



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101964916 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201010235639. X

JP 2005026800 A, 2005. 01. 27,

(22) 申请日 2010. 07. 21

JP 4225768 B2, 2009. 02. 18,

(30) 优先权数据

审查员 石蕊

2009-169664 2009. 07. 21 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 四方大介 林淳司 柳田聪司

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 陈源 张天舒

(51) Int. Cl.

H04N 13/00 (2006. 01)

G02B 27/22 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1795682 A, 2006. 06. 28,

JP 4181446 B2, 2008. 11. 12,

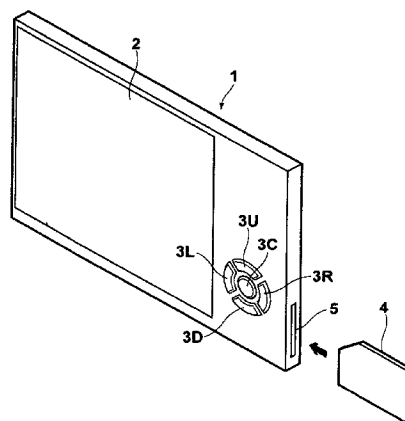
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

图像显示装置和方法

(57) 摘要

本发明提供了图像显示装置和方法。通过向两个或多个图像实施三维处理来产生立体图像,其中所述两个或多个图像是通过从不同位置进行拍摄而获得的。立体地显示立体图像,并且接收开始改变立体图像的视差水平的指令。响应于开始改变视差水平的指令而将立体图像的立体显示切换为相互重叠的两个或多个图像的二维显示。接收改变视差水平的指令。响应于改变视差水平的指令,在改变图像的视差水平的同时二维地显示两个或多个图像。



1. 一种立体成像设备,包括:

两个拍摄装置,用于通过从不同位置进行拍摄来获得两个图像;

三维处理装置,用于根据两个图像来产生立体图像;

显示装置,能够进行二维显示和立体显示;

输入装置,用于接收开始改变视差水平的指令和改变视差水平的指令;

显示控制装置,用于当立体图像被立体地显示为实时取景图像时至少在作出所述开始改变视差水平的指令的同时将立体图像的立体显示改变为相互重叠的两个图像的二维显示,响应于所述改变视差水平的指令来在改变图像的视差水平时二维地显示相互重叠的两个图像,并且在所述改变视差水平的指令停止后经过预定时间周期之后将二维显示改变为立体显示;以及

中央处理器,用于确定视差水平是否已变得达到控制极限值以及用于确定所述改变视差水平的指令是否已停止,

其中所述显示控制装置继续改变视差水平,直到视差水平已变得达到控制极限值或者所述改变视差水平的指令已停止。

2. 如权利要求1所述的立体成像设备,其中所述显示控制装置在立体显示改变为二维显示时在所述显示装置上显示表示视差水平的数字值。

3. 如权利要求1所述的立体成像设备,其中,在利用背光控制系统实现立体显示并且显示装置是液晶显示装置的情况下,显示控制装置在立体显示期间以三维模式驱动显示装置的背光单元,并且在二维显示期间以二维模式驱动背光单元。

4. 如权利要求1所述的立体成像设备,其中,当接收到所述改变视差水平的指令时,显示控制装置根据视差水平的变化量以可视觉识别的方式在显示装置上显示立体显示期间的两个图像的显示范围。

5. 如权利要求1所述的立体成像设备,还包括通知装置,用于在出现了两个图像之间视差实质上为零的区域的情况下,通知出现了视差实质上为零区域的事实。

6. 如权利要求1所述的立体成像设备,还包括记录控制装置,用于根据所述改变视差水平的指令在记录介质中以视差水平的变化量与两个图像相关联的方式记录视差水平的变化量。

7. 一种立体成像方法,包括步骤:

通过从不同位置进行拍摄来获得两个图像;

根据两个图像来产生立体图像;

在能够进行二维显示和立体显示的显示装置上立体地显示立体图像的实时取景图像;

接收开始改变视差水平的指令和改变视差水平的指令;

当所述立体图像被立体地显示为实时取景图像时,至少在作出所述开始改变视差水平的指令的同时将立体图像的立体显示改变为相互重叠的两个图像的二维显示;

响应于所述改变视差水平的指令来在改变图像的视差水平时二维地显示相互重叠的两个图像;

确定视差水平是否已变得达到控制极限值,并且确定所述改变视差水平的指令是否已停止,

继续改变视差水平,直到视差水平已变得达到控制极限值或者所述改变视差水平的指令已停止;以及

在所述改变视差水平的指令停止后经过预定时间周期之后将二维显示改变为立体显示。

## 图像显示装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于立体地显示由两个或多个图像产生的立体图像的图像显示装置和方法,从而实现图像的立体视图,本发明还涉及用于使计算机执行图像显示方法的程序。

### 背景技术

[0002] 已知通过组合从不同位置对同一对象进行拍摄而获得的两个或多个图像来利用视差提供立体视图,以产生立体图像,并且立体地显示由此产生的立体图像。作为实现立体显示的技术的一个具体示例,已知的是以裸眼来并行观看,其中通过并排地布置两个或多个图像来实现立体显示。并且,可通过组合两个或多个图像来产生立体图像以实现立体显示,例如通过在重叠图像的同时将图像的颜色改变成彼此不同的颜色(例如红色和蓝色),或者通过在重叠图像的同时为图像提供不同的偏振方向。在这些情况下,是通过利用图像分离镜片(例如红蓝镜片或者偏振镜片)来实现立体视图,以提供立体地显示的立体图像的经由眼睛的自动聚焦功能而得到的合并视图(彩色立体照片系统、偏振滤波系统)。

[0003] 通过在能够实现图像的立体视图的立体显示监视器(例如视差栅栏系统或双凸透镜系统)上显示两个或多个图像,还可以在无需使用偏振镜片等的情况下实现立体视图。在这种情况下,立体显示是这样实现的:将两个或多个图像裁剪为竖窄条(vertical strip)并交替布置窄条以产生立体图像,并布置具有狭缝的档光栅栏。并且,已经提出了一种利用余留成像效应提供立体显示的方法,其中,通过利用图像分离镜片高速切换并改变来自左边图像和右边图像的射线的方向,或者通过将光学元件附接至液晶显示器(背光控制系统),左边和右边的图像可被交替地显示。

[0004] 当如上所述提供立体视图,立体效果的优选程度根据观看立体图像的用户而有所不同。由于立体效果随着用于立体视图的两个或多个图像之间的异应量(视差)而改变,提出了一种用于产生立体图像的技术,该技术包括:在图像被立体地显示的同时接收指令以控制立体图像的视差水平,以及根据所指示的视差水平产生修正的立体图像(请参见日本未审查专利公开 No. 2004-129186,下文中将其称为专利文献 1)。已经提出另一种技术来产生立体图像,其中,在立体地观看正被显示的立体图像的同时控制立体效果(请参见日本未审查专利公开 No. 10 (1998)-090814,下文中将其称为专利文献 2)。还提出了一种在视频游戏的过程中控制立体效果的技术(请参见日本未审查专利公开 No. 9 (1997)-192349,下文中将其称为专利文献 3)。

[0005] 但是,在专利文献 1 至 3 所公开的技术中,虽然可以通过调节视差水平来改变立体效果,但是立体效果的控制都是在用户观看被立体地显示的图像的时候执行的,因此,视差水平的变化量不易被察觉。

### 发明内容

[0006] 考虑到上述情况,本发明旨在使得有助于在调节立体图像的立体效果期间检查视差水平。

[0007] 根据本发明的一个方面的一种图像显示装置包括：显示装置，能够立体地显示根据从不同位置进行拍摄而获得的两个或多个图像而产生的立体图像；三维处理装置，用于向两个或多个图像实施用于立体显示的三维处理，以产生立体图像；输入装置，用于接收开始改变立体图像的视差水平的指令以及改变视差水平的指令；以及显示控制装置，用于响应于开始改变视差水平的指令而将立体图像的立体显示切换为相互重叠的两个或多个图像的二维显示，并且响应于改变视差水平的指令而在改变两个或多个图像的视差水平的同时二维地显示这两个或多个图像。

[0008] 在根据本发明的图像显示装置中，在利用背光控制系统实现立体显示并且显示装置是液晶显示装置的情况下，显示控制装置在立体显示期间以三维模式驱动显示装置的背光单元，并且在二维显示期间以二维模式驱动背光单元。

[0009] 在根据本发明的图像显示装置中，当接收到改变视差水平的指令时，显示控制装置根据视差水平的变化量以可视觉识别的方式在显示装置上显示立体显示期间的两个或多个图像的显示范围。

[0010] 此处的描述“以可视觉识别的方式显示的立体显示期间的两个或多个图像的显示范围”指的是，在改变视差水平之前或之后在立体显示期间为用户提供的显示范围的大小的视觉识别，而不改变两个或多个图像的大小，例如通过在所显示的图像周围提供框、并改变框的大小，而不改变两个或多个图像的显示大小。

