(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111168466 B
(45)授权公告日 2024.12.20

(21)申请号 202010144491.2

(22)申请日 2020.03.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111168466 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(73)专利权人 昂拓科技(苏州)有限公司
地址 215123 江苏省苏州市工业园区出口加工区建屋D幢

(72)发明人 许惠明 肖荣鑫

(74)专利代理机构 南京艾普利德知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32297
专利代理师 顾祥安

(51)Int.Cl.
*B23Q 11/10*(2006.01)
*B23Q 11/12*(2006.01)
*B23Q 11/14*(2006.01)

(56)对比文件
CN 209062681 U,2019.07.05
CN 212122589 U,2020.12.11
CN 204563952 U,2015.08.19

审查员 孙振

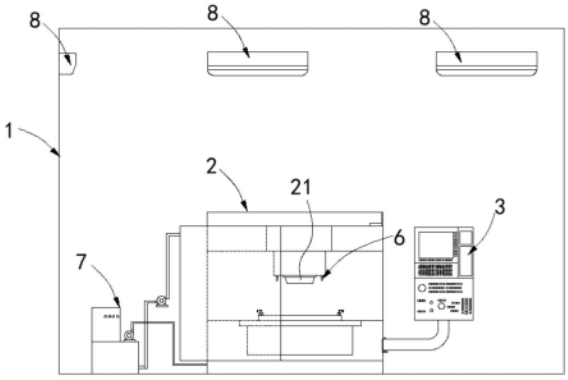
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

# 精密零件恒温加工系统及其加工方法

(57)摘要

本发明揭示了精密零件恒温加工系统及其加工方法,其中精密零件恒温加工系统,包括加工房,形成一封闭的空间;数控机床,位于所述加工房内,其具有可自转及可移动的主轴,所述主轴内具有冷却管道;恒温切削液供应系统,与所述数控机床中的喷头及主轴中的冷却管道连接,具有向所述喷头和主轴提供恒定温度的切削液的结构;环境恒温控制系统,具有使所述加工房内环境维持恒定温度的结构。本方案通过多方面的温度控制结构,从而实现数控机床加工时,环境温度、主轴温度、切削液温度保持恒定,有效地避免了不同因素的温度变化对加工质量产生的影响,充分满足了高静密零件的加工要求,极大地提高了产品的成品率。




CN 111168466 B

1.一种精密零件恒温加工系统的加工方法,其特征在于:

所述精密零件恒温加工系统包括加工房(1),形成一封闭的空间;

数控机床(2),位于所述加工房(1)内,其具有可自转及可移动的主轴(21),所述主轴(21)内具有冷却管道;

恒温切削液供应系统(7),与所述数控机床(2)中的喷头(6)及主轴(21)中的冷却管道连接,具有向所述喷头和主轴提供恒定温度的切削液的结构;

环境恒温控制系统(8),具有使所述加工房(1)内环境维持恒定温度的结构;

所述加工房(1)包括屋顶(11)、地面(12)及多条从屋顶(11)延伸到地面(12)且围合成围墙的分割帘(13);

所述数控机床(2)包括具有内腔的加工仓(22),所述加工仓(22)内设置有主轴(21)及驱动主轴(21)进行升降和自转的主轴驱动机构(23),所述主轴(21)下方设置有工件固定装置(24),所述工件固定装置(24)的下方设置有切削液回流室(25),所述切削液回流室(25)的顶板具有过滤孔;

所述恒温切削液供应系统(7)包括冷却加热器(71),所述冷却加热器(71)的进液端连接回流泵(73),其出液端连接切削液收集槽(74),所述回流泵(73)的进液端通过回流管路(76)连接所述数控机床(2)的切削液回流室(25),所述切削液收集槽(74)通过带泵的供液管路(75)连接所述喷头(6);

所述供液管路(75)还连接所述冷却管道(211),所述冷却管道(211)通过循环管路(77)连接所述回流泵(73)的进液端;

所述喷头(6)围设在所述主轴的四周且跟随主轴同步移动,喷嘴朝向工件固定装置;

所述恒温切削液供应系统(7)还包括为所述冷却加热器(71)供应切削液的切削液配置输送管路(72),所述切削液配置输送管路包括原液桶(721),所述原液桶(721)通过引出管道(722)连接文丘里管(723),所述文丘里管(723)的进液端连接供水管路(724),所述文丘里管(723)的出液端通过出液管(727)连接储液器(728),所述储液器(728)连接所述回流泵(73)的进液端;

所述供水管路(724)包括两条支路,其中一条支路的流体不经过所述文丘里管(723),另一条支路的流体经过所述文丘里管(723);

所述加工仓连接废气排除管路(5),所述废气排除管路(5)包括与加工仓上的出气口连接的排放管(51),所述排放管(51)连接位于所述加工仓外部的排气设备(52),所述排气设备(52)连接水雾过滤器(53),所述排气设备由控制按钮或湿度计(54)发送给控制装置的信号控制启停;

还包括压缩空气输送系统(4),所述压缩空气输送系统(4)包括空压机(401),所述具有过滤结构的供气管路包括与所述空压机(401)连接的管道(402),所述管道(402)连接一压缩空气过滤装置(403)的进气端,所述压缩空气过滤装置(403)的出气端连接配气管路(404),所述配气管路(404)连接各气动元件;

