



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1883121 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 17

(21) 申请号 200480034465. 3

H04B 17/00(2006. 01)

(22) 申请日 2004. 10. 08

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

10/683, 062 2003. 10. 10 US

JP 2002118542 A, 2002. 04. 19, 摘要 .

US 2003179839 A1, 2003. 09. 25, 摘要、图

1-3.

JP 2001148679 A, 2001. 05. 29, 全文 .

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 05. 22

审查员 陶晨

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CA2004/001815 2004. 10. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02005/036762 EN 2005. 04. 21

(73) 专利权人 VIXS 系统公司

地址 加拿大安大略

(72) 发明人 保罗·M·阿斯特拉汗

(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 11038

代理人 郭思宇

(51) Int. Cl.

H04B 1/00(2006. 01)

H04B 1/74(2006. 01)

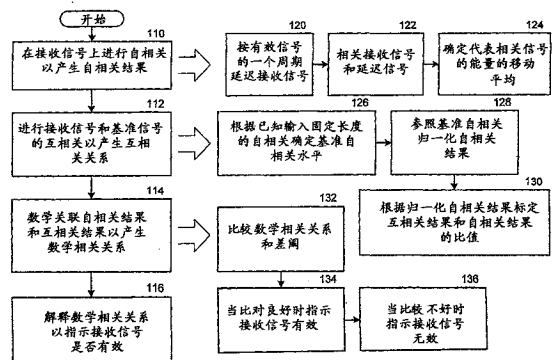
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

准确检测接收信号的有效性的方法和设备

(57) 摘要

一种检测接收信号的有效性的方法开始于在接收信号上进行自相关以产生自相关结果。通过对接收信号进行和基准信号的互相关以产生互相关结果继续该过程。接着通过数学上使自相关结果和互相关结果关联以产生数学相关关系继续该过程。接着该进程进入解释该数学相关关系以指出接收信号是否有效。



1. 一种准确检测接收信号的有效性的方法,该方法包括:

通过延迟接收信号一个有效信号周期、周期地测量延迟的信号在与该周期相关的时间间隔的累积能量水平、当检测到累积能量水平峰值则指明一个有效信号、对接收信号和延迟的信号进行相关,对接收信号进行自相关以产生自相关结果;

进行接收信号和基准信号的互相关以产生互相关结果;

根据已知输入的自相关确定基准自相关水平;

参照基准自相关归一化自相关结果以产生归一化自相关结果;

根据归一化自相关结果标定互相关结果和自相关结果的比值,以产生一个输出,以及比较所述输出和一个有效信号阈值,以指明接收信号是否有效。

2. 如权利要求 1 的方法,其中确定基准自相关水平是基于所述已知输入的自相关的固定长度的。

3. 如权利要求 1 的方法,其中对于一个有效信号,所述自相关结果和所述互相关结果由下式相关:

$$\sqrt{\frac{\text{autocorr}}{\text{refcorr}}} \left(\frac{\text{xcorr}}{\text{autocorr}} \right) > K$$

其中 autocorr 对应自相关结果, refcorr 对应基准自相关, xcorr 对应互相关结果, K 对应有效信号阈值。

4. 如权利要求 3 的方法,还包括:

根据已知输入的自相关的固定长度确定基准自相关。

5. 一种准确检测接收信号的有效性的设备,该设备包括:

用于通过延迟接收信号一个有效信号周期、周期地测量延迟的信号在与该周期相关的时间间隔的累积能量水平、当检测到累积能量水平峰值则指明一个有效信号以及对接收信号和延迟的信号进行相关,对接收信号进行自相关以产生自相关结果的装置;

用于进行接收信号和基准信号的互相关以产生互相关结果的装置;

用于根据已知输入的自相关来确定基准自相关水平的装置;

用于参照基准自相关归一化自相关结果以产生归一化自相关结果的装置;

用于根据归一化自相关结果标定互相关结果和自相关结果的比值以产生一个输出的装置;以及

用于比较所述输出和一个有效信号阈值,以指示接收信号是否有效的装置。

6. 如权利要求 5 的设备,其中还包含用于根据已知输入的自相关的固定长度确定所述基准自相关水平的装置。

7. 如权利要求 5 的设备,其中还包含用于当 $\sqrt{\frac{\text{autocorr}}{\text{refcorr}}} \left(\frac{\text{xcorr}}{\text{autocorr}} \right) > K$ 时指示一个有效信号的装置,其中 autocorr 对应自相关结果, refcorr 对应基准自相关, xcorr 对应互相关结果,而 K 对应所述有效信号阈值。

8. 如权利要求 7 的设备,其中还包含用于根据已知输入的自相关的固定长度确定基准自相关的装置。

9. 一种无线电接收机,包括:

可操作上耦合以放大射频 (RF) 信号以产生放大的 RF 信号的低噪声放大器；
 可操作上耦合以把放大的 RF 信号转换成基带信号的下变频模块；
 可操作上耦合以从基带信号重新获取数据的数据恢复模块，其中该数据恢复模块包括：

可操作上耦合以检测基带信号的有效性以产生有效信号指令的数据检测模块；以及
 可操作上耦合以根据该有效信号指示解调基带信号以产生数据的解调模块，
 其中该数据检测模块包括：

用于通过延迟接收信号一个有效信号周期、周期地测量延迟的信号在与该周期相关的时间间隔的累积能量水平、当检测到累积能量水平峰值则指明一个有效信号以及对接收信号和延迟的信号进行相关，对接收信号进行自相关以产生自相关结果的装置；

用于进行接收信号和基准信号的互相关来产生互相关结果的装置；

用于根据已知输入的自相关确定基准自相关水平的装置；

用于参照基准自相关归一化自相关结果以产生归一化自相关结果的装置；

用于根据归一化自相关结果标定互相关结果和自相关结果的比值，以产生一个输出的装置；以及

用于比较所述输出和一个有效信号阈值，以指示接收信号是否有效的装置。

10. 如权利要求 9 的无线电接收机，其中该数据检测模块还包含根据已知输入的自相关的固定长度确定基准自相关水平的装置。

11. 如权利要求 9 的无线电接收机，其中该数据检测模块还包含当

$\sqrt{\frac{\text{autocorr}}{\text{refcorr}} \left(\frac{\text{xcorr}}{\text{autocorr}} \right)} > K$ 时指示一个有效信号的装置，

