



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95107359.1

[51]Int.Cl⁶

H01Q 3/02

[43]公开日 1996年2月14日

[22]申请日 95.6.8

[30]优先权

[32]94.6.9 [33]US[31]257,659

[71]申请人 汤姆森消费电子有限公司

地址 美国印第安纳州

[72]发明人 J·W·钱尼 J·J·柯蒂斯

D·E·维拉格

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

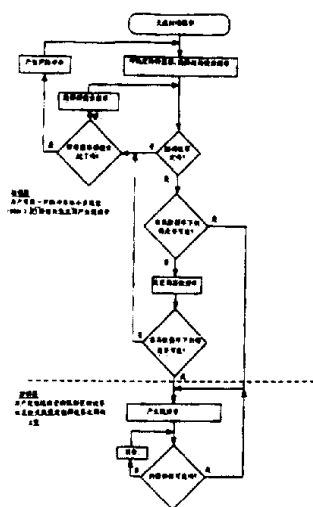
代理人 杜有文 王忠忠

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 利用可闻音来对准接收天线的装置和方法

[57]摘要

用于数字编码电视信号的卫星接收机(17)包括用于产生表示接收天线(7)对准的信号的装置,此信号是响应于包含在数字编码电视信号中的误码的个数。天线(7)的仰角按照接收地点的位置被设置。首先以小步进量旋转天线(7),使天线(7)的方位被粗略对准,以定位产生连续音的区域。一旦连续音被产生,就开始细对准过程,旋转天线(7)以定位产生连续音的方位弧形区的边界,然后把天线(7)设定在弧形区的两个边界之间的中间值左右。



权利要求书

1. 在接收来自天线 (7) 的载有信息分量的信号的接收机 (17) 中, 用于对准所述天线的装置, 其特征在于:

用于检测所述信息分量的给定参数和产生表示所述参数的信号 (信号质量) 的装置;

对表示所述参数指示信号进行响应以产生音频信号的装置 (317, 319), 该音频信号当被加到声音再生器设备 (23) 时可产生可闻声响应; 所述产生装置在所述参数具有相对于门限值的所述第一幅度条件时产生一个相应于恒定可闻声响应的恒定音频信号, 以及在所述参数具有相对于门限值的第二幅度条件时中断所述恒定音频信号。

2. 权利要求 1 中引述的装置, 其进一步的特征在于:

所述恒定声音响应是恒定幅度和频率的连续音。

3. 权利要求 1 中引述的装置, 其进一步的特征在于:

所述信息分量是以数字形式编码的以及所述参数是所述信息分量的误码情况; 所述门限值相应于给定的误码数; 以及所述参数的所述第一幅度条件相应于误码数低于所述给定的误码数和所述参数的所述第二幅度条件相应于误码数高于所述给定的误码数。

4. 权利要求 3 中引述的装置, 进一步的特征为:

调谐器/解调器 (317, 319) 从所述接收信号中产生所述信息分量;

用于产生所述音频信号的所述装置包括控制器 (337), 它也控制所述调谐器/解调器 (317, 319) 的工作, 用于有选择地使所述调谐器/解调器 (317, 319) 搜索给定的搜索频率范围, 以找到能对所述接收机

(17) 所接收的信号进行调谐的合适的频率; 所述控制器 (337) 使所述调谐器/解调器 (317, 319) 再次搜索所述给定的搜索频率范围, 而且在前一次搜索中所述搜索范围已全部被搜索过以后如果未找到能对所述接收信号调谐的合适的频率或者如果误码数高于所述给定的误码数, 相应于不同于所述恒定音频响应的其它类型的可闻声响应产生其它音频信号; 以及所述控制器 (337) 在如果找到能对所述接收信号调谐的合适频率以及如果在所述合适频率下误码数低于所述给定的误码数时, 就产生相应于恒定音频响应的所述恒定音频信号。

5. 权利要求 4 中引述的装置, 其进一步的特征在于:

所述恒定音频响应是恒定幅度和频率的连续音以及所述其它类型可闻声响应是声脉冲串。

6. 对准接收天线的方法, 它利用了一种装置, 该装置当由所述天线 (7) 接收的信号参数表示不能接受的信号接收时产生第一类型可闻声响应, 以及当所述参数表示能接受的信号接收时产生第二类型可闻声响应, 此方法的特征在于:

调整所述天线 (7) 的位置以使可闻声响应从第一特征改变为第二特征;

调整所述天线 (7) 的位置以便定位相应于一个区域的各个边界的第一和第二天线位置, 在该区域所述可闻声响应具有所述第二特征;

调整所述天线 (7) 的位置以使它被近似地放置在两个边界之间的中部位置。

7. 权利要求 6 中引述的方法, 其进一步的特征在于:

