



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98118848.6

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1158859C

[22] 申请日 1998.9.3 [21] 申请号 98118848.6

[30] 优先权

[32] 1997. 9. 3 [33] JP [31] 254275/1997

[71] 专利权人 日本胜利株式会社

地址 日本横滨

[72] 发明人 打田友昭

审查员 魏 玮

[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

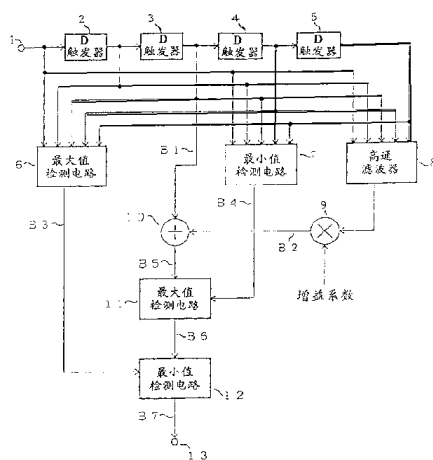
代理人 王以平

权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 12 页

[54] 发明名称 轮廓的修正装置和修正方法

[57] 摘要

本发明为一种轮廓修正装置，从输入数字视频信号的至少五个复合抽样中选择第一抽样作为上限值指示。复合抽样分别与邻近的像素相对应。第一抽样值比复合抽样值中的中心值要大。从至少五个复合抽样中选择第二抽样作为下限值的指示。第二抽样值比复合抽样值中的中心值要小。产生高频信号分量与复合抽样中的中心抽样有关。高频信号分量被加到复合抽样的中心抽样上以便产生一个相加合成信号。相加合成信号的值被限制在上限值和下限值之间的范围内。



1. 一个轮廓修正装置，其特征在于包括：

第一装置，用于在一个输入数字视频信号的至少五个复合抽样中选择一个第一抽样作为上限值的指示，所述复合抽样分别与邻近的像素相对应，上述第一抽样有一个比复合抽样的数值中的中心值大的数值；

第二装置，用于在至少五个复合抽样中选择一个第二抽样作为下限值的指示，第二抽样的值比复合抽样值中的中心值要小；

第三装置，用于产生与复合抽样中的中心抽样有关的高频信号分量；

第四装置，用于将第三装置产生的高频信号分量加到复合抽样中的中心抽样上以产生一个相加合成信号；和

第五装置，用于将第四装置产生的相加合成信号限制在第一和第二装置所提供的上限值和下限值之间的范围之内。

2. 如权利要求 1 所述的轮廓修正装置，其中第一抽样的值等于复合抽样值中的最大值，第二抽样的值等于复合抽样值中的最小值。

3. 如权利要求 1 所述的轮廓修正装置，其中第一抽样的值与复合抽样值中的最大值不同，第二抽样的值与复合抽样值中的最小值不同。

4. 如权利要求 1 所述的轮廓修正装置，进一步包括第六装置，用于将高频信号分量加到第五装置的输出信号上以便额外地在第五装置的输出信号中产生下冲对应信号分量和上冲对应信号分量。

5. 如权利要求 1 的轮廓修正装置，进一步包括第六装置，用于将上限值增加到所述第一抽样的值之上，将下限值减少到所述第二抽样值之下，以便额外地在第五装置的输出信号中产生下冲对应信号分量和上冲对应信号分量。

6. 如权利要求 4 所述的轮廓修正装置，进一步包括第七装置，用于使下冲对应信号分量与上冲对应信号分量在时间域形式上互不对称。

7. 如权利要求 5 所述的轮廓修正装置，进一步包括第七装置，用

于使下冲对应信号分量与上冲对应信号分量在时间域形式上互不对称。

8. 一个轮廓修正的方法，其特征在于包括以下步骤：

从输入数字视频信号的至少五个复合抽样中选择第一抽样作为上限值指示，所述复合抽样分别与邻近的象素相对应，所述第一抽样值比复合抽样值中的中心值要大；

从至少五个复合抽样中选择第二抽样作为下限值指示，第二抽样值比复合抽样值中的中心值要小；

产生与复合抽样中的中心抽样有关的高频信号分量；

将高频信号分量加到复合抽样中的中心抽样上以便产生一个相加合成信号；

将相加合成信号的数值限制在上限值和下限值之间的范围之内。

轮廓的修正装置和修正方法

本发明一般地涉及一种轮廓修正装置，特别是涉及一种用于修正视频信号以便在该视频信号所表述的画面中将轮廓锐化的装置。本发明还涉及轮廓的修正方法。

在视频信号所表述的画面中锐化轮廓或边界的轮廓修正装置已经有人提出过许多种。这里所述的画面中的轮廓或边界指的是在画面中不同色彩区中或不同发光区中的边界。一个典型的轮廓修正装置把上冲信号分量和预冲（下冲）信号分量加到一个视频信号的对应轮廓部分或对应边界部分上。

日本未审专利申请公报第 5 - 292522 号中揭示了一个彩色画面质量改善电路，有一部分是用于对视频信号所表述的画面之轮廓进行锐化。

在该日本专利申请公报 5 - 292522 号的彩色画面质量改善电路中，一个包括色差信号的输入信号“a”被第一延迟电路延迟成第一延迟后的信号“b”。该第一延迟后的信号“b”被第二延迟电路延迟成第二延迟后的信号“c”。一个第一最高电平输出电路将信号“a”，“b”和“c”的电平进行比较，从中选出一个最高电平的信号。该最高电平信号“d”送到一个冲量波形消去电路。一个第一最低电平输出电路将信号“a”，“b”和“c”的电平进行比较，从中选出一个最低电平的信号。该最低电平信号“e”送到同一个冲量波形消去电路。

在上述日本专利申请第 5 - 292522 号的彩色画面质量改善电路中，第一加法器将输入信号“a”和第二延迟后的信号“c”组合起来。一个衰减器将第一加法器的输出信号电平衰减一半，产生出衰减信号“f”。第一反相器将第一延迟后的信号“b”反相。第二加法器将衰减信号“f”和第一反相器的输出信号组合起来，变成一个相加合成信号“g”。第二以相器将该相加合成信号“g”转换成第一轮廓修正信号

“h”一个可变增益放大器将该第一轮廓修正信号“h”转换成第二轮廓修正信号。第三加法器将第一延迟后的信号“b”和第二轮廓修正信号（可变增益放大器的输出信号）组合起来，变成一个具有合适的预冲分量和上冲分量的相加合成信号“i”。该第三加法器将相加合成信号“i”输出给冲量波形消去电路。

在上述日本专利申请 5 - 292522 号中的彩色画面质量改善电路中，该冲量波形消去电路包括一个第二最高电平输出电路和第二最低电平输出电路。该第二最高电平输出电路将信号“e”和信号“i”的电平进行比较，从中选出一个较大者（最高电平）。由第二最高电平输出电路所选出的该较大电平信号“j”，其波形与下端冲量部分（下冲部分）不同。该较大电平信号“j”送到第二最低电平输出电路。第二最低电平输出电路将信号“d”和信号“j”的电平进行比较，从中选出一个较小者（最低电平）。该较小电平信号“k”其波形与上端冲量部分（上冲部分）不同。该较小电平信号“k”被输出作为一个修正合成信号（一个修正合成色差信号）。

但是，上述的日本专利申请第 5 - 292522 号中的该彩色画面质量改善电路不适宜处理数字视频信号。

本发明的第一个目的是提供一个改进的轮廓修正装置。

本发明的第二个目的是提供一个改进的轮廓修正方法。

本发明的第一个方面是提供一个轮廓修正装置，其包括第一装置，该装置从至少五个输入数字视频信号的复合抽样中选出一个第一抽样作为上限值指示，该复合抽样分别与相邻的象素相对应，该第一抽样的值要比复合抽样值的中心值大；第二装置，该装置从至少五个复合抽样中选出一个第二抽样作为下限值指示，该第二抽样的值要比复合抽样值的中心值小；第三装置，该装置产生与复合抽样的中心抽样有关的高频信号分量；第四装置，该装置将第三装置产生的高频信号分量加到复合抽样的中心抽样上以便产生一个相加合成信号；第五装置，该装置将第四装置产生的相加合成信号的值限制在第一装置和第二装置所提供的上限值和下限值之间的范围内。

本发明的第二个方面是根据上述第一个方面提供一个轮廓修正装

置，其中第一抽样的值等于复合抽样值中的最大值，第二抽样的值等于复合抽样值中的最小值。

本发明的第三个方面是根据上述第一个方面提供一个轮廓修正装置，其中第一抽样的值与复合抽样值中的最大值不同，第二抽样的值与复合抽样值中的最小值不同。

本发明的第四个方面是根据上述第一个方面提供一个轮廓修正装置，进一步包括第六装置，该装置将高频信号分量加到第五装置的输出信号上以便额外地产生对应下冲的信号分量和对应上冲的信号分量于第五装置的该输出信号上。

本发明的第五个方面是根据上述第一个方面提供一个轮廓修正装置，进一步包括第六装置，该装置在它的正常值以上增加上限值，在它的正常值以下减去下限值以便额外地产生对应下冲的信号分量和对应上冲的信号分量于第五装置的输出信号上。

本发明的第六个方面是根据上述第四个方面提供一个轮廓修正装置，进一步包括第七装置，该装置使对应下冲的信号分量和对应上冲的信号分量在时间范畴内其幅度互不对称。

本发明的第七个方面是根据上述第五个方面提供一个轮廓修正装置，进一步包括第七装置，该装置使对应下冲的信号分量和对应上冲的信号分量在时间范畴内其幅度互不对称。

本发明的第八个方面是提供一种轮廓修正的方法，包括的步骤为：从输入数字视频信号的至少五个复合抽样中选出一个第一抽样作为上限值指示，复合抽样分别与相邻的象素相对应，第一抽样的值要比复合抽样值中的中心值大；从至少五个复合抽样中选出一个第二抽样作为下限值指示，第二抽样值要比复合抽样值中的中心值小；产生与复合抽样中的中心抽样有关的高频信号分量；将高频信号分量加到复合抽样的中心抽样上以便产生一个相加合成信号；以及，将相加合成信号的值限制在上限值和下限值之间的范围内。

图1是按照本发明第一个实施例的一个轮廓修正装置方框图。

图2是图1的轮廓修正装置中各种信号的抽样所表述的数值的时域图。

图 3 是按照本发明第二个实施例的一个轮廓修正装置方框图。

图 4 是图 3 的轮廓修正装置中各种信号的抽样所表述的数值的一个例子之时域图。

图 5 是图 3 的轮廓修正装置中各种信号的抽样所表述的数值的第二个例子之时域图。

图 6 是按照本发明第三个实施例的一个轮廓修正装置方框图。

图 7 是本发明第四个实施例的一个轮廓修正装置方框图。

图 8 是图 7 的轮廓修正装置中各种信号的抽样所表述的数值的时域图。

图 9 是按照本发明第五个实施例的一个轮廓修正装置方框图。

图 10 是按照本发明第六个实施例的一个轮廓修正装置方框图。

图 11 是按照本发明第七个实施例的一个轮廓修正装置方框图。

图 12 是按照本发明第八个实施例的一个轮廓修正装置中各种信号的抽样所表述的数值的时间域图。

实施例 1

第一种通用型的基带视频信号包括三个基色信号，即，红信号、绿信号和蓝信号。在这样的视频信号情况下，对红信号、绿信号和蓝信号要分别提供轮廓修正装置。这样的轮廓修正装置其结构是相互类似的。

第二种通用型的基带视频信号包括一个亮度信号和两个色差信号（两个色度信号）。在这样的视频信号情况下，对该亮度信号和两个色差信号要分别提供轮廓修正装置。这样的轮廓修正装置其结构是相互类似的。

图 1 表示了按照本发明第一个实施例的一个轮廓修正装置。图 1 中的轮廓修正装置包括一个装置输入端 1，输入一个数字视频信号，该视频信号是红信号、绿信号、兰信号、亮度信号和色差信号中的某一个信号的数字形式。图 1 的轮廓修正装置还包括一个装置输出端 13。

