

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101504728 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 23

(21) 申请号 200810216671. 6

CN 1885234 A, 2006. 12. 27, 全文.

(22) 申请日 2008. 10. 10

CN 101201968 A, 2008. 06. 18,

CN 101226437 A, 2008. 07. 23,

CN 101201968 A, 2008. 06. 18,

(73) 专利权人 深圳泰山在线科技有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南  
十二路方大大厦 4 楼 02 室

审查员 刘浩然

(72) 发明人 程俊 赵文闯 周琨 师丹玮  
吕顺志

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事  
务所 44268

代理人 杨宏

(51) Int. Cl.

G06K 11/06 (2006. 01)

G06K 9/20 (2006. 01)

G06K 9/46 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 01/20441 A1, 2001. 03. 22, 全文.

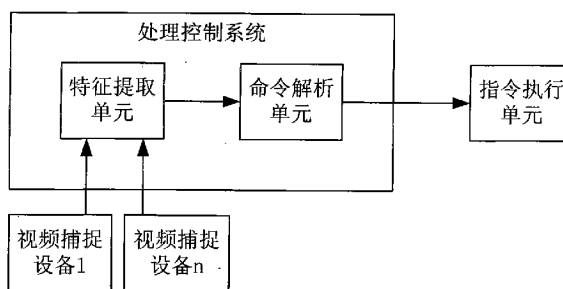
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种电子设备的遥控系统及其遥控方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电子设备的遥控系统及其遥控方法,其遥控系统包括一被控装置以及一遥控器,所述被控装置包括一处理控制系统及指令执行装置;其中,还包括至少一与被控装置连接的视频捕捉设备,所述遥控器上包括至少一特征构图,所述至少一视频捕捉设备用于采集所述遥控器上的特征构图;所述处理控制系统用于对采集的特征构图图像进行处理,解析成相应的指令,并交给所述指令执行装置执行。本发明遥控方法及其遥控系统由于采用了在被控装置上设置的视频捕捉设备,对遥控器的特征构图进行视频捕捉和运算后,将遥控器的物理位置移动映射到屏幕上,实现了遥控器在空中划过即可进行遥控的过程,其实现简单方便,使用者操作更容易。



1. 一种电子设备的遥控系统,其包括一被控装置以及一遥控器,所述被控装置包括一处理控制系统及指令执行装置;其特征在于,还包括至少两台与所述被控装置连接的视频捕捉设备,所述遥控器上包括至少一特征构图;所述视频捕捉设备用于采集所述遥控器上的特征构图,所述处理控制系统用于对采集的特征构图图像进行处理,解析成相应的指令,并交给所述指令执行装置执行;

所述处理控制系统包括特征提取单元,用于对视频捕捉设备采集到的特征构图图像进行处理,得到特征构图的图像位置;所述特征提取单元提取所述特征构图的图像,并对其位置进行处理和判断,判断所述遥控器的运动轨迹及其最终位置;

所述处理控制系统还包括三维重建单元,用于根据所述特征提取单元得到的特征构图的图像位置计算特征构图的三维空间坐标;

所述处理控制系统还包括命令解析单元,用于根据特征构图的图像位置形成相应的指令并交给所述指令执行装置执行;

所述命令解析单元包括辨识单元,该辨识单元用于将所述特征构图的运动轨迹识别为相应的动作模式,解析为相应的指令;识别方法为对于每个动作模式,采集相应的样本,提取每个样本的特征向量,得到该动作模式的特征向量集;使用各个动作模式的向量集训练分类器,完成动作模式的特征向量与动作模式之间的映射;对于待识别的动作模式,提取其特征向量,使用分类器对该动作模式进行分类;

所述特征构图的运动轨迹为所述特征提取单元提取到的特征构图图像点的序列;

所述视频捕捉设备为普通摄像机,所述特征构图为与环境图像显著不同的中心对称的形体;

或

所述视频捕捉设备为带有红外滤光片的摄像机,所述特征构图为与带有红外反射涂层的中心对称形体。

2. 根据权利要求1所述的电子设备的遥控系统,其特征在于,所述被控装置还包括一显示器,用于指示所述遥控器的位置;

所述处理控制系统还包括屏幕映射单元,用于将所述特征构图的位置映射为所述显示器屏幕显示的位置。

3. 根据权利要求1所述的电子设备的遥控系统,其特征在于,所述遥控器上还包括至少一个按键及一无线发送装置,所述被控装置还包括一个无线接收装置,在所述遥控器上至少一个按键按下时,所述遥控器上的无线发送装置将按键编号发送给所述被控装置的无线接收装置,所述处理控制系统的命令解析单元根据所述按键编号生成相应的指令。

4. 一种如权利要求1所述电子设备的遥控系统的遥控方法,其特征在于,其包括以下步骤:

A、通过视频捕捉设备采集所述遥控器上的特征构图;

B、对采集的特征构图图像进行处理,解析成相应的指令,并交给所述指令执行装置执行;

所述步骤B具体包括:

B21、对视频捕捉设备采集到的特征构图图像进行处理,得到特征构图的图像位置;并对其位置进行处理和判断,判断所述遥控器的运动轨迹及其最终位置;

B23、根据得到的特征构图的图像位置计算特征构图的三维空间坐标；

所述步骤 B 还包括：将所述特征构图的运动轨迹识别为相应的动作模式，解析为相应的指令；识别方法为对于每个动作模式，采集相应的样本，提取每个样本的特征向量，得到该动作模式的特征向量集；使用各个动作模式的向量集训练分类器，完成动作模式的特征向量与动作模式之间的映射；对于待识别的动作模式，提取其特征向量，使用分类器对该动作模式进行分类；

所述特征构图的运动轨迹为所述特征提取单元提取到的特征构图图像点的序列；

所述视频捕捉设备为普通摄像机，所述特征构图为与环境图像显著不同的中心对称的形体；

或

所述视频捕捉设备为带有红外滤光片的摄像机，所述特征构图为与带有红外反射涂层的中心对称形体。

5. 根据权利要求 4 所述的遥控方法，其特征在于，所述步骤 B 还包括：

遥控器通过其信号发射器发送按键指令，以被解析成相应指令。

6. 根据权利要求 4 所述的遥控方法，其特征在于，所述步骤 B 还包括：

B1、将所述遥控器的动作映射到屏幕上的位置和移动，并解析成相应的指令。

7. 根据权利要求 4 所述的遥控方法，其特征在于，所述步骤 B 还包括：

B22、根据所述特征构图的图像位置形成相应的指令并交给所述指令执行装置执行。

## 一种电子设备的遥控系统及其遥控方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用在电子领域或电器领域的遥控技术方法和系统,尤其涉及的是一种电子设备的遥控方法及其遥控系统。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,为方便实现操作,对电子设备的控制通常采用的是遥控设置。长期以来,当用户需要遥控操作设备时,需要使用操纵杆、遥控器、鼠标或者触摸屏等设备。

[0003] 操纵杆有较好的操作手感,但过于笨拙,使用仅限于在少数游戏设备上。

[0004] 相比之下,遥控器提供了一种非接触式的交互方法,使得用户可以在一定的距离内操作设备,相对较为轻便。但其缺点是需要用户操作遥控器上的按键,而上面的按键较多,操作不方便。另外,由于多数电子设备缺乏有效的应用界面,例如电视机,当需要设置电视机音量时,需要连续点击音量按键,而当需要调整电视机的色彩时,又需要先去找到色彩调节按键,才能通过连续点击色彩调节按键实现对色彩的调节,这样,操作较为麻烦,不方便。

