



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03814839.0

[43] 公开日 2005年8月31日

[11] 公开号 CN 1663238A

[22] 申请日 2003.6.24 [21] 申请号 03814839.0  
 [30] 优先权  
 [32] 2002.6.25 [33] JP [31] 185038/2002  
 [86] 国际申请 PCT/JP2003/007998 2003.6.24  
 [87] 国际公布 WO2004/002134 日 2003.12.31  
 [85] 进入国家阶段日期 2004.12.24  
 [71] 申请人 索尼株式会社  
 地址 日本东京  
 [72] 发明人 三浦悟司 长峰孝有 水户由美子  
 上岛淳

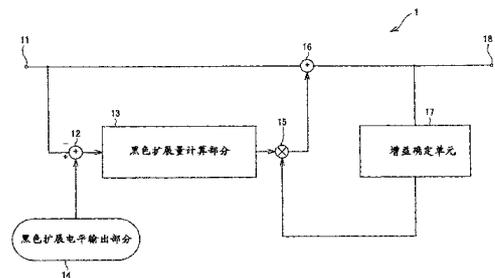
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
 标事务所  
 代理人 康建峰

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 12 页

[54] 发明名称 视频信号处理装置及方法

[57] 摘要

一种在电视接收机中改进亮度信号视在对比度的视频信号处理装置。该装置包括：黑色扩展量计算部分(13)，用于当输入视频信号的亮度分量不大于第一亮度电平时，计算黑色扩展量；黑色扩展量的增益控制器(15)，用于调整由黑色扩展量计算部分(13)计算的黑色扩展量；黑色扩展量增加部分(16)，用于向输入视频信号的亮度分量，加上增益控制器(15)调整的黑色扩展量，以便产生输出视频信号；和垂直间隔增加单元(29)，用于对一场不大于第二亮度电平的输出视频信号亮度分量积分。增益控制器(15)按照垂直间隔增加单元(29)积分的亮度分量，调整黑色扩展量，据此以高精度实施黑色扩展并改进电视接收机中亮度分量的视在对比度。



1. 一种视频信号处理装置，包括：  
黑色扩展量计算装置，用于当输入视频信号不高于第一亮度电平时计算确定黑色扩展量；  
调整装置，用于调整该黑色扩展量计算装置计算确定的黑色扩展量；  
输出视频信号产生装置，用于把调整装置调整的黑色扩展量加到输入视频信号的亮度分量上；和  
第一场积分装置，用于对一场不高于第二亮度电平的输出视频信号亮度分量积分；  
该调整装置适合按照第一场积分装置积分的亮度分量调整黑色扩展量。
2. 按照权利要求1的装置，其中的黑色扩展量计算装置按照输入视频信号亮度分量与第一亮度电平之间的差值计算黑色扩展量的。
3. 按照权利要求1的装置，还包括：  
比较装置，用于把第一场积分装置积分的亮度分量与预定的收敛电平比较；和  
调整装置，适合按照比较装置的比较结果调整黑色扩展量。
4. 按照权利要求3的装置，其中的调整装置适合当积分的亮度分量小于该收敛电平时，增加黑色扩展量，当积分的亮度分量大于该收敛电平时，限制黑色扩展量，并且当积分的亮度分量等于该收敛电平时，令黑色扩展量等于0。
5. 按照权利要求3的装置，其中的调整装置在积分的亮度分量与该收敛电平之间差值的基础上调整黑色扩展量。
6. 按照权利要求3的装置，其中当积分的亮度分量接近该收敛电平时，比较装置令黑色扩展量等于0。
7. 按照权利要求3的装置，还包括：  
增益输出装置，用于按照比较装置发送的比较结果输出反馈增益；  
该调整装置适合通过把黑色扩展量与增益输出装置输出的反馈增益

相乘来调整黑色扩展量。

8. 按照权利要求 1 的装置, 还包括:

黑色面积计算装置, 用于在输出视频信号的该场中计算不高于第二亮度电平的亮度分量的面积作为黑色面积;

该调整装置适合根据第一场积分装置积分的亮度分量和黑色面积计算装置确定的黑色面积来调整黑色扩展量。

9. 按照权利要求 8 的装置, 还包括:

第二场积分装置, 用于对一场不高于第三亮度电平的输出视频信号亮度分量积分;

该黑色面积计算装置适合按照第一场积分装置的输出与第二场积分装置的输出之间的差值确定黑色面积。

10. 按照权利要求 1 的装置, 其中的调整装置适合在逐场的基础上调整黑色扩展量。

11. 一种视频信号处理方法, 包括:

当输入视频信号不高于第一亮度电平时计算确定黑色扩展量;

调整该计算确定的黑色扩展量;

通过把调整的黑色扩展量加到输入视频信号的亮度分量上产生输出的视频信号;

对一场不高于第二亮度电平的输出视频信号亮度分量积分; 和

再按照积分的亮度分量调整黑色扩展量。

12. 按照权利要求 11 的方法, 其中按照输入视频信号亮度分量与第一亮度电平之间的差值计算黑色扩展量。

13. 按照权利要求 11 的方法, 还包括:

把积分的亮度分量与预定的收敛电平比较, 以便按照比较装置的比较结果调整黑色扩展量。

14. 按照权利要求 13 的方法, 其中, 当积分的亮度分量小于该收敛电平时, 增加黑色扩展量, 当积分的亮度分量大于该收敛电平时, 限制黑色扩展量, 并且当积分的亮度分量等于该收敛电平时, 令黑色扩展量等于 0。

15. 按照权利要求 13 的方法，其中在积分的亮度分量与该收敛电平之间差值的基础上调整黑色扩展量。

16. 按照权利要求 13 的方法，其中当积分的亮度分量接近该收敛电平时令黑色扩展量等于 0。

17. 按照权利要求 13 的方法，还包括：

按照比较结果产生反馈增益；

通过把黑色扩展量与产生的反馈增益相乘调整黑色扩展量。

18. 按照权利要求 11 的方法，还包括：

在输出视频信号的该场中计算不高于第二亮度电平的亮度分量的面积作为黑色面积；

在积分的亮度分量与该确定的黑色面积的基础上调整黑色扩展量。

19. 按照权利要求 18 的方法，还包括：

对一场不高于第三亮度电平的输出视频信号亮度分量积分；

在积分的亮度分量与通过对一场不高于第二亮度电平的输出视频信号亮度分量积分获得的亮度分量之间差值的基础上确定黑色面积。

20. 按照权利要求 11 的方法，其中在逐场的基础上调整黑色扩展量。

## 视频信号处理装置及方法

本申请要求于2002年6月25日提出的日本专利申请第2002-185038号的优先权，该申请的内容特此收入本申请，供参考。

### 技术领域

本发明涉及处理视频信号的装置及方法，用于改进电视接收机等的黑色对比度。

### 背景技术

为了在电视机的显示屏上显示图像的目的，发送至电视接收机的视频信号的黑色信号电平，能够随广播站、TV摄像机、家庭使用的VTR类型、等等而变化。众所周知，视在黑色对比度，可以在再现视频信号的电视接收机中，通过扩展黑色信号(的振幅)加以改进。附图中的图1，是日本专利申请公开No. 7-154644建议的视频信号处理装置7的方框图，该装置是典型的黑色电平扩展电路。

图1画出的视频信号处理装置7，包括输入端71、黑色扩展部分72、输出端73、黑色峰值保持部分74、比较器75、消隐(脉冲)电平发送部分76、和增益控制放大器77。视频信号处理装置7运用反馈控制，以便使输入的黑色电平峰值位置(本文此后称为黑色峰值电平)，与消隐电平一致。

如图2A所示，黑色扩展部分72，对通过输入端71输入的视频信号中低于预定阈值电平TH的黑色电平信号，执行与比较器75的反馈增益输入有关的黑色扩展操作。然后，黑色扩展部分72把经过黑色扩展操作的黑色电平信号，发送至输出端73和黑色峰值保持部分74。发送至输出端73的视频信号，不加修改地输出到电视接收机。

黑色峰值保持部分74从发送的黑色电平信号中，顺序地只取出不包

含任何同步信号分量的视频信号，并检测每一信号的黑色峰值电平  $BL$ 。黑色峰值保持部分 74 把检测的黑色峰值电平，送至比较器 75。黑色峰值保持部分 74 的配置将在后面更详细说明。

比较器 75 从黑色峰值保持部分 74 接收黑色峰值电平，并从消隐电平发送部分 76 接收如图 2B 所示的消隐电平  $E_p$ 。然后，比较器 75 确定黑色峰值电平与消隐电平  $E_p$  之间的差值，并把该差值输出到增益控制放大器 77。

增益控制放大器 77 根据向它输入的黑色峰值电平与消隐电平  $E_p$ ，产生反馈增益，并把该反馈增益发送到黑色扩展部分 72。应当指出，增益控制放大器 77 产生反馈增益，以便降低向它输入的黑色峰值电平与消隐电平  $E_p$  之间的差值。在接收反馈增益时，黑色扩展部分 72 执行黑色扩展操作，以便使黑色峰值电平与消隐电平  $E_p$  一致。

随着黑色扩展部分 72 对黑色电平信号的重复操作，把经过黑色扩展操作的视频信号，发送到黑色峰值保持部分 74，可以使黑色峰值电平逐渐接近消隐电平  $E_p$ 。因此，视频信号处理装置 7 只能使黑色电平小于如图 2B 所示预定阈值  $TH$  的视频信号，收敛于恒定的亮度电平，并能不处理振幅而保持除黑色电平信号外的该视频信号，以便改进黑色对比度，同时把整个图像的辉度保持在恒定电平上。

