

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101281590 B

(45) 授权公告日 2011. 09. 07

(21) 申请号 200810013624. 1

(22) 申请日 2008. 01. 03

(73) 专利权人 青岛海信电器股份有限公司  
地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路  
151 号

(72) 发明人 马亮 刘卫东 翁冬冬

(51) Int. Cl.

G06K 9/00 (2006. 01)

G06K 9/38 (2006. 01)

G06F 3/01 (2006. 01)

H04N 5/225 (2006. 01)

审查员 谭李丽

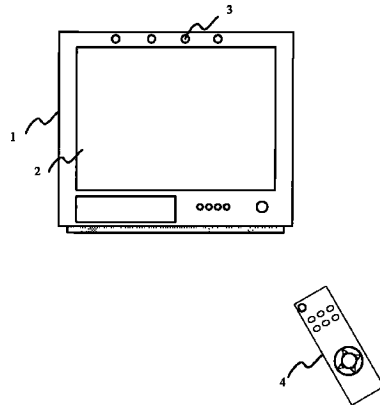
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种操作单元及包括所述操作单元的视频系统

(57) 摘要

本发明公开了一种操作单元及包括所述操作单元的视频系统,其操作单元包括:成像装置,用于拍摄成像目标图像;识别装置,用来识别成像目标图像中的成像目标;计算装置,用来计算来自识别装置输出的识别后的成像目标的位置坐标,并将所述的位置坐标进行数学变换,输出操作单元的位置。



1. 一种操作单元,控制显示单元,包括:  
成像装置,用于拍摄成像目标图像;  
识别装置,用来识别成像目标图像中的成像目标;  
计算装置,用来计算来自识别装置输出的识别后的成像目标的位置,并进行成像目标位置 / 成像装置分辨率 \* 操作单元可移动宽度方式或矩阵变换方式的变换,得到操作单元的位置,输出操作单元的位置信号。
2. 根据权利要求 1 所述的操作单元,其特征在于:所述操作单元可移动宽度为显示单元的分辨率。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的操作单元,其特征在于:所述成像目标位置为成像目标的中心位置或成像目标的重心位置。
4. 一种视频系统,包括显示单元,还包括:  
成像装置,用于拍摄成像目标图像;  
识别装置,用来识别成像目标图像中的成像目标;  
计算装置,用来计算来自识别装置输出的识别后的成像目标的位置,并进行成像目标位置 / 成像装置分辨率 \* 操作单元可移动宽度的方式或矩阵变换方式的变换,得到操作单元的位置,输出操作单元的位置信号;  
执行装置,用于接收来自计算装置输出的操作单元位置信号,在所述显示单元显示虚拟操作单元。
5. 根据权利要求 4 所述的视频系统,其特征在于:所述计算装置还包括:  
拟合直线计算装置,用来计算成像目标的拟合直线;  
角度计算装置,用来计算所述拟合直线与水平的夹角。
6. 根据权利要求 4 或 5 所述的视频系统,其特征在于:所述视频装置还包括:  
位置变换装置,用来接收计算装置的操作单元位置,并在显示单元中变换为虚拟操作单元位置。
7. 根据权利要求 4 或 5 所述的视频系统,其特征在于:所述识别装置还包括二值化装置,用来将成像目标图像二值化;  
搜索装置,用来将所述的识别后的二值化图像连通搜索,得到连通区域;  
评分装置,用来计算所述的连通区域到拟合直线的距离之和及所述的连通区域之间位置的比例,得到评分;  
确定装置,根据评分装置输出的评分值,确定所述成像目标的位置。

## 一种操作单元及包括所述操作单元的视频系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种操作单元及包括所述操作单元的视频系统。

### 背景技术

[0002] 随着交互式多媒体视频设备的快速发展,视频设备的功能越来越强大,使得对于视频设备的信息处理系统尤其是控制系统的要求越来越高。对控制系统及视频设备的响应速度、处理速度及稳定性都提出了越来越多的要求。

[0003] 中国专利 CN200610087120.5 公开了一种控制方法及控制器,该控制器上设置有成像信息计算部,拍摄并计算成像目标图像中的亮点与定点的图像及坐标组的二维矢量,最后根据二维矢量的计算值在预定的方向上移动操作单元。该控制器存在的问题是:在控制器的具体实现时必须采用加速度传感器来检测控制器的三个轴向方向及确定控制器绕 Z 轴的旋转角;或采用二轴线性加速度计仅检测沿着 X 轴和 Y 轴中的每一个轴的线性加速度;或采用陀螺传感器。因为加速度传感器和控制电路有响应延迟,为了保证加速度传感器的灵敏度和精确度,此时采用的算法非常复杂,使得信号处理响应速度很慢。而且由于传感器制造及传感器与控制器的制造工艺的影响,在控制器中,加速度传感器的稳定性不好,容易发生损坏。即使为了增强系统的稳定性,在工艺上进行改进,也必须以大量的人力、财力、物力为代价,而且好的加速度传感器价格昂贵,大大提高了控制器的成本。

### 发明内容

[0004] 本发明的一个目的是提供一种信号处理响应速度快的操作单元及包括所述操作单元的视频系统。

[0005] 为解决上述问题,本发明采用以下技术方案:

[0006] 第一方面,本发明提供了一种操作单元,控制显示单元,包括:

[0007] 成像装置,用于拍摄成像目标图像;

[0008] 识别装置,用来识别成像目标图像中的成像目标;

[0009] 计算装置,用来计算来自识别装置输出的识别后的成像目标的位置,并将所述的位置进行非矢量数学变换,得到操作单元的位置,输出操作单元的位置信号。

[0010] 上述计算装置中的非矢量数学变换方式为线性变换或二次变换。

[0011] 上述线性变换方式为成像目标位置 / 成像装置分辨率 \* 操作单元可移动宽度方式或矩阵变换方式。

[0012] 上述操作单元可移动宽度为显示单元的分辨率。

[0013] 上述成像目标位置为成像目标的中心位置或成像目标的重心位置。

[0014] 第二方面,本发明提供了一种视频系统,包括显示单元,还包括:

[0015] 成像装置,用于拍摄成像目标图像;

[0016] 识别装置,用来识别成像目标图像中的成像目标;

[0017] 计算装置,用来计算来自识别装置输出的识别后的成像目标的位置,并进行成像

目标位置 / 成像装置分辨率 \* 操作单元可移动宽度方式或矩阵变换方式的变换, 得到操作单元的位置, 输出操作单元的位置信号。

[0018] 上述操作单元可移动宽度为显示单元的分辨率。

[0019] 上述成像目标位置为成像目标的中心位置或成像目标的重心位置。

[0020] 第二方面, 本发明提供了一种视频系统, 包括显示单元, 还包括:

[0021] 成像装置, 用于拍摄成像目标图像;

