

[51] Int. Cl.

H04N 5/44 (2006.01)

H04N 5/50 (2006.01)



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 03159478.6

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100389604C

[22] 申请日 2003.9.27 [21] 申请号 03159478.6

[30] 优先权

[32] 2002. 9.27 [33] US [31] 10/256,878

[73] 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

[72] 发明人 迈克尔·A·帕盖尔

[56] 参考文献

W00227924A2 2002.4.4

US4481673A 1984.11.6

US4760535A 1988.7.26

US5678211A 1997. 10. 14

审查员 熊钰杉

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 吕晓章 马 莹

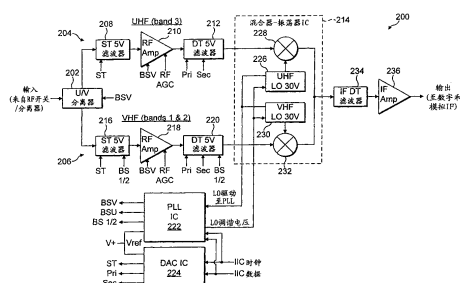
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称

电视信号调谐器的电子调整系统

[57] 摘要

一种用于电视信号调谐器的电子调整系统，利用第一和第二控制器为信号处理装置(arrangement)的第一和第二信号处理电路产生各自的第一和第二控制信号，第一和第二信号处理电路具有响应各自第一和第二控制信号的第一和第二可调谐元件。第一控制信号的偏差范围高于第二控制信号的偏差范围。



1. 一种调谐装置，其特征在于：

— RF 信号的源；

— 信号输出点；

耦合在所述 RF 信号的源和所述信号输出点之间的信号处理装置，所述信号处理装置包括分别的第一和第二信号处理电路；

所述第一和第二信号处理电路包括分别的第一和第二可调谐元件；

与所述第一可调谐元件耦合以产生第一控制信号的第一控制器；

与所述第二可调谐元件耦合以产生第二控制信号的第二控制器，所述第二控制信号独立于所述第一控制信号；和

所述第一控制信号的偏差范围高于所述第二控制信号的偏差信号。

2. 如权利要求 1 所述的调谐装置，其特征在于：所述第二信号处理电路包含第一频带信号处理电路和第二频带处理电路。

3. 如权利要求 1 所述的调谐装置，其特征在于：所述第一信号处理电路包含振荡器电路，和所述第二信号处理电路包含 RF 调谐电路。

4. 如权利要求 1 所述的调谐装置，其特征在于：所述第一控制器包含锁相环路，和所述第二控制器包含数字模拟转换器。

5. 如权利要求 1 所述的调谐装置，其特征在于：所述第一可调谐元件包含响应所述第一控制信号的第一和第二本地振荡器电路，和所述第二可调谐元件包含响应所述第二控制信号的第一和第二可调谐滤波器元件。

6. 如权利要求 5 所述的调谐装置，其特征在于：所述第一可调滤波器元件包含响应于所述第二控制信号的偏差范围的第一单调谐可调滤波器和第一双调谐可调滤波器，以通过所选的频率；和所述第二可调滤波器元件包含响应于所述第二控制信号的偏差范围的第二单调谐可调滤波器和第二双调谐可调滤波器，以通过所选的频率。

7. 如权利要求 6 所述的调谐装置，其特征在于：第一和第二单调谐可调滤波器的每一个包括响应所述第二控制信号的所述偏差范围的变容管，和所述第一和第二双调谐可调滤波器的每一个包括两个变容管，每个变容管分别响应所述第二控制信号的所述偏差范围。

8. 一种调谐装置，其特征在于：

用于接收 RF 信号的单元;

用于输出信号的单元;

用于处理 RF 信号的单元,其耦合在所述用于接收 RF 信号的单元和所述用于输出信号的单元之间,所述用于处理 RF 信号的单元包括分别用于处理 RF 信号的第一 RF 信号处理单元和用于处理 RF 信号的第二 RF 信号处理单元;

所述第一 RF 信号处理单元包括用于调谐 RF 信号的第一单元;

所述第二 RF 信号处理单元包括用于调谐 RF 信号的第二单元;

与用于调谐的所述第一单元耦合的、用于产生第一控制信号的第一控制单元;

与用于调谐的所述第二单元耦合的、用于产生第二控制信号的第二控制单元,所述第二控制信号独立于所述第一控制信号;

其中所述第二控制单元的偏差范围高于所述第一控制单元的偏差信号。

9. 如权利要求 8 所述的调谐装置,其特征在于,所述用于处理 RF 信号的第一 RF 信号处理单元包括:用于处理第一频带信号的单元和用于处理第二频带信号的单元。

10. 如权利要求 8 所述的调谐装置,其特征在于:所述用于处理 RF 信号的第二单元包括混合单元。

11. 如权利要求 8 所述的调谐装置,其特征在于:所述第二控制单元包含锁相环路,以及所述第一控制单元包含数字模拟转换器。

12. 如权利要求 8 所述的调谐装置,其特征在于:所述用于调谐的第二单元包含用于响应所述第二控制信号以产生本地振荡器信号的第一和第二单元,以及所述用于调谐的第一单元包含用于对 RF 信号进行可调滤波的第一和第二单元。

13. 如权利要求 12 所述的调谐装置,其特征在于:所述用于对 RF 信号进行可调滤波的所述第一单元包含响应所述第一控制信号的所述偏差范围的第一单调谐可调滤波器单元和第一双调谐可调滤波器单元,以通过所选的频率;以及所述用于对 RF 信号进行可调滤波的所述第二单元包含响应所述第一控制信号的所述偏差范围的第一单调谐滤波器单元和第二双调谐可调滤波器单元,以通过所选的频率。

14. 如权利要求 13 所述的调谐装置,其特征在于:所述第一和第二单调

谐可调滤波器单元的每一个包括响应所述第一控制信号的所述偏差范围的一变容管, 以及所述第一和第二双调谐可调滤波器单元的每一个包括分别响应所述第一控制信号的所述偏差范围的两个变容管。

15. 一种在电视信号接收器中的调谐方法, 其特征在于:

接收多个 RF 信号;

由第一控制器产生具有第一偏差范围的第一控制信号;

根据所述第一控制信号调谐多个 RF 信号, 以获取所述 RF 信号中选定的一个;

由第二控制器产生具有高于第一偏差范围的第二偏差范围的第二控制信号, 所述第二控制信号独立于所述第一控制信号;

根据第二控制信号产生本地振荡器信号; 和

将所述本地振荡器信号与所述 RF 信号中所述选定的一个进行混合, 以产生 IF 信号。

16. 如权利要求 15 的方法, 其特征在于, 由第一控制器产生具有第一偏差范围的第一控制信号的步骤包括步骤: 由包含数字模拟转换器的第一控制器产生具有第一偏差范围的第一控制信号。

17. 如权利要求 15 的方法, 其特征在于, 由第二控制器产生具有第二偏差范围的第二控制信号的步骤包括步骤: 由包含锁相环路的第二控制器产生具有第二偏差范围的第二控制信号。

18. 如权利要求 15 的方法, 其特征在于, 根据所述第一控制信号对多个 RF 信号进行调谐的步骤包括步骤: 根据所述第一控制信号, 经由双调谐可调滤波器对以及第一和第二单调谐可调滤波器中的一个来选择所述 RF 信号中的一个。

19. 如权利要求 18 的方法, 其特征在于, 根据所述第一控制信号, 经由双调谐可调滤波器对以及第一和第二单调谐可调滤波器中的一个来选择所述 RF 信号中的一个的步骤包括步骤: 根据所述第一控制信号, 经由第一和第二单调谐可调滤波器中的一个的变容二极管和双调谐可调滤波器的双变容二极管对来选择所述 RF 信号中的一个。

