

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 9/68 (2006.01)

H04N 9/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02141551.X

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1250014C

[22] 申请日 2002.9.2 [21] 申请号 02141551.X

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 31 [33] US [31] 60/316, 238

[71] 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

[72] 发明人 罗纳德·T·基恩

审查员 范成博

[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

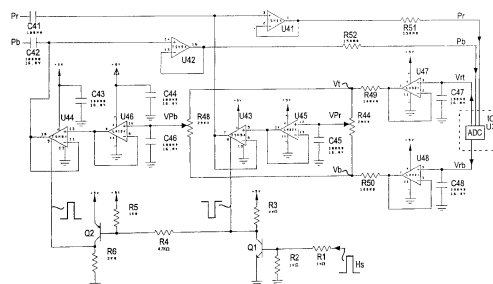
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

色差信号处理

[57] 摘要

一种彩色视频显示信号处理器包括色差信号 (Pr、Pb) 源 (U2)；模数转换器 (U3ADC)，用于将所述色差信号 (Pr、Pb) 转换成数字信号 (D)；分压器 (401)，耦合到所述模数转换器 (U3ADC) 的参考电压 (V_{rt} 、 V_{rb}) 用于产生箝位电压 (V_{Pr} 、 V_{Pb})；箝位脉冲 (H_s) 源 (U3)；以及箝位装置 (400)，耦合到所述模数转换器 (ADC) 并且接收所述色差信号 (Pr、Pb) 和所述模数转换器 (U3) 并且接收所述箝位参考电压 (V_{Pr} 、 V_{Pb})，其中响应所述箝位脉冲 (H_s)，所述箝位装置 (400) 将所述色差信号 (Pr、Pb) 设定为所述箝位参考电压 (V_{Pr} 、 V_{Pb}) 耦合到所述色差信号 (Pr、Pb)。



1. 一种彩色视频显示信号处理器，其特征在于：
色差信号(Pr、Pb)源(U2)；
5 模数转换器(ADC)，用于将所述色差信号(Pr、Pb)转换成数字信号；
箝位脉冲(Hs)源(U3)；以及
箝位装置(400)，其包含一个分压器和一个门控放大器，所述分压器耦合到所述模数转换器(ADC)的参考电压(Vrt、Vrb)，用于产生箝位参考电压(VPr、VPb)，所述箝位装置(400)接收所述色差信号(Pr、Pb)并响应所述箝位脉冲
10 (Hs)而将所述色差信号(Pr、Pb)设定为所述箝位参考电压(VPr、VPb)。
2. 如权利要求1所述的显示信号处理器，其特征在于所述分压器产生等于所述模数转换器(ADC)的所述参考电压(Vrt、Vrb)的总和的一半的所述箝位参考电压(VPr、VPb)。
3. 如权利要求1所述的显示信号处理器，其特征在于所述分压器产生下
15 述箝位参考电压(VPr、VPb)：该箝位参考电压(VPr、VPb)具有使得在所述箝位脉冲(Hs)间隔期间(t1、t2)，所述模数转换器(ADC)的所述数字信号具有等于所述模数转换器(ADC)的转换范围值的一半的数字值。
4. 如权利要求1所述的显示信号处理器，其特征在于所述色差信号(Pr、Pb)从所述色差信号(Pr、Pb)源(U2)通过电容器(C41、C42)耦合。
- 20 5. 如权利要求1所述的显示信号处理器，其特征在于所述门控放大器包括门控运算放大器(U43、U44)。
6. 如权利要求1所述的显示信号处理器，其特征在于所述箝位脉冲(Hs)与水平同步脉冲同时产生。

色差信号处理

5 技术领域

本发明涉及一种彩色视频显示信号处理器。

背景技术

电视接收机监视器可以接收具有水平扫描频率 15.734KHz (1H) 的标准分辨率视频输入信号或具有更高扫描频率, 标称为 2.14H 或大约 33.6KHz 的更高分辨率的信号。对标准分辨率 SD 或 1H 输入信号进行处理以显示在 2H 的两倍扫描频率上。具有稍高于 2H 的水平扫描频率的更高分辨率输入信号由模拟电路进行处理然后进行显示。在该接收机监视器中, 因为显示器工作在两倍于标准分辨率速率的扫描频率, 故这些 SD 信号需要上变频以在显示前形成两倍频率扫描速率信号。典型地根据 NTSC 标准对 SD 信号与彩色信息编码在一起, 从而在上变频之前需要将 NTSC 信号解码为其亮度和彩色分量, 然后对后者进行数字化以形成数字信号位流。该 1H 数字位流由去隔行扫描器进行处理, 后者去隔行扫描或上变频所述位流以形成在 2H 扫描频率进行显示的信号。将所得的两倍频率信号数模转换以形成模拟 2H 信号用于后续模拟处理和显示。

