

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H04N 5/91

H04N 9/79



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92104085.7

[45]授权公告日 1997 年 4 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1034463C

[22]申请日 92.5.28 [24]颁证日 96.12.27

[21]申请号 92104085.7

[30]优先权

[32]91.5.31 [33]JP[31]129734 / 91

[73]专利权人 夏普公司

地址 日本大阪市

[72]发明人 船山三男

[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

[56]参考文献

EP422674

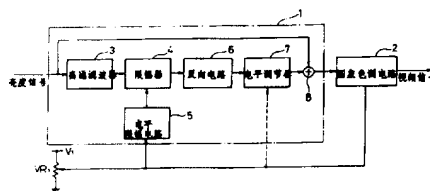
审查员 陈 源

权利要求书 8 页 说明书 29 页 附图页数 16 页

[54]发明名称 图象质量校正装置

[57]摘要

用于图象质量校正的图象质量校正装置不再仅依赖于频率特性,并防止了由亮度信号频率特性中的巨大变化所引起的群延时特性的串扰,由此大大地降低了重放图象的图象质量的退化。亮度信号中的噪声分量由噪声消除器提取出来。随后,通过将噪声分量极性反向并与亮度信号合成后减去该噪声分量。噪声消除器产生的亮度信号的高频分量由图象色调电路加以校正。通过调节图象质量调节器,根据控制电压,使得噪声消除器的噪声抑制量和图象色调电路的高频分量校正量可变。



权 利 要 求 书

1. 图象质量校正装置, 包括:

第一水平方向噪声抑制装置, 通过从亮度信号中提取噪声分量并从原亮度信号中减去该噪声分量来抑制图象水平方向噪声; 以及

第一频率特性校正装置, 通过根据控制电压调节高频分量来校正亮度信号的频率特性, 该第一水平方向噪声抑制装置使控制电压越高, 噪声抑制量越小, 并且该第一频率特性校正装置被这样构置以使得:

在控制电压的特定范围内并不校正高频分量, 该特定范围包括用于校正的作为中央值的一个控制电压值,

在高于特定范围的电压范围内, 控制电压越高, 高频分量的衰减越大, 并且

在低于特定范围的电压范围内, 控制电压越低, 高频分量的加重越大。

2. 根据权利要求1的图象质量校正装置, 其特征在于: 第一水平方向噪声抑制装置包括:

用于提取亮度信号的高频分量的高通滤波器电路;

用于产生随控制电压而变化的限幅电平的限制电平控制电路;

用于根据该限幅电平限制高频分量的幅度并抽取噪声分量的限幅器电路;

用于将噪声分量的极性反向的反向电路;

用于将反向的噪声分量调节到亮度信号电平的电平调节电路; 以及

合成电路, 用于通过将亮度信号与电平调节电路的输出合成而从

亮度信号中减去该噪声分量。

3. 根据权利要求2的图象质量校正装置,其特征在于:电平调节电路包括一可变电阻。

4. 根据权利要求1的图象质量校正装置,其特征在于:第一频率特性校正装置包括:

静带设置装置,用来在特定范围内,相对于控制电压产生特定电压,使特定范围在静带内;以及

校正装置,当控制电压在静带之外时,根据静带设置装置的输出,来校正亮度信号的高频分量,当控制电压在静带之内时,校正装置不校正亮度信号的高频分量。

5. 根据权利要求4的图象质量校正装置,其特征在于:当控制电压的值在静带的特定范围内时,静带设置装置产生特定电压;静带设置装置使得对应于静带的控制电压越小,由静带设置装置产生的电压越大,且对应于静带的控制电压越大,由静带设置装置产生的电压越小,且校正装置使得静带设置装置的输出越大,则校正装置对高频分量的校正越大。

6. 根据权利要求4的图象质量校正装置,其特征在于:静带设置装置包括:

用于设定静带的下限的下限设置装置;

用于设定静带的上限的上限设置装置;

用于扩展下限设置装置和上限设置装置的动态范围的衰减装置;
以及

用于产生静带的中央电压的装置。

7. 根据权利要求4的图象质量校正装置,其特征在于:静带设

置装置包括：

用于确定静带的下限的第一晶体管和第二晶体管；以及

用于确定静带的上限的第三晶体管和第四晶体管，第一晶体管的发射极经第一电阻与电源线相联、经第二电阻接地，其集电极经第三电阻接到校正装置、经第四电阻接地，第二晶体管用作对第一晶体管的温度补偿，其集电极与电源线相联，其发射极与第一晶体管的基极相联并经第五电阻接地，第三晶体管的集电极经第六电阻与电源线相联、经第七电阻与校正装置相联，其发射极经第八电阻与电源线相联、经第九电阻接地，第四晶体管用作对第三晶体管的温度补偿，其发射极与第三晶体管的基极相联、经第十电阻与电源线相联，其集电极接地，第二和第四晶体管各自的基极经第十一电阻与电源线相联、经第十二电阻接地，并经第十三电阻接通控制电压，第十四电阻联在电源线和第三电阻之间，第十五电阻联在第七电阻和地之间，所以第一晶体管发射极电压被设置成静带的下限，且第三晶体管的发射极电压被设置成为静带的上限。

8. 根据权利要求4的图象质量校正装置，其特征在于：静带设置装置包括：

用于设定静带的下限的第一晶体管和第二晶体管；以及

用于设定静带的上限的第三晶体管和第四晶体管，第一晶体管的发射极经第一电阻与电源线相联、经第二电阻接地，其集电极经第三电阻接到校正装置、经第四电阻接地，第二晶体管用作对第一晶体管的温度补偿，其集电极与电源线相联，其发射极与第一晶体管的基极相联并经第五电阻接地，第三晶体管的集电极经第六电阻与电源线相联、经第七电阻与校正装置相联，其发射极经第八电阻与电源线相联、

经第九电阻接地，第四晶体管用作对第三晶体管的温度补偿，其发射极与第三晶体管的基极相联、经第十电阻与电源线相联，其集电极接地，第二和第四晶体管各自的基极经第十一电阻与电源线相联、经第十二电阻接地，并经第十三电阻接到控制电压上，通过令第三和第七电阻阻值相等、第四和第六电阻阻值相等，并满足 $R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2) = R_8 \cdot R_9 / (R_8 + R_9)$ 其中 R_1 为第一电阻， R_2 为第二电阻， R_8 为第八电阻， R_9 为第九电阻，使得第一晶体管的发射极电压被设置成为静带的下限，第三晶体管的发射极电压被设置成为静带的上限。

9. 如权利要求 1 所述的图象质量校正装置，其特征在于：所述第一水平方向噪声抑制装置当控制电压大于所述特定范围时使噪声抑制量最小而当控制电压大于和小于使噪声抑制量最小的控制电压时，噪声抑制量都增大。

10. 根据权利要求 9 的图象质量校正装置，其特征在于：第一水平方向噪声抑制装置包括：

用于提取亮度信号的高频分量的高通滤波器电路；

用于产生随控制电压而变化的限幅电平的限制电平控制电路；

用于根据该限幅电平限制高频分量的幅度并抽取噪声分量的限幅器电路；

用于将噪声分量的极性反向的反向电路；

用于调节反向的噪声分量的电平以使噪声抑制量受到控制的电平调节电路；以及

合成电路，用于通过将亮度信号与电平调节电路的输出合成而从亮度信号中减去该噪声分量。

11. 根据权利要求 9 的图象质量校正装置，其特征在于：在该

值上噪声抑制量最小时的控制电压值被设置在特定范围的上限值和
控制电压最大值之间的范围内。

1 2. 根据权利要求 1 的图象质量校正装置, 其特征在于: 第二
频率特性校正装置包括:

静带设置装置, 用来在特定范围内, 相对于控制电压产生特定电
压, 使特定范围在静带内; 以及

校正装置, 当控制电压在静带之外时, 根据静带设置装置的输出,
来校正亮度信号的高频分量, 当控制电压在静带之内时, 校正装置不
校正亮度信号的高频分量。

1 3. 根据权利要求 1 2 的图象质量校正装置, 其特征在于: 当
控制电压的值在静带的特定范围内时, 静带设置装置产生特定电压;
静带设置装置使得对应于静带的控制电压越小, 则由静带设置装置产
生的电压越大, 且对应于静带的控制电压越大, 则由静带设置装置产
生的电压越小, 且校正装置使得静带设置装置的输出越大, 则校正装
置对高频分量的校正越大。

1 4. 根据权利要求 1 所述的图象质量校正装置, 其特征在
于还包括:

利用相邻行的亮度信号的相关关系来抑制图像垂直方向的
噪声的垂直方向噪声抑制装置,

和对调频亮度信号进行包络检波并输出检波电压的包络检
波装置,

和将参考电压或上述检波电压中的任意一种电压选定作为
控制电压的控制电压切换装置,

和在通过控制电压切换装置将上述检波电压选定作为控制

电压时,能使上述垂直方向噪声抑制装置的噪声抑制量增加一个常量的噪声抑制量控制装置。

1 5. 根据权利要求 1 4 的图象质量校正装置,其特征在于:包络检波装置包括一个用于进行调频信号幅度的峰值检波的峰值检波电路以及一个放大器电路。

1 6. 根据权利要求 1 4 的图象质量校正装置,其特征在于:当使用同一录像机在标准录像带上进行记录和重放时,参考电压被设置成基本上与包络检波装置产生的检波电压相同。

1 7. 根据权利要求 1 4 的图象质量校正装置,其特征在于:控制电压切换装置包括一第一切换电路,且噪声抑制控制装置包括一第二切换电路。

1 8. 根据权利要求 1 7 的图象质量校正装置,其特征在于:第一切换电路的切换动作和第二切换电路的切换动作是联动的,其中:

在自动进行图象质量校正期间,由第一切换电路将检波电压选通作为控制电压,第二切换电路从无电压切换到特定电压,垂直方向噪声抑制装置的噪声抑制量由此增加了一个常量,并且,

在手动进行图象质量校正期间,由第一切换电路将参考电压选通作为控制电压,第二切换电路从特定电压切换到无电压,垂直方向噪声抑制装置的噪声抑制量由此减小到零值。

1 9. 根据权利要求 1 4 的图象质量校正装置,其特征在于:垂直方向噪声抑制装置包括一具有 1 H 延时元件的递归梳状滤波器。

2 0. 根据权利要求 1 4 的图象质量校正装置,其特征在于:垂直方向噪声抑制装置包括一行噪声消除器,它利用亮度信号的行相关性进行噪声抑制。

2 1. 图象质量校正装置, 包括:

第四水平方向噪声抑制装置, 通过从亮度信号中提取噪声分量并从原亮度信号中减去该噪声分量来抑制图象水平方向噪声;

第四频率特性校正装置, 通过根据控制电压调节高频分量来校正亮度信号的频率特性;

噪声抑制限制装置, 当图象的细节部分要被再现时, 用来相对于正常量, 限制第四水平方向噪声抑制装置的噪声抑制量;

图象质量对应控制电压切换装置, 使得控制电压可以通常倍数变化, 且当图象的细节部分要被再现时, 将控制电压切换到恒定电压上,

第四水平方向噪声抑制装置使噪声抑制量在当图象细节部分要被再现时至少是可变的。

2 2. 图象质量校正装置, 包括:

水平方向噪声抑制装置, 通过从亮度信号中提取噪声分量并从原亮度信号中减去该噪声分量来抑制图象水平方向噪声;

垂直方向噪声抑制装置, 利用在相邻行间存在的相关性抑制图象垂直方向的噪声;

频率特性校正装置, 通过根据控制电压调节高频分量来校正亮度信号的频率特性;

图象质量切换装置, 用于在编辑模式下, 选通特定的编辑电压, 并在正常重放时, 选择无电压; 以及

图象质量对应控制电压切换装置, 当由图象质量切换装置选择编辑电压时, 根据该编辑电压将参考电压选通作为控制电压, 并将该参考电压提供给频率特性校正装置, 其中:

在编辑模式下, 在水平方向噪声抑制装置的限幅电路中的限幅电

平根据图象质量切换装置的输出而设定，噪声抑制量被限制得比在正常重放期间时更多，尽管噪声抑制量已被限制，水平方向噪声抑制装置的噪声抑制量仍可变，并且，垂直方向噪声抑制装置并不对噪声分量进行抑制。

2 3. 根据权利要求 2 2 的图象质量校正装置，其特征在于：在编辑模式下的噪声抑制量被限制到约为在正常重放期间的噪声抑制量的一半。

2 4. 根据权利要求 2 2 的图象质量校正装置，其特征在于：通过根据控制电压控制合成比率，水平方向噪声抑制装置使得噪声的抑制量可调，噪声分量根据该合成比率合成在亮度信号之中。

图象质量校正装置

本发明涉及在诸如视频磁带录象机的视频装置的亮度信号处理部分中的图象质量校正装置。

以往在视频盒式磁带录象机（以下称VCR）等设备上设置图象质量校正装置用以校正图象画面质量。现有几种电路结构根据校正的属性类别（例如噪声抑制、频率特性的校正或轮廓校正）可用于图象质量校正。这里，在下文中提出一种具有代表性的在VCR中的再现系统，其中，亮度信号处理部分进行噪声抑制并校正频率特性。

如图15所示，来自视频头（未示出）的调频信号（频率被调制的亮度信号）在亮度信号处理部分中被调频解调器61解调成一亮度信号，随之被馈入噪声消除器62中。在噪声消除器62中，由高通滤波器（未示出）从亮度信号中将噪声分量提取出来，随后该噪声分量可被从原亮度信号中减去。

在YNR（行相关降噪电路）63中，为噪声消除器62提供接续，与行不相关的噪声分量被从亮度信号中排拆掉。这个过程是通过处理亮度信号并从中产生一延迟1H后的另一信号来实现的，利用这一方案可使与两个相邻行对应的亮度信号彼此相关。

此外，在图象色调电路64中为YNR电路63提供接续，并使亮度信号的高频分量被校正，其校正量对应于由图象质量调节器 VR_{01} 产生的控制电压。通过操纵图象质量调节器 VR_{01} 使控制电压得以调整。