现在，较为详细地说明视频信号处理装置 7 的黑色峰值保持部分 74。图 3 是黑色峰值保持部分 74 的示意电路图。黑色峰值保持部分 74 包括：输入部分 81，用于从黑色扩展部分 72 接收经过黑色扩展操作的视频信号；第一晶体管 82；第二晶体管 83；第三晶体管 84；第一功率源 86；第二功率源 87；电阻 88；黑色面积控制电阻 89；电容 90；输出部分 91，用于把检测的黑色峰值电平加到比较器 75 上；第一电流源 92；和第二电流源 93。

第一晶体管 82 通过它的基极端，从输入部分 81 接收已对黑色扩展的视频信号。它的发射极端连接至第一电流源 92，同时它的集电极端连接至电阻 88 的基极端及第三晶体管 84 的基极端。第二晶体管 83 的基极端连接至第二电流源 93、电容 90、输出部分 91、等等，且适合通过输出

部分 91, 向比较器 75 发送保持的黑色峰值电平。第三晶体管 84 的基极端连接至第一晶体管 82 的发射极端和电阻 88, 且它的集电极端连接至黑色面积控制电阻 89。应当指出, 第一晶体管 82、第二晶体管 83、和第三晶体管 84 的每一个, 能按照它们基极与发射极之间的电势差, 变成导通/截止。

电阻 88 两端之一连接至第一晶体管 82 的集电极端和第三晶体管 84 的基极端, 以便限制第一晶体管 82 施加于第三晶体管 84 的电压。黑色面积控制电阻 89 两端之一连接至第二晶体管 83 的基极端, 而另一端连接至第三晶体管 84 的集电极端, 以便限制第二电流源 93 和电容 90 送至第三晶体管 84 的电流。电容 90 通常储存与黑色峰值电流值对应的电荷, 并连接至上述第二晶体管 83 及黑色面积控制电阻 89 以及输出部分 91 及第二电流源 93 的接点。

现在, 将在下面说明黑色峰值保持部分 74 的工作原理。

第一晶体管 82 和第二晶体管 83 形成开关操作的运算放大器。当第一晶体管 82 的基极电势低于第二晶体管 83 的基极电势时, 第一晶体管 82 变成导通, 第二晶体管 83 变成截止, 而当第一晶体管 82 的基极电势高于第二晶体管 83 的基极电势时, 第一晶体管 82 变成截止, 第二晶体管 83 变成导通。

当表明黑色峰值电平低于目前保持的黑色峰值电平的视频信号, 通过输入部分 81, 输入具有该运算放大器的黑色峰值保持部分 74 时, 第一晶体管 82 的基极电势被降低, 使第一晶体管 82 变成导通。结果, 电流从第一晶体管 82 的集电极端流向电阻 88, 提升电阻 88 相对两端之间的电势差。

当电阻 88 相对两端的电势差升至导通第三晶体管 84 的范围时, 第三晶体管 84 变成导通, 从而电流通过它的集电极端, 从第二电流源 93 和电容 90, 流向第三晶体管 84。结果是使第二晶体管 83 的基极电势降低。换句话说, 当输入的视频信号, 它的黑色峰值电平比黑色峰值保持部分 74 目前保持的黑色峰值电平低时, 黑色峰值保持部分 74 把它保持的黑色峰值电平降低至该较低黑色峰值电平上。

相反，当表明黑色峰值电平高于目前保持的黑色峰值电平的信号，通过输入部分 81，输入黑色峰值保持部分 74 时，第一晶体管 82 的基极电势被提升，使第二晶体管 83 变成导通。结果，第一晶体管 82 变成截止，于是，从第二电流源 93 输出的电流，储存在电容 90 中。

如是，重复上述操作顺序，使第二晶体管 83 的基极保持输入视频信号的最低电平，或叫黑色峰值电平。

图 4 画出黑色峰值保持部分 74 保持的输入视频信号 E 和黑色峰值电平 BL 之间的关系。图 4 中，点线 Bp1 表示忽略黑色面积控制电阻 89 时的黑色峰值电平。如果图 4 中的点 a<sub>11</sub> 表明目前对黑色峰值保持的电压和有较低值的输入信号进入，则黑色峰值保持的电压落到点 a<sub>12</sub>，并保持新的黑色峰值。如果输入信号电压从这里上升，则图 3 中的第三晶体管 84 变成截止，同时把第二电流源 93 的电流储存在电容 90 中。因为第二电流源 93 的电流值通常很小，所以输出的电压逐渐上升。按此方式持续进行黑色峰值保持操作。

图 4 中，点线 Bp2 表示当黑色面积控制电阻 89 是大电阻时的黑色峰值电平。因为向第三晶体管 84 提供的电流，受黑色面积控制电阻 89 的限制，响应输入信号而跟踪黑色峰值保持的电平的能力下降，于是，如果与点线 Bp1 相比，黑色峰值保持的电平上升。

换句话说，被保持的黑色峰值电平，作为黑色面积控制电阻 89 的函数而变化。因为点线 Bp2 表示的黑色峰值电平落到点线 Bp1 表示的黑色峰值电平，输入信号的黑色面积必须更大。换言之，视频信号处理装置 7 的黑色峰值保持部分 74，可以通过选择黑色面积控制电阻 89 的电阻值，借助黑色面积控制电阻 89 实施的黑色扩展操作，来确定黑色区域的面积。

对上述已知的视频信号处理装置 7，黑色峰值保持部分 74 保持的黑色峰值电平，理论上是波动的，如图 4 的点线 Bp1 和 Bp2 所示，所以，如果按照黑色峰值保持电平来扩展黑色，显示的图像可能主要表现出与视频信号有关的垂直黑斑，这对观众的视觉是不舒服的。

虽然黑色峰值保持电平的波动，能够通过增加电容 90 的电容值和/

或降低第二电流源 93 提供的电流而缩减，但当输入的视频信号是快速变化的场景时，又引起熟知的视频信号处理装置不能充分迅速地响应的问题。

此外，当使用的是模拟系统，而图 3 所示黑色峰值保持部分 74 的部件单元是用 IC 实现时，会出现如下问题：黑色面积控制电阻 89、电容 90、和第一及第二电流源 92、93 的电流值可能分散，导致视频信号处理装置 7 难以稳定地工作。

### 发明内容

因此，本发明的目的，是提供一种处理视频信号的新颖的装置和一种新颖的方法，能够消除以上指出的视频信号处理装置熟知的问题。

本发明的另一个目的，是提供一种处理视频信号的装置和方法，能够通过精确地扩展黑色，改进电视接收机的分辨率。

为了实现上述目的和其他目的，本发明提供的处理视频信号的装置和方法，适合在输入视频信号亮度分量不高于第一亮度电平时，根据对（隔行扫描制）场(field)不高于第二亮度电平积分得到的输出视频信号亮度分量，调整该计算上确定的黑色扩展范围，精确地扩展黑色，以改进电视接收机亮度信号的视在对比度。

按照本发明的视频信号处理装置包括：黑色扩展量计算部分，当输入视频信号亮度分量不高于第一亮度电平时，从计算上确定黑色扩展量；调整该黑色扩展量计算部分从计算上确定的黑色扩展量的调整装置；输出视频信号产生装置，它通过把调整装置调整的黑色扩展量，加到输入视频信号分量上，产生输出的视频信号；和第一场积分装置，对一场不高于第二亮度电平的输出视频信号亮度分量积分。该处理装置的调整装置，按照第一场积分装置积分的亮度分量，调整黑色扩展量。

按照本发明的视频信号处理方法包括：当输入视频信号亮度分量不高于第一亮度电平时，从计算上确定黑色扩展量；调整该计算上确定的黑色扩展量；通过把调整的黑色扩展量加到输入视频信号上，产生输出的视频信号；对一场不高于第二亮度电平的输出视频信号亮度分量积分；

和再按积分的亮度分量，调整黑色扩展量。

本发明还有的其他目的和特有的优点，从下面参照附图给出的优选实施例的说明中，可以看得更清楚。

#### 附图说明

图 1 是已知视频信号处理装置的示意电路框图；

图 2A 和 2B 是曲线，表明已知的视频信号处理装置的黑色扩展；

图 3 是已知视频信号处理装置黑色峰值保持部分的示意电路框图；

图 4 是曲线，表明输入视频信号与黑色峰值保持部分保持的黑色峰值电平之间的关系；

图 5 是按照本发明的视频信号处理装置的示意电路框图；

图 6 是曲线，示意表明差值计算部分的差值；

图 7 是曲线，示意表明黑色扩展量计算部分计算的黑色扩展量；

图 8A 和 8B 是曲线，示意表明输出视频信号的亮度分量，该亮度分量，是通过把黑色扩展量计算部分计算的黑色扩展量，加到输入视频信号的亮度分量上产生的；

图 9 是增益计算单元的示意方框图；

图 10 是曲线，示意表明计算黑色面积的操作；

图 11 是曲线，示意表明选择消隐电平的操作；和

图 12 是曲线，示意表明把收敛检验部分被修改的积分量进行比较的操作。

#### 具体实施方式

现在将参照附图，详细说明本发明的处理视频信号的装置和方法。

如图 5 所示，按照本发明的视频信号处理装置 1 包括：输入端 11，用于从广播站接收输入视频信号；差值计算部分 12；黑色扩展量计算部分 13；黑色扩展电平输出部分 14；增益控制器 15；黑色扩展量相加部分 16；增益确定单元 17；和输出端 18，用于把输出视频信号输出到电视接收机。视频信号处理装置 1 根据信号内容，区分输入视频信号的亮度信

