

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

A01K 67/033



## [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03252673.3

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 2655642Y

[22] 申请日 2003.9.26 [21] 申请号 03252673.3

[73] 专利权人 中国科学院生物物理研究所

地址 100101 北京市朝阳区大屯路 15 号 62  
信箱

[72] 设计人 唐世明

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
司

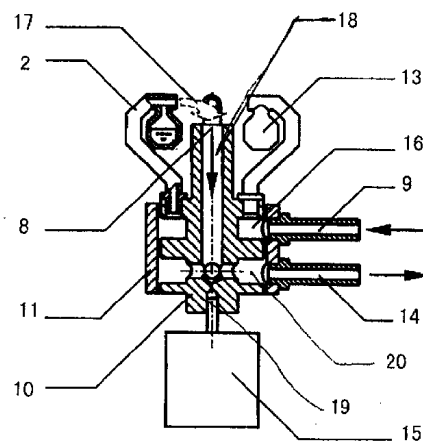
代理人 周国城

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称 昆虫嗅觉学习记忆训练测量装置

[57] 摘要

本实用新型是一种昆虫嗅觉学习记忆训练测量装置。是由电机、空压机和喷气装置组成，其喷气装置包括接头、芯轴和喷气口；其中，接头为圆筒状，侧壁上有上下排列的进气口和出气口；芯轴置于接头中，二者共中心轴；芯轴与接头相接部的侧面，沿圆周开有两个环槽，上环槽为上部空腔，下环槽为下部空腔；上部空腔与进气口相通，下部空腔与出气口相通；芯轴的中心轴内，纵向开有两个不相通的中心孔，上孔与下部空腔相通，上孔的上口为抽气口，下孔与电机转轴相适配；芯轴上端设有固定架；在上部空腔上侧壁的上表面固设有喷气口，喷气口上方出口下侧有药瓶，下方进口与上部空腔相通；喷气装置通过芯轴的中心轴下孔与电机固接。



1、一种昆虫嗅觉学习记忆训练测量装置，由电机、空压机、抽气机和喷气装置组成，其特征在于，喷气装置包括接头、芯轴和喷气口；其中，接头为圆筒状，两头敞口，侧壁上有上下排列的进气口和出气口；芯轴置于接头中，且二者共一中心轴；芯轴与接头相接部的侧面，沿圆周开有两个环槽，上环槽为上部空腔，下环槽为下部空腔；上部空腔与进气口相通，下部空腔与出气口相通；芯轴的中心轴内，纵向开有两个不相通的中心孔，上孔与下部空腔相通，上孔的上口为抽气口，下孔与电机转轴相适配；在上部空腔上侧壁的上表面固设有喷气口，喷气口上方出口下侧有药瓶，下方进口与上部空腔相通；喷气装置通过芯轴的中心轴下孔与电机转轴固接。

2、如权利要求1所述的训练测量装置，其特征在于，喷气装置与电机共一中心轴，且中心轴垂直放置。

3、如权利要求1所述的训练测量装置，其特征在于，进气口与空压机相连，出气口与抽气机相连。

4、如权利要求1所述的训练测量装置，其特征在于，喷气口绕芯轴的中心轴均匀排列，且与昆虫所置位置的高度相当。

5、如权利要求1所述的训练测量装置，其特征在于，所述喷气口为弯曲状。

6、如权利要求1所述的训练测量装置，其特征在于，所述芯轴的正剖面为“丰”字形。

7、如权利要求1所述的训练测量装置，其特征在于，所述接头与芯轴的相接部有一间隙。

8、如权利要求1所述的训练测量装置，其特征在于，所述进气口→接头→芯轴的上部空腔→喷气口→抽气口→芯轴的上孔→芯轴的下部空腔→接头→出气口→抽气机排出，构成一个可绕芯轴的中心轴旋转的气体流动回路。