电视信号调谐器的电子调整系统

技术领域

本发明涉及电视信号调谐器，并尤其涉及电视信号调谐器的电子调整系统（electronic alignment system）。

背景技术

假如不是全部，那么也是绝大多数的电视信号接收器都包括用于选择特定电视信号(频道)的调谐器。电视信号调谐器的电子调整系统已发展为根据选定的频道来利用电压信号。实质上，将被调谐的选定频道为调谐电压控制器提供一个频道选择信号。

迄今为止，电子调整总是要求电视信号调谐器的射频调谐电路与电视信号调谐器的本地振荡器电路运行在同一电压控制器/电源下。但是，电子调整系统利用高电压变容二极管来接收，并利用由电压控制器形成的高电压来运行射频调谐电路和本地振荡器电路两者。

因此，将会希望有一种用于电视信号接收器的电子调整系统，其至少对于部分电路利用低电压变容二极管。

因此，还将会希望有一种具有独立控制的射频调谐电路和本地振荡器电路的电子调整系统。

发明内容

根据本发明，提供一种调谐装置（tuning arrangement）。该调谐装置包括：用于接收射频(RF)信号的单元；用于输出信号的单元；用于处理 RF 信号的单元，其耦合在用于接收 RF 信号的单元和用于输出信号的单元之间，该用于处理 RF 信号的单元包括：分别用于处理 RF 信号的第一单元和用于处理 RF 信号的第二单元。用于处理 RF 信号的第一单元和第二单元分别包括：用于调谐 RF 信号的第一单元和第二单元。所述调谐装置还包括：与用于调谐的第一单元相耦合的、用于产生第一控制信号的第一控制单元，和与用于调谐的第二单元相耦合的、用于产生第二控制信号的第二控制单元。第一控制单

元的偏差范围高于第二控制单元的偏差范围。

附图说明

图 1 是根据主题发明的原理的数字模拟转换器系统的简化方框图；

图 2 是具体描述模式控制器方框图的图 1 的数字模拟转换器系统的方框图；

图 3 是描述模式控制器电路图的图 1 的数字模拟转换器系统的表示；

图 4 是数字模拟转换器系统的可选实施例；

图 5 是对于具有和不具有模式控制器的 3 比特数字模拟转换器的输出电压比输入码的图；

图 6 是在其中可以使用数字模拟转换器系统的、用于电视信号调谐器的电子调整系统的方框图；

图 7 是图 6 的电子调整系统的示例性电路图。

贯穿各视图的、相应的参考符号代表相应的部分。

具体实施方式

在一种方式中 (In one form), 具有第一和第二信号处理电路的调谐装置, 特别是对于电视信号调谐器, 利用第一和第二控制器来为信号处理装置的第一和第二信号处理电路产生各自的第一和第二控制信号, 所述第一和第二信号处理电路具有响应各自第一和第二控制信号的第一和第二可调谐元件。第一控制信号的偏差范围高于第二控制信号的偏差范围。在一种方式中, 第一和第二信号处理电路响应于不同频带。第一和第二控制器可以是第一和第二电压控制器, 并且在一种方式中, 第一和第二电压控制器可以是调谐控制器和数字模拟转换器。第一和第二信号处理电路可以是射频调谐电路和用于射频调谐电路的本地振荡器电路。射频电路可将低电压变容管用作第一可调谐元件的一部分, 其在由低电压数字模拟转换器提供的第一电压范围(偏差范围)下工作。本地振荡器电路可将较高电压变容管用作第二可调谐元件的一部分, 其在由锁相环路提供的、高于第一电压范围的第二电压范围(偏差范围)下工作。

现在参照附图, 更具体的, 参照图 1, 描述了根据主题发明的一个方面的、通常由 130 表示的数字模拟转换器系统的简化的方框图。数字模拟转换

器系统 130 包括: 数字模拟转换器(DAC)100 和模式控制器 132。DAC 100 表示任意类型的 DAC。DAC 100 典型的是集成电路(IC), 但是 DAC 100 并非必须是 IC。此外, 应当认识到尽管模式控制器 132 显示为与 DAC 100 分离, 但模式控制器 132 可以与 DAC 100 是整体。因此, DAC 系统 130 可以是 IC 的全部。

DAC 100 具有电压馈送(voltage supply)输入 102, 其运转以接收适合于允许 DAC 100 工作的工作电压或电压馈送。提供给 DAC 100 的电压馈送输入 102 的电压馈送的电压可以根据 IC 的性质变化。但是, 这样的电压典型的是五伏(5)或十二伏(12)。当然, DAC 100(或若 DAC 系统 130 是集成 IC 的形式, 则为 DAC 系统 130)可以是不同的。

DAC 100 还具有参考电压输入 104(V_{ref}), 其运转以接收参考电压(V_{ref})。参考电压(V_{ref})设置 DAC 100 将要输出的最大电压。提供数据输入 106, 其运转以接收 N-比特数字码 (digital word) (数据)。该 N-比特数字码被转换为特定模拟电压。各个不同的 N-比特数字码提供不同的模拟电压。DAC 100 被配置为接受一设定或预定的 N-比特数字码。例如, DAC 100 可以是 3 比特数字模拟转换器, 这意味着 DAC 100 只接受从 000 到 111 的 3(即 $N=3$)比特数字码。输入数据可以被串行地输入, 在此情形中存在单一的数据输入。或者, 输入数据可以被并行地输入。在并行输入的情形中, 将对于每个数据比特存在一个单独的线路。例如, 3 比特数字模拟转换器 (接受 3 比特的码或数据) 应当具有 3 个单独的数据输入 106。比特的数目典型地确定 DAC 的分辨率 (resolution)。典型的分辨率可表示为 $1/(2^N-1)$ 。

DAC 100 还具有模拟输出 110, 其提供取决于经由参考电压输入 104 所输入的参考电压(作为最大值)和经由数据输入 106 的输入数据(N-比特数字码)的模拟输出电压。DAC 100 提供模拟输出 110 上的模拟输出电压, 随数字输入码从 0 变化到 2^N-1 , 该模拟输出电压线性的从零变化到最大参考电压。DAC 100 还可以是倍增 DAC, 其中模拟输出量也与某些模拟输入成比例。DAC 100 还可以具有时钟输入 124, 其运转以接收时钟信号。DAC 100 还经由接地线 126 与地面连接或耦合。

根据主题发明的一个方面, 模式控制器 132 连接在参考电压输入 104 和参考电压(V_{cc})之间。模式控制器 132 具有显示为连接到参考电压(V_{cc})的参考电压输入 134。模式控制器 132 以两种状态或模式运转。在一种状态, 模式

控制器 132 允许 DAC 100 在第一分辨率直到相应于参考电压(V_{cc})的最大输出电压下工作。在第二种状态,模式控制器在增加 DAC 100 的分辨率的同时减小最大输出电压(即减少至 V_{cc} 的百分比)。模式控制器 132 还与地面相耦合。

参照图 2,描述了 DAC 系统 130,并以方框形式显示了模式控制器 132 的各种元件。具体地,在一种形式,模式控制器 132 包括:分压电路/逻辑 136 和开关/转换电路/逻辑(switch/switching circuitry/logic)138。分压电路/逻辑 136 经由参考电压输入 134 连接到参考电压源(V_{cc})。开关/转换电路/逻辑 138 接地,并以两种状态或模式运行。第一状态或模式是断路条件,而第二状态或模式是闭合电路条件。