在以两倍于标准分辨率速率的扫描频率工作的显示中, 标准分辨率信号需要进行上变频以使能够对其进行显示。这种上变频或去隔行扫描通常用对其数字化然后去隔行扫描和上变频的模拟分量信号实现。在数字化所述模拟分量之前对信号进行箝位以建立参考电位, 例如, 将色差信号置于模数转换器的转换范围中心的参考电位。另外自动增益控制, AGC, 从所述亮度信号导出以确保基本恒定的信号幅度得以耦合用于数字转换。箝位处理涉及在水平(或垂直)消隐期间对箝位或耦合电容器充电或放电一个短时间间隔。信号源的阻抗、箝位部件和信号幅度都影响充电/放电过程并能够导致在箝位间隔内引入小的电压偏移或误差。显然当系统利用连续性的箝位, 并且每个作用在相同的时间间隔, 箝位误差将趋于积累。由于将色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ 加到亮度信号 Y 以形成红绿和蓝显示驱动信号, 这些信号中的任何偏移误差将在

彩色再现、彩色饱和度中产生误差并影响色温或显示图像的白点。例如，在红和蓝色差信号上的小的正偏置误差将产生红和蓝驱动信号的稍高电平，然而绿驱动信号的稍低电平，因为绿是通过对亮度信号 Y 和反相后的色差信号 ($-Pr$ 和 $-Pb$) 进行求和形成的。因此需要精确设置模数转换器范围的中心的消隐间隔并防止在尤其是带有级联箝位的系统中引入偏置误差的色差箝位装置。

发明内容

按照本发明的一种彩色视频显示信号处理器，其特征在于：色差信号源；模数转换器，用于将所述色差信号转换成数字信号；分压器，耦合到所述模数转换器的参考电压用于产生箝位参考电压；箝位脉冲源；以及箝位装置，其包含所述分压器和一个门控放大器，并耦合到所述模数转换器并且接收所述色差信号和所述箝位参考电压，其中响应所述箝位脉冲，所述箝位装置将所述色差信号设定为所述箝位电压。

附图说明

图 1 是说明接收机监控显示器中各种本发明装置的简化框图。

图 2(A-E)说明了亮度和色差信号及它们与各种箝位脉冲的时间关系。

图 3 是详细说明图 1 的方框 400 的各种本发明装置的示意图。

具体实施方式

图 1 表示以扫描频率的上变频频率显示的接收机监视器的框图。显示器可以接收具有标称扫描频率 $1H$ 或标称地为 $2.14H$ 的或标准或高分辨率的各种视频输入信号，其中对标准分辨率或 $1H$ 输入信号进行处理以能够在两倍频率上显示。标准分辨率信号经选择器矩阵 SM 输入到视频处理器集成电路 $U1$ ，例如 Toshiba 类型的 $TA1276$ 。选择器 SM 允许用户从各种源，例如解调的 RF 或 IF 信号选择包含亮度和编码的子载波或 NTSC 编码信号的外部 YC 合成信号。初始时对外部合成 NTSC 信号进行梳状滤波以在选择器矩阵 SM 之前生成单独的亮度和编码子载波。因此输入到视频处理器 $U1$ 的 SD 的形式是称为 YC 或 S 视频的亮度和编码子载波分量。视频处理器 $U1$ 包括同步分离器 SS 、以及解码和形成色差信号，例如 $R-Y$ ，和 $B-Y$ 或 Pr 和 Pb 的 NTSC 解

码器和矩阵装置。亮度或 Y 信号输入经在 IC U1 的引线 18 提供分离的(1H)同步脉冲的同步分离器 SS 进行耦合。带同步脉冲的亮度信号在引线 4 输出并经有利的门控同步脉冲延展器耦合到覆盖开关或矩阵开关集成电路 U2, 例如 Toshiba 类型的 TA1287F。

