

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/208 (2006.01)

H04N 5/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580040985. X

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100479496C

[22] 申请日 2005. 11. 29

[21] 申请号 200580040985. X

[30] 优先权

[32] 2004. 11. 29 [33] JP [31] 343484/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/021872 2005. 11. 29

[87] 国际公布 WO2006/057403 日 2006. 6. 1

[85] 进入国家阶段日期 2007. 5. 29

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 尾岛修一 田路文平

[56] 参考文献

CN1260663A 2000. 7. 19

JP2001 - 119610A 2001. 4. 27

JP2003 - 208609A 2003. 7. 25

JP10 - 208036A 1998. 8. 7

CN1336760A 2002. 2. 20

审查员 张婷婷

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 胡建新

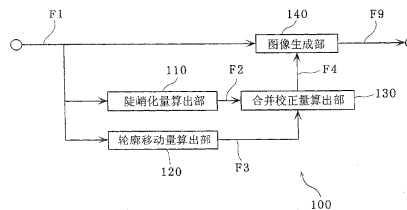
权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 18 页

[54] 发明名称

图像处理装置

[57] 摘要

提供一种在适当的位置使轮廓变得清晰的图像处理装置。图像处理装置(100)包括：陡峭化量算出部(110)、轮廓移动量算出部(120)、合并校正量算出部(130)以及图像生成部(140)，取得图像信号(F1)，在图像信号(F1)所示图像的轮廓区域中，表示图像信号(F1)的微分值变化的波形在图像空间左右对称的情况下，生成校正图像信号(F9)，该校正图像信号(F9)和图像信号(F1)分别所示的、表示图像空间中各个值的变化波形的波形有交点，该两个波形围起来的、夹着交点的2个区域的面积(S1)、(S2)互不相同。



1、一种图像处理装置，通过校正由图像信号所示的图像的轮廓，生成表示校正后的图像的轮廓的校正图像信号，其特征在于，包括：

信号取得单元，取得上述图像信号；以及

校正单元，在上述图像信号所示的图像的轮廓区域中，表示上述图像信号的微分值变化的波形在图像空间左右对称的情况下，生成上述校正图像信号，该校正图像信号和上述图像信号分别所示的、表示图像空间中的各个值的变化了的波形有交点，由上述两个波形围起来的、夹着上述交点的2个区域的面积互不相同；

上述校正单元，包括：

移动量算出单元，算出用于使上述图像信号的轮廓区域中的上述波形移动的移动量；

陡峭化量算出单元，算出用于使上述图像信号的轮廓区域中的上述波形陡峭的陡峭化量；

合并单元，通过把由上述移动量算出单元所算出的移动量和由上述陡峭化量算出单元所算出的陡峭化量进行合并，从而算出用于校正上述轮廓区域的图像信号的校正量；以及

生成单元，以由上述合并单元所算出的校正量，对上述轮廓区域的图像信号进行校正，从而生成上述校正图像信号。

2、如权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于，

上述移动量算出单元，进一步调整算出的上述移动量的增益，

上述陡峭化量算出单元，进一步调整算出的上述陡峭化量的增益，

上述合并单元，合并调整了增益的上述移动量以及陡峭化量从而算出上述校正量。

3、如权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

上述合并单元，通过向上述移动量以及上述陡峭化量分别加权，并把加权后的移动量以及陡峭化量加在一起，从而算出上述校正量。

4、如权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

上述生成单元，通过向上述图像信号所示的、图像空间中的各个值加权，并校正加权后的图像信号，从而生成上述校正图像信号。

5、如权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

上述移动量算出单元，对上述图像信号表示的图像空间中的各个值，至少进行 1 次微分及 2 次微分中的一种运算，并根据上述运算结果来算出上述移动量。

6、如权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

上述陡峭化量算出单元，对上述图像信号表示的图像空间中的各个值，至少进行 1 次微分及 2 次微分中的一种运算，并根据上述运算结果来算出上述陡峭化量。

7、如权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

上述移动量算出单元，按图像空间中的每个位置算出上述移动量，上述陡峭化量算出单元，按图像空间中的每个位置算出上述陡峭化量，

上述合并单元，通过按图像空间中的每个位置，把该位置的移动量和偏离位置的陡峭化量加在一起，从而算出该位置的上述校正量，上述偏离位置是从该位置偏离了该位置的移动量的位置。

8、如权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

上述图像信号，按图像空间中的每个位置表示有关图像的值，

上述校正图像信号，按图像空间中的每个位置表示有关图像的校正正值，

上述生成单元，按图像空间中的每个位置，生成上述校正图像信号，以使在偏离位置的图像信号的值成为该位置的上述校正值，上述偏离位置是从该位置偏离了该位置的校正量的位置。

9、如权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

上述图像处理装置，进一步包括：

变换单元，变换由上述信号取得单元所取得的图像信号，以使在上述图像信号表示的图像的像素精度成为整数倍；以及

显示控制单元，根据变换后的上述图像信号，把上述校正单元生成的上述校正图像信号，显示于显示单元，该显示单元具有像素，该像素以上述整数倍的发光元件为一个像素。

10、一种图像处理方法，通过校正由图像信号所示的图像的轮廓，生成表示校正后的图像的轮廓的校正图像信号，其特征在于，包括：

信号取得步骤，取得上述图像信号；以及

校正步骤，在上述图像信号所示的图像的轮廓区域中，表示上述图像信号的微分值变化的波形在图像空间左右对称的情况下，生成上述校正图像信号，该校正图像信号和上述图像信号分别所示的、表示图像空间中的各个值的变化的波形有交点，由上述两个波形围起来的、夹着上述交点的 2 个区域的面积互不相同；

上述校正步骤包括：

移动量算出步骤，算出用于使上述图像信号的轮廓区域中的上述波形移动的移动量；

陡峭化量算出步骤，算出用于使上述图像信号的轮廓区域中的上述波形陡峭的陡峭化量；

合并步骤，通过把在上述移动量算出步骤算出的移动量和在上述

陡峭化量算出步骤算出的陡峭化量进行合并，从而算出用于校正上述轮廓区域的图像信号的校正量；以及

生成步骤，以在上述合并步骤算出的校正量，对上述轮廓区域的图像信号进行校正，从而生成上述校正图像信号。

图像处理装置

技术领域

本发明涉及对图像信号进行数字信号处理的图像处理装置，特别涉及对显示在例如电视接收机等图像显示装置的图像的轮廓进行校正的图像处理装置。

背景技术

轮廓校正技术，是校正图像的轮廓部分来增加图像的清晰感的技术。这个轮廓校正技术大致分为两种，轮廓校正技术中有：调量型轮廓校正技术，在轮廓部分前后附加过调量(overshoot)或下调量(undershoot)，以及无调量型轮廓校正技术，使轮廓部分的亮度信号的变化陡峭化。

并且，无调量型轮廓校正技术中有这样一种方法：选择在校正对象的像素附近的像素的1个值(例如亮度)，并把选择了的值作为上述校正对象的像素的值(例如，参照专利文献1及专利文献2)。

图1是上述专利文献1所记载的图像处理装置的功能方框图。

此图像处理装置800包括：存储部810、微分部820、核化降噪(coring)部830、比较部840以及信号选择部850。

存储部810取得图像信号G1并存储此图像信号G1。

微分部820对图像信号G1进行微分运算，并输出表示此微分运算结果的1次微分信号G2。

核化降噪部830除去1次微分信号G2的小振幅来进行波形整形。

比较部840，在由核化降噪部830进行了波形整形的1次微分信号G2中，把上升和下降的程度进行分级。

信号选择部 850 从存储在存储部 810 的图像信号 G1 中包含的多个值, 选择与由比较部 840 输出的等级相对应的值。其结果为信号选择部 850 生成并输出校正图像信号 G9。

如上所述的图像处理装置 800 取得图像信号 G1, 把对此图像信号 G1 进行微分运算而生成的 1 次微分信号 G2 作为轮廓校正控制信号来利用。并且, 图像处理装置 800 按照该作为轮廓校正控制信号的 1 次微分信号 G2 来校正图像信号 G1, 从而生成校正图像信号 G9。

图 2 是用于说明上述专利文献 1 的图像处理装置 800 所生成的信号的图。

例如, 图像信号 G1 是表示每个水平像素位置 X 的亮度 Y 的信号。在这里, 在水平像素位置 X 上, 亮度 Y 越小该位置的像素越黑, 亮度 Y 越大该位置的像素越白。因此, 图 2 所示的图像信号 G1 示出黑色图像和白色图像的轮廓。

在 1 次微分信号 G2 所示的各个水平像素位置 X 上的值, 如图 2 所示, 随着从左侧的水平像素位置 X 朝向右侧的水平像素位置 X, 逐渐增大, 在轮廓中心 X_t 变成最大之后, 再逐渐减少。

图像处理装置 800 在每个水平像素位置 X 上选择图像信号 G1 的亮度 Y, 生成如图 2 所示的校正图像信号 G9, 该图像信号 G1 位于水平像素位置 X 上、并偏离了与 1 次微分信号 G2 所示的值相对应的距离。

如此生成的校正图像信号 G9, 与图像信号 G1 相比亮度 Y 的倾斜度大, 轮廓变得清晰。

图 3 是上述专利文献 2 的图像处理装置的功能方框图。

此图像处理装置 900 包括: 延迟部 910、第 1 微分部 920、绝对值运算部 930、第 2 微分部 940 以及时间轴调制部 950。

延迟部 910 取得图像信号 T1, 并为了与时间轴调制部 950 的平均延迟时间相迎合, 延迟此图像信号 T1。

第 1 微分部 920, 对由延迟部 910 所延迟的图像信号 T1 进行微分运算, 并将其结果作为 1 次微分信号而输出。

绝对值运算部 930, 取表示 1 次微分信号的值的绝对值, 并将其结果作为绝对值信号而输出。

第 2 微分部 940 对绝对值信号进行微分运算, 并将其结果作为 2 次微分信号 T2 而输出。

时间轴调制部 950 具备存储器, 把图像信号 T1 存储到此存储器中。然后, 时间轴调制部 950 从这些图像信号 T1 所示的多个值(例如亮度)中选择, 与由第 2 微分部 940 所输出的 2 次微分信号 T2 相对应的值。其结果为时间轴调制部 950 生成并输出校正图像信号 T9。

如上所述的图像处理装置 900 取得图像信号 T1, 把对此图像信号 T1 进行 2 次微分运算而生成的 2 次微分信号 T2 作为轮廓校正控制信号来利用。并且, 图像处理装置 900 按照该作为轮廓校正控制信号的 2 次微分信号 T2 来校正图像信号 T1, 从而生成校正图像信号 T9。

图 4 是用于说明上述专利文献 2 的图像处理装置 900 所生成的信号的图。

例如, 图像信号 T1 是表示每个水平像素位置 X 的亮度 Y 的信号。在这里, 在水平像素位置 X 上, 亮度 Y 越小该位置的像素越黑, 亮度 Y 越大该位置的像素越白。因此, 图 4 所示的图像信号 T1 示出黑色图像和白色图像的轮廓。

2 次微分信号 T2 表示的值, 如图 4 所示, 随着从左侧的水平像素位置 X 朝向右侧的水平像素位置 X, 反复增大及减少。

图像处理装置 900 在每个水平像素位置 X 上选择图像信号 T1 的亮度 Y, 生成如图 4 所示的校正图像信号 T9。该图像信号 T1 位于水平像素位置 X 上、并偏离了与 2 次微分信号 T2 所示的值相对应的距离。

如此生成的校正图像信号 T9, 与图像信号 T1 相比亮度 Y 的倾斜度大, 轮廓变得清晰。并且, 此校正图像信号 T9, 比上述专利文献 1 所记载的图像处理装置 800 生成的校正图像信号 G9 更清晰地示出轮廓。

专利文献 1: 日本国 特开 2000-32298 号公报(第 5 页, 图 1)

专利文献 2: 日本国 特开平 4-6960 号公报(第 7 页, 图 1)