分压电路/逻辑 136 与开关/转换电路/逻辑 138 一起运转,这样当开关/转换电路/逻辑 138 在第一状态(断路)时,分压电路/逻辑 136 运转以提供百分之百(100%)的最大参考电压(V_{cc})至参考电压输入 104,作为在第一分辨率的模拟电压输出 110 的模拟输出电压。分压电路/逻辑 136 还与开关/转换电路/逻辑 138 一起运转,这样当开关/转换电路/逻辑 138 在第二状态(闭合电路)时,分压电路/逻辑 136 运转以提供所供给最大参考电压(V_{cc})的百分比至参考电压输入 104,作为比第一分辨率大的第二分辨率的模拟电压输出 110 的模拟输出电压。

通过分压电路/逻辑 136 的电路确定由分压电路/逻辑 136 提供给 DAC 100 (具体的说提供给电压参考输入 V_{ref} 104) 的最大参考电压(V_{cc})的百分比。通过下面的等式计算出第一分辨率:

$$1/(2^N-1),$$

而通过下面的等式计算出第二分辨率:

$$1/(2^{N+1}-1)。$$

从这两个等式,可以看出分辨率加倍。事实上,第二分辨率实际上比第一分辨率的两倍稍大,这取决于 DAC 100 的输入数据码的预定比特大小。例如,若 DAC 100 是 3 比特 DAC,则第一分辨率是 1/7 (即,从零到最大参考电压有 7 级),因而第二分辨率是 1/15 (即,从零到最大参考电压的百分比有 15 级)。如下所述,被提供作为最大模拟输出电压的参考电压(最大参考电压)的百分比是由电路元件值确定的。这可称作调节点或转换点。尽管将关于一个调节点对本发明进行描述,但是可以存在许多调节点或可以存在一个连续变化的调节点。

应当注意, 本 DAC 系统提供其被有效增加了的第二分辨率。同样的, 术语有效的、完整的和/或部分分辨率可被应用以表示分辨率的增加。主题 DAC 系统如此提供 DAC、DAC 结构、或 DAC 系统的部分或百分比范围上分辨率的有效增加。换种说法, 主题发明类似于向 DAC、DAC 结构、或 DAC 系统在整个工作范围上提供半比特的分辨率, 或在百分比或部分工作范围提供一比特的分辨率。

参考图 3, 显示了模式控制器 132 的示例性电路图描述。具体的说, 分压电路/逻辑 136 被显示为分压器 140。在示例性实施例中, 分压器 140 由第一电阻器 R1 和第二电阻器 R2 组成。第一电阻器 R1 耦合至参考电压 V_{cc} 。参考电压 V_{cc} 可以是例如十 (10) 伏。第二电阻器 R2 耦合至此处包括开关 SW1 的转换电路 138。通过在开关控制线路 148 上提供的开关控制信号对开关 SW1 进行控制。开关 SW1 轮流接地。开关控制信号打开和闭合开关 SW1。

分压器 140 也连接到 DAC 100 的参考电压 V_{ref} 输入 104。具体的说, DAC 100 的参考电压 V_{ref} 输入 104 连接在第一电阻器 R1 和第二电阻器 R2 之间。工作时, 当开关 SW1 处于如图 3 所示的打开位置 (断路) 时, 提供给 DAC 100 的参考电压 V_{ref} 输入 104 的电压是经过第一电阻器 R1 的电压。经过第一电阻器 R1 的电压是参考电压馈送 V_{cc} , 以致参考电压 V_{ref} 等于 V_{cc} 。当开关 SW1 处于闭合位置 (闭合电路) 时, 提供给 DAC 100 的参考电压 V_{ref} 输入 104 的电压是如下面的等式所提供的经过第一电阻器 R1 和第二电阻器 R2 的分压:

$$R1 / (R1 + R2)。$$

如此提供给 DAC 100 的参考电压取决于电阻器 R1 和 R2 的值。因此, 当开关 SW1 闭合时, 最大模拟输出电压取决于 R1 和 R2 的值。

当 $R1 = R2$ 时, $R1 + R2$ 项可以改变为 $R1 + R1$, 即 $2R1$ 。因此, 等式 $R1 / (R1 + R2)$ 可以重写为 $R1 / 2R1$, 其可化简为 $1/2$ 。因此当 $R1 = R2$ 时, 提供给 DAC 100 的最大参考电压或调节点 (和最大模拟输出电压) 是参考电压馈送 V_{cc} 的 $1/2$ 或 50%。作为一般性, 当 $R1 < R2$ 时, 调节点小于 ($<$) $1/2 V_{cc}$ 或 $50\% V_{cc}$ 。当 $R1 > R2$ 时, 调节点大于 ($>$) $1/2 V_{cc}$ 或 $50\% V_{cc}$ 。

电阻器 R1 和 R2 典型地两者都是固定值 (欧姆), 但可以如所希望的两者都变化或一个固定一个变化。这样, 可以控制提供给 DAC 100 的调节点或参考电压, 而不是在电阻器 R1 和电阻器 R2 值固定的情形中固定提供给 DAC 100 的调节点或参考电压。因此, 提供给 DAC 100 的最大参考电压可以是

稍稍超过零到百分之百的参考电压馈送。

参照图 4, 描述了通常由 150 表示的数字模拟转换器 (DAC) 系统的可选实施例。在该实施例中, 通过虚线使模式控制器 132 显示为可能与 DAC 相结合。但是, 应当认识到, 模式控制器 132 可以与 DAC 100 相结合或不与 DAC 100 相结合。除了 DAC 100 具有第一数据输出 1 模拟电压输出 110_1 、第二数据输出 2 模拟电压输出 110_2 、和第三数据输出 3 模拟电压输出 110_3 之外, DAC 系统 150 以和 DAC 系统 130 相同的如上所述方式工作。各个模拟电压输出 110_1 , 110_2 , 110_3 为数字输入码提供单独但是相等的模拟电压输出 (OUT)。另外, DAC 系统 150 对参考电压使用电压 V_{cc} , 对 DAC 100 使用工作电压。

图 5 提供具有 3 比特 DAC 的 DAC 系统的图表 142, 其显示输出电压作为 3 比特数字输入数据的函数。输出电压范围从最小值零 (0) 伏到最大值 V_{max} , 其中, 随着数字输入码从 000 变化到 111, V_{max} 可以是与提供给模式控制器 132 的参考电压相对应的任意电压。当开关 SW1 处于断开状态时, V_{max} 也与提供给 DAC 100 的参考电压相对应。在图 142 中, 当开关闭合并且分压器 140 起作用时, 电压 V_{ref1} 与调节点或最大参考电压的百分比相对应。

在图 142 中描述的例子中, 线 144 代表开关 SW1 处于断开位置时的模拟输出电压。对于数字输入码 000, 模拟电压输出是 0 伏。随着数字输入码前进至 111, 模拟输出电压增加至最大值 V_{max} (即参考电压的 100%)。线 144 的分辨率可标示为 “X”。

线 146 代表开关 SW1 处于闭合位置时的模拟输出电压。对于数字输入码 000, 模拟电压输出是 0 伏。随着数字输入码前进至 111, 模拟输出电压增加至最大值 V_{ref1} (即根据等式 $R1/(R1+R2)$ 的参考电压的百分比)。线 144 的分辨率可标示为 “2X”。可以看出线 146 的斜率小于线 144 的斜率, 其表明在零伏和最大模拟输出电压 V_{ref1} 之间的每步或数字输入码 (分辨率) 的电压增量小于从零伏到最大模拟输出电压 V_{max} 之间的每步或数字输入码 (分辨率) 的电压增量。