所述压缩空气过滤装置(403)包括第一过滤器(41)、第二过滤器(410),所述第一过滤器和第二过滤器之间设置有第一支路和第二支路,所述第一支路中的气体不经过干燥器,所述第二支路的气体经过干燥器,所述第一支路和第二支路分别导通和关断,控制所述第一支路和第二支路的通断的电磁阀均连接控制装置(3);

所述第一过滤器(41)通过第一三通(42)连接第一管道(43)及第二管道(44),所述第一管道(43)上设置第一电磁阀(45)且连接干燥器(46)的进气端,第二管道(44)上设置有第二电磁阀(47)且连接第二三通(48),所述第二三通(48)通过第三管道(49)连接干燥器(46)的出气端及连接一级第二过滤器(410),所述第三管道(49)上设置有第三电磁阀(420),所述第一电磁阀(45)、第二电磁阀(47)及第三电磁阀(420)均连接所述控制装置(3),并由控制器控制通断;

所述第一过滤器(41)包括内部具有腔体的壳体(411),所述壳体(411)整体为一柱状,并且其上部分为方形,下部分为圆柱状,所述壳体(411)上形成有共轴的进气接口(412)及出气接口(413),所述进气接口(412)和出气接口(413)位于所述壳体(411)的上部分且靠近顶部,所述进气接口(412)的出口端内端正对一弧形的引气罩(414),从而从进气接口(412)进入的气体能够顺着引气罩(414)向下移动;

所述引气罩(414)的下端与一隔板(415)将壳体(411)腔体分成相互隔离的过滤室(416)及出气室(417),所述过滤室(416)由隔板(415)及与所述隔板(415)平行的底板(418)隔离得到,所述底板(418)上共轴设置有过滤滤芯(419),且所述过滤滤芯(419)与所述壳体(411)的内壁保持间隙,所述隔板(415)上形成有与所述过滤滤芯(419)的出气端连通的通孔,所述出气室(417)与出气接口(413)连通,所述底板(418)上有与所述过滤滤芯(419)的排废端对应的通孔;

包括如下步骤:

S1,开启环境恒温控制系统使加工房(1)内的温度恒定在目标温度;

S2,将工件放置于加工房内4-6h,使工件温度与加工房内温度匹配;

S3,将S2步骤的工件放置于数控机床内固定;

S4, 数控机床开启加工,同时恒温切削液供应系统向所述喷头及冷却管道提供恒温切削液,喷头(6)喷出的切削液对刀具和工件的接触位置进行冷却和润滑后,落入到所述切削液回流室中,在经回流管路回到冷却加热器进行冷却或加热到所需要的恒定温度,然后再进入通过供液管路供应给喷头和冷却管道,切削液进入冷却管道后实时对主轴进行冷却,从而使主轴保持恒定的温度,避免过热造成对加工精度的干扰,冷却管道中的切削液流出后经循环管路回到所述冷却加热器再次恢复到恒定温度。

2.根据权利要求1所述的精密零件恒温加工系统的加工方法,其特征在于:所述湿度计(54)为温湿度探头,监控加工仓内的温度信息,并通过与控制装置(3)上的显示屏进行显示,所述湿度计(54)插接在磁吸座(55)中,所述磁吸座(55)上具有安装孔,所述温湿度探头插接在所述安装孔中,所述磁吸座(55)吸附在所述加工仓(22)的内壁上,从而进行湿度计(54)安装位置的调整。

# 精密零件恒温加工系统及其加工方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及机床领域,尤其是精密零件恒温加工系统及其加工方法。

## 背景技术

[0002] 数控机床是数字控制机床的简称,是一种装有程序控制系统的自动化机床。该控制系统能够逻辑地处理具有控制编码或其他符号指令规定的程序,并将其译码,用代码化的数字表示,通过信息载体输入数控装置。经运算处理由数控装置发出各种控制信号,控制机床的动作,按图纸要求的形状和尺寸,自动地将零件加工出来。

[0003] 对于航空件、精密电子、医疗器械等领域的各种高精密零件,其加工精度要求高,而这些精密零件在数控机床加工时对温度的变化非常敏感,有时极微小的温度变化就会造成最终的工件不符合要求。

[0004] 因此,在出现了各种恒温数控机床以减小相应的温度影响,如申请号为201721110930.8、20121339526.3、201610997692.0等现有技术分别揭示的数控机床,它们分别从不同的方面的恒温控制以降低温度的干扰。

[0005] 但是这些方案都是仅从某个方面来解决温度的干扰,而在机床加工中,影响加工精度的温度要求是多方面的,例如数控机床所在环境的温度、冷却液的温度、工件的温度等都会影响到最终的加工精度,因而需要一套综合各温度要素的加工系统以应对高精密零件的加工要求。

## 发明内容

[0006] 本发明的目的就是为了解决现有技术中存在的上述问题,提供一种精密零件恒温加工系统及其加工方法。

[0007] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

[0008] 精密零件恒温加工系统,包括

[0009] 加工房,形成一封闭的空间;

[0010] 数控机床,位于所述加工房内,其具有可自转及可移动的主轴,所述主轴内具有冷却管道;