- 5 视频引导信息由 Gemstar™ 电路模块产生并作为红、绿和蓝信号与快速开关信号(FSW)一起进行耦合用于在上变频之前由覆盖开关 IC U2 处理为屏幕显示(OSD)。Gemstar™ OSD 信号的切换或混合叠加由 IC U2 完成, IC U2 还提供将 Gemstar™ 原始红绿和蓝(RGB)OSD 信号转换为亮度和色差分量, 例如 Y R - Y B - Y、Y Pr Pb、YUV 或 YIQ 的矩阵。
- 10 覆盖开关 IC U2 的输出经将要说明的更有利的电路耦合到数字解码器 IC U3, 例如 Samsung 类型的 KS0127B。集成电路 U3 数字化从覆盖开关 U2 接收到的亮度和彩色信号并形成与 CCIR 标准 656 一致的数字流。在该接收机监视器显示系统中将水平和垂直同步信号的主源选择为从输入到数字解码器 U3 的亮度信号提取的同步信号。
- 15 数字化分量信号位流(Bs)耦合到包含去隔行扫描集成电路 U4, 例如 Genesis Micro 类型的 gmVLX1A - X, 和影片模式控制器 IC U6, 例如 Genesis Micro 类型的 gmAFMC 的去隔行扫描系统。集成电路 U6 经 I²C 总线由底板控制器 U8 控制并与底板控制器 U8 进行通信, 而 IC U4 和 IC U6 之间的通信经单独的数据总线。去隔行扫描在 IC U4 内起动, 该 IC U4 检查到来的分量
- 20 视频数据流以确定用于在将每个字段存入 32 位 SGRAM 存储器 IC U5, 例如 AMIC 类型的 A45L9332 之前构建内插线的最佳方法。如果未检测到运动, 系统从前一个字段重复信息以提供未运动视频的完整帧。但是, 如果检测到运动, 在内插线周围利用线和字段应用垂直 / 瞬时滤波以提供基本没有运动衍生物的
- 25 内插信号。影片模式控制器 IC, U6 通过以 5 个字段的速率监视运动衍生物是否存在循环变化的发生而检测从 24Hz 影片产生的视频信号的存在。该 5 字段重复速率由用于从 24 帧每秒的原声电影循环复制单个字段形成标称显示速率 60Hz 的所谓的 3: 2 下拉式电视电影处理导出。因此, 在检测原声电影资料后内插信号可以从前一个字段与瞬时正确的线一起汇编。所得的形式为 3 个 8 位数据流(Y、Cr 和 Cb)的 2H 扫描速率数字视频从去隔行扫描 IC U4
- 30 输出并在后续显示之前耦合用于数模转换和模拟信号处理。

在覆盖开关 U2 内亮度信号 Ys + 在输出到图 2A 中所示的引线 14 之前在

后肩期间被箝位到大约 4.7 伏的电压。同步脉冲限幅在耦合到 IC U2 和耦合到电容器 C1 间的结点的晶体管 Q2 的射极提供并移除超出标称标准值的同步幅度。因此, 在箝位到 4.7 伏的输出亮度信号 Y_{s+} 的后肩期间, 标准幅度同步尖峰将以大约 4.4 伏(4.7 - 0.286 伏)的电压出现。从而当位于晶体管 Q2 的射极的同步脉冲具有低于位于晶体管 Q2 的基极的限幅电压 $1V_{be}$ 的电位时, 同步限幅发生。因此对于标称同步幅度在晶体管 Q2 基极要求 5.06 伏的限幅电压, 并且该限幅电压表示同步尖峰电压加晶体管 Q2 的 V_{be} 。

图 2C、2D 分别所示的色差信号 Pr 和 Pb 分别从覆盖开关 U2 的针 13 和 15 输出并耦合到图 3 所示的本发明箝位电路 400 的电容器 C41 和 C42。从电容器 C41 和 C42 色差信号 Pr 和 Pb 分别施加到集成电路 U41 和 U42, 例如为高速、视频、运算放大器的 ST Microelectronics 类型的 TSH94 的正相输入端。运算放大器 U41 和 U42 连接为单一增益电压跟随器并经串联电阻 R51、R52 分别输出信号 Pr、Pb 用于 IC U3 内的模数转换。输入电容器 C41、C42 和集成电路 U41、U42 的正相输入端的结点还连接到除具有视频性能还包括禁止或备用功能的两个运算放大器 U43、U44, 例如 ST 类型的 TSH94 的输出端。该禁止功能用于只在导致电容器 C41 C42 和集成电路 U41 U42 的正相输入端的结点在集成电路 U43 U44 的输出端呈现各自的电压的箝位脉冲 H_s 的 $t_1 - t_2$ 期间导通运算放大器 U43 U44。当没有箝位脉冲时, 运算放大器 U43 U44 的输出呈现不对经各个耦合电容器 C41 C42 施加的出现在色差运算放大器 U41、U42 的输入端的电压进行放电的高阻抗。

