(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 107441753 B
(45)授权公告日 2020.07.28

(21)申请号 201710786495.9

(22)申请日 2017.09.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107441753 A

(43)申请公布日 2017.12.08

(73)专利权人 江苏永大化工机械有限公司
地址 226500 江苏省南通市如皋市九华镇华兴路9号

(72)发明人 李进 窦崇舟

(74)专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有限公司 11335
代理人 孙腾

(51)Int.Cl.
B01D 9/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 205672586 U,2016.11.09,参见说明书17-20段,说明书附图1-4.
CN 205672586 U,2016.11.09,参见说明书17-20段,说明书附图1-4.
CN 205627128 U,2016.10.12,参见说明书5-22段,说明书附图1-2.
CN 205965066 U,2017.02.22,参见说明书第16-19段,说明书附图1-3.
CN 101954195 A,2011.01.26,全文.
US 2015190727 A1,2015.07.09,全文.

审查员 师琪

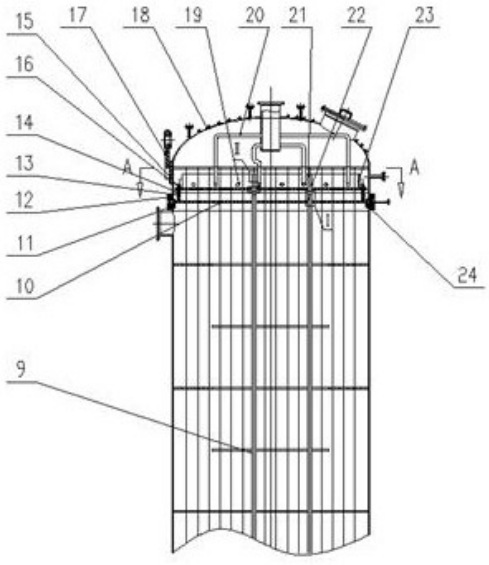
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

降膜结晶器

(57)摘要

本发明涉及一种降膜结晶器，它包括裙座、设备本体、管壳式换热器、布液系统以及防涡器；所述裙座固定在设备本体底部，托住设备本体；所述设备本体包括下封头、上封头、筒体，上封头设置在筒体顶端，上封头与筒体之间通过一组法兰连接，且上封头上分别设置有物料进口以及排汽口；所述上封头内设置有布液系统，布液系统固定在管壳式换热器的上管板之上，并连通管壳式换热器；所述下封头内设置有防涡器，连通物料出口。优点是设计合理，结构简单，物料在各换热管内形成的液膜基本均匀一致、流动稳定，提高了结晶效率、保证了结晶质量，且溢槽槽内液面的平静，溢流更加均匀，同时避免溢槽槽底部沉淀问题。



CN 107441753 B

1.一种降膜结晶器，其特征在于，它包括裙座、设备本体、管壳式换热器、布液系统以及防涡器；所述裙座固定在设备本体底部，托住设备本体；所述设备本体包括下封头、上封头、筒体，上封头设置在筒体顶端，上封头与筒体之间通过一组法兰连接，法兰之间通过螺栓连接，且上封头上分别设置有物料进口以及排汽口，下封头设置在筒体底端，且下封头上设置有物料出口；所述上封头内设置有布液系统，布液系统固定在管壳式换热器的上管板之上，并连通管壳式换热器；所述下封头内设置有防涡器，连通物料出口；

所述布液系统包括溢流槽、溢流槽底板、以及布液环，溢流槽底部设置有溢流槽底板，溢流槽底板的边缘与上封头内壁之间设置有间隙，溢流槽底板一周均匀设置有三个固定孔，位于溢流槽外侧，通过螺栓螺母固定在上管板上，且螺栓上套装有弹簧，弹簧两端分别顶在溢流槽底板与上管板上，溢流槽内设置有若干成膜管，成膜管贯穿溢流槽底板且与溢流底板之间焊接连接，成膜管上端位于同一个水平面内，下端通过若干波纹管与换热管相连通，溢流槽内设置有若干布液环，布液环环状分布成膜管之间，上部通过若干输液管连通物料进口，底部一周均匀设置有若干布液孔，布液孔出口方向朝下，并与溢流槽底板保持适当距离。