[0005] 触摸屏是新近出现的技术设备,使用起来较为方便,但它是一种接触式的控制方式,需要人接近触摸屏,并且触摸屏容易弄脏或者磨损,成本较高。

[0006] 目前的计算机鼠标也是一个完成人机交互的工具,传统的鼠标是通过电线将鼠标移动或者按键按下的信号传输给计算机,计算机操作系统处理这些信号。由于受电线长度的限制,无线鼠标开始出现并可能逐步取代有线鼠标。但,现有技术中,无论是有线鼠标或者无线鼠标,一个较大的限制在于鼠标不能悬空操作。

[0007] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种电子设备的遥控方法及其遥控系统,用于解决以上现有技术的问题,设计出一个设备无接触控制系统,并且该系统具有良好的操作界面。

[0009] 本发明的技术方案包括:

[0010] 一种电子设备的遥控系统,其包括一被控装置以及一遥控器,所述被控装置包括一处理控制系统及指令执行装置;其中,还包括至少两台与所述被控装置连接的视频捕捉设备,所述遥控器上包括至少一特征构图,所述视频捕捉设备用于采集所述遥控器上的特征构图;所述处理控制系统用于对采集的特征构图图像进行处理,解析成相应的指令,并交给所述指令执行装置执行;

[0011] 所述处理控制系统包括特征构图提取单元,用于对视频捕捉设备采集到的特征构图图像进行处理,得到特征构图的图像位置;

[0012] 所述处理控制系统还包括三维重建单元,用于根据所述特征提取单元得到的特征构图的图像位置计算特征构图的三维空间坐标。

[0013] 所述的遥控系统,其中,所述处理控制系统还包括命令解析单元;

[0014] 所述命令解析单元用于根据特征构图的图像位置形成相应的指令并交给所述指令执行装置执行。

[0015] 所述的遥控系统,其中,所述被控装置还包括一显示器,用于指示所述遥控器的位置;所述处理控制系统还包括屏幕映射单元,用于将所述特征构图的位置映射为所述显示器屏幕显示的位置。

[0016] 所述的遥控系统,其中,所述遥控器上还包括至少一个按键及一无线发送装置,所述被控装置还包括一个无线接收装置,用于在所述至少一个按键按下时,所述无线发送装置将按键编号发送给所述无线接收装置,所述命令解析单元根据所述按键编号生成相应的指令。

[0017] 所述的遥控系统,其中,所述命令解析单元包括辨识单元,该辨识单元用于将所述特征够构图的运动轨迹识别为相应的动作模式,解析为相应的指令。

[0018] 所述的遥控系统,其中,所述特征构图的运动轨迹为所述特征提取单元提取到的特征构图图像点的序列。

[0019] 所述的遥控系统,其中,所述视频捕捉设备为普通摄像机,所述特征构图为与环境图像显著不同的中心对称的形体。

[0020] 所述的遥控系统,其中,所述视频捕捉设备为带有红外滤光片的摄像机,所述特征构图为与带有红外反射涂层的中心对称形体。

[0021] 一种所述电子设备的遥控方法,其包括以下步骤:

[0022] A、通过视频捕捉设备采集所述遥控器上的特征构图;

[0023] B、对采集的特征构图图像进行处理,解析成相应的指令,并交给所述指令执行装置执行;

[0024] 所述步骤 B 具体包括:

[0025] B21、对视频捕捉设备采集到的特征构图图像进行处理,得到特征构图的图像位置;

[0026] B23、根据得到的特征构图的图像位置计算特征构图的三维空间坐标。

[0027] 所述的遥控方法,其中,所述步骤 B 中还包括:所述遥控器通过其信号发射器发送按键指令,以被解析成相应指令。

[0028] 所述的遥控方法,其中,所述步骤 B 还包括:

[0029] B1、通过所述处理控制系统的处理,将所述遥控器的动作映射到屏幕上的位置和移动,并解析成相应的指令。

[0030] 所述的遥控方法,其中,所述步骤 B 还包括:

[0031] B22、命令解析单元根据所述特征构图的图像位置形成相应的指令并交给所述指令执行装置执行。

[0032] 所述的方法,其中,所述步骤 B 还包括:所述步骤 B 还包括:

[0033] 将所述特征够构图的运动轨迹识别为相应的动作模式,解析为相应的指令。

[0034] 本发明所提供的一种电子设备的遥控方法及其遥控系统,由于采用了在被控装置上设置的视频捕捉设备,对遥控器的特征构图进行视频捕捉和运算后,将遥控器的物理位置移动映射到屏幕上,实现了遥控器在空中划过即可进行遥控的过程,其实现简单方便,使用者操作更容易。

[0035] 附图说明

[0036] 图 1 为本发明电子设备的遥控系统的结构示意图；

[0037] 图 2a 为本发明遥控系统中所述被控装置的第一较佳实施例的电路原理示意图；

[0038] 图 2b 为本发明遥控系统中所述被控装置的第二较佳实施例的电路原理示意图；

[0039] 图 2c 为本发明遥控系统中所述被控装置的第三较佳实施例的电路原理框图；

[0040] 图 2d 为本发明遥控系统中所述被控装置的第四较佳实施例的电路原理示意图；

[0041] 图 3 为本发明遥控系统中第三较佳实施例中所述遥控器的电路原理框图；

[0042] 图 4 为本发明遥控方法的大致流程示意图；

[0043] 图 5 为本发明遥控系统中的被控装置实例电视机的正面示意图；

[0044] 图 6 为本发明遥控系统中所述遥控器的实例示意图；

[0045] 图 7 为本发明遥控方法中电视机菜单选项被遥控器竖直遥控选择的示例示意图；

[0046] 图 8 为本发明遥控方法中电视机菜单选项中被遥控器水平遥控选择的示例示意图；

[0047] 图 9 为本发明方法中命令解析单元的计算处理训练分类示意图。

### 具体实施方式

[0048] 以下结合附图,将对本发明的各较佳实施例进行更为详细的说明。

[0049] 本发明的电子设备的遥控方法及其遥控系统中,所述遥控系统包括一遥控器 110 和一被控装置 120,如图 1 所示,所述被控装置 120 上运行有驱动程序,以及处理控制系统 121,如图 2a- 图 2d 所示,并且还包括有至少一个视频捕捉设备 122,如至少一摄像机,视频捕捉设备 122 与所述被控装置中的处理控制系统 121 连接,向处理控制系统 121 传送捕捉到的视频图像;所述遥控器 110 上有特征构图 111,该特征构图 111 是明显区别于环境背景的视频图像;所述遥控器 110 上有特征构图 111,该特征构图 111 是明显区别于环境背景的视频图像,例如可以是成像显著的三角形、五角星等等;由被控装置 120 使用摄像机来确定遥控器 110 与被控装置 120 的相对位置,该处理计算是由所述被控装置根据所述摄像机发送过来的视频图像进行处理的。

[0050] 所述被控装置 120 的工作状态,可以由在所述遥控器 110 上进行按键操作启动,也可以由所述被控装置 120 处理控制系统 121 中设置的开关电路来启动;所述被控装置 120 在工作状态,其视频捕捉设备将一直处于工作状态,用来捕捉所述遥控器 110 上的特征构图。

[0051] 本发明的第一较佳实施例,如图 2a 所示的,其在所述被控装置中设置有所述处理控制系统 121,所述处理控制系统 121 中还设置有一特征提取单元 123 和一命令解析单元 124,所述特征提取单元 123 连接有多个视频捕捉设备 1-n,由所述视频捕捉设备 122 对所述遥控器上的特征构图 111 进行视频捕捉,由于所述特征构图 111 明显区别与环境背景的图案,因此所述特征提取单元 123 就可以提取所述特征构图的图像,并对其位置进行处理和判断,由此判断所述遥控器 110 的运动轨迹及其最终位置,例如将遥控器逆时针旋转一周的动作被定义解释为“左键被按下”、将遥控器顺时针旋转一周的动作被定义解释为“右键被按下”等。