然而，上述专利文献 1 及专利文献 2 所记载的图像处理装置，存在不能在适当的位置使轮廓清晰的问题。

即，由上述专利文献 1 记载的图像处理装置 800 所生成的校正图像信号 G9，如图 2 所示，轮廓的上升部分的陡峭化不充分，不能清晰地示出轮廓。并且，校正图像信号 G9 所示的黑色区域比图像信号 G1 所示的黑色区域变得宽，反而校正图像信号 G9 所示的白色区域比图像信号 G1 所示的白色区域变得窄。即，校正图像信号 G9 的黑色区域扩大了，反而白色区域缩小了，使轮廓的位置产生偏差。

并且，由上述专利文献 2 记载的图像处理装置 900 所生成的校正图像信号 T9，如图 4 所示，轮廓的陡峭化虽然充分，但是校正图像信号 T9 所示的白色区域比图像信号 T1 所示的白色区域变得宽。因此，例如，在由图像信号 T1 来显示白色柱子的图像的情况下，用校正图像信号 T9 会使该白色柱子显示得更粗。即，校正图像信号 T9，不能在适当的位置示出轮廓。

发明内容

在此，鉴于这些问题，本发明的目的在于提供一种在适当的位置使轮廓清晰的图像处理装置。

为了达到上述目的，本发明涉及的图像处理装置，通过校正由图像信号所示的图像的轮廓，生成表示被校正了的图像的轮廓的校正图像信号，其要点为，包括：信号取得单元，取得上述图像信号；校正单元，在上述图像信号所示的图像的轮廓区域中，表示上述图像信号的微分值变化的波形在图像空间左右对称的情况下，生成上述校正图像信号，该校正图像信号和上述图像信号分别所示的、表示图像空间中的各个值的变化了的波形有交点，由上述两个波形围起来的、夹着上述交点的 2 个区域的面积互不相同的状态下。

通过上述，由于在轮廓区域中图像信号的波形和校正图像信号的波形相交，因此本发明的校正图像信号的波形比现有的只进行 1 次微

分运算而生成的校正图像信号的波形更加陡峭，其结果为能够使轮廓清晰。并且，由于在轮廓区域中，上述两波形围起来的 2 个区域的面积互不相同，因此本发明的校正图像信号所表示的白色区域的大小比现有的进行了 2 次微分运算而生成的校正图像信号所表示的白色区域的大小要小，能够接近图像信号表示的白色区域的大小。其结果为在适当的位置能使轮廓清晰。由此，图像信号表示的白色柱子或白色文字等显示物，不会显得过粗或细，而能够清晰地显示该显示物。

并且，上述校正单元包括：移动量算出单元，算出用于使上述图像信号的轮廓区域中的上述波形移动的移动量；陡峭化量算出单元，算出用于使上述图像信号的轮廓区域中的上述波形陡峭的陡峭化量；合并单元，通过把由上述移动量算出单元所算出的移动量和由上述陡峭化量算出单元所算出的陡峭化量进行合并，从而算出用于校正上述轮廓区域的图像信号的校正量；以及生成单元，以由上述合并单元所算出的校正量，对上述轮廓区域的图像信号进行校正，从而生成上述校正图像信号。

由此，由于校正量中包含移动量，能够按照该移动量移动图像信号的波形，通过此移动，能够确保使上述两个波形围起来的 2 个区域的面积不同。并且，由于校正量中包含陡峭化量，能够按照该陡峭化量使图像信号的波形变得陡峭，从而能够使轮廓确实清晰。

且其要点也可以为，上述移动量算出单元进一步调整算出的上述移动量的增益，上述陡峭化量算出单元进一步调整算出的上述陡峭化量的增益，上述合并单元合并调整了增益的上述移动量以及陡峭化量从而算出上述校正量。

由此，能够自由调整校正图像信号所表示的白色区域的大小。即，能够自由自在地调整轮廓的位置，从而提高图像的轮廓校正的自由度。

且其要点也可以为，上述合并单元通过向上述移动量以及陡峭化量分别加权，并把加权后的移动量以及陡峭化量加在一起，从而算出上述校正量。且其要点也可以为，上述生成单元通过对上述图像信号

所示的各个值加权，并校正加权后的图像信号，从而生成上述校正图像信号。

由此，能够自由调节校正图像信号的光滑度，从而生成光滑且陡峭的校正图像信号。

且其要点也可以为，上述移动量算出单元对上述图像信号表示的图像空间中的各个值，至少进行1次微分及2次微分中的一种运算，并根据上述运算结果来算出上述移动量。

由此，能够适当移动图像信号的波形。

且其要点也可以为，上述陡峭化量算出单元，对上述图像信号表示的图像空间中的各个值，至少进行1次微分及2次微分中的至少一种运算，并根据上述运算结果来算出上述陡峭化量。

由此，能够使图像信号的波形适当得陡峭。

且其要点也可以为，上述移动量算出单元，按图像空间中的每个位置算出上述移动量，上述陡峭化量算出单元按图像空间中的每个位置算出上述陡峭化量，上述合并单元通过按图像空间中的每个位置，把该位置的移动量和偏离位置的陡峭化量加在一起，从而算出该位置的上述校正量，上述偏离位置是从该位置偏离了该位置的移动量的位置。

由此，能够适当算出校正量，移动图像信号的波形并使移动后的波形陡峭。

且其要点也可以为，上述图像信号按图像空间中的每个位置表示有关图像的值，上述校正图像信号按图像空间中的每个位置表示有关图像的校正值，上述生成单元按每个图像空间的位置，生成上述校正图像信号，以使偏离位置的图像信号的值成为该位置的上述校正值，上述偏离位置是从该位置偏离了该位置的校正量的位置。

由此，能够按照由合并单元算出的校正量来适当校正图像信号。

且其要点也可以为，上述图像处理装置，进一步包括：变换单元，变换由上述信号取得单元所取得的图像信号，以使上述图像信号表示

的图像的像素精度成为整数倍，以及显示控制单元，根据变换后的上述图像信号，把上述校正单元生成的上述校正图像信号，显示于显示单元，该显示单元具有像素，该像素以上述整数倍的发光元件为一个像素。

如上所述，可以使显示单元高画质地、清晰地显示图像信号所示的图像。

而且，本发明不仅可以作为这种图像处理装置而实现，也可以作为方法、程序或存储该程序的存储媒体而实现。其中，本发明涉及的图像处理方法，通过校正由图像信号所示的图像的轮廓，生成表示校正后的图像的轮廓的校正图像信号，其要点是，包括：信号取得步骤，取得上述图像信号；以及校正步骤，在上述图像信号所示的图像的轮廓区域中，表示上述图像信号的微分值变化的波形在图像空间左右对称的情况下，生成上述校正图像信号，该校正图像信号和上述图像信号分别所示的、表示图像空间中的各个值的变化波形的波形有交点，由上述两个波形围起来的、夹着上述交点的 2 个区域的面积互不相同；上述校正步骤包括：移动量算出步骤，算出用于使上述图像信号的轮廓区域中的上述波形移动的移动量；陡峭化量算出步骤，算出用于使上述图像信号的轮廓区域中的上述波形陡峭的陡峭化量；合并步骤，通过把在上述移动量算出步骤算出的移动量和在上述陡峭化量算出步骤算出的陡峭化量进行合并，从而算出用于校正上述轮廓区域的图像信号的校正量；以及生成步骤，以在上述合并步骤算出的校正量，对上述轮廓区域的图像信号进行校正，从而生成上述校正图像信号。

本发明涉及的图像处理装置，可以达到在适当的位置使轮廓清晰的作用效果。

附图说明

图 1 是专利文献 1 的图像处理装置的功能方框图。

图 2 是用于说明专利文献 1 的图像处理装置 800 所生成的信号的

图。

图 3 是专利文献 2 的图像处理装置的功能方框图。

图 4 是用于说明专利文献 2 的图像处理装置 900 所生成的信号的图。

图 5 是本发明的实施方式中的图像处理装置的功能方框图。

图 6 是轮廓移动量算出部的功能方框图。

图 7 是示出图像信号以及移动信号的图。

图 8 是陡峭化量算出部的功能方框图。

图 9 是示出图像信号、1 次微分信号、2 次微分信号以及陡峭信号的图。

图 10 是合并校正量算出部的功能方框图。

图 11 是用于说明合并校正量算出部的动作的图。

图 12 是示出移动信号、陡峭信号以及校正陡峭信号的图。

图 13 是图像生成部的功能方框图。

图 14 是示出图像信号以及校正图像信号的图。

图 15 是示出与由现有的图像处理装置生成的校正图像信号相比之下，本实施方式的校正图像信号的图。

图 16 是示出根据图像信号而生成的各个信号的图。

图 17 是示出在本发明的实施方式中的图像处理装置的工作流程图。

图 18 是涉及本发明的实施方式的变形例的图像处理装置的功能方框图。

符号说明

100、100 a 图像处理装置

110 陡峭化量算出部

111 频带限制部

112 第 1 微分部

113 第 2 微分部

114 符号抽出部

115 符号倒转部

116 控制量调整部

120 轮廓移动量算出部

121 频带限制部

122 第 1 微分部

123 控制量调整部

130 合并校正量算出部

131 延迟部

132 校正量演算部

133 加算器

140 图像生成部

141 延迟部

142 选择部

具体实施方式

以下参照附图说明本发明的实施方式中的图像处理装置。

图 5 是本发明的实施方式中的图像处理装置的功能方框图。

本实施方式中的图像处理装置 100 是在适当的位置使由图像信号 F1 所示的图像的轮廓变得清晰的装置，包括：陡峭化量算出部 110、轮廓移动量算出部 120、合并校正量算出部 130 以及图像生成部 140。

轮廓移动量算出部 120 取得图像信号 F1，对该图像信号 F1 进行微分运算而生成并输出移动信号 F3。

陡峭化量算出部 110 通过取得图像信号 F1 并处理，从而生成并输出陡峭信号 F2。

合并校正量算出部 130，通过把由轮廓移动量算出部 120 所输出的移动信号 F3 和由陡峭化量算出部 110 所输出的陡峭信号 F2 进行合并，从而生成并输出轮廓校正控制信号 F4。

图像生成部 140 取得图像信号 F1，以及由合并校正量算出部 130 所输出的轮廓校正控制信号 F4。并且，图像生成部 140 按照该轮廓校正控制信号 F4 来校正图像信号 F1，从而生成并输出校正图像信号 F9。

再者，本实施方式中，轮廓移动算出部 120、陡峭化量算出部 110 以及图像生成部 140 作为取得图像信号 F1 的信号取得单元而构成，轮廓移动量算出部 120、陡峭化量算出部 110、合并校正量算出部 130 以及图像生成部 140 作为校正单元而构成。即，由这些所构成的校正单元在图像信号 F1 所示的图像的轮廓区域中，在图像信号 F1 的微分值的变化波形在图像空间左右对称的情况下，生成校正图像信号 F9，该校正图像信号 F9 和图像信号 F1 分别所示的表示图像空间中的各个值的变化波形有交点，由该两个波形围起来的、夹着交点的 2 个区域的面积互不相同。

并且，在本实施方式中的信号的波形是指在将横轴设为图像空间，

例如设为像素列中的各个像素位置，并将纵轴设为该各个像素位置上的值(强度)的情况下，由该横轴和纵轴所表现的信号的形状。并且，该信号按每一定的时间把在各个像素位置上的值(强度)按像素的排列顺序来表示的情况下，上述信号的波形与以横轴为时刻、以纵轴为该时刻上的值来表现的信号的形状是相同的。

图 6 是轮廓移动量算出部 120 的功能方框图。

轮廓移动量算出部 120 包括：频带限制部 121、第 1 微分部 122 以及控制量调整部 123。

频带限制部 121，例如作为低通滤波器而构成，除去包含在图像信号 F1 中的高频成分，并将该除去高频成分后的图像信号 F1 向第 1 微分部 122 输出。

第 1 微分部 122，对由频带限制部 121 所输出的图像信号 F1 进行微分运算，即对图像信号 F1 进行差分运算。第 1 微分部 122 将该微分运算结果作为 1 次微分信号 F1 a 而输出。

控制量调整部 123，调整 1 次微分信号 F1 a 的增益，将该调整结果作为移动信号 F3 而输出。

并且，移动信号 F3 是按图像空间的位置表示用于使图像信号 F1 在轮廓区域中的波形移动的移动量的信号。即轮廓移动量算出部 120 按图像空间中的每个位置算出上述移动量。