门控运算放大器 U43、U44 构造成电压跟随器, 其每个放大器的正相输入端连接到也构造成电压跟随器的运算放大器 U45 和 U46, 例如松下半导体类型的 LM324 的输出端。电压跟随器 ICs U45 和 U46 的正相输入耦合到电位器 R44、Pr 箝位参考、和 R48、Pb 箝位参考的滑臂。电位器并联连接在电压 V_t 和 V_b 之间, 其每个游标分别通过电容器 C45、C46 去耦到地。

电压 V_t 和 V_b 经电阻 R49、R50 从构造为电压跟随器的运算放大器 U47 和 U48, 例如松下半导体类型的 LM324 获得。集成电路 U47 和 U48 的正相输入端分别经电容器 C47、C48 去耦到地并从形成解码器 IC U3 的一部分的模数转换器(ADC)为其提供参考电压 V_{rt} 和 V_{rb} 。电压 V_{rt} 和 V_{rb} 是在解码器 IC U3 内产生的稳定参考电压, 用于量化模拟信号输入 Y_{s+} 、Pr、Pb。电压 V_{rt} 表示施加到模数转换器的最高或最大电压并且相似地电压 V_{rb} 表示在模数

转换器中应用为量化参考的最低或最小电压。例如，由于彩色信号 Pr 、 Pb 对称地布置在零彩色轴上，量化电压 V_{rt} 和 V_{rb} 可以为绝对值相等但符号相反的值。图 2A、2C 和 2D 说明了模拟分量信号，并且如图所示对这些信号进行箝位以在数字转换之前建立参考电位。例如，传统地将亮度信号分量 Y_s + 箝位到参考值以使信号的消隐期间为由模数转换器(ADC)表示基本为零亮度或黑的电平信号时所要求或确定的电压值，而忽略任何设置信号或消隐脉冲电平分量。典型地亮度信号箝位在如图 2A 所示的水平消隐期间($t_0 - t_5$)的后肩期间($t_2 - t_5$)发生并且可以利用其时序由在图 2B 的箝位脉冲 B_{pc} 说明的箝位脉冲。在其图像与同步比率为 100: 40IRE 的示例亮度信号中，消隐或黑的电平箝位电压具有由施加在 ADC 量化器中的 ADC 参考电压 V_{rt} 和 V_{rb} 之差的比率 $40/140$ 表示的值。该比例参考值已准备好对其进行访问并提供给解码器 IC U3 内的亮度箝位。

相似地图 2C 和 2D 的色差信号 Pr 和 Pb 要求其各自的箝位到色差信号模数转换器(ADC)所需的特定电压值的消隐间隔($t_0 - t_5$)。色差信号 Pr 和 Pb 具有对称地分布在消隐或零色差值周围的双极模拟值。因此，要求信号 Pr 和 Pb 的消隐期间， $t_0 - t_5$ 设置到对应于零色差值的 ADC 参考电压。该零色差值表示 ADC 数字值 D 的范围的中心，并且因此 ADC 参考电压 V_{rt} 和 V_{rb} 的中心施加到 U3 的 ADC 量化器两端。但是，与箝位在解码器 IC U3 内的亮度信号不同，由于信号 Pr 和 Pb 箝位到集成电路的外部，所需的中心 ADC 参考电压箝位电位在 IC 之外不可得到。结果由电压跟随器 U47、U48 形成的有利的有源分压器装置 401、以及电阻 R49 和 R50 以及可变电阻 R48 和 R44 从稳定转换器参考电压产生，例如 $(V_{rt} + V_{rb})/2$ 的所需中心参考电压。虽然模拟色差信号 Pr 、 Pb 具有范围大约在 ADC 参考电压源中心的双极值，电位器 R48 和 R44 提供电压调整的标称小百分比，以补偿电压跟随器 U41、U42 的任何输出偏置电压。