[0052] 所述特征提取单元 123 提取出来的特征构图运动轨迹被所述命令解析单元 124 解释为相应的命令,即可发送给指令执行单元 125 进行相应执行。本发明所述处理控制系统

中的指令执行单元与传统遥控器或者电视机的指令执行单元相同,在此不做描述。

[0053] 本发明所述命令解析单元包括辨识单元,该辨识单元将特征提取单元给出的特征构图图像按时间先后顺序组成一序列,即特征构图的运动轨迹,然后将该运动轨迹识别为相应的动作模式。识别方法为对于每个动作模式,采集相应的样本,提取每个样本的特征向量,得到该动作模式的特征向量集。使用各个动作模式的向量集训练分类器,完成动作模式的特征向量与动作模式之间的映射。对于待识别的动作模式,提取其特征向量,使用分类器对该动作模式进行分类。需要指出的是,对分类器的训练可以离线进行,将训练结果即动作模式的特征向量与动作模式之间的映射关系保存即可,分类器对待识别的动作进行分类时,读入该映射关系即可。

[0054] 设  $\{P^1, \dots, P^k, \dots, P^k, \dots, P^k, \dots, P^k\}$  为某动作模式的一个样本,则该动作模式的特征向量为  $\{v^1, a^1, \dots, v^1, a^1, \dots, v^{K-2}, a^{K-2}\}$ , 其中  $P^k$  为特征构图的位置,  $v^1$  为特征构图的速度,  $a^j$  为特征构图的加速度, 这里  $K$  为大于 2 的整数,  $k$  为不大于  $K$  的正整数,  $j$  为不大于  $K-2$  的正整数。当  $P^k$  为二维点(图像点), 其坐标为  $(x^k, y^k)$  时, 特征向量设置为  $(v_x^1, v_y^1, a_x^1, a_y^1, \dots, v_x^j, v_y^j, a_x^j, a_y^j, \dots, v_x^{K-2}, v_y^{K-2}, a_x^{K-2}, a_y^{K-2})$ , 这里  $(v_x^j, v_y^j) = (x^{j+1} - x^j, y^{j+1} - y^j)$ ,  $(a_x^j, a_y^j) = (v_x^{j+1} - v_x^j, v_y^{j+1} - v_y^j)$ ; 当  $P^k$  为三维点(物理点)其坐标为  $(x^k, y^k, z^k)$  时, 特征向量设置为  $(v_x^1, v_y^1, v_z^1, a_x^1, a_y^1, a_z^1, \dots, v_x^j, v_y^j, v_z^j, a_x^j, a_y^j, a_z^j, \dots, v_x^{K-2}, v_y^{K-2}, v_z^{K-2}, a_x^{K-2}, a_y^{K-2}, a_z^{K-2})$ , 这里  $(v_x^j, v_y^j, v_z^j) = (x^{j+1} - x^j, y^{j+1} - y^j, z^{j+1} - z^j)$ ,  $(a_x^j, a_y^j, a_z^j) = (v_x^{j+1} - v_x^j, v_y^{j+1} - v_y^j, v_z^{j+1} - v_z^j)$ 。

[0055] 训练前首先采集各类动作模式(如:逆时针旋转遥控器、顺时针旋转遥控器等)的运动轨迹数据(对于二维点在特征提取单元获得,对于三维点可以在三维重建单元获得),这些轨迹数据是一系列(例如  $K=8$  个)空间点的二维(图像)点或者三维(空间)点,为后续的训练分类器提供必要的学习样本。比如采集 500 组逆时针旋转遥控器动作、500 组顺时针旋转遥控器动作  $C=2$  类动作共  $N=1000$  个样本,这里  $C$  为动作模式的数量。

[0056] 该训练分类器的流程简述如下:(1)对每组轨迹数据进行处理,得到一个动作模式数据特征向量,组合成特征向量集;(2)根据样本的特征向量集寻找到多条分类曲线或曲面,由分类曲线或曲面分隔出  $C+1$  个分类区域,使每个标本动作模式数据的特征向量分布在各自不同的分类区域内,分类区域根据特征向量的数值来划分,也就是建立一种从特征向量空间到类别的映射关系。

[0057] 为了形象的表示分类过程,假设特征为二维,如图 9 所示,黑色方形为训练时得到的第 I 类特征向量(例如逆时针旋转遥控器的动作),黑色三角形为训练时得到的第 II 类特征向量(例如逆时针旋转遥控器的动作),黑色圆形为非以上两类的第 III 类的特征向量(该类向量可以通过采集非规则的动作处理后获得)。曲线 1 为第 I 类特征与非第 I 类特征的分类线,曲线 1 内部为第 I 类特征对应的向量集,曲线 2 为第 II 类特征与非第 II 类特征的分类线,曲线 2 内部为第 II 类特征对应的向量集,则曲线 1 的外部与曲线 2 外部为第 III 类特征对应的向量集。

[0058] 当特征的维数较大时,曲线升维为曲面,计算曲线/曲面参数的方法为模式识别技术的内容,可参阅《模式分类》((美)迪达等著,李宏东等译,机械工业出版社)。

[0059] 如图 2b 所示,是本发明第二较佳实施例的电路功能原理图,与第一较佳实施例相比,所述处理控制系统 121 还包括一坐标映射单元 127,用于根据所述特征提取单元 123

所获取的遥控器特征构图移动位置,进行计算后,通过所述命令解析单元 124 发送相应指令的同时,在显示器上可显示遥控器的位置,例如显示为鼠标图像。

[0060] 所述坐标映射单元 127 主要用于完成将遥控器位置从图像坐标映射到显示器的屏幕坐标。其处理过程包括:

[0061] 设屏幕宽度为  $Width\_scr$ ,高度为  $Height\_scr$ ,则屏幕上的点  $(u, v)$  满足以下条件:、 $u, v$  为自然数,  $u$  为小于  $Width\_scr$  的非负整数,  $v$  为小于  $Height\_scr$  的非负整数。

[0062] 设摄像机成像平面的宽度为  $Width\_cam$ ,高度为  $Height\_cam$ ,设遥控器的操作区域为成像在某矩形内的区域,设该矩形区域左上角顶点为  $(x\_ul, y\_ul)$ ,右上角顶点为  $(x\_lr, y\_lr)$ ,其中  $x\_ul, y\_ul, x\_lr, y\_lr$  均为整数,且  $0 \leq x\_ul < x\_lr < Width\_scr, 0 \leq y\_ul < y\_lr < Height\_scr$

[0063] 设遥控器在摄像机成像平面中的位置为  $(x\_cam, y\_cam)$ ,映射到屏幕坐标系后的位置为  $(x\_scr, y\_scr)$ 。则映射关系可表示如下:

[0064]

$$x_{scr} = \begin{cases} 0 & x\_cam < x\_ul \\ (x\_cam - x\_ul) \frac{Width\_scr - 1}{x\_lr - x\_ul} & x\_ul \leq x\_cam \leq x\_lr \\ Width\_scr - 1 & x\_cam > x\_lr \end{cases} \quad (1)$$

[0065]

$$y_{scr} = \begin{cases} 0 & y\_cam < y\_ul \\ (y\_cam - y\_ul) \frac{Height\_scr - 1}{y\_lr - y\_ul} & y\_ul \leq y\_cam \leq y\_lr \\ Width\_scr - 1 & y\_cam > y\_lr \end{cases}$$