图 7 是示出图像信号 F1 以及移动信号 F3 的图。

图像信号 F1 示出各水平像素位置 X 上的例如亮度 Y。该各水平像素位置 X 上的亮度 Y，从水平像素位置 Xa 到水平像素位置 Xc 逐渐增加，在水平像素位置 Xc 到水平像素位置 Xd 的区间是不变的，从水平像素位置 Xd 到水平像素位置 Xf 逐渐减少。

因此，从水平像素位置 Xa 到水平像素位置 Xc 的区域，和从水平像素位置 Xd 到水平像素位置 Xf 的区域，分别表示图像信号 F1 所示的图像中包含的黑色和白色的轮廓区域 A1、A2。

轮廓移动量算出部 120，取得了如上所述的图像信号 F1 时，例如，

生成移动信号 F3, 该移动信号 F3 在轮廓区域 A1 的轮廓中心 Xb 成为最大值, 在轮廓区域 A2 的轮廓中心 Xe 成为最小值。再者, 所谓轮廓中心, 是在轮廓区域中表示亮度 Y 的最大值和最小值之间的中间值的水平像素位置。

并且, 该移动信号 F3 的波形, 在轮廓区域 A1 中以轮廓中心 Xb 为边界呈左右对称的形状, 并在轮廓区域 A2 中以轮廓中心 Xe 为边界呈左右对称的形状。

图 8 是陡峭化量算出部 110 的功能方框图。

陡峭化量算出部 110 包括: 频带限制部 111、第 1 微分部 112、第 2 微分部 113、符号抽出部 114、符号倒转部 115 以及控制量调整部 116。

频带限制部 111 与轮廓移动量算出部 120 的频带限制部 121 相同, 例如作为低通滤波器而构成, 除去包含于图像信号 F1 中的高频成分, 并将该除去高频成分后的图像信号 F1 向第 1 微分部 112 输出。

第 1 微分部 112 与轮廓移动量算出部 120 的第 1 微分部 122 相同, 对由频带限制部 111 所输出的图像信号 F1 进行微分运算, 即对图像信号 F1 进行差分运算。第 1 微分部 112 将该微分运算结果作为 1 次微分信号 F1b 而输出。

第 2 微分部 113, 对由第 1 微分部 112 所输出的 1 次微分信号 F1b 进行微分运算, 将该微分运算结果作为 2 次微分信号 F1c 而输出。

符号抽出部 114, 取得由第 1 微分部 112 所输出的 1 次微分信号 F1b, 并抽出 1 次微分信号 F1b 所示的符号。

符号到转部 115 取得 2 次微分信号 F1c, 根据由符号抽出部 114 所抽出的符号, 使该 2 次微分信号 F1c 所示的符号倒转, 从而生成并输出符号倒转信号 F1d。

控制量调整部 116, 调整由符号逆转部 115 所输出的符号倒转信号 F1d 的增益, 将该调整结果作为陡峭信号 F2 而输出。

并且, 陡峭信号 F2 是按图像空间的位置表示用于使图像信号 F1 在轮廓区域中的波形变得陡峭的陡峭化量的信号。即陡峭化量算出部

110 按图像空间中的每个位置算出上述陡峭化量。

图 9 是示出图像信号 F1、1 次微分信号 F1b、2 次微分信号 F1c 和陡峭信号 F2 的图。

1 次微分信号 F1b, 表示与如图 7 所示的移动信号 F3 相同的波形。即, 1 次微分信号 F1b, 在轮廓区域 A1 中呈现为在轮廓中心 Xb 达到最大值且左右对称的波形, 在轮廓区域 A2 中呈现为在轮廓中心 Xe 达到最大值且左右对称的波形。

符号抽出部 114, 根据这种 1 次微分信号 F1b, 在水平像素位置 Xa~Xc 的区域中抽出正的符号, 在水平像素位置 Xd~Xf 的区域中抽出负的符号。

2 次微分信号 F1c, 在水平像素位置 Xa~Xb 的区域中于正方向呈凸状波形, 在水平像素位置 Xb~Xc 的区域中于负方向呈凸状波形, 并且, 在水平像素位置 Xd~Xe 的区域中于负方向呈凸状波形, 在水平像素位置 Xe~Xf 的区域中于正方向呈凸状波形。

符号倒转部 115, 对 2 次微分信号 F1c, 乘以由符号抽出部 114 所抽出的符号。即, 符号倒转部 115, 只把 2 次微分信号 F1c 在水平像素位置 Xd~Xf 的区域中的波形进行倒转。控制量调整部 116, 调整这样倒转后的 2 次微分信号 F1c 的增益, 生成如图 9 所示的陡峭信号 F2。

图 10 是合并校正量算出部 130 的功能方框图。

这个合并校正量算出部 130, 包括多个(例如 n 个)延迟部 131、校正量演算部 132 以及加算器 133。

延迟部 131, 作为存储器而构成, 存储陡峭信号 F2 在水平像素位置 X 上的值。例如, 陡峭信号 F2 在水平像素位置 X1 的值是 f21, 在水平像素位置 X2 的值是 f22, 如此示出水平像素位置 X1~Xn 的各自的值 f21~f2n。并且, 合并校正量算出部 130 取得了这种陡峭信号 F2 时, 根据该陡峭信号 F2 所示的各个水平像素位置 X1~Xn 的值 f21~f2n, 从水平像素位置 X1 的值 f21 依次被分别存储到各个延迟部 131 中。

校正量演算部 132, 取得了移动信号 F3 时, 按每个水平像素位置

X 选择与该移动信号 F3 所示的值相对应的延迟部 131，读出存储在该延迟部 131 的值，并把按每个水平像素位置 X 所读出的值作为校正陡峭信号 F2 向加算器 133 输出。

加算器 133 按每个水平像素位置 X，把移动信号 F3 所示的值与校正陡峭信号 F2 a 加在一起，把该按每个水平像素位置 X 加算的值作为轮廓校正控制信号 F4 而输出。

再者，本实施方式中，合并校正量算出部 130 作为合并单元而构成，通过合并移动量和陡峭化量从而算出用于校正轮廓区域的图像信号 F1 的校正量，该移动量由轮廓移动量算出部 120 算出，该陡峭化量由陡峭化量算出部 110 算出。即，轮廓校正控制信号 F4 按图像空间中的每个位置表示其校正量。

图 11 是用于说明合并校正量算出部 130 的工作的图。

例如，陡峭信号 F2，把水平像素位置 $(X_{b+4}) \sim (X_{b-4})$ 上的各自的值按顺序表示为 -1、-2、-2、-1、0、+1、+2、+2、+1。在这种情况下，如图 11 所示，各个延迟部 131 存储该陡峭信号 F2 所示的各水平像素位置的值。

校正量演算部 132，取得了表示水平像素位置 X_b 的值“+1”的移动信号 F3 时，从延迟部 131 中将该值“+1”读出，该延迟部 131 存储有从水平像素位置 X_b 向负方向偏离了移动信号 F3 所示的值“+1”的水平像素位置 (X_{b-1}) 的值。并且，校正量演算部 132 把校正陡峭信号 F2 a 输出，该校正陡峭信号 F2a 把该值“+1”作为水平像素位置 X_b 的值而表示。

加算器 133，把移动信号 F3 所示的水平像素位置 X_b 的值“+1”和校正陡峭信号 F2 a 所示的水平像素位置 X_b 的值“+1”加在一起，将轮廓校正控制信号 F4 输出，该轮廓校正控制信号 F4 把得出的值“+2”作为水平像素位置 X_b 的值而表示。

如上所述，在本实施方式中的合并校正量算出部 130，按图像空间中的每个位置，把该位置的移动量和从该位置偏离了该位置的移动量

的偏离位置上的陡峭化量加在一起，从而算出在该位置上的校正量。

图 12 是示出移动信号 F3、陡峭信号 F2 以及校正陡峭信号 F2 a 的图。

校正陡峭信号 F2a, 按每个水平像素位置 X 表示从该水平像素位置 X 偏离了移动信号 F3 的值的在水平像素位置 X 上的陡峭信号 F2 的值。例如, 如果在水平像素位置 Xb 上的移动信号 F3 的值是“1”, 在水平像素位置 Xb 上的校正陡峭信号 F2 a 的值就表示在水平像素位置 (Xb-1) 上的陡峭信号 F2 的值。即, 校正陡峭信号 F2 a 表示陡峭信号 F2 的波形向对应于移动信号 F3 的距离及方向移动后的波形。

图 13 是图像生成部 140 的功能方框图。

图像生成部 140 包括多个(例如 n 个)延迟部 141 和选择部 142。

延迟部 141 与合并校正量算出部 130 的延迟部 131 相同, 作为存储器而构成, 存储图像信号 F1 在水平像素位置 X 上的值。例如, 图像信号 F1 在水平像素位置 X1 的值是 f11, 在水平像素位置 X2 的值是 f12, 如此示出水平像素位置 X1~Xn 的各自的值 f11~f1n。并且, 图像生成部 140 取得了这种图像信号 F1 时, 根据该图像信号 F1 所示的各个水平像素位置 X1~Xn 的值 f11~f1n, 从水平像素位置 X1 的值 f11 依次被分别存储到各个延迟部 141 中。

选择部 142, 与合并校正量算出部 130 的校正量演算部 132 进行同样的工作。即, 选择部 142 取得了轮廓校正控制信号 F4 时, 按每个水平像素位置 X, 选择与该轮廓校正控制信号 F4 所示的值相对应的延迟部 141, 读出存储在该延迟部 141 的值, 并把按每个水平像素位置 X 所读出的值作为校正图像信号 F9 而输出。

再者, 本实施方式中, 图像生成部 140 作为生成单元而构成, 通过由合并校正量算出部 130 所算出的校正量来校正轮廓区域的图像信号 F1, 从而生成校正图像信号 F9。并且图像生成部 140 生成校正图像信号 F9, 从而按图像空间中的每个位置, 使从该位置偏离了该位置的校正量的偏离位置上的图像信号 F1 的值成为该位置的校正值。

把如此所生成的校正图像信号 F9 在水平像素位置 X 上的值设为 F9(X)，该 F9(X) 通过以下的 [公式 1] 和 [公式 2] 被表示。

$$F9(X) = F1(X-L) \quad \dots \text{ [公式 1]}$$

$$L = F3(X) + F2(X-F3(X)) \quad \dots \text{ [公式 2]}$$

在此，F1(X-L) 表示图像信号 F1 在水平像素位置 (X-L) 的值。并且，F3(X) 表示移动信号 F3 在水平像素位置 X 的值，F2(X-F3(X)) 表示陡峭信号 F2 在水平像素位置 (X-F3(X)) 的值。

本实施方式中，作为移动信号 F3 的值，轮廓移动量算出部 120 算出 F3(X)，作为校正陡峭信号 F2 a 的值，陡峭化量算出部 110 以及合并校正量算出部 130 的校正量演算部 132 算出 F2(X-F3(X))。并且，合并校正量算出部 130 的加算器 133，算出离水平像素位置 X 的距离 L = (F3(X) + F2(X-F3(X)))。图像生成部 140，从图像信号 F1 在各个水平像素位置上的值中，选择从水平像素位置 X 偏离了距离 L 的水平像素位置 (X-L) 上的值 F1(X-L)，把该值 F1(X-L) 设为在水平像素位置 X 上的校正图像信号 F9 的值 F9(X)。

图 14 是示出图像信号 F1 和校正图像信号 F9 的图。

在轮廓区域 A1、A2 中，图像信号 F1 和校正图像信号 F9 各自的波形有交点 B1、B2。并且，由图像信号 F1 及校正图像信号 F9 各自的波形围起来的、夹着交点 B1 的 2 个区域的面积 S1 和 S2 互不相同，而且夹着交点 B2 的 2 个区域的面积 S3、S4 也互不相同。

在这里，信号 H 的波形呈：图像信号 F1 在轮廓区域 A1 的波形按照移动信号 F3 所示的值向右侧移动了的形状；并且呈图像信号 F1 在轮廓区域 A2 的波形按照移动信号 F3 所示的值向左侧移动了的形状。

因此，校正图像信号 F9 的波形呈：以信号 H 的轮廓中心 Xb' 的值为固定点，使在轮廓区域 A1 的信号 H 的波形变得陡峭的形状，并且呈以信号 H 的轮廓中心 Xe' 的值为固定点，使在轮廓区域 A2 的信号 H 的波形变得陡峭的形状。