[0011] 根据本发明的图像显示装置还可以包括通知装置，用于在出现了两个或多个图像之间具有视差基本为零的区域的情况下，通知出现了视差基本为零的区域的情况。

[0012] 通过改变二维显示的图像中具有零视差的区域的颜色，或者利用表示出现了视差基本为零的区域的声音，可实现此处的“通知”。

[0013] 根据本发明的图像显示装置还可以包括记录控制装置，用于根据指令在记录介质中以视差水平的变化量与两个或多个图像相关联的方式记录视差水平的变化量。

[0014] 在根据本发明的图像显示装置中，在切换至二维显示之后，当接收到预定操作时，显示控制装置将二维显示切换至立体显示。

[0015] 在根据本发明的图像显示装置中，在切换至二维显示之后，当过了预定时间周期之后，显示控制装置将二维显示切换至立体显示。

[0016] 在根据本发明的图像显示装置中，显示控制装置在二维显示期间显示视差水平。

[0017] 根据本发明一个方面的一种拍摄设备包括：两个或多个拍摄装置，用于通过从不同位置进行拍摄而获得用于立体显示的两个或多个图像；以及根据本发明的图像显示装置。

[0018] 根据本发明一个方面的一种图像显示方法包括如下步骤：通过向两个或多个图像实施三维处理以产生立体图像，其中所述两个或多个图像是通过从不同位置进行拍摄而获得的；立体地显示立体图像；接收开始改变立体图像的视差水平的指令；响应于开始改变视差水平的指令而将立体图像的立体显示切换为相互重叠的两个或多个图像的二维显示；接收改变视差水平的指令；以及响应于改变视差水平的指令而在改变两个或多个图像的视差水平的同时二维地显示这两个或多个图像。

[0019] 可以以使得计算机执行本发明的图像显示方法的程序的形式提供本发明。

[0020] 根据本发明，当用户发出改变视差水平的指令时，两个或多个图像的立体显示被

切换为相互重叠的两个或多个图像的二维显示。这有利于用户在通过改变视差水平调节立体效果时检查两个或多个图像之间的视差水平。

[0021] 利用两个或多个图像之间的重叠范围实现了立体显示。因此,视差水平越大,从两个或多个图像中裁剪出的用于立体显示的区域越小。所以,将被立体地显示的立体图像相对于原始图像被放大。但是,在这种情况下,图像的显示大小的改变可能更吸引用户的注意,并且可能妨碍用户确定适当的视差水平。

[0022] 通过根据视差水平的变化量以可视觉识别的方式显示两个或多个图像的显示范围,所显示的图像没被放大。这样,用于可以致力于对视差水平的控制,因此能优选地控制视差水平。

[0023] 并且,当出现了两个或多个图像之间具有零视差的区域时,通知该情况。这使得用户在希望在图像之间提供具有零视差的期望区域时可以有效地执行操作。

[0024] 此外,所指示的视差水平的变化量以与经过三维处理之前的原始图像相关联的方式存储。因此,当随后希望改变立体效果时,可以再次对原始图像实施三维处理以改变立体效果。

#### 附图说明

[0025] 图 1 是图示出根据本发明实施例的图像显示装置的外观的透视图,

[0026] 图 2 是图示出根据本发明实施例的图像显示装置的内部配置的示意框图,

[0027] 图 3 是图示出背光控制系统的 LCD 的背光结构的框图,

[0028] 图 4 是用于解释通过背光控制系统进行立体显示的框图,

[0029] 图 5 是用于解释通过背光控制系统进行二维显示的框图,

[0030] 图 6 是图示出二维显示状态的框图,

[0031] 图 7 是图示出在本发明实施例中的立体效果控制期间执行的处理的流程图,

[0032] 图 8 是用于说明如何改变视差水平的框图,

[0033] 图 9 是图示出用于确定是否保存当前视差水平的询问屏幕的框图,

[0034] 图 10 是图示出具有写在其首部的立体效果控制值的图像文件的文件结构的框图,

[0035] 图 11 是图示出在立体显示期间执行的处理的流程图,

[0036] 图 12 是用于说明如何根据视差水平改变切边(trimming)区域的框图,

[0037] 图 13 是图示出在立体图像周围添加了黑色框的状态的框图,

[0038] 图 14 是图示出具有零视差的区域处的颜色发生改变的状态的框图,

[0039] 图 15 是图示出包括两个连接的图像的图像文件的文件结构的框图,

[0040] 图 16 是图示出如何存储图像文件和立体效果控制值的文本文件的框图,

[0041] 图 17 是图示出如何存储图像文件和立体效果控制值的文本文件的另一框图,以及

[0042] 图 18 是图示出如何存储图像文件和立体效果控制值的文本文件的另一框图。

#### 具体实施方式

[0043] 下文将参考附图描述本发明的实施例。图 1 是图示出根据本发明实施例的图像

显示装置的外观的透视图。如图 1 所示,根据本实施例的图像显示装置 1 包括液晶显示器 (LCD) 2 和布置在其前侧的手控按钮 3。图像显示装置 1 还包括位于侧面的插槽 5,其内用于容纳记录介质 4,例如存储卡。根据本实施例的图像显示装置 1 在 LCD 2 上立体地显示根据通过组合从不同位置对同一对象进行拍摄而获得并存储在记录介质 4 中的两个或多个图像所产生的立体图像。在本实施例的描述中,假设利用两幅图像 GL 和 GR 来执行立体显示。立体显示期间,图像 GL 是用于左眼的图像,而图像 GR 是用于右眼的图像。

[0044] 手控按钮 3 包括上部按钮 3U、下部按钮 3D、左边按钮 3L、右边按钮 3R 以及中间按钮 3C。

[0045] 图 2 是图示出根据本实施例的图像显示装置的内部配置的示意框图。如图 2 所示,图像显示装置 1 包括记录控制单元 21、压缩 / 解压处理单元 22、帧存储器 23、内部存储器 24、三维处理单元 25、显示控制单元 26 和 CPU 27。

[0046] 记录控制单元 21 控制对插入插槽 5 中的记录介质 4 中信息的记录和读取。并且,记录控制单元 21 根据用户所改变的视差水平来在图像 GL 和 GR 的图像文件的标签中写入立体效果控制值,这在下文中将予以描述。

[0047] 压缩 / 解压处理单元 22 对将被立体显示的从记录介质 4 中读出的图像 GL 和 GR 执行压缩和解压。存储立体效果控制值(这在下文中将予以描述)的标签以及相关联的信息(如拍摄时间、日期)被添加至基于例如 Exif 格式的图像 GL 和 GR 的图像文件中。

[0048] 帧存储器 23,如下文所述,是用于包括三维处理的各种处理操作的工作存储器,所述各种处理操作应用于表示图像 GL 和 GR 的图像数据。对于帧存储器 23,出于成本考虑通常采用作为易失性存储器的动态 RAM。

[0049] 内部存储器 24 存储将在图像显示装置 1 中设置的各种常数、将被 CPU 27 执行的程序等。对于内部存储器 24,采用非易失性存储器以便使得其中所存储的数据在数码相机的电源关闭的时候不会被删除,因此,可以在该存储器中存储所拍摄的图像。

[0050] 三维处理单元 25 对图像 GL 和 GR 实施三维处理,以便产生用于在 LCD 2 上立体显示图像 GL 和 GR 的立体图像。本实施例中所采用的用于实现立体显示的技术可以是任何一种已知技术。例如,图像 GL 和 GR 可并排显示,以便通过裸眼的并行观看来实现立体视图,或者可采用双凸透镜系统,其中双凸透镜被附接至 LCD 2,并且图像 GL 和 GR 被显示在 LCD 2 的显示表面的预定位置处,从而使得图像 GL 和 GR 分别被左眼和右眼看到,以实现立体显示。并且,可采用视差栅栏系统,其中, LCD 2 上附接了用于将光路改变至左眼和右眼的栅栏,并且图像 GL 和 GR 被显示在 LCD 2 的显示表面的预定位置处,从而使得图像 GL 和 GR 分别被左眼和右眼看到,以实现立体显示。

[0051] 还可以通过以在重叠图像 GL 和 GR 的同时将图像 GL 和 GR 的颜色改变成彼此不同的颜色(例如红色和蓝色)、或者通过在重叠图像 GL 和 GR 的同时为图像 GL 和 GR 提供不同的偏振方向的方式组合图像 GL 和 GR,以实现立体显示(彩色立体照片系统、偏振滤波系统)。并且,可以采用背光控制系统,其通过以交替方式对与左眼和右眼相对应的 LCD 2 的背光元件的光路进行光学分离,实现了立体显示,并且根据背光单元的左右分离而在 LCD 2 的显示表面上交替显示图像 GL 和 GR。

[0052] 根据三维处理单元 25 所执行的三维处理的类型修正 LCD 2。例如,在利用双凸透镜系统实施立体显示的情况下,双凸透镜被附接在 LCD 2 的显示表面上。在视差栅栏系统

的情况下,栅栏被附接在 LCD 2 的显示表面上。在背光控制系统的情况下,用于将射线方向从左边图像变为右边图像的光学元件被附接在 LCD 2 的显示表面上。在本实施例中,利用背光控制系统实现立体显示。因此,LCD 2 包括用于左眼的背光单元 2L 和用于右眼的背光单元 2R,如图 3 所示。在下面的描述中,用于左眼的背光单元 2L 的光路由实线表示,而用于右眼的背光单元 2R 的光路由虚线表示。

