

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04B 7/005

H04B 7/26

H04K 1/02

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96192209.5

[45] 授权公告日 2002 年 8 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1089971C

[22] 申请日 1996.1.11

[21] 申请号 96192209.5

[30] 优先权

[32] 1995.2.28 [33] US [31] 08/396,304

[86] 国际申请 PCT/US96/00096 1996.1.11

[87] 国际公布 W096/27243 英 1996.9.6

[85] 进入国家阶段日期 1997.8.28

[73] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺伊

[72] 发明人 科里福特·达纳·莱西

罗伯特·约翰·施文德曼

菲利浦·鲍尔·迈纳克

审查员 马志远

[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

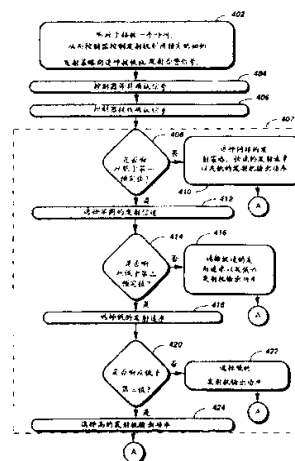
代理人 陆立英

权利要求书 5 页 说明书 16 页 附图页数 6 页

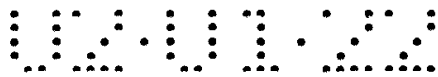
[54] 发明名称 选呼无线通信系统中自适应选择通信策略的方法和装置

[57] 摘要

一种在由固定部分和移动部分组成的选呼无线通信系统中自适应地选择一种用来传递信息的通信策略的方法和装置。固定部分向移动部分发射一个告警信号，并等待包含一个来自移动部分的信号质量估计值的确认信号。移动部分接收该告警信号，从中计算信号质量估计值，然后发出确认信号。固定部分通过根据信号质量估计值选择一种发射策略来响应于确认信号。在移动部分根据信号质量估计值选择一种兼容的接收策略，而不需要进一步与固定部分进行通信。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种用以在由固定部分和移动部分所组成的选呼无线通信系统的固定部分中自适应地选择传递讯息的通信策略的装置，其特征在于，该装置包括：

一个发射机，利用预定的初始发射策略向所述的移动部分发射一个告警信号；

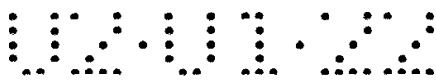
一个接收机，响应所述的告警信号，接收其内含有从所述的移动部分发出的信号质量估计值的确认信号；以及

一个控制器，连接至所述的发射机还连接至所述的接收机，用于控制所述的发射机从所述的接收机接收所述的确认信号，该控制器包括：

一个处理器和存储器指令，所述的存储器指令包括：一个选择器程序和一个发送器程序，它们都由所述的处理器执行，并按如下方式实施：

一种选择器功能，响应接收所述的确认信号，从与信号质量估计值的多个范围相对应的多个预定发射策略中选出一个用于发送讯息的发射策略，其中所述的发射策略是根据信号质量估计值来选定的，并且所述的发射策略要求所述的移动部分中匹配的接收策略与之兼容；以及

一种发送器功能，用来控制所述的发射机利用由所述的选择器功能所选择的发射策略向所述的移动部分发送讯息，而无需



通知所述的移动部分所述的发射策略正在使用。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述的存储器指令还包括：

一个再选择器程序和一个再发送器程序，它们都由所述的处理器来执行，并按如下方式实施：

一种再选择器功能，响应从所述的移动部分接收的一个用以表明由于超过某一预定量而使讯息的接收被破坏的指示，以一种预定的方式，从多个预定的发射策略中选择一种更健全的发射策略；以及

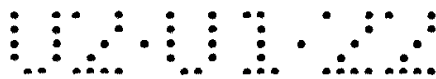
一种再发送器功能，控制发射机利用所述的更健全的发射策略向所述的移动部分发送讯息，而无需通知所述的移动部分所述的更健全的发射策略正在使用。

3. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述的选择器包括第一执行功能，用于执行以下步骤中的任意 N 步，这里 N 是一个从 1 到 3 的整数；

- (a) 选择至少两个发射信道其中之一；
- (b) 选择至少两种发射速率其中之一；
- (c) 选择至少两种纠错编码格式其中之一。

4. 根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，所述的第一执行功能包括一种发射增强器功能，用以在信号质量估计值下降到预定值以下时，以一种预定的顺序选择更加健全的发射策略。

5. 根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，所述的选择器功能还包括与所述的第一执行功能有关联的第二执行功能，用



于执行以下步骤中的任意 M 步，这里 M 是一个从 1 到 3 的整数值：

(d) 选择至少两个发射机输出功率电平其中之一；

(e) 响应所述的信号质量估计值低于第一预定值，停止工作在选呼无线通信系统中的其它具有潜在干扰性的通信单元的发射；以及

(f) 响应信号质量估计值低于第二预定值，在后来的某一预定时刻重新发射所述的告警信号。

6. 一种选呼收发信机，用于在由固定部分和选呼收发信机组成的选呼无线通信系统中自适应地选择一种通信策略，利用该通信策略传递包含一个告警信号和讯息的信息，其特征在于，所述的选呼收发信机包括：

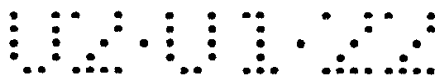
一个天线，利用一种预定的初始接收策略侦听无线信号；

一个接收机部件，与所述的天线相连接，用于对无线信号进行解调，以产生一个包含所述的告警信号的解调信号；

一个微处理器，与接收机部件相连接，用于对所述的解调信号进行解码，以导出所述的信息；

一个信号质量估计部件，连接至所述的接收机部件，还连接至所述的微处理器，用于至少部分地根据从所述的固定部分接收到的所述的告警信号来计算信号质量估计值；

一个发射机，连接至所述的微处理器，用来响应接收所述的告警信号，向所述的固定部分发出一个包括所述的信号质量估计值的确认信号；以及



存储器，耦连到所述的处理器，所述的存储器含有指令，用于一种选择器功能，从与所述的信号质量估计值的多个范围相对应的多个预定的接收策略中选择一个用来接收讯息的接收策略，其中，所述的接收策略是根据在确认信号中发送的所述的信号质量估计值来选择的，而不要求再与所述的固定部分进行通信，其中所选择的接收策略是独特地与由所述的固定部分根据所述的信号质量估计值所选择的发射策略相兼容。

7. 根据权利要求 6 所述的选呼收发信机，其特征在于，

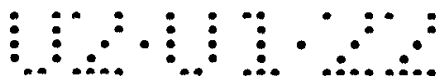
所述的存储器，具有存储单元，用于存储从所述的固定部分接收的讯息；

所述的存储器具有一个毁坏检测部分，由所述的微处理器使用，用于确定所接收的讯息由于超过某一预定量而使接收到的讯息被毁坏；

所述的存储器具有一个毁坏指示器部分，由所述的微处理器使用，用于向所述的固定部分发出一个毁坏指示，以表明由于超过了预定的数量而使讯息的接收被毁坏；以及

所述的存储器具有一个再选择器部分，由所述的微处理器使用，用于从多个预定的接收策略中选择一个更健全的接收策略，其中，所述的更健全的接收策略是按一种预定方式来选择的，而不要求再与所述的固定部分进行通信，并且其中所选择的更健全的接收策略与由所述的固定部分响应所述的毁坏指示而选择的更健全的发射策略相兼容。

8. 根据权利要求 6 所述的选呼收发信机，其特征在于，所



述的信号质量估计部件包括一个测量部件，用于测量所接收的至少是所述的告警信号，以确定从一组接收特性中所选出的一个接收特性，该组接收特性包括位误码率（BER）、接收到的信号强度指示（RSSI）、接收到的理想的离散信号电压的变化、预定的传输沉默期间的残余噪声电平以及预定的测试信号发射期间的信噪比电平。

9. 根据权利要求 6 所述的选呼收发信机，其特征在于，所述的选择器功能包括一个执行功能，用于执行以下步骤中的任意 N 步，这里，N 是一个从 1 到 3 的整数值：

