



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106925790 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201511010961.1

(22)申请日 2015.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106925790 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(73)专利权人 四平市高斯达纳米材料设备有限
公司

地址 136001 吉林省四平市铁东区平东南
路309号

(72)发明人 于晶辉 孙密川 栾宝吉 李奎
张旭

(74)专利代理机构 吉林省长春市新时代专利商
标代理有限公司 22204

代理人 石岱

(51)Int.Cl.

B22F 9/14(2006.01)

H05H 1/46(2006.01)

(56)对比文件

CN 201316616 Y,2009.09.30,

CN 203429247 U,2014.02.12,

JP H06299209 A,1994.10.25,

CN 104602429 A,2015.05.06,

CN 204191012 U,2015.03.04,

审查员 李雪梅

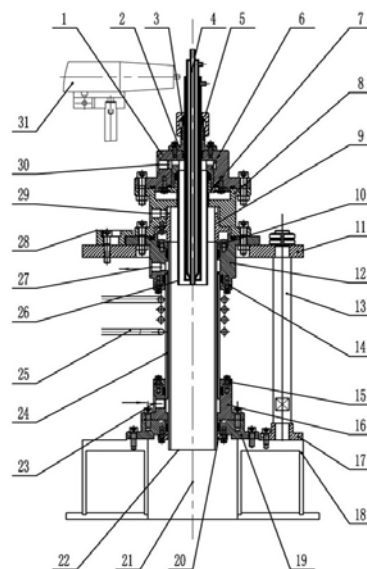
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

高频感应等离子体水冷却石英灯具

(57)摘要

本发明涉及一种高频感应等离子体水冷却石英灯具,该灯具由上支座、送粉枪座、锥套、送粉枪、锁紧螺套、内管套、内管压套、中间支座、分流管、中管上压套、支撑板、下支座、支柱、外管上压套、外管下压套、底座、支柱护套、水冷套、过渡盘、中管下压套、轴线、中管、进水口、外管、感应线圈、内管、出水口、压板、冷却气进口、离子气进气口、点火器31和多个密封圈组装构成,本发明用于制造金属纳米粉的高频等离子体多功能粉体生产设备上,具有维修和维护方便,冷却和散热效果好,点火方便,能源利用率高等优点。



1. 一种高频感应等离子体水冷却石英灯具,其特征在於:该灯具包括上支座(1)、送粉枪座(2)、锥套(3)、送粉枪(4)、锁紧螺套(5)、内管套(6)、内管压套(7)、中间支座(8)、分流管(9)、中管上压套(10)、支撑板(11)、下支座(12)、支柱(13)、外管上压套(14)、外管下压套(15)、底座(16)、支柱护套、水冷套(18)、过渡盘(19)、中管下压套(20)、轴线(21)、中管(22)、进水口(23)、外管(24)、感应线圈(25)、内管(26)、出水口(27)、压板(28)、冷却气进口(29)、离子气进气口(30)、点火器(31)和多个密封圈;所述外管(24)布置在下支座(12)和底座(16)之间,在下支座(12)底部设置有外管上压套(14),底座(16)上面设置有外管下压套(15);所述底座(16)下面设置有过渡盘(19),所述过渡盘(19)下面设置有水冷套(18);所述支柱(13)至少有3个并沿轴线(21)圆周分布,其上有支撑板(11),所述支撑板(11)用于支撑下支座(12),所述压板(28)有多个、用于固定下支座(12)和支撑板(11)的位置;所述中管(22)布置在外管(24)内部,中管(22)上部由中管上压套(10)经密封圈夹紧,中管(22)下部由中管下压套(20)经密封圈夹紧;所述中间支座(8)位于下支座(12)上面,内部设置有分流管(9);所述上支座(1)为陶瓷、聚四氟乙烯等非金属绝缘材料制作、位于中间支座(8)上面,内部设置有内管套(6),在内管套(6)内设置有内管(26),内管压套(7)位于内管套(6)下面并通过密封圈夹紧内管(26);所述送粉枪座(2)位于支座(1)上面,送粉枪(4)由锥套(3)、锁紧螺套(5)夹紧设置在轴线(21)上;所述点火器(31)设置在支撑板(11)上,点火位置在送粉枪(4)上侧,送粉枪(4)具有送粉和点火双重功能。

