



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101094354 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 200710137990. 3

(22) 申请日 2007. 06. 08

(30) 优先权数据

2006-159315 2006. 06. 08 JP

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 藤泽知市

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 宋鹤

(51) Int. Cl.

H04N 5/45 (2006. 01)

H04N 17/00 (2006. 01)

审查员 严佳琳

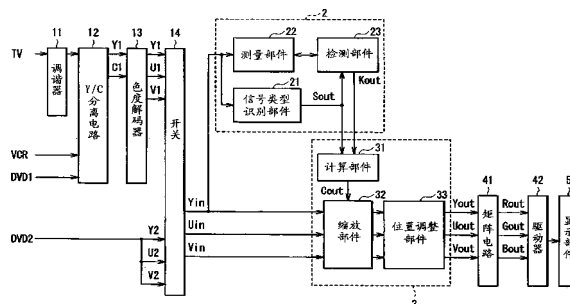
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 28 页

(54) 发明名称

图像信号处理装置、图像显示器和图像显示方法

(57) 摘要

提供一种图像信号处理装置、图像显示器和图像显示方法,能在较短时间内检测输入图像信号中包括的黑带区域,并实现更具可视性的图像。该图像信号处理装置包括黑带检测装置,用于在组合帧时间段内检测输入图像信号中包括的黑带区域;计算装置,用于根据来自黑带检测装置的检测结果计算输入图像信号的缩放比并同时维持其高宽比;以及缩放装置,用于根据通过计算装置获得的所述比率缩放输入图像信号。



1. 一种图像信号处理装置,包括:

黑带检测装置,用于在组合帧时间段中检测输入图像信号中包括的黑带区域;

计算装置,用于根据来自黑带检测装置的检测结果计算输入图像信号的缩放比率同时维持其高宽比;以及

缩放装置,用于根据通过计算装置获得的比率放大或缩小输入图像信号;并且

所述黑带检测装置包括:

基本区域提供装置,用于提供作为要测量的基本部分的基本区域;

增量/减量值提供装置,用于提供测量区域中的增量/减量值;

测量区域确定装置,用于根据所述基本区域和增量/减量值确定测量区域;以及

测量装置,用于在所述组合帧时间段内测量输入图像信号的指定测量区域中每个像素是否具有低于阈值的信号电平,并且其中,所述黑带检测装置根据来自所述测量装置的测量结果检测黑带区域,

其中,所述增量/减量值提供装置将增量/减量值重置为之前增量/减量值的一半,所述测量区域确定装置根据黑带检测装置是否检测到黑带区域和图像区域之间的边界而通过向之前的测量区域添加或从其减去新的增量/减量值而选择性地重置新测量区域,并且所述测量装置对所述新的测量区域执行测量。

2. 根据权利要求1的图像信号处理装置,其中缩放装置放大或缩小输入图像信号以便在显示单元的整个屏幕上显示输入图像信号。

3. 根据权利要求1的图像信号处理装置,其中计算装置根据输入图像信号的切换再计算所述比率。

4. 根据权利要求1的图像信号处理装置,其中缩放装置放大或缩小输入图像信号,以便不丢失在检测到的黑带区域中包括的字幕。

5. 根据权利要求4的图像信号处理装置,包括:

调整装置,用于对经放大或缩小的图像信号调整显示位置以便不丢失字幕。

6. 根据权利要求1的图像信号处理装置,其中黑带检测装置检测从测量区域端部继续的、信号电平低于阈值的像素的像素数量,并沿着测量区域的端部执行检测处理,以确定所检测像素数的最小值为黑带区域的宽度。

7. 根据权利要求1的图像信号处理装置,其中测量装置同时测量两个方向上的测量区域,所述两个方向即水平方向和垂直方向。

8. 一种图像显示器,包括:

黑带检测装置,用于在组合帧时间段中检测输入图像信号中包括的黑带区域;

计算装置,用于根据来自黑带检测装置的检测结果计算输入图像信号的缩放比率同时维持其高宽比;

缩放装置,用于根据通过计算装置获得的所述比率放大或缩小输入图像信号;以及

显示装置,用于基于经缩放的图像信号显示图像;并且

所述黑带检测装置包括:

基本区域提供装置,用于提供作为要测量的基本部分的基本区域;

增量/减量值提供装置,用于提供测量区域中的增量/减量值;

测量区域确定装置,用于根据所述基本区域和增量/减量值确定测量区域;以及

测量装置,用于在所述组合帧时间段内测量输入图像信号的指定测量区域中每个像素是否具有低于阈值的信号电平,并且其中,所述黑带检测装置根据来自所述测量装置的测量结果检测黑带区域,

其中,所述增量/减量值提供装置将增量/减量值重置为之前增量/减量值的一半,所述测量区域确定装置根据黑带检测装置是否检测到黑带区域和图像区域之间的边界而通过向之前的测量区域添加或从其减去新的增量/减量值而选择性地重置新测量区域,并且所述测量装置对所述新的测量区域执行测量。

9. 一种图像显示方法,包括如下步骤:

在组合帧时间段内检测输入图像信号中包括的黑带区域;

根据黑带区域的检测结果,计算输入图像信号的缩放比率同时维持其高宽比;

基于所获得的比率,放大或缩小输入图像信号;以及

基于经缩放的图像信号显示图像;并且

所述黑带区域的检测包括:

提供作为要测量的基本部分的基本区域;

提供测量区域中的增量/减量值;

根据所述基本区域和增量/减量值确定测量区域;

在所述组合帧时间段内测量输入图像信号的指定测量区域中每个像素是否具有低于阈值的信号电平,并且其中,所述黑带区域的检测根据测量结果来检测黑带区域,

其中,所述增量/减量值被重置为之前增量/减量值的一半,并根据黑带区域的检测是否检测到黑带区域和图像区域之间的边界而通过向之前的测量区域添加或从其减去新的增量/减量值而选择性地重置新测量区域,并且对所述新的测量区域执行测量。

10. 一种图像信号处理装置,包括:

黑带检测部件,在组合帧时间段内检测输入图像信号中包括的黑带区域;

计算部件,基于来自黑带检测部件的检测结果计算输入图像信号的缩放比率同时维持其高宽比;

缩放部件,基于通过计算部件获得的所述比率放大或缩小输入图像信号;并且

所述黑带检测部件包括:

基本区域提供部件,用于提供作为要测量的基本部分的基本区域;

增量/减量值提供部件,用于提供测量区域中的增量/减量值;

测量区域确定部件,用于根据所述基本区域和增量/减量值确定测量区域;以及

测量部件,用于在所述组合帧时间段内测量输入图像信号的指定测量区域中每个像素是否具有低于阈值的信号电平,并且其中,所述黑带检测部件根据来自所述测量部件的测量结果检测黑带区域,

其中,所述增量/减量值提供部件将增量/减量值重置为之前增量/减量值的一半,所述测量区域确定部件根据黑带检测部件是否检测到黑带区域和图像区域之间的边界而通过向之前的测量区域添加或从其减去新的增量/减量值而选择性地重置新测量区域,并且所述测量部件对所述新的测量区域执行测量。

11. 一种图像显示器,包括:

黑带检测部件,在组合帧时间段内检测输入图像信号中包括的黑带区域;

计算部件,基于来自黑带检测部件的检测结果计算输入图像信号的缩放比率同时维持其高宽比;

缩放部件,基于通过计算部件获得的所述比率而放大或缩小输入图像信号;以及

显示部件,基于经缩放的图像信号显示图像;并且

所述黑带检测部件包括:

基本区域提供部件,用于提供作为要测量的基本部分的基本区域;

增量/减量值提供部件,用于提供测量区域中的增量/减量值;

测量区域确定部件,用于根据所述基本区域和增量/减量值确定测量区域;以及

测量部件,用于在所述组合帧时间段内测量输入图像信号的指定测量区域中每个像素是否具有低于阈值的信号电平,并且其中,所述黑带检测部件根据来自所述测量部件的测量结果检测黑带区域,

其中,所述增量/减量值提供部件将增量/减量值重置为之前增量/减量值的一半,所述测量区域确定部件根据黑带检测部件是否检测到黑带区域和图像区域之间的边界而通过向之前的测量区域添加或从其减去新的增量/减量值而选择性地重置新测量区域,并且所述测量部件对所述新的测量区域执行测量。

图像信号处理装置、图像显示器和图像显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过使用图像信号中包括的黑带区域的检测结果执行图像处理的图像信号处理装置、图像显示器和图像显示方法。

背景技术

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本发明包含涉及于 2007 年 6 月 8 日在日本专利局提交的日本专利申请 JP2006-159315 的主题,在此引入其全文以供参考。

[0004] 一般而言,诸如电视接收器(TV)等的图像显示器包括图像处理功能(例如,诸如亮度或对比度控制以及轮廓校正之类的功能),以为输入图像提供图像质量校正。通过获取例如输入图像信号的平均峰值(APL)或亮度级别的直方图分布而实现并有效应用上述的图像处理功能,这是因为通过避免使图像看上去太黑或避免黑色的不良再现而改进灰度。

[0005] 而且,一些最近的 TV 包括通过缩放输入图像信号而显示图像的功能。然后,在如上所述缩放输入图像信号时,有必要考虑黑带区域是否包括在输入图像信号中。黑带区域包括在以例如电影宽银幕大小记录的 DVD(数字万能盘)的图像信号中或从广播站发送的图像信号中。作为其方法,存在称为信箱(letterbox)的方法,在图像区域上和下包括黑带区域,以及称为侧板的方法,在图像区域的左和右包括黑带区域。为了缩放包括如上所述黑带区域的输入图像信号,有必要检测黑带区域以避免黑带区域显示在显示屏幕上。

[0006] 在这点上,为了有效检测如上所述包括在输入图像信号中的黑带区域,已提出了各种方法(例如,参考日本未审专利申请公开 No. 2005-203933 和 H08-256302,以及日本专利 No. 2588999)。

发明内容

[0007] 然而,在日本未审专利申请公开 No. 2005-203933 和 H08-256302、以及日本专利 No. 2588999 中公开的检测方法中,在每个帧中逐行确定黑带区域的是否存在,因此检测整个黑带区域要花费很长时间。因此,例如,当场景变化时,在检测处理中间期间检测处理返回到开始,并因此检测处理不能完成。近年来,例如,象全 HD(高清晰度)TV 一样,图像显示器的分辨率提高了,因此短时间内适当地执行黑带检测是非常重要的。

[0008] 在公开号为 8-256302 的日本未审专利申请中,在缩放输入图像信号时,转换屏幕高宽比。因此,很难可信的根据原始图像信号显示图像。结果,在许多情况下,观看者不容易看到显示图像。

[0009] 考虑到以上问题,在本发明中,希望提供一种可以快速检测输入图像信号中包括的黑带区域并能显示轻松可视图像的图像信号处理装置、图像显示器和图像显示方法。

[0010] 根据本发明实施例,提供一种图像信号处理装置,包括:黑带区域检测装置,用于在组合帧(unit frame)时间段检测输入图像信号中包括的黑带区域;计算装置,用于根据来自黑带检测装置的检测结果,在维持其高宽比的同时计算输入图像信号的缩放比;以及

调节装置,用于根据通过计算装置获得的比率放大或者缩小输入图像信号。

[0011] “组合帧”表示一个或多个图像帧,或者一个或多个图像场 (image field)。

[0012] 根据本发明实施例,提供的图像显示器除了上述的黑带检测装置、计算装置和缩放装置之外,还包括显示装置,其用于基于被缩放装置放大或者缩小的图像信号显示图像。

[0013] 根据本发明实施例,提供一种图像显示方法,其包括如下步骤:在组合帧时间段中检测输入图像信号中包括的黑带区域;基于来自黑带区域的检测结果在维持输入图像信号的高宽比的同时计算缩放比;基于获得的比率放大或缩小输入图像信号;并基于经过缩放的图像信号显示图像。

[0014] 在本发明实施例的图像信号处理装置、图像显示器以及图像显示方法中,在组合帧时间段中检测输入图像信号中包括的黑带区域。而且,基于来自黑带区域的检测结果,在维持输入图像信号的高宽比的同时计算缩放比。然后,基于获得的比率,放大或缩小输入图像信号。

[0015] 根据本发明实施例的图像信号处理装置、图像显示器以及图像显示方法,在组合帧时间段中检测输入图像信号中包括的黑带区域。此外,基于黑带区域的检测结果,在维持输入图像信号的高宽比的同时计算缩放比。然后,基于获得的比率,放大或缩小输入图像信号。因此,可以在较短的时间内检测输入图像信号中包括的黑带区域,并更容易观看图像显示。

[0016] 本发明的其他和进一步目的、特点和优点从如下说明将变的更加明显。

附图说明

[0017] 图 1 是表示根据本发明实施例的图像显示器的整体结构的框图;

[0018] 图 2 是表示图 1 所示的黑带检测部的详细结构的框图;

[0019] 图 3A 和 3B 是用于解释具有黑带区域的输入图像信号的示意图;

[0020] 图 4A 和 4B 是用于解释测量部进行的测量处理的示意图;

[0021] 图 5 是用于解释测量区域的增量/减量值的示意图;

[0022] 图 6 是用于解释图像区域的宽度的下限值的示意图;

[0023] 图 7 是用于解释测量水平后沿长度的过程的时序图;

[0024] 图 8 是用于解释测量水平前沿长度的过程的时序图;

[0025] 图 9 是用于解释测量垂直后沿长度的过程的时序图;

[0026] 图 10 是用于解释测量垂直后沿长度的过程的时序图;

[0027] 图 11 是表示黑带检测过程的流程图;

[0028] 图 12A 和 12B 是用于解释黑带检测过程的示意图;

[0029] 图 13A 和 13B 是用于解释在垂直方向上黑带区域的二进制搜索的示意图;

[0030] 图 14A 和 14B 是用于解释在水平方向上黑带区域的二进制搜索的示意图;

[0031] 图 15 是表示图 11 的黑带检测开始过程的细节的流程图;

[0032] 图 16 是表示图 11 的边界确定过程 1 的细节的流程图;

[0033] 图 17 是表示在图 16 之后的边界确定过程 1 的细节的流程图;

[0034] 图 18A 和 18B 是用于解释边界确定过程 1 的示意图;

[0035] 图 19 是表示图 11 的边界确定过程 2 的细节的流程图;

- [0036] 图 20 是表示图 19 之后的边界确定过程 2 的细节的流程图；
- [0037] 图 21A 和 21B 是用于解释边界确定过程 2 的示意图；
- [0038] 图 22 是表示图 11 的黑带检测确定过程的细节的流程图；
- [0039] 图 23 是表示图 22 之后的黑带检测确定过程的细节的流程图；
- [0040] 图 24 是对输入图像信号进行高宽比调整处理的流程图；
- [0041] 图 25A 至 25C 是用于解释确定在测量区域中是否只出现一个黑带的过程的示意图；
- [0042] 图 26 是表示图 24 中缩放比计算过程的细节的流程图；
- [0043] 图 27 是图 26 之后的缩放比计算过程的细节的流程图；
- [0044] 图 28 是用于解释当没有出现黑带区域时测量结果的示意图；
- [0045] 图 29A 至 29C 是用于解释输入图像信号缩放过程的示意图。

具体实施方式

[0046] 下文将参考附图详细描述本发明实施例。

[0047] 图 1 表示根据本发明实施例的图像显示器的整体结构。该图像显示器包括：调谐器 11、Y/C 分离电路 12、色度解码器 13、开关 14、黑带检测部件 2、图像处理部件 3、矩阵电路 41、驱动器 42、和显示部件 5。由于根据本发明实施例的图像信号处理装置和图像显示方法都通过根据本实施例的图像显示器实施，因此这里将一起给出描述。

[0048] 输入到图像显示单元的图像信号与来自 TV 的电视信号都从 VCR（录像机）、DVD 等输出。最近，电视和个人计算机（PC）从多种介质获取图像信息并显示对应于每种介质的图像已成为普通技术。

[0049] 调谐器 11 接收并解调来自 TV 的电视信号，并将电视信号输出为合成视频脉冲信号（composite video burst signal, CVBS）。

[0050] Y/C 分离电路 12 将来自调谐器 11 的合成视频脉冲信号或来自 VCR 或 DVD1 的合成视频脉冲信号分离为亮度信号 Y1 和色度信号 C1 以输出它们。

[0051] 色度解码器 13 将 Y/C 分离电路 12 分离的亮度信号 Y1 和色度信号 C1 输出为包括亮度信号 Y1 和色差信号 U1 和 V1 的 YUV 信号（Y1、U1、V1）。

[0052] YUV 信号是二维数字图像的图像数据，以及对应于图像上位置的像素值集合。亮度信号 Y 表示亮度级，并采用为 100% 白色的白色电平和黑色电平之间的幅度值。而且，100% 白色图像信号在称为 IRE（Institute of Radio Engineers，无线电工程师学会）的单位下是 100（IRE），IRE 表示图像信号的相对比率。黑色电平是 0IRE。另一方面，色差信号 U 和 V 分别对应通过从蓝色（B）减去亮度信号 Y 产生的信号 B-Y、以及从红色（R）减去亮度信号 Y 产生的信号 R-Y，并当信号 U 和 V 与亮度信号 Y 组合时，可以显示颜色（色调、色度饱和度、亮度）。

[0053] 开关 14 切换来自多个介质的 YUV 信号（在这种情况下，来自 DVD 2 的 YUV 信号（Y2、U2、V2）和所述 YUV 信号（Y1、U1、V1）），并输出所选信号作为 YUV 信号（Yin、Uin、Vin）。

[0054] 黑带检测部件 2 检测在作为输入图像信号的 YUV 信号（Yin、Uin、Vin）中包括的黑带区域。具体的，黑带检测部件 2 根据亮度信号 Yin 检测黑带区域以输出检测结果 Kout 给后面提及的图像处理部件 3。黑带检测部件 2 具有信号类型识别部件 21、测量部件 22 和检

测部件 23。

[0055] 图 2 表示图 1 所示的黑带检测部件 2 的详细结构。

[0056] 信号类型识别部件 21 识别输入图像信号的类型。具体的,例如,信号类型识别部件 21 识别诸如 NTSC 480i 信号和 PAL(逐行倒相)576i 信号之类的信号类型。

[0057] 测量部件 22 具有信号电平比较部件 221 和测量结果输出部件 222。测量部件 22 在一组合帧时间段对输入图像信号中的指定测量区域执行给定测量。更具体的,测量部件 22 测量所述测量区域内的每个像素的信号电平是否小于根据亮度信号 Y_{in} 设置的阈值 V_t 。

[0058] 图 3A 和 3B 是当输入图像信号 6 包括黑带区域的情况下的示意图。图 3A 表示在图像区域 62 上和下提供黑带区域 61A 和 61B 的示例。该示例对应例如 CinemaScope(宽银幕立体声电影)大小的图像信号等。在黑带区域 61A 中插入 OSD(On Screen Display,在屏幕显示上)63A,并在黑带区域 61B 中插入字幕 63B。围绕图像区域 62 以及黑带区域 61A 和 61B,提供消隐(blanking)区域 60。同时,图 3B 表示在图像区域 66 的右和左提供黑带区域 65A 和 65B 的示例。该示例对应于例如侧板图像信号等。围绕图像区域 66 以及黑带区域 65A 和 65B,提供消隐区域 60。OSD 或字幕可以掺入或不插入在黑带区域。如果插入,则插入位置是图像区域上面和下面的位置之一或者图像区域的右面和左面的位置之一,或者两个位置。

