(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114526595 A
(43)申请公布日 2022.05.24

(21)申请号 202210263269.3

(22)申请日 2022.03.17

(71)申请人 湖南亿胜新材料有限公司
地址 427200 湖南省张家界市慈利县慈利工业集中区(慈利县零阳镇十板村)

(72)发明人 滕丽丽

(74)专利代理机构 长沙明新专利代理事务所(普通合伙) 43222
专利代理师 徐新

(51)Int.Cl.
F26B 17/20(2006.01)
F26B 21/00(2006.01)
F26B 25/00(2006.01)
B02C 21/00(2006.01)

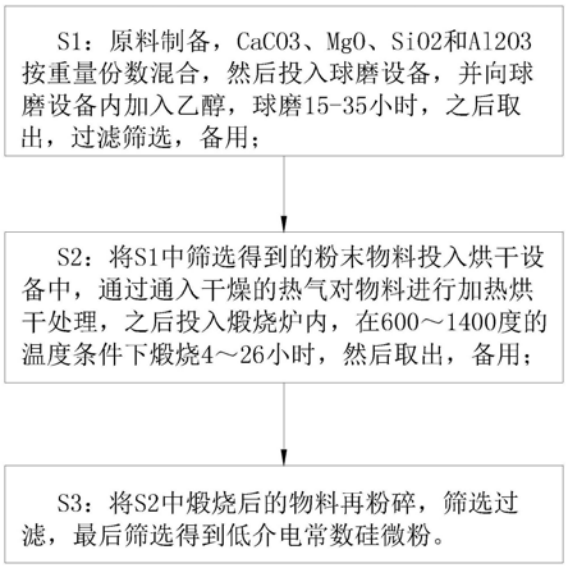
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

一种低介电常数硅微粉的制备装置及制备方法

(57)摘要

本发明属于硅微粉技术领域,具体的说是一种低介电常数硅微粉的制备装置及制备方法,其中低介电常数硅微粉的制备方法包括以下步骤:S1球磨设备,并向球磨设备内加入乙醇,球磨15-35小时,之后取出,过滤筛选,备用;S2:将S1中筛选得到的粉末物料投入烘干设备中,通过通入干燥的热气对物料进行加热烘干处理,之后投入煅烧炉内,在600～1400度的温度条件下煅烧4～26小时,然后取出,备用;S3:将S2中煅烧后的物料再粉碎,筛选过滤,最后筛选得到低介电常数硅微粉。



CN 114526595 A

1.一种低介电常数硅微粉的制备方法,该制备方法包括以下步骤:

S1:原料制备,将CaCO3、MgO、SiO2和Al2O3按重量份数混合,然后投入球磨设备,并向球磨设备内加入乙醇,球磨15-35小时,之后取出,过滤筛选,备用;

S2:将S1中筛选得到的粉末物料投入烘干设备中,通过通入干燥的热气对物料进行加热烘干处理,之后投入煅烧炉内,在600～1400度的温度条件下煅烧4～26小时,然后取出,备用;

S3:将S2中煅烧后的物料再粉碎,筛选过滤,最后筛选得到低介电常数硅微粉。

2.根据权利要求1所述的一种低介电常数硅微粉的制备方法,其特征在于:S2中粉末物料投入烘干设备中,烘干水分剩余控制在20-30%,呈块状,酥而不粉,不产生扬尘现象。

3.一种低介电常数硅微粉的制备装置,该制备装置为S2中所述的烘干设备,且该制备装置用于制备权利要求1-2中任意一种低介电常数硅微粉,其特征在于:该制备装置包括筒体(1)和推料单元;所述筒体(1)的两端通过支撑板水平架设地面上,筒体(1)内侧壁设有加热电阻丝,筒体(1)的一端上方设有进料槽(2),筒体(1)的另一端预留有出料口,筒体(1)内设有推拉单元;所述推料单元包括驱动轴(3)和螺旋叶(4);所述驱动轴(3)的两端转动连接在筒体(1)的两端,驱动轴(3)中间部位固接螺旋叶(4);所述驱动轴(3)内部开设通孔(5),驱动轴(3)转动连通外界供气泵,螺旋叶(4)的表面开设多个排气通道(6),排气通道(6)连通于通孔(5)。

4.根据权利要求3所述的一种低介电常数硅微粉的制备装置,其特征在于:所述通孔(5)与排气通道(6)之间设有防护单元;所述防护单元包括橡胶头(7)、拉绳(8)、拉块(9)和封堵块(10);所述排气通道(6)处固接橡胶头(7),橡胶头(7)呈山坡状,橡胶头(7)开设出气口(11),排气通道(6)内部开设滑槽(12),滑槽(12)底部为排气通道(6)的出气端,排气通道(6)的进气端连通通孔(5),排气通道(6)的出气端与出气口(11)相对;所述封堵块(10)的一端通过弹簧滑动连接在滑槽(12)内,并置于排气通道(6)的出气端与出气口(11)之间,封堵块(10)的另一端固接拉绳(8)的一端,拉绳(8)的另一端滑动贯穿至通孔(5)内,并固接在通孔(5)内密封滑动连接在的拉块(9),拉块(9)通过弹簧滑动连接在通孔(5)内侧壁。

5.根据权利要求4所述的一种低介电常数硅微粉的制备装置,其特征在于:所述出气口(11)的口内侧呈环形状,且出气口(11)的口内侧设有弹性触头(13),弹性触头(13)的一端呈球形状,并嵌入在出气口(11)的口内侧,弹性触头(13)的另一端倾斜固接在封堵块(10)的另一端上表面。

6.根据权利要求5所述的一种低介电常数硅微粉的制备装置,其特征在于:所述出气口(11)内表面上靠近弹性触头(13)中间位置的设有凸点(14),凸点(14)挤压在弹性触头(13)的中间位置,且弹性触头(13)的中间位置外圈直径小于其两端的外圈直径。

7.根据权利要求6所述的一种低介电常数硅微粉的制备装置,其特征在于:所述弹性触头(13)一端的球形部位内部为中空状,且弹性触头(13)一端下方为凸起状,凸起部位内部为中空状,凸起部位的中空部连通球形部位的中空部,且出气口(11)内表面上靠近凸起部位的位置设有挤压块(15),挤压块(15)的表面固接在出气口(11)内表面,挤压块(15)的端部延伸至固接在螺旋叶(4)上。

8.根据权利要求3所述的一种低介电常数硅微粉的制备装置,其特征在于:所述驱动轴(3)的外圈上均匀开设多个通槽(16),通槽(16)连通通孔(5),拉块(9)内部开设L形状的气

