(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111696415 A
(43)申请公布日 2020.09.22

(21)申请号 202010700181.4

(22)申请日 2020.07.20

(71)申请人 董志伟
地址 257000 山东省东营市东营区园博路99号

(72)发明人 董志伟

(74)专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129
代理人 吕小琴

(51)Int.Cl.
G09B 23/24(2006.01)

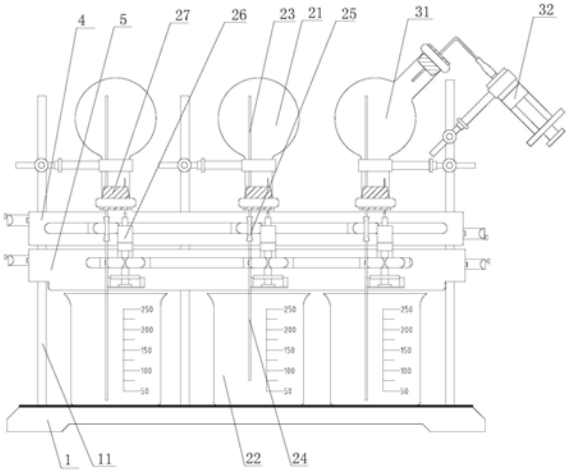
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种喷泉实验对比展示系统

(57)摘要

本发明提供一种喷泉实验对比展示系统，包括铁架台、设置于铁架台上的多个喷泉实验发生装置和用于控制喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验的控制机构；还包括设置于铁架台上的喷泉实验原理展示装置，所述喷泉实验原理展示装置通过控制机构控制，与喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验。本发明通过采用控制机构同步控制多个装有不同气体的喷泉实验发生装置进行喷泉实验，根据喷泉实验的快慢以及最终烧瓶中留下的溶液，可以直观的展示出不同气体在水中溶解度的区别，通过设置喷泉实验原理展示装置，可以直观的展示出喷泉实验的根本原理为压差原理，也可以进行物理喷泉实验和化学喷泉实验的对比展示。



CN 111696415 A

1.一种喷泉实验对比展示系统,其特征在于:包括铁架台、设置于铁架台上的多个喷泉实验发生装置和用于控制喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验的控制机构。

2.根据权利要求1所述的喷泉实验对比展示系统,其特征在于:所述喷泉实验发生装置包括盛装气体用的烧瓶、盛装液体用的烧杯、连接烧瓶和烧杯用的导管组件以及液体注射器,所述烧瓶的瓶口处设置有密封塞,所述铁架台上设置有支架,所述烧瓶倒置安装在支架上,所述烧杯放置于铁架台上,所述导管组件包括导管I、导管Ⅱ和连接导管I与导管Ⅱ的橡胶管,所述导管I的上端插入烧瓶内,所述导管Ⅱ的下端伸入烧杯内,所述液体注射器的针管插入烧瓶内,用于向烧瓶中注入液体;

所述控制机构包括橡胶管同步夹放组件和注射器同步推压组件,所述橡胶管同步夹放组件和注射器同步推压组件均安装在支架上。

3.根据权利要求2所述的喷泉实验对比展示系统,其特征在于:还包括设置于铁架台上的喷泉实验原理展示装置,所述喷泉实验原理展示装置通过控制机构控制,与喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验;

所述喷泉实验原理展示装置包括盛装气体用的两口烧瓶、盛装液体用的烧杯、连接烧瓶和烧杯用的导管组件、液体注射器以及气体抽放注射器,所述两口烧瓶的两个瓶口处均设置有密封塞,所述两口烧瓶倒置安装在支架上,所述烧杯放置于铁架台上,所述导管组件包括导管I、导管Ⅱ和连接导管I与导管Ⅱ的橡胶管,所述导管I的上端由正对烧杯的烧瓶瓶口插入烧瓶内,同时所述液体注射器的针管也由该瓶口插入烧瓶内,所述导管Ⅱ的下端伸入烧杯内,所述气体抽放注射器从两口烧瓶的另一个瓶口插入,用于抽放烧瓶内的气体。

4.根据权利要求2所述的喷泉实验对比展示系统,其特征在于:所述橡胶管同步夹放组件包括壳体I、可左右滑动设置于壳体I内的第一夹持板和第二夹持板,所述第二夹持板平行设置于第一夹持板下方;

所述第一夹持板向下凸起形成多个第一安装块,所述第一安装块上设置有垂直于第一安装块所在平面的第一夹持块,所述第二夹持板向上凸起形成多个第二安装块,所述第二安装块上设置有垂直于第二安装块所在平面的第二夹持块,所述壳体I上开设有供第一夹持块和第二夹持块伸出的滑槽I,所述第一夹持块与第二夹持块在滑槽I内沿水平方向相对滑动配合实现对橡胶管的夹紧和放松。

5.根据权利要求4所述的喷泉实验对比展示系统,其特征在于:所述第一夹持板的左端从壳体I内伸出,所述第二夹持板的右端从壳体I内伸出;

所述第一夹持板和第二夹持板内均安装有防逆向卡件,所述第一夹持板的左端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件的安装槽,所述第二夹持板的右端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件的安装槽,所述安装槽的侧壁开设有与安装槽连通的通孔,所述防逆向卡件包括连接杆和设置于连接杆侧壁的防逆齿,所述连接杆通过弹簧与安装槽的内壁连接,所述连接杆的一端伸出安装槽,所述防逆齿与通孔滑动配合,并可从通孔内伸出,所述壳体I内壁设有与防逆齿配合的锯齿槽。

6.根据权利要求2所述的喷泉实验对比展示系统,其特征在于:所述注射器同步推压组件包括壳体Ⅱ、设置于壳体Ⅱ上的注射器夹持件和可上下滑动设置于壳体Ⅱ上的推压件,所述推压件包括可上下滑动设置于壳体Ⅱ内的推杆和设置于壳体Ⅱ外与推杆连接的推动块,所述推杆的两端从壳体Ⅱ的两侧伸出,所述壳体Ⅱ上开设有供推动块上下滑动的滑槽

Ⅱ,所述推动块在滑槽Ⅱ内向上滑动,推动液体注射器的活塞杆向上运动,向烧瓶内注射液体。

7.根据权利要求6所述的喷泉实验对比展示系统,其特征在于:所述注射器夹持件包括可左右滑动设置于壳体Ⅱ内的第三夹持板和第四夹持板,所述第四夹持板平行设置于第三夹持板下方;