所述天线 (7) 按照权利要求 6 中引述的步骤被旋转以调整其方

位角。

8. 权利要求 7 中引述的方法, 其进一步的特征在于:
所述天线 (7) 的仰角在调整方位角之前被调整。

说明书

利用可闻音来对准接收天线的 装置和方法

本申请与同本申请同时申请的题目为“利用接收信号的误码情况的天线对准的装置和方法”、美国专利申请序号为 RCA 87, 640 的专利有关, 并以同一发明者的名义申请。

本发明是有关于对准天线, 诸如卫星接收天线的装置和方法。

接收天线应当对准发射信号源, 以得到最佳接收。在卫星电视系统的情况下, 这是指使碟形天线轴的方向精确指向, 这样使与之相连的电视接收机的荧屏上显示最佳的画面。

天线的对准可籍使用信号强度计或其它测量仪而变得容易, 这个仪器把它们暂时连接到接收天线以直接测量天线端口处接收信号的幅度。然而, 消费者通常无法接近信号强度计, 因此只得依赖于用累试法来调整天线, 随后观看相连的电视接收机荧屏上所产生的图像。这就要求或者自己在天线和接收机之间来回走动或者让其它某人观看电视接收机荧屏上的图像。

1990年1月9日授予 Gerhard Maier 和 Veit Ambruster 题目为“可闻声天线对准装置”的美国专利 4, 893, 288 揭示了用于调整卫星接收天线的装置, 它可根据由接收信号所得出的中频 (IF) 信号的幅度产生可闻声响应。可闻声响应的频率反比于 IF 信号的幅度。当天线未对准及 IF 信号幅度低时, 可闻声响应的频率就高。当天线对准及 IF 信号幅度增大时, 可闻声响应的频率就降低。这种可闻声天线

对准装置使消费者能对准天线而不需要昂贵的设备或不需要专门的使用技巧。而且，它也允许用户在没有任何帮助的情况下对准天线。但无论如何，用户靠判断可闻声信号的连续变化的频率的方法要精确地定位天线可能是困难的。

本发明涉及可闻声天线对准装置及其相关方法，它比 Maier 的专利中所描述的方法容易使用得多以及用户较少出错多。特别地，按照本发明的这一点，包含在要连接到天线的接收机的装置包括对所接收信号的给定参数敏感的装置，当参量表示可接受的信号接收时用来产生相应于具有预定特性的可闻声响应的音频信号，例如具有恒定幅度和频率的连续音。当参量不表示可接受的信号接收时，就不产生相应于具有预定特性的可闻声响应的音频信号。按照本发明的另一点，利用上述的这种装置的对准天线的方法包括最初的步骤，以很小的步进量调整天线位置，直到产生具有预定特性的可闻声响应为止。后来，天线位置被调整来确定其中能产生具有预定特性的可闻声响应的区域的两个边界。再后来，天线位置被调整到它至少近似地处在两边界之间的中间位置。

现在参考附图来阐述本发明的这些方面和其它方面。

在这些附图中：

图 1 是卫星电视接收系统的机械配备的示意图；

图 1a 是图 1 所示的天线组件的平面视图；

图 2 是流程图，它对按照本发明的图 1 和图 1a 所示的对准天线组件的方法和装置的理解是很有用的；以及

图 3 是图 1 所示卫星电视接收系统的电子部件的方框图，它对按照本发明的图 1 和图 1a 所示的对准天线组件的装置的理解是很

有用的。

图 1 所示卫星电视系统中，发射机 1 把包含视频和音频分量的电视信号发射到在同步地球轨道上的卫星 3，卫星 3 接收由发射机 1 所发射的电视信号，并把它们转发到地球。

卫星 3 有许多个，例如，24 个转发器，用于接收和发送电视信息。本发明将以数字卫星电视系统作为例子来描述，在此系统中，按照预定的数字压缩标准(例如 MPEG) 将电视信息以压缩形式发射。MPEG 是动画专家组(MPEG)所开发的动画和有关音频信息的编码表示的国际标准。数字信息以数字传输领域中熟知的方式，例如 QPSK 调制(Quaternary Phase Shift Keying 四相移相键控)被调制到载波上。

卫星 3 发射的电视信号被天线组件或“室外单元”5 接收。天线组件 5 包括碟形天线 7 和变频器 9。天线 7 把卫星 3 发射的电视信号聚合到变频器 9，变频器 9 把所有接收到的电视信号的频率变换成各个较低的频率。变频器 9 也被称为“成块变换器”(block converter) 因为全部接收到的电视信号的频率作为一个整块被变换。天线组件 5 藉助于可调节的紧固装置 12 被安装在立柱 11 上。尽管立柱 11 在图上表示为在离屋子 13 的某个地方，但实际上它可以被架在房子 13 上。

