

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H04N 9/64

H04N 9/44

H04N 5/14

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 93119567.5

[45]授权公告日 2000 年 7 月 12 日

[11]授权公告号 CN 1054487C

[22]申请日 1993.10.25 [24]颁证日 2000.4.14

[21]申请号 93119567.5

[30]优先权

[32]1992.12.2 [33]US [31]984,488

[73]专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 C·B·帕特尔 杨 俭

[56]参考文献

EP465194 1992. 1. 8

审查员 陈 源

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

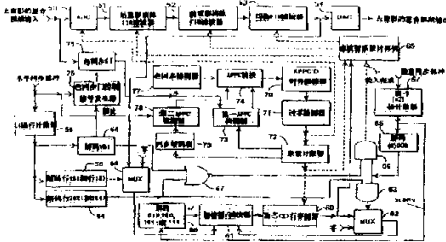
代理人 王 岳 程天正

权利要求书 5 页 说明书 38 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 电视接收机或录象机消重影基准信号采集电路

[57]摘要

本发明的电路装置包括:提供第一复合视频信号的装置、根据该信号提供第二复合视频信号的装置、计算机以及包括水平同步分离器、垂直同步分离器、扫描行计数器、第 L 行分离器、场计数器、将场计数与基准信号的周期同步的装置以及暂态滤波器的提供带重影的所述消重影基准信号装置。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种视频信号处理设备, 包括

用来提供第一复合视频信号的装置, 该复合视频信号带有重影
5 并且不时地在垂直消隐间隔的每一场的规定的第 L 行中至少包括规定幅度和各相位的 M 消重影基准信号的一个周期, M 为大于 1 的整数;

用于根据所述第一复合视频输出信号产生第二复合视频信号的
滤波器电路(51-53), 其响应可根据滤波器编程信号来调节;

10 一个计算机(55), 用来接收带重影的消重影基准信号, 以将其与
所述无重影消重影基准信号相比较, 该无重影消重影基准信号作为
计算所述滤波器编程信号的基础, 以使所述第二复合视频信号响应
于其中所述带有的重影被大体减弱了的所述第一复合视频输出信
号;

15 用来提供带重影的所述消重影基准信号的装置;

一个场计数器(57); 和

一个暂态滤波器(59-69);

其特征在于, 所述计算机(55)在与其有关的计算机存储器中存储
无重影的消重影基准信号;

20 所述设备还包括确定附带重影的时间稳定性并产生与其有关的
信号的装置, 从而只有在附带重影在时间上是稳定时才调节滤波参
数; 且

所述用来提供所述带重影的消重影基准信号的装置包括:

25 用于从所述第一和第二复合视频信号之一中分离水平同步脉冲
的水平同步分离器;

用于从所述第一和第二复合视频信号之一中分离垂直同步脉冲
的垂直同步分离器;

响应于所述分离的水平同步脉冲产生行计数, 且响应于所述分

离的垂直同步脉冲以复位至初始行计数的扫描行计数器(56);

一个第 L 行分离器(58, 59), 它在所述行计数的规定值一经达到之后, 立即分离所述第二复合视频信号的扫描行, 所述行计数的规定值是描述绘在垂直消隐间隔每场所说的规定行, 该垂直消隐间隔包括至少不时出现的 M 消重影基准信号的一个周期;

所述场计数器(57)响应于所述分离的垂直同步脉冲用来产生场计数模 MN,

用来将所述场计数模 MN 与所述 M 消重影基准信号的周期同步的装置; 且其中

所述暂态滤波器(59-69), 将由所述第 L 行分离器分离的 MN 个连续扫描行中的对应像素相结合, 以产生暂态滤波器响应, 该响应加到所述计算机上作为所述噪声减弱了的带重影的消重影基准信号, N 为正整数。

2.一种视频信号处理设备, 包括:

用来提供第一复合视频信号的装置, 该复合视频信号带有重影并且不时地在垂直消隐间隔的每一场的规定的第 L 行中至少包括规定幅度和各相位的 M 消重影基准信号的一个周期, M 为大于 1 的整数;

用于根据所述第一复合视频输出信号产生第二复合视频信号的滤波器电路(51 - 53), 其响应可根据滤波器编程信号来调节;

一个计算机(55), 用来接收带重影的消重影基准信号, 以将其与无重影消重影基准信号相比较, 该无重影消重影基准信号作为计算所述滤波器编程信号的基础, 以使所述第二复合视频信号响应于其中所述带有的重影被大体减弱了的所述第一复合视频输出信号;

用来提供带重影的所述消重影基准信号的装置;

一个场计数器(57); 和

一个暂态滤波器(59-69);

其特征在于, 所述计算机(55)在其有关的计算机存储器中存储无

重影的消重影基准信号;

所述设备还包括确定附带重影的时间稳定性并产生与其有关的信号的装置, 从而只有在附带重影在时间上稳定时才调节滤波参数; 且

5 所述用来提供所述带重影的消重影基准信号的装置包括:

用于从所述第一和第二复合视频信号之一中分离水平同步脉冲的水平同步分离器;

用于从所述第一和第二复合视频信号之一中分离垂直同步脉冲的垂直同步分离器;

10 响应于所述分离的水平同步脉冲产生行计数, 且响应于所述分离的垂直同步脉冲以复位至初始行计数的扫描行计数器(56);

一个第 L 行及第(L-1)行分离器(58, 59), 它在所述行计数的规定值一经达到之后, 立即分离所述第二复合视频信号的扫描行, 所述行计数的规定值是描绘在垂直消隐间隔期间每场所说的规定行, 该垂直消隐间隔包括至少不时出现的 M 消重影基准信号的一个周期, 该分离器进一步用来分离上一自然段中所述的那些扫描行的所述第 15 二复合视频信号的扫描行;

所述场计数器(57)响应于所述分离的垂直同步脉冲用来产生场计数模 MN;

20 用来将所述场计数模 MN 与所述 M 消重影基准信号的周期同步的装置; 且其中

暂态滤波器(59-69), 将由所述第 L 行及第(L-1)行分离器分离的 MN 个连续扫描行的对应像素相结合, 以产生暂态滤波器响应, 该响应加到所述计算机上作为带重影的所述噪场减弱了的消重影基 25 准信号, N 为正整数。

3.如权利要求 1 或 2 的设备, 其特征在于所述数目 MN 为 16。

4.如权利要求 1 或 2 的设备, 其特征在于所述第 L 行为每场的第 19 行。

5.如权利要求 2 的设备, 其特征在于所述数目 M 为 8, 其中所述消重影基准信号包括在垂直消隐间隔中其各扫描行中的规定幅度和时序的各贝塞尔线性调频脉冲信号, 且在 8 个连续场的每一周期中所述消重影基准信号的各贝塞尔线性调频脉冲信号具有规定样式的定相。

6.如权利要求 1 的设备, 其特征在于所述暂态滤波器包括:
暂态行存储器(60);

用于在每个第 MN 场的第 L 扫描行之后与下一场的第 L 扫描行之前, 将所述暂态行存储器排空的装置(62, 63);

10 用于将所述暂态行存储器的内容不在所述第 MN 场的第 L 扫描行之前却在随后排空所述暂态行存储器之前的每个所述第 MN 场中读到所述计算机中的装置(65 - 67);

根据在每场计数的 GCR 信号的分量的极性确定场计数的第一和第二状态的装置(69);

15 根据场计数的所述第一状态, 将现行计数的场的第 L 扫描行加到所述暂态行存储器的内容上的装置(61);

根据场计数的所述第二状态, 将现行计数的场的第 L 扫描行从所述暂态行存储器的内容上减去的装置(61)。

7.如权利要求 1 的设备, 其特征在于所述暂态滤波器包括:

20 多个数目为 MN 的暂态行存储器(108), 为了首先通过第零个的连续模 MN 序数的要求而标出;

在所述第 L 行分离器中, 响应于用来选择所述第 L 行的所述场计数, 对由对应于现行场计模 MN 的模 MN 序数标出的所述暂态行存储器之一写入的装置(110);

25 在对应像素的基础上, 根据在所述暂态行存储器的各内容中的 GCR 信号的分量的极性而线性组合的规定时刻, 将所述多个暂态行存储器中读出的内容线性组合的装置(109), 所述线性组合的结果被所述计算机(55)所利用, 作为所述带重影的消重影基准信号。

8.如权利要求 2 的设备, 其特征在于所述暂态滤波器包括:
暂时两行存储器(60);

用于在每个第 MN 场的第 L 扫描行之后而在下一场的第(L-1)扫描行之前, 将所述暂态两行存储器排空的装置(62, 63);

5 用于将所述暂态行存储器的内容不在所述第 MN 场的第 L 扫描行之前却在随后排空所述暂态行存储器之前的每个所述第 MN 场中读到所述计算机中的装置(65-67);

根据在每计数场的 GCR 信号分量的极性确定场计数的第一和第二状态的装置(69);

10 根据场计数的所述第一状态, 将现行计数场的第(L-1)和第 L 扫描行加到所述暂态行存储器的内容上的装置(61);

根据场计数的所述第二状态, 将现行计数场的第(L-1)和第 L 扫描行从所述暂态行存储器的内容上减去的装置(61)。

9.如权利要求 2 的设备, 其特征在于所述暂态滤波器包括:

15 多个数目为 MN 的暂态两行存储器(100), 为了首先通过第零个的连续模 NM 序数的要求而标出;

在所述第 L 行及第(L-1)行分离器(110)中, 响应于所述场计数用来选择所述第(L-1)行和第 L 行, 对由对应于现行场计数模 MN 的模 MN 序数标出的所述暂态两行存储器之一写入的装置(110); 和

20 在对应像素的基础上, 根据在所述暂态两行存储器的各内容中的 GCR 信号的分量的极性而线性组合的规定时刻, 将所述多个暂态两行存储器上读出的内容线性组合的装置(109), 所述线性组合的结果被所述计算机所利用, 作为所述带重影的消重影基准信号。

25 10.如权利要求 6 或 8 的设备, 其特征在于其分量的极性可确定所述场计数的第一和第二状态的每个场中计数的 GCR 信号的所述分量是贝塞尔线性调频脉冲信号。

说明书

电视接收机或录象机消重影 基准信号采集电路

本发明涉及用于电视接收机或录象机中的消重影电路,具体讲,涉及采集用作计算滤波器参数基础的消重影基准(GCR)信号,以抑制来自电视接收机或录像机的视频检波器的复合视频信号中的重影。

由本发明人于同日提交的美国专利申请,名为“METHODS FOR OPERATING GHOST - CANCELATION CIRCUITRY FOR TV RECEIVER OR VIDEO RECORDER”中,较为详细地描述了在此描述的消重影电路中的滤波器系数计算机的计算。

由 Chandrakant B. Patel 于 1992 年 7 月 30 日提交的美国专利申请 07/921 686、名为“SYSTEM, APPARATUS AND METHOD FOR CANCELING TELEVISION GHOST SIGNALS”是于 1990 年 12 月 7 日提交现已放弃的美国专利申请 07/623, 563 的部分继续申请,它的前一申请是于 1990 年 11 月 5 日提交现已放弃的美国专利申请 07/609522 的部分继续申请。参考其附图 6, 07/921686 描述了在此要求保护的 GCR 信号采集电路之一。

参考其附图 2, Chandrakant B. Patel 和 Min Hyung Chung 于 1992 年 10 月 1 日提交的美国专利申请 07/955, 016。名为“VIDEO TAPE RECORDER WITH TV RECEIVER FRONT END & GHOST - SUPPRESSION CIRCUITRY”描述了在此要求保护的

GCR 信号采集电路之一。

同时，上述发明的发明人将其权利转让给了大韩民国的 Samsung Electronics Company, Ltd. 公司。

电视工程师们对于包括在电视接收机中的重影消除电路已经给出了大量的意见，所说接收机也包括以适宜人们观看的形式再现电视图象的显示装置。由于多路径接收引起且通常称作“重影”的重影图象是经过空中无线广播或通过有线传输的电视图像中常见的现象。

