(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108855479 B
(45)授权公告日 2020.04.10

(21)申请号 201810702771.3

(22)申请日 2018.06.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108855479 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(73)专利权人 南京朗宸装备科技有限公司
地址 210000 江苏省南京市江北新区大厂街道新华西路418号A526室

(72)发明人 刘清凯

(51)Int.Cl.
B02C 18/14(2006.01)
B02C 18/10(2006.01)
B02C 18/18(2006.01)
B02C 18/16(2006.01)
B02C 23/24(2006.01)

(56)对比文件
CN 107224953 A,2017.10.03,
CN 107224953 A,2017.10.03,
CN 105363535 A,2016.03.02,
CN 108160251 A,2018.06.15,
CN 206273340 U,2017.06.23,
CN 205700910 U,2016.11.23,
CN 207102498 U,2018.03.16,
CN 108187860 A,2018.06.22,
CN 206661357 U,2017.11.24,
CN 203355825 U,2013.12.25,

审查员 龚逸仙

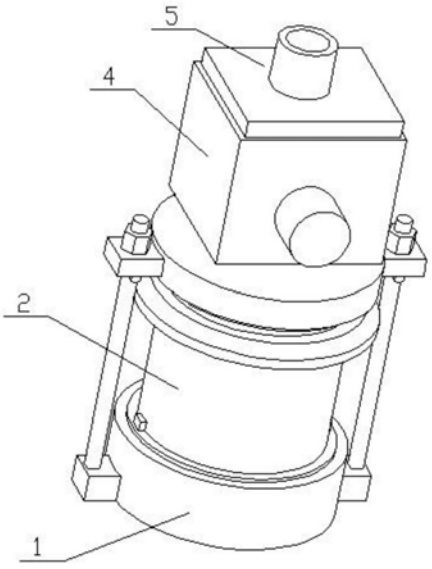
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

一种石墨烯干态剥离装置

(57)摘要

本发明涉及石墨烯生产技术领域，更具体的说是一种石墨烯干态剥离装置，抽气泵将混有石墨干粉原料的气流引入空隙中，通过气流代替传统溶剂来分散石墨烯，对石墨片先进行横向的剪切再进行纵向的剪切，使石墨干粉原料不借助溶剂而被剪切刃剪切剥离的几率大大提高；本发明中中筒和竖向转柱可以相互反向转动，从而使竖向转柱的相对转速更大，更容易对石墨片进行剪切。所述的中筒组件的下端转动连接在底部组件的上端，横向剪切件转动连接在中筒组件内，横向剪切件的下端与底部组件连接，中筒组件的上端与竖向剪切组件的下端转动连接，竖向剪切组件固定连接在底部组件的上端，顶盖组件固定连接在竖向剪切组件的上端。



CN 108855479 B

1.一种石墨烯干态剥离装置，包括底部组件(1)、中筒组件(2)、横向剪切件(3)、竖向剪切组件(4)和顶盖组件(5)，其特征在于：所述的中筒组件(2)的下端转动连接在底部组件(1)的上端，横向剪切件(3)转动连接在中筒组件(2)内，横向剪切件(3)的下端与底部组件(1)连接，中筒组件(2)的上端与竖向剪切组件(4)的下端转动连接，竖向剪切组件(4)固定连接在底部组件(1)的上端，顶盖组件(5)固定连接在竖向剪切组件(4)的上端，中筒组件(2)和竖向剪切组件(4)通过齿轮啮合传动；

所述的底部组件(1)包括底盖(1-1)、耳板(1-2)、竖圆杆(1-3)、限位销(1-4)、螺母(1-5)、电机I(1-6)和进料口(1-7)，底盖(1-1)的外侧的左右两端均固定连接有耳板(1-2)，两个耳板(1-2)的上端均固定连接有竖圆杆(1-3)，底盖(1-1)的下端中心位置固定连接有电机I(1-6)，电机I(1-6)的输出轴穿过底盖(1-1)的底面，底盖(1-1)的下端固定连接有进料口(1-7)，进料口(1-7)与底盖(1-1)的内部连通，两个竖圆杆(1-3)的上端均固定连接有限位销(1-4)，两个竖圆杆(1-3)的上端均通过螺纹连接有螺母(1-5)，螺母(1-5)位于限位销(1-4)的上端；

所述的中筒组件(2)包括中筒(2-1)、下轴承(2-2)、凸挡块(2-3)、锥齿环(2-4)、上轴承(2-5)、上孔板(2-6)、下孔板(2-7)和直角切刃I(2-8)，中筒(2-1)为圆筒状结构，中筒(2-1)的上端固定连接有上孔板(2-6)，中筒(2-1)的下端固定连接有下孔板(2-7)，中筒(2-1)的内部从上至下均布有多个直角切刃I(2-8)，直角切刃I(2-8)的横截面为直角形，中筒(2-1)的下端外侧套有下轴承(2-2)，中筒(2-1)下端的左右两端均固定连接有凸挡块(2-3)，下轴承(2-2)的上端与两个凸挡块(2-3)贴合，中筒(2-1)的上端外侧套接有上轴承(2-5)，中筒(2-1)的上端外侧固定连接有锥齿环(2-4)，锥齿环(2-4)位于上轴承(2-5)的下端，下轴承(2-2)插在底盖(1-1)上；

所述的横向剪切件(3)包括竖向转柱(3-1)、上阶梯轴(3-2)、下阶梯轴(3-3)和直角切刃II(3-4)，竖向转柱(3-1)的外侧从上至下均布有多个直角切刃II(3-4)，直角切刃II(3-4)的横截面为直角形，竖向转柱(3-1)的上下两端分别固定连接有上阶梯轴(3-2)和下阶梯轴(3-3)，上阶梯轴(3-2)和下阶梯轴(3-3)分别通过轴承与上孔板(2-6)和下孔板(2-7)转动连接，竖向转柱(3-1)位于中筒(2-1)内，竖向转柱(3-1)与中筒(2-1)之间形成间隙I，多个直角切刃II(3-4)和多个直角切刃I(2-8)交错排列，电机I(1-6)的输出轴通过联轴器连接在下阶梯轴(3-3)的下端；