道(17),气道(17)的两端贯穿至拉块(9)表面。

9.根据权利要求8所述的一种低介电常数硅微粉的制备装置,其特征在于:所述通槽(16)内设有防堵单元;所述防堵单元包括推块(18)和橡胶圈;所述橡胶圈包括外环(19)和内环(20),外环(19)和内环(20)之间通过弹性橡胶膜固接一起,外环(19)固接在通槽(16)的外侧槽口处,内环(20)挤压套设在推块(18)的一端,推块(18)的一端呈T形状,推块(18)中间位置通过弹簧滑动连接在通槽(16)内侧壁上,推块(18)的的另一端设置有斜面,推块(18)的斜面与拉块(9)上设有的斜面相适应,推块(18)内部开设溢出孔(21),溢出孔(21)的内孔端来连通通孔(5),溢出孔(21)的另一端贯至推块(18)的一端表面,且位于内环(20)的内侧。

10.根据权利要求4所述的一种低介电常数硅微粉的制备装置,其特征在于:所述排气通道(6)与通孔(5)连接位置处设有定滑轮(22),定滑轮(22)滚动连接在螺旋叶(4)与驱动轴(3)连接位置点,拉绳(8)的另一端绕过定滑轮(22)并固接在拉块(9)上。

一种低介电常数硅微粉的制备装置及制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于硅微粉技术领域，具体的说是一种低介电常数硅微粉的制备装置及制备方法。

背景技术

[0002] 硅微粉是由天然石英或熔融石英经破碎、干法或湿法研磨处理等工艺加工而成的微粉，是一种无毒无污染的无机非金属材料，在高性能微波元器件上得到了广泛应用。

[0003] 硅微粉在生产制备过程中，用到诸多设备，比如破碎机、研磨机和烘干机等设备；硅微粉生产制备用的原料，经过研磨机研磨破碎成粉末状，且在研磨过程中，添加一些液体，比如乙醇或者纯净水，其目的加快物料研磨效率和质量，研磨之后需要进行干燥处理，将物料中的水分烘干，通过烘干设备物料烘干；

[0004] 目前的烘干设备，对物料烘干时，因硅微粉原料粉末化后，再遇水形成粥状，目前的设备，无法充分将物料进行翻滚烘干，部分物料未能及时接触到热源烘干，导致需要长时间置于烘干设备中，多次反复翻滚搅拌，使其内部水分逐渐散失，效率低，无法适应于目前快速发展的需求。

[0005] 为此，本发明提供一种低介电常数硅微粉的制备装置及制备方法。

发明内容

[0006] 为了弥补现有技术的不足，解决背景技术中所提出的至少一个技术问题。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：本发明所述的一种低介电常数硅微粉的制备装置及制备方法，其中一种低介电常数硅微粉的制备方法，该制备方法包括以下步骤：

[0008] S1：原料制备，将CaCO3、MgO、SiO2和Al2O3按重量份数混合，然后投入球磨设备，并向球磨设备内加入乙醇，球磨15-35小时，之后取出，过滤筛选，备用；

[0009] S2：将S1中筛选得到的粉末物料投入烘干设备中，通过通入干燥的热气对物料进行加热烘干处理，之后投入煅烧炉内，在600～1400度的温度条件下煅烧4～26小时，然后取出，备用；

[0010] S3：将S2中煅烧后的物料再粉碎，筛选过滤，最后筛选得到低介电常数硅微粉。

[0011] 优选的，S2中粉末物料投入烘干设备中，烘干水分剩余控制在20-30％，呈块状，酥而不粉，不产生扬尘现象。

[0012] 一种低介电常数硅微粉的制备装置，该制备装置为S2中所述的烘干设备，且该制备装置用于制备上述低介电常数硅微粉，该制备装置包括筒体和推料单元；所述筒体的两端通过支撑板水平架设地面上，筒体内侧壁设有加热电阻丝，筒体的一端上方设有进料槽，筒体的另一端预留有出料口，筒体内设有推拉单元；所述推料单元包括驱动轴和螺旋叶；所述驱动轴的两端转动连接在筒体的两端，驱动轴中间部位固接螺旋叶；所述驱动轴内部开设通孔，驱动轴转动连通外界供气泵，螺旋叶的表面开设多个排气通道，排气通道连通于通

孔;首先通过电机带动驱动轴转动,同时通过外界供气泵,将干燥的热空气注入通孔内,气体温度控制在70-90℃,气体沿着通孔流动到排气通道,并从排气通道的出气端排出,之后将球磨筛选得到物料先经过沥水,将大部分水沥干,然后从进料槽灌入筒体内,物料在螺旋叶的推动下,物料逐渐向筒体的出料孔移动,在移动过程中,筒体被加热电阻丝加热,对物料进行加热烘干,将物料温度提升,同时干燥热气体从排气通道的出气孔排出,气体冲击在物料上,将物料冲散分开,辅助螺旋叶将物料推散翻滚,以及物料在被气体冲击时,使得热气体直接与物料接触,加快物料的干燥效率。

[0013] 优选的,所述通孔与排气通道之间设有防护单元;所述防护单元包括橡胶头、拉绳、拉块和封堵块;所述排气通道处固接橡胶头,橡胶头呈山坡状,橡胶头开设出气口,排气通道内部开设滑槽,滑槽底部为排气通道的出气端,排气通道的进气端连通通孔,排气通道的出气端与出气口相对;所述封堵块的一端通过弹簧滑动连接在滑槽内,并置于排气通道的出气端与出气口之间,封堵块的另一端固接拉绳的一端,拉绳的另一端滑动贯穿至通孔内,并固接在通孔内密封滑动连接在的拉块,拉块通过弹簧滑动连接在通孔内侧壁;气体在从排气通道排出时,气体的气压使得筒内物料无法填塞至排气通道内,当气体泄压时,或者在气体压力出现降低的意外情况时,排气通道的出口处气压无法阻挡物料的填塞,导致排气通道被物料填塞封堵住;物料干燥凝固在排气通道到,导致排气通道无法正常使用,影响对物料的吹散干燥效率;设置防护单元,便可解决上述问题,气体冲击在拉块上,拉块沿着通孔向气体流动方向移动,拉块拉动绳索,绳索拉动封堵块,封堵块移动开,此时出气口与排气通道的出气孔连通,气体从橡胶头的出气口排出,并作用在物料上,当气体压力降低时,封堵块和拉块逐渐复位,封堵块将排气通道封堵住,避免物料填塞进入排气通道内现象的发生。