[0066] 如图 2c 所示,是本发明第三较佳实施例的电路功能框图,与第一较佳实施例不同之处在于,在所述被控装置上还设置有一无线接收装置 128,通过接收所述遥控器 110 上的信号发射器 112,如图 3 所示,将该命令发送给被控装置 120,接收其控制信号,处理成为相应控制指令,如左键确认操作,给所述命令解析单元 124,然后发送给所述指令执行单元 125 进行指令的执行。该无线发送的技术和协议为现有技术所常见,例如无线电信号,在此不再赘述。

[0067] 所述被控装置 120 上的无线接收装置 128,可以接收所述遥控器 110 上的信号发射器 112 发送来的命令,并通过所述处理控制系统 121 进行计算处理,可在显示设备 124 上进行显示相应菜单和命令提示,根据所述遥控器 110 的特征构图 111 的移动,由所述摄像机捕捉并进行运算处理,以便在所述显示设备上显示鼠标或类似图像的位置,并根据所述无线接收装置 128 接收来的命令执行相应选定的菜单选项。

[0068] 如图 2d 所示,是本发明第四较佳实施例的电路原理框图,在所述处理控制系统 121 中,所述特征提取单元 123 与所述命令解析单元 124 之间还设置有一三维重建单元 129,用于对获得的所述遥控器特征构图运动轨迹进行三维重建,以识别更多控制指令和轨迹位置。

[0069] 本发明遥控系统中,所述被控装置的处理器的操作包括但不限于:

[0070] 1、在显示设备上显示菜单、进度条;



[0071] 2、随遥控器位置的变化调整菜单选项、进度条进度等；

[0072] 3、根据无线接收装置发送来的命令，执行相应的操作，包括调整音量、亮度、场景等。

[0073] 本发明电子设备遥控系统中，以电视机为例，所述被控装置电视机的结构除具有普通电视机的结构外，在所述电视机的机体上还设置包括两台摄像机 221、222，如图 5 所示，该两台摄像机的相对位置关系、各台摄像机内参数在电视机出厂前已通过对其摄像机的标定获得，并存储在电视机内部，用于在对两个摄像机获取的图像进行处理时，可以判断所述鼠标相对所述电视机的位置。

[0074] 如图 4 所示，是本发明电子设备的遥控方法执行过程，首先通过遥控器的按键操作，触发被控装置执行确定遥控器物理位置的过程；所述被控装置通过其连接控制的视频捕捉设备捕捉所述遥控器的运动，主要是通过所述遥控器上的特征构图运动，进行计算处理。所述被控装置根据所述遥控器的运动物理位置映射为屏幕上的位置，并对应打开菜单选项，并根据所述遥控器的按键控制操作，执行对应位置的菜单功能，在被控装置的显示屏上可以对应显示，并相应执行命令。

[0075] 本发明所述遥控器 110 的结构类似于无线鼠标，如图 6 所示，其使用方法也与鼠标的使用方法类似；当然其形式可以有更多的变化形式，例如设置为游戏机的无线按键模块或无线键盘。所述遥控器通常包括左键 310 和右键 320 以及信号发射器 112，除此之外，还包括一个用于标示遥控器的特征构图 111，例如在其前端设置的黑色块，该特征构图的设置可以有很多形式，只要方便所述视频捕捉设备的识别即可。所述被控装置电视机上面的摄像机通过获取该特征构图的位置确定遥控器相对于电视机的位置。

[0076] 所述遥控器 110 各个键的作用如下：遥控器右键用于控制弹出菜单，遥控器左键用于确定进入菜单项，信号发射器用于将遥控器左、右键被按下的消息发送给电视机，该信号发射的技术采用现有已有技术，在此不再赘述；所述特征构图用于确定当前的菜单项。

[0077] 本发明所述遥控器的使用可分为三种：

[0078] 第一为操作屏幕上的项，例如屏幕上有“视频”、“游戏”两个图标，点击“游戏”图标，电视机将进入游戏状态；点击视频图标，系统将进入视频状态。为了判断那一个图标被点击，需要获取遥控器的物理位置，并将遥控器物理位置映射到屏幕上；为了易于观察，同时需要在屏幕上将遥控器的位置加以标记。

[0079] 第二为操作垂直项，例如点击遥控器右键，屏幕将显示弹出垂直菜单，此时可以选择相应的菜单进行操作。

[0080] 第三为操作水平项，例如当需要设置音量时，点击进入音量调节菜单项，则屏幕将显示进度条，此时将遥控器左右移动到相应位置，按下鼠标左键确认该位置，即可调整音量。

[0081] 需要说明的是，对于电脑等存在菜单、进度条操作的设备，只需完成第一步操作即可，即完成遥控器物理点到屏幕点的映射后，后续菜单、进度条工作电脑操作系统会自动完成，通过第一项操作可以解决鼠标悬空操作的问题。

[0082] 第二项、第三项操作主要用于解决电视机等设备中不存在菜单、进度条操作的问题，而可同时提供一个操作界面，该操作界面的实现在现有的电视机软件中是可以通过编程实现的。

[0083] 以下就本发明遥控器物理位置到屏幕点的映射计算过程举例说明如下：

[0084] 当本发明所述遥控器在某个特定位置  $(x_w, y_w, z_w)$  操作被控装置如电视机时,该特定位置附近的某个有限区域将被映射为整个屏幕的区域。在所述遥控器按键如按左键触发被控装置的获取遥控器位置时,在起始位置可以设置所述遥控器的位置在屏幕的正中,或者,设置所述遥控器的位置在屏幕菜单的某一默认选项上。

[0085] 在所述被控装置的处理控制系统中,设屏幕宽度为  $Width\_scr$ ,高度为  $Height\_scr$ ,则屏幕上的点  $(u, v)$  满足以下条件:  $u$  为小于  $Width\_scr$  的非负整数,  $v$  为小于  $Height\_scr$  的非负整数。

[0086] 考虑到人的使用习惯,当本发明所述遥控器位置左右移动时,遥控器位置在屏幕上的映射也左右移动;当遥控器位置上下移动时,遥控器位置在屏幕上的映射也上下移动。当然如果特殊人的习惯也可以设置为相反的映射关系。

[0087] 为方便起见,以某个摄像机的本体坐标系为世界坐标系,装配摄像机时可将摄像机光轴  $OZ_w$  垂直于屏幕表面向前,  $OX_w$  轴为水平向右方向,  $OY_w$  轴为垂直向下方向。

[0088] 设本发明遥控方法中操作开始时遥控器的位置为  $(x_0, y_0, z_0)$ , 设屏幕上每个像素对应水平坐标轴  $OX_w$  方向的距离为  $d_x$ , 屏幕上每个像素对应垂直坐标轴  $OY_w$  方向的距离为  $d_y$ , 为了保证操作方便,  $d_x$ 、 $d_y$  的设定需要考虑人手及手臂可移动的距离以及特征构图定位的精度确定。