[0011] 恒温切削液供应系统,与所述数控机床中的喷头及主轴中的冷却管道连接,具有向所述喷头和主轴提供恒定温度的切削液的结构;

[0012] 环境恒温控制系统,具有使所述加工房内环境维持恒定温度的结构。

[0013] 优选的,所述的精密零件恒温加工系统中,所述加工房包括屋顶、地面及多条从屋顶延伸到地面且围合成围墙的分割帘。

[0014] 优选的,所述的精密零件恒温加工系统中,所述数控机床包括具有内腔的加工仓,所述加工仓内设置有主轴及驱动主轴至少进行升降和自转的主轴驱动机构,所述主轴下方设置有工件固定装置,所述工件固定装置的下方设置有切削液回流室,所述切削液回流室的顶板具有过滤孔。

[0015] 优选的,所述的精密零件恒温加工系统中,所述恒温切削液供应系统包括冷却加热器,所述冷却加热器的进液端连接回流泵,其出液端连接切削液收集槽,所述回流泵通过回流管路连接所述数控机床的切削液回流室,所述切削液收集槽通过带泵的供液管路至少连接所述喷头。

[0016] 优选的,所述的精密零件恒温加工系统中,所述供液管路还连接所述冷却管道,所述冷却管道通过循环管路连接所述回流泵。

[0017] 优选的,所述的精密零件恒温加工系统中,所述喷头围设在所述主轴的四周且跟随主轴同步移动,其喷嘴朝向工件固定装置。

[0018] 优选的,所述的精密零件恒温加工系统中,所述恒温切削液供应系统还包括为所述冷却加热器供应切削液的切削液配置输送管路,所述切削液配置输送管路包括原液桶,所述原液桶通过延伸到其底部的引出管道连接一文丘里管,所述文丘里管的进液端连接供水管路,所述供水管路中的电磁阀连接控制装置,所述文丘里管的出液端通过出液管连接储液器,所述储液器连接所述回流泵的进液端。

[0019] 优选的,所述的精密零件恒温加工系统中,所述供水管路包括两条支路,其中一条支路的流体不经过所述文丘里管,另一条支路的流体经过所述文丘里管。

[0020] 优选的,所述的精密零件恒温加工系统中,所述加工仓连接废气排除管路,所述废气排除管路包括与加工仓上的出气口连接的排放管,所述排放管连接位于所述加工仓外部的排气设备,所述排气设备连接水雾过滤器,所述排气设备由控制按钮和/或湿度计发送给控制装置的信号控制启停。

[0021] 精密零件恒温加工系统的加工方法,包括如下步骤:

[0022] S1,开启环境恒温控制系统使加工房内的温度恒定在目标温度;

[0023] S2,将工件放置于加工房内4-6h,使工件温度与加工房内温度匹配;

[0024] S3,将S2步骤的工件放置于数控机床内固定;

[0025] S4, 数控机床开启加工,同时恒温切削液供应系统向所述喷头及冷却管道提供恒温切削液。

[0026] 本发明技术方案的优点主要体现在:

[0027] 本方案通过多方面的温度控制结构,从而实现数控机床加工时,环境温度、主轴温度、切削液温度保持恒定,有效地避免了不同因素的温度变化对加工质量产生的影响,充分满足了高静密零件的加工要求,极大地提高了产品的成品率。

[0028] 本方案的加工房的结构能够方便地进行系统的适应性安装,对场地的要求少,同时极大地方便了物料和人员的进出,使用的灵活性好。

[0029] 本方案的恒温切削液供应系统既可以保证切削液温度的恒定,另一方面可以对切削液进行切削液进行加热或冷却,能够有效地适应工件对不同温度的要求,适用范围更广泛。

[0030] 本方案的切削液即作为切削加工的冷却介质同时作为主轴的冷却介质,主轴冷却与切削加工冷却使用一套系统,有利于简化系统结构,减低设备成本和能耗,同时尽可能保证主轴温度与切削液温度的一致性。

[0031] 本方案的所述恒温切削液供应系统通过管道连接文丘里管及原液桶,再将原液桶的进液端与供水管路连接,使水通过供水管路进入到文丘里管中并从文丘里管的出液端流

出,从而能够利用伯努利原理将原液桶中的原液通过管道吸入到所述文丘里管中并与水混合从而得到一定浓度的溶液。在配置过程中,不需要额外的动力源,能耗少,同时,通过液位计测量溶液储存桶内的溶液高度,当达到高液位时,即可通过控制器控制所述电磁阀的关闭,从而停止配置,控制简单,易于实现。

[0032] 本方案采用控制原液的流量和水源的流量两种方式来实现浓度的控制,增加带锁的保护箱能够有效地避免他人的误操作,保证装置运行地稳定性。

[0033] 而在另一供水管路的结构中,在不需要引入原液时,可以通过关断与文丘里管连接的支路,向溶液储存桶中仅引入水,从而达到更低的浓度以及可以对管路及容器进行清洗,应用的灵活性更好,功能更丰富。

[0034] 本方案的切削液管路与压缩空气供应系统有效的结合,能够更好的对整个系统进行清洗及风干,从而有利于维护加工仓内的环境,降低设备的维护难度,提高使用寿命;并且还可以根据需要采用风冷和吹扫等功能,应用更加灵活性,功能更加丰富。

