



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110433552 B

(45) 授权公告日 2024.10.22

(21) 申请号 201910734225.2

(22) 申请日 2019.08.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110433552 A

(43) 申请公布日 2019.11.12

(73) 专利权人 天津药明康德新药开发有限公司
地址 300457 天津市滨海新区天津经济技术
开发区南海路168号

(72) 发明人 赵福明 石永博 王玉龙 马仁芹
王慧春 毕丹丹 赵慧琴 石岳峰
王俊锋

(74) 专利代理机构 上海市汇业律师事务所
31325

专利代理师 王函

(51) Int.Cl.

B01D 29/50 (2006.01)

B01D 35/31 (2006.01)

G01N 30/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 210674410 U, 2020.06.05

CN 202869877 U, 2013.04.10

DE 202018001788 U1, 2018.05.18

审查员 王传幸

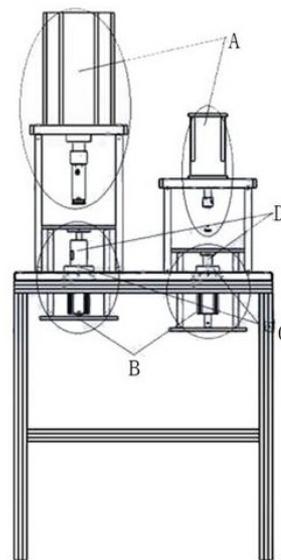
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于分离设备的自动高压在线过滤装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于分离设备的自动高压在线过滤装置,包含动力模块、预紧模块、过滤柱芯和过滤外壳;过滤柱芯为待过滤的样品存放容器,底部设有过滤板;过滤外壳设于过滤柱芯底部,用于固定过滤柱芯,过滤外壳底部设有出液口;预紧模设于过滤外壳下方,过滤柱芯放到过滤外壳后,预紧模块将过滤柱芯固定,同时保持过滤柱芯与过滤外壳的紧密连接;动力模块设于过滤柱芯上方,动力模块压入过滤柱芯将样品压实。该装置可自动压紧样品,集成到整个液路系统中,该装置可以承受住整个系统的高压,保证液体流过该装置时不会发生漏液与喷溅现象。在样品进入色谱柱以前,首先对样品进行实时在线过滤,保护色谱柱不受污染。



1. 一种用于分离设备的自动高压在线过滤装置,其特征在于,包含动力模块、预紧模块、过滤柱芯和过滤外壳;所述过滤柱芯为待过滤的样品存放容器,底部设有过滤板;所述过滤外壳设于所述过滤柱芯底部,用于固定过滤柱芯,所述过滤外壳底部设有出液口,所述过滤外壳包括用于固定过滤柱芯的外壳、用于收集过滤液体的导液槽;所述过滤外壳的直径大于过滤柱芯,过滤外壳底部圆心处为过滤完的样品的出液口,该出液口与分离设备连接;所述过滤外壳底部圆心处向四周扩散设有数个导液槽;所述预紧模块包括压盖、拉杆、压盘和气缸;所述预紧模块的所述压盘和所述气缸设于所述过滤外壳下方;所述压盖压紧过滤柱芯;所述拉杆连接压盘与所述压盖;所述压盘连接提供动力的气缸;所述过滤柱芯放到过滤外壳后,预紧模块将过滤柱芯固定,同时保持过滤柱芯与过滤外壳的紧密连接;所述动力模块设于过滤柱芯上方,动力模块压入过滤柱芯将样品压实,所述动力模块包括气缸、万向连接器和压锤;所述压锤包括穿管套管、柱头和泛塞封;所述气缸为压锤提供下压的动力;所述万向连接器连接气缸与压锤;所述穿管套管位于万向连接器的下方,穿管套管为中空结构,穿管套管套住并连接分离设备的进液管路,为进液液路导向,保护液路安全;所述柱头位于压锤的底部,柱头与待过滤样品直接接触;所述泛塞封位于靠近柱头上方,且位于穿管套管和柱头之间,泛塞封用于保证压锤与过滤柱芯之间的密封;所述压锤与所述过滤柱芯同心。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述过滤柱芯包括壳体、过滤板;所述壳体用于存放待过滤样品;所述过滤板为金属过滤膜,金属过滤膜孔径为2nm,所述过滤板设于过滤柱芯底部;所述过滤柱芯可更换。

3. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述过滤外壳底部与过滤柱芯接触的地方设有氟橡胶胶圈,保持过滤柱芯与过滤外壳的密封。

4. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述过滤外壳与所述过滤柱芯的材质均为316L不锈钢。

5. 如权利要求1-4任一项所述的用于分离设备的自动高压在线过滤装置的使用方法,其特征在于,包括如下操作步骤:

步骤一、使用前检查气路状况,确保各气压表达到规定压力;

步骤二、先将动力模块的气缸与预紧模块的气缸都抬起,由机械手将已放入样品的过滤柱芯放到过滤外壳上;

步骤三、过滤柱芯放正后先使预紧模块的气缸压紧;

步骤四、再使动力模块的气缸压紧,动力模块下压,液体从压锤底部进入,流经样品经过过滤柱芯底部过滤板从过滤外壳底部流出;

步骤五、过滤结束后先抬起动力模块的气缸,再抬起预紧模块的气缸。

6. 如权利要求5所述的使用方法,其特征在于,步骤一中,所述动力模块的压力为不得高于0.5MPa,所述预紧模块的压力为0.6-0.7MPa。

7. 如权利要求5所述的使用方法,其特征在于,步骤五完成后,由机械手将本次使用的过滤柱芯取出回收,再次换上新的过滤柱芯,开始下一次分离。

用于分离设备的自动高压在线过滤装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种过滤装置,尤其涉及一种用于分离设备的自动高压在线过滤装置,该装置应用于辅助高压分离仪器完成样品前处理。此外,本发明还涉及该装置的使用方法。

背景技术

[0002] 使用高压制备HPLC(高效液相色谱法)对产品进行分离,需要利用高压混合流动项(石油醚、乙醇)将固体样品冲入色谱柱,但是由于固体样品中有杂质,样品直接进入色谱柱,会污染色谱柱,严重降低色谱柱的使用寿命,色谱柱价格较高,所以需要在样品进入色谱柱以前对样品进行过滤。

[0003] 技术手段:现有将分离样品过滤的方式,为人工线下过滤,通过使用注射器与过滤头,预先对样品进行前处理,人工将样品过滤完后,再次放入分离设备。现有市面上的过滤装置不能耐受10-15mpa的高压,且全为固定部件密封,不符合自动化的使用要求。

[0004] 现有技术存在如下缺点:

[0005] 1.人工操作浪费人力时间。

[0006] 2.现有方式不能实现在线实时过滤。

[0007] 3.注射器与过滤头为一次性用品,不能重复使用,浪费成本。

[0008] 4.无法耐受10-15mpa高压。

[0009] 5.不符合自动化的使用场景。

[0010] 中国实用新型专利CN201420865403.8公开了一种自清式过滤器,该装置主要用于清除过滤后残存在侧壁的滤渣,方便下次应用。该装置不耐腐蚀不能应用于化学试剂的过滤,不能耐受高压,同时过滤的缸体无法更换,限制了过滤样品的多样性,无法解决过滤不同样品的交叉污染问题。

[0011] 因此,亟需研发另一种用于分离设备的自动高压在线过滤装置,以克服上述缺陷。

发明内容

[0012] 本发明要解决的技术问题是提供一种用于分离设备的自动高压在线过滤装置,该装置可以自动压紧样品,集成到整个液路系统中,该装置可以承受住整个系统的高压(15mpa),保证液体流过该装置时不会发生漏液与喷溅现象。在样品进入色谱柱以前,首先对样品进行实时在线过滤,保护色谱柱不受污染。每次过滤完成后,自动抬起压紧样品的过滤压锤,自动将使用过的过滤芯取出,并更换新的过滤芯,等待下次使用。为此本发明还提供该装置的使用方法。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0014] 一种用于分离设备的自动高压在线过滤装置,包含动力模块、预紧模块、过滤柱芯和过滤外壳;所述过滤柱芯为待过滤的样品存放容器,底部设有过滤板;所述过滤外壳设于所述过滤柱芯底部,用于固定过滤柱芯,所述过滤外壳底部设有出液口;所述预紧模设于所