号，在必要时，把黑色扩展至消隐电平，该消隐电平是为收敛目的而作为黑色的参考电平的。

差值计算部分 12 接收从输入端 11 发送的输入视频信号，还接收从黑色扩展电平输出部分 14 发送的起动黑色扩展操作的黑色扩展电平。差值计算部分 12 获得输入视频信号亮度分量与黑色扩展电平之间的差值，并把该差值输出到黑色扩展量计算部分 13。

黑色扩展量计算部分 13 接收输入视频信号亮度分量与黑色扩展电平之间的差值。黑色扩展量计算部分 13 根据该差值，计算黑色扩展量，并把该黑色扩展量输出到增益控制器 15。

增益控制器 15 根据增益确定单元 17 提供的反馈增益，调整该黑色扩展量计算部分 13 输入的黑色扩展量。增益控制器 15 实现上述调整黑色扩展量的操作，通常是把黑色扩展量与提供的反馈增益相乘。增益控制器 15 可以在逐场的基础上，执行上述调整黑色扩展量的操作。增益控制器 15 把已调整的黑色扩展量，发送到黑色扩展量相加部分 16。

黑色扩展量相加部分 16 接收从输入端 11 发送的输入视频信号，还从增益控制器 15 接收黑色扩展量。然后，黑色扩展量相加部分 16 把黑色扩展量加到输入视频信号的亮度分量上，产生输出视频信号，并把该输出视频信号发送到增益确定单元 17 和输出端 18。应当指出，因为具有负极性的黑色扩展量被加到具有正极性的输入视频信号的亮度分量上，所以输出视频信号的亮度分量被扩展至黑色一端。

增益确定单元 17 区分黑色扩展量相加部分 16 提供的输出视频信号的亮度信号分量，从计算上确定黑色扩展的反馈增益，并把它提供给增益控制器 15。

增益确定单元 17 产生的反馈增益，可以定义为不小于 0 又不大于 1。如果选择 1 作为反馈增益，则黑色扩展量能够不修改地发送到黑色扩展量相加部分 16，而如果选择 0 作为反馈增益，则停止黑色扩展操作。本文后面将更详细地说明增益确定单元 17。

输出端 18 把黑色扩展量相加部分 16 提供的输出视频信号，输出到电视接收机（未画出）。

现在,将在下面说明视频信号处理装置7的典型操作。

差值计算部分12确定输入端11发送的输入视频信号亮度分量与黑色扩展电平之间的差值。如果图6中实斜线表示的输入视频信号亮度分量 $Y_c$ ,等于黑色扩展电平 $B_p$ ,则水平轴表示的差值 $D_f$ 等于0。水平轴表示的差值 $D_f$ ,随输入视频信号亮度分量 $Y_s$ 向下离开黑色扩展电平 $B_p$ 而增加。如果输入视频信号亮度分量 $Y_s$ 大于黑色扩展电平 $B_p$ ,通过选择0作为差值,以防止输入视频信号亮度落在白色一端。

为了计算黑色扩展量,黑色扩展量计算部分13可以如图7所示,把差值平方,以便随计算的差值 $D_f$ 的增加,显著加大黑色扩展量 $B_p$ 。然后,黑色扩展量计算部分13把计算的黑色扩展量发送到增益控制器15。

增益控制器15把如上所述方式计算的黑色扩展量,与增益确定单元17发送的反馈增益相乘,以此来调整黑色扩展量,然后把调整了的黑色扩展量,发送到黑色扩展量相加部分16。

黑色扩展量相加部分16在增益控制器15调整的黑色扩展量的基础上,产生输出的视频信号。图8A和8B是曲线,画出输出的视频信号的亮度分量 $Y_b$ ,该亮度分量 $Y_b$ ,是通过把上述具有负极性的黑色扩展量,加到输入视频信号的亮度分量 $Y_c$ 上产生的。如图8A和8B所示,当输入视频信号的亮度分量 $Y_c$ 不小于黑色扩展电平 $B_p$ 时,令黑色扩展量等于0,以便输出的视频信号亮度分量 $Y_b$ ,与输入视频信号的亮度分量 $Y_c$ 一致。相反,随着输入视频信号的亮度分量 $Y_c$ 落到黑色扩展电平 $B_p$ 之下,黑色扩展量增加,以便据此降低输出的视频信号的亮度分量 $Y_b$ 。

增益确定单元17提供的反馈增益,如上所述,被加在黑色扩展量上。图8A画出的例子是,黑色扩展量被乘以等于1的反馈增益。黑色扩展量增加,且随着输入视频信号亮度分量 $Y_c$ 落在黑色扩展电平 $B_p$ 之下很远,输出的视频信号亮度分量 $Y_b$ 超过消隐电平。因此,当输出的视频信号亮度分量 $Y_b$ 落在消隐电平之下时,黑色扩展量被抑制,如图8B所示,通过令反馈增益小于1,使输出的视频信号亮度分量 $Y_b$ 收敛于消隐电平。

随着输入视频信号通过输入端11按顺序提供,本实施例的视频信号处理装置1,通过差值计算部分12和黑色扩展电平输出部分14,抽取输

入视频信号，并只当确定该视频信号的电平必须扩展时，才计算黑色扩展量。视频信号处理装置 1 通过增益确定单元 17，按受控方式反馈计算的黑色扩展量，并按顺序添加到输入视频信号上，以此产生送至电视接收机的输出视频信号。借助这种安排，已识别为必须扩展黑色电平的信号，经受黑色扩展，并当电平作为扩展结果而落在消隐电平之下时，令反馈增益小于 1，以抑制黑色扩展量，使输出的视频信号亮度分量收敛于消隐电平。据此改进视在对比度。

下面将参照图 9，说明增益确定单元 17 的配置。

增益确定单元 17 包括 LPF 19、水平间隔计算单元 20、垂直间隔相加单元 29、黑色面积检测部分 36、第三乘法器 37、第四乘法器 38、第二换算部分 39、限制器 41、限制值产生部分 42、面积换算部分 43、第五乘法器 44、收敛检验部分 45、收敛电平确定部分 46、处理部分 50、第三加法器 55、锁存部分 56、和脉冲产生部分 57。

LPF 19 滤去黑色扩展量相加部分 16 提供的输出视频信号中的噪声，防止信号发送/接收过程产生的噪声被误识别为需要经受黑色扩展的视频信号，然后，LPF 19 把该输出视频信号发送至水平间隔计算单元 20。

水平间隔计算单元 20 有第一加法器 22、SLEVH 输出部分 23、第一水平间隔相加部分 24、第二加法器 25、SLEVL 输出部分 26、第二水平间隔相加部分 27、和第一彩色校正信号产生部分 28。

第一加法器 22 在 SLEVH 输出部分 23 提供的信号基础上，对输入信号执行减法，并把减法的结果输出至第一水平间隔相加部分 24。第一水平间隔相加部分 24 在每一及任一打点时钟脉冲中，把一水平线的输入信号相加，并把相加结果输出至垂直间隔相加单元 29。

第二加法器 25 在 SLEVL 输出部分 26 提供的信号基础上，对输入信号执行减法，并把减法的结果输出至第二水平间隔相加部分 27。第二水平间隔相加部分 27 在每一及任一打点时钟脉冲中，把一水平线的输入信号相加，并把相加结果输出至垂直间隔相加单元 29。

第一彩色校正信号产生部分 28 通过向第一水平间隔相加部分 24 及第二水平间隔相加部分 27 发送彩色校正信号，以除去同步信号及其他成

分。

垂直间隔相加单元 29 有第一换算部分 30、第一乘法器 31、第二乘法器 32、第一垂直间隔相加部分 33、第二垂直间隔加法部分 34、和第二彩色校正信号产生部分 35。

第一乘法器 31 和第二乘法器 32 在第一换算部分 30 输入的换算系数基础上，换算从水平间隔相加部分 24 和 27 接收的信号。

第一垂直间隔相加部分 33 还在逐线的基础上，沿垂直方向对一场从第一乘法器 31 接收的信号积分。第二垂直间隔加法部分 34 还在逐线的基础上，沿垂直方向对一场从第二乘法器 32 接收的信号积分。

第二彩色校正信号产生部分 35，通过向第一垂直间隔加法单元 33 及第二垂直间隔加法单元 34 发送彩色校正信号，以除去同步信号及其他成分。

黑色面积检测部分 36 确定从第一垂直间隔加法单元 33 输入的信号，与从第二垂直间隔加法单元 34 输入的信号之间的差值，并把该差值发送到第四乘法器。第三乘法器 37 在第二换算部分 39 输入的换算系数的基础上，换算从第一垂直间隔加法单元 33 接收的信号，并把结果输出至第三乘法器 37。第四乘法器 38 在第二换算部分 39 输入的换算系数的基础上，换算从黑色面积检测部分 36 接收的信号，并把结果输出至限制器 41。

限制器 41 根据从限制值产生部分 42 接收的限制信号，对从第四乘法器 38 接收的信号加以限制，并把获得的信号发送至面积换算部分 43。面积换算部分 43 对来自限制器 41 的输入，实施面积换算操作，该操作将在后面作更详细的说明，然后，把获得的信号输出至第五乘法器 44。第五乘法器 44 把第三乘法器 37 的输入信号与面积换算部分 43 的输入信号相乘，并把结果发送至收敛检验部分 45。

收敛检验部分 45 把从收敛电平确定部分 46 输入的信号的信号电平，与从第五乘法器 44 接收的信号的信号电平比较，并把比较结果发送至处理部分 50。

处理部分 50 包括处理电路 51 到 53，并适合产生差值反馈增益，该差值反馈增益与从收敛检验部分 45 接收的比较结果对应。

第三相加部分 55 从处理部分 50 接收差值反馈增益，还从锁存部分 56 接收紧接的前一场的反馈增益。然后，第三相加部分 55 把差值反馈增益与紧接的前一场的反馈增益相加，获得目前的一场的反馈增益。