- (a) 选择至少两个接收信道其中之一；
- (b) 选择至少两个接收速率其中之一；以及
- (c) 选择至少两种纠错编码格式其中之一。

10. 根据权利要求 9 所述的选呼收发信机，其特征在于，所述执行功能包括一个接收增强器部分，用以在信号质量估计值下降至预定值以下时，按照一个预定的顺序选择一个更健全的发射策略。

# 说明书

## 选呼无线通信系统中自适应选择通信策略的方法和装置

本发明通常涉及选呼无线通信系统，特别是涉及在这类系统中自适应地选择一种通信策略的方法和装置。

在无线讯息传递系统中，例如一个选呼无线通信系统中，接收到的信号质量的变化取决于无线传输信道的特征。接收到的信号质量取决于很多因素，包括从发射机至接收机的距离、衰落、多径效应、干扰等。对于位于空间中不同点的接收机单元，信道条件是不同的。某些接收机单元可以接收完美的讯息，而其它用户可能接收到被传输信道过度毁坏(corrupted)的讯息，以致于无法使用。

这些讯息可能包括话音、文本、数字数据、图形数据或其它讯息类型。因为某个接收机单元处在一个微弱信号区域内或完全处在信号范围外，所以讯息传递质量可能不令人满意。来自其它发射机的干扰也能够造成讯息传递质量不令人满意。此外，接收机可能被关闭，从而使所有讯息丢失。

常规寻呼系统采用一种通信策略，该策略被设计用来在几乎全部时间内，向打算覆盖的区域内的几乎所有位置传递一个可用质量的信号。遗憾的是，这种系统设计与实现最大吞吐效率和系统设计的经济性不相容。

因此，我们所需要的是，在选呼无线通信系统中自适应地选择一种通信策略的方法和装置。最好按照实现最大吞吐效率和系统设计的经济性来选择该通信策略。

本发明的一个方面是一种自适应地选择一种通信策略的方法，采用上述通信策略在一个包括固定部分和移动部分的选呼无线通信系统中传递讯息。该方法包括在固定部分中通过采用一种预定的初始发射策略向移动部分发送一个告警信号，以及接下来等候一个来自移动部分的包含信号质量估计值的确认信号的步骤。该方法还包括：在固定部分，响应于接收确认信号，从与信号质量估计值的多个范围相对应的多个预定发射策略中选择一个发送讯息的发射策略的步骤。根据信号质量估计值来选择发射策略，

并且为了兼容，该发射策略需要在移动部分中的一个与之匹配的接收策略。该方法还包括：在移动部分中，通过采用一个预定的初始接收策略，接收告警信号的步骤，以及至少部分地根据接收到的告警信号计算信号质量估计值。该方法还包括，在移动部分，在计算信号质量估计值之后，向固定部分发送确认信号的步骤，此后，从与信号质量估计值的多个范围相对应的多个预定接收策略中选择匹配的接收策略来接收讯息。按照在确认信号中发送的信号质量估计值来选择接收策略，而不需要进一步与固定部分通信。

本发明的另一方面是在一个包括固定部分和移动部分的选呼无线通信系统的固定部分中的一个装置。该装置是用来自适应地选择一种传递讯息的通信策略。该装置包括一个发射机和一个接收机，前者通过采用一个预定的初始发射策略把一个告警信号发射给移动部分，后者响应于告警信号接收一个包括从移动部分发送的信号质量估计值的确认信号。该装置还包括一个连接至发射机并连接至接收机的控制器，用于控制发射机并从接收机接收确认信号。响应于接收确认信号，控制器包括一个选择器，用于从与信号质量估计值的多个范围相对应的多个预定发射策略中选择一个用于发送讯息的发射策略。根据信号质量估计值来选择发射策略，并且为了兼容，该发射策略需要一个在移动部分中与之匹配的接收策略。控制器还包括一个连接至选择器的发送器，用于控制发射机利用由选择器所选择的发射策略来向移动部分发送讯息，而不需要通知移动部分正在采用的发射策略。

本发明的另一方面是一个选呼收发信机，用于在一个由固定部分和选呼收发信机组成的选呼无线通信系统中自适应地选择传递信息的通信策略，该信息包括一个告警信号和一个讯息。选呼收发信机包括一个天线和一个接收机部件，前者利用预定的初始接收策略来侦听一个无线信号，后者连接至天线，用于对无线信号进行解调，产生一个由告警信号组成的解调信号。选呼收发信机还包括一个连接至接收机部件的微处理器，用于对解调信号进行译码，以导出信息，并且还包括一个连接至接收机部件并连接至微处理器的信号质量估计部件，用于至少部分地根据从固定部分接收到的告警信号，来计算一个信号质量估计值。选呼收发信机还包括一个连



接至微处理器的发射机，用来响应于接收告警信号，向固定部分发送一个包括信号质量估计值的确认信号，还包括一个连接至微处理器的选择器，用于从与信号质量估计值的多个范围相对应的多个预定接收策略中选择一种接收讯息的接收策略。根据在确认信号中发送的信号质量估计值来选择接收策略，而不需要再与固定部分进行通信，同时所选择的接收策略仅与由固定部分根据信号质量估计值所选择的发射策略相兼容。

图 1 是一张根据本发明的最佳实施例的选呼无线通信系统的电方框图。

图 2 是一张根据本发明的最佳实施例的控制器部分和选呼基站部分的电方框图。

图 3 是一张根据本发明的最佳实施例的选呼无线通信系统的选呼收发信机的电方框图。

图 4 和图 5 是根据本发明的最佳实施例描述选呼无线通信系统的固定部分的运作的流程图。

图 6 和图 7 是根据本发明的最佳实施例描述选呼收发信机的运作的流程图。

参照图 1，根据本发明的最佳实施例的选呼无线通信系统的电方框图包括固定部分 100 和移动部分 101。固定部分包括多个常规选呼基站 102，由通信链路 106 把这些选呼基站 102 连接至一个用于控制选呼基站 102 的控制器 104。控制器 104 的硬件最好类似于由位于伊利诺伊州 Schaumburg 的摩托罗拉公司制造的 MPS 2000™ 寻呼控制中心。也可以采用其它类似的控制器硬件充当控制器 104。根据本发明的最佳实施例，控制器 104 包括多个固件部件，正如下文将进一步描述的那样。

每个选呼基站 102 经由发射天线 109 向由多个选呼收发信机 110 组成的移动部分 101 发射无线信号。每个选呼基站 102 经由接收天线 108 接收来自多个选呼收发信机 110 的无线信号。无线信号包括被发射至选呼收发信机 110 的选呼地址和讯息以及从选呼收发信机 110 接收到的确认。应该懂得，除了确认之外，选呼收发信机 110 还能够产生讯息。控制器 104 最好被连接至本地输入设备 114，例如一个常规键盘/显示终端，用于从中接受选呼初始(originations)，并且被连接至公共交换电话网络(PSTN) 116，

用于从其接收选呼初始。例如，可以从被连接至 PSTN 116 的一个常规电话 118、一个常规计算机/调制解调器 120 或一个常规传真机 122 以技术上众所周知的方式来产生来自 PSTN 116 的选呼初始。

选呼基站 102 和选呼收发信机 110 间的传输最好采用众所周知的选呼信令协议，例如摩托罗拉 FLEX™ 协议。应该懂得，也可以采用其它协议，例如格雷序列码(GSC)或邮政局代码标准化咨询小组(POCSAG)协议。这些协议采用众所周知的检错和纠错技术，因此，如果在任一码字中误码不是很多的话，这些协议容许在传输期间出现误码。例如，FLEX™ 采用 32/21 博斯-乔赫里-霍克文黑姆(Bose-Chadhuri-Hocquenghem) (BCH) 码字，该码字由 21 个信息位和 11 个校验位组成。可以以一种众所周知的方式处理这个码字，以修正出现在该码字内的 2 个误码，并确定是否该码字中存在过多需要用纠错算法来修正的误码，从而在码字中留下不可修正的误码。

来自选呼基站 102 的前向信道发射最好采用工作于 1,600 或 3,200 符号/秒(sps)的速率下的 4 级移频键控(FSK)调制，这取决于根据本发明的最佳实施例作出的一项判定，正如下文所描述的那样。从选呼收发信机 110 至选呼基站 102 的反向信道发射最好采用 800 比特/秒(bps)速率下的二进制 FSK 调制。反向信道发射最好发生在与前向信道发射同步的预定数据包时隙期间。应该懂得，另一方面，对于两者之一或两个发射方向，也可以采用其它信令协议、调制方案和传输速率。前向和反向信道最好工作在单一载频上，采用众所周知的时分复用(TDM)技术来共享该频率。应该懂得，另一方面，前向和反向信道可以工作在 2 个不同的载频上，而不需要使用 TDM 技术。