2. 根据权利要求1所述的一种高频感应等离子体水冷却石英灯具,其特征在於:所述外管上压套(14)和外管下压套(15)通过密封圈压紧固定外管(24)。

3. 根据权利要求1所述的一种高频感应等离子体水冷却石英灯具,其特征在於:所述感应线圈(25)为空心紫铜管绕制成的螺旋状,在感应线圈(25)内部通有冷却水,所述感应线圈(25)套在外管(24)面并与其外壁留有2~4毫米的间隙。

4. 根据权利要求1所述的一种高频感应等离子体水冷却石英灯具,其特征在於:所述内管(26)、中管(22)、外管(24)为石英玻璃或陶瓷材料制成、与轴线(21)同轴布置,内管(26)、中管(22)、外管(24)彼此之间直径上有间隙。

5. 根据权利要求1所述的一种高频感应等离子体水冷却石英灯具,其特征在於:所述上支座(1)上开有离子气进气口(30),所述离子气进气口(30)与内套管(6)相联通,所述中间支座(8)上开有冷却气进口(29),所述冷却气进口(29)与分流管(9)相联通,所述底座(16)上开有进水口(23),下支座(12)开有出水口(27),冷却水从进水口(23)进入底座(16),流经外管(24)和中管(22)之间的夹层进入下支座(12),经出水口(27)流出。

6. 根据权利要求1所述的一种高频感应等离子体水冷却石英灯具,其特征在於:在内套管(6)上端面开有多个斜向沿圆周均匀布置的导流槽(32),引导离子气成旋风状经内套管(6)进入内管(26)。

7. 根据权利要求1所述的一种高频感应等离子体水冷却石英灯具,其特征在於:在分流管(9)的上端面开有多个斜向沿圆周均匀布置的导流槽(33),引导中管冷却气流呈旋风状经分流管(9)进入中管(22)。

8. 根据权利要求1所述的一种高频感应等离子体水冷却石英灯具,其特征在於:所述送粉枪(4)为金属构件、由外壳管(36)、隔流管(35)、送粉管(34)、出水接头(37)和进水接头(38)通过焊接组合在一起。

高频感应等离子体水冷却石英灯具

[0001] 技术领域:

[0002] 本发明涉及纳米材料制造领域,具体的说是一种制造金属纳米粉的高频等离子体多功能粉体生产设备中使用的高频感应等离子体水冷却石英灯具。

[0003] 背景技术:

[0004] 高频等离子体也称高频感应等离子体,其原理为利用高频感应线圈提供的高频电磁场使气体分子激烈碰撞、高温电离,进而实现能量转换产生等离子体。具有能量集中、温度高(约10000K)、无电极污染等优点。

[0005] 高频等离子体多功能粉体生产设备利用高频感应等离子体的高温、蚀刻作用实现单质纳米粉体的制取以及氧化物、氮化物、碳化物纳米粉体的气相合成也可用于热喷涂粉体、3D打印粉体的球形致密化,是一种新型粉体生产设备和处理设备。

[0006] 现有高频等离子体通常是在陶瓷管或石英玻璃管的灯具内产生,该种等离子体为高温等离子体,以氩等离子体为例,其温度可达到近万度。采用陶瓷制作的灯具具有成本高、等离子焰流形状不可见的不足;石英玻璃制作的灯具成本低、透明,可以使操作者很容易观察等离子体焰流的形貌和位置,方便操作者调整各种控制参数,以保证等离子体具备良好的焰形。

[0007] 石英玻璃具有很高的介电强度和极低的导电率,即是在高温、高压和高频下,仍能保持很高的介电强度和电阻,在所应用的频带内几乎没有介电损耗,因此石英玻璃是优良的高温介电绝缘材料,这是采用石英玻璃制作高频等离子体灯具的主要原因。

[0008] 水晶熔制石英玻璃最大连续工作温度1100℃,最大短期工作温度1300℃,合成石英玻璃最大连续工作温度仅有950℃,最大短期工作温度1200℃。而等离子体最高温度近万度,所以,如果冷却不充分,石英玻璃管制作的灯具很容易因高温而烧损、失效。