2.根据权利要求1所述的一种降膜结晶器，其特征是所述管壳式换热器包括筒体、上管板、下管板、溢流槽底板、环形折流板、换热管以及管束支撑结构，上管板安装在筒体内部上端，下管板安装在筒体内部下端，下管板下方设置有管束支撑结构，管束支撑结构固定安装在筒体上，上端支撑在下管板上，上管板与下管板之间均匀设置有若干换热管，换热管两端分别贯穿上管板与下管板，换热管上端与上管板之间焊接连接，上管板与下管板之间均匀交替设置有若干环形折流板、圆形折流板，环形折流板、圆形折流板套装在换热管上，上管板下方筒体侧壁上设置有进液口，下管板上方筒体侧壁上设置有出液口。

3.根据权利要求1所述的一种降膜结晶器，其特征是所述弹簧刚性充足。

4.根据权利要求1所述的一种降膜结晶器，其特征是所述成膜管上口平面与溢流槽上口平面平行，距离3mm。

5.根据权利要求2所述的一种降膜结晶器，其特征是所述管束支撑结构与下管板之间筒体侧壁上设置有排净口，贯穿下管板，连通管壳式换热器内腔。

6.根据权利要求2所述的一种降膜结晶器，其特征是所述上封头、下封头、物料出口上分别设置有环状蒸汽盘管，环状蒸汽盘管两端分别连接外盘管口，外盘管口分别设置在上封头顶部、裙座侧壁、以及物料出口上。

7.根据权利要求6所述的一种降膜结晶器，其特征是所述上封头顶部以及管束支撑结构与下封头之间筒体侧壁上设置有人孔；所述上封头外侧壁上设置侧壁吊耳，筒体下部外侧壁上设置有轴向吊耳；所述上封头侧壁、管束支撑结构与下管板之间筒体侧壁以及物料出口上设置有温度计口。

8.根据权利要求6所述的一种降膜结晶器，其特征是所述裙座外侧壁设置有爬梯，延伸至上封头顶部；裙座底部一侧设置有检测孔。

降膜结晶器

技术领域

[0001] 本发明涉及物料结晶领域，具体涉及一种降膜结晶器。

背景技术

[0002] 作为一种重要的化工单元操作，结晶在产品的分离纯化过程中具有重要的作用。结晶过程一般分为溶液结晶、熔融结晶、沉淀结晶和升华结晶四类。降膜结晶作为熔融结晶的一种，是根据分离物质之间的凝固点的不同而实现分离的结晶过程，液体物料在结晶器中经过结晶、发汗后得到高纯产品，具有可分离出高纯产品、操作温度低、污染小、节能等优点，常被广泛应用于石油、化工、医药等领域产品的精制提纯。该分离方法的关键设备是降膜结晶器。

[0003] 降膜结晶器是一种用于浓缩液体的设备。在设备内高温的环境下将液体中的水份蒸发出来，然后将浓缩的液体排出设备外，降温冷却成为晶体。所谓降膜是指液体从换热管的上端沿管壁四周成膜状地向下流动，换热管外用蒸汽加热，使膜状液体中的水份蒸发出来，蒸汽从换热管的中间上升到设备的顶部排走。

[0004] 目前使用降膜结晶器在安装时，易造成降膜结晶器安装水平度偏差，从而导致布液系统在分布物料时，物料成膜分布均匀、流动不稳，使得物料的结晶效率、质量受到很大影响。

发明内容

[0005] 为解决上述问题，本发明提出一种降膜结晶器，设计合理，结构简单，物料在各换热管内形成的液膜基本均匀一致、流动稳定，提高了结晶效率、保证了结晶质量，且溢槽槽内液面的平静，溢流更加均匀，同时避免溢槽槽底部沉淀问题。