[0053] 三维处理单元 25 对图像 GL 和 GR 应用各种图像处理,如白平衡校正、色调校正、锐度校正和颜色校正。注意,可以在三维处理单元 25 之外提供用于应用所述图像处理的单独的图像处理单元。

[0054] 三维处理单元 25 改变图像 GL 和 GR 的视差水平,从而根据用户经由手控按钮 3 而控制的立体效果来重新产生立体图像 G3,这将在后面予以描述,并且三维处理单元 25 立体地显示该重新产生的立体图像 G3。

[0055] 根据用户经由手控按钮 3 发出的指令,显示控制单元 26 立体地显示通过将相互叠加的图像 GL 和 GR 进行三维显示或二维显示而获得的立体图像 G3。

[0056] 即,当执行立体显示时,如图 4 所示,打开用于左眼的背光单元 2L 并显示用于左眼的图像 GL 的操作、以及打开用于右眼的背光单元 2R 并显示用于右眼的图像 GR 的操作高速切换(例如 60Hz),以利用余留成像效应(三维模式)提供立体效果。在图 4 中,用阴影表示关闭的背光单元。符号“L”或“R”表示了所显示的图像 GL 或 GR。

[0057] 另一方面,在执行二维显示时,用于左眼和右眼的背光单元 2L 和 2R 同时导通,如图 5 所示,用于左眼的图像 GL 的显示以及用于右眼的图像 GR 的显示不断高速切换,以实现两个图像 GL、GR 的重叠显示,如图 6 所示(二维模式)。

[0058] CPU 27 根据经由手控按钮 3 输入的指令来控制图像显示装置 1 的单元。

[0059] 数据总线 28 连接至形成图像显示装置 1 的多个单元和 CPU 27,用于图像显示装置 1 中的各种数据和信息的通信。

[0060] 接下来,将描述在本实施例中执行的处理。图 7 是图示出在本实施例中的立体效果控制(即改变视差水平)期间执行的处理的流程图。在该描述中,假设已经在不改变视差水平的情况下对从记录介质 4 读出的图像 GL 和 GR 实施了三维处理,因此,所产生的立体图像 G3 被立体地显示在 LCD 2 上。当立体图像 G3 被立体地显示时,CPU 27 启动处理,并且 CPU 27 接收用户经由手控按钮 3 发出的开始改变视差水平的指令(步骤 ST1)。例如,通过手控按钮 3 的中间按钮 3C 发出开始改变视差水平的指令。这样,显示控制单元 26 将当前显示的图像的维度切换为二维显示(步骤 ST2)。如图 6 所示,两个图像 GL 和 GR 被二维地显示在 LCD 2 上,以看起来相互重叠。应该注意的是,两个图像 GL 和 GR 之间的视差水平可在二维显示期间被显示出来。在图 6 所示的示例中,显示了文本“视差水平:10”。并且,CPU 27 接收用户经由手控按钮 3 发出的改变视差水平的指令(步骤 ST3)。

[0061] 图 8 是用于说明如何改变视差水平的框图。在图 8 中,实线表示 LCD 2 的现实范围,虚线表示图像 GL,并且点划线表示图像 GR。如图所示,图像 GL 与预定视差基准相偏离的量为  $-XL0$ ,图像 GR 与预定视差基准相偏离的量为  $XR0$ 。虽然图像 GL 和 GR 和 LCD 2 在水平方向上实际上具有相同的大小,但是为了便于解释,将它们示出为在水平方向上具有不同的大小。由于图像 GL 和 GR 是通过自不同位置对同一对象进行拍摄而获得的,所以图像 GL 和 GR 中包含的对象图像之间具有预定视差(图 8 所示的示例中为  $XR0+XL0$ ),这可以在图

像 GL 和 GR 相互重叠时看出来。因此,可通过对图像 GL 和 GR 实施三维处理以产生立体图像并立体地显示该立体图像,来提供立体视图。

[0062] 但是,由于立体效果的优选水平根据用户而有所不同,所以用户经由手控按钮 3 发出的指示改变视差水平的指示被接收,并且在本实施例中,图像 GL 和 GR 的视差水平变化。例如,在本实施例中,视差水平变化,从而使得在手控按钮 3 的左边按钮 3L 被按下时提供更小的视差水平,并且在右边按钮 3R 被按下时提供更大的视差水平。在视差水平被显示的情况下,所显示的视差水平在右边按钮 3R 或者左边按钮 3L 被按下时发生改变。

[0063] 随后, CPU 27 确定视差水平是否已经变得达到控制极限值(步骤 ST4)。视差水平的控制极限值指的是,例如当图像 GL 和 GR 中的每个图像平移达到另一图像的相对端时的控制值。如果步骤 ST4 中的确定结果是否定的,则确定用户是否将手从手控按钮 3 上释放以结束用于控制的指令(步骤 ST5)。如果步骤 ST5 中的确定结果是否定的,处理返回步骤 ST4。如果 ST4 中的确定结果是肯定的,则停止视差水平的改变(步骤 ST6),在 LCD 2 上显示警告以表示不能再对立体效果做出进一步的改变(步骤 ST7),并且处理进入步骤 ST5。这样,对视差水平的改变继续以实现所指示的视差水平,直到视差水平达到控制极限值或者用户将手从手控按钮 3 释放。

[0064] 如果步骤 ST5 中的确定结果是肯定的, CPU 27 确定是否经由手控按钮 3 发出切换显示维度的指令(步骤 ST8)。例如,可以经由手控按钮 3 的中间按钮 3C 来发出切换显示维度的指令。如果步骤 ST8 中的确定结果是肯定的,显示控制单元 26 将图像的显示维度切换为立体显示(步骤 ST9),并且处理返回 ST8。

[0065] 如果在预定的时间周期内没有发出切换显示维度的指令,在步骤 ST8 做出否定的确定结果,并且 CPU 27 在 LCD 2 显示询问屏幕,用于确定当前的视差水平是否保存(步骤 ST10)。应该注意的是,当发出切换显示维度的指令时,步骤 ST10 中的操作可以在响应于用户对中间按钮 3C 的操作而使得图像显示维度被切换为立体显示之后立刻执行。用户可以经由手控按钮 3 来选择“YES”或者“NO”。如果选择了“NO”,处理返回步骤 ST1。如果选择了“YES”,记录控制单元 21 将当前视差水平作为立体效果控制值写入图像 GL 和 GR 的首部(步骤 ST12),并且处理结束。记录在记录介质 4 中的图像 GL 和 GR 被其首部写有立体效果控制值的图像 GL 和 GR 所覆盖写入。

[0066] 图 10 是图示出具有写在其首部的立体效果控制值的图像 GL 和 GR 的图像文件的文件结构的框图。如图 10 所示,图像 GL 和 GR 的图像文件 FL 和 FR 包括首部 HL 和 HR 以及主图像(以与图像相同的标号 GL 和 GR 表示),它们是图像 GL 和 GR 的实质数据。首部 HL 和 HR 包括对立体效果控制值的描述。例如,图像 GL 的首部 HL 包括作为立体效果控制值的描述“XL1”,图像 GR 的首部 HR 包括作为立体效果控制值的描述“XR1”。

[0067] 根据视差水平来计算立体效果控制值 XL1 和 XR1。例如,当视差水平为 6 并且视差基准被设置在图像 GL 和 GR 中间时,立体效果控制值为:XL1=3 和 XR1=3。视差基准可被设置在图像 GL 上,在这种情况下,立体效果控制值为:XL1=0 和 XR1=6。应该注意的是,用于计算立体效果值的方法并不限于所述示例。可以采用对于所用系统最方便的方式来计算立体效果控制值。

[0068] 在上述处理中,在步骤 ST8 对是否发出了切换显示维度的指令做出确定,如果发出了切换指令,图像显示维度被切换成立体显示。但是,图像显示维度可在控制指令停止之

后的预定时间周期已经过了之后被切换为立体显示。

[0069] 接下来,将描述当记录介质 4 中记录的图像 GL 和 GR 被立体显示时在本实施例中执行的处理。图 11 是图示出在立体显示期间执行的处理的流程图。当经由手控按钮 3 发出对图像进行立体显示的指令时,CPU 27 启动处理,并且记录控制单元 21 从记录介质 4 读出将被显示的图像 GL 和 GR,并且将图像 GL 和 GR 暂时存储在帧存储器 23 中(步骤 ST21)。随后,三维处理单元 25 确定是否在图像 GL 和 GR 的首部写入立体效果控制值(步骤 ST22)。如果步骤 ST22 中的确定结果是肯定的,写入图像 GL 和 GR 的首部的立体效果控制值被读出(步骤 ST23),根据所读出的立体效果控制值,对图像 GL 和 GR 实施三维处理以产生立体图像 G3,同时改变立体水平以实现视差水平(步骤 ST24)。随后,显示控制单元 26 将立体图像 G3 立体地显示在 LCD2 上(步骤 ST25),并且处理结束。

[0070] 另一方面,如果步骤 ST22 中的确定结果是否定的,在不改变立体水平以实现视差水平的同时,对图像 GL 和 GR 实施三维处理以产生立体图像 G3(步骤 ST26)。随后,步骤进入步骤 ST25 以立体地显示立体图像 G3,并且处理结束。