所述第三夹持板向下凸起形成多个第三安装块,所述第三安装块上设置有垂直于第三安装块所在平面的第三夹持块,所述第四夹持板向上凸起形成多个第四安装块,所述第四安装块上设置有垂直于第四安装块所在平面的第四夹持块,所述壳体Ⅱ上开设有供第三夹持块和第四夹持块伸出的滑槽Ⅲ,所述第三夹持块的端面和所述第四夹持块的端面均向内凹陷形成夹持口,所述第三夹持块与第四夹持块在滑槽Ⅲ内沿水平方向相对滑动配合实现对注射器的夹持。

8.根据权利要求7所述的喷泉实验对比展示系统,其特征在于:所述第三夹持板的左端从壳体Ⅱ内伸出,所述第四夹持板的右端从壳体Ⅱ内伸出;

所述第三夹持板和第四夹持板内均安装有防逆向卡件,所述第三夹持板的左端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件的安装槽,所述第四夹持板的右端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件的安装槽,所述安装槽的侧壁开设有与安装槽连通的通孔,所述防逆向卡件包括连接杆和设置于连接杆侧壁的防逆齿,所述连接杆通过弹簧与安装槽的内壁连接,所述连接杆的一端伸出安装槽,所述防逆齿与通孔滑动配合,并可从通孔内伸出,所述壳体Ⅱ内壁设有与防逆齿配合的锯齿槽。

一种喷泉实验对比展示系统

技术领域

[0001] 本发明涉及高中化学实验设备领域，具体涉及一种喷泉实验对比展示系统。

背景技术

[0002] 化学是我国中学教育必修的一门课程。化学来源于实验，教学过程对相关实验的展示是必不可少的。喷泉实验是具有高展示价值的化学实验之一，用于证明不同气体在水中的溶解度不同，由于喷泉实验有很高的趣味性和良好的直观效果，对培养学生对化学的学习兴趣具有很大的帮助。但是现今的喷泉实验一直处于单一的展示模式，无法直观的展示出不同气体在水中的不同溶解度以及无法展示出喷泉实验所反映出本质是压强原理。现在学校所使用的喷泉实验展示还处于利用基本的化学仪器进行组装展示的阶段，存在着实验时间过长，组装仪器过程繁杂的问题。目前，我国中学不断摸索着对教育方式进行改革，目的就是要提高学生学习效率，培养学生学习兴趣。化学课程教育方面，改进相关实验装置使得在课堂上能够高效直观地展示出实验效果、更加清晰的揭示实验背后的本质，这已经成为了未来课堂实验展示的一大趋势，对国内中学教育具有重要的意义。

发明内容

[0003] 有鉴于此，本发明提供了一种喷泉实验对比展示系统，通过设置多个喷泉实验发生装置，并采用控制机构控制多个喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验，可以直观的展示出不同气体在水中的不同溶解度，同时利用喷泉实验原理展示装置可以直观反映出喷泉实验的压差本质。

[0004] 本发明提供的喷泉实验对比展示系统，包括铁架台、设置于铁架台上的多个喷泉实验发生装置和用于控制喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验的控制机构。通过采用控制机构同步控制多个装有不同气体的喷泉实验发生装置进行喷泉实验，根据喷泉实验的快慢以及最终烧瓶中留下的溶液，可以直观的展示出不同气体在水中溶解度的区别。

[0005] 进一步，所述喷泉实验发生装置包括盛装气体用的烧瓶、盛装液体用的烧杯、连接烧瓶和烧杯用的导管组件以及液体注射器，所述烧瓶的瓶口处设置有密封塞，所述铁架台上设置有支架，铁架台上设置有多个支架安装孔，安装多根支架，方便整体系统的搭建，所述烧瓶通过烧瓶夹倒置安装在支架上，所述烧杯放置于铁架台上，所述导管组件包括导管Ⅰ、导管Ⅱ和连接导管Ⅰ与导管Ⅱ的橡胶管，所述导管Ⅰ的上端插入烧瓶内，所述导管Ⅱ的下端伸入烧杯内，所述液体注射器的针管插入烧瓶内，用于向烧瓶中注入液体；

[0006] 所述控制机构包括橡胶管同步夹放组件和注射器同步推压组件，所述橡胶管同步夹放组件和注射器同步推压组件均安装在支架上。在烧瓶盛装气体密封后，搭建完成整套系统，保持橡胶管同步夹放组件夹紧不同喷泉实验发生装置的橡胶管，保持导管Ⅰ与导管Ⅱ不连通，然后通过注射器同步推压组件同步向不同喷泉实验发生装置的烧瓶中同时注入等量的水，保证气体的种类是喷泉实验的唯一变量，减少开启反应时间与水的体积不均匀给实验带来误差，注水完成后，通过橡胶管同步夹放组件同步松开橡胶管，使导管Ⅰ与导管Ⅱ

连通，使不同喷泉实验发生装置同时进行喷泉实验，根据喷泉实验的快慢以及最终烧瓶中留下的溶液，可以直观观察出不同气体在水中溶解度的区别。

[0007] 进一步，还包括设置于铁架台上的喷泉实验原理展示装置，所述喷泉实验原理展示装置通过控制机构控制，与喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验；

[0008] 所述喷泉实验原理展示装置包括盛装气体用的两口烧瓶、盛装液体用的烧杯、连接烧瓶和烧杯用的导管组件、液体注射器以及气体抽放注射器，所述两口烧瓶的两个瓶口处均设置有密封塞，所述两口烧瓶通过烧瓶夹倒置安装在支架上，所述烧杯放置于铁架台上，所述导管组件包括导管Ⅰ、导管Ⅱ和连接导管Ⅰ与导管Ⅱ的橡胶管，所述导管Ⅰ的上端由正对烧杯的烧瓶瓶口插入烧瓶内，同时所述液体注射器的针管也由该瓶口插入烧瓶内，所述导管Ⅱ的下端伸入烧杯内，所述气体抽放注射器从两口烧瓶的另一个瓶口插入，用于抽放烧瓶内的气体。设置喷泉实验原理展示装置主要是为了向学生揭示喷泉实验的原理。具体可以通过两种方式进行实验展示：1、可以在两口烧瓶中装入不溶于水的气体，在控制机构控制液体注射器向烧瓶中注入水并松开橡胶管后，通过从烧瓶另一个瓶口插入的气体抽放注射器抽离烧瓶中的空气同样可以触发喷泉实验，这是物理喷泉实验，可以展示出喷泉实验的根本原理为压差原理，通过抽离不同体积的空气，实现不同程度的喷泉现象，可以与化学喷泉实验形成对比；2、可以在两口烧瓶中装入与其中一个喷泉实验发生装置烧瓶相同且等量的气体，通过控制机构使盛装有等量同种气体的喷泉实验发生装置和喷泉实验原理展示装置同步进行喷泉实验，实验过程中，通过插设在两口烧瓶另一个瓶口的气体抽放注射器抽出两口烧瓶中的气体降低其内部压强，可以直观观察到喷泉实验发生装置和喷泉实验原理展示装置将产生不同的喷泉现象，通过这一对比也可以直观反映出喷泉实验产生的本质是因为气体压差。气体抽放注射器可以通过安装夹安装到铁架台的支架上。