述过滤外壳下方,所述过滤柱芯放到过滤外壳后,预紧模块将过滤柱芯固定,同时保持过滤柱芯与过滤外壳的紧密连接;所述动力模块设于过滤柱芯上方,动力模块压入过滤柱芯将样品压实。

[0015] 作为本发明优选的技术方案,所述动力模块包括气缸、万向连接器和压锤;所述压锤包括穿管套管、柱头和泛塞封;所述气缸为压锤提供下压的动力;所述万向连接器连接气缸与压锤;所述穿管套管为进液液路导向,保护液路安全,穿管套管位于万向连接器的下方,穿管套管为中空结构;所述柱头位于压锤的底部,柱头与待过滤样品直接接触;所述泛塞封位于靠近柱头上方,且位于穿管套管和柱头之间,泛塞封用于保证压锤与过滤柱芯之间的密封;所述压锤与所述过滤柱芯同心。

[0016] 作为本发明优选的技术方案,所述预紧模块包括压盖、拉杆、压盘和气缸;所述压盖压紧过滤柱芯;所述拉杆连接压盘与压盖;所述压盘连接提供动力的气缸。

[0017] 作为本发明优选的技术方案,所述过滤柱芯包括壳体、过滤板;所述壳体用于存放待过滤样品;所述过滤板为金属过滤膜,金属过滤膜孔径为2nm,所述过滤板设于过滤柱芯底部;所述过滤柱芯可更换。

[0018] 作为本发明优选的技术方案,所述过滤外壳包括用于固定过滤柱芯的外壳、用于收集过滤液体的导液槽;所述过滤外壳的直径大于过滤柱芯,过滤外壳底部圆心处为过滤完的样品的出液口,该出液口与分离设备连接;所述过滤外壳底部圆心处向四周扩散设有数个导液槽。

[0019] 作为本发明优选的技术方案,所述过滤外壳底部与过滤柱芯接触的地方设有氟橡胶胶圈,保持过滤柱芯与过滤外壳的密封。

[0020] 作为本发明优选的技术方案,所述过滤外壳与所述过滤柱芯的材质均为316L不锈钢。

[0021] 此外,本发明还提供一种所述的用于分离设备的自动高压在线过滤装置的使用方法,包括如下操作步骤:

[0022] 步骤一、使用前检查气路状况,确保各气压表达到规定压力;

[0023] 步骤二、先将动力模块的气缸与预紧模块的气缸都抬起,由机械手将已放入样品的过滤柱芯放到过滤外壳上;

[0024] 步骤三、过滤柱芯放正后先使预紧模块的气缸压紧;

[0025] 步骤四、再使动力模块的气缸压紧,动力模块下压,液体从压锤底部进入,流经样品经过过滤柱芯底部过滤板从过滤外壳底部流出。

[0026] 步骤五、过滤结束后先抬起动力模块的气缸,再抬起预紧模块的气缸。

[0027] 作为本发明优选的技术方案,步骤一中,所述动力模块的压力为不得高于0.5MPa,所述预紧模块的压力为0.6-0.7MPa。

[0028] 作为本发明优选的技术方案,步骤五完成后,由机械手将本次使用的过滤柱芯取出回收,再次换上新的过滤柱芯,开始下一次分离。

[0029] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0030] 1.可以节省人力成本。

[0031] 2.可以节省人工过滤使用的注射器与内芯,降低成本。

[0032] 3.可以配合自动化的使用场景。

- [0033] 4.可以24 小时不间断无人看管运行。
- [0034] 5.可以避免人工操作失误导致分离失败的情况发生。
- [0035] 6.可以最大程度的保存待分离样品,减少样品过程损耗。
- [0036] 7.可以耐受整个系统的15mpa高压,保证液体流过该装置时不会发生漏液与喷溅现象。
- [0037] 8.在样品进入色谱柱以前,可以实现对样品进行在线实时过滤,保护色谱柱不受污染。