主题 DAC 系统因此提供 N-比特 DAC 的转换的分辨率。具体的说, 主题 DAC 系统允许在利用现有的 N-比特 DAC 或者提供 N 比特的 DAC 结构的同时, 在 DAC 的百分比电压范围上实现 N+1 比特的分辨率。例如使用 3 比特, R2R 梯形网络 DAC 提供包括端点的八个 (8) 离散梯形点。若需要 4 比特分辨率 DAC, 则需要十六 (16) 个梯形点的数目。使用本发明, 对于特定或给

定范围，3 比特 DAC 结构可用于实现 4 比特的性能。

参照图 6，描述了用于由 200 表示的电视信号接收器（电视信号）调谐器的示例性电子调整系统的方框图，其中可使用如上所述的 DAC 系统。但是，应当明白，并非必须在电子调整系统 200 中使用此处描述的 DAC 系统。电子调整系统 200 运转以从 RF 电视信号源接收射频（RF）电视信号（RF 信号或输入），并提供一个中频（IF）输出。具体的说，电子调整系统 200 运转以接收诸如 VHF（更具体的说，2 个 VHF 频带，频带 1 和频带 2）和 UHF 电视信号的 RF 电视信号的若干频带，并根据选定的电视频道，提供 IF 电视频道信号。

从诸如有线电视、天线等可通过 RF 输入开关或分离器提供的 RF 信号源接收 RF 信号。将接收的 RF 信号输入到 U/V（UHF/VHF）分离器 202，该分离器运转以从 VHF 频带中分离出 UHF 频带。当选定的频道是 VHF 频带电视信号时，U/V 分离器 202 接收控制信号 BSV（频带选择 VHF）。控制信号 BSV 由在此处以 PLL（锁相环路）IC 形式显示的 PLL 222 产生。控制信号 BSV 是由 PLL 222 响应于频道选择信号而产生的电压。

电子调整系统 200 具有 UHF 处理部分 204、VHF 处理部分 206、混合器/振荡器部分 214、PLL 222、和数字模拟转换器（DAC）224。UHF 处理部分 204 运转以响应频道选择，而对特定 UHF 频道（特定电视信号）进行调谐。VHF 处理部分 206 运转以响应频道选择，而对特定 VHF 频带（此处 2 个 VHF 频带的一个）内的特定 VHF 频道（特定电视信号）进行调谐。

UHF 处理部分 204 包括单调谐(ST)滤波器 208，其连接到 U/V 分离器 202，以便接受 U/V 分离器 202 的输出。具体的说，由单调谐滤波器 208 从 U/V 分离器 202 接收 UHF 信号。根据主题发明的一个方面，单调谐滤波器 208 在零到五（0-5）伏范围上工作。具体的说，单调谐滤波器 208 在从零到五（0-5）伏的连续模拟电压上工作。从 DAC 224 接收到由 ST 表示的零到五伏信号。DAC 224 响应于频道选择信号而产生零到五伏信号（即，连续模拟 0-5 伏信号）ST。该电压信号 ST 允许单调谐滤波器 208 对选定的频道进行调谐。

将单调谐滤波器 208 的输出提供至 RF 放大器（amp）210。RF 放大器 210 运转以根据由电视信号接收器产生的 RF AGC（自动增益控制）信号对来自单调谐滤波器 208 的 RF UHF 信号进行放大。RF 放大器 210 还运转以接收由 PLL 222 产生并来自 PLL 222 的 UHF 频带选择信号（BSU）。PLL 响应频

道选择信号而产生 UHF 频带选择信号 BSU。频带选择信号 BSU 实质是 RF 放大器 210 的开/关信号。

将 RF 放大器 210 的输出提供给双调谐 (DT) 滤波器 212。根据主题发明的一个方面, 双调谐滤波器 212 在零到五 (0-5) 伏范围上工作。具体的说, 双调谐滤波器 212 在从零到五 (0-5) 伏的连续模拟电压上工作。从 DAC 224 接收到标明为 PRI 的零到五伏信号。DAC 224 响应于频道选择信号而产生零到五伏信号 (即, 连续模拟 0-5 伏信号) PRI。该 PRI 电压信号允许双调谐滤波器 212 的第一部分对选定的频道进行调谐。还从 DAC 224 接收到标明为 SEC 的零到五伏信号。DAC 224 响应于频道选择信号而产生零到五伏信号 (即, 连续模拟 0-5 伏信号) SEC。该 SEC 电压信号允许双调谐滤波器 212 的第二部分对选定的频道进行调谐。

将双调谐滤波器 212 的输出提供给以 IC 形式显示的混合器/振荡器 214。应当认识到混合器部分和振荡器部分可以是分离的, 但显示的是相结合的。具体的说, 将双调谐滤波器 212 的输出提供给混合器 228。UHF 本地振荡器 (LO) 226 具有连接到混合器 228 的输出。UHF LO 226 运转以从 PLL 222 接收本地振荡器 (LO) 调谐电压信号, 并产生调谐的本地振荡器信号。PLL 响应频道选择信号, 产生 LO 调谐电压信号。LO 调谐电压信号是从零到三十 (0-30) 伏的模拟电压信号。UHF LO 226 还以 LO 驱动信号的形式向 PLL 222 提供反馈。

UHF 混合器 228 对来自 UHF LO 226 的调谐的 UHF 本地振荡器信号与双调谐滤波器 212 的输出信号 (选定的频道) 进行结合或混合。将混合器 228 的输出提供给双调谐中频 (IF) 滤波器 234。双调谐 IF 滤波器 234 将其输出提供给 IF 放大器 (amp) 236。然后, 将来自 IF 放大器 236 的放大的 IF 信号 (选定的电视频道) 作为 IF 输出提供给电视信号接收器的各种数字和模拟 IF 部件 (未示出) 或其他部件。

VHF 处理部分 206 包括单调谐 (ST) 滤波器 216, 其连接到 U/V 分离器 202 以便接收 U/V 分离器 202 的输出。具体的说, 由单调谐滤波器 216 从 U/V 分离器 202 接收 VHF 信号。根据主题发明的一个方面, 单调谐滤波器 216 在零到五 (0-5) 伏的范围上工作。具体的说, 单调谐滤波器 216 在从零到五 (0-5) 伏的连续模拟电压上工作。从 DAC 224 接收标明为 ST 的零到五伏信号。DAC 224 响应于频道选择信号而产生零到五伏电压信号 (即, 连续模拟 0-5 伏信号)

ST。该电压信号 ST 允许单调谐滤波器 216 对选定的频道进行调谐。

另外,单调谐滤波器 216 运转以接收由 PLL 222 产生并因此来自 PLL 222 的频带选择信号 (BS 1/2)。频带选择信号 (BS 1/2) 选择两个 VHF 频带中的一个。具体的说,频带选择信号 (BS 1/2) 是来源于频道选择信号的开/关电压信号。

将单调谐滤波器 216 的输出提供到 RF 放大器 (amp) 218。RF 放大器 218 运转以根据由电视信号接收器产生的 RF AGC (自动增益控制) 信号对来自单调谐滤波器 216 的 RF VHF 信号进行放大。RF 放大器 218 还运转以接收由 PLL 222 产生并因此来自 PLL 222 的 VHF 频带选择信号 (BSU)。PLL 响应频道选择信号而产生 VHF 频带选择信号 BSV。频带选择信号 BSV 实质是 RF 放大器 218 的开/关信号。