所述的竖向剪切组件(4)包括方盒(4-1)、横向转轴(4-2)、横向转柱(4-3)、三角切刃(4-4)、弧形面凸块(4-5)、电机II(4-6)、插板(4-7)、顶盖(4-8)、下皮带轮(4-9)、齿轮转轴(4-10)、上皮带轮(4-11)、同步齿形带(4-12)和锥齿轮(4-13)，上轴承(2-5)插在顶盖(4-8)的下端，两个插板(4-7)分别插在两个竖圆杆(1-3)的上端，两个插板(4-7)的下端分别与两个限位销(1-4)贴合，两个插板(4-7)的上端分别与两个螺母(1-5)贴合，顶盖(4-8)的上端固定连接有方盒(4-1)，方盒(4-1)与顶盖(4-8)连通，方盒(4-1)的左右两个内壁上均固定连接有弧形面凸块(4-5)，两个弧形面凸块(4-5)的相对面均为弧形面，横向转轴(4-2)转动连接在方盒(4-1)的前后两端，方盒(4-1)的前端固定连接有电机II(4-6)，电机II(4-6)的输出轴通过联轴器连接在横向转轴(4-2)的前端，横向转轴(4-2)上固定连接有横向转柱(4-3)，横向转柱(4-3)位于方盒(4-1)内部，横向转柱(4-3)从前至后均布有多个三角切刃(4-4)，横向转柱(4-3)与两个弧形面凸块(4-5)之间均形成间隙II，横向转轴(4-2)的后端

固定连接有上皮带轮(4-11),顶盖(4-8)的后端固定连接有齿轮转轴(4-10),锥齿轮(4-13)的后端固定连接有与锥齿轮(4-13)同轴的下皮带轮(4-9),下皮带轮(4-9)和锥齿轮(4-13)均转动连接在齿轮转轴(4-10)上,下皮带轮(4-9)和上皮带轮(4-11)之间张紧连接有同步齿形带(4-12),锥齿轮(4-13)的下端与锥齿环(2-4)的后端啮合。

2.根据权利要求1所述的一种石墨烯干态剥离装置,其特征在于:所述的顶盖组件(5)包括顶盖(5-1)和出料口(5-2),顶盖(5-1)的上端固定连接有出料口(5-2),出料口(5-2)与方盒(4-1)内部连通,出料口(5-2)的上端设置有抽气泵。

一种石墨烯干态剥离装置

技术领域

[0001] 本发明涉及石墨烯生产技术领域，更具体的说是一种石墨烯干态剥离装置。

背景技术

[0002] 石墨烯是已知的世上最薄、最坚硬的纳米材料，具有良好的电学、光学及热学性能，更具有出色的机械强度和柔韧性，可用于复合材料、涂料、超级电容器等领域。

[0003] 申请号为CN201510575311.5的一种石墨烯干态剥离装置，该发明公开了一种石墨烯干态剥离装置、生产系统及生产干态石墨烯的方法，涉及石墨烯生产技术领域。该剥离装置上设有进料口和出料口，其特征在于，所述剥离装置包括轴线重合的外筒件和内芯件，所述外筒件和内芯件之间相对旋转，所述外筒件的内壁和内芯件的外壁之间形成供物料通过的空隙，所述空隙的内壁上设有剪切凸起，所述剥离装置在所述进料口连接有鼓风装置或在所述出料口连接有引风装置，混有石墨干粉原料的气流由所述鼓风装置或引风装置依次引入进料口和空隙，被空隙处的剪切凸起剪切后从出料口流出。该剥离装置解决了以往的石墨烯剥离装置生产效率和产品品质较低的问题。但是该发明只能对石墨进行横向切割，在多方向对石墨进行切割，从而更好的制取石墨烯。

发明内容

[0004] 本发明提供一种石墨烯干态剥离装置，其有益效果为抽气泵将混有石墨干粉原料的气流引入空隙中，通过气流代替传统溶剂来分散石墨烯，对石墨片先进行横向的剪切再进行纵向的剪切，使石墨干粉原料不借助溶剂而被剪切刃剪切剥离的几率大大提高；本发明中中筒和竖向转柱可以相互反向转动，从而使竖向转柱的相对转速更大，更容易对石墨片进行剪切。

[0005] 本发明涉及石墨烯生产技术领域，更具体的说是一种石墨烯干态剥离装置，包括底部组件、中筒组件、横向剪切件、竖向剪切组件和顶盖组件，抽气泵将混有石墨干粉原料的气流引入空隙中，通过气流代替传统溶剂来分散石墨烯，对石墨片先进行横向的剪切再进行纵向的剪切，使石墨干粉原料不借助溶剂而被剪切刃剪切剥离的几率大大提高；本发明中中筒和竖向转柱可以相互反向转动，从而使竖向转柱的相对转速更大，更容易对石墨片进行剪切。

[0006] 所述的中筒组件的下端转动连接在底部组件的上端，横向剪切件转动连接在中筒组件内，横向剪切件的下端与底部组件连接，中筒组件的上端与竖向剪切组件的下端转动连接，竖向剪切组件固定连接在底部组件的上端，顶盖组件固定连接在竖向剪切组件的上端，中筒组件和竖向剪切组件通过齿轮啮合传动。

[0007] 所述的底部组件包括底盖、耳板、竖圆杆、限位销、螺母、电机I和进料口，底盖的外侧的左右两端均固定连接有耳板，两个耳板的上端均固定连接有竖圆杆，底盖的下端中心位置固定连接有电机I，电机I的输出轴穿过底盖的底面，底盖的下端固定连接有进料口，进料口与底盖的内部连通，两个竖圆杆的上端均固定连接有限位销，两个竖圆杆的上端均通

过螺纹连接有螺母，螺母位于限位销的上端。

[0008] 所述的中筒组件包括中筒、下轴承、凸挡块、锥齿环、上轴承、上孔板、下孔板和直角切刃I，中筒为圆筒状结构，中筒的上端固定连接有上孔板，中筒的下端固定连接有下孔板，中筒的内部从上至下均布有多个直角切刃I，直角切刃I的横截面为直角形，中筒的下端外侧套有下轴承，中筒下端的左右两端均固定连接有凸挡块，下轴承的上端与两个凸挡块贴合，中筒的上端外侧套接有上轴承，中筒的上端外侧固定连接有锥齿环，锥齿环位于上轴承的下端，下轴承插在底盖上。

[0009] 所述的横向剪切件包括竖向转柱、上阶梯轴、下阶梯轴和直角切刃II，竖向转柱的外侧从上至下均布有多个直角切刃II，直角切刃II的横截面为直角形，竖向转柱的上下两端分别固定连接有上阶梯轴和下阶梯轴，上阶梯轴和下阶梯轴分别通过轴承与上孔板和下孔板转动连接，竖向转柱位于中筒内，竖向转柱与中筒之间形成间隙I，多个直角切刃II和多个直角切刃I交错排列，电机I的输出轴通过联轴器连接在下阶梯轴的下端。