[0022] 识别装置, 用来识别成像目标图像中的成像目标;

[0023] 计算装置, 用来计算来自识别装置输出的识别后的成像目标的位置, 并进行成像目标位置 / 成像装置分辨率 \* 操作单元可移动宽度方式或矩阵变换方式的变换, 得到操作单元的位置, 输出操作单元的位置信号;

[0024] 执行装置, 用于接收来自计算装置输出的操作单元位置信号, 在所述显示单元显示虚拟操作单元。

[0025] 上述计算装置还包括:

[0026] 拟合直线计算装置, 用来计算成像目标的拟合直线;

[0027] 角度计算装置, 用来计算所述拟合直线与水平的夹角。

[0028] 上述视频装置还包括:

[0029] 位置变换装置, 用来接收计算装置的操作单元位置, 并在显示单元中变换为虚拟操作单元位置。

[0030] 上述识别装置还包括二值化装置, 用来将成像目标图像二值化;

[0031] 搜索装置, 用来将所述的识别后的二值化图像连通搜索, 得到连通区域;

[0032] 评分装置, 用来计算所述的连通区域到拟合直线的距离之和及所述的连通区域之间位置的比例, 得到评分;

[0033] 确定装置, 根据评分装置输出的评分值, 确定所述成像目标的位置。

[0034] 本发明通过对成像目标图像的位置的计算和变换, 大大提高了操作单元及视频系统的信号处理速度及信号响应的速度。以下结合附图对本发明进行详细 说明, 本发明的这些及其他目的、特征、方面和优点将变得更加明显。

## 附图说明

[0035] 图 1 是视频系统实施例 1 的外部示意图;

[0036] 图 2 是视频系统实施例 2 的外部示意图;

[0037] 图 3 是视频系统实施例的内部框图;

[0038] 图 4 是识别装置实施例的内部流程框图;

[0039] 图 5 是二值化装置实施例的内部流程框图;

[0040] 图 6 是比较器实施例的内部流程框图;

[0041] 图 7 是计算装置实施例的内部流程框图;

[0042] 图 8 是操作单元实施例的外部示意图;

[0043] 图 9 是操作单元实施例的内部流程框图;

[0044] 图 10 是控制方法实施例的流程图;

## 具体实施方式

[0045] 图 11 是基于图 10 上的步骤 S3 实施例的流程图。

[0046] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,并使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合实施例及实施例附图对本发明作进一步详细的说明。

[0047] 参考图 1 至 3,将说明作为实施本发明视频系统的一个实施例的电视设备遥控系统。图 1、图 2 是示例电视设备遥控系统的外部视图,包括电视机 1、显示屏 2、将操作数据发送给电视机的遥控器 4。在显示屏 2 的附近设置有标志点 3,几个标志点 3 所组成的标志点组为成像目标 14。

[0048] 标志点 3 具体为红外 LED,发出红外波段的光。为了扩大标志点 3 所发出的红外光的可见角度,可以在标志点 3 上贴敷泛光膜,泛光膜优选为薄毛玻璃。标志点 3 可以设置在遥控器 4 所能拍摄到的任何位置,既可以设置在电视机 1 上(如图 1 所示),标志点 3 也可以单独的设置在标志装置 5 上(如图 2 所示)。标志点 3 为分别分布在位于预定位置和预定对象的顶部和底部的轮廓点,及位于顶部和底部轮廓点连线上的区分点,且该区分点距顶部和底部的轮廓点的距离不相等。轮廓点可以根据轮廓点的分布情况分辨出成像目标的轮廓(如形状)。区分点可以根据该区分点与轮廓点的距离特征,区分出各个轮廓点。轮廓点为 2 个及以上,区分点为 1 个及以上,轮廓点和区分点越多,越能表示成像目标的即时位置姿态。当成像目标 14 表示的是一个对称的图象时,为了区分成像目标的方向,在成像目标 14 中还设有一个及以上方向点。标志点还可以组成一个多边形,除方向点外,每一个标志点对应一个多边形的顶点。方向点可以位于某一个多边形顶点附近。在本实施例的电视系统上,优选的,成像目标 14 为等间距的 4 个标志点。标志点也可以为 6、8、10 个及以上。在所拍的成像目标 14 的图像数据中。成像目标 14 预定的分布特征是从图像上的红外发光点中分辨出该分布特征,从多个发光点中区分每个点那个是轮廓点、区分点或方向点。

[0049] 图 3 是示例电视遥控系统的内部视图,分为两类:遥控器端及与遥控器端对应的电视端。遥控器端包括成像装置 6、识别装置 7、计算装置 8、位置变换装置 9、发射器 10;电视端包括成像目标 14、接收器 11、位置变换装置 9、执行单元 13。成像目标 14 中的各标志点 3 发出红外光。

[0050] 在遥控器处于可操作范围内,成像装置 6 拍摄成像目标 14 的图像,并获得所拍图像的图像数据。

[0051] 接着该图像进入识别装置 7 中进行识别:所拍图像的图像数据中,会出现高亮度区域,这些高亮度区域是由我们的成像目标的图像和一些少量的噪声光斑及其他的荧光灯的光而形成的。可以直接在所拍图像的图像数据中,将作为高亮度区域出现的成像目标 14 中的各标志点 3 图像检测为目标图像的首选者。基于每个被检测的高亮度区域,因为目标图像具有预定尺寸范围,只需要通过将各个被检测的高亮度区域进行比较,看其是否具有预定尺寸范围内的尺寸,当高亮度区域具有预定尺寸范围内的尺寸时,该高亮度区域被确定为成像目标图像,而当高亮度区域具有处于预定尺寸范围之外的尺寸时,高亮度区域被确定为非成像目标图像。但是在本发明中,为了提高监测和识别的精准度,我们在识别装置 7 中设置了二值化装置 22,可以将拍摄成像目标图像二值化,将成像目标 14 中的各标志点 3 的图像保留,而将其他的所有背景灰度层次全部抹去。目前的图像二值化方法很多,有阈值法、边界检测法和区域生长法。都可以应用于本发明中。在此,以下着重介绍阈值法在本发明中的应用。

[0052] 如图 5、图 6 所示,首先输入成像目标图像 26,再将成像目标图像进入比较器 27 内进行比较。

[0053] 以下为比较器 27 的具体工作流程:将成像目标图像按照像素点分成不同的区域,此时计算目标对象(即输入比较器的成像目标图像)的像素点图像灰度,在每一个区域内设有一灰度阈值,使每一个像素的亮度值同灰度阈值进行比较,高于该灰度阈值,则表示为 1,低于该灰度阈值,则表示为 0。经过二值化,表示在成像目标图像中的图片为由 0 和 1 表示的数字图像,该数字图像进入寄存器 29 保存,并给下一步的工作提供图像数据信息。