图 15 是在与由现有的图像处理装置生成的校正图像信号相比之

下，示出本实施方式的校正图像信号 F9 的图。

本实施方式的校正图像信号 F9 的白色区域，比由现有的图像处理装置 800 生成的校正图像信号 G9 的白色区域更宽，比由现有的图像处理装置 900 生成的校正图像信号 T9 更窄，具有与图像信号 F1 的白色区域大致相等的宽度。

再者，校正图像信号 G9 的波形在轮廓区域 A1 中不具有与图像信号 F1 的波形相交的交点。并且，校正图像信号 T9 的波形在轮廓区域 A1 中，虽然具有与图像信号 F1 的波形相交的交点，但图像信号 F1 和校正图像信号 T9 各自的波形围起来的、夹着上述交点的 2 个区域的面积为相等。

图 16 是示出根据图像信号 F1 而生成的各个信号的图。

本实施方式的图像处理装置 100，如图 16 所示，取得了图像信号 F1 时，根据该图像信号 F1，生成陡峭信号 F2 和移动信号 F3。并且，图像处理装置，通过合并上述陡峭信号 F2 和上述移动信号 F3，从而生成轮廓校正控制信号 F4。

并且，图像处理装置 100 的图像生成部 140，按照轮廓校正控制信号 F4 来校正图像信号 F1，从而生成校正图像信号 F9。

并且，本实施方式中，可以通过调整陡峭化量算出部 110 以及轮廓移动量算出部 120 各自具备的控制量调整部 123、116 的增益，来调整由图像生成部 140 所生成的校正图像信号 F9。因此，能自由自在地调整图 14 所示的轮廓区域 A1 中的面积 S1 和面积 S2 的差或在轮廓区域 A2 中的面积 S3 和面积 S4 的差。

即，本实施方式的图像处理装置 100，可以通过调整控制量调整部 123、116 的增益，生成表示白色区域的大小互不相同的图像的校正图像信号 F9、F10、F11，从而能够把该区域调整为用户所期望的适当的大小。

图 17 是示出在本实施方式中的图像处理装置 100 的工作流程图。

图像处理装置 100 首先取得图像信号 F1 (步骤 S100)。然后，图像

处理装置 100, 根据取得的该图像信号 F1, 生成陡峭信号 F2 以及移动信号 F3(步骤 S102)。

其次, 图像处理装置 100, 通过把由步骤 S102 生成的陡峭信号 F2 和移动信号 F3 相合并, 从而生成轮廓校正控制信号 F4(步骤 S104)。

并且, 图像处理装置 100, 按照由步骤 S104 生成的轮廓校正控制信号 F4 来校正图像信号 F1, 其结果为生成校正图像信号 F9(步骤 S106)。

如上所述, 本实施方式中, 由于在轮廓区域中图像信号 F1 的波形和校正图像信号 F9 的波形相交, 因此可以使校正图像信号 F9 的波形成为比现有的只进行 1 次微分运算而生成的校正图像信号 F9 的波形更陡峭, 其结果为能够使轮廓变得清晰。进一步, 由于在轮廓区域中上述两个波形围起来的 2 个区域的面积互不相同, 所以可以通过使校正图像信号 F9 所示的白色区域的大小小于现有的进行 2 次微分运算而生成的校正图像信号 T9 所示的白色区域的大小, 从而能够接近图像信号 F1 所示的白色区域的大小。其结果为可以在适当的位置使轮廓清晰。因此, 图像信号 F1 所示的白色柱子或白色文字等显示对象, 不会过粗或过细, 而能够清晰得显示该显示对象。

变形例

在这里, 关于本实施方式的图像处理装置的变形例进行说明。

图 18 是涉及本变形例中的图像处理装置的功能方框图。

本变形例涉及的图像处理装置 100 a 生成校正图像信号 F9', 该校正图像信号 F9' 具有比图像信号 F1 的像素精度更高的像素精度, 包括: 上述实施方式的陡峭化量算出部 110、轮廓移动量算出部 120、合并校正量算出部 130 以及图像生成部 140、变换部 150、显示控制部 160。

变换部 150 取得图像信号 F1, 把该图像信号 F1 变换为变换后图像信号 F1', 使上述图像信号 F1 的像素精度能变成 3 倍。例如, 变换部 150, 在图像信号 F1 表示在各个水平像素位置的各像素的值的的情况下,

向该各个像素之间插值，生成在水平方向具有 3 倍像素精度的变换后图像信号 F1'。另外，把图像信号 F1 变换为变换后图像信号 F1' 的方法，有现有的扩大方法，例如线形插值等方法。更佳的是可以用如附加高频成分的立方体插值法等方法，把图像信号 F1 变换为变换后图像信号 F1'。

陡峭化量算出部 110 取得变换后图像信号 F1'，并对该变换后图像信号 F1' 进行与如上所述的、对图像信号 F1 所进行的处理同样的处理。其结果为陡峭化量算出部 110 生成并输出陡峭信号 F2'。

轮廓移动量算出部 120 取得变换后图像信号 F1'，并对该变换后图像信号 F1' 进行与如上所述的、对图像信号 F1 所进行的处理相同的处理。其结果为轮廓移动量算出部 120 生成并输出移动信号 F3'。

合并校正量算出部 130 取得陡峭信号 F2' 及移动信号 F3'，并对该陡峭信号 F2' 及移动信号 F3' 进行与如上所述的、对陡峭信号 F2 及移动信号 F3 进行的处理相同的处理。其结果为合并校正量算出部 130 生成并输出轮廓校正控制信号 F4'。

图像生成部 140 取得轮廓校正控制信号 F4'，并按照该轮廓校正控制信号 F4' 来校正变换后图像信号 F1'。其结果为，图像生成部 140 生成并输出具有校正图像信号 F9 的 3 倍的像素精度的校正图像信号 F9'。

显示控制部 160，取得了校正图像信号 F9' 时，把该校正图像信号 F9' 表示的图像，在保持上述的像素精度的状态下，显示在利用了子像素构造的液晶屏面或等离子显示器(PDP:Plasma Display Panel)等显示装置。此显示装置具有像素，该像素以作为子像素的、例如 RGB(三原色:red、green、blue)等发光元件 3 个作为 1 个像素。

再者，在这种图像处理装置 100 a 中提高像素精度的方法，例如可以利用特开 2002-318561 号公报所公开的方法而实现。

在这样的本变形例中，由于校正图像信号所示图像的像素精度，比图像信号 F1 的像素精度有所提高，因此能够使图像信号 F1 所示图像的轮廓更清晰。

以上，利用实施方式以及其变形例子说明了本发明，但是本发明不受这些的限制。

例如，本实施方式以及其变形例涉及的图像处理装置 100、100 a 可以作为集成电路 LSI 来实现。并且，可以分别使图像处理装置 100、100 a 单芯片化，也可以使其一部分单芯片化。并且，上述集成电路也可以作为 IC、系统 LSI、超级 LSI 以及极超级 LSI 中的任一个。

并且，本实施方式中，轮廓移动量算出部 120 及陡峭化量算出部 110 各自具备控制量调整部 123、116，通过调整移动信号 F3 及陡峭信号 F2 的增益，来调整了轮廓的位置，即白色区域的大小，但是合并校正量算出部 130 也可以向移动信号 F3 及陡峭信号 F2 分别加权。即，合并校正量算出部 130，通过把加权后的移动信号 F3 和加权后的陡峭信号 F2 加在一起从而生成校正图像信号 F9。根据如此进行加权，也可以如上所述能够自由自在地调整轮廓的位置，即调整白色区域的大小。并且，在这个情况下，可以自由调节校正图像信号的光滑度，能够生成光滑且陡峭的校正图像信号。

并且，图像生成部 140 也可以向取得的图像信号 F1 所示的值加权，把该加权后的图像信号 F1 按照由合并校正量算出部 130 输出的轮廓校正控制信号 F4 进行校正。如此根据对图像信号 F1 进行加权，可以如上所述能够自由自在地调整轮廓的位置。并且，在这个情况下，可以自由调节校正图像信号的光滑度，能够生成光滑且陡峭的校正图像信号。

并且，本实施方式中，轮廓移动量算出部 120 通过进行 1 次微分运算来生成移动信号 F3，陡峭化量算出部 110 通过进行 2 次微分运算来生成陡峭信号 F2，但是也可以与其相反，轮廓移动量算出部 120 通过进行 2 次微分运算来生成移动信号 F3，陡峭化量算出部 110 通过进行 1 次微分运算来生成陡峭信号 F2。并且，轮廓移动量算出部 120 及陡峭化量算出部 110 也可以分别，根据 1 次微分运算及 2 次微分运算的多项式生成移动信号 F3 及陡峭信号 F2。

