息速率，所以，就将最新帧速率决定为与前帧速率相同的信息速率。前帧速率为优先序位的最低位时，由于不存在低１级的信息速率，所以，就将最新帧速率决定为与前帧速率相同的信息速率。

在ＳＴ２，判定必须进行改变时，发送装置控制部１６就判断相对于前帧速率是否必须提高最新帧速率（ＳＴ３）。

相对于前帧速率必须提高最新帧速率时，发送装置控制部１６就将最新帧速率决定为比帧速率高１级的信息速率（ＳＴ４）。

相对于前帧速率必须降低最新帧速率时，发送装置控制部１６就将最新帧速率决定为比前帧速率低１级的信息速率（ＳＴ５）。

在ＳＴ２、ＳＴ４和ＳＴ５的某一步决定最新帧速率后，发送装置控制部１６就控制第１选择器１１和第２选择器１３选择与确定为最新帧速率的信息速率对应的卷积编码器１２（ＳＴ６）。

在以上的处理中，ＳＴ１～ＳＴ５由信息速率决定单元１６ａ进行，ＳＴ６由编码控制单元１６ｂ进行。这样，最新帧速率就与前帧速率相同或从与前帧速率仅差１级的信息速率中选择。

如图３所示，前帧速率为信息速率Ｂ时，最新帧速率就选择相同的信息速率Ｂ或与之差１级的信息速率Ａ或信息速率Ｃ，不选择与信息速率Ｂ差２级的信息速率Ｄ。

由声码器１０进行了压缩编码的发送数据通过第１选择器１１后，由与上述决定的最新帧速率的信息速率对应的卷积编码器１２进行卷积编码处理，此外，通过第２选择器１３传送给ＣＤＭＡ发送机１４。

在ＣＤＭＡ发送机１４中，对发送数据进行了频谱扩展处理和数字调制处理的发送信号从天线１５以电波的形式进行无线发送。

无线发送的电波到达接收装置２时，由天线２０接收并变换为接收电信号，传送给ＣＤＭＡ接收机２１。接收信号由ＣＤＭＡ接收机２１进行数字解调处理和频谱逆扩展处理后，作为接收数据暂时存储到缓冲器２２

中。

接收装置控制部２９在每接收１帧的接收数据时就判断该帧使用的信息速率，进行图４所示的处理，用以获得经过与该信息速率对应的维托毕译码的正确的接收数据。

接收装置控制部２９先由加入单元２９ａ根据前帧速率将最新帧速率的候补速率加入到信息速率Ａ～信息速率Ｄ中的一部分速率中（ＳＴ１１）。

即，发送装置１利用与前帧速率相同的速率或从与前帧速率仅差１级的信息速率中选择的速率作为最新帧速率，仅将与前帧速率相同的信息速率和与前帧速率仅差１级的信息速率作为候补速率。

例如，如图５所示，前帧速率为信息速率Ｂ时，候补速率就是信息速率Ａ、信息速率Ｂ或信息速率Ｃ，与信息速率Ｂ差２级的信息速率Ｄ从候补速率中除外。

其次，接收装置控制部２９由优先序位设定单元２９ｂ对加入的各候补速率考虑过去的帧的信息速率的变化状况后设定优先序位（ＳＴ１２）。

例如，对于“如果从前面的帧到前帧信息速率是降低的，则最新帧的信息速率进一步降低的可能性就高”的情况，预先找出在发送装置１中关于信息速率的选择的倾向性，将该倾向性与过去的帧的信息速率的变化状况进行对照，设定优先序位。

如图５所示，如果前面的帧为信息速率Ａ并且前帧为信息速率Ｂ，则对作为候补速率的各信息速率按照

信息速率Ｃ＞信息速率Ｂ＞信息速率Ａ

的顺序设定优先度。

上述优先序位是按接近最新信息速率的顺序决定的，但是，不限于上述方法，也可以是按信息速率的发生率决定优先序位的方法。例如，信息速率Ａ和信息速率Ｄ的发生率分别约为４０％、信息速率Ｂ和信息速率Ｃ的发生率分别约为１０％时，如果此前的帧为信息速率Ａ，则信息速率Ａ和信息速率Ｂ就成为候补速率，从而将高的优先序位设定为发生率高的信息速率Ａ。

接着，接收装置控制部２９将变量ｎ（在初始状态下，清除为“０”）

更新为［ｎ＋１］后（ＳＴ１０），将已设定为优先序位ｎ的候补速率设定为作为进行是否为最新帧速率的检查的对象的信息速率（检查速率）（ＳＴ１４）。

接收装置控制部２９使选择器２３选择与检查速率对应的维托毕译码器２４后，使缓冲器２２保存的数据输出，仅将接收数据供给与检查速率对应的维托毕译码器２４（ＳＴ１５）。在维托毕译码器２４中，对接收数据进行与检查速率对应的维托毕译码处理。

经维托毕译码处理的接收数据由再编码器２５进行与检查速率对应的再编码处理（卷积编码处理）后，由与再编码器２５对应的位错误计数器２６测定符号误码率。

同时，进行了维托毕译码处理的接收数据通过帧错误判断器２７供给并存储到缓冲器２８中。在帧错误判断器２７中通过ＣＲＣ检查，判断有无帧错误。

接收装置控制部２９读入由与检查速率对应的位错误计数器２６测定的符号误码率和帧错误判断器２７的判断结果（ＳＴ１６），并首先判断符号误码率是否小于预先决定的阈值（ＳＴ１７）。

阈值是在考虑进行与正确的信息速率对应的维托毕译码处理时可以发生的符号误码率的允许值和进行与错误的信息速率对应的维托毕译码处理时可以发生的符号误码率后适当地设定的，以便可以对它们进行判别。

与检查速率相关的符号误码率小于阈值时，接收装置控制部２９就判断帧错误判断器２７是否判定为有帧错误（ＳＴ１８）。

如果没有帧错误，就确定当前的检查速率是最新帧速率，由接收数据输出控制单元２９ｅ将与检查速率对应的维托毕译码器２４的译码结果向缓冲器２８输出，并结束１帧的处理（ＳＴ１９）。