[0054] 为了进一步精确成像目标的最终位置,在识别装置 7 中还设置了搜索装置 23 和评分装置 24,如图 4 所示,将高亮度区域或二值化的数字图像进行连通搜索,得到独立的连通区域,再计算所述的连通区域拟合直线的距离之和及所述的连通区域之间位置的比例,得到评分,然后根据评分装置输出的评分值,确定所述成像目标的最终位置。所述的连通区域也可以是独立的高亮度区域光斑,也可以是二值化后的成像目标 14 中的各标志点经过射影变换后(经过摄像机成像后)形成的光斑。所述射影变换参见几何学中关于射影变换的定理及性质,在此不作赘述。例如:成像目标 14 中有 4 个等间距的可发出红外光的标志点 3,计算成像目标 14 中 4 个标志点 3 的拟合直线,并计算每个标志点 3 到这条拟合直线的距离之和,以及该 4 个标志点 3 之间位置的比例。因为我们的成像目标是四个等间距的发光点,所以经过射影变换后(经过摄像机成像后)形成的光斑之间也具有:四点共线,间距相等的特征,根据该原理设置评分原则,得到这几个标志点 3 的一个评分。标志点 3 到这几个标志点拟合直线的距离之和越小,比例越接近 1,评分越高。对所有的可能的组合(任取 4 个点)求他们的评分,评分最高的那组就认为是我们标志点所形成的成像目标。

[0055] 上述计算 4 个标志点 3 的拟合直线的方法可采用求残差的平方和最小法(即最小二乘法)、求残差的最大绝对值最小法、残差的绝对值之和最小法或其他等,以最小二乘法为例,构造拟合直线  $y = a+bx$ ,假设 4 个标志点的坐标为  $(x_i, y_i), i = 1, 2, \dots, N$ 。  $N = 1, 2, 3, 4$ 。解以下方程得到 a、b 值,得到拟合直线。

$$[0056] \quad \begin{cases} aN+b\sum x_i = \sum y_i, \\ a\sum x_i + b\sum x_i^2 = \sum x_i y_i \end{cases}$$

[0057] 其他方式在此不作赘述。

[0058] 识别装置 7 输出的识别后的图像信号进入计算装置 8 进行计算,得到成像目标 14 的位置。计算装置 8 如图 7 所示,包括如下:位置计算装置 35,计算识别装置 7 输出的识别后的图像信号的位置,然后该位置信号进入数学变换装置 36 中进行数学变换。位置计算装置 35 计算的是成像目标 14 的重心位置、中心位置或其他预定位置,可以计算所述预定位置的坐标,也可以计算所述预定位置到一个设定位置的距离或位移,也可以计算所述预定位置到两个设定位置的距离比或位移比,具体实施方式不限。优先为:预定位置是重心位置,位置计算装置 35 计算的是成像目标 14 的重心位置的二维坐标。然后该重心位置坐标信号进入数学变换装置 36 进行数学变换,得到操作单元的输出位置。

[0059] 所述数学变换方式很多,在此采用非矢量的数学变换,比如:二次变换、齐次坐标变换、伽利略变换、洛仑兹变换、球面坐标变换、投影矩阵变换、线性变换等,以上的变换方式都是采用算法变换得到成像目标最终的位置坐标进而得到最终的控制数据。

[0060] 如:在二次变换中,将预定位置坐标信号的平方直接作为成像目标最终的输出位

置。或在投影矩阵变换中,可以先将成像目标设定在一个观察坐标系中,定义模型矩阵实现成像目标图像的平移、旋转和缩放。再定义相应的投影矩阵,将成像目标的坐标位置进行投影变换,把成像目标从观察坐标系中转换到投影坐标系中,再次定义视口矩阵,进行视口变换和裁减,决定成像目标图像的大小,根据成像目标图像的大小确定成像目标的最终位置坐标。其他变换方式如齐次坐标变换、伽利略变换、洛仑兹变换、球面坐标变换、投影矩阵变换都对成像目标的方向、位移、空间等做出精确判断,作为本发明的实施例在此不一 一列举。

[0061] 在本发明中,优选采用线性变换方式。以下着重介绍线性变换的具体实施方式:即数学变换装置 36 进行线性变换,得到操作单元最终的输出位置。

[0062] 数学变换装置 36 采用的线性变换方式很多,实施例之一可采用矩阵变换形式,假定显示空间为线性空间,设定一个基。把成像目标 14 的重心位置设定为矩阵,然后通过矩阵线性变换,得到另一矩阵坐标,这个矩阵坐标就是最后操作单元的位置。这样的方式可以应用于二维虚拟空间也可以应用于三维虚拟空间,具体应用于三维空间在后面会进行详细的描述。在此我们介绍另一方式,数学变换装置 36 采用成像目标位置 / 成像装置分辨率 \* 操作单元可移动宽度变换方式。其中操作单元可移动宽度一般设置为显示单元的分辨率。如实施例:当成像装置 6 如摄像机的分辨率为  $320 \times 240$ ,通过位置计算装置 35 输出的重心坐标位置为  $(100.3, 300.2)$ ,假定电视显示屏幕上虚拟操作单元移动的区域是宽度为  $(1024 \times 768)$  的图像区域,则经过线性变换得到的操作单元位置是:  $(100.3/320 * 1024, 300.2/240 * 768)$ 。这样的方式可以应用于二维虚拟空间也可以应用于三维虚拟空间,具体应用于三维虚拟空间在后面会进行详细的描述。这样的方式和其他方式相比具有很多优势:1、这种方式大大减少了运算的复杂度,使得计算响应速度加快。2、很容易在产品中实现,尤其是在传统控制设备中,只需要增加新的算法就可以实现。优选在电视机遥控系统里,实现最为容易,而且不需要另外加置新的装置就可以实现。本方式可以把在本控制系统里的所有特殊情况都能覆盖到。

[0063] 进入位置变换装置 9,位置变换装置 9 用来接收计算装置的操作单元位置,并变换为虚拟操作单元位置,所述变换方式采用在一显示区域里,设置和成像目标位置一致的虚拟操作单元位置,并进行射影变换的方式,输出虚拟操作单元位置。其具体实现以下功能:

[0064] 1、根据所述计算装置输出的操作单元的位置移动操作单元。也可以根据所述计算装置输出的操作单元的位置在预定方向上移动操作单元。所述“预定方向”可以是操作者预定的方向或可变的确定方向,也可以是依赖于显示界面显示的固定的预定方向或可变的确定方向,例如:操作单元可被设置成操作者指定的位置移动。其具体实施方式不限。