[0059] 例如,如图 4A 所示,信号电平比较部件 221 在所述组合帧时间段内比较每个像素内的亮度信号 Y_{in} 的信号电平别与输入图像信号 6 的指定测量区域 64A 中的设置阈值 V_t 的信号电平,并输出信号电平等于或大于阈值 V_t 的像素位置。例如,设置阈值 V_t 以输出图像区域 62 的像素位置而不输出消隐区域 60 和黑带区域 61A 和 61B 的像素位置。

[0060] 测量结果输出部件 222 根据从信号电平比较部件 221 输出的、信号电平等于或大于阈值 V_t 的像素位置,确定并输出在图 4A 所示的测量区域 64A 中的水平后沿长度 H_{bp} 、水平前沿长度 H_{fp} 、垂直后沿长度 V_{bp} 和垂直前沿长度 V_{fp} 。图 4A 中的测量区域 64A 表示测量区域 64A 是作为检测黑带的基本部分的基本区域的示例。然而,象图 64B 所示的测量区域 64B 一样,可以随意设置测量区域的地域。下面将描述测量区域的地域的增加和减少。

[0061] 检测部件 23 根据测量部件 22 测量的水平后沿长度 H_{bp} 、水平前沿长度 H_{fp} 、垂直后沿长度 V_{bp} 和垂直前沿长度 V_{fp} 的测量结果和信号类型识别部件 21 识别的信号类型识别结果 S_{out} ,检测输入图像信号 6 中实际包括的黑带区域。检测部件 23 具有黑带确定部件 230、基本区域提供部件 231、初始增量/减量值设置部件 232、增量/减量值提供部件 233、边界确定部件 234、再检测数设置部件 235、下限值设置部件 236、检测确定部件 237、测量区域确定部件 238 和阈值设置部件 239。

[0062] 黑带确定部件 230 确定包括由测量部件 22 测量的水平后沿长度 H_{bp} 、水平前沿长度 H_{fp} 、垂直后沿长度 V_{bp} 和垂直前沿长度 V_{fp} 的测量结果 M_{out} 是否是来自黑带区域的测量结果。

[0063] 基本区域提供部件 231 将基本区域设置为检测黑带的基本部分。根据信号类型识别部件 21 确定的信号类型识别结果 S_{out} ,例如,如图 5 所示设置输入图像信号 6 中的基本区域 64A。初始增量/减量值设置部件 232 是用于当测量部件 22 测量的测量区域变化时设置变化量(增量/减量值)的初始值的部件。例如,如图 5 所示,当测量区域在垂直方向上从测量区域 64A 变化到测量区域 64B 时,增量/减量值显示为如增量/减量值 64V。水

平方向的增量 / 减量值以类似于垂直方向的方式示出。初始增量 / 减量值设置部件 232 根据信号类型识别部件 21 确定的信号类型识别结果 S_{out} , 将初始增量 / 减量值设置为 2 的幂值 (2^n (n : 自然数))。具体的, 例如, 当输入图像信号 6 是 NTSC 525i 信号时, 将初始增量 / 减量值设置为 64。当输入图像信号 6 是转换为渐进信号 (progressive signal) 的 525p 信号时, 将初始增量 / 减量值设置为 128。

[0064] 增量 / 减量值提供部件 233 根据初始增量 / 减量值设置部件 232 设置的初始增量 / 减量值和由黑带确定部件 230 确定的确定结果, 来提供测量区域的增量 / 减量值。具体的, 绝对增量 / 减量值开始于由初始增量 / 减量值设置部件 232 设置的初始值。在一个组合帧的每个测量中, 在前增量 / 减量值的一半重新设置为新的增量 / 减量值。根据下面将描述的黑带确定部件 230 确定的确定结果, 来确定是否将绝对增量 / 减量值添加到当前测量区域或从当前测量区域减去该绝对增量 / 减量值。

[0065] 边界确定部件 234 根据黑带确定部件 230 确定的确定结果以及增量 / 减量值提供部件 233 提供的测量区域的增量 / 减量值, 来确定黑带区域 61A、61B、65A、和 65B 与图像区域 62 和 66 之间的边界。

[0066] 当在稍后提及的检测确定部件 237 中最后确定是黑带区域时, 再检测数设置部件 235 设置再检测数。再检测数由 0 或更大的整数表示。下限值设置部件 236 根据信号类型识别部件 21 确定的信号类型识别结果 S_{out} , 设置根据边界确定部件 234 确定的黑带区域边界计算的图像区域 62 的水平宽度或垂直宽度的下限值。在图像区域 62 的垂直宽度的情况下, 例如, 下限值表示为图 6 所示的垂直宽度 62V。通过设置垂直宽度 62V 为下限值, 可以避免黑暗场景等中的错误检测 (图 6 表示在输入图像信号 6 中不存在黑带区域并且显示图像信号 6 的黑暗场景等的情况)。

[0067] 检测确定部件 237 根据边界确定部件 234 确定的黑带区域的边界确定结果、再检测数设置部件 235 设置的再检测数和下限值设置部件 236 设置的图像区域宽度的下限值, 最后确定输入图像信号 6 中包括的黑带区域, 并向图像处理部件 3 输出确定的黑带检测结果 K_{out} 。

[0068] 测量区域确定部件 238 根据增量 / 减量值提供部件 233 提供的测量区域的增量 / 减量值确定由测量部件 22 测量的测量区域, 并向信号电平比较部件 221 顺序输出测量区域。阈值设置部件 239 设置测量部件 22 进行测量时所用的信号电平的阈值 V_t , 并向信号电平比较部件 221 输出阈值 V_t 。如上所述, 在测量区域中信号电平在阈值 V_t 以下的区域可以是黑带区域。

[0069] 再次参考图 1 给出说明。图像处理部件 3 根据黑带检测部件 2 的黑带检测结果 K_{out} 和黑带检测部件 2 中的信号类型识别部件 21 确定的输入图像信号的信号类型识别结果 S_{out} , 来对作为输入图像信号的 YUV 信号 (Y_{in} 、 U_{in} 、 V_{in}) 执行图像处理。具体的, 当图像处理部件 3 维持输入图像信号的高宽比时, 图像处理部件 3 执行增大或减小输入图像信号的处理 (高宽比调整处理)。图像处理部件 3 具有: 计算部件 31, 其根据显示部件 5 的显示尺寸 (像素数量)、黑带检测结果 K_{out} 和类型识别结果 S_{out} 来计算输入图像信号的缩放比; 缩放部件 32, 其根据计算部件 31 的计算结果 C_{out} (缩放比) 来缩放作为输入图像信号的 YUV 信号 (Y_{in} 、 U_{in} 、 V_{in}); 以及位置调整部件 33, 其对缩放后的图像信号执行位置调整, 以避免由缩放部件 32 导致的黑带区域中的字幕的丢失。

[0070] 矩阵电路 41 在图像处理部件 3 进行图像处理（高宽比调整处理）之后再再现来自 YUV 信号（Yout、Uout、Vout）的 RGB 信号，并向驱动器 42 输出再现的 RGB 信号（Rout、Gout、Bout）。

[0071] 驱动器 42 根据从矩阵电路 41 输出的 RGB 信号（Rout、Gout、Bout）产生显示部件 5 的驱动信号，并向显示部件 5 输出驱动信号。

[0072] 显示部件 5 在图像处理部件 3 进行图像处理（高宽比调整处理）之后根据从驱动器 42 输出的驱动信号，基于 YUV 信号（Yout、Uout、Vout）显示图像。显示部件 5 可以是任何类型的显示设备。例如，可以使用 CRT（阴极射线管）、LCD（液晶显示器）、PDP（等离子体显示面板）、有机或无机 EL（电致发光）显示器等。

[0073] 接下来，将给出本实施例的图像显示器的操作的描述。首先，给出该图像显示器的基本操作的描述。

[0074] 首先，将要输入到图像显示器中的图像信号解调为 YUV 信号。具体的，来自 TV 的电视信号由调谐器 11 解调为合成视频脉冲信号。合成视频脉冲信号从 VCR 或 DVD 1 直接输入到图像显示器。在 Y/C 分离电路 12 中，该合成信号分离为亮度信号 Y1 和色度信号 C1，并在色度解码器 13 中解码为 YUV 信号（Y1、U1、V1）。同时，将来自 DVD 2 的 YUV 信号（Y2、U2、V2）直接输入到图像显示器中。

[0075] 接下来，在开关 14 处选择 YUV 信号（Y1、U1、V1）和 YUV 信号（Y2、U2、V2）之一，并输出为 YUV 信号（Yin、Uin、Vin）。然后，将 YUV 信号（Yin、Uin、Vin）的亮度信号 Yin 分别输出到黑带检测部件 2 中的信号类型识别部件 21 和测量部件 22 以及输出到图像处理部件 3 中的缩放部件 32。将色差信号 Uin 和 Vin 分别输出到图像处理部件 3 中的缩放部件 32。

[0076] 在这种情况下，在黑带检测部件 2 中，检测作为输入图像信号的 YUV 信号（Yin、Uin、Vin）中包括的黑带区域。具体的，根据亮度信号 Yin 检测黑带区域，并且将检测结果 Kout 输出到图像处理部件 3。更具体的，在组合帧时间段中，测量部件 22 测量输入图像信号的指定测量区域中每个像素中的亮度信号 Yin 是否具有小于阈值 V_t 的信号电平。检测部件 23 根据测量部件 22 测量的水平后沿长度 Hbp、水平前沿长度 Hfp、垂直后沿长度 Vbp 和垂直前沿长度 Vfp 的测量结果以及由信号类型识别部件 21 确定的信号类型识别结果 Sout 检测在输入图像信号 6 中包括的黑带区域，并且黑带检测结果 Kout 输出到图像处理部件 3。

[0077] 根据黑带检测部件 2 的黑带检测结果 Kout 和信号类型识别部件 21 确定的输入图像信号的信号类型识别结果 Sout，图像处理部件 3 对作为输入图像信号的 YUV 信号（Yin、Uin、Vin）执行图像处理，更具体的是在维持高宽比的同时缩放输入图像信号的处理（高宽比调整处理）。

[0078] 接下来，在矩阵电路 41 中，在图像处理部件 3 进行图像处理（高宽比调整处理）之后，YUV 信号（Yout、Uout、Vout）再现为 RGB 信号（Rout、Gout、Bout）。在驱动器 42 中，根据 RGB 信号（Rout、Gout、Bout）产生驱动信号，并根据驱动信号在显示部件 5 上显示图像。

[0079] 接下来，将参考图 7 至图 10 给出作为本发明特征之一的测量部件 22 进行的测量处理的细节的描述。

[0080] 图 7 至图 10 是分别表示由测量部件 22 测量的水平后沿长度 Hbp、水平前沿长度 Hfp、垂直后沿长度 Vbp 和垂直前沿长度 Vfp 的测量方法的示例的时序图。在这些图表中，Hsync 表示水平同步信号，Vsync 表示垂直同步信号，Clock 表示对应于每个像素的周期的

时钟信号（点时钟）， H_act 表示对应于在水平方向具有阈值 V_t 或更高值的信号电平的像素位置的水平有效（active）信号， V_act 表示当在每个水平周期中至少一个像素的水平有效信号 H_act 达到“H”电平时变为有效的垂直有效信号， Hbp_cnt 表示水平后沿计数器输出， Hfp_cnt 表示水平前沿计数器输出， Vbp_cnt 表示垂直后沿计数器输出， Vfp_cnt 表示垂直前沿计数器输出， Hbp_lat 表示与在上一水平周期中水平后沿计数器输出 Hbp_cnt 的已锁存的（维持的）确立值对应的水平后沿锁存输出， Hfp_lat 表示与在上一水平周期中水平前沿计数器输出 Hfp_cnt 的已锁存的确立值对应的水平前沿锁存输出， Hbp_out 表示最后输出为水平后沿长度 Hbp 的确立值的水平后沿长度输出， Hfp_out 表示最后输出为水平前沿长度 Hfp 的确立值的水平前沿长度输出， Vbp_out 表示与在上一垂直周期中垂直后沿计数器输出 Vbp_cnt 的已锁存的确立值对应的垂直后沿长度输出，并最后输出为垂直后沿长度 Vbp 的确立值，以及 vfp_out 表示与在上一垂直周期中垂直前沿计数器输出 Vfp_cnt 的已锁存的确立值对应的垂直前沿长度输出并最后输出为垂直前沿长度 Vfp 的确立值。在亮度信号 Yin 中所示的符号“<”表示在阈值 V_t 之下的信号电平，而亮度信号 Yin 中所示的符号“>”表示等于阈值或更大的信号电平。

[0081] 首先，如下执行图 7 所示的水平后沿长度 Hbp 的测量。

[0082] 当在时刻 t_0 水平同步信号 $Hsync$ （图 7(B)）达到“H”电平时，在其上升沿重置水平后沿计数器输出 Hbp_cnt （图 7(F)），并输出“0”。然后，在时刻 t_0 或其之后，在时钟信号 $Clock$ （图 7(C)）的每个上升沿（时刻 t_1 、 t_2 等），将水平后沿计数器输出 Hbp_cnt 的值增加 1。

[0083] 接下来，当在时刻 t_4 亮度信号 Yin （图 7(D)）的信号电平变为阈值 V_t 或更高时，水平有效信号 H_act （图 7(E)）在时刻 t_5 （即，时钟信号 $Clock$ 的下一个上升沿）达到“H”电平。然后，当水平有效信号 H_act 是“H”电平时（时刻 t_5 至 t_7 ），固定水平后沿计数器输出 Hbp_cnt 的值（在图 7 中固定为“4”）。然后，水平后沿计数器输出 Hbp_cnt 的值在水平周期变为确立值，并更新和维持为水平后沿输出 Hbp_lat （图 7(G)）。而且，此时，将前一水平周期中（更新之前）水平后沿锁存输出 Hbp_lat 的值（图 7 中的“6”）、与对应于前一测量（图 7(H)）中水平后沿长度 Hbp 的最小值的水平后沿长度输出 Hbp_out 的值（图 7(H) 中的“10”）进行比较。在该比较之后，较小的值更新为新的水平后沿长度输出 Hbp_out （将“10”更新为图 7 中的“6”）。

[0084] 接下来，在亮度信号 Yin 在时刻 t_6 再次变为阈值 V_t 下的信号电平之后，水平有效信号 H_act 在时刻 t_7 （为时钟信号 $Clock$ 的下一上升沿）返回到“L”电平，并且水平后沿计数器输出 Hbp_cnt 的值再次加 1。当水平同步信号 $Hsync$ 在时刻 t_8 达到“H”电平时，一个水平周期的测量完成。

[0085] 在一组合帧时间段期间执行一个水平周期的该测量。因此，在该组合帧时间段中短时间内，从测量部件 22 输出从测量区域 64A 或 64B 左端继续的、阈值 V_t 下的像素数的最小值确定的水平后沿长度 Hbp 。

[0086] 而且，基本上与测量水平后沿长度 Hbp 相同的形式如下执行图 8 所示的水平前沿长度 Hfp 的测量。

[0087] 首先，当水平同步信号 $Hsync$ （图 8(B)）在时刻 t_{10} 达到“H”电平以及亮度信号 Yin 的信号电平（图 8(D)）在时刻 t_{11} 变为阈值 V_t 或更高时，水平有效信号 H_act （图 8(E)）

在时刻 t_{12} (为时钟信号 Clock 的下一个上升沿 (图 8(C))) 达到“H”电平。因此,当水平有效信号 H_{act} 是“H”电平 (时刻 t_{12} 至 t_{14}) 时,重置水平前沿计数器输出 Hfp_cnt (图 8(F)),并输出“0”。

[0088] 接下来,当亮度信号 Yin 的信号电平再次在时刻 t_{13} 变为阈值 V_t 之下时,水平有效信号 H_{act} 在时刻 t_{14} (即,时钟信号 Clock 的下一上升沿) 返回 L 电平。因此,在时刻 T_{14} 及以后 (时刻 t_{14} 、 t_{15} 等等),水平前沿计数器输出 Hfp_cnt 的值增加 1。

[0089] 接下来,当水平同步信号 Hsync 在时刻 t_8 再次达到“H”电平时,水平前沿计数器输出 Hfp_cnt 的值变为在水平周期中的固定值,并更新和维持为水平前沿锁存输出 Hfp_lat (图 8(G))。而且,此时,前一水平周期 (更新前) 中的水平前沿锁存输出 Hbp_lat 的值 (图 8 中的“6”),与对应于前一测量 (图 8(H)) 中水平前沿长度 Hfp 的最小值的水平前沿长度输出 Hfp_out 的值 (图 8 中的“10”) 进行比较。在该比较之后,较小值被更新为新的水平后沿长度输出 Hfp_out (图 8 中将“10”更新为“6”)。一个水平周期的测量完成。

[0090] 在一组合帧时间段期间执行一个水平周期的这种测量。因此,在该组合帧时间段中短时间内,从测量部件 22 输出与从测量区域 64A 或 64B 的右端持续出现的、阈值 V_t 以下的像素数的最小值对应的水平前沿长度 Hfp 。

[0091] 此外,如下执行图 9 所示的垂直后沿长度 Vbp 的测量。

[0092] 当垂直同步信号 Vsync (图 9(A)) 在时刻 t_{20} 达到“H”电平时,在其上升沿重置垂直后沿计数器输出 Vbp_cnt (图 9(E)),并输出“0”。然后,在时刻 t_{20} 及之后,在水平同步信号 Hsync (图 9(B)) 的每个上升沿 (时刻 t_{21} 、 t_{22} 等等),垂直后沿计数器输出 Vbp_cnt 的值增加一。

[0093] 接下来,在从时刻 t_{22} 至 t_{25} 的一个水平周期内亮度信号 Yin 的信号电平变为阈值 V_t 或更高且水平有效信号 H_{act} (图 9(C)) 在时刻 t_{23} 至 t_{24} 达到“H”电平时,垂直有效信号 V_{act} (图 9(D)) 在时刻 t_{25} (即,水平同步信号 Hsync 的下一上升沿) 达到“H”电平。因此,当垂直有效信号 V_{act} 是“H”电平 (时刻 t_{25} 至 t_{28}) 时,即,当水平有效信号 H_{act} 在一个水平周期内是“H”电平时,垂直后沿计数器输出 Vbp_cnt 的值固定 (固定为图 9 中的“2”)。此时,垂直后沿计数器输出 Vbp_cnt 的值在垂直周期内变为确立值,并更新和维持为垂直后沿长度输出 Vbp_out (图 9)。

[0094] 接下来,当水平有效信号 H_{act} 在时刻 t_{27} 至 t_{28} 的一个水平周期内被固定为“L”电平时,垂直有效信号 V_{act} 在时刻 t_{28} (为水平同步信号 Hsync 的下一上升沿) 返回至“L”电平,并且垂直后沿计数器输出 Vbp_cnt 的值再次增加一。当垂直同步信号 Vsync 在时刻 t_{29} 达到“H”电平时,一个垂直周期的测量完成。

[0095] 在一组合帧时间段期间执行一个垂直周期的这种测量 (对于组合帧时间段是一个垂直周期的情况,只对一个垂直周期执行测量)。由此,在该组合帧时间段中短时间内,从测量部件 22 输出与从测量区域 64A 或 64B 的上端持续出现的、阈值 V_t 以下的像素数最小值对应的垂直后沿长度 Vbp 。

