



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101814113 A

(43) 申请公布日 2010.08.25

(21) 申请号 201010033891.2

(22) 申请日 2010.01.15

(71) 申请人 北京交通大学

地址 100044 北京市海淀区西直门外上园村
3号

申请人 中国科学院生物物理研究所

北京天鸣宏远科技发展有限公司

(72) 发明人 郝晓莉 龚哲峰 王昌利

(51) Int. Cl.

G06F 19/00 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 5/33 (2006.01)

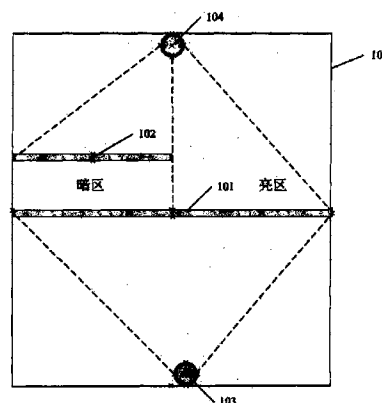
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

动物行为红外视频分析系统

(57) 摘要

本发明公开了一种动物行为红外视频分析系统,涉及生命科学领域和电子信息技术领域,现有技术中的动物行为红外视频分析系统包括动物行为实验箱、红外摄像机、视频采集卡和计算机,红外摄像机安装在动物实验箱顶部,红外摄像机与视频采集卡通过视频信号线相连,视频采集卡与计算机通过数据接口相连,本发明在此基础上对动物行为实验箱作出改进,在实验箱顶部安装一个可见光光源,在其底部安装一个红外光源,在实验箱中间区域放置一个托盘,在托盘与可见光光源之间的区域放入一块遮光板,使其能够同时实现对动物在亮、暗区域行为的观察和视频图像采集,能够自动识别视频流中的动物,自动记录动物的位置坐标。



1. 一种动物行为红外视频分析系统,包括动物行为实验箱、红外摄像机、视频采集卡和计算机,红外摄像机安装在动物实验箱顶部,红外摄像机与视频采集卡通过视频信号线相连,视频采集卡与计算机通过数据接口相连,其特征在于:所述动物行为实验箱中有托盘、可见光光源、红外光源、遮光板,可见光光源安装在实验箱顶部,红外光源安装在底部,在实验箱中间区域放置一个托盘,在托盘与可见光光源之间的区域放入一块遮光板。

2. 根据权利要求1所述的动物行为红外视频分析系统,其特征在于所述计算机装有动物行为视频分析软件。

3. 根据权利要求1所述的动物行为红外视频分析系统,其特征在于所述遮光板为一块红外滤光片。

4. 根据权利要求1所述的动物行为红外视频分析系统,其特征在于动物行为实验箱为长方体形或圆桶形或T型或八臂形。

5. 根据权利要求1所述的动物行为红外视频分析系统,其特征在于所述托盘在动物行为实验箱中的放置位置依据所拍摄的图像能够完全包含实验所观察区域和成像清晰度进行调整。

动物行为红外视频分析系统

技术领域

[0001] 本发明涉及生命科学领域和电子信息技术领域,尤其涉及一种通过红外成像和数字图像处理技术进行动物行为跟踪、记录和分析的系统。

背景技术

[0002] 本发明用于研究光刺激对动物行为的影响。研究表明,动物对明或暗的环境有明显不同的偏好。例如,果蝇幼虫只能感受到绿光和蓝光而不能感受到红光和红外线。因此,将实验装置内的行为观察区域分为两个区域,其中一个区域用蓝光(或绿光)照射形成亮区域,另一个区域遮蔽照射光线形成暗区域。果蝇幼虫在亮区和暗区之间呈现不同的偏好行为,通过记录果蝇幼虫在亮、暗区域的停留时间、运动轨迹和路程、以及在两个区域交界处的折返运动现象,可以为研究果蝇视觉相关的运动行为提供科学依据。

[0003] 目前的动物行为视频分析系统是通过可见光摄像机记录实验过程影像,再由计算机自动记录动物的运动轨迹,并分析得到动物行为的各项数据指标。然而由于可见光摄像机无法记录动物在暗区域的行为,因此该方法和设备不能用于上述动物行为的科学研究。