如图 1 6 中虚线和点划线所示, 图象色调电路 6 4 可在 1MHz 时的增益基础上提高或降低增益, 最高约为 10 dB。还有, 如图 1 7 中的虚线和点划线所示, 图象色调电路 6 4 可在 1MHz 时的群延时基础上增加或降低群延时, 最高约为 200 纳秒。如图 1 8 所示, 采用这种图象色调电路 6 4 可使再现图象的画面质量变化与控制电压成线性关系。

噪声消除器 6 2 通过改变从亮度信号中提取的高频分量的幅度来控制噪声抑制量。高频分量的这一幅度根据在噪声消除器 6 2 中的限幅器 (未示出) 的限幅电平的变化而变化。这一限幅电平是由电阻 R_{61} 和 R_{62} 设定的。在 SP (标准放像) 模式下, 限幅电平是由电阻 R_{61} 设定的, 而在 LP (长时放像) 模式下, 限幅电平是通过使晶体管 Tr_{61} 导通以使电阻 R_{62} 与 R_{61} 并联来切换的。

另一方面, 当递归梳状滤波器例如用作 YNR63 时, 通过在递归梳状滤波器中改变 1 H 延迟元件的输入端的反馈量, 使 YNR63 控制噪声抑制的量, 该反馈量是由电阻 R_{63} 和 R_{64} 设置的。在 SP 模式, 反馈量是由电阻器 R_{63} 设置, 而在 LP 模式, 反馈量是通过使晶体管 Tr_{62} 导通以使电阻 R_{64} 和 R_{63} 并联来改变的。

晶体管 Tr_{61} 和 Tr_{62} 的导通与截止是由经电阻 R_{65} 和 R_{66} 加到各自基极的控制信号来控制的。控制信号是由用在 VCR 中用于系统控制的微机 6 5 产生的, 并且, 在 SP 模式下为低电平, 在 LP 模式下为高电平。

以上面所述的电路结构, 当通过消除亮度信号的一行中的噪声分量, 使噪声消除器 62 降低图象在水平方向噪声时, 由 YNR63 通过使两个相邻行来消除噪声分量来降低图象的垂直方向的噪声。通过加重再现图

象细节部分的亮度信号的高频分量，使图象色调电路 6 4 改进图象的视在分辨率成为可能。

当用具有上述电路结构的 VCR 将记录在主录像带上的信息被拷贝（以下称复制）到另一录象带上时，虽然被复制的图象的图象质量已在重放 VCR 上被校正了，在重放被复制后的图象时，图象质量校正还会再次进行。即：图象质量校正进行两次后结束。结果，当进行复制时，虽然大体抑制了噪声，最终图象仍或多或少出现像散。

为了克服这个问题并尽可能地保留图象的细节部分，目前研制的家用 VCR 已经具备了周知的称作编辑模式的功能。在编辑模式功能下，在进行复制时，对图象质量校正加以限制。以下为一种具有这种功能的 VCR 的图象质量校正装置。

如图 1 9 所示，图象质量校正装置包括：一个噪声消除器 7 1、一个 YNR（行相关降噪电路）7 2 和一个图象色调电路 7 3。编辑开关 7 4 的输出端联到噪声消除器 7 1 和 YNR 7 2 上。当编辑开关 7 4 断开时，图象色调电路 7 3 设置成与图象质量调节器 VR_{71} 的输出端相联接，当编辑开关 7 4 接通时，图象色调电路 7 3 设置成与直流源 7 6 相联接。这一过程由转换开关 7 5 的装置来完成的。

在以上述方式构置的图象质量校正装置中，当由编辑开关 7 4 切换到导通以选定编辑模式时，电压 V_{ED} 被加到噪声消除器 7 1 和 YNR 7 2 上。当发生这种情况时，噪声消除器 7 1 降低噪声抑制量，且 YNR 7 2 或者降低噪声抑制量或者中止噪声抑制。

另一方面，图象色调电路 7 3 根据直流源 7 6 的电压使校正后的频率特性平坦化。则通过噪声消除器 7 1、YNR 7 2 和图象色调电路 7 3 的亮度信号在混合电路 7 7 中与彩色信号混合并成为一个视频

信号。

当编辑模式被用于这种电路结构中时，虽然一定量的噪声仍存在，但在重放的图象中亮度信号的高频分量并不丢失。这是由于，这种电路很大地限制了降噪效果，还使亮度信号的频率特性成为平坦的频率特性。结果，当被复制的图象被重放时，余留噪声被重放设备的象质校正所消除，防止了图象的弥散，防止了由于复制而造成的象质退化。

然而，近年来，商用录像带的质量已作了巨大的改变。如果记录和重放是在质量较差的录像带上进行的，则调频信号的幅度将变得很小。其结果，重放的图象将是一个整体象质对比鲜明的图象并且噪声开始较明显。当然，如果记录和重放是在质量较好的录像带上进行的，则重放的图象将是一个整体象质对比柔和的图象，并且噪声也并不显著。然而，即使使用高质量录像带，重复的录和放将使磁带表面的磁通密度降低，将使在图象上的噪声的出现趋势增加。由于这个原因，为了获得良好的画质，采用图 1 5 所示的电路结构的装置，需要让用户根据录像带的质量通过调节图象色调电路 6 4 的增益来校正象质。这个过程是通过操纵图象质量调节器 VR_{61} 进行的。

况且，以图 1 5 所示的电路结构，甚至当用图象质量调节器 VR_{61} 校正图象质量时，以下问题的出现仍将导致图象质量的退化。

(1) 如果通过操纵图象质量调节器 VR_{61} 使亮度信号的频率特性极大地改变，则群延时特性受到干扰且图象的相移开始出现。这将导致类似图象镶边或拖尾的问题产生。

(2) 当通过操纵图象质量调节器 VR_{61} 使亮度信号的高频分量被加重后，则包括在高频分量中的噪声分量也被加重。于是，尽管重放的图象具有高清晰度，但噪声仍显著。

(3) 当通过操纵图象质量调节器 VR_{01} 使亮度信号的高频分量被衰减后, 包括在高频分量中的噪声分量也得以抑制。但是, 如果噪声抑制量过大, 虽然在重放图象中噪声不再明显, 但图象清晰度将退化, 且信/噪比并未较大地改进。

另一方面, 采用图 19 所示电路结构, 由于现行家用 VCR 的信/噪并不非常好, 采用编辑模式事实上将使信/噪比退化。结果, 当采用信/噪比由于重复放象而退化的柔和类型的像带以编辑模式进行复制时, 信/噪比的退化在复制后的图象中将变得非常明显, 即较为刺眼。况且, 虽然编辑模式对由于其中频率特性未被校正的电路结构使群延时特性保持未被干扰是有效的, 但以信/噪比极差的图象用来复制时, 仍存在使噪声变得显著的可能性。这是由于噪声的抑制已先期被限制。

根据存在于以上描述的传统技术的问题而研制的本发明, 其目的在于根据亮度信号的状态以最适合的方式进行图象质量校正, 以此来提高图象的信/噪比。这一过程是结合降噪和频率特性的校正来完成的。

为了达到上述目的, 本发明的图象质量校正装置的特征在于包括以下装置。

本发明的图象质量校正装置包括: 一个第一水平方向噪声抑制装置, 该装置通过从亮度信号中提取噪声分量并从原亮度信号中减去该噪声分量来抑制图象水平方向的噪声; 一个第一频率特性校正装置, 用来根据控制电压通过调节高频分量来校正亮度信号的频率特性。

第一水平方向噪声抑制装置使得控制电压越高、噪声抑制量越低。第一频率特性校正装置使得在控制电压的特定范围内对高频分量不加

校正，该特定范围包括一控制电压值，该值用作校正的中心值。该第一频率特性校正装置还被安置成在高于特定范围的电压范围内，控制电压越高、高频分量衰减越大，且在低于特定范围的电压范围内，控制电压越低、高频分量加重越大。

以上述电路结构，当第一频率特性校正装置对亮度信号的高频分量衰减时，该第一水平方向噪声抑制装置降低噪声抑制量。反之，当第一频率特性校正装置对亮度信号的高频分量加重时，则该第一水平方向噪声抑制装置增加噪声抑制量。此外，虽然亮度信号的高频分量根据控制电压通过该第一频率特性校正装置被校正，但当控制电压的值在包括用作校正的作为中央值的控制电压的特定范围内时，它并不被校正。因此，在特定范围内，由该第一水平方向噪声抑制装置进行图象质量校正。所以，可防止由亮度信号的频率特性的巨大变化所引起的群延时特性的干扰。这是由于通过使用频率特性的校正和对噪声抑制量的调节，使图象质量校正不再单单依靠频率特性的缘故。

本发明的另一图象质量校正装置包括：一个第二水平方向噪声抑制装置，该装置通过从亮度信号中提取噪声分量并从原亮度信号中减去该噪声分量来抑制图象水平方向的噪声；一个第二频率特性校正装置，用来根据控制电压通过调节高频分量来校正亮度信号的频率特性。

第二频率特性校正装置使得在控制电压的特定范围内对高频分量不加校正，该特定范围包括一控制电压值，该值用作校正的中央值。该第二频率特性校正装置还使得在高于特定范围的电压范围内，控制电压越高、高频分量衰减越大，在低于特定范围的电压范围内，控制电压越低、高频分量加重越大。此外，第二水平方向噪声抑制装置使得在控制电压的值对应于特定范围或大于该特定范围最大值时，噪声

抑制量最小。第二水平方向噪声抑制装置还使得当控制电压在该最小值上上升或下降时噪声抑制量增加。

以上述电路结构，当第二频率特性校正装置对亮度信号的高频分量加重时，该第二水平方向噪声抑制装置增加噪声抑制量。另一方面，甚至当第二频率特性校正装置对亮度信号的高频分量衰减时，该第二水平方向噪声抑制装置仍增加噪声抑制量。特别是在通过提高图象清晰度使图象质量鲜明的情况下，噪声分量随着亮度信号的高频分量被加重。在这种情况下，通过增加噪声抑制量可得到图象质量良好的（即低噪声）、高清晰度的图象。

本发明的另一图象质量校正装置包括：一个第三水平方向噪声抑制装置，该装置通过从亮度信号中提取噪声分量并从原亮度信号中减去该噪声分量来抑制图象水平方向的噪声；垂直方向噪声抑制装置通过利用相邻两行之间存在的相关性抑制图象垂直方向的噪声；一个第三频率特性校正装置，根据控制电压，通过调节高频分量校正亮度信号的频率特性；包络检波装置，该装置用来检波调频亮度信号的包络，并产生检波电压；控制电压切换装置，该装置用来将控制电压切换到一恒定电压上或切换到由包络检波装置产生的检波电压上；噪声抑制控制装置，该装置用于当由控制电压切换装置将控制电压切换到检波电压上时，将垂直方向噪声抑制装置的噪声抑制量增加一个常量。

采用上述电路装置，控制电压越高，则第三水平噪声抑制装置的噪声抑制量越低。况且，第三频率特性校正装置使得在控制电压的特定范围内，并不校正解调亮度信号的高频分量，该特定范围包括用于校正的、作为中央值的控制电压值。第三频率特性校正装置还使得，在高于特定范围的电压范围内时，控制电压越高，高频分量的衰减越

大，在低于特定范围的电压范围内时，控制电压越低，高频分量的加重越大。

在图象质量校正装置中，由包络检波装置检波调频亮度信号（为方便以下称 FM 信号）的包络，检波电压输入控制电压切换装置。一个恒定值电压也被输入到控制电压切换装置中。在控制电压切换装置中的切换通常是由手动完成的。

当该恒值电压从控制电压切换装置中被施加到第三水平方向噪声抑制装置和第三频率特性校正装置后，第三水平方向噪声抑制装置和第三频率特性校正装置的工作特性根据该恒定电压被固定下来。亮度信号的噪声抑制和频率校正相对于各自的工作特性随之进行。此时，垂直方向噪声抑制装置根据正常工作特性进行噪声抑制。

另一方面，当包络检波装置的检波电压从控制电压切换装置上被加到第三水平方向噪声抑制装置和第三频率特性校正装置上时，则第三水平方向噪声抑制装置和第三频率特性校正装置的工作特性根据检波电压而受控制。检波电压越高，则由第三水平方向噪声抑制装置进行的噪声抑制的量就越小。反之，检波电压越低，噪声抑制量越高。对于第三频率特性校正装置来说，检波电压越高，则亮度信号的高频分量的衰减越大；反之，检波电压越低，则亮度信号的高频分量的加重越大。此外，当控制电压的值在控制电压的特定范围内时，该高频分量不被校正，该特定范围包括用于校正的、作为中央值的控制电压值。这个范围设置成例如在取该范围内的电压的值时，可假定调频信号的幅度较大，并且从调频信号中解调出的亮度信号的信/噪比较好。在此，垂直方向噪声抑制装置根据噪声抑制控制装置将噪声抑制增加一个常量。

因此，对先前记录在高质量录像带上的重放图象的亮度信号进行适当的图象质量校正是可能的。这是通过诸如在一定范围的控制电压内设置恒定电压，使第三频率特性校正装置对亮度信号的高频分量不进行校正而成为可能的；并通过预先设定第三水平方向噪声抑制装置的工作特性，使在一恒定电压下，噪声抑制量不要变得太大。换句话说，由于图象在这种情况下具有足够大的重放（放象）输出，且亮度信号具有较好的信/噪比，轻微的图象质量校正就足够了；也就是说，如上所述，噪声抑制减少且高频分量不受校正。这将得到良好的重放图象。