本发明的图像处理装置，可以达到在适当位置使轮廓变得清晰的效果，例如，可以适用于电视接收机等的高画质化技术。

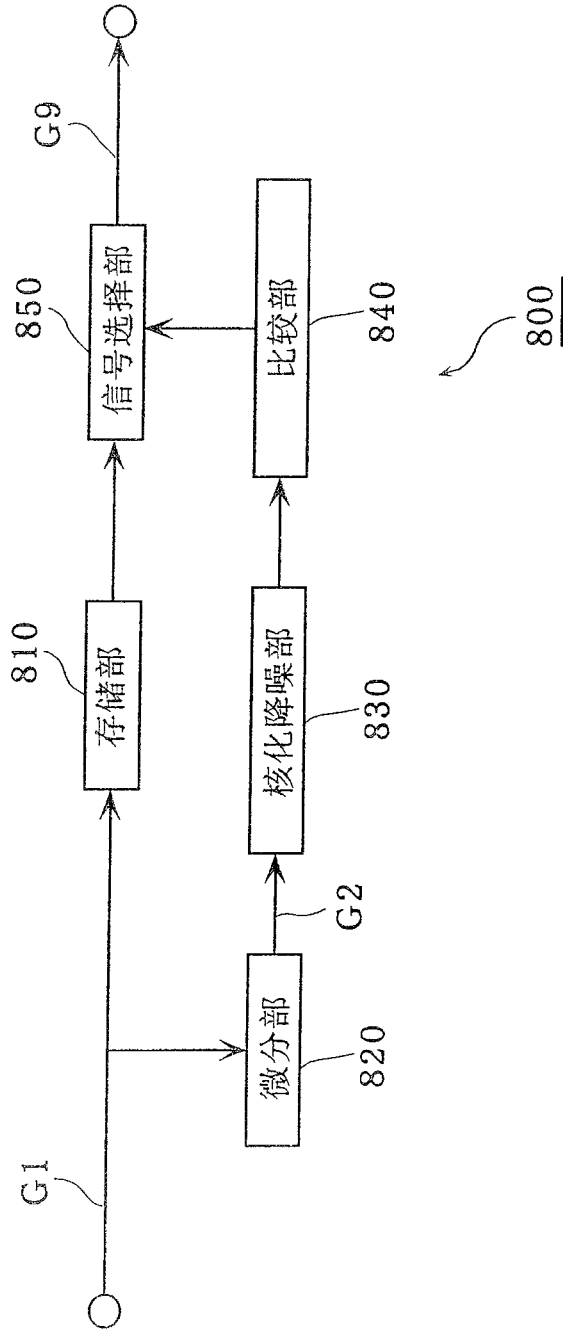


图 1

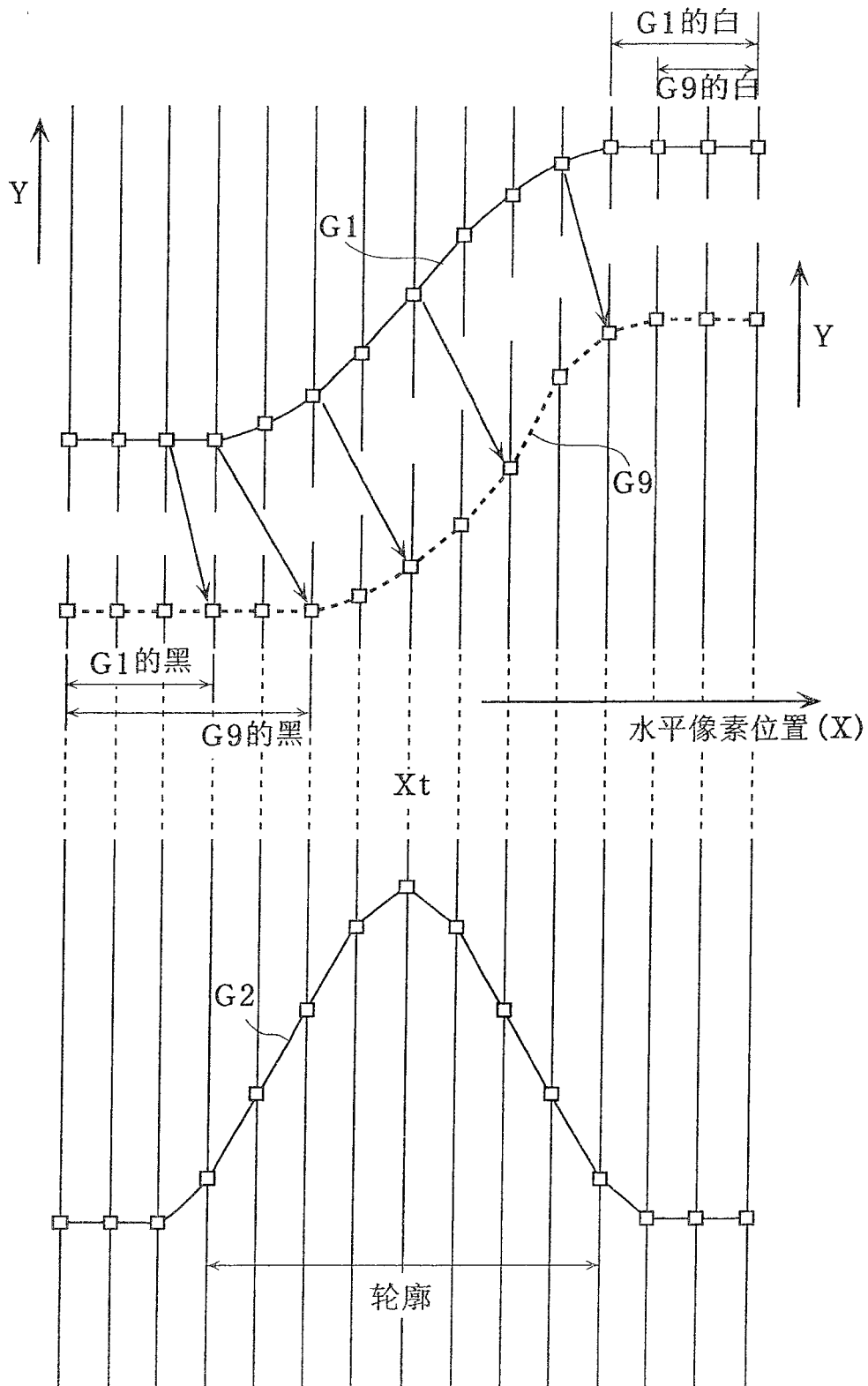


图 2

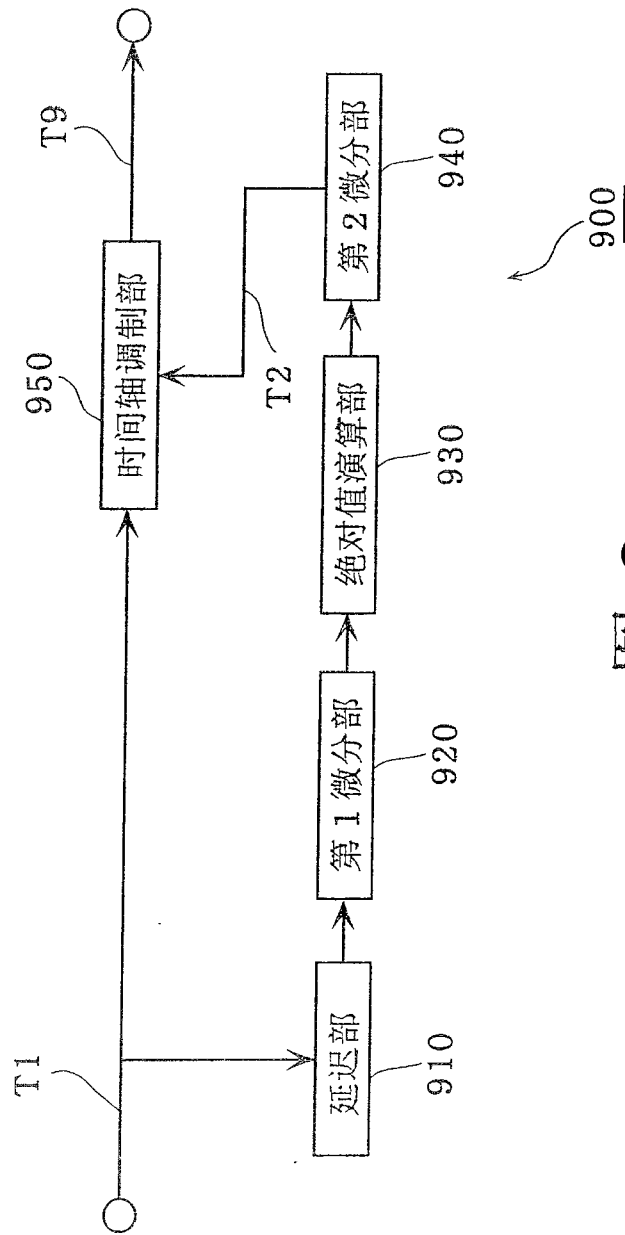


图 3

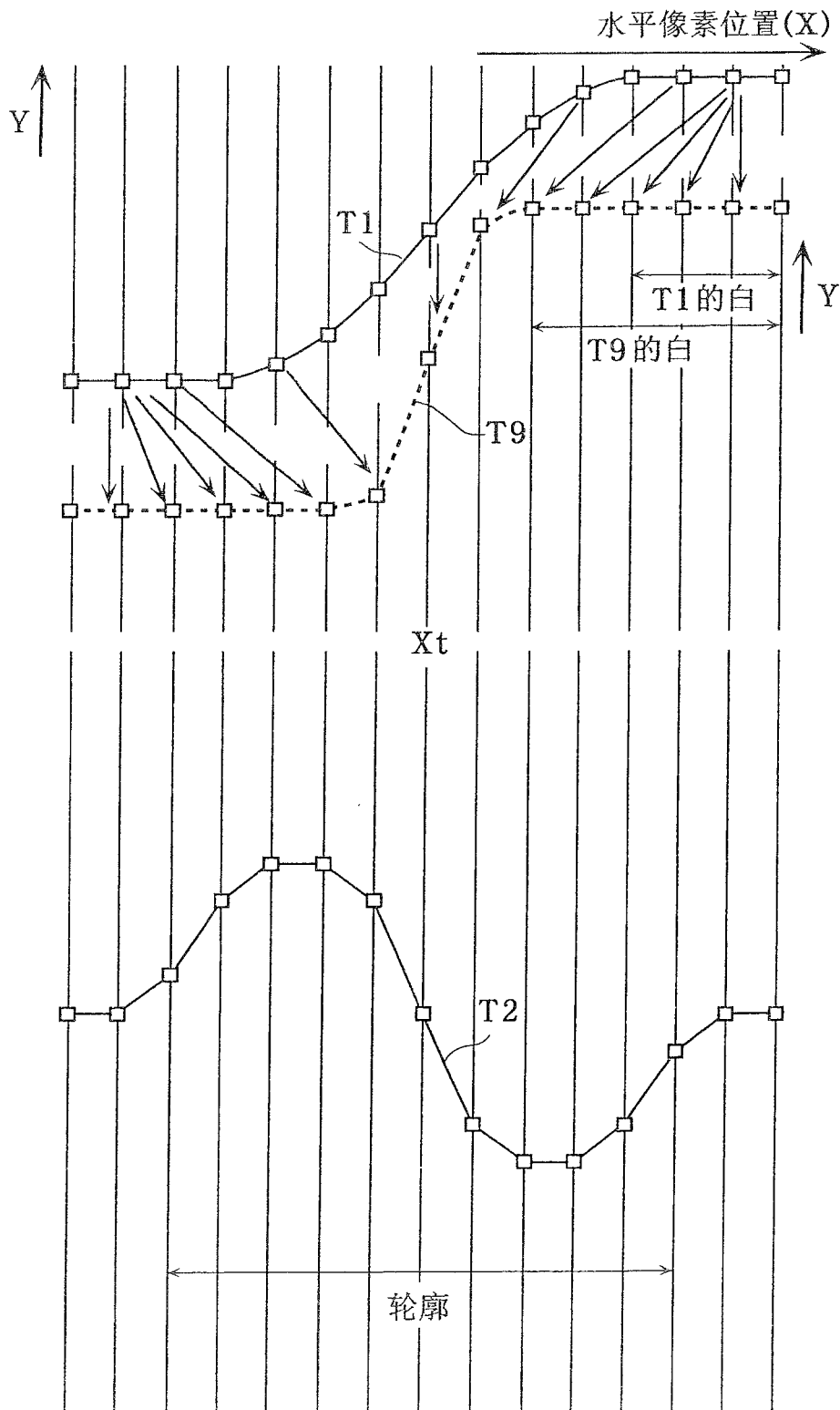