[0065] 2、位置变换装置 9 根据电视显示屏的大小设定一个像素点为初始位置  $(0,0)$ ,这个初始位置和成像装置拍摄成像目标的重心位置的初始位置是一致的,在该像素点上显示的虚拟操作单元位置和成像目标位置是一致的。所述的一致关系指的是:一一对应关系、或一对多关系、或多对一关系。取决于显示单元如电视显示屏的像素和摄像机的分辨率。当电视显示屏上的像素点和摄像机的分辨率一样时,所述虚拟操作单元的位置和成像目标的重心位置是一一对应的;当电视显示屏上的像素点大于摄像机的分辨率,所述虚拟操作单元的位置和成像目标的重心位置是多对一的关系;当电视显示屏上的像素点小于摄像机的分辨率,所述虚拟操作单元的位置和成像目标的重心位置是一对多的关系。优选为一对一

关系。

[0066] 当位置变换装置 9 接收从计算装置 8 输出操作单元的最终位置坐标数据时,通过射影变换,得到虚拟操作单元在电视显示屏上的像素点位置,并将该像素点位置发送给电视显示装置。

[0067] 与遥控器端对应的电视端包括接收器 11、执行单元 13。接收器 11 接收来自遥控器 4 发射的操作单元位置遥控指令,传送给执行单元 13,执行单元 13 将虚拟操作单元显示在电视显示屏上。

[0068] 位置变换装置 9 的具体功能实现既可以在遥控器中实现,也可以在电视机中实现。优选在电视机中通过设置位置变换装置 9 来实现。

[0069] 当遥控器的位置移动的时候,电视机一直接收操作单元的位置坐标数据,当接收器 11 接收来自遥控器 4 发射的操作单元位置遥控指令,并传给位置变换装置 9 时,由位置变换装置 9 通过射影变换的方式得到虚拟操作单元在电视显示屏上的位置,并通过执行单元 13 显示到电视显示屏上。当遥控器的位置移动的时候,电视机一直接收操作单元的位置坐标数据,通过位置变换装置 9 的工作,得到虚拟操作单元在电视显示界面上的位置,该虚拟操作单元随着遥控器的位置移动而移动。

[0070] 操作单元实际是一种位置信号。可以是三维信号、二维信号或其他高维信号。操作单元是遥控器位置变化的数字表现,遥控器是操作单元的一种实物表现,操作单元的实物表现还可以是手机、游戏操作手柄或其他控制设备。操作单元表现在电视显示屏上的可见形式为虚拟操作单元,虚拟操作单元的表现形式可以多种多样,根据显示屏的虚拟空间形式自由确定,虚拟操作单元表示在电视显示屏上的形式可以是光标形式,也可以是抓手形状,也可以是可爱的卡通形象或其他人们喜爱的形式,如笑脸、苹果、宝石、宝剑等等。

[0071] 在电视显示的虚拟空间中,寄存于电视系统内部的丰富多彩的多媒体界面和选项图标,可以由虚拟操作单元通过菜单设定来选择,在虚拟操作单元接收到移动指令后,选择选项图标。实现预定功能。

[0072] 随着信息技术的发展,视频控制设备将具有越来越多的功能。本发明可以使用户操作操作设备时,例如操作遥控器时,在电视显示屏显示的虚拟世界中完成自己虚拟化身的虚拟生活,如生活、学习、工作、赚钱、消费等等。这样就要求虚拟操作单元会随着用户的身体动作或遥控器的转动而变化,例如:虚拟化身在虚拟的网球赛场上进行网球比赛时,虚拟化身手中的网球拍为虚拟操作单元,虚拟操作单元的方向变化就随着用户手中的遥控器的方向转动而变化。本发明在计算装置中采用的线性变换就很好的实现了上述功能。如实施例之一,线性变换装置 27 采用矩阵变换形式,假定显示空间为线性空间,设定一个基。把成像目标 14 中的各标志点的预定位置设定为矩阵,然后通过矩阵线性变换,得到另一矩阵坐标,这个矩阵坐标就是最后虚拟操作单元的位置。在三维空间中,可以设定为柱形坐标系或 xyz 坐标,正负可以代表方向。根据矩阵坐标的位置计算其与水平线、垂直线的夹角及方向,得到虚拟操作单元的空间运动位移。实施例之二,线性变换装置 27 采用成像目标重心位置 / 成像装置分辨率 \* 操作单元可移动宽度的变换方式。一般操作单元可移动宽度设置为显示单元的分辨率。当成像装置 6 如摄像机的分辨率为  $320 \times 240$ ,通过位置计算装置 35 输出的重心坐标位置为 (100.3, 300.2),假定电视显示屏上虚拟操作单元移动的区域是宽度为 (1024 × 768) 的图像区域,则经过线性变换得到的操作单元位置是:



(100.3/320\*1024, 300.2/240\*768)。此时由于已经得到了成像目标中各标志点 3 的位置，可以求得由这几个标志点拟合出的直线。该求得拟合直线的方式可以采用最小二乘法或求残差的最大绝对值最小法、残差的绝对值之和最小法等，以最小二乘法为例，构造拟合直线  $y = a+bx$ ，假设 4 个标志点的坐标为  $(x_i, y_i), i = 1, 2, \dots, N$ 。  $N = 1, 2, 3, 4$ 。解以下方程得到 a、b 值，得到拟合直线。

$$[0073] \quad \begin{cases} aN+b\sum x_i = \sum y_i, \\ a\sum x_i + b\sum x_i^2 = \sum x_i y_i \end{cases}$$

[0074] 然后设定一个水平线，求得这个拟合直线与水平线的夹角，该夹角，就是控制操作单元如遥控器移动的空间方向。拟合直线与水平线的距离为操作单元的位移。该夹角和位移可以通过位置变换装置 9 发出指令，使虚拟操作单元在预定方向上移动。该夹角随着我们手持的遥控器的转动而变化。

[0075] 或已得知成像目标中各标志点 3 的位置，使用多点共面的位置估计方法进行计算或根据平面结构在仿射变换中的对应关系进行计算，得到遥控器 4 的指向方向，具体计算和实现方式参照现有计算公式，在此不一一赘述。

[0076] 由上可知，在计算装置 8 中采用了数学变换装置 28 这样的计算方式带来了很大的优势：1、这种方式大大减少了运算的复杂度，加快了控制系统及视频设备的响应速度。2、这种方式不仅可以二维虚拟空间中有巨大的优势，且在三维虚拟空间中的优势更是明显。尤其这种方式不需要像现有的控制设备如游戏遥控器，必须内部设置加速度感应器才能实现对虚拟操作单元方向和位移的控制，而直接通过线性变换这样的算法及设置坐标系来实现对虚拟操作单元方向和位移的控制，不仅大大节省了控制单元的成本，而且实现方便。例如采用了本发明的遥控器，其成本不仅大大节省，而且可以直接在传统的遥控器基础上直接进行改进。不需要像现在某些遥控器生产线，为了满足其技术要求，而要花费人力、财力、物力设计新型的遥控器结构及内部工艺。3、可靠性强。由于这种方式可采用算法写入形式，而现在的内部设置加速度感应器的技术会存在结构、工艺等多方面因素。相较而言本发明的可靠性更强。