图 1 中的该轮廓修正装置进一步包括 D 触发器 2、3、4 和 5，一个最大值检测电路 6，一个最小值检测电路 7，一个高通滤波器 8，一个乘法器 9，一个加法器 10，一个最大值检测电路 11，以及一个最小值检测电路 12。

D 触发器 2、3、4 和 5 分别作为 1 个抽样时钟的延迟单元。D 触发器 2、3、4 和 5 是串联连结的（或称级联）。D 触发器 2 的输入端与装置的输入端 1 相连。D 触发器 2 的输出端与 D 触发器 3 的输入端相连。D 触发器 3 的输出端与 D 触发器 4 的输入端相连。D 触发器 4 的输出端与 D 触发器 5 的输入端相连。

最大值检测电路 6 与装置的输入端 1 相连。最大值检测电路 6 还与 D 触发器 2、3、4 和 5 的输出端相连。最大值检测电路 6 与最小值检测电路 12 相连。

最小值检测电路 7 与装置的输入端 1 相连。最小值检测电路 7 还与 D 触发器 2、3、4 和 5 的输出端相连。最小值检测电路 7 与最大值检测电路 11 相连。

高通滤波器 8 与装置的输入端 1 相连。高通滤波器 8 还与 D 触发器 2、3、4 和 5 的输出端相连。高通滤波器 8 与乘法器 9 的第一个输入端相连。乘法器 9 的第二个输入端受控于代表可变增益系数的控制信号。

乘法器 9 的输出端与加法器 10 的第一个输入端相连。加法器 10 的第二个输入端与 D 触发器 3 的输出端相连。加法器 10 的输出端与最大值检测电路 11 相连。最大值检测电路 11 与最小值检测电路 12 相连。最小值检测电路 12 与装置的输出端 13 相连。

D 触发器 2、3、4 和 5 从一个适当的设备（未画出）接收一个时钟脉冲信号。该时钟脉冲信号有一个与 1 个信号抽样相对应的给定频率和给定周期。D 触发器 2、3、4 和 5 的每一个都提供一个信号延迟以响应该时钟脉冲信号。所提供的信号延迟与该时钟脉冲信号的周期相对应。于是，所提供的信号延迟就与 1 个信号抽样相对应。加到装置输入端 1 的输入数字视频信号有一串数字信号抽样流，暂时安放在与时钟脉冲信号的周期相对应的相等时间间隔上。输入数字视频信号的抽样分别与象素相对应。输入数字视频信号经装置的输入端 1 加到 D 触发器 2、最大值检测电路 6、最小值检测电路 7 和高通滤波器 8。

D 触发器 2 将输入数字视频信号延迟一个时间，该时间与相邻时钟脉冲间的周期相对应，即 1 个抽样的间隔。D 触发器 2 将已延迟的信号输出给 D 触发器 3、最大值检测电路 6、最小值检测电路 7 以及高通滤

波器 8。

D 触发器 3 将 D 触发器 2 的输出信号延迟一个时间，该时间与相邻的钟脉冲间的周期相对应，即 1 个抽样的间隔。D 触发器 3 将延迟后的信号 B1 输出给 D 触发器 4、最大值检测电路 6、最小值检测电路 7、高通滤波器 8 以及加法器 10。

D 触发器 4 将 D 触发器 3 的输出信号 B1 延迟一个时间，该时间与相邻时钟脉冲间的周期相对应，即 1 个抽样的间隔。D 触发器 4 将延迟后的信号输出给 D 触发器 5、最大值检测电路 6、最小值检测电路 7 和高通滤波器 8。

D 触发器 5 将 D 触发器 4 的输出信号延迟一个时间，该时间与相邻时钟脉冲间的周期相对应，即 1 个抽样的间隔。D 触发器 5 将延迟后的信号输出给最大值检测电路 6、最小值检测电路 7 和高通滤波器 8。

输入数字视频信号和 D 触发器 2、3、4 和 5 的输出信号与五个连续的象素相对应。D 触发器 3 的输出信号 B1 被确认作为对应于感兴趣的象素，它对应于五个连续象素中的中心象素。

最大值检测电路 6 将输入数字视频信号和 D 触发器 2、3、4 和 5 的输出信号所表述的数值（电平）进行比较和检测，并从中选出一个有最大值的信号。换句话说，最大值检测电路 6 检测出五个连续的象素中有最高电平的那个象素。该最大值（即最大值检测电路 6 所选出的信号值）将被最小值检测电路 12 用作上限值。最大值检测电路 6 所选出的该最大值信号 B3 送到最小值检测电路 12。

最小值检测电路 7 将输入数字视频信号和 D 触发器 2、3、4 和 5 的输出信号所表述的数值（电平）进行比较和检测，并从中选出一个具有最小值的信号。换句话说，最小值检测电路 7 检测一个在五个连续的象素中有最低电平的象素。该最小值（即最小值检测电路 7 所选出的信号值）将被最大值检测电路 11 用作下限值。最小值检测电路 7 所选出的最小值信号 B4 被送到最大值检测电路 11。

高通滤波器 8 将输入数字视频信号和 D 触发器 2、3、4 和 5 的输出信号处理成与 D 触发器 3 的输出信号 B1 的高频分量相对应的一个信号。例如，高通滤波器 8 包括一个 5 节滤波器，节增益分别为 $-1/4$ ， $-$

1, $5/2$, -1 和 $-1/4$, 分别配给输入数字视频信号和 D 触发器 2、3、4 和 5 的输出信号。高通滤波器 8 把这高频响应信号输出给乘法器 9。

设备 9 将高通滤波器 8 的输出信号与控制信号所表述的增益系数相乘。于是, 乘法器 9 就把高通滤波器 8 的输出信号转换成乘积信号 B2。乘法器 9 将乘积信号 B2 输出给加法器 10。加法器 10 把 D 触发器 3 的输出信号 B1 和乘法器 9 的输出信号 B2 组合成一个相加合成信号 B5。加法器 10 的操作与将高频分量加到 D 触发器 3 的输出信号 B1 上的处理是一致的, 以便在输入数字视频信号所表述的画面中将轮廓或边界锐化。这里所述的画面中的轮廓或边界是指画面中不同色彩区或不同发光区中的边界。加法器 10 将相加合成信号 B5 输出给最大值检测电路 11。

最大值检测电路 11 将最小值检测电路 7 和加法器 10 的输出信号 B4 和 B5 进行比较和检测, 并从中选出其较大者(最大值)。最大值检测电路 11 所选出的该较大值信号 B6 送到最小值检测电路 12。该较大值信号 B6 代表一个下冲部分已经消去的波形。

最小值检测电路 12 将最大值检测电路 6 和 11 的输出信号 B3 和 B6 所表述的数值(电平)进行比较和检测, 并从中选出较小者(最小值)。最小值检测电路 12 所选出的该较小值信号 B7 加到装置的输出端 13。该较小值信号 B7 代表一个上冲部分已经消去的波形。较小值信号 B7 经装置的输出端 13 送到外部设备(未画出)作为一个修正而产生的视频信号。

信号 B1、B2、B3、B4、B5、B6 和 B7 所表述的数值的变化将参考图 2 来阐述。假定, D 触发器 3 的输出信号 B1 的抽样所表述的数值在 3 个抽样时间间隔内以恒定的速率增加, 如图 2 所示。信号 B1 在该数值上的增加对应于画面中的轮廓或边界。乘法器 9 的输出信号 B2 所表述的数值沿时间域形式而变化, 其对应于信号 B1 所表述的数值的时间域形式的微分。

最大值检测电路 6 的输出信号 B3 所表述的数值以恒定的速率增加, 该速率同信号 B1 的数值的增加速率相等。最小值检测电路 7 的输出信号 B4 所表述的数值以恒定的速率增加, 该速率同信号 B1 的数值的增加速率相等。

加法器 10 的输出信号 B5 所表述的数值沿时间域形式而改变,其对应于信号 B1 所表述的数值的时间域形式与信号 B2 所表述的数值的时间域形式之组合。信号 B5 的数值的时间域形式分别在增加部分之前和之后即时有一个下冲部分和一个上冲部分。

最大值检测电路 11 的输出信号 B6 所表述的数值沿时间域形式而改变,它与信号 B5 的数值的时间域波形相类似,只是没有下冲部分。信号 B6 的数值的时间域形式在增加部分之后即时有一个上冲部分。

最小值检测电路 12 的输出信号 B7 所表述的值沿时间域形式而改变,它与信号 B6 的数值的时间域波形相类似,只是没有上冲部分。信号 B7 的数值其增加的速率要比信号 B1 的数值的增加速率高。信号 B7 的数值的增加速率取决于送到乘法器 9 的控制信号所表述的增益系数。具体地说,信号 B7 的数值的增加速率随增益系数的增加而增加。当增益系数等于“2”时,信号 B7 的数值的增加速率大约等于信号 B1 的数值的增加速率的两倍。

正如从以上阐述知道,最大值检测电路 11 和最小值检测电路 12 作为一个设备,用于将信号 B5 的数值限制在最大值(上限值)和最小值(下限值)之间的范围以内。正如从信号 B1 和 B7 之间的比较可明白,图 1 的轮廓修正装置将输入数字视频信号所表述的画面中的每一个轮廓都锐化了,其锐化的程度取决于送到乘法器 9 的控制信号所表述的增益系数。锐化的程度可由改变增益系数来调整。

图 1 的轮廓修正装置可以修改成按六个或更多个连续的像素来操作的结构。在这种情况下,要提供六个或更多个 1 个抽样延迟的单元,并且最大值检测电路 6,最小值检测电路 7 和高通滤波 8 都要修改成按六个或更多个连续的像素来操作。

实施例 2

图 3 表示了按照本发明第二个实施例的一个轮廓修正装置。图 3 的该轮廓修正装置包括一个装置输入端 21,输入数字化的视频信号,该信号是红信号、绿信号、兰信号、亮度信号和色差信号中的一个的数字信号。图 3 的轮廓修正装置也包括装置输出端 33。

图 3 的轮廓修正装置进一步包括 D 触发器 22、23、24 和 25,上

限检测电路 26，下限检测电路 27，高通滤波器 28，乘法器 29，加法器 30，最大值检测电路 31 和最小值检测电路 32。

D 触发器 22、23、24 和 25 分别作为 1 个抽样延迟单元。D 触发器 22、23、24 和 25 串联或者叫级联连结。D 触发器 22 的输入端与装置的输入端 21 相连。D 触发器 22 的输出端与 D 触发器 23 的输入端相连。D 触发器 23 的输出端与 D 触发器 24 的输入端相连。D 触发器 24 的输出端与 D 触发器 25 的输入端相连。

上限检测电路 26 与装置的输入端 21 相连。上限检测电路 26 还与 D 触发器 22、23、24 和 25 的输出端相连。上限检测电路 26 与最小值检测电路 32 相连。

下限检测电路 27 与装置的输入端 21 相连。下限检测电路 27 还与 D 触发器 22、23、24 和 25 的输出端相连。下限检测电路 27 与最大值检测电路 31 相连。

高通滤波器 28 与装置的输入端 21 相连。高通滤波器 28 还与 D 触发器 22、23、24 和 25 的输出端相连。高通滤波器 28 与乘法器 29 的第一个输入端相连。乘法器 29 的第二个输入端受控于代表可变增益系数的控制信号。

乘法器 29 的输出端与加法器 30 的第一个输入端相连。加法器 30 的第二个输入端与 D 触发器 23 的输出端相连。加法器 30 的输出端与最大值检测电路 31 相连。最大值检测电路 31 与最小值检测电路 32 相连。最小值检测电路 32 与装置的输出端 33 相连。

D 触发器 22、23、24 和 25 从一个适宜的设备（未画出）接收一个时钟脉冲信号。该时钟脉冲信号有一个对应于 1 个信号抽样的给定频率和给定周期。D 触发器 22、23、24 和 25 的每一个都提供信号延迟以响应该时钟脉冲信号。所提供的信号延迟与时钟脉冲信号的周期相对应。于是，所提供的信号延迟与 1 个信号抽样相对应。输入数字视频信号加到装置的输入端 21，该信号有一串数字信号抽样流，暂时安放在与时钟脉冲信号的周期相对应的相等间隔内。输入数字视频信号的抽样分别与像素相对应。输入数字视频信号经装置的输入端 21 送到 D 触发器 22、上限检测电路 26、下限检测电路 27 和高通滤波器 28。