[0009] 在高频等离子体多功能粉体生产设备(CN201110179097.3)使用过程中,专利发明人发现原有灯具存在诸多不足,如:灯具布置在密闭罐体内维修、维护不便,灯具的冷却采用气体冷却、散热效果不好导致灯具经常烧毁,密闭罐体吸收电磁场能量影响设备的有效功率输出,点火不方便等方面的不足,于是在总结实践经验基础上对原有灯具做了很大的改进。

[0010] 发明内容:

[0011] 本发明的目的是要提供一种高频感应等离子体水冷却石英灯具,该灯具维修和维护方便,冷却和散热效果好,点火方便,能源利用率高。

[0012] 本发明的目的是这样实现的,高频感应等离子体水冷却石英灯具包括上支座、送粉枪座、锥套、送粉枪、锁紧螺套、内管套、内管压套、中间支座、分流管、中管上压套、支撑板、下支座、支柱、外管上压套、外管下压套、底座、支柱护套、水冷套、过渡盘、中管下压套、轴线、中管、进水口、外管、感应线圈、内管、出水口、压板、冷却气进口、离子气进气口、点火器和多个密封圈;所述外管布置在下支座和底座之间,在下支座底部设置有外管上压套,底座上面设置有外管下压套;所述底座下面设置有过渡盘,所述过渡盘下面设置有水冷套;所述支柱至少有个并沿轴线圆周分布,其上有支撑板,所述支撑板用于支撑下支座,所述压板

有多个、用于固定下支座和支撑板的位置；所述中管布置在外管内部，中管上部由中管上压套经密封圈夹紧，中管下部由中管下压套经密封圈夹紧；所述中间支座位于下支座上面，内部设置有分流管；所述上支座为陶瓷、聚四氟乙烯等非金属材料制作、位于中间支座上面，内部设置有内管套，在内管套内设置有内管，内管压套位于内管套下面并通过密封圈夹紧内管；所述送粉枪座位于支座上面，送粉枪由锥套、锁紧螺套夹紧设置在轴线上；所述点火器设置在支撑板上，点火位置在送粉枪上侧，送粉枪4具有送粉和点火双重功能。

[0013] 本发明专利高频感应等离子体水冷却石英灯具的优点：

[0014] 1、本发明高频等离子体水冷却石英灯具主体构件为同轴布置、由石英玻璃制作的内管、中管、外管，以上三管由机械构件固定、密封，在外管套有感应线圈。在内管、中管内通入同向旋转工作介质气体，其中内管气体用于产生等离子体，中管内通入气体沿内壁螺旋旋转向下运动，用于约束等离子焰流并给中管冷却；在中管和外管夹层内通入冷却水给中管和灯具相关零件冷却降温，以保证中管不因高温熔化、破损以及密封圈不因高温而失效。

[0015] 2、本发明感应线圈在中管内产生交变磁场，但不足以使工作介质气体产生等离子体，需要通过点火器在送粉枪处施加高频高压电激励，在磁场和高压电联合作用下，即可以在中管内形成等离子体，被自上而下注入的等离子气流、中管冷却气流带动，形成至上而下的连续等离子体焰流，经灯具底部排出。送粉枪为水冷却结构并与内管同轴布置，用于向等离子焰流内注入原材料，原材料在等离子体焰流高温作用下熔化、气化或化学分解、合成。为保证灯具密闭可靠，各联接部位都有密封圈实现有效密封。

[0016] 3、本发明是制造金属纳米粉的高频等离子体多功能粉体生产设备中的核心部分，用于在高频感应线圈电磁场激励下产生高温等离子体焰流，并对等离子有约束和导引作用，使原材料在等离子体氛围内熔化、气化、分解、化合。涉及的技术领域包括电磁科学、材料科学、机械科学、流体力学。

[0017] 4、本发明可以采用标准规格的石英管制作内管、等离子套管（即中管）和水冷却套管（即外管），不需要开模、订制，成本低廉。

[0018] 5、本发明采用水冷却的散热方式给等离子套管降温，避免了等离子套管经常因高温烧损、频繁更换的不足，使生产更加稳定、可靠。

[0019] 6、本发明采用了在送粉枪处施加高压激励方式点火，点火更加容易。

[0020] 7、本发明由于采用水冷却方式，避免了灯具密封圈的高温失效，使密封更加可靠，使用寿命更长，保证了设备内部的真空度和生产产品的纯净度。

[0021] 8、本发明取消了罩在原有灯具外面的金属罐体，能源利用率高、灯具调整方便。

附图说明

[0022] 图1为本发明整体结构示意图。

[0023] 图2为本发明内套管导流槽布置示意图。

[0024] 图3为本发明分流管导流槽布置示意图。

[0025] 图4为本发明送粉枪结构示意图。

[0026] 具体实施方式：

[0027] 如图1所示：该高频感应等离子体水冷却石英灯具包括上支座1、送粉枪座2、锥套3、送粉枪4、锁紧螺套5、内管套6、内管压套7、中间支座8、分流管9、中管上压套10、支撑板