[0077] 以下着重介绍本发明的一种操作单元如遥控器 4，图 8 和图 9 是本发明的一个实施例的遥控器的实例。如图 8 至图 9 所示，遥控器 4 上有一些常用按键，遥控器 4 上还设置有成像装置 6，成像装置 6 可以为摄像机、数码相机或其他点阵式照相机。成像装置 6 优选为 CCD 摄像头。CCD 摄像头外部设置有红外截止滤光片，该红外截止滤光片为截止频率为 760nm-960nm 的带通滤光片，也就是说，只有波长在 760nm-960nm 范围内的光才能通过该滤光片。这个频率范围属于近红外区，大多数可见光都能被很好的过滤掉，可以增强成像装置 6 的稳定性和可靠性。当遥控器 4 的摄像头拍摄成像目标时，其它的可见光被红外截止滤光片很好的过滤掉，成像目标的标志点 3 发出的红外光很好的被摄像头捕捉拍摄形成成像目标图像。优选的，成像目标 14 为等间距的 4 个标志点 3。标志点 3 每个均以视角  $\theta_1$  辐射红外光，成像装置 6 以视角  $\theta_2$  来接收入射在其上的光。操作者抓持遥控器 4，在成像装置 6 的视角  $\theta_2$  内存在成像目标的各标志点 3，且遥控器 4 存在于成像目标的各标志点的视角  $\theta_1$  内，使得遥控器 4 的成像装置 6 可以接收来自成像目标的标志点 3 的红外光。在这个范围内改变遥控器 4 的位置和方向，都可以遥控视频设备尤其是电视机。当遥控器 4 的位置

和方向超出所述角度和位置范围,就不能执行遥控器 4 的操作。因为在计算装置中采用了上述的数学变换尤其是采用了线性变换这样的方式,使得成像装置 6 的视角  $\theta_2$  内可以存在成像目标中各标志点的各种视角,所以不需要主动调节摄像头的焦距。摄像头会根据成像目标的距离自动调节焦距,并在视频显示装置上显示当前操作单元的位置。当然为了提高整个控制系统的精确性和稳定性,也可以在遥控器 4 上设置有一个功能按键,用来辅助调节摄像头的焦距。还可以根据操作者的需要,调节遥控器和电视系统虚拟空间的虚拟距离。

[0078] 遥控器 4 还包括识别装置 7、计算装置 8、位置变换装置 9,都是由处理电路实现的。当成像目标图像进入识别装置 7 时,先进入识别装置 7 中的二值化装置 22 二值化。所采用的二值化方法采用阈值法二值化,首先将成像目标图像进入比较器内进行比较。比较器 27 包括:计算目标对象图像灰度 30、阈值设置 31、与阈值进行比较 32 和输出设置 33。比较器 27 的具体工作流程:将成像目标图像按照像素点分成不同的区域,此时计算目标对象(即输入比较器的成像目标图像)的像素点图像灰度,在每一个区域内设有一灰度阈值。使每一个像素的亮度值同灰度阈值进行比较,高于该灰度阈值,则表示为 1,低于该灰度阈值,则表示为 0。比如:图像的灰度值一般为  $0 \sim 255$ ,设定灰度阈值为 100,像素的亮度值  $> 100$ ,则将该像素点标示为 1,像素的亮度值  $< 100$ ,则将该像素点标示为 0。

[0079] 经过二值化,表示在成像目标图像中的图片为由 0 和 1 表示的数字图像,该数字图像进入寄存器保存。之后二值化的图像再进入搜索装置 23 将所述的二值化的图像进行连通搜索,得到独立的连通区域,再进入评分装置 24 计算所述的连通区域拟合直线的距离之和及所述的连通区域之间位置的比例,得到评分,最后根据评分装置 24 输出的评分值,确定成像目标的最终位置。然后成像目标的最终位置信号进入计算装置 8 计算成像目标的重心位置坐标,并将所述的重心位置坐标进行重心位置 / 成像装置分辨率 \* 操作单元可移动宽度的方式进行线性变换,输出操作单元的位置坐标。然后该操作单元的位置坐标信号进入位置变换装置 9,位置变换装置 9 用来接收计算装置的操作单元位置,并变换为虚拟操作单元位置,所述变换方式采用在一显示区域里,设置和成像目标位置一致的虚拟操作单元位置,并进行射影变换的方式,输出虚拟操作单元位置。其具体实现为:位置变换装置 9 根据电视显示屏的大小设定一个像素点为初始位置  $(0,0)$ ,这个初始位置和成像装置拍摄成像目标的重心位置的初始位置是一致的,在该像素点上显示的虚拟操作单元位置和成像目标位置是一致的。所述的一致关系指的是:一一对应关系、或一对多关系、或多对一关系。取决于显示屏的像素和摄像机的分辨率。当电视显示屏上的像素点和摄像机的分辨率一样时,所述虚拟操作单元的位置和成像目标的重心位置是一一对应的;当电视显示屏上的像素点大于摄像机的分辨率,所述虚拟操作单元的位置和成像目标的重心位置是多对一的关系;当电视显示屏上的像素点小于摄像机的分辨率,所述虚拟操作单元的位置和成像目标的重心位置是一对多的关系。优选为一对一关系。当位置变换装置 9 接收从计算装置 8 输出操作单元的最终位置坐标数据时,通过射影变换,得到虚拟操作单元在电视显示屏上的像素点位置,并通过红外发送装置 16 或射频发送装置发送给视频显示装置。

[0080] 在遥控器 4 上有一个确定键 15,当内部处理电路完成以上功能时,按下确定键 15,将该确定信号通过红外发送装置 16 发送给电视机,完成遥控功能。本发明的实施例遥控器由于在其计算装置中采用了线性变换装置,大大减少了运算的复杂度,加快了遥控器的信

号响应速度。大大增强了遥控系统的稳定性和可靠性。本遥控器在完成各项操作功能时,其上面的按键也大大简化。一个确定键 15 就可以实现目前普通遥控器 10 个及以上的功能按键所实现的功能。大大减轻操作者的负担。而且该遥控器随着功能按键的简化,其在外观及结构上的设计也可以实现最优化,变得更加精致和实用。