[0010] 所述的竖向剪切组件包括方盒、横向转轴、横向转柱、三角切刃、弧形面凸块、电机II、插板、顶盖、下皮带轮、齿轮转轴、上皮带轮、同步齿形带和锥齿轮，上轴承插在顶盖的下端，两个插板分别插在两个竖圆杆的上端，两个插板的下端分别与两个限位销贴合，两个插板的上端分别与两个螺母贴合，顶盖的上端固定连接有方盒，方盒与顶盖连通，方盒的左右两个内壁上均固定连接有弧形面凸块，两个弧形面凸块的相对面均为弧形面，横向转轴转动连接在方盒的前后两端，方盒的前端固定连接有电机II，电机II的输出轴通过联轴器连接在横向转轴的前端，横向转轴上固定连接有横向转柱，横向转柱位于方盒内部，横向转柱从前至后均布有多个三角切刃，横向转柱与两个弧形面凸块之间均形成间隙II，横向转轴的后端固定连接有上皮带轮，顶盖的后端固定连接有齿轮转轴，锥齿轮的后端固定连接有与锥齿轮同轴的下皮带轮，下皮带轮和锥齿轮均转动连接在齿轮转轴上，下皮带轮和上皮带轮之间张紧连接有同步齿形带，锥齿轮的下端与锥齿环的后端啮合。

[0011] 所述的顶盖组件包括顶盖和出料口，顶盖的上端固定连接有出料口，出料口与方盒内部连通，出料口的上端设置有抽气泵。

[0012] 本发明一种石墨烯干态剥离装置的有益效果为：

[0013] 本发明一种石墨烯干态剥离装置，抽气泵将混有石墨干粉原料的气流引入空隙中，通过气流代替传统溶剂来分散石墨烯，对石墨片先进行横向的剪切再进行纵向的剪切，使石墨干粉原料不借助溶剂而被剪切刃剪切剥离的几率大大提高；本发明中中筒和竖向转柱可以相互反向转动，从而使竖向转柱的相对转速更大，更容易对石墨片进行剪切。

附图说明

[0014] 下面结合附图和具体实施方法对本发明做进一步详细的说明。

[0015] 图1为本发明一种石墨烯干态剥离装置的整体结构示意图一；

[0016] 图2为本发明一种石墨烯干态剥离装置的整体结构示意图二；

[0017] 图3为本发明一种石墨烯干态剥离装置的剖视结构示意图；

[0018] 图4为底部组件的结构示意图一；

[0019] 图5为底部组件的结构示意图二；

[0020] 图6为中筒组件的结构示意图一；

[0021] 图7为中筒组件的结构示意图二；

[0022] 图8为中筒组件的剖视结构示意图；

[0023] 图9为横向剪切件的结构示意图一；

[0024] 图10为横向剪切件的结构示意图二；

[0025] 图11为竖向剪切组件的结构示意图一；

[0026] 图12为竖向剪切组件的结构示意图二；

[0027] 图13为竖向剪切组件的剖视结构示意图；

[0028] 图14为顶盖组件的结构示意图。

[0029] 图中：底部组件1；底盖1-1；耳板1-2；竖圆杆1-3；限位销1-4；螺母1-5；电机I1-6；进料口1-7；中筒组件2；中筒2-1；下轴承2-2；凸挡块2-3；锥齿环2-4；上轴承2-5；上孔板2-6；下孔板2-7；直角切刃I2-8；横向剪切件3；竖向转柱3-1；上阶梯轴3-2；下阶梯轴3-3；直角切刃II3-4；竖向剪切组件4；方盒4-1；横向转轴4-2；横向转柱4-3；三角切刃4-4；弧形面凸块4-5；电机II4-6；插板4-7；顶盖4-8；下皮带轮4-9；齿轮转轴4-10；上皮带轮4-11；同步齿形带4-12；锥齿轮4-13；顶盖组件5；顶盖5-1；出料口5-2。

具体实施方式

[0030] 具体实施方式一：

[0031] 下面结合图1-14说明本实施方式，本发明涉及石墨烯生产技术领域，更具体的说是一种石墨烯干态剥离装置，包括底部组件1、中筒组件2、横向剪切件3、竖向剪切组件4和顶盖组件5，抽气泵将混有石墨干粉原料的气流引入空隙中，通过气流代替传统溶剂来分散石墨烯，对石墨片先进行横向的剪切再进行纵向的剪切，使石墨干粉原料不借助溶剂而被剪切刃剪切剥离的几率大大提高；本发明中中筒2-1和竖向转柱3-1可以相互反向转动，从而使竖向转柱3-1的相对转速更大，更容易对石墨片进行剪切。

[0032] 所述的中筒组件2的下端转动连接在底部组件1的上端，横向剪切件3转动连接在中筒组件2内，横向剪切件3的下端与底部组件1连接，中筒组件2的上端与竖向剪切组件4的下端转动连接，竖向剪切组件4固定连接在底部组件1的上端，顶盖组件5固定连接在竖向剪切组件4的上端，中筒组件2和竖向剪切组件4通过齿轮啮合传动。

[0033] 所述的底部组件1包括底盖1-1、耳板1-2、竖圆杆1-3、限位销1-4、螺母1-5、电机I1-6和进料口1-7，底盖1-1的外侧的左右两端均固定连接有耳板1-2，两个耳板1-2的上端均固定连接有竖圆杆1-3，底盖1-1的下端中心位置固定连接有电机I1-6，电机I1-6的输出轴穿过底盖1-1的底面，底盖1-1的下端固定连接有进料口1-7，进料口1-7与底盖1-1的内部连通，两个竖圆杆1-3的上端均固定连接有限位销1-4，两个竖圆杆1-3的上端均通过螺纹连接有螺母1-5，螺母1-5位于限位销1-4的上端。使用时，将石墨干粉从进料口1-7处通入，开启电机I1-6。

[0034] 所述的中筒组件2包括中筒2-1、下轴承2-2、凸挡块2-3、锥齿环2-4、上轴承2-5、上孔板2-6、下孔板2-7和直角切刃I2-8，中筒2-1为圆筒状结构，中筒2-1的上端固定连接有上孔板2-6，中筒2-1的下端固定连接有下孔板2-7，中筒2-1的内部从上至下均布有多个直角切刃I2-8，直角切刃I2-8的横截面为直角形，中筒2-1的下端外侧套有下轴承2-2，中筒2-1下端的左右两端均固定连接有凸挡块2-3，下轴承2-2的上端与两个凸挡块2-3贴合，中筒2-

1的上端外侧套接有上轴承2-5，中筒2-1的上端外侧固定连接有锥齿环2-4，锥齿环2-4位于上轴承2-5的下端，下轴承2-2插在底盖1-1上。中筒2-1可以通过下轴承2-2在底盖1-1的上端转动。

[0035] 所述的横向剪切件3包括竖向转柱3-1、上阶梯轴3-2、下阶梯轴3-3和直角切刃II3-4，竖向转柱3-1的外侧从上至下均布有多个直角切刃II3-4，直角切刃II3-4的横截面为直角形，竖向转柱3-1的上下两端分别固定连接有上阶梯轴3-2和下阶梯轴3-3，上阶梯轴3-2和下阶梯轴3-3分别通过轴承与上孔板2-6和下孔板2-7转动连接，竖向转柱3-1位于中筒2-1内，竖向转柱3-1与中筒2-1之间形成间隙I，多个直角切刃II3-4和多个直角切刃I2-8交错排列，电机I1-6的输出轴通过联轴器连接在下阶梯轴3-3的下端。电机I1-6转动时带动下阶梯轴3-3转动，下阶梯轴3-3转动时带动竖向转柱3-1和上阶梯轴3-2转动，这时多个直角切刃II3-4也随着竖向转柱3-1的转动而转动，石墨干粉从进料口1-7处通入进入竖向转柱3-1与中筒2-1之间形成间隙I中，高速旋转的多个直角切刃II3-4对石墨干粉进行横向的剪切。