由成块变换器 7 所产生的电视信号经过同轴电缆 15 连接到位于屋子 13 内的卫星接收机 17。卫星接收机 17 有时也叫作“室内单元”。卫星接收机 17 对所接收的电视信号进行调谐。解调及其它处理，就像下面将参考图 3 详细描述的那样，以产生具有某一制式的 (NTSC, PAL, 或 SECAM) 视频和音频信号，适合于与其相连接的传

统的电视接收机 19 进行处理。电视接收机 19 根据视频信号在显示荧屏 21 上产生图像。扬声系统 23 根据音频信号产生音响。虽然图 1 只表示了单个音频信道,应当看到,实际上可以提供一个或多个附加音频信道,例如立体声重现,如由扬声器 23a 和 23b 所表示的那样。扬声器 23a 和 23b 可以和电视接收机 19 做在一起,如图所示的那样,也可和电视接收机 19 分开。

碟形天线 7 必须被调整位置以接收由卫星 3 所发射的电视信号,产生最佳的图像和声音响应。卫星 3 在地球特定位置上方的同步地球轨道上。位置调整操作包括将碟形天线的中心轴线 7A 精确地对准到卫星 3。为此目的就需要“仰角”调整和“方位”调整。如图 1 所示,天线 7 的仰角是轴线 7A 与水平线在垂直面上的夹角。如图 1a 所示,方位角是轴线 7A 与正北方向之间在水平面上的夹角。为了对准天线 7,紧固装置 12 在仰角和方位两个方向都是可调节的。

当天线组件 5 装好后,就可按照接收地点的纬度,藉助于紧固装置 12 的分度仪部件 12a 调节仰角到足够的精度。一旦仰角被设定后,就可按照接收地点的经度以天线组件大体上指向卫星 3 而粗略设定方位。表示在不同经纬度时的仰角和方位的列表可能包括在卫星接收机 17 所附带的用户手册中。仰角可利用分度仪 12a 比较精确地被对准,因为立柱 11 可利用水准仪或铅垂线很容易地被设置成垂直于水平面。然而,方位较难精确对准,因为正北方向不能很容易地被确定。

为了简化方位对准过程,按照本发明的一个方面所制造的可闻声天线对准装置包括在卫星接收机 17 中。该装置的详细情况将参考图 2 和图 3 予以说明。现在可充分看到,当可闻声天线对准装置工作

时,只要当方位位置在所限定的(例如5度的)范围内(包括相应于最佳接收的精确的方位角位置在内),可闻声天线对准装置就会通过由扬声器 23a 和 23b 产生固定频率和幅度的连续可闻音。当方位角位置不在所限定的范围内,就不再产生连续音(也就是它被消声了)。每当卫星接收机 17 的调谐器/解调器单元完成一次搜索算法而没有找到所选转发器的调谐频率和数据速率(以这样的调谐频率和数据速率所接收的信号的数字编码信息的误码有可能进行纠错)时,可闻声天线对准装置也将导致产生声脉冲串或嘟嘟声。搜索算法是必要的,因为尽管每个转发器的载频是已知的,但成块变换器 9 具有产生频率误差的倾向,例如在几 MHz 的量级,而且传输数据率可能事先也不知道。

现在来阐述按照本发明的一个方面的为达到最佳接收或接近最佳接收的对准天线的方法。在以后的说明中,参考图 2 所示的流程图将是有益的,虽然主要是关系到图 3 所示的卫星接收机 17 的电子部件的工作。

天线对准动作由用户起动,例如藉从菜单选择相应的菜单项来开始,菜单是根据卫星接收机 17 所产生的视频信号而被产生并显示在电视接收机 19 的显示屏 21 上的。接着,就使卫星接收机 17 的调谐器/解调器(317, 319)单元开始执行用来识别特定转发器的调谐频率和数据速率的搜索算法。在搜索算法期间,试图在选定转发器标称频率左右的多个频率点调谐。当由调谐器/解调器(317, 319)所产生的“解调器锁定”信号具有逻辑状态“1”时,就指示了正确的调谐,这将在参考图 3 时被描述。如果调谐是正确的,那么就以两个可能的传输数据速率检验包含于所接收信号中的数字编码信息的误码情况,

以确定纠错是否可能。如果在特定搜索频率上不可能正确调谐或者不可能纠错,那么就在下一个搜索频率上检验调谐和纠错情况。此过程一直持续下去直到所有的搜索频率都已被检验过。到那时,如果在任一个搜索频率上不可能正确调谐或者不可能纠错,那么就产生声脉冲串或嘟嘟声,以提示用户,天线 7 还没有处在正确接收所需的限定方位范围。另一方面如果在任一个搜索频率上同时能正确调谐和纠错,那么对准装置就导致产生连续音以提示用户,天线 7 处在正确接收所需的限定方位范围。