D 触发器 22 将输入数字视频信号延迟一个时间, 该时间与相邻时钟脉冲之间的周期相对应, 即 1 个抽样的时间间隔。D 触发器 22 将延迟后的信号输出给 D 触发器 23、上限检测电路 26、下限检测电路 27 和高通滤波器 28。

D 触发器 23 将 D 触发器 22 的输出信号延迟一个时间, 该时间与相邻时钟脉冲之间的周期相对应, 即 1 个抽样时间间隔。D 触发器 23 将延迟后的信号 B11 输出给 D 触发器 24、上限检测电路 26、下限检测电路 27、高通滤波器 28 和加法器 30。

D 触发器 24 将 D 触发器 23 的输出信号 B11 延迟一个时间, 该时间与相邻时钟脉冲之间的周期相对应, 即 1 个抽样时间间隔。D 触发器 24 将延迟后的信号输出给 D 触发器 25、上限检测电路 26、下限检测电路 27 和高通滤波器 28。

D 触发器 25 将 D 触发器 24 的输出信号延迟一个时间, 该时间与相邻的时钟脉冲之间的周期相对应, 即 1 个抽样时间间隔。D 触发器 25 将延迟后的信号输出给上限检测电路 26、下限检测电路 27 和高通滤波器 28。

输入数字视频信号和 D 触发器 22、23、24 和 25 的输出信号与五个连续的像素相对应。D 触发器 23 的输出信号 B11 被确认作为对应于感兴趣的像素, 它对应于五个连续的像素中的中心像素。

上限检测电路 26 将输入数字视频信号所表述的数值(电平)与 D 触发器 22、23、24 和 25 的输出信号所表述的数值(电平)进行比较和检测, 并从中选出一个有次最大值的信号。换句话说, 上限检测电路 26 在五个连续的像素中检测出有次最大值的像素。次最大值, 即上限检测电路 26 所选出的信号值将被最小值检测电路 32 用作上限值。上限检测电路 26 所选出的该上限信号 B13 送到最小值检测电路 32。

下限检测电路 27 将输入数字视频信号和 D 触发器 22、23、24 和 25 的输出信号所表述的数值(电平)进行比较和检测, 并从中选出一个次最小值的信号。换句话说, 下限检测电路 27 从五个连续的像素中检测出有次最小值的一个像素。次最小值即下限检测电路 27 所选出的信号值将被最大值检测电路 31 用作下限值。下限检测电路 27 所选出的该下限

信号 B14 送到最大值检测电路 31。

高通滤波器 28 将输入数字视频信号和 D 触发器 22、23、24 和 25 的输出信号处理成与 D 触发器 23 的输出信号 B11 的高频分量相对应的一个信号。例如，高通滤波器 28 包括一个 5 节滤波器，节增益分别为 $-1/4$ ， -1 ， $5/2$ ， -1 和 $-1/4$ ，并分别配给输入数字视频信号和 D 触发器 22、23、24 和 25 的输出信号。高通滤波器 28 将高频对应信号输出给乘法器 29。

设备 29 将高通滤波器 28 的输出信号的数值与控制信号所表述的增益系数相乘。于是，乘法器 29 将高通滤波器 28 的输出信号转换成乘积信号 B12。乘法器 29 将该乘积信号 B12 输出给加法器 30。加法器 30 将 D 触发器 23 的输出信号 B11 与乘法器 29 的输出信号 B12 组合成一个相加合成信号 B15。加法器 30 的操作与将高频分量加到 D 触发器 23 的输出信号 B11 上的处理是一致的，以便将输入数字视频信号所表述的画面中的轮廓或边界锐化。这里，画面中的轮廓和边界指的是在画面中不同色彩区或不同发光区中的边界。加法器 30 将相加合成信号 B15 输出给最大值检测电路 31。

最大值检测电路 31 将下限检测电路 27 和加法器 30 的输出信号 B14 和 B15 所表述的数值（电平）进行比较和检测，并从中选出较大者（最大值）。最大值检测电路 31 所选出的该较大值信号 B16 送到最小值检测电路 32。该较大值信号 B16 代表下冲部分已经消去的波形。

最小值检测电路 32 将上限检测电路 26 和最大值检测电路 31 的输出信号 B13 和 B16 所表述的数值（电平）进行比较和检测，并从中选出较小者（最小值）。最小值检测电路 32 所选出的该较小值信号 B17 加到装置的输出端 33。该较小值信号 B17 代表一个上冲部分已从中消去的波形。该较小值信号 B17 经装置的输出端 33 送到外部设备（未画出）作为一个修正后的视频信号。

信号 B11，B12，B13，B14，B15，B16 和 B17 所表述的数值的变化将参考图 4 来阐述。假定，D 触发器 23 的输出信号 B11 的抽样所表述的值在 3 个抽样时间的时间间隔内以恒定的速率增加，如图 4 所示。信号 B11 的增加值与画面中的轮廓或边界相对应。乘法器 29 的输出信号

B12 所表述的值沿时间域形式而改变，它对应于信号 B11 所表述的数值的时间域上的微分。

上限检测电路 26 的输出信号 B13 所表述的值以恒定的速率增加，其速率同信号 B11 的数值的增加速率相等。下限检测电路 27 的输出信号 B14 所表述的值以恒定的速率增加，其速率等于信号 B11 的值的增加速率。

加法器 30 的输出信号 B15 所表述的数值沿时间域形式而改变，它与信号 B11 所表述的数值的时间域形式和信号 B12 所表述的数值的时间域形式的组合相对应。信号 B15 的数值的时间域形式分别在增加部分之前和之后马上有一个下冲部分和一个上冲部分。

最大值检测电路 31 的输出信号 B16 所表述的数值沿时间域形式而改变，它与信号 B15 的数值的时间域波形相类似，只是没有下冲部分。信号 B16 的数值的时间域形式在增加部分之后马上有一个上冲部分。

最小值检测电路 32 的输出信号 B17 所表述的数值沿时间域而改变，它与信号 B16 的数值的时间域波形相类似，只是没有上冲部分。信号 B17 的数值其增加的速率比信号 B11 的数值的增加速率要高。较高的增加速率意味着锐化了画面中的轮廓和边界。信号 B17 的数值的增加速率取决于送到乘法器 29 的控制信号所表述的增益系数。具体地说，信号 B17 的数值的增加速率随增益系数的增加而增加。当增益系数等于“2”时，信号 B17 的数值的增加速率大约等于信号 B11 的数值的增加速率的两倍。

从以上阐述可知，最大值检测电路 31 和最小值检测电路 32 作为一个设备，将信号 B15 的数值限制在最大值（上限值）和最小值（下限值）之间的范围内。正如从图 4 中信号 B11 和 B17 的时间域形式之间的比较中可知，图 3 的轮廓修正装置将输入数字视频信号所表述的画面中的每一个轮廓都锐化了，其锐化程度取决于送到乘法器 29 的控制信号所给定的增益系数。锐化程度能够借助于改变增益系数来调整。

图 3 的轮廓修正装置可以修改成按六个或更多个连续的象素来操作的结构。在这种情况下，要提供六个或更多个延迟 1 个抽样的单元，并且上限检测电路 26、下限检测电路 27 和高通滤波器 28 都要按六个或更

多个连续的象素来修改。

信号 B11, B12, B13, B14, B15, B16 和 B17 所表述的数值的变化将进一步参考图 5 来阐述。假定 D 触发器 23 的输出信号 B11 的抽样所表述的数值在 3 个抽样时间的时间间隔内以恒定的速率增加, 并且, 在开始增加之前, 由于噪声 N1 而使数值略有下降, 在增加结束之后, 由于噪声 N2, 数值略有点尖峰, 如图 5 所示。信号 B11 的数值的增加对应于画面中的轮廓或边界。乘法器 29 的输出信号 B12 所表述的数值沿时间域形式而改变, 它对应于信号 B11 所表述的数值的时间域形式的微分。信号 B12 的数值的时间域形式具有噪声分量。

上限检测电路 26 的输出信号 B13 所表述的数值以恒定的速率增加, 该速率与信号 B11 的数值的增加速率相等。下限检测电路 27 的输出信号 B14 所表述的数值以恒定的速率增加, 该速率与信号 B11 的数值的增加速率相等。正如图 5 所示, 上限检测电路 26 和下限检测电路 27 的输出信号 B13 和 B14 是与噪声 N1 和噪声 N2 有关的分量的。

加法器 30 的输出信号 B15 所表述的数值沿时间域形式而改变, 它对应于信号 B11 所表述的数值的时间域形式与信号 B12 所表述的数值的时间域形式的组合。信号 B15 的数值的时间域形式在增加部分之前和之后马上分别有一个下冲部分和一个上冲部分。此外, 信号 B15 的数值的时间域形式有噪声分量。

最大值检测电路 31 的输出信号 B16 所表述的数值沿时间域形式而改变, 它与信号 B15 的数值的时间域波形相类似, 只是没有下冲部分。信号 B16 的数值的时间域形式在增加部分之后即时有上冲部分。此外, 信号 B16 的数值的时间域形式有噪声分量。

最小值检测电路 32 的输出信号 B17 所表述的数值沿时间域形式而改变, 它与信号 B16 的数值的时间域形式相类似, 只是没有上冲部分, 也没有噪声分量。信号 B17 的数值其增加速率要比信号 B11 的数值的增加速率高。较高的增加速率意味着锐化了画面中的轮廓和边界。信号 B17 的数值的增加速率取决于送到乘法器 29 的控制信号所表述的增益系数。具体地说, 信号 B17 的数值的增加速率随增益系数的增加而增加。当增益系数等于“2”时, 信号 B17 的数值的增加速率大约是信号 B11 的数

值的增加速率的两倍。

正如从以上阐述可知道，图3的轮廓修正装置将输入数字视频信号中的噪声分量消去了。

实施例3

图6表示了按照本发明第三个实施例的一个轮廓修正装置。图6的该轮廓修正装置包括一个装置输入端50，输入数字视频信号，该信号是红信号、绿信号、蓝信号、亮度信号和色差信号中的一种数字化信号。图6的该轮廓修正装置还包括一个装置输出端82。

图6的该轮廓修正装置进一步包括延迟单元51~54，D触发器55~74，上限检测电路75，下限检测电路76，二维高通滤波器77，乘法器78，加法器79，最大值检测电路80和最小值检测电路81。

延迟单元51~54的每一个都提供一个信号延迟，其对应于1个水平扫描的时间间隔（1个H时间间隔）。延迟单元51~54串联或级联连结。延迟单元51的输入端与装置的输入端50相连。延迟单元51的输出端与延迟单元52的输入端相连。延迟单元52的输出端与延迟单元53的输入端相连。延迟单元53的输出端与延迟单元54的输入端相连。

D触发器55~58分别作为1个抽样延迟的单元。D触发器55~58串联或级联连接。D触发器55的输入端与装置的输入端50相连。D触发器55的输出端与D触发器56的输入端相连。D触发器56的输出端与D触发器57的输入端相连。D触发器57的输出端与D触发器58的输入端相连。

D触发器59~62分别作为1个抽样延迟的单元。D触发器59~62串联或级联连接。D触发器59的输入端与延迟单元51的输出端相连。D触发器59的输出端与D触发器60的输入端相连。D触发器60的输出端与D触发器61的输入端相连。D触发器61的输出端与D触发器62的输入端相连。

D触发器63~66分别作为1个抽样延迟的单元。D触发器63~66串联或级联连接。D触发器63的输入端与延迟单元52的输出端相连。D触发器63的输出端与D触发器64的输入端相连。D触发器64的输出端与D触发器65的输入端相连。D触发器65的输出端与D触发