其中 autocorr 对应自相关结果，refcorr 对应基准自相关，xcorr 对应互相关结果，而 K 对应所述有效信号阈值。

12. 如权利要求 11 的无线电接收机，其中该数据检测模块还包含
 用于根据已知输入的自相关的固定长度来确定基准自相关的装置。

准确检测接收信号的有效性的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明总地涉及无线通信系统并且更具体地涉及在这种无线通信系统内接收传输。

背景技术

[0002] 图 1 是现有技术无线电接收机的示意方块图,其包括:调谐前置放大器,混频器,调谐本机振荡器,第一 IF 滤波级,另一个混频器,本机振荡基准 (LO_s),第二 IF 滤波器,解调器,同步检测模块,时钟跟踪模块以及自动增益控制 (AGC) 处理器。经天线调谐前置放大器接收进入的 RF 信号以产生 RF 信号。图 2 中示出例如 IEEE 802.11 标准中规定的多信道 RF 通信中的 RF 信号的频谱。如图 2 中所示,RF 信号可包括多个信道,在该例中为 4 信道。RF 信号的中心是高于调谐本机振荡器产生的本机振荡 (LO_1) 的中频。注意,在替代中,RF 信号的中心是低于本机振荡 (LO_1) 的中频。

[0003] 回到对图 1 的说明,混频器对 RF 信号和调谐的本机振荡 (LO_1) 混频以产生中频 (IF) 信号。在图 3 中示出 IF 信号的频谱。如图 3 中所示,该 IF 信号包括 4 个以该中频 (IF) 为中心的信道。另外,产生以负 IF 为中心的 IF 信号的镜像。在该例中,期望的信道对应于信道 3,而不希望的信道是信道 1、2 和 4。回到对图 1 的说明,第一 IF 滤波级对 IF 信号滤波以产生滤波 IF 信号。第一 IF 滤波器典型地为 SAW 滤波器并且具有图 3 中所示的频率响应。图 4 中示出滤波后得到的 IF 信号的频谱。如图 4 中所示,期望信道 3 通过该滤波器,而不希望信道中的信道 1 和 4 全部衰减并且信道 2 的一部分衰减。这也发生在滤波 IF 信号的镜像侧。

[0004] 回到对图 1 的讨论,下个混频器对滤波 IF 信号和第二本机振荡 (LO_2) 混频以产生基带信号。接着通过第二 IF 滤波级对基带信号滤波以产生滤波基带信号。参照图 5 和 6,图 5 示出基带信号的频谱包含期望信道 3、叠加的不希望信道 2 的镜像以及叠加着不希望信道 2 的期望信道 3 的镜像。当对其滤波时,如图 6 中所示,滤波后的结果基带信号包括期望信道 3 和不希望信道 2 的镜像。

[0005] 当期望信道 3 实际上是有效信号时,包含不希望信道 2 的镜像是小问题。但是,如果不存在期望信道 3 只存在不希望信道 2 的镜像,同步检测以及相应的时钟跟踪可能指示存在有效数据并且激励整个接收机以便重新从滤波基带信号捕获数据。但是,由于该数据对应不希望的信息,还原的数据是无用的。

[0006] 通常,同步检测可以是相关的,即比较进入的基带信号和有效前置码的存储表达。如果进入的基带信号的开始部分(例如,要和有效信号的前置码相关的部分)和存储的有效前置码匹配,相关器指示该信号是有效的。

[0007] 如果相关器错误地识别有效信号,接收机的随后处理是浪费的。对于便携式无线通信部件,浪费的接收机处理对应浪费能量,这减小无线通信部件的电池寿命,并且减小数据吞吐量。当接收到的 RF 信号的信号强度降低时更频繁地出现这种错误识别。为此,许多无线通信部件具有最小信号强度要求以减小错误识别的次数,但其代价是限制无线通信部

件的工作范围和数据吞吐量。

[0008] 从而,需要在考虑到不希望信号的情况下准确地检测有效信号存在的方法和设备。

发明内容

[0009] 本发明的用来准确检测接收信号的有效性的方法和设备基本满足这些以及其它需要。在一实施例中,一种方法开始了在接收信号上进行自相关以产生自相关结果。通过对接收信号进行和基准信号的互相关以产生互相关结果继续该过程。接着通过数学上使自相关结果和互相关结果关联以产生数字相关关系继续该过程。接着该进程进入解释该数学相关关系以指出接收信号是否有效。利用这种方法和设备,在不存在有效信号时,不希望信号的镜像不会错误地触发有效信号指示,从而在检测有效信号的存在方面达到更高的准确性。

附图说明

- [0010] 图 1 是现有技术无线电接收机的示意方块图;
- [0011] 图 2-6 示出图 1 的现有技术接收机内的信号的频域表示;
- [0012] 图 7 是依据本发明的无线电接收机的示意方块图;
- [0013] 图 8 是图 7 的无线电接收机的数据检测模块的功能图;
- [0014] 图 9 是和图 8 的功能图对应的计时图;以及
- [0015] 图 10 是准确检测接收信号的有效性的方法的逻辑图。

具体实施方式

[0016] 图 7 示出无线电接收机 10 的示意方块图,其包括低噪声放大器 12、下变频模块 14、低通滤波器 16、模数转换器 20、本地振荡器 24 以及数据恢复模块 26。数据恢复模块 26 包括低 IF 混频器 28 和 30、低通滤波器 32 和 34、解调模块 36 以及数据检测模块 38。数据检测模块 38 包括处理模块 40 和存储器 42。处理模块可以是单个处理器件或者是多个处理器件。这种处理器件可能是:微处理器,微控制器,数字信号处理器,微计算机,中央处理器,现场可编程门阵列,可编程逻辑器件,状态机,逻辑电路,模拟电路,数字电路,和/或任何基于操作指令操纵信号(模拟和/或数字)的器件。存储器 42 可能是单个存储器器件或者是多个存储器器件。这种存储器器件可能是:只读存储器,随机存取存储器,易失性存储器,非易失性存储器,静态存储器,动态存储器,闪速存储器,和/或任何存储数字信息的器件。注意,当处理模块 40 通过状态机、模拟电路、数字电路和/或逻辑电路实现它的一个或多个功能时,存储相应操作指令的存储器植入包括该状态时、模拟电路、数字电路和/或逻辑电路的电路。存储器 42 存储并且处理模块 40 执行至少和图 7-10 示出的一些步骤和/或功能对应的操作指令。