用户从卫星接收机 17 所附带的操作手册中得知,当出现嘟嘟声时就使天线组件 5 以小步进量(例如 3 度)绕立柱 11 旋转。最好是指示用户每隔一次嘟嘟声就旋转一次天线组件 5。这就允许在天线组件 5 再次被移动前完成调谐算法。(作为例子,进行全部频率搜索的调谐算法的整个周期可能费时 3 到 5 秒。)用户被告知,每隔一次嘟嘟声就以小步进量(3 度)重复地旋转天线组件 5 直到产生连续音。连续音的产生表示对准过程的粗调节已结束并开始细调节。

用户被告知,一旦连续音已产生就继续旋转天线组件 5 直到连续音又不再产生(也就是直到声音被消除),然后标下相应的天线的方位位置作为第一边界位置。然后用户被告知,反方向旋转天线组件 5 并在新方向上越过第一边界。这时使连续音再次产生。用户被告知继续旋转天线组件 5,直到连续音再次被消除并标下相应的天线方位位置作为第二边界位置。用户被告知,一旦两个边界位置被确定后,就旋转天线组件 5 直到它处在两个边界位置之间的中间位置,以设定最佳接收或接近最佳接收时的方位角。定中心的过程已被找到以提供非常满意的接收。然后例如通过听任显示在电视接收机 19 的

荧屏 21 上的天线对准菜单结束天线对准工作模式。

现在参考图 3 来描述包含在卫星接收机 17 中的可闻声天线对准装置, 它利用以上所述的对准方法产生可闻音。

如图 3 所示, 发射机 1 包括模拟视频信号源 301 和模拟音频信号源 303 以及用于把模拟信号变换到各自的数字信号的模-数变换器 (ADC) 305 和 307。编码器 309 按照予定的标准, 例如 MPEG, 压缩和编码数字视频和音频信号。编码信号具有相应于各个视频或音频分量的信息包串或流的形式。这类信息包藉其领头码来识别。相应于控制数据和其它数据的信息包也可加进数据流。

前向纠错 (FEC) 编码器 311 把矫正数据加到由编码器 309 所产生的信息包, 使纠正由于加到卫星接收机的传输路径内噪声所引起的误码成为可能。熟知的 Viterbi 和 Reed - Solomon 型前向纠错编码法都可以有利地被使用。QPSK 调制器 313 把 FEC 编码器 311 的输出信号调制到载波上。已调制的载波被所谓的“上行链路” (up link) 单元 315 发射到卫星 3。

卫星接收机 17 包括带本地振荡器和混频器 (图上未示出) 的调谐器 317, 用来从由天线组件 5 所接收的多个信号中选择适当的载波信号, 以及把所选择的载波的频率变换到较低的频率以产生中频 (IF) 信号。IF 信号被 QPSK 解调器 319 解调, 以产生解调的数字信号。FEC 译码器 321 对包含于解调的数字信号中的纠错数据进行译码, 并根据纠错数据来校正表示视频、音频和其它信息的解调信息包。例如, 在发射机 1 的 FEC 编码器采用 Viterbi 和 Reed - Solomon 纠错编码法时, FEC 译码器可以按照 Viterbi 和 Reed - Solomon 纠错算法运行。调谐器 317, QPSK 解调器 319 和 FEC 译码器可被包括

在由 Hughes Network System (位于 Maryland 的 Germantown) 或由 Comstream 公司 (位于 California 的 San Diego) 所提供的单元中。

传送单元 323 是个多路分离器, 它按照包含于信息包中的头信息经过数据总线把已纠错的信号的频信息包送到视频译码器 325, 以及把音频信息包送到音频译码器 327。视频译码器 325 对视频信息包进行译码和去压缩, 最终得到的数字视频信号藉数-模变换器 (DAC) 329 被转换成基带模拟视频信号。音频译码器 327 对音频信息包进行译码和去压缩, 最终得到的数字音频信号藉数-模变换器 (DAC) 331 被转换成基带模拟音频信号。基带模拟视频和音频信号通过各自的基带连接被加到电视接收机上。基带模拟视频和音频信号也被加到调制器 335 上, 调制器 335 按照传统的电视标准; 诸如 NTSC, PAL 或 SECAM 等, 把模拟信号调制到载波上, 用来耦合到电视接收机, 而不用基带输入。