图 2 是根据本发明的最佳实施例，控制器 104 和选呼基站 102 的部分 200 的电方框图。控制器 104 包括一个用来操纵控制器 104 的工作的处理器 203。处理器 203 被连接至选呼基站 102 的一个常规 4 级 FSK 发射机 202，用于把一个由一个告警信号和一个讯息组成的无线信号发射给移动部分 101，即选呼收发信机 110 之一。处理器 203 还被连接到至少一个常规二进制 FSK 接收机 204，用于接收包含一个信号质量估计值的确认信号，该确认信号是由选呼收发信机 110 之一响应于告警信号发出的。图 2 蕴含至少一个接收机 204 可以与选呼基站 102 并置的意思，但是最好把接收机 104

置于远离选呼基站 102 的地方，以避免来自它的干扰。至少还有一个接收机 204 用于从选呼收发信机 110 之一接收一个讯息毁坏指示 (message corruption indication)，响应于由超过某一预定数目的不可修正的误码所造成的讯息的过度毁坏。由选呼收发信机 110 之一以一种技术上众所周知的方式来确定信号质量估计值和讯息毁坏的数量，正如将在下文中进一步描述的那样。此外，处理器 203 与存储器 205 相连，存储器 205 由供处理器 203 使用的诸固件部件组成。

固件部件包括一个选择器 206，用来响应于接收确认信号，从与信号质量估计值的多个范围相对应的多个预定发射策略中选择一个发射策略。根据信号质量估计值来选择发射策略，并且该发射策略需要一个匹配的接收策略与之兼容。例如，如果信号质量估计值是高的，那么选择器 206 最好将连续使用发送告警信号所采用的发射信道，相反，如果信号质量估计值是低的，那么选择器 206 最好将切换到不同的发射信道。这样，为了兼容，一个想要接收新的发射策略的设备也必须切换到同一个发射信道。

固件部件还包括一个发送器 212，用于控制发射机 202 采用所选的发射策略向选呼收发信机 110 之一发送信息，而不向选呼收发信机 110 之一告知已经选择的发射策略。不要求发送器 212 把发射策略 (例如正在使用的信道) 告知选呼收发信机 110 之一的原因是，根据由选呼收发信机 110 之一发出的信号质量估计值，选呼收发信机 110 之一事先“了解”选择器将选择什么发射策略。利用信号质量估计值的一致范围表以及每个估计值范围所采用的匹配的接收策略对控制器 104 的选择器 206 以及多个选呼收发信机 110 的一个选择器 324 (见图 3) 进行预编程来实现这一点。这样，不需要从固定部分 100 到选呼收发信机 110 之一的附加讯息，以通知选呼收发信机 110 之一发射策略将要改变，这是因为，响应于由选呼收发信机 110 之一向固定部分 100 发送的信号质量估计值，对选呼收发信机 110 之一进行预编程，以自动改变为新的匹配接收策略。根据本发明，附加讯息的消除有效地增加了信道利用的效率，从而与常规选呼无线通信系统相比增加了吞吐量。

固件部件还包括一个再选择器 (reseletor) 214，用于以一种预定方式，响应关于从选呼收发信机 110 之一接收到的消息的毁坏程度超过某一

预定数量的指示，从多个预定的发射策略中选择一种比最初选择的发射策略更健全的发射策略。最好由选呼收发信机 110 之一，以一种任一普通技术人员所熟悉的方式，通过处理固定部分 100 和多个选呼收发信机 110 之间所采用的检错和纠错信令协议来确定讯息毁坏的程度。利用这一协议的常规处理，选呼收发信机 110 能够计算所接收到的讯息中的不可纠正的误码的数目。那么，如果不可纠正的误码超过某一预定数目，选呼收发信机 110 就发出指示：由于超过了预定数量，讯息的接收被毁坏了。

此外，固件部件包括一个再发送器 (resender) 216，用于控制发射机 202 采用所选择的更健全的发射策略重新向选呼收发信机 110 之一发射讯息，而不告知选呼收发信机 110 之一正在采用的更健全的发射策略。正如上文中发送器 212 的情况，不要求再发送器 216 告知选呼收发信机 110 之一采用了何种更健全的发射策略，例如，改变为更健全的纠错编码格式，这是因为，根据由选呼收发信机 110 之一所发出的毁坏指示，选呼收发信机 110 之一事先“了解”选择器下一步将选择何种更健全的发射策略。如上所述，利用讯息毁坏情况下所采用的一致、新的、匹配的接收策略对控制器 104 的再选择器 214 以及多个选呼收发信机 110 的一个再选择器 334 (见图 3) 进行预编程来实现这一点。这样，不需要从固定部分 100 到选呼收发信机 110 之一的附加讯息，以通知选呼收发信机 110 之一发射策略将要改变，这是因为，响应于由选呼收发信机 110 之一向固定部分 100 发送的讯息毁坏指示，对选呼收发信机 110 进行预编程，以自动改变为新的匹配接收策略。根据本发明，附加讯息的消除进一步有益地增加了信道利用的效率，从而与常规选呼无线通信系统相比增加了吞吐量。

固件部件还包括一个常规编码器/译码器 218，用来对告警信号和讯息进行编码，并且用来根据选呼无线通信系统所采用的检错和纠错协议对确认信号和讯息毁坏/非毁坏的指示进行译码。编码器/译码器 218 以一种任一普通技术人员所熟知的常规方式工作。

稍为详细些讲，选择器 206 包括第一执行部件 208，用于执行下列步骤的任意 N 步，举例来说，这里 N 是一个从 1 到 3 的整数值：(a) 选择至少 2 个传输信道之一，(b) 选择至少 2 种传输速率之一，以及 (c) 选择至少 2 种纠错编码格式之一。换句话说，第一执行单元 208 能够执行单一步骤 (a)、

单一步骤(b)、单一步骤(c)、步骤(a)和(b)、步骤(a)和(c)、步骤(b)和(c)或者所有3个步骤。所执行的步骤的正确选择对经济性和系统性能目标来讲是重要的。应该懂得,还可以在选择器206和再选择器214之间分担上述步骤。例如,在本发明的最佳实施例中,选择器206仅执行步骤(a)和(b),同时再选择器214仅执行步骤(c)。

从第一传输信道变换到第二传输信道,即一个工作在不同的无线电频率的信道上,通常能够改善接收机处的信号质量,在接收机处,多径衰落已经在第一传输信道上瞬间产生了严重的衰落。当信号质量处在临界状态时,降低传输速率,例如,把传输速率从3200sps降至1600sps可以降低误码率。当信号质量低下时,通过改变为一个具有较低的信息位与全部位(信息加校验位)之比的代码,例如,从1/2比率代码改变为1/4比率代码,可以改正更多的误码。

第一执行部件208包括一个发射增强器209,随着信号质量估计值降低到预定值之下,用来以一种预定的次序选择更加健全的发射策略。例如,如果信号质量估计值下降到第一电平以下,就选择一个不同的发射信道,同时,如果信号质量估计值下降到第二(甚至更低的)电平以下,除了变换到不同的传输信道以外,还选择较慢的传输速率。

选择器206还包括第二执行部件210,用于执行下列步骤的任意M步,举例来说,这里M是一个从1到3的整数值:(d)选择至少2个发射机输出功率电平之一,(e)响应于信号质量估计值低于第一预定值,停止运行于选呼无线通信系统中的来自其它潜在的干扰通信单元的传输,以及(f)响应于信号质量估计值低于第二预定值,在某一预定的后继时刻重新发射告警信号。换句话说,第二执行部件210能够执行单一步骤(d)、单一步骤(e)、单一步骤(f)、步骤(d)和(e)、步骤(d)和(f)、步骤(e)和(f)或所有3个步骤。所执行的步骤的正确选择对经济性和系统性能目标来讲是重要的。