况且，在当先前记录在质量差的录像带上的图象被重放的情况下，根据调频信号的幅度依包络检波装置的检波电压进行亮度信号的图象质量校正也是可能的。

例如，当调频信号的幅度小时，虽然噪声在图象中较明显，通过增加第三水平方向噪声抑制装置的噪声抑制量，可增加亮度信号的信噪比；通过根据第三频率特性校正装置获得的频率特性，使其中的高频分量被加重。这将使重放图象的清晰度得以提高。反之，当调频信号的幅度大时，由于在这种情况下噪声分量较小且信/噪比已经较好，具有良好清晰度的重放图象可通过以下途径获得：减少第三水平方向噪声抑制装置的噪声抑制量；并通过根据第三频率特性校正装置获得的频率特性，使其中的高频分量被衰减。此外，当图象质量校正依检波电压进行时，可通过将垂直方向噪声抑制装置的噪声抑制提升一个特定量，进行垂直方向的噪声抑制。其结果，可获得具有良好信/噪比和高清晰度的图象。

当图象质量校正是依包络检波装置的检波电压进行时，甚至当图

象是被记录在高质量录像带上时，可获得良好的重放图象。这是由于：第三水平方向噪声抑制装置的噪声抑制减少；由频率特性校正装置进行的高频分量的校正不再进行；垂直方向噪声抑制装置的噪声抑制被加强。

本发明的另一图象质量校正装置包括：一个第四水平方向噪声抑制装置，该装置通过从亮度信号中提取噪声分量并从原亮度信号中减去该噪声分量来抑制图象水平方向的噪声；一个第四频率特性校正装置，用来根据控制电压通过调节高频分量来校正亮度信号的频率特性；噪声抑制限制装置用来在当图象的细节部分将被再现时，相对于正常量限制第四水平方向噪声抑制装置的噪声抑制量；图象质量对应控制电压切换装置，该装置用来以常规倍数改变控制电压，并在当图象的细节部分将被再现时，用来将控制电压切换到一恒定电压。

第四水平方向噪声抑制装置被构置成至少在当图象的细节部分将被再现时，噪声抑制量改变。

以上述电路结构，当图象的细节部分将被再现时，第四水平方向噪声抑制装置的噪声抑制量将由噪声抑制限制装置相对于通常量而加以限制。在此，控制第四频率特性校正装置的校正特性的控制电压由图象质量对应控制电压切换装置切换到一恒定电压上；以这种电路结构，则第四水平方向噪声抑制装置的噪声抑制量成为可变的。

因此，在复制时，可防止复制图象的信/噪比的退化，而不考虑将要进行复制的重放图象的信/噪比。当第四频率特性校正装置的校正特性恒定时，这样的电路结构使噪声抑制量被调节且在图象质量校正中引入限制成为可能。

为全面了解本发明的特征和优点，将借助于附图作详细描述。

图 1 示出本发明第一实施例的图象质量校正装置电路结构方框图，

图 2 为第一、第三和第四实施例所共用，它示出每个实施例中的图象质量校正装置中的噪声消除器的工作特性；

图 3 为一至四实施例所共用，它示出每个实施例中的图象质量校正装置中的图象色调电路的工作特性；

图 4 为解释性附图，它示出图 1 所示的图象质量校正装置的调节柄的控制电压调节范围；

图 5 为一电路图，它示出图 1 所示图象质量校正装置的图象色调电路中的静带设置电路的结构；

图 6 示出相对于输入电压的输出电压特性，它指示了图 5 所示静带设置电路的工作；

图 7 为视频信号的波形图，它表明了由图 1 所示图象质量校正装置带来的图象质量的改进；

图 8 为一方框图，它表明本发明第二实施例的图象质量校正装置的电路结构；

图 9 示出在图 8 所示图象质量校正装置中的噪声消除器的工作特性；

图 10 为一解释性示图，它表明图 8 所示图象质量校正装置中的调节柄的控制电压调节范围；

图 11 示出相对于控制电压的视频信号信/噪比特性，它表明由图 8 所示的图象质量校正装置带来的图象质量的改进；

图 12 为一方框图，它表明本发明第三实施例的图象质量校正装置的电路结构；

图 13 示出相对于调频信号幅度的视频信号信/噪比特性，它表

明由图 1 2 所示图象质量校正装置带来的图象质量的改进;

图 1 4 为一方框图, 它表明本发明第四实施例的图象质量校正装置的电路结构;

图 1 5 为一方框图, 它表明一常规图象质量校正装置的电路结构的实例;

图 1 6 示出图 1 5 所示图象质量校正装置中的图象色调电路的增益与频率的关系;

图 1 7 示出图 1 5 所示图象质量校正装置中的图象色调电路的群延时与频率的关系;

图 1 8 示出图 1 5 所示图象质量校正装置中的图象色调电路的图象质量校正的程度与控制电压的关系;

图 1 9 为方框图, 它示出常规图象质量校正装置的电路结构的另一实例。

用在 VCR 中的本发明的第一实施例, 参考图 1 至图 7 描述如下:

本实施例的 VCR 在其再现系统的亮度信号处理部分中具有一图象质量校正装置。该图象质量校正装置的结构如图 1 所示, 它包括一个噪声消除器 1、一个图象色调电路 2 以及一个图象质量调节器 VR_1 。

噪声消除器 1 用作第一水平方向噪声抑制装置, 并且包括一个高通滤波器 3、一限幅器 4、一限幅电平控制电路 5 (以下称 LLO 电路)、一反向电路 6、一电平调节器 7 和一合成电路 8。

噪声消除器 1 以如下方式从亮度信号中减去噪声分量。在解调后, 亮度信号被输入噪声消除器 1。随后, 由高通滤波器 3 提取的亮度信号的高频分量的幅度被限幅器 4 限幅且由此除掉噪声分量。该噪声分量的极性随之由反向电路 6 反向。包括可变电阻的电平调节器 7 在亮

度信号上进行电平调节。随后，合成电路 8 将亮度信号与电平调节器 7 的输出合成。噪声分量于是被从亮度信号中减去。

电路结构如上所述的噪声消除器 1 使得其噪声的抑制可调。例如，它可被安置成使限幅器 4 的限幅范围可由一经限幅电平控制电路（LLC 电路）5 产生的限幅电平设置电压来调节的，该限幅电平设置电压是在依通过对图象质量调节器 VR_1 的操纵而调节的控制电压而产生的。从亮度信号中消除的噪声分量的电平被相应地调节。换言之，如图 1 虚线所示，来自图象质量调节器 VR_1 的控制电压被加到电平调节器 7，以使得电平调节器 7 的电阻可根据控制电压而改变。

也就是说，噪声抑制量的调节是通过控制合成电路 8 的合成比例来进行的，该合成比例是受通过操纵图象质量调节器 VR_1 得到的电平调节器 7 的电阻变化来控制的。如图 2 所示，这一调节成线性变化：控制电压越高，噪声抑制效果越弱；反之，控制电压越低，噪声抑制效果越强。

用作第一频率特性校正装置的图象色调电路 2 依控制电压校正亮度信号的高频分量，该控制电压如以下所述，是由图象质量调节器 VR_1 产生的。如图 3 所示，图象色调电路 2 在控制电压的特定范围内具有一个静带。该特定范围包括一个在电压 V_L 和 V_H 之间的控制电压的中央值（从此后，称中央电压）。在静带内，图象色调电路 2 并不进行高频分量的校正。

图象色调电路 2 根据其电路结构，使象质柔和，在 $V_H - V_{MAX}$ 范围内，控制电压越高，高频分量的衰减就越大。图象色调电路 2 根据其电路结构，使象质鲜明，在 $V_{MIN} - V_L$ 范围内，控制电压越低，高频分量的加重就越大。 $V_H - V_{MAX}$ 的范围高于特定范围，而

$V_{\text{MIN}} - V_L$ 的范围低于特定范围。中央电压被设置成通常约在电压 V_{MIN} 和电压 V_{MAX} 中间。

电压 V_1 被加到图象质量调节器 VR_1 的一个端子上。在 $0 \sim V_1$ 伏间的控制电压是通过调节图象质量调节器的输出电压由图象质量调节器 VR_1 产生的, 通过改变其电阻而改变输出电压。噪声消除器 1 和图象色调电路 2 的工作特性是根据该控制电压来控制的。

如图 4 所示, 图象质量调节器 VR_1 具有一个调节柄 9, 它是通过将柄 9 转到区域 A ($V_{\text{MIN}} - V_L$)、区域 B ($V_L - V_H$) 和区域 C ($V_H - V_{\text{MAX}}$) 使中央电压自由改变而操纵的。这一过程是由改变调节指示符 9 a 的位置来完成的。

图象色调电路 2 的详细解释如下:

如图 5 所示, 图象色调电路 2 包括一个用于设置静带的静带设置电路 2 a 以及一个校正电路 2 b。在以下描述的电路结构中, 为方便起见, 静带的中央电压设定在 2.5V 。 $V_L = 2.4\text{V}$ 、 $V_H = 2.6\text{V}$ 且以下所述的各晶体管 Tr_1 、 Tr_2 、 Tr_3 、 Tr_4 的基极与发射极之间的电压 V_{BE} 为 0.7V 。在使亮度信号的高频分量 (2MHz) 平坦化时, 校正电路 2 b 的输入端 (点 P) 的电压为 2.5V 。

静带设置电路 2 a 包括用来确定静带下限 V_L 的晶体管 Tr_1 和 Tr_2 和用来确定静带上限 V_H 的晶体管 Tr_3 和 Tr_4 。晶体管 Tr_1 的发射极经电阻 R_1 联接到电压为 $V_1 (+5\text{V})$ 的电源线上, 并经电阻 R_2 接地。晶体管 Tr_1 的集电极经电阻 R_3 联接到校正电路 2 b 的输入端, 并经电阻 R_4 接地。晶体管 Tr_2 用于对晶体管 Tr_1 进行温度补偿; 其集电极联在电源线上, 其发射极联到晶体管 Tr_1 的基极上, 同时经电阻 R_5 接地。

晶体管 Tr_3 的集电极经电阻 R_6 联到电源线上，并经电阻 R_7 联到校正电路 2 b 的输入端上。晶体管 Tr_3 的发射极经电阻 R_8 联到电源线上，并经电阻 R_9 接地。晶体管 Tr_4 用于对晶体管 Tr_3 进行温度补偿。其发射极经电阻 R_{10} 联到电源线上，还联到晶体管 Tr_3 的基极。其集电极接地。

晶体管 Tr_2 和 Tr_4 的基极（点 O）经电阻 R_{11} 联到电源线上，经电阻 R_{12} 接地，并且经电阻 R_{13} 联到图象质量调节器 VR_1 的输出端子上。电阻 R_{11} 、 R_{12} 和 R_{13} 用作衰减器以扩展晶体管 Tr_2 和 Tr_4 的动态范围。

电阻 R_{14} 联在电源线和电阻 R_3 之间，电阻 R_{15} 联在电阻 R_7 和地之间。电阻 R_{14} 和 R_{15} 用于精确地将 P 点的电压设置为 2.5 V。晶体管 Tr_1 的发射极电压设定为电压 V_L (2.4 V)，晶体管 Tr_3 的发射极电压设定为电压 V_H (2.6 V)。还可以不借助于电阻 R_{14} 和电阻 R_{15} 而将 P 点电压设置成约 2.5 伏，即：使电阻 R_3 和 R_7 阻值相等；使电阻 R_4 和 R_8 阻值相等；并且保证电阻 R_1 、 R_2 、 R_8 和 R_9 阻值间的关系满足以下方程：

$$R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2) = R_8 \cdot R_9 / (R_8 + R_9)$$

校正电路 2 b 通过经历根据在 P 点电压的变化而进行的阻抗变化来校正亮度信号的高频分量。当在 P 点的电压在 (2.5 - 0.5) 伏到 (2.5 + 0.5) 伏范围内变化时，高频分量应在 -8 dB 至 +8 dB 范围内变化。在常规的电路结构中，通过将校正电路 2 b 联到图象质量调节器 VR_1 上，使其校正特性与控制电压线性相关。在此，如前所述，由于将静带设置电路 2 a 与校正电路 2 b 相联，本实施例以一个具有静带的校正特性工作。在静带范围之外的范围内，点 P 的电压

越高，则高频分量的校正量越大。

当控制电压 V_0 在静带设置电路 2 a 的点 O 为 2.4V 或高于 2.4V，则晶体管 Tr_1 的基极电位为 1.7V 或高于 1.7V，并且晶体管 Tr_1 截止。另一方面，当电压 V_0 为 2.6V 或低于 2.6V 时，晶体管 Tr_3 的基极电位为 3.3V 或低于 3.3V，且晶体管 Tr_3 截止。换句话说，当电压 V_0 在 2.4 - 2.6V 范围内时，晶体管 Tr_1 和 Tr_3 截止，如图 6 所示，在 P 点的电压 V_P 保持在 2.5V。

当如图 6 所示电压 V_0 低于 2.4V 时，电压 V_0 越低，电压 V_P 越高。这是由于晶体管 Tr_1 使电流流到 P 点。但是，当电压 V_0 高于 2.6V 时，如图 6 所示，电压 V_0 越高，则电压 V_P 越低。这是由于晶体管 Tr_3 将电流从 P 点拉走。根据在 P 点电压的这种变化，校正电路 2 b 以图 3 所示校正特性校正亮度信号的高频分量。

以下是关于具有上述电路结构的图象质量校正装置的工作。

当通过旋转调节柄 9 到区域 A，调节图象质量调节器 VR_1 产生控制电压时，控制电压越低，噪声消除器 1 的噪声抑制量就越大，亮度信号的噪声分量就是根据这些来抑制的。另外，控制电压越低，图象色调电路 2 对亮度信号的高频分量的加重就越大。当通过旋转调节柄 9 到区域 C 调整了控制电压时，控制电压越高，噪声分量的抑制越小，并且高频分量的衰减就越大。但是，当通过旋转调节柄 9 到区域 B 调整了控制电压时，由图象色调电路 2 进行的高频分量的校正并不进行，且图象质量的校正仅随噪声消除器 1 进行。

因此，以本实施例，减小范围是可能的，在该范围内，亮度信号的频率特性变到约为常规电路结构的频率特性的 $1/3$ 。这是由于：图象色调电路 2 提供一个范围，在该范围内，并不进行校正，并且噪