另一方面，在关于检查速率的符号误码率大于阈值时或发生帧错误时，接收装置控制部２９就判定当前的检查速率与最新帧速率不同。

这时，接收装置控制部２９将所有的候补速率设定为检查速率，并判断是否进行了上述处理（ＳＴ２０）。

另外，在有未设定为检查速率的候补速率时，就反复进行ＳＴ１３以后的处理，如果将所有的候补速率作为检查速率进行上述处理时，接收装

置控制部２９就结束１帧的处理。

在以上的处理中，ＳＴ１４～ＳＴ１８由信息速率判断单元２９ｃ进行，ＳＴ１３～ＳＴ２０由信息速率判断控制单元２９ｄ进行。

如上所述，在本实施例中，通过分段地改变在发送装置１中使用的信息速率，接收装置２可以将所有的信息速率中的一部分作为最新帧速率加入。接收装置对加入的候补速率设定优先序位，并根据优先序位顺序进行该候补速率是否为正确的信息速率的检查处理。

即，如果由接收装置２设定的优先序位是适当的，只进行极少次数的检查处理就可以判定正确的信息速率。由于维托毕译码处理包含在检查处理中，所以，维托毕译码处理的执行次数也非常少。

即使接收装置２设定的优先序位不适当，由于不对所有的信息速率进行检查处理，所以，与以往相比，也可以减少检查处理次数即维托毕译码处理的执行次数，所以，可以缩短完成与正确的信息速率对应的维托毕译码处理所需要的时间，同时可以减少功耗。而且，可以的确可以得到正确的经过维托毕译码的接收数据。

实施例２

图６是表示应用本发明的通信系统的ＣＤＭＡ无线通信系统的实施例２的主要部分的结构的功能框图，为了使说明简略，对于和图１的系统结构相同的部分标以相同的符号。

在本ＣＤＭＡ无线通信系统中，发送装置１的结构与上述实施例１相同，接收装置３的结构与上述实施例１的接收装置２的结构有所不同。

接收装置３具有天线２０、ＣＤＭＡ接收机２１、维托毕译码器２４（２４－１～２４－４）、再编码器２５（２５－１～２５－４）、位错误计数器２６（２６－１～２６－４）、帧错误判断器２７、设置在维托毕译码器２４和帧错误判断器２７之间的第１缓冲器２８、选择器３１、第２缓冲器３２和接收装置控制部３３。

选择器３１在接收装置控制部３３的控制下任意地选择维托毕译码器２４－１～２４－４。也可以同时选择多个维托毕译码器。选择器３１将ＣＤＭＡ接收机２１的接收数据分别供给所选择的维托毕译码器。

第１缓冲器３２将从维托毕译码器２４－１～２４－４供给的１帧的

接收数据保持到供给下一帧的接收数据为止。缓冲器32保持的接收数据中的某一个数据在接收装置控制部33的控制下传送给帧错误判断器27。

接收装置控制部33除了CDMA无线通信控制单元外，还具有加入单元33a、译码控制单元33b、信息速率判断单元33c和接收数据输出控制单元33d。

加入单元33a根据信息速率判断单元33c判定的前帧速率将最新帧速率的候补速率加入到信息速率A～信息速率D中的一部分中。

译码控制单元33b使维托毕译码器24进行与加入的各候补速率对应的维托毕译码处理。

信息速率判断单元33c根据由位错误计数器26测定的符号误码率和帧错误判断器27的判断结果，从候补速率中判断最新帧速率。

接收数据输出控制单元33d在判定最新帧速率时就输出缓冲器28保持的接收数据。

每当1个帧的处理结束时，接收装置控制部33就判断下一帧（最新帧）使用的信息速率，为了得到与该信息速率对应的进行了维托毕译码处理的正确的接收数据，进行图7所示的处理。

首先，加入单元33a根据前帧速率将最新帧速率的候补速率加入到信息速率A～信息速率D中的一部分中（ST21）。

即，发送装置1利用选择与前帧速率相同或与前帧速率差1级的信息速率作为最新帧速率的特性，只将与前帧速率相同的信息速率和与前帧速率差1级的信息速率作为候补速率。

然后，根据译码控制单元33b的控制，选择器23选择与各候补速率对应的所有的维托毕译码器24，并将接收数据供给各维托毕译码器。

进行了维托毕译码处理的接收数据由与检查速率对应的再编码器25进行再编码处理（卷积编码处理），并由与再编码器25对应的位错误计数器26测定符号误码率。经维托毕译码处理的接收数据分别由第1缓冲器32保持。

接收装置控制部33读入由与检查速率对应的位错误计数器26测定的符号误码率（ST23），将这些符号误码率进行比较，并特定符号误

码率最小的候补速率（ＳＴ２４）。

将由与特定的候补速率对应的维托毕译码器２４译码的接收数据向第１缓冲器３２输出，由帧错误判断器２７判断有无帧错误（ＳＴ２５）。第１缓冲器３２的接收数据通过帧错误判断器２７保持到第２缓冲器２８中。

接收装置控制部３３根据帧错误判断器２７的判断结果进行有无帧错误的判断（ＳＴ２６）。

如果没有帧错误，接收装置控制部３３就根据接收数据输出控制单元３３ｄ的控制输出第２缓冲器２８保持的接收数据，即，与最新帧速率对应的维托毕译码处理后的接收数据（ＳＴ２７）。

另一方面，在发生帧错误时，接收装置控制部３３由于突发错误等而判定不可能取得正确的接收数据，从而不从第２缓冲器２８输出接收数据，并结束１帧的处理。

如上所述，在本实施例中，利用分段地改变在发送装置中使用的信息速率的特性，接收装置将最新帧速率的候补速率加入所有的信息速率中的一部分中。在接收装置中对接收数据进行与加入的各候补速率对应的维托毕译码处理、再编码处理和符号误码率的测定处理，如果与符号误码率最小的候补速率对应的进行了维托毕译码处理的接收数据中没有帧错误，就将其判定为正确的信息速率，并将该接收数据作为有效数据而输出。

由于本方法也不必使所有的维托毕译码器动作，所以，可以降低功耗，而且可以得到正确地进行了维托毕译码的接收数据。

实施例３

图８表示本发明的ＣＤＭＡ无线通信系统的主要部分的结构的实施例３。

发送装置５是不具备像实施例１和实施例２的发送装置那样使信息速率分段地改变的功能的现有发送装置。

接收装置６具有与实施例１的接收装置２的接收装置控制部２９不同的接收装置控制部６０。接收装置控制部６０除了ＣＤＭＡ方式无线通信控制单元外，还具有优先序位设定单元６０ａ、信息速率判断单元６０ｂ、信息速率判断控制单元６０ｃ和接收数据输出控制单元６０ｄ。