[0071] 如上所述,在本实施例中,在改变视差水平期间,图像 GL 和 GR 的立体显示被切换为三维显示。这有助于用户检查图像 GL 和 GR 之间的视差。

[0072] 并且,立体效果控制值在实施三维处理之前被写入原始图像 GL 和 GR 的首部,并且被记录在记录介质 4 中。因此,如果用户希望在随后的时间点改变立体效果,再次对原始图像 GL 和 GR 实施三维处理以改变立体效果。

[0073] 并且,立体效果控制值被写入图像 GL 和 GR 的图像文件 FL 和 FR 中的首部 HL 和 HR。因此,通过基于写入首部 HL 和 HR 的立体效果控制值实施三维处理以实现视差水平,图像 GL 和 GR 可被立体显示以具有符合改变视差水平的用户的喜好的立体效果。这消除了每次执行立体显示用户都要改变视差水平的要求,从而减轻了用户的负担。

[0074] 应该注意的是,虽然在上述实施例中使用背光控制系统实现了立体显示,但在立体显示系统是背光控制系统之外的其它系统(例如双凸透镜系统或视差栅栏系统)的情况下,也可以通过在半透明状态下显示彼此重叠的图像 GL 和 GR 而不实施三维处理,实现了二维显示,从而图像 GL 和 GR 看起来是两个重叠的图像,如图 6 所示。

[0075] 当执行立体显示时,图像 GL 和 GR 的较大视差水平提供了图像 GL 和 GR 之间更窄的重叠区域,从而造成用于立体显示的更窄的显示范围。即,如图 12 所示,当图像 GL 和 GR 的视差水平较小,图像 GL 和 GR 的图像彼此重叠的显示范围由图 12 所示的区域 A1 所表示;并且,当视差水平较大时,图像 GL 和 GR 的图像彼此重叠的显示范围小于当视差水平较小时的显示范围(由区域 A2 表示)。应该注意的是,图像 GL 和 GR 和区域 A1 和 A2 具有相同的长宽比。

[0076] 利用图像 GL 和 GR 之间的重叠范围来执行立体显示。因此,视差水平越大,从图像 GL 和 GR 中裁剪出的用于立体显示的区域越小。所以,立体地显示在 LCD 2 上的立体图像 G3 被放大。在本实施例中,当视差水平变化时,被立体地显示的立体图像 G3 可根据视差水平而被放大或减小以改变其大小。但是,在这种情况下,图像的显示大小的改变可能更吸引用户的注意,并且可能妨碍用户确定适当的视差水平。

[0077] 因此,例如,根据视差水平的改变量,如图 13 所示的黑色框可被添加在被立体地显示的立体图像 G3 周围,从而提供在立体显示期间在 LCD 2 上实际显示范围的表示,即,图

像 GL 和 GR 将被裁剪出的范围。这样,用户可以专注于对视差水平的控制,并且因此可以有效地控制视差水平。

[0078] 应该注意的是,在二维显示期间也可以与立体显示期间类似地添加框。

[0079] 如果视差水平过大,不能提供适当的立体视图。因此,当视差水平大到不能提供立体视图,可改变框的颜色来提醒用户这一点。在这种情况下,随着视差水平增大,框的颜色可根据视差水平的幅度而被逐步改变为蓝色、黄色和红色。

[0080] 并且,在上述实施例中,当视差水平变化时,具有零视差的区域出现在图像 GL 和 GR 上。在这种情况下,立体图像 G3 中具有零视差的区域的颜色可被改变,从而用户可以看出具有零视差的区域。例如,在图 14 所示的二维显示的图像 GL 和 GR 中,如果视差水平在人的面部处为 0,人的面部的颜色可被改变为预定颜色(例如红色)。在图 14 中,用阴影表示了颜色变化。类似地,在立体显示期间,立体图像 G3 中具有零视差的区域的颜色可变化。

[0081] 如果存在具有零视差的区域,可利用声音来告知用户这一事实。

[0082] 虽然在上述实施例中立体效果控制值被写入图像 GL 和 GR 的图像文件 FL 和 FR 中的首部 HL 和 HR 中,在某些情况下,可以形成包含相连的图像 GL 和 GR 的文件 F1,如图 15 所示。在这种情况下,图像 GL 和 GR 的立体效果控制值被写入文件 F1 的首部 H1。

[0083] 图像 GL 和 GR 和立体效果控制值可被存储在分开的文件中。例如,如图 16 所示,图像 GL 和 GR 的图像文件 FL 和 FR 以及其中写入了立体效果控制值的文本文件 T1 可被存储在文件夹 D1 中。在这种情况下,原始图像 GL 和 GR 的图像文件 FL 和 FR 与文本文件 T1 一起被存储在相同的文件夹 D1 中,或者原始图像 GL 和 GR 可从它们被存储的文件夹中移出,从而使得原始图像 GL 和 GR 被存储在与文本文件 T1 相同的文件夹 D1 中。

[0084] 具体地说,在图像 GL 和 GR 被存储为单独的图像文件 F1 中的情况下,如图 17 所示,两个或者更多的图像文件 F1 和 F1' 与其中写入了立体效果控制值的文本文件 T1 被存储在相同的文件夹 D1 中。在这种情况下,针对存储在文件夹 D1 中的所有图像的立体效果控制值与图像文件 F1 和 F1' 相关联地写入文本文件 T1 中。

[0085] 并且,如图 18 所示,文件夹 D1 可仅仅存储图像文件 F1 和 F1', 并且单独的文件夹 D2 可存储其中写入了立体效果控制值的文本文件 T0。在这种情况下,针对存储在文件夹 D1 中的所有图像的立体效果控制值以与图像文件 F1 和 F1' 相关联的方式被写入文本文件 T1 中。

[0086] 应该注意的是,虽然在上述实施例中从记录介质 4 读出将被输入图像显示装置 1 的图像,但是这并不用于限制本发明。可从图像服务器输入图像,图像服务器经由网络与图像显示装置 1 相连,或者可经由非接触式通信等来输入图像。

[0087] 并且,根据上述实施例的图像显示装置 1 可被提供给包括两个或多个拍摄单元的双眼调节(多眼调节)拍摄装置。在这种情况下,通过拍摄获得的两个或多个图像可被立刻显示在监控器上,以允许在图像被记录在记录介质 4 之前改变视差水平。在这种情况下,在显示拍摄之前的现实的视景图像的同时,可以改变视差水平。在这种情况下,在显示维度被切换为二维显示时,可改变视差水平,这样,当用户半按下释放按钮,图像的显示维度可被切换至立体显示。并且,在视差水平改变之后经过了预定时期之后,图像的显示维度可被切换至立体显示。

[0088] 已经描述了根据本发明的一个实施例的装置 10。此外,本发明可被实现为用于使

得计算机起到与三维处理单元 25、记录控制单元 21 以及显示控制单元 26 相对应的装置以执行图 7 和图 11 所示的处理的程序。本发明还可被实现为包含该程序的计算机可读记录介质。