[0089] 将物理点  $(x_0, y_0, z_0)$  映射为屏幕点  $(0, 0)$ , 将物理点  $(x_0 + Width\_scr * d_x, y_0, z_0)$  映射为屏幕点  $(Width\_scr, 0)$ , 将物理点  $(x_0 + (Width\_scr - 1) * d_x, y_0 + (Height\_scr - 1) * d_y, z_0)$  映射为屏幕点  $(Width\_scr - 1, Height\_scr - 1)$ , 将物理点  $(x_0, y_0 + (Height\_scr - 1) * d_y, z_0)$  映射为屏幕点  $(0, Height\_scr - 1)$ 。  $x_w \leq x_0$  的点对应的屏幕点的  $u$  坐标被映射为 0,  $x_w \geq x_0 + (Width\_scr - 1) * d_x$  的点对应的屏幕点的  $u$  坐标被映射为  $Width\_scr - 1$ ,  $y_w \leq y_0$  的点对应的屏幕点的  $v$  坐标被映射为 0,  $y_w \geq y_0 + (Height\_scr - 1) * d_y$  的点对应的屏幕点的  $v$  坐标被映射为  $Height\_scr - 1$ 。

$$[0090] \quad u = \begin{cases} 0 & x_w \leq x_0 \\ [(x_w - x_0) / d_x] & x_0 < x_w < x_0 + (Width\_scr - 1) * d_x \\ Width\_scr - 1 & x_w \geq x_0 + (Width\_scr - 1) * d_x \end{cases}$$

$$[0091] \quad (2)$$

$$[0092] \quad v = \begin{cases} 0 & y_w \leq y_0 \\ [(y_w - y_0) / d_y] & y_0 < y_w < y_0 + (Height\_scr - 1) * d_y \\ Height\_scr - 1 & y_w \geq y_0 + (Height\_scr - 1) * d_y \end{cases}$$

[0093]  $[(x_w - x_0) / d_x]$  表示对  $(x_w - x_0) / d_x$  进行取整运算,  $[(y_w - y_0) / d_y]$  表示对  $(y_w - y_0) / d_y$  进行取整运算, 取整方法为四舍五入法。

[0094] 1、遥控器垂直位置的移动到被控装置菜单的映射关系处理过程：

[0095] 在本发明遥控器右键被按下时,信号发射器将右键被按下的消息发送给电视机,电视机的处理控制系统记下此时遥控器的位置  $(x_0, y_0, z_0)$ 、控制弹出菜单并在电视机屏幕上显示。例如本实施例中,菜单包括四个菜单项:音量、亮度、制式、色彩,如图7所示。

[0096] 上下移动所述遥控器,本发明电视机的处理控制系统将重建特征构图的位置(重建后的空间位置),并将遥控器的位置映射到全部菜单项中的一个上,称为当前菜单项,并

加亮当前菜单项。

[0097] 如果当前菜单项为“色彩”项,由于该菜单项下还有子菜单,此时,电视机处理控制系统控制弹出对应的子菜单,并在电视屏幕上显示;此时本发明所述遥控器如果向右移动遥控器,所述电视机处理控制系统将计算所述遥控器的位置,发现遥控器向右移动,则在屏幕上显示进入当前菜单项的下一级菜单项,并根据遥控器的位置确定哪一个菜单项被加亮。在上下移动本发明遥控器时,可改变被点亮的菜单项(当前菜单项)。

[0098] 当用户期望的选项为当前菜单项时,点击鼠标左键进行选择确定。信号发射器将选择信号发送给所述电视机的处理控制系统,电视机处理控制系统则将电视机屏幕的色彩调整至“亮丽”对应的色彩,即执行该菜单对应的选项。

[0099] 需要说明的是,本发明方法中所述菜单项的设置可由遥控器垂直位置的移动设定,也可由遥控器水平位置的移动设定,这要根据不同人的使用习惯来预先设定。

[0100] 以下具体说明本发明方法的垂直映射关系处理过程:

[0101] 为本发明系统建立一个绝对坐标系,确定所述遥控器在该坐标系下的三维坐标,并将遥控器的三维坐标与电视机屏幕的坐标相映射,为实现对遥控器三维坐标位置的确定,需要至少设置两个摄像头。

[0102] 为方便起见,以两个摄像机中的某个摄像机的本体坐标系为世界坐标系,考虑到通常电视机水平放置的事实,装配摄像机时可将该摄像机光轴  $OZ_w$  垂直于电视屏幕表面向前,  $OX_w$  轴为水平向右方向,  $OY_w$  轴为垂直向下方向。

[0103] 设某时刻遥控器的位置为  $(x_w, y_w, z_w)$ ,则将  $y_w$  映射到相应的菜单位置。设右键被按下时的位置为  $(x_0, y_0, z_0)$ ,设每个菜单项对应  $OY_w$  方向的距离为  $d$ ,为了保证操作方便,  $d$  的设定需要考虑人手及手臂可移动的距离以及特征构图定位的精度确定。

[0104] 设当前级别菜单一共有  $N$  个菜单项,当前位置对应的菜单项编号为  $n$ ,其中,  $n$  为不大于  $N$  的自然数。则当前遥控器位置与菜单项编号  $n$  的映射关系为:

$$[0105] \quad n = \begin{cases} 1 & y_w \leq y_0 + d \\ [(y_w - y_0) / d] & y_0 + d < y_w < y_0 + (N-1)d \\ N & y_w \geq y_0 + (N-1)d \end{cases} \quad (3)$$

[0106] 其中,  $[(y_w - y_0) / d]$  表示不大于距  $(y_w - y_0) / d$  四舍五入后的整数。

[0107] 当存在多级菜单时,例如前面例子中,进入“色彩”菜单项下面的子菜单时,映射关系仍采用式(2)的映射关系,不同之处在于需要将  $y_0$  加以修正,例如可以修正为  $y_0 + (n-1)d$ ,同时,也要将  $d$  修正为子菜单相对应的  $OY_w$  方向的距离  $d'$ ,还要将  $N$  修正为子菜单全部菜单项的数量。

[0108] 则当前遥控器位置与子菜单项的编号  $m$  的映射关系为:

[0109]

$$m = \begin{cases} 1 & y_w \leq y_0 + (n-1)d + d' \\ [(y_w - (y_0 + (n-1)d)) / d'] & y_0 + (n-1)d + d < y_w < y_0 + (n-1)d + (M-1)d' \\ M & y_w \geq y_0 + (n-1)d + (M-1)d' \end{cases} \quad (4)$$

[0110] 当存在更低级别的子菜单时,其菜单项编号与遥控器位置的映射关系的确定重复前述过程即可完成。

[0111] 需要说明的是,前述映射方式为比较简单的映射方式,每级菜单中的各个菜单项对应的物理高度一致,事实上还可以有其余映射方式,比如将各个菜单项对应的物理高度放于一个表中,每次通过读取表的信息完成遥控器位置与菜单编号的映射。

[0112] 2、遥控器水平位置的移动到被控装置菜单的映射关系处理过程:

[0113] 前面说明了垂直菜单项的操作过程,下面说明水平项的操作过程。

[0114] 同样以图 7 所示菜单选择示例为例,当用户需要调整音量时,由于音量调整为一个值,故音量菜单项下面没有下一级菜单,左键确认调整音量,则屏幕上则出现音量调整的进度条,如图 8 所示。

[0115] 进度条在被控装置屏幕上水平排列,向右移动所述遥控器则音量增大、向左移动所述遥控器则音量减小。本发明电视机处理控制系统完成遥控器位置到音量进度条位置的映射、在屏幕上实时显示出当前位置对应的音量,并将电视机音量调整值当前位置对应的音量。

[0116] 本发明方法在当音量被调节至用户期望的音量时,用户按下遥控器的左键,所述信号发射器将左键按下的消息发送给电视机处理控制系统。电视机处理控制系统确认菜单事件结束,并将电视机屏幕上显示的进度条消除。

[0117] 需要说明的是,进度条也可以为垂直控制条,此时该进度条的设置可有垂直位置设定也可由水平位置设定,可根据人的使用习惯预先进行设定。

[0118] 以下具体说明本发明方法的水平映射关系处理过程:

