



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202219424 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201120267735. 2

(22) 申请日 2011. 07. 27

(73) 专利权人 航天材料及工艺研究所

地址 100076 北京市丰台区南大红门路 1 号

(72) 发明人 张鹏 王保林 王爱春 邸建

万青 孙燕杰

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 莫丹

(51) Int. Cl.

B24B 5/48 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

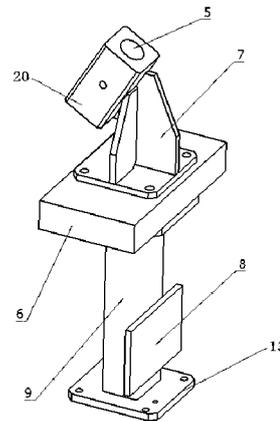
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置及方法。该装置包括用于固定 C/E 复合材料工件的工作平台, 它还包括定位在工作平台上的导向装置, 以及设在导向装置上的套料磨头。通过将 C/E 复合材料工件与整个加工装置固定在工作平台上, 利用手电钻提供动力, 依靠套料磨头对 C/E 复合材料进行磨削加工, 并通过导向装置来保证孔轴线与 C/E 复合材料的夹角。本实用新型所述的技术方案整个加工过程一次性完成, 加工效率较高, 能够保证相贯线的尺寸精度和位置精度。



1. 一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,它包括用于固定 C/E 复合材料工件 (2) 的工作平台 (4),其特征在于:它还包括定位在工作平台 (4) 上的导向装置 (3),以及设在导向装置 (3) 上的套料磨头 (1);

所述的套料磨头 (1) 包括一根刀柄 (11),中空结构的刀头 (10) 通过螺纹连接在刀柄 (11) 前端;刀柄 (11) 的后端突出部位为手电钻夹持部分 (12);所述的刀头 (10) 的前端面和前端外侧面 5mm 范围内电镀金刚砂颗粒 (19);

所述的导向装置 (3) 包括定位在工作平台 (4) 上的支座部分 (13),在支座部分 (13) 上方固定有一个可在垂直方向上下运动的垂直移动平台 (9),在垂直移动平台 (9) 上方固定一个可在水平方向左右运动的水平移动平台 (6);一个导向支座 (7) 固定在水平移动平台 (6) 上;在导向支座 (7) 上固定一个导向筒 (20),导向筒 (20) 中心处开有导向孔 (5),导向孔 (5) 轴线与待开的相贯线斜孔轴线同轴一致,它们与 C/E 复合材料工件 (2) 的轴向或径向夹角在 $25^{\circ} \sim 65^{\circ}$;在导向孔 (5) 内设有直线轴承,上述套料磨头 (1) 的刀柄 (11) 穿过导向孔 (5),刀柄 (11) 的中间部分与导向孔 (5) 内的直线轴承配合。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其特征在于:所述的手电钻夹持部位 (12) 的直径在 10mm ~ 12mm 之间,用于手电钻夹持。

3. 根据权利要求 1 所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其特征在于:所述的刀头 (10) 的前端面开有排屑槽,刀头 (10) 和刀柄 (11) 以及手电钻夹持部位 (12) 同轴度在 0.1mm 以内。

4. 根据权利要求 1 所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其特征在于:所述的水平移动平台 (6) 包括与步进电机一 (14) 连接的丝杠一 (15),丝杠一 (15) 上套有螺母滑块一 (21),螺母滑块一 (21) 上方连接有滑板一 (18),导向支座 (7) 则固定在滑板一 (18) 上,通过步进电机一 (14) 带动丝杠一 (15) 转动,使丝杠一上的螺母滑块一 (21) 左右运动,并带动滑板一 (18) 左右运动,从而实现导向支座 (7) 左右运动。

5. 根据权利要求 4 所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其特征在于:在丝杠一 (15) 两侧分别设有直线轨道一 (16),在每条直线轨道一 (16) 上设有滑块一 (17);所述的滑板一 (18) 与两个直线导轨一 (16) 上的滑块一 (17) 相连。