图 4

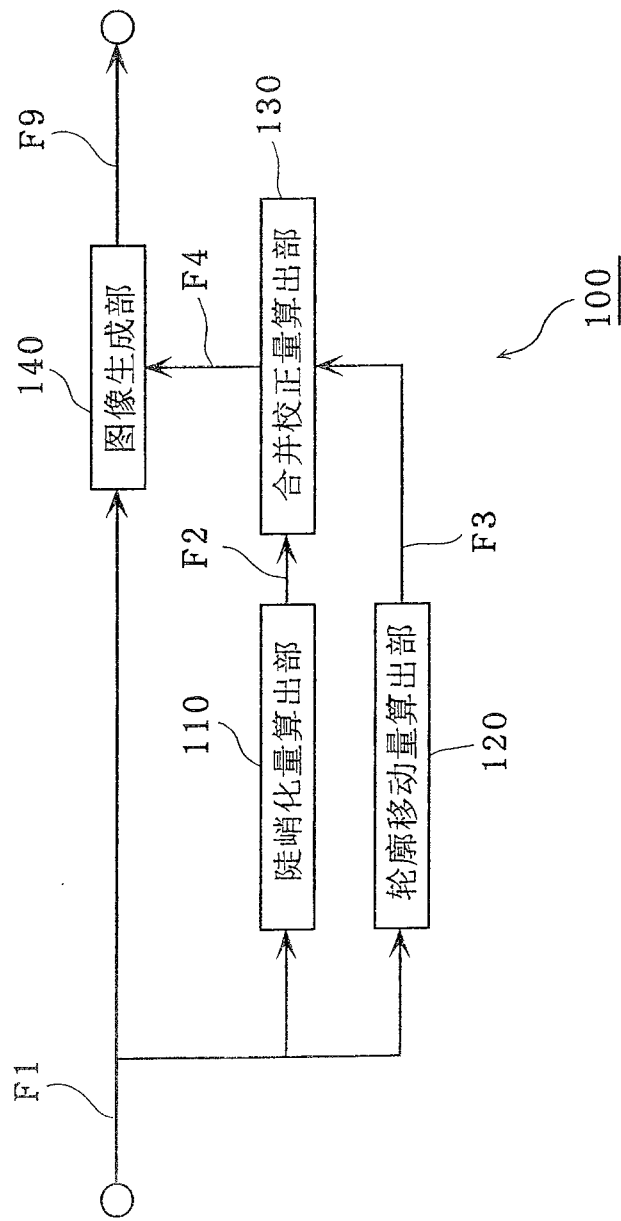


图 5

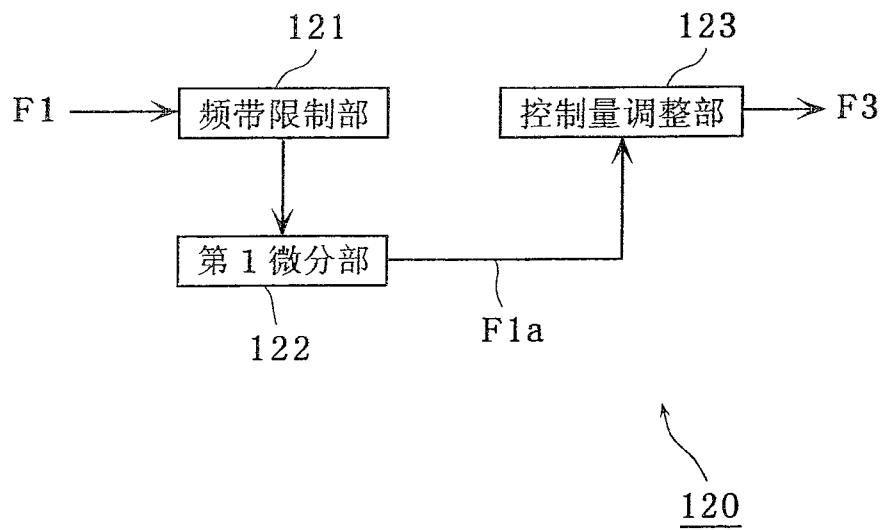


图 6

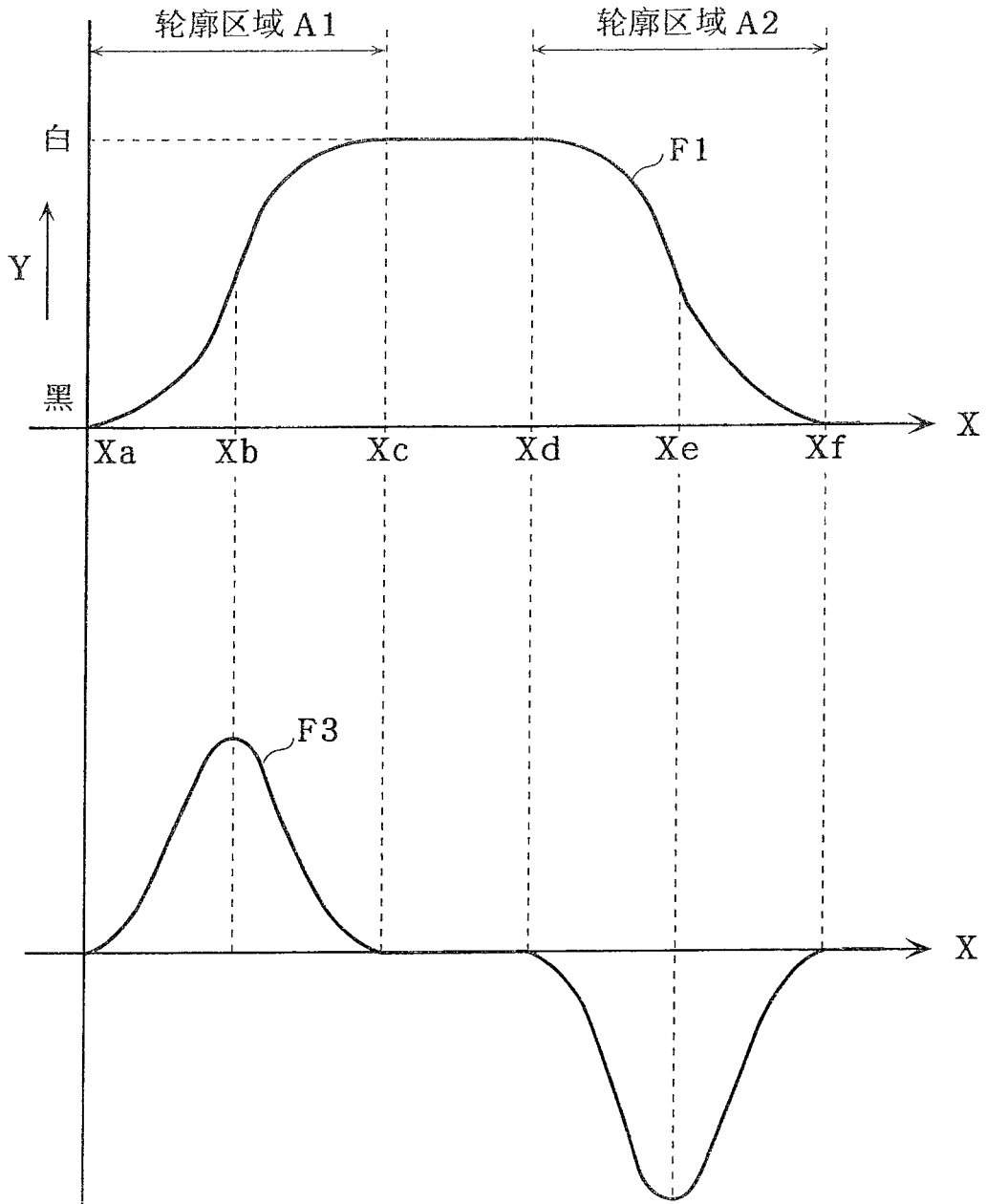


图 7

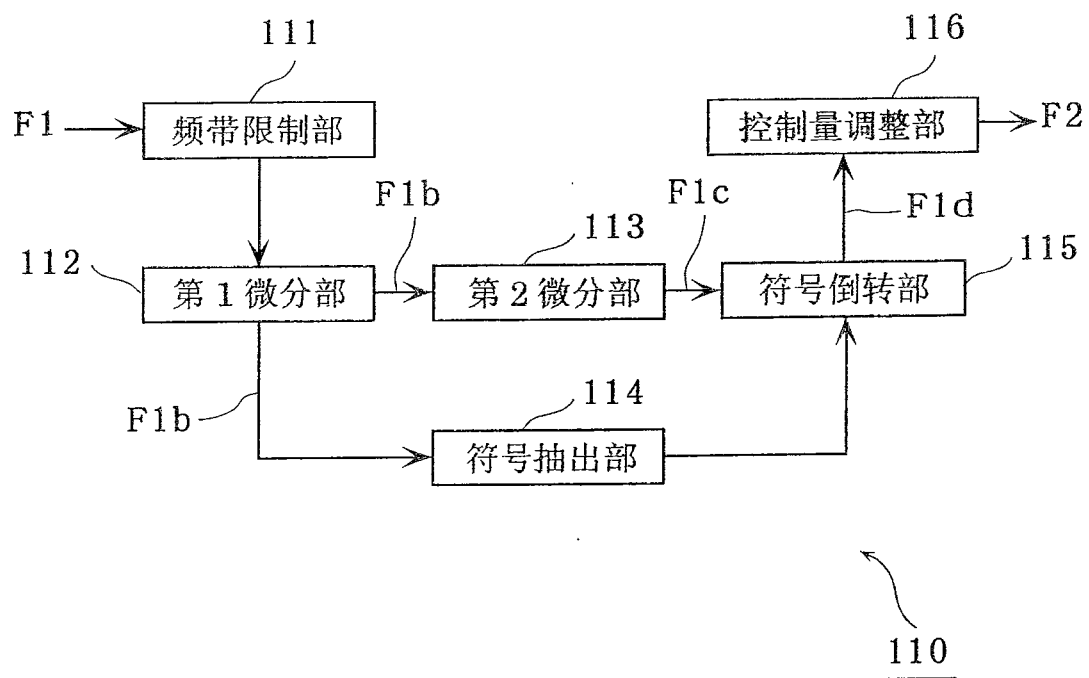


图 8

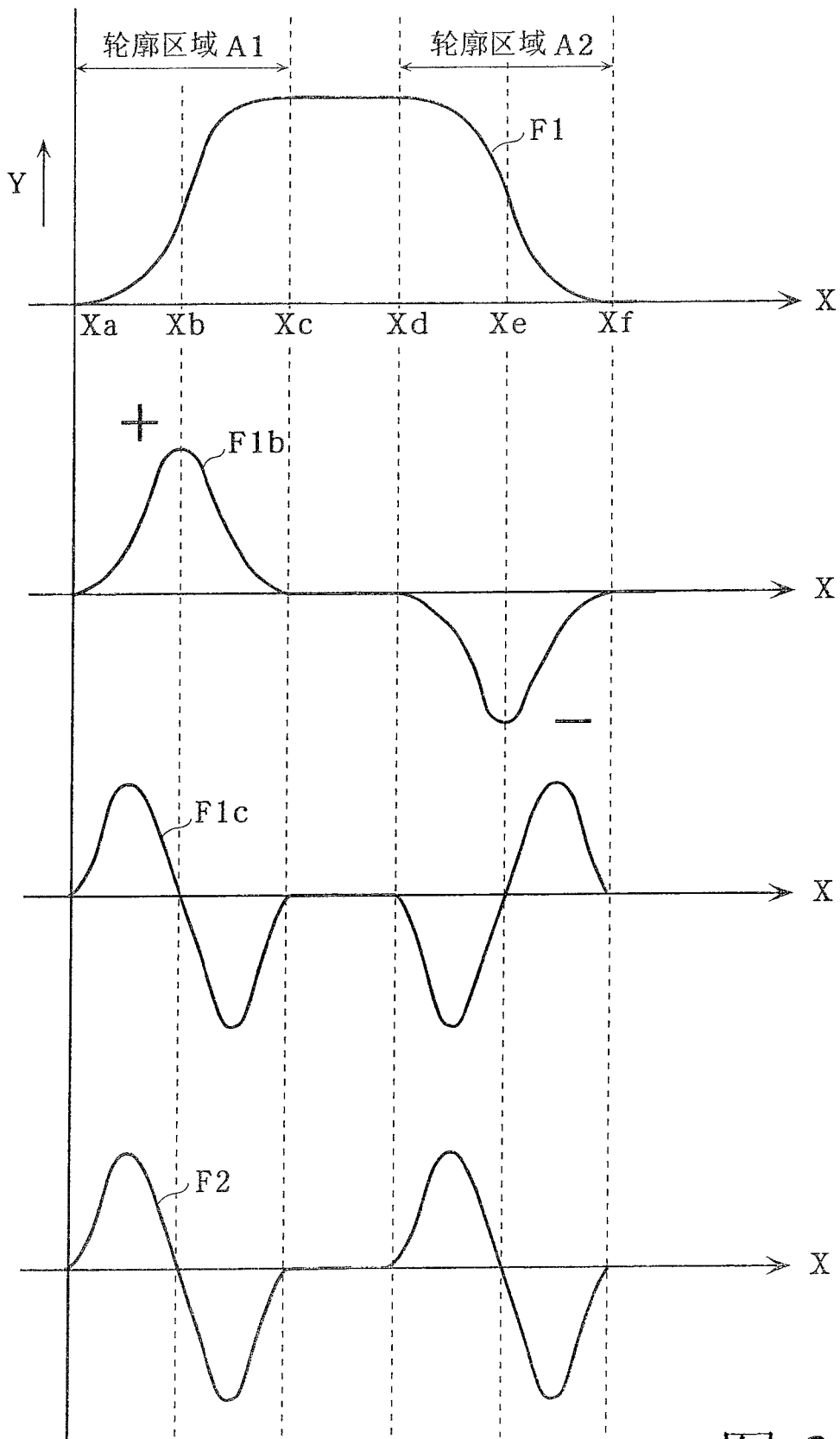