参照图3,根据本发明的最佳实施例的选呼无线通信系统的选呼收发信机110的电方框图包括一个天线302,用于侦听被发射的无线信号,该天线被连接至常规接收机304的输入。无线信号最好是选呼(寻呼)信号,它们提供了例如接收机地址和有关的讯息,例如数字或字母数字讯息。但是,应该懂得,另一方面,其它著名的寻呼信令格式,例如单一音调信令

或音调和话音信令也应该是适用的。

接收机 304 处理无线信号并在输出端产生一个代表已被解调的数据信息的数据流。已被解调的数据信息被送到微处理器 306 的输入，该微处理器以技术上众所周知的方式处理信息。发射机 312 被连接至天线 302 和微处理器 306，用来响应于接收告警信号，向固定部分 100 发送包括信号质量估计值的确认信号。发射机 312 最好是一个工作于 800bps 符号速率下的常规二进制 FSK 发射机。应该懂得，对于发射机 312，也可以采用其它的调制技术和符号速率。

被连接至微处理器 306 的常规电源开关 310 被用来控制对接收机 304 的供电，从而提供了电池节电功能，并且用来控制向发射机 312 供电，用来控制那里的电源。信号质量估计部件 336 被连接至接收机 304 及微处理器 306，用于至少部分地根据从固定部分 100 接收到的告警信号来计算信号质量估计值。最好是，信号质量估计部件 336 计算信号质量估计值，作为所接收到的告警信号以及在某一预定间隔期间，例如恰好在发射告警信号 2 秒钟以前，从固定部分 100 接收的（例如其它选呼收发信机 110 欲求的告警信号和消息的）其它传输的质量平均值。另一方面，可以从单一告警信号的质量计算信号质量估计值，但是这样计算出的信号质量估计值可能受到瞬间衰落的影响，并且其精确度可能低于最佳（平均）信号质量估计值。

根据本发明的最佳实施例，信号质量估计部件 336 包括一个常规测量部件 338，用于测量所接收到的至少告警信号的位误码率 (BER)，从而确定信号质量估计值。应该懂得，测量部件 338 能够测量从一组参数中选择的接收特性，这组参数包括 BER、接收到的信号强度指示 (RSSI)、所接收到的理想离散信号的变化量（例如在一个移频键控系统 中的鉴频器输出电压）、在预定的传输沉默期间的残留噪声电平以及预定测试信号传输期间的信噪比电平。任何一个普通技术人员都熟知测量上面列出的接收特性的方法。对于数字系统来说，（测量）所接收到的理想离散信号电平的误码率和变化量的方法是相关的。对于模拟系统来说，（测量）在预定的传输沉默期间的残留噪声电平，以及（测量）预定测试信号传输期间的信噪比电平的方法是相关的。对于模拟和数字系统，接收到的信号强度指示是相关的。这样，所测得的某一特定系统的接收特性对系统类型以及设计选择是重要

的。

当微处理器 306 接收到一个选呼地址时, 把该选呼地址与存储在 ROM320 中的一个或多个选呼地址 332 进行比较, 当发现它们匹配时, 就产生一个呼叫告警信号, 提醒用户已经接收到了一个选呼讯息或寻呼。应该懂得, ROM320 也可以采用其它类型的存储器, 例如电可擦写 ROM (EEROM)。呼叫告警信号被发往常规听觉或触觉告警设备 314, 以产生一个听觉或触觉呼叫告警信号。常规开关 316 允许选呼收发信机 110 的用户所做的其中之一是以技术上众所周知的方式在听觉呼叫告警信号和触觉呼叫告警信号之间选择其中一种。

按顺序地接收到的消息信息被存放在讯息存储器 318, 最好是采用常规的随机访问存储器, 并且用户可以采用提供诸如复位、读取和删除等附加功能的一个或多个开关 316 来访问上述讯息信息以供显示。更明确地讲, 利用开关 316 所提供的适当的功能, 从讯息存储器 318 中恢复存储的讯息, 并由微处理器 306 来处理它们, 以使用一个常规显示屏 308, 例如一个液晶显示屏 (LCD) 来显示它们, 使用户能够看到该讯息。根据本发明的最佳实施例, 由选呼收发信机 110 进行的告警信号或讯息的接收能够自动产生对选呼基站 102 的确认响应。最好在与无线信号同步的时刻以任何一位普通技术人员所熟知的技术发射该确认响应, 上述无线信号是从产生寻呼讯息的选呼基站 102 接收的。

最好采用一个类似于由位于伊利诺伊州 Schaumburg 的摩托罗拉公司制造的 MC68HC05 系列微型计算机的微型计算机来实现微处理器 306。应该懂得, 微处理器 306 还可以采用其它类似的微型计算机, 并且讯息存储器 318、信号质量估计部件 336 以及 ROM320 也可以被包含作为微处理器 306 的一部分。

根据本发明的最佳实施例, ROM320 包括由微处理器 306 采用的固件部件, 用来控制选呼收发信机 110。该固件部件包括选择器 324, 用来从与多个信号质量估计值的范围相对应的多个预定接收策略中选择一个接收策略。在接收到一个告警信号以前, 从多个预定接收策略中选择一个预定的初始接收策略。在已经接收到告警信号以后, 根据在确认信号中发送的信号质量估计值选择接收策略, 而不需要进一步与固定部分 100 通信。所选

择的接收策略唯一地兼容于由固定部分 100 按照信号质量估计值所选择的发射策略。如上所述，选择器 324 能够选择接收策略，而不需要进一步与固定部分 100 通信的原因是，根据由选呼收发信机 110 发送的信号质量估计值，选择器 324 事先“了解”控制器 104 的选择器 206 将选择什么发射策略。通过以同样的信号质量估计值的范围表以及估计值的每个范围所采用的一个匹配的接收策略来对控制器 104 的选择器 206 和多个选呼收发信机 110 的选择器 324 进行预编程来实现这一点。因此，不需要从固定部分 100 到选呼收发信机 110 的附加讯息，以告知选呼收发信机 110 发射策略将要改变，这是因为，响应于由选呼收发信机 110 向固定部分 100 发送的信号质量估计值，对选呼收发信机 110 进行预编程，以自动改变为新的匹配的接收策略。根据本发明，附加讯息的消除有益地增加了信道使用的效率，从而与常规选呼无线通信系统相比，增加了系统的吞吐量。

固件部件还包括一个毁坏检测部件 330，用于确定由于超过某一预定的数量而使接收到的讯息被毁坏。通过运用被任何一位普通技术人员所很好地了解了的固定部分 100 和多个选呼收发信机 110 之间所采用的检错和纠错信令协议作出判断。通过运用这样一种检测和计算不可修正的误码的协议，选呼收发信机 110 能够计算所接收到的讯息中的不可修正的误码的数目。因此，如果不可修正的误码的数目超过了某一预定数目，那么选呼收发信机 110 发出毁坏指示，表明由于超过了预定的数量而使讯息的接收被毁坏。以一种类似于响应告警信号来发送第一确认信号所采用的方法来发出毁坏指示。此外，固件部件包括一个常规编码器/译码器 340，用于对告警信号和讯息进行译码，并按照选呼无线通信系统中所采用的检错和纠错协议对确认信号和讯息毁坏/未毁坏的指示进行编码。

固件部件还包括一个毁坏指示器 332，用于向固定部分 100 发出毁坏指示，表明由于超过了预定数量，讯息的接收被毁坏。此外，固件部件包括再选择器 334，用于从多个预定的接收策略中选择一个更健全的接收策略。以一种预定的方式选择出这个更健全的接收策略，而不需要进一步与固定部分进行通信。所选择的更健全的接收策略唯一地兼容于由固定部分 100 响应于毁坏指示所选择的更健全的发射策略。正如前面所描述的那样，再选择器 334 能够选择更健全的发射策略，而不需要进一步与固定部分进



行通信，这是因为选呼收发信机 110 根据由选呼收发信机 110 所发出的指示，事先“了解”选择器 206 下一步将选择什么发射策略。如前所述，利用讯息毁坏情况下所采用的唯一地兼容的发射策略和接收策略对控制器 104 的再选择器 214 和多个选呼收发信机 110 的再选择器 334 进行预编程来实现这一点。因此，不需要从固定部分 100 到选呼收发信机 110 的附加讯息，告知选呼收发信机 110 发射策略将要改变，这是因为，响应于由选呼收发信机 110 向固定部分 100 发送的信号质量估计值，对选呼收发信机 110 进行预编程，以自动改变为新的匹配的接收策略。根据本发明，附加讯息的消除有益地增加了信道使用的效率，从而与常规选呼无线通信系统相比，增加了系统的吞吐量。