6. 根据权利要求 1 所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其特征在于:所述的垂直移动平台 (9) 包括与步进电机二连接的丝杠二,丝杠二上套有螺母滑块二,螺母滑块二连接滑板二,水平移动平台 (6) 则固定在滑板二上,通过步进电机二带动丝杠二转动,使丝杠二上的螺母滑块二上下运动,并带动滑板二上下运动,从而实现水平移动平台 (9) 上下运动。

7. 根据权利要求 6 所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其特征在于:在丝杠二两侧分别设有直线轨道二,在每条直线轨道二上设有滑块二;所述的滑板二与两个直线导轨二上的滑块二相连。

一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于复合材料加工技术领域,具体涉及一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,该装置可用于 C/E 复合材料工件上开相贯线斜孔,该相贯线斜孔的直径在 $\phi 40 \sim \phi 100$ 之间,相贯线斜孔轴线与 C/E 复合材料工件轴向或径向夹角在 $25^\circ \sim 65^\circ$ 之间。

背景技术

[0002] 对于 C/E 复合材料(树脂基碳环氧复合材料)相贯线斜孔加工方法,国内主要采用设计划线样板来保证。通过制造与相贯线外形一致的金属样板,然后在根据该样板在 C/E 复合材料表面划出相贯线斜孔轮廓线,在利用磨头或其它刀具按照刻线加工。该方法的主要缺点为相贯线轮廓依靠划线保证,精度较差。在整个加工过程中,没有导向装置因此其与工件的夹角只能依靠工人的手工操作保证。此外,由于加工量大,精加工之前需保留加工余量使加工效率较低。国外的数控加工方式在 C/E 复合材料上已取得一定的应用,国内目前也尝试数字化加工方式,数控加工能够保证相贯线斜孔的位置精度和尺寸精度,但 C/E 复合材料属难加工材料,对刀具磨损严重,对于尺寸较大的相贯线斜孔常常未加工完就需要更换新的刀具。此外,碳粉尘对机床有损伤,在加工前需对数控机床传动件进行密封,若需加工斜孔轴线不经过工件轴线且与工件轴线不保持异面垂直的相贯线斜孔则至少需要五轴数控设备,其价格昂贵。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其加工过程一次性完成,加工效率较高,能够保证相贯线的尺寸精度和位置精度。

[0004] 实现本实用新型目的的技术方案:一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,它包括用于固定 C/E 复合材料工件的工作平台,它还包括定位在工作平台上的导向装置,以及设在导向装置上的套料磨头。所述的套料磨头包括一根刀柄,中空结构的刀头通过螺纹连接在刀柄前端;刀柄的后端突出部位为手电钻夹持部分;所述的刀头的前端面 and 前端外侧面 5mm 范围内电镀金刚砂颗粒;所述的导向装置包括定位在工作平台上的支座部分,在支座部分上方固定有一个可在垂直方向上下运动的垂直移动平台,在垂直移动平台上方固定一个可在水平方向左右运动的水平移动平台;一个导向支座固定在水平移动平台上;在导向支座上固定一个导向筒,导向筒中心处开有导向孔,导向孔轴线与待开的相贯线斜孔轴线同轴一致,它们与 C/E 复合材料工件的轴向或径向夹角在 $25^\circ \sim 65^\circ$;在导向孔内设有直线轴承,上述套料磨头的刀柄穿过导向孔,刀柄的中间部分与导向孔内的直线轴承配合。

[0005] 如上所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其所述的手电钻夹持部位的直径在 10mm ~ 12mm 之间,用于手电钻夹持。

[0006] 如上所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其所述的刀头的前端面开有排屑槽,刀头和刀柄以及手电钻夹持部位同轴度在 0.1mm 以内。

[0007] 如上所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其所述的水平移动平台包括与步进电机一连接的丝杠一,丝杠一上套有螺母滑块一,螺母滑块一上方连接有滑板一,导向支座则固定在滑板一上,通过步进电机一带动丝杠一转动,使丝杠一上的螺母滑块一左右运动,并带动滑板一左右运动,从而实现导向支座左右运动。