[0017] 在运行中,无线电接收机 10 经天线接收射频(RF)信号 44,天线把 RF 信号提供到低噪声放大器 12。低噪声放大器 12 放大 RF 信号 44 以产生放大的 RF 信号 46。如业内人士理解那样,带通滤波器可以在该低噪声放大器的前面和/或后面以把该无线电接收机调谐到特定射频上。

[0018] 下变频模块 14 使放大的 RF 信号 28 和本机振荡器 24 提供的本机振荡混频以产生中频 (IF) 信号 48。下变频模块 14 可能包括一个或多个中频级以把射频的载波频率下降到中频。低通滤波器 16 对 IF 信号 48 滤波以产生滤波 IF 信号 50。模数转换器 20 把滤波 IF 信号 50 转换成数字 IF 信号。

[0019] 数据恢复模块 26 通过低 IF 混频器 28 和 30 接收数字 IF 信号。低 IF 混频器 28 和 30 分别使数字 IF 信号和低 IF 本地振荡以及后者的 90° 相移表示混频以产生复基带信号 52 (即, 包含同相 (I) 分量和正交 (Q) 分量的基带信号)。低通滤波器 32 和 34 对复基带信号 52 滤波以产生复滤波基带信号 54。

[0020] 数据检测模块 38 如下面参照图 8-10 更详细说明那样解释复滤波基带信号 54 以判定该复滤波基带信号 54 是否是有效信号。若是, 数据检测模块 38 产生提供到解调模块 36 的有效信号指示信号 56。解调模块 36 响应有效信号指示信号 56 解调复滤波基带信号 54 以重新捕获数据 58。

[0021] 图 8 示出数据检测模块 38 的功能图, 该模块包括: 复共轭模块 60, 乘法器 62, 实时能量滤波器 64, 第二复共轭模块 82, 单周期延迟模块 84, 第二乘法器 86, 延迟能量滤波器 80, 状态机 66, 绝对值模块 78, 增益模块 72, 粗相关模块 68, 解释模块 70, 第二绝对值模块 74 以及移动平均模块 76。

[0022] 滤波基带信号 54 是提供到复共轭模块 60 和 82 的复信号。复共轭模块 60 在滤波基带信号 54 上进行复共轭操作以产生共轭值。乘法器 62 使滤波基带信号 54 和复共轭模块 60 的输出相乘以产生实能量输入。例如, 如果滤波基带输入 56 用 (实部 R+ 虚部 I) 表示, 则复共轭模块产生共轭值 (实部 R- 虚部 I) 并且乘法器 62 产生实能量输入 (R^2+I^2)。

[0023] 实时能量滤波器 64 接收来自乘法器 62 的实能量输入并产生实时能量值 98。实时能量滤波器 64 本质上是一个低通滤波器, 其可以根据脉冲响应调整信号 100 调整它的脉冲响应。例如, 在有效信号的早期检测期间实时能量滤波器的脉冲响应可能快, 接着随着输入为有效信号的似然性而放慢。这允许实时能量快速地为有效信号达到适当的水平并且随着输入是有效的似然性的增大而减小该水平的偏差。实时能量滤波器 64 把实时能量水平 98 提供给状态机 66, 后者如后面讨论那样确定有效信号指示 56。

[0024] 复共轭模块 82 对滤波基带信号 54 进行复共轭操作以产生复共轭输入。单周期延迟模块 84 延迟复共轭输入以产生延迟的复共轭输入。乘法器 86 使滤波基带信号 54 和延迟的复共轭输入以产生相关输入 92。如果滤波基带信号 54 有效, 相关输入 92 会类似乘法器 48 的输出但是一个周期地延迟有效信号的前置码中的重复信号。如果滤波基带信号 54 不是有效信号, 相关输入 92 会类似于噪声。例如, 对于遵守 IEEE 802. 11a 的无线通信部件, 前置码包括一个短训练序列和一个长训练序列。该短训练序列包括长度为 16 个采样的重复信号而该长训练序列包括长度为 64 个采样的重复信号。由此, 在短训练序列期间, 单周期延迟设成和 16 个采样对应, 而对于长训练序列则设成和 64 个采样对应。这样, 对于短训练序列, 相关输入 92 在带有噪声项情况下类似乘法器 62 的输出。

[0025] 乘法器 86 把相关输入 92 提供到移动平均模块 76 和延迟能量滤波器 80。延迟能量滤波器 80 对相关输入 92 滤波以产生相关输入的能量水平。绝对值模块 78 生成相关输入能量水平的绝对值并提供到增益模块 72。

[0026] 增益模块 72 根据粗概率 96 调整相关输入能量水平的幅值以产生延迟能量水平

96。后面会讨论粗概率 90 的生成。状态机 66 接收延迟能量水平 96 并且把它和实时能量水平 98 比较以产生输入信号为有效信号的概率。状态机 66 还接收移动平均 94, 在和实时能量 98 比较中使用该均值以确实判定滤波基带信号 54 是否是有效信号。如果滤波基带信号 54 是有效信号, 状态机 66 产生有效信号指示 56。如果滤波基带信号 54 不是有效信号, 状态机 66 不产生有效信号指示 56 并且不启动解调模块 36。这样, 由于数据检测模块 38 明显减少和 / 或消除错误识别有效信号, 功耗降低。

[0027] 移动平均模块 76 产生相关输入 92 的移动平均。绝对值模块 74 提供移动平均模块 76 的输出的绝对值以产生移动平均 94。状态机 66 相对于初始化序列结束处 (例如对于 802. 11a 实现, 短训练序列和 / 或长训练序列结束处) 的实时能量水平解释移动平均。当相对于实时能量水平解释移动平均 94 良好时, 状态机 66 则指示输入信号是有效的。这会参照图 9 更详细地讨论。

[0028] 粗相关模块 68 接收复数字信号 74 并且产生粗相关值 88。粗相关模块 68 提供使复数字信号 74 和信号的有效前置码的存储表示比较的简单相关功能。解释模块 70 接收粗相关 88 并且由此生成粗概率 90。通常, 解释模块 70 解释粗相关 88 以确定滤波基带信号 54 为有效的似然性并且为增益模块 72 形成和该似然性成比例的增益水平。输入有效可能性越大, 粗概率 90 越大, 从而增益模块 72 的增益水平越高。