器 66 的输入端相连。

D 触发器 67 ~ 70 分别作为 1 个抽样延迟的单元。D 触发器 67 ~ 70 串联或级联连接。D 触发器 67 的输入端与延迟单元 53 的输出端相连。D 触发器 67 的输出端与 D 触发器 68 的输入端相连。D 触发器 68 的输出端与 D 触发器 69 的输入端相连。D 触发器 69 的输出端与 D 触发器 70 的输入端相连。

D 触发器 71 ~ 74 分别作为 1 个抽样延迟的单元。D 触发器 71 ~ 74 串联或级联连接。D 触发器 71 的输入端与延迟单元 54 的输出端相连。D 触发器 71 的输出端与 D 触发器 72 的输入端相连。D 触发器 72 的输出端与 D 触发器 73 的输入端相连。D 触发器 73 的输出端与 D 触发器 74 的输入端相连。

上限检测电路 75 与装置的输入端 50 相连。上限检测电路 75 还与延迟单元 51 ~ 54 和 D 触发器 55 ~ 74 的输出端相连。上限检测电路 75 与最小值检测电路 81 相连。

下限检测电路 76 与装置的输入端 50 相连。下限检测电路 76 还与延迟单元 51 ~ 54 和 D 触发器 55 ~ 74 的输出端相连。下限检测电路 76 与最大值检测电路 80 相连。

二维高通滤波器 77 与装置的输入端 50 相连。二维高通滤波器 77 还与延迟单元 51 ~ 54 和 D 触发器 55 ~ 74 的输出端相连。二维高通滤波器 77 与乘法器 78 的第一个输入端相连。乘法器 78 的第二个输入端受控于表示可变增益系数的控制信号。

乘法器 78 的输出端与加法器 79 的第一个输入端相连。加法器 79 的第二个输入端与 D 触发器 64 的输出端相连。加法器 79 的输出端与最大值检测电路 80 相连。最大值检测电路 80 与最小值检测电路 81 相连。最小值检测电路 81 与装置的输出端 82 相连。

D 触发器 55 ~ 74 从一个适宜的设备（未画出）接收一个时钟脉冲信号。该时钟脉冲信号有一个与 1 个信号抽样相对应的给定频率和给定周期。D 触发器 55 ~ 74 的每一个都提供一个信号延迟以响应时钟脉冲信号。所提供的信号延迟与时钟脉冲信号的周期相对应。于是，所提供的信号延迟与 1 个信号抽样相对应。

加到装置输入端 50 的输入数字视频信号有一串数字信号抽样流,它暂时安放在与时钟脉冲信号的周期相对应的相等时间间隔上。输入数字视频信号的抽样分别与象素相对应。输入数字视频信号经装置的输入端 50 送到延迟单元 51、D 触发器 55、上限检测电路 75、下限检测电路 76 和二维高通滤波器 77。

输入数字视频信号通过延迟单元 51 ~ 54, 同时被其延迟。正如前面指出过, 延迟单元 51 ~ 54 的每一个单元都提供一个与 1 个水平扫描的时间间隔 (1 个 H 间隔) 相对应的信号延迟。输入数字视频信号通过 D 触发器 55 ~ 58, 因而同时被延迟了。D 触发器 55 ~ 58 的每一个都提供一个与时钟脉冲信号的周期相对应的信号延迟, 即 1 个抽样的时间间隔。

延迟单元 51 的输出信号通过 D 触发器 59 ~ 62, 同时被其延迟。D 触发器 59 ~ 62 的每一个都提供一个与时钟脉冲信号的周期相对应的信号延迟, 即 1 个抽样的时间间隔。延迟单元 52 的输出信号通过 D 触发器 63 ~ 66, 同时被其延迟。D 触发器 63 ~ 66 的每一个都提供一个与时钟脉冲信号的周期相对应的信号延迟即 1 个抽样的时间间隔。延迟单元 53 的输出信号通过 D 触发器 67 ~ 70, 因而同时被延迟了。D 触发器 67 ~ 70 的每一个都提供一个与时钟脉冲信号的周期相对应的信号延迟, 即 1 个抽样的时间间隔。延迟单元 54 的输出信号通过 D 触发器 71 ~ 74, 因而同时被延迟了。D 触发器 71 ~ 74 的每一个都提供一个与时钟脉冲信号的周期相对应的信号延迟, 即 1 个抽样的时间间隔。

输入数字视频信号和延迟单元 51 ~ 54 及 D 触发器 55 ~ 74 的输出信号对应于 5×5 的邻近象素 (在水平方向上 5 个连续的象素 X 在垂直方向上 5 个邻近的象素)。D 触发器 64 的输出信号 B21 被确认作为对应于感兴趣的象素, 它对应于 5×5 邻近象素中的中心象素。

上限检测电路 75 接收输入数字视频信号, 还接收延迟单元 51 ~ 54 的输出信号以及 D 触发器 55 ~ 74 的输出信号 (共 25 个信号)。上限检测电路 75 将 25 个信号所表述的数值 (电平) 进行比较, 并对这 25 个信号按它们的数量级 (数值大小) 顺次排号。上限检测电路 75 从这 25 个信号中选出一个信号, 它有一个预先选好的序号, 所以, 所选信号的数

值将比最大值小一些而比中心值大一些。例如，所选信号的值等于第四个最大值。请注意，所选信号的值可以等于第二个最大值、第三个最大值或第五个最大值。上限检测电路 75 所选的信号的值将被最小值检测电路 81 用作上限值。上限检测电路 75 所选的上限信号 B23 送到最小值检测电路 81。

上限检测电路 75 可以把这二十五个信号分成几组，按小数值为第一组，中数值为第二组，大数值为第三组。在这种情况下，上限检测电路 75 从第三组中选出一个信号，其数值比最大值小一些。

下限检测电路 76 接收输入数字视频信号，也接收延迟单元 51 ~ 54 和 D 触发器 55 ~ 74 的输出信号（共 25 个信号）。下限检测电路 76 对这二十五个信号所表述的数值（电平）进行比较，并对这二十五个信号按它们数值的大小顺次进行排序。下限检测电路 76 从这二十五个信号中选出一个信号，它有一个预先选好的序号，所以，所选信号的值将比最小值大一些而比中心值小一些。例如，所选信号的值等于第四个最小值。请注意，所选信号的值可以等于第二个最小值，第三个最小值或者第五个最小值。由下限检测电路 76 所选信号的值将被最大值检测电路 80 用作下限值。下限检测电路 76 所选出的下限信号 B24 送到最大值检测电路 80。

下限检测电路 76 可以把这二十五个信号分成几组，按小数值为第一组，中数值为第二组，大数值为第三组。在这种情况下，下限检测电路 76 从第一组中选出一个信号，该信号的值比最小值大一些。

二维高通滤波器 77 接收输入数字视频信号，还接收延迟单元 51 ~ 54 和 D 触发器 55 ~ 74 的输出信号（共二十五个信号）。二维高通滤波器 77 将这二十五个信号处理成一个与 D 触发器 64 的输出信号 B21 的高频分量相对应的信号。例如，二维高通滤波器 77 包括 25 节滤波器，其节增益安排如下：

-1/256	-4/256	-6/256	-4/256	-1/256
-4/256	-16/256	-24/256	-16/256	-4/256
-6/256	-24/256	220/256	-24/256	-6/256
-4/256	-16/256	-24/256	-16/256	-4/256

-1/256 -4/256 -6/256 -4/256 -1/256

节增益分别配给二十五个信号。节增益的安排相对于中心是对称的。二维高通滤波器 77 将高频对应信号输出给乘法器 78。

设备 78 将二维高通滤波器 77 的输出信号的值与控制信号所表述的增益系数相乘。于是，乘法器 78 把二维高通滤波器 77 的输出信号转换成乘积信号 B22。乘法器 78 将乘积信号 B22 输出给加法器 79。加法器 79 将 D 触发器 64 的输出信号 B21 与乘法器 78 的输出信号 B22 组合成一个相加合成信号 B25。加法器 79 的操作与将高频分量加到 D 触发器 64 的输出信号 B21 上的处理是一致的，以便锐化输入数字视频信号所表述的画面中的轮廓和边界。这里，画面中的轮廓和边界是指画面中不同色彩区或不同发光区中的边界。加法器 79 将相加合成信号 B25 输出给最大值检测电路 80。

最大值检测电路 80 将下限检测电路 76 和加法器 79 的输出信号 B24 和 B25 所表述的数值（电平）进行比较和检测，并从中选出较大者（最大值）。最大值检测电路 80 所选出的该较大值信号 B26 送到最小值检测电路 81。该较大值信号 B26 代表了一个下冲部分从中消去的波形。

最小值检测电路 81 将上限检测电路 75 和最大值检测电路 80 的输出信号 B23 和 B26 所表述的数值（电平）进行比较和检测，并从中选出较小者（最小值）。最小值检测电路 81 所选出的该较小值信号 B27 加到装置的输出端 82。该较小值信号 B27 代表了一个波形，上冲部分从此波形中被消去。该较小值信号 B27 经装置的输出端 82 送到外部设备（未画出）作为一个修正合成的视频信号。

最大值检测电路 80 和最小值检测电路 81 作为一个设备用来将信号 B25 的值限制在最大值（上限值）和最小值（下限值）之间的范围内。图 6 的轮廓修正装置锐化了输入数字视频信号所表述的画面中每一个轮廓，其锐化程度取决于送到乘法器 78 的控制信号所给定的增益系数。锐化的程度能够通过改变增益系数而调整。图 6 的轮廓修正装置能够消去输入数字视频信号中的噪声分量。

请注意，上限检测电路 75 和下限检测电路 76 可以修改成按 5×3 邻近像素（水平方向的 5 个连续的像素 $\times$ 垂直方向上 3 个邻近的像素）

来操作。

上限检测电路 75 和下限检测电路 76 可以分别用最大值检测电路和最小值检测电路来替代。

上限检测电路 75 和下限检测电路 76 可以修改成仅按至少五个邻近像素（在垂直方向上和水平方向上）来操作，它们的中心像素是感兴趣的像素。

实施例 4

图 7 表示了按照本发明第四个实施例的一个轮廓修正装置。图 7 的轮廓修正装置与图 6 的轮廓修正装置相类似，图 7 附加了下面要阐述的设计。

图 7 的轮廓修正装置包括一个二维高通滤波器 101、一个乘法器 102、一个加法器 103 和一个装置输出端 104。

二维高通滤波器 101 与装置的输入端 50 相连。二维高通滤波器 101 还与延迟单元 51 ~ 54 和 D 触发器 55 ~ 74 的输出端相连。此外，二维高通滤波器 101 与乘法器 102 的第一个输入端相连。乘法器 102 的第二个输入端受控于表示可变增益系数的控制信号。

乘法器 102 的输出端与加法器 103 的第一个输入端相连。加法器 103 的第二个输入端与最小值检测电路 81 的输出端相连。加法器 103 的输出端与装置的输出端 104 相连。

二维高通滤波器 101 接收输入数字视频信号，也接收延迟单元 51 ~ 54 和 D 触发器 55 ~ 74 的输出信号（共二十五个信号）。二维高通滤波器 101 将这二十五个信号处理成对应于 D 触发器 64 的输出信号 B21 的高频分量的一个信号。例如，二维高通滤波器 101 包括一个 25 节滤波器，其节增益按照显示器的空间高频响应特性来选择。节增益分别配给二十五个信号。二维高通滤波器 101 将高频对应信号输出给乘法器 102。

设备 102 将二维高通滤波器 101 的输出信号的值与控制信号所表述的增益系数相乘。于是，乘法器 102 将二维高通滤波器 101 的输出信号转换成乘积信号 B28。乘法器 102 将乘积信号 B28 输出给加法器 103。加法器 103 接收最小值检测电路 81 的输出信号 B27。加法器 103 把最小值检测电路 81 的输出信号 B27 与乘法器 102 的输出信号 B28 组合成一

个相加合成信号 B29。加法器 103 的操作与将高频分量（即冲量分量）加到最小值检测电路 81 的输出信号 B27 上的处理是一致的，以便进一步锐化输入数字视频信号所表述的画面中的轮廓和边界。相加合成信号 B29 从加法器 103 加到装置的输出端 104。相加合成信号 B29 经装置的输出端 104 送到外部设备（未画出）作为一个修正合成的视频信号。