使电视接收机中的信号同步的信号是它所接收的信号的最强信号，它被称作基准信号，而且一般是通过最短接收路径接收的直接信号。通过其它路径接收的多路径信号通常相对于基准信号而言被延迟并以拖尾重影图象出现。然而，直接的或最短路径的信号不是使接收机同步的信号也是可能的。当接收机同步于一个反射的（较长路径）信号时，将由直接信号产生一个超前重影图象，或者由直接信号和比使接收机同步的反射信号延迟较少的其它反射信号产生多个超前重影图象。该多路径信号参数——即，不同路径响应的数目，不同路径响应的相对幅度，以及不同路径响应的相异者之间的不同延迟时间——从一个单元到一个单元以及在一个给定单元从一个频道到一个频道进行变化。这些参数也可能是随时间变化的。

多路径失真的直观的效果主要分为两类：多图象及通道的频率响应特性失真。两种效果是由于到达接收地点的多路径信号间的时间和幅度变化而产生的。当相对于基准信号的多路径信号的相对延迟时间足够大时，观看到的直观效果是水平相互移位的电视显示中的相同图象的多个复制图象。这些复制图象有时称为“宏重影”以将

它们有别于“微重影”，以下将对此进行描述。在一般情况中，直接信号是主要的，而且接收机与直接信号同步，重影图象以不同的位置、强度和极性移位到右边。这些就是已知的拖尾重影或“后重影”图象。在遇到较低频率的情况中，接收机与反射信号同步，将有一个或多个重影图象移位至基准图象的左边。这些就是已知的超前重影或“前重影”图象。

与基准信号相比延迟相对较短的多路径信号不产生单独的主图象的可看得清的复制图象，但却将失真引入到频道的频率响应特性中。在这种情况下观察到的直观效果正如增强的或减小的图象清晰度，而且在有些情况中丢失一些图象信息。这些短延迟，靠近或接近的重影一般是由无端接的或不正确端接的传输线产生的，例如天线引入线或有线电视引入电缆。在有线电视环境下，可能有多个靠近的重影，这些重影是由具有几个可变长度的不适当端接的引入电缆引出的反射而产生的。这种多个靠近的重影经常被称为“微重影”。

长的多路径效果即宏重影，典型地由消除方案减弱。短多路径效果即微重影典型地由波形均衡减轻，一般利用视频响应的峰化和/或群延迟补偿。

由于一个发送的电视信号特性是事先已知的，所以在一个重影信号检测和消除系统中利用这种特性是可能的，至少理论上可能。尽管如此，各种问题限制了这种用途。而现已发现希望重复地发送一个合适的基准信号，例如在当前未用于视频目的而是将该基准信号用于在安排抑制重影信号之前的重影信号之检测的电视信号一部分中（的基准信号）。典型地，利用垂直消隐间隔（VBI）中的行。此处称这种信号为重影消除基准（GCR）信号；而各种各样的不同 GCR 已经

在专利文件及其它技术出版物中作过描述。

贝塞尔脉冲线性调频脉冲 (Bessel Pulse Chirp) 信号用于被推荐为美国电视广播采用为标准的 GCR 信号。在贝塞尔脉冲线性调频脉冲信号中的能量分布具有一个连续延伸的穿过视频带的平坦频谱, 该线性调频脉冲在最低频率处开始并从该频率向上扩展而到达 4.1MHz 的最高频率。该线性调频脉冲插入到选定的 VBI 行的前半, 即每一个当前场的第 19 行较好。处于 +30IRE 消隐脉冲电平的线性调频脉冲从 -10 摆到 +70IRE, 而且在前面的水平同步脉冲后沿之后的一个规定时间上开始。该线性调频脉冲信号以八场周期出现, 在这八场中, 第一, 三, 五和七场中, 具有规定为正极性的色同步信号, 而第二、四、六和八场中, 具有一个规定为负的相反极性的色同步信号。出现在一个八场周期的第一、三、六和八场的线性调频脉冲信号 ETP 的初始波瓣从 +30IRE 消隐脉冲电平向上摆动到 +70IRE 电平。出现在该八场周期的第二、四、五和七场的线性调频脉冲信号 ETR 的初始波瓣从 +30IRE 消隐脉冲电平向下摆动到 -10IRE 电平, 并且是 ETP 线性调频脉冲信号的整体。

在电视接收机中消除重影的策略取决于经受相同的多路径失真而作为其它电视信号的已发送 GCR 信号。在该接收机中的电路则能够检查所接收的失真的 GCR 信号, 而且利用已知的无失真的 GCR 信号, 能够构造一种频道的自适应滤波器, 或者至少明显地衰减多路失真。GCR 信号在 VBI 中 (最好不多于一个电视行) 不要占取太多的时间, 但却应包含足够的信息, 以使在接收机中的电路分析多路径失真, 并构造一个补偿滤波器来消除该失真。

GCR 信号用于电视接收机, 以计算消除重影滤波器的可调加权

系数,经消重影滤波器,来自视频检波器的复合视频信号从中通过,以提供其中重影被抑制过响应。该消重影滤波器的加权系数这样调节,以使所具有的滤波特性足以弥补由传输介质引起的重影。GCR信号还能够用于计算一个与重影消除滤波器级联连接的均衡滤波器的可调加权系数,用以提供在完整的接收路径上的一个基本平坦的频谱响应(或其它优选的频谱响应),该完整的接收路径包括通过发射机残留边带调幅器、传输介质、电视接收机前端以及级联的重影消除和均衡滤波器。

W. Ciciora 等人在 IEEE Transactions on Consumer Electronics 第 CE - 25 卷 2 / 79 第 9 - 43 页的名为“A Tutorial on ghost Canceling in Television Receivers”的文章中指出, GCR 信号可近似呈现 $(\sin X)/X$ 的波形。这种适于开窗口的波形在感兴趣的频带上呈现较为恒定的能量密度谱。随后可确定重影位置,这样可对消重影信号来构造一种滤波器,来减少长多路径影响,通过进行波形均衡来减少短多路径影响。

在 1990 年 1 月 30 日颁发给 Tanaka 等人名为“GHOST CANCELLING CIRCUIT”的美国专利 4, 897, 725 中用了一种发射的基准信号或 GCR 信号,它基本上为一种建议的 BTA (日本) GCR 信号且用作主基准或去重影信号的 $(\sin X)/X$ 波形。这一 $(\sin X)/X$ 波形同其一同接收到的重影被傅里叶变换以提供一组傅里叶系数。有重影的 GCR 信号的傅氏变换随后以一个未舍入的 GCR 的实际的傅氏变换而被处理,来计算去重影滤波参数,也就是,对无限冲激响应 (FIR) 去重影滤波器和有限冲激响应 (FIR) 波形均衡滤波器二者计算抽头增益信息。

1990 年 1 月 23 日颁发给 Kobo 等人名为 “GHOST CANCELLING REFERENCE SIGNAL TRANSMISSION / RECEPTION SYSTEM” 的美国专利 4, 896, 213 公开了机内带有消重影装置的系统, 以减少或消除群延时失真和信号接收路径中产生的幅-频特性失真共同产生的重影分量。由帧同步信号、时钟同步信号和数据信号组成的数字信号在 VBI 扫描行期间产生并被叠加在将待发射的电视信号上。在接收端, 数字信号用作电路装置中的带重影的 GCR 信号, 在该电路装置中以已知的无重影的 GCR 信号进行校正以控制视频信号的自适应滤波, 来减少重影现象。

1989 年 9 月 5 日颁发给 Chao 等人的名为 “ADAPTIVE TELEVISION GHOST CANCELLATION SYSTEM INCLUDING FILTER CIRCUITRY WITH NON-INTEGER SAMPLE DELAY” 的美国专利 4, 864, 403 描述了采用内插技术的 IIR 去重影滤波器的应用。

1991 年 9 月 10 日颁发给 Koo 的名为 “METHOD AND APPARATUS FOR COMMUNICATION CHANNEL IDENTIFICATION AND SIGNAL RESTORATION” 的美国专利 4, 864, 403 描述了一种计算电视接收机中重影抑制滤波参数的方法和装置。

1977 年 8 月 23 日颁发给 Shimano 等人名为 “AUTOMATIC WAVEFORM EQUALIZING SYSTEM FOR TELEVISION RECEIVER” 的美国专利 4, 044, 381 描述了可用于抑制微重影的波形均衡滤波器。

1991 年 7 月 16 日颁发给 Matsura 等人的名为 “METHOD OF

DETECTING SIGNAL WAVEFORM DISTURBANCE IN RECEIVED TELEVISION SIGNAL”的美国专利 5, 032, 916 中描述了包含反相 GCR 信号和同相其它基准信号的信号在 VBI 间隔内的成对组合, 以抑制延时较长的宏重影。

由于已知的消重影方案均依赖于高度的消除过程, 在接收的电视信号中的 GCR 信号的时基稳定度要求较苛刻, 以使由分析 GCR 信号来确定消重影和均衡滤波器的加权的過程良好进行。利用不同延时的视频信号的加权和的消重影过程的理论有效性取决于引起产生重影信号的对同一信号的不同延时。如果扫描行的长度在 GCR 信号接收期间与视频信号的其它部分期间不同, 则由各种延时的 GCR 信号的加权和判定的用来产生无重影 GCR 信号的加权将不比在由各延时的视频信号的加权和的其它时刻产生无重影视频信号时的大。在包括显示装置和消重影电路的电视接收机中, 当接收停播广播信号或当接收由电缆广播或共用天线系统延时的信号时, 所检出的视频信号的时基稳定性问题将不再是问题了。

但是, 包括显示装置和消重影电路的电视接收机, 当其接收机从录有含重影的电视信号的家用录像机 (VCR) 上接收无线 (r-f) 信号 (或复合视频信号) 时, 经常不能令人满意地行使消重影工作。家用录像机对磁带螺线扫描, 在垂直回扫间隔前, 使磁头短暂切换到拾取位置。在重放时, 从磁带重放的视频信号中存在时基不稳定性, 在实际环境下, 这种时基不稳性经常在整个垂直回扫间隔内持续, 在某种程度上也会出现在视频信号的前几个有效行中, 这在电视接收机的显示装置的画面上最顶层产生。由电视接收机中的微机根据在一扫描行中出现的 GCR 信号的评价在垂直回扫期间计算的加权系数在对

同一场或随后的场中后一扫描行的有效视频信号不进行校正，这是因为有效视频的扫描行因其扫描行中有 GCR 信号出现，而不具有同一实时持续时间。甚至在包括 GCR 的 VBI 扫描行在不同场也有不同的持续时间。

良好的时基稳定性对实现在此要求保护的本发明也是必不可少的，其中几场的第19扫描行不同地延时，随后线性地组合，以将 GCR 信号分量从伴随有水平同步脉冲、前肩、包括彩色同步的后肩及 +30IRE 的 GCR 信号消隐电平分量中分离出来。当那些行被数字化以采用暂时数字存贮器使其易于不同地延时时，如果在第19扫描行的采样的时序中出现误差，这些伴随的分量将不能消除净。家用录像机基本不能以此途径提供分离的 GCR 信号所获得的时基稳定性。美国专利申请 0 7/955, 016 的公开中，这一问题是通过包括消重影电路的电路在包括在家用录像机中的电视接收机前端的视频检波器之后消除的。

第一复合视频信号具有伴随的重影，且至少不时地在垂直消隐间隔的每场规定的第 L 行上包括规定幅度和定相的 M 消重影基准 (GCR) 信号的一个周期，其中 M 为大于 1 的整数。滤波器电路根据第一复合视频输出信号产生一第二复合视频信号，其响应可根据由存贮在计算机存贮器中的与无重影 GCR 信号有关的计算机产生的滤波器编程信号调整。联接了计算机以接收带重影的 GCR 信号。计算机将带重影的 GCR 信号与存贮在其相关存贮器中的无重影 GCR 信号相比较，在进行相关程序时，作为计算滤波器编程信号的基础。滤波器编程信号被计算，以使第二复合视频信号响应于其中伴随的重影基本减弱的第一复合视频输出信号。水平和垂直同步脉冲从所