[0096] 而且,基本上与测量垂直后沿长度 Vbp 相同的形式如下执行图 10 所示的垂直前沿长度 Vfp 的测量。

[0097] 首先,当垂直同步信号 Vsync (图 10(A)) 在时刻 t_{30} 达到“H”电平时,亮度信号 Yin 的信号电平变为阈值 V_t 或更高,且水平有效信号 H_{act} (图 10(C)) 在时刻 t_{31} 至 t_{32}

达到“H”电平,垂直有效信号 V_{act} (图 10(D)) 在时刻 t_{33} 达到“H”电平,时刻 t_{33} 为水平同步信号 H_{sync} 的下一上升沿 (图 10(B))。因此,当垂直有效信号 V_{act} 是“H”电平 (时刻 t_{33} 至 t_{35}) 时,重置垂直前沿计数器输出 Vfp_cnt (图 10(E)),并输出“0”。

[0098] 接下来,当水平有效信号 H_{act} 在从时刻 t_{34} 至 t_{35} 的一个水平周期内固定为“L”电平时,垂直有效信号 V_{act} 在时刻 t_{35} 返回至“L”电平,时刻 t_{35} 为水平同步信号 H_{sync} 的下一上升沿。然后,在时刻 t_{35} 及以后 (时序 t_{35} 、 t_{36} 等等),垂直前沿计数器输出 Vfp_cnt 的值增加一。

[0099] 接下来,当垂直同步信号 V_{sync} 在时刻 t_{38} 再次达到“H”电平时,垂直前沿计数器输出 Vfp_cnt 的值在垂直周期内变为确定值,并更新和维持为垂直前沿长度输出 Vfp_out (图 10(F))。一个垂直周期的测量完成。

[0100] 在一组合帧时间段期间执行一个垂直周期中的这种测量。因此,在该组合帧时间段内的短时间内,从测量部件 22 输出与从测量区域 64A 或 64B 的下端持续出现的、阈值 V_t 以下的像素数最小值对应的垂直前沿长度 Vfp 。

[0101] 能顺序进行测量部件 22 执行的水平后沿长度 Hbp 、水平前沿长度 Hfp 、垂直后沿长度 Vbp 以及垂直前沿长度 Vfp 的这些测量,或同时进行其中两个或更多个。在后一情况中,在该组合帧时间段内测量所有的水平后沿长度 Hbp 、水平前沿长度 Hfp 、垂直后沿长度 Vbp 以及垂直前沿长度 Vfp 的测量,并因此可以进行更快的测量。

[0102] 接下来,将参考图 11 至图 23 描述作为本发明特征之一的黑带检测部件 2 进行的黑带检测处理。图 11 是黑带检测部件 2 中黑带检测处理的流程图。

[0103] 黑带检测处理中,例如,如图 12A 所示,在图像区域 62 上和下设置黑带区域 61A 和 61B 并且黑带区域 61A 和 61B 中包括 OSD 63A 和字幕 63B 的情况下,检测输入图像信号 6 的水平后沿长度 $H1A$ 和水平前沿长度 $H1B$ 、从输入图像信号 6 的顶端至 OSD 63A 的顶端的长度 $V0A$ 以及从输入图像信号 6 的顶部至黑带区域 61A 的底部的垂直长度 $V1A$ 、从输入图像信号 62 的底端至字幕 63B 的底端的长度 $V0B$ 和从输入图像信号 6 的底部至黑带区域 61B 的顶部的垂直长度 $V1B$ 、图像区域 62 的垂直宽度 $V2$ 等。

[0104] 而且,例如,如图 12B 所示,在图像区域 66 的左和右设置黑区域 65A 和 65B 的情况下,检测输入图像信号 6 的垂直后沿长度 $V1A$ 和垂直前沿长度 $V1B$ 、从输入图像信号 6 的左端至黑带区域 65A 的右端的水平长度 $H1A$ 、从输入图像信号 6 的右端至黑带区域 65B 的左端的水平长度 $H1B$ 、图像区域 62 的水平宽度 $H2$ 等等。

[0105] 而且,在该黑带检测处理中,例如,如图 13A、13B、14A 和 14B 中的测量区域 64A (基本区域)、测量区域 64B1 至 64B3、以及箭头 P21、P22、P31、P32、P41、P42、P51、P52 分别所示,执行黑带检测,同时测量区域的增量/减量值 64H、增量/减量值 64V 重置为之前增量/减量值的一半。即,在黑带检测处理中,使用二进制搜索。因此,如下文的详细描述,可以进行快速检测 (在将初始增量/减量值设置为 2^n 的情况中,黑带检测处理最迟在 $(n+1)$ 个组合帧时间段中完成,并输出图 12A 和 12B 所示的各种参数)。

[0106] 在该黑带检测处理中,首先执行黑带检测开始处理 (步骤 S11)。

[0107] 具体的,如图 15 的流程图所示,首先,阈值设置部件 239 设置信号电平的阈值 V_t ,并向信号电平比较部件 221 输出该阈值 (图 15 的步骤 S111)。接下来,根据信号类型识别结果 S_{out} ,基本区域提供部件 231 提供基本区域 (步骤 S112)。接下来,测量区域确定部

件 238 确定基本区域到测量区域 64A,并向信号电平比较部件 221 输出测量区域 64A(步骤 S113)。

[0108] 在待命直到转移至下一帧之后(步骤 S114),黑带确定部件 230 从测量部件 22 获得测量结果 Mout(测量区域 64A 中的水平后沿长度 Hbp、水平前沿长度 Hfp、垂直后沿长度 Vbp 和垂直前沿长度 Vfp 的测量结果)(步骤 S115)。然后,黑带确定部件 230 根据测量结果 Mout 确定黑带区域是否存在于测量区域 64A 中(步骤 S116)。当确定存在黑带区域(步骤 S116 :Y) 时,该过程进行到下一边界确定处理 1(图 11 中的步骤 S12)。

[0109] 同时,当在步骤 S116 确定没有黑带区域(步骤 S116 :N) 时,确定黑带检测处理是否终止(步骤 S117)。当确定黑带检测处理(步骤 S117 :Y) 终止时,黑带检测处理终止(图 11 中的“结束”)。同时,当确定继续黑带检测处理继续(步骤 S117 :N) 时,检测确定部件 237 将表示黑带区域的检测数的检测数计数器的值重置为 0(步骤 S118)。此外,检测确定部件 237 向图像处理部件 3 输出基本区域 64A 作为检测结果 Kout(步骤 S119)。然后,重复步骤 S111 至 S119 的处理,直到确定黑带区域的存在或确定黑带检测处理的终止。

[0110] 接下来,执行边界确定处理 1(图 11 的步骤 S12)。具体的,执行图 16 和图 17 中流程图所示的处理。

[0111] 在边界确定处理 1 中,通过使用上述二进制搜索方法,确定在上侧的黑带区域 61A 或在左侧的黑带区域 65A 与输入图像信号 6 中的图像区域 62 或图像区域 66 之间的边界位置。

[0112] 具体的,首先,测量区域确定部件 238 确定第一测量区域,并向信号电平比较部件 221 输出第一测量区域(图 16 中的步骤 S121)。更具体的,当确定上侧的黑带区域 61A 的边界位置时,分别将水平方向的开始和结束位置以及垂直方向的开始位置设置为基本区域 64A 中的水平方向的开始和结束位置以及垂直方向的开始位置。同时,在该情况下,将垂直方向的结束位置设置为这样的位置,该位置为将由初始增量/减量值设置部件 232 设置的垂直方向的初始增量/减量值加到基本区域 64A 中垂直开始位置得到的结果。当确定左侧的黑带区域 65A 的边界位置时,将垂直方向的开始和结束位置以及水平方向的开始位置分别设置为基本区域 64A 中垂直方向的开始和结束位置以及水平方向的开始位置。同时,在该情况下,将水平方向的结束位置设置为这样的位置,该位置为将由初始增量/减量值设置部件 232 设置的水平方向的初始增量/减量值加到基本区域 64A 中水平开始位置得到的结果。根据信号类型识别结果 Sout 设置水平方向和垂直方向的初始增量/减量值。此外,在边界确定处理 1 中,确定上侧或左侧的边界位置。因此,希望将水平方向和垂直方向的初始增量/减量值设置为基本区域 64A 的水平方向和垂直方向的宽度一半或更小。因此,可以在更短时间内确定黑带区域的边界位置。

[0113] 接下来,在待命直到转移到下一组合帧之后(步骤 S122),黑带确定部件 230 从测量部件 22 获取测量结果 Mout(步骤 S123)。增量/减量值提供部件 233 将测量区域的增量/减量值减少一半。即,增量/减量值提供部件 233 重置为之前测量区域的增量/减量值的一半作为新增量/减量值。接下来,增量/减量值提供部件 233 确定上面设置的新增量/减量值是否小于 1(步骤 S125)。当新的增量/减量值小于 1(步骤 S125 :Y) 时,确定不需要再使用二进制搜索方法并且黑带检测处理进行到下一处理(图 17 中的步骤 S129)。

[0114] 同时,当在步骤 S125 中新的增量/减量值不低于 1(步骤 S125 :N) 时,黑带确定部

件 230 根据测量结果 Mout 确定在测量区域 64B 中是否只出现黑带区域 (包括黑带区域 60 的黑带区域) (步骤 S126)。根据确定结果,测量区域确定部件 238 通过向之前测量区域添加或减去步骤 S124 中由增量 / 减量值提供部件 233 提供的新测量区域的新增量 / 减量值,来重置新测量区域 (步骤 S127 和 S128)。

[0115] 具体的,例如,如图 18A 所示,在测量区域 64B1 中除了黑带区域之外出现图像区域 62 (步骤 S126 :N) 时,如图中箭头 P61 所示,从之前测量区域 64B1 减去新的增量 / 减量值,并因此重置新的测量区域 64B2 (步骤 S127)。同时,例如,如图 18B 所示,当在测量区域 64B3 中只出现黑带区域 (步骤 S126 :Y) 时,如图中箭头 P62 所示,将新的增量 / 减量值添加到之前测量区域 64B3 的结束位置,并因此重置新的测量区域 64B4 (步骤 S128)。在步骤 S127 和 S128 及其之后,重复步骤 S122 至 S127 或 S128 的处理,直到在步骤 S125 中确定新的增量 / 减量值低于 1,即,确定检测到了黑带区域和图像区域之间的边界位置 (步骤 S125 :Y)。在图 18A 和 18B 中,示出了确定上侧黑带区域 61A 的边界位置的情况。然而,在确定左侧黑带区域 65A 的边界位置的情况下,执行类似处理。

[0116] 接下来,以与步骤 S126 类似的形式,黑带确定部件 230 根据测量结果 Mout 确定在测量区域 64B 中是否只存在黑带区域 (图 17 中的步骤 S129)。当确定不仅仅存在黑带区域 (步骤 S129 :N) 时,以与步骤 S127 类似的方式,从之前测量区域的结束位置减去新的增量 / 减量值,并因此重置新的测量区域 (步骤 S130)。同时,当确定只存在黑带区域 (步骤 S129 :Y) 时,以与步骤 S128 类似的方式,将新的增量 / 减量值加到之前测量区域的结束位置,并因此重置新的测量区域 (步骤 S131)。

[0117] 接下来,在待命直到转移到下一组合帧之后 (步骤 S132),黑带确定部件 230 从测量部件 22 获取测量结果 Mout (步骤 S133)。边界确定部件 234 计算黑带区域的上侧或左侧的边界位置 (步骤 S134),向检测确定部件 237 输出该边界位置,并因此终止边界确定处理 1,并且黑带检测处理移到下一处理。

[0118] 接下来,执行边界确定处理 2 (图 11 中的步骤 S14)。具体的,执行图 19 和图 20 中流程图所示的处理。

[0119] 在边界确定处理 2 中,基本上以与前述边界确定处理 1 相同的方式,确定下侧的黑带区域 61B 或右侧的黑带区域 65B 和输入图像信号 6 中图像区域 62 或图像区域 66 之间的边界位置。

[0120] 具体的,首先,测量区域确定部件 238 确定第一测量区域并向信号电平比较部件 221 输出该测量区域 (图 19 中的步骤 S141)。更具体的,当确定了下侧的黑带区域 61B 的边界位置时,将水平方向的开始位置和结束位置以及垂直方向的结束位置分别设置为基本区域 64A 中水平方向的开始位置和结束位置以及垂直方向的结束位置。同时,垂直方向的开始位置被设置为这样的位置,该位置为从基本区域 64A 的垂直结束位置减去由初始增量 / 减量值设置部件 232 设置的垂直方向的初始增量 / 减量值得到的结果。而且,当确定右侧黑带区域 65B 的边界位置时,将垂直方向的开始位置和结束位置以及水平方向的结束位置分别设置为基本区域 64A 中垂直方向的开始位置和结束位置以及水平方向的结束位置。同时,将水平方向的开始位置设置为这样的位置,该位置为从基本区域 64A 的水平结束位置减去由初始增量 / 减量值设置部件 232 设置的水平方向的初始增量 / 减量值得到的结果。

[0121] 接下来,在随后步骤 S142 至 S153 中,以与边界确定处理 1 的步骤 S122 至 S133 基

本相似的方式执行处理。然而,在步骤 S147 至 S150 中,例如,如图 21A 中箭头 P71 所示,从之前测量区域 64B1 的开始位置减去新的增量 / 减量值或一,并因此重置新的测量区域 64B2(步骤 S147 和 S150)。而且,在步骤 S148 和 S151 中,例如,如图 21B 中箭头 P72 所示,将新的增量 / 减量值或一加到之前测量区域 64B3 的开始位置,并因此重置新的测量区域 64B4(步骤 S148 和 S151)。

[0122] 在图 20 中的步骤 S154 中,边界确定部件 234 计算黑带区域的下侧或右侧的边界位置,并向检测确定部件 237 输出计算的边界位置。因此,边界确定处理 2 终止,并且黑带检测处理移到下一处理。图 21A 和 21B 表示确定了右侧的黑带区域 65B 的边界位置的情况。然而,在确定了下侧的黑区域 61B 的边界位置的情况下,执行类似的处理。

[0123] 接下来,执行黑带检测确定处理(图 11 中的步骤 S16)。具体的,执行图 22 和图 23 中流程图所示的处理。

[0124] 首先,检测确定部件 237 基于由边界确定部件 234 在边界确定处理 1 和 2 中获得的黑区域 61A 和 61B 或黑区域 65A 或 65B 的边界位置,以及信号类型识别结果 Sout 获得的输入图像信号 6 的分辨率,计算图像区域 62 的宽度(垂直宽度 V2 或水平宽度 H2)(图 22 中的步骤 S161)。接下来,检测确定部件 237 确定图像区域 62 的宽度是否等于或大于下限值设置部件 236 设置的下限值(步骤 S162)。

[0125] 当确定图像区域 62 的宽度低于下限值(步骤 S162:N)时,确定图像区域 62 是黑场景等,并且为了避免错误检测黑带区域,将黑带区域的检测数计数器的值重置为 0(步骤 S163)。然后,除了终止黑带检测确定处理(“返回”)以及在图 11 的步骤 S18 中终止整个黑带检测处理(步骤 S18:Y)的情况,黑带检测处理返回至黑带检测开始处理(步骤 S11),并从头开始。

[0126] 同时,当确定图像区域 62 的宽度等于或大于下限值(步骤 S162:Y)时,检测确定部件 237 确定是否满足条件表达式(检测数计数器的值 = 0)和(再检测数设置部件 235 设置的再检测数 $\neq$ 0)(步骤 S164)。当确定满足上面的条件表达式(步骤 S164:Y)时,它是第一个黑带检测,并因此不可能比较当前检测结果与之前检测结果。因此,照现在的样子维持两个检测到的(上和下侧或左和右侧)黑带区域的边界位置和图像区域 62 的宽度(步骤 S165),并且检测数计数器的值增加一。因此,除了终止黑带检测确定处理(“返回”)以及在图 11 的步骤 S18 中终止整个黑带检测处理(步骤 S18:Y)的情况,黑带检测处理返回至黑带检测开始处理(步骤 S11),并再次执行。

[0127] 同时,当确定没有满足步骤 S164 中的条件表达式(步骤 S164:N)时,检测确定部件 237 确定是否将再检测数设置为 0(图 23 中的步骤 S167)。当确定再检测数被设置为 0(步骤 S167:Y)时,除了已确立的黑带检测(步骤 S170:Y)的情况,将两个检测到的(上和下侧或右和左侧)黑带区域的边界位置以及图像区域 62 的宽度照现在的样子输出至图像处理部件 3,作为黑带检测结果 Kout(步骤 S172),并将黑带区域的检测数计数器的值重置为 0(步骤 S163)。因此,除了终止黑带检测确定处理(“返回”)以及在图 11 的步骤 S18 中终止整个黑带检测处理的情况(步骤 S18:Y),黑带检测处理返回至黑带检测开始处理(步骤 S11),并再次执行。

[0128] 当确定在步骤 S170 黑带检测已确定(步骤 S170:Y)时,检测确定部件 237 确定黑带区域的宽度是否改变。当其改变时,检测确定部件 237 确定是否仅两个黑带检测区域的

宽度之一大幅度改变 (步骤 S171)。当只有其中一个大幅度改变 (步骤 S171:Y) 时,检测确定部件 237 确定图像区域 62 是黑场景等,并且为了避免错误检测黑带区域,将黑带区域的检测数计数器的值重置为 0 (步骤 S163)。因此,不输出黑带检测结果 Kout,并终止黑带检测确定处理 (“返回”)。同时,当确定不是仅其中一个大幅改变 (步骤 S171:N) 时,处理进行到步骤 S172,输出黑带检测结果 Kout (步骤 S172),并将黑带区域的检测数计数器的值设置为 0 (步骤 S163)。因此,终止黑带检测确定处理 (“返回”)。

[0129] 当在步骤 S167 确定再检测数被设置为除了 0 之外的值 (为 1 或更大的值) 时 (步骤 S167:N),表示黑带区域的检测数是 1 或更多。因此,检测确定部件 237 确定之前检测中的图像区域 62 的宽度是否对应于当前检测中的 (步骤 S168)。如果不是 (步骤 S168:N),错误检测的可能性很大。为了避免该错误检测,将黑带区域的检测数计数器的值重置为 0 (步骤 S163)。因此,不输出黑带检测结果 Kout,并终止黑带检测确定处理 (“返回”)。同时,当确定之前检测中的图像区域 62 的宽度对应于当前检测中的时 (步骤 S168:Y),检测确定部件 237 确定检测数计数器的值是否在设定再检测数之下 (步骤 S169)。当确定检测数计数器的值在设置的再检测数之下 (步骤 S169:Y) 时,照现在的样子维持两个检测到的黑带区域的边界位置和图像区域 62 的宽度 (步骤 S165),且检测数计数器的值增加 1。因此,终止黑带检测确定处理 (“返回”),并除了在图 11 的步骤 S18 中终止整个黑带检测处理 (步骤 S18:Y) 的情况,黑带检测处理返回至黑带检测开始处理 (步骤 S11),并再次执行。

[0130] 同时,当在步骤 S169 中确定检测数计数器的值不低于设置的再检测数 (等于再检测数) (步骤 S169:N) 时,处理进行到步骤 S170 至 S172,并如上所述,输出黑带检测结果 Kout 并确定是否黑带检测确定处理终止。