9、如权利要求1或5所述的训练测量装置，其特征在于，所述喷气口至少为两个。

## 昆虫嗅觉学习记忆训练测量装置

### 5 技术领域

本实用新型涉及昆虫研究技术领域，特别是一种研究昆虫嗅觉的装置。

### 背景技术

10 果蝇等昆虫具有很好的嗅觉，很适合用来研究嗅觉学习记忆的神经机制，因而需要一种用来训练和测量果蝇等昆虫嗅觉行为的装置。

1989年，美国科学家提姆.塔里发明了称为果蝇 T 型迷宫的嗅觉训练装置，一个 T 字型的管道内左右侧通不同的气味，果蝇在迷宫内爬行并根据自己喜欢的气味选择停留在 T 形迷宫的左侧或右侧。神经科学研究  
15 中需要对单只果蝇的行为和脑活动等生理学指标进行同时观测，T 型迷宫装置每次使用数十只果蝇做统计测量，众多的果蝇在迷宫内往往乱成一团，很难跟踪也分不清某只果蝇，而且果蝇在 T 型迷宫中总是跑来跑去，很少呆在某个固定的地方，因此也很难对其进行生理学观察。1964年，德国科学家卡尔.盖茨发明了果蝇视觉飞行模拟器，果蝇被粘在一个  
20 扭矩测量装置上，并被放在一个视觉圆桶中央，视觉圆筒上有各种图形，果蝇飞行（身体并未移动）产生的扭矩经计算机处理，控制电机驱动视觉圆筒绕自己旋转，因此果蝇可以选择看到自己喜欢的图形，就像在自然飞行状态下飞向某个图形一样，因而称为视觉飞行模拟器系统，如图 1 所示。但现有视觉飞行模拟器仅能用于视觉的学习记忆研究，如果  
25 能将视觉线索变为嗅觉线索，使果蝇能选择并闻到自己喜欢的气味，可以组成嗅觉飞行模拟器系统，将可用于昆虫嗅觉学习记忆研究。

### 实用新型内容

本实用新型的目的是要给飞行模拟器系统提供一种可以绕昆虫旋转、  
30 并具有特定气味的气流发生装置，使之成为嗅觉飞行模拟器，能对单只

昆虫进行嗅觉学习记忆行为观测。

本实用新型的目的是这样实现的：一种昆虫嗅觉学习记忆训练测量装置，由电机、空压机、抽气机和喷气装置组成，其喷气装置包括接头、芯轴和喷气口；其中，接头为圆筒状，两头敞口，侧壁上有上下排列的  
5 进气口和出气口；芯轴置于接头中，且二者共一中心轴；芯轴与接头相接部的侧面，沿圆周开有两个环槽，上环槽为上部空腔，下环槽为下部空腔；上部空腔与进气口相通，下部空腔与出气口相通；芯轴的中心轴内，纵向开有两个不相通的中心孔，上孔与下部空腔相通，上孔的上口为抽气口，下孔与电机转轴相适配；芯轴上端设有固定架；在上部空腔  
10 上侧壁的上表面固设有喷气口，喷气口上方出口下侧有药瓶，下方进口与上部空腔相通；喷气装置通过芯轴的中心轴下孔与电机轴固接。

所述的训练测量装置，其喷气装置与电机共一中心轴，且中心轴垂直放置。

所述的训练测量装置，其进气口与空压机相连，出气口与抽气机相  
15 连。

所述的训练测量装置，其喷气口绕芯轴的中心轴均匀排列，且与昆虫所置位置的高度相当。

所述的训练测量装置，其所述喷气口为弯曲状。

所述的训练测量装置，其所述芯轴的正剖面为“丰”字形。

20 所述的训练测量装置，其所述接头与芯轴的相接部有一间隙。

所述的训练测量装置，其所述进气口→接头→芯轴的上部空腔→喷气口→抽气口→芯轴的上孔→芯轴的下部空腔→接头→出气口→抽气机排出，构成一个可绕芯轴的中心轴旋转的气体流动回路。

所述的训练测量装置，其所述喷气口至少为两个。

25 本实用新型可以对单个果蝇进行嗅觉学习记忆训练及检测，且果蝇身体固定于装置中心，便于在行为实验的同时，对果蝇进行生理观测。气流具有的方向性，可以为昆虫提供飞行方向的线索，使之容易对准自己喜欢的气味飞行。