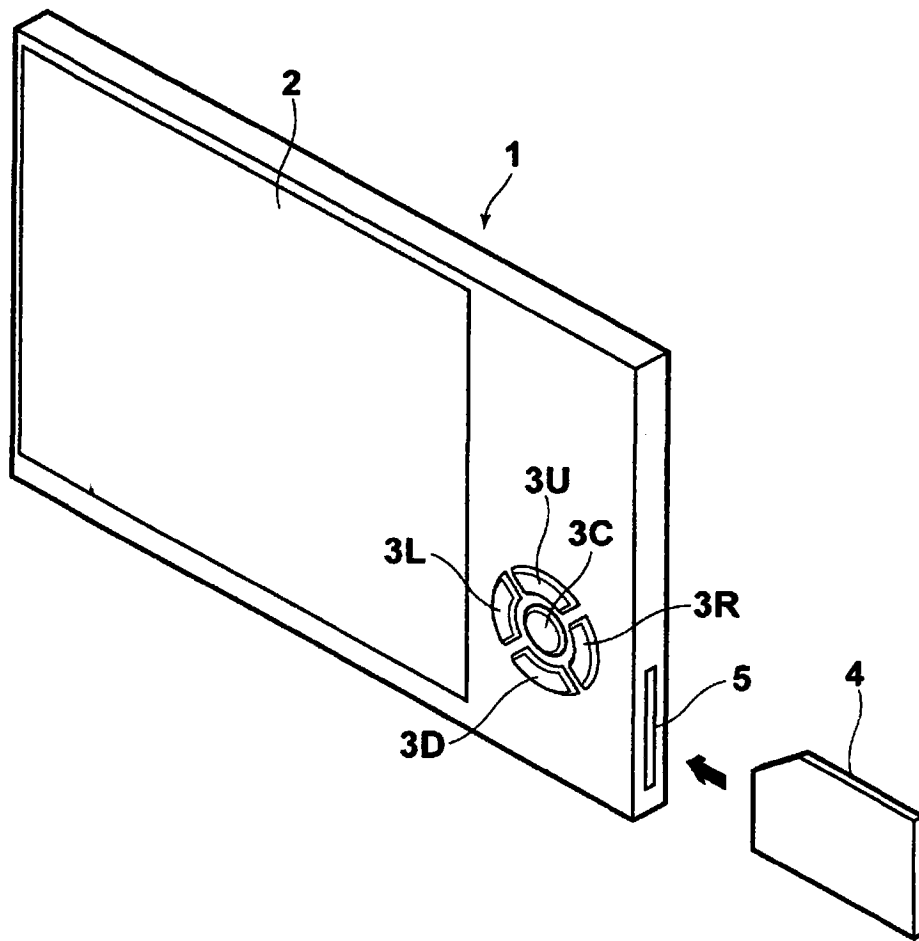


图 1

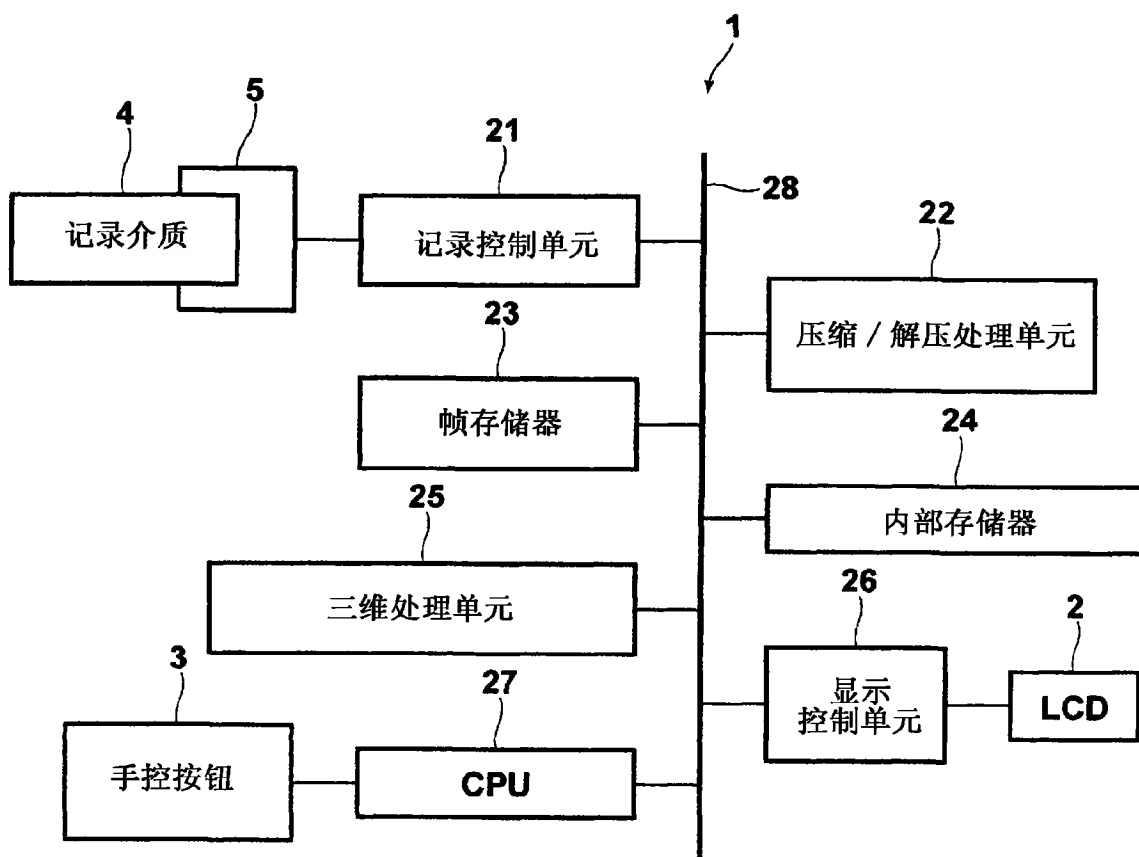


图 2

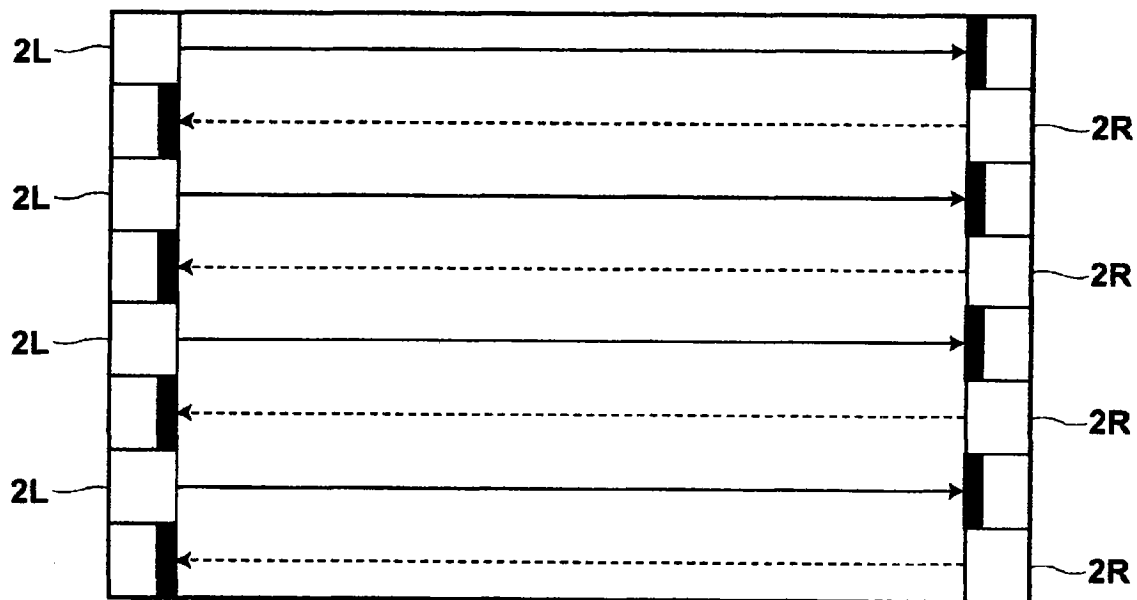


图 3

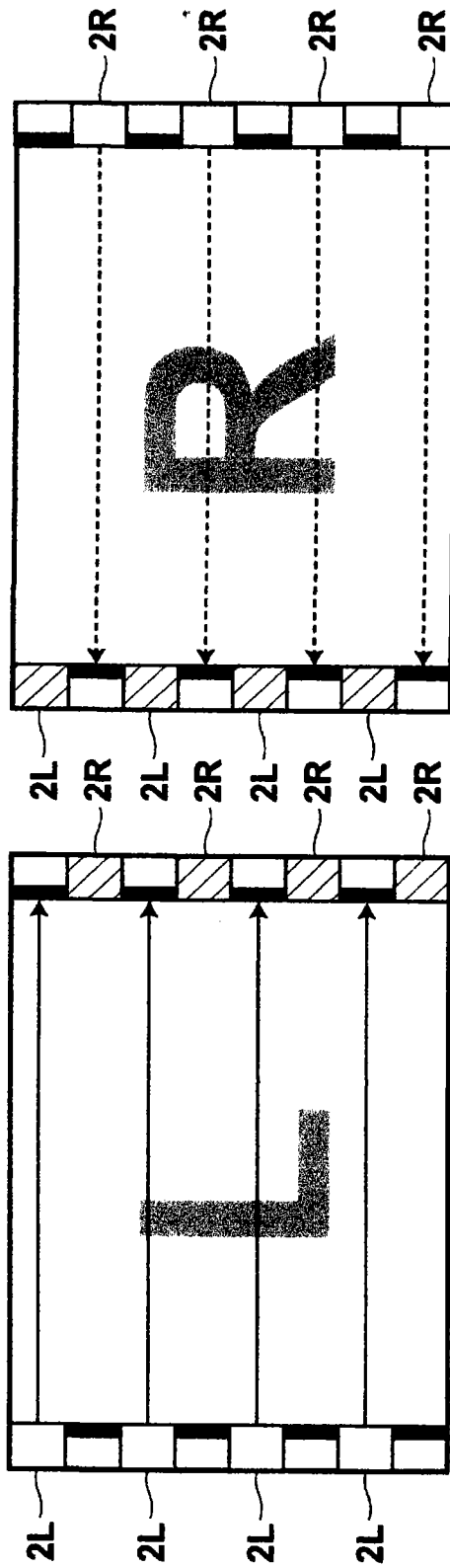


图 4