典型地亮度信号箝位在图 2A、2B 所示的水平消隐期间的后肩期间发生。通常利用相同时序的亮度、后肩箝位脉冲 B_{ps} 用于箝位色差信号 Pr 、 Pb 是方便的。但是，在其中色差信号可能箝位在多个连续处理阶段的显示系统中，由前一个箝位动作导致的任何残留箝位误差电压将趋于积累产生不期望的和错误的显示图像色彩。从而在一个更有利的装置中，色差信号 Pr 、 Pb 由在 $t_1 - t_2$ 期间发生的箝位脉冲 H_s 箝位在 ADC 导出的中心参考电压 $(V_{rt} + V_{rb})/2$ 。

箝位脉冲 H_s 由放大器 402 进行处理并在解码器 IC U3 内产生。箝位脉冲 H_s 基本上与从亮度信号 Y_s 导出的水平同步信号并发。由于该有利的箝位脉冲 H_s 基本上与水平同步信号并发，色差信号的水平消隐期间的该部分不可能经受在前的后肩箝位电路误差或偏移。因此，选择清洁的或未箝位的信号期间

5 用于箝位并且防止对在前错误箝位电位的引入或传播使色差信号不平衡和导致不准确的彩色再现。

在图 3 中从单独的水平同步信号($S+$)导出的正箝位脉冲 H_s 施加到脉冲放大器 402。箝位脉冲 H_s 从对箝位脉冲信号 H_s 的幅度分压的电阻 $R1$ 、 $R2$ 的结点耦合到晶体管 $Q1$ 的基极。晶体管 $Q1$ 的射极连接到地其集电极经电阻

10 $R3$ 连接到正电压源。晶体管 $Q1$ 的集电极耦合到运算放大器 U43 的禁止或备用端以使正集电极电压维持放大器处于高输出阻抗，备用条件。但是，当脉冲 H_s 出现时，晶体管 $Q1$ 导通致使集电极电压从正电源电压跌落到复制输入脉冲(H_s)的反相的标称地电位。因此，在脉冲 H_s 期间，标称地电位施加到放大器 U43 的备用端，放大器 U43 导通迫使电容器 $C41$ 和红色差放大器 U41

15 的输入端的结点呈现从电压跟随器 U45 耦合的电压 VPr 。

晶体管 $Q1$ 的集电极还经对反相箝位脉冲信号进行分压的电阻 $R4$ 和 $R5$ 的结点耦合到晶体管 $Q2$ 的基极。晶体管 $Q2$ 的射极连接到正电压源并且其集电极经电阻 $R6$ 连接到地并连接到运算放大器 U44 的禁止或备用控制端。在没有箝位脉冲 H_s 时，晶体管 $Q1$ 的集电极名义上具有关闭晶体管 $Q2$ 的正电

20 源电压。当晶体管 $Q2$ 截止时集电极具有耦合到备用端的标称地电位并在运算放大器 U44 中生成备用条件。负脉冲在晶体管 $Q1$ 的集电极的出现导致晶体管 $Q2$ 导通并将正电压施加到运算放大器 U44 的备用端。从而箝位脉冲 H_s 打开放大器 U44 并迫使电容器 $C42$ 和蓝色差放大器 U42 的输入端的结点呈现从电压跟随器 U46 耦合的电压 VPb 。

25 因此通过在水平消隐期间 $t_0 - t_5$ 的水平同步期间 $t_1 - t_2$ 箝位色差信号，避免了错误在前箝位电压或偏置的出现并且通过确保将应用到模数转换的色差信号箝位到表示从模数转换器导出的中心数字范围参考电压的电位实现了正确彩色再现。