将 RF 放大器 218 的输出提供给双调谐 (DT) 滤波器 220。根据主题发明的一个方面,双调谐滤波器 220 在零到五 (0-5) 伏范围上工作。具体的说,双调谐滤波器 220 在从零到五 (0-5) 伏的连续模拟电压上工作。从 DAC 224 接收到标明为 PRI 的零到五伏信号。DAC 224 响应于频道选择信号而产生零到五伏信号 (即,连续模拟 0-5 伏信号) PRI。该 PRI 电压信号允许双调谐滤波器 220 的第一部分对选定的频道进行调谐。还从 DAC 224 接收到标明为 SEC 的零到五伏信号。DAC 224 响应于频道选择信号而产生零到五伏信号 (即,连续模拟 0-5 伏信号) SEC。该 SEC 电压信号允许双调谐滤波器 220 的第二部分对选定的频道进行调谐。

另外,双调谐滤波器 220 运转以接收由 PLL 222 产生并因此来自 PLL 222 的频带选择信号 (BS 1/2)。该频带选择信号 (BS 1/2) 选择两个 VHF 频带中的一个。具体的说,频带选择信号 (BS 1/2) 是来源于频道选择信号的开/关电压信号。该频带选择信号 (BS 1/2) 与提供给单调谐滤波器 216 的相同。

将双调谐滤波器 220 的输出提供给以 IC 形式显示的混合器/振荡器 214。应当认识到混合器部分和振荡器部分可以是分离的,但显示的是相结合的。具体的说,将双调谐滤波器 220 的输出提供给混合器 232。VHF 本地振荡器 (LO) 230 具有连接到混合器 232 的输出。VHF LO 230 运转以从 PLL 222 接收本地振荡器 (LO) 调谐电压信号,并产生调谐的本地振荡器信号。PLL 响应频道选择信号,产生 LO 调谐电压信号。LO 调谐电压信号是从零到三十 (0-30) 伏的模拟电压信号。VHF LO 230 还以 LO 驱动信号的形式向 PLL 222

提供反馈。

VHF 混合器 232 对来自 VHF LO 230 的调谐的 VHF 本地振荡器信号与双调谐滤波器 220 的输出信号(选定的频道)进行结合或混合。将混合器 232 的输出提供给双调谐中频(IF)滤波器 234。双调谐 IF 滤波器 234 将其输出提供给 IF 放大器(amp) 236。然后,将来自 IF 放大器 236 的放大的 IF 信号(选定的电视频道)作为 IF 输出提供给电视信号接收器的各种数字和模拟 IF 部件(未示出)或其他部件。

频道选择信号典型的,但不是必须的,由具有电子调整系统 220 的电视信号接收器响应用户的输入而产生。将频道选择信号提供给 DAC 224 和 PLL 222。虽然考虑了其他提供频道选择信号的方式,电子调整系统 200 被显示为利用 I²C(或 IIC)配置/协议。同样的,I²C 时钟线和 I²C 数据线被显示为连接到 DAC 224 和 PLL 222。PLL 222 和 DAC 224 两者产生从零(0)到最大电压连续的模拟电压信号,所述最大电压就 DAC 224 来说是五(5)伏,就 PLL 222 来说是三十(30)伏。

此外,应当注意,虽然将此处给出的电子调整系统或电子调谐器被描述为对 RF(射频)部分使用 5 伏变容管,对 LO(本地振荡器)部分使用 30 伏变容管,但也可以使用其他电压变容管。根据主题发明的原理,用于 RF 部分的电压馈送(和变容管)与用于 LO 部分的电压馈送(和变容管)是不同的。这种不同最好表示在 RF 部分的电压馈送和变容管(即变容管电压容量)低于 LO 部分的电压馈送和变容管。从而,例如,RF 部分可以使用十二伏电源/变容管,而 LO 部分可以使用三十伏电源/变容管。此外,电源和/或变容管电压可以是或可以不是彼此的函数。

参照图 7,描述了用于图 6 的电子调整系统的方框图的示例性电路图。应当认识到,图 7 的电路以关于图 6 而描述的方式工作。因此,仅具体描述电路 200 的某些部分。最初,由分离器 202,具体的说由电容器 C0 和电感器 L0 对 RF 输入(IN)进行分离。UHF 部分经由电容器 C0 分支,而 VHF 部分经由电感器 L0 分支。电阻器 R0 提供电荷增长保护/消除和/或减轻保护。电阻器 R0 耦合至电感器 L0 和地面。

如上面所指出的,UHF 部分 204 具有变容管电压控制的单调谐滤波器 208。单调谐滤波器 208 包括与低电压(即 0-5 伏)变容管(变容二极管)VR7 和电容器 C7 并联的串联电感器 L8 和 L9。串联电感器 L8 和 L9 与并联的变

容管 VR7 及电容器 C7 都接地。通过电阻器 R4 将调谐电压信号 ST 提供至变容管 VR7 与电容器 C7 之间的节点。单调谐滤波器 208 根据施加到变容管 VR7 的电压改变电特性。这样,单调谐滤波器 208 可根据输入电压信号 ST 对特定的 UHF 频道进行调谐。

单调谐滤波器 208 经由电容器 C9 与 RF 放大器 210 耦合。放大器 210 包括双门 N 沟道金属氧化物半导体 (MOS) 场效应晶体管 (FET) T2。电容器 C9 与晶体管 T2 的一个门耦合,而晶体管 T2 的另一个门接收 RF AGC 信号。晶体管 T2 的源极接地。电感器 L10 与晶体管的漏极耦合。电感器 L10 与 PLL 222 耦合,以在适当的时候接收 UHF 频带选择 (BSU) 信号。施加或不施加 BSU 信号致使放大器工作或者不工作,放大器工作与否导致传导以允许信号通过或不传导以不允许信号经过。RF 放大器 210 经由电容器 C10 与双调谐滤波器 212 耦合。

双调谐滤波器 212 包括第一级(stage)250,其经由各个电感器 L11 和 L12 与第二级 252 处于互导关系。第一级 250 包括低电压 (0-5 伏) 变容管 VR8,其一端与电容器 C10 耦合,另一端与电容器 C11 耦合,从而变容管 VR8 与电容器 C11 串联。串联变容管 VR8 和电容器 C11 与电感器 L11 并联。通过电阻器 R5 将调谐电压信号 PR1 提供至变容管 VR8 和电容器 C11 之间的节点。第一级 250 根据施加到变容管 VR8 的电压改变电特性。

双调谐滤波器 212 包括第二级 252,其经由各个电感器 L11 和 L12 与第一级 250 处于互导关系。第二级 252 包括低电压 (0-5 伏) 变容管 VR9,其一端与电感器 L12 耦合,另一端与电容器 C12 耦合,从而变容管 VR9 与电容器 C12 串联,而变容管 VR9 和电容器 C12 与电感器 L12 并联。通过电阻器 R5 将调谐电压信号 SEC 提供至变容管 VR9 和电容器 C12 之间的节点。第二级根据施加到变容管 VR9 的电压改变电特性。这样,双调谐滤波器 212 可以根据输入电压信号 PRI 和 SEC 对特定的 UHF 频道进行调谐。通过电容器 C13 将双调谐滤波器 212 的输出提供至混合器/振荡器 IC 214。

如上面所指出的,VHF 部分 206 具有变容管电压控制的单调谐滤波器 216。单调谐滤波器 216 包括电感器 L1。低电压 (即 0-5 伏) 变容管 (变容二极管) VR1 一端与电感器 L1 耦合,另一端与电容器 C1 耦合,从而 VR1 与 C1 串联。串联变容管 VR1 和电容器 C1 与串联的电感器 L2 和 L3 并联。电容器 C1 和电感器 L3 都接地。通过电阻器 R1 将调谐电压信号 ST 提供至变容管