声消除器的噪声抑制量是可变的。因此，甚至当控制电压在 V_{MIN} — V_{MAX} 范围内变化时，由图象色调电路 2 进行的校正所引起的亮度信号的群延时特性的干扰在现实中也消失了。其结果，在大范围内控制重放信号的相移产生是可能的，并且，减少由于诸如镶边和拖尾这类问题引起的重放图象的图象质量退化。另外，噪声分量可被减少而并不导致频率特性的退化。这是由于图象质量校正是通过共同使用噪声消除器 1 和图象色调电路 2 来进行的。特别是当通过旋转调节柄 9 到区域 B 产生了控制电压时，频率特性中没有变化。其结果，由于噪声抑制，使重放的图象中无相移出现，且细节部分可以高清晰度再现。

如图 7 (a) 所示，作为一个实例，假设这样一种情况，其中噪声分量 N 包含在图象信号中，它在黑背景上有一白部分，该白部分在信号中对应一个宽度 Δt 。如图 7 (b) 所示，如果试图通过增强频率特性的校正去抑制噪声分量 N，则由于对高频分量非故意的抑制，使白部分的幅度最终变得较小。但在本实施例中，高频分量仅有一小部分被抑制。结果，如图 7 (c) 所示，从对应于白部分的高频分量中的无意的抑制实际上不出现了，这样，大大改善了图象的再现。

如上所述，本发明的图象质量校正装置具有这样的电路结构，其控制电压越高，由第一水平方向噪声抑制装置进行的噪声抑制的量越小，且在控制电压的特定范围内，第一频率特性校正装置不对高频分量进行校正，该特定范围包括一个用于校正的作为中央值的控制电压的值。频率特性校正装置还使得在高于特定范围的电压范围内，控制电压越高，高频分量的衰减越大；在低于特定范围的电压范围内，控制电压越低，高频分量的加重就越大。

以此方法，通过限制频率特性的校正并使噪声抑制量可变。不仅

可使噪声分量减少且不致使亮度信号的频率特性造成退化，而且还可防止由亮度信号的频率特性中的巨大改变所带来的群延时特性的干扰，因为，图象质量校正不再仅依赖于频率特性。因此，它可以在很大程度上防止重放信号的相移的产生，并且防止由诸如镶边或拖尾的问题所带来的重放图象的图象质量退化。

用于 VCR 中的本发明的第二实施例，借助于附图 3、图 8 至图 11 描述如下。

本实施例的 VCR 在其再现系统的亮度信号处理部分中具有一个图象质量校正装置。该图象质量校正装置的电路结构如图 8 所示；它包括一噪声消除器 21、一图象色调电路 22 和一个图象质量调节器 VR_{21} 。

噪声消除器 21 作为第二水平方向噪声抑制装置并且包括一高通滤波器 23、一限幅器 24、一限幅电平电路 25、一反向电路 26、一电平调节器 27 和一合成电路 28。这里，省略了对高通滤波器 23、限幅器 24、反向电路 26 和合成电路 28 的描述，因为，这些电路的功能与第一实施例的噪声消除器 1 中的那些电路的功能相同。

由噪声消除器 21 进行的噪声抑制量可通过对以下方面的控制来调节：由限幅电平电路 25 产生的限幅电平设置电压，或者，由电平调节器 27 的电阻值。如图 9 所示，噪声消除器 21 与噪声消除器 1 的不同在于：当控制电压的值在 $V_H - V_{MAX}$ 范围内时，噪声抑制量最小。相对于这一最小电压的控制电压越高或越低，则噪声抑制效果越强。

图象色调电路 22 用作第二频率特性校正装置。与第一实施例的图象色调电路 2 相似，它校正亮度信号的频率特性，并且如图 3 所示，

在控制电压的特定范围 $V_L - V_H$ 内，并不校正高频分量。

电压 V_{21} 加在图象质量调节器 VR_{21} 的一个端子上。可调的控制电压是由其阻值的改变所产生的。噪声消除器 2 1 和色调电路 2 2 的工作特性是根据这个控制电压来控制的。如图 1 0 所示，图象质量调节器 VR_{21} 具有一个调节柄 2 9，通过操动该柄旋至区域 D

($V_{MIN} - V_L$)、区域 E ($V_L - V_H$) 及区域 F ($V_H - V_{MAX}$) 使控制电压可得以调节。这是通过改变指示符 2 9 a 的调节位置来进行的。

以上述电路结构，当通过旋转调节柄 2 9 至区域 D 或区域 F 使图象质量调节器 VR_{21} 产生的控制电压被调节后，控制电压越高或越低，噪声消除器 2 1 的噪声抑制量越大，亮度信号的噪声分量相应地被抑制。在区域 D，控制电压越低，图象色调电路 2 2 对亮度信号高频分量的加重就越大。在区域 F，控制电压越高，亮度信号的高频分量的衰减就越大。但是，当控制电压被设在调节柄 2 9 的区域 E 中时，图象色调电路 2 2 对高频分量的校正并不进行，且图象质量的校正仅是由噪声消除器 2 1 对噪声分量的抑制。

根据上述工作，与常规电路结构相比，在控制电压的低范围和高范围内亮度信号的信/噪比较好。图 1 1 示出根据常规电路结构的信/噪比（实线）和改进的信/噪比（虚线）。

根据本发明，在当亮度信号的高频分量被加重后的情况下，也使噪声抑制量增加。与第一实施例的电路结构相比，这将导致清晰度的轻微降低，特别是在当象质朝着鲜明方向被校正的时候。但是，如先前所述，随着高频分量被加重的噪声分量受到抑制，而获得低噪声图象。

本实施例的图象质量校正装置这样构造，以使第二频率特性校正装置在控制电压的特定范围内并不进行高频分量的校正，该特定范围包括用于校正的作为中央值的控制电压值。第二频率特性校正装置也使得在高于特定范围的电压范围内，控制电压越高，高频分量的衰减越大。并且，在低于特定范围的电压范围内，控制电压越低，高频分量加重越大。此外，第二水平方向噪声抑制装置使得在控制电压的值对应于或大于特定范围的最大值时，噪声抑制量最小。第二水平方向噪声抑制装置也使得当控制电压在该最小控制电压上上升和下降时，噪声抑制量增加。

因此，在先前的实施例的图象质量校正装置中，图象质量校正装置仅依赖于频率特性的缺点在本实施例的图象质量校正装置中已被消除了。此外，尽管噪声分量与亮度信号的高频分量一同得以加重，特别是当图象质量鲜明时，该噪声分量仍可通过增加噪声抑制量来被减少结果，甚至在图象质量调得鲜明后，仍可获得一个低噪声、分辨率良好的图象。

用在VCR中的本发明的第三实施例，将参考图2、3、12和13描述如下。

本实施例的VCR在其再现系统中具有一亮度信号处理部分。亮度信号处理部分具有如图12所示的电路结构。在该亮度信号处理部分中，经视频磁头31重放的重放信号被磁头放大器32放大。该重放的信号由滤波器（未示）分离成一个低频段转换的彩色信号和一调频亮度信号，即FM信号。低频段转换的彩色信号由彩色信号处理部分（未示）转换成彩色信号。FM信号由调频—自动增益控制（FM—AGC）电路33设置到特定电平。被衰减的高频分量的幅度

被调频均衡器3 4校正。随后，信号由调频解调器3 5解调成亮度信号。

正如以下将要详细描述的，在图象水平方向的噪声分量由噪声消除器3 6消除，在图象垂直方向的噪声分量由YNR 37消除。随后，高频分量由图象色调电路3 8校正。由图象色调电路3 8产生的亮度信号在混合电路3 9中与由彩色信号处理部分转换的彩色信号混合，以成为视频信号。

从磁头放大器3 2产生的重放信号中分离出的FM信号也被输入到包络检波电路4 0中。该包络检波电路4 0用作包络检波装置，并且包括一用于对FM信号幅度进行峰值检波的峰值检波电路，以及一个放大器。包络检波电路4 0检出FM信号的包络。该放大器产生一随FM信号幅度变化而变化的检波电压（直流信号）。

由包络检波电路4 0产生的检波电压输入到转换开关4 1上。转换开关4 1包括触点4 1 a和4 1 c，以及公共端子4 1 b。触点4 1 a联到包络检波电路4 0的输出端上。该公共端子4 1 b经电阻 R_{31} 联到直流放大器4 2和4 3的输入端子上。直流电源4 4联到触点4 1 c上。

转换开关4 1如下文所述，与开关4 5联动。转换开关4 1起到控制电压切换装置的作用：当图象质量校正自动进行时，转换开关4 1将包络检波电路4 0与直流放大器4 2和4 3接通，当图象质量校正由手动进行时，转换开关4 1将直流电源4 4与直流放大器4 2和4 3接通。

当在标准录像带上使用同一录相机进行记录和重放（以下称自记录—重放）时，直流电源4 4的电压被设置成与包络检波电路4 0的

检波电压基本相同。在本实施例中，这一电压是由直流放大器 4 2 和 4 3 放大并成为控制电压的中央值。

开关 4 5 包括触点 4 5 a 和 4 5 c 以及公共端子 4 5 b，其间的切换是由手动完成的。电压 V_{31} 加到触点 4 5 a 上。公共端子 4 5 b 联到 YNR 37 的控制输入端上。触点 4 5 c 保持不被联接。当触点 4 5 a 和公共端子 4 5 b 被接通后，电压 V_{31} 被加到 YNR 37 上；当触点 4 5 c 和公共端子 4 5 b 被接通后，无电压加到 YNR 37 上。如下文所述，由于 YNR 37 的噪声抑制量是根据开关 4 5 是否产生电压 V_{31} 来切换的，故开关 4 5 用作噪声抑制切换装置。

直流放大器 4 2 和 4 3 适合于放大经开关 4 1 输入的电压，以产生分别加到噪声消除器 3 6 和图象色调电路 3 8 上的控制电压。另外，直流放大器 4 2 和 4 3 的输入端子还经电阻 R_{32} 联在图象质量调节器 VR_{31} 的输出端上。根据图象质量调节器 VR_{31} 调节的电压被输入到直流放大器 4 2 和 4 3 中。

噪声消除器 3 6 用作第三水平方向噪声抑制装置，其功能类似于第一实施例的噪声消除器 1 的功能：如图 2 所示，直流放大器 4 2 产生的控制电压越高，噪声抑制效果越弱；直流放大器 4 2 产生的控制电压越低，则噪声抑制效果越强。

YNR 37 用作垂直方向噪声抑制装置，并通过使相邻行的视频信号的相关来降低噪声。它包括诸如具有 1 H 延时元件的递归梳状滤波器。YNR 37 通过控制 1 H 延时元件的输入端的输出信号反馈量使噪声抑制量可变。但是，当电压 V_{31} 经开关 4 5 加上后，噪声抑制仅增加一个特定量。取代 YNR 37，例如可用行噪声消除器用作垂直方向噪声抑制装置。

图象色调电路3 8可用作第三频率特性校正装置，并与第一实施例的图象色调电路2功能相似。如图3所示，当控制电压在特定范围 $V_L - V_H$ 内时，不进行高频分量的校正。

根据以上电路结构，为了进行图象质量校正，首先需要选择校正是否以自动还是手动进行。这个选择是通过切换开关4 5进行的。当通过将触点4 5 c与开关4 5的公共端子4 5 b接通使自动图象质量校正关断时，使触点4 1 c与转换开关4 1的公共端子4 1 b接通。这是由于转换开关4 1与开关4 5是联动的。因此，直流电源4 4上的电压和图象质量调节器 VR_{31} 上的电压被加到直流放大器4 2和4 3上。

噪声消除器3 6的噪声抑制量是根据直流放大器4 2上产生的控制电压来调节的，直流放大器4 2通过放大加在其上的该电压而产生这个控制电压。调频解调器3 5上的亮度信号的噪声分量被相应地抑制。

亮度信号随后输入YNR 3 7，在YNR 3 7中，噪声抑制量被固定在一正常的电平上。YNR 3 7中，亮度信号的噪声分量根据该电平而加以抑制。随后，亮度信号输入到图象色调电路3 8中，其中的校正量可根据直流放大器4 3产生的控制电压而加以调节，直流放大器4 3通过放大加到其上的电压而产生该控制电压。亮度信号的高频分量被相应地校正。

当图象质量调节器 VR_{31} 的电阻固定在常数值时，以上所述电路根据所产生的电压进行噪声抑制和频率特性的校正。但是，当图象质量调节器 VR_{31} 是由手动调节时，噪声消除器3 6和YNR 3 7的噪声抑制量以及由图象色调电路3 8对高频分量的校正是根据手动调节

而改变的。

当触点 4 5 a 和开关 4 5 的公共端子 4 5 b 联通后, 自动图象质量校正开始工作, 则触点 4 1 a 和切换开关 4 1 的公共端子 4 1 b 被接通。在这种状态下, 来自包络检波电路 4 0 的检波电压和来自图象质量调节器 VR_{31} 的输出电压输入到直流放大器 4 2 和 4 3 中。通常, 图象质量调节器 VR_{31} 的电阻固定在特定值, 并且, 在该检波电压的基础上自动进行图象质量校正。

当调频信号的幅度小时, 则包络检波电路 4 0 的检波电压变得很低, 且噪声消除器 3 6 的噪声抑制量增加, 由此增加了噪声抑制效果。YNR 3 7 中的噪声抑制量通过经开关 4 5 施加电压 V_{31} 也得以加强, 因此, 噪声抑制增加了一个常量。另一方面, 高频分量被图象色调电路 3 8 加重, 因而图象质量朝着图象鲜明方向被校正。因此, 视频输出的信/噪比甚至在当由来自视频头 3 1 的重放信号较小而致使解调的亮度信号的信/噪比较差时, 仍有改进, 由此改善了图象的清晰度。