附图说明

- [0038] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。
- [0039] 图1是本发明用于分离设备的自动高压在线过滤装置的结构图。
- [0040] 图2是本发明的动力模块的放大结构示意图。
- [0041] 图3是本发明的预紧模块的放大结构示意图。
- [0042] 图4是本发明的过滤柱芯的放大结构示意图。
- [0043] 图5是本发明的过滤外壳的放大结构示意图。
- [0044] 图中附图标记说明如下:
- [0045] A为动力模块,B为预紧模块,C为过滤柱芯,D为过滤外壳,1为气缸,2为万向连接器,3为穿管套管,4为泛塞封,5为柱头,6为压盖,7为拉杆,8为压盘,9为气缸,10为壳体,11为过滤板,12为外壳,13为导液槽,14为氟橡胶胶圈。

具体实施方式

- [0046] 现在结合附图和实施例对本发明作进一步详细的说明。
- [0047] 如图1所示,本发明用于分离设备的自动高压在线过滤装置主要包含动力模块A、预紧模块B、过滤柱芯C、过滤外壳D。除此之外还包含支架、台面等结构部件。整个装置结构思路来源于注射器。
- [0048] 过滤柱芯D:待过滤的样品存放容器,底部有金属过滤滤膜,滤膜孔径为0.25微米。
- [0049] 过滤外壳C:过滤外壳C设于过滤柱芯D底部,用于固定过滤柱芯D,同时过滤外壳C底部设有从过滤柱芯D底部过滤完的样品的出液口,该出液口与分离设备连接。
- [0050] 预紧模块B:预紧模块B设于过滤外壳C下方,过滤柱芯D放到过滤外壳C后,预紧模块B将过滤柱芯D固定,同时保持过滤柱芯D与过滤外壳C的紧密连接,保证过滤柱芯D与过滤外壳C之间不会发生漏液。
- [0051] 动力模块A:动力模块A设于过滤柱芯D上方,过滤柱芯D被固定以后,动力模块A(压锤)压入过滤柱芯D,目的为将样品压实,同时作为整个自动高压在线过滤装置的进液口。
- [0052] 如图2所示,动力模块A主要由气缸1、万向连接器2、穿管套管3、柱头5四部分组成其结构。
- [0053] 气缸1:为压锤提供下压的动力,关键配件。
- [0054] 万向连接器2:用于连接气缸1与压锤;压锤包括穿管套管3、泛塞封4和柱头5。
- [0055] 穿管套管3:穿管套管3位于万向连接器2的下方,穿管套管3为中空结构,穿管套管3套住并连接分离设备的进液管路。穿管套管3为进液管路导向,保护管路安全。进液管路为

分离设备配套产品。分离设备的液体通过进液管路流入本发明自动高压在线过滤装置,动力模块A作为整个自动高压在线过滤装置的进液口。

[0056] 柱头5:压锤的底部为柱头5,柱头5与待过滤样品直接接触,耐腐蚀并防止进液管路堵塞。

[0057] 泛塞封4:泛塞封4位于靠近柱头5上方,即位于穿管套管3和柱头5之间,泛塞封4保证压锤与过滤柱芯D之间的密封。

[0058] 动力模块A提供压紧填料的动力。在实验过程中,柱床会随着液体冲刷塌陷,未经过预压的柱床随着使用会不断塌陷,动态轴向加压技术可以随着柱床塌陷继续压紧。故在实验过程中应时刻保持气压的稳定。

[0059] 在设备第一次使用或维护后动力模块A需要进行调心处理,保证压锤与过滤柱芯D同心。

[0060] 如图3所示,预紧模块B包括压盖6、拉杆7、压盘8、气缸9。预紧模块B的作用为压紧过滤柱芯D在实验开始时保证同心,在实验结束时分离过滤柱芯D与柱头。

[0061] 压盖6:压紧过滤柱芯D,保证过滤外壳C、过滤柱芯D接触紧密不发生移动,不漏液。

[0062] 拉杆7:连接压盘8与压盖6。

[0063] 压盘8:连接气缸9,传到动力。

[0064] 气缸9:提供动力。

[0065] 如图4所示,过滤柱芯D包括壳体10、过滤板11。

[0066] 壳体10:存放待过滤样品。

[0067] 过滤板11:为金属过滤膜,金属过滤膜孔径为2nm,过滤板11设于过滤柱芯D底部。

[0068] 可以更换的过滤柱芯,使得机器无人看守得以实现,更换方便可重复使用。

[0069] 如图5所示,过滤外壳C包括外壳12、导液槽13、氟橡胶胶圈14。

[0070] 外壳12:固定过滤柱芯D用。

[0071] 导液槽13:收集过滤完液体。

[0072] 氟橡胶胶圈14:保持过滤柱芯D与外壳12的密封。

[0073] 过滤外壳C的直径稍大于过滤柱芯D,过滤外壳C底部与过滤柱芯D接触的地方为氟橡胶胶圈14,过滤外壳C底部圆心处为溶剂出口(即过滤完的样品的出液口),该出液口与分离设备连接。过滤外壳C底部圆心处向四周扩散设有数个导液槽13,用于收集过滤完液体,并集中至圆心处溶剂出口。