选择器 324 包括一个执行部件 326，用于执行下列步骤的任意 N 步，举例来说，这里 N 是一个从 1 到 3 的整数值：(a) 选择至少 2 个接收信道之一，(b) 选择至少 2 种接收速率之一，以及 (c) 选择至少 2 种纠错编码格式之一。执行部件 326 的运作类似于并互补于上述控制器 104 的第一执行部件 208 的运作。

选择器 324 还包括一个接收增强器 328，随着信号质量估计值降低到预定值以下，用该增强器以某一预定次序选择更加健全的发射策略。接收增强器 328 的运作类似于并互补于上述控制器 104 的发射增强器 209 的运作。

图 4 和图 5 是根据本发明的最佳实施例，描绘选呼无线通信系统的固定部分 100 的运作的流程图 400 和 500。图 4 开始于控制器 104 的处理器 203 访问编码器/译码器 218，控制 402 方框中的发射机 202，响应于控制器对一个选呼收发信机 110 的讯息进行接收和排队，采用某一预定的初始发射策略向选呼收发信机 110 之一发射告警信号。预定的初始发射策略最好由一个预定的发射信道、预定的发射速率、预定的发射机功率以及预定的纠错编码格式组成。最好是，预定的初始发射策略是一个非常健全的发射策略，例如采用高发射机功率和低比率纠错编码格式，以低发射速率，使由选呼收发信机 110 之一正确地接收到告警信号的概率为最大。然后，控制器 104 等待 404 发出一个来自作出响应的选呼收发信机 110 的包括信号质量估计值的确认信号。控制器 104 通过接收机 204 接收 406 确认信号

以后，控制器 104 的处理器 203 访问选择器 206 来完成选择过程 407，根据接收到的信号质量估计值确定一个(可能不同的)发射策略。在选择过程的步骤 408 中，处理器 203 检查是否报告的信号质量估计值劣于第一预定值。如果答案是否定的，那么就认为信号质量是足够的，并且处理器 203 选择与发送告警信号相同的发射信道。此外，处理器 203 选择一个快速发射速率，例如 3200sps；以及低发射机功率，例如 100 瓦。然后流程继续到图 5 的流程图 500。

另一方面，如果报告的信号质量估计劣于第一预定值，那么处理器 203 在发送讯息之前选择 412 不同的发射信道。下一步，处理器 203 检查 414 是否报告的信号质量估计劣于第二预定值，该第二预定值与甚至低于第一预定值的信号质量相对应。如果回答是否定的，那么步骤 412 中发射信道的改变应该是足够的，同时处理器 203 选择 416 快速的发射速率和低的发射机功率。然后流程继续到图 5 的流程图 500。

另一方面，如果报告的信号质量估计值劣于第二预定值，那么处理器 203 在发送讯息之前还选择 418 一个慢速发射速率，例如 1600sps。下一步，处理器 203 检查 420 是否报告的信号质量估计值劣于第三预定值，该第三预定值与甚至低于第二预定值的信号质量相对应。如果回答是否定的，那么发射信道的改变以及慢速发射速率应该是足够的，同时处理器 203 选择 422 低的发射机输出功率。然后流程继续到图 5 的流程图 500。

另一方面，如果报告的信号质量估计劣于第三预定值，那么处理器 203 在发送讯息之前还将选择 424 一个高的发射机输出功率，例如 500 瓦。然后，流程继续到图 5 的流程图 500，这里，控制器 104 的处理器 203 访问发送器 212，控制 502 发射机 202 利用在选择过程 407 中选择的发射策略向选呼收发信机 110 发射讯息。在发射讯息过程中，控制器 104 最好不告知选呼收发信机 110 有关正在采用哪一种发射策略，这是因为选呼收发信机 110 已经根据信号质量估计值自己作出了判断。这样，有益地去除了有关发射策略的附加通信。然后控制器 104 等待 504 一个来自选呼收发信机 110 的响应。当控制器 104 通过接收机 204 接收 506 该响应时，处理器 203 检查 508 是否该响应表明接收到的讯息带有超过某一预定数目的误码。如果回答是否定的，那么认为接收到了该讯息，并且处理器 203 能够从队列

中取出 (dequeue) 510 该讯息。

另一方面，如果响应表明接收到了带有超过预定数目的误码的讯息，那么处理器 203 访问再选择器 214，选择 512 一个更健全的发射策略。最好选择一种校验位与信息位之比较高的另一种纠错编码格式。下一步，处理器 203 访问再发送器 216，最好利用更健全的发射策略，而不告知选呼收发信机 110 正在采用的更健全的发射策略，向选呼收发信机 110 重新发射 514 讯息。正如上文所解释的那样，选呼收发信机 110 已经根据发出毁坏指示，自己确定了更健全的发射策略的应用。这样，有益地消除了有关发射策略的附加通信。

再者，控制器等待 516 一个响应。当通过接收机 204 接收到响应 518 时，处理器 203 检查 520 是否该响应又是毁坏指示，表明接收到了带有超过预定数目的误码的讯息。如果该响应不是毁坏指示，那么认为讯息被接收到，并且处理器 203 能够从队列中取出 522 该讯息。

另一方面，如果该响应表明接收到了带有超过预定数目的误码的讯息，那么处理器 203 作出结论：这次发射质量太差，不能使用，因而利用预定的初始发射策略重新排队 524 该讯息 (包括告警信号) 准备下一次的再发射尝试。应该懂得，在步骤 406、506 和 518 中，来自选呼收发信机 110 的定时的响应缺失时，最佳的发射策略还将为今后的重新发射尝试重新排队该讯息 (包括告警信号)。还应该懂得，可以使用的另一种发射策略是在步骤 414，响应于信号质量估计值低于第二预定值，终止具有潜在干扰性的若干个选呼基站 102 的发射。

图 6 和图 7 是根据本发明的最佳实施例描绘选呼收发信机 110 的运作的流程图 600 和 700。图 6 开始于选呼收发信机 110 的微处理器 306 访问选择器 324 来选择 601 一个预定的初始接收策略。该预定的初始接收策略最好包括一个预定的接收信道、预定的接收速率以及预定的纠错编码格式，并且兼容于控制器 104 发送告警信号时所采用的预定的初始发射策略。然后，微处理器 306 访问编码器/译码器 340，并且控制接收机 304 接收 602 告警信号，该告警信号包括一个从系统的固定部分 100 接收的选呼地址。下一步，测量部件 338 最好测量 604 告警信号的位误码率 (BER)。然后，信号质量估计部件 336 根据预定数目的采样周期的 BER 计算 606 平均信号质

量估计(ASQE)。最佳情况下,信号质量估计部件 336 计算信号质量估计值,作为所接收到的告警信号的质量平均值;并且计算预定间隔期间、例如恰好在告警信号发射之前 2 秒钟,从固定部分 100 接收的其它发射(例如,其它选呼收发信机 110 欲求的告警信号和讯息)的发射)。另一方面,可以从单个告警信号的质量计算出信号质量估计值,但是这样计算出的信号质量估计值可能受到瞬时衰落的影响,并且可能比最佳(平均的)信号质量估计值的精确度低。另一方面,还应该懂得,也可以在微处理器 306 中完成 BER 的测量和 ASQE 的计算。

如果接收到的选呼地址不匹配于被编程为选呼收发信机 110 的选呼地址 322,那么过程结束。另一方面,如果接收到的选呼地址匹配于被编程为选呼收发信机 110 的选呼地址 322,那么微处理器 306 按照方框 608 控制发射机 312 发送包括信号质量估计值的确认信号。然后,微处理器 306 访问选择器 324,完成一个选择过程 609,根据所报告的信号质量估计值来确定接收策略。在选择过程的步骤 610 中,微处理器 306 检查是否所报告的信号质量估计值劣于第一预定值。如果回答是否定的,那么信号质量被认为是足够好的,微处理器 306 选择 612 与接收告警信号所用的信道相同的接收信道。此外,微处理器 306 选择一个快速的接收速率,例如 3200sps。