[0131] 当如上所述终止黑带检测确定处理时,在步骤 S18 确定是否整个黑带检测处理终止。当不终止整个黑带检测处理 (步骤 S18:N) 时,重复步骤 S11 至 S16 的处理。当终止整个黑带检测处理 (步骤 S18:Y) 时,终止整个黑带检测处理。

[0132] 接下来,参考图 24 至 28 详细描述在上面黑带检测处理中包括的黑带检测部件 2 和图像处理部件 3 中的输入图像信号的高宽比调整处理,其是本发明的特征之一。图 24 是方位 (aspect) 调整处理的流程图。

[0133] 首先,黑带检测部件 2 中的信号类型识别部件 221 识别输入图像信号 6 的类型 (步骤 S0),并向检测部件 23 和图像处理部件 3 中的计算部件 31 输出识别结果 Sout。

[0134] 接下来,根据信号类型识别结果 Sout 和输入图像信号的亮度信号 Yin,黑带检测部件 2 执行图 11 (以及图 12A 至图 23) 所示的一系列黑带检测处理 S11 至 S18 (步骤 S1),并向计算部件 31 输出黑带检测结果 Kout。

[0135] 然后,在黑带检测处理 S1 中,在图 16、17、19 和 20 所示的边界确定处理 1 和 2 的步骤 S126、S129、S146 和 S149 中在测量区域 64B 中是否只存在包括消隐区域 60 的黑带区域,例如,如图 25A 至 25C 所示进行确定。即,例如,如图 25A 至 25C 中所示,在确定是否只在图像区域 62 的上侧存在黑带区域 61A (包括消隐区域 60) 时,也通过使用水平后沿长度 Hbp 和水平前沿长度 Hfp 进行确定。

[0136] 具体的,例如,如图 25A 所示,当水平后沿长度 Hbp 和水平前沿长度 Hfp 对应测量区域 64B 的水平方向的宽度 (在这种情况下,基本区域 64A 的水平方向的宽度) 时,确定不存在图像区域 62 或者黑带区域中的字幕等,并在测量区域 64B 中只出现黑带区域。

[0137] 而且,例如,如图 25B 所示,当在测量区域 64B 中存在图像区域 62 时,根据作为测量结果的水平后沿长度 Hbp 和水平前沿长度 Hfp 是否对应预置的水平后沿长度 Hbp0 和预置的水平前沿长度 Hfp0,确定图像区域 62 的存在还是不存在。具体的,水平后沿长度 Hbp 和水平后沿长度 Hbp0 的组合或水平前沿长度 Hfp 和水平前沿长度 Hfp0 的组合中的至少一个互相相同,确定存在图像区域 62。如图 25B 所示,通过由输入图像信号的类型确定的水平长度 Hbp1 和当设置测量区域 64B 时确定的水平长度 Hbp2 之间的差,确定水平后沿长度 Hbp0 ($Hbp0 = Hbp1 - Hbp2$)。通过由输入图像信号的类型确定的水平长度 Hfp1 和当设置测量区域 64B 时确定的水平长度 Hfp2 之间的差,确定水平前沿长度 Hfp0 ($Hfp0 = Hfp1 - Hfp2$)。

[0138] 而且,例如,如图 25C 所示,当在测量区域 64B 中不存在图像区域 62 (只存在黑带区域 61A) 以及在黑带区域 61A 中出现字幕 63B 时,作为测量结果的水平后沿长度 Hbp 和水平前沿长度 Hfp 大于预置的水平后沿长度 Hbp0 和预置的水平前沿长度 Hfp0。因此,在该情况下,首先,确定图像区域 62 基本上不存在。其原因如下。即,如果确定包括字幕 63B 的区域的图像区域存在,将在后面所述的高宽比调整中进行错误调整。然而,为了避免字幕 63B 的丢失,除了作为测量结果的水平后沿长度 Hbp 和水平前沿长度 Hfp,还使用作为测量结果的垂直后沿长度 Vbp 和垂直前沿长度 Vfp (在图 25C 的情况下,使用垂直后沿长度 Vbp),并因此容易获得字幕 63B 的位置。可以根据每个组合帧显示或不显示字幕 63B。因此,直到由黑带检测处理确立检测,才将垂直后沿长度 Vbp 或垂直前沿长度 Vfp 的最小值设置为字幕 63B 的位置。

[0139] 如上所述,在确定在测量区域 64B 中是否只存在包括消隐区域 60 的黑带区域时,也通过使用水平后沿长度 Hbp 和水平前沿长度 Hfp 的值进行确定。因此,不仅可以确定图像区域 62 而且可以确定黑带区域中字幕 63B 的存在。

[0140] 再次参考图 24 进行描述。接下来,图像处理部件 3 中的计算部件 31 根据黑带检测部件 2 的黑带检测处理的前述结果 (黑带检测结果 Kout) 和信号类型识别部件 21 的输入图像信号的类型识别结果 Sout,执行处理 (缩放比率算处理) 以计算作为输入图像信号的 YUV 信号 (Yin、Uin、Vin) 的扩张比或压缩比 (步骤 S2)。具体的,执行图 26 和图 27 的流程图所示的处理。

[0141] 首先,当计算部件 31 获取黑带检测结果 Kout (和类型识别结果 Sout) 时 (步骤 S201),根据这些结果确定黑带区域是否存在于输入图像信号 (Yin、Uin、Vin) 中 (步骤 S202)。具体的,根据基于类型识别结果 Sout 的输入图像信号的水平后沿长度、水平前沿长度、垂直后沿长度和垂直前沿长度是否分别对应于基于黑带检测结果 Kout 的水平后沿长度 H1A、水平前沿长度 H1B、垂直后沿长度 V1A 和垂直前沿长度 V1B,来确定是否存在黑带区域。例如,当在输入图像信号中不存在黑带区域时,例如,如图 28 所示,基于类型识别结果 Sout 的上述值对应于基于黑带检测结果 Kout 的值。

[0142] 当在步骤 S202 中确定不存在黑带区域时 (步骤 S202 :N),计算部件 31 基于类型识别结果 Sout,根据图像区域的显示尺寸来计算水平方向和垂直方向的缩放比 (步骤 S204 和 S205)。然后,计算部件 31 向缩放部件 32 输出计算结果 Cout (步骤 S205)。因此,缩放比计算处理终止。

[0143] 同时,当在步骤 S202 中确定存在黑带区域时 (步骤 S202 :Y),计算部件 31 确定当前黑带检测结果 Kout 是否从之前组合帧中的结果改变 (水平后沿长度 H1A、水平前沿长度

H1B、垂直后沿长度 V1A 和垂直前沿长度 V1B 等的值是否改变) (步骤 S206)。当确定没有从之前结果改变时 (步骤 S206 :N), 缩放比不必改变并可以维持现状。因此, 缩放比计算处理终止。

[0144] 同时, 当在步骤 S206 确定存在从之前结果改变时 (步骤 S206 :Y), 计算部件 31 根据黑带检测结果 Kout 确定图像区域中是否有变化 (例如, 图 12A 和 12B 所示的图像区域的宽度 H1 和 V2 是否变化) (步骤 S207)。当确定图像区域中没有变化时 (步骤 S207 :N), 计算部件 31 根据黑带检测结果 Kout 来确定是否扩张字幕区域 (S209)。具体的, 计算部件 31 确定是否减小上述如图 12A 所示的到包括垂直后沿的 OSD63A 最上端的长度 V0A 或到包括输入图像信号 6 的垂直前沿的字幕 63B 的最下端的长度 V0B。当确定字幕区域减少或不改变这些值时 (步骤 S209 :N), 缩放比不必改变并可维持现状。因此, 缩放比计算处理终止。

[0145] 同时, 当在步骤 S207 中确定图像区域中有改变 (步骤 S207 :Y), 并当在步骤 S209 中确定扩张字幕区域时 (步骤 S209 :Y) 时, 计算部件 31 根据黑带检测结果 Kout (具体的, 图像区域等的宽度 H2 和 V2 等), 确定在排除输入图像信号 (Yin、Uin、Vin) 的黑带区域之后为剩余区域的图像区域的高宽比 (步骤 S208)。然后, 计算部件 31 确定水平方向和垂直方向的缩放比, 以便可以根据显示尺寸防止丢失字幕, 同时基于确定的高宽比和黑带检测结果 Kout 维持输入图像信号 (Yin、Uin、Vin) 的图像区域的高宽比 (步骤 S210 和 S211)。因此, 缩放比计算处理终止。

[0146] 具体的, 例如, 如图 29A 所示, 当输入图像信号 6 中的黑带区域 61A 和 61B 中没有字幕时, 执行输入图像信号 6 的缩放 (高宽比调整) 以便仅图像区域 62 成为在显示部件 5 的整个显示屏幕上显示的显示区域 7, 同时维持输入图像信号 6 的高宽比, 以便避免黑带区域 61A 和 61B 阻挡观看。

[0147] 同时, 例如, 如图 29B 所示, 当在黑带区域 61A 和 61B 中分别有字幕 63B1 和 63B2 时, 执行缩放同时维持输入图像信号 6 的高宽比, 以避免丢失字幕 63B1 和 63B2。而且, 例如, 如图 29C 所示, 当一对黑带区域中的一个 (在这种情况下, 上和下侧的黑带区域 61A 和 61B 中的下侧黑带区域 61B) 有字幕 (字幕 63B) 时, 位置调整部件 33 如箭头 P1 所示调整位置, 以便不会由于缩放部件 32 缩放图像信号以防止丢失字幕 63B 而在显示区域 7 中包括另一黑带区域 (在这种情况下, 上侧的黑带区域 61A)。

[0148] 当在显示部件 5 的部分显示屏幕中提供子窗口并在子窗口中显示图像信号时, 图像处理部件 3 可执行高宽比调整处理, 以便在整个子窗口上显示输入图像信号。

[0149] 再次参考图 24 给出描述。缩放部件 32 根据计算部件 31 的计算结果 Cout (缩放比) 缩放作为输入图像信号的 YUV 信号 (Yin、Uin、Vin) (步骤 S3)。接下来, 位置调整部件 33 对于缩放部件 32 缩放的图像信号进行例如上述图 29C 所示的位置调整以避免黑带区域中字幕的丢失 (步骤 S4)。最后, 确定是否终止高宽比调整处理 (步骤 S5)。当确定不终止高宽比调整处理 (步骤 S5 :N) 时, 重复步骤 S0 至 S4 的处理。当确定终止高宽比调整处理 (步骤 S5 :Y) 时, 终止高宽比调整处理。

[0150] 如上, 根据黑带检测部件 2 的黑带检测结果 Kout, 执行图像处理部件 3 的图像处理 (输入图像信号的高宽比调整处理)。

[0151] 如上所述, 在本实施例中, 测量部件 22 测量在组合帧时间段内作为输入图像信号 6 的 YUV 信号 (Yin、Uin、Vin) 的测量区域 64A 和 64B 对于每个像素是否具有阈值 V_t 之下

的信号电平。此外,根据测量结果,检测部件 23 检测在输入图像信号 6 中包括的黑带区域。因此,与相关技术相比,可以在更短时间内检测输入图像信号中包括的黑带区域。

[0152] 而且,测量部件 22 和检测部件 23 根据对于每个像素信号电平是否低于阈值 V_t 的测量结果来检测黑带区域和图像区域之间的边界,根据检测边界的结果向之前测量区域添加或从其减去作为新的增量/减量值的之前增量/减量值的一半,来设置新的测量区域,顺序测量新的测量区域,并根据测量结果检测黑带区域。因此,可以在较短时间内检测输入图像信号 6 中包括的黑带区域。

[0153] 而且,检测部件 23 中的检测确定部件 237 确定是否改变黑带区域的宽度,并且如果改变,则确定是否仅两个黑带检测区域中的一个大幅改变。因此,当仅其中之一大幅改变时,可以确定图像信号是黑场景等,并因此避免黑带区域的错误检测。结果,可能避免这种错误检测,并可以执行精确的黑带检测。

[0154] 而且,因为可以在短时间内执行该精确黑带检测,所以图像处理部件 3 可以通过使用黑带检测结果 K_{out} 在短时间内执行最优图像处理。

[0155] 而且,当维持在排除输入图像信号的黑带区域之后为剩余区域的图像区域的高宽比时,可以缩放输入图像信号。因此,通过使用缩放的图像信号而显示图像,与相关技术相比可以显示可视性极好的图像。

[0156] 而且,也考虑黑带区域中字幕的存在执行图像信号的扩张或压缩。因此,可以显示包括黑带区域的图像而不丢失字幕。

[0157] 而且,根据黑带区域中字幕的存在等,可以由位置调整部件 33 调整图像信号的显示位置。因此,可以提供更具可视性的图像。

[0158] 而且,通过使用黑带检测部件 2 检测的黑带检测结果 K_{out} ,可以高速执行图像处理。因此,可以根据输入图像信号中的改变再计算缩放比,并可以实时调整高宽比。

[0159] 已参考实施例描述本发明。然而,本发明并不限制于该实施例,并可以进行各种修改。

[0160] 例如,在上面的实施例中,已描述其中在图像区域上和/下存在黑带区域的 CinemaScope 图像信号的黑带检测,或其中在图像区域左和右存在黑带区域的侧板图像信号的黑带检测。然而,可能通过组合上面的黑带检测,在四个方向上检测黑带区域,即,图像区域的上、下、左和右侧的黑带区域。

[0161] 而且,在上面实施例中,已描述通过使用测量部件 22 的测量结果由二进制搜索执行黑带检测的情况。然而,由黑带检测部件 2 进行的黑带检测方法并不限制于此,并可以是在组合帧时间段内检测黑带的任何方法。

[0162] 而且,在上面实施例中,已描述向其输入 YUV 信号的图像显示器。然而,本发明也应用于诸如 PC 之类直接向其输入 RGB 信号的图像显示器等。当如上述直接输入 RGB 信号时,不必执行矩阵转换,并因此矩阵电路 41 是不必要的。

[0163] 而且,在上面实施例中,已将 TV 作为图像显示器的特定示例进行描述。然而,本发明的图像显示器也应用于 PDA(个人数字助理)、移动电话等。

[0164] 本领域技术人员可以理解,取决于设计需求和其他因素可以发生各种修改、组合、子组合和变化,只要它们在所附权利要求书或其等效物的范围内。

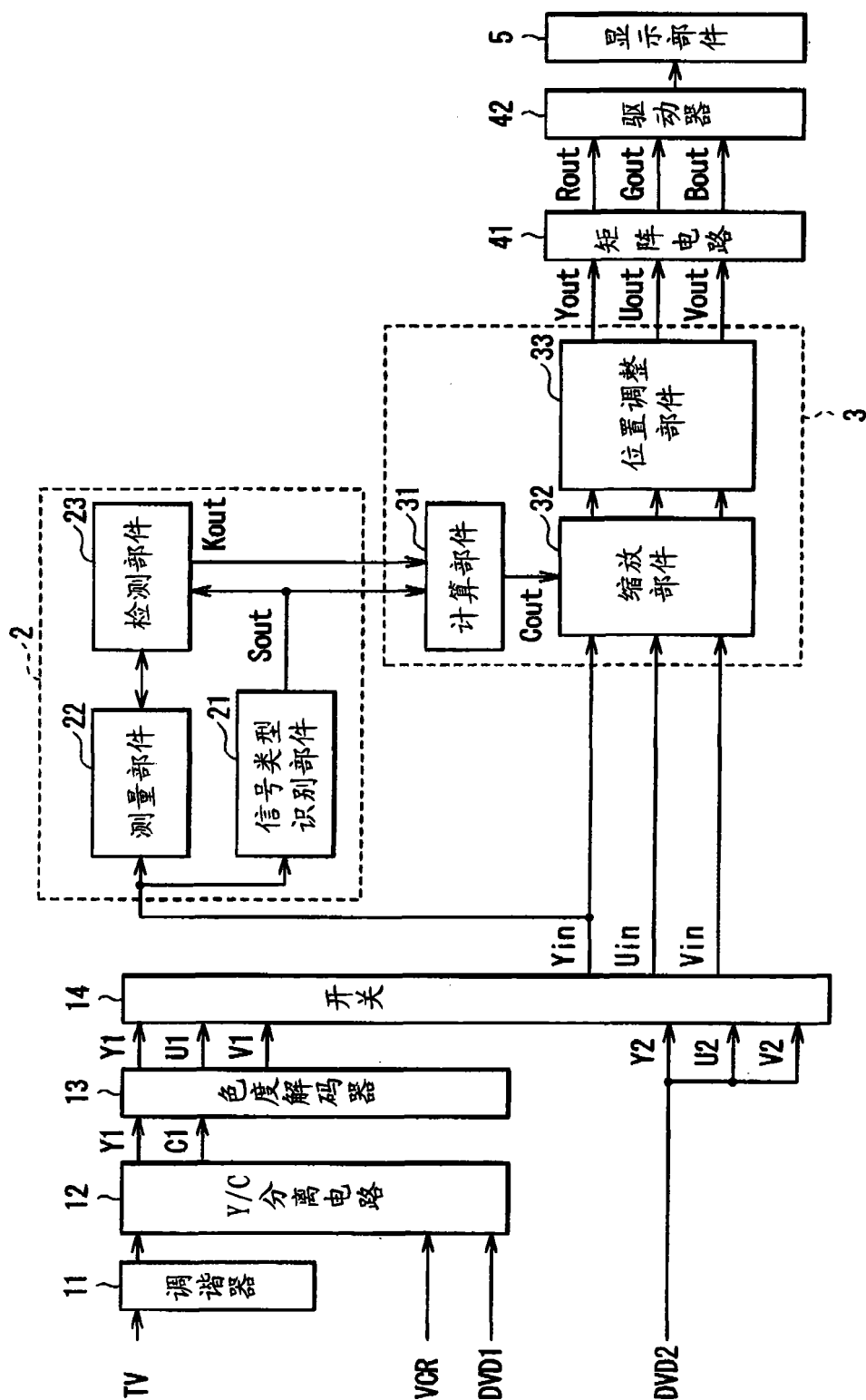
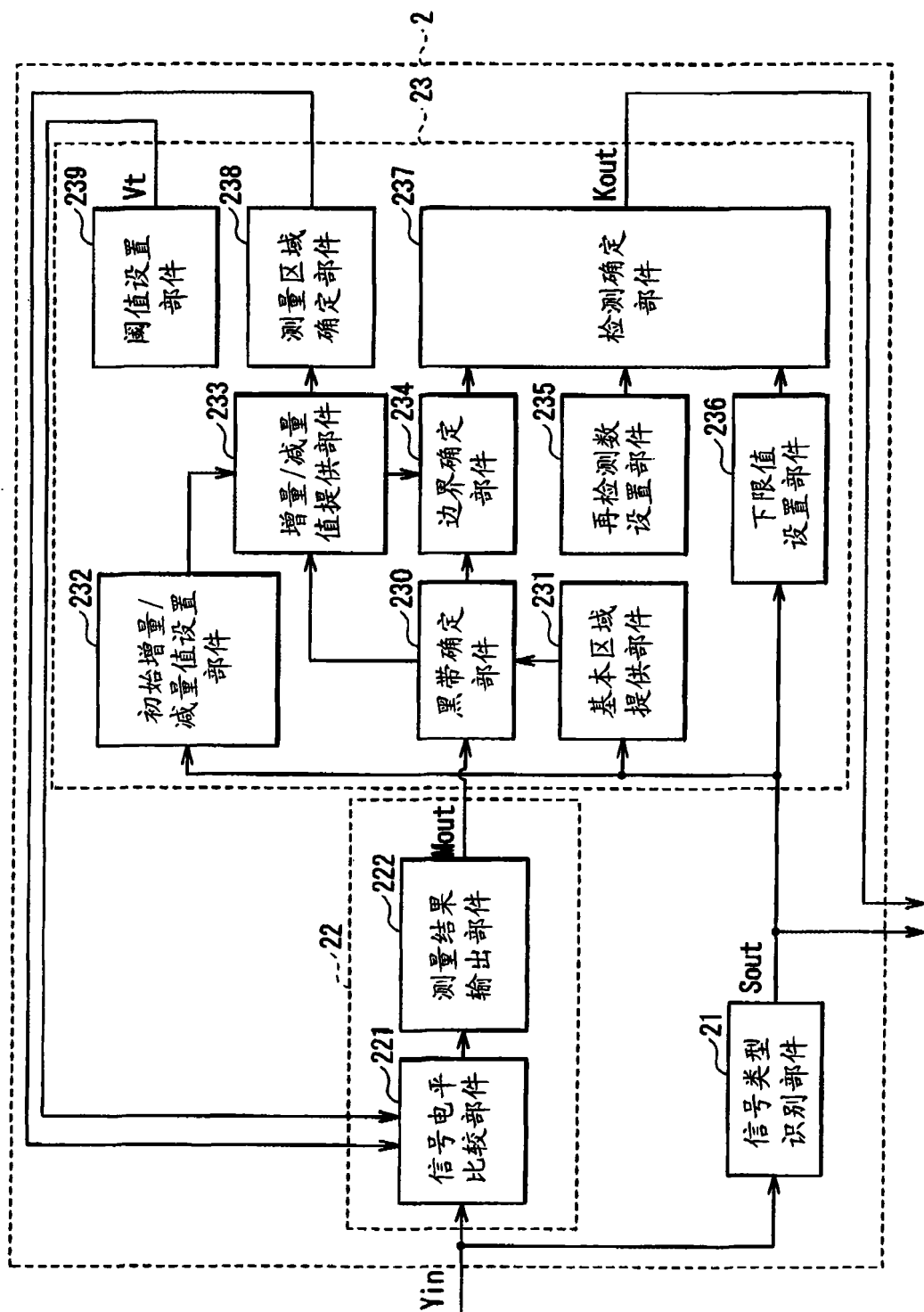