[0036] 所述的竖向剪切组件4包括方盒4-1、横向转轴4-2、横向转柱4-3、三角切刃4-4、弧形面凸块4-5、电机II4-6、插板4-7、顶盖4-8、下皮带轮4-9、齿轮转轴4-10、上皮带轮4-11、同步齿形带4-12和锥齿轮4-13，上轴承2-5插在顶盖4-8的下端，两个插板4-7分别插在两个竖圆杆1-3的上端，两个插板4-7的下端分别与两个限位销1-4贴合，两个插板4-7的上端分别与两个螺母1-5贴合，顶盖4-8的上端固定连接有方盒4-1，方盒4-1与顶盖4-8连通，方盒4-1的左右两个内壁上均固定连接有弧形面凸块4-5，两个弧形面凸块4-5的相对面均为弧形面，横向转轴4-2转动连接在方盒4-1的前后两端，方盒4-1的前端固定连接有电机II4-6，电机II4-6的输出轴通过联轴器连接在横向转轴4-2的前端，横向转轴4-2上固定连接有横向转柱4-3，横向转柱4-3位于方盒4-1内部，横向转柱4-3从前至后均布有多个三角切刃4-4，横向转柱4-3与两个弧形面凸块4-5之间均形成间隙II，横向转轴4-2的后端固定连接有上皮带轮4-11，顶盖4-8的后端固定连接有齿轮转轴4-10，锥齿轮4-13的后端固定连接有与锥齿轮4-13同轴的下皮带轮4-9，下皮带轮4-9和锥齿轮4-13均转动连接在齿轮转轴4-10上，下皮带轮4-9和上皮带轮4-11之间张紧连接有同步齿形带4-12，锥齿轮4-13的下端与锥齿环2-4的后端啮合。电机II4-6转动时带动横向转轴4-2和横向转柱4-3转动，横向转柱4-3转动时带动多个三角切刃4-4转动，被多个直角切刃II3-4横向剪切完毕后的石墨干粉之后进入间隙II内，多个三角切刃4-4高速转动对石墨干粉再次进行纵向剪切；同步齿形带4-12转动的同时带动上皮带轮4-11转动，上皮带轮4-11通过同步齿形带4-12带动下皮带轮4-9转动，下皮带轮4-9转动带动锥齿轮4-13转动，锥齿轮4-13与锥齿环2-4相啮合，锥齿环2-4带动中筒2-1以竖向转柱3-1转动方向相反的方向转动，使竖向转柱3-1相对转速更快，更容易对石墨片进行剪切。

[0037] 所述的顶盖组件5包括顶盖5-1和出料口5-2，顶盖5-1的上端固定连接有出料口5-2，出料口5-2与方盒4-1内部连通，出料口5-2的上端设置有抽气泵。完成横、纵向剪切后的石墨干粉最后从出料口5-2出料。抽气泵的作用是使石墨干粉随着气流流出。

[0038] 本发明的工作原理：使用时，将石墨干粉从进料口1-7处通入，开启电机I1-6。中筒2-1可以通过下轴承2-2在底盖1-1的上端转动。电机I1-6转动时带动下阶梯轴3-3转动，下阶梯轴3-3转动时带动竖向转柱3-1和上阶梯轴3-2转动，这时多个直角切刃II3-4也随着竖

向转柱3-1的转动而转动，石墨干粉从进料口1-7处通入进入竖向转柱3-1与中筒2-1之间形成间隙I中，高速旋转的多个直角切刃II3-4对石墨干粉进行横向的剪切。电机II4-6转动时带动横向转轴4-2和横向转柱4-3转动，横向转柱4-3转动时带动多个三角切刃4-4转动，被多个直角切刃II3-4横向剪切完毕后的石墨干粉之后进入间隙II内，多个三角切刃4-4高速转动对石墨干粉再次进行纵向剪切；同步齿形带4-12转动的同时带动上皮带轮4-11转动，上皮带轮4-11通过同步齿形带4-12带动下皮带轮4-9转动，下皮带轮4-9转动带动锥齿轮4-13转动，锥齿轮4-13与锥齿环2-4相啮合，锥齿环2-4带动中筒2-1以竖向转柱3-1转动方向相反的方向转动，使竖向转柱3-1相对转速更快，更容易对石墨片进行剪切。完成横、纵向剪切后的石墨干粉最后从出料口5-2出料。抽气泵的作用是使石墨干粉随着气流流出。

[0039] 当然，上述说明并非对本发明的限制，本发明也不仅限于上述举例，本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换，也属于本发明的保护范围。