11、下支座12、支柱13、外管上压套14、外管下压套15、底座16、支柱护套、水冷套18、过渡盘19、中管下压套20、轴线21、中管22、进水口23、外管24、感应线圈25、内管26、出水口27、压板28、冷却气进口29、离子气进气口30、点火器31和多个密封圈。

[0028] 所述外管24布置在下支座12和底座16之间,在下支座12底部设置有外管上压套14,底座16上面设置有外管下压套15;所述外管上压套14和外管下压套15通过密封圈压紧固定外管24,所述底座16下面设置有过渡盘19,所述过渡盘19下面设置有水冷套18。

[0029] 所述感应线圈25为空心紫铜管绕制成的螺旋状(3~4圈),在感应线圈25内部通有冷却水,所述感应线圈25套在外管24外面并与其外壁留有2~4毫米的间隙。

[0030] 所述支柱13至少有3个并沿轴线21圆周分布,其上有支撑板11,所述支撑板11用于支撑下支座12,所述压板28有多个、用于固定下支座12和支撑板11的位置。

[0031] 所述中管22布置在外管24内部,中管22上部由中管上压套10经密封圈夹紧,中管22下部由中管下压套20经密封圈夹紧。

[0032] 所述内管26、中管22、外管24为石英玻璃(也可由陶瓷材料制成),与轴线21同轴布置,内管26、中管22、外管24彼此之间直径上有间隙。

[0033] 所述中间支座8位于下支座12上面,内部设置有分流管9。

[0034] 所述上支座1为陶瓷、聚四氟乙烯等非金属绝缘材料制作、位于中间支座8上面,内部设置有内管套6,在内管套6内设置有内管26,内管压套7位于内管套6下面并通过密封圈夹紧内管26。

[0035] 所述上支座1上开有离子气进气口30,所述离子气进气口30与内套管6相联通,所述中间支座8上开有冷却气进口29,所述冷却气进口29与分流管9相联通,所述底座16上开有进水口23,下支座12 开有出水口27,冷却水从进水口23进入底座16,流经外管24和中管22之间的夹层进入下支座12,经出水口27流出。