[0029] 图 9 示出图 8 的数据检测模块 38 产生的各信号的图形表示。基带信号 54 包括噪声部分和有效信号部分。对于 802. 11a 实现, 有效信号部分包括短训练序列、防护带、长训练序列、第二防护带和数据。在基带信号 54 的噪声部分期间, 即不接收数据时, 实时能量滤波器 64 产生相对低的并且和噪声的能量水平对应的实时能量水平 98。类似地, 由于噪声延迟能量水平 96 初始是低的。当接收第一短训练序列信号 (即 STS 的前 16 个采样块) 时, 实时能量滤波器处于快速脉冲响应模式并且快速上升以指示第一短训练序列信号的能量。同时, 产生粗相关信号 88 以指示在基带信号中存在和有效前置码的存储表示相关的能量。

[0030] 对于第一短训练序列信号, 延迟能量 96 保持低。这是因为用于 IEEE 802. 11a 实现的单周期延迟模块 84 初始设置成提供等于 16 个采样的延迟。在该单周期延迟之后, 象短训练序列信号内的能量那样, 延迟能量 96 和增益模块 72 的增益相对应地升高。

[0031] 粗相关 88 继续指示存在信号并且它和存储的有效前置码相关。由此, 解释模块 70 加大粗概率 90。由此, 通过增益模块 72 加大延迟能量通路的增益而且延迟能量 96 的幅值增加并超过实时能量水平 98 的幅值, 这提供基带信号 54 目前正提供有效信号的第一良好指示。如图 9 中所示, 互相关 88 以及互或粗概率 90 各包含实线波形和虚线波形。实线波形对应和期望信道关联的信号, 而虚线波形对应不存在期望信道的信号情况下和不希望信道关联的信号。有关期望信道和不希望信道的说明参照图 2-6 的讨论。

[0032] 代表自相关的移动平均 94 由于检测到有效前置码不断增加, 直至短训练序列结束。此刻, 移动平均 94 减小。在短训练序列结束后的预定时刻, 代表多个 STS 重复信号的累积能量水平的当前移动平均 94 和移动平均的峰值比较。如果在该预定时刻移动平均 94 从它的峰值足够减小 (这指示某信号是移动平均升高的原因, 而不是会继续增加移动平均或者至少不会使它减小的某种能量突发的随机出现), 该比较是良好的并且状态机增大该输入为有效信号的概率。如果移动平均 94 不从它的峰值足够衰减, 状态机指出该信号是无效的并且该处理全部结束。

[0033] 当产生输入有效的概率时,该数据检测模块切换到处理有效信号的前置码中的长训练序列。为此,在延迟模块 84 内使单周期延迟从 16 个采样改变到 64 个采样的移动平均通路产生新的移动平均 94。该新的移动平均 94 代表 LTS 的累积能量水平并且被解释以确定长训练序列的结束。长训练序列结束时,状态机比较移动平均 94 的幅值和实时能量 98 的幅值。如果移动平均 94 大于实时能量 98,状态机最后地确定该信号是有效的。如果移动平均 94 小于实时能量 98,状态机指示该信号是无效的。

[0034] 对于期望信道信号和不存在期望信道情况下的不希望信道信号这等地出现。但是,如所示,不存在期望信道情况下的不希望信道信号的互相关 88 以及对应概率 90 的幅值要比期望信道信号低。自相关或移动平均则对于不存在期望信道情况下的不希望信道信号和期望信道信号具有大致一样的幅值。这样,根据相对于自相关互相关幅值的不同,可以判定被分析的信号来自于期望信号还是来自于不存在期望信道情况下的不希望信道。这种判定基于 STS 结束时自相关和互相关之间的数学关系,其可表示为:

$$[0035] \quad \sqrt{\frac{\text{autocorr}}{\text{refcorr}}} \left(\frac{\text{xcorr}}{\text{autocorr}} \right) > K$$

[0036] 其中 autocorr 对应自相关结果,refcorr 对应基准自相关,xcorr 对应互相关结果,而 K 对应有效信号阈值。由此,在激励相继的数字处理之前,数据检测模块 38 提供基带信号 54 是否有效的确实判定。因此,由于数据检测模块 38 在检测进入信号的有效性上特别灵敏并且可以在信号强度低时完成,功耗减小,无线通信部件的应用距离增大并且增加数据吞吐量。

[0037] 图 10 是用来准确检测接收信号的有效性的方法的逻辑图。该过程开始于步骤 110,其中在接收信号上进行自相关以产生自相关结果。这可以如步骤 120-124 中示出那样完成。在步骤 120,按有效信号的一个周期延迟接收信号。接着该过程进入其中使接收信号和延迟信号相关的步骤 122。然后过程进入步骤 124,其中确定移动平均或自相关,其代表相关信号的能量。

[0038] 该过程从步骤 110 进入步骤 112,其中在接收信号上进行和基准信号的互相关以产生互相关结果。这如步骤 126-130 中所示那样完成。在步骤 126,根据已知输入的自相关的固定长度确定基准自相关水平。接着该过程进入其中参照基准自相关归一化自相关结果的步骤 128。然后该过程进入其中根据归一化自相关结果标定自相关结果和互相关结果的比值。这是参照图 9 图形示出的。

[0039] 该过程从步骤 112 进入其中数学上使自相关结果和互相关结果关联以产生数字相关关系的步骤 114。这如步骤 132-136 中所示那样完成。在步骤 132,该数学相关关系和差阈比较。当比较良好时该过程进入指示接收信号有效的步骤 134。如果该比较是不好的,在步骤 136 指出接收信号无效。替代地,可以按如下得到该数学关系:

$$[0040] \quad \sqrt{\frac{\text{autocorr}}{\text{refcorr}}} \left(\frac{\text{xcorr}}{\text{autocorr}} \right) > K$$

[0041] 其中 autocorr 对应自相关结果,refcorr 对应基准自相关,xcorr 对应互相关结果,而 K 对应有效信号阈值。

[0042] 该过程从步骤 114 进入其中解释该数学相关关系以指明接收信号是否有效。

[0043] 如业内人士理解那样,如可在本文使用那样,术语“基本地”或“大致地”对对应项

提供工业允许的容限。这种工业允许容限范围在小于百分之一到百分之二十并且对应于但不限于元器件值、集成电路加工变化、温度变化、上升和下降时间和 / 或热噪声。如业内人士还理解那样,术语“可操作地耦合”如本文可能使用那样包括直接耦合以及通过其它器件、元件、电路或模块的间接耦合,其中对于间接耦合,居中的器件、元件、电路或模块不会修改信号的信息但是可能调整信号的电流电平、电压电平和 / 或功率电平。业内人士还会理解,推理耦合(即,其中一个元件通过推理和另一个元件耦合)在和“操作地耦合”相同的方式上包括直接和间接耦合。还如业内人士理解那样,如本文可能使用那样术语“比较好”指的是二个或更多的元件、项目、信号等之间的比较提供期望的关系。例如,当期望的关系为信号 1 的幅值比信号 2 大时,当信号 1 的幅值比信号 2 的幅值大或者当信号 2 的幅值比信号 1 的幅值小时,达到良好比较。