另一方面,如果所报告的信号质量估计值劣于第一预定值,那么微处理器 306 在接收讯息之前选择 614 不同的接收信道。下一步,微处理器 306 检查 616 是否所报告的信号质量估计值劣于第二预定值,该第二预定值与甚至低于第一预定值的信号质量相对应。如果回答是否定的,那么接收信道变化将是足够的,微处理器 306 选择 618 快速的接收速率。

另一方面,如果所报告的信号质量估计值劣于第二预定值,那么微处理器 306 在发送讯息之前选择 620 一个慢速的接收速率,例如 1600sps。最好是,选呼收发信机 110 的微处理器 306 在确定接收策略时所利用的第一和第二预定值被预编程为与控制器 104 的处理器 203 分别利用的第一和第二预定值相同。在控制器 104 和选呼收发信机 110 中,通过对同样的第一和第二预定值进行预编程,在整个期望的信号质量估计值范围内,发射和接收策略将有益地兼容。

然后，流程继续到图 7 的流程图 700，这里，微处理器 306 控制 702 接收机 304 和它本身，并且利用在选择过程 609 中选择的接收策略，为从系统的固定部分 100 接收讯息作准备。然后，微处理器 306 等待 704 该讯息。当通过接收机 304 接收到该讯息时，微处理器 306 访问编码器/译码器 340，对该讯息进行译码 706。下一步，微处理器 306 访问毁坏检测部件 330，以确定 708 是否由于未纠正的误码超过某一预定数量而使接收到的讯息被毁坏。如果回答是否定的，那么微处理器 306 向系统的固定部分 100 发出 710 一个响应，表明该讯息被成功地接收到，在此之后，微处理器 306 访问选择器 324，返回 723 预定的初始接收策略。

另一方面，如果由于未纠正误码超过预定数量而使接收到的讯息被毁坏，那么微处理器访问毁坏指示器 332，向固定部分 100 发送 712 一个毁坏指示。然后，微处理器 306 访问再选择器 334，选择 714 一个更健全的接收策略。最好选择具有较高的校验位与信息位之比的另一种纠错编码格式。然后，微处理器 306 控制 716 接收机 304 和它本身，利用在步骤 714 中选择的更健全的接收策略为从系统的固定部分 100 接收讯息作准备。然后微处理器 306 等待 718 讯息的重新发射。当通过接收机 304 接收到该讯息时，微处理器 306 访问编码器/译码器 340，对重新发射的讯息进行译码 720。下一步，微处理器 306 访问毁坏检测部件 330，以确定 722 是否由于未纠正的误码超过预定数量而使所接收到的重新发射的讯息被毁坏。如果回答是否定的，那么微处理器 306 向系统的固定部分 100 发出 724 一个响应，表明该讯息被成功地接收到，在此之后，微处理器 306 访问选择器 324，返回 732 预定的初始接收策略。

另一方面，如果由于未纠正误码超过预定数量而使接收到的重新发射讯息被再次毁坏，那么微处理器 306 再次访问毁坏指示器 332，向固定部分 100 发送 726 另一个毁坏指示。在发出了毁坏指示之后，微处理器 306 控制选呼收发信机 110 返回 728 预定的初始接收策略，然后最好是在电池节电状态下等待 730 告警和在今后的某一时刻消息被重新发射。

这样，本发明提供了一种在选呼无线通信系统中自适应地选择通信策略的方法和装置。有益的是，按照实现系统设计的最大吞吐效率和经济性来选择通信策略，同时，最大限度地减小保证发射和接收策略的兼容性所

需要的通信量.