[0006] 一种降膜结晶器，它包括裙座、设备本体、管壳式换热器、布液系统以及防涡器；所述裙座固定在设备本体底部，托住设备本体；所述设备本体包括下封头、上封头、筒体，上封头设置在筒体顶端，上封头与筒体之间通过一组法兰连接，法兰之间通过螺栓连接，且上封头上分别设置有物料进口以及排汽口，下封头设置在筒体底端，且下封头上设置有物料出口；所述上封头内设置有布液系统，布液系统固定在管壳式换热器的上管板之上，并连通管壳式换热器；所述下封头内设置有防涡器，连通物料出口。

[0007] 所述管壳式换热器包括筒体、上管板、下管板、溢流槽底板、环形折流板、换热管以及管束支撑结构，上管板安装在筒体内部上端，下管板安装在筒体内部下端，下管板下方设置有管束支撑结构，管束支撑结构固定安装在筒体上，上端支撑在下管板上，上管板与下管板之间均匀设置有若干换热管，换热管两端分别贯穿上管板与下管板，换热管上端与上管板之间焊接连接，上管板与下管板之间均匀交替设置有若干环形折流板、圆形折流板，环形折流板、圆形折流板套装在换热管上，上管板下方筒体侧壁上设置有进液口，下管板上方筒体侧壁上设置有出液口。

[0008] 所述布液系统包括溢流槽、溢流槽底板、以及布液环，溢流槽底部设置有溢流槽底

板，溢流槽底板的边缘与上封头内壁之间设置有间隙，溢流槽底板一周均匀设置有三个固定孔，位于溢流槽外侧，通过螺栓螺母固定在上管板上，且螺栓上套装有弹簧，弹簧两端分别顶在溢流槽底板与上管板上，溢流槽内设置有若干成膜管，成膜管贯穿溢流槽底板且与溢流底板之间焊接连接，成膜管上端位于同一个水平面内，下端通过若干波纹管与换热管相连通，溢流槽内设置有若干布液环，布液环环状分布成膜管之间，上部通过若干输液管连通物料进口，底部一周均匀设置有若干布液孔，布液孔出口方向朝下，并与溢流槽底板保持适当距离。

[0009] 所述弹簧刚性充足，能够稳定支承溢流槽。

[0010] 所述成膜管上口平面与溢流槽上口平面平行，距离3mm。

[0011] 所述管束支撑结构与下管板之间筒体侧壁上设置有排净口，贯穿下管板，连通管壳式换热器内部。

[0012] 所述上封头、下封头、物料出口上分别设置有环状蒸汽盘管，环状蒸汽盘管两端分别连接外盘管口，外盘管口分别设置在上封头顶部、裙座侧壁、以及物料出口上，对上封头、下封头、物料出口内部进行保温。

[0013] 所述上封头以及管束支撑结构与下封头之间筒体侧壁上分别设置有人孔，便于人员进入检修；所述上封头外侧壁上设置侧壁吊耳，筒体下部外侧壁上设置有轴向吊耳；所述上封头侧壁、管束支撑结构与下管板之间筒体侧壁以及物料出口上分别设置有温度计口。

[0014] 所述裙座外侧壁设置有爬梯，延伸至上封头顶部；裙座底部一侧设置有检测孔。

[0015] 本发明优点是，设计合理，结构简单，通过拧动螺母，调节溢流槽的水平度，使成膜管的上口平面达到非常高的水平度要求，保证物料在各换热管内形成的液膜基本均匀一致，流动稳定，提高了结晶效率、保证了结晶质量；通过均匀分布布液环底部的布液孔，物料冲着溢流槽底板射出，碰向溢流槽底板再折回向上，保持溢流槽内液面的平静，溢流更加均匀，同时布液孔射出的物料不断冲刷溢流槽底板，避免溢槽槽底部沉淀问题。