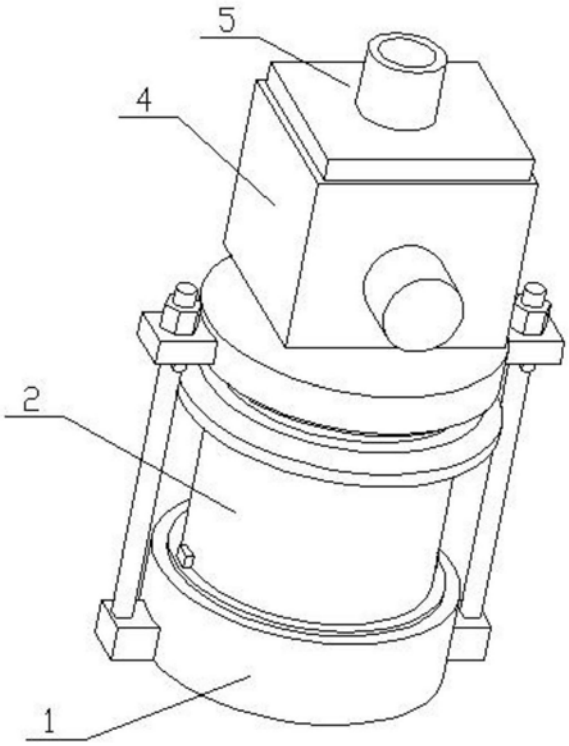


图1

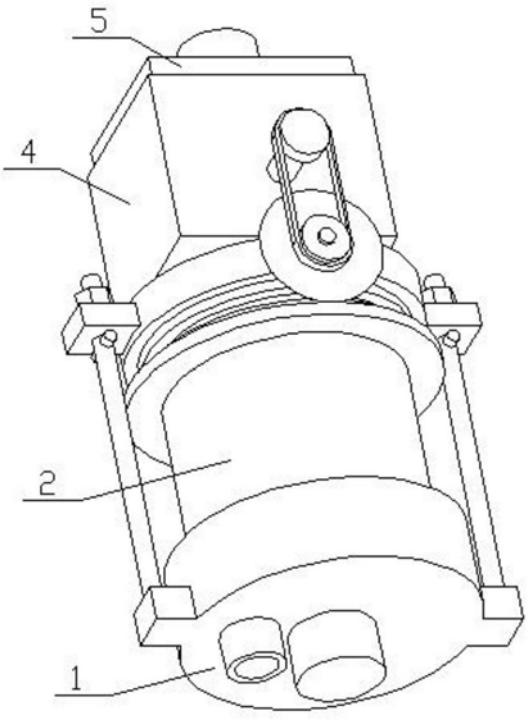


图2

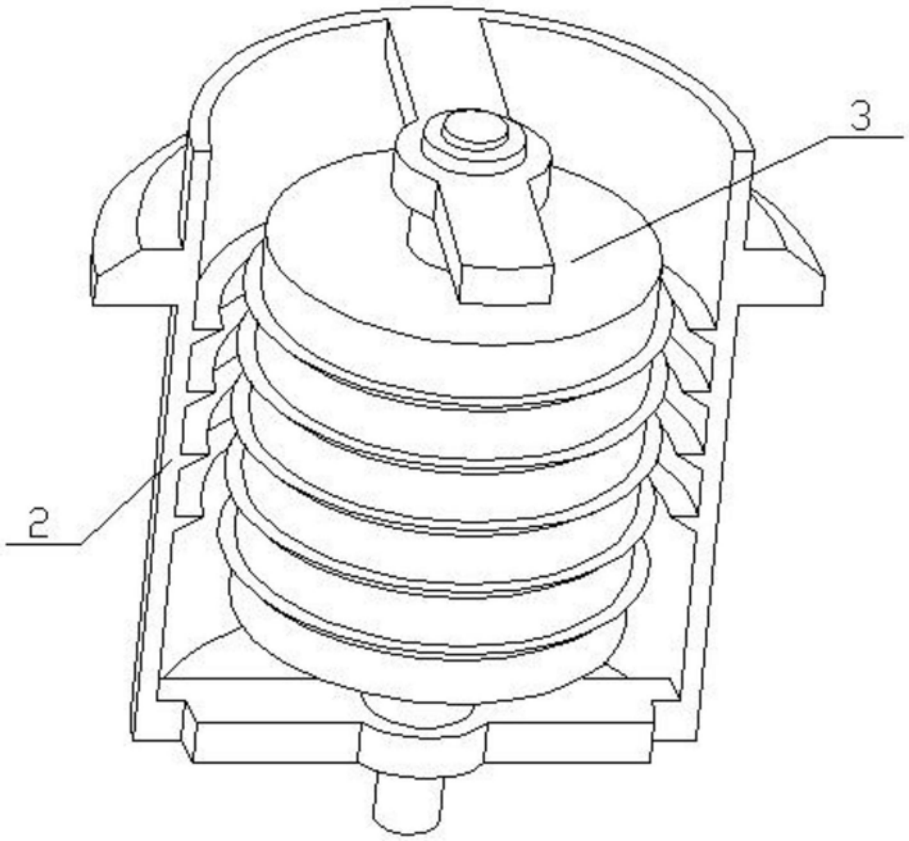


图3

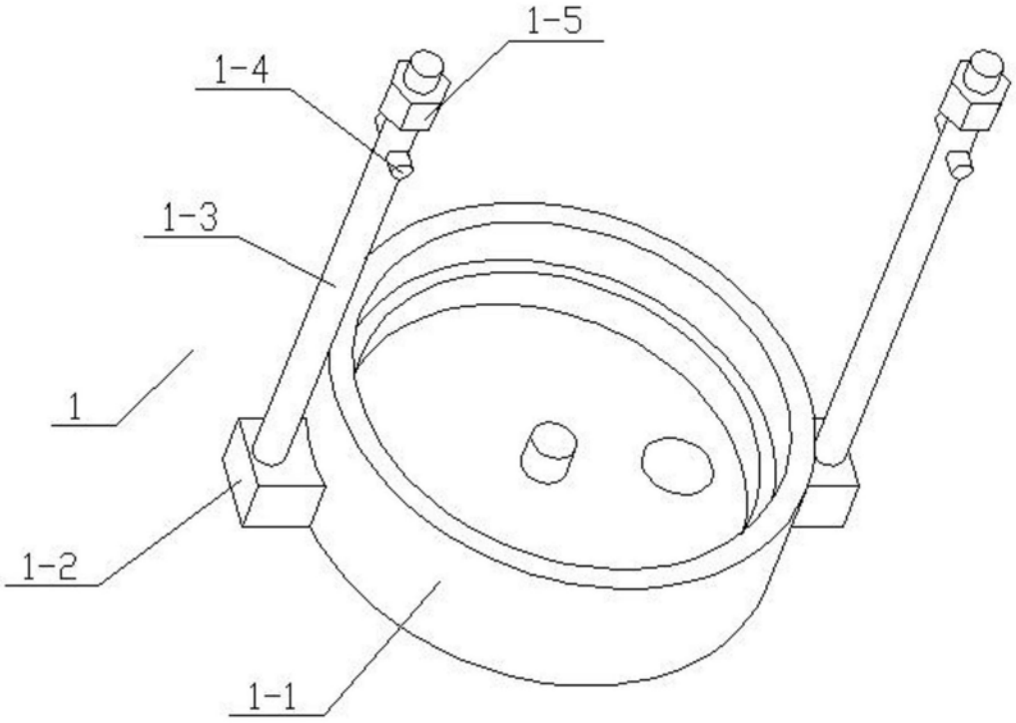