当调频信号的幅度大时, 包络检波电路 4 0 的检波电压较高, 噪声消除器 3 6 的噪声抑制量降低, 由此减弱了噪声抑制效果。如上所述, YNR 3 7 中的噪声抑制量被加强。高频分量被图象色调电路 3 8 衰减, 图象质量朝着图象柔和方向校正。由于当来自视频头 3 1 的重放信号较大, 可获得足够高的信/噪比, 图象质量校正降低。其结果, 可得到分辨率较好的图象。

当调频信号的幅度为中等幅值时, 噪声消除器 3 6 中只有中等的噪声抑制量。当控制电压的值在 $V_L - V_H$ 范围内时, 图象色调电路 3 8 不对高频分量进行校正。在这种状态下, 由于亮度信号的信/噪比较好, 以适当地影响噪声抑制且不进行高频分量校正的方式进行图

象质量校正。

因此，如图 1 3 实线所示，当自动图象质量校正停止工作后，亮度信号的信/噪比通过将图象质量调节器 VR_{31} 的电阻固定到特定值而线性相关于调频信号的幅度。但是，当自动图象质量校正开始工作时，在范围 G 内（即 -1 dB 至 $+1\text{ dB}$ 间），由噪声消除器 3 6 进行图象质量校正；在范围 H 内（即 -3 dB 至 -1 dB 和 $+1\text{ dB}$ 至 $+3\text{ dB}$ 间）由噪声消除器 3 6 和图象色调电路 3 8 进行图象质量校正（在图 1 3 中由虚线所示）。当以标准视频进行自录—放时产生调频信号时，该调频信号的幅度被取作参考值。因此，特别在当其幅度小时，亮度信号的信/噪比可提高。此外，在范围 I 内（信/噪比在 0 dB 至 1 dB 间），YNR 3 7 的噪声抑制，使信/噪比增加一特定量（ 1 dB ）。

因此，当记录在其中表面磁通密度已降低的录像带上的图象被重放时，在本实施例中，可能会以最适合的方式自动地校正象质。还有，甚至当记录在高质量的具有良好信/噪比的录像带上的图象被重放时，图象质量也可提高，使图象可以具备良好的清晰度。换言之，与重放信号的水平相称的图象质量校正，可使得图象质量较好。此外，由于图象质量校正不再依赖于由图象色调电路 3 8 对频率特性的校正，与第一和第二实施例相同，也可防止亮度信号的高频分量中的巨大变化引起的相移。

如上所述，本发明的图象质量校正装置包括：用于对调频亮度信号的包络进行检波的包络检波装置，控制电压切换装置，用于将控制电压接到恒定电压或包络检波装置产生的检波电压上，噪声抑制控制装置，用于当控制电压由控制电压切换装置接到检波电压上时，使垂直方向噪声抑制装置的噪声抑制量增加一个常量。本发明的图象质量

校正装置包括：一个第三水平方向噪声抑制装置，它使得控制电压越高，噪声抑制量越低；和一个第三频率特性校正装置，它使得在控制电压的特定范围内，不对解调亮度信号的高频分量进行校正，该特定范围包括用于校正的作为中央值的控制电压。第三频率特性校正装置还使得，在高于特定范围的电压范围内，控制电压越高，高频分量的衰减越大；且在低于特定范围的电压范围内，控制电压越低，高频分量的加重越大。

当记录在质量好的录像带上的图象在 VCR 上重放时，由于重放信号足够大，而可获得最好的信/噪比。因此，通过减少噪声分量的抑制和对高频分量不加校正而提供的轻微的图象质量校正就足够了。

另外，当记录在质量差的录像带上的图象被重放时，根据调频信号幅度的大小进行图象质量校正。因此，当调频信号的幅度小时，可通过消除噪声分量并抑制包括在高频分量中的噪声分量的加重而提高亮度信号的信/噪比。这个过程是通过在水平方向加重噪声抑制量并对高频分量加以衰减而完成的。

反之，当调频信号的幅度大且从开始时信/噪比良好时，在水平方向的噪声抑制量降低且高频分量被加重。其结果，可得到具有良好的信/噪比的高清晰度图象。在此，由于在垂直方向的噪声抑制量增加一特定量，使信/噪比进一步提高。

因此，图象质量的校正除了具有避免对频率特性单独依赖的优点外，它还具有自动地进行对适合图象的质量校正，而不考虑记录介质如录像带的质量，也不考虑从另一装置输入的图象的图象质量等因素。

用在 VCR 上的本发明的第四实施例将参考图 2、3 和 14 描述如下。

本实施例的 VCR 在其重放系统的亮度信号处理部分中具有图象质量校正装置。该图象质量校正装置的电路结构如图 1 4 所示；它包括一个噪声消除器 5 1，一个 YNR 5 2，一个图象色调电路 5 3，一个编辑开关 5 4，一个切换开关 5 5 和一个图象质量调节器 VR_{51} 。

噪声消除器 5 1 用作第四水平方向噪声抑制装置并且，如下文所述，除了当电压 V_{ED} 经编辑开关 5 4 施加后，它将噪声抑制限制到约 $1/2$ 的程度，基本上工作在与第一实施例的噪声消除器 1 相同的方式下。结果，噪声消除器 5 1 根据这个 V_{ED} 电压，设置限幅器的限幅电平。由图象质量调节器 VR_{51} 产生一控制电压，并且通过一个电阻 R_{51} 加到噪声消除器 5 1 上。根据这个控制电压，使一个合成比率受到控制，依该比率噪声合成在亮度信号中，且噪声消除器 5 1 的噪声抑制量由此变得可调。

YNR 5 2 用作垂直方向噪声抑制装置，并利用图象的相邻行间存在的相关性进行降噪。YNR 5 2 包括一个具有 $1H$ 延时元件的递归梳状滤波器。YNR 5 2 通过根据电压 V_{ED} 改变 $1H$ 延时元件输入端的输出信号反馈量，使噪声抑制量减少一个特定量。

图象色调电路 5 3 用作第四频率特性校正装置，并以与第一实施例的图象色调电路 2 类似的方式工作。亮度信号的高频分量根据图 3 所示频率特性而加以校正。

编辑开关 5 4 包括触点 5 4 a 和 5 4 c 以及公共端子 5 4 b。公共端子 5 4 b 与触点 5 4 a 和 5 4 c 的各种联接是以手动切换方式进行的。电压 V_{ED} 被加到触点 5 4 a 上。公共端子 5 4 b 被分别联到噪声消除器 5 1、YNR 5 2 和切换开关 5 5 的控制输入端子上。触点 5 4 c 保持未接通状态。编辑开关 5 4 用作图象质量切换装置：在复

制等期间，当图象的细节部分要被再现时，触点 5 4 a 与公共端子 5 4 b 接通，电压 V_{ED} 加到噪声消除器 5 1、YNR 5 2 和切换开关 5 5 上；当正常放象时，触点 5 4 c 和公共端子 5 4 b 联通，电压 V_{ED} 不再加上。

切换开关 5 5 包括触点 5 5 a、5 5 c 和公共端子 5 5 b。当电压 V_{ED} 不施加时，触点 5 5 a 和公共端子 5 5 b 联通，且由图象质量调节器 VR_{51} 产生的控制电压经电阻 R_{52} 加到图象色调电路 5 3 上。另一方面，当施加电压 V_{ED} 时，触点 5 5 c 和公共端子 5 5 b 联通，直流电源 5 6 上的电压被加到图象色调电路 5 3 上。

也就是说，切换开关 5 5 用作图象质量对应控制电压切换装置：它是联动的，并且与编辑开关 5 4 联在一起，并且用于切换加到图象色调电路 5 3 上的控制电压。直流电源 5 6 的电压被设到一个值上，在该值上，图象色调电路 5 3 使亮度信号的频率特性平坦化。

采用上述电路结构，当要进行正常重放时，正常重放模式被选为：通过将触点 5 4 c 与公共端子 5 4 b 联通，将编辑开关设置为“关断”。在这种状态下，电压 V_{ED} 不再加到噪声消除器 5 1、YNR 5 2 和切换开关 5 5 上。其结果，噪声消除器 5 1 和 YNR 5 2 工作在正常状态，且切换开关 5 5 与图象质量调节器 VR_{51} 和图象色调电路 5 3 相联。最终，通过调节图象质量调节器 VR_{51} ，控制噪声消除器 5 1 的噪声抑制量和图象色调电路 5 3 高频分量校正量。

当要进行复制时，编辑开关被选为：通过使触点 5 4 a 与公共端子 5 4 b 联通，将编辑开关设置为“导通”。在这种状态下，电压 V_{ED} 加到噪声消除器 5 1、YNR 5 2 和切换开关 5 5 上。其结果，噪声消除器 5 1 的噪声抑制被限制到对应于正常量约 $1/2$ 的范围内，

且 YNR 52 不进行噪声分量的抑制。此外，触点 5 5 c 与切换开关 5 5 的公共端子 5 5 b 接通，直流电源 5 6 上的电压被加到图象色调电路 5 3 上。

如上所述，噪声消除器 5 1 的噪声抑制量是由图象质量调节器 VR₅₁ 在噪声抑制受到限制的范围内控制的。图象色调电路 5 3 不对高频分量进行校正。由图象色调电路 5 3 产生的亮度信号在混合电路 5 7 中与彩色信号混合后成为视频信号。该视频信号随之送入正进行录制的 VCR 中。

在如上所述本发明的实施例中，甚至在当复制时，噪声抑制受到编辑模式下的装置所限制的情况下，噪声消除器 5 1 的噪声抑制量仍可根据对图象质量调节器 VR₅₁ 的调节而可变。其结果，甚至当具有较差信/噪比的图象被复制时，在复制后的图象中的噪声可被减弱。还有，当在编辑模式下进行重放时，由于图象色调电路 5 3 不进行频率特性的校正，所以实际上图象不出现相移。