[0009] 进一步，所述橡胶管同步夹放组件包括壳体Ⅰ、可左右滑动设置于壳体Ⅰ内的第一夹持板和第二夹持板，所述第二夹持板平行设置于第一夹持板下方；

[0010] 所述第一夹持板向下凸起形成多个第一安装块，所述第一安装块上设置有垂直于第一安装块所在平面的第一夹持块，所述第二夹持板向上凸起形成多个第二安装块，所述第二安装块上设置有垂直于第二安装块所在平面的第二夹持块，所述壳体Ⅰ上开设有供第一夹持块和第二夹持块伸出的滑槽Ⅰ，所述第一夹持块与第二夹持块在滑槽Ⅰ内沿水平方向相对滑动配合实现对橡胶管的夹紧和放松。这种设置可以形成多组可同步夹紧和放松的夹持机构，将这些夹持机构对应不同的喷泉实验发生装置进行安装，可以实现同时夹紧和放松橡胶管，实现不同的喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验。所述第一夹持块的端面与第二夹持块端面最好是平面，在水平滑动过程中可以相互贴合，确保能够夹紧橡胶管。

[0011] 进一步，所述第一夹持板的左端从壳体Ⅰ内伸出，所述第二夹持板的右端从壳体Ⅰ内伸出；

[0012] 所述第一夹持板和第二夹持板内均安装有防逆向卡件，所述第一夹持板的左端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件的安装槽，所述第二夹持板的右端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件的安装槽，所述安装槽的侧壁开设有与安装槽连通的通孔，所述防逆向卡件包括连接杆和设置于连接杆侧壁的防逆齿，所述连接杆通过弹簧与安装槽的内壁连接，所述连接杆的一端伸出安装槽，所述防逆齿与通孔滑动配合，并可从通孔内伸出，所述壳体Ⅰ内壁设有与防逆齿配合的锯齿槽。需要第一夹持板和/或第二夹持板进行滑动时，先拉动连接杆将

防逆齿从通孔内拉回安装槽内，当第一夹持板和/或第二夹持板滑动到预定位置，比如刚好能够相互配合夹紧橡胶管或者放开橡胶管的位置，推动连接杆，配合弹簧的作用将防逆齿从通孔内推出，防逆齿可卡入到壳体内壁设置的锯齿槽内，从而实现位置的锁定，避免第一夹持板和/或第二夹持板继续滑动影响实验。

[0013] 进一步，所述注射器同步推压组件包括壳体Ⅱ、设置于壳体Ⅱ上的注射器夹持件和可上下滑动设置于壳体Ⅱ上的推压件，所述推压件包括可上下滑动设置于壳体Ⅱ内的推杆和设置于壳体Ⅱ外与推杆连接的推动块，所述推杆的两端从壳体Ⅱ的两侧伸出，所述壳体Ⅱ上开设有供推动块上下滑动的滑槽Ⅱ，所述推动块在滑槽Ⅱ内向上滑动，推动液体注射器的活塞杆向上运动，向烧瓶内注射液体。壳体Ⅱ上沿水平方向开设有推杆安装孔，推杆安装后，推杆的两端分别从孔的两端伸出，推杆可以在安装孔内进行上下滑动，带动推动块进行上下滑动；推动块可以是一整块，也可以是多块，与液体注射器位置一一对应设置，安装时，将不同的喷泉实验发生装置上装有等量水的液体注射器的活塞杆自由端设置在推动块上方，且距离推动块的距离相同，比如可以直接贴着推动块上表面，需要向烧瓶中注射水时，推动推杆向上运动，带动推动块向上运动，实现同步向装有不同气体的烧瓶中注入等量的水。通过设置注射器夹持件可以保证在向烧瓶中注射液体时注射器能够保持稳定，使注入过程可以更加流畅的进行，避免晃动导致所述液体注射器推出液体积体不均匀给实验带来误差。

[0014] 进一步，所述注射器夹持件包括可左右滑动设置于壳体Ⅱ内的第三夹持板和第四夹持板，所述第四夹持板平行设置于第三夹持板下方；

[0015] 所述第三夹持板向下凸起形成多个第三安装块，所述第三安装块上设置有垂直于第三安装块所在平面的第三夹持块，所述第四夹持板向上凸起形成多个第四安装块，所述第四安装块上设置有垂直于第四安装块所在平面的第四夹持块，所述壳体Ⅱ上开设有供第三夹持块和第四夹持块伸出的滑槽Ⅲ，所述第三夹持块的端面和所述第四夹持块的端面均向内凹陷形成夹持口，具体是形成近似弧形的夹持口，能够更好地夹紧注射器针筒，所述第三夹持块与第四夹持块在滑槽Ⅲ内沿水平方向相对滑动配合实现对注射器的夹持。采用与橡胶同步夹放组件相似的夹持结构，不需要再另外设计新的结构，操作简单。

[0016] 进一步，所述第三夹持板的左端从壳体Ⅱ内伸出，所述第四夹持板的右端从壳体Ⅱ内伸出；

[0017] 所述第三夹持板和第四夹持板内均安装有防逆向卡件，所述第三夹持板的左端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件的安装槽，所述第四夹持板的右端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件的安装槽，所述安装槽的侧壁开设有与安装槽连通的通孔，所述防逆向卡件包括连接杆和设置于连接杆侧壁的防逆齿，所述连接杆通过弹簧与安装槽的内壁连接，所述连接杆的一端伸出安装槽，所述防逆齿与通孔滑动配合，并可从通孔内伸出，所述壳体Ⅱ内壁设有与防逆齿配合的锯齿槽。通过设置防逆向卡件可以实现对第三夹持板和第四夹持板相对位置的锁定，从而更好地实现对注射器的夹持。