锁存部分 56 根据脉冲产生部分 57 发送的脉冲，存储第三相加部分 55 产生的目前的一场的反馈增益，并把该反馈增益送至增益控制器 15。锁存部分 56 在它为每一及任一场存储反馈增益时，能够在逐场的基础上，把反馈增益送至增益控制器 15。

脉冲产生部分 57 进行振荡，按预定的时标为锁存部分 56 产生脉冲，以防止反馈增益在同一场中起伏。

现在，将在下面说明增益确定单元 17 的典型操作。

首先，LPF 19 从黑色扩展量相加部分 16 输出的输出视频信号中滤去噪声。因此，防止了信号发送/接收过程产生的噪声被误识别为需要经受黑色扩展操作的视频信号。然后，LPF 19 把该输出视频信号发送至水平间隔计算单元 20。

第一加法器 22 从 SLEVH 输出部分 23 接收 SLEVH 信号，该信号表明，要经受黑色扩展操作的输出视频信号，正在接近消隐电平，第一加法器 22 还从 LPF 19 接收输出的视频信号。在这里假定，SLEVH 信号的信号电平不低于消隐电平但也不高于黑色扩展电平。第一加法器 22 把输出视频信号亮度分量与 SLEVH 信号相减，并产生加上差值的亮度电平 A1，然后，把该电平发送至第一水平间隔相加部分 24。

第一水平间隔相加部分 24 在每一及任一打点时钟脉冲中，把从第一加法器 22 对一水平线接收的加上差值的亮度电平 A1 相加，并把相加结果发送到垂直间隔相加单元 29 的第一乘法器 31，作为水平方向上已相加的亮度电平 A2。换句话说，对水平方向上已相加的亮度电平 A2 的水平线，把不高于 SLEVH 信号的信号电平的输出视频信号亮度分量积分。

第二加法器 25 从 SLEVL 输出部分 26 接收 SLEVL 信号，该 SLEVL 信号的电平经过选择，使它低于上述 SLEVH 信号电平，第二加法器 25 还从 LPF 19 接收输出视频信号。然后，第二加法器 25 把输出视频信号亮度分量与 SLEVL 信号相加，产生加上差值的亮度电平 B1，并把该亮

度电平 B1 发送至第二水平间隔相加部分 27。

第二水平间隔相加部分 27 在每一及任一打点时钟脉冲中，把从第二加法器 25 对一水平线接收的加上差值的亮度电平 B1 相加，并把相加结果发送到垂直间隔相加单元 29 的第二乘法器 32，作为水平方向上已相加的亮度电平 B2。换句话说，对水平方向上已相加的亮度电平 B2 的水平线，把不高于 SLEVL 信号的信号电平的输出视频信号亮度分量积分。

第一彩色校正信号产生部分 28 向第一水平间隔相加部分 24 及第二水平间隔相加部分 27，发送彩色校正信号，以防止水平同步信号间隔中出现任何增加，该水平同步信号间隔，原本就不是有效视界。

第一乘法器 31 从第一水平间隔相加部分 24，接收通过水平方向相加获得的水平方向上已相加的亮度电平 A2，还从第一换算部分 30 接收换算系数。第一乘法器 31 通过把水平方向上已相加的亮度电平 A2 与换算系数相乘，能够对各种有不同水平点数的格式，相对地检测相同的加上差值的亮度电平。

类似地，第二乘法器 32 从第二水平间隔相加部分 27，接收水平方向上已相加的亮度电平 B2，还从第一换算部分 30 接收换算系数。第二乘法器 32 通过把水平方向上已相加的亮度电平 B2 与换算系数相乘，实施换算操作。

第一垂直间隔相加部分 33，还沿垂直方向在逐行的基础上，对从第一乘法器 31 接收的一场水平方向上已相加的亮度电平 A2 积分。因此，对一场不高于 SLEVL 信号的信号电平，可以对它的输出视频信号亮度分量积分。已被第一垂直间隔相加部分 33 对一场积分的亮度分量，本文此后称为场积分量 A3。

第二垂直间隔相加部分 34，还沿垂直方向在逐行的基础上，对从第二乘法器 32 接收的一场水平方向上已相加的亮度电平 B2 积分。因此，对一场不高于 SLEVL 信号的信号电平，可以对它的输出视频信号亮度分量积分。已被第二垂直间隔相加部分 34 对一场积分的亮度分量，本文此后称为场积分量 B3。

第二彩色校正信号产生部分 35 向第一垂直间隔相加部分 33 及第二

垂直间隔相加部分 34，发送彩色校正信号。由于该操作，防止了原本就不是有效视界的垂直同步信号间隔中出现任何增加。

因为 SLEVH 信号比 SLEVL 信号选择了更高的信号电平，所以场积分量 A3 大于场积分量 B3。把场积分量 A3、B3 发送到黑色面积检测部分 36。还把场积分量 A3 发送到第三乘法器 37。

黑色面积检测部分 36 接收场积分量 A3 和场积分量 B3。黑色面积检测部分 36 通过确定场积分量 A3 和场积分量 B3 的差值，确定场中亮度分量不高于 SLEVH 信号的像素面积。该亮度分量不高于 SLEVH 信号的像素面积，本文此后称为黑色面积信息。图 10 是曲线，示意表明计算黑色面积的操作。现在参考图 10，通过令 SLEVH 信号与 SLEVL 信号之间的亮度  $Y_s$  差值等于 1，使场积分量 A3 和场积分量 B3 之间的差值，等于场中亮度分量不高于 SLEVH 信号的像素面积。

第三乘法器 37 使用从第二换算部分 39 输入的换算系数，换算从第一垂直间隔相加部分 33 接收的场积分量 A3，然后，把获得的结果输出到第五乘法器 44。第四乘法器 38 使用从第二换算部分 39 输入的换算系数，换算接收的黑色面积信息，然后，把获得的结果发送到限制器 41。

限制器 41 从第四乘法器 38 接收黑色面积信息。限制器 41 借助限制值产生部分 42 产生限制值，以限制黑色面积信息中包含的黑色面积。限制器 41 基于限制值限制黑色面积信息中包含的黑色面积，防止位于下游的面积换算部分 43，在面积计算操作中出现溢出现象，或限制出现黑色面积为 0 的黑色面积信息，传输至面积换算部分 43。限制器 41 通过限制黑色面积信息中包含的黑色面积，防止位于下游的面积换算部分 43 换算场中存在的少量黑色面积，以免使图像质量降低。

面积换算部分 43 从限制器 41 输入的黑色面积信息中抽取黑色面积，并对它进行换算。面积换算部分 43 根据与目前的场中黑色面积的最大值之比，换算该黑色面积。在下面的说明中，当一场全被黑色面积占据时，该面积称为平坦场。如果抽取的黑色面积是 X 而平坦场是 A，则面积换算部分 43 计算  $A/X$ ，用于换算操作。面积换算部分 43 计算的  $A/X$  值，表示黑色面积对平坦场之比。

第五乘法器 44 从第三乘法器 37 接收场积分量  $A_3$ ，并从面积换算部分 43 接收  $A/X$  值。第五乘法器 44 把场积分量  $A_3$  乘以  $A/X$ ，产生修改的积分量  $A_4$ ，并把它发送到收敛检验部分 45。作为第五乘法器 44 用  $A/X$  相乘的结果，如果在该场中分布的黑色面积能够分散以进一步改进对视觉的特性，那么该场可在表面上按平坦场处理。第五乘法器 44 把作为面积换算结果获得的修改的积分量  $A_4$ ，发送至下游的收敛检验部分 45。然后，收敛检验部分 45 通过考虑目前的一场中的黑色面积比，能够判断收敛的程度。

收敛电平确定部分 46 事先存储了收敛积分量  $A_0$ ，该收敛积分量  $A_0$ ，是通过对一场的消隐电平  $L_1$  与 SLEVH 信号的信号电平之间差值积分获得的。应当指出，SUMMAX 与 SLEVH 的中值，可以选作消隐电平  $L_1$ ，这里 SUMMAX 如图 11 所示，是修改的积分量  $A_4$  可检测的最小值。还应当指出，收敛电平确定部分 46 也可以选择上限收敛电平  $L_2$  和下限收敛电平  $L_3$ ，使消隐电平  $L_1$  夹在其间，然后根据选择的  $L_2$  和  $L_3$ ，计算收敛积分量  $A_0$ ，如图 11 所示。

收敛检验部分 45 从第五乘法器 44 接收修改的积分量  $A_4$ ，并从收敛电平确定部分 46 接收收敛积分量  $A_0$ 。收敛检验部分 45 一般通过确定修改的积分量  $A_4$  与收敛积分量  $A_0$  之间的差值，对它们进行比较，如图 12 所示，然后，把比较结果发送到处理部分 50。

处理部分 50 包括处理电路 51 到 53，并适合产生差值反馈增益  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ ，作为从收敛检验部分 45 接收的比较结果的函数。

如果修改的积分量  $A_4$  小于收敛积分量  $A_0$ ，处理部分 50 产生差值反馈增益  $C_1$ ，以便通过处理电路 51 提升反馈增益  $F_c$ 。当修改的积分量  $A_4$  与收敛电平之间的差值大时，处理电路 51 计算  $|\text{修改的积分量 } A_4 - \text{收敛积分量 } A_0|$ ，并把它乘以乘法电路 51a 中 HLD 发送部分 51b 发送的正极性，产生差值反馈增益  $C_1$ ，以便把处理电路 50 产生的反馈增益提升到大的范围。