发明内容

[0004] 本发明针对动物对明或暗的环境有明显不同的偏好,为克服现有技术只能记录可见光环境下动物的行为,提出了一种红外视频分析动物行为的系统,能够同时自动跟踪、记录和分析动物在亮区域和暗区域的行为。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出的动物行为红外视频分析系统采取的技术方案如下:一种动物行为红外视频分析系统,包括动物行为实验箱、红外摄像机、视频采集卡和装有动物行为视频分析软件的计算机,红外摄像机安装在动物实验箱顶部,红外摄像机与视频采集卡通过视频信号线相连,视频采集卡与计算机通过数据接口相连,所述动物行为实验箱中有托盘、可见光光源、红外光源、遮光板,在实验箱顶部安装可见光光源,在其底部安装红外光源,在实验箱中间区域放置托盘,托盘在动物行为实验箱中的放置位置依据所拍摄的图像能够完全包含实验所观察区域和成像清晰度进行调整。在托盘与可见光光源之间的区域放入遮光板,所述遮光板可取为一块红外滤光片。动物行为实验箱为长方体形或圆桶形或 T 型或八臂形。

[0006] 本发明的优点是:能够同时实现对动物在亮、暗区域行为的观察和视频图像采集,能够自动识别视频流中的动物,自动记录动物的位置坐标,能够自动统计动物在不同实验区域的停留时间、路程和出入各区域的次数、静止等行为参数。

附图说明

[0007] 图 1 为本发明的结构示意图;

[0008] 图 2 为本发明的动物行为实验箱原理方框图。

具体实施方式

[0009] 如图 1 所示,本发明由以下部分组成:动物行为实验箱 100;红外摄像机 200;视频采集卡 300;计算机 400;其中计算机 400 安装有动物行为视频分析软件 500。红外摄像机 200 安装在动物行为实验箱 100 上盖,将红外摄像机 200 与视频采集卡 300 通过视频信号线相连,将视频采集卡 300 与计算机 400 通过数据接口相连。

[0010] 动物行为实验箱 100 的作用是为动物行为实验提供封闭实验环境。红外摄像机 200 对准实验箱的观察区域进行拍摄,红外摄像机 200 通过视频信号线连接到视频采集卡 300,送入到计算机 400,由动物行为视频分析软件系统 500 进行处理和存储。动物行为视频分析软件系统 500 的作用是利用数字图像处理算法自动识别动物,自动记录动物的位置坐标,从而分析得到动物在不同区域的时间、路程和轨迹等行为参数,并进行自动存储,使动物行为实验过程自动化。

[0011] 本发明提出的动物行为红外视频分析系统,是在现有技术的基础上对动物行为实验箱做了改进,在动物行为实验箱顶部即上盖安装一个可见光光源,在其底部安装一个红外光源,在实验箱中间区域放置盛放实验动物的托盘,则托盘与可见光光源之间的区域即为红外摄像机的观察区域,在观察区域的部分区域中加入一遮光板遮蔽部分可见光,从而将观察区域分成了亮区和暗区两部分。具体工作原理如下:由于红外光对大多数动物来讲是一种不可见光,在实验装置中用可见光光源对观察区域施加光刺激,在观察区域的部分区域用红外滤光片作为遮光板遮蔽可见光,形成暗区域,没有遮蔽的区域形成亮区域,同时用红外光源照射整个观察区域,通过红外摄像机实时采集动物的运动图像,由于红外滤光片能够透射红外光,红外摄像机只能感应红外光,消除可见光对成像的影响,因此该成像系统能够同时采集动物在亮、暗区域的运动行为。利用数字图像处理技术自动识别动物,自动记录动物的位置坐标,分析得到动物在不同区域的时间、路程和行为轨迹等参数,从而实现动物在暗区域的行为的观察,使动物行为实验过程自动化,并且大大减轻了实验操作人员的劳动强度。