优先序位设定单元６０ａ对所有的信息速率进行考虑了过去的帧的信息速率的变化状况的优先序位的设定。

信息速率判断单元６０ｂ将信息速率中的１个作为检查速率进行与检查速率对应的维托毕译码处理和再编码处理，根据接收数据通过与再编码器２５对应的位错误计数器２６时由位错误计数器２６测定的符号误码率和帧错误判断器２７的判断结果，进行检查速率是否为最新帧速率的判断。

信息速率判断控制单元６０ｃ使信息速率判断单元６０ｂ的判断处理进行到判定作为检查速率的信息速率为最新帧速率为止，并由优先序位设定单元６０ａ按设定的序位进行变化。

接收数据输出控制单元６０ｄ在判定最新帧速率时输出缓冲器２８保持的接收数据。

接收装置控制部６０每当接收１帧接收数据时就判断该帧使用的信息速率，为了得到与该信息速率对应的进行了维托毕译码的正确的接收数据而进行图９所示的处理。

首先，由优先序位设定单元６０ａ对全部信息速率考虑过去的帧的信息速率的变化状况后，设定优先序位（ＳＴ３１）。

然后，将变量ｎ（在初始状态下，清除为“０”）更新为「ｎ＋１」（ＳＴ３２），将已设定了优先序位ｎ的信息速率设定为检查速率（ＳＴ３３）。

其次，由选择器２３选择与检查速率对应的维托毕译码器２４，输出缓冲器２２保持的数据，并只将接收数据向与检查速率对应的维托毕译码器２４传送（ＳＴ３４）。

与检查速率对应的进行了维托毕译码处理的接收数据由再编码器２５进行与检查速率对应的再编码处理（卷积编码处理），由与该再编码器２５对应的位错误计数器２６测定符号误码率。进行了维托毕译码处理的接收数据通过帧错误判断器２７保持到缓冲器２８中。在帧错误判断器２７中通过ＣＲＣ检查判断有无帧错误。

接收装置控制部６０读入由与检查速率对应的位错误计数器２６测定的符号误码率和帧错误判断器２７的判断结果（ＳＴ３５），并进行符号

误码率是否小于预先决定的阈值的判断（ＳＴ３６）。阈值的设定和上述实施例一样进行。

如果与检查速率相关的符号误码率小于阈值，就检查帧错误判断器２７是否判定有帧错误（ＳＴ３７），如果没有帧错误，就确定当前的检查速率为最新帧速率，在接收数据输出控制单元６０ｄ的控制下将与检查速率对应的维托毕译码处理的结果向缓冲器２８输出（ＳＴ３８），并结束１帧的处理。

另一方面，在关于检查速率的符号误码率大于阈值时或发生帧错误时，接收装置控制部６０就判定当前的检查速率与最新帧速率不同，并将所有的信息速率设定为检查速率，判断是否进行了上述处理（ＳＴ３９）。

如果有未设定为检查速率的候补速率，就将未检查的信息速率作为检查速率进行ＳＴ３２以后的处理。在将所有的信息速率作为检查速率已进行了上述处理后，接收装置控制部６０就结束１帧的处理。

在本实施例中，由接收装置对所有的信息速率设定优先序位，并根据优先序位进行候补速率是否为正确的信息速率的检查处理。因此，如果设定的优先序位是适当的，通过很少次数的检查处理就可以判定正确的信息速率。由于维托毕译码处理包含在检查处理中，所以，维托毕译码处理也通过很少的次数就可以完成。于是，可以缩短与正确的信息速率对应的维托毕译码处理所需要的时间，并且也可以降低功耗。

在本实施例中，通过发送装置保持先有的结构而只变更接收装置的结构就可以很容易地实现。

本发明不限于上述实施例，例如，在上述各实施例中，卷积编码器、维托毕译码器、再编码器和位错误计数器分别与各信息速率对应地进行配备，但是，也可以采用各设置１个可以可变地进行与各信息速率对应的处理的装置而分时进行与各信息速率对应的处理的结构。