这样，至少在当图象的细节部分要被再现时，本发明的图象质量校正装置中的第四水平方向噪声抑制装置使得噪声抑制量可变。

换句话说，当通过使亮度信号的校正特性为常量，使图象质量校正受到限制时，使噪声抑制量变得可调。结果，可防止图象的信/噪比的退化。

其结果，当使用 VCR 等进行复制时，甚至当具有较差信/噪比的图象被重放时，复制后的图象的信/噪比只有轻微的退化，并且可防止在复制时的图象质量的退化。

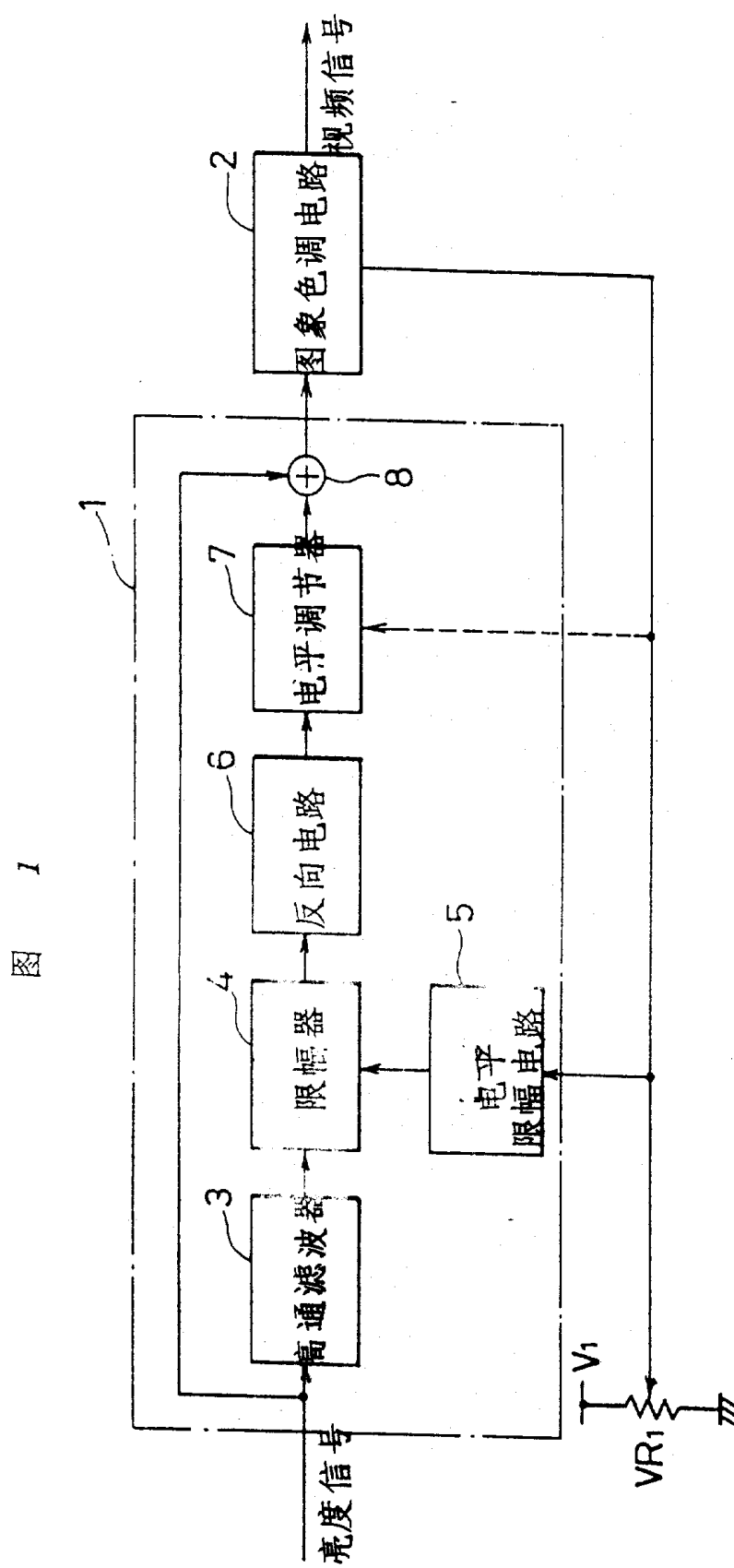


图 2

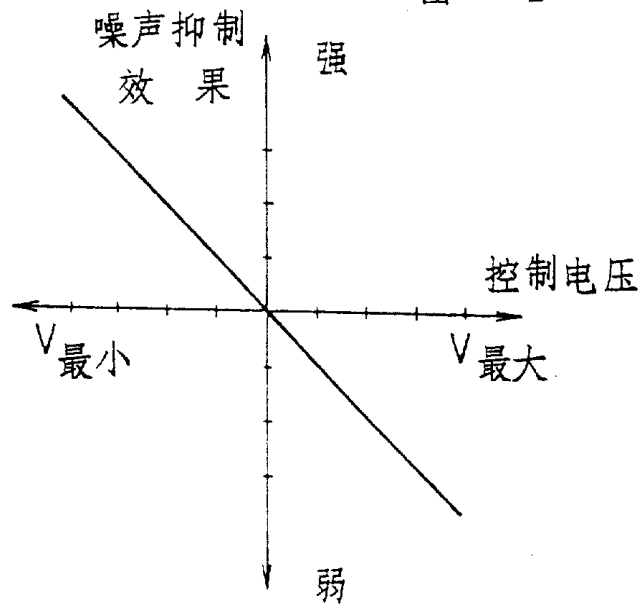


图 3

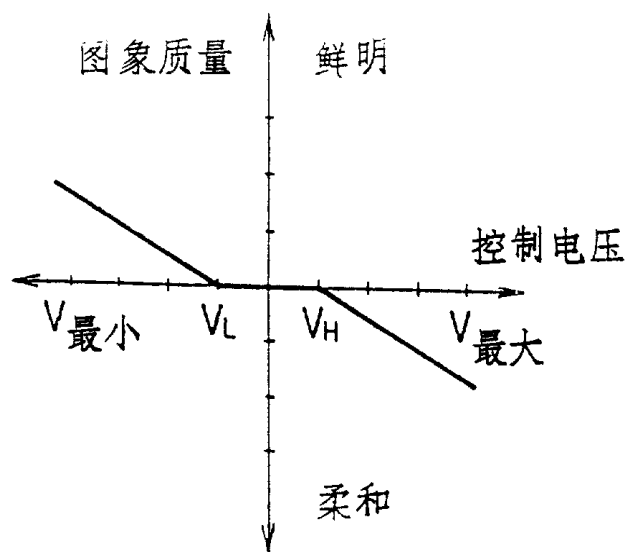


图 4