当修改的积分量  $A_4$  大于收敛积分量  $A_0$  时，处理部分 50 产生差值反馈增益  $C_2$ ，以便通过处理电路 52 降低反馈增益。当修改的积分量  $A_4$

与收敛电平之间的差值大时，处理电路 52 计算  $|$ 修改的积分量  $A4 -$ 收敛积分量  $A0|$ ，并把它乘以乘法电路 52a 中 ATK 发送部分 52b 发送的负极性，产生差值反馈增益  $C2$ ，以便把处理电路 50 产生的反馈增益提升到大的范围。

如果接收的比较结果指出，修改的积分量  $A4$  等于收敛积分量  $A0$ ，处理部分 50 断定，黑色扩展量是适当的，然后处理电路 53 产生等于“0”的差值反馈增益  $C3$ ，不移动反馈增益。

如果收敛电平确定部分 46 适合根据上限收敛电平  $L_2$  和下限收敛电平  $L_3$  而不是消隐电平  $L_1$  来计算收敛积分量  $A0$ ，则当发现修改的积分量  $A4$  是在两个收敛积分量  $A0$  之间时，处理部分 50 产生差值反馈增益  $C3$ 。对这种安排，如果与根据消隐电平计算收敛积分量的安排比较，则不必为黑色扩展而频繁地重复导通(ON)和截止(OFF)，避免黑色电平图像起伏和引起视觉问题。

处理电路 50 把它产生的差值反馈增益  $C1$ 、 $C2$ 、 $C3$  发送到第三相加部分 55。

第三相加部分 55 从处理电路 50 接收差值反馈增益  $C1$ 、 $C2$ 、 $C3$ ，并从锁存部分 56 接收紧接的前一场的反馈增益  $Fc$ 。然后，第三相加部分 55 把各差值反馈增益与紧接的前一场反馈增益  $FC$  相加，以使用该总和作为目前的一场的反馈增益  $Fc$ 。作为产生该反馈增益  $Fc$  的结果，当修改的积分量  $A4$  小于收敛积分量  $A0$  时，可以提高黑色扩展，而当修改的积分量  $A4$  超过收敛积分量  $A0$  时，则停止黑色扩展。

由于使用锁存部分 56 存储的目前一场的反馈增益的结果，能够防止在相同场中送至增益控制器 15 的反馈增益起伏，以使反馈增益不再移动，同时使图像在电视接收机上显示。因此，如果与常规用于保持黑色峰值的视频信号处理装置比较，能够防止伪轮廓现象和黑斑现象的出现。

如上所述，从增益确定单元 17 发送到增益控制器 15 的反馈增益，是通过对一场不高于 SLEVH 信号的信号电平的输出视频信号亮度分量积分，并把积分结果与收敛积分量比较产生的，该收敛积分量，是通过对一场的消隐电平与 SLEVH 信号的信号电平之间差值的积分获得的。

利用这种安排，能够在逐场的基础上，使每一被检测的黑色电平收敛于最佳亮度电平，于是，按照本发明的视频信号处理装置，即使当输入的是快速变化的场景时，也能够快速响应，且能改进亮度分量的视在对比度。此外，因为反馈增益能够通过考虑黑色面积之比产生，所以能够改进输入的任何不同黑色面积的亮度分量的视在对比度。

按照本发明，当输出视频信号的亮度分量，落在 SLEVH 以下时，如图 8B 所示，能够在反馈增益的基础上，加上已调整的黑色扩展量，从而，能够在逐场的基础上，使亮度分量逐渐接近消隐电平。因此，按照本发明，当经过黑色扩展的输出视频信号亮度分量，落在 SLEVH 以下时，能够降低黑色扩展量，而当经过黑色扩展的输出视频信号亮度分量，升至 SLEVH 以上时，能够增加黑色扩展量。因此，能够改进亮度分量的视在对比度，使之不缺乏黑色层次。

另外，按照本发明，因为各 IC 的内部电阻和各电容器的电容值，与已知的视频处理装置不同，是不变化的，所以能够精确地计算黑色面积并修改积分量 A4。结果，能够高精度地实现黑色扩展，消除使用峰值保持系统观察到的波动所产生的对比度移动，因而能够稳定黑色电平，因为该黑色电平经过黑色扩展处理，使每场中的反馈增益保持在恒定电平上。

本发明绝不受上述参照附图说明的实施例的限制，正如本领域熟练人员所知，这些实施例在不偏离本发明的范围下，可以用各种不同方式修改和变化。

#### 工业可应用性

如上所述，按照本发明的处理视频信号的装置和方法，是当输入视频信号亮度分量不高于黑色扩展电平时，在输出视频信号亮度分量不高于对一场积分的 SLEVH 信号信号电平的基础上，调整计算的黑色扩展量。因为反馈增益能够通过考虑黑色面积之比产生，所以能够在电视接收机中，改进输入的任何不同黑色面积的亮度分量的视在对比度。