另外，还根据有无帧错误而进行最新帧速率的判断，但是，根据符号误码率也可以以很高的精度进行最新帧速率的判断。

在上述各实施例中，是将信息速率按４种进行说明的，但是，信息速率数并不限于４种。

如上所述，本发明的可变速率通信系统可以减少信息速率判断的处理

量，缩短信息速率的判断所需要的时间，从而可以降低功耗。

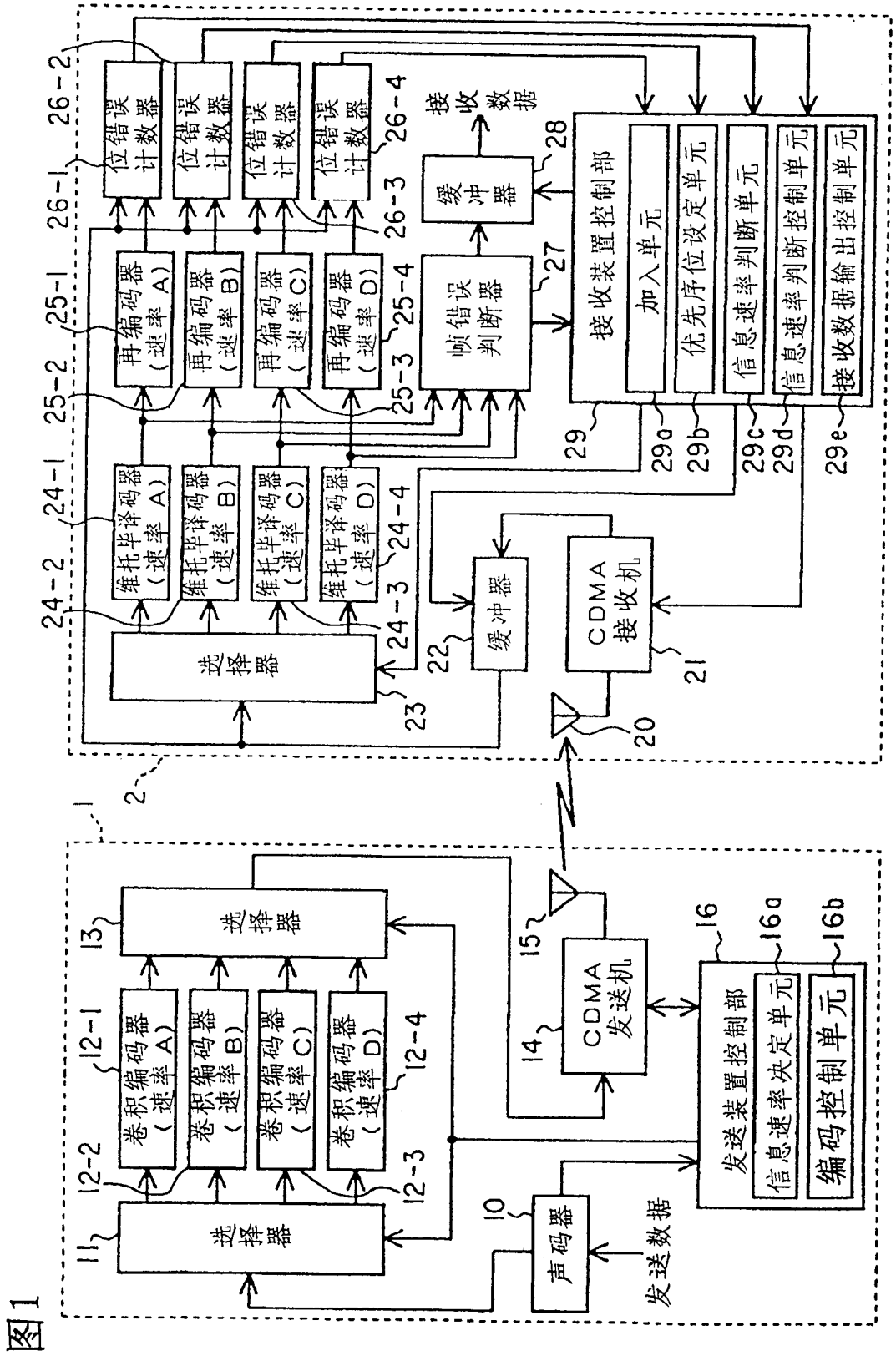

1
2
声码器
发送数据
选择器
卷积编码器（速率A）
卷积编码器（速率B）
卷积编码器（速率C）
卷积编码器（速率D）
选择器
CDMA发送机
发送装置控制部
信息速率决定单元
编码控制单元
CDMA接收机
缓冲器
选择器
维托比译码器（速率A）
维托比译码器（速率B）
维托比译码器（速率C）
维托比译码器（速率D）
再编码器（速率A）
再编码器（速率B）
再编码器（速率C）
再编码器（速率D）
帧错误判断器
缓冲器
接收数据
位错误计数器
位错误计数器
位错误计数器
位错误计数器
接收装置控制部
加入单元
优先序位设定单元
信息速率判断单元
信息速率判断控制单元
接收数据输出控制单元

图1

图2

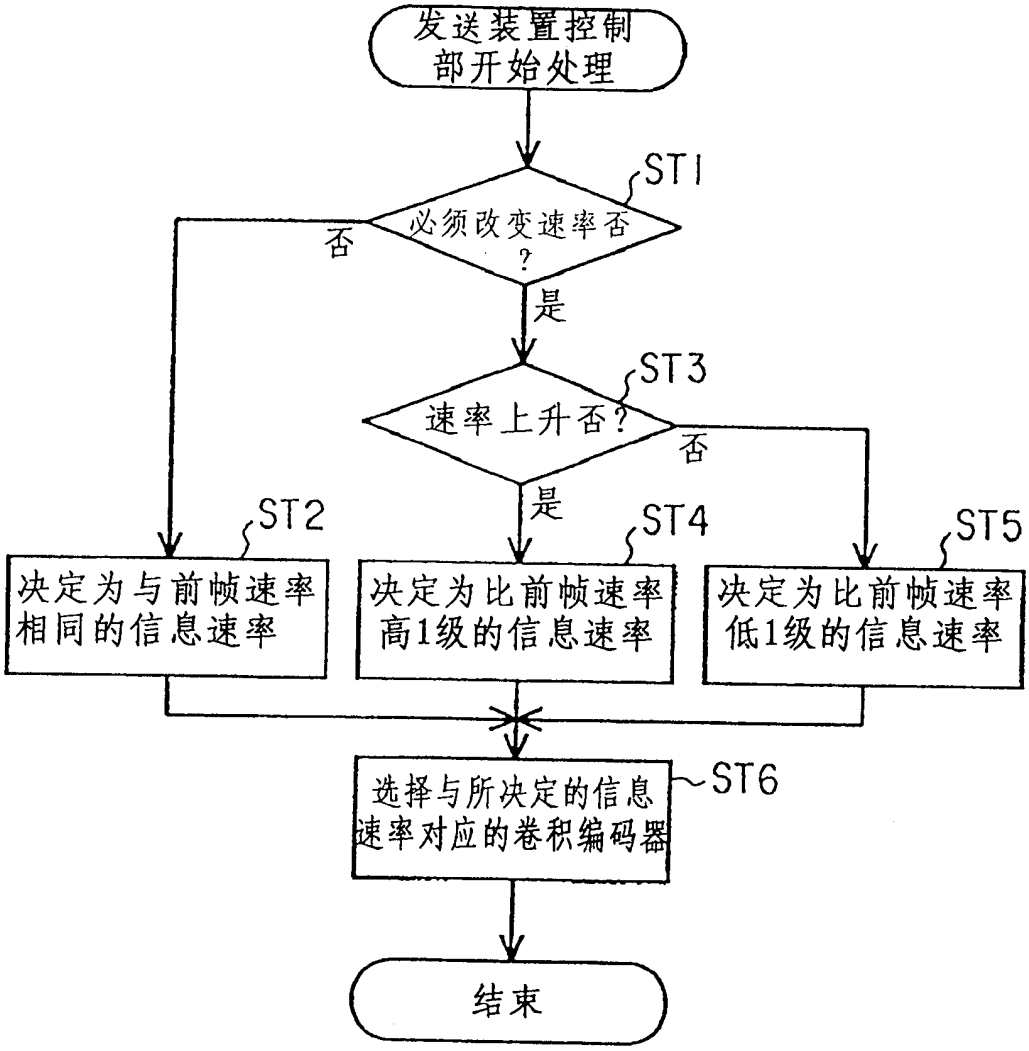

发送装置控制部开始处理
ST1
必须改变速率否？
否
是
ST3
速率上升否？
否
是
ST2
决定为与前帧速率相同的信息速率
ST4
决定为比前帧速率高1级的信息速率
ST5
决定为比前帧速率低1级的信息速率
选择与所决定的信息速率对应的卷积编码器
ST6
结束