[0014] 优选的,所述出气口的口内侧呈环形状,且出气口的口内侧设有弹性触头,弹性触头的一端呈球形状,并嵌入在出气口的口内侧,弹性触头的另一端倾斜固接在封堵块的另一端上表面;封堵块移动,并拉动弹性触头移动,弹性触头的一端脱离出气口,出气口打开,气体从出气口排出,当封堵块复位时,封堵块推动弹性触头移动,弹性触头的一端再次填塞在出气口内侧,将出气口封堵住,防止筒体内物料填塞进入出气口内,造成出气口的堵塞问题的发生。

[0015] 优选的,所述出气口内表面上靠近弹性触头中间位置的设有凸点,凸点挤压在弹性触头的中间位置,且弹性触头的中间位置外圈直径小于其两端的外圈直径;弹性触头的一端脱离出气口内侧时,凸点挤压在弹性触头的中间位置,使得弹性触头置于低趴形式,弹性触头的一端竖直脱离出气口,使得弹性触头贴附与封堵块表面,然后有利于封堵块拖动弹性触头移动,排气通道的出气孔完全被打开,得益于出气口与排气通道全部连通,使得气体有效排出。

[0016] 优选的,所述弹性触头一端的球形部位内部为中空状,且弹性触头一端下方为凸起状,凸起部位内部为中空状,凸起部位的中空部连通球形部位的中空部,且出气口内表面上靠近凸起部位的位置设有挤压块,挤压块的表面固接在出气口内表面,挤压块的端部延伸至固接在螺旋叶上;弹性触头复位时,弹性触头的凸起部位贴附并挤压在挤压块上,凸起部位内部的气体被挤压鼓入球体状内部,增大球体部位内部的气压,使得弹性触头的一端与出气口内侧之间贴附更加紧密,减小粉末状物料沿着缝隙渗透至出气口内的可能性。

[0017] 优选的，所述驱动轴的外圈上均匀开设多个通槽，通槽连通通孔，拉块内部开设L形状的气道，气道的两端贯穿至拉块表面；气体作用在拉块上，拉块移动，使得气道与通槽连通，通孔内的气体沿着气道流动，并从通槽排出，气体作用在物料上，进一步将物料进行冲散加热烘干，提高效率。

[0018] 优选的，所述通槽内设有防堵单元；所述防堵单元包括推块和橡胶圈；所述橡胶圈包括外环和内环，外环和内环之间通过弹性橡胶膜固接一起，外环固接在通槽的外侧槽口处，内环挤压套设在推块的一端，推块的一端呈T形状，推块中间位置通过弹簧滑动连接在通槽内侧壁上，推块的的另一端设置有斜面，推块的斜面与拉块上设有的斜面相适应，推块内部开设溢出孔，溢出孔的内孔端来连通通孔，溢出孔的另一端贯至推块的一端表面，且位于内环的内侧；拉块的斜面挤压在推块的斜面上，推块挤压弹簧并伸出通槽，推块的外端挤压撑开内环，推块上的溢出孔裸露在筒体内，溢出孔打开，同时拉块上的气道与推块的溢出孔连通，气体从溢出孔冲击在筒体内，防止筒体内粉末物料渗透至通槽内，填塞通孔内现象的发生。

[0019] 优选的，所述排气通道与通孔连接位置处设有定滑轮，定滑轮滚动连接在螺旋叶与驱动轴连接位置点，拉绳的另一端绕过定滑轮并固接在拉块上；绳索绕过固定轮，减小绳索与驱动轴的磨损，延长绳索的使用寿命。

[0020] 本发明的有益效果如下：

[0021] 1.气体沿着通孔流动到排气通道，并从排气通道的出气端排出，之后将球磨筛选得到物料先经过沥水，将大部分水沥干，然后从进料槽灌入筒体内，物料在螺旋叶的推动下，物料逐渐向筒体的出料孔移动，在移动过程中，筒体被加热电阻丝加热，对物料进行加热烘干，将物料温度提升，同时干燥热气体从排气通道的出气孔排出，气体冲击在物料上，将物料冲散分开，辅助螺旋叶将物料推散翻滚，以及物料在被气体冲击时，使得热气体直接与物料接触，加快物料的干燥效率。

[0022] 2.出气口与排气通道的出气孔连通，气体从橡胶头的出气口排出，并作用在物料上，当气体压力降低时，封堵块和拉块逐渐复位，封堵块将排气通道封堵住，避免物料填塞进入排气通道内现象的发生。

附图说明

[0023] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0024] 图1为本发明中低介电常数硅微粉的制备方法的流程图；

[0025] 图2是本发明中烘干设备的立体图；

[0026] 图3是本发明中驱动轴与螺旋叶的配合立体图；

[0027] 图4是本发明中驱动轴与螺旋叶的配合的剖视图；

[0028] 图5是图4中A处局部放大图；

[0029] 图6是图4中B处局部放大图；

[0030] 图7是本发明中定滑轮与拉绳的配合图；

[0031] 图中：筒体1、进料槽2、驱动轴3、螺旋叶4、通孔5、排气通道6、橡胶头7、拉绳8、拉块9、封堵块10、出气口11、滑槽12、弹性触头13、凸点14、挤压块15、通槽16、气道17、推块18、外环19、内环20、溢出孔21、定滑轮22。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施方式，进一步阐述本发明。

[0033] 实施例一：

[0034] 参照图1，一种低介电常数硅微粉的制备方法，该制备方法包括以下步骤：

[0035] S1：原料制备，将CaCO3、MgO、SiO2和Al2O3按重量份数混合，然后投入球磨设备，并向球磨设备内加入乙醇，球磨15-35小时，之后取出，过滤筛选，备用；

[0036] S2：将S1中筛选得到的粉末物料投入烘干设备中，通过通入干燥的热气对物料进行加热烘干处理，之后投入煅烧炉内，在600～1400度的温度条件下煅烧4～26小时，然后取出，备用；

[0037] S3：将S2中煅烧后的物料再粉碎，筛选过滤，最后筛选得到低介电常数硅微粉。

[0038] S2中粉末物料投入烘干设备中，烘干水分剩余控制在20-30％，呈块状，酥而不粉，不产生扬尘现象。

[0039] 参照图2-4，一种低介电常数硅微粉的制备装置，该制备装置为S2中所述的烘干设备，且该装置用于制备上述低介电常数硅微粉，该制备装置包括筒体1和推料单元；所述筒体1的两端通过支撑板水平架设地面上，筒体1内侧壁设有加热电阻丝，筒体1的一端上方设有进料槽2，筒体1的另一端预留有出料口，筒体1内设有推拉单元；所述推料单元包括驱动轴3和螺旋叶4；所述驱动轴3的两端转动连接在筒体1的两端，驱动轴3转动连通外界供气泵，驱动轴3中间部位固接螺旋叶4；所述驱动轴3内部开设通孔5，螺旋叶4的表面开设多个排气通道6，排气通道6连通于通孔5；首先通过电机带动驱动轴3转动，同时通过外界供气泵，将干燥的热空气注入通孔5内，气体温度控制在70-90℃，气体沿着通孔5流动到排气通道6，并从排气通道6的出气端排出，之后将球磨筛选得到物料先经过沥水，将大部分水沥干，然后从进料槽2灌入筒体1内，物料在螺旋叶4的推动下，物料逐渐向筒体1的出料孔移动，在移动过程中，筒体1被加热电阻丝加热，对物料进行加热烘干，将物料温度提升，同时干燥热气体从排气通道6的出气孔排出，气体冲击在物料上，将物料冲散分开，辅助螺旋叶4将物料推散翻滚，以及物料在被气体冲击时，使得热气体直接与物料接触，加快物料的干燥效率。