[0119] 为系统建立一个绝对坐标系,确定本发明所述遥控器在该坐标系下的三维坐标,并将遥控器的三维坐标与电视机屏幕的坐标相映射。

[0120] 为方便起见,以两个摄像机中的某个摄像机的本体坐标系为世界坐标系,考虑到通常电视机水平放置的事实,装配摄像机时可将摄像机光轴  $OZ_w$  垂直于电视屏幕表面向前,  $OX_w$  轴为水平向右方向,  $OY_w$  轴为垂直向下方向。

[0121] 设某时刻遥控器的位置为  $(x_w, y_w, z_w)$ ,则将  $x_w$  映射到相应的菜单位置。设右键被按下时的位置为  $(x_0, y_0, z_0)$ ,设进度条的刻度分辨率对应  $OY_w$  方向的距离为  $s$ ,为了保证操作方便,  $s$  的设定需要考虑人手及手臂可移动的距离以及特征构图定位的精度确定。

[0122] 设当前级别菜单一共有  $K+1$  个刻度 ( $0 \sim K$ ),当前位置对应的菜单项编号为  $p$ ,其中,  $p$  为不大于  $K$  的非负整数。则当前遥控器位置与菜单项编号  $p$  的映射关系为:

$$[0123] \quad p = \begin{cases} 1 & x_w \leq x_0 + d \\ [(x_w - x_0) / s] & x_0 + s < x_w < x_0 + Kd \\ N & x_w \geq x_0 + Kd \end{cases} \quad (5)$$

[0124] 其中,  $[(x_w - x_0) / s]$  表示不大于距  $(x_w - x_0) / s$  四舍五入后的整数。

[0125] 本发明方法中对所述遥控器的特征构图定位时首先要确定特征构图的图像位置,然后进行特征构图特征匹配,最后通过立体视觉算法可确定特征构图的物理位置,此为现有技术可实现之技术,立体视觉算法可参看《机器视觉》(张广民著)等教材即可实现该算法,在此不再详述。

[0126] 另外,摄像机参数标定可用 camera calibration toolbox for matlab([www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib\\_doc/](http://www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib_doc/)) 即可完成。

[0127] 为了特征构图特征的提取方便,可根据摄像机的镜头选取特征与周围环境显著不同的中心对称特征,例如对于可见光摄像机选取黑色的实心圆形和实心五角星形状、实心六边形等,而对于有红外滤光片的摄像机,可选取带有红外反光漆的实心圆形、和实心五角星形状、实心六边形等,这里,红外滤光片的作用是滤去除了红外光之外其余频谱的光线。

[0128] 本发明实施例中使用带有红外滤光片的摄像机,特征选用实心圆形,如图6所示。由于干扰较少,摄像机成像比较简单,通过简单的二值算法即可突出特征构图,对特征构图求取其重心,即可得到特征构图中心位置。对左、右摄像机分别得到特征的重心位置后,两个重心点即为配对。当遥控器距摄像机较远时,特征构图为一个小的亮点,为了特征检测程序能稳定运行,使用检测算法为 blob 检测算法 (<http://opencvlibrary.sourceforge.net/cvBlobsLib>)。

[0129] 得到 blob 序列后,首先识别特征点,滤除方法为:

[0130] A、获得当前 blob 的外接椭圆、外界椭圆的外接矩形;

[0131] B、如果当前 blob 外接矩形长度大于预先设定的阈值 Len\_max 或者小于的预先设定的阈值 Len\_min,将当前 blob 从序列里删除,否则执行步骤 C;

[0132] C、如果当前 blob 外接矩形宽度大于预先设定的阈值 Wid\_max 或者小于的预先设定的阈值 Wid\_min,将当前 blob 从序列里删除,否则执行步骤 D;

[0133] D、如果当前 blob 外接矩形的长宽比小于 0.5 或者大于 2,将当前 blob 从序列里删除。

[0134] 重复执行步骤 A 至步骤 D,直至全部 blob 操作完成,得到一个候选的 blob 序列,执行步骤 E:

[0135] E、序列中选取 blob 面积与其外接椭圆的面积比最大的 blob;

[0136] 分别在上下摄像机采集到的图像进行特征检测,得到的特征即为一对对应的特征。

[0137] 总之,本发明电子设备的遥控方法及其遥控系统中,通过在被控设备上设置的至少一摄像机完成了对遥控器的定位工作,并将所述遥控器的物理位置映射到被控设备的屏幕位置,从而实现了遥控器的悬空操作,不需要像鼠标那些只能在平面上运动,并且在被控装置上有良好的操作界面,使得遥控器操作简洁,减少了遥控器的按键数量,简化了遥控器的电路。