述第一和第二复合视频信号中分离出来。一个扫描行计数器对分离的水平同步脉冲进行计数以产生一行计数，并通过每个分离的垂直同步脉冲复位到初始的行计数。一个第 L 行分离器根据该行计数，分离出包括 GCR 信号的第二复合视频信号的扫描行。一个场计数器对分离的垂直同步脉冲模 M 计数，产生与具有不同 GCR 信号的 M 场周期同步的场计数。一个暂态滤波器将来自第 L 行分离器分离的 MN 个连续扫描行中的对应像素相组合以产生一个加到计算机上的滤波器响应，作为带有重影的噪声减弱的 GCR 信号， N 为正整数。这一暂态滤波器将从在多个连续场中的规定的垂直消隐间隔水平扫描行中选出的 GCR 信号相长地结合，且将其上原来叠加了 GCR 信号的消隐脉冲电平相消地结合，以恢复出无伴随消隐脉冲电平的噪声减弱了的 GCR 信号。在本发明的某个实施例中，该暂态滤波器也依赖于水平同步脉冲、彩色同步脉冲和在规定垂直消隐间隔水平扫描行（也许是相邻行中）的其它分量的相消结合，以减少对贝塞尔线性调频脉冲开窗口的需求，并增加可检出 GCR 信号的重影的时间范围。

图 1 是系统的总体原理图，包括一个具有重影抑制电路的电视接收机或录像机，在重影抑制电路中可以采用本发明的 GCR 信号采集电路。

图 2 是适用于包含在图 1 组合中的重影抑制电路的原理图，其重影抑制电路包括根据本发明一个实施例的 GCR 信号采集电路。

图 3 是用于复位图 2 重影抑制电路的模 8 场计数器的电路的原理图。

图 4 是使用图 2 去重影电路的去重影方法的流程图。

图 5 为一个可用于图 2 的本发明另一实施例的重影抑制电路中的另一 GCR 信号采集电路的原理图。

图 2、3、5 中相同标号代表相同的元件。

在本说明书中所使用的术语“电视机”是描述了一个电视接收机前端,它附带有显象管、显象管的电源、显象管的偏转电路、与将复合视频信号转换成驱动显象管的彩色信号有关的电视接收机部分、扬声器、立体声检波器或音频放大电路。普通的录象机 (VCR) 包括没有那些附带另外的零件的电视接收机前端,在本说明书及附图中将其称之为“电视机监视器”。如果在一个 VCR 和 TV 机组合成一个单一的装置的所谓“组合体 (combo)”中希望能够同时地记录一个频道上所接收的节目并显示不同频道上所接收的节目,则必须提供两个电视接收机前端,一个用于具有记录能力的录象机,一个用于具有图象显示能力的电视接收机。正如上文参考的申请号为 07/955,016 的美国专利申请中的想法一样,虽然一个微机可用于计算两组重影消除电路的滤波参数,但是最好在电视接收机前端的每一个的视频检波器之后都包括各自的重影消除电路组。

光栅扫描把在空间和时间上形成三维域之连续图象场的两维空间域变换为视频信号的一维时域。电视工程师们利用称之为在空间和时间中的三维域中的这种组合结果的建议来组合视频信号各个取样值的滤波器网络进行分类。一个组合描述沿图象场扫描行排列的图象元素即“象素”的视频信号取样值的滤波器网络被称作“水平空间滤波器”。一个组合在时间上由扫描行间隔分离的视频信号取样值(这些取样值描述被安排得横过一个图象场的扫描行的那些象素)的滤波器网络被称之为“垂直空间滤波器”。一个组合在时间上由扫描

行间隔分离的视频信号取样的值 (这种取样值描述在连续的图象场或帧的相同位置中出现的那些象素) 的滤波器网络被称作“时间滤波器”, 即工作在时间维而不是空间维中的一个滤波器。一个时间滤波器可以对在空间中只有一个位置的象素进行组合, 但一般把来自多个帧的对应单元的象素对在空间的几个位置的每一个进行组合。例如, 在一个行平均滤波器中, 对应单元的象素对沿一个扫描行的每个位置进行平均。同样, 正如在本说明书或在其后的权利要求书中所用的一样, 术语“时间滤波器”当然包括对选自连续场各个扫描行的对应“象素”进行组合的滤波器, 这些连续场扫描行包括有 GCR 信号。这种特殊类型的时间滤波器在本说明书及随后的权利要求书中被称作“GCR 信号平均滤波器”, 虽然没有以一个实际值为基础进行平均, 而是仅仅在对一个标准的线性调频脉冲的极性进行校正之后 (进行平均)。

提供为视频信号的一个扫描行中的象素位置相对应的多个取样值的暂时存贮用的存贮器在本说明书中被称作“暂时 1 行存贮”, 尽管这种存贮器实际上可以包含在以一个以逐象素累加几个行为基础的累加器中。类似地, 提供为视频信号的两个连续扫描行中的象素位置相对应的多个取样值的暂时存贮用的存贮器在本说明书中被称作“暂时 2 行存贮器”, 尽管这种存贮器实际上可以包含在以一个逐象素为基础累加几对连续行的累加器中。在一个单存储体存贮器中包含几个暂时 1 行存贮器或暂时 2 行存贮器, 当然是在本说明书及其附带的附图中披露的本发明的范围之内。

电视接收机前端 20 响应于在其上接收的一个射频电视信号, 向装置 10 提供一个伴音信号和一个复合视频信号, 装置 10 可以是一

个电视监视器或是一个接收这些信号用以进行记录的录像机。具有记录能力的录像机可以是一个 VHS, 超 VHS 或 Betamax 型的盒式录像机 (VCR)。作为另外的例子, 录像机可以是一个在美国专利 5, 113, 262 中描述的类型的一个改进的 VHS 录像机, 该美国专利是在 1992 年 5 月 12 日授予 C. H. Strolle 等人的, 其发明名称为“使有限的带宽能进行记录和重放的视频信号记录系统 (Video signal Recording System Enabling Limited Bandwidth Recording And Playback)”。

射频电视信号可以通过空中进行无线广播, 然后由用于电视接收机前端 20 的一个架空电视天线 30 捕获, 如通过范例所示。另一方面, 射频电视信号能够通过利用共用天线或其它电视有线业务的电缆提供。电视接收机前端 20 包括通常用于组合的常规电视接收机的部分, 二者都有一个用于显示视频图象的电视监视器, 或者具有一个有记录能力的录像机。这些部分一般包括有一个射频放大器、一个下转换器即“第一检波器”、至少一个中频放大器、一个视频检波器即“第二检波器”以及一个伴音解调器 (经常为内载波型)。电视接收机前端 20 还包括用于水平同步脉冲和用于垂直同步脉冲的分离电路。

来自电视接收机前端 20 中的伴音解调器的伴音信号从一个调频伴音载波中被解调, 通过下转换器外差成中频。在其解调之前, 对调频伴音载波进行限定以除去其中的幅度变化, 而捕获现象 (Capature Phenomenon) 抑制响应于来自伴音解调器的伴音信号中的重影。因此, 来自电视接收机前端 20 中的伴音解调器的伴音信号直接加到装置 10, 其处利用常规方式进行操作。

来自电视接收机前端 20 的视频检波器的复合视频信号加至重

影抑制电路 40, 以便将伴随的重影除去或抑制。可以是现有技术中已知类型中任一种的重影抑制电路 40 包括自适应滤波器电路和用于计算该自适应滤波器电路用的滤波参数的计算机。产生的“去重影”复合视频信号从重影抑制电路 40 加到装置 10, 其处利用常规方式进行操作。GCR 信号分离器 (或 GCR 信号采集电路) 45 从来自电视接收机前端 20 中的视频检波器的复合视频信号中选择一个 GCR 信号和伴随的重影复制像。GCR 信号分离器 45 提供一个分离给重影抑制电路 40 中的计算机的重影 GCR 信号, 在该计算机中, 重影 GCR 信号与涉及一个无重影的 GCR 信号的事前信息相关, 无重影的 GCR 信号作为对重影抑制电路 40 中的自适应滤波电路用的滤波器参数进行计算的一个基础。在本发明中, GCR 信号分离器 45 采用 GCR 信号采集电路的形式, 这种采集电路以逐象素为基础平均贝塞尔线性调频脉冲, 这些脉冲作为从多个连续场中的 GCR 信号中抽取的。包括 ETP 线性调频脉冲的 GCR 信号形成第一组 GCR 信号, 而包括 ETP 线性调频脉冲的 GCR 信号形成第二组 GCR 信号。

迅速地改变多路径状态 (的情况) 时常发生, 例如当一个或多个飞行器飞在电视接收机天线 30 上, 就会产生诸如被称作“飞行器反射干扰信号”的快速变化选择性衰落。在重影抑制电路 40 中的滤波器系数计算机一般是一个具有足够高速度以计算在一场时间中更新的滤波器参数的计算机。然而, 多路径状态在飞行器反射干扰信号期间改变得如此之迅速, 以致于当完成了这些滤波器参数的计算时, 刚刚从选自某场的第 19 行的一个重影 GCR 信号中计算的经刷新的滤波器参数不再适用于在该场中的以后时间。当根据本发明, 通过对来自几个连续场的 GCR 信号进行平均而得到噪音降低的 GCR 信号

时,经刷新的滤波器参数的计算更不能跟踪迅速变化的多路径状态,因此,目前最实际的是仅仅在迅速变化的多路径状态已经过去而且变化小的多路径状态被重新建立之后来确定重影抑制电路 40 用的滤波器参数。

还有一种需要,考虑电视广播发射机在不同的时间从不同的视频信号源发射电视信号。这样,时不时地会以电视信号的场频出现间断,且两个连续 GCR 信号可以大于或小于一场间隔。对第 19 描行的平均,以从其消隐脉冲电平中分离出 GCR 信号并减小噪声,将仅在间隔中无间断的时间间隔上完好进行。

图 2 描绘一个可以采用的重影抑制电路形式,它适用于将贝塞尔线性调频脉冲 GCR 信号插入每场的第 19 VBI 行。从电视接收机前端 20 加到图 2 重影抑制电路的复合视频信号由一个模/数转换器 50 进行数字化。ADC 50 一般将提供 8 并行比特数字化复合视频信号取样值,该数字化复合视频信号作为输入信号加至一个级联连接的后重影消除滤波器 51,该级联连接由以下滤波器构成,即一个 IIR 型自适应滤波器;一个 FIR 型自适应滤波器的前重影消除滤波器 52,以及一个 FIR 型自适应滤波器的均衡滤波器 53 组成。

该滤波器串的输出信号是一个数字化的去重影复合视频信号,它由数/模转换器 54 转换为一个模拟去重影复合视频信号。该模拟去重影的复合视频信号加至装置 10。该数/模转换器 54 在装置 10 中以一种利用数字而不是模拟信号进行先进设计的,其细节被省去。

滤波器系数计算机 55 计算自适应滤波器 51、52 和 53 的加权系数。这些加权系数都是二进制数,滤波器系数计算机 55 将它们写入数字滤波器 51、52 和 53 内的寄存器。在 IIR 滤波器 51 中,存贮在寄

寄存器中的加权系数被用作乘法器信号, 用于接收具有因被乘数信号而延迟不同量的滤波器输出信号的数字乘法器。来自该数字乘法器的积信号在数字加法器/减法器电路中进行代数组合, 以产生 IIR 滤波器响应。在 FIR 滤波器 52 和 53 中的每一个滤波器中, 存贮在寄存器中的加权系数被用作乘法器信号, 用于接收具有因被乘数信号而延迟不同量的滤波器输入信号的数字乘法器。在 FIR 滤波器 52 和 53 的每一个中, 来自数字乘法器的积信号在数字加法器/减法器电路中进行代数组合, 以产生一个 FIR 滤波器的加权总和响应特性。

在停播 (off-the-air) 接收中产生的前重影可能从直接信号移位达 6 微秒之多, 但一般移位不超过 2 微秒。在有线接收中, 直接的停播拾波可能比电缆提供的信号超前达 30 微秒之多。在 FIR 滤波器 52 和 53 中的抽头数目取决于寻找重影抑制的范围。为了保持滤波器成本在商业约束以内, FIR 滤波器 52 一般具有大约 64 个抽头用以抑制与直接信号移位达 6 微秒之多的重影。用于频率均衡的 FIR 滤波器 53 仅需具有 32 个抽头或与此差不多数目的抽头。一般要求 FIR 滤波器 53 校正带内视频响应, 该响应在 3.6MHz 频率处应能滚降达 20dB 之多, 但在 3.6MHz 处的滚降通常小于 10dB。滚降一般是由于在停播接收中天线的不正确定位而引起的。在某些设计中, 用一个单一的具有约 80 个抽头的 FIR 滤波器代替级联的 FIR 滤波器 52 和 53。