图3

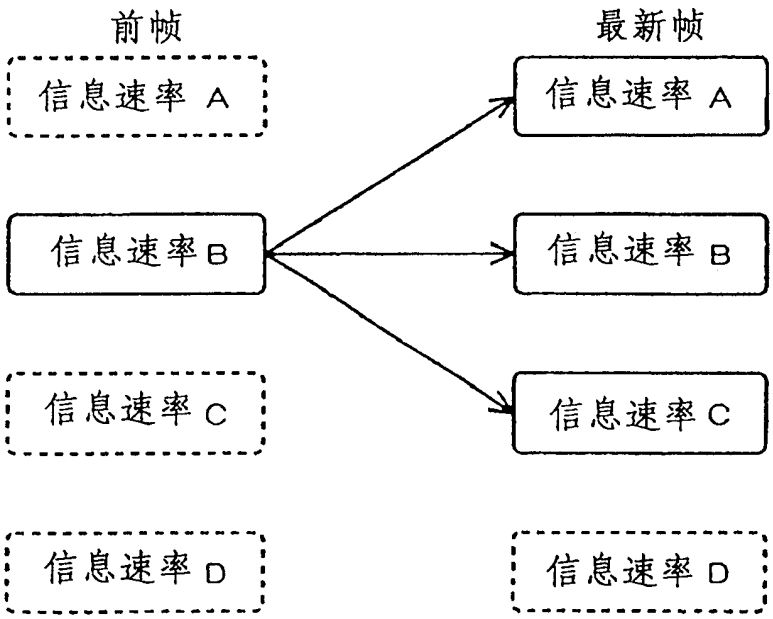


图4

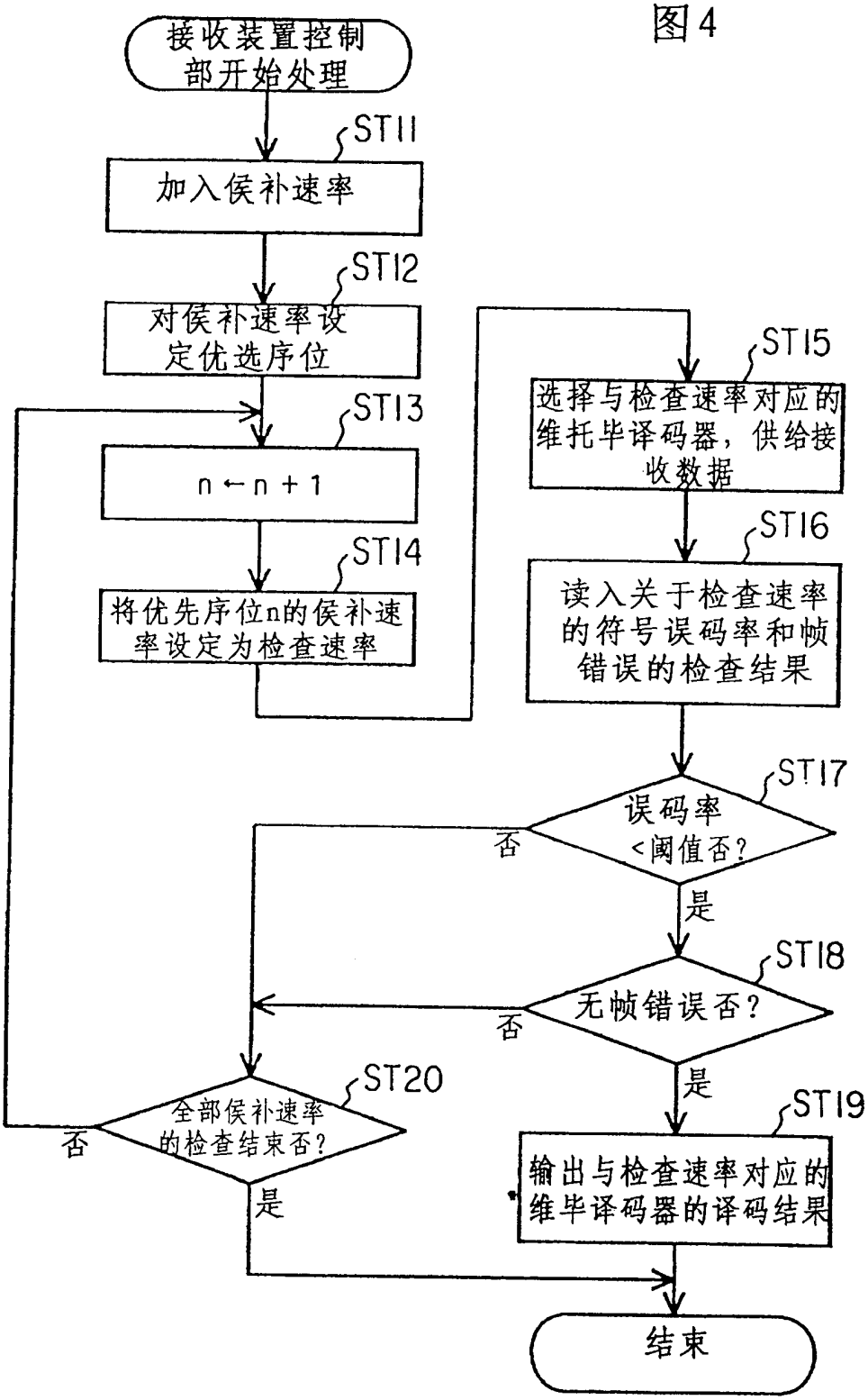

接收装置控制部开始处理
ST11
加入侯补速率
ST12
对侯补速率设定优选序位
ST13
n←n+1
ST14
将优先序位n的侯补速率设定为检查速率
ST15
选择与检查速率对应的维托毕译码器，供给接收数据
ST16
读入关于检查速率的符号误码率和帧错误的检查结果
ST17
误码率<阈值否?
否
是
ST18
无帧错误否?
否
是
ST19
输出与检查速率对应的维毕译码器的译码结果
ST20
全部侯补速率的检查结束否?
否
是
结束