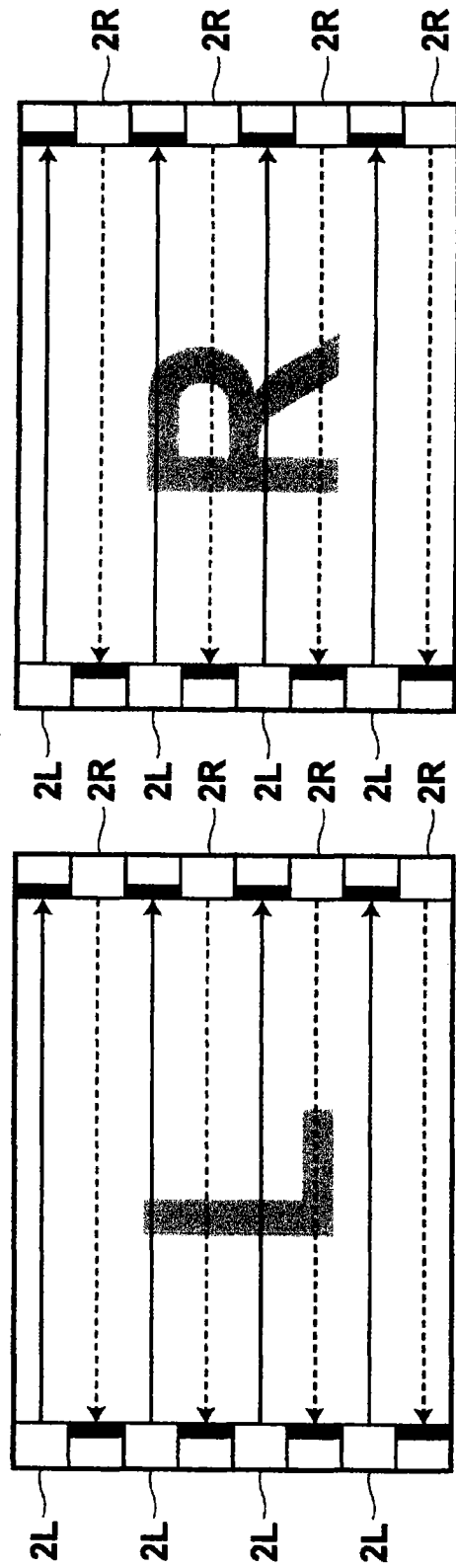


图 5

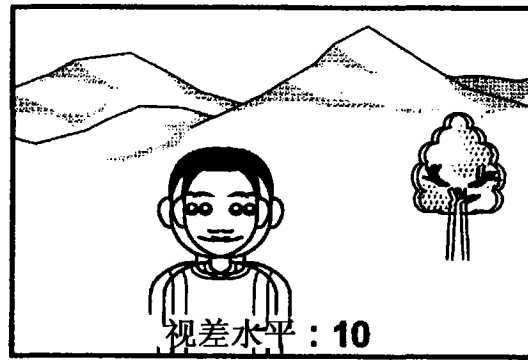


图 6

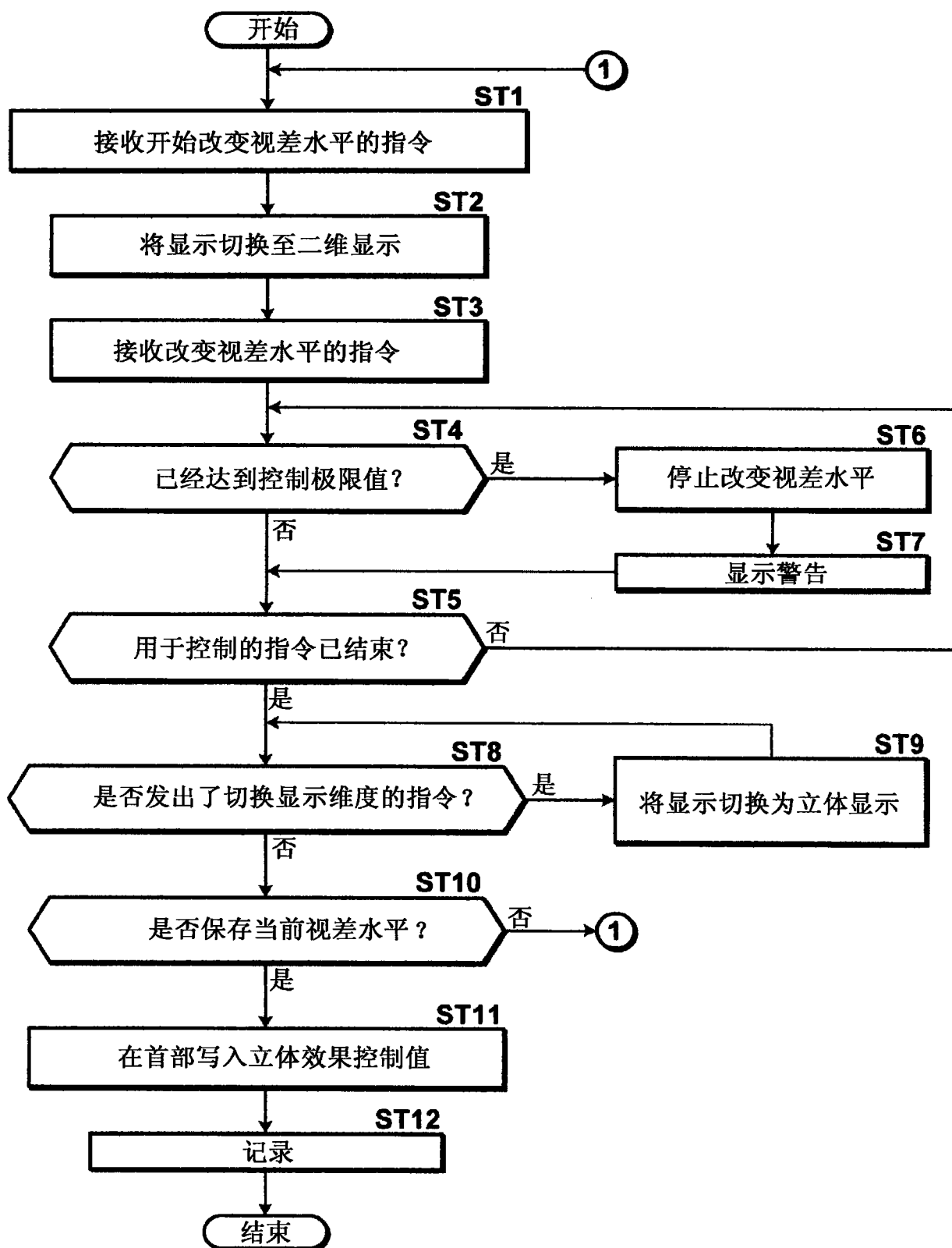


图 7

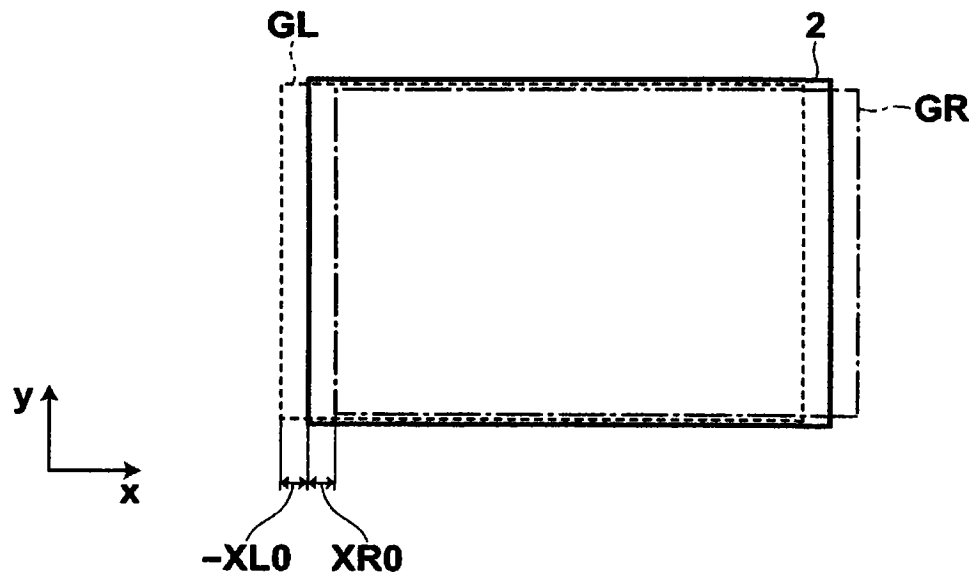


图 8

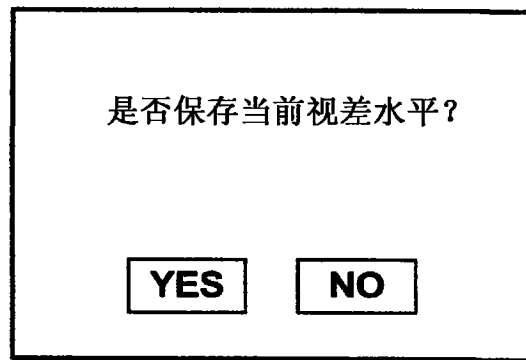