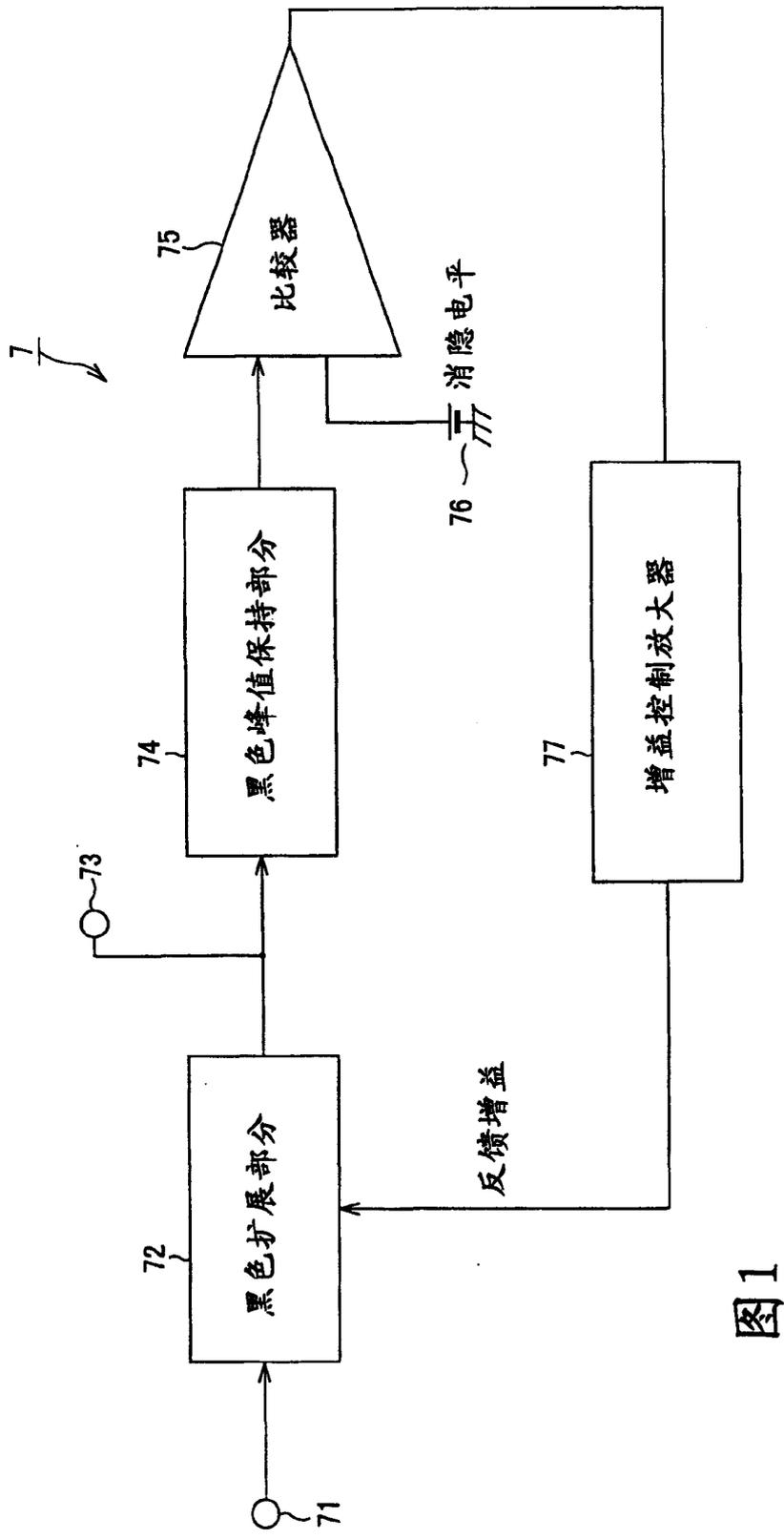


图1

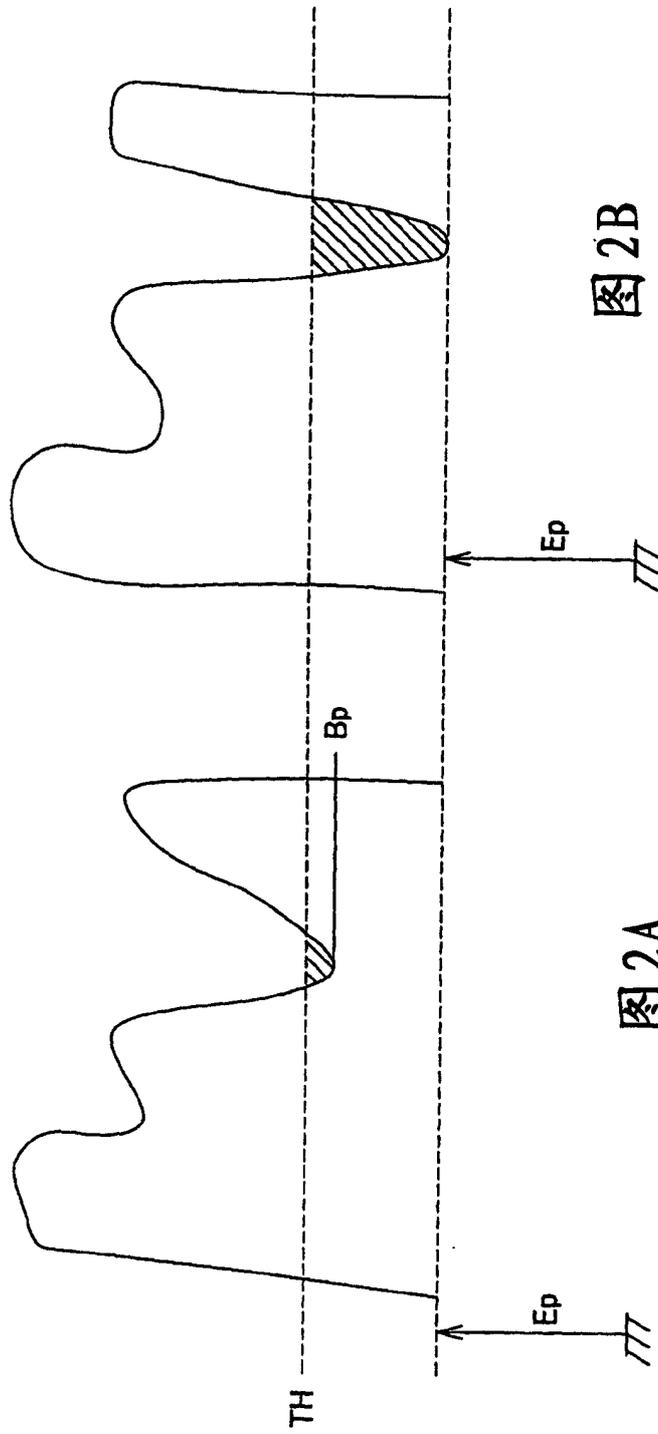


图2B

图2A

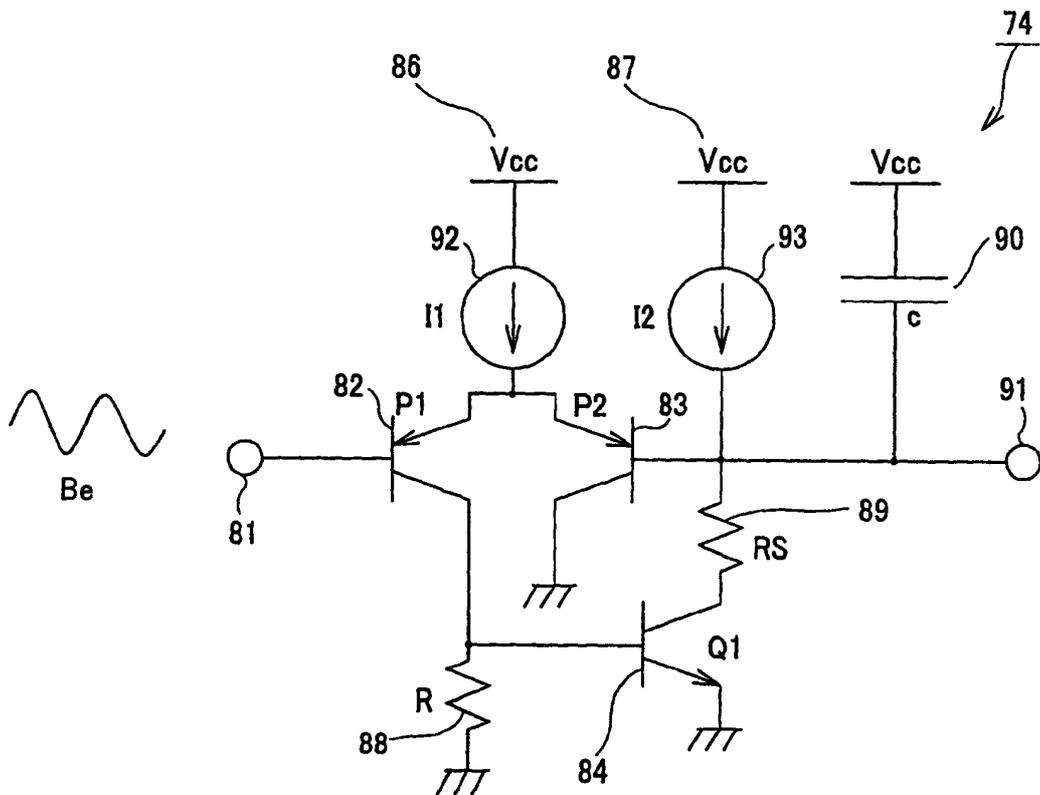


图 3

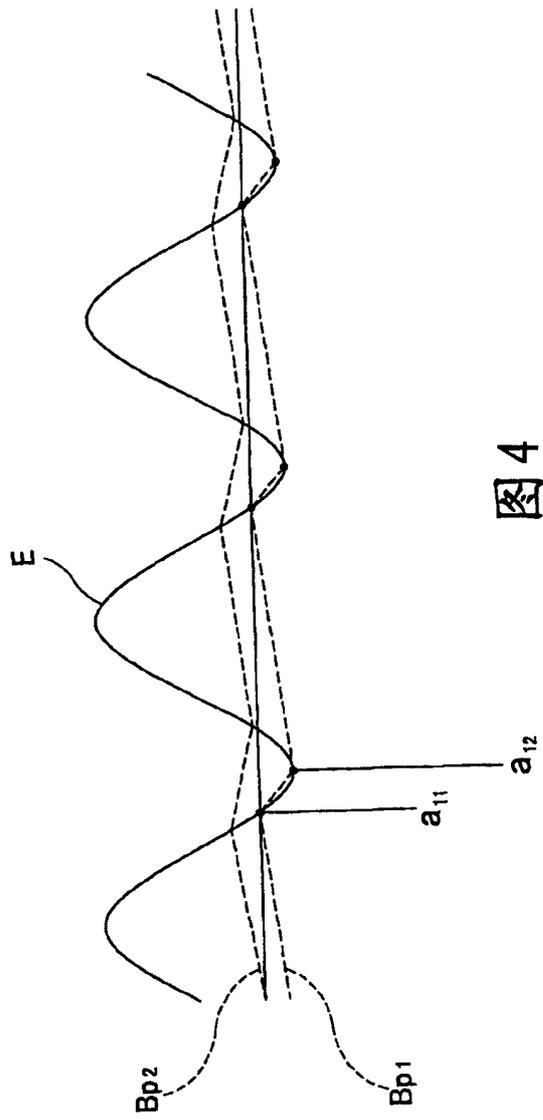


图 4