[0081] 遥控器上还设有方向导航键,即可以完成普通电视上虚拟操作单元的随意方向移动,还可以完成虚拟空间中的方向导航功能。这个方向导航键的具体实现方式是因为遥控器内部的计算装置还设有拟合直线计算装置,用来计算成像目标的拟合直线,以及角度计算装置,用来计算所述拟合直线与水平的夹角。当已经确定了成像目标中各标志点的位置,通过计算成像目标各标志点拟合的直线与水平的夹角,该夹角就是虚拟操作单元在虚拟世界的方向,该夹角随着操作者手中的遥控器的转动而变化。通过计算装置的计算,这样虚拟操作单元在虚拟空间中的位移和方向就确定了。在虚拟世界中,操作者所设定的虚拟形象面对一个固定可选择项目的项目图像时,方向导航键自动切换为正面对的可选项目的项目图像。如,当虚拟形象想进入虚拟电影院时,方向导航键可以根据遥控器的即时位置,自动将电影院切正为虚拟形象正面面对的场景,虚拟形象进入电影院后,通过遥控器对设定项目的选择,完成任务选择。进一步增强了遥控器的功能。

[0082] 基于以上控制原理,我们提出了一种控制方法,图10至图11是本发明控制方法的一个实施例的电视机遥控方法的实例。

[0083] 该电视机遥控方法利用遥控器来控制电视机显示屏,遥控方法包括以下步骤:

[0084] S1 设置成像目标;将该成像目标 14 设置在遥控器 4 所能拍摄的范围,优选的,将成像目标 14 设置在电视机上,优选的成像目标 14 为 4 个等距离直线排列的标志点 3。

[0085] S2 利用操作单元拍摄成像目标图像;操作单元在此为遥控器 4,遥控器 4 上设置的 CCD 摄像头捕捉拍摄成像目标的即时图像,为了增强拍摄的图像效果,在 CCD 摄像头的外部设有红外截止滤光片,用来将其它可见光过滤掉。

[0086] S3 对成像目标图像中的成像目标进行识别;S3 还包括以下步骤:

[0087] S31 对成像目标图像二值化;优选的二值化方法是阈值法二值化,具体的工作原理和实现步骤见前述,在此不作赘述。

[0088] S32 对二值化的图像进行连通搜索,得到连通区域;

[0089] S33 计算所述的连通区域拟合直线的距离之和及所述的连通区域之间位置的比例,得到评分;优选的,拟合直线的计算方法采用最小二乘法。例如:计算成像目标中每个标志点 3 的拟合直线,并计算每个标志点 3 到这条拟合直线的距离之和,以及所述每个标志点 3 之间位置的比例,得到这几个标志点 3 的一个评分。

[0090] S34 根据评分值确定所述成像目标的最终位置。

[0091] S4 计算识别后的成像目标的位置,并将所述的位置执行成像目标位置 / 成像装置分辨率 \* 操作单元可移动宽度的线性变换,变换后的位置设定为操作单元的位置,输出操作单元的位置;在 S4 中还包括以下步骤:

[0092] S42 计算成像目标拟合直线。该步骤应用广泛,可以在步骤 S33 之前计算好连通区域的拟合直线,也可以应用在三维空间中操作操作单元的位移和方向时,计算识别后的成像目标的最终位置的拟合直线。

[0093] S43 计算所述拟合直线与水平的夹角。通过该步骤,可以将这个夹角作为操作单元

移动的方向。

[0094] 在步骤 S4 之后的步骤如下：

[0095] S41 将操作单元位置信号变换为虚拟操作单元位置，所述变换方式采用在电视显示屏上，设置和成像目标位置一致的虚拟操作单元位置，并进行射影变换的方式，输出虚拟操作单元位置。

[0096] 在步骤 S4 中的操作单元可移动宽度为虚拟操作单元可移动宽度。

[0097] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，本发明还可以应用在其它视频控制设备中，如电脑系统、人机游戏系统、投影系统、IPTV (Interactive personalTV 及 Interactive Protocol TV)、手机系统等。本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范