VR1 与电容器 C1 之间的节点。单调谐滤波器 216 根据施加到变容管 VR1 的电压改变电特性。这样,单调谐滤波器 216 可根据输入电压信号 ST 对特定的 VHF 频道进行调谐。

单调谐滤波器 216 还响应频带选择信号 BS1,以改变单调谐滤波器 216 的频带调谐。单调谐滤波器 216 还包括与电容器 C2 串联的低电压(0-5 伏)变容管 VR2。信号 BS1 施加到变容管 VR2 和电容器 C2 之间。串联变容管 VR2 和电容器 C2 与电感器 L3 并联放置。

信号调谐滤波器 216 经由电容器 C8 与 RF 放大器 218 耦合。放大器 218 包括双门 N 沟道金属氧化物半导体(MOS)场效应晶体管(FET) T1。电容器 C8 与晶体管 T1 的一个门耦合,而晶体管 T1 的另一个门接收 RF AGC 信号。晶体管 T1 的源极接地。电感器 L4 与晶体管 T1 的漏极耦合。电感器 L4 与 PLL 222 耦合,以在适当的时候接收 VHF 频带选择(BSV)信号。施加或不施加 BSV 信号致使放大器工作或者不工作,放大器工作与否导致传导以允许信号通过或不传导以不允许信号经过。RF 放大器 218 与双调谐滤波器 220 耦合。

双调谐滤波器 220 包括第一级 254,其经由两组分别的电感器 L4 和 L6、及 L5 和 L7 与第二级 256 处于互导关系。第一级 254 包括低电压(0-5 伏)变容管 VR3,其一端与放大器 218 耦合,另一端与电容器 C3 耦合,从而变容管 VR3 与电容器 C3 串联。串联的变容管 VR3 和电容器 C3 与串联的电感器 L4 和 L5 并联。通过电阻器 R2 将调谐电压信号 PRI 提供至变容管 VR3 和电容器 C3 之间的节点。第一级 254 根据施加到变容管 VR3 的电压改变电特性。

双调谐滤波器 220 的第一级 254 还响应频带选择信号 BS1,以改变双调谐滤波器 220 的第一级 254 的频带调谐。第一级 254 还包括与电容器 C4 串联的低电压(0-5)变容管 VR4。信号 BS1 施加到变容管 VR4 和电容器 C4 之间。串联变容管 VR4 和电容器 C4 与电感器 L5 并联放置。

双调谐滤波器 220 包括第二级 256,其经由分别的电感器对 L4 和 L6、及 L5 和 L7 与第一级 254 处于互导关系。第二级 256 包括低电压(0-5 伏)变容管 VR6,其一端与电感器 L6 耦合,另一端与电容器 C6 耦合,从而变容管 VR6 与电容器 C6 串联,而变容管 VR6 和电容器 C6 与电感器 L6 和 L7 并联。通过电阻器 R3 将调谐电压信号 SEC 提供至变容管 VR6 和电容器 C6 之

间的节点。第二级 256 根据施加到变容管 VR6 的电压改变电特性。

双调谐滤波器 220 的第二级 256 还响应频带选择信号 BS1，以改变双调谐滤波器 220 的第二级 256 的频带调谐。第二级 256 还包括与电容器 C5 串联的低电压（0-5 伏）变容管 VR5。信号 BS1 施加到变容管 VR5 和电容器 C5 之间。串联变容管 VR5 和电容器 C5 与电感器 L7 并联放置。这样，双调谐滤波器 220 可以根据输入电压信号 PRI 和 SEC 及频带选择信号 BS1 对特定频带的特定 VHF 频道进行调谐。通过电容器 C7 将双调谐滤波器 220 的输出提供至混合器/振荡器 IC 214。

混合器/振荡器 214 接收 BSV 或 BSU 控制信号，以选择利用哪个本地振荡器。此外，PLL 222 与混合器/振荡器 214 耦合，从而将来源于频道选择信号的调谐电压提供至 UHF 本地振荡器（LO）调谐部分 238 和 VHF 本地振荡器（LO）调谐部分 240。UHF LO 调谐部分 238 运转以根据频道选择提供调谐。VHF LO 调谐部分 240 运转以根据频道选择提供调谐。

UHF LO 调谐部分 238 包括与电容器 C14 串联的高压（0-30 伏）变容管 VR10。串联变容管 VR10 和电容器 C14 与电感器 L13 并联放置。通过电阻器 R9 将来自 PLL 222 的 0-30 伏调谐信号提供至变容管 VR10 和电容器 C14 之间的节点。这为混合器/振荡器 214 提供了调谐的信号，以进行 UHF 调谐。

VHF LO 调谐部分 240 包括与电容器 C15 串联的高压（0-30 伏）变容管 VR11。串联变容管 VR11 和电容器 C15 与电感器对 L14 和 L15 并联放置。通过电阻器 R10 将来自 PLL 222 的 0-30 伏调谐信号提供至变容管 VR11 和电容器 C15 之间的节点。电感器对 L14 和 L15 之间的抽头是运转以响应频带选择信号 BS1 的频带选择信号电路。将频带选择信号提供至变容管 VR12 和电容器 C16 之间。这为混合器/振荡器 214 提供了调谐的信号，以进行 VHF 调谐。

如在此处所提到的，由于变容二极管（变容管）的调谐特性，上述 DAC 系统最好在用于电视信号接收器（电视信号）调谐器的示例性电子调整系统中使用。具体的说，变容二极管的调谐特性是其在较低电压范围中具有较快的电容（频率）变化。结果，这一较快的变化加强了所需要的分辨率（即，更高的分辨率）。但是，在较高电压范围，所述变化慢得多，允许较低的分辨率。尽管可以使用较高分辨率的 DAC，但较高分辨率的 DAC 更昂贵。此外，更高分辨率的 DAC 将会在较高电压（和一个调谐频带中的频率）下浪费分辨率。本转换的分辨率的 DAC 因此允许使用较低分辨率 DAC 和获得仅在需要

的范围利用较高分辨率的优点。

尽管已将本发明描述为具有优选设计，但可以在所公开的精神和范围内对本发明做进一步的修改。本申请因此试图利用本发明的普遍原理涵盖本发明的任何适应性的变化和使用。此外，所述本领域的已知或惯例是包含于本发明内并在附加权利要求书的限定之内。