微处理器 337 将本地振荡器频率选择控制数据提供给调谐器 317, 并接收来自解调器 319 的“解调锁定”和“信号质量”数据以及来自 FEC 译码器 321 的“块错误”数据。微处理器 337 也和传送单元 323 交互作用, 以影响数据包的装送。与微处理器 335 有关的只读存储器 (ROM) 339 用来存储控制信息。ROM 339 也被有利地用来产生上述的用于对准天线组件 5 的声音和声脉冲串, 这将在下面予以详述。

QPSK 解调器 319 包括锁相环 (图上未示出), 用于将其工作状态锁定在中频 (IF) 信号的频率上, 以便解调出调制在中频信号上的数字数据。只要能调谐到载波, 解调器 319 就能对中频信号进行解调而不管包含于数字数据中的误码数。当解调器的解调工作成功地完

成时,解调器 319 产生一位“解调器锁定”信号,例如逻辑状态“1”。解调器 319 也产生一个表示接收信号信噪比的“信号质量”信号。

FEC 译码器 312 对每块数据只纠正给定个数的误码。例如, FEC 译码器 321 可能只能纠正在 146 字节的信息包中的 8 字节误码,信息包中的 16 字节被用于纠错编码。FEC 译码器 321 产生一位“块错误”信号,以指示给定的数据块中的误码数是否高于或低于门限值以及由此是否可能进行纠错。“块错误”信号在能进行纠错时具有第一逻辑状态,例如是“0”,以及在不能进行纠错时具有第二逻辑状态,例如是“1”。“块错误”信号可随每个数字数据块而改变。

现在来描述在天线对准工作模式时微处理器 337 响应“解调器锁定”信号和“块错误”信号时的状态。参考图 2 所示的流程图,它表示存储在微处理器 337 的存储器部分的天线对准子程序,也将是有用的。在对准天线工作模式被起始及预定载波频率被选定用来调谐以后,微处理器 337 监视“解调器锁定”信号的状态。如果“解调器锁定”信号具有逻辑“0”状态,即表示在当前的搜索频率下未能完成解调,那么微处理器 337 导致选择下一个搜索频率,或者若所有搜索频率均已被搜索就导致产生声脉串或嘟嘟声。如果“解调器锁定”信号具有逻辑“1”状态,即表示解调器 319 已成功地完成其解调工作,那么“块错误”信号被检验以决定纠错是否可能。

首先检验在低数据率下的错误状况。如果在低数据率下纠错是不可能的,那么就检验在高数据率下的错误状况。对每种数据率,微处理器 337 对“块错误”信号重复地采样,因为“块错误”信号可能随每个数字数据块而改变。如果“块错误”信号对两种数据率下的给定个数的采样都具有逻辑“1”状态,即表示纠错是不可能的,那么微处

处理器 337 或者导致选择下一个搜索频率，或者若所有搜索频率均已被搜索过就导致产生声脉冲串或嘟嘟声。另一方面，如果“块错误”信号对给定个数的采样具有逻辑“0”状态，即表示纠错是可能的，那么微处理器 339 导致产生连续音。

可闻音脉冲串和连续音可由专用电路来产生，例如，该电路包括一个连到音频 DAC 327 的输出的振荡器。然而，这种专用电路会增加复杂性，并因此而增加卫星接收机 17 的成本。为避免这种复杂性和增加成本，图 3 所示的实施例有利地双重使用已有的结构。现在将描述图 3 所示实施例中可闻音被产生的情况。

ROM 339 在特定的存储器位置存储了代表可闻音的编码数字数据。希望地，声音数据，例如按照 MPEG 音频标准，以与发送的音频信息包同样的压缩形式作为信息包被存储。为产生连续可闻音，微处理器 337 使声音数据包从 ROM 339 的声音数据存储位置中被读出，并被传送到与传送单元 323 有关的随机存取存储器 (RAM, 图上未示出) 的音频数据存储位置。RAM 通常被用来暂时存储所发射信号的数据流的信息包，这是按照它们所代表的信息类型存储在各自的存储器位置。存储声音数据的传送单元 RAM 的音频存储器位置就是存储发送的音频信息包的同样的存储器位置。在进行此处理时，微处理器 337 通过不把它们送入 RAM 音频存储器位置的方法使发送的音频数据包被废弃。

存储在 RAM 中的声音数据包以和发送的音频数据包同样的方式通过数据总线被传送到音频译码器 337。声音数据包以和任一个发送的音频数据包同样的方式被音频译码器 327 去压缩。最终得到的去压缩数字音频信号被 DAC 331 转换成模拟信号。该模拟信号被