图5

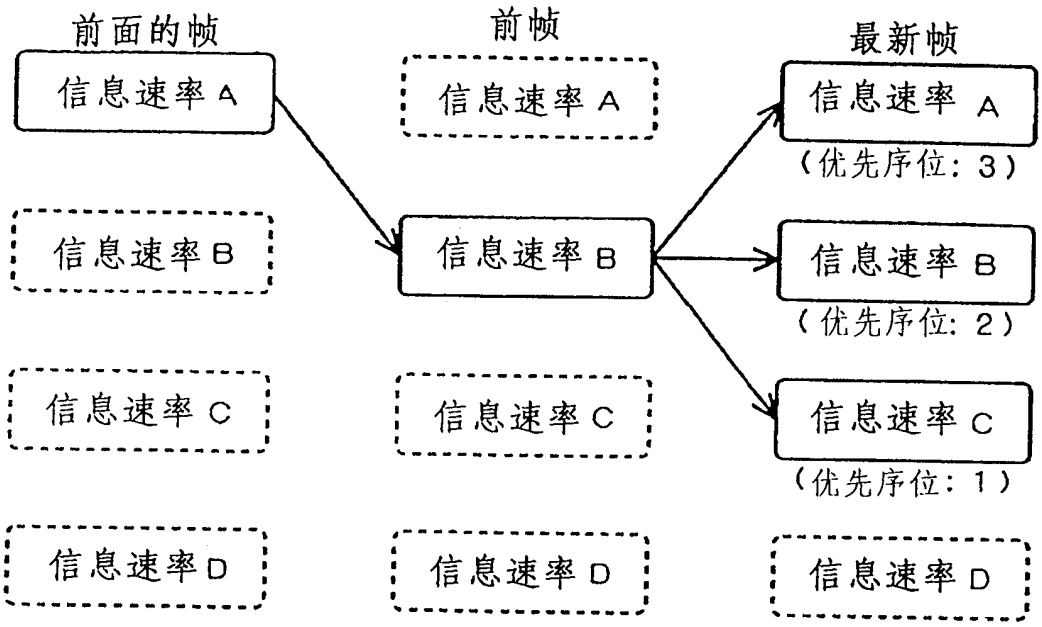

前面的帧
前帧
最新帧
信息速率A
信息速率B
信息速率C
信息速率D
信息速率A
信息速率B
信息速率C
信息速率D
信息速率A
（优先序位：3）
信息速率B
（优先序位：2）
信息速率C
（优先序位：1）
信息速率D

图6

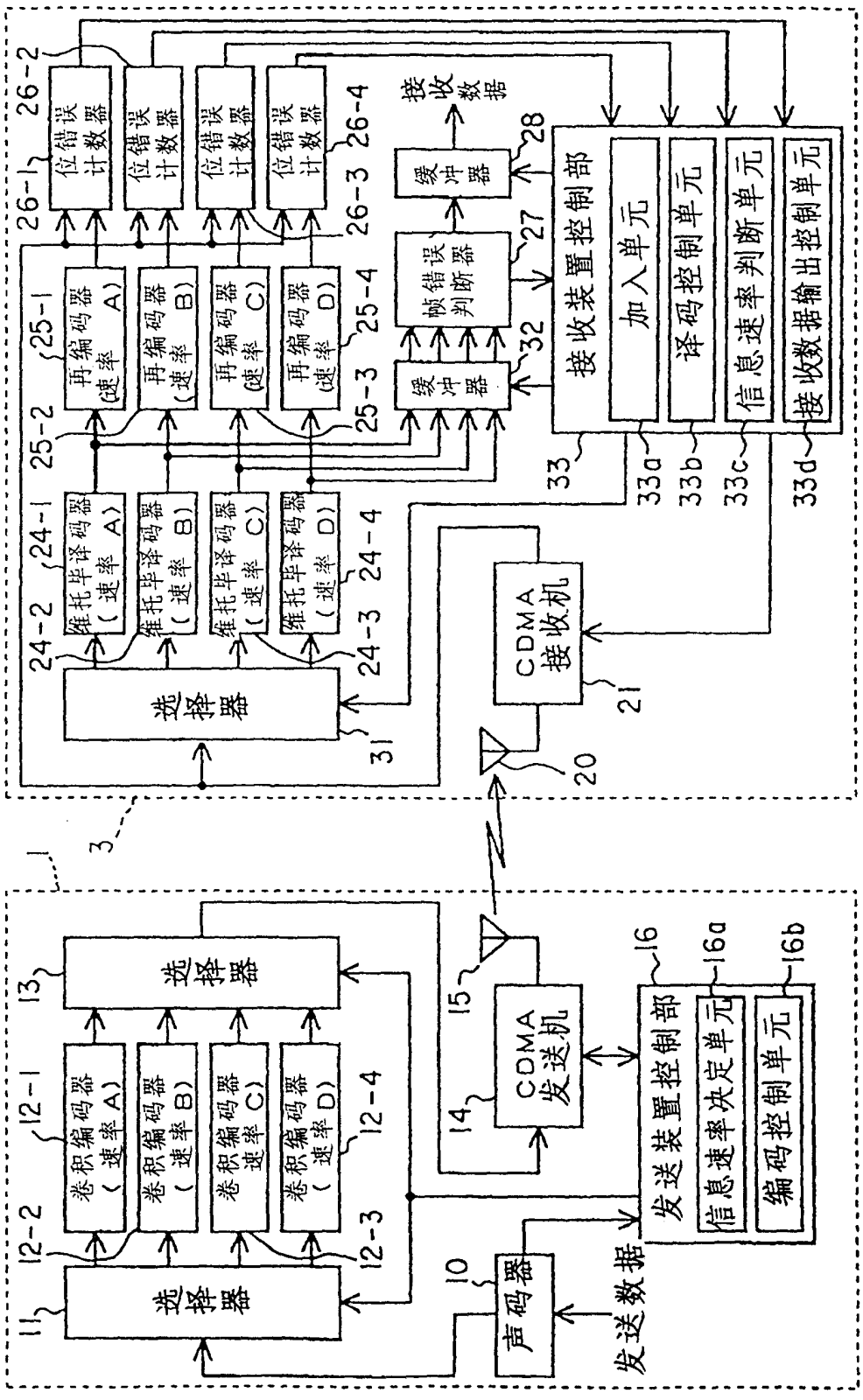
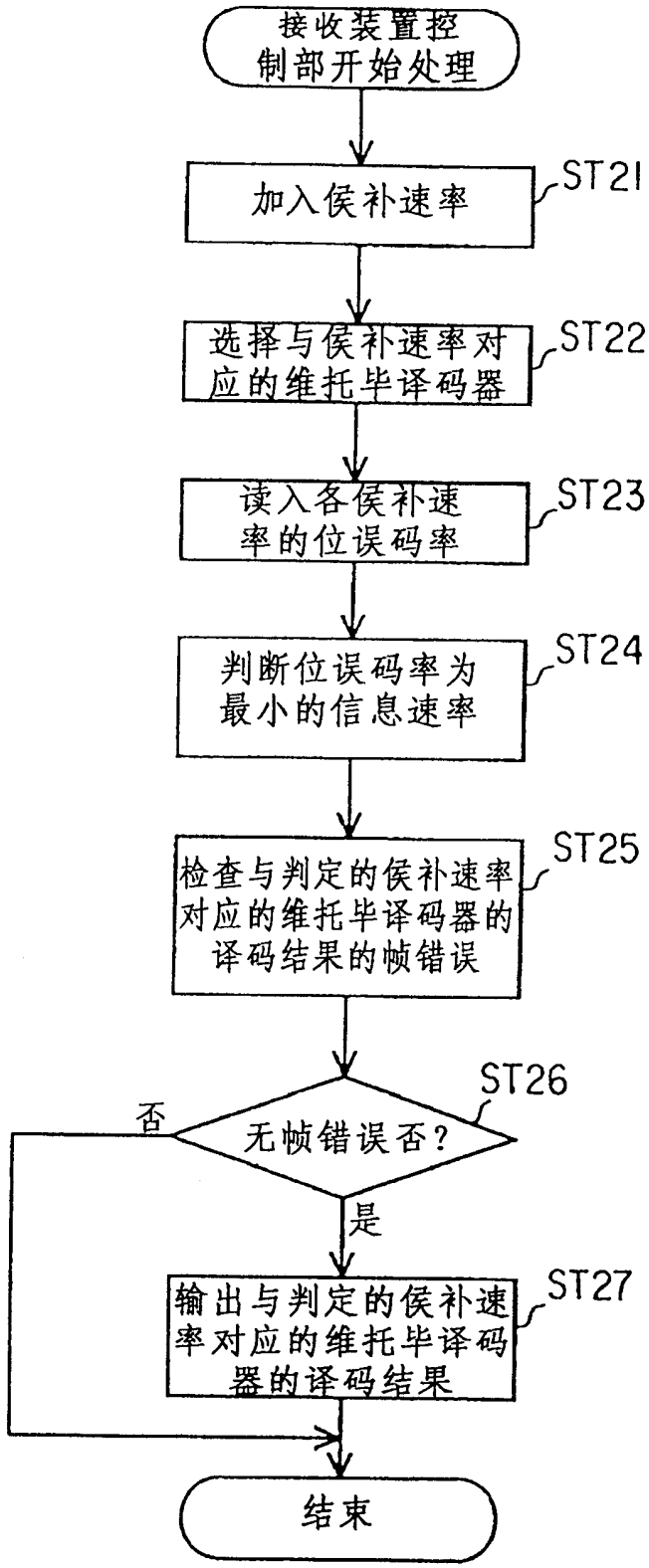