[0035] 本方案通过在机床上设置排气设备,并通过水雾滤清器对排放的水汽进行过滤,一方面有效地在加工过程中将机床内的水汽排出,在开门时不会出现水雾的情况 ,有利于提高加工效率和改善安全性,另一方面能够有效的避免水汽中的污染物污染环境,改善环境友好性,另外通过按钮和湿度计,可以根据需要进行自动控制和手动控制,应用的灵活性好。

[0036] 本方案的加工方法,通过将工件静置于处于恒定温度的加工房内,能够有效地使工件温度恒定在最优的加工温度条件下, 从而能够与其他温度要素的控制结合以最大程度降低工件温度的影响,保证加工质量。

## 附图说明

[0037] 图 1 是本发明的主视图(图中移动门处于打开状态);

[0038] 图 2 是本发明的加工房的一面的主视图;

[0039] 图 3是本发明的数控机床的主视图(图中移动门处于打开状态,虚线部分为被所述移动门遮盖的内部结构);

[0040] 图4是本发明的固定机构的第一实施例的示意图;

[0041] 图5是本发明的固定机构的第一实施例的示意图;

[0042] 图6是本发明的喷头、主轴的冷却管道与恒温切削液供应系统的连接示意图;

[0043] 图7是本发明的切削液配置输送管路区域的示意图;

[0044] 图8是本发明的切削液配置输送管路中流量调节装置区域的局部端视图;

[0045] 图9是本发明的供水管路的另一实施例的示意图(图中浓度计的安装位置仅仅是示意);

[0046] 图10是本发明具有废气排除管路的示意图;

[0047] 图11是本发明的压缩空气供应系统与气动元件及供液管路连接的示意图(图中隐去供液管路的出液端连接的喷头、冷却管道);

[0048] 图12是本发明的压缩空气过滤装置的示意图;

[0049] 图13是本发明的过滤器的剖视图。

[0050] 上述附图仅仅是对相应结构的示意,并不完全限定设备的实际结构。

## 具体实施方式

[0051] 本发明的目的、优点和特点，将通过下面优选实施例的非限制性说明进行图示和解释。这些实施例仅是应用本发明技术方案的典型范例，凡采取等同替换或者等效变换而形成的技术方案，均落在本发明要求保护的范围之内。

[0052] 在方案的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“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的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。并且，在方案的描述中，以操作人员为参照，靠近操作者的方向为近端，远离操作者的方向为远端。

[0053] 下面结合附图对本发明揭示的精密零件恒温加工系统进行阐述，如附图1所示，其包括一加工房1，所述加工房1形成一封闭的空间，用于为放置系统中的各种设备，所述加工房1可以是一间已知的具有门的房间的结构，但是这种房间结构对于人员、物料的进出及应用场景、组装等存在一定的不便。

[0054] 优选的，如附图2所示，所述加工房1包括屋顶11、地面12及多条从屋顶11延伸到地面12且围合成围墙的分割帘13，所述分割帘13可以是各种入口的防风帘，优选的，所述分割帘13为一PVC磁吸帘，即PVC帘的两侧设置有磁铁，从而多个分割帘能够稳定的吸附在一起，从而减小缝隙导致的漏风的情况，同时，分割帘13能够在任一位置相对容易的打开，极大地方便了人员及物料的进出，以及更便利地应用工业现场环境进行加工房1的成型。

[0055] 如附图1所示，所述加工房1内安装有数控机床2，所述数控机床2可以是已知的各种数控机床的结构，典型的示例中，如附图3所示，所述数控机床2包括具有内腔的加工仓22，所述加工仓22可以是各种尺寸及形状的数控机床的舱体的结构，其具有可自动开闭的移动门221，所述移动门221连接控制装置3，所述控制装置3上设置有控制所述移动门221开闭的开关按钮。

[0056] 所述控制装置3可以是已知的各种数控机床的控制设备，例如是PLC与主控电脑的结合，如附图3所示，所述控制装置3可以包括各种控制按钮、键盘、显示器、指示灯等，其具体结构为已知技术，此处不作赘述。并且与很多现有的数控机床一样，所述控制装置3可以直接设置在所述加工仓22上，也可以固定于加工仓22旁的可绕一轴公转的安装座上，本方案中，控制装置固定于安装座上。

[0057] 如附图3所示，所述加工仓22中设置有各种进行切削加工的装置，所述切屑加工的装置包括已知的各种数控机床中的用于固定工件的工件固定装置及用于对工件进行切削、钻孔、研磨、冲孔等各种操作的加工结构。

[0058] 如附图3所示，所述加工结构包括轴线与水平面垂直的主轴21，所述主轴21可以是已知的各种主轴的结构，所述主轴21的底面上设置有用于可拆卸地安装刀具(图中未示出)的刀具安装座(图中未示出)。所述主轴21至少进行升降和自转运动，所述主轴21的运动由与其连接的主轴驱动机构23实现，所述主轴驱动机构23包括与主轴21连接并将主轴驱动电机(图中未示出处)的扭矩传递给主轴21驱动其自转的主轴箱231，所述主轴箱231连接各种已知的驱动其进行多轴移动的进给结构232，当然，所述主轴驱动机构23也可以是如申请号为201910092094.2、201721104814.5、201711377470.X等现有技术所揭示的结构。