# 说 明 书 附 图

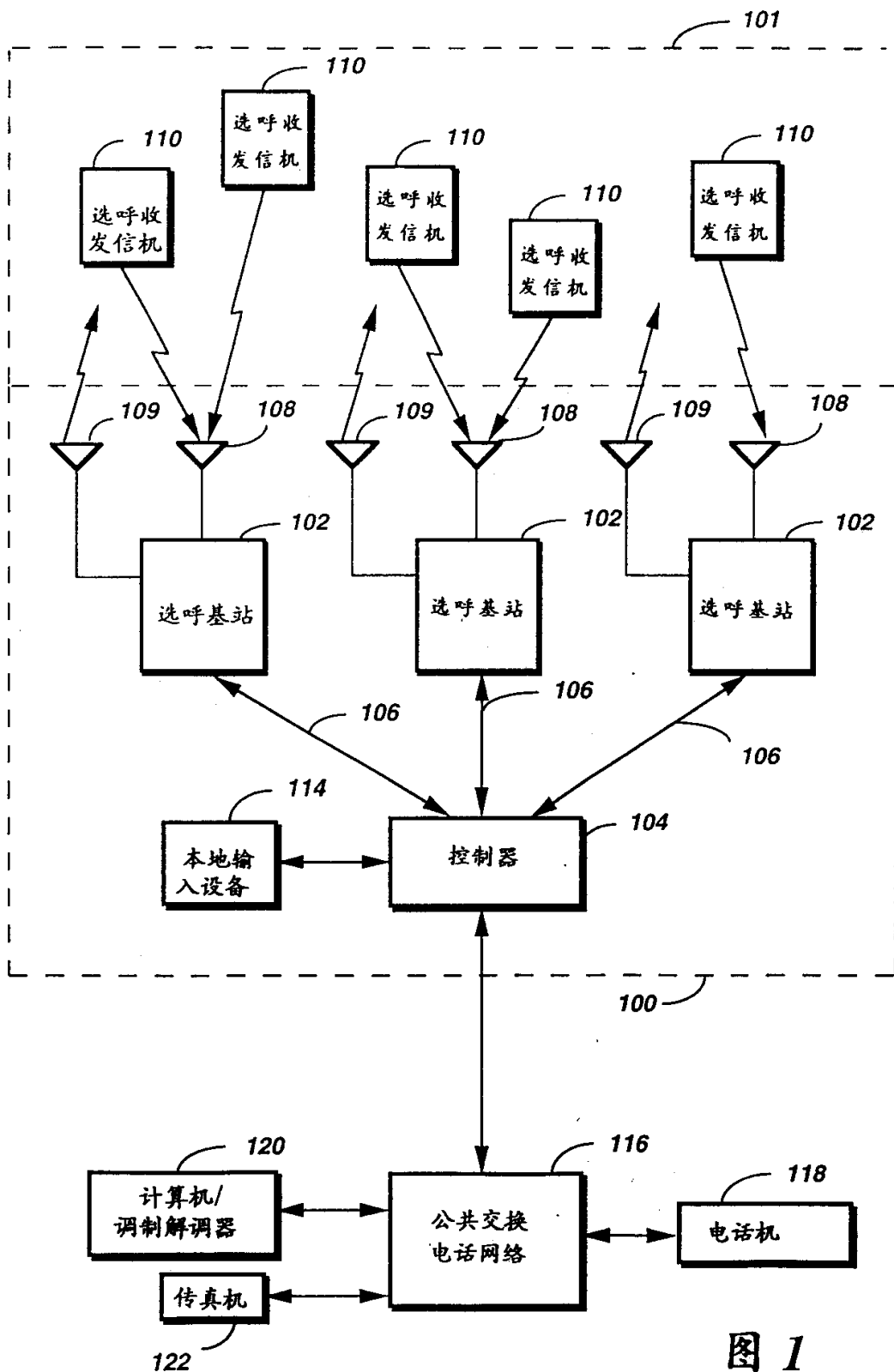
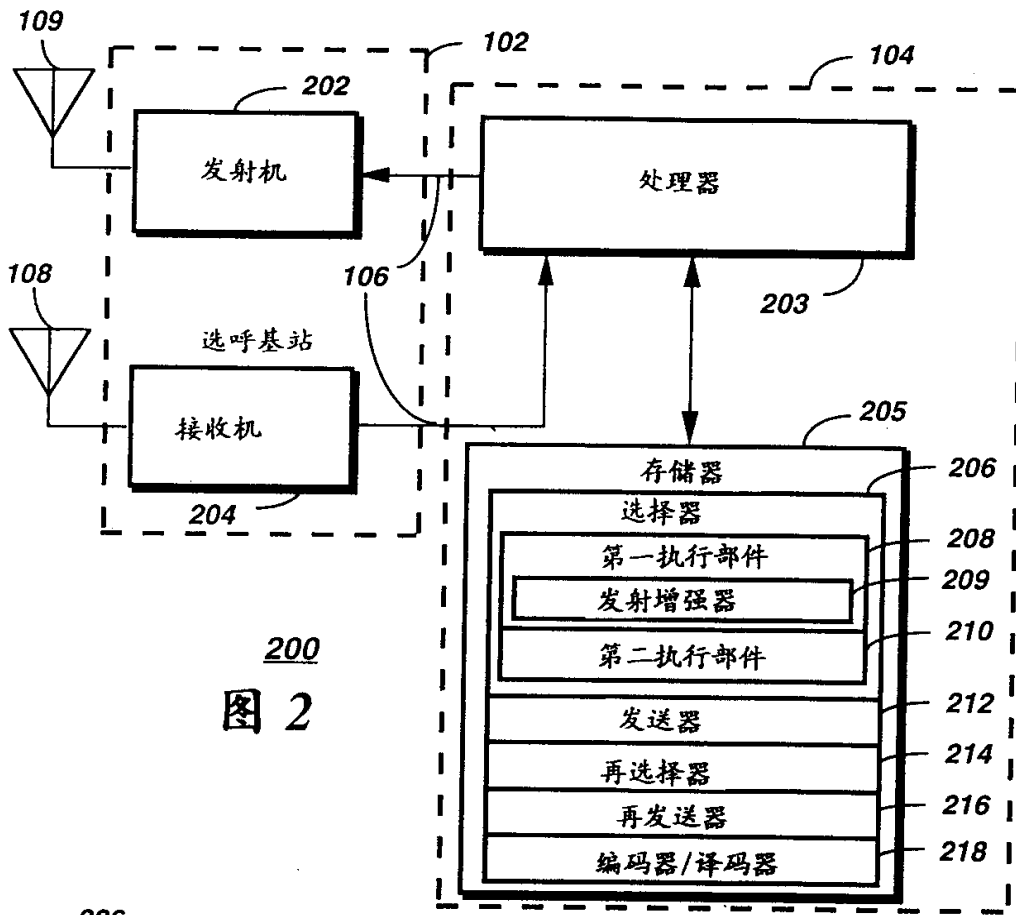
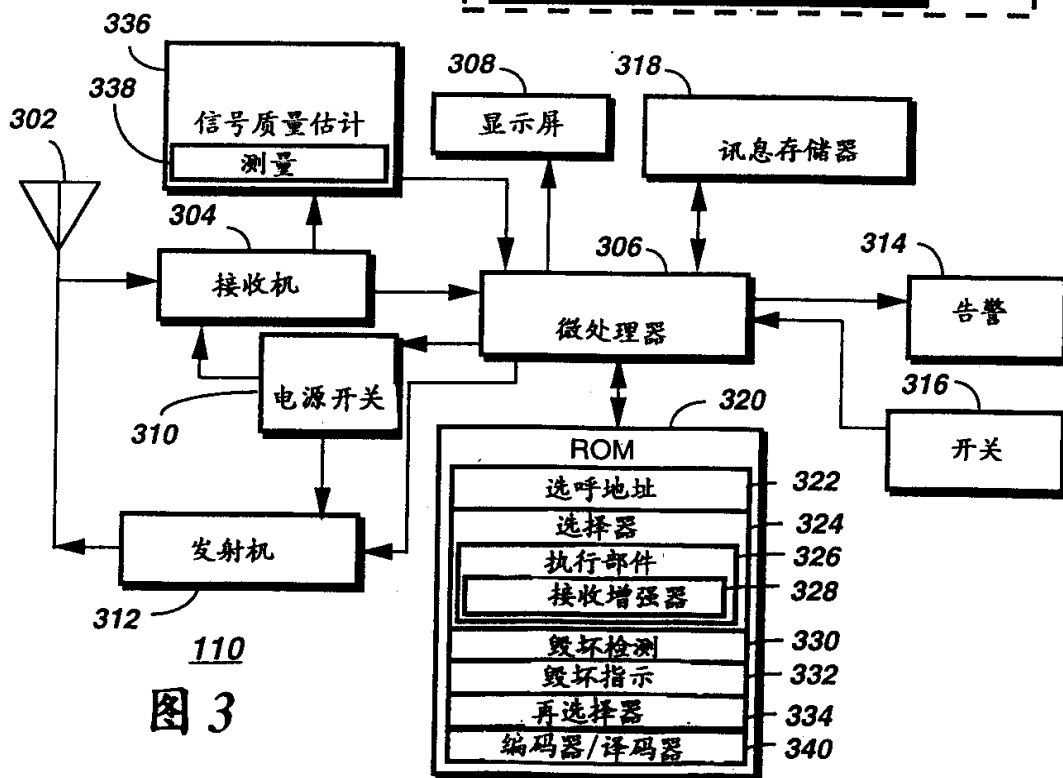