[0040] 参照图4-5，所述通孔5与排气通道6之间设有防护单元；所述防护单元包括橡胶头7、拉绳8、拉块9和封堵块10；所述排气通道6处固接橡胶头7，橡胶头7呈山坡状，橡胶头7开设出气口11，排气通道6内部开设滑槽12，滑槽12底部为排气通道6的出气端，排气通道6的进气端连通通孔5，排气通道6的出气端与出气口11相对；所述封堵块10的一端通过弹簧滑动连接在滑槽12内，并置于排气通道6的出气端与出气口11之间，封堵块10的另一端固接拉绳8的一端，拉绳8的另一端滑动贯穿至通孔5内，并固接在通孔5内密封滑动连接在的拉块9，拉块9通过弹簧滑动连接在通孔5内侧壁；气体在从排气通道6排出时，气体的气压使得筒内物料无法填塞至排气通道6内，当气体泄压时，或者在气体压力出现降低的意外情况时，排气通道6的出口处气压无法阻挡物料的填塞，导致排气通道6被物料填塞封堵住；物料干燥凝固在排气通道6到，导致排气通道6无法正常使用，影响对物料的吹散干燥效率；设置防护单元，便可解决上述问题，气体冲击在拉块9上，拉块9沿着通孔5向气体流动方向移动，拉块9拉动绳索，绳索拉动封堵块10，封堵块10移动开，此时出气口11与排气通道6的出气孔连

通，气体从橡胶头7的出气口11排出，并作用在物料上，当气体压力降低时，封堵块10和拉块9逐渐复位，封堵块10将排气通道6封堵住，避免物料填塞进入排气通道6内现象的发生。

[0041] 参照图5，所述出气口11的口内侧呈环形状，且出气口11的口内侧设有弹性触头13，弹性触头13的一端呈球形状，并嵌入在出气口11的口内侧，弹性触头13的另一端倾斜固接在封堵块10的另一端上表面；封堵块10移动，并拉动弹性触头13移动，弹性触头13的一端脱离出气口11，出气口11打开，气体从出气口11排出，当封堵块10复位时，封堵块10推动弹性触头13移动，弹性触头13的一端再次填塞在出气口11内侧，将出气口11封堵住，防止筒体1内物料填塞进入出气口11内，造成出气口11的堵塞问题的发生。

[0042] 参照图5，所述出气口11内表面上靠近弹性触头13中间位置的设有凸点14，凸点14挤压在弹性触头13的中间位置，且弹性触头13的中间位置外圈直径小于其两端的外圈直径；弹性触头13的一端脱离出气口11内侧时，凸点14挤压在弹性触头13的中间位置，使得弹性触头13置于低趴形式，弹性触头13的一端竖直脱离出气口11，使得弹性触头13贴附与封堵块10表面，然后有利于封堵块10拖动弹性触头13移动，排气通道6的出气孔完全被打开，得益于出气口11与排气通道6全部连通，使得气体有效排出。

[0043] 参照图5，所述弹性触头13一端的球形部位内部为中空状，且弹性触头13一端下方为凸起状，凸起部位内部为中空状，凸起部位的中空部连通球形部位的中空部，且出气口11内表面上靠近凸起部位的位置设有挤压块15，挤压块15的表面固接在出气口11内表面，挤压块15的端部延伸至固接在螺旋叶4上；弹性触头13复位时，弹性触头13的凸起部位贴附并挤压在挤压块15上，凸起部位内部的气体被挤压鼓入球体状内部，增大球体部位内部的气压，使得弹性触头13的一端与出气口11内侧之间贴附更加紧密，减小粉末状物料沿着缝隙渗透至出气口11内的可能性。

[0044] 参照图4和图6，所述驱动轴3的外圈上均匀开设多个通槽16，通槽16连通通孔5，拉块9内部开设L形状的气道17，气道17的两端贯穿至拉块9表面；气体作用在拉块9上，拉块9移动，使得气道17与通槽16连通，通孔5内的气体沿着气道17流动，并从通槽16排出，气体作用在物料上，进一步将物料进行冲散加热烘干，提高效率。

[0045] 参照图6，所述通槽16内设有防堵单元；所述防堵单元包括推块18和橡胶圈；所述橡胶圈包括外环19和内环20，外环19和内环20之间通过弹性橡胶膜固接一起，外环19固接在通槽16的外侧槽口处，内环20挤压套设在推块18的一端，推块18的一端呈T形状，推块18中间位置通过弹簧滑动连接在通槽16内侧壁上，推块18的的另一端设置有斜面，推块18的斜面与拉块9上设有的斜面相适应，推块18内部开设溢出孔21，溢出孔21的内孔端来连通通孔5，溢出孔21的另一端贯至推块18的一端表面，且位于内环20的内侧；拉块9的斜面挤压在推块18的斜面上，推块18挤压弹簧并伸出通槽16，推块18的外端挤压撑开内环20，推块18上的溢出孔21裸露在筒体1内，溢出孔21打开，同时拉块9上的气道17与推块18的溢出孔21连通，气体从溢出孔21冲击在筒体1内，防止筒体1内粉末物料渗透至通槽16内，填塞通孔5内现象的发生。

[0046] 实施例二：

[0047] 参照图7，对比实施例一，作为本发明的另一种实施方式，其中所述排气通道6与通孔5连接位置处设有定滑轮22，定滑轮22滚动连接在螺旋叶4与驱动轴3连接位置点，拉绳8的另一端绕过定滑轮22并固接在拉块9上；绳索绕过固定轮，减小绳索与驱动轴3的磨损，延