[0059] 所述主轴21内具有冷却管道211,所述冷却管道211的具体结构为已知技术,例如,可以是申请号为201811460313.X、201110124602.4、201811075374.4、201780085466.8等现有技术所述揭示的冷却通道的结构,此处不作限定。

[0060] 如附图3所示,所述主轴21下方设置有工件固定装置24,所述工件固定装置24可以是已知的各种具有工件固定结构的设备,例如可以是气动卡盘或气动夹爪等,并且其还可以连接驱动其移动和转动的结构。

[0061] 优选的结构中,如附图3所示,所述工件固定装置24包括一挂壁式的支撑台241,所述支撑台241上设置有一连接块242,所述连接块242的顶部凹设有一组截面为“凸”字形且延伸方向平行的长槽2421,所述连接块242上设置有定位座243, 所述定位座243上具有放置工件及限定工件的结构,例如其上具有与工件对应的定位销、孔、槽、凸块等结构(图中未示出),所述定位座243上分布有一组固定机构244。

[0062] 所述固定机构244可以是已知的各种手动固定或自动固定的结构,在一种手动固定的方式中,如附图4所示,每个所述固定机构244包括L形压块2444,所述L形压块2444的头端朝外,并且在L形压块2444的水平部上形成有一沿水平部的延伸方向延伸的腰型孔2445,一位于所述连接块242的凸字形长槽中的螺栓2446穿过所述定位座243及腰型孔2445并螺接至位于所述L形压块244上方的螺母2447。在一种自动固定的方式中,如附图5所示,所述固定机构244包括旋转下压气缸2441,所述旋转下压气缸2441的伸缩杆可以上下移动及自转,其安装位置可以与上述的支座2444的位置一致,所述旋转下压气缸2441的气缸轴上设置有一朝向外侧的压头2442,所述压头2442的下压面设置有软质垫块2443,例如可以是软质塑料、橡胶、硅胶等,从而可以有效地避免对工件表面造成损伤,同时可以改善紧固的稳定性。如附图3所示,在所述数控机床2的加工仓中设置有喷头6,所述喷头6用于在切削时喷射切削液以进行冷却和润滑,优选的实施例中,所述喷头6分布在所述主轴21的外围并且固定在所述主轴箱231的底部,从而可以跟随所述主轴21同步移动以保证切削液有效地喷射到加工位置进行冷却和加工,所述喷头6的喷嘴朝下对准工件固定装置。

[0063] 如附图6所示,所述喷头6及主轴21中的冷却管道211均连接为它们供应恒定温度的切削液的恒温切削液供应系统7,并且如附图3所示,所述工件固定装置24的下方设置有切削液回流室25,所述切削液回流室25的顶板251具有过滤孔,从而喷头6喷出的切削液可以通过顶板251中回流至所述切削液回流室中,所述切削液回流室连接所述恒温切削液供应系统7。

[0064] 如附图6所示,所述恒温切削液供应系统7包括冷却加热器71,所述切削液加热器71具有对进入其内的流体(切削液)进行加热或冷却到固定温度并输出的结构,例如其内具有一类似于空调的热交换器结构,其具体结构为已知技术,不是本方案的保护点,此处不作赘述。

[0065] 如附图6所示,所述冷却加热器71的进液端连接回流泵73的出液端,所述回流泵73的进液端连接回流管路76,所述回流管路76连接所述切削液回流室25,从而可以把所述切削液回流室25中的切削液抽回至所述冷却加热器71进行冷却以进行再次供应给喷头6。所述冷却加热器71的出液端与一位于所述冷却加热器71下方的切削液收集槽74连通,所述切削液收集槽74的出液端通过供液管路75至少连接所述喷头6,所述供液管路75带有泵751等驱动流体流动的结构。所述回流泵73及泵751均连接控制装置3,当然在其他实施例中,所述

恒温切削液供应系统7也可以具有独立的控制柜,恒温切削液供应系统7中的各种电器元件均连接所述控制柜,由所述控制柜控制恒温切削液供应系统7的运行,所述控制柜的具体结构及其控制原理为已知技术,此处不作限定。

[0066] 如附图6所示,所述供液管路75还可以连接所述主轴21的冷却通道211的进液口,所述冷却通道211的出液口连接循环管路77,所述循环管路77连接所述回流泵73的进液端,具体的,所述循环管路77可以通过三通连接所述回流管路76,并且循环管路77和回流管路76上设置有阀体(图中未标记),如手动阀或电磁阀,阀体靠近管路的进液端,从而主轴21中的切削液能够回流到所述冷却加热器71中进行再次冷却以保持恒定温度。

[0067] 当然在其他实施例中,所述主轴21的冷却通道211也可以连接一独立的恒温切削液供应管路,即具有另外一套由上述冷却加热器71、回流泵73、切削液收集槽74、供液管路75等构成的结构,以单独为所述主轴的冷却通道211来提供切削液,此时,可以用水来代替切削时使用的切削液。