[0008] 如上所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其在丝杠一两侧分别设有直线轨道一,在每条直线轨道一上设有滑块一;所述的滑板一与两个直线导轨一上的滑块一相连。

[0009] 如上所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其所述的垂直移动平台包括与步进电机二连接的丝杠二,丝杠二上套有螺母滑块二,螺母滑块二连接滑板二,水平移动平台则固定在滑板二上,通过步进电机二带动丝杠二转动,使丝杠二上的螺母滑块二上下运动,并带动滑板二上下运动,从而实现水平移动平台上下运动。

[0010] 如上所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,其在丝杠二两侧分别设有直线轨道二,在每条直线轨道二上设有滑块二;所述的滑板二与两个直线导轨二上的滑块二相连。

[0011] 本实用新型的效果在于:本实用新型所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置,通过将 C/E 复合材料工件与整个加工装置固定在工作平台上,利用手电钻提供动力,依靠套料磨头对 C/E 复合材料进行磨削加工,并通过导向装置来保证孔轴线与 C/E 复合材料的夹角。整个加工过程一次性完成,加工效率较高,能够保证相贯线的尺寸精度和位置精度。

[0012] 通过导向孔轴线角度设置可精确保证相贯线斜孔与 C/E 复合材料工件在轴向与径向方向的夹角,通过水平移动平台和垂直移动平台能够调节导向孔的高度位置及周向位置,与传统的样板划线加工方式相比,导向孔在空间的角度及位置都能够精确保证。

[0013] 本实用新型装置通过金刚砂颗粒磨削 C/E 复合材料工件,无分层或劈裂等缺陷产生,套料磨头磨损很少,可长期使用,整套装置价格低廉,无需维护。

[0014] 通过手电钻连接套料磨头实现磨削加工的过程,操作简单,且一次性完成,生产效率较高。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型所述的 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置结构示意图;

[0016] 图 2 为套料磨头结构示意图;

[0017] 图 3 为导向装置结构示意图;

[0018] 图 4 为水平移动平台结构示意图;

[0019] 图 5 为刀头结构示意图;

[0020] 图中:1. 套料磨头;2. C/E 复合材料工件;3. 导向装置;4. 工作平台;5. 导向孔;6. 水平移动平台;7. 导向支座;8. 操作面板;9. 垂直移动平台;10. 刀头;11. 刀柄;12. 手电钻夹持部位;13. 支座部分;14. 步进电机一;15. 丝杠一;16. 直线导轨一;17. 滑块一;18. 滑板一;19. 电镀金刚砂颗粒;20. 导向筒;21. 螺母滑块一。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型所述的一种 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置作进一步描述。

[0022] 如图 1 所示,本实用新型所述的 C/E 复合材料相贯线斜孔加工装置包括工作平台 4、导向装置 3、套料磨头 1。其中, C/E 复合材料工件 2 的固定在工作平台 4,导向装置 3 也定位在工作平台 4 上,在导向装置 3 上方安装套料磨头 1。

[0023] 如图 2 所示,套料磨头 1 包括一根刀柄 11,中空结构的刀头 10 通过螺纹连接在刀柄 11 前端。刀柄 11 的后端突出部位为手电钻夹持部分 12。手电钻夹持部分 12 的直径在 10mm ~ 12mm 之间,用于手电钻夹持。如图 5 所示,刀头 10 的前端面和前端外侧面 5mm 范围内电镀金刚砂颗粒 19,用于磨削加工 C/E 复合材料工件 2。刀头 10 的前端面还开有排屑槽,加完 C/E 复合材料后,废料就留在刀头的中空结构中。刀头 10 和刀柄 11 以及手电钻夹持部分 12 同轴度在 0.1mm 以内,以保证相贯线斜孔的精度。