[0018] 进一步，所述壳体Ⅰ和壳体Ⅱ的背部均设有多个位置可调节的安装件，比如可以在背部开设滑槽，安装件可以在滑槽内水平滑动，滑动到预定位置再通过螺钉进行位置锁定，可配合实验装置摆放实际情况进行固定安装。

[0019] 本发明的有益效果：

[0020] 本发明提供的喷泉实验对比展示系统，通过采用控制机构同步控制多个装有不同气体的喷泉实验发生装置进行喷泉实验，根据喷泉实验的快慢以及最终烧瓶中留下的溶液，可以直观的展示出不同气体在水中溶解度的区别，通过设置喷泉实验原理展示装置，可以直观的展示出喷泉实验的根本原理为压差原理，也可以进行物理喷泉实验和化学喷泉实验的对比展示。采用本发明的喷泉实验对比展示系统可以给学生提供最为直观的多种喷泉实验对比，为中学化学教育中提升教学质量、培养学生学习兴趣提供了一种更好的实验展示方式。

附图说明

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述：

[0022] 图1是本发明喷泉实验对比展示系统的结构示意图；

[0023] 图2是本发明橡胶管同步夹放组件的结构示意图；

[0024] 图3是图2中虚线圆圈I内的局部放大图；

[0025] 图4是图3的俯视图；

[0026] 图5是本发明注射器同步推压组件的结构示意图；

[0027] 图6是图5的俯视图；

[0028] 图7是图5中虚线圆圈J内的局部放大图；

[0029] 图中：

[0030] 1、铁架台，11、支架，21、烧瓶，22、烧杯，23、导管Ⅰ，24、导管Ⅱ，25、橡胶管，26、液体注射器，27、密封塞，31、两口烧瓶，32、气体抽放注射器，4、橡胶管同步夹放组件，41、壳体Ⅰ，41a、滑槽Ⅰ，42、第一夹持板，42a、第一安装块，42b、第一夹持块，43、第二夹持板，43a、第二安装块，43b、第二夹持块，5、注射器同步推压组件，51、壳体Ⅱ，51a、滑槽Ⅲ，51b、滑槽Ⅱ，52、第三夹持板，52a、第三安装块，52b、第三夹持块，53、第四夹持板，53a、第四安装块，53b、第四夹持块，54、推杆，55、推动块，6、防逆向卡件，61、连接杆，62、防逆齿，63、弹簧，44、56：安装件，43c、53c：安装槽。

具体实施方式

[0031] 图1是本发明喷泉实验对比展示系统的结构示意图；图2是本发明橡胶管同步夹放组件4的结构示意图；图3是图2中虚线圆圈I内的局部放大图；图4是图3的俯视图；图5是本发明注射器同步推压组件5的结构示意图；图6是图5的俯视图；图7是图5中虚线圆圈J内的局部放大图；本实施例中的左右、上下等方位或位置关系是基于附图所示的方位或位置关系。如图所示：

[0032] 本实施例提供的喷泉实验对比展示系统，包括铁架台1、设置于铁架台1上的多个喷泉实验发生装置和用于控制喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验的控制机构。通过采用控制机构同步控制多个装有不同气体的喷泉实验发生装置进行喷泉实验，根据喷泉实验的快慢以及最终烧瓶中留下的溶液，可以直观的展示出不同气体在水中溶解度的区别。

[0033] 本实施例中，所述喷泉实验发生装置包括盛装气体用的烧瓶、盛装液体用的烧杯22、连接烧瓶和烧杯22用的导管组件以及液体注射器26，所述烧瓶的瓶口处设置有密封塞27，所述铁架台1上设置有支架11，铁架台1上设置有多个支架11安装孔，安装多根支架11，

方便整体系统的搭建，所述烧瓶通过烧瓶夹倒置安装在支架11上，所述烧杯22放置于铁架台1上，所述导管组件包括导管I23、导管Ⅱ24和连接导管I23与导管Ⅱ24的橡胶管，所述导管I23的上端插入烧瓶内，所述导管Ⅱ24的下端伸入烧杯22内，所述液体注射器26的针管插入烧瓶内，用于向烧瓶中注入液体；

[0034] 所述控制机构包括橡胶管同步夹放组件4和注射器同步推压组件5，所述橡胶管同步夹放组件4和注射器同步推压组件5均安装在支架11上。在烧瓶盛装气体密封后，搭建完成整套系统，保持橡胶管同步夹放组件4夹紧不同喷泉实验发生装置的橡胶管，保持导管I23与导管Ⅱ24不连通，然后通过注射器同步推压组件5同步向不同喷泉实验发生装置的烧瓶中同时注入等量的水，保证气体的种类是喷泉实验的唯一变量，减少开启反应时间与水的体积不均匀给实验带来误差，注水完成后，通过橡胶管同步夹放组件4同步松开橡胶管，使导管I23与导管Ⅱ24连通，使不同喷泉实验发生装置同时进行喷泉实验，根据喷泉实验的快慢以及最终烧瓶中留下的溶液，可以直观观察出不同气体在水中溶解度的区别。

[0035] 本实施例中，还包括设置于铁架台1上的喷泉实验原理展示装置，所述喷泉实验原理展示装置通过控制机构控制，与喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验；