加到扬声器 23a 和 23b, 并由它们产生连续可闻音。

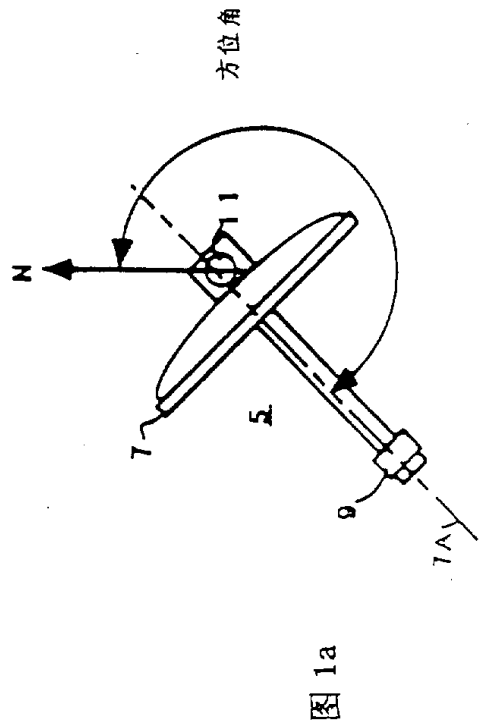
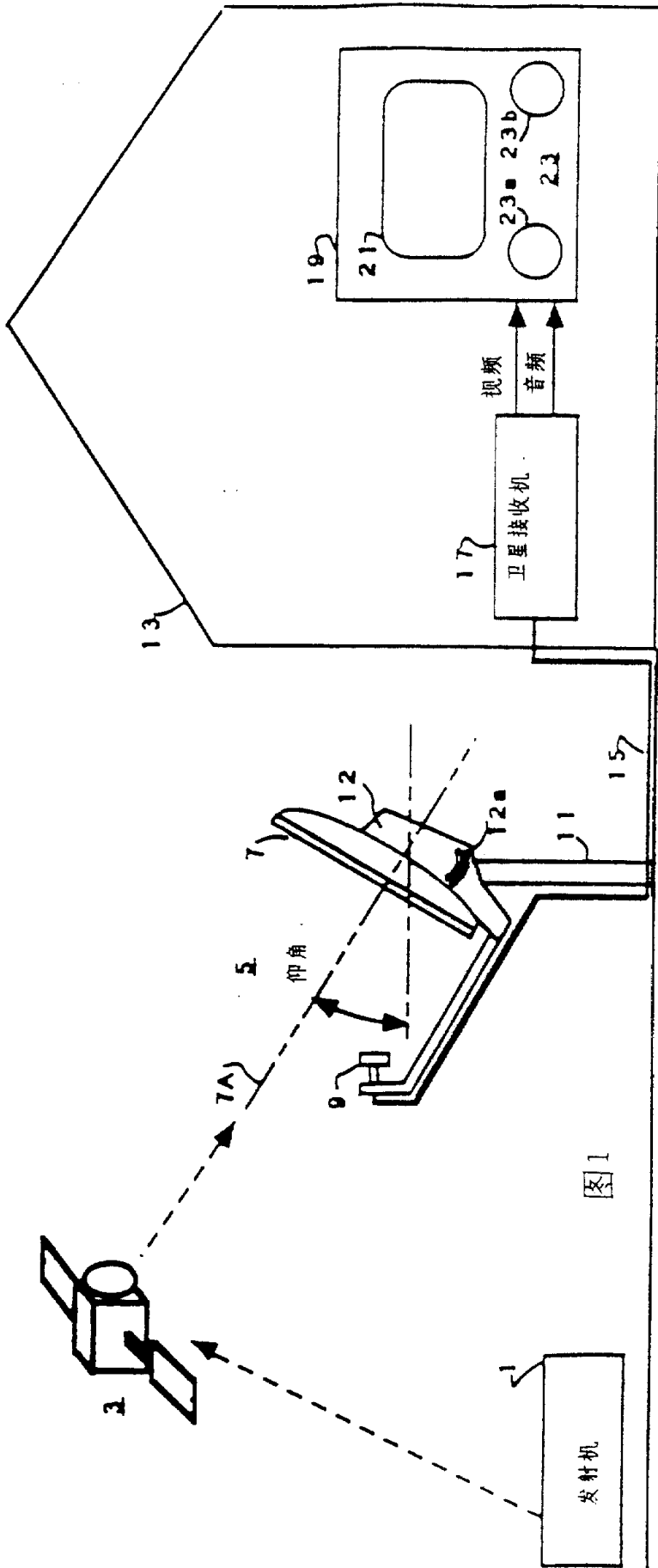
为了产生声脉冲串或嘟嘟声, 微处理器 337 使声音数据包以与上述的同样方式被传送到音频译码器 327, 只是在除短时间以外的时间内, 把消声控制信号加到音频译码器 327 以使音频响应被消除掉。