图 1



2
图

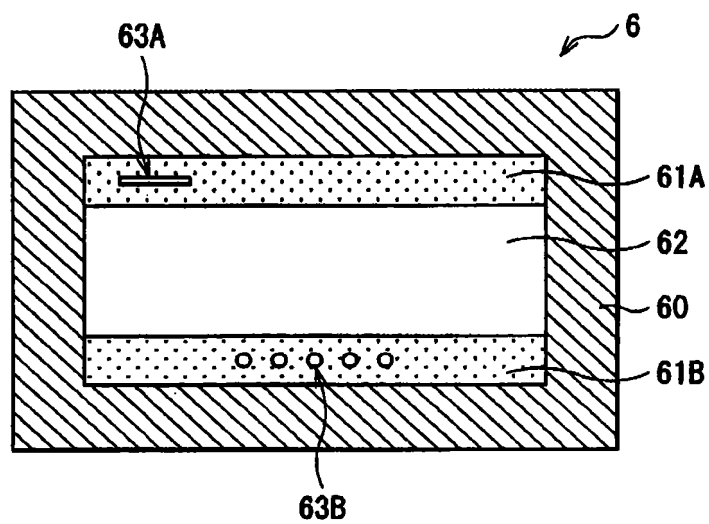


图 3A

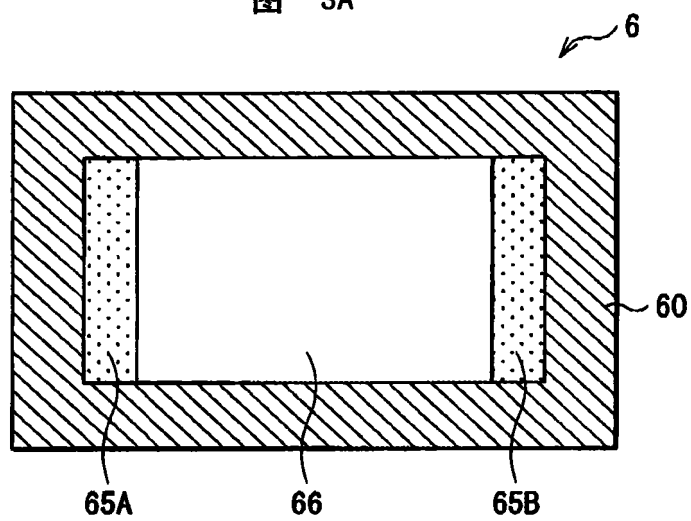


图 3B

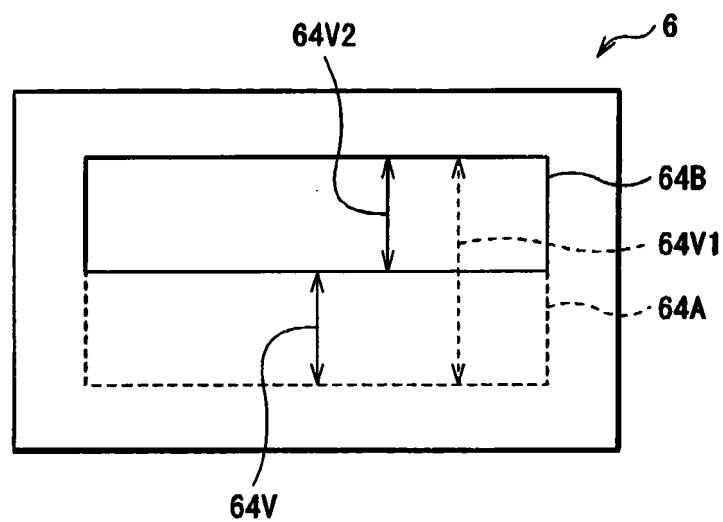


图 5

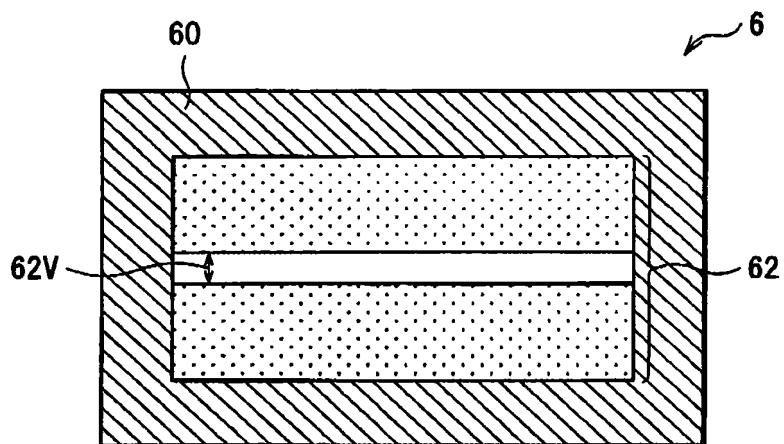


图 6

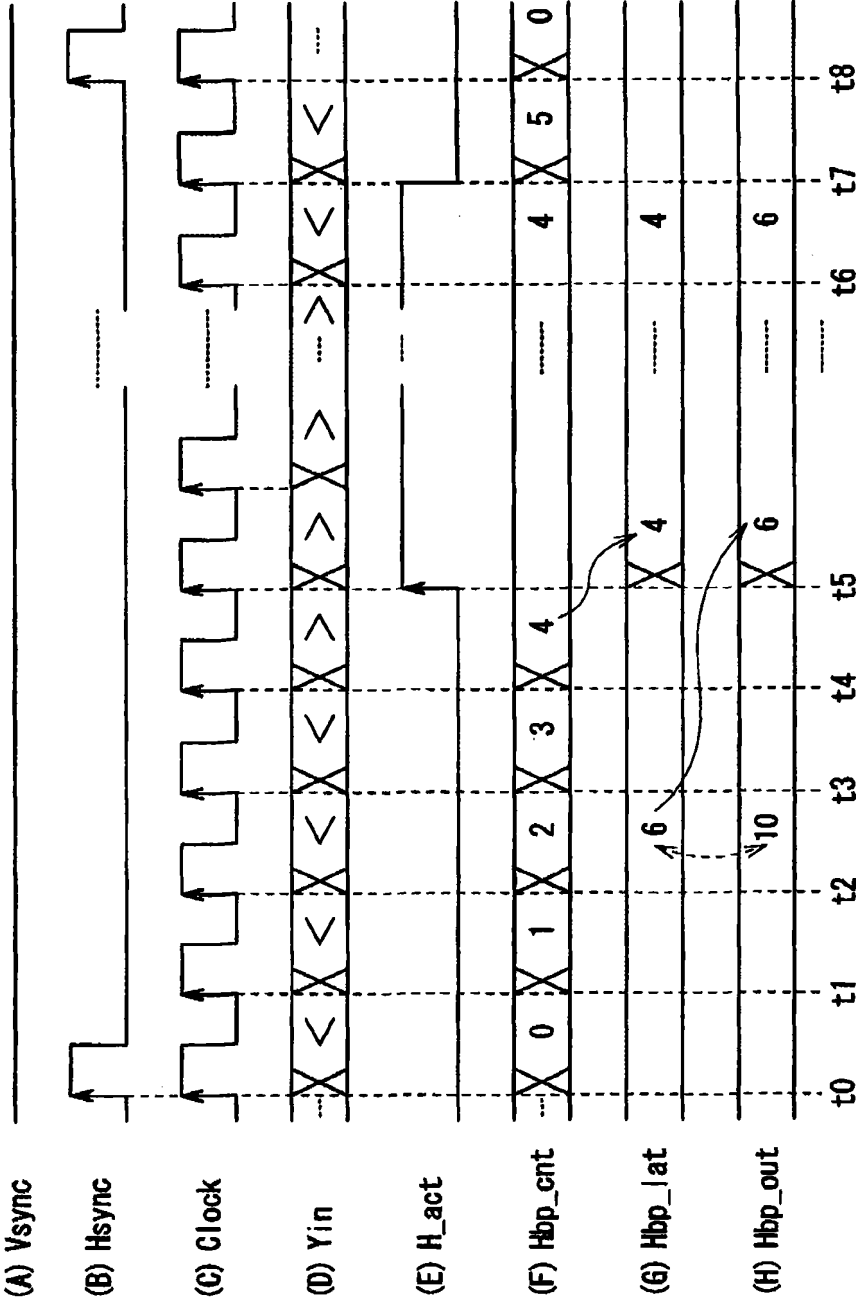


图 7

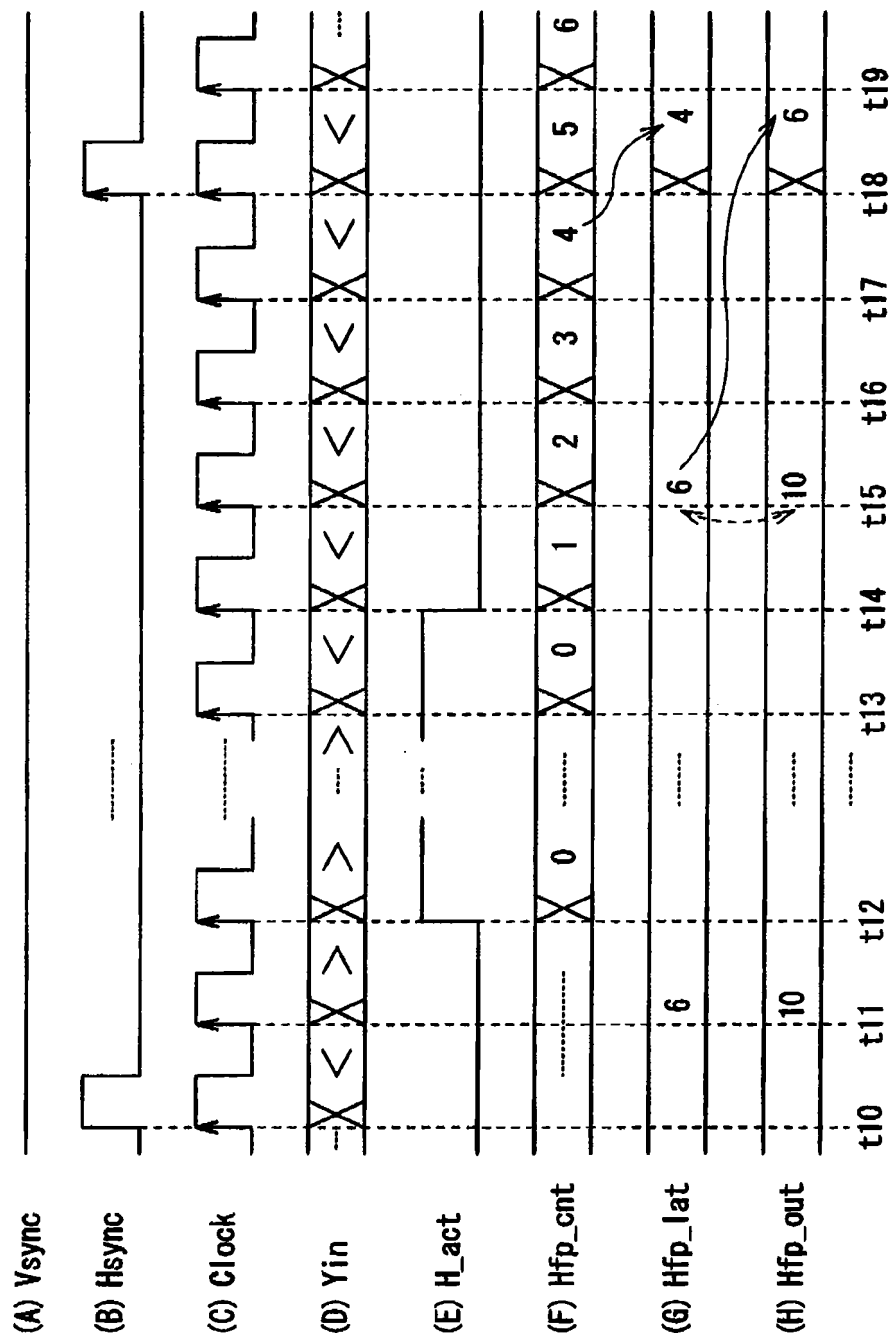


图 8

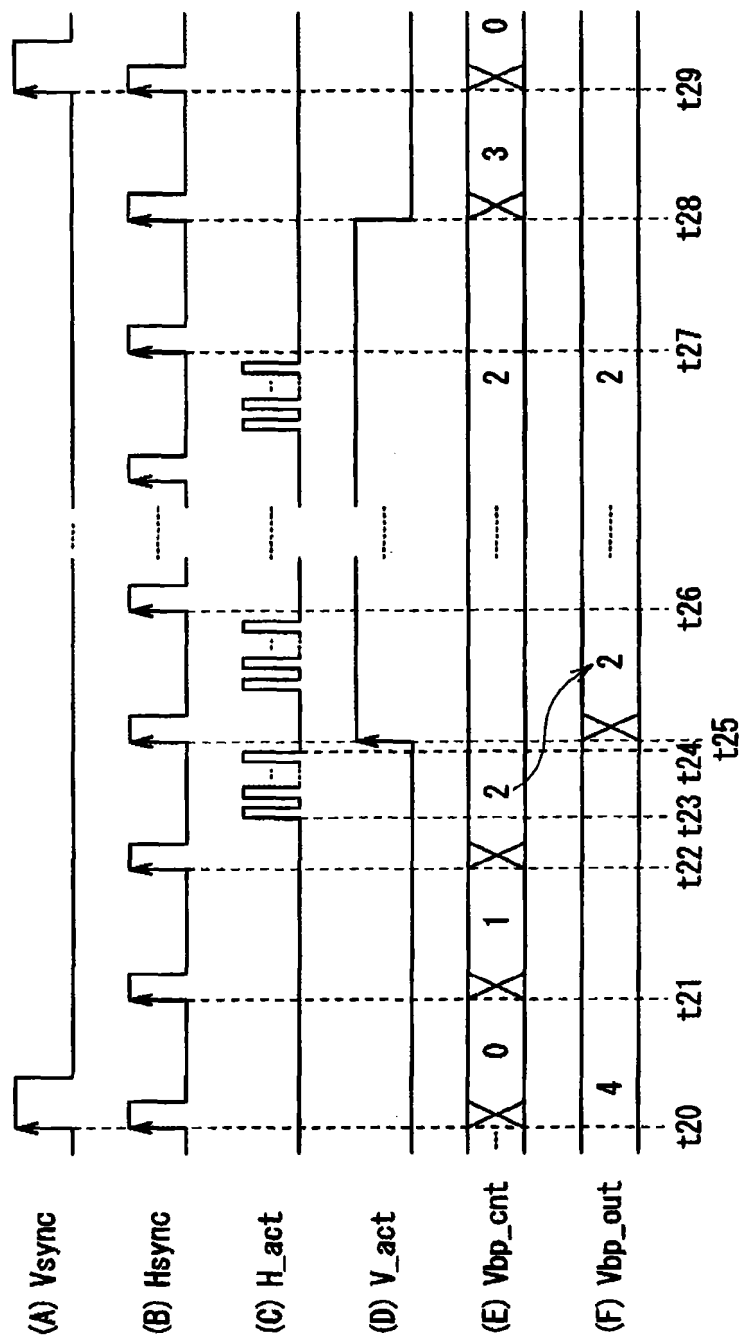


图 9

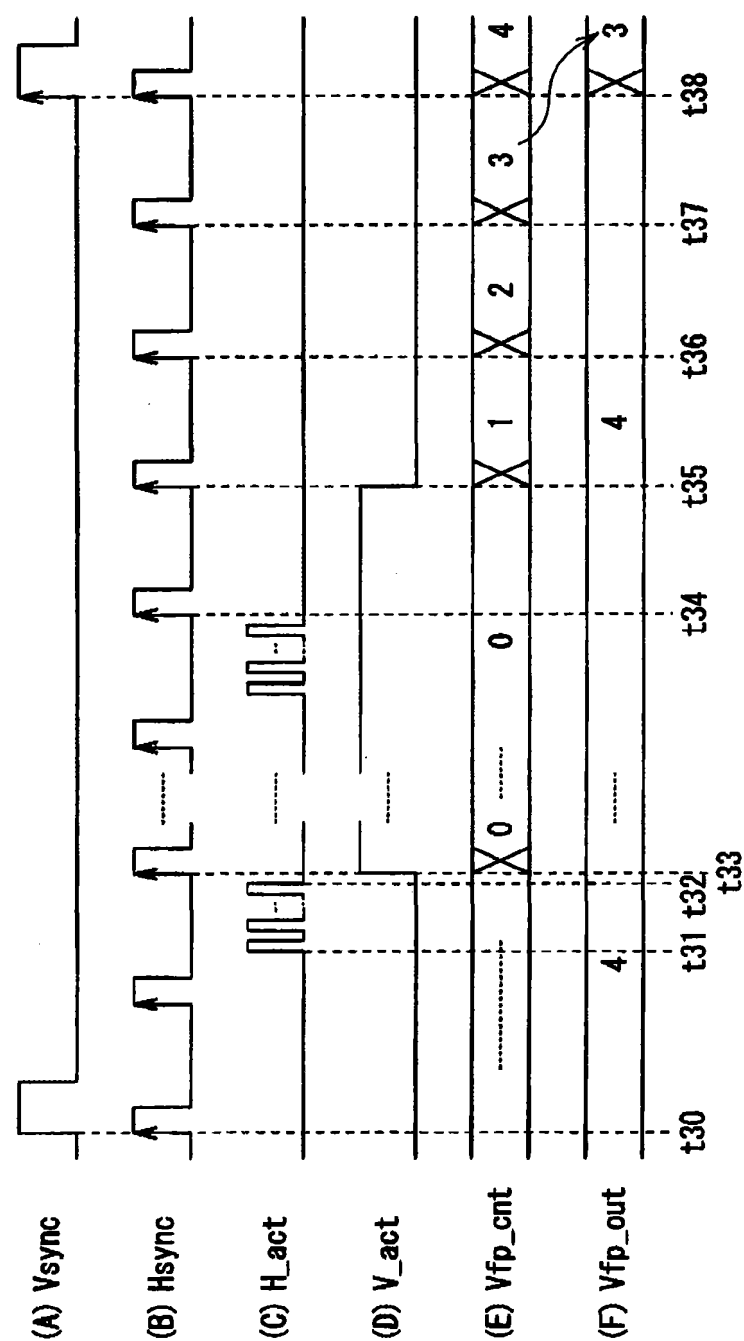


图 10

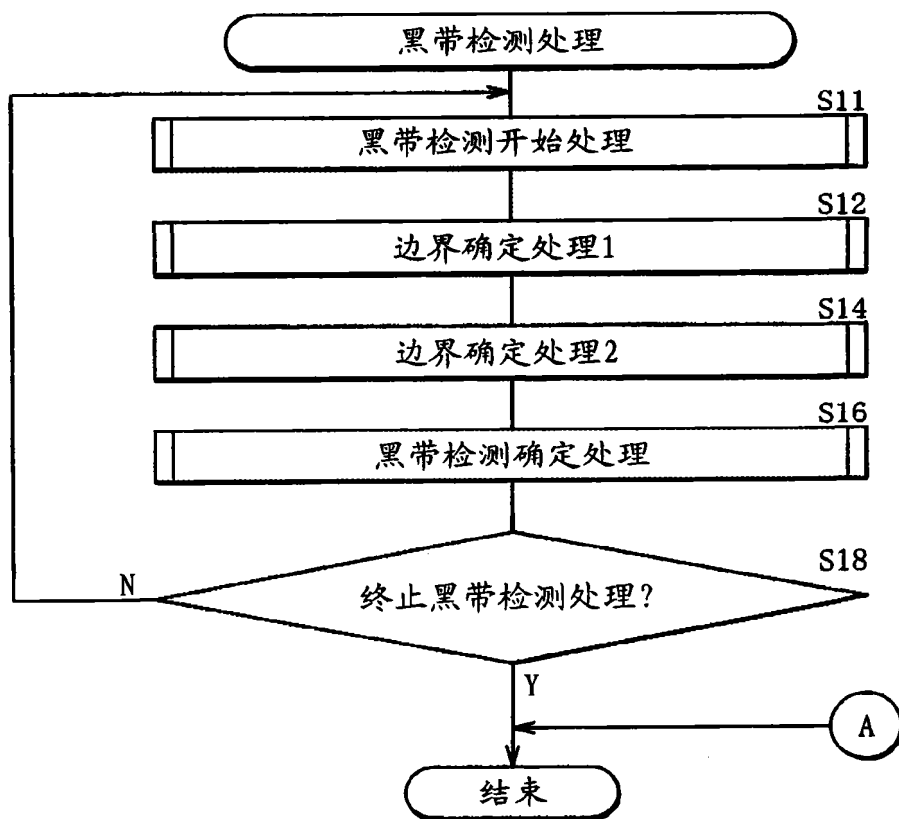