图4

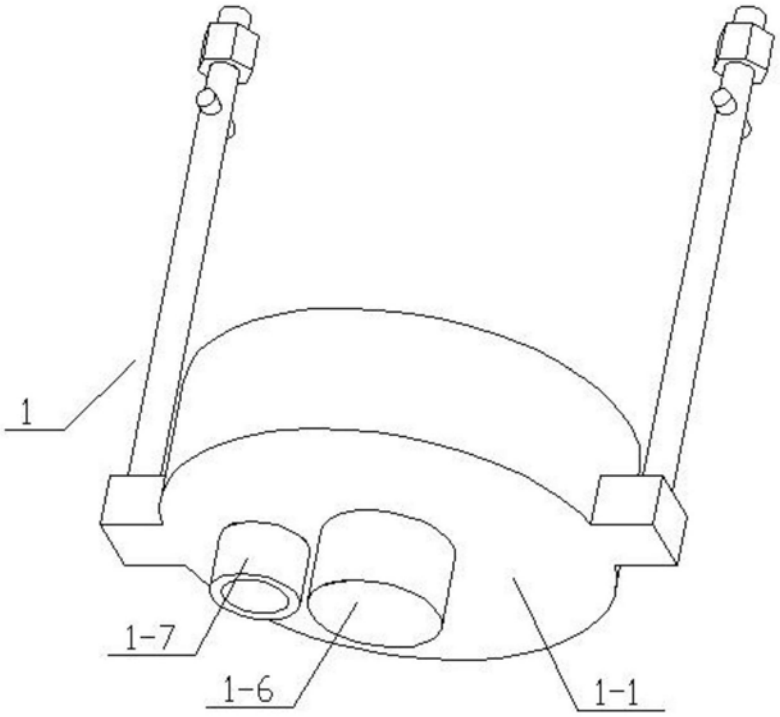


图5

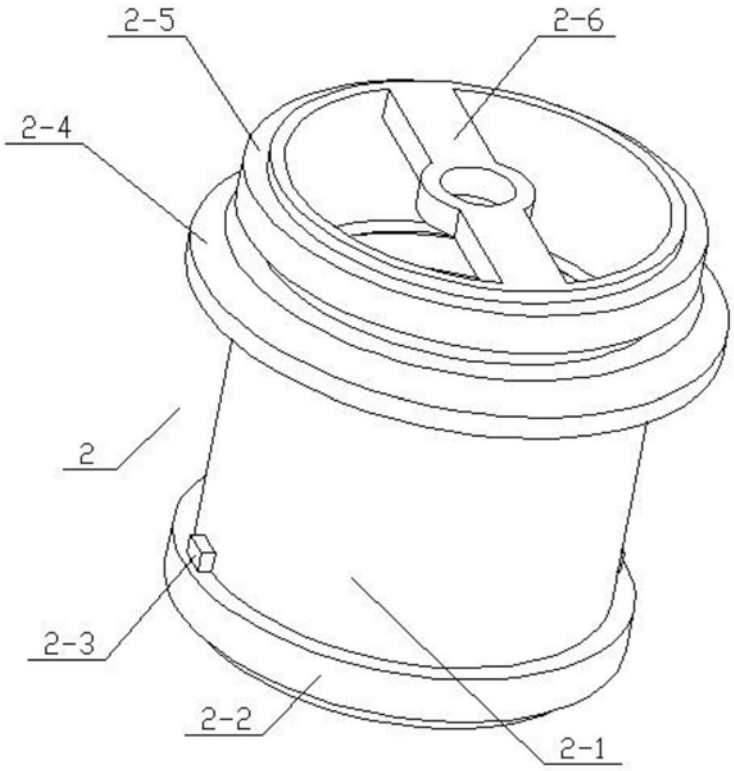


图6

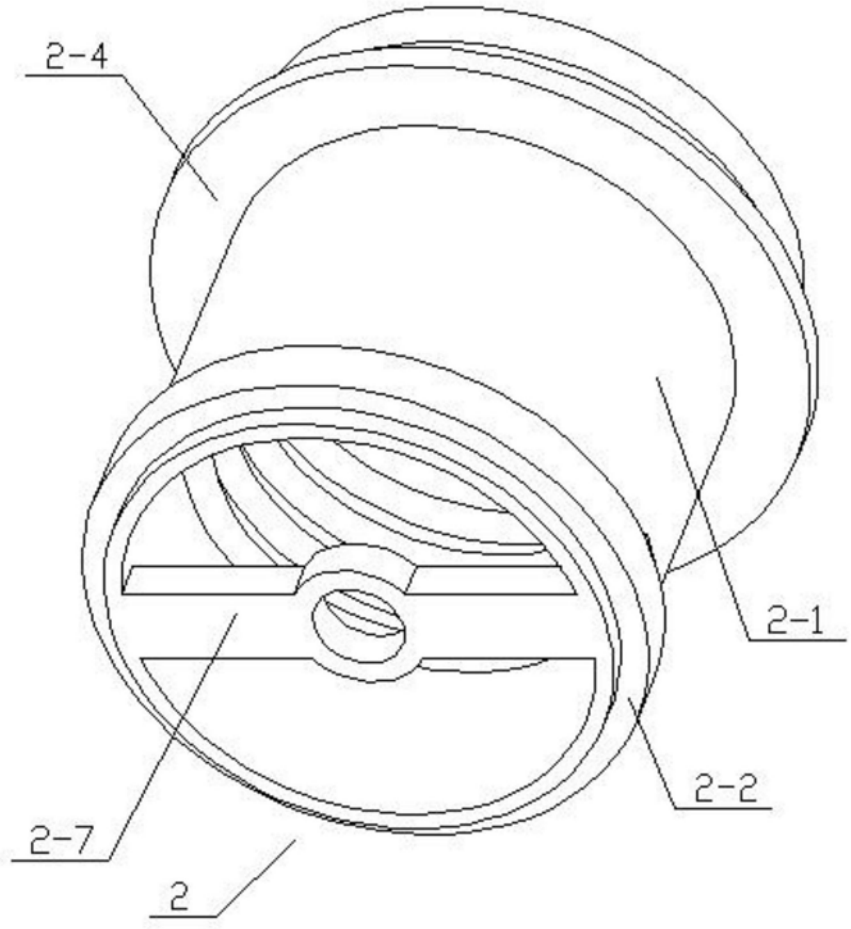


图7