[0138] 应当理解的是,上述针对本发明较佳实施例的描述较为具体,并不能因此而认为是对本发明专利保护范围的限制,本发明的专利保护范围应以所附权利要求为准。

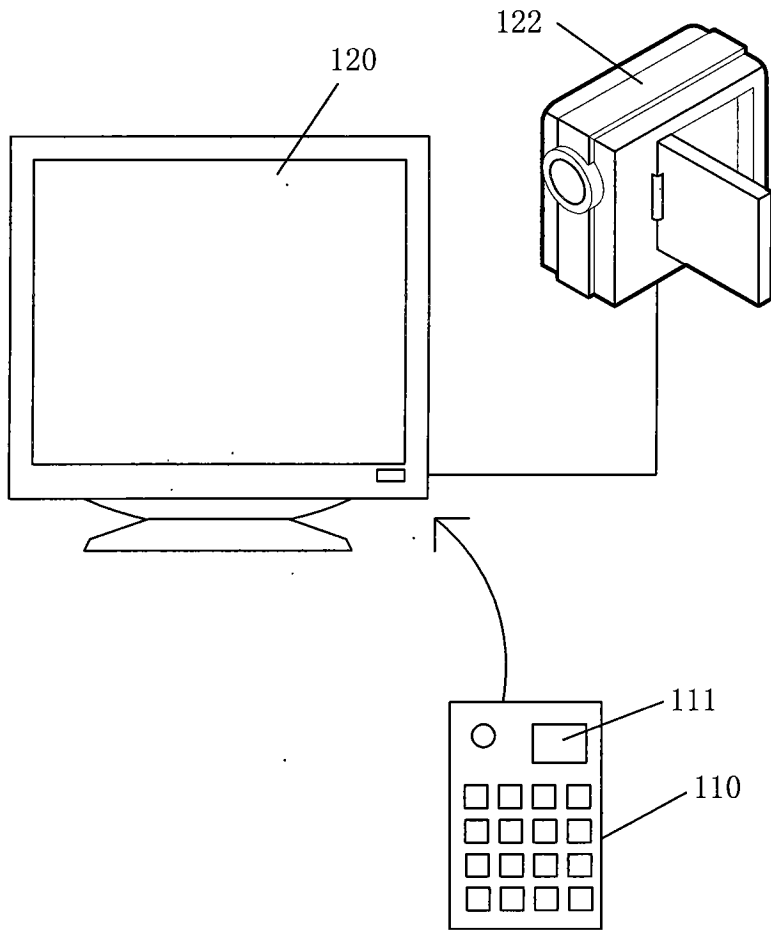


图 1

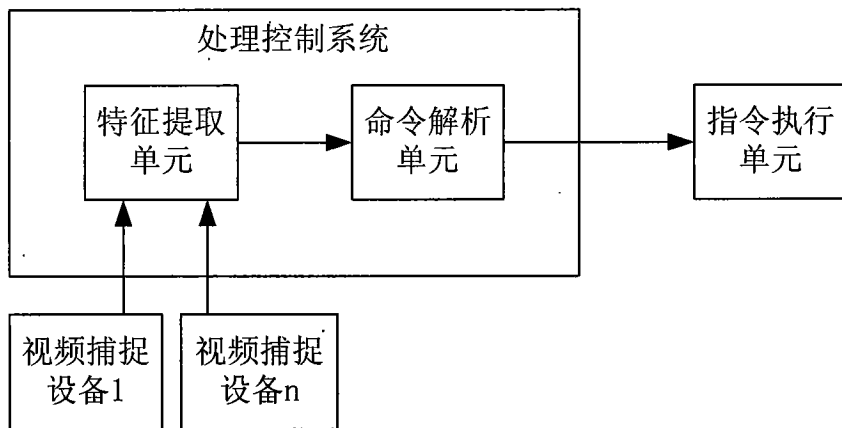


图 2a

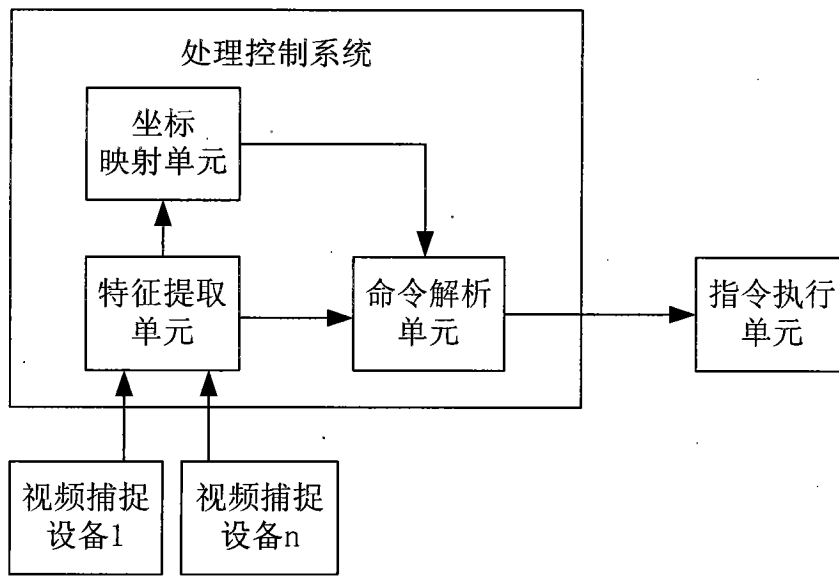


图 2b

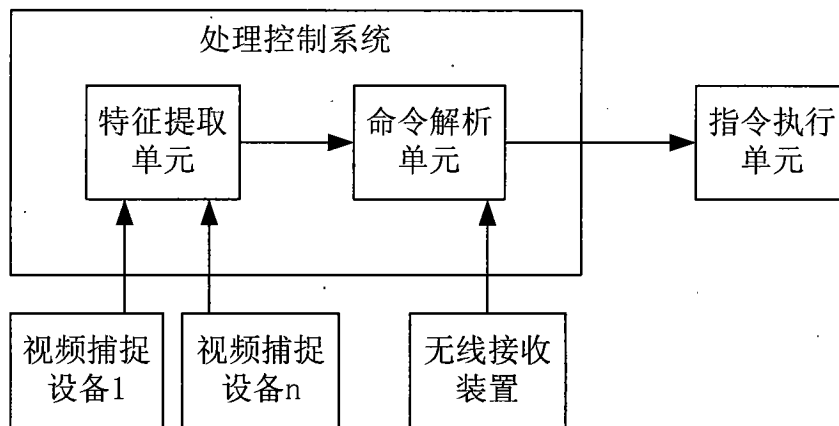


图 2c

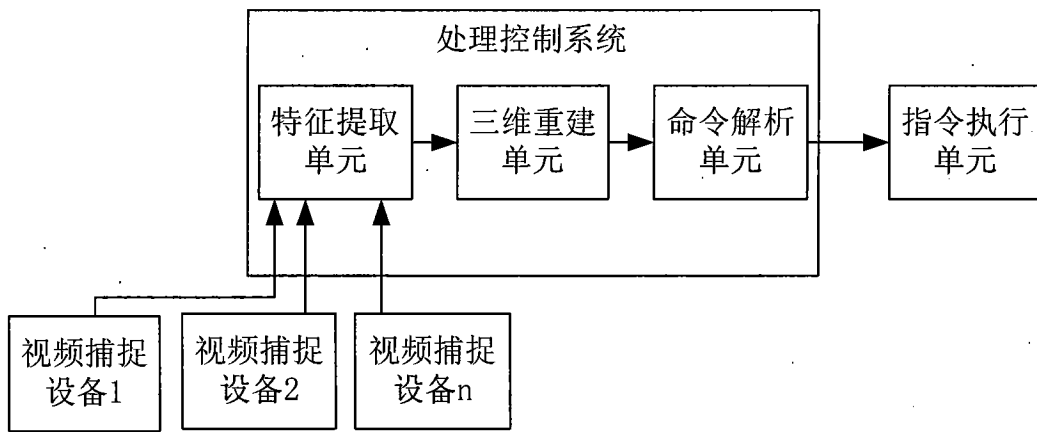


图 2d