一般地, 后重影从直接信号上的位移范围延至 40 微秒, 后重影的 70% 或大约 70% 上下出现在延至 10 微秒的局部范围中。用于在整个范围抑制后重影所需的 IIR 后重影消除滤波器 51 能够具有 600 个抽头之多。然而, 由于后重影通常是不重叠的, 而且以间断的位移

产生,因此用于滤波器 51 这些抽头中的很多个加权系数就很可能类似为零值或接近零值。大大地大于零值的加权系数所需的抽头除了存在有重叠重影的情况之外,都以 10 个或少于 10 个为一组地予以块组合在一起。从硬件的经济观点出发,希望使用值大大地大于零的那些加权系数的数字乘法器数量如所希望的那么多。因此,在 IIR 滤波器 51 中的分接的延迟线通常设计为一个散布于可编程的“整批”(bulk)延迟器件中的 10 抽头或 10 抽头左右延迟线的级联连接,使滤波器 51 有时称为“稀疏加权”滤波器。10 抽头或 10 抽头左右延迟线向数字乘法器提供信号用以加权。在这些 10 抽头或 10 抽头左右的延迟线的每一个中的连续抽头之间的增量延迟是一个信号象素间隔。可编程整批延迟器件每一个都包括可变长度延迟线,它们的共同链接通路(chaining)可以响应于以二进制表示的控制信号进行控制。这样一种稀疏加权滤波器将包括用于表示可编程延迟器件的延迟的二进制数的寄存器,该寄存器的内容也由滤波器系数计算机 55 进行控制。

现在来考虑将重影的 GCR 信号从电视接收机前端 20 加至滤波器系数计算机 55 的装置。水平和垂直同步脉冲从前端 20 接收。水平同步脉冲由一个 9 级数字计数器 56 进行计数,计数器 56 称作“扫描行计数器”,它由垂直同步脉冲周期性地复位;垂直同步脉冲则由一个称作“场计数器”的三级数字计数器 57 进行模-8 计数。这些数都可用于滤波器系数计算机 55,以用于定时其操作,不过,为了减小其复杂性,向计算机 55 提供已经计数的连接都在图 2 中省去。解码器 58 响应于来自行计数器 56 的与包含 GCR 信号的每一场中的扫描行相对应的第 19 行的扫描行计数,以便限定乘法器 59 的输出信

号对应于由滤波器 51、52 和 53 的级联连接的输出端提供来作为加于其上的第一输入信号的数字化复合视频信号，而不是提供来作为加于其上的第 0 输入信号的线连 0 (Wired zero)。

滤波系数计算机 55 能够控制滤波器 51、52 和 53 的工作参数。因此，通过操纵这些工作参数，计算机 55 就能够从 GCR 信号分离器分离出的 GCR 信号中选择出位于这些滤波器 51-53 的级联连接中的点 (GCR 信号分离器包括图 2 中的单元 58 和 59 以及图 5 中的单元 58 和 101-108)。例如，加至滤波器 51-53 的级联连接的输入信号，可以由计算机 55 通过将 IIR 滤波器 51 中的递归路径的加权系数置于零值有选择地加至 GCR 信号分离器。因此由其输入信号就完全确定了 IIR 滤波器 51 的输出响应；除了限定 FIR 滤波器 52 的核心的单位值 1 以外，所有加权系数置 0；除了限定 FIR 滤波器 53 之中心的值为 1 的单元以外，所有加权系数置 0。另一方面，可以进行电路配置，以更直接和更迅速地分离的 GCR 信号中选择位于滤波器 51-53 的级联连接上的点。了解从分离的 GCR 信号可选择位于滤波器 51-53 的级联连接中的点的事实是重要的，这是因为该事实将有助于了解计算滤波器 51-53 的可变参数的程序，本说明书将结合图 4 流程图对此进一步进行解释。

具有读然后写 (read-then write) 能力的随机存取存储器提供一个暂态(扫描)行存储器 60 (图 2)，该存储器 60 在重影抑制电路的另一个实施例中可以由串行存储器替代。该暂态行存储器 60 连接在一个用于以每个象素为基础对 8 个连续场的第 19 VBI 行 GCR 信号进行累加的一个装置中。在一个暂时滤波操作中，贝塞尔线性调频脉冲信息从那些每 19 VBI 扫描行期间产生的其它信息中分离出来。

在图 2 电路中的单元 59-69 组合成实现这种暂时滤波操作的 GCR 信号平均滤波器, 它使在这些第 19 VBI 扫描行期间产生的贝塞尔线性调频脉冲信息与提供改善的信噪比有关, 与利用简单的门控来从第 19 VBI 扫描行(当它发生时)中分离出贝塞尔线性调频脉冲相似。当 8 个 GCR 信号的对应象素在 8 场序列的场 000, 第 8 场及最后场的第 19 扫描行已被累加时, 则在第 19 行之后并在行存贮器 60 进行数据清除之前, 在场 000 的任何行期间, 将贝塞尔线性调频脉冲信息向滤波器系数计算机 55 的一个寄存器每一次串行加载一个象素。在图 2 中, 行存贮器 60 是在 8 场序列的最后场的最后行期间进行数据清除, 但是这种清除可以在分离的贝塞尔线性调频脉冲信息被写入滤波器系数计算机 55 之后的场 000 的任意行期间发生。累加的数据从行存贮器 60 至计算机 55 的转送以及随后清除来自行存贮器 60 的累加数据也可以在场 001 的第 1 至第 18 扫描行的任两行期间发生。

更特别地是, 暂时行存贮器 60 必须具有存贮 16 并行比特取样值的全扫描行的能力, 这是在假设是符号表示为基础累加自 ADC50 提供并通过级联滤波器 51-53 的 8 行 8 并行比特取样值数字化复合视频信号的情况下。对于这种用符号表示的, 代数总和最好用两者的互补算法。在本设置操作的部分执行过程中, 暂态行存储器 60 作为 GCR 信号的用符号表示的累加器, 数字加法器/减法器 61 将一个 16 并行比特输出信号提供给暂态行存储器 60, 作为其写入信号。数字加法器/减法器 61 接收乘法器 62 的输出信号作为其第一输入信号, 它一般与从暂态行存储器 60 读出并被接收来用作乘法器 62 的第 0 输入信号相对应。数字加法器/减法器 61 接收乘法器 59 的 8 并

行比特输出信号以及作为符号比特扩展 (Sign-bit extension) 的 8 个连线零 (Wired ZEROs) 作为其第二输入信号。

解码器 69 解码其记数为 1、3、6 或 0 (即 8) 的模-8 场, 以便向数字加法器/减法器 61 提供一个逻辑 0 以限定其将其输入信号相加。解码器 69 解码其记数为 2、4、5 或 7 的模-8 场, 以便向数字加法器/减法器 61 提供一个逻辑 1, 以限定其从它的第一输入信号 (由乘法器 62 提供的信号) 中减去其第二输入信号 (由乘法器 59 提供的信号)。这种电路装置在暂态行存储器 60 中累加下列函数:

$$\begin{aligned} & (\text{场 } 001 \text{ 行 } 19) - (\text{场 } 010 \text{ 行 } 19) \\ & + (\text{场 } 011 \text{ 行 } 19) - (\text{场 } 100 \text{ 行 } 19) \\ & - (\text{场 } 101 \text{ 行 } 19) + (\text{场 } 110 \text{ 行 } 19) \\ & - (\text{场 } 111 \text{ 行 } 19) + (\text{场 } 000 \text{ 行 } 19) \end{aligned}$$

在 8 场的每个序列的第 8 场的最后行期间, 使通常加至乘法器 62 的 0 控制信号变为 1。这个 1 限定乘法器 62 提供一个对应于其上第一输入信号的一个输出信号, 它是一个包含连线 0 的 16 并行比特的算术 0。这使在暂态行存储器 60 中产生的累加结果复位到算术 0。用于乘法器 62 的控制信号示于图 2, 正如一个两输入端与门 63 产生的一样。解码器 64 解码来自扫描行计数器 56 并对应于当前场的最后行的计数, 以产生一个加至与门 63 的输入信号。解码器 65 解码来自计数器 57 的模-8 场计数, 以产生加至与门 63 的另一个输入信号。8 场的每个序列的第 8 行从场计数器 57 中产生一个 000 模-8 计数。输入到与门 63 的两个输入信号仅仅在 8 场的每个序列的第 8 场的最后一行期间为 1, 在该行期间, 与门 63 向乘法器 62 提供一个 1 作为其控制信号, 使得存贮在暂态行存储器 60 中的累加结果

被复位为算术 0。

当存贮在暂态行存储器 60 中的累加结果用于转换到计算机 55 的内存贮器中的有重影贝塞尔线性调频脉冲寄存器时, 一个双输入端与门 66 向滤波器系数计算机 55 提供一个 1。解码器 65 的输出信号是加至与门 66 的输入信号之一, 而且仅在 8 场的每个序列的第 8 场期间为 1。一个双输入端或非门 67 产生加到与门 66 的其它输入信号。或非门 67 响应于解码器 64 的输出信号, 它检测来自行计数器 56 的计数中一场之最后行, 或非门 67 还响应于解码器 68 的输出信号, 它检测来自行计数器 56 的计数中垂直消隐间隔的进程。因此, 除了垂直消隐间隔期间或一场的最后行期间, 或非门 67 的输出信号为 1。所以, 存贮在暂态行存储器 60 中的累加结果在除去其最后行期间或垂直消隐期间的 8 场的每个序列的第 8 场期间的任何时间都可以用于转换到计算机 55 的内部存储器中。

现在描述由模/数转换器 50 进行定时象素取样和暂态行存储器 60 的寻址所用的时钟信号。具有自动频率和相位控制 (AFPC) 的振荡器 70 以彩色副载波频率的第二谐波产生正弦振荡信号, 作为主时钟信号。过零检测器 71 检测正弦振荡信号的平均轴跨越 (axis crossings), 以便以 4 倍彩色副载频的速率产生脉冲。这些脉冲对由 ADC 50 数字化的复合视频信号的取样定时, 而且如果暂态行存储器 60 是一个串行存贮器时, 这些脉冲将对存储器 60 中的超前数据定时。在图 2 中的重影抑制电路中, 暂态行存储器 60 是一个随机存取存储器, 被设置成在其存储单元的每一个进行寻址时, 进行读然后写操作。其存贮单元的地址根据来自一个 10 级数字计数器 72 所提供的象素计数进行循环扫描, 计数器 72 称为“象素计数器”, 它对来

自过零检测器 71 的象素进行计数。这些相同的地址加到滤波器系数计算机 55, 以便当分离的 GCR 信号从暂态行存储器 60 转送其上时用于对其中的行存贮寄存器进行寻址。

通常, 如果它存在, 则色同步信号是复合视频信号中最稳定的频率基准, 而且是振荡器 70 的 AFPC 优选的基准信号。从象素计数器 72 的第二级溢出的信号大概是一个 3.58MHz 方波信号并作为一个反馈信号加至第一 AFPC 检测器 73, 用以与一个分离的色同步信号相比较, 以便产生一个误差信号, 一个 AFPC 信号多路复用器 74 有选择地加到象素计数器 72, 以控制其振荡器的频率和相位。色同步门 75 响应于来自色同步门控制信号发生器 76 的脉冲, 以便从电视接收机前端 20 提供的模拟复合视频信号中分离出加到第一 AFPC 检测器 73 的色同步信号。来自电视接收机前端 20 的水平同步脉冲加到色同步门控制信号发生器 76, 它们的后沿用于对发生器 76 在色同步间隔期间产生的脉冲定时。一个非稳态触发器或“单稳态”触发器的级联通常用于产生这些脉冲。

解码器电路 68 响应于行计数器 56 提供的对应于每一场中的 VBI 行的扫描行计数, 以产生一个禁止信号。该禁止信号加到色同步门控制信号发生器 76 以禁止其产生脉冲, 因此, 色同步门 75 在可能有色同步信号的一场期间只选择那些后肩间隔 (在一个变形的实施例中, 在垂直消隐间隔期间, 不禁止色同步门控制信号发生器 76 产生色同步门脉冲, 而第一 AFPC 检测器的时间常数较图 2 电路中所需要的时间长)。