[0074] 过滤外壳C与过滤柱芯D的材质均为316L不锈钢,过滤外壳C含一密封圈,即氟橡胶胶圈14,材质为全氟醚。

[0075] 本发明用于分离设备的自动高压在线过滤装置的使用方法,包括如下操作步骤:

[0076] 在线过滤是指实时接入到整个过滤系统,过滤完成直接分离无需打断,不需像原有操作步骤要将过滤部分剥离出来,样品完成过滤后开始分离。

[0077] 1、使用前检查气路状况,确保各气压表达到规定压力,动力模块A的压力为不得高于0.5MPa,预紧模块B的压力为0.6-0.7MPa。

[0078] 2、先将动力模块A的气缸1与预紧模块B的气缸9都抬起放置过滤柱芯D。样品放入到可更换的过滤柱芯D,由机械手将装好样品的过滤柱芯D放到过滤外壳C上;

[0079] 3、过滤柱芯D放正后先使预紧模块B的气缸9压紧。当预紧模块B压实后,过滤柱芯D

与过滤外壳C之间因为氟橡胶胶圈的原因会密封紧密,液体流过过滤柱芯D筛板后会全部从过滤外壳C出口流走,不会在过滤柱芯D与过滤外壳C连接处漏液。

[0080] 4、再使动力模块A的气缸1压紧。动力模块A下压,压锤侧边有三条密封胶圈(即泛塞封4),保证下压后压锤与过滤柱芯D密封,动力模块A底部为整个系统的进液口,系统全部压紧后,液体从压锤底部进入,流经样品经过过滤柱芯D底部过滤板从过滤外壳C底部流出。

[0081] 5、过滤结束后先抬起动力模块A的气缸1,再抬起预紧模块B的气缸9,由机械手将本次使用的过滤柱芯D取出回收,再次换上新的过滤柱芯D,开始下一次分离。

[0082] 以上仅是本发明的具体应用范例,对本发明的保护范围不构成任何限制;对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以列举说明。凡采用等同变换或者等效替换而形成的类似此种的技术方案,均落在本发明权利保护范围之内。