[0044] 前面的讨论提出一种准确确定接收信号的有效性的方法和设备。业内人士理解,在不背离权利要求书的范围下可以从本发明的讲授导出其它实施例。

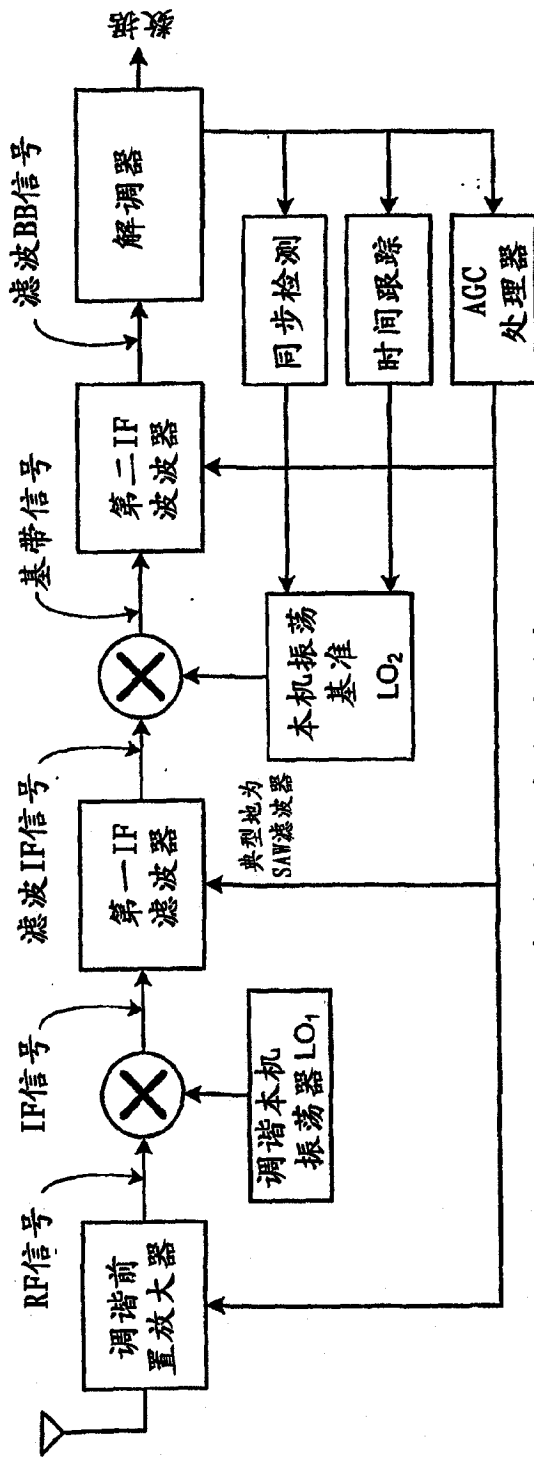
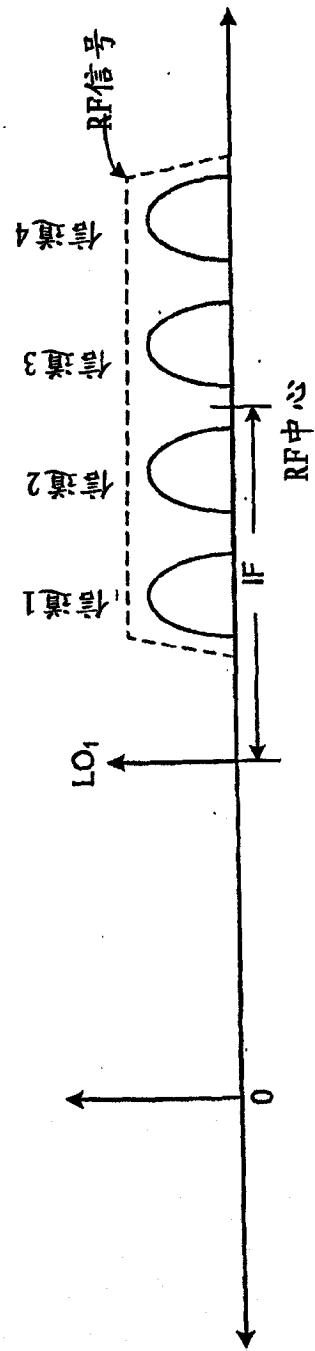