[0036] 所述喷泉实验原理展示装置包括盛装气体用的两口烧瓶31、盛装液体用的烧杯22、连接烧瓶和烧杯22用的导管组件、液体注射器26以及气体抽放注射器32，所述两口烧瓶31的两个瓶口处均设置有密封塞27，所述两口烧瓶31通过烧瓶夹倒置安装在支架11上，所述烧杯22放置于铁架台1上，所述导管组件包括导管I23、导管Ⅱ24和连接导管I23与导管Ⅱ24的橡胶管，所述导管I23的上端由正对烧杯22的烧瓶瓶口插入烧瓶内，同时所述液体注射器26的针管也由该瓶口插入烧瓶内，所述导管Ⅱ24的下端伸入烧杯22内，所述气体抽放注射器32从两口烧瓶31的另一个瓶口插入，用于抽放烧瓶内的气体。设置喷泉实验原理展示装置主要是为了向学生揭示喷泉实验的原理。具体可以通过两种方式进行实验展示：1、可以在两口烧瓶31中装入不溶于水的气体，在控制机构控制液体注射器26向烧瓶中注入水并松开橡胶管后，通过从烧瓶另一个瓶口插入的气体抽放注射器32抽离烧瓶中的空气同样可以触发喷泉实验，这是物理喷泉实验，可以展示出喷泉实验的根本原理为压差原理，通过抽离不同体积的空气，实现不同程度的喷泉现象，可以与化学喷泉实验形成对比；2、可以在两口烧瓶31中装入与其中一个喷泉实验发生装置烧瓶相同且等量的气体，通过控制机构使盛装有等量同种气体的喷泉实验发生装置和喷泉实验原理展示装置同步进行喷泉实验，实验过程中，通过插设在两口烧瓶31另一个瓶口的气体抽放注射器32抽出两口烧瓶31中的气体降低其内部压强，可以直观观察到喷泉实验发生装置和喷泉实验原理展示装置将产生不同的喷泉现象，通过这一对比也可以直观反映出喷泉实验产生的本质是因为气体压差。气体抽放注射器32可以通过安装夹安装到铁架台1的支架11上。

[0037] 本实施例中，所述橡胶管同步夹放组件4包括壳体I41、可左右滑动设置于壳体I41内的第一夹持板42和第二夹持板43，所述第二夹持板43平行设置于第一夹持板42下方；

[0038] 所述第一夹持板42向下凸起形成多个第一安装块42a，所述第一安装块42a上设置有垂直于第一安装块42a所在平面的第一夹持块42b，所述第二夹持板43向上凸起形成多个第二安装块43a，所述第二安装块43a上设置有垂直于第二安装块43a所在平面的第二夹持块43b，所述壳体I41上开设有供第一夹持块42b和第二夹持块43b伸出的滑槽I41a，所述第一夹持块42b与第二夹持块43b在滑槽I41a内沿水平方向相对滑动配合实现对橡胶管的夹

紧和放松。这种设置可以形成多组可同步夹紧和放松的夹持机构，将这些夹持机构对应不同的喷泉实验发生装置进行安装，可以实现同时夹紧和放松橡胶管，实现不同的喷泉实验发生装置同步进行喷泉实验。所述第一夹持块42b的端面与第二夹持块43b端面最好是平面，在水平滑动过程中可以相互贴合，确保能够夹紧橡胶管。

[0039] 本实施例中，所述第一夹持板42的左端从壳体I41内伸出，所述第二夹持板43的右端从壳体I41内伸出；

[0040] 所述第一夹持板42和第二夹持板43内均安装有防逆向卡件6，所述第一夹持板42的左端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件6的安装槽，所述第二夹持板43的右端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件6的安装槽，所述安装槽的侧壁开设有与安装槽连通的通孔，所述防逆向卡件6包括连接杆61和设置于连接杆61侧壁的防逆齿62，所述连接杆61通过弹簧63与安装槽的内壁连接，所述连接杆61的一端伸出安装槽，所述防逆齿62与通孔滑动配合，并可从通孔内伸出，所述壳体I41内壁设有与防逆齿62配合的锯齿槽。需要第一夹持板42和/或第二夹持板43进行滑动时，先拉动连接杆61将防逆齿62从通孔内拉回安装槽内，当第一夹持板42和/或第二夹持板43滑动到预定位置，比如刚好能够相互配合夹紧橡胶管或者放开橡胶管的位置，推动连接杆61，配合弹簧63的作用将防逆齿62从通孔内推出，防逆齿62可卡入到壳体内壁设置的锯齿槽内，从而实现位置的锁定，避免第一夹持板42和/或第二夹持板43继续滑动影响实验。

[0041] 本实施例中，所述注射器同步推压组件5包括壳体Ⅱ51、设置于壳体Ⅱ51上的注射器夹持件和可上下滑动设置于壳体Ⅱ51上的推压件，所述推压件包括可上下滑动设置于壳体Ⅱ51内的推杆54和设置于壳体Ⅱ51外与推杆54连接的推动块55，所述推杆54的两端从壳体Ⅱ51的两侧伸出，所述壳体Ⅱ51上开设有供推动块55上下滑动的滑槽Ⅱ51b，所述推动块55在滑槽Ⅱ51b内向上滑动，推动液体注射器26的活塞杆向上运动，向烧瓶内注射液体。壳体Ⅱ51上沿水平方向开设有推杆54安装孔，推杆54安装后，推杆54的两端分别从孔的两端伸出，推杆54可以在安装孔内进行上下滑动，带动推动块55进行上下滑动；推动块55可以是一整块，也可以是多块，与液体注射器26位置一一对应设置，安装时，将不同的喷泉实验发生装置上装有等量水的液体注射器26的活塞杆自由端设置在推动块55上方，且距离推动块55的距离相同，比如可以直接贴着推动块55上表面，需要向烧瓶中注射水时，推动推杆54向上运动，带动推动块55向上运动，实现同步向装有不同气体的烧瓶中注入等量的水。通过设置注射器夹持件可以保证在向烧瓶中注射液体时注射器能够保持稳定，使注入过程可以更加流畅的进行，避免晃动导致所述液体注射器26推出液体积体不均匀给实验带来误差。

[0042] 本实施例中，所述注射器夹持件包括可左右滑动设置于壳体Ⅱ51内的第三夹持板52和第四夹持板53，所述第四夹持板53平行设置于第三夹持板52下方；

[0043] 所述第三夹持板52向下凸起形成多个第三安装块52a，所述第三安装块52a上设置有垂直于第三安装块52a所在平面的第三夹持块52b，所述第四夹持板53向上凸起形成多个第四安装块53a，所述第四安装块53a上设置有垂直于第四安装块53a所在平面的第四夹持块53b，所述壳体Ⅱ51上开设有供第三夹持块52b和第四夹持块53b伸出的滑槽Ⅲ51a，所述第三夹持块52b的端面和所述第四夹持块53b的端面均向内凹陷形成夹持口，具体是形成近似弧形的夹持口，能够更好地夹紧注射器针筒，所述第三夹持块52b与第四夹持块53b在滑槽Ⅲ51a内沿水平方向相对滑动配合实现对注射器的夹持。采用与橡胶同步夹放组件相似