1
3
10
11
12-1
12-2
12-3
12-4
13
14
15
16
16a
16b
20
21
24-1
24-2
24-3
24-4
25-1
25-2
25-3
25-4
26-1
26-2
26-3
26-4
27
28
31
32
33
33a
33b
33c
33d
卷积编码器（速率A）
卷积编码器（速率B）
卷积编码器（速率C）
卷积编码器（速率D）
选择器
声码器
发送数据
CDMA发送机
发送装置控制部
信息速率决定单元
编码控制单元
CDMA接收机
维托毕译码器（速率A）
维托毕译码器（速率B）
维托毕译码器（速率C）
维托毕译码器（速率D）
再编码器（速率A）
再编码器（速率B）
再编码器（速率C）
再编码器（速率D）
位错误计数器
帧错误判断器
缓冲器
接收数据
接收装置控制部
加入单元
译码控制单元
信息速率判断单元
接收数据输出控制单元

图7


接收装置控制部开始处理
加入侯补速率
ST21
选择与侯补速率对应的维托毕译码器
ST22
读入各侯补速率的位误码率
ST23
判断位误码率为最小的信息速率
ST24
检查与判定的侯补速率对应的维托毕译码器的译码结果的帧错误
ST25
无帧错误否？
ST26
否
是
输出与判定的侯补速率对应的维托毕译码器的译码结果
ST27
结束