产生可闻音和声脉冲串的上述过程可在天线对准操作开始的同时就被启动。在那种情况下, 微处理器 337 产生连续消声控制信号, 直到要求产生连续音或者声脉冲串为止。

声脉冲串和连续音可交替地以下述方式被产生。为产生声脉冲串。微处理器 337 使声音数据包从 ROM 339 的声音数据存储位置中被读出, 并以上述的方式通过传送单元 322 被传送到译码器 327。为产生连续音, 微处理器 337 周期性地使声音数据包从 ROM 339 的声音数据存储位置中被读出, 并被传送到译码器 327。实质上, 这就产生了几乎连续序列的紧密间隔的声脉冲串。

如前所述, 解码器 319 产生“信号质量”信号, 它表示接收信号的信噪比 (SNR)。SNR 信号具有数字数据的形式, 并被送到能将它变换成图形控制信号的微处理器 337, 此图形控制信号适合于在电视接收机 19 的荧屏上显示信号质量的图形。图形控制信号被送到“连屏显示” (OSD) 单元 (on - screen display unit), 它使代表图形的视频信号被送到电视接收机 19。信号质量图形可以采取三角形的形式, 当信号质量改善时, 该三角形沿水平方向增大。该图形也可以采取数字形式, 当信号质量改善时, 数字增大。信号质量图形可帮助用户优化仰角和方位调整。信号质量图形的特征可由用户借助于前述的天线对准菜单的方法来选定。

在参照特定的方法和装置对本发明进行描述的同时,将会看到,对那些转业的技术人员来说将会有改进和修正。例如,在上述方法和装置中,使用连续音和间歇音分别代表正确的和不正确的对准的同时,可能会有两种其它的音频响应,例如两个不同频率的声音或两个不同幅度的声音,来代表这些情况。这些和其它的修正也将要被包括在下述权利要求所限定的本发明的范围之内。