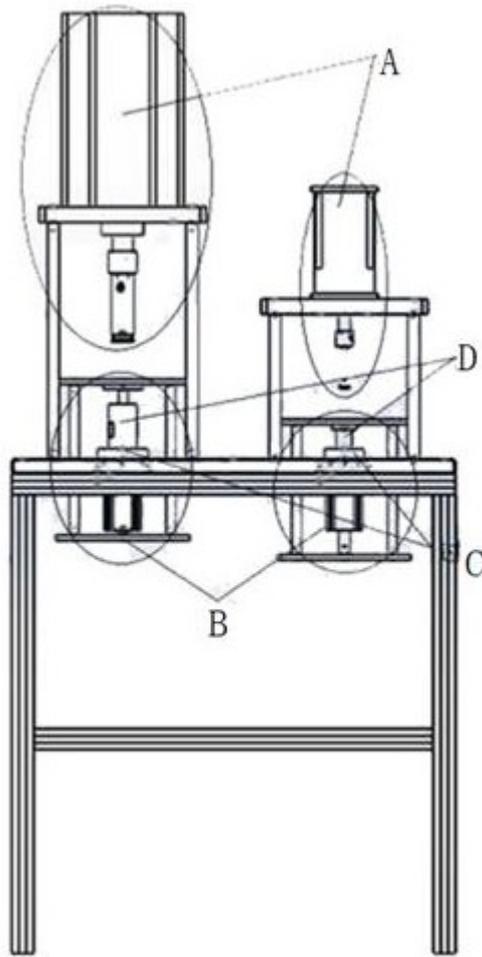


图1

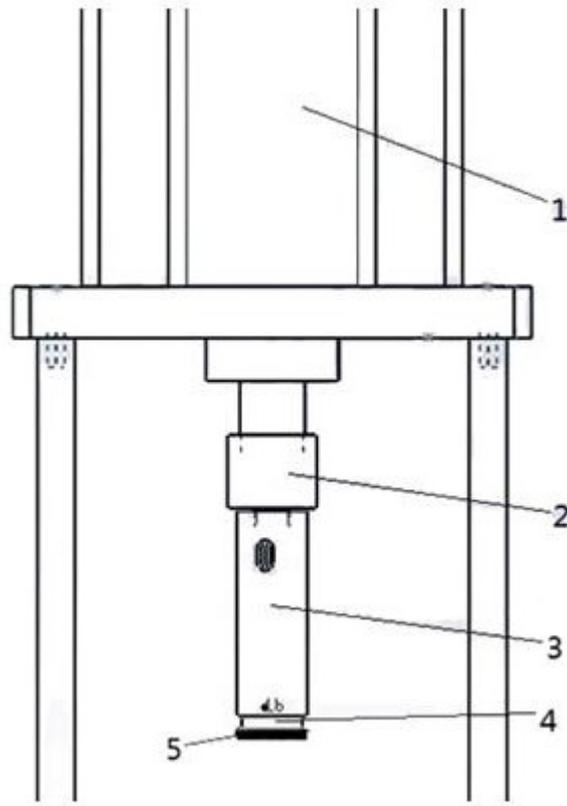


图2

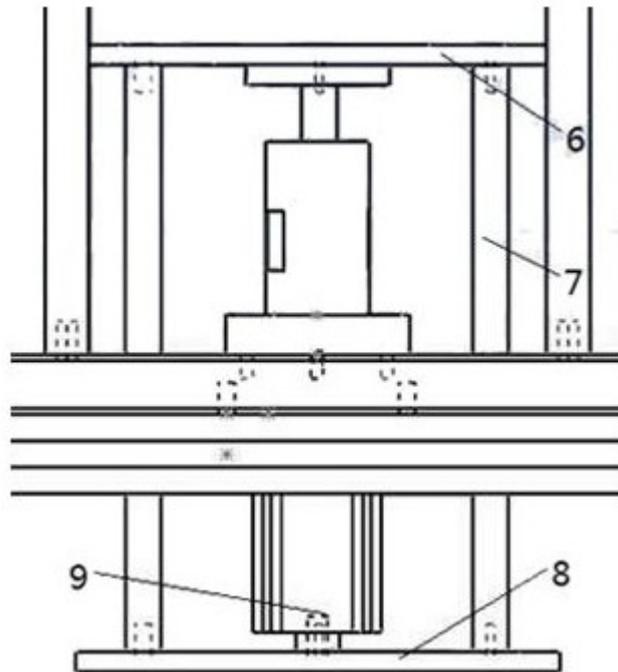


图3

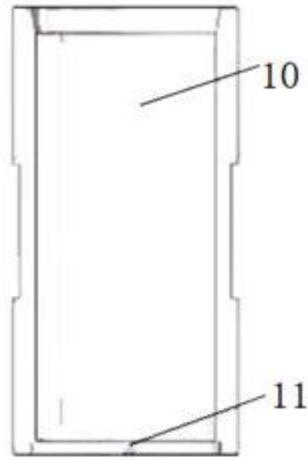


图4

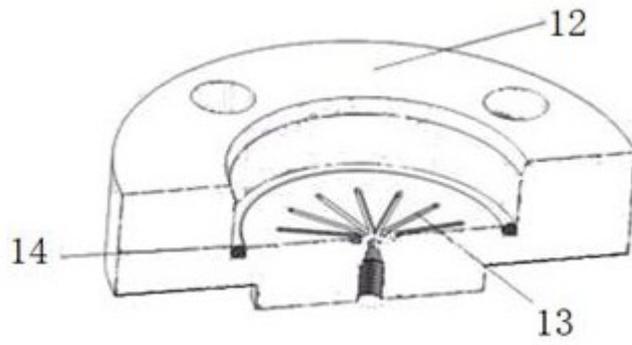


图5