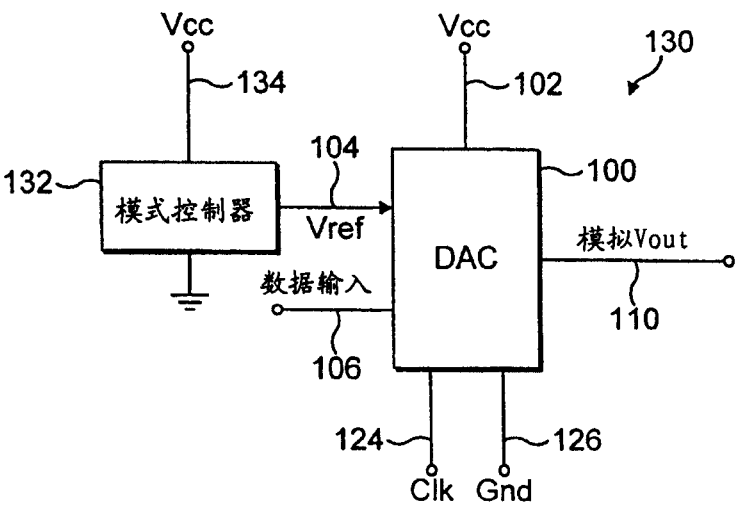


图 1

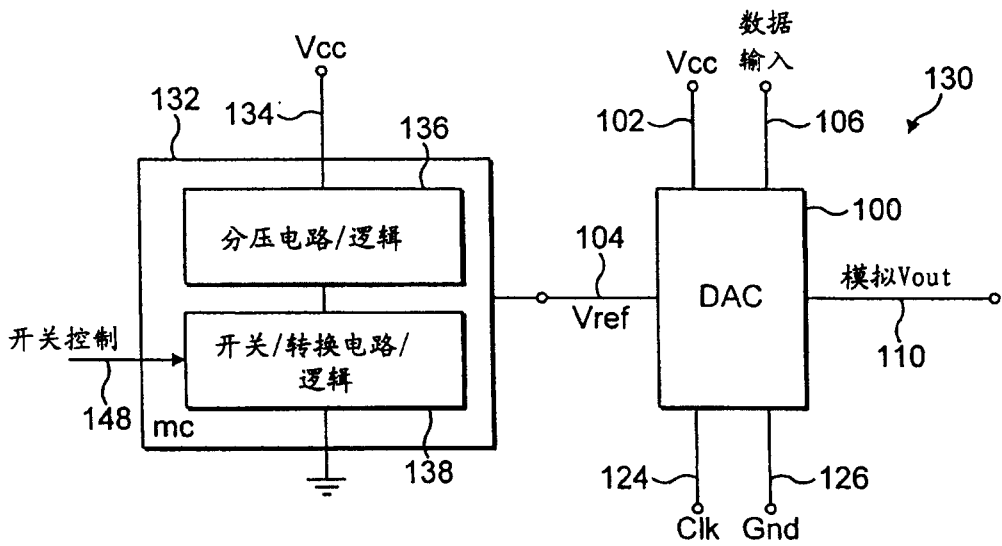


图 2

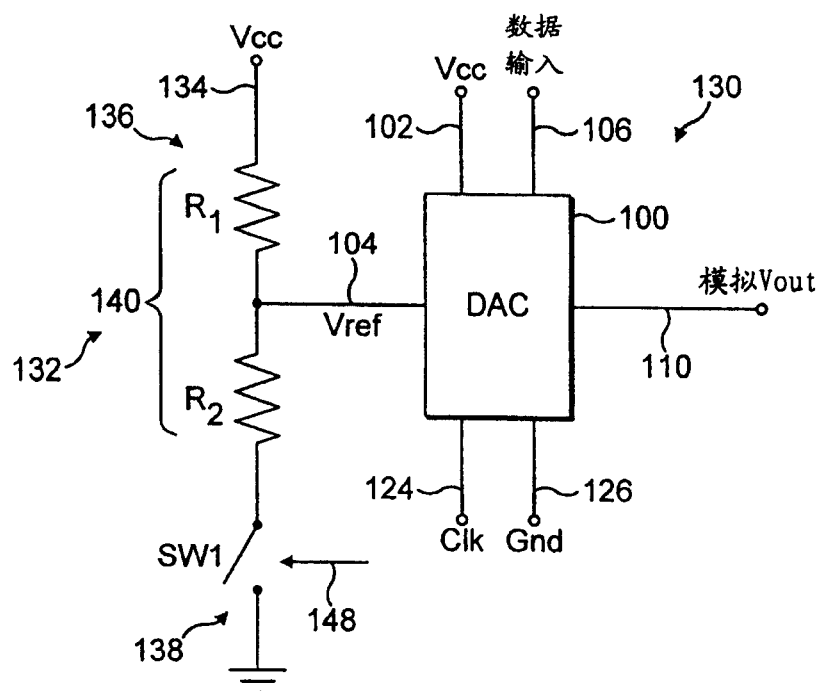


图 3

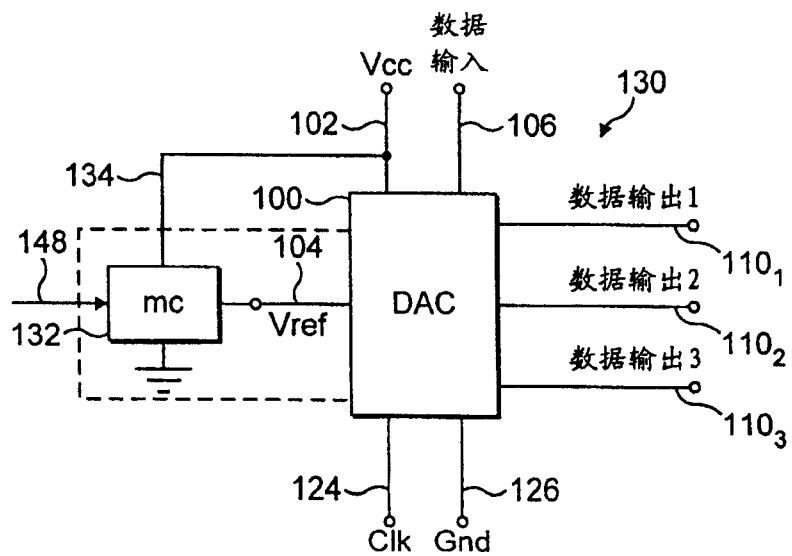