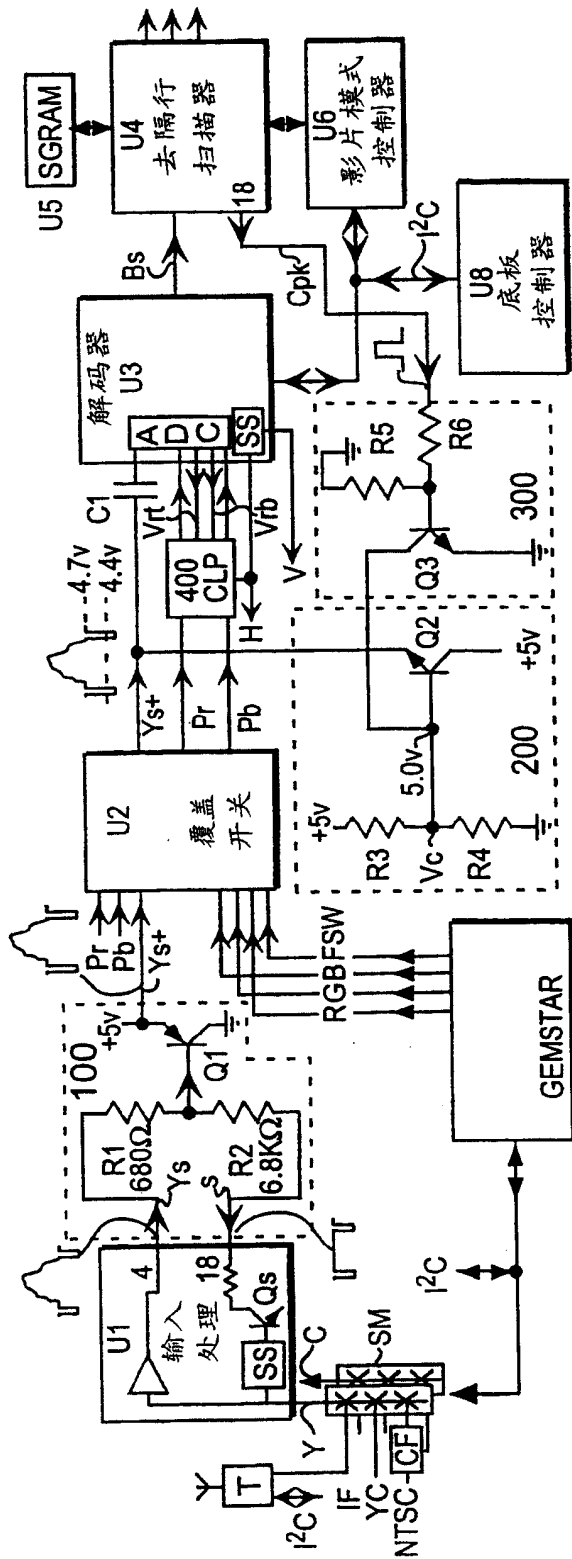


图 1

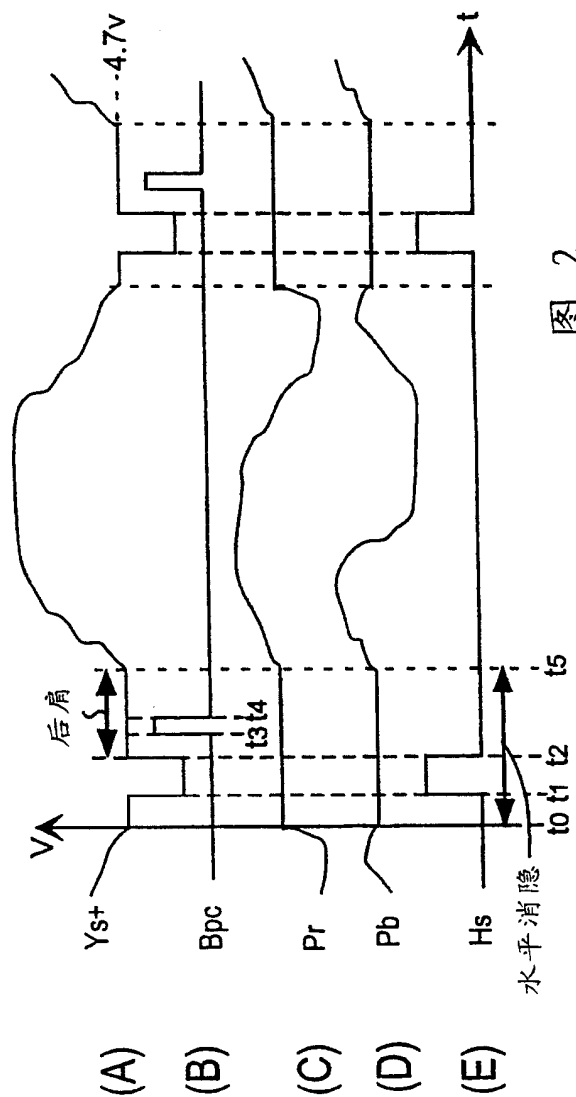


图 2