称作“色同步存在检测器”的幅度检测器 77 在色同步信号出现于来自色同步门 75 的输出信号中时进行检测, 以提供一个限定

AFPC 信号多路复用器 74 从第一 AFPC 检测器 73 中选择输出信号作为第一误差信号的 1, 用于受控振荡器 70 作为其 AFPC 信号。更可取地是, 从抗噪音的观点看, 幅度检测器 77 包括一个同步检测器级, 其后跟随一个由短脉冲消除器相随的阈值检测级。象素计数器 72 的电路配置可以用来提供一对相互为正交相位关系的 3.58MHz 方波信号, 用于检测器 73 和 77 的同步检测部分。提供相互为正交相位关系的计数器电路配置对于电视电路设计者来说是熟悉的, 通常用于电视立体声伴音解码器。短脉冲消除器从雷达技术中公知, 而且一般用于构成对差分延时输入信号进行“与”操作(ANDing)的电路, 以便从其上产生输出信号。

当接收到一个不伴随有色同步信号的黑白电视信号时, 用于振荡器 70 的 AFPC 的基准信号将必须是从 TV 接收接收机前端 20 加至 AFPC 的电路分离的水平同步脉冲。当从电视接收机前端 20 提供的复合视频信号没有伴随的色同步信号时, 色同步存在检测器 77 将提供一个 0, 以使 AFPC 信号多路复用器 74 去选择来自第二 AFPC 检测器 78 的输出信号, 并将该信号加到受控振荡器 70 作为其 AFPC 信号。同步解码器 79 对象素计数器 72 的计数值以 1 表示回答, 理论上对应于水平同步脉冲或其上的规定部分的出现, 例如其沿部。从同步解码器 79 输出的信号作为反馈信号加到第二 AFPC 检测器 78, 它将该反馈脉冲与从电视接收机前端 20 中的水平同步分离器提供的水平同步脉冲中所取的输入基准信号进行比较, 并产生一个第二误差信号, 用以由 AFPC 信号多路复用器 74 有选择地加到受控振荡器 70 作为其 AFPC 信号。该 AFPC 电路配置被电视工程师们称作“行锁定时钟”。

受控振荡器 70 的振荡稳定性对在暂态行存储器 60 中对多场中从第 19 扫描行的累加中是需要的, 以使通过累加程序能从这些行中分离出贝塞尔线性调频脉冲的累加程序适当地抑制水平同步脉冲、前肩、包括色同步信号的后肩以及 +30IRE 消隐脉冲电平。振荡器的晶体控制频率是一个实际需要, 而 AFPC 的自动相位控制 (APC) 方面应起主要作用。AFPC 的自动频率控制 (AFC) 方面具有一个很长的时间常数, 即几个场那么长。

用于复位计数器 56、57 和 72 的电路为避免过分复杂而在图 2 中省略了。扫描行计数器 56 可以利用电视接收机前端 20 中的垂直同步分离器提供的垂直同步脉冲的前沿而简单地复位。

来自象素计数器 72 的象素计数在有必要使之与电视接收机前端 20 的视频检波器上提供的复合视频信号中的扫描行重新同步时被复位。电视接收机前端 20 的水平同步分离器提供的水平同步脉冲的前沿和后沿被检测, 这是利用一个其后接有一个合适的电平比较器的微分器实现的。前沿检测器结果用于指令具有当前象素计数的暂态存储寄存器的加载。象素计数被加到一个窗口比较器, 以确定它是否位于其预期的范围内, 而且若它不在其预期的范围之内则产生一个误差指示。象素计数器 72 的计数响应于该后沿检测器结果有条件地复位至 0。该复位条件可以是一个单一的象素计数误差指示。然而, 可以通过对一个加/减计数器中的误差进行计数获得较好的抗扰性, 该加/减计数器的构形是这样的, 即在校正象素计数之前必须计数一个连续误差的给定数。

图 3 示出用于复位模 - 8 场计数器 57 的电路, 因此其计数或者是正确地调相, 或者是 4 场失相, 所示的暂态行存储器 31 是一个随

机存取存储器, 它由象素计数器 72 提供的象素计数寻址。行存储器 31 设置成读出然后写入操作形式。解码器 58 仅仅在每场的第 19 扫描行发出的逻辑 1 提供给多路复用器 310, 以限定由从 ADC50 提供的数字化的第 19 扫描行采样时暂态行存储器 31 的刷新。在其它扫描行期间, 由解码器 58 发出的逻辑 0 限定多路得用器 310 将读自暂态行存储器 31 的数据写回其中。

暂态行存储器 31 配备有由过零检测器 71 的输出信号进行钟控的像素锁存器 32 和 33。象素锁存器 32 和 33 分别地用于暂态存储已写入暂态行存储器 31 的最后象素和从暂态行存储器 31 读出的最后象素, 及时排列这些取样值以成为数字减法器 34 的各自被减数和减数输入信号。来自减法器 34 的差信号的象素取样值除了在第 19 扫描期间之外, 将都是 0 值。来自减法器 34 的差信号提供到绝对值电路 35, 绝对值电路 35 可以包括一个双输入端异门的电路, 每个输入端接收差信号的符号位作为第一输入信号, 接收差信号的其他位用于有选择地求补码操作, 电路 35 还可以包括一个数字加法器, 用以将差信号的符号位加到差信号的有选择地求补码的差信号的其他位上, 以产生差信号之绝对值作为一个和输出信号。

一个用于绝对值电路 35 输出信号的连续取样值的累加器 36 包括一个用于暂态存储累加结果连续值的输出锁存器 361, 一个用于将绝对值电路 35 的输出信号的连续取样值加到累加结果上以增大其值的数字加法器 362, 以及一个用于有选择地将增大的累加结果提供到用于刷新其内容的输出锁存器 361 上的多路复用器 363。每当解码器 58 未检测到计数器 56 提供第 19 扫描行计数时, 则多路复用器 363 就进行电连接以将算术 0 插入输出锁存器 361 中。解码器

364 响应来自计数器 72 的像素计数提供一个 1, 像素计数是描述成恰如可以包括贝塞尔线性调频脉冲信息的一个扫描行的那些部分, 该 1 与来自过零检测器 71 的一个输出信号一起“与”到一个与门 365。对输出锁存器 361 进行钟控, 以便仅响应于从与门 365 接收到的一个 1 来接收输入数据。

从绝对值电路 35 顺次提供的当前场和在先场的第 19 行之差的绝对值的连续取样值是利用累加器 36 进行累加。如果当前场不是场 001 或场 101 时, 该累加结果应具有可观的值。场 000 及场 001 二者的第 19 行都包含 ETP 信号, 因此它们的差除了噪音就是 0 值。场 100 和场 101 二者的第 19 行都包含 ETR 信号, 因此它们的差除了噪音就是 0 值。在累加结果基本大于算术 0 时阈值检测器 37 的输出信号为 1, 否则就为 0, 该输出信号由非门 38 进行求补码, 以提供与门 39 的 4 个输入信号之一。解码器 41 检测来自计数器 57 的除去 001 或 101 的场计数, 以向与门提供一个 1, 这个 1 表示场计数是失相的并使计数器 57 复位。解码器 58 检测一场的第 19 行的出现, 而解码器 42 响应于来自计数器 72 的像素计数以检测一个扫描行的终端, 解码器 58 及 42 的输出信号是与门 39 的另两个输入信号。由于提供的场计数不是 001 或 101, 则与门 39 产生一个 1, 以便在电视接收机前端 20 接收的电视信号中的场 000 或场 100 的第 19 行终端时, 将计数器 57 复位至 001 场计数。另一方面, 计数器 57 可以被复位至 101, 或者对仅复位场计数的两个最小有效比特采取措施, 将它们复位至 01。

回到图 3, 如果由场计数器 57 提供的模-8 场计数被正确地定相, 则在累加周期中的场 000 和最后场期间, 在暂态行存储器 60 中

获得的累加结果将是 ETP 贝塞尔线性调频脉冲信号的 8 倍, 该 ETP 贝塞尔线性调频脉冲没有伴随的水平同步脉冲、前肩、包括色同步的后肩以及 +30 IRE 消隐脉冲电平。另一方面, 如果由场计数器 57 提供的模-8 场计数失相 4 场, 则在累加周期中的场 000 和最后场期间, 在暂态行存储器 60 中获得的累加结果将是 ETR 贝塞尔线性调频脉冲信号的 8 倍, 该 ETR 贝塞尔线性调频脉冲信号没有伴随的水平同步脉冲、前肩、包括色同步的后肩以及 +30 IRE 消隐脉冲电平。在朝向降低幅度的方向上电连的三个二进制位移将场 000 期间在暂时行存储器 60 中获得的累加结果用 8 除, 而所得到的商作为 ETP 或 ETR 信号加到滤波器系数计算机 55 上。

很好地适用于执行以贮存在其内部寄存器中的无重影贝塞尔线性调频脉冲函数 ETP 或 ETR 为背景的相互关系的滤波器系数计算机 55 被编程, 以便执行一个相关子步骤, 该子步骤确定在场 000 期间内它从暂态行存储器 60 接收的输入信号是 ETP 信号, 还是 ETR 信号, 或者是与 ETP 或 ETR 无关的信号。该程序起动滤波器系数计算机 55, 以确定由电视接收机前端 20 接收的电视信号中何时不包括 GCR 信号。然后, 计算机 55 可以将作为贮存在寄存器内的预定“旁路模式”加权系数提供给滤波器 51、52 和 53。另一方面, 计算机 55 可以设置成对滤波器 51、52 和 53 的加权系数进行计算, 这些加权系数是由涉及所接收的重影数据产生的, 重影数据是通过不依赖于 TV 接收机前端 20 接收的电视信号中所包含的 GCR 信号的装置提供的。

在图 3 电路的其它变型中, 为分析存贮在暂态行存储器 31 中的 GCR 信号而对计算机 55 设置外部电路(例如, 在其采集之后的扫描

行期间), 以确定它是一个 ETP 还是一个 ETR 信号, 而且该判定用于确定用于场计数器 57 的复位条件的最大有效比特是一个 0 (因此复位至 001 场计数), 还是一个 1 (因此复位至 101 场计数)。暂态行存储器 31 的内容按照在分析程序期间来自计数器 72 的象素计数进行扫描。

在一个示范性分析程序中, 对应于贝塞尔线性调频脉冲的初始波瓣的象素计数部分被解码, 以便有选择地产生一个 1, 用于起动由两个累加器的任一个的累加。一个累加器还要求当前 GCR 信号的符号位是 0, 以便累计其超过一个阈值 T 的幅值 (绝对值)。另外一个累加器还要求当前 GCR 信号的符号位是 1, 以便累计其超过一个阈值 T 的幅值 (绝对值)。在对应于贝塞尔线性调频脉冲的初始波瓣的象素计数部分之后进行扫描, 累加器内容的幅值在各自的比较器中与一个阈值 T 进行比较, T 值是一个几乎与贝塞尔线性调频脉冲初始波瓣的绝对值整数一样大的一个数。如果累加器的内容要求当前 GCR 信号的符号位是 0, 以便在贝塞尔线性调频脉冲的初始瓣之后累加超过阈值 T 的幅值, 则与该累加器相关连的比较器就向滤波器系数计算机 55 提供一个 1, 该 1 与来自另一个比较器的 0 一起识别一个 ETP 信号的存在。反之, 如果累加器的内容要求当前 GCR 信号的符号位是 1, 以便在贝塞尔线性调频脉冲的初始波瓣之后累加超过阈值 T 的幅值, 则相关的比较器就向计算机 55 提供一个 1, 该 1 与来自另一个比较器的 0 一起标出一个 ETR 信号的存在。如果在贝塞尔线性调频脉冲的初始波瓣之后, 这些累加器的任一个的内容都未超过阈值 T , 则两个相关的比较器都向计算机 55 提供 0, 它确定图 2 装置中试图去重影的电视信号中既不存在一个 ETP 信号也不存

在一个 ETR 信号。在本方案的另一个改进设计中, 阈值 Γ 响应于噪音及 GCR 信号幅度条件进行调整。

图 2 重影抑制电路的变型能够做的是, 当数据从暂态行存储器 60 转送到滤波器系数计算机 55 中的行存储寄存器时, 暂态行存储器 60 和行存储寄存器的寻址被转换到在计算机 55 中产生, 替代了象素计数器 72。在解码器 58 或计算机 55 控制下的一个多路复用器能够对暂态行存储器 60 寻址, 在每一场的第 19 行期间从象素计数器 72 对它们进行选择, 反之从计算机 55 提供的那些信号中对它们进行选择。图 2 重影抑制电路的改型也能够利用多个暂态行存储器, 以替代单个暂时行存储器 60, 使得计算机 55 能够让滤波器 51、52 和 53 的系数比在一个 8 场周期中更经常地刷新。