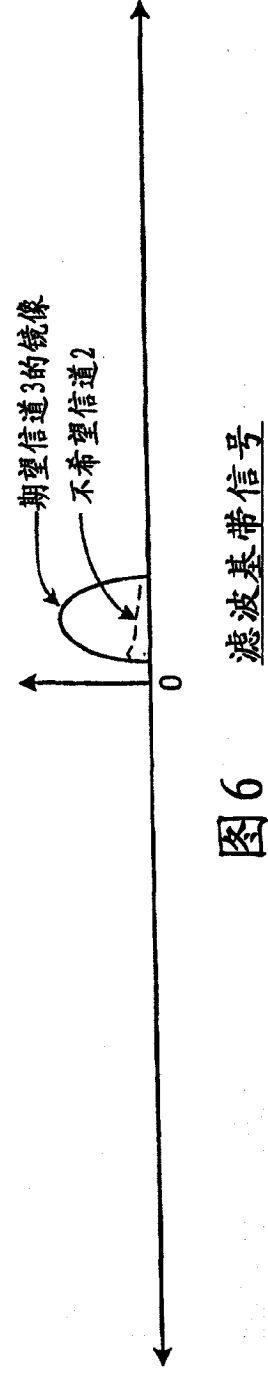
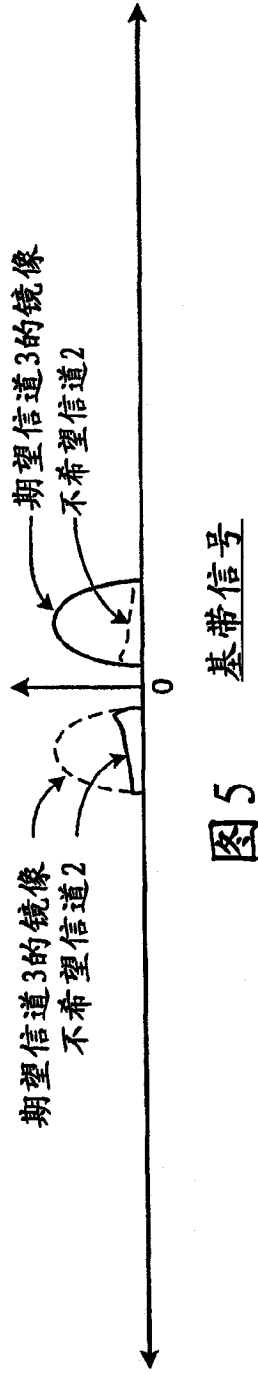
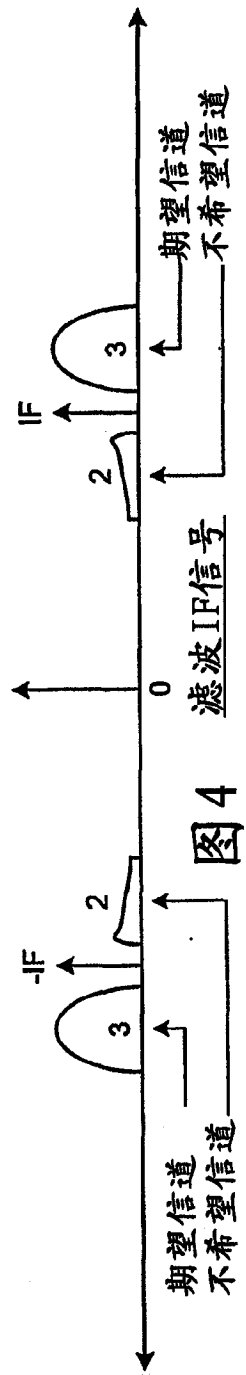
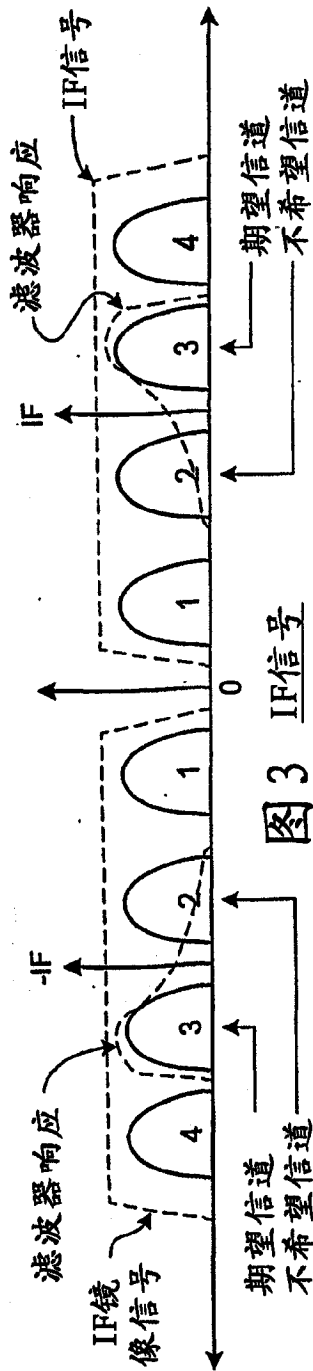
图1 现有技术无线电接收机