[0024] 如图 3 所示,导向装置 3 包括通过螺栓固定在工作平台 4 上的支座部分 13,在支座部分 13 上方固定有一个可在垂直方向上下运动的垂直移动平台 9,在垂直移动平台 9 上方固定一个可在水平方向左右运动的水平移动平台 6。一个导向支座 7 螺栓固定在水平移动平台 6 上。在导向支座 7 上固定一个导向筒 20,导向筒 20 中心处开有导向孔 5,导向孔 5 轴线与待开的相贯线斜孔轴线同轴一致,它们与 C/E 复合材料工件 2 的轴向或径向夹角在 $25^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。在导向孔 5 内设有直线轴承,上述套料磨头 1 的刀柄 11 穿过导向孔 5,刀柄 11 的中间部分与导向孔 5 内的直线轴承配合,用来导向。

[0025] 如图 4 所示,水平移动平台 6 包括与步进电机一 14 连接的丝杠一 15,丝杠一 15 上套有螺母滑块一 21,螺母滑块一 21 上方通过螺栓连接有滑板一 18,导向支座 7 则固定在滑板一 18 上,通过步进电机一 14 带动丝杠一 15 转动,使丝杠一上的螺母滑块一 21 左右运动,并带动滑板一 18 左右运动,从而实现导向支座 7 左右运动。在丝杠一 15 两侧分别设有直线轨道一 16,在每条直线轨道一 16 上设有滑块一 17;所述的滑板一 18 与两个直线导轨一 16 上的滑块一 17 相连,从而保证了滑板一 18 移动的精确和平稳。

[0026] 垂直移动平台 9 结构与水平移动平台 6 结构基本一致。包括与步进电机二连接的丝杠二,丝杠二上套有螺母滑块二,螺母滑块二连接滑板二,水平移动平台 6 则固定在滑板二上,通过步进电机二带动丝杠二转动,使丝杠二上的螺母滑块二上下运动,并带动滑板二上下运动,从而实现水平移动平台 9 上下运动。在丝杠二两侧分别设有直线轨道二,在每条直线轨道二上设有滑块二;所述的滑板二与两个直线导轨二上的滑块二相连,从而保证了滑板二移动的精确和平稳。

[0027] 另外,可以在本实用新型装置上设置一个操作面板 8,操作面板 8 与单片机相连,单片机与水平移动平台和垂直移动平台的两个步进电机连接,用于控制导向装置的垂直方向移动和水平方向移动。

[0028] 本实用新型中可设计多种不同角度的导向装置中的导向筒以及多种不同直径的套料磨头,对于与工件不同夹角的相贯线斜孔只需更换不同的导向筒部分;对于孔径大小不同的相贯线可更换不同直径的刀头实现,对于不同直径的工件都可通过工作平台定位,通用性较强。

[0029] 采用上述加工装置进行 C/E 复合相贯线斜孔加工方法,其包括如下步骤:

[0030] (a) 将 C/E 复合材料工件 2 采用定位销固定在工作平台 4 上;

[0031] (b) 将导向装置 3 定位在 C/E 复合材料工件 2 待开相贯线斜孔附近的工作平台 4 上；拧开套料磨头 1 的刀头 10 及刀柄 11，将刀柄 11 装入导向筒 20 的导向孔 5 内；导向孔 5 轴线与待开的相贯线斜孔轴线同轴一致，它们与 C/E 复合材料工件 2 的轴向或径向夹角在 $25^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ；

[0032] (c) 通过左右移动水平移动平台 6 和上下移动垂直移动平台 9，调整导向支座 7 上导向孔 5 的中心位置到待开相贯线斜孔中心位置处；

[0033] (d) 将手电钻夹持到刀柄 11 后端上的手电钻夹持部位 12，打开手电钻通过刀头 10 及刀柄 11 的旋转及施加沿导向孔 5 轴线方向的轴向力磨削加工 C/E 复合材料工件 2 的相贯线斜孔。