附图说明

[0016] 图1是本发明结构示意图。

[0017] 图2是本发明局部结构示意图(1)。

[0018] 图3是本发明局部结构示意图(2)。

[0019] 图4是本发明局部结构示意图(3)。

[0020] 图5是本发明局部结构示意图(4)。

[0021] 图6是本发明A-A剖面示意图。

[0022] 图7是本发明换热管与成膜管、上管板之间连接结构图。

[0023] 图8是本发明成膜管与溢流槽之间位置关系图。

[0024] 图9是本发明成膜管与溢流槽底板之间连接结构图。

[0025] 图10是本发明布液环结构示意图。

具体实施方案

[0026] 参照附图1-10，种降膜结晶器，它包括裙座01、设备本体27、管壳式换热器29、布液系统28以及防涡器3；所述裙座01固定在设备本体27底部，托住设备本体27；所述设备本体

27包括上封头18、下封头2、筒体4，上封头18设置在筒体4顶端，上封头18与筒体4之间通过一组法兰11、法兰12连接，法兰11、法兰12之间通过螺栓24连接，且上封头18上分别设置有物料进口30以及排汽口31，下封头2设置在筒体4底端，且下封头2上设置有物料出口30；所述上封头18内设置有布液系统28，布液系统28固定在管壳式换热器29的上管板10之上，并连通管壳式换热器29；所述下封头2内设置有防涡器3，连通物料出口41。

[0027] 所述管壳式换热器包括筒体4、上管板10、下管板6、环形折流板8、圆形折流板7、换热管9以及管束支撑结构5，上管板10安装在筒体4内部上端，下管板6安装在筒体4内部下端，下管板6下方设置有管束支撑结构5，管束支撑结构5固定安装在筒体4上，上端支撑在下管板6上，上管板10与下管板6之间均匀设置有若干换热管9，换热管9两端分别贯穿上管板10与下管板6，换热管9上端与上管板10之间焊接连接，上管板10与下管板6之间均匀交替设置有若干环形折流板8、圆形折流板7，环形折流板8、圆形折流板7套装在换热管9上，上管板10下方筒体4侧壁上设置有进液口32，下管板6上方筒体4侧壁上设置有出液口41。

[0028] 所述布液系统28包括溢流槽23、溢流槽底板16、以及布液环19，溢流槽23底部设置有溢流槽底板16，溢流槽底板16的边缘与上封头18内壁之间设置有间隙，溢流槽底板16一周均匀设置有三个定孔，位于溢流槽23外侧，通过螺栓15螺母14固定在上管板上，且螺栓15上套装有弹簧13，弹簧13两端分别顶在溢流槽底板16与上管板10上，溢流槽23内设置有若干成膜管22，成膜管22贯穿溢流槽底板16，且与溢流底板16之间焊接连接，成膜管22上端位于同一个水平面内，下端通过若干波纹管20与换热管9相连通，溢流槽23内设置有若干布液环19，布液环19环状分布成膜管22之间，上部通过若干输液管21连通物料进口30，底部一周均匀设置有若干布液孔43，布液孔43出口方向朝下，并与溢流槽底板保持适当距离。

[0029] 所述弹簧13刚性充足，能够稳定支承溢流槽。

[0030] 所述成膜管22上口平面与溢流槽23上口平面平行，距离3mm。

[0031] 所述管束支撑结构5与下管板6之间筒体4侧壁上设置有排净口37，贯穿下管板6，连通管壳式换热器29内部。

[0032] 所述上封头18、下封头2、物料出口41上分别设置有环状蒸汽盘管42，环状蒸汽盘管42两端分别连接外盘管口34，外盘管口34分别设置在上封头18顶部、裙座1侧壁、以及物料出口41上，对上封头、下封头、物料出口内部进行保温。