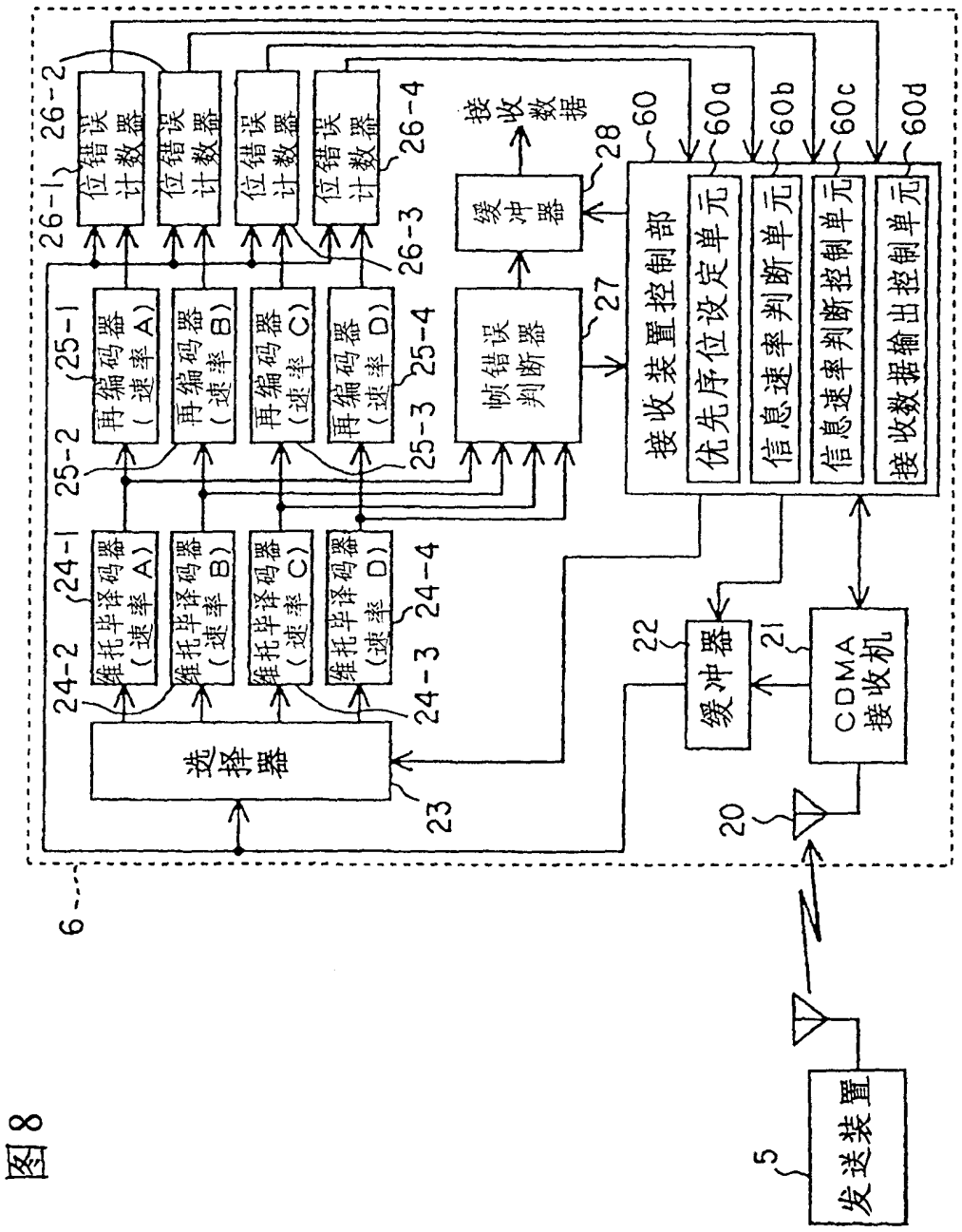
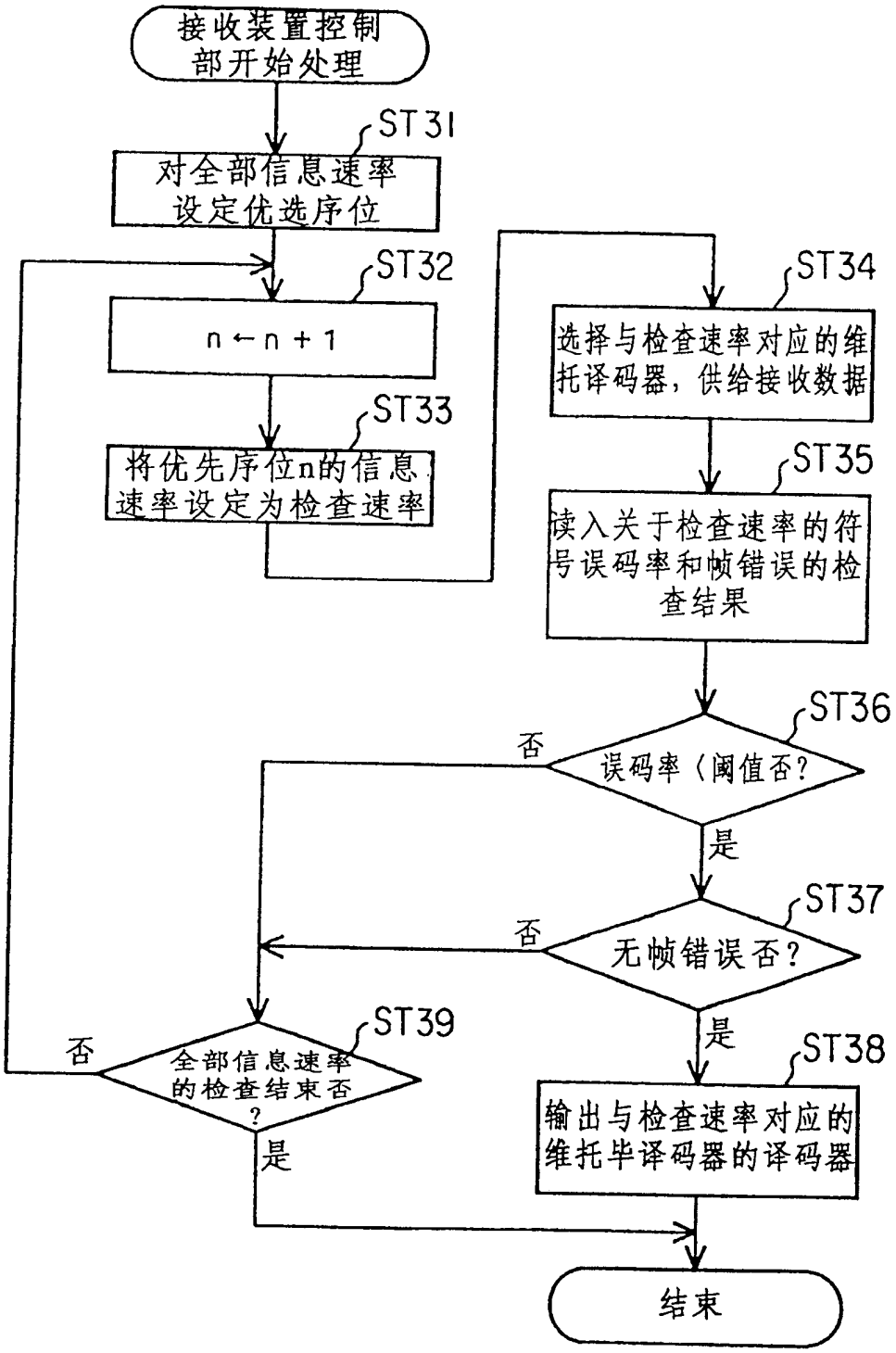

6
5
发送装置
20
CDMA 接收机
21
22
缓冲器
23
选择器
24-1
24-2
24-3
24-4
维托毕译码器（速率 A）
维托毕译码器（速率 B）
维托毕译码器（速率 C）
维托毕译码器（速率 D）
25-1
25-2
25-3
25-4
再编码器（速率 A）
再编码器（速率 B）
再编码器（速率 C）
再编码器（速率 D）
26-1
26-2
26-3
26-4
位错误计数器
位错误计数器
位错误计数器
位错误计数器
27
帧错误判断器
28
缓冲器
接收数据
60
接收装置控制部
60a
优先序位设定单元
60b
信息速率判断单元
60c
信息速率判断控制单元
60d
接收数据输出控制单元

图 8

图9


接收装置控制部开始处理
ST31
对全部信息速率设定优选序位
ST32
n←n+1
ST33
将优先序位n的信息速率设定为检查速率
ST34
选择与检查速率对应的维托译码器，供给接收数据
ST35
读入关于检查速率的符号误码率和帧错误的检查结果
ST36
误码率〈阈值否?
否
是
ST37
无帧错误否?
否
是
ST38
输出与检查速率对应的维托毕译码器的译码器
ST39
全部信息速率的检查结束否?
否
是
结束