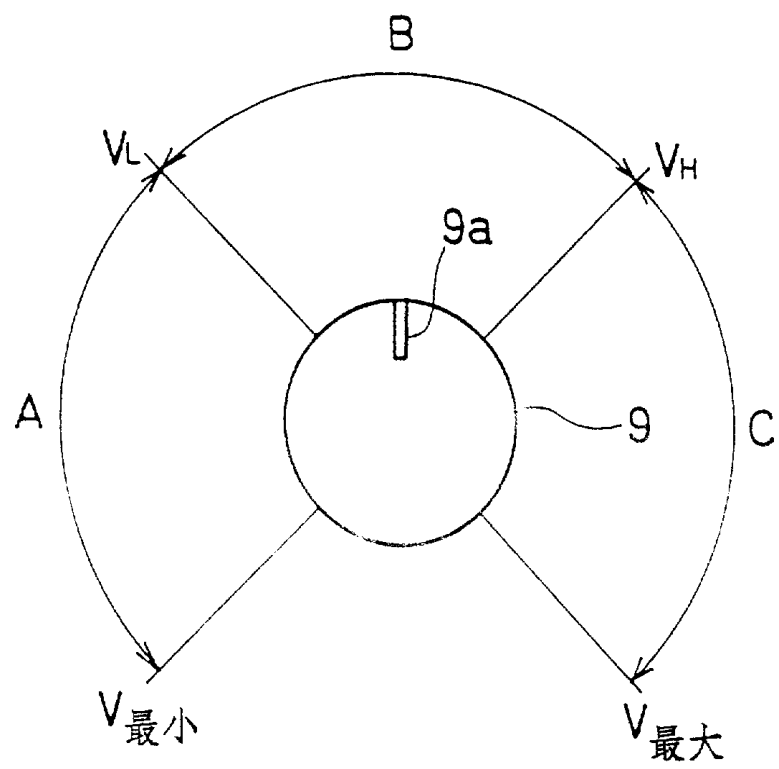


图 5

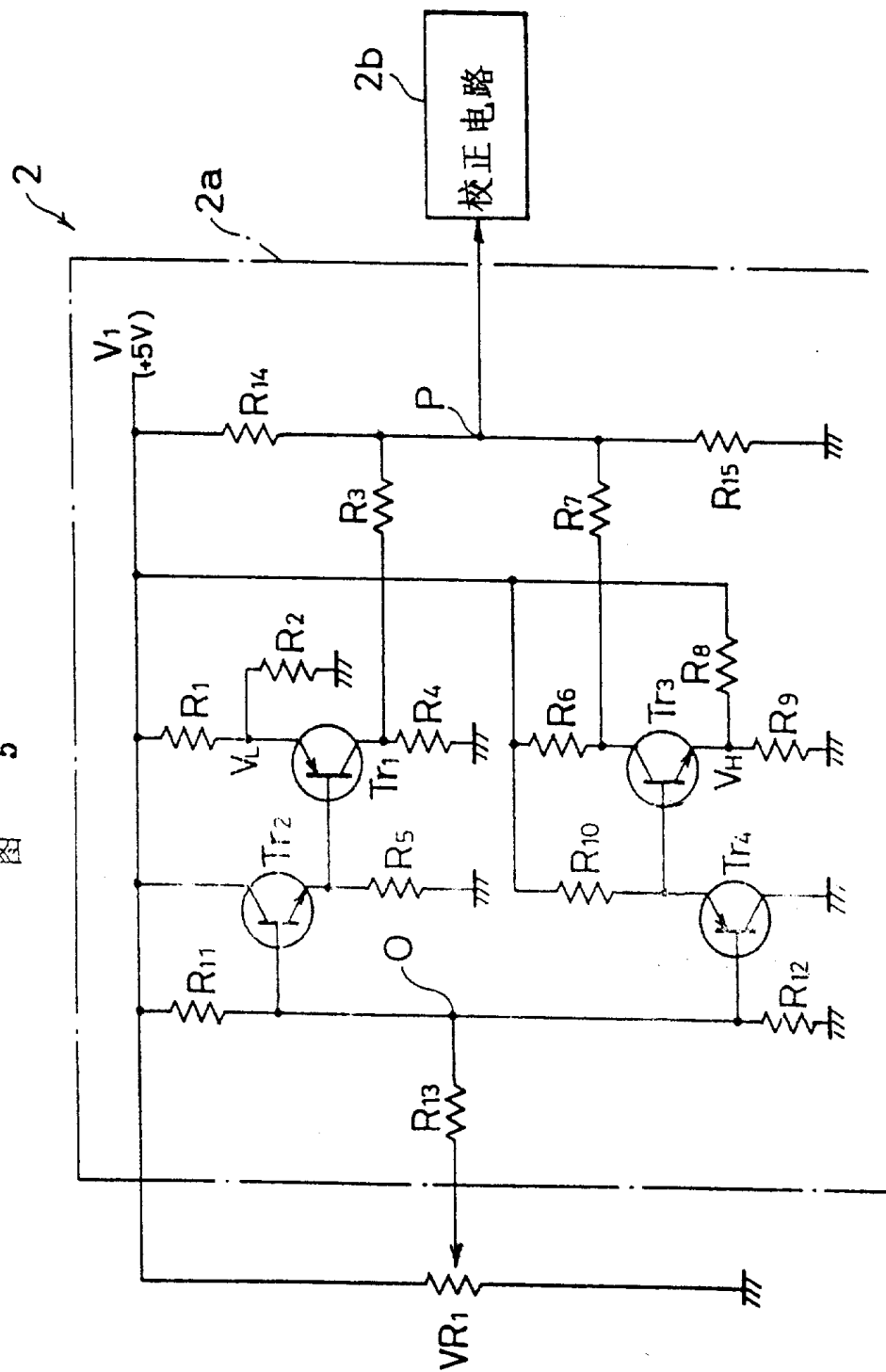


图 6

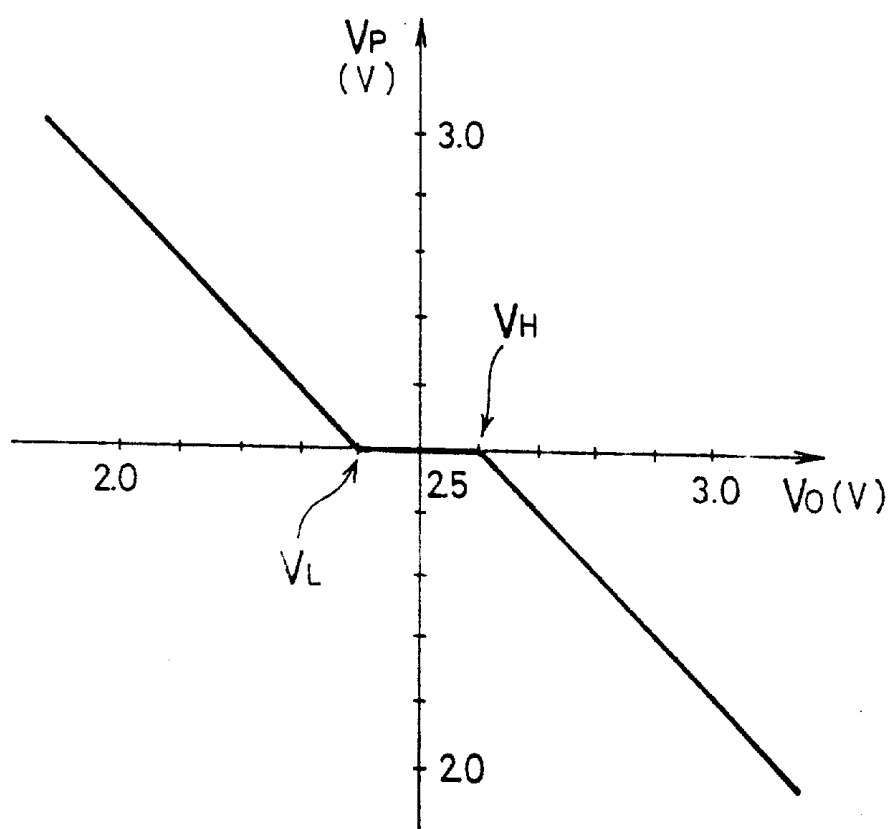


图 7

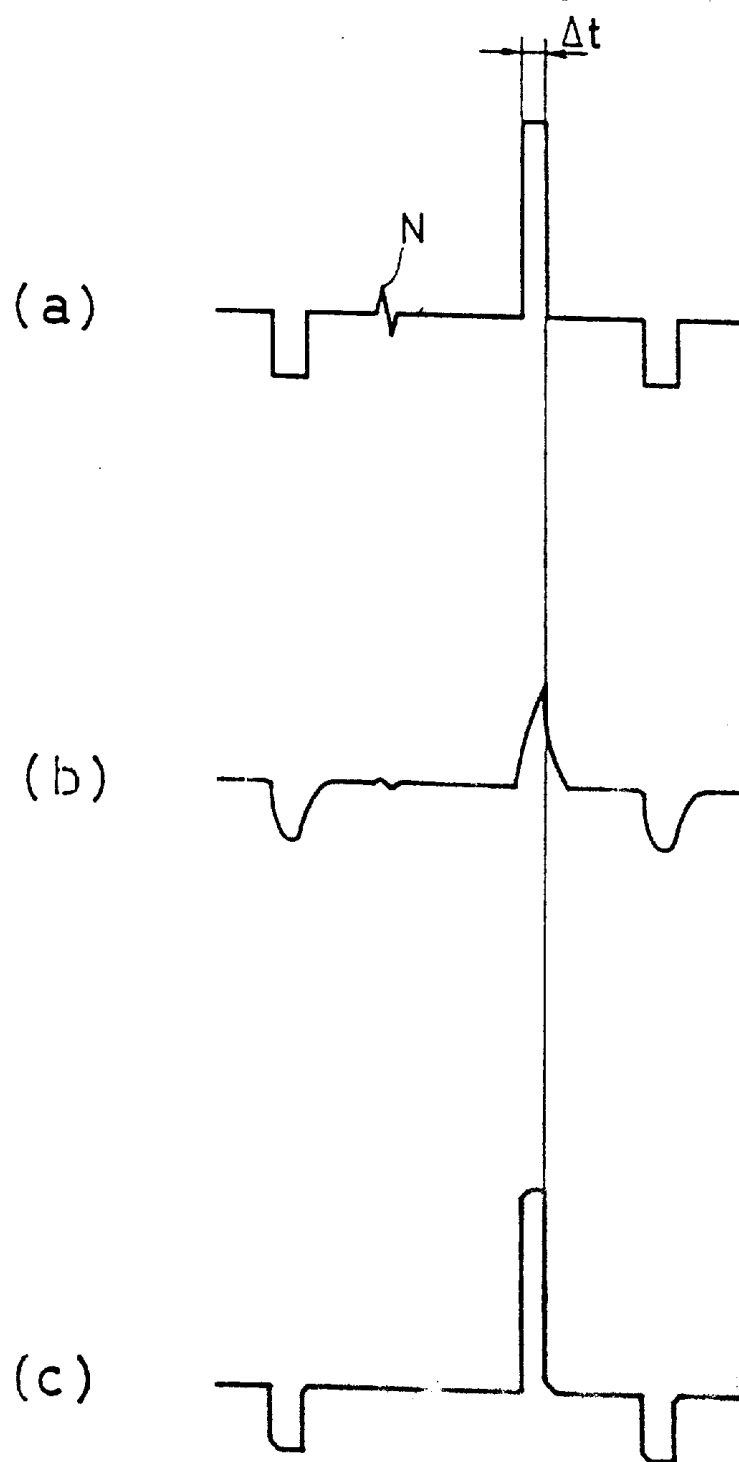


图 8

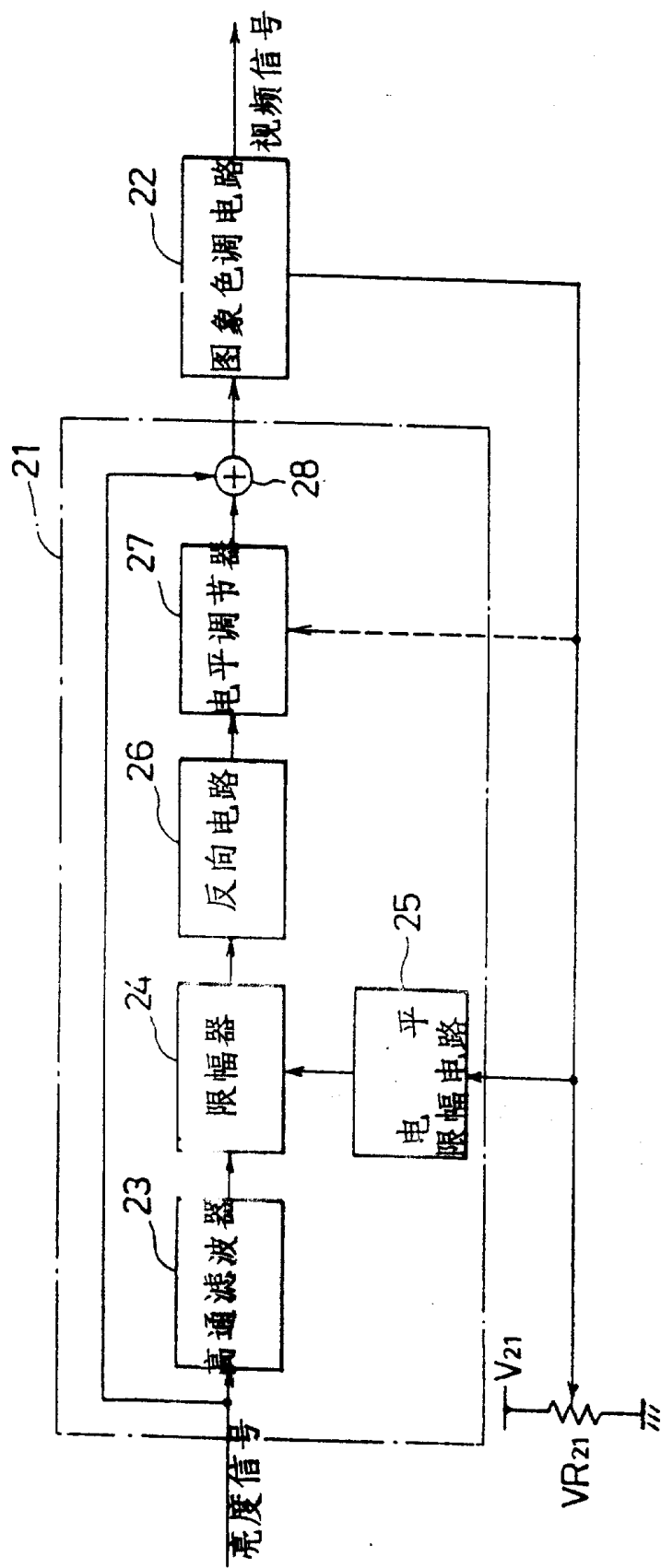


图 9

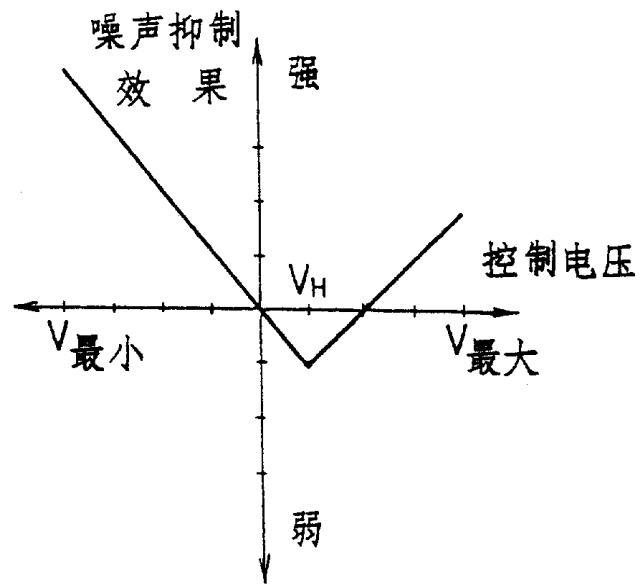


图 10

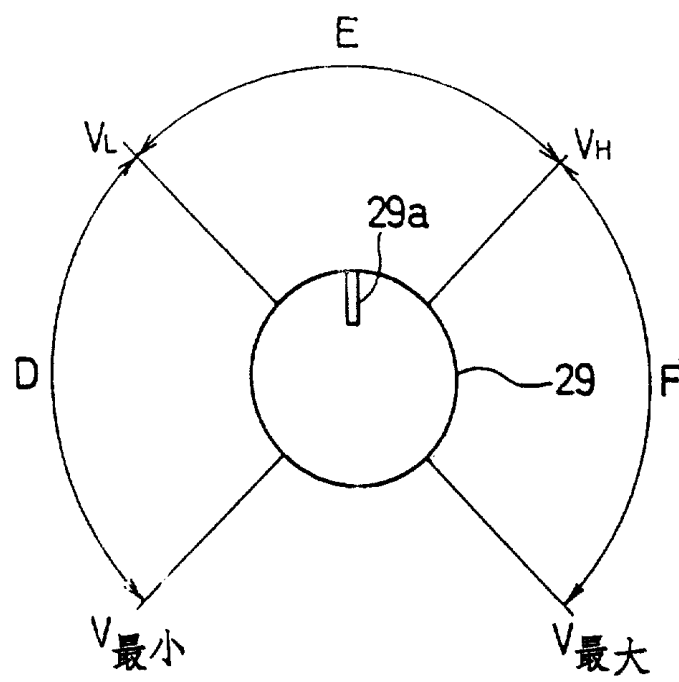


图 11

信/噪 (分贝)