30 附图说明

图 1 为现有的昆虫视觉飞行模拟器系统；

图 2 为本实用新型的昆虫嗅觉学习记忆训练示意图；

图 3 为本实用新型的昆虫嗅觉学习记忆训练测量装置示意图。

## 5 具体实施方式

如图 2 所示，在飞行模拟器系统的电机 15 的转轴上，安装四个喷气口 2、3、4、5，置于中心处的昆虫 1 的下方有一个抽气口 8，四个喷气口 2、3、4、5，绕芯轴的中心轴均匀排列，且与昆虫 1 所置位置的高度相当。两种气味从四个方向喷向昆虫 1 并由抽气口 8 抽走，其中喷气口 2、4 喷出气味 6，喷气口 3、5 喷出气味 7。在电机 15 的驱动下，喷气口 2、3、4、5 的方位可以由昆虫 1 的飞行扭矩控制绕昆虫 1 旋转，因此昆虫 1 可以选择自己喜欢的气味，将喷出这种气味的喷气口 2 或 3、4、5 控制到自己的前方。

本实用新型中用喷气口 2、3、4、5 结合抽气口 8 形成一个十字形的气体流场，由于气味一直在流动，因此气体流场可以绕中心旋转，使昆虫 1 可以在两种气味间作出选择。抽气口 8 抽走用过的气体，使之不扩散到空气中，可以保证昆虫作出选择后只闻到一种气味。

实施例：

如图 3 所示，本实用新型的昆虫嗅觉学习记忆训练测量装置由电机 15、空压机、抽气机和喷气装置组成。喷气装置包括接头 11、芯轴 10、药瓶 13 和喷气口 2 等。其中，接头 11 为圆筒状，两头敞口，侧壁上有上下排列的进气口 9 和出气口 14；芯轴 10 置于接头 11 中，且二者共一中心轴；芯轴 10 的正剖面为“丰”字形，其与接头 11 相接部的半径较大，相接部的侧面，沿圆周开有两个环槽，上环槽为上部空腔 16，下环槽为下部空腔 20；上部空腔 16 与进气口 9 相通，下部空腔 20 与出气口 14 相通；芯轴 10 的中心轴内，纵向开有两个不相通的中心孔，上孔 18 比下孔 19 粗，上孔 18 与下部空腔 20 相通，上孔 18 的上口为抽气口 8，下孔 19 与电机转轴相适配；在上部空腔 16 上侧壁的上表面固设有弯曲的喷气口 2，喷气口 2 上方出口下侧有药瓶 13，下方进口与上部空腔 16 相通。

喷气装置通过芯轴 10 的中心轴下孔 19 与电机 15 的转轴固接，喷气装置与电机 15 共一中心轴，且中心轴垂直放置。

将药瓶 13 内装好药液，将进气口 9 与空压机相连（空压机也可为正压气源或气源），将出气口 14 与抽气机相连，调整装有昆虫 1 的扭距测量装置（如图 1 所示），使昆虫 1 处于四个喷气口 2 所确定的水平平面内，即可开始工作。

打开电源，使电机 15 和空压机启动，压缩空气自进气口 9 进入接头 11，接头 11 与芯轴 10 有 0.1 毫米左右的间隙，空气可以压入芯轴 10 的上部空腔 16 处，而芯轴 10 仍可在电机 15 的驱动下绕中心轴旋转。压缩空气由上部空腔 16 流至喷气口 2，并流经药瓶 13，使喷出的气体 17 带有特定气味，并喷向昆虫 1，然后，带有特定气味的气体 17 从抽气口 8 经由出气口 14 排走。

从以上所述结构可知，压缩空气由进气口 9→接头 11→芯轴 10 的上部空腔 16→喷气口 2→经药瓶 13→带有特定气味的气体 17→抽气口 8→芯轴 10 的上孔 18→芯轴 10 的下部空腔 20→接头 11→出气口 14→抽气机排出，构成一个气体流动回路。因为有四个喷气口 2、3、4、5，所以在四个喷气口 2、3、4、5 所构成的平面内，四个喷气口 2、3、4、5 喷出的气体与抽气口 8 形成一十字形气流，该十字形气流在电机 15 的驱动下绕抽气口 8 旋转。

喷气口的数量至少有两个。

如图 2 所示，在电机 15 的驱动下，喷气口 2、3、4、5 的方位可以由昆虫 1 的飞行扭矩控制绕昆虫 1 旋转，因此昆虫 1 可以选择自己喜欢的气味，将喷出这种气味的喷气口 2 或 3、4、5 控制到自己的前方。