图 9

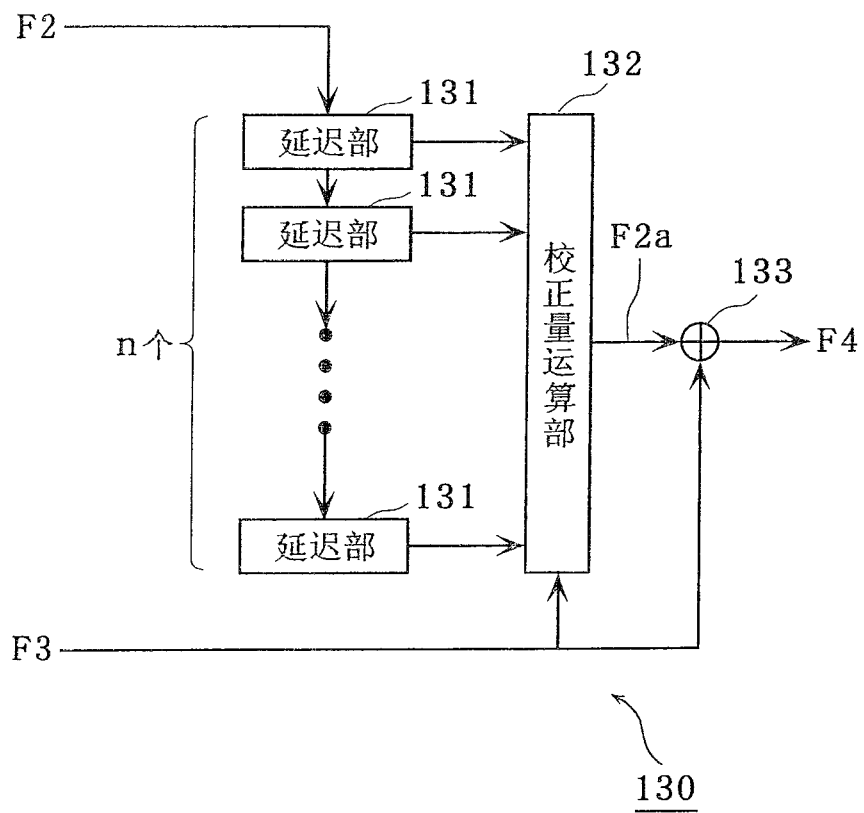


图 10

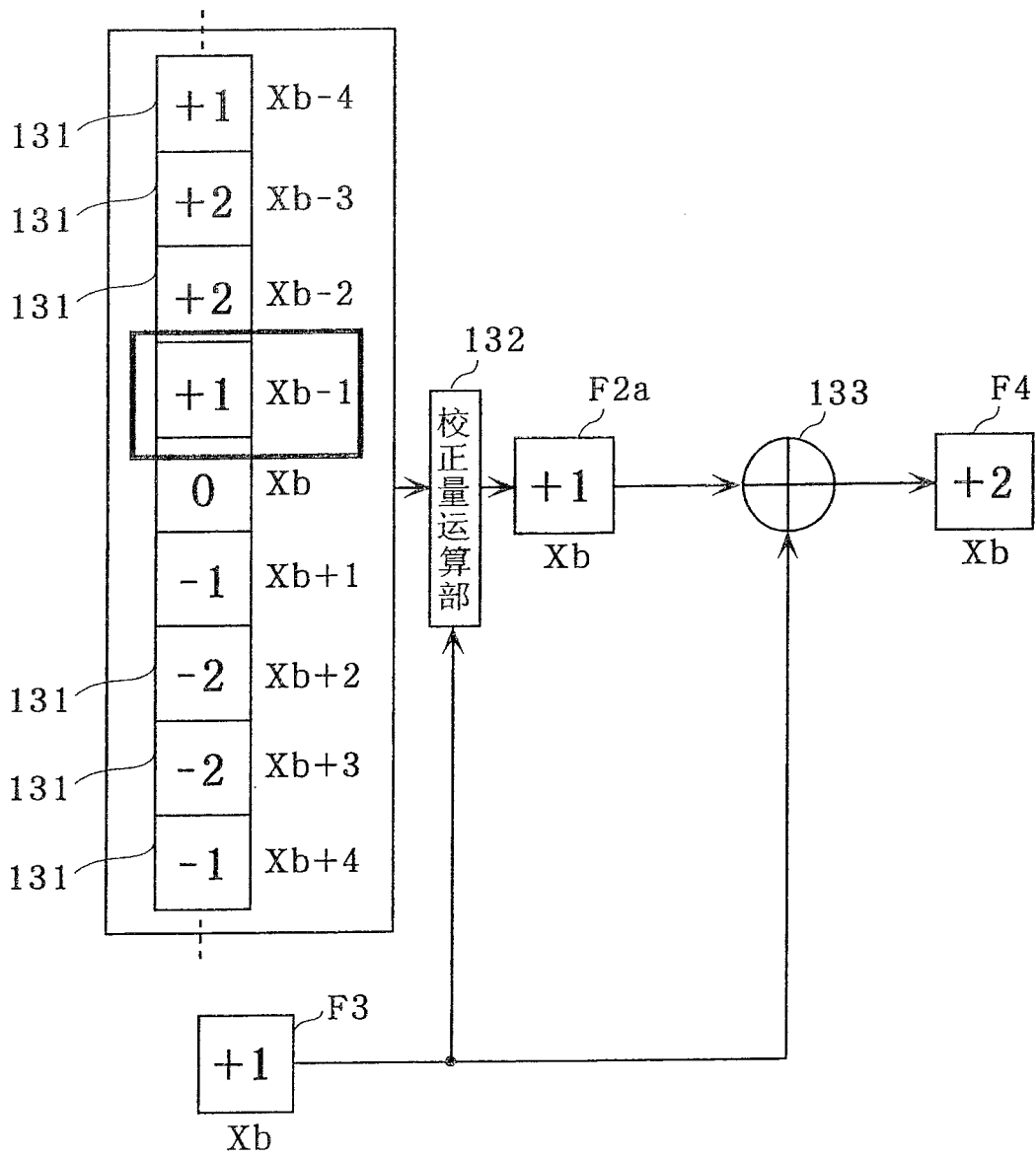


图 11

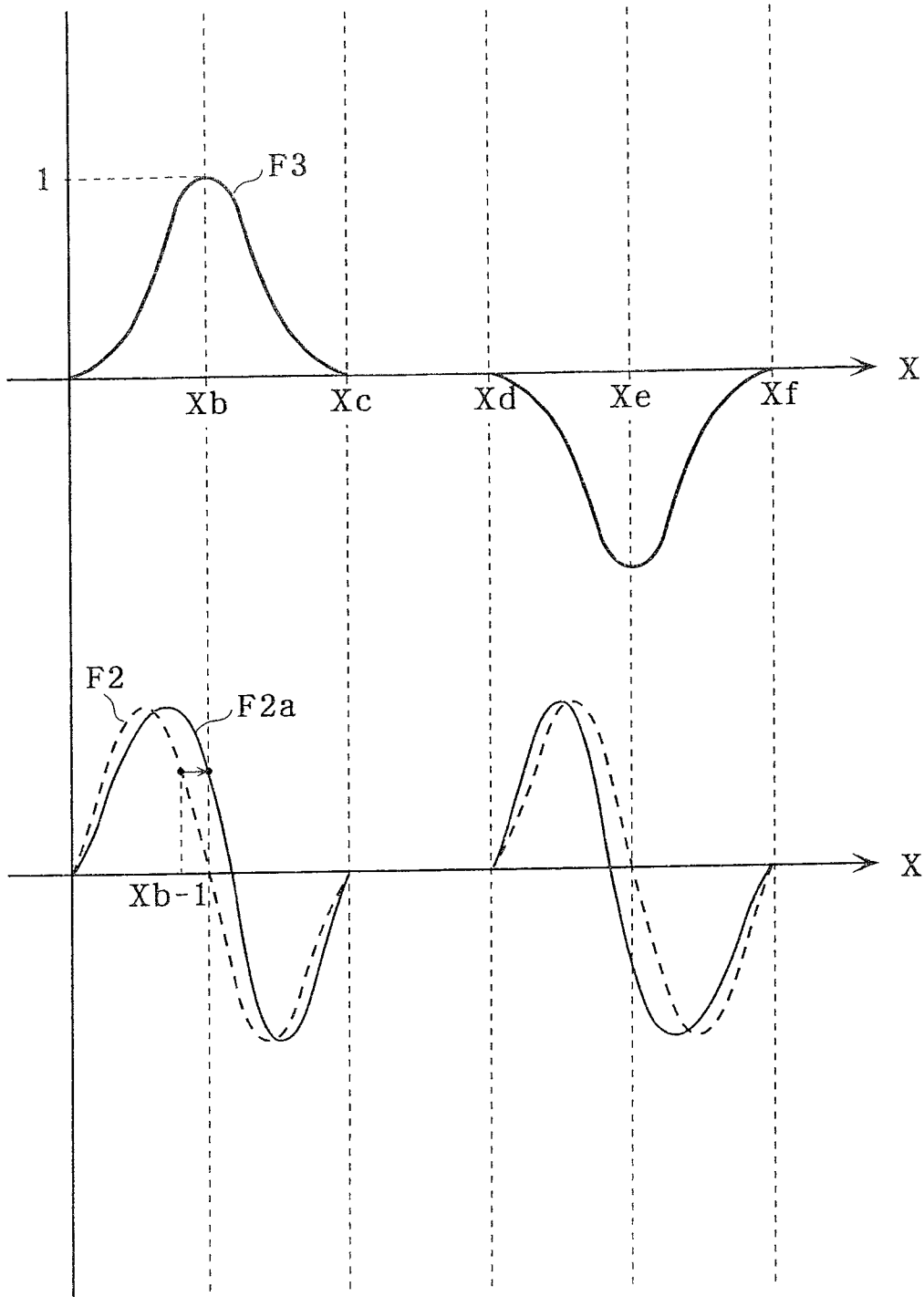


图 12

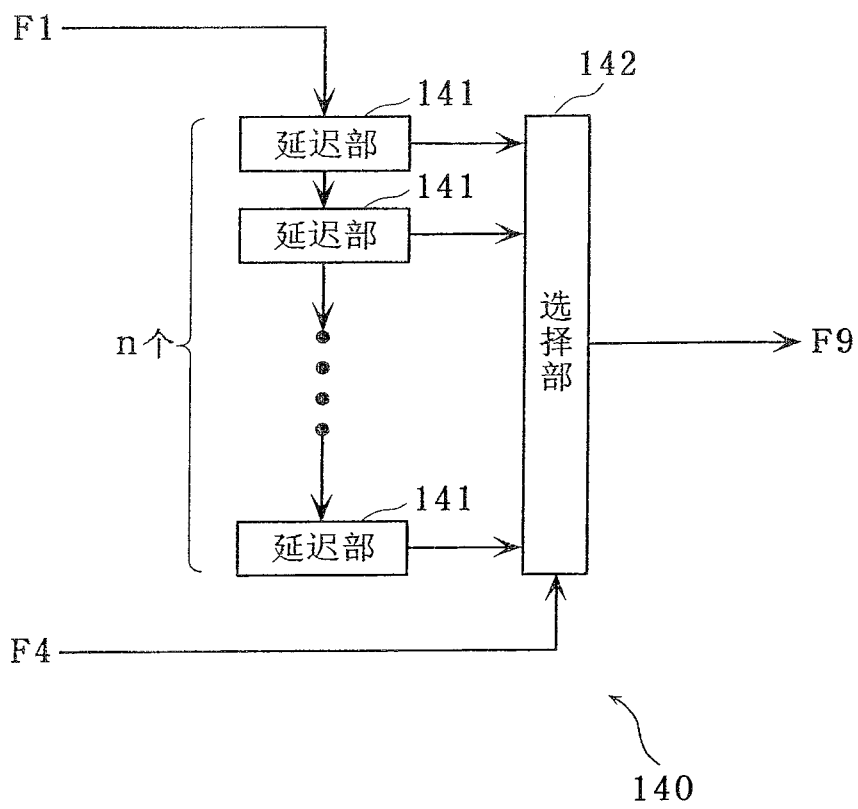


图 13