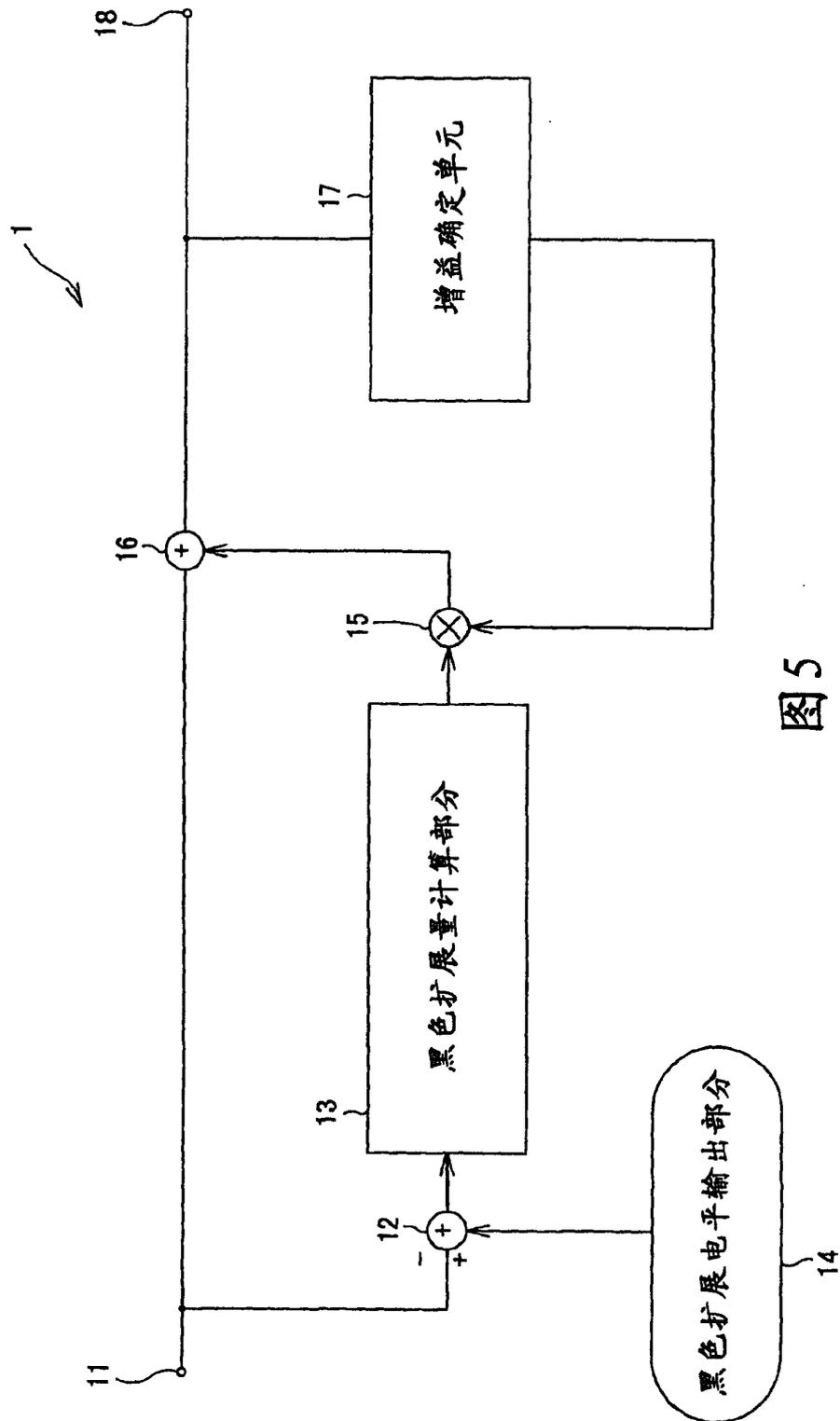


图5

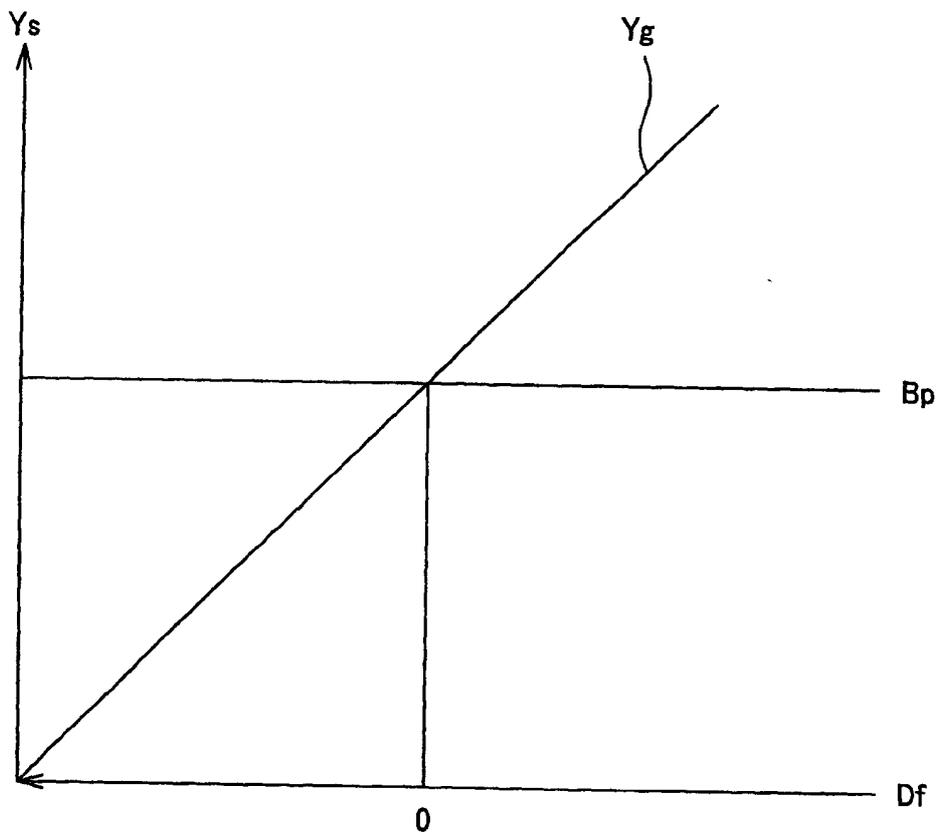


图6

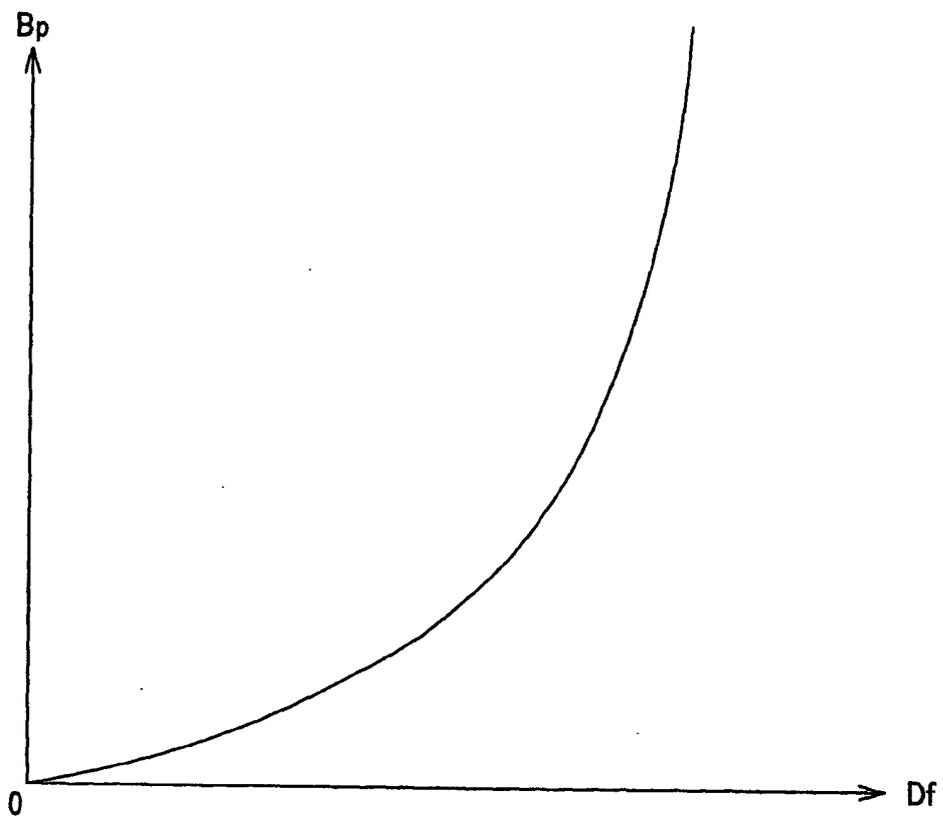


图7

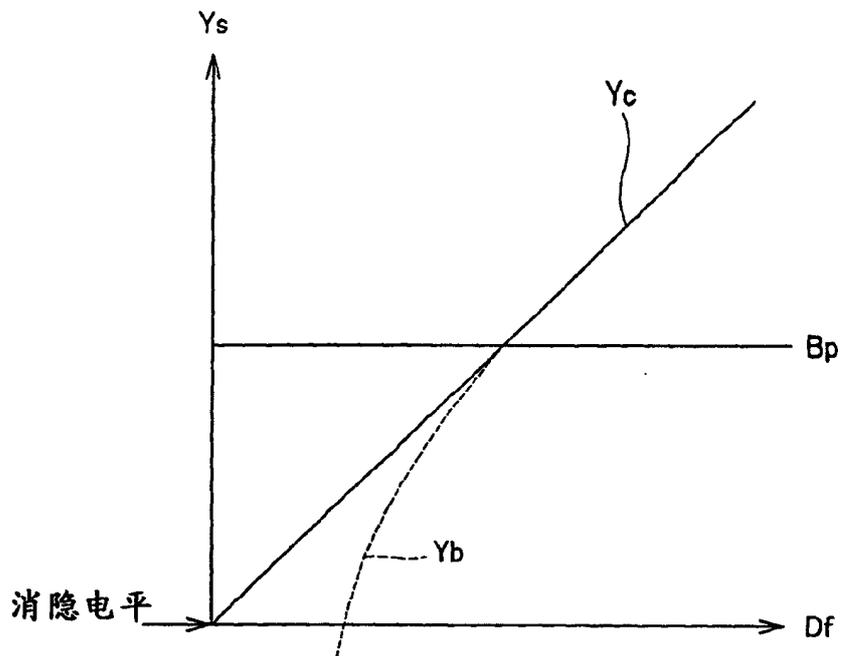


图 8A

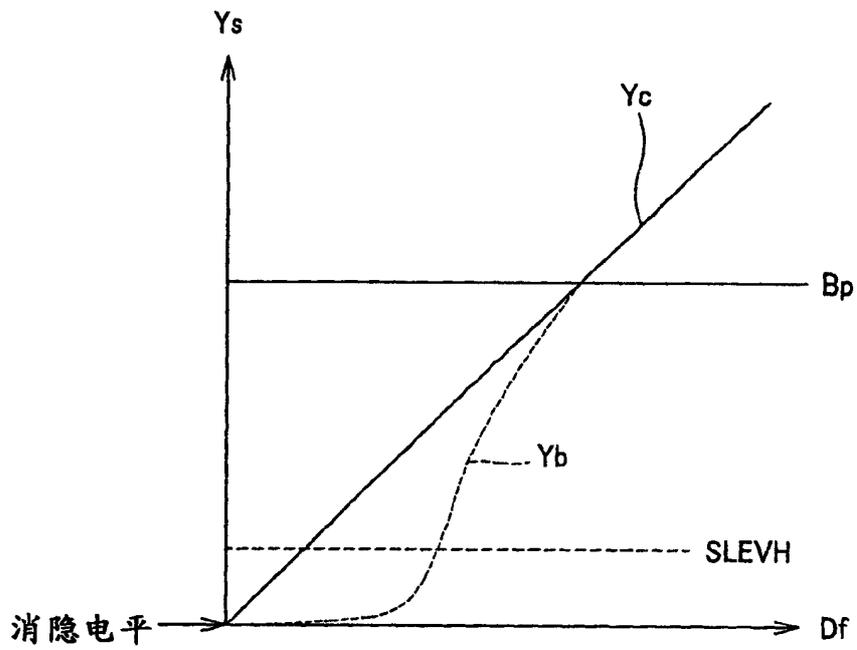