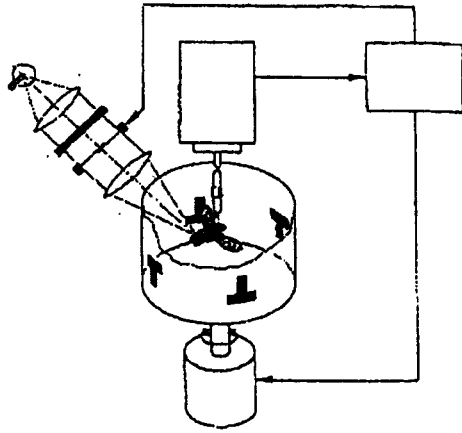


图 1

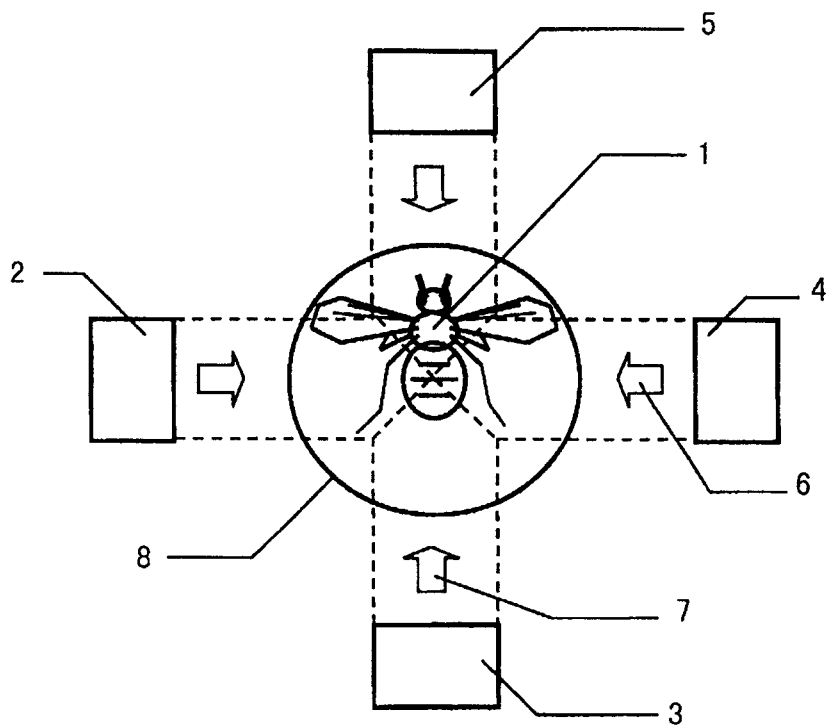


图 2



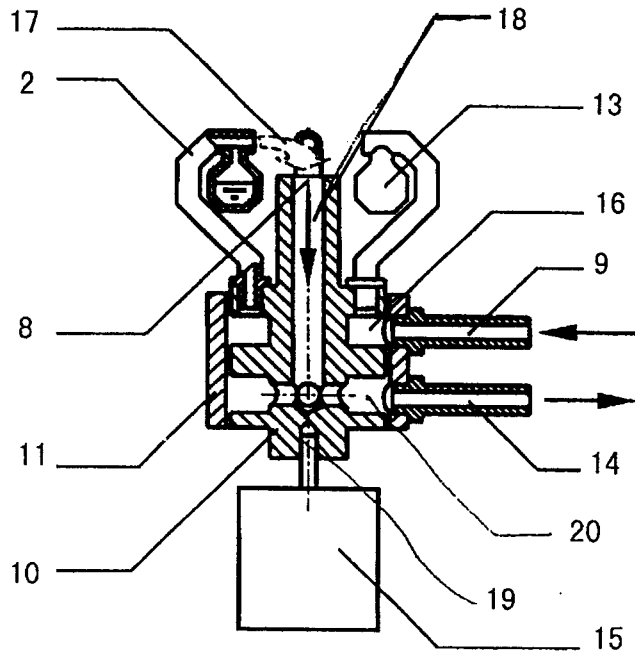


图 3