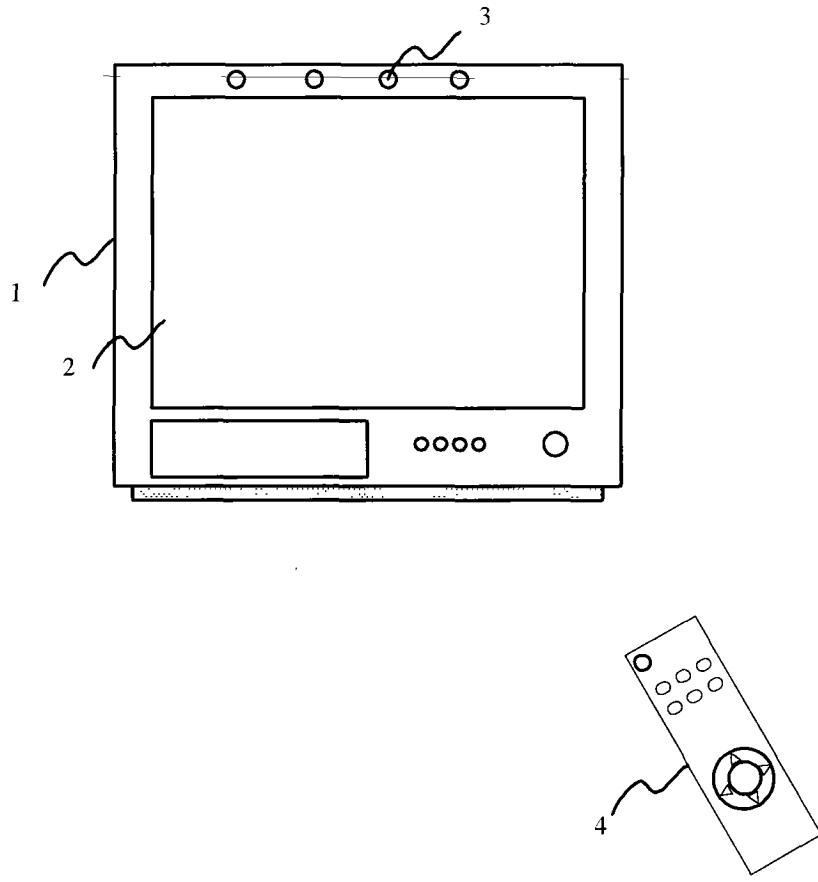


图 1

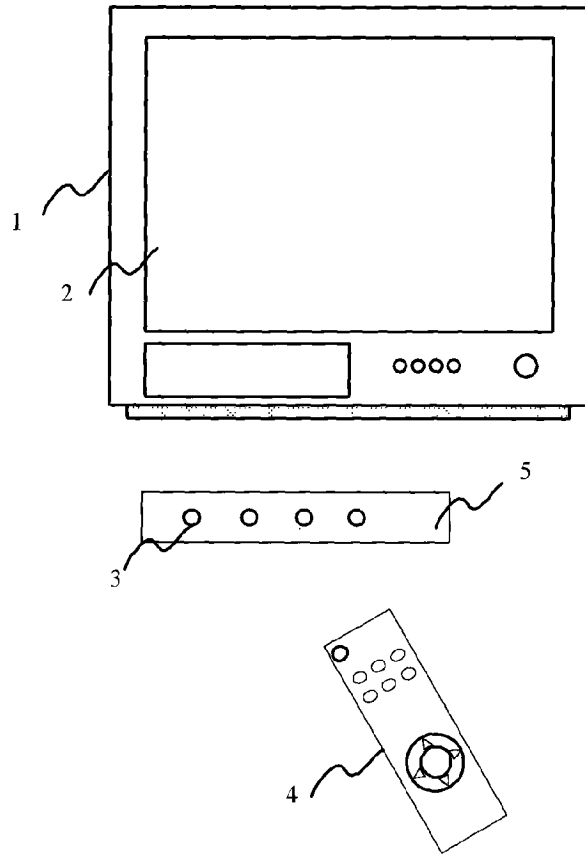


图 2

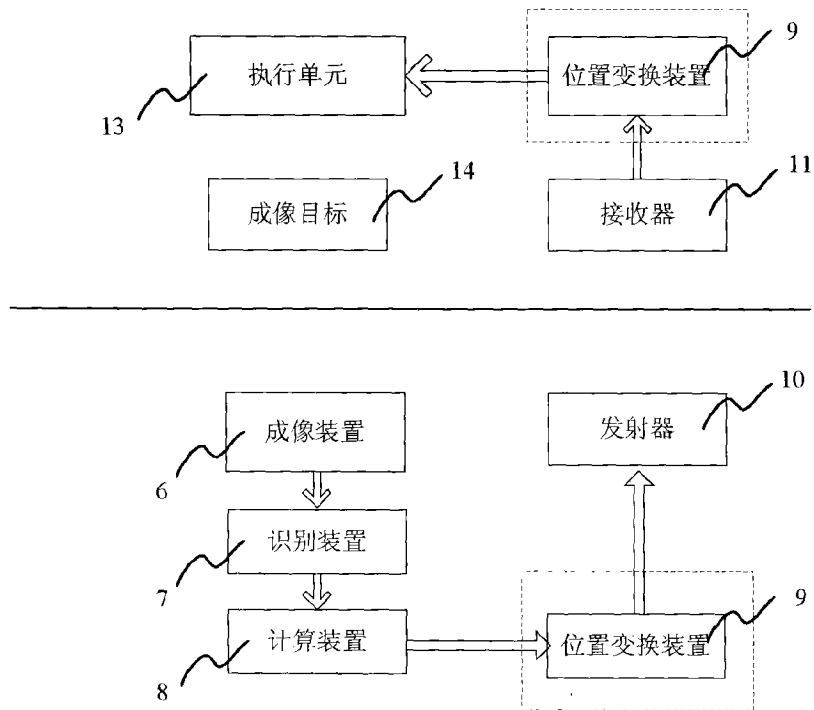


图 3

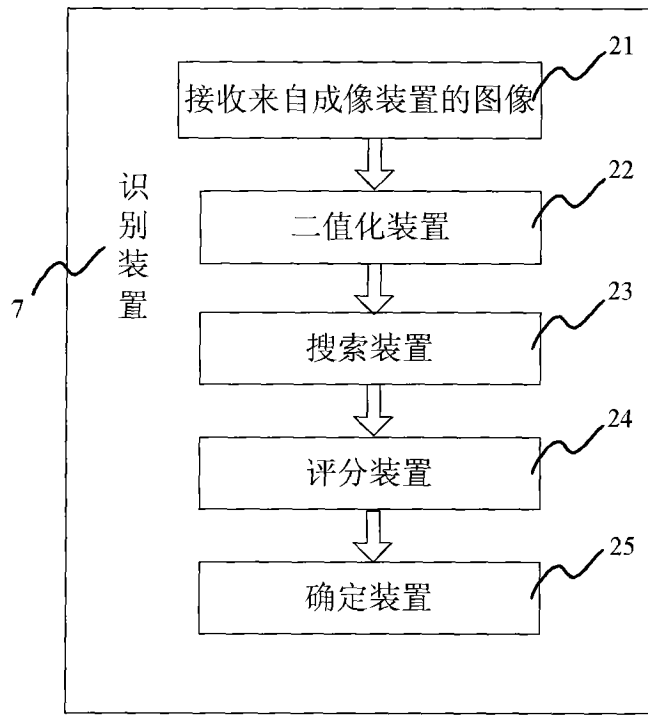


图 4

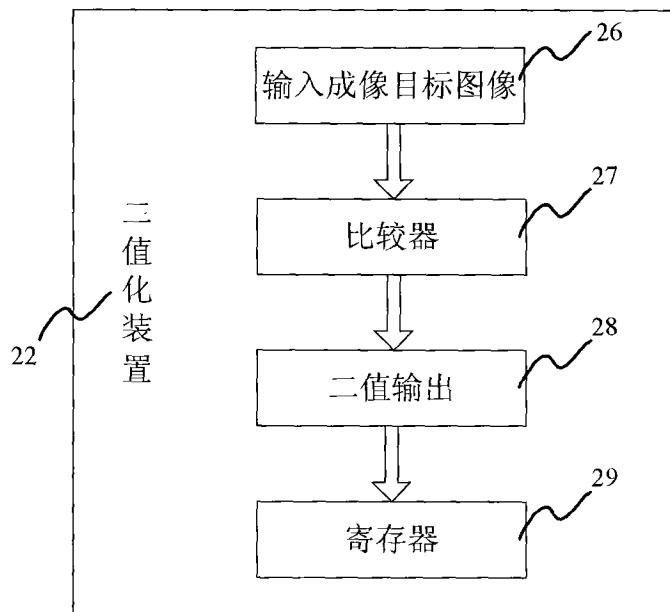


图 5

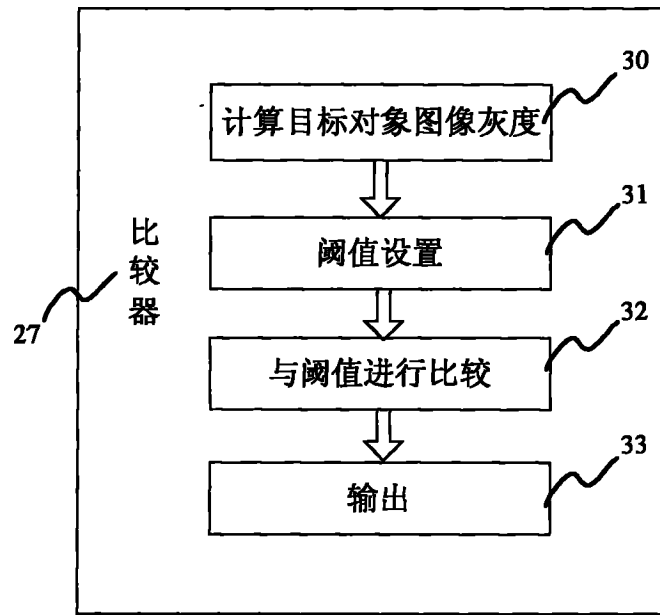