图 1



200  
图 2



110  
图 3



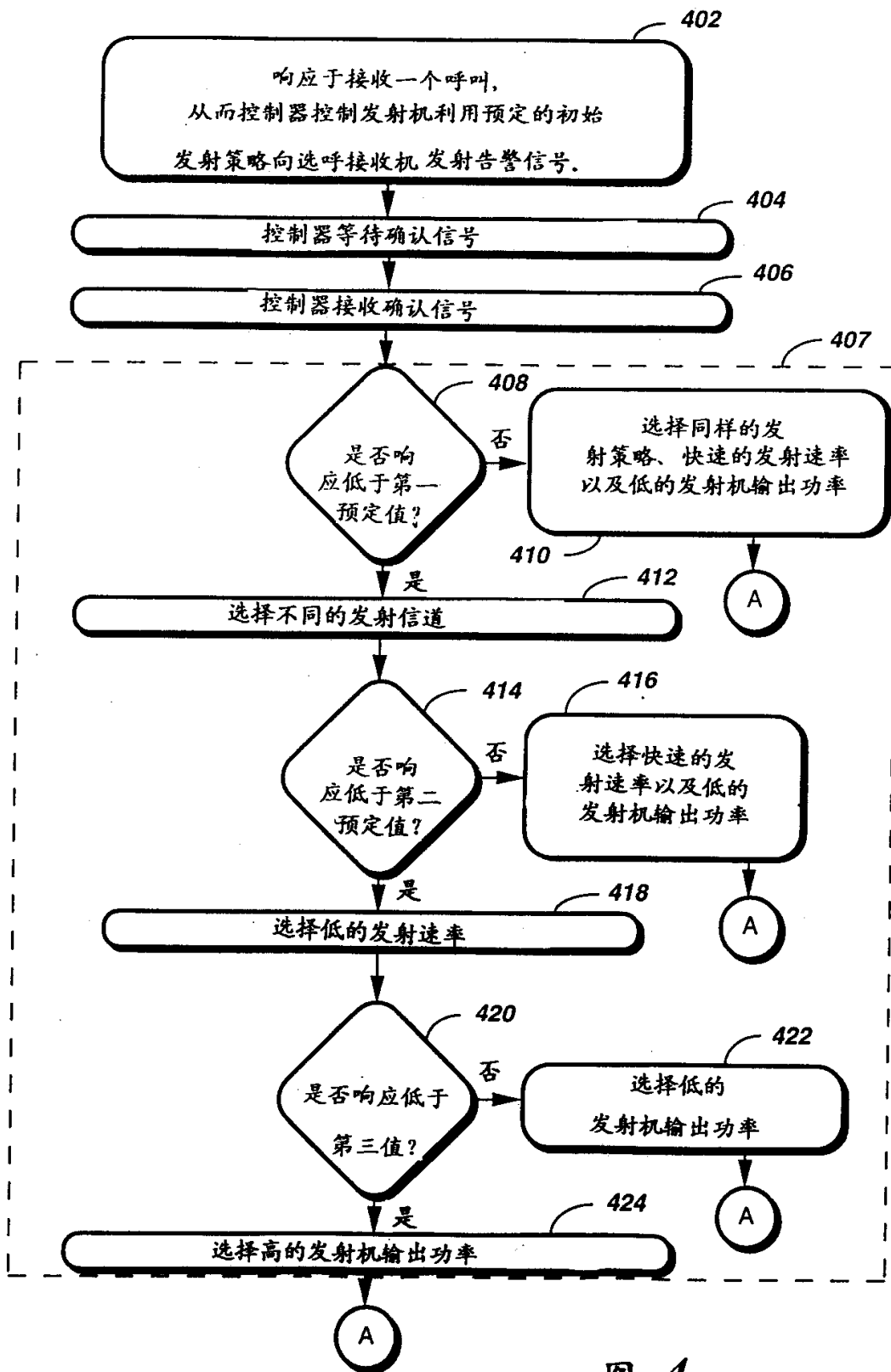


图 4  
400

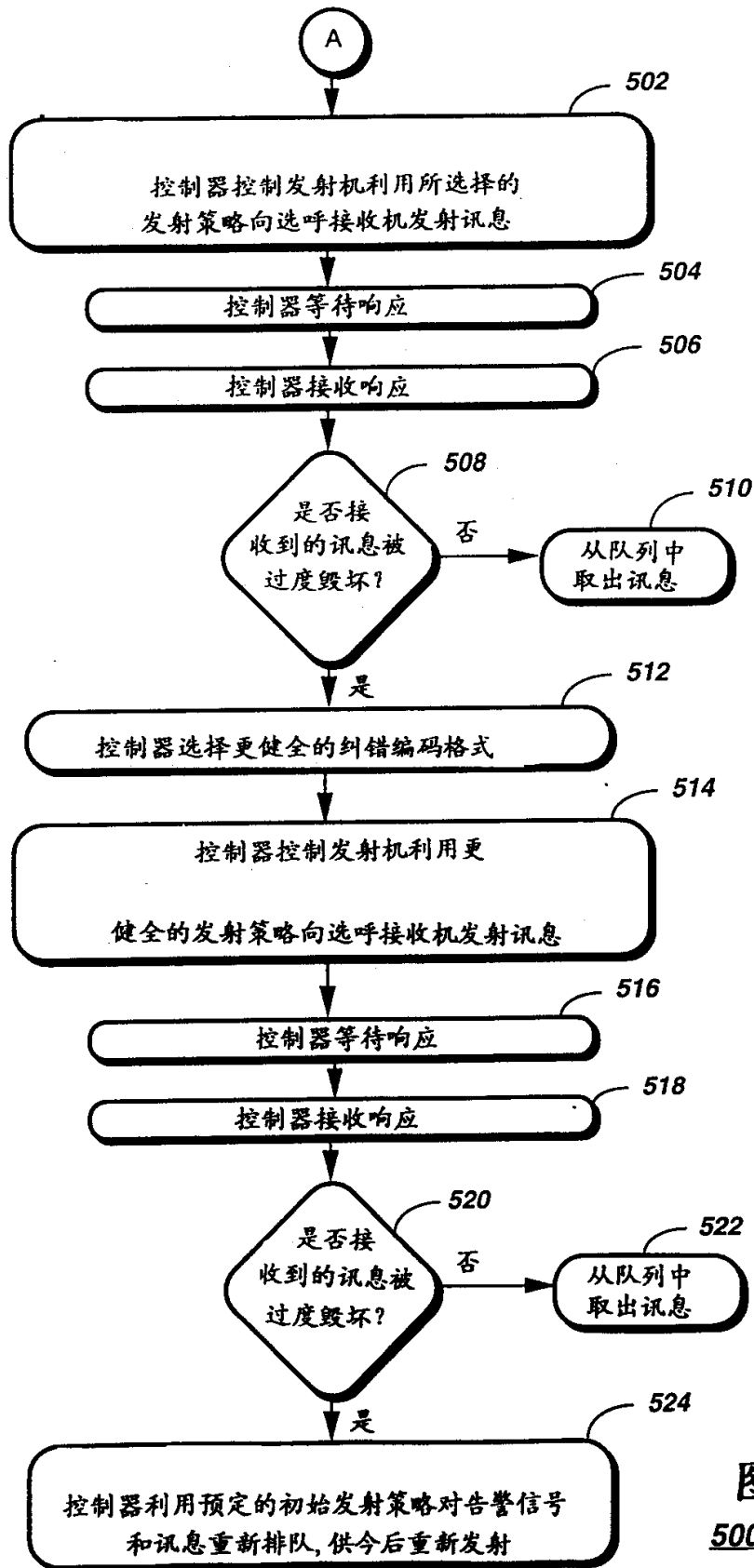


图 5  
500

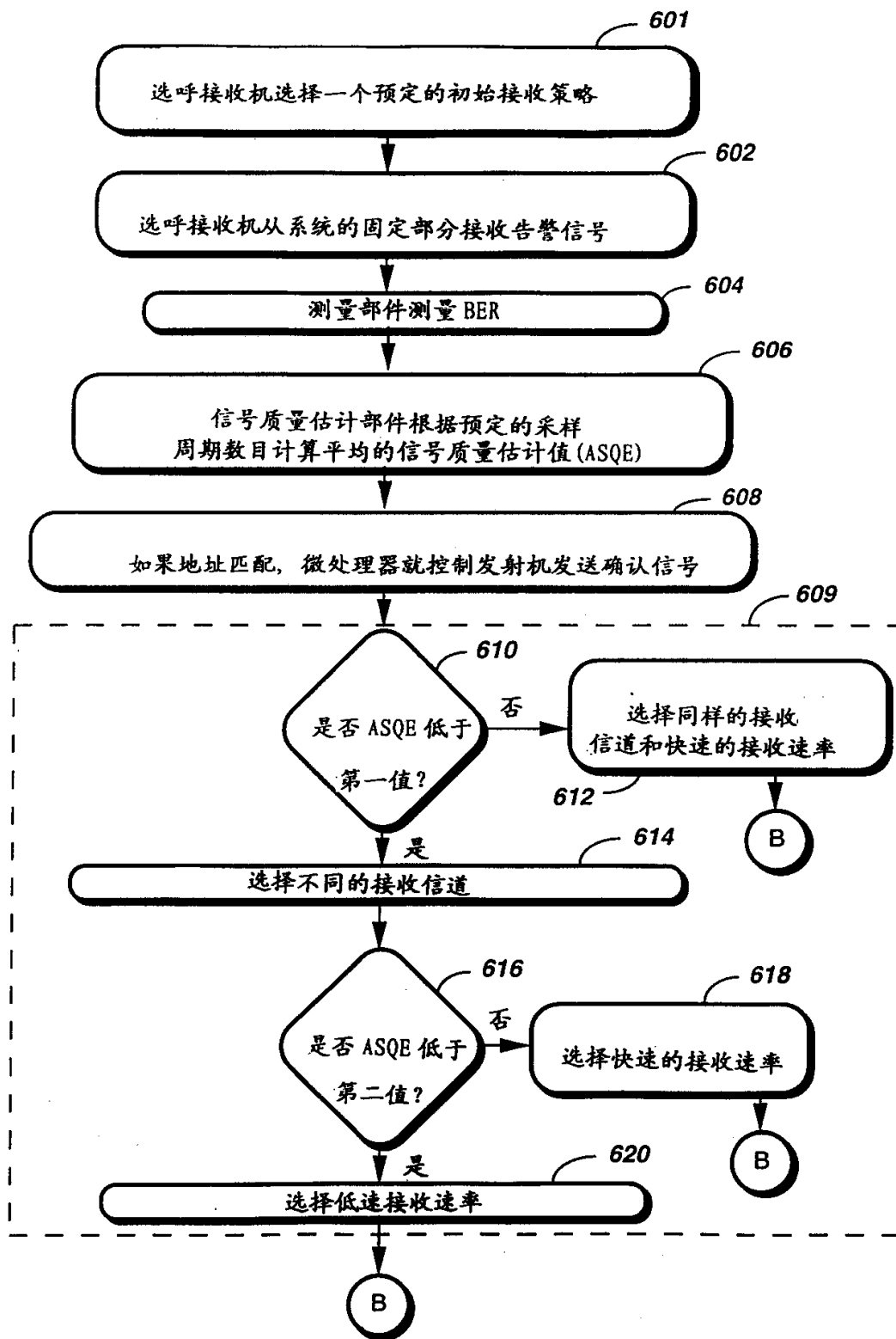


图 6

600

图 7  
700