长绳索的使用寿命。

[0048] 工作原理：首先通过电机带动驱动轴3转动，同时通过外界供气泵，将干燥的热空气注入通孔5内，气体温度控制在70-90℃，气体沿着通孔5流动到排气通道6，并从排气通道6的出气端排出，之后将球磨筛选得到物料先经过沥水，将大部分水沥干，然后从进料槽2灌入筒体1内，物料在螺旋叶4的推动下，物料逐渐向筒体1的出料孔移动，在移动过程中，筒体1被加热电阻丝加热，对物料进行加热烘干，将物料温度提升，同时干燥热气体从排气通道6的出气孔排出，气体冲击在物料上，将物料冲散分开，辅助螺旋叶4将物料推散翻滚，以及物料在被气体冲击时，使得热气体直接与物料接触，加快物料的干燥效率；

[0049] 气体在从排气通道6排出时，气体的气压使得筒内物料无法填塞至排气通道6内，当气体泄压时，或者在气体压力出现降低的意外情况时，排气通道6的出口处气压无法阻挡物料的填塞，导致排气通道6被物料填塞封堵住；物料干燥凝固在排气通道6到，导致排气通道6无法正常使用，影响对物料的吹散干燥效率；设置防护单元，便可解决上述问题，气体冲击在拉块9上，拉块9沿着通孔5向气体流动方向移动，拉块9拉动绳索，绳索拉动封堵块10，封堵块10移动开，此时出气口11与排气通道6的出气孔连通，气体从橡胶头7的出气口11排出，并作用在物料上，当气体压力降低时，封堵块10和拉块9逐渐复位，封堵块10将排气通道6封堵住，避免物料填塞进入排气通道6内现象的发生；

[0050] 封堵块10移动，并拉动弹性触头13移动，弹性触头13的一端脱离出气口11，出气口11打开，气体从出气口11排出，当封堵块10复位时，封堵块10推动弹性触头13移动，弹性触头13的一端再次填塞在出气口11内侧，将出气口11封堵住，防止筒体1内物料填塞进入出气口11内，造成出气口11的堵塞问题的发生；

[0051] 弹性触头13的一端脱离出气口11内侧时，凸点14挤压在弹性触头13的中间位置，使得弹性触头13置于低趴形式，弹性触头13的一端竖直脱离出气口11，使得弹性触头13贴附与封堵块10表面，然后有利于封堵块10拖动弹性触头13移动，排气通道6的出气孔完全被打开，得益于出气口11与排气通道6全部连通，使得气体有效排出；

[0052] 弹性触头13复位时，弹性触头13的凸起部位贴附并挤压在挤压块15上，凸起部位内部的气体被挤压鼓入球体状内部，增大球体部位内部的气压，使得弹性触头13的一端与出气口11内侧之间贴附更加紧密，减小粉末状物料沿着缝隙渗透至出气口11内的可能性；

[0053] 气体作用在拉块9上，拉块9移动，使得气道17与通槽16连通，通孔5内的气体沿着气道17流动，并从通槽16排出，气体作用在物料上，进一步将物料进行冲散加热烘干，提高效率；

[0054] 拉块9的斜面挤压在推块18的斜面上，推块18挤压弹簧并伸出通槽16，推块18的外端挤压撑开内环20，推块18上的溢出孔21裸露在筒体1内，溢出孔21打开，同时拉块9上的气道17与推块18的溢出孔21连通，气体从溢出孔21冲击在筒体1内，防止筒体1内粉末物料渗透至通槽16内，填塞通孔5内现象的发生。

[0055] 上述前、后、左、右、上、下均以说明书附图中的图1为基准，按照人物观察视角为标准，装置面对观察者的一面定义为前，观察者左侧定义为左，依次类推。

[0056] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装

置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0057] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

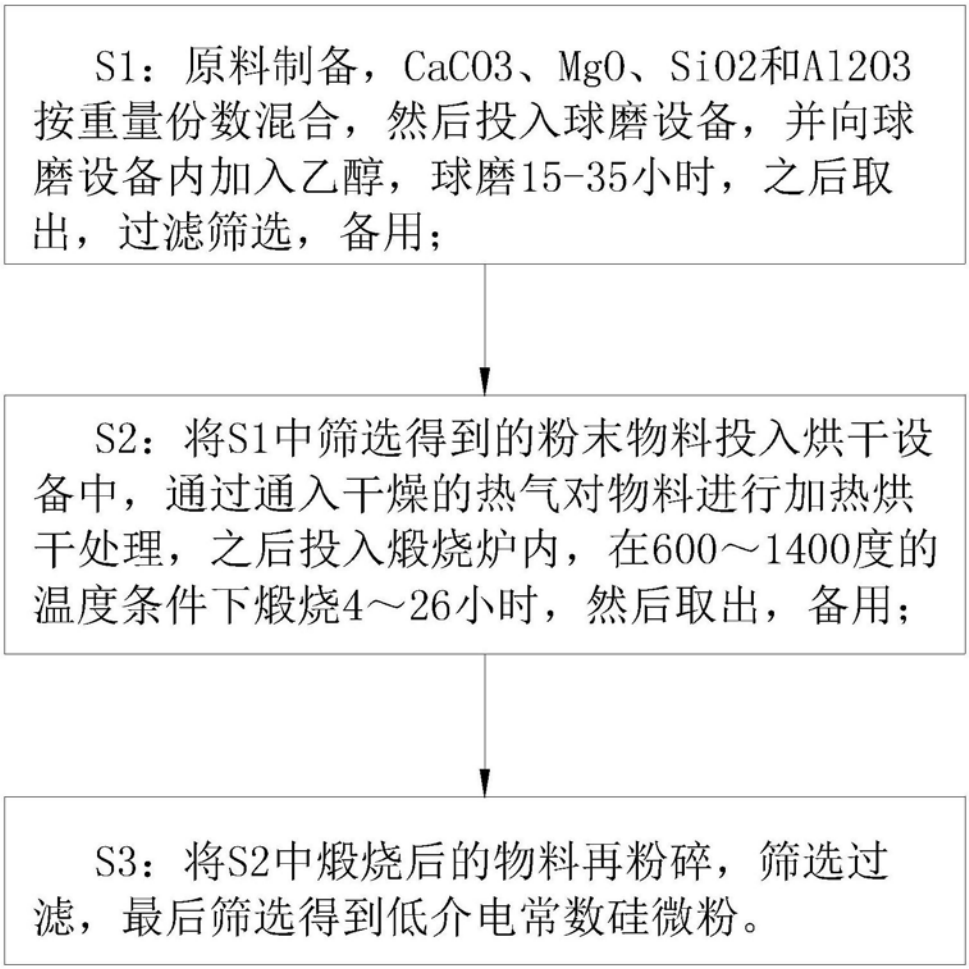

S1：原料制备，CaCO3、MgO、SiO2和Al2O3按重量份数混合，然后投入球磨设备，并向球磨设备内加入乙醇，球磨15-35小时，之后取出，过滤筛选，备用；
S2：将S1中筛选得到的粉末物料投入烘干设备中，通过通入干燥的热气对物料进行加热烘干处理，之后投入煅烧炉内，在600～1400度的温度条件下煅烧4～26小时，然后取出，备用；
S3：将S2中煅烧后的物料再粉碎，筛选过滤，最后筛选得到低介电常数硅微粉。