图 9

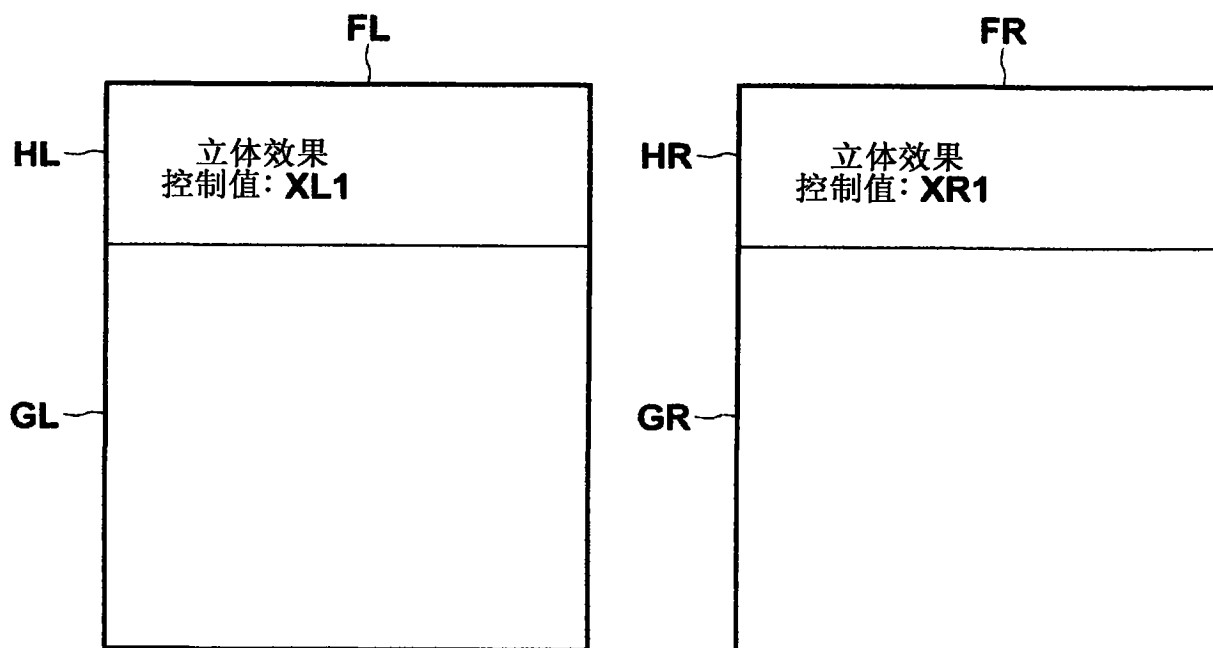


图 10

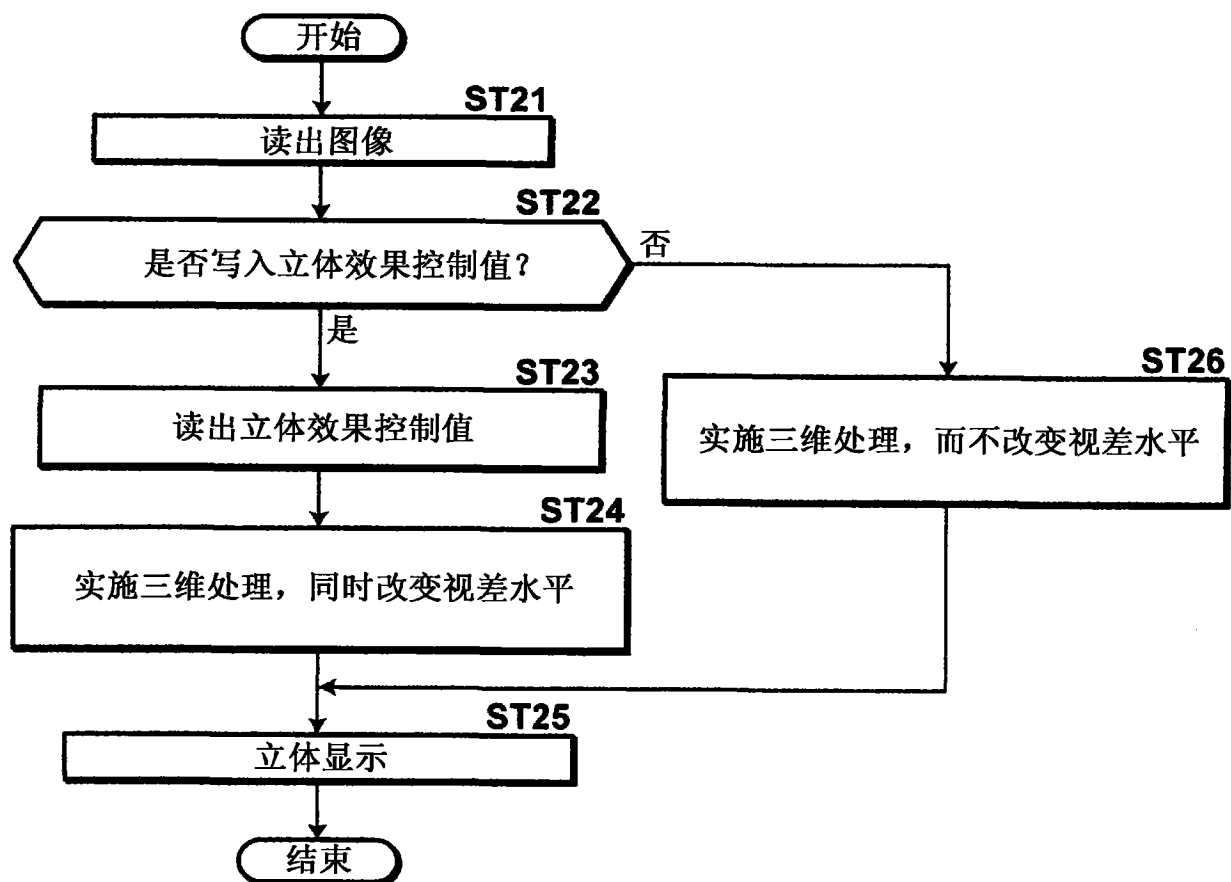


图 11

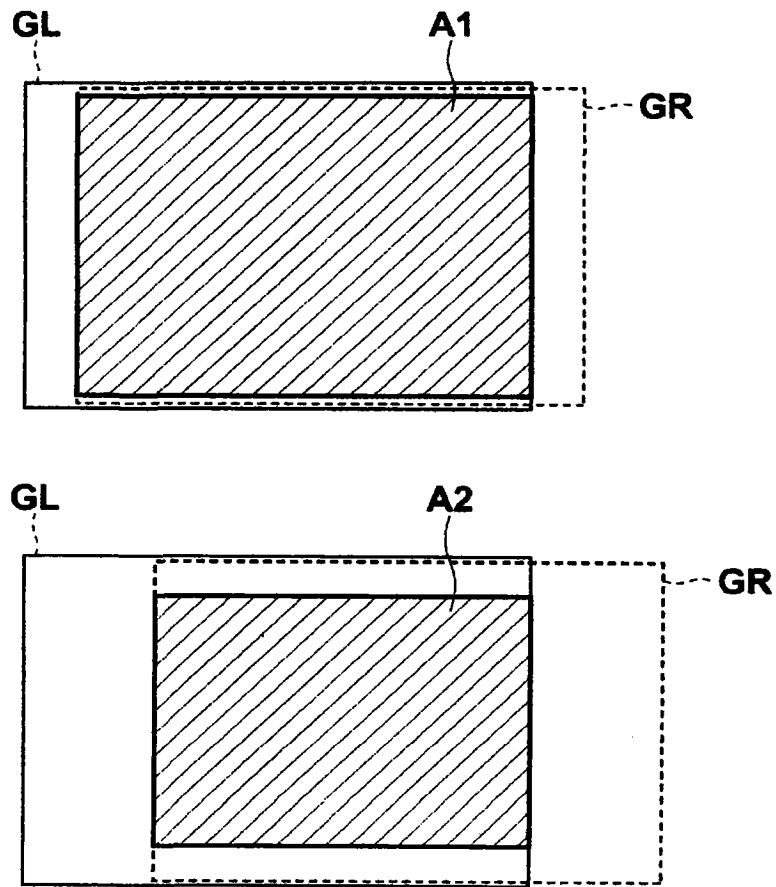


图 12

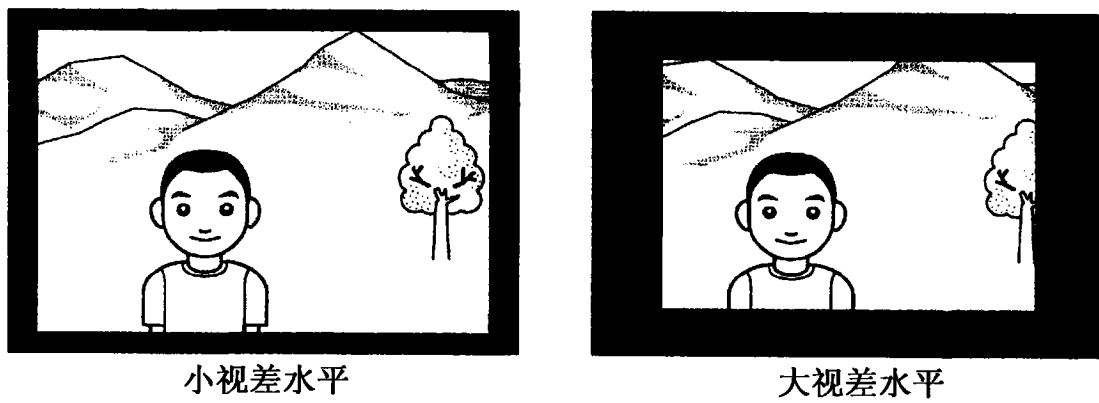