图 11

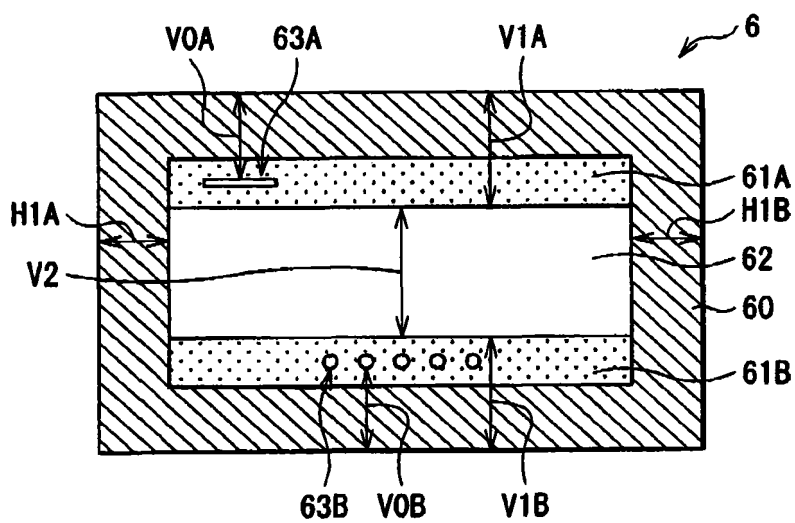


图 12A

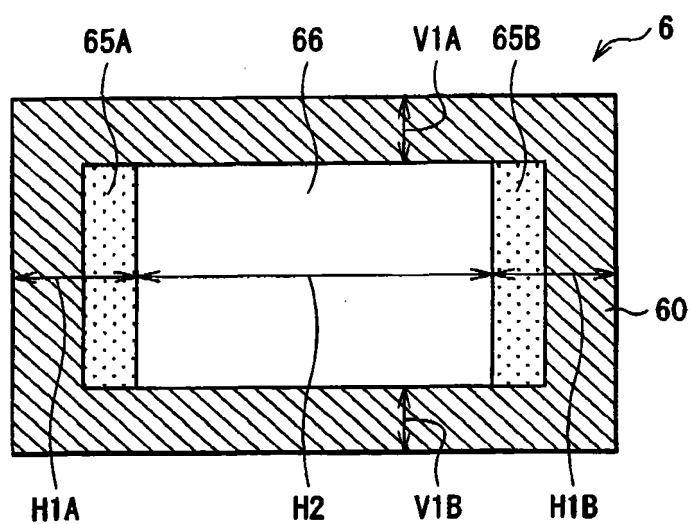


图 12B

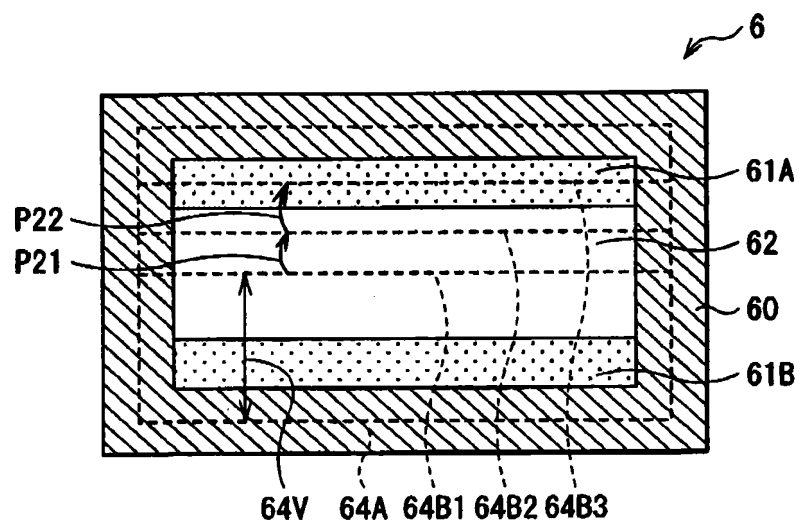


图 13A

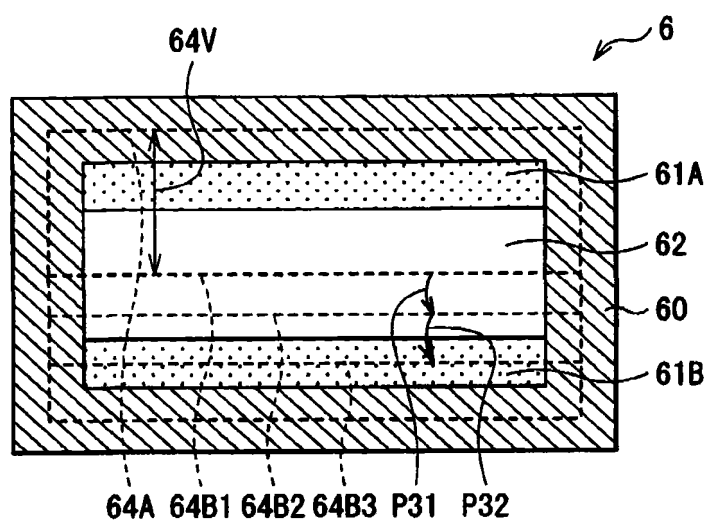


图 13B

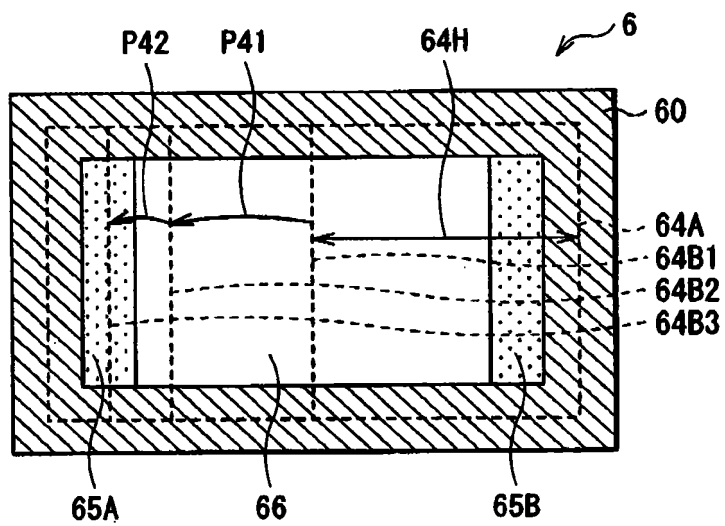


图 14A

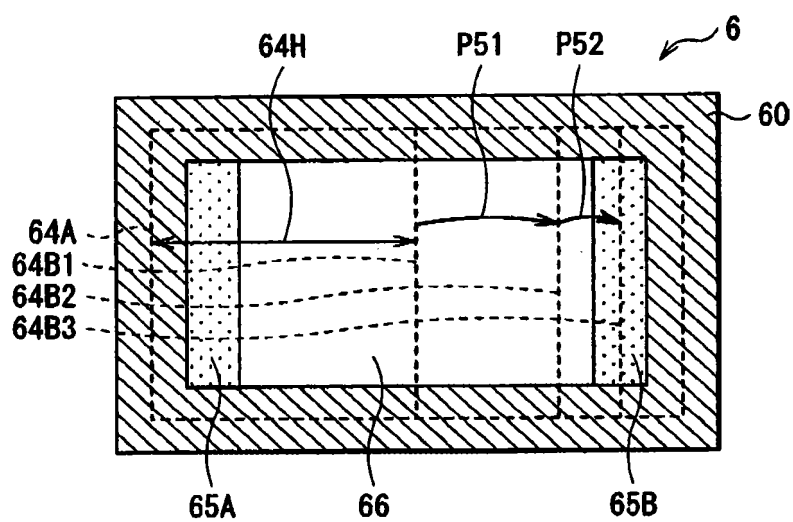


图 14B

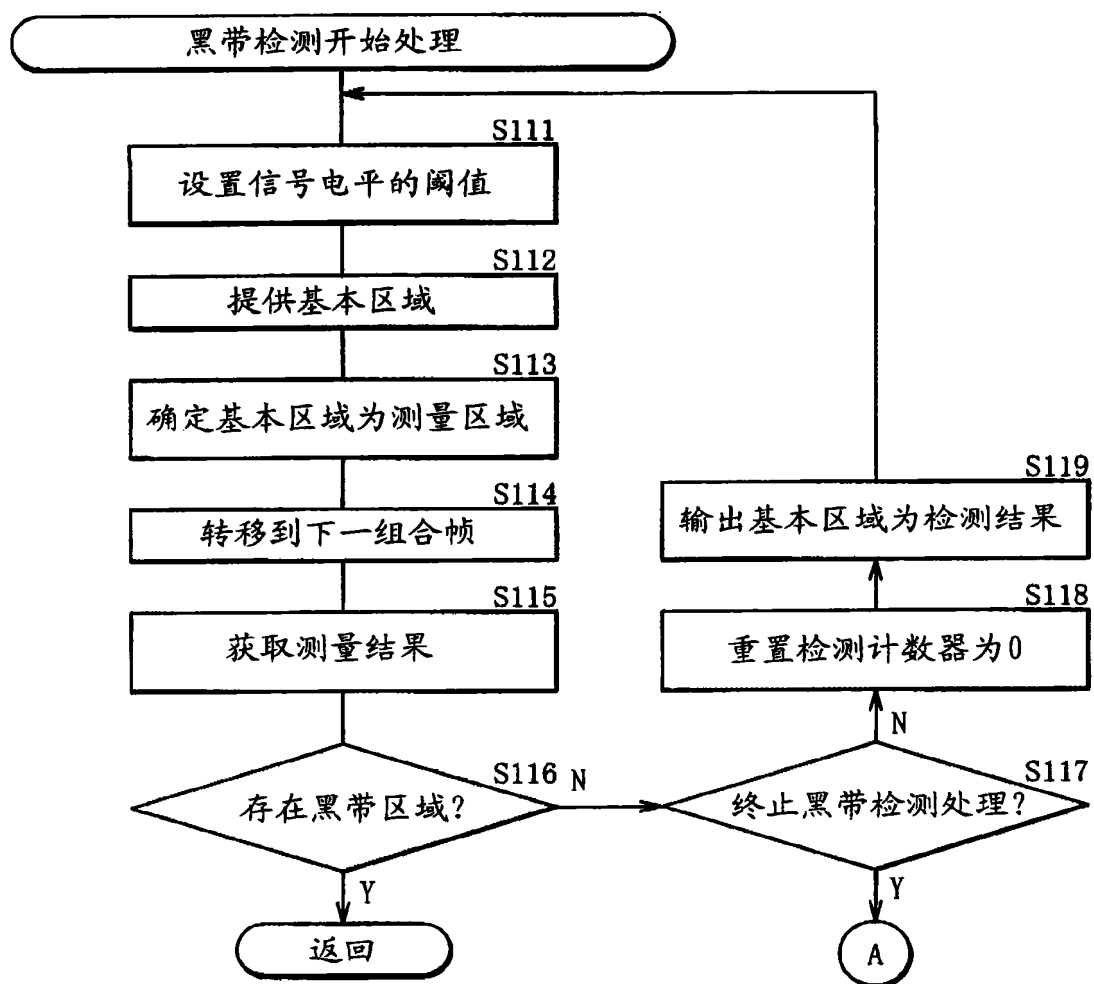


图 15

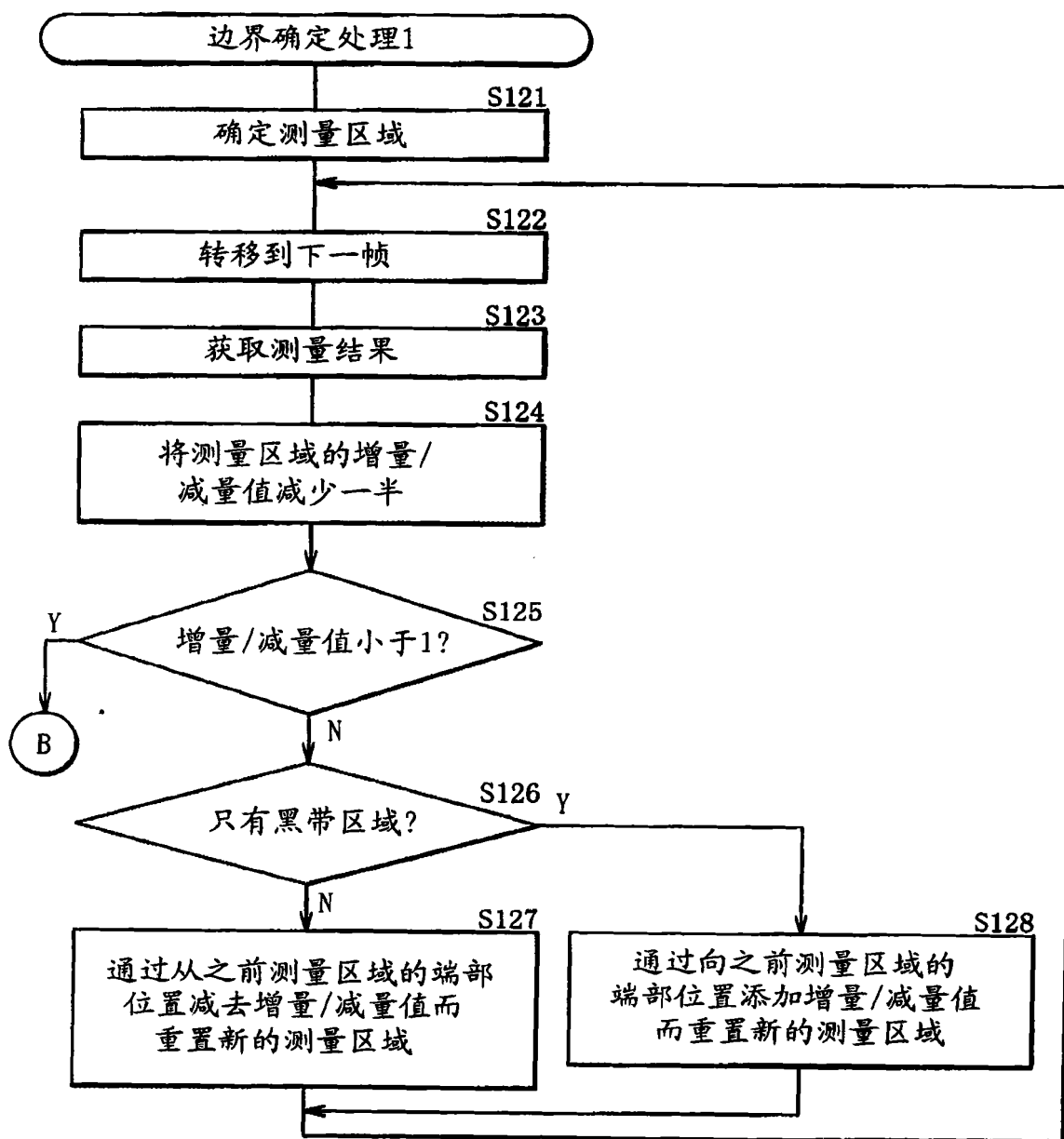


图 16