[0033] 所述上封头18以及管束支撑结构5与下封头之间筒体侧壁上分别设置有人孔33，便于人员进入检修；所述上封头18外侧壁上设置侧壁吊耳35，筒体4下部外侧壁上设置有轴向吊耳36；所述上封头18侧壁、管束支撑结构5与下管板6之间筒体4侧壁以及物料出口42上分别设置有温度计口39。

[0034] 所述裙座1外侧壁设置有爬梯26，延伸至上封头18顶部；裙座1底部一侧设置有检测孔44。

[0035] 本发明使用时，待浓缩的液体从物料进口30注入，经输液管输20送给布液环19，再从布液环19的布液孔43中布出，使溢流槽23中充满液体，液体从成膜管22的上口溢进向下流动，通过波纹管21进入换热管9内，进行降膜蒸发，蒸发蒸汽从上封头出汽口31排出，浓缩后的液体从底部的物料出口41送至下道工序；多余的液体从溢流槽23溢出经溢流排出口40送回料罐重复使用；同时蒸汽由进液口32进入，在环形折流板8与圆形折流板7的引导下成S形穿行于换热管9之间，对换热管9加温，蒸汽冷却后的冷凝水从出液口36排出。

[0036] 本发明优点是，设计合理，结构简单，通过拧动螺母15，调节溢流槽23的水平度，使成膜管22的上口平面达到非常高的水平度要求，保证物料在各换热管9内形成的液膜基本均匀一致，流动稳定，提高了结晶效率、保证了结晶质量；通过均匀分布布液环19底部的布液孔43，物料冲着溢流槽底板16射出，碰向溢流槽底板16再折回向上，保持溢流槽23内液面的平静，溢流更加均匀，同时布液孔43射出的物料不断冲刷溢流槽底板16，避免溢槽槽23底部沉淀问题。