对图 2 重影抑制电路所做的另一个改型是在暂态行存储器 60 中累计来自 16 个连续场而不是 8 个连续场的第 19 扫描行, 这就更与分离的贝塞尔线性调频脉冲信息相关, 它显著地改善了加到滤波器系数计算机 55 的信噪比, 在图 2 重影抑制电路的这种改型中, 模-8 场计数器 57 由一个模-16 场计数器代替, 而解码器 65 由一个当而且只有当来自模-16 场计数器的场计数是 0000 时产生一个 1 的解码器代替。暂态 1 行存储器 60 则将累计来自 16 个连续场的 GCR 信号, 它能够利用一个电连的 4 二进制位移被 16 除, 以便给计算机 55 提供一个伴随有重影、经刷新的降噪 GCR 信号。另外的累加……例如来自 24 个连续场的第 19 扫描行……, 在提供给滤波器系数计算机 55 的分离贝塞尔线性调频脉冲信息的信噪比方面获得不多的改进。

在图 2 重影抑制电路的再一个改型中, 暂态单扫描行存储器 60

由一个暂态双扫描行存储器代替, 而解码器 58 则由检测第 18 或 19 扫描行存在的一个解码器代替, 以对两个连续扫描行提供 1, 来限定多路复用器 59 对暂态双扫描行存储器的加载输入。解码器 64 由检测第 261 或第 262 扫描行存在的一个解码器代替, 以对两个连续扫描行提供 1 并输送到与门 63。在由具有所有比特为 0 的一个场计数标志的每一场的第 261 或第 262 扫描行期间, 与门 63 响应于 1 以限定多路复用器 62 排空来自暂态双扫描行存储器的内容。或者, 暂态单扫描行存储器 60 可以由暂态三扫描行存储器代替, 而解码器 58 可以由检测第 18 至第 20 扫描行存在的一个解码器代替, 以限定多路复用器 59 对暂态三扫描行存储器的加载输入, 适当考虑周期性地擦除该 3 行存贮。这些电路配置便于含反相 GCR 信号及同相基准信号的 VBI 间隔的成对组合, 以便抑制较长延迟的宏重影。

从简化硬件的观点出发, 图 2 中的解码器 64 最好由几个更简单的解码器任一个代替, 其每一个对第 19 行之后而在第 262 行之前的—行或—对行提供一个 1。例如, 在行计数的 8 个最小有效位中检测一个 1 的解码器可以与解码器 65 一起用于提供与门 63 的两个输入信号。与门 63 则将限定多路复用器 62 在该场第 255 行之后的每条扫描行上排空暂态行存储器 60 的内容, 所说的场是由在每个二进制位置是 0 的场计数标志的。

图 4 示出建立滤波器 51、52 和 53 的操作参数的一种方法流程图, 该程序由滤波器系数计算机 55 实现。进入起动状态 81 是在电视机中的电源接通的时刻, 是当调谐一个新频道, 或由于最后的去重影程序而使预定时间过去时开始。复位所有的去重影滤波器步骤 82 将滤波器 51、52 和 53 中的滤波器系数优选地置于预先为频道确定的

值, 该频道包括由电视接收机前端 20 调谐并存贮在一个频道寻址存储器中。另一方面, 在电源接通或重新调谐时, 滤波器 51、52 和 53 中的滤波器系数能够置于和一个无重影信号相关的“旁路模式”值, 而在周期性的去重影期间, 滤波器系数的在先值在“复位”期间保持不变。

然后进行到采集数据步骤 83, 步骤 83 是在计算机 55 必须等待在暂态行存储器 60 中完成累加而经过的场数之后完成, 以便产生一个对计算机 55 适合的输入数据的分离的 GCR 信号。采集数据步骤 83 包括一个图 4 未示出的相关子步骤, 该子步骤确定计算机 55 在场 000 期间从暂态行存储器 60 中接收的输入信号是 ETP 信号, 还是 ETR 信号, 或者是与 ETP 或 ETR 无关的信号。

然后是频道表征步骤 84。计算机 55 通过在时域中使存贮在其参数存态器中的无重影 GCR 信号与从接收到的复合视频信号中分离的有重影 GCR 信号相关联来完成该步骤。在计算机 55 提供的数字数据的主要响应的时刻检测位置, 然后, 显著大的重影响应中的每个逐次减小的各自合时位置则升到能够由滤波器 51 抑制的后重影的数目, 并升到能够由滤波器 52 抑制的前重影的数目。计算机 55 提供的数字数据中的主要响应和多路径响应的各种合时位置被计算并暂态存储在计算机 55 的内部存贮器中, 以便用作间置在 IIR 滤波器 51 的成群的抽头之间的整批延迟线进行编程的基础。向计算机 55 提供的数字数据中的主要响应和多路径响应的相对强度由计算机 55 进行计算并暂时存贮在其内部存储器中, 以用作对 IIR 滤波器 51 的抽头和 FIR 滤波器 52 的抽头群组合 (Clumped) 分配加权 (值)。通过对采集的 GCR 信号进行离散傅里叶变换 (DFT) 并将 DFT 的项用无重影

GCR 信号的 DFT 对应项相除, 在滤波系数计算机 55 内实现“频道表征”步骤 84, 后者 (无重影 GCR 信号的 DFT 的对应项) 是事先已知的并存贮在计算机 55 的内部存储器中。这种逐项相除程序产生接收频道的 DFT, 它被暂时存贮在计算机 55 的内部存储器中。

作为频道表征步骤 84 的一部分, 最好使接收频道的 DFT 的项相对于主图像中的能量而规一化。接收频道的 DFT 的最大幅度项被确定, 且该项的 $r-m-s$ 能量和该项附近项 (即每边 12 项) 被确定。可对主图像和所有带重影的图像规一化, 但从减少计算的观点来说, 在规一化之前排除低能量重影, 做法如下: 接收频道和其相近项的 DFT 的最大幅度项的 $r-m-s$ 能量, 如主图象所描述的, 被按比例减小以提供一个能与由接收频道的 DFT 的其它项描述的重影图象的 $r-m-s$ 能量相比的阈值电平, 以确定那些重影图象的每一个是否足够大。现在发现从主图像的 $r-m-s$ 能量上降 30dB 的阈值电平是能令人满意的。描述具有低于阈值电平的 $r-m-s$ 能量的重影图象的接收频道 DFT 的每一项简单地由零替代, 以产生接收频道的将被规一化的近似 DFT。在规一化中, 在近似 DFT 中的非零项由主图像的 $r-m-s$ 能量除。规一化的接收频道的近似 DFT 被暂时存贮在计算机 55 的内部存储器中, 以用于支持其余部分的计算。必须在该规一化过程中实现的除数可被计数, 或由零替代的低于阈值电平的项数可被计数, 作为对实现在图 4 过程中后一判定步骤 88 的帮助。

现在反回来参考图 4 的程序, “是稳定的重影吗?” 判定步骤 85 跟随在频道表征步骤 84 之后。这个步骤在计算机 55 中利用一个子程序向前进行, 在子程序中, 刚刚在最新的频道表征步骤 84 之前的

频道表征步骤 84 的结果被从滤波系数计算机 55 的内存储器中取出,并在该寄存器中由当前的频道表征步骤 84 代替。使最近的频道表征步骤 84 之结果与刚刚在先的频道表征步骤 84 中的结果交叉相关 (cross-correlates),以便确定该相关是否足够良好,以使重影状态可被认为是稳定的或是不变的。只有在重影条件基本不变时,才产生的是信号表示利用最新频道表征结果进一步进行去重影的程序的的基础还存在。如果“是稳定的重影吗?”判定步骤 85 产生一个否信号,就表示重影条件变化,操作环路回到采集数据步骤 83,而 IIR 滤波器 51 及 FIR 滤波器 52 的可调滤波参数保持不变。如果“是稳定的重影吗?”判定步骤 85 产生一个是信号,则程序前进至步骤 86-88,在此利用最新近频道表征步骤 84 的结果作为刷新 IIR 滤波器 51 及 FIR 滤波器 52 的可调滤波参数的基础。

在“刷新 IIR 系数”步骤 86, IIR 滤波器 51 的可编程延迟和非零加权系数被刷新,利用最新近的频道表征步骤 84 的结果作为该刷新的基础。更特别地是,最新近的规一化近似的接收频道 DFT 的后重影部分,即那些在时间上迟于最大幅值项的项被补偿,以便从所取的被刷新的 IIR 滤波器系数的 DFT 中产生所希望的 IIR 滤波器 51 响应的 DFT。所希望的 IIR 滤波器 51 响应的 DFT 之非零项用于确定加权系数。如果 IIR 滤波器 51 是一个稀疏系数类型,则以测量只包含全零系数间隔的长度,以便确定可调整延迟器件的延迟量。将刷新后的 IIR 滤波器系数加到 IIR 滤波器 51。

一个“刷新 FIR 系数”步骤 87 在其执行“刷新 IIR 系数”步骤 86 之后执行。FIR 滤波器 52 的非零加权系数被刷新,利用最新近的频道表征步骤 84 的结果作为该刷新的基础。具体讲,最新近规一化的

接收频道 DFT 结果的前重影部分, 即那些在时间上早于最大幅度项的项被补偿, 以便从所取的刷新的 FIR 滤波器系数的 DFT 中产生所希望的 FIR 滤波器 52 之响应的 DFT。如果 FIR 滤波器 52 是一个稀疏系数类型, 则计算机 55 工作, 以测量包含所有零系数的间隔的长度, 以便确定整批延迟器件的可调延迟。计算机 55 向 FIR 滤波器 52 施加刷新后的 FIR 滤波器系数。

图 4 示出一个“重影是在阈值以下吗”的判定步骤 88, 执行刷新 IIR 系数和刷新 FIR 系数的步骤 86 和 87 之后达到的。当在频道表征步骤 84 中对接收频道规一化时, 步骤 88 可从执行除的数的计数开始实施, 计数为零则产生是信号, 计数为零以外的值则产生否信号。另一方面, 当在频道表征步骤 84 中对接收频道的 DFT 规一化时, 步骤 88 可从对由零替代的低于阈值电平的一项数的计数开始施行, 当计数是低于接收频道 DFT 项的总数的一个计数时, 产生一个是信号, 而为其它计数时产生否信号。

从“重影是在阈值之下吗”的步骤 88 产生的结果否信号直接使“重复步骤最大数目”步骤 89 工作。计算机中的一个计数器对从“重影是在阈值以下吗?”的判定步骤 88 产生的否信号数目进行计数, 并由从“重影是在阈值以下吗?”的步骤 88 产生的是信号复位至零计数。在达到最大计数之前, 来自“重影是在阈值以下吗?”的步骤 88 产生的否信号使该重复计数环路操作回到“采集数据”步骤 83。

如果在步骤 88 的判定为是, 则所有的显著重影已被消除, 如果在步骤 89 的判定为是表示已进行了足够的重复, 确信滤波器 51 和 52 没有能力进行进一步调节来消除至少一个或更多重影, 必须进行消除宏重影的程序部分被完成且程序前进到“刷新均衡系数”的步骤

90, 在其中计算幅度均衡滤波器 53 的加权系数。

通过使级联的滤波器 51 和 52 的响应的 DFT 判定由开窗口程序从信号的其余部分中分离出来的带重影的 GCR 信号的贝塞尔线性调频脉冲部分来实现刷新均衡系数步骤 90, 其中 DFT 具有仅靠最大幅度项的非零项。DFT 被逐项相除成为存贮在计算机 55 的存贮器中的无重影开窗口的贝塞尔线性调频脉冲理想响应的 DFT, 由此获得计算需对 FIR 滤波器 53 的抽头加权进行调整的基础, 用于对微重影的影响计数。DFT 项的存贮(bin)宽度可与用于抑制宏重影的滤波器 51 和 52 的可调滤波参数的计算中包括的 DFT 项的存贮宽度相同。FIR 滤波器 52 的抽头数通常不超过 32 个, 但是, 舍位 DFT 中频谱存贮的数目小得合理, 而计算所需的时间却长得不合理。当由小的数目相除且需限制商的范围加大时, 在这些实现均衡的方法中的除过程易于出错。