图 7 的轮廓修正装置适用于投影显示，这种显示有助于指示低电平画面的空间高频分量。

信号 B27、B28 和 B29 所表述的数值的变化将参考图 8 来阐述。假定，最小值检测电路 81 的输出信号 B27 的抽样所表示的数值在 3 个抽样时间的时间间隔内以恒定的速率增加，如图 8 所示。信号 B27 的数值的增加对应于画面中的轮廓或边界。乘法器 102 的输出信号 B28 所表述的数值沿时间域形式而改变，它对应于信号 B21 所表述的数值的时间域形式的微分。信号 B28 的数值的时间域形式基本上等效于信号 B27 的数值的时间域形式的微分，如图 8 所示。

加法器 103 的输出信号 B29 所表述的数值沿时间域形式而改变，它对应于信号 B27 所表述的数值的时间域形式与信号 B28 所表述的数值的时间域形式的组合。信号 B29 的数值的时间域形式分别在增加部分之前和之后即时有一个小的下冲部分和一个小的上冲部分。信号 B29 的数值其增加速率比信号 B27 的数值的增加速率要高。较高的增加速率意味着进一步锐化了画面中的轮廓和边界。信号 B29 的数值的增加速率取决于送到乘法器 102 的控制信号所表述的增益系数。具体地说，信号 B29 的数值的增加速率随增益系数的增加而增加。

实施例 5

图 9 表示了按照本发明第五个实施例的一个轮廓修正装置。图 9 的轮廓修正装置与图 7 的轮廓修正装置相类似，图 9 的设计有如下阐述的改变。

图 9 的轮廓修正装置包括一个乘法器 102、一个加法器 103 和一个装置输出端 104。乘法器 102 的第一个输入端与二维高通滤波器 77 相连。乘法器 102 的第二个输入端受控于表述可变为增益系数的控制信号。

乘法器 102 的输出端与加法器 103 的第一个输入端相连。加法器 103

的第二个输入端与最小值检测电路 81 的输出端相连。加法器 103 的输出端与装置的输出端 104 相连。

设备 102 将二维高通滤波器 77 的输出信号的值去与控制信号所表述的增益系数相乘。于是, 乘法器 102 将二维高通滤波器 77 的输出信号转换成乘积信号 B28a。乘法器 102 将乘积信号 B28a 输出给加法器 103。加法器 103 接收最小值检测电路 81 的输出信号 B27。加法器 103 将最小值检测电路 81 的输出信号 B27 与乘法器 102 的输出信号 B28a 组合成一个相加合成信号 B29a。加法器 103 的操作与将高频分量(即冲量分量)加到最小值检测电路 81 的输出信号 B27 上的处理是一致的, 以便进一步锐化输入数字视频信号所表述的画面中的轮廓和边界。从加法器 103 来的相加合成信号 B29a 被加到装置的输出端 104。相加合成信号 B29a 经装置的输出端 104 送到外部设备(未画出)作为修正合成的视频信号。

实施例 6

图 10 表示了按照本发明第六个实施例的一个轮廓修正装置。图 10 的轮廓修正装置与图 9 的轮廓修正装置相类似, 图 10 的设计有改变, 如下所述。

图 10 的轮廓修正装置包括一个减法器 110、一个乘法器 111、一个加法器 112、一个减法器 113 以及一个装置输出端 82。减法器 110 的第一个输入端与上限检测电路 75 相连。减法器 110 的第二个输入端与下限检测电路 76 相连。减法器 110 的输出端与乘法器 111 的第一个输入端相连。乘法器 111 的第二个输入端受控于表述可变增益系数的一个控制信号。

加法器 112 的第一个输入端与乘法器 111 的输出端相连。加法器 112 的第二个输入端与上限检测电路 75 相连。加法器 112 的输出端与最小值检测电路 81 相连。减法器 113 的第一个输入端与下限检测电路 76 相连。减法器 113 的第二个输入端与乘法器 111 的输出信号相连。减法器 113 的输出端与最大值检测电路 80 相连。最小值检测电路 81 与装置的输出端 82 相连。

减法器 110 接收上限检测电路 75 和下限检测电路 76 的输出信号 B23 和 B24。设备 110 将信号 B24 从信号 B23 中减掉。减法器 110 将相

减后的信号 B30 输出给乘法器 111。

设备 111 将减法器 110 的输出信号 B30 去与控制信号所表述的增益系数相乘。于是，乘法器 111 将减法器 110 的输出信号 B30 转换成乘积信号 B31。乘法器 111 将乘积信号 B31 输出给加法器 112 和减法器 113。加法器 112 接收上限检测电路 75 的输出信号 B23。加法器 112 将下限检测电路 75 的输出信号 B23 与乘法器 111 的输出信号 B31 组合成一个相加合成信号 B32。加法器 112 的操作与在上限值以上增加一个上冲限幅电平的处理是一致的。加法器 112 将相加合成信号 B32 输出给最小值检测电路 81。

减法器 113 接收下限检测电路 76 和乘法器 111 的输出信号 B24 和 B31。设备 113 将信号 B31 从信号 B24 中减去。减法器 113 的操作与在下限值以下去掉一个下冲限幅电平的处理是一致的。减法器 113 将相减合成信号 B33 输出给最大值检测电路 80。

最大值检测电路 80 将加法器 79 和减法器 113 的输出信号 B25 和 B33 所表述的数值（电平）进行比较和检测，并从中选出一个较大者（最大值）。最大值检测电路 80 所选出的该较大值信号 B36 送到最小值检测电路 81。较大值信号 B36 代表了一个小的下冲部分被加到其上的波形。

最小值检测电路 81 将加法器 112 和最大值检测电路 80 的输出信号 B32 和 B36 所表述的数值（电平）进行比较和检测，并从中选出较小者（最小值）。最小值检测电路 81 所选出的该较小值信号 B37 加到装置输出端 82。该较小值信号 B37 代表了这样一个波形，其中一个小的上冲部分和小的下冲部分加到该波形上。加上的下冲和上冲部分进一步锐化了画面中的轮廓和边界。所加上的下冲和上冲部分的幅度取决于送到乘法器 111 的控制信号所表述的增益系数。该较小值信号 B37 经装置输出端 82 送到外部设备（未画出）作为修正合成的视频信号。

实施例 7

图 11 表示了按照本发明第七个实施例的一个轮廓修正装置。图 11 的轮廓修正装置与图 10 的轮廓修正装置相类似，图 11 增加了如下所述的设计。

图 11 的轮廓修正装置包括一个乘法器 115。乘法器 115 的第一个输

入端与减法器 110 的输出端相连。乘法器 115 的第二个输入端受控于表述可变增益系数的控制信号。乘法器 115 的输出端与加法器 112 的第一个输入端相连。加法器 112 的第二个输入端与上限检测电路 75 相连。

乘法器 115 接收减法器 110 的输出信号 B30。设备 115 将信号 B30 的值与送达的控制信号所表述的增益系数相乘。于是，乘法器 115 将减法器 110 的输出信号 B30 转换成一个乘积信号 B34。乘法器 115 将乘积信号 B34 输出给加法器 112。加法器 112 接收上限检波电路 75 的输出信号 B23。加法器 112 将上限检波电路 75 的输出信号 B23 和乘法器 115 的输出信号 B34 组合成一个相加信号 B32a。加法器 112 将相加合成信号 B32a 输出给最小值检测电路 81。

最小值检测电路 81 将加法器 112 和最大值检测电路 80 的输出信号 B32a 和 B36 所表述的数值（电平）进行比较和检测，并从中选出较小者（最小值）。最小值检测电路 81 所选出的该较小值信号 B37a 被加到装置的输出端 82。该较小值信号 B37a 代表了一个小的上冲部分和小的下冲部分加到其上的波形。加上的下冲和上冲部分进一步锐化了画面中的轮廓或边界。所加上的上冲部分的幅度取决于送到乘法器 115 的控制信号所表示的增益系数。所加上的下冲部分的幅度取决于送到乘法器 111 的控制信号所表述的增益系数。该较小值信号 B37a 经装置输出端 82 送到外部设备（未画出）作为一个修正后的的视频信号。

送到乘法器 111 的控制信号所表述的增益系数与送到乘法器 115 的控制信号所表述的增益系数最好是不一样的。例如，送到乘法器 111 的控制信号所表述的增益系数比送到乘法器 115 的控制信号所表述的增益系数大。在这种情况下，最小值检测电路 81 的输出信号 B37a 的下冲部分与上冲部分互不对称。这个不对称最好是按照 γ 特性或显示器的输入-输出非线性特性来设计。

实施例 8

本发明的第八个实施例与图 7 的实施例相类似，但有如下的设计改变。本发明的第八个实施例包括一个极性检测器，用于感知二维高通滤波器 101 的输出信号的极性（见图 7）。本发明的第八个实施例还包括一个开关，用于改变送到乘法器 102 的控制信号所表述的增益系数（见

图 7) 以响应极性检测器所感知的极性。于是, 用于正极性信号部分的增益系数就与用于负极性信号部的增益系数不同。因此, 正极性冲量部分的幅度与负极性冲量部分的幅度彼此不同。这个差别最好是按显示器的 γ 特性或输入-输出非线性特性来设计。

信号 B27、B28、和 B29 所表述的数值的变化将参考图 12 来阐述。假定最小值检测电路 81 的输出信号 B27 的抽样所表述的数值(见图 7) 在 3 个抽样时间的时间间隔内以恒定的速率增加, 如图 12 所示。信号 B27 的增加值对应于画面中的轮廓或边界。乘法器 102 (见图 7) 的输出信号 B28 所表述的数值沿时间域形式而改变, 它有一个互不对称的下冲对应部分和上冲对应部分, 如图 12 所示。

加法器 103 (见图 7) 的输出信号 B29 所表述的数值沿时间域形式而改变, 它对应于信号 B27 所表述的数值的时间域形式与信号 B28 所表述的数值的时间域形式的组合。信号 B29 的数值的时间域形式有一个互不对称的小的下冲部分和小の上冲部分。

实施例 9

本发明的第九个实施例与图 7 的实施例相类似, 但有如下的设计改变。本发明的第九个实施例包括在乘法器 102 和加法器 103 之间提供一个非线性处理电路。该非线性处理电路向乘法器 102 的输出信号提供非线性, 这就能使正极性冲量部分的幅度与负极性冲量部分的幅度互不相同。这个差别最好按显示器的 γ 特性或输入-输出非线性特性来设计。