[0036] 所述送粉枪座2位于支座1上面,送粉枪4由锥套3、锁紧螺套5夹紧设置在轴线21上。

[0037] 所述点火器31设置在支撑板11上,点火位置在送粉枪4上侧,送粉枪4具有送粉和点火双重功能。

[0038] 所述高频感应等离子体水冷却石英灯具相关构件间设有必要的密封件,以有效隔绝水、气联通。

[0039] 如图2所示,在内套管6上端面开有多个斜向沿圆周均匀布置的导流槽32,引导离子气成旋风状经内套管6进入内管26。

[0040] 如图3所示,在分流管9的上端面开有多个斜向沿圆周均匀布置的导流槽33,引导中管冷却气流呈旋风状经分流管9进入中管22。

[0041] 如图4所示,送粉枪4为金属构件,由外壳管36、隔流管35、送粉管34、出水接头37、进水接头38通过焊接组合在一起。

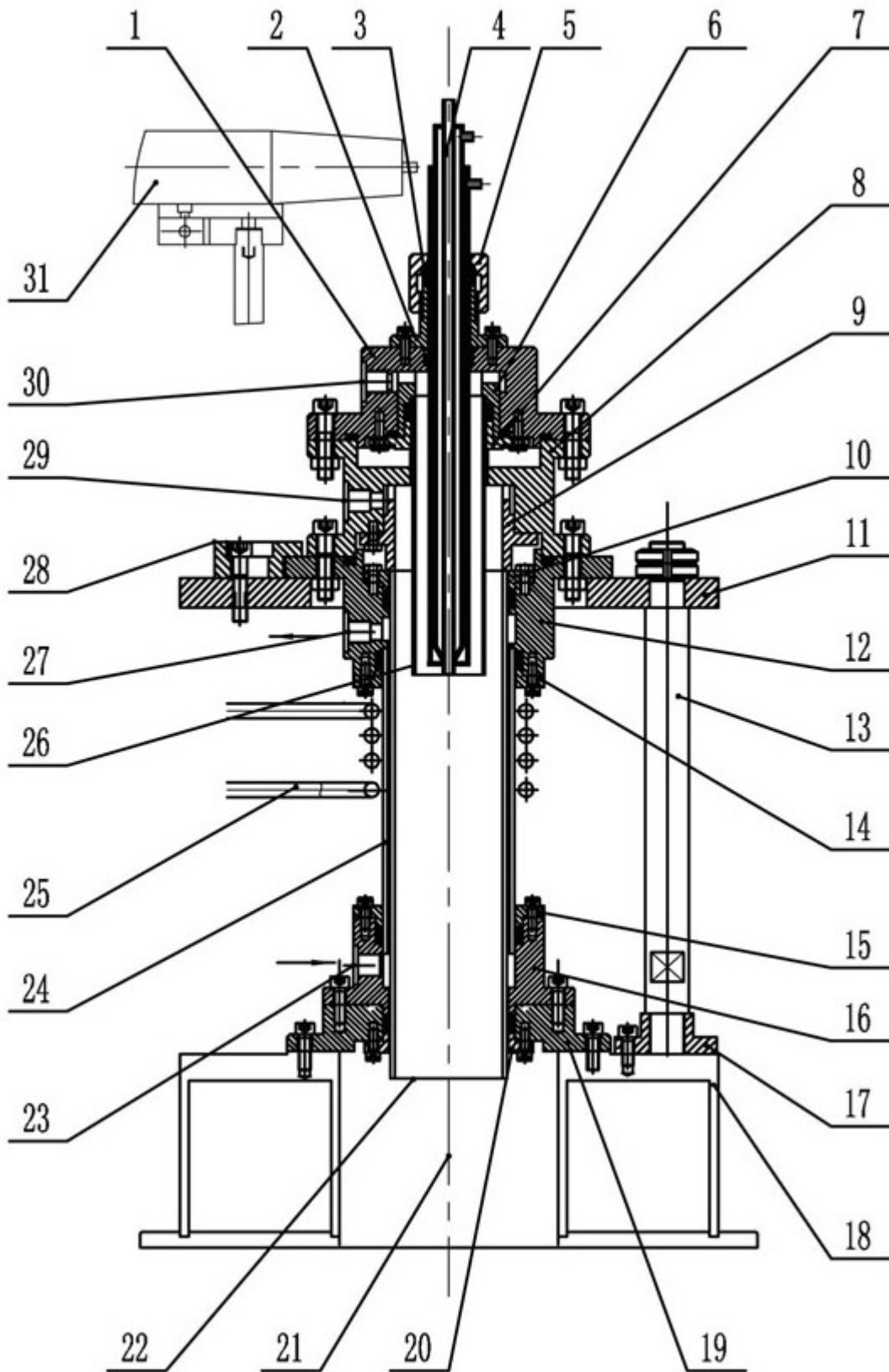


图1

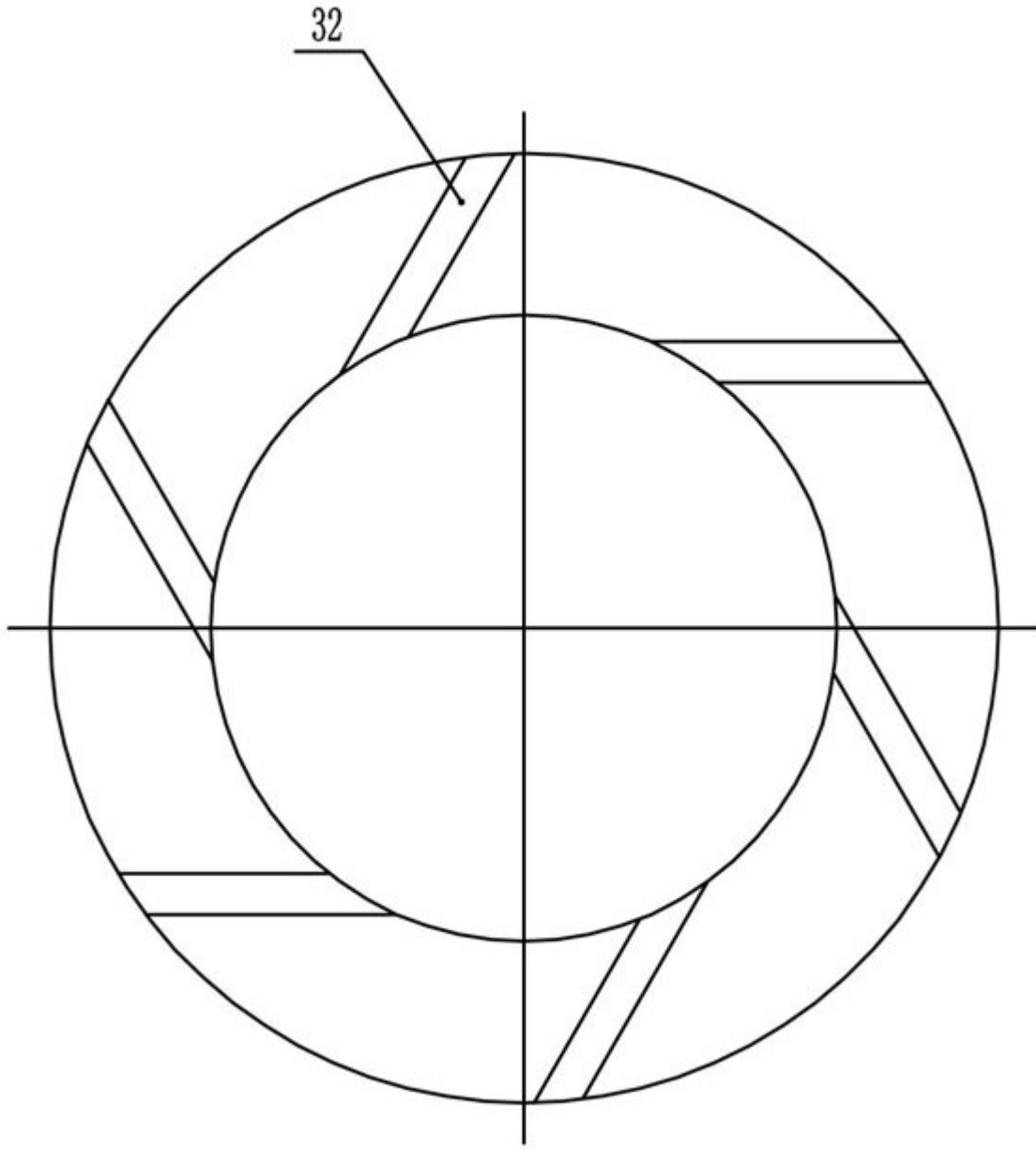


图2

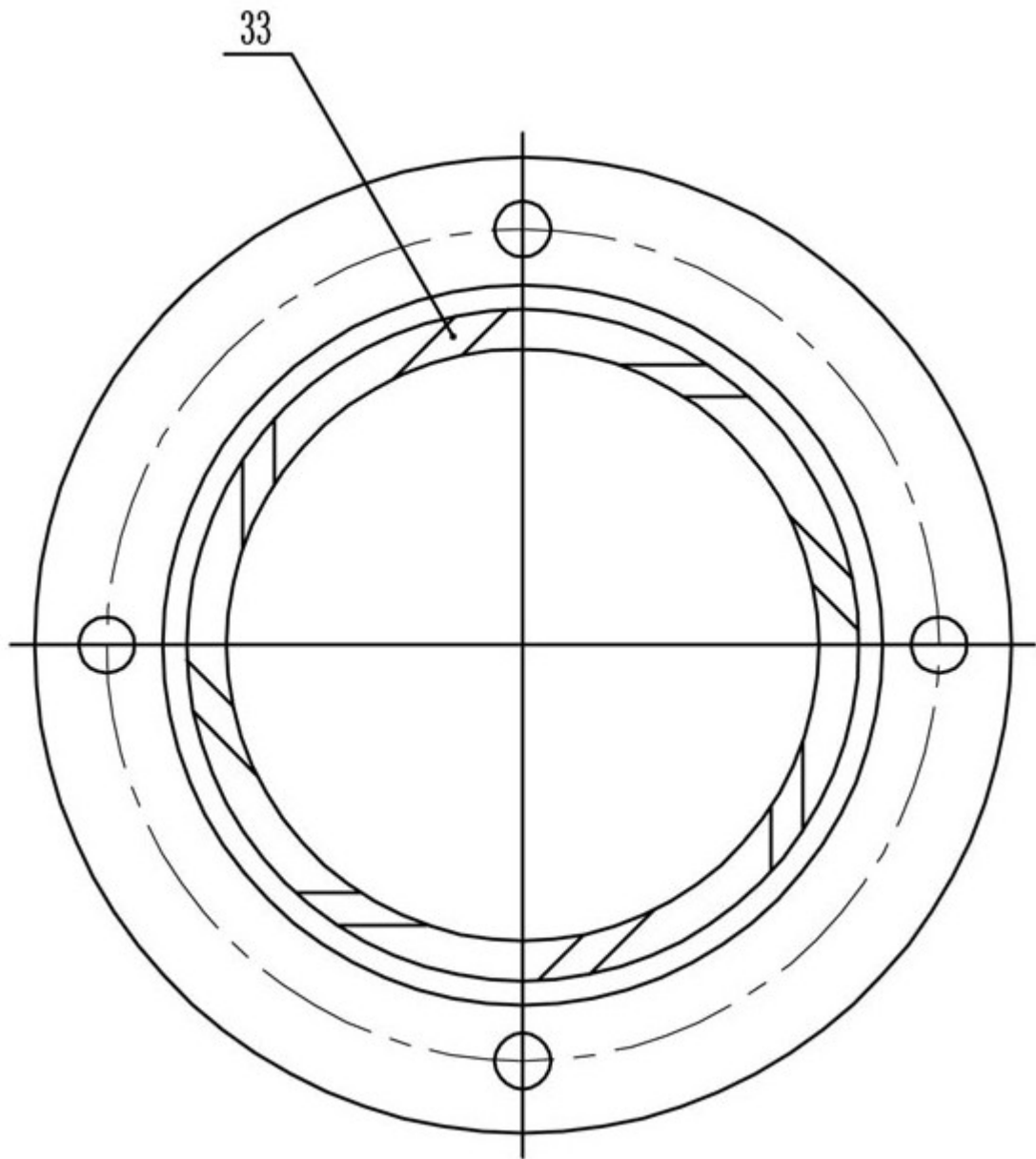


图3

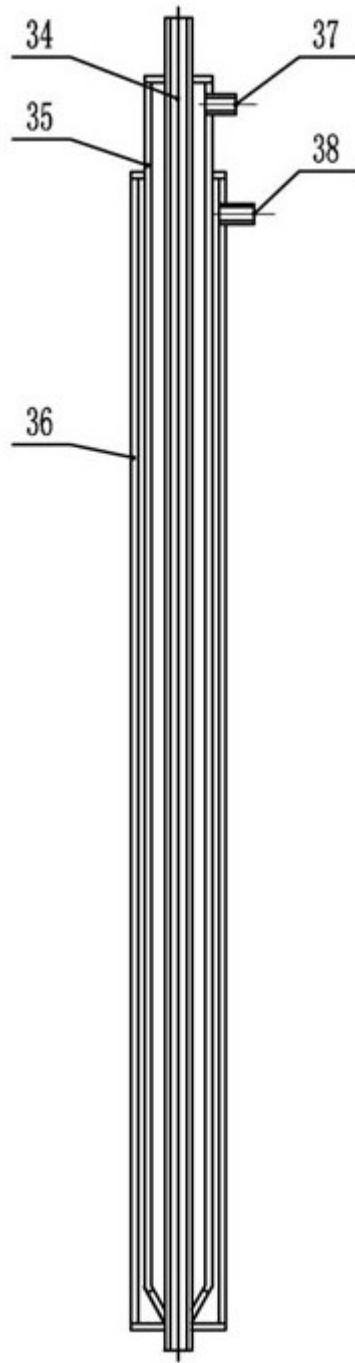


图4