图 13



图 14

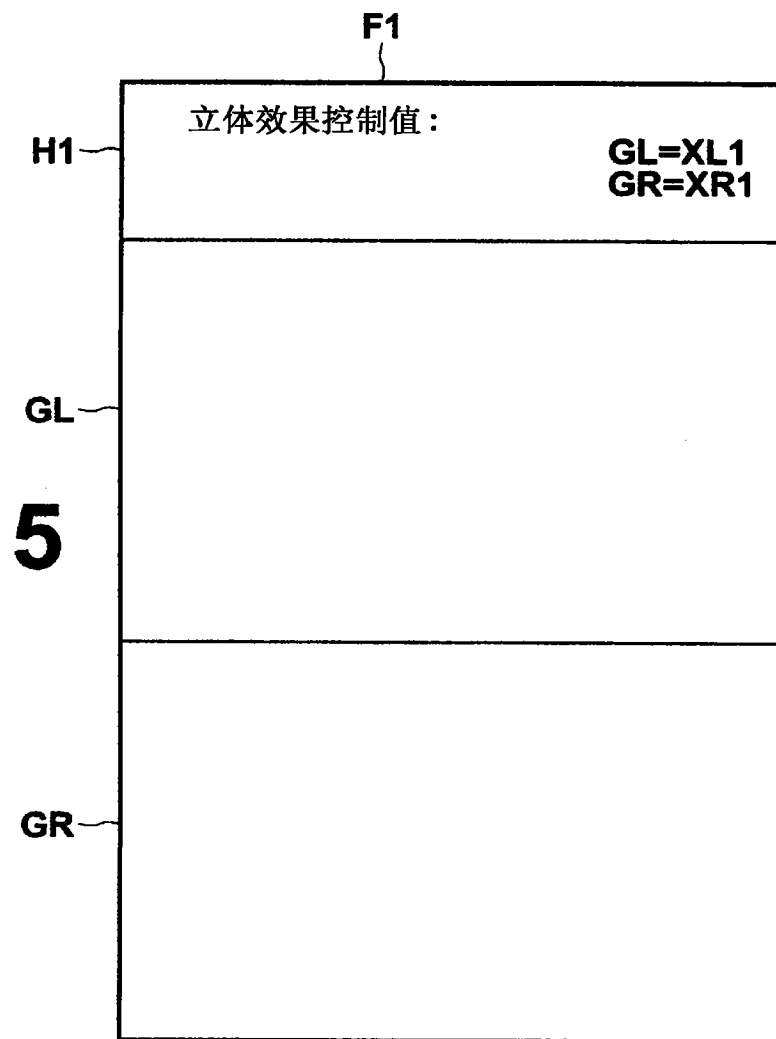


图 15

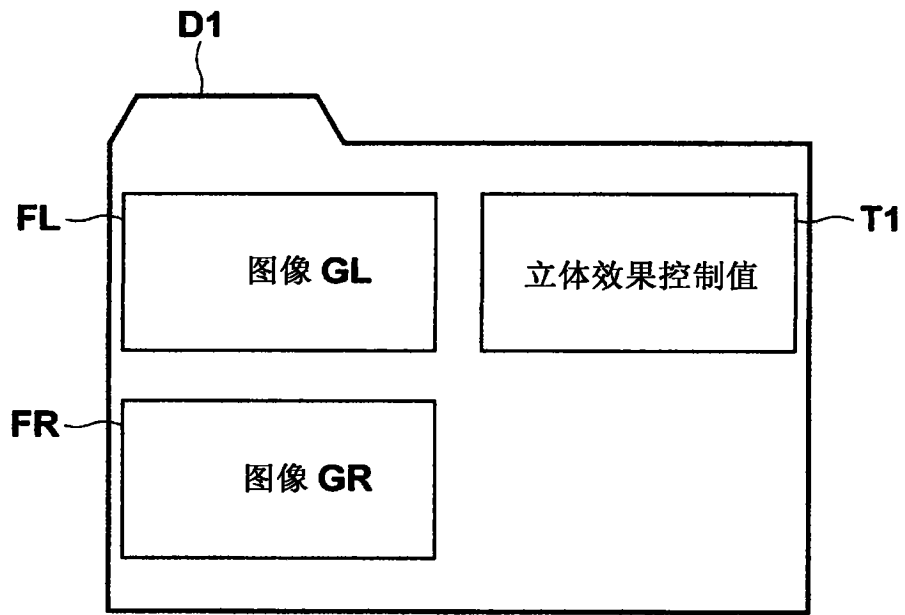


图 16

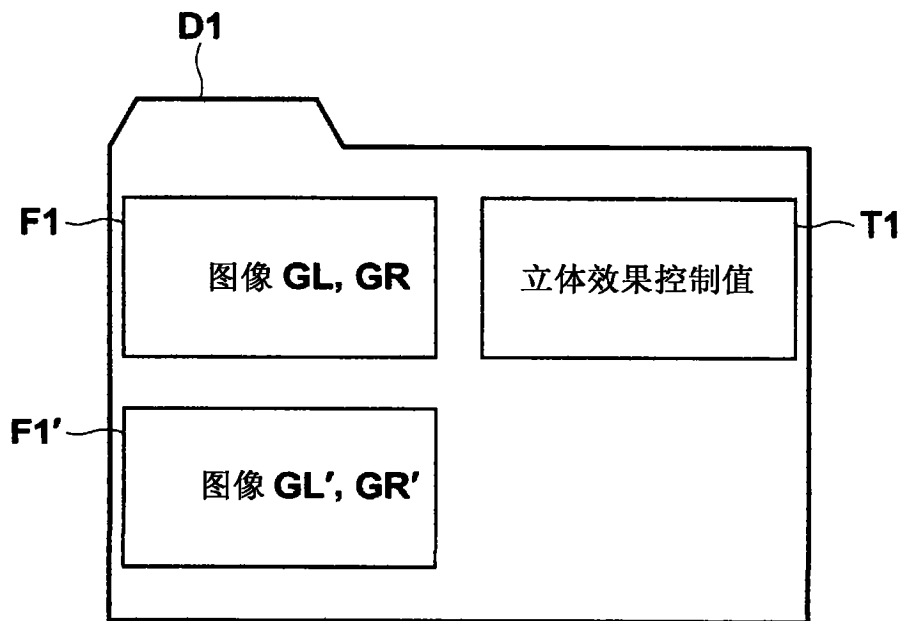


图 17

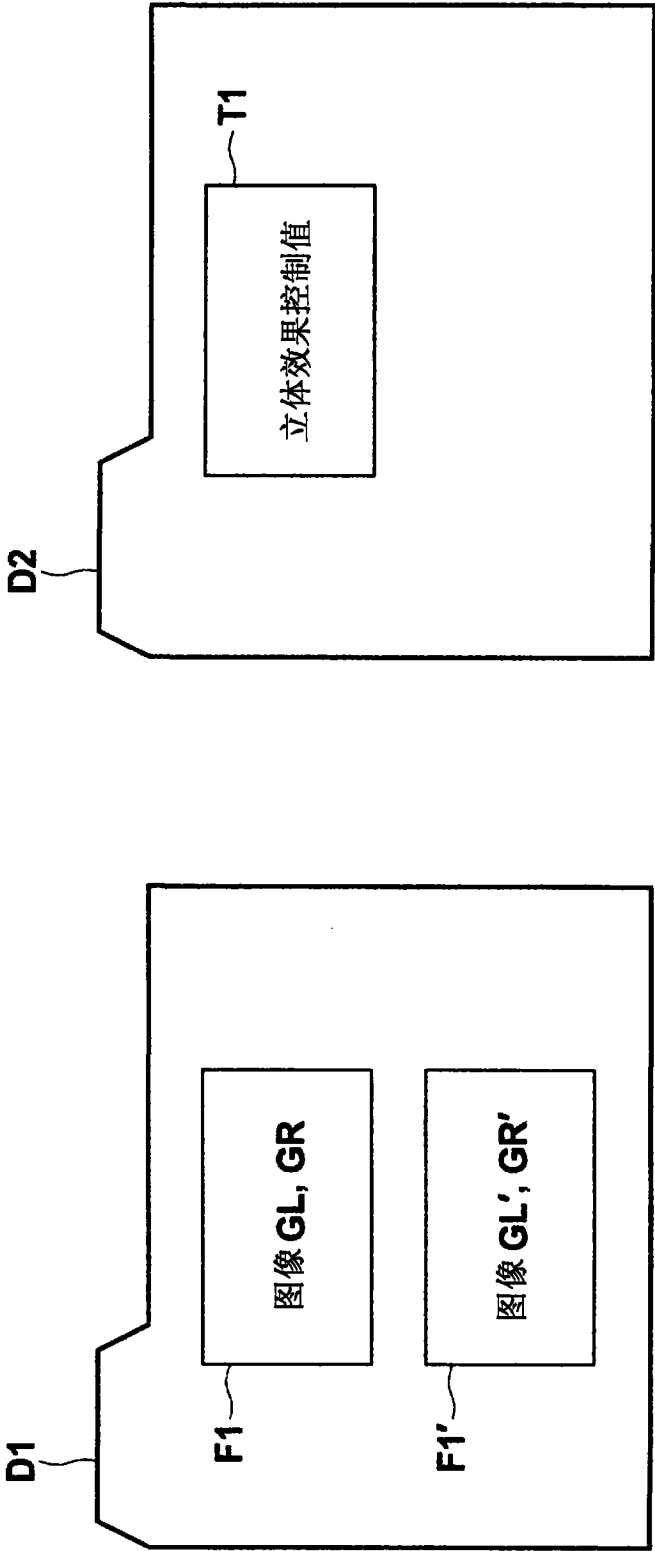


图 18