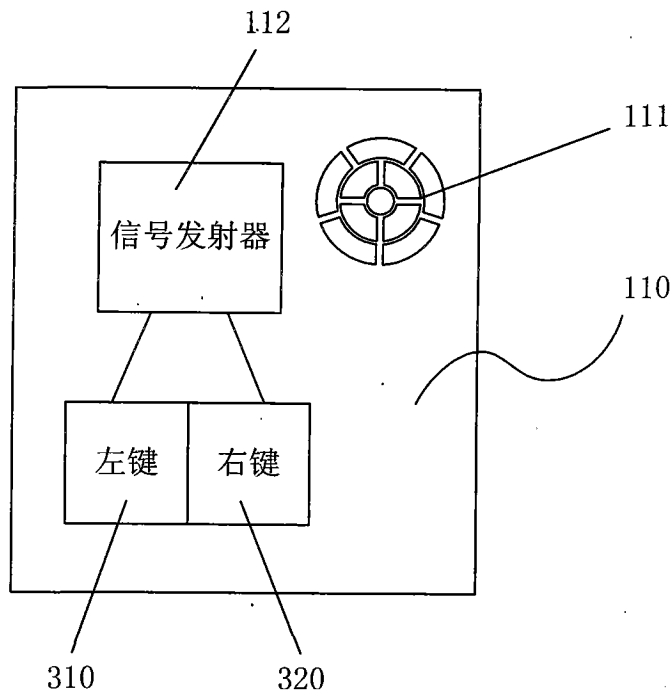


图 3



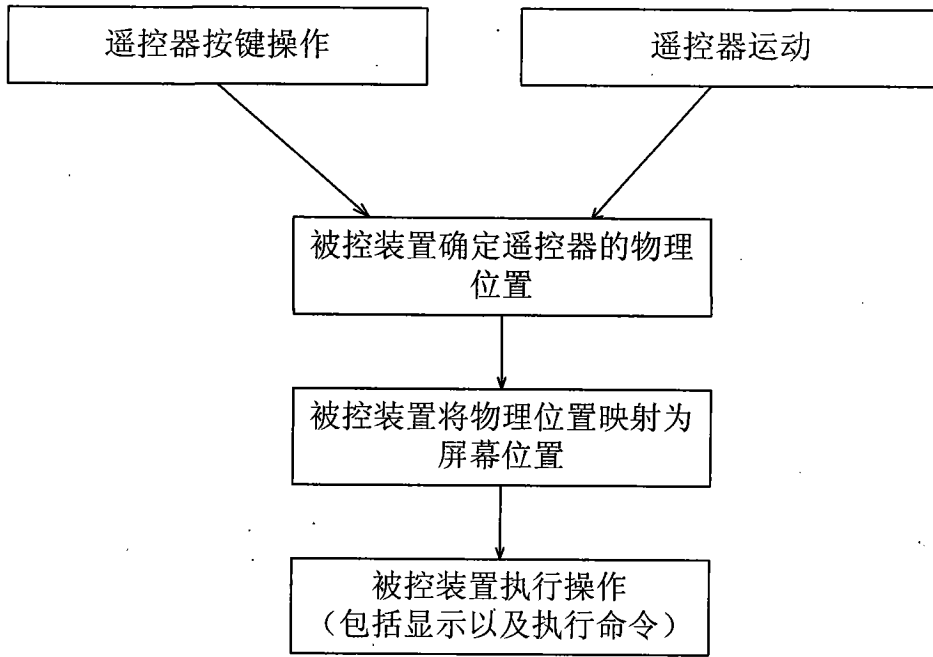


图 4

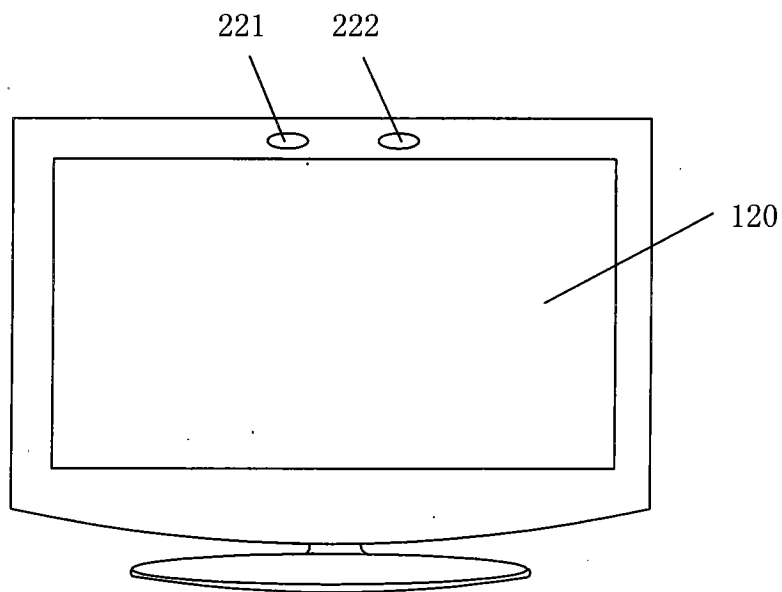


图 5

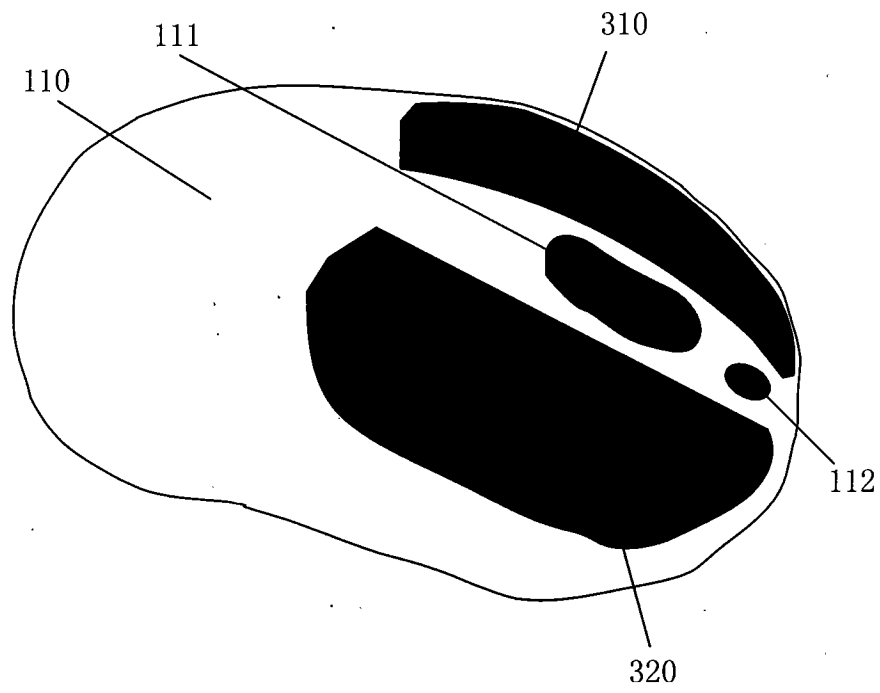


图 6

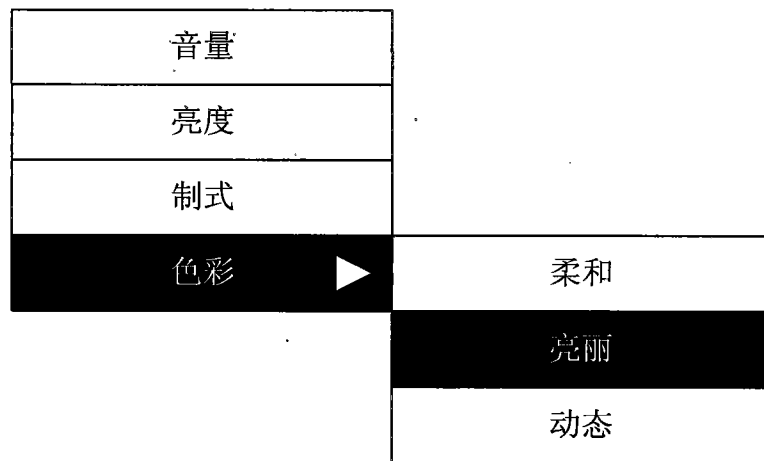


图 7

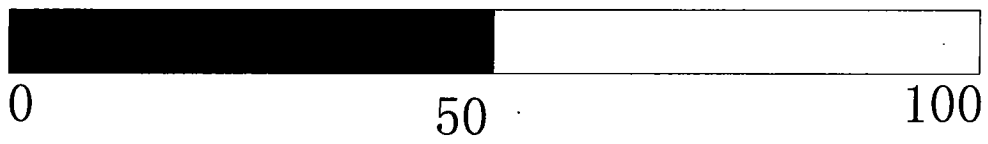


图 8

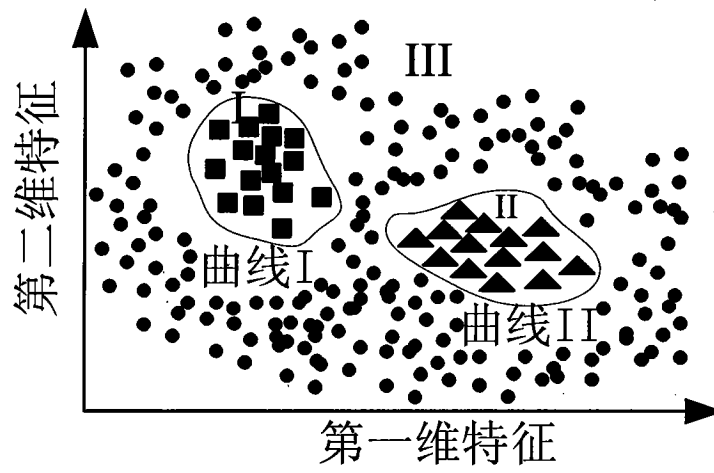


图 9