另一种优选的计算均衡滤波器系数的途径是利用重复最小均方差方法调节滤波器 53 的加权系数, 这样, 在暂态行存储器 60 中累加的级联的滤波器 51-53 的响应极好地与存贮在计算机 55 的存储器中的无重影 GCR 贝塞尔线性调频脉冲的理想响应相吻合。无重影 GCR 贝塞尔线性调频脉冲的理想响应在时域中可具有 $(\sin X)/X$ 的包络, 描绘了在频域中的平坦响应。但, 更令人赏心悦目的视频图象是那种具有改进瞬态响应的高频峰化的图像。这样, 对存贮在计算机 55 存储器中用于均衡的无重影 GCR 贝塞尔线性调频脉冲的理想响应可最好是那种具有相当地高频峰化的响应。

“刷新均衡系数”步骤 90 之后, 是图 4 程序中的另一个“采集数据”步骤 91, 在多场之后计算机 55 必须等待在暂态行存储器 60 中

的累加完成后,完成步骤 91,以产生一个适于计算机 55 输入数据的分离的 GCR 信号。“采集数据”步骤 91 包括图 4 未示出的相关子步骤,该子步骤确定在场 000 期间,计算机 55 从暂态行存储器 60 接收的输入是 ETP 信号、ETR 信号或与 ETP 或 ETR 信号无关。

随后进行另一“频道表征”步骤 92,用在步骤 91 中采集的任何 ETP 或 ETR 信号来重新计算接收频道的 DFT。在“重影相同否?”步骤 93,在“频道表征”步骤 92 中重新计算的接收频道的 DFT 与在“频道表征”步骤 84 中先前计算的接收频道的 DFT 相关。从易于实施的观点出发,相关最好是以非直接的方法通过查看在“频道表征”步骤 84 和 93 中剩余的重影是否全低于规定阈值电平来完成。如果相关良好,表明重影无明显变化,则在判定步骤 93 产生是信号,回到“采集数据”步骤 91,继续查看以找出重影是否明显改变。滤波器 51-53 的滤波参数保持不变。

如果相关较差,表明重影已经改变,判定步骤 93 产生否信号,返回到“对全部去重影滤波器复位”步骤 82。当出现迅速改变的多路径状态或检测到不同的接收频道时,该程序禁止重影抑制。滤波器 51-53 的滤波参数在已描述的随后步骤中重新计算。

在图 4 程序中,在通过“刷新 IIR 系数”步骤 86 和“刷新 FIR 系数”步骤 87 这两个连续步骤时可单独进行。对级联的消重影滤波器的开头的一个滤波器(这里为后重影滤波器 51)的滤波系数的刷新将引起能由对这些滤波器最后一个滤波器(这里为前重影滤波器 52)的滤波系数的刷新所抑制的那种类型的杂散重影。由于“刷新 IIR 系数”步骤 86 和“刷新 FIR 滤波器系数”步骤 87 并未考虑这些杂散重影,在这一个穿过这两个连续步骤期间对级联的消重影滤波器开头

一个的加权系数的重新计算将引入补偿重影，它将减少在最后一个滤波器响应中的杂散重影。由于这一减少可能并不完全，需要对级联的消重影滤波器的最后一个的加权系数再计算。在步骤 83 - 89 实现这些再计算。

图 4 的程序可加以修改以在“刷新 FIR 系数”步骤 87 之后执行“刷新 IIR 系数”步骤 86。执行步骤 86, 87 以使彼此级联的 IIR 滤波器 51 和 FIR 滤波器 52 比在图 4 程序的其它变形中有利。在图 4 程序的其它变型中，计算出的作为通过刷新级联的消重影滤波器开头一个的滤波系数引入的杂散重影可予以考虑，以使规一化的接收频道 DFT 可在执行计算以刷新级联的消重影滤波器开头一个的滤波系数之前，作适应性的修改。

图 5 示出一个 GCR 信号平均滤波器 100，它可由包括图 2 中的电路的单元 59 - 69 的 GCR 信号平均滤波器所代替。暂态滤波器 100 包括多个 (8 个) 1 行存储器 101 - 108，它们用于暂态存储数字 GCR 信号，该 GCR 信号是从由写允许电路 110 选出的在数字复合视频信号的 8 个连续场中的各第 19 VBI 扫描行中分离出来的。这些存储器 101 - 108 是以随机存取存储器 (RAM) 示出的，这些随机存取存储器是由通常为彩色副载频 f_c 四倍的频率的从图 2 的像素计数器 72 中提供的“像素计数”信号寻址的。每个 RAM 具有以 $4f_c$ 速率提供的像素采样的各扫描行的存贮能力。

数字 GCR 信号在级联的重影抑制滤波器 51 - 53 的输出端上从数字化的复合视频信号的其余部分中的分离是通过随后在 8 个连续场中的各第 19 VBI 扫描行期间，将写使能命令加到 1 行存储器 101 - 108 上来进行的。解码器 58 响应于从图 2 的扫描行计数器 56

上提供的“行计数”信号，产生一个 1，表示现行场的第 19 扫描行被扫到。该 1 作为最大位和小于该最大位的从图 2 的模 8 场计数器 57 上提供的“场计数”信号随后由解码器 111-118 解码以分别为 1 行存贮器 101-108 提供写使能命令。

图 5 给出加到滤波系数计算机 55 的“像素计数”、“行计数”和“场计数”信号。滤波系数计算机 55 响应于“行计数”和“场计数”信息，仅在每 8 场的第 19 扫描行之后及下一场的第 19 扫描行之前的一行（或二行）内将读使能命令加给 1 行存贮器 101-108。“像素计数”信号对读出实行钟控，读使能命令同时加到 1 行存贮器 101-108 上，以使它们并行地读入平均网络 109 中。“像素计数”信号对从 1 行存贮器 101-108 中的读出而转贮在滤波系数计算机 55 的内存中的工作实现钟控。“像素计数”信号被加到计算机 55 作为对其内存写入的索引。

包括数字加法器和减法器的平均网络 109 将从 1 行存贮器 101-108 中读出的内容加到滤波系数计算机 55 的无水平同步脉冲的数字 GCR 信号、彩色同步脉冲和肩或消隐脉冲电平信息线性地组合。当组合 RAM 读出数据时，由于 GCR 信号数据是相位相关的算术和而噪场是随机相位矢量和，则描绘 GCR 信号的数据的信/噪比可提高。

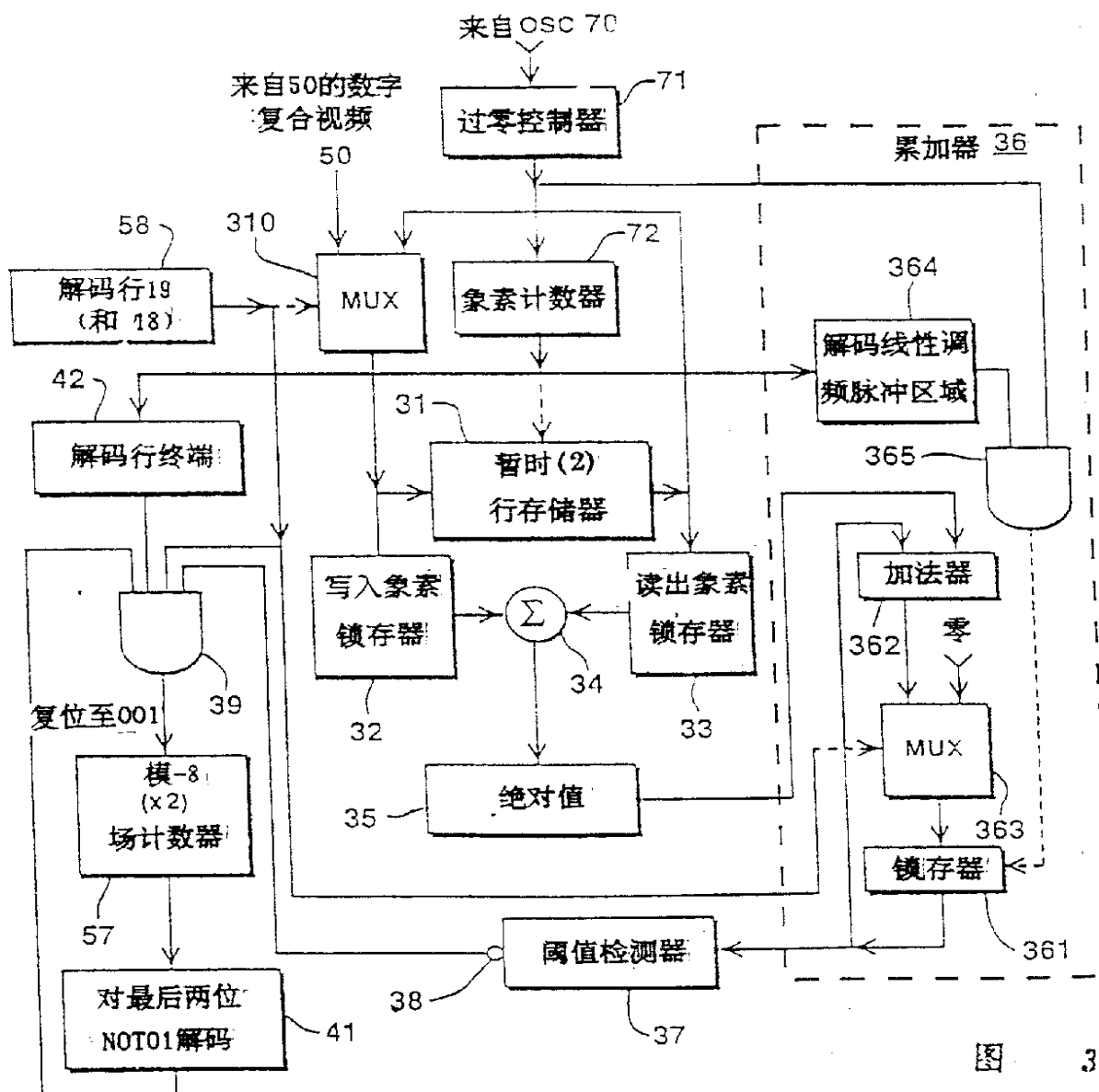
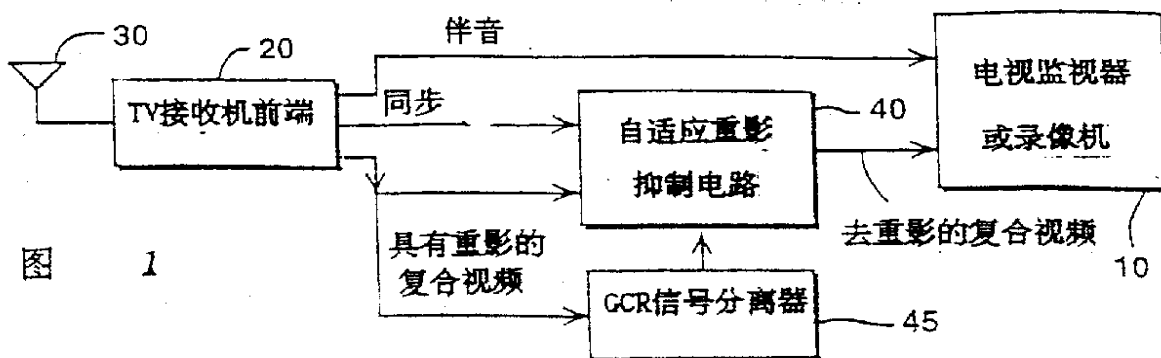
熟悉计算机输入/输出设计的普通技术人员将能通过前面对本发明图 5 实施例的描述而设计其它实施例。在存贮器 101-108 中的 RAM 可不同步地读出，利用地址多路复用器选择像素计数信号作为对存贮器 101-108 的写地址并选择 GCR 信号分离器 45 的其它实施例中的滤波系数计算机 55 的读地址。RAM 可由本发明其它实

施例中的各种类型的串行存贮器代替。

在本发明的另一实施例中,存贮器 101-108 可以是 2 行存贮器而不是 1 行存贮器,其变型由图 5 的原图表示出;解码器 58 可变型以对第 18 VBI 扫描行和第 19 扫描行解码,其变型由图 5 的解码器块 58 开头的原图中表示出。第 18 VBI 扫描行信息必须逐场重复,以使其不出现在加到滤波系数计算机 55 的平均网络 109 的输出信号中。这种类型 GCR 信号分离器具有消除仍很长时间延时的后重影的能力。