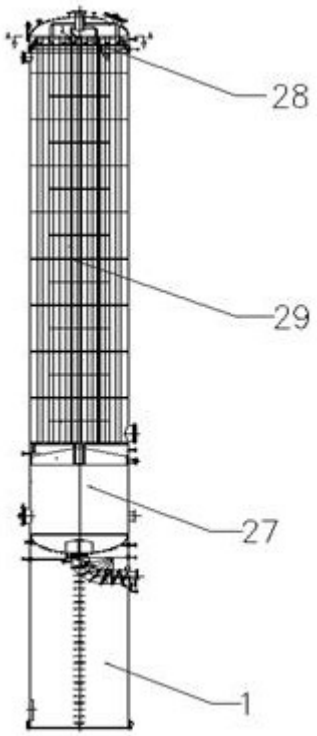


图1

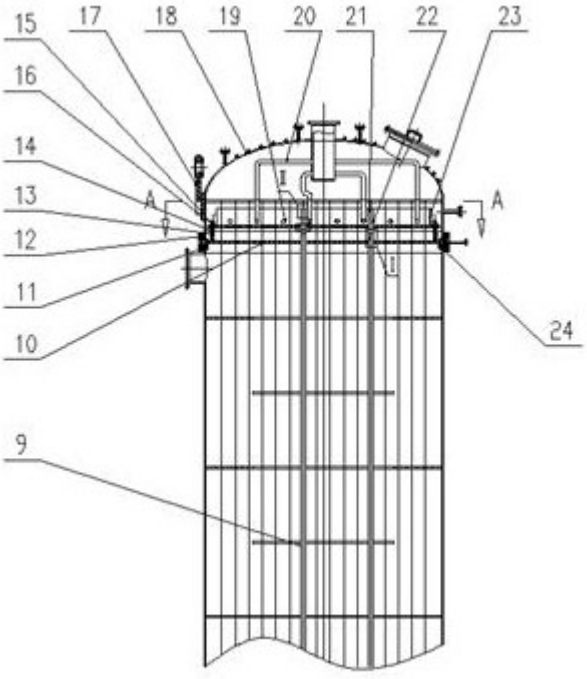


图2

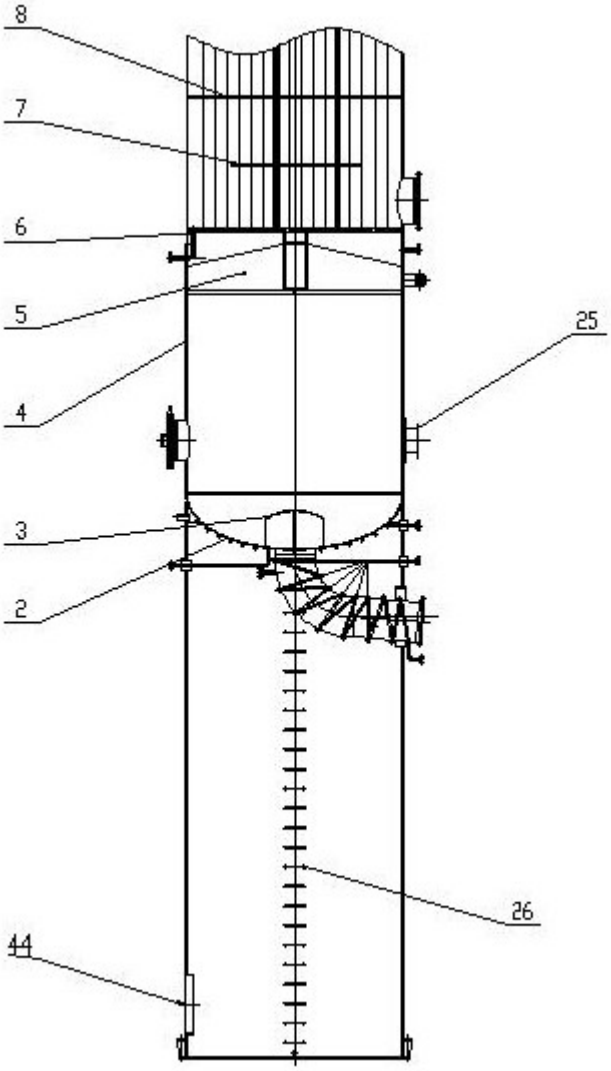


图3

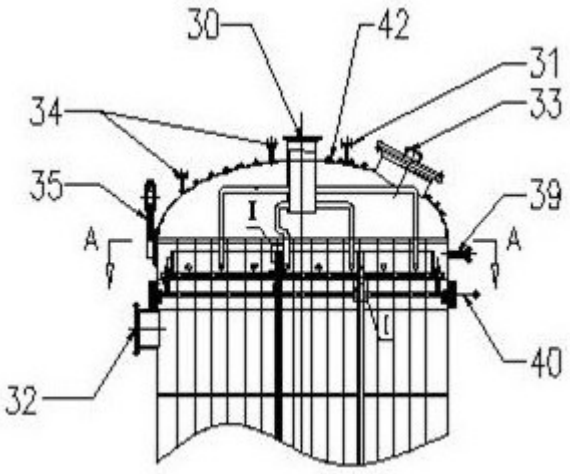


图4

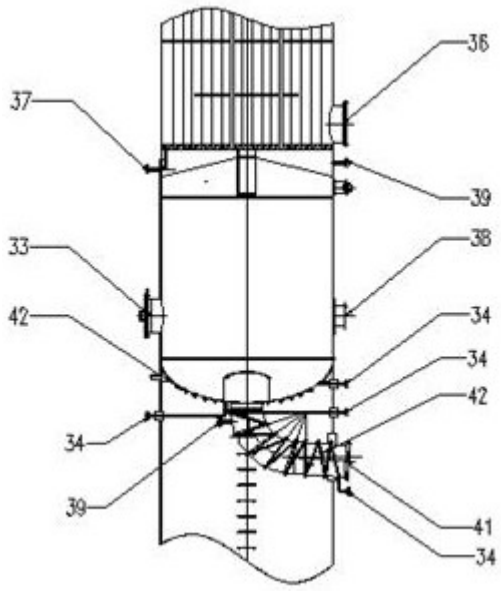


图5