的夹持结构，不需要再另外设计新的结构，操作简单。

[0044] 本实施例中，所述第三夹持板52的左端从壳体Ⅱ51内伸出，所述第四夹持板53的右端从壳体Ⅱ51内伸出；

[0045] 所述第三夹持板52和第四夹持板53内均安装有防逆向卡件6，所述第三夹持板52的左端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件6的安装槽，所述第四夹持板53的右端端面沿轴向凹陷形成防逆向卡件6的安装槽，所述安装槽的侧壁开设有与安装槽连通的通孔，所述防逆向卡件6包括连接杆61和设置于连接杆61侧壁的防逆齿62，所述连接杆61通过弹簧63与安装槽的内壁连接，所述连接杆61的一端伸出安装槽，所述防逆齿62与通孔滑动配合，并可从通孔内伸出，所述壳体Ⅱ51内壁设有与防逆齿62配合的锯齿槽。通过设置防逆向卡件6可以实现对第三夹持板52和第四夹持板53相对位置的锁定，从而更好地实现对注射器的夹持。

[0046] 本实施例中，所述壳体I41和壳体Ⅱ51的背部均设有多个位置可调节的安装件，比如可以在背部开设滑槽，安装件可以在滑槽内水平滑动，滑动到预定位置再通过螺钉进行位置锁定，可配合实验装置摆放实际情况进行固定安装。