[0068] 进一步,如附图6所示,所述恒温切削液供应系统7还包括为所述冷却加热器71供应满足要求的切削液(切削液)的切削液配置输送管路72,如附图7所示,所述切削液配置输送管路72包括原液桶721,所述原液桶721通过延伸到其底部的引出管道722连接一文丘里管723,所述文丘里管723的进液端连接供水管路724,所述供水管路724中的电磁阀725连接控制装置3或独立的控制柜(图中未示出),所述文丘里管723的出液端通过出液管727连接储液器728,所述储液器728的顶部设置有至少用于测量高液位的液位计729,所述液位计729连接控制装置3或控制柜。所述储液器728通过管路7230连接所述回流泵73,从而通过回流泵73与所述冷却加热器71连接实现供液,所述管路7230与所述回流管路76并联连接,例如通过三通连接所述回流泵73的进液端,它们的出液端位置分别设置有阀体7240、761,例如可以是手动阀或电磁阀等,可以根据加工需要控制相应阀体的开闭以实现相应管路的通断控制。

[0069] 上述的切削液配置输送管路72工作时,通过控制箱或控制装置3上的控制按钮打开所述电磁阀745使水通过供水管路724进入到所述文丘里管723中,水从文丘里管723的出液端流出,从而能够利用伯努利原理将原液桶721中的原液通过引出管道722吸入到所述文丘里管723中并与水混合从而得到一定浓度的溶液。在配置过程中,不需要额外的动力源,能耗少,易于控制。

[0070] 另外,为了方便控制配置的溶液的浓度,在一种实施例中,如附图7、附图8所示,在所述管道上还设置有流量调节装置7210,所述流量调节装置7210位于所述原液桶721的外部,通过手动调节所述流量调节装置7210的调节部72101如转盘可以来调节流量大小从而可以调节原液的流出量,进而实现对最终配置得到的溶液的浓度的调控。

[0071] 另外,由于流量调节装置7210位于外部,而溶液的浓度有较高的精度要求,因此,需要避免流量调节装置7210的调节部72101被非工作人员误操作,对应的,如附图8所示,所述流量调节装置7210的调节部位于防护箱7220内,所述防护箱7220所述防护箱7220具有锁图中未示出,所述锁优选为挂锁,所述防护箱7220包裹罩体及盖板,所述盖板上具有孔以便所述流量调节装置7210安装,并且所述盖板和罩体的侧壁具有位置匹配的通孔以供挂锁的U形头部穿过从而锁住,此处为已知技术,不作赘述。

[0072] 并且,为了方便在异常情况下,更好的手动控制配液管路,如附图9所示,在所述供

水管路724还包括位于所述位于电磁阀725和文丘里管723之间的第一阀体7241,所述第一阀体7241优选为手动阀,常态下,第一阀体7241保持常开状态,异常时,从而可以通过手动关闭第一阀体7241即可停止供水。

[0073] 在另一控制浓度的实施例中,还可以省去所述流量调节装置7210,而通过供水管路724的结构设计来实现,例如附图9所示,所述供水管路724包括第三支路和第四支路,所述第三支路包括主管道7242,所述主管道7242连接水源,例如可供水的水龙头图中未示出,所述电磁阀725设置于所述主管道7242上或者设置在主管道7242与水源之间的管道上所述主管道7242通过第三三通7243连接第一支管7244,所述第一支管7244连接所述文丘里管且其上设置有第二阀体7245,所述第三支路还包括与所述文丘里管的出液端连接的第二支管7246,所述第二支管7246上具有第三阀体7247且其输出端连接第四三通7248,所述第四三通7248的一端接所述出液管727,其另一端通过第四支路连接所述第三三通7243,所述第四支路包括连接所述第三三通7243和第四三通7248的管道7249,所述管道7249上设置有第一阀体7241、流量控制阀72410及第四阀体72420,所述第一、第二、第三、第四阀体均为电磁阀且连接所述控制装置,所述储液器728中设置有浓度计7250,所述浓度计7250连接所述控制装置。因此,在进行配液时,通过所述浓度计7250可以实时检测储液器728内的溶液浓度,并且通过调节所述第一阀体的开闭及第二阀体的流量,从而可以有效地调节溶液浓度。

[0074] 并且,在一种全自动配置的实施例,所述液位计729优选为高低位液位计,例如可以是浮球液位计等,所述高低位液位计测得储液器728中的液位处于低位时,控制装置3控制所述电磁阀725打开供水,从而进行配液,当储液器728内的液位到达高位时,则控制装置关闭所述电磁阀725停止配液。此时,可以通过外部管道将储液器728中的溶液输送到相应的使用场景。

[0075] 进一步,由于切削液的存在,加工时,加工仓22内会产生较大的雾气,在加工仓的门打开时,往往需要一定的时间散气后才能进行人工上下料等操作,影响了加工效率,因此,如附图10所示,在所述加工仓22连接废气排除管路5,所述废气排除管路5包括所述加工仓22的顶部设置有排气设备52,所述排气设备52可以是已知的各种排风扇、排气扇的结构,此处为已知技术不作赘述。所述排气设备52的进气端通过排放管51连接所述加工仓22上的排气口222,所述排放管51为波纹管,所述波纹管的两端通过可调箍与排气口及进气端密封连接;进一步,为了保证连接地稳定性和密封性,在所述波纹管的两端内壁处分别设置有金属环图中未示,所述金属环的内壁设置有密封圈图中未示出。