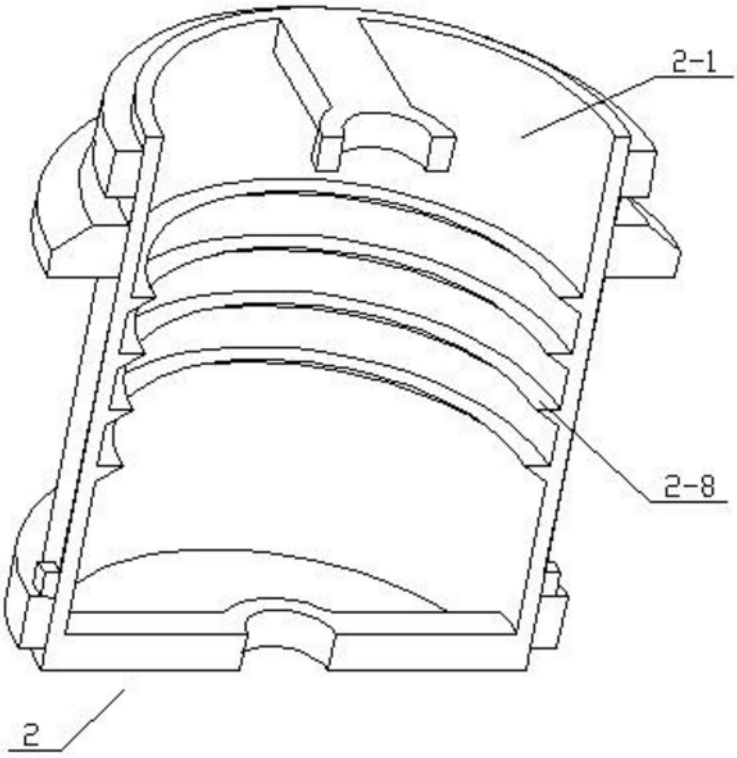


图8

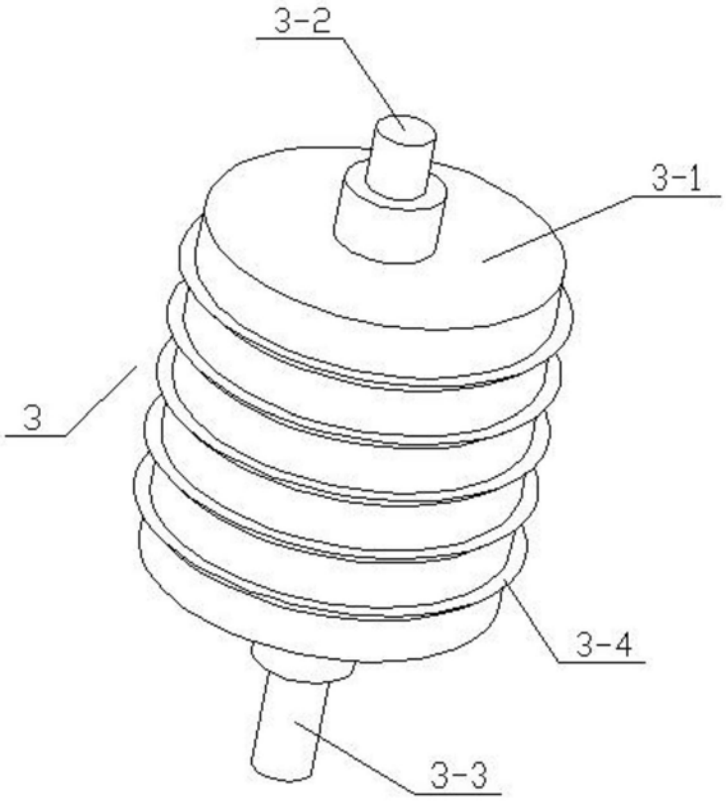


图9

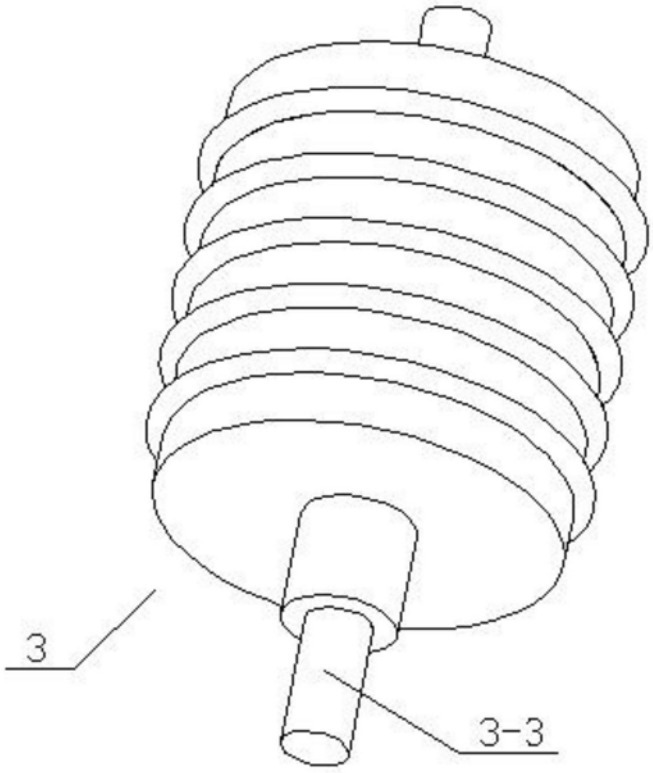


图10

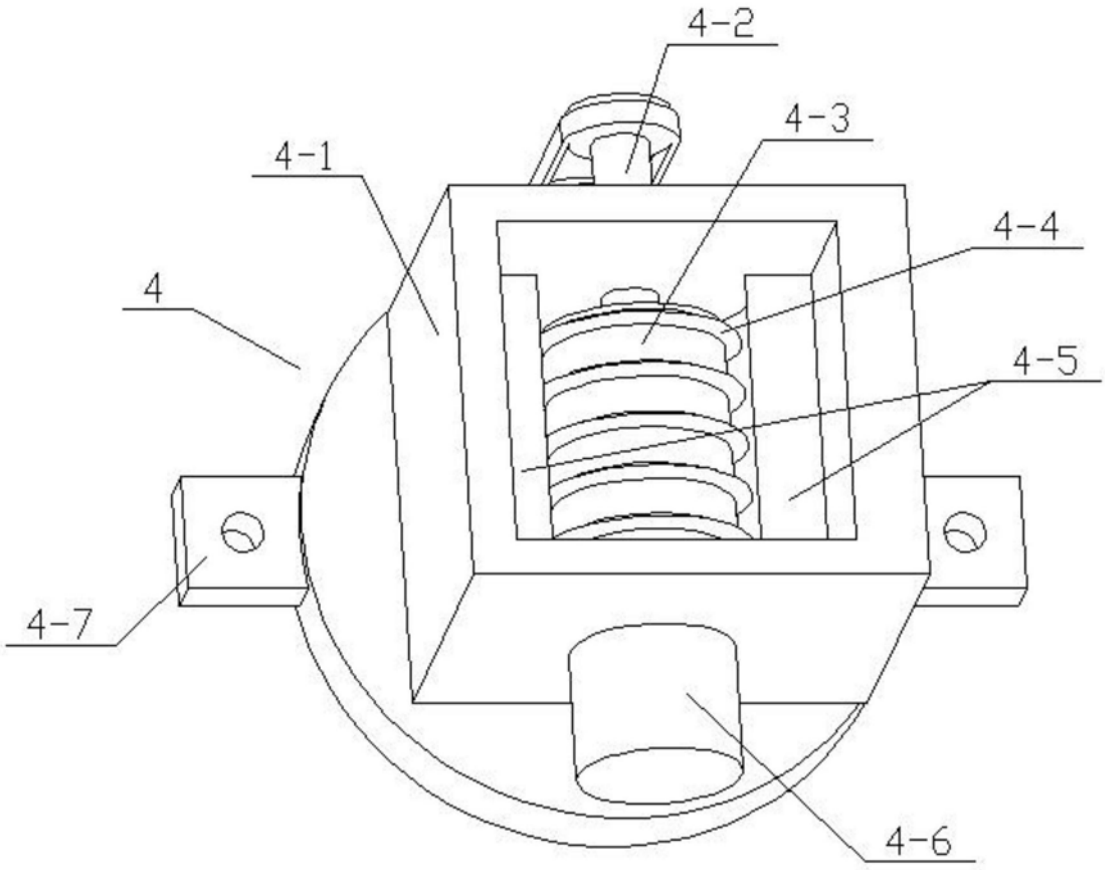