[0012] 一般动物行为实验箱有各种形状,如长方体、圆桶、T 型、八臂等等形状,本实施例以长方体形状的动物行为实验箱为例,如图 2 所示,各组成部分有托盘 101、可见光光源 104、红外光源 103、遮光板 102。

[0013] 托盘的形状、尺寸和位置可以依具体实验要求而定,其上下位置调整的依据是所拍摄的图像能够完全包含实验所观察区域和成像清晰度最好,本实施例中托盘 101 安装在动物行为实验箱 100 的中部,作用是供动物在其上面运动。可见光光源 104 安装在动物行为实验箱 100 的顶部,向托盘 101 发射可见光,作用是为动物行为实验箱 100 提供可见光刺激。红外光源 103 安装在动物行为实验箱 100 的底部,向托盘 101 发射红外光,其作用是为红外摄像机提供成像光源。托盘 101 与可见光光源 104 之间安装有一个遮光板 102,能够透过红外光,遮蔽可见光,形成暗区,无遮光板遮挡的区域,形成亮区。遮光板形状、尺寸和位置依具体实验要求而定,在图 2 中,遮光板和托盘都取为长方体形状,且托盘与遮光板的长度比例为 2 : 1,由此在托盘上形成等大小的暗区和亮区。

[0014] 红外摄像机 200 对准托盘 101 进行拍摄,获得动物运动的红外图像。红外摄像机 200 拍摄到的视频流送入到视频采集卡 300,视频采集卡 300 将视频流转换为数据流,送入到动物行为视频分析软件 500,动物行为视频分析软件 500 对数据流进行显示、处理、分析