虽然本发明是参考美国的采用 NTSC 制和贝塞尔线性调频脉冲 GCR 信号的电视广播来描述的,熟悉电视技术的人员和熟悉前述公开的人员将没有明显困难地设计不同电视制式(如 PAL 或 SECAM)的重影抑制装置或不同设计的(如日本提出的 BTA GCR 信号)其它 GCR 信号,或以不同的电视制式和不同设计的其它 GCR 信号,来实现本发明。而这些都应包括在本发明权利要求的范围内。

说 明 书 附 图



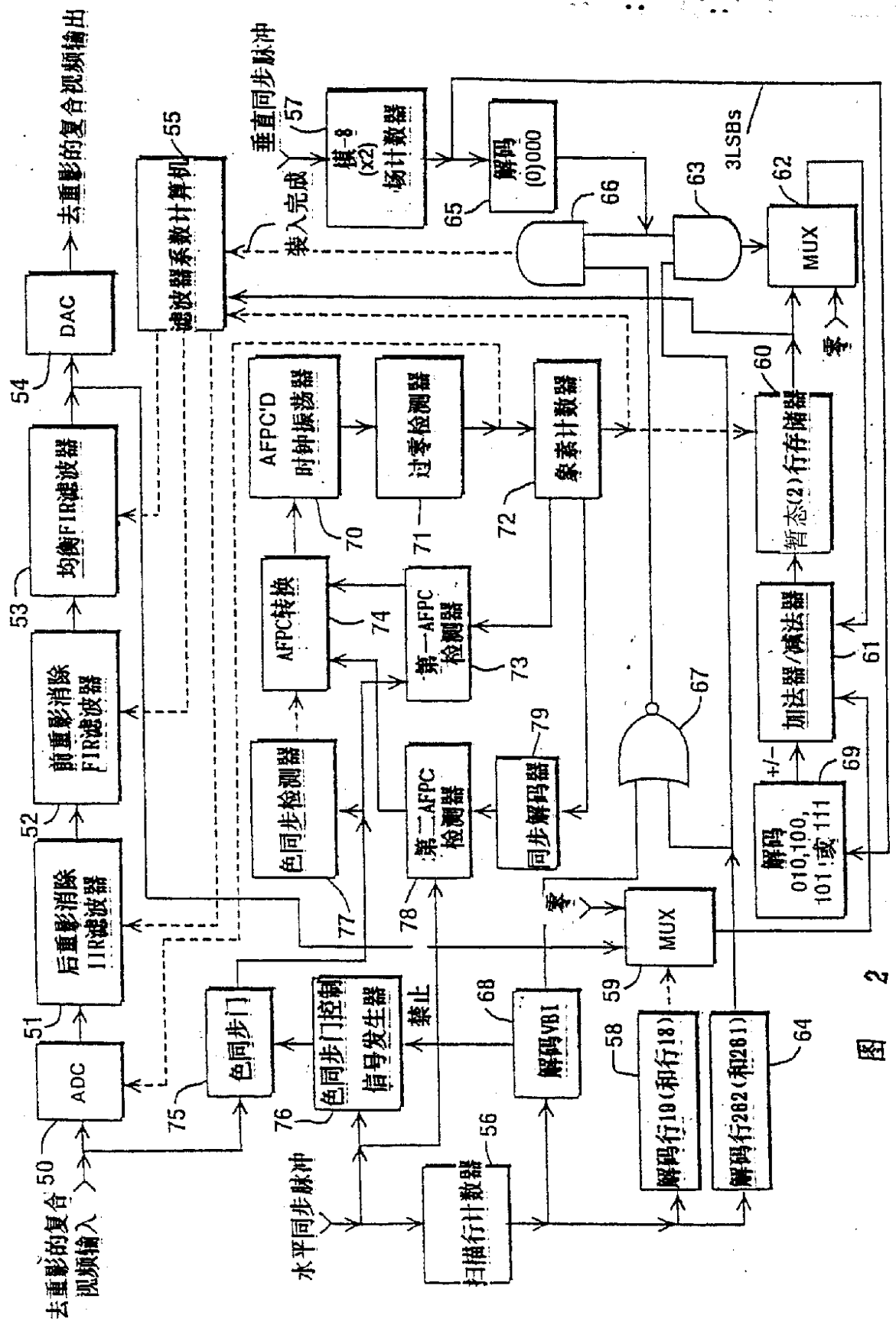
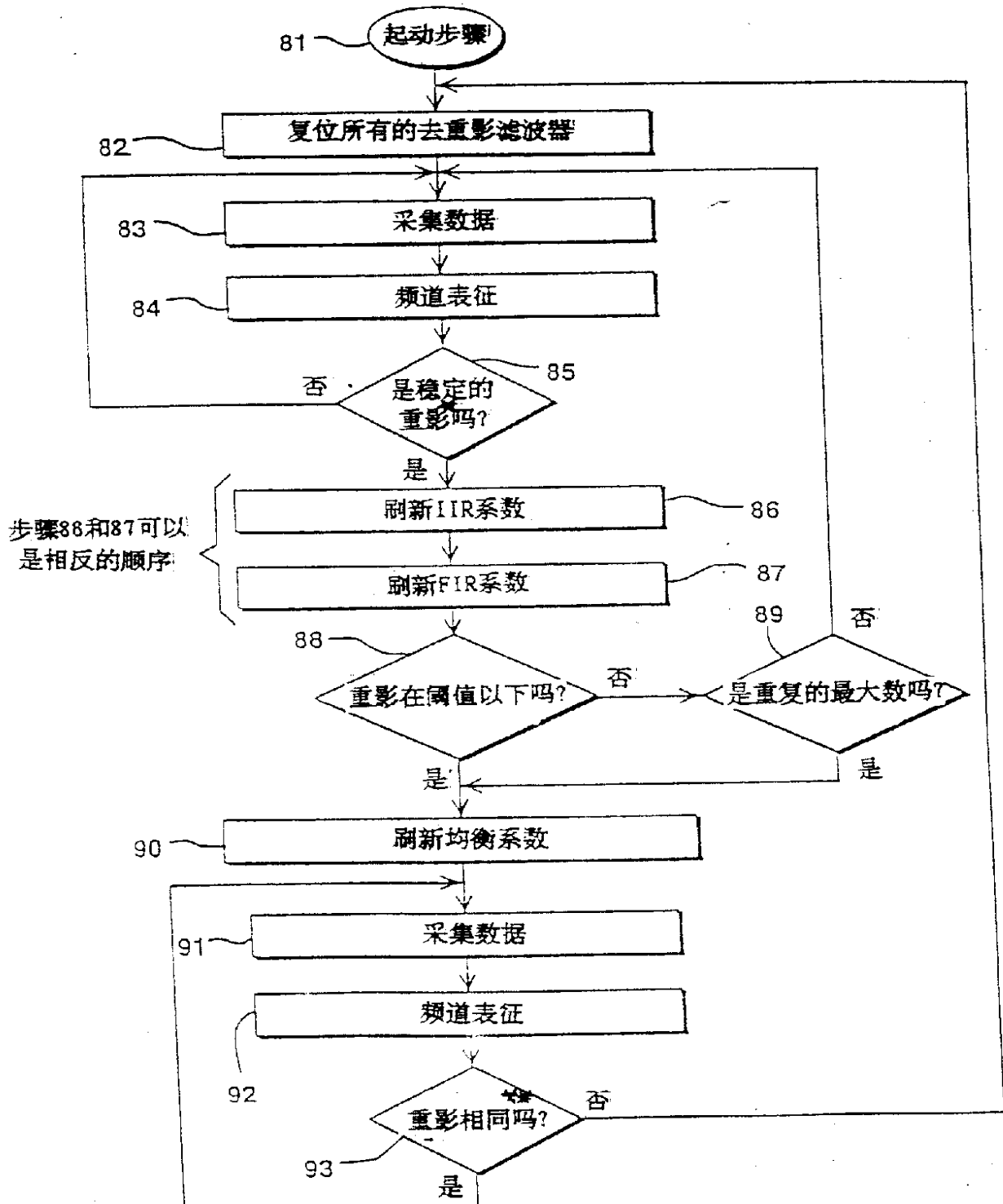


图 2

图 4



(*) 两个连续频道估算之差低于阈值

(**) 在步骤84和步骤92 频道表征的剩余重影都低于阈值

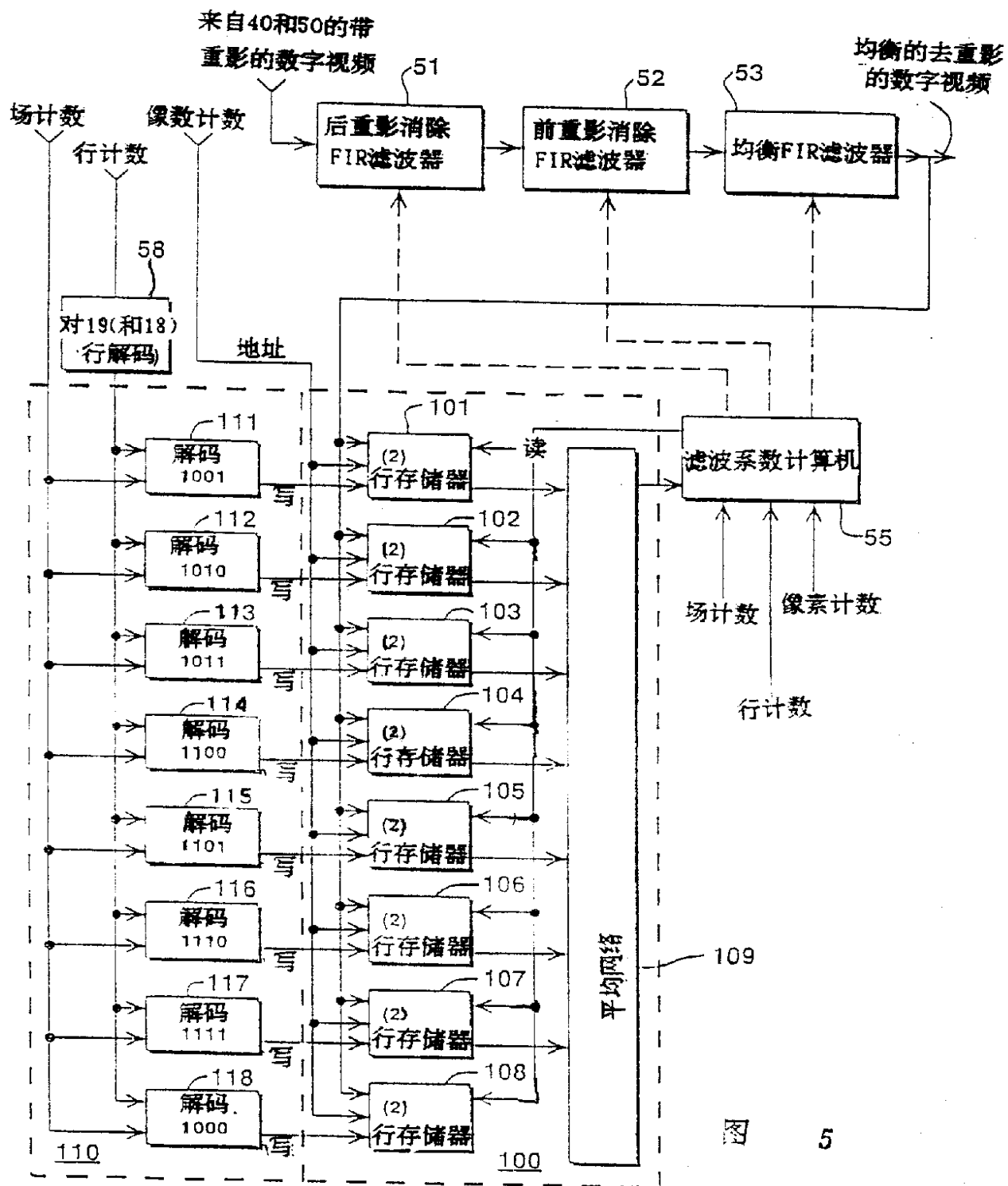


图 5