[0076] 如附图10所示,所述排气设备52的出气端连接水雾过滤器53,所述水雾过滤器53可以是已知的各种能够对气体中的水汽、油污等进行过滤的结构,此处为已知技术,并且所述水雾过滤器53的滤芯531优选显露于外部,所述水雾过滤器53通过一管道(图中未示出)将过滤后的气体排出到所述加工房外部,从而避免排出的气体对加工房内的温度产生干扰。

[0077] 所述控制装置3控制所述排气设备52启动时,可以将加工仓内的气体通过排气口12、排放管51、排气设备52引入到所述水雾过滤器53,从而过滤掉气流中的水汽和油污排放。

[0078] 如附图13所示,为了方便对所述排气设备52的启停控制,可以通过设置于所述控制装置3上的控制按钮启停按钮来产生触发信号,控制装置3根据相应的触发信号控制排气

设备52的关闭,此时需要手动操作触发。

[0079] 进一步,如附图10所示,所述排气设备52的启停控制,还可以通过与所述控制装置3连接的湿度计54产生的触发信号给控制装置3,控制装置3再控制排气设备52的启停,具体的,当湿度计54检测到的加工仓内的湿度达到一定的高阈值时,控制装置3启动所述排气设备进行排风,但湿度计54检测得到湿度达到一定的低阈值时,停止所述排气设备。

[0080] 所述湿度计54是各种具有检测湿度的传感器,优选的,所述湿度计54为温湿度探头,其同时可以监控加工仓内的温度信息,并通过与控制装置3上的显示屏进行显示,从而方便工作人员了解加工仓内温度,避免高温带来的设备和工作人员的安全事故。

[0081] 并且,如附图13所示,为了方便所述湿度计54的安装,优选所述湿度计54插接在一磁吸座55中,所述磁吸座55上具有一安装孔,所述温湿度探头插接在所述安装孔中,所述磁吸座55吸附在所述加工仓22的内壁上,从而可以方便的进行湿度计54安装位置的调整,提高灵活性。

[0082] 进一步,在加工过程中,除了主轴温度、切削液温度会对加工精度产生影响,机床所在环境的温度也会一定程度影响到加工精度,因此,需要对加工房1内的环境温度进行有效地控制。

[0083] 对应的,如附图1所示,所述精密零件恒温加工系统还包括环境恒温控制系统8,具有使所述加工房1内环境维持恒定温度的结构。所述环境恒温控制系统8可以是已知的各种中央空调系统或壁挂式空调或柜式空调等,并且,空调的出风口朝下,从而能够使气流能够尽快吹向数控机床,通过空调的遥控或者控制面板即可有效地控制加工房1内的温度处于目标温度下。

[0084] 另外,在常规的数控机床2中,压缩空气具有较大的使用需要,例如移动门、主轴驱动机构的气动元件(气缸、气动马达等)、工件固定装置的气动卡盘等都需要通过压缩空气来驱动,因此需要为数控机床提供相应的压缩空气输送系统4,常规的压缩空气输送系统4通过空压机产生压缩空气并通过对应的管路输送给各气动元件,但是空压机产生的压缩空气中常常存在一定的水蒸气,这些水蒸气进入气动元件后一方面会增加气动元件及气体设备生锈腐蚀的风险,另一方面在管路存在一定泄露的情况下,会增加机床内的水汽。

[0085] 因此,在优选的实施例中,如附图11所示,上述的各气动元件均连接压缩空气输送系统4,所述压缩空气输送系统4包括空压机401及具有过滤结构的供气管路,从而可以通过供气管路的过滤结构对压缩空气进行有选择地过滤以满足不同的工作要求。

[0086] 如附图11所示,所述压缩空气供应系统4包括空压机401,所述具有过滤结构的供气管路包括与所述空压机401连接的管道402,所述管道402连接一压缩空气过滤装置403的进气端,所述压缩空气过滤装置403的出气端连接配气管路404,所述配气管路404连接上述各气动元件。

[0087] 如附图12所示,所述压缩空气过滤装置403包括第一过滤器41、第二过滤器410,所述第一过滤器和第二过滤器之间设置有第一支路和第二支路,所述第一支路中的气体不经过干燥器,所述第二支路的气体经过干燥器,所述第一支路和第二支路可以分别导通和关断,控制所述第一支路和第二支路的通断的电磁阀均连接所述控制装置3,当然,所述压缩空气输送系统4也可以具有独立的控制柜,控制柜连接系统4中的电气元件,并控制相应的电气元件工作,此处控制柜是已知技术,不作赘述。

[0088] 如附图12所示,所述第一过滤器41通过第一三通42连接第一管道43及第二管道44,所述第一管道43上设置第一电磁阀45且连接一干燥器46的进气端,第二管道44上设置有第二电磁阀47且连接第二三通48,所述第二三通48通过第三管道7249连接干燥器46的出气端及连接至少一级第二过滤器410,所述第三管道7249上设置有第三电磁阀420,所述第一电磁阀45、第二电磁阀47及第三电磁阀420均连接所述控制装置3,并由所述控制器控制通断,所述控制装置3具体根据加工仓22内的湿度来控制它们工作。