图1

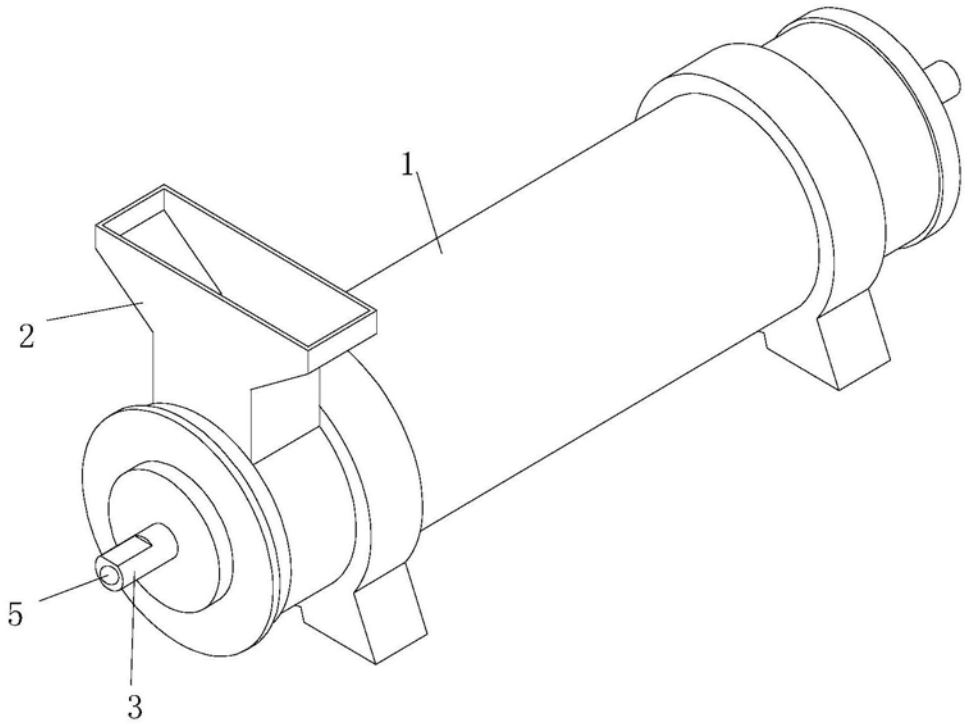


图2

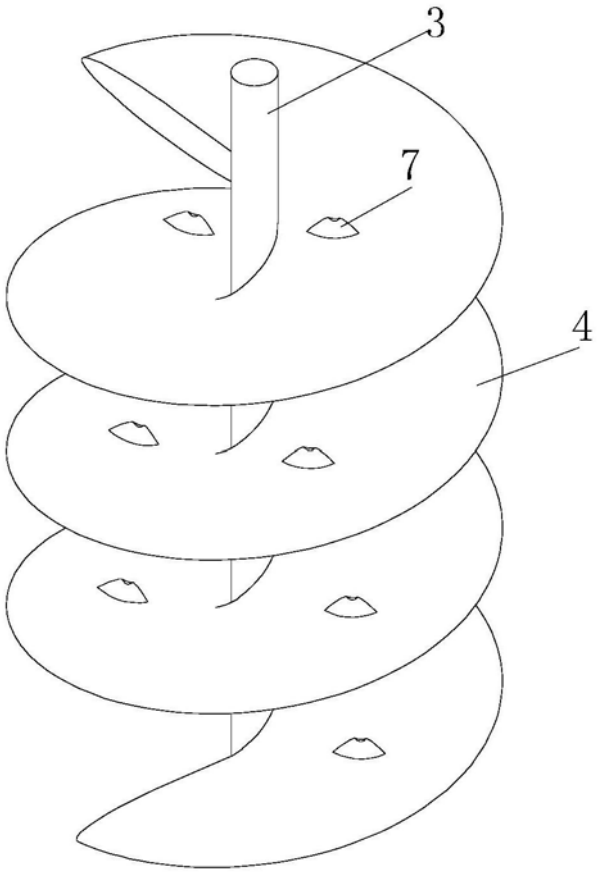