图11

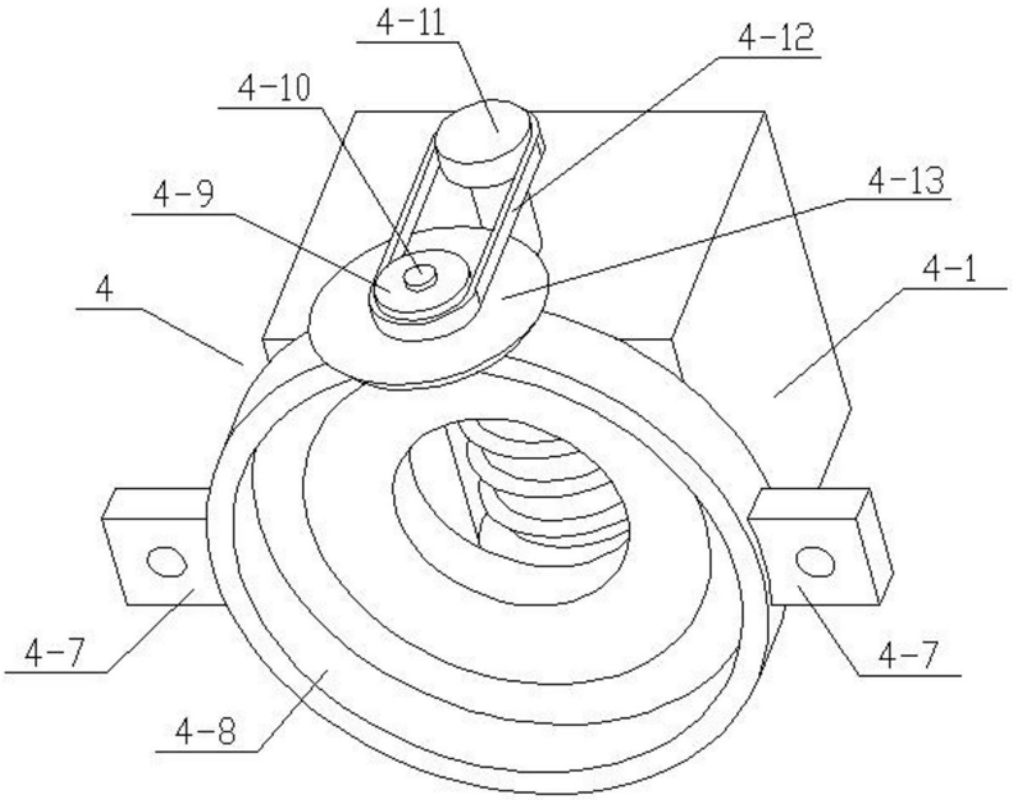


图12

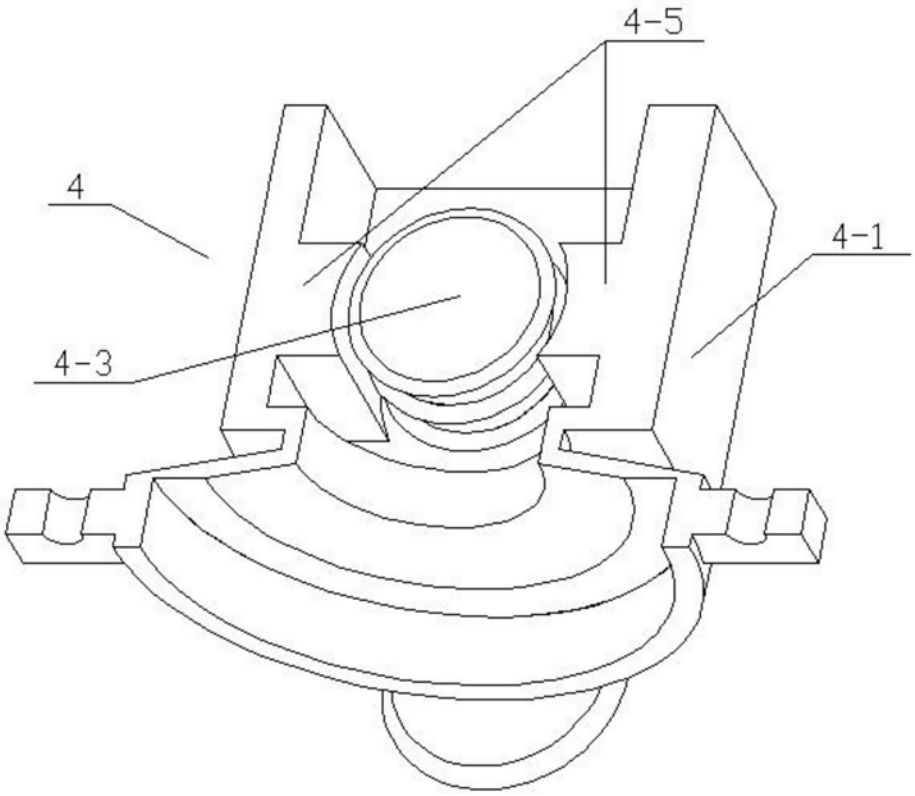


图13

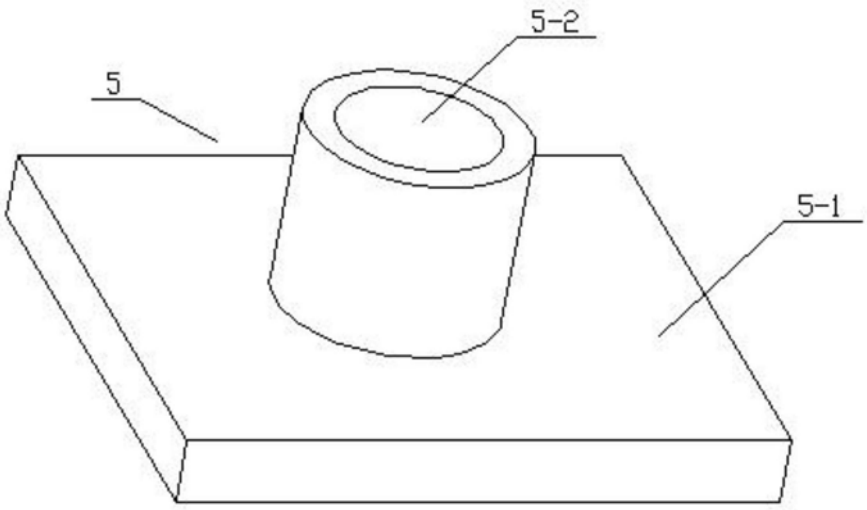


图14