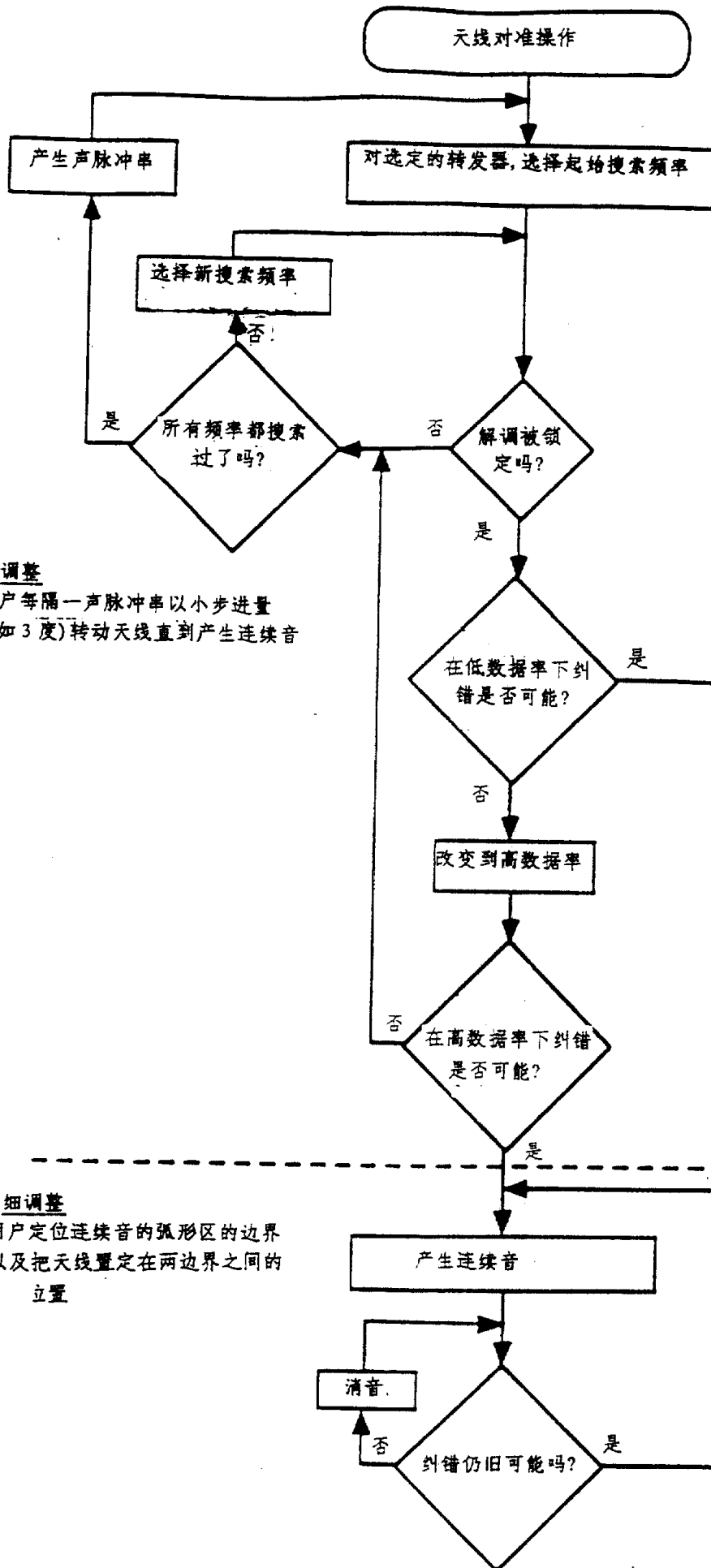


图 2

粗调整
 用户每隔一声脉冲串以小步进量
 (例如 3 度) 转动天线直到产生连续音

细调整
 用户定位连续音的弧形区的边界
 以及把天线置定在两边界之间的
 位置

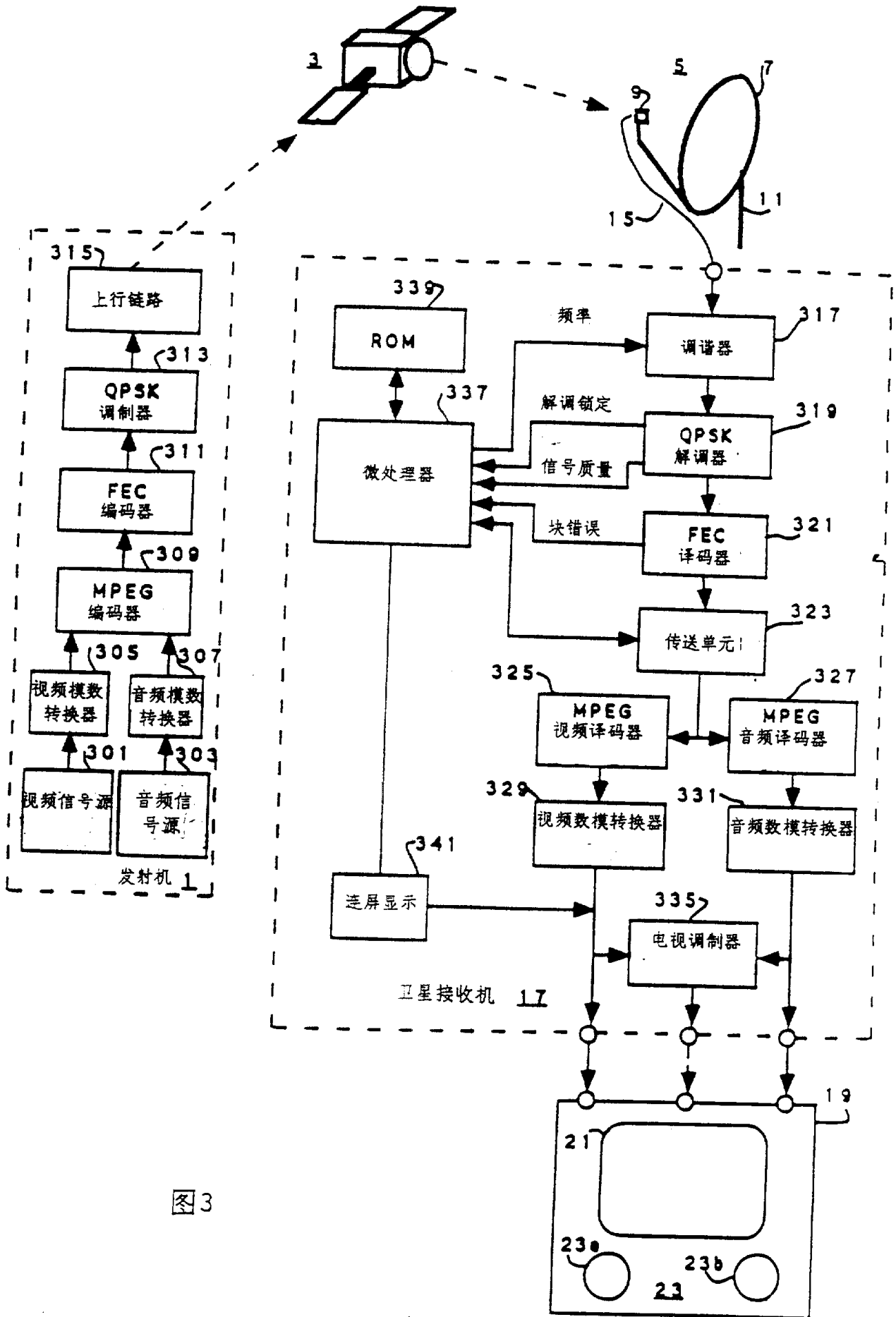


图3