

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A01K 67/033



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03159804.8

[43] 公开日 2005年3月30日

[11] 公开号 CN 1600090A

[22] 申请日 2003.9.25 [21] 申请号 03159804.8

[71] 申请人 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] 发明人 唐世明

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

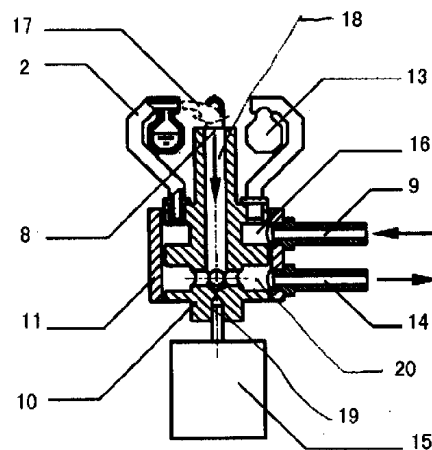
代理人 周国城

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称 昆虫嗅觉学习记忆训练测量装置

[57] 摘要

本发明涉及昆虫研究技术领域，特别是一种研究昆虫嗅觉的装置。本发明装置，由电机、空压机、抽气机和喷气装置组成，有一个可绕中心轴旋转的气体流动回路，为进气口→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。本发明装置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。



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，有一个可绕中心轴旋转的气体流动回路。

5 2、如权利要求 1 所述的训练测量装置，其特征在于，所述的气体流动回路，为进气口→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。

3、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；
10 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
15 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。

4、如权利要求 3 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。

20 5、如权利要求 3 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。

6、如权利要求 3 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。

7、如权利要求 3 所述的训练测量装置，其特征在于，所述喷气口为
25 弯曲状。

8、如权利要求 3 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。

9、如权利要求 3 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。

30 10、如权利要求 3 或 7 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

本发明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

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，果蝇被粘在一个扭矩测量装置上，并被放在一个视觉圆筒中央，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。

发明内容

本发明的目的是要给飞行模拟器系统提供一种可以绕昆虫旋转、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。

本发明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，其有一个可绕中心轴旋转的气体流动回路。

所述的训练测量装置，其所述的气体流动回路，为进气口→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
5 →出气口→抽气机排出。

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，
10 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。
15

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，出气口与抽气机相连。

20 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。

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。

25 所述的训练测量装置，其所述喷气口至少为两个。

本发明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。

附图说明

图 1 为现有的昆虫视觉飞行模拟器系统；

图 2 为本发明的昆虫嗅觉学习记忆训练示意图；

图 3 为本发明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。

10 本发明中用喷气口 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：

20 如图 3 所示，本发明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

25

30

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。

5 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。

10 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。

15 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
20 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。

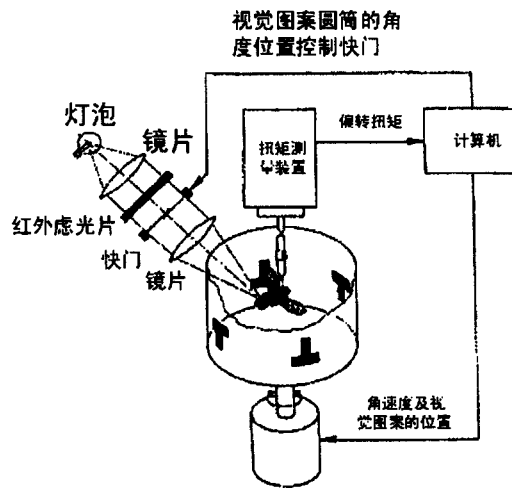


图 1

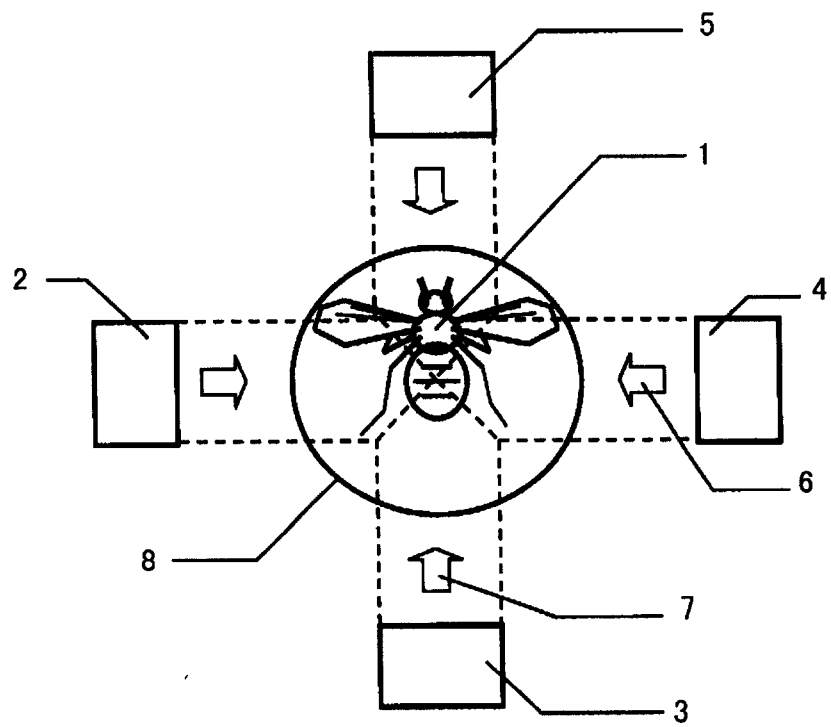


图 2

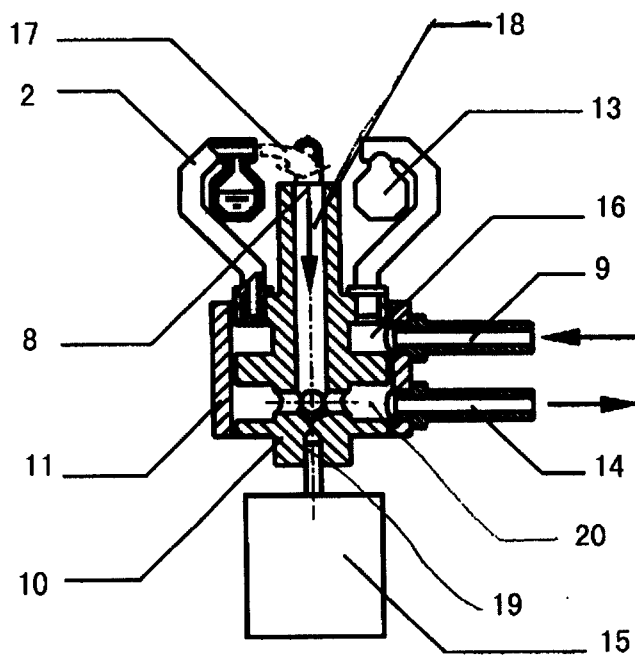


图 3