图 1

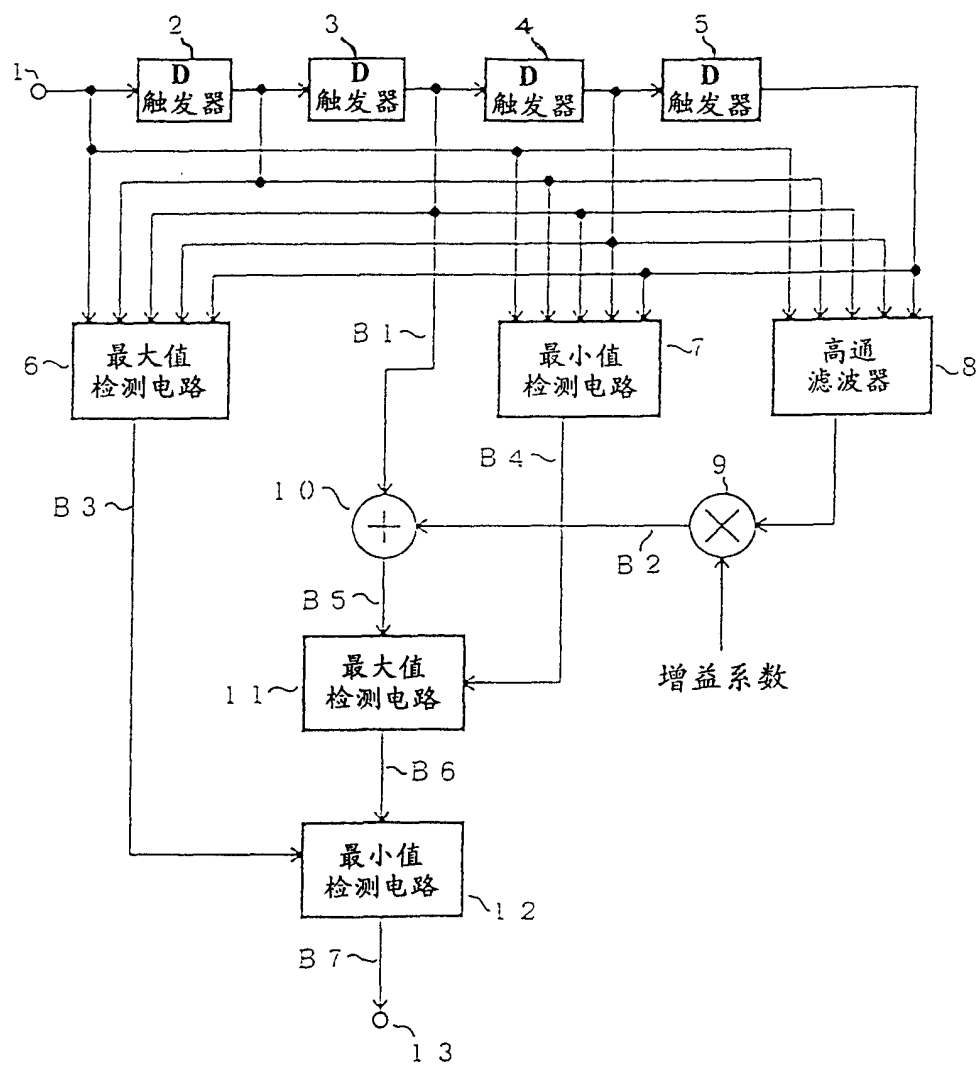
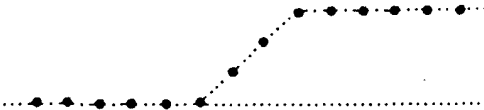
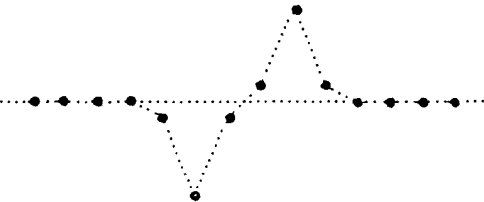