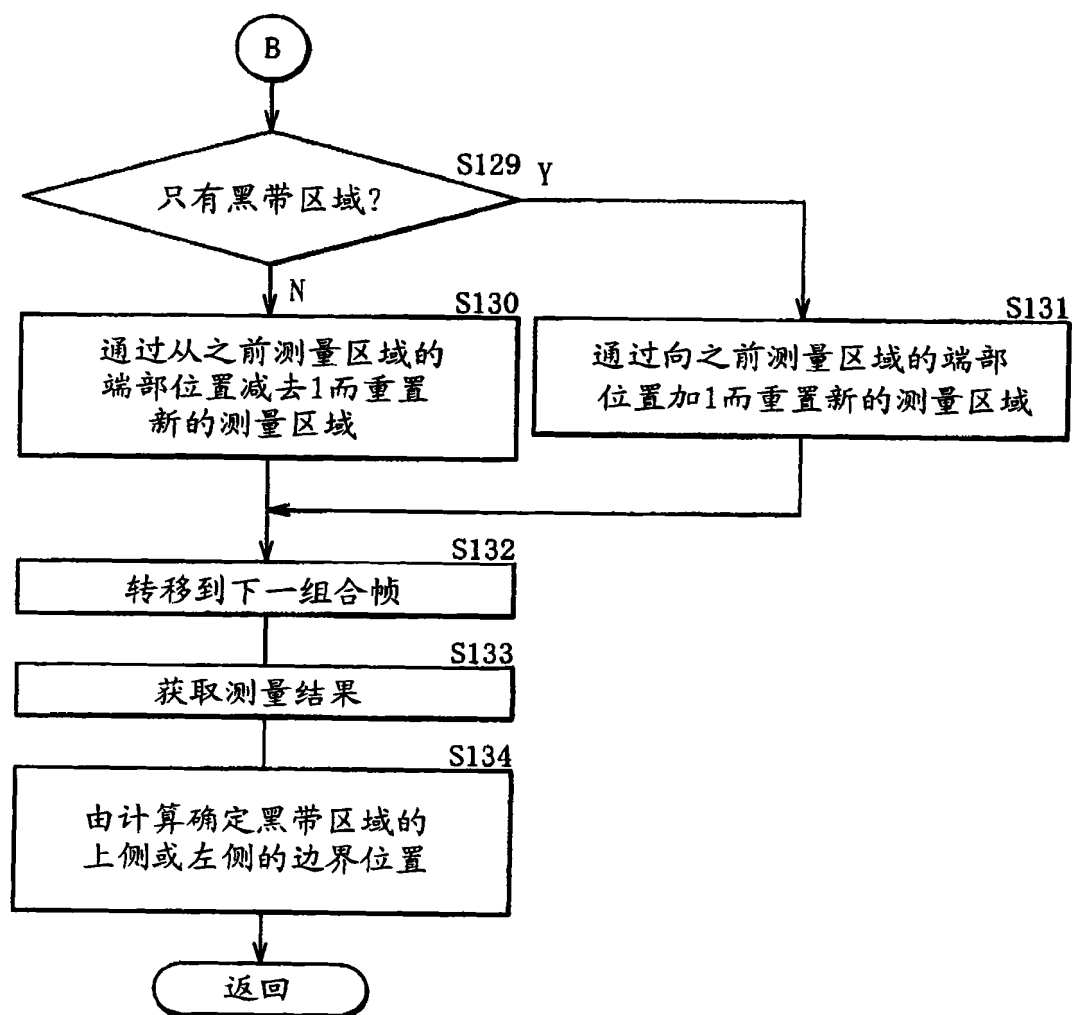


图 17

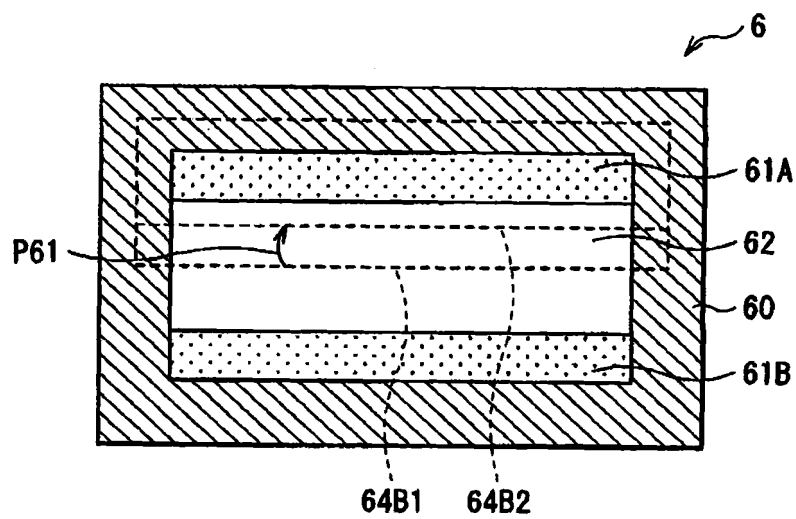


图 18A

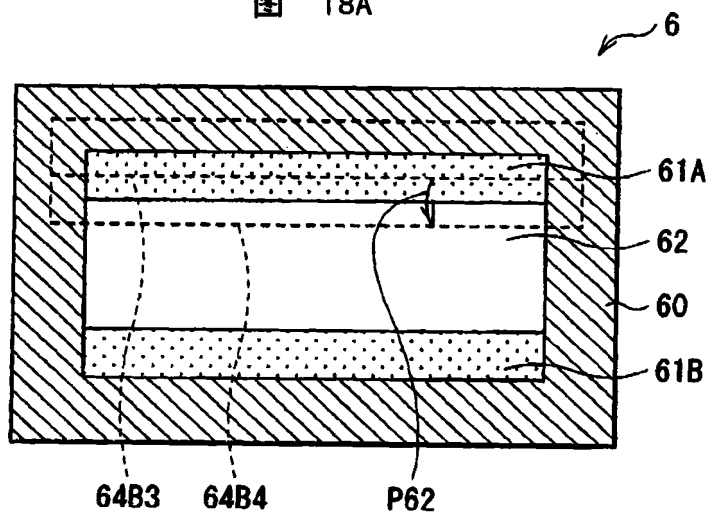


图 18B

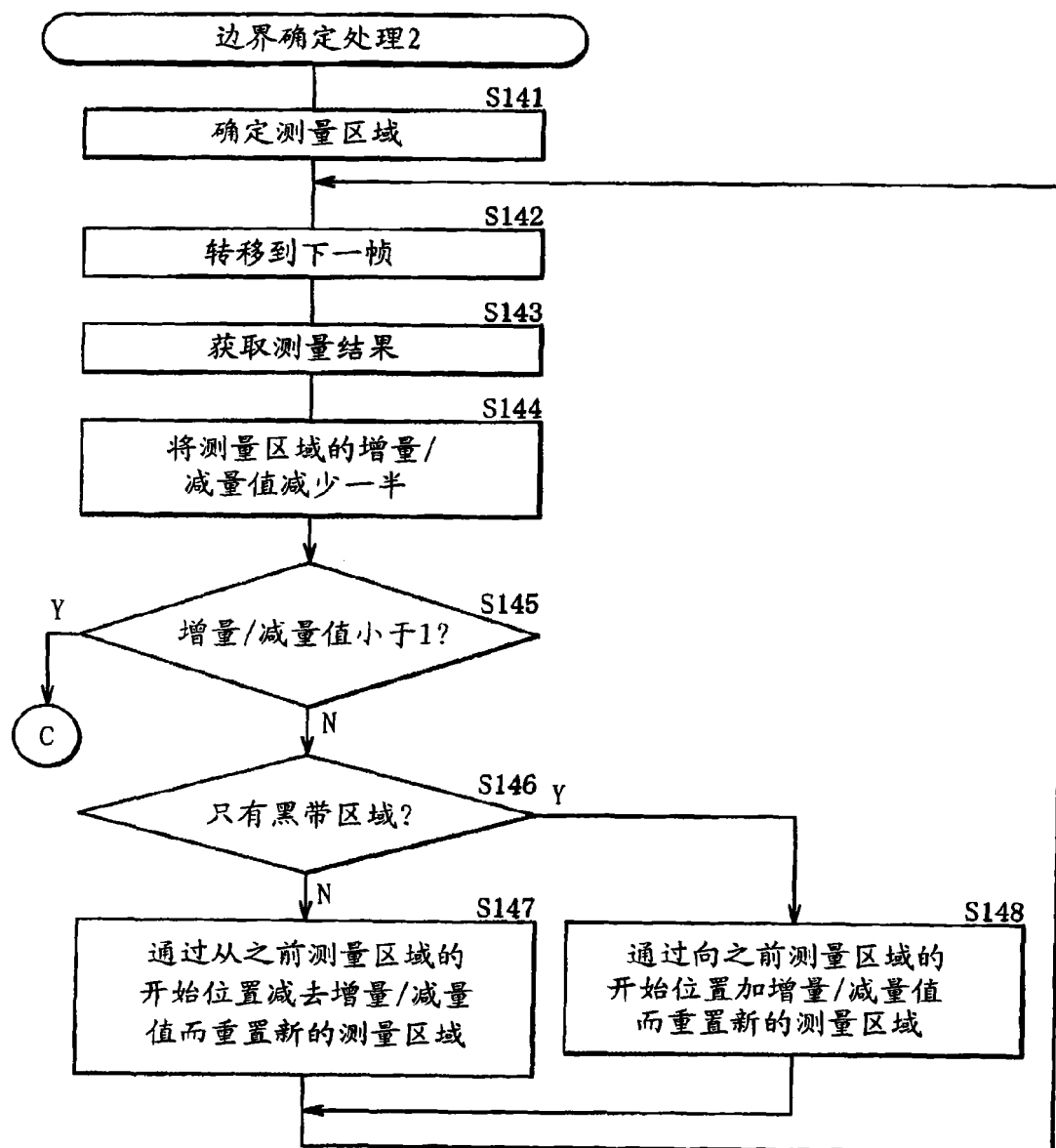


图 19

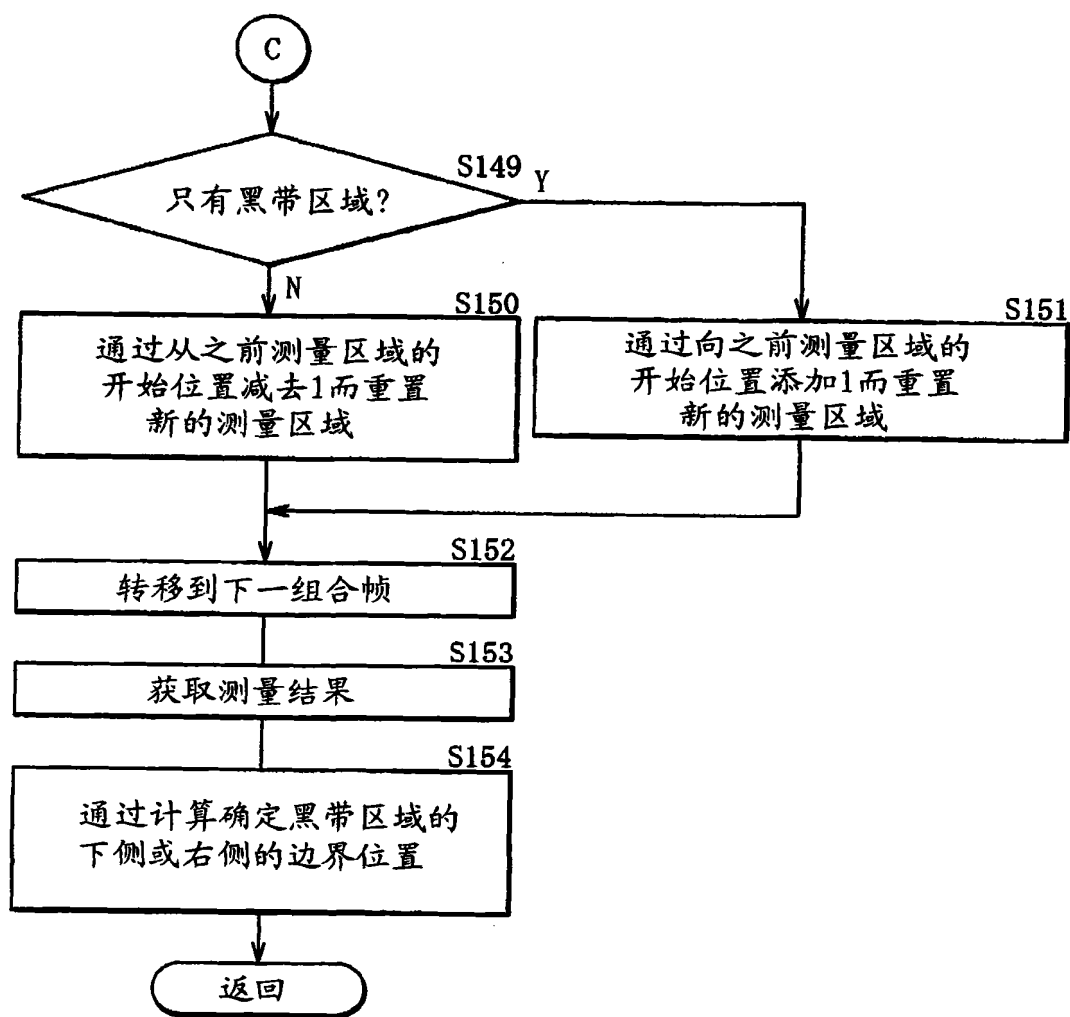


图 20

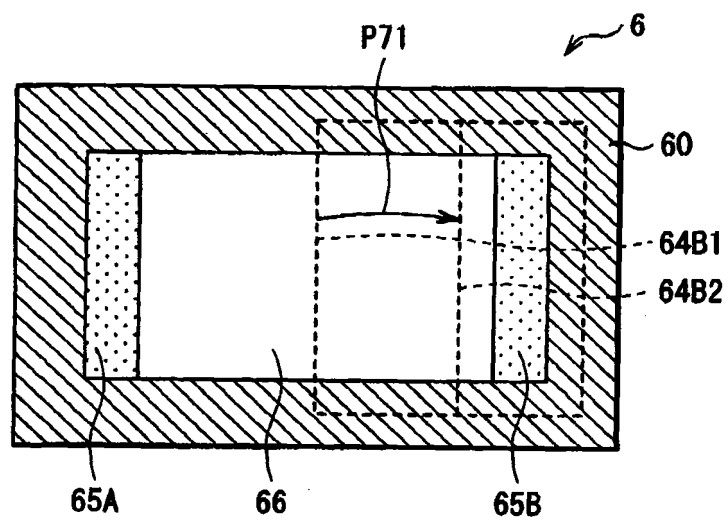


图 21A

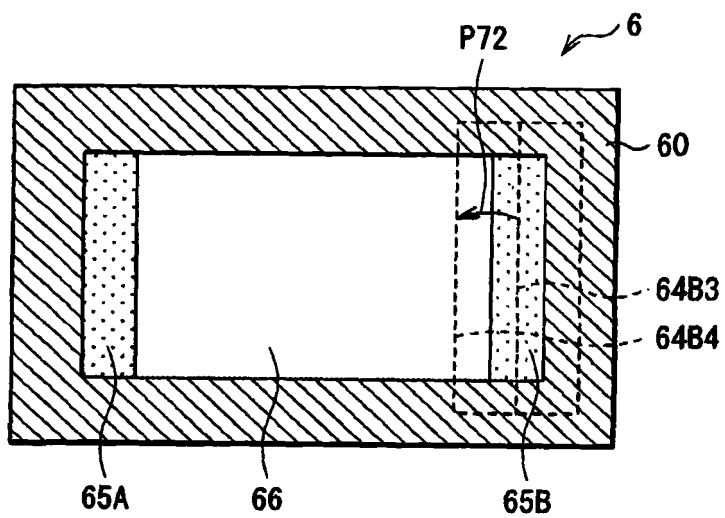


图 21B

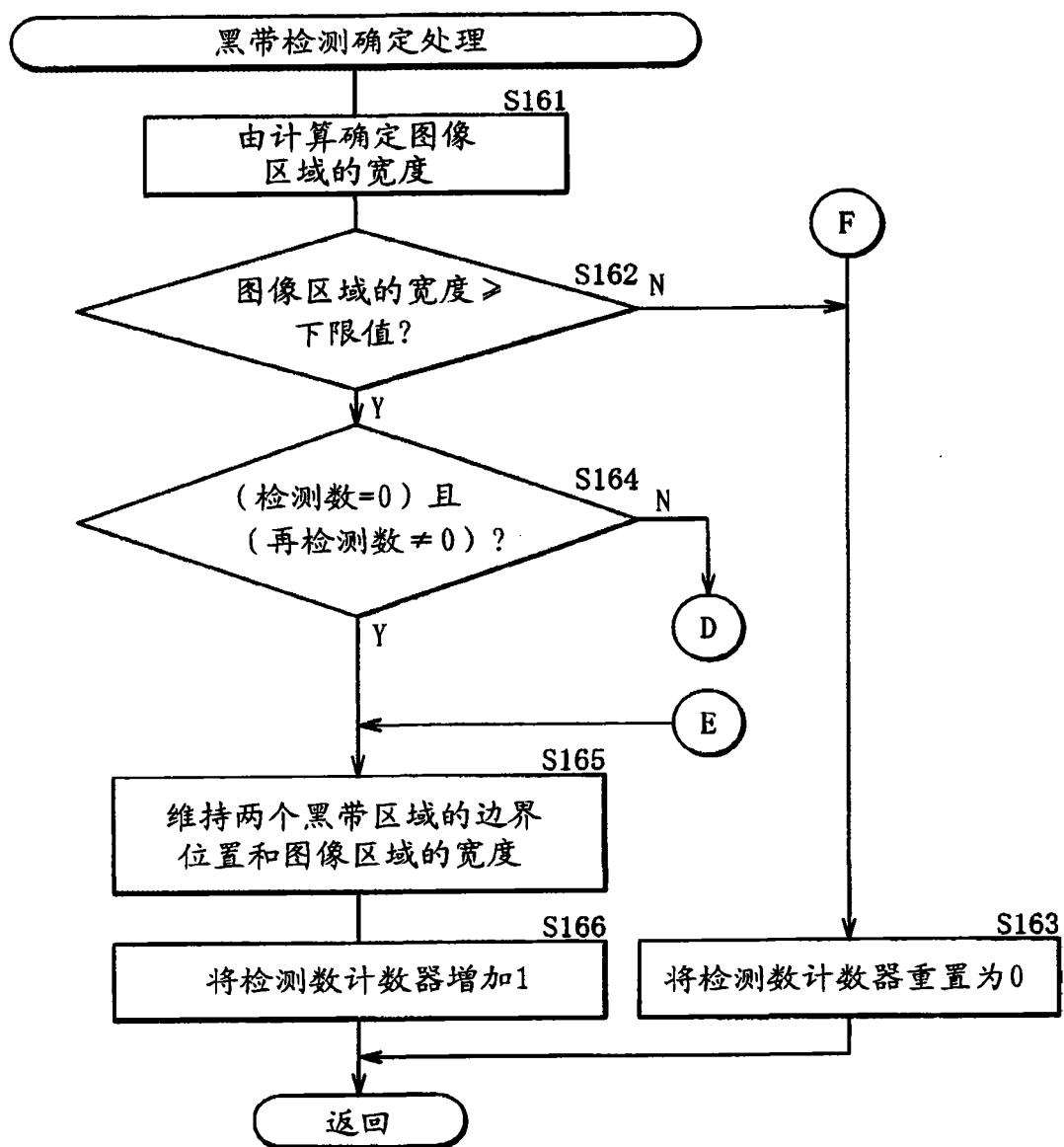


图 22

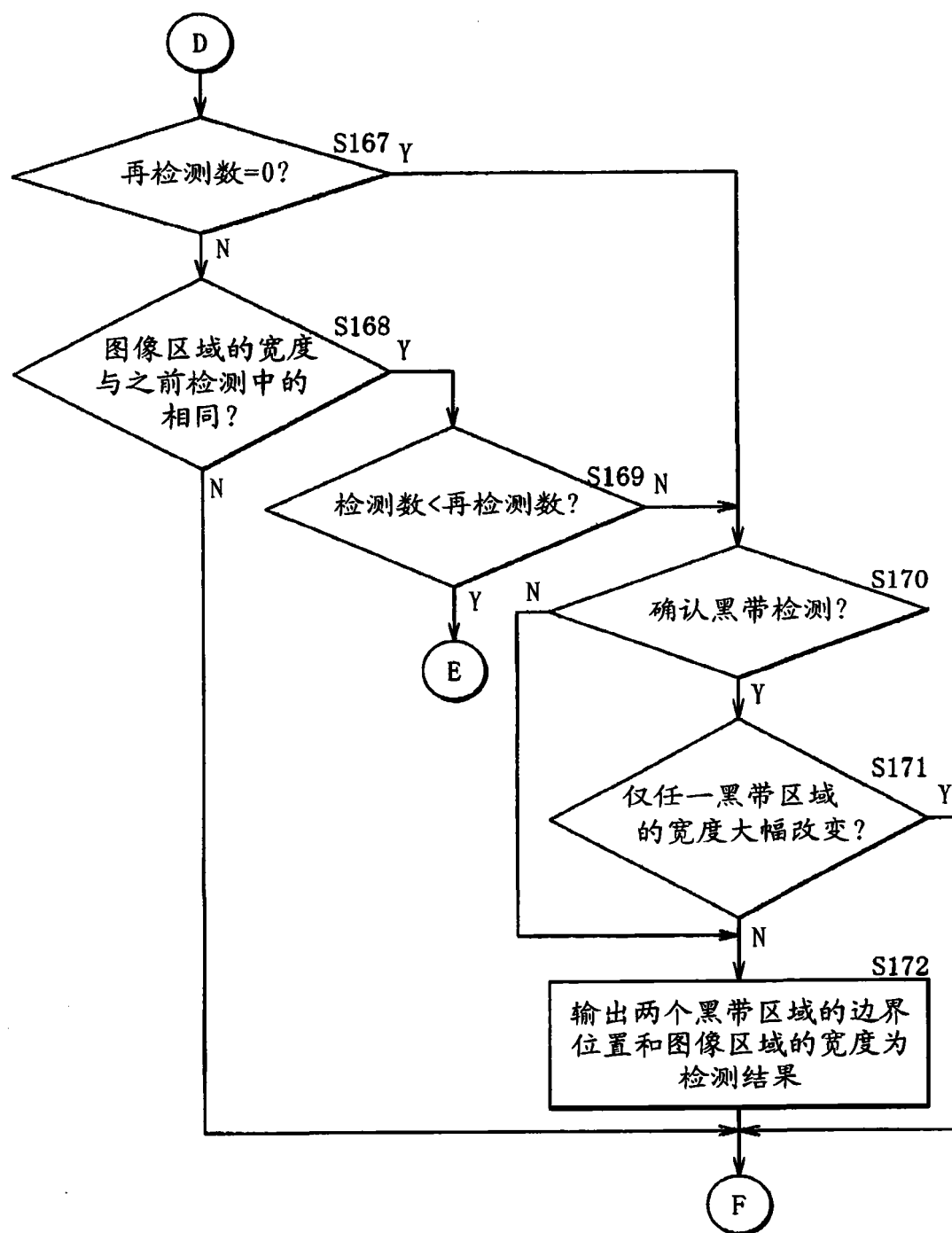


图 23