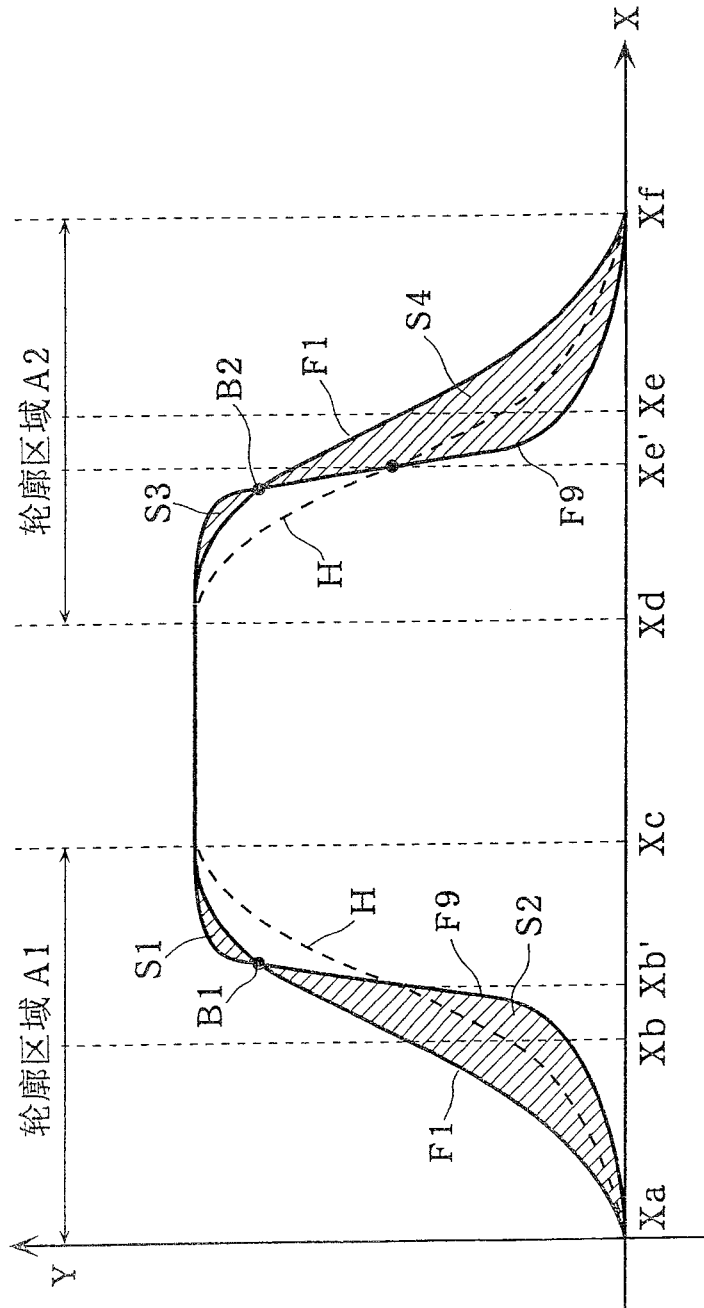


图 14

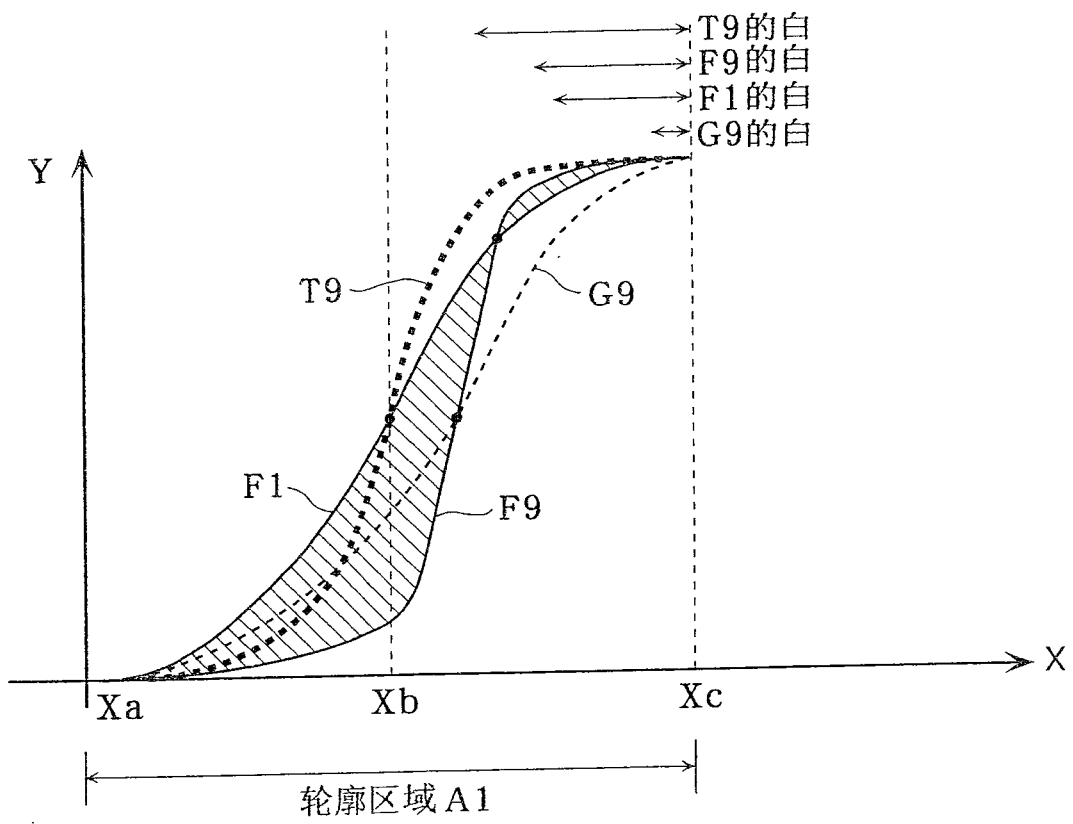


图 15

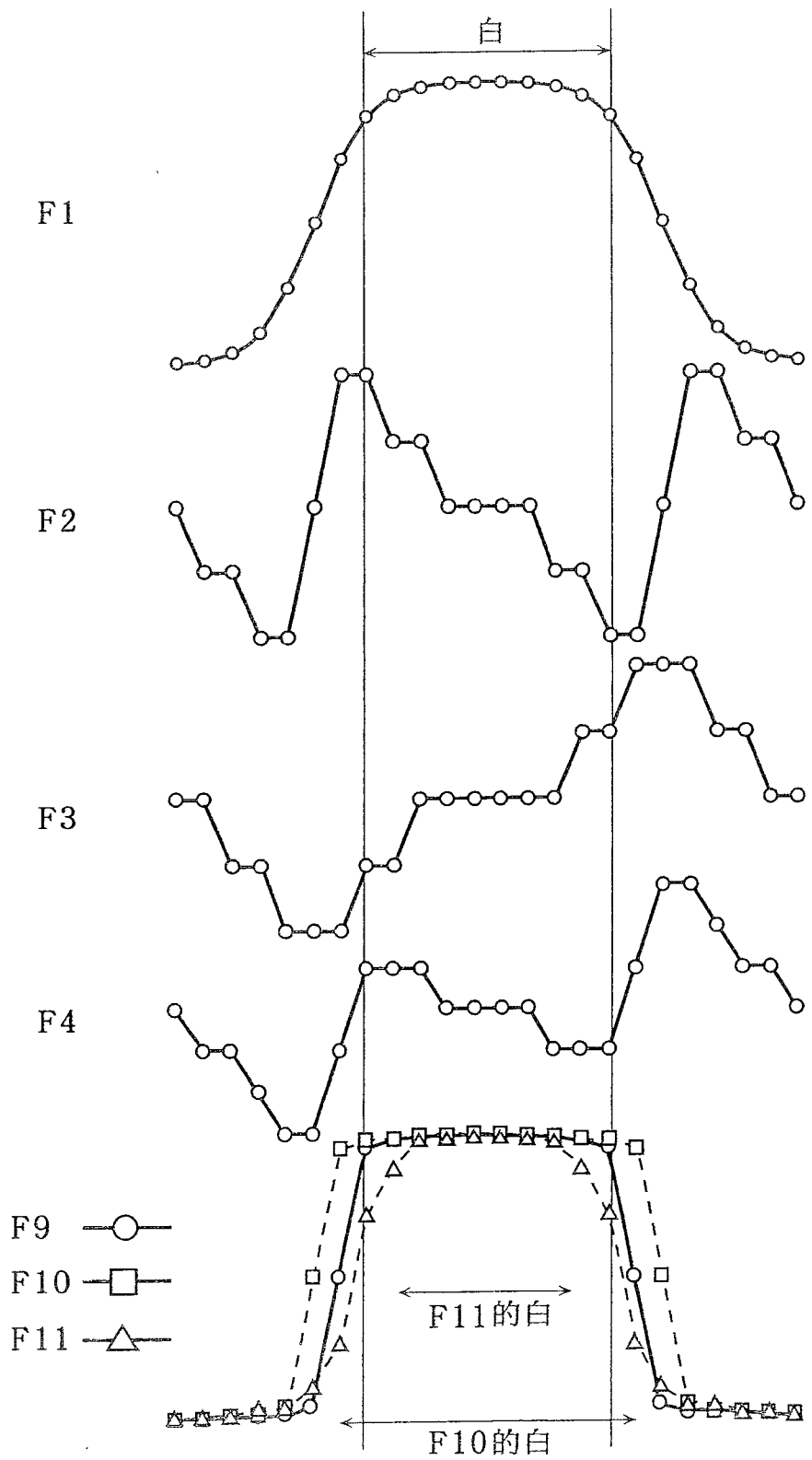


图 16

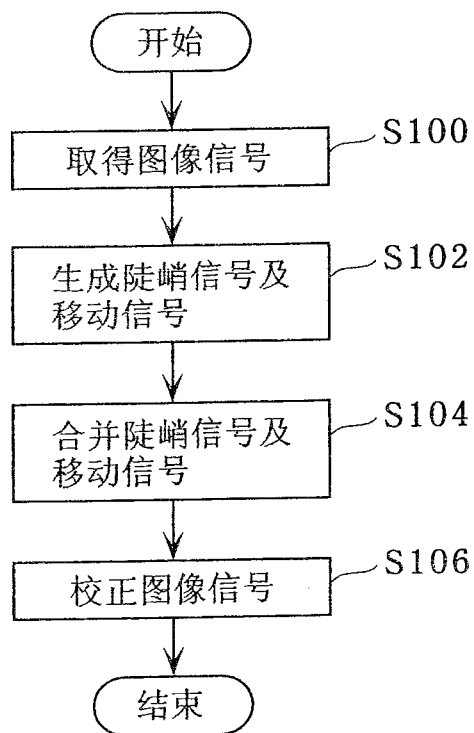


图 17

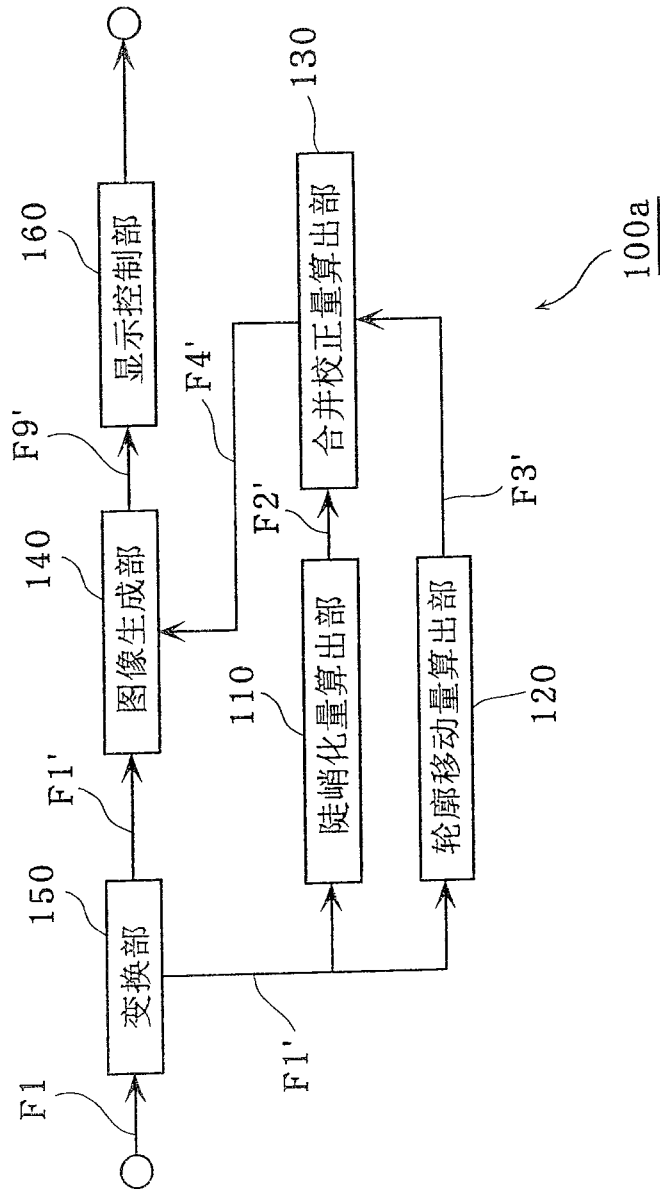


图 18