图 8B

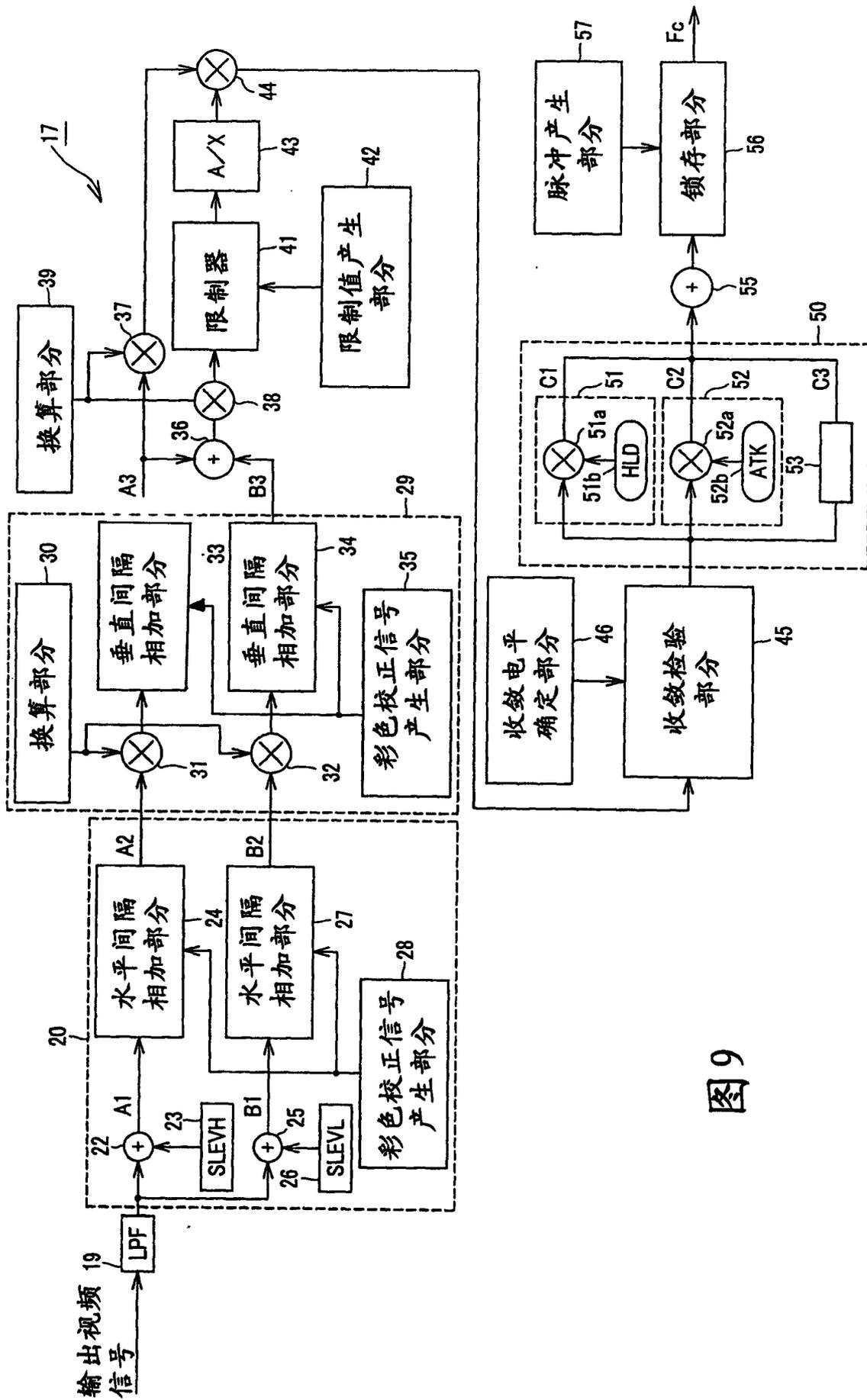


图9

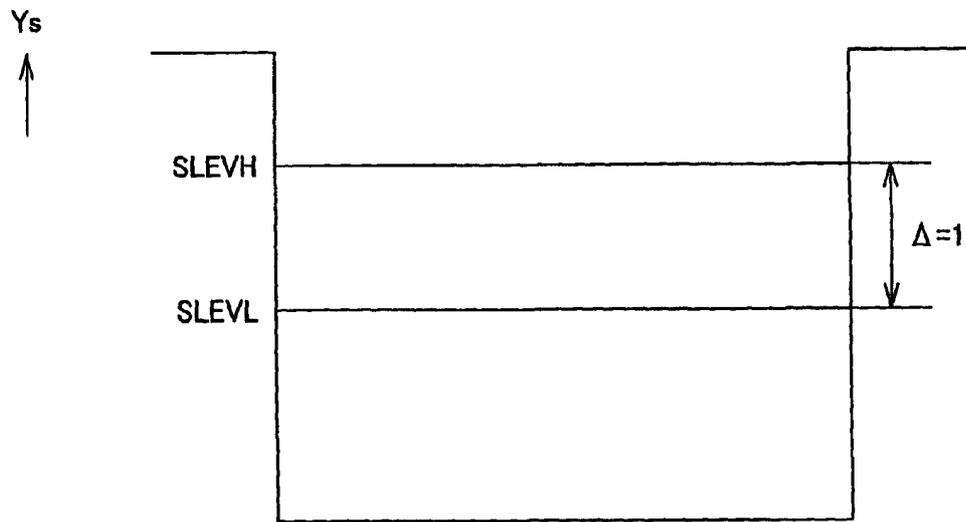


图 10

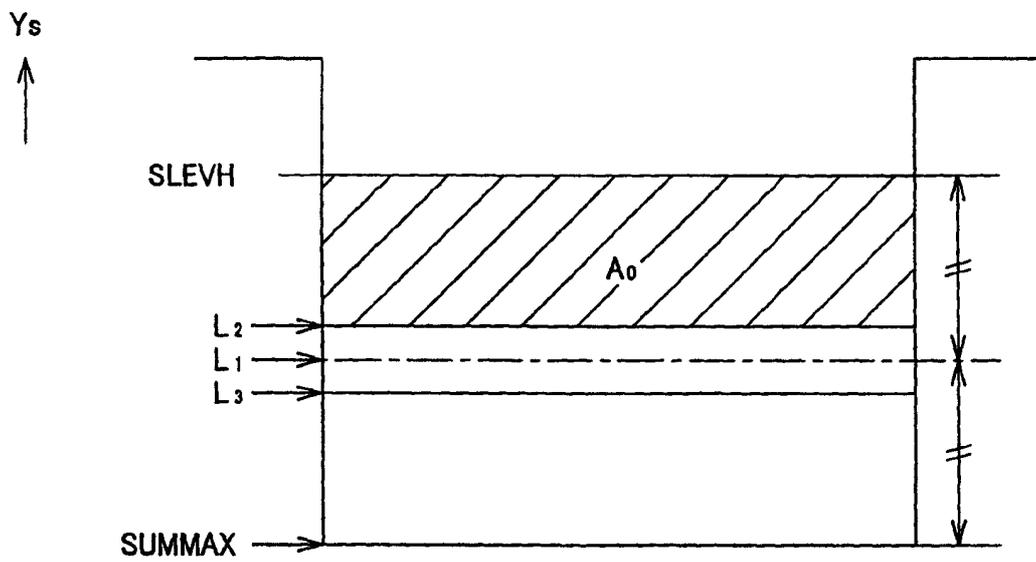


图11

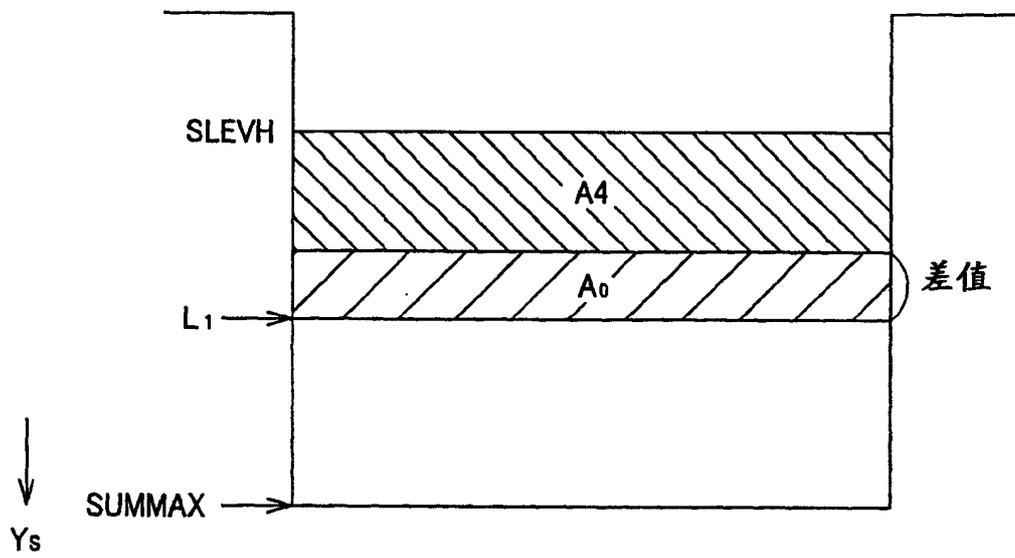


图12