图3

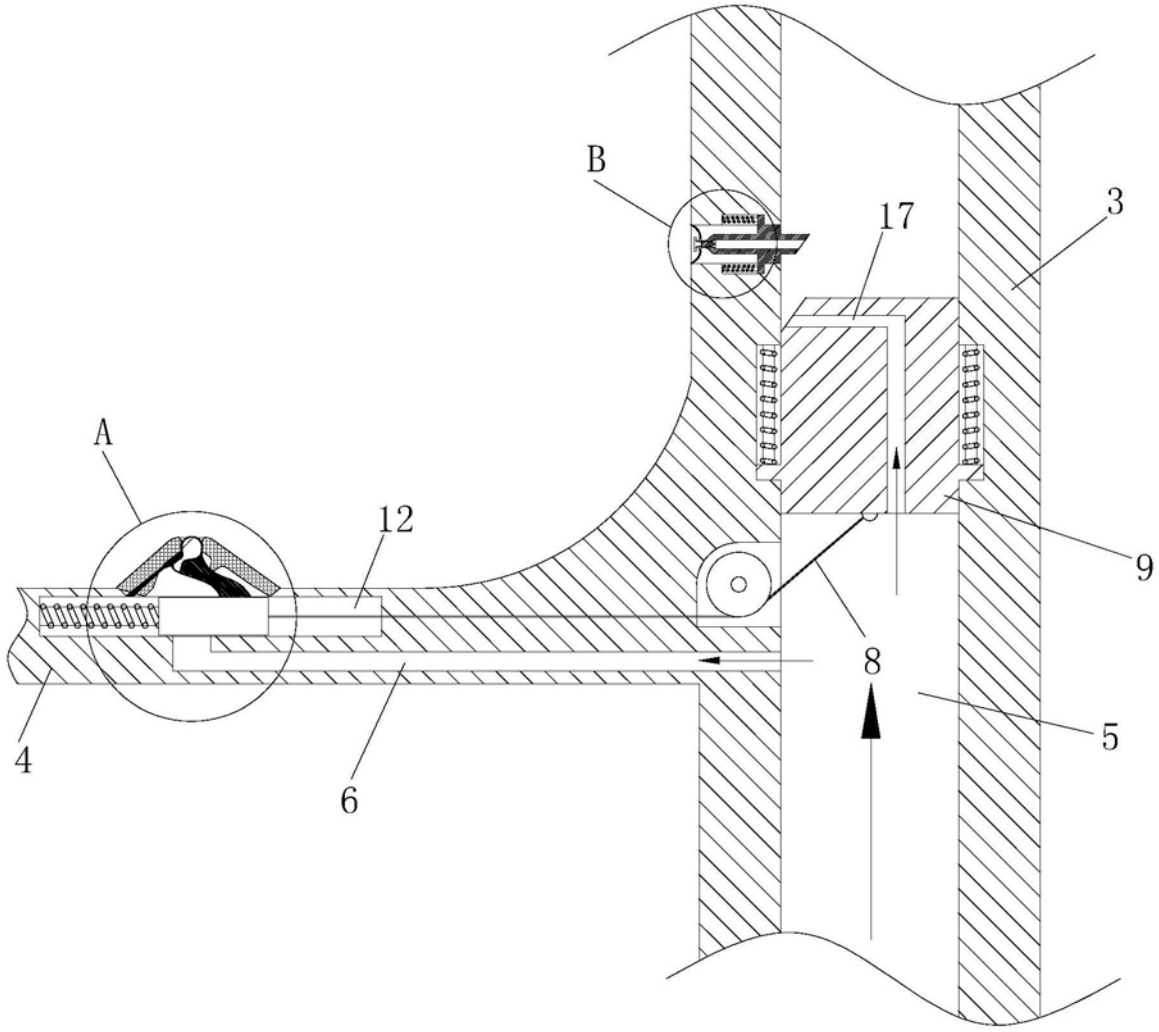


图4

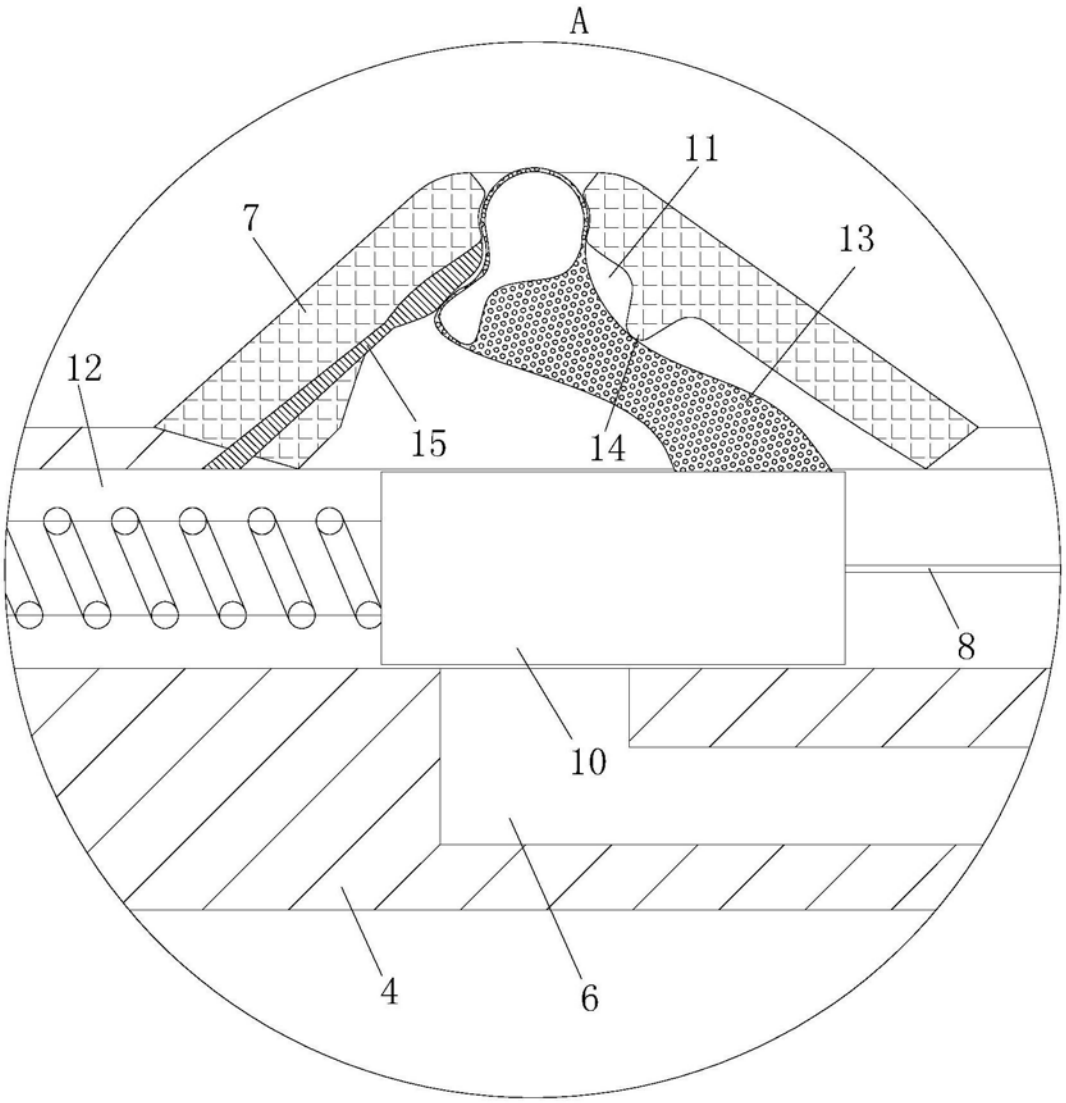