图 2

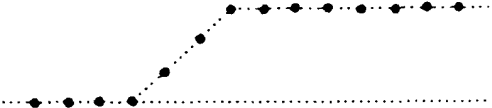
信号 B1 的数值



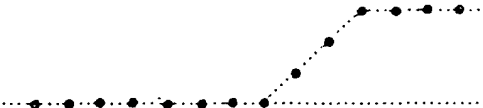
信号 B2 的数值



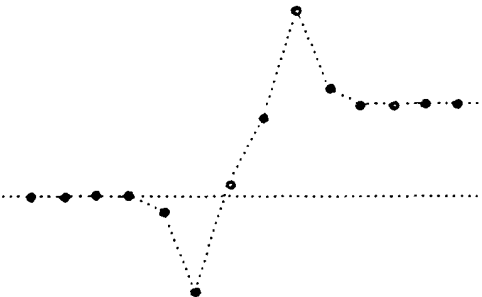
信号 B3 的数值



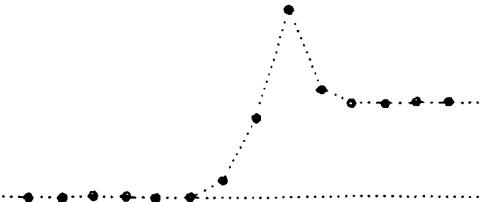
信号 B4 的数值



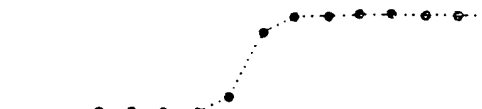
信号 B5 的数值



信号 B6 的数值



信号 B7 的数值



时间

图 3

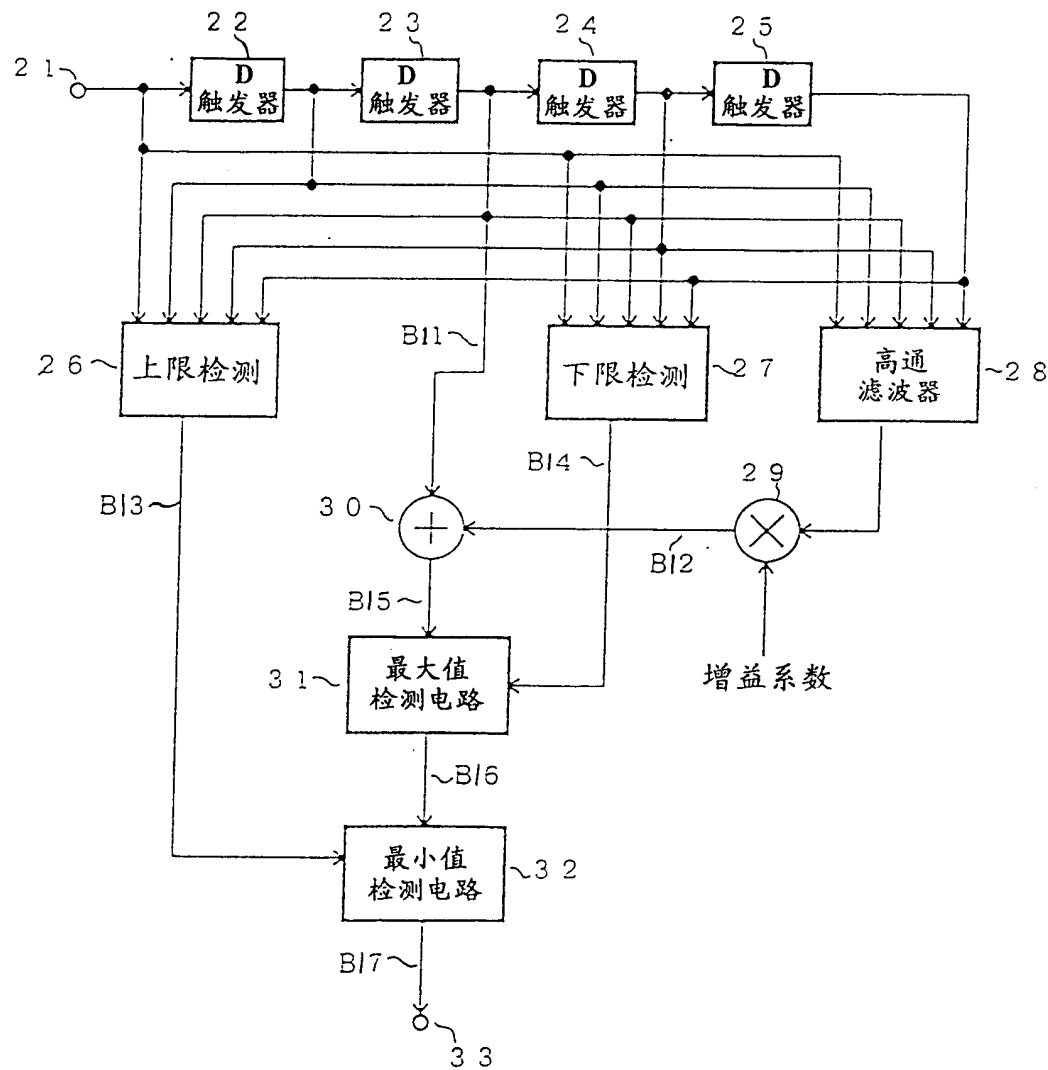


图 4