图 6

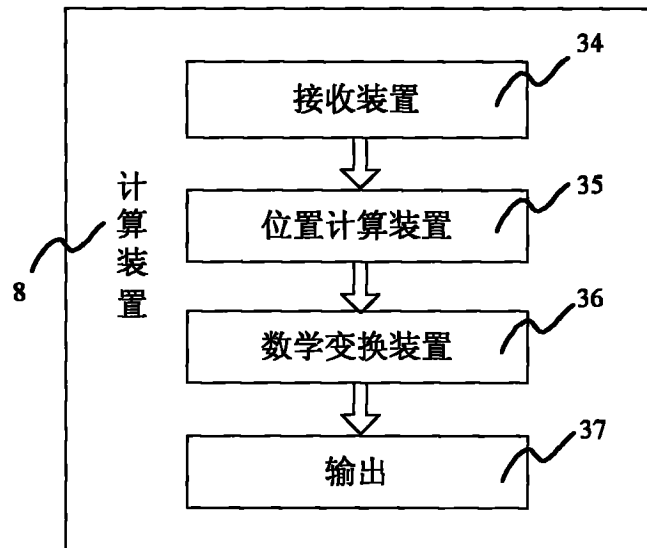


图 7



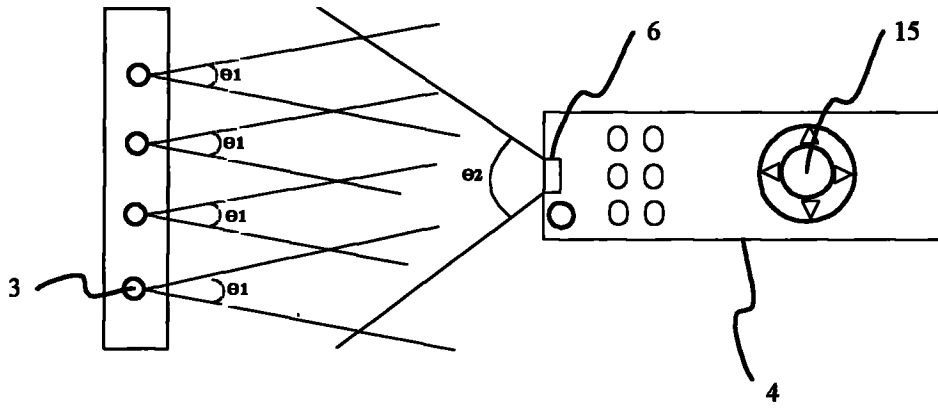


图 8

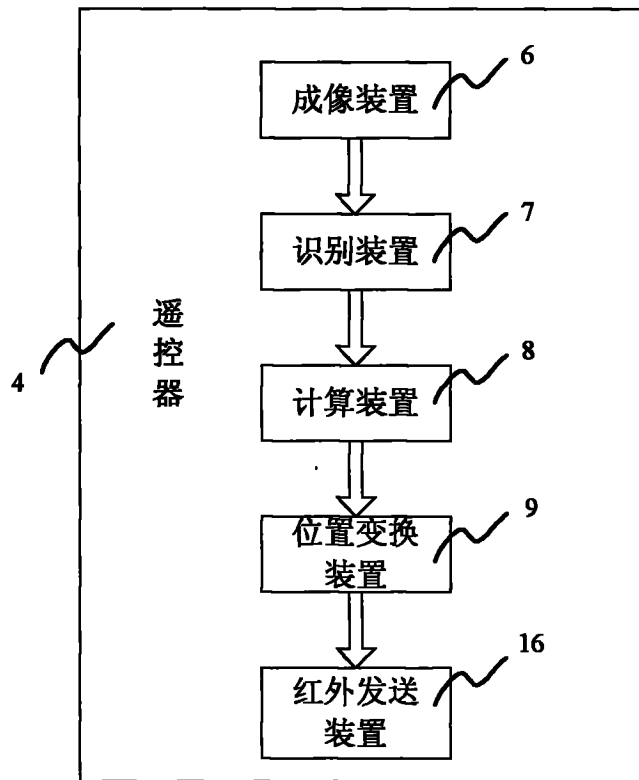


图 9

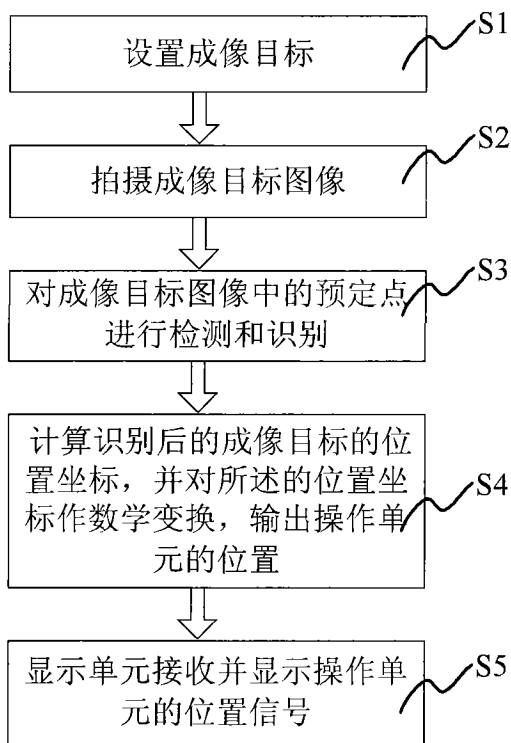


图 10

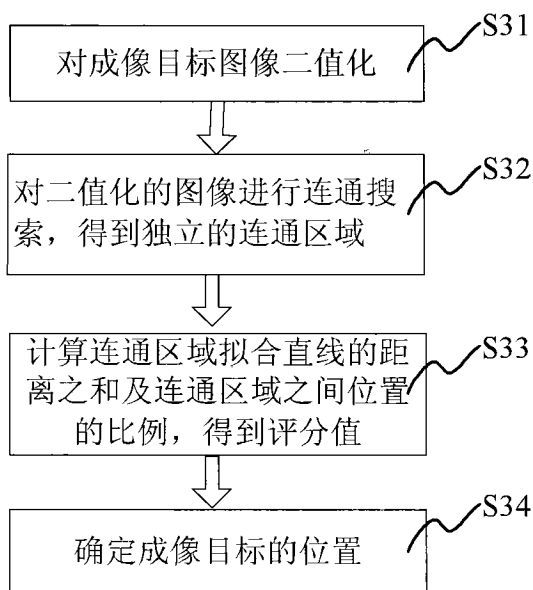


图 11