[0034] 加工完成后，从套料磨头 1 中取下加工废料，将导向装置复位即完成一次相贯线斜孔的加工。

[0035] 本实用新型中选择带导向孔 5 的导向筒的角度与 C/E 复合材料工件 2 相贯线斜孔角度相一致。

[0036] 对于加工不同直径的相贯线斜孔只需更换刀头即可。刀头 10 刀柄、刀柄 11 及刀柄的手电钻夹持部位 12 同轴度在 0.1mm 以内，以保证相贯线斜孔的精度。

[0037] 在本实施例中待加工工件 2 直径为 1.6m，相贯线孔轴线与工件轴线的夹角为 35° 。在本实施例中待加工相贯线斜孔的直径为 $\phi 88$ ，套料磨头刀头直径亦为 $\phi 88$ 。

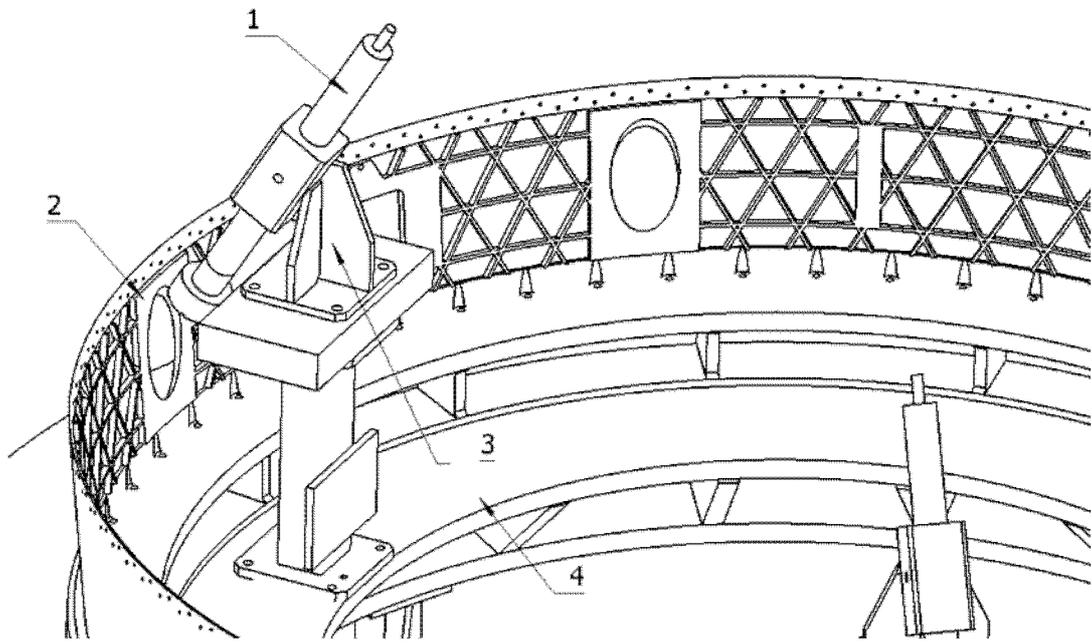


图 1

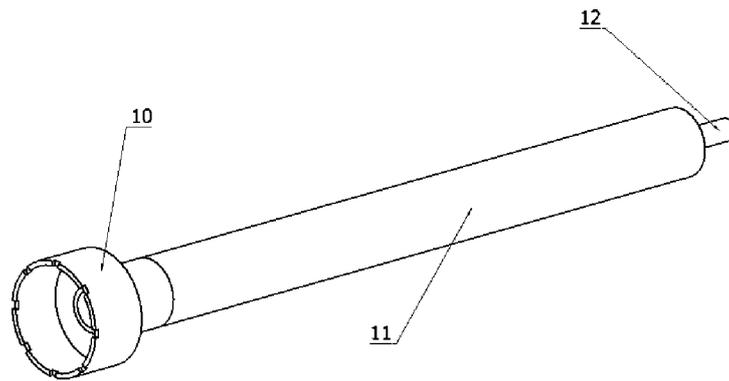


图 2

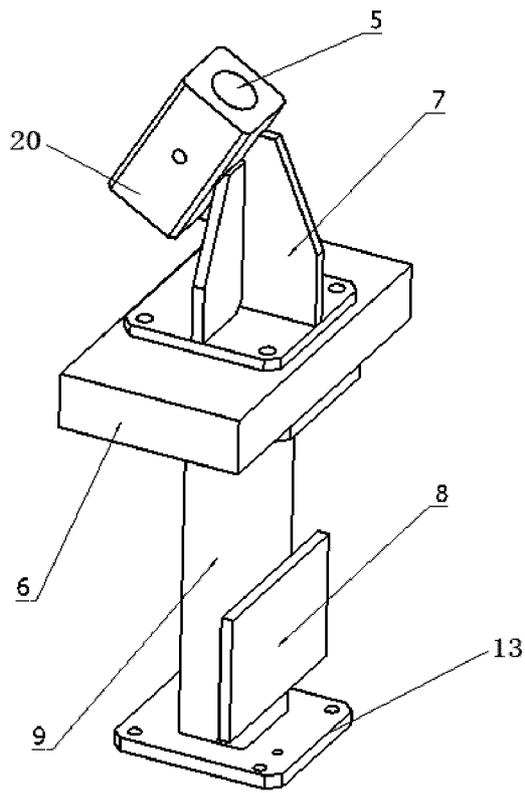


图 3

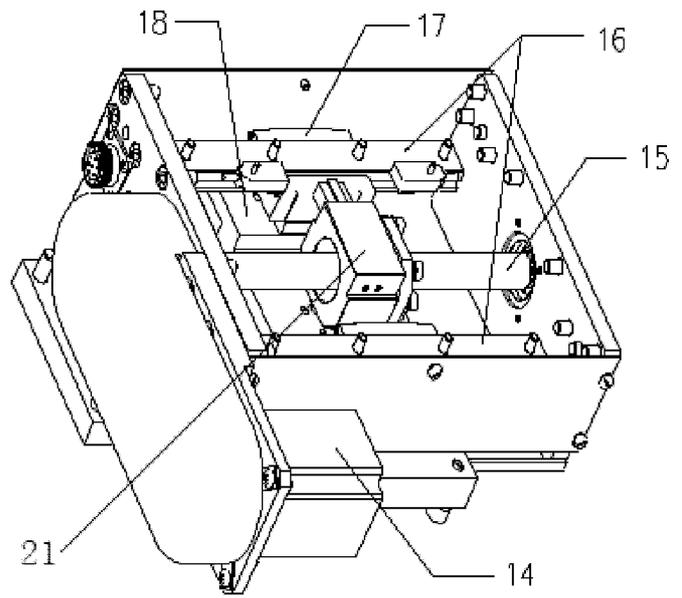


图 4

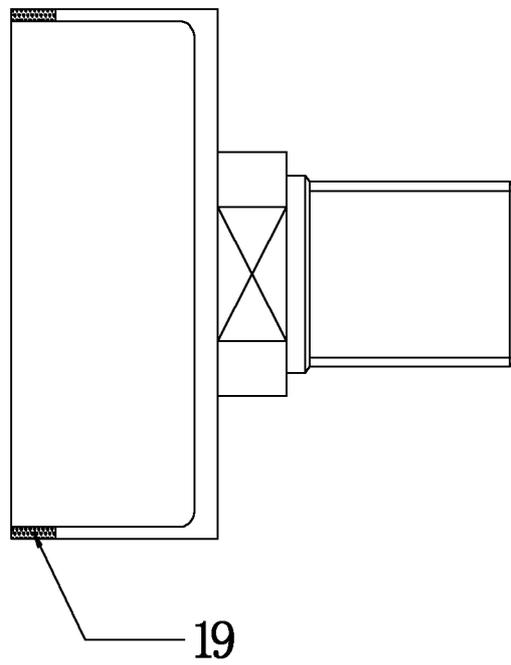


图 5