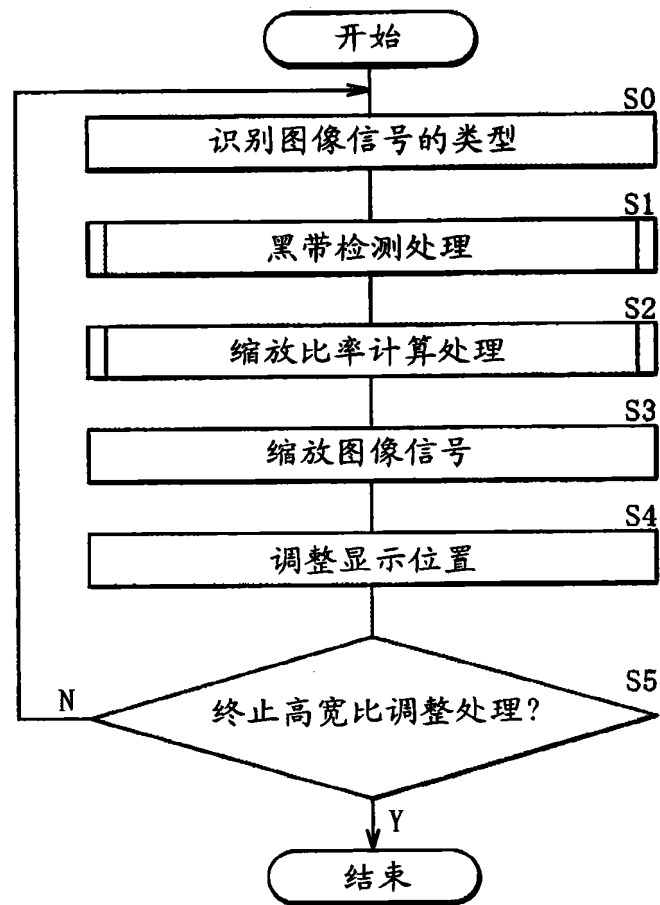
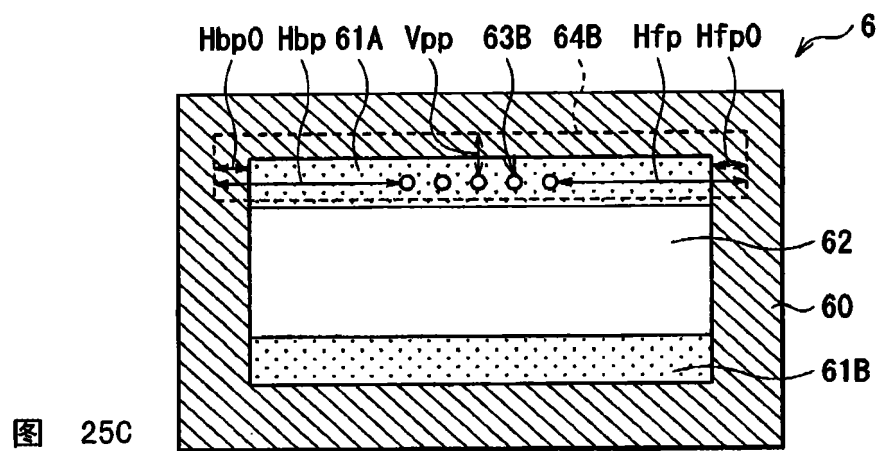
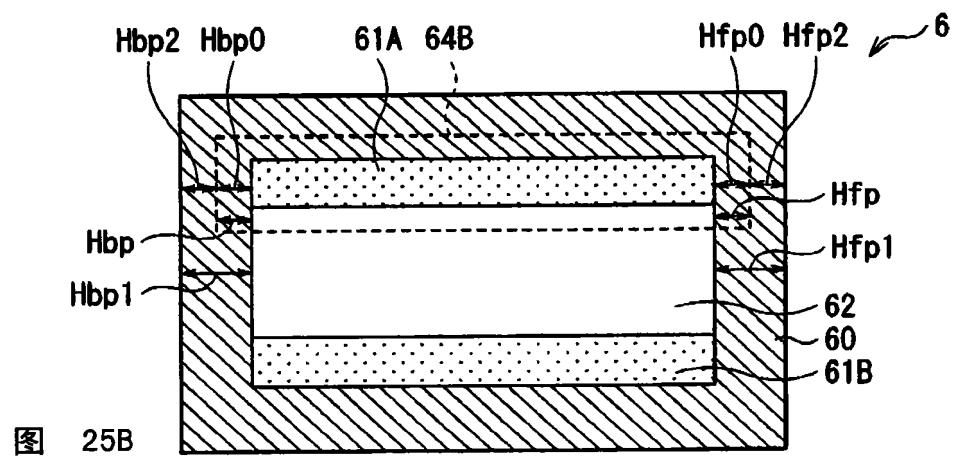
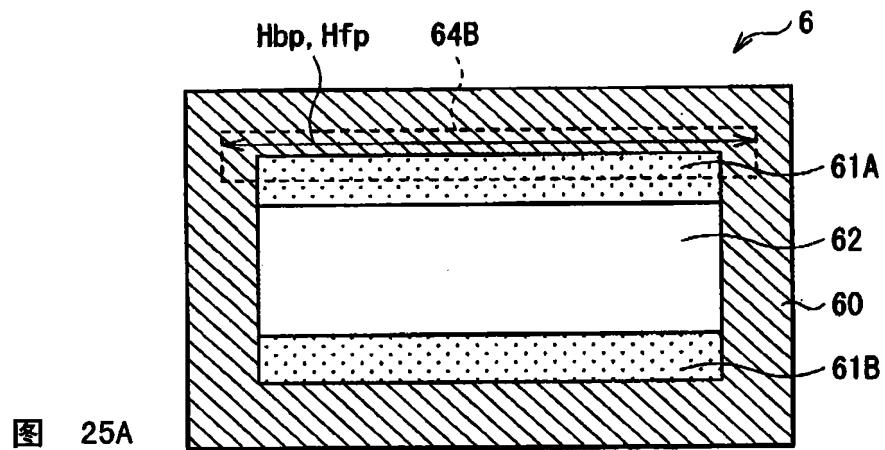


图 24



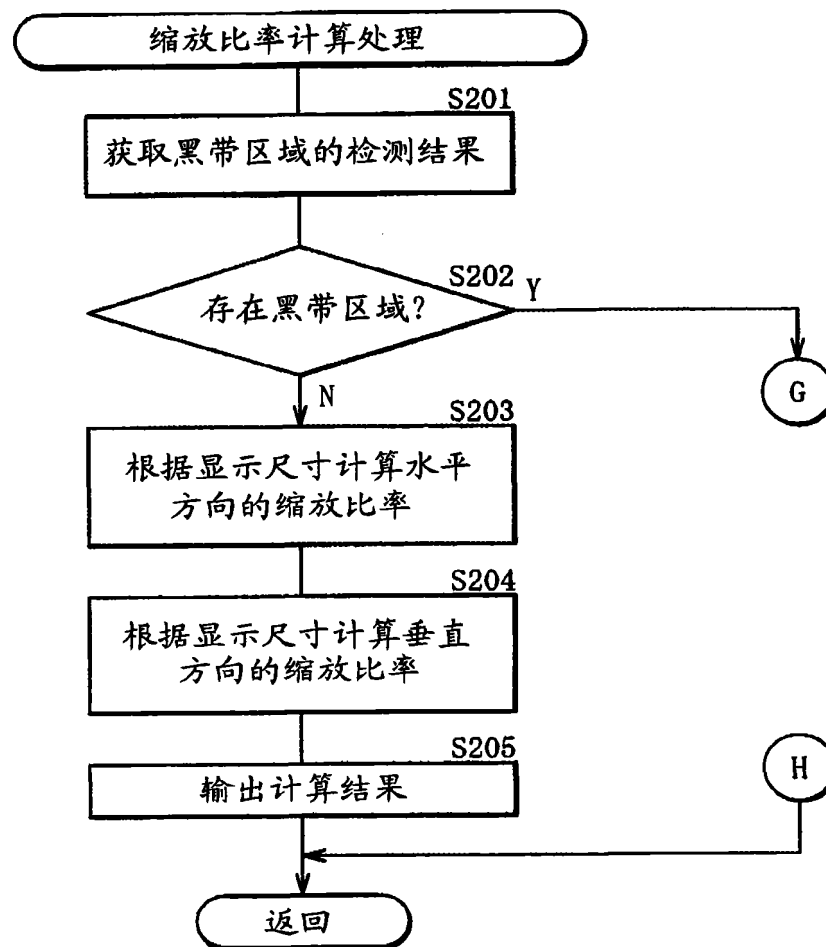


图 26

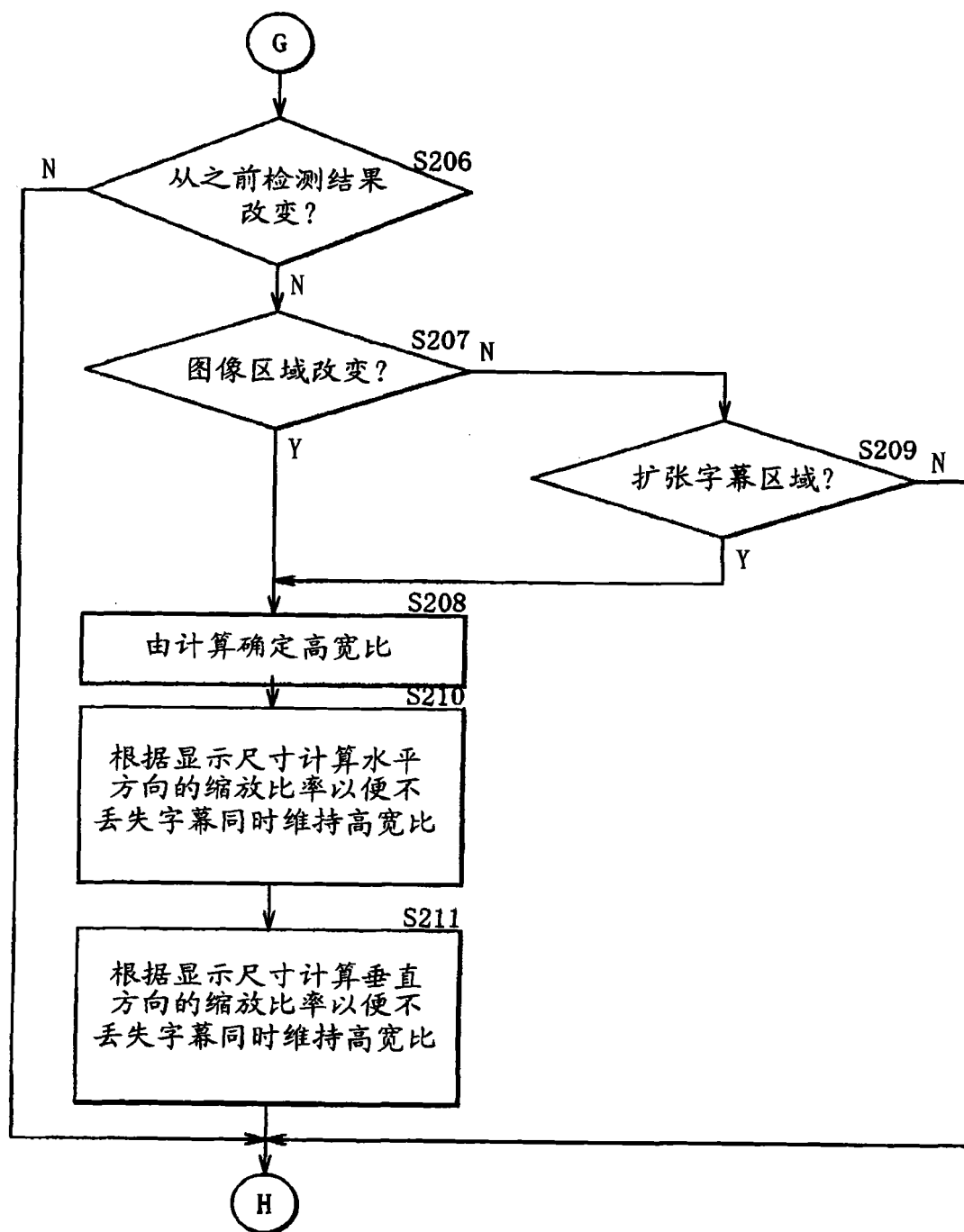


图 27

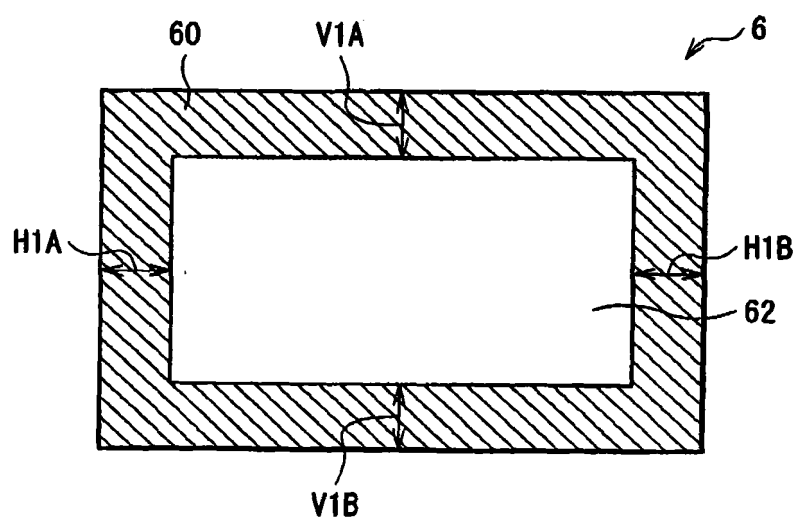


图 28

图 29A

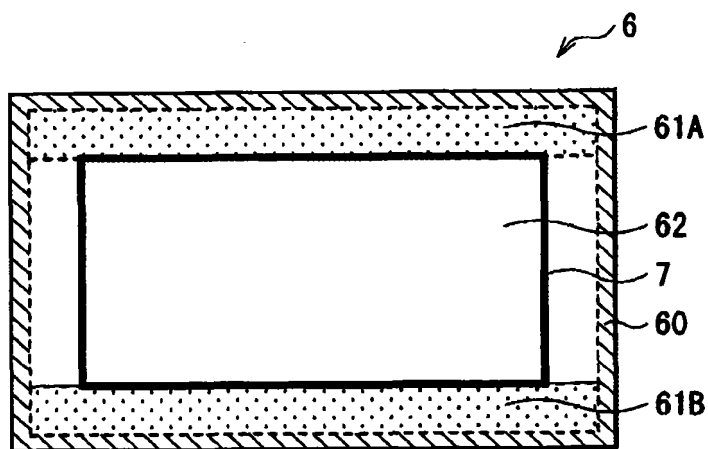


图 29B

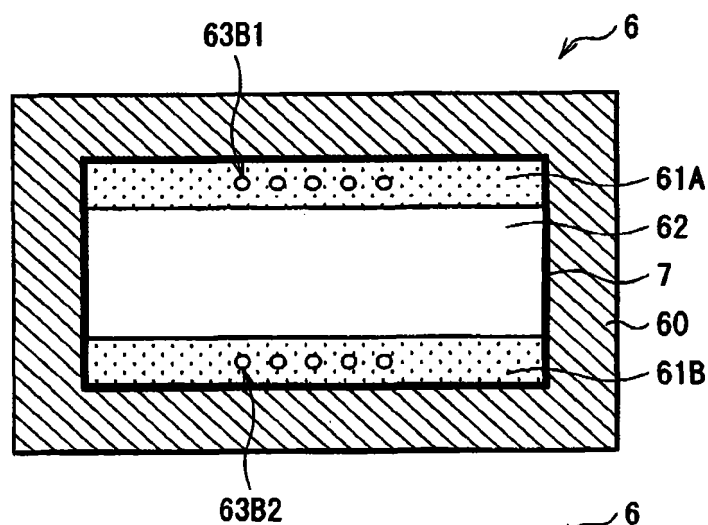


图 29C