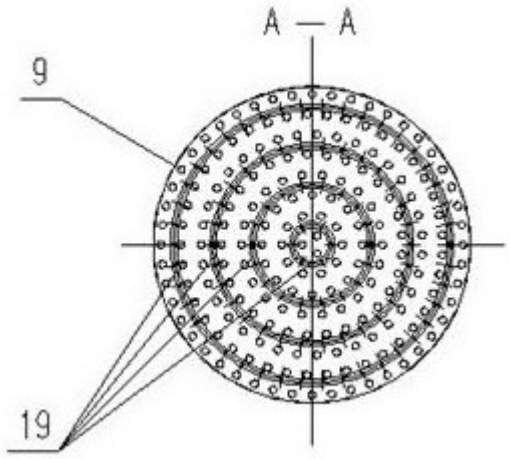


图6

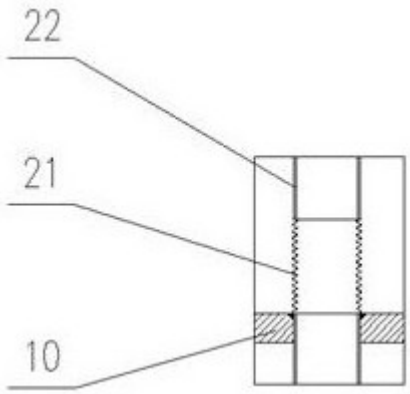


图7

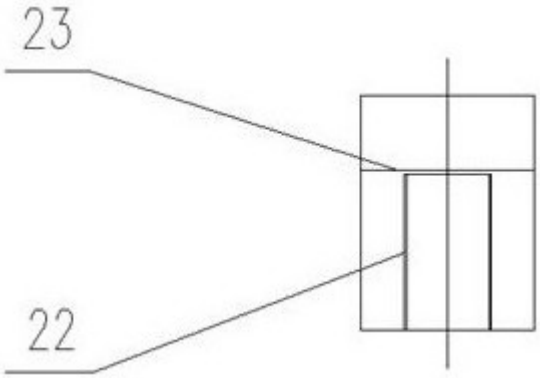


图8

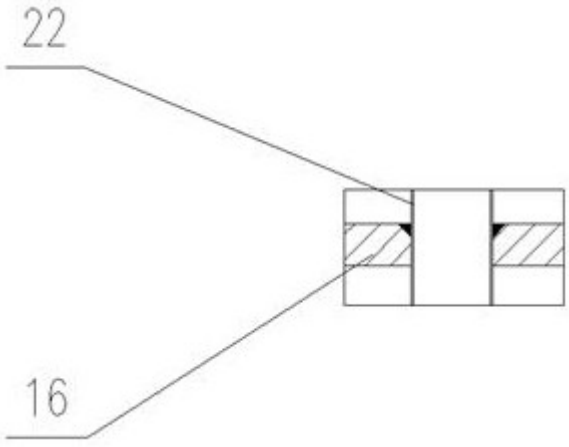


图9

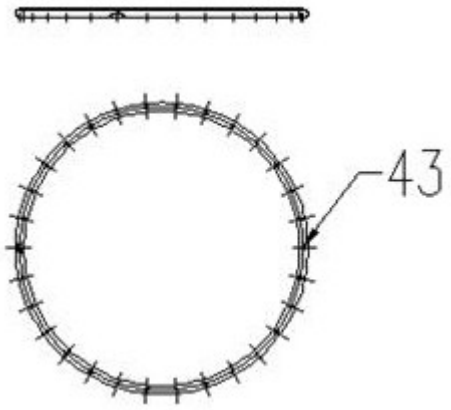


图10