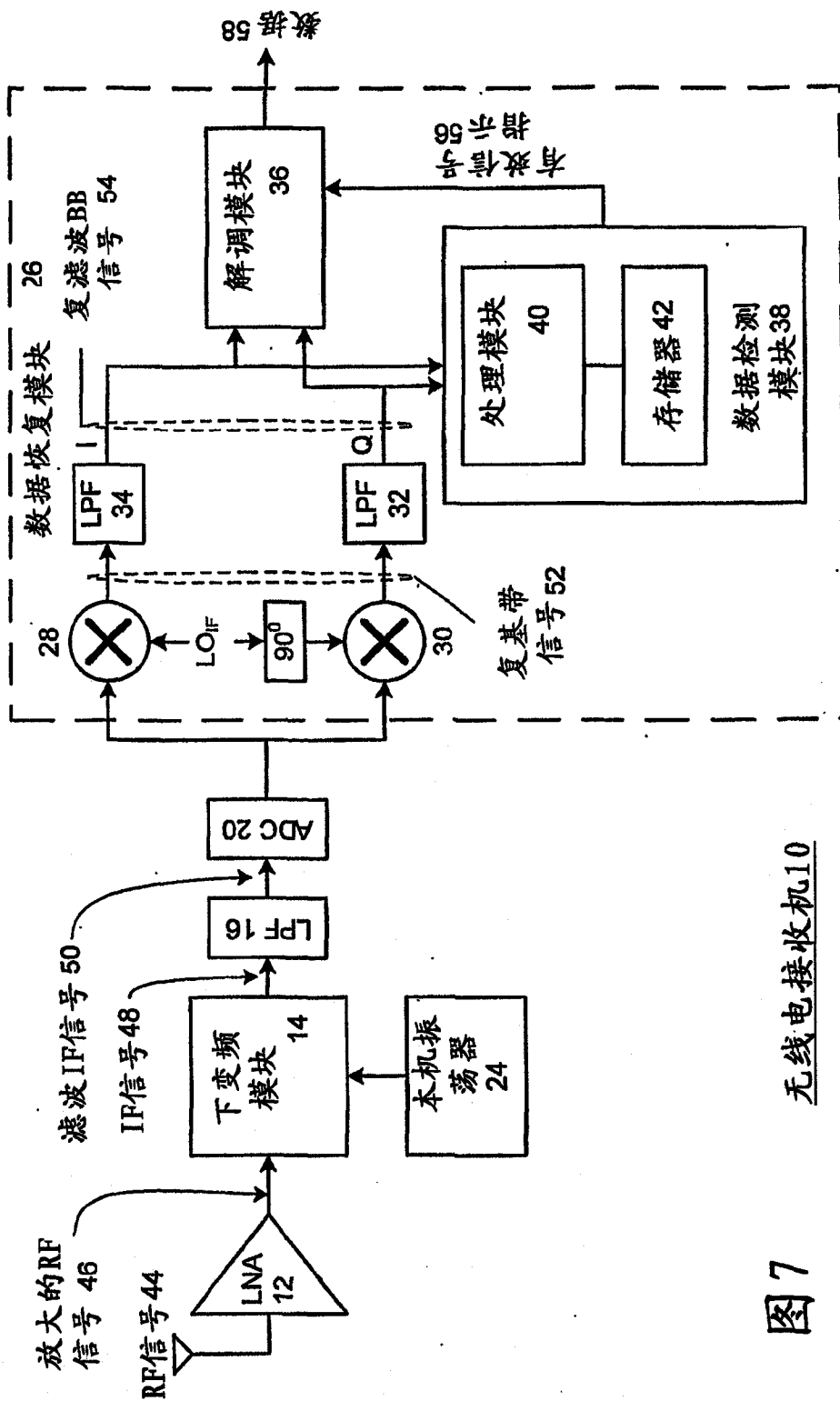
图1



RF信号

图2





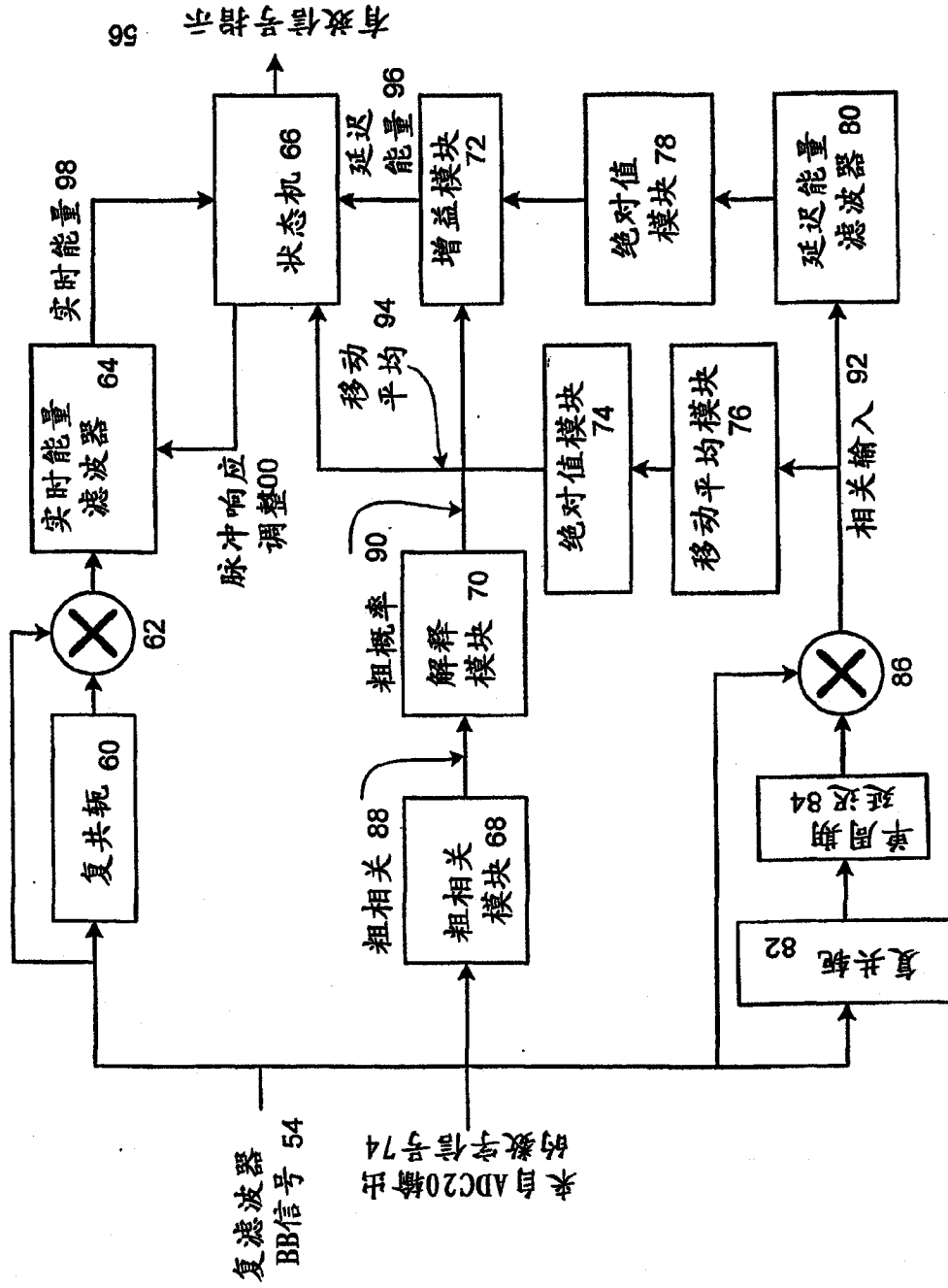


图 8