图 4

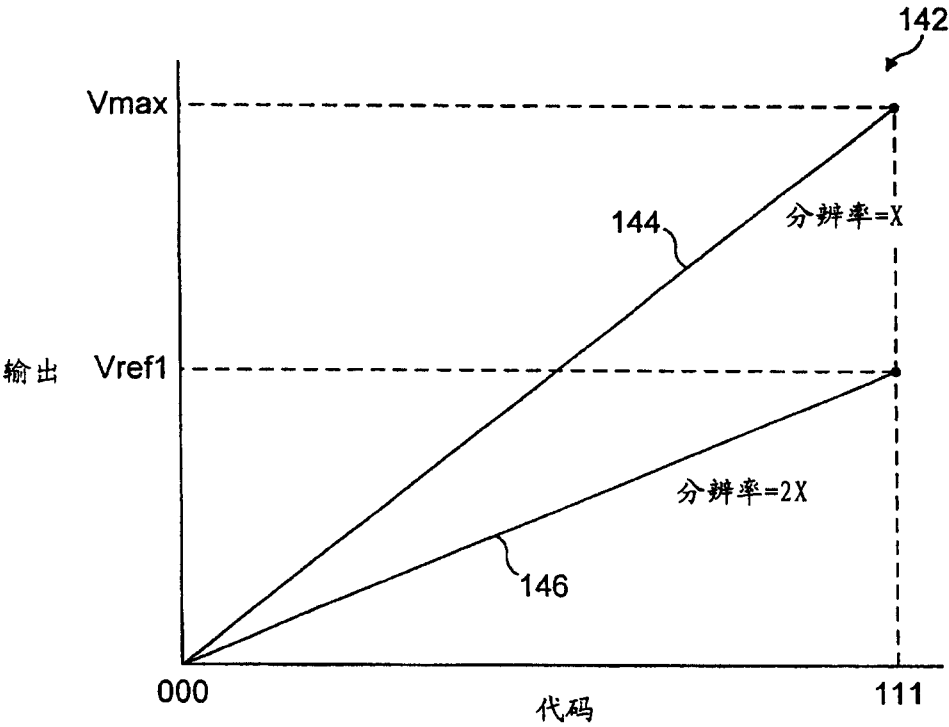


图 5

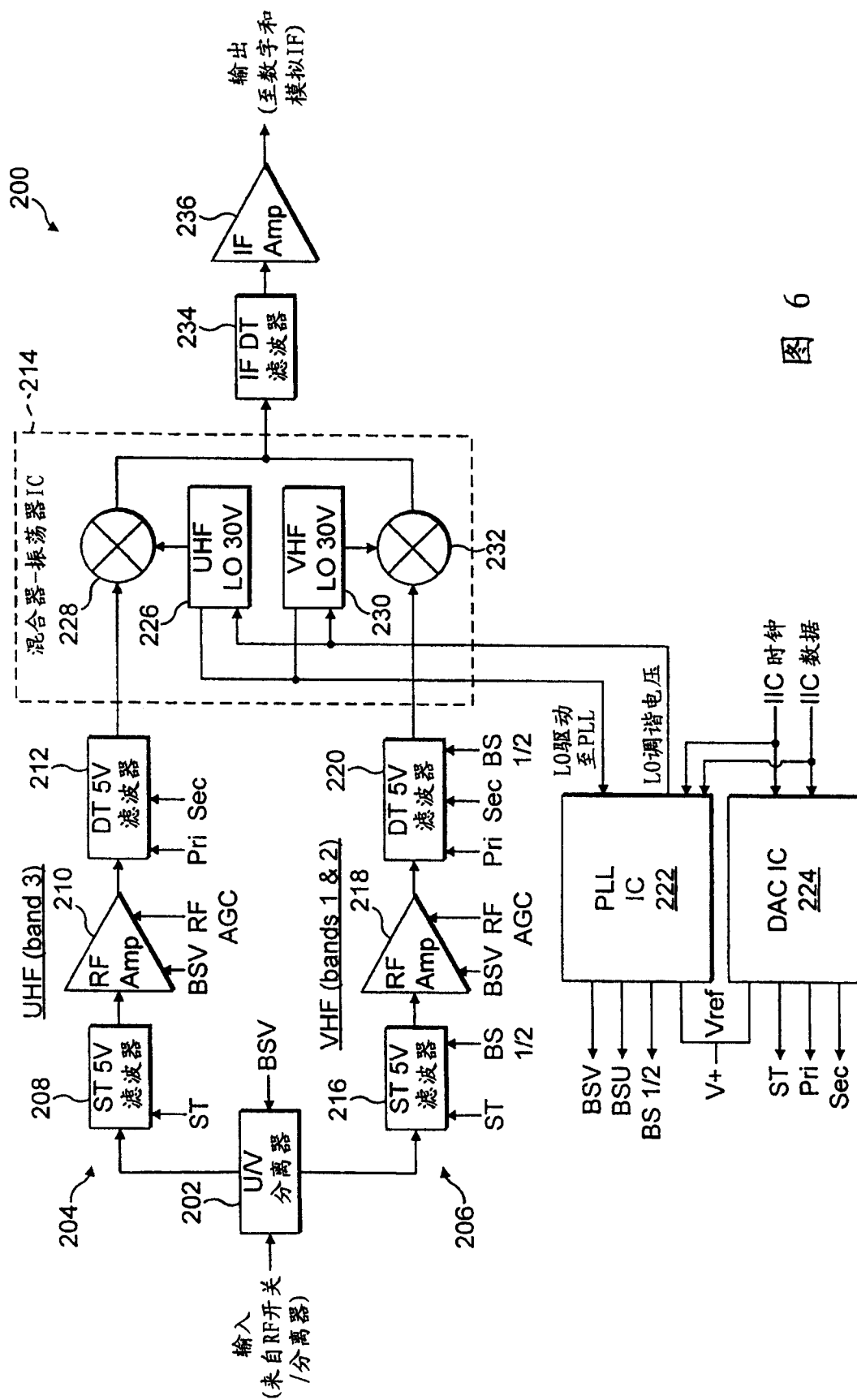
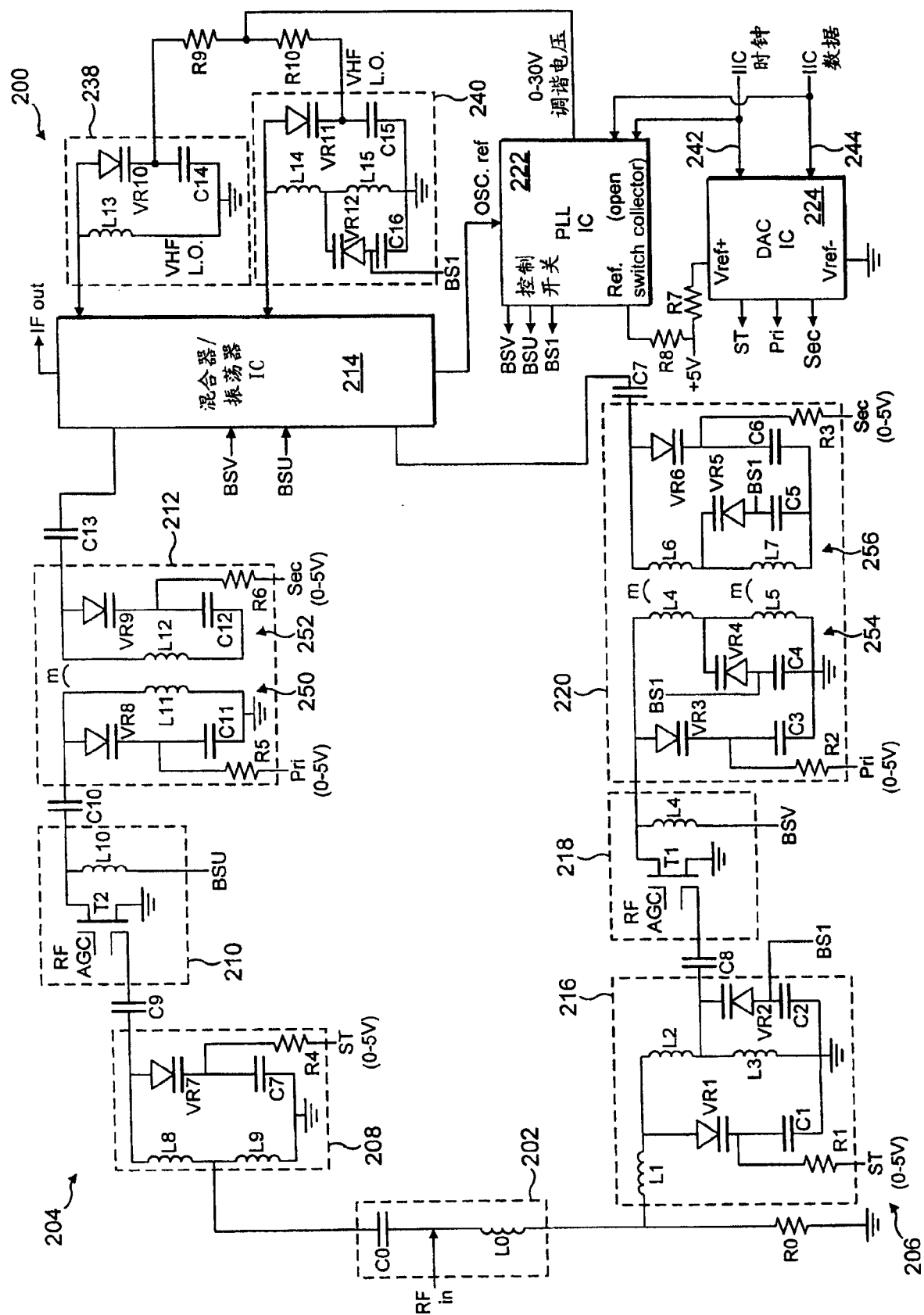


图 6



7