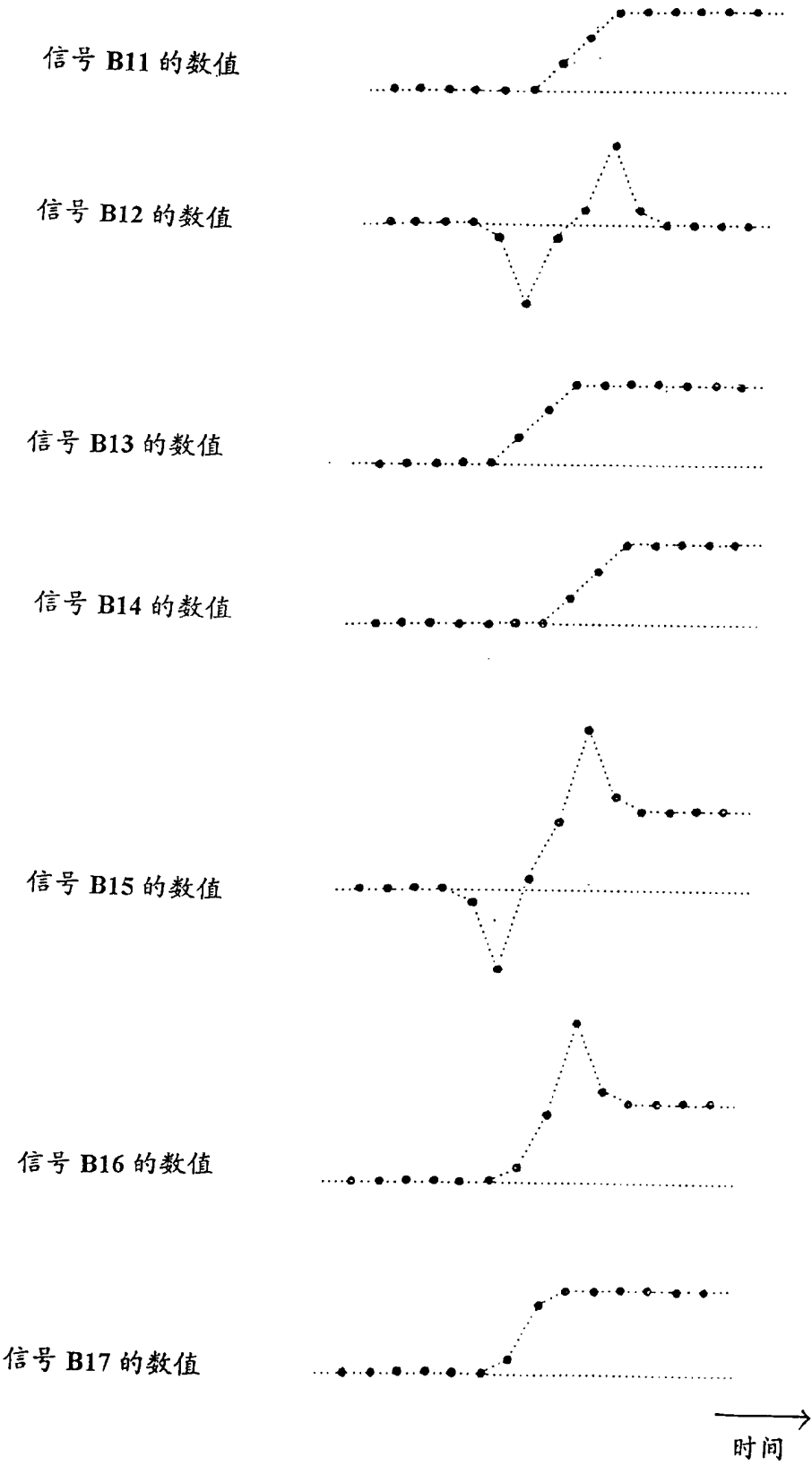


图 5

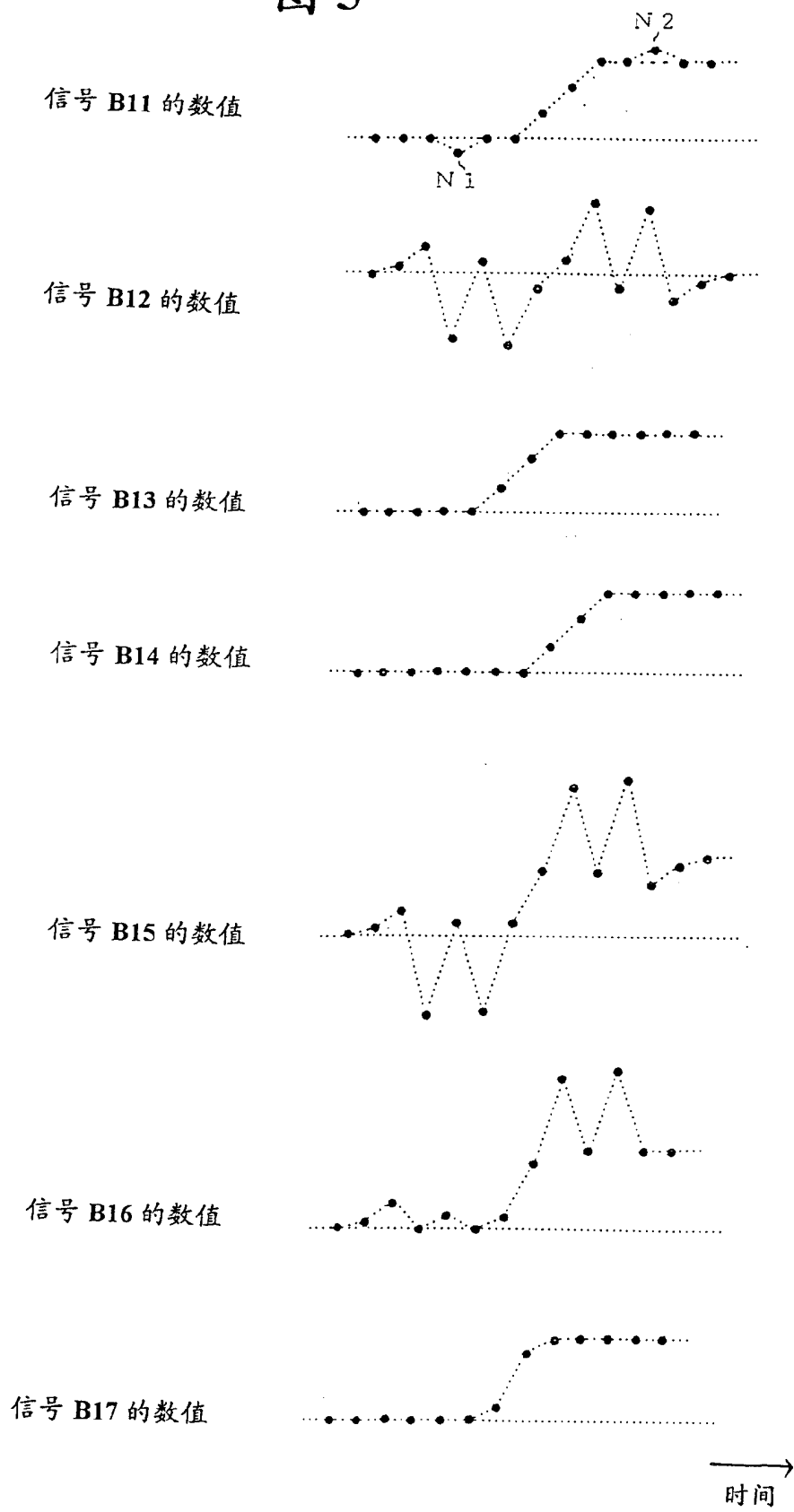


图 6

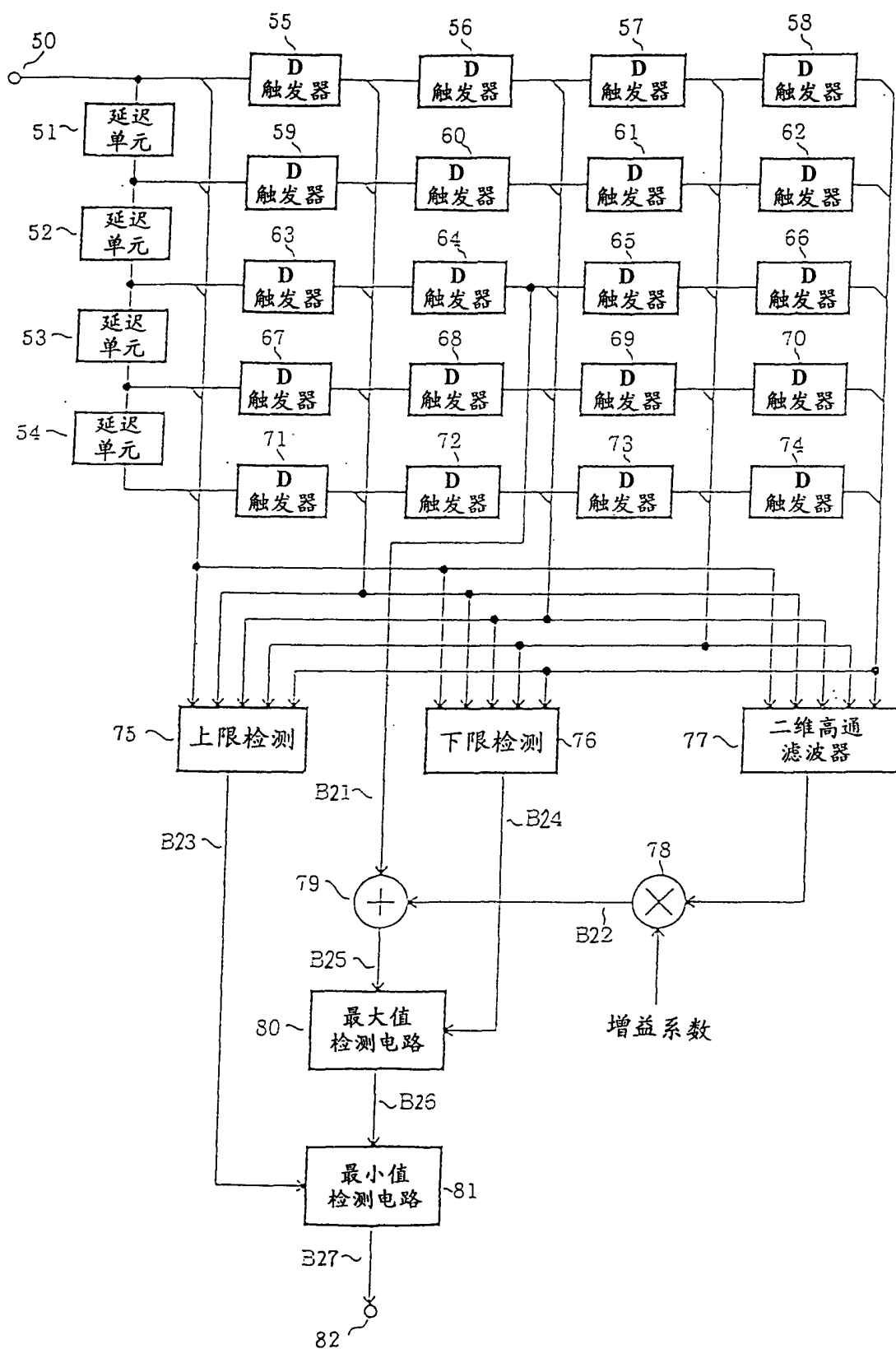


图 7

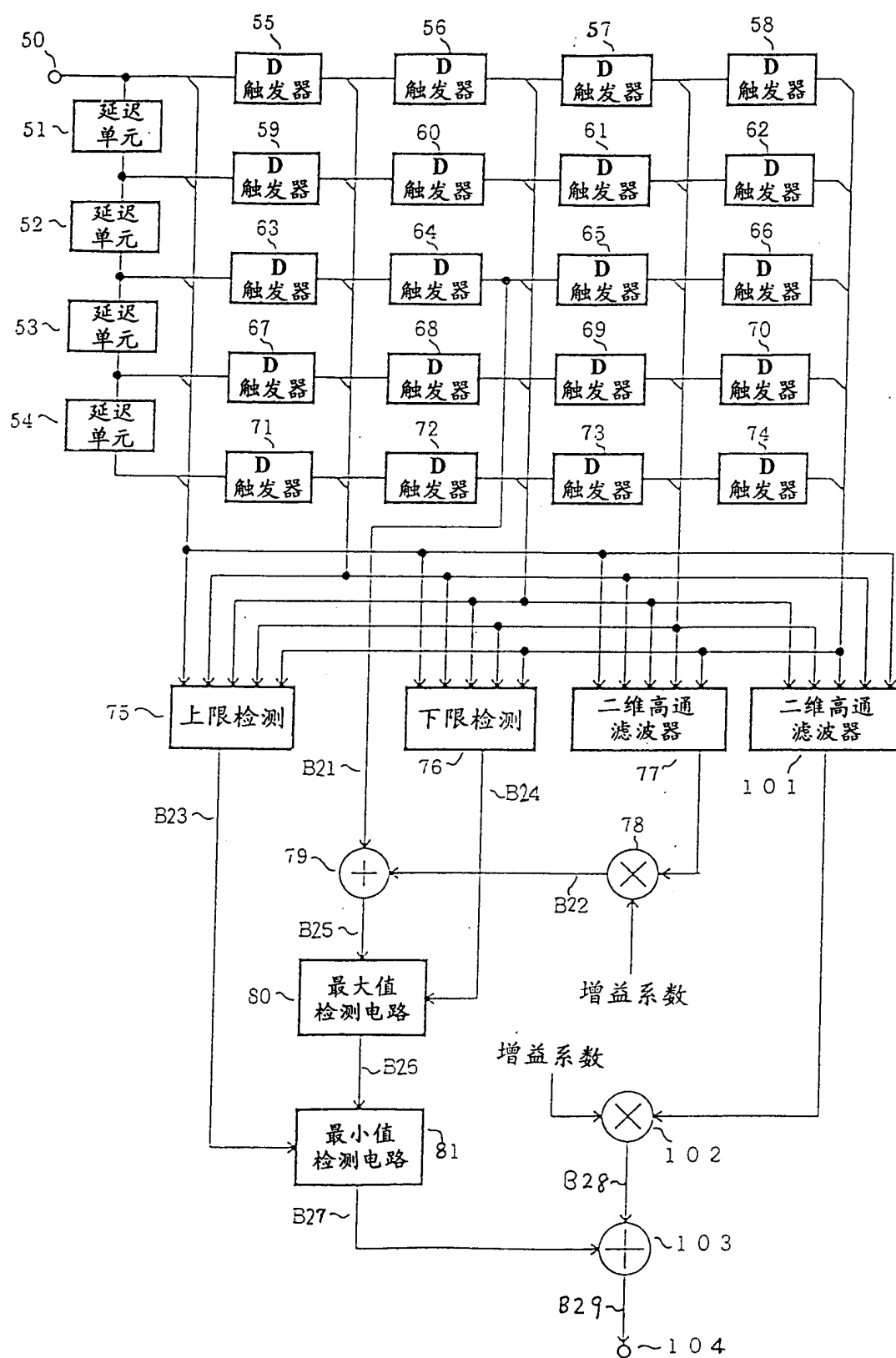


图 8

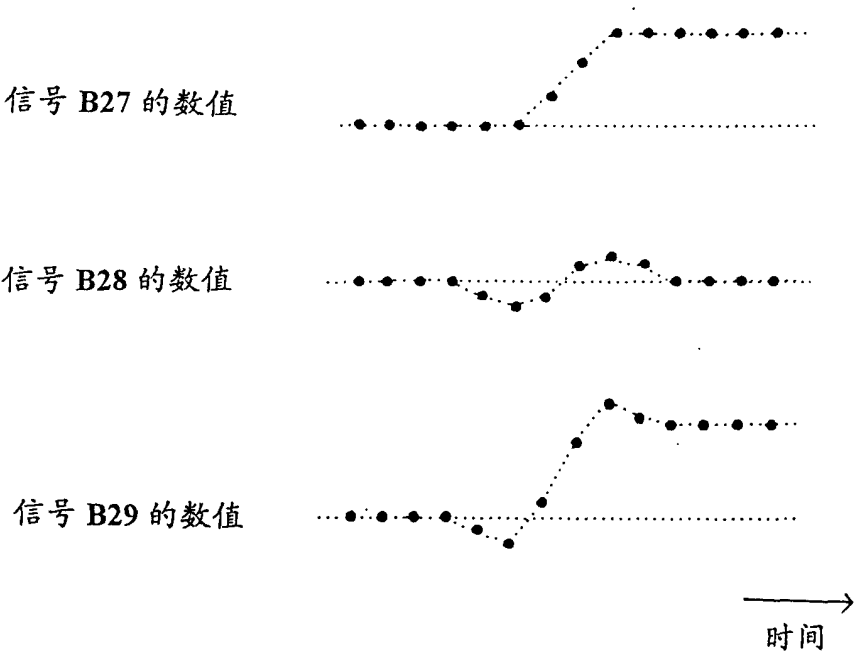


图 9

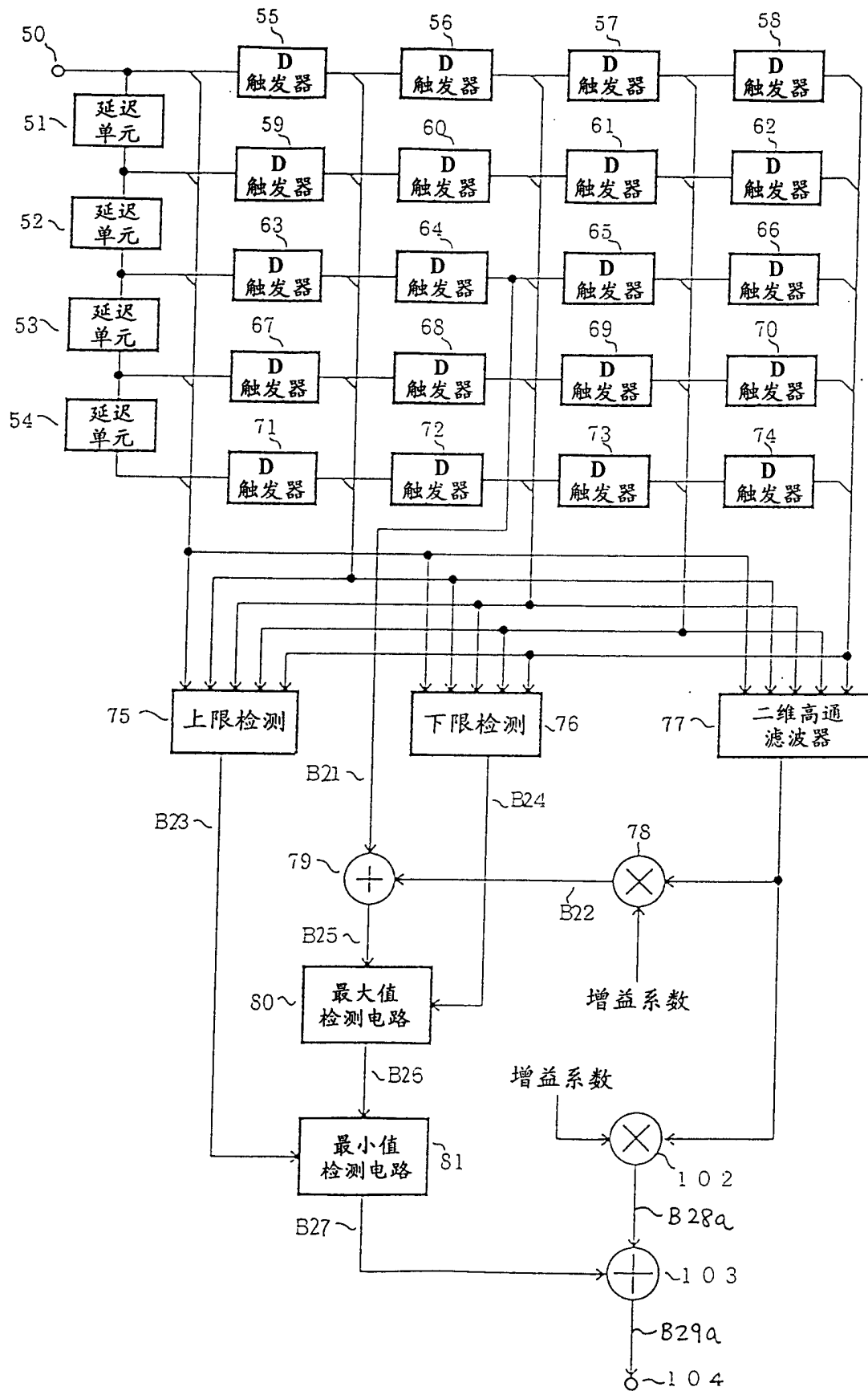


图 10

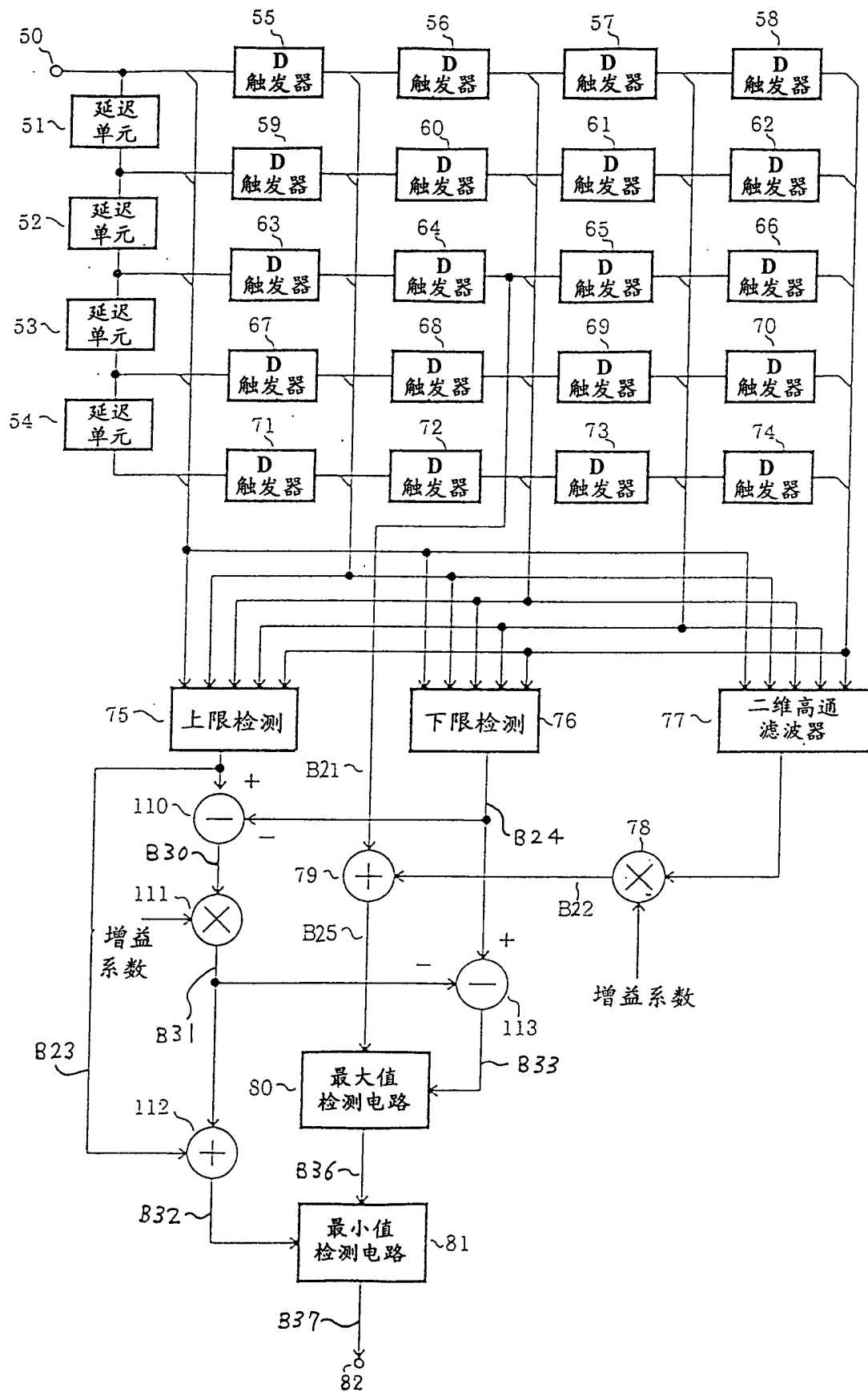


图 11

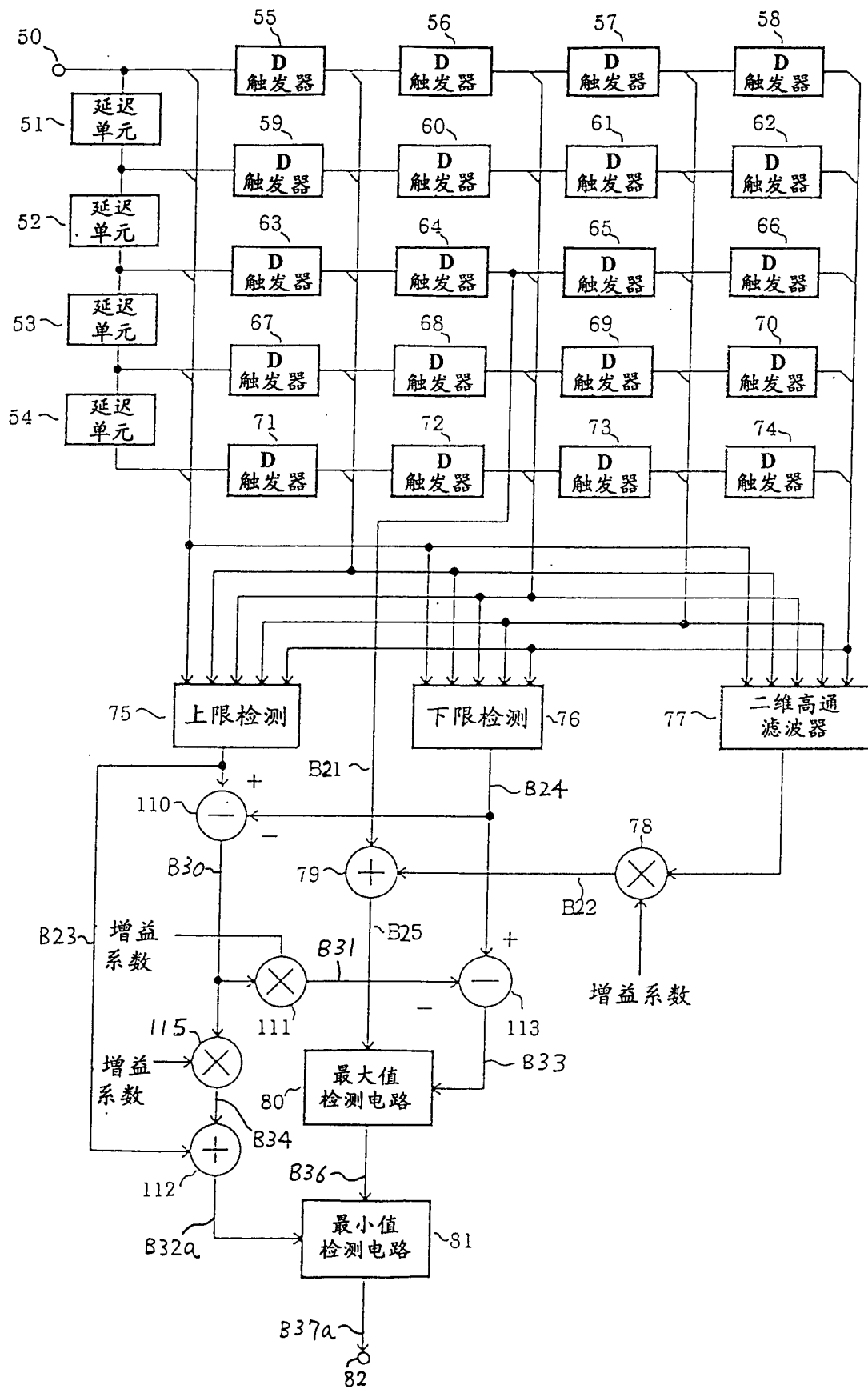


图 12