数据检测模块 38 的功能图

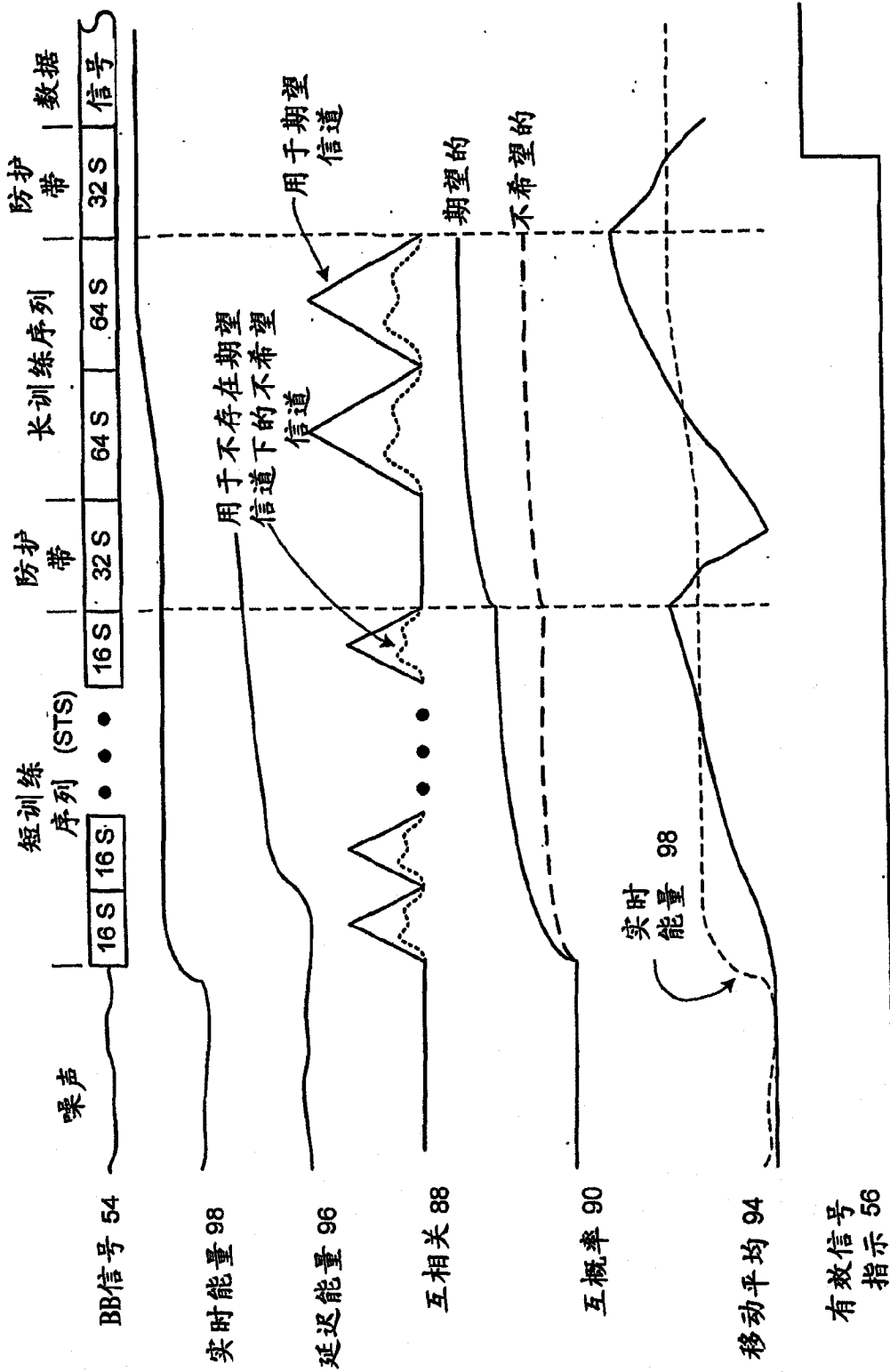


图9

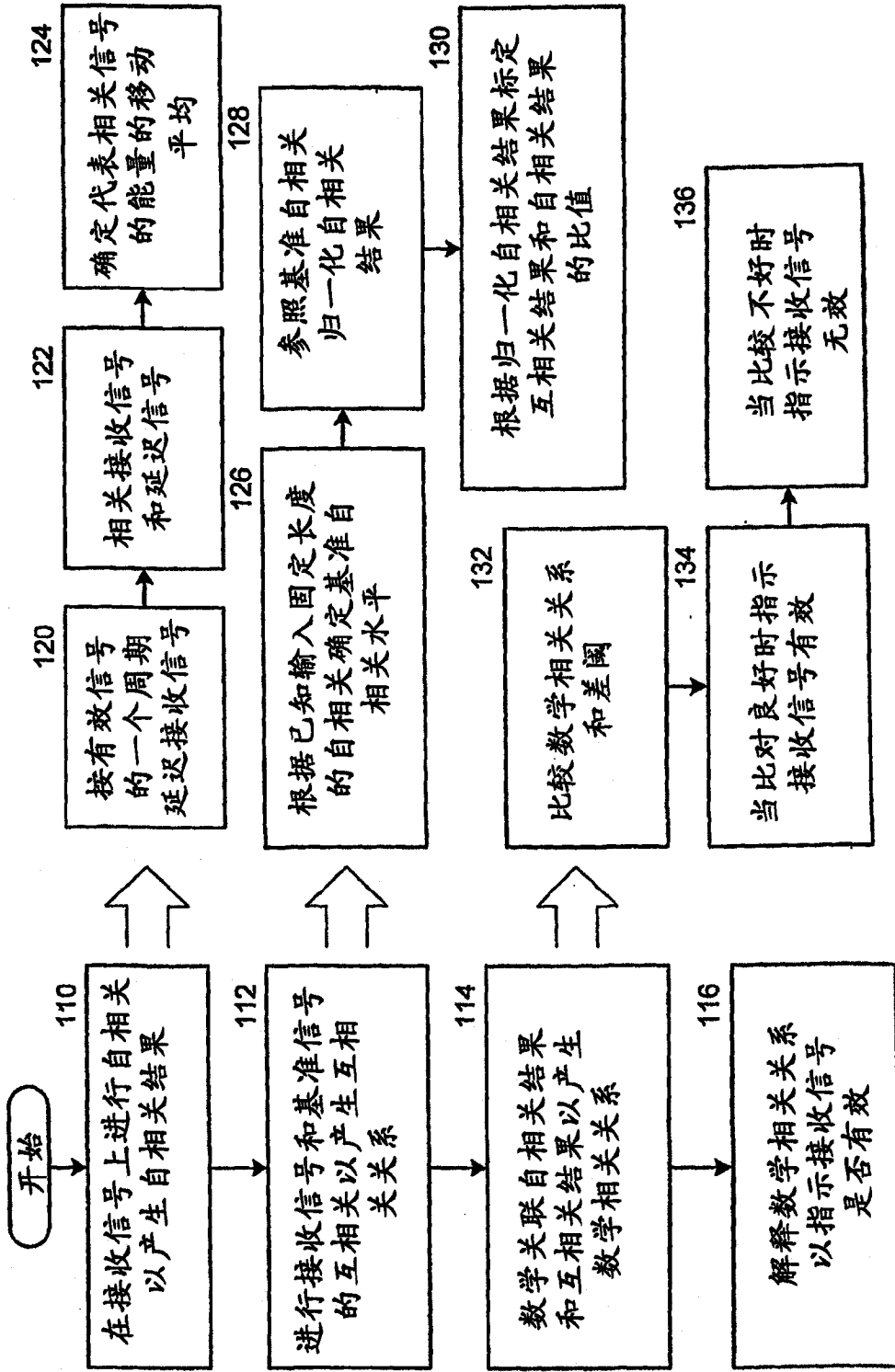


图10