和储存。

[0015] 利用本发明进行实验的操作过程如下：

[0016] 1. 将动物放入到实验箱内；

[0017] 2. 施加可见光刺激,形成亮、暗区域；

[0018] 3. 施加红外光源,采集红外图像,存储或不存储视频图像流；

[0019] 4. 用动物行为视频分析软件自动识别动物的当前位置坐标；

[0020] 5. 自动统计分析动物在各个区域内的停留时间、路程、进入区域的次数、静止等行为参数；

[0021] 6. 存储动物的位置坐标和行为参数；

[0022] 7. 实验结束,从实验箱取出动物；

[0023] 8. 重复步骤 1 至步骤 7,直至完成所有动物实验。

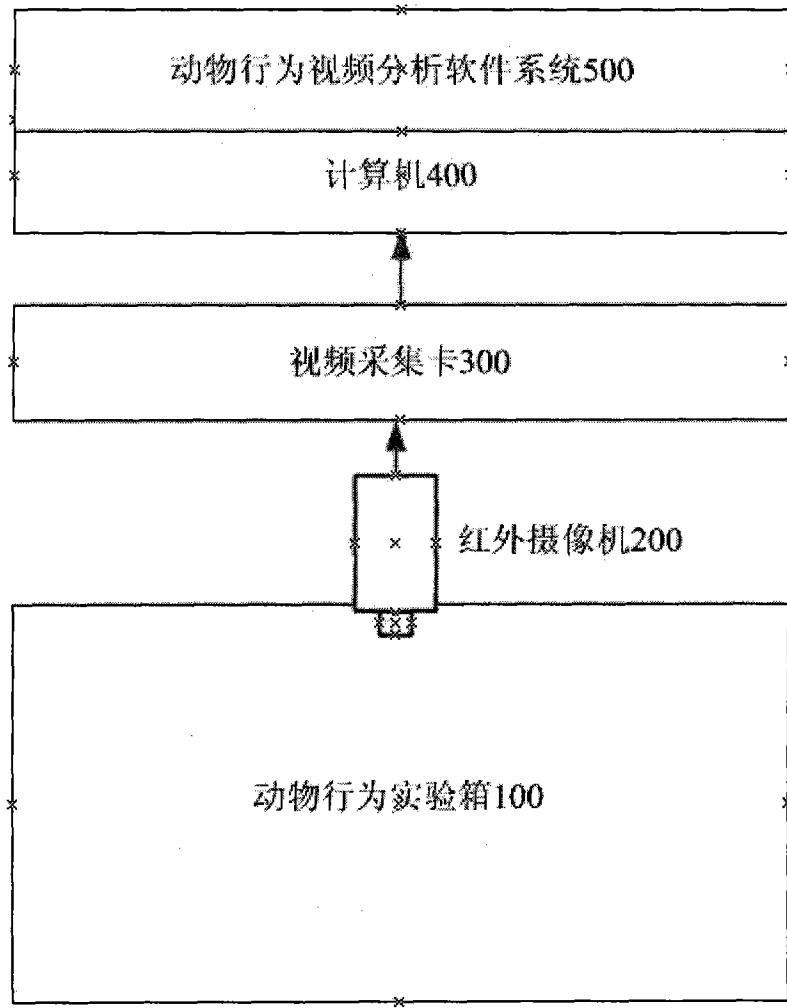


图 1

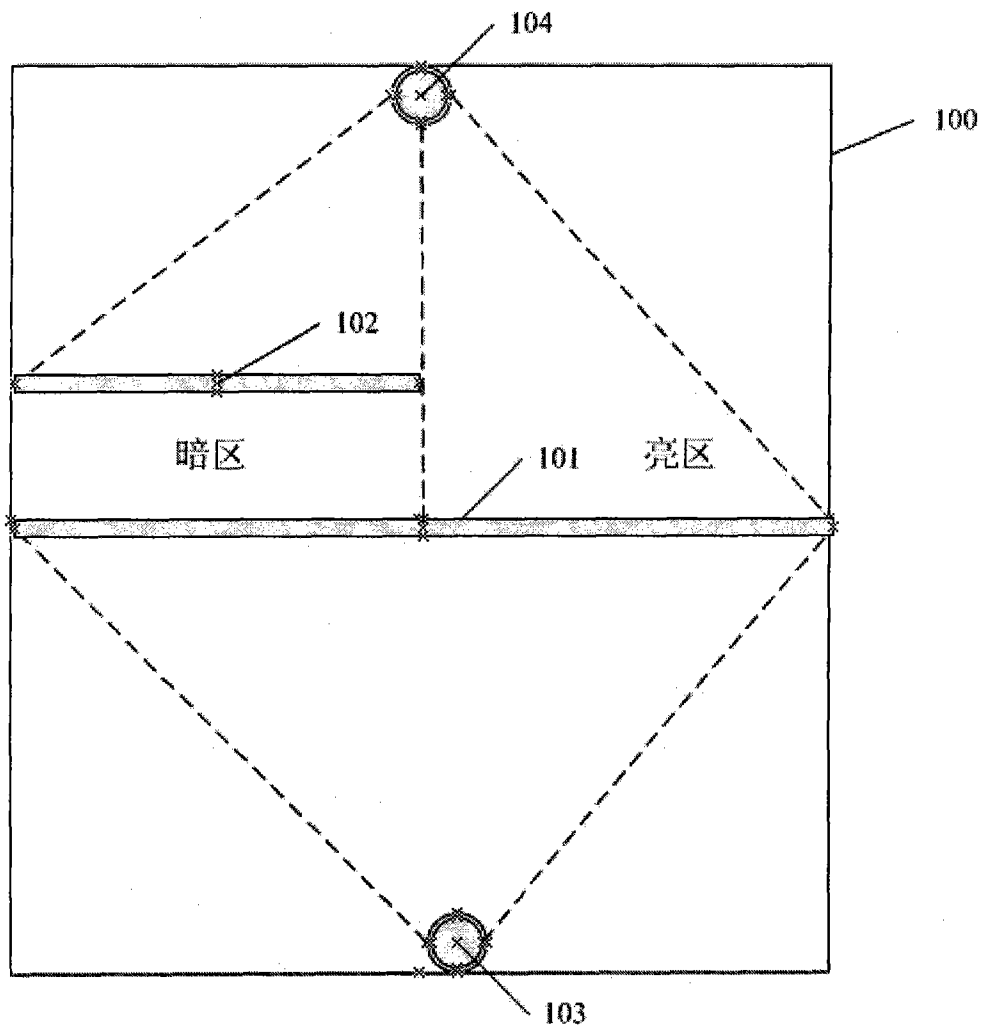


图 2