[0047] 最后说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

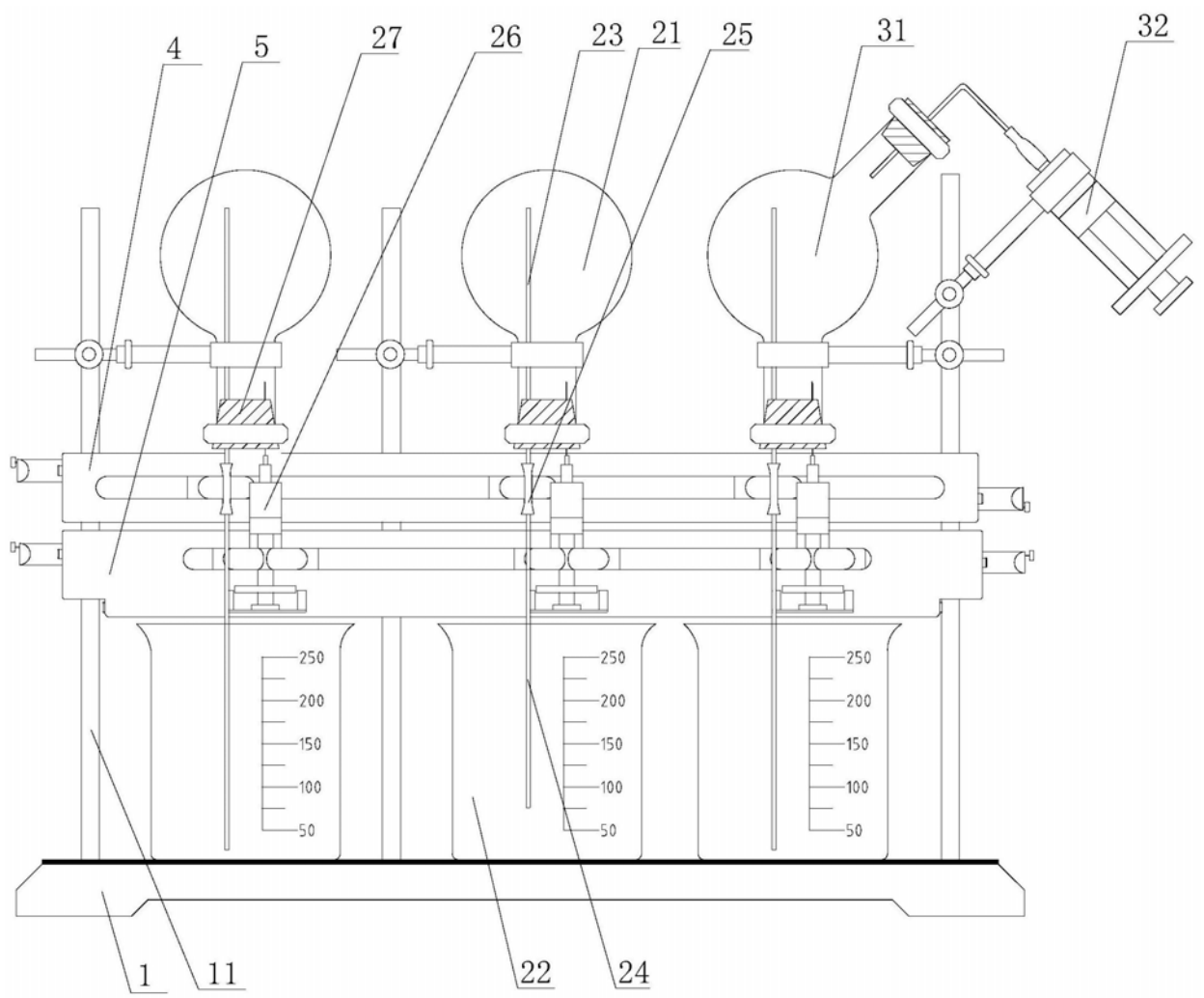

4
5
27
26
23
21
25
31
32
250
200
150
100
50
1
11
22
24

图1

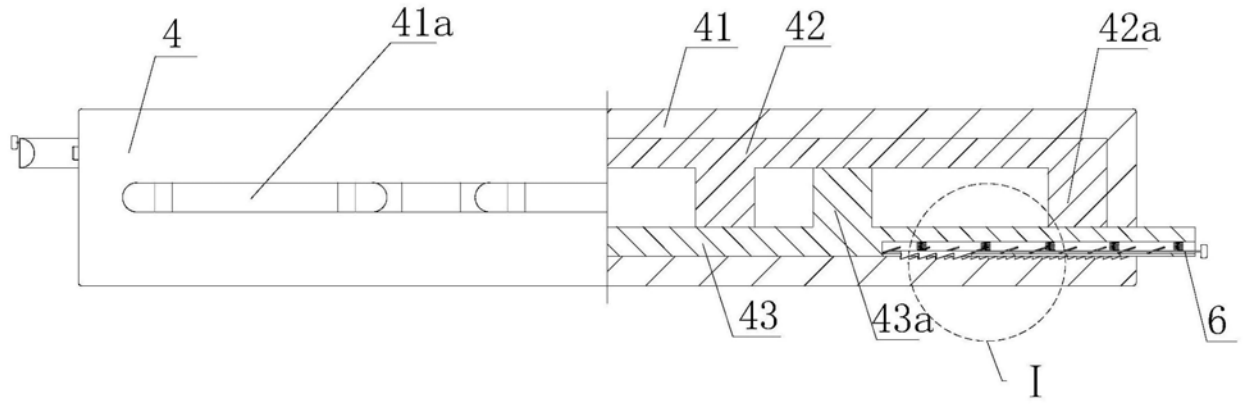

4
41a
41
42
42a
43
43a
6
I

图2

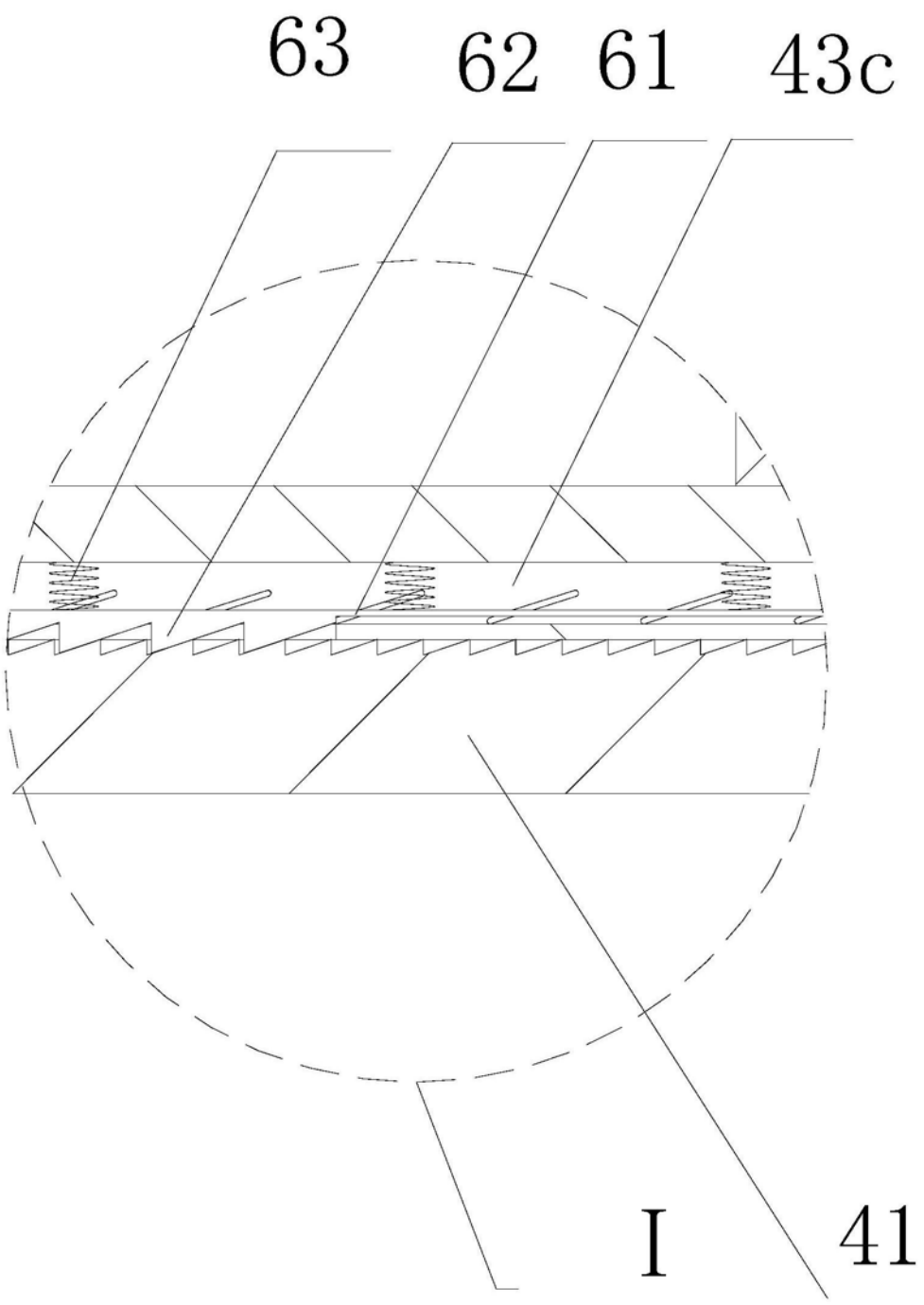