图5

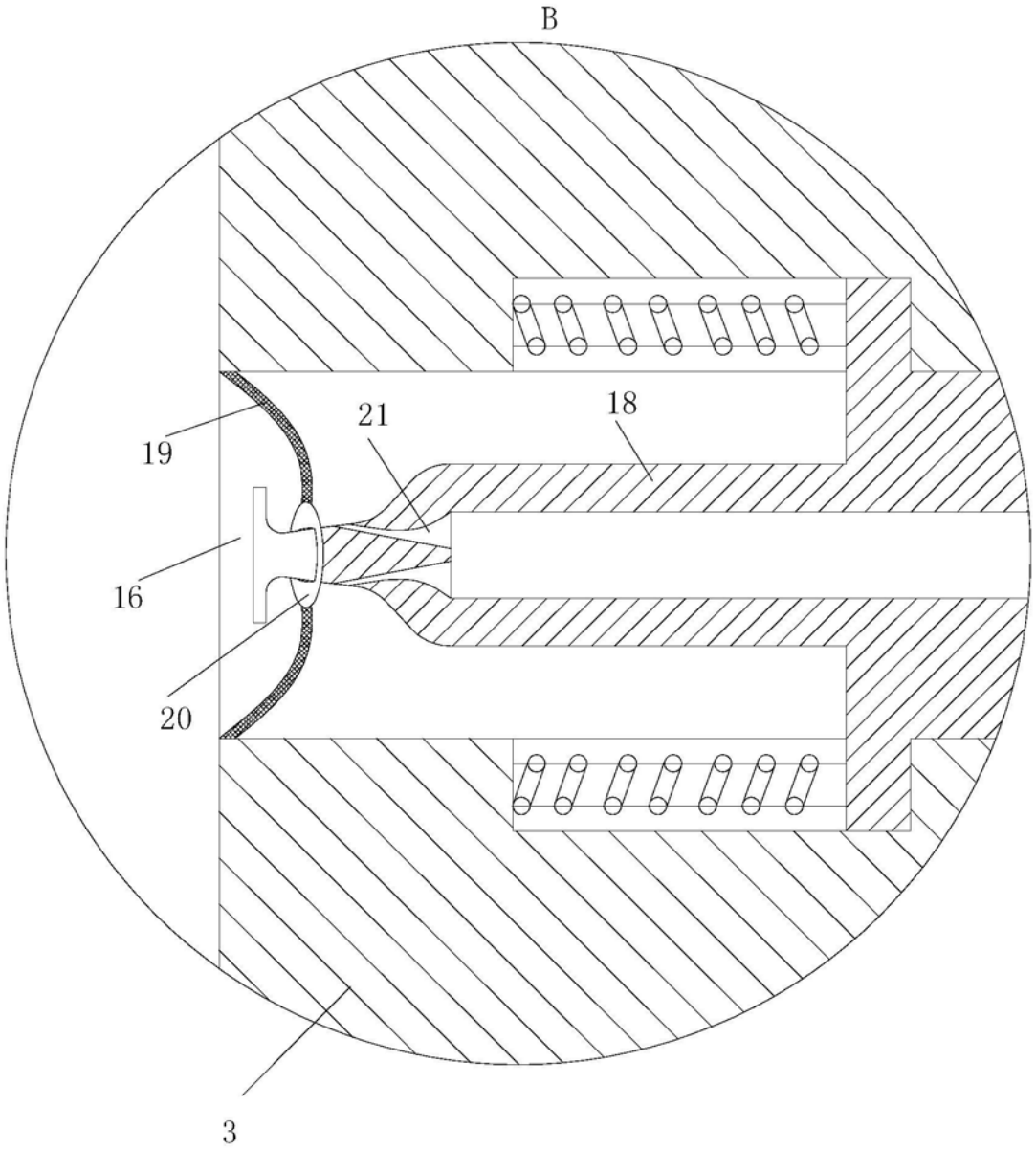


图6

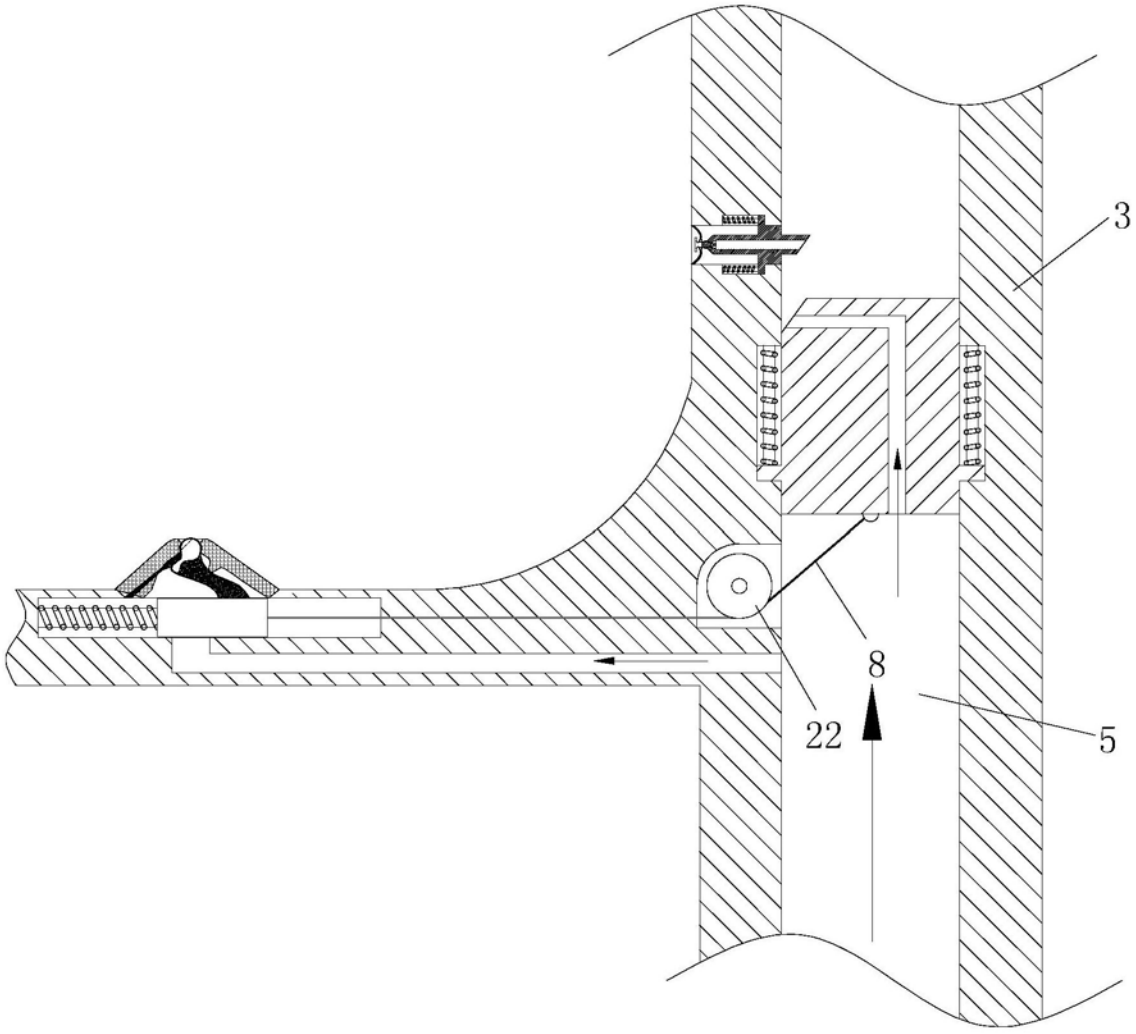


图7