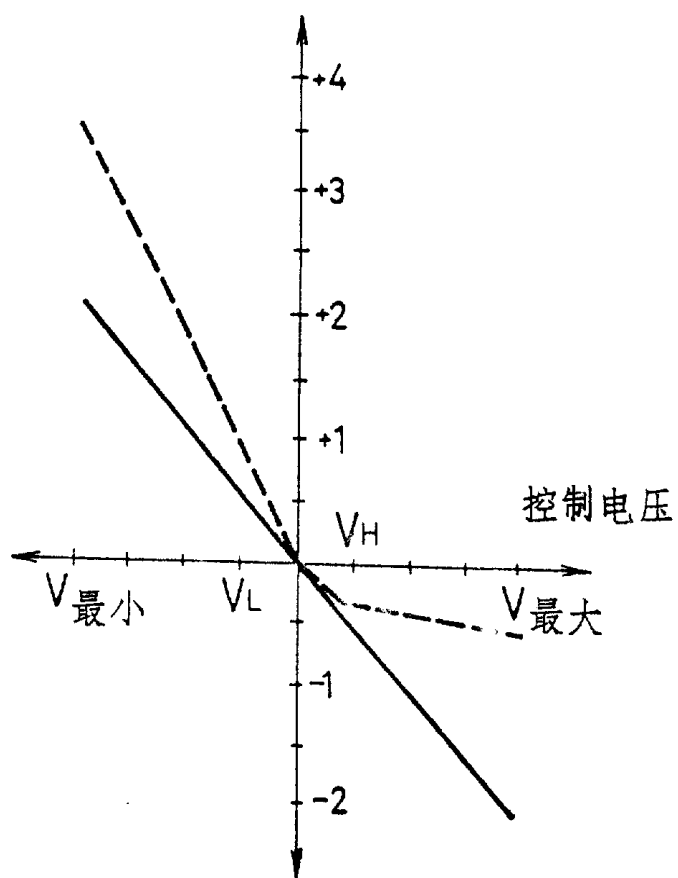


图 12

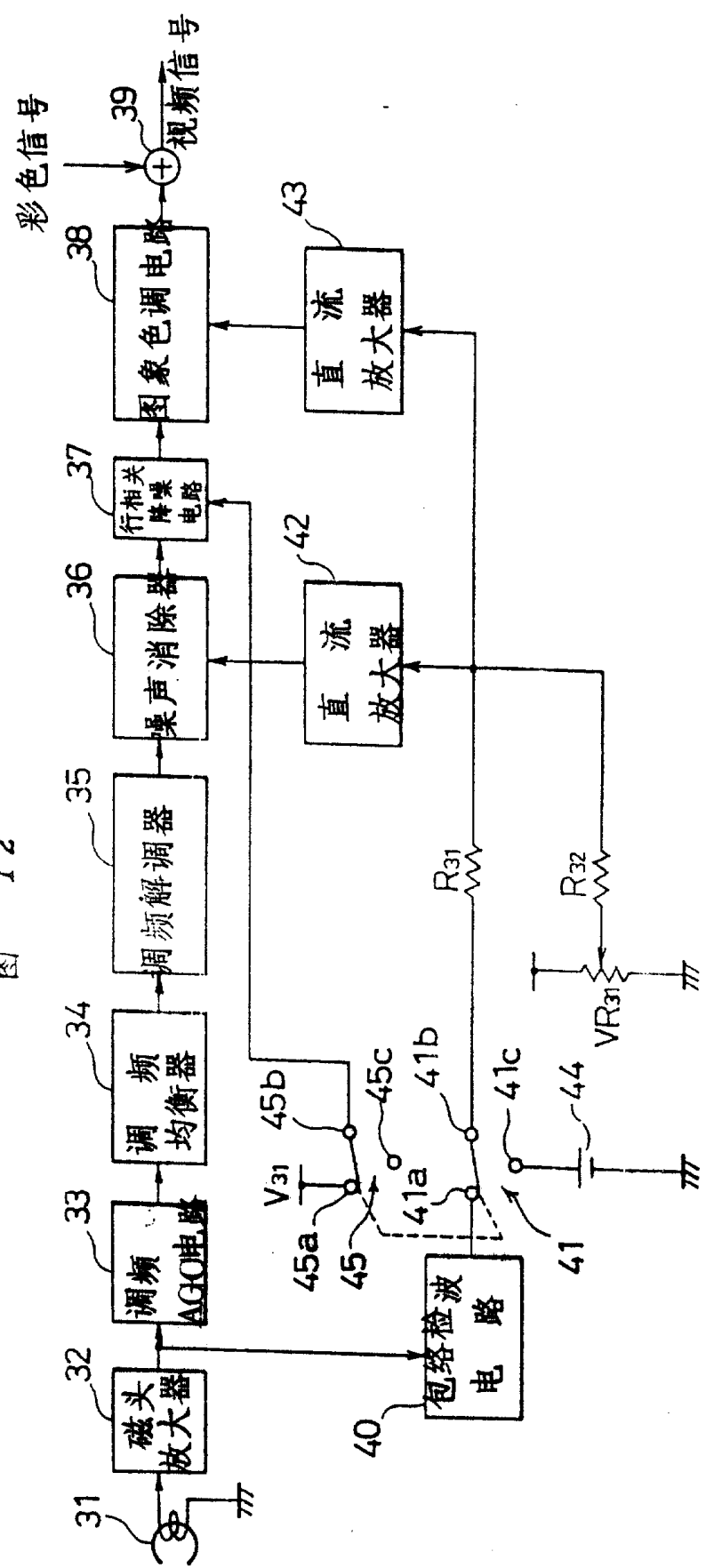


图 13

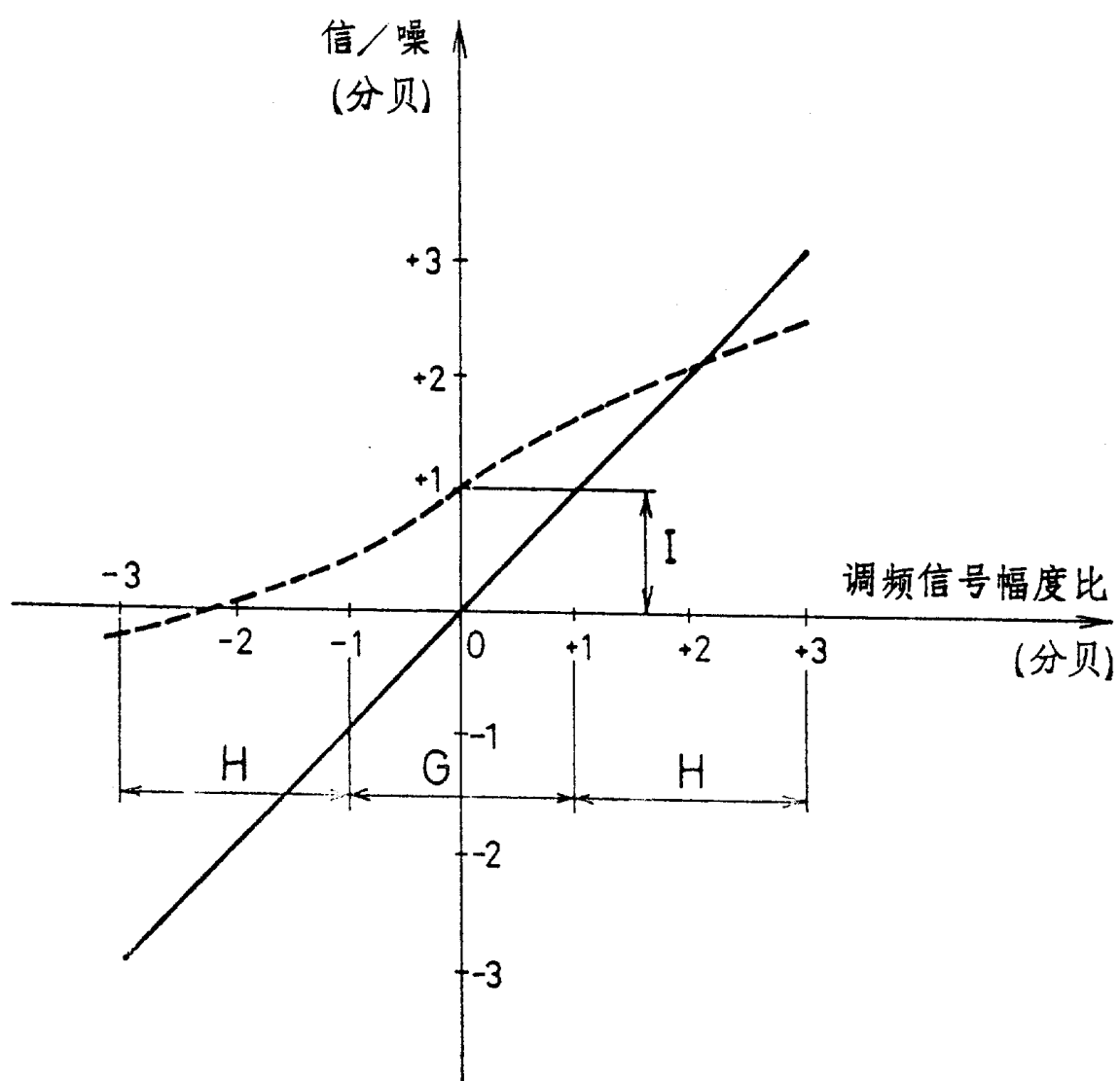


图 14

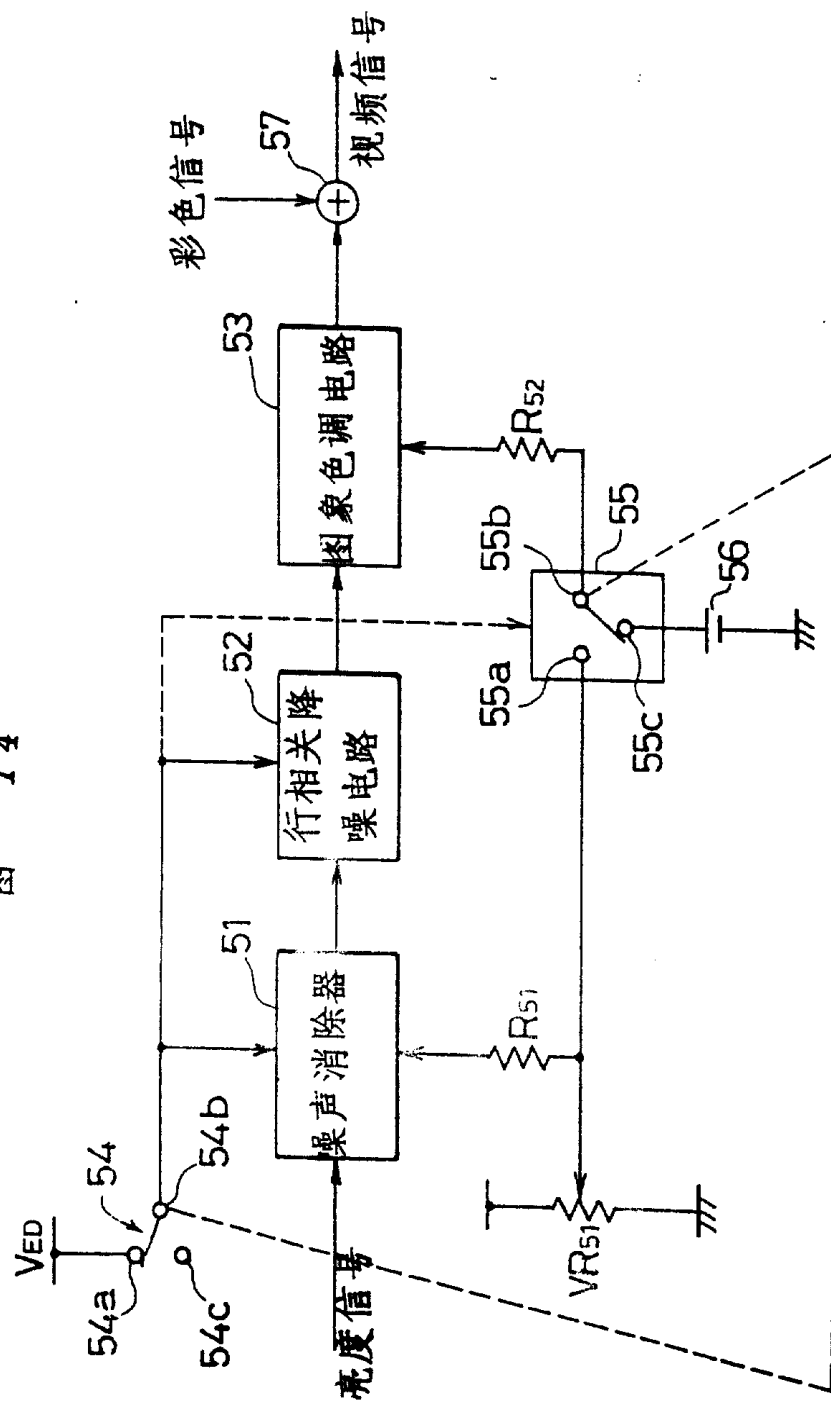


图 15

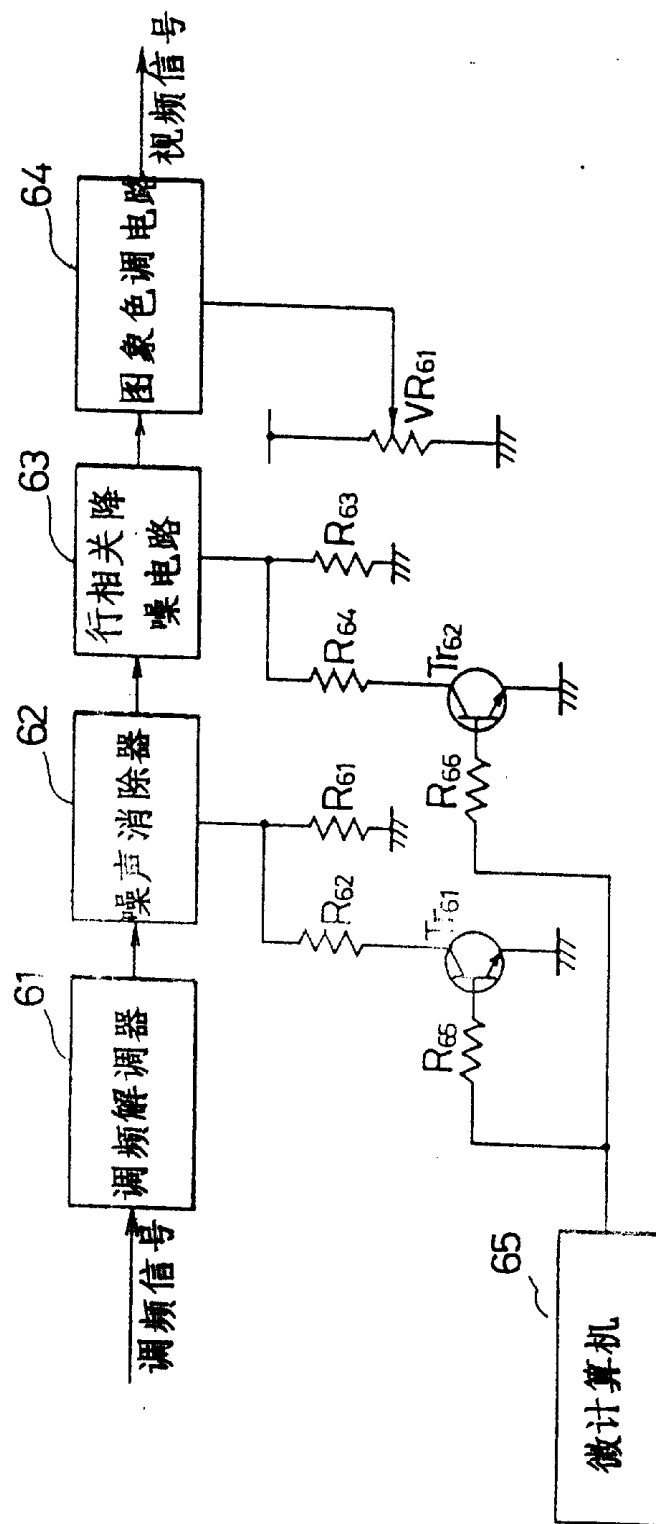


图 16

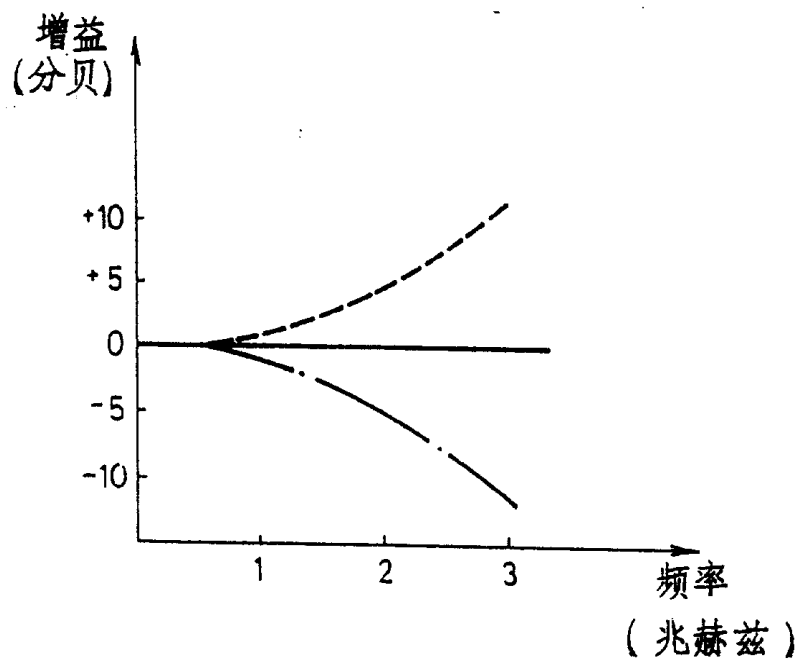
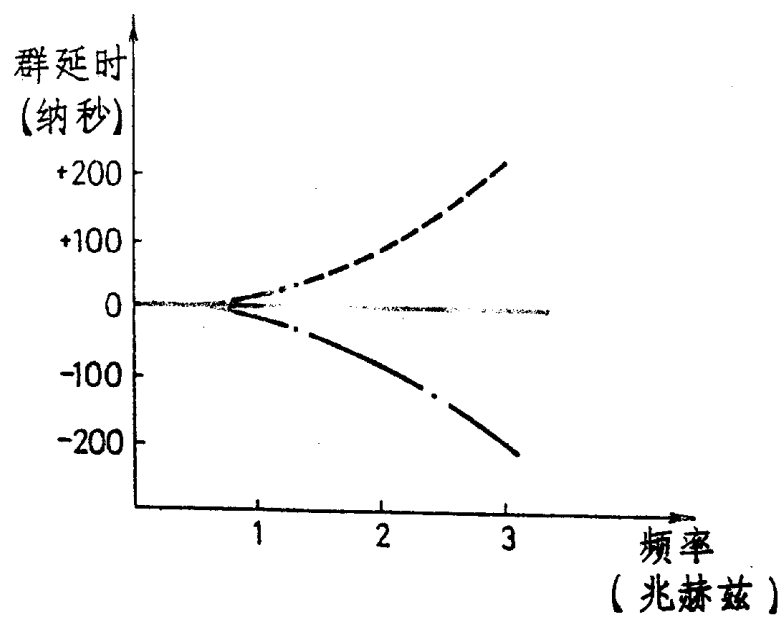


图 17



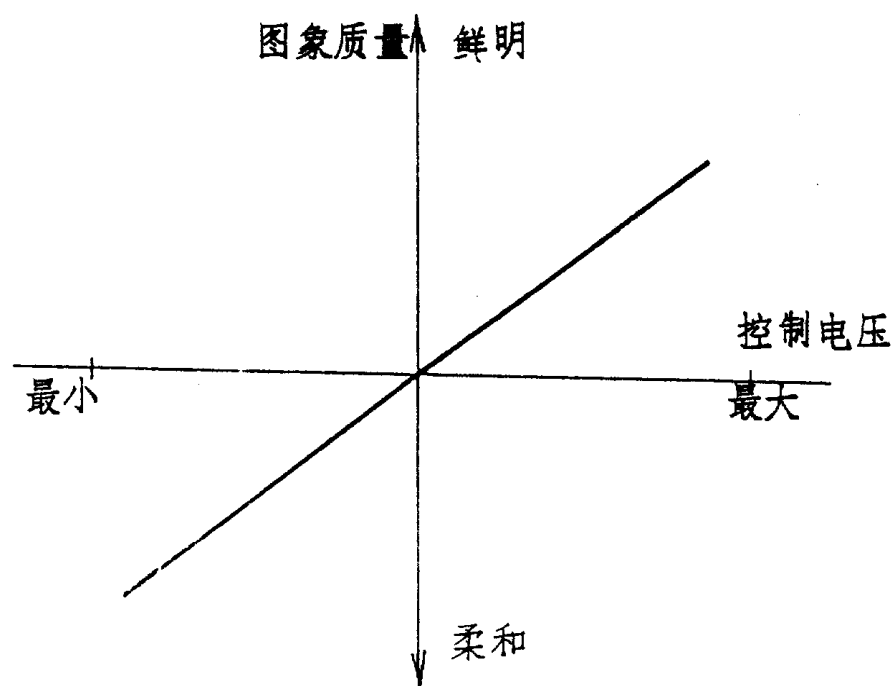


图 18

图 19