图3

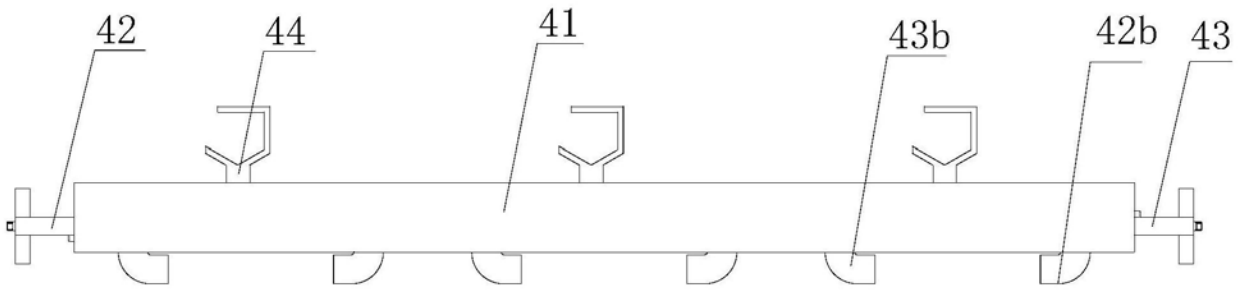

42
44
41
43b
42b
43

图4

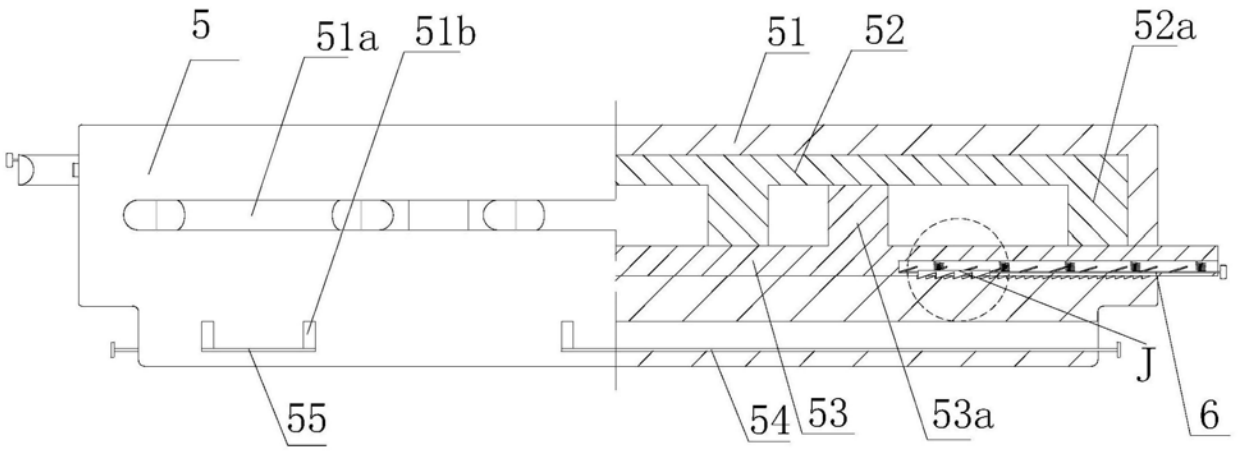

5
51a
51b
51
52
52a
J
55
54
53
53a
6

图5

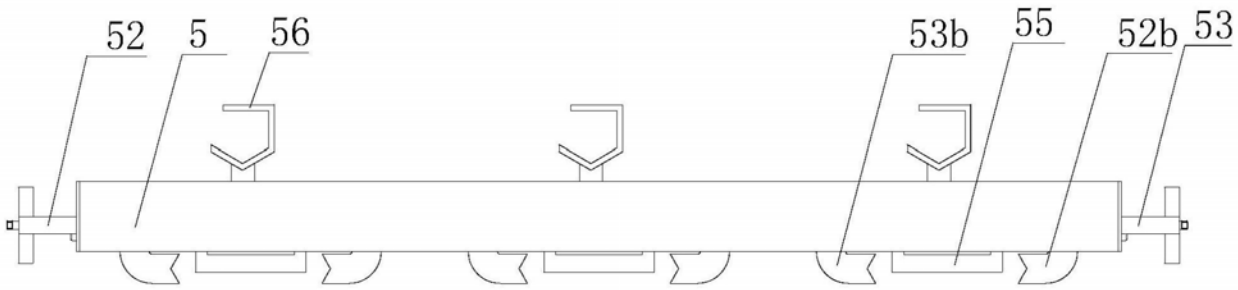

52
5
56
53b
55
52b
53

图6

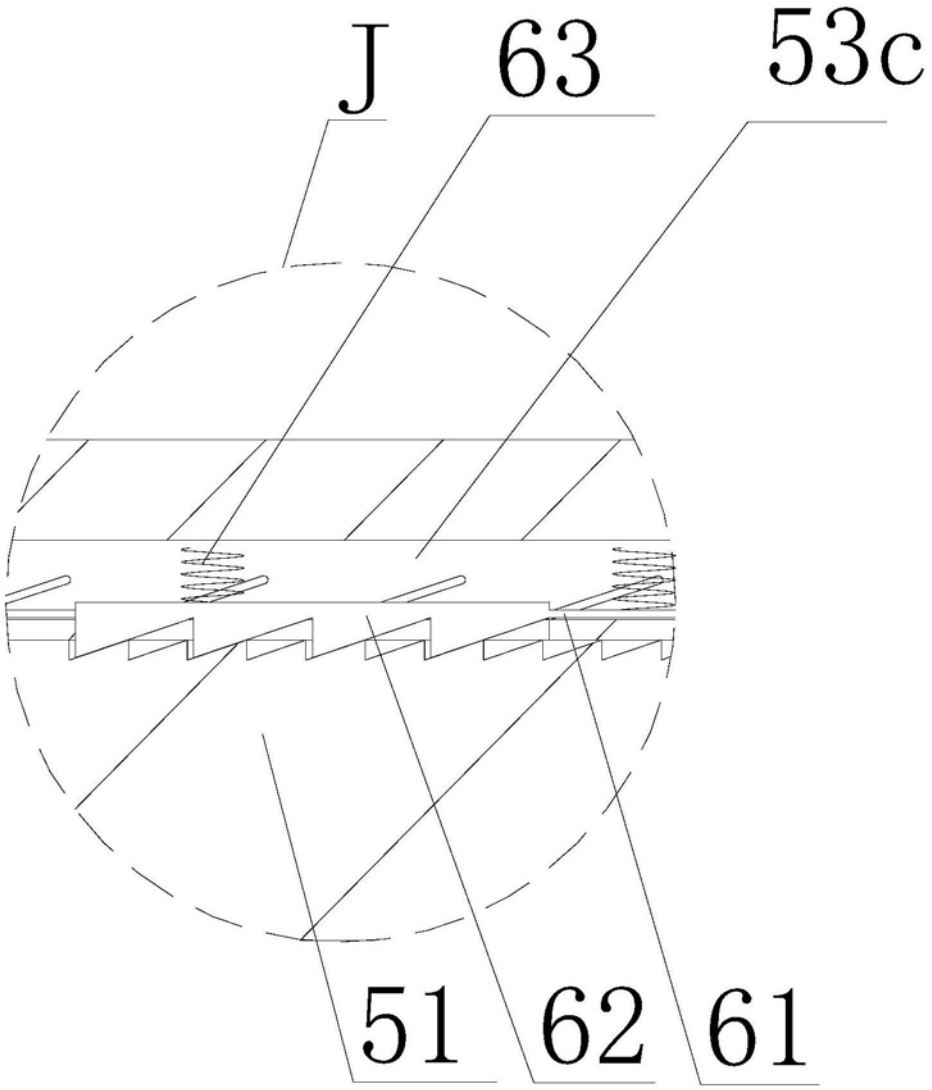


图7