[0089] 例如当打开第二电磁阀47,关闭第一电磁阀45和第三电磁阀420时,加工仓22内的湿度仍达标,则保持此状态进行供气;反之,当湿度不达标时,控制装置3关闭第二电磁阀47,打开第一电磁阀45和第三电磁阀420。当然第一电磁阀、第二电磁阀也可以是闸阀等手动阀。

[0090] 本方案的压缩空气供应系统各部件进行了有效地集成,使得系统整体的结构大大缩小,适用于各种工业环境中,整体结构小巧紧凑,不需要大量的储存罐体,成本低;同时,通过设置两条并行的管路,使一条经过干燥器,一条不经过干燥器,从而可以根据实际干燥度的需要选择让压缩气体是否经过干燥器,应用的灵活性好。

[0091] 其中,所述第一过滤器41和第二过滤器410结构相同,它们可以是已知的各种可行的气体过滤器,优选的结构中,以第一过滤器41为例进行说明。

[0092] 如附图13所示,所述第一过滤器41包括内部具有腔体的壳体411,所述壳体411整体为一柱状,并且其上部分为方形,下部分为圆柱状,所述壳体411上形成有共轴的进气接口412及出气接口413,所述进气接口412和出气接口413位于所述壳体411的上部分且靠近顶部,所述进气接口412的出口端内端正对一弧形的引气罩414,从而从进气接口412进入的气体能够顺着引气罩414向下移动,以让气流流动更加流畅,减小阻力导致的气流紊乱,同时增加气流的流速,提高效率。

[0093] 如附图13所示,所述引气罩414的下端与一隔板415将壳体411腔体分成相互隔离的过滤室416及出气室417,所述过滤室416由隔板415及与所述隔板415平行的底板418隔离得到,所述底板418上共轴设置有过滤滤芯419,所述过滤滤芯419可以是已知的各种滤芯结构,此处为已知技术,不作限定,且所述过滤滤芯419与所述壳体411的内壁保持间隙,从而进入到过滤室416中的气体能够从过滤滤芯419的外周进入进行过滤,并且所述过滤滤芯419的出气端与出气室417连通,具体的,在所述隔板415上形成有与所述过滤滤芯419的出气端连通的通孔,所述出气室417与出气接口413连通,从而过滤滤芯419过滤后的气体能够通过通孔进入到所述出气室17从出气接口413排出。所述过滤滤芯419的排废端与所述过滤实415的排废室4110连通,即在所述底板418上形成有与所述过滤滤芯419的排废端对应的通孔,从而过滤滤芯419过滤后的废液能够通过通孔进入到排废室410排出到所述第一过滤器41外。

[0094] 进一步,如附图12所示,所述第一过滤器41和第二过滤器410的排液端分别连接一出液管430,所述出液管430通过一三通440连接,所述三通440连接一排水管450,所述排水管450连接所述干燥器的集液槽(图中未示出);当所述第二过滤器410为多个时,还可以再通过额外的管道及三通将多个第二过滤410的排液端连接形成一具有多条并行排液支路的管路系统。

[0095] 所述第一三通42、第二三通48可以是已知的各种形状和材质的三通接头,例如可

以是T形、Y形的金属或塑料三通接头，优选为T形金属三通接头，并且三通接头的每个接口具有内螺纹，从而方便进行管道地拆装。

[0096] 所述第一管道43、第二管道44、第三管道49可以是已知的各种可以输送流体的管材，例如可以是圆管、方管等，同时其可以是塑料管或金属管，优选为金属管，并且每个管的两端具有与所述三通接口上的内螺纹对应的外螺纹。进一步优选，所述第二管道44为挠性管，从而在进行管道连接时，能够方便的进行安装，同时不影响整体结构的稳定性。

[0097] 所述干燥器46可以是已知的各种气体干燥设备，例如所述干燥器6可以是冷冻式干燥机或吸附式干燥机，此处为已知技术，不作赘述，优选的外形中，所述干燥器46具有长方体的外壳。进一步，为了方便进行供气流量的监控，如附图12所示，在所述第二过滤器410的出气端连接有流量调节器460，所述流量调节器可以是质量流量控制器、流量调节阀等，此处流量调节器460的具体结构为已知技术，不作赘述。

[0098] 另外，在一优选的实施例中，如附图11所示，所述喷头6不仅连接切削液供应管路，还连接上述的压缩空气供应系统的配气管路404，即配气管路404还具有一路4041与所述喷头6连接，从而在一可行的方式中，在加工完成后，可以通过所述恒温切削液供应系统7向喷头仅供应清水，从而对整个管路及加工仓内部进行清洗，并且在清洗完成后，可以通过向喷头6向加工仓内喷射压缩空气，从而使加工仓内尽快风干，有效地改善了设备的使用环境和寿命。

[0099] 整个系统中，如果阀体为电磁阀，则它们均连接至所述控制装置3或对应系统的控制柜或控制箱，从而可以实现自动化控制。

[0100] 上述的精密零件恒温加工系统的加工方法，包括如下步骤：

[0101] S1，开启环境恒温控制系统8，使加工房1内的温度恒定在目标温度，例如使加工房1内的温度稳定在25℃。

[0102] S2，将工件放置于加工房内4-6h，在加工房1内稳定的温度环境下，通过热传递，使工件的温度与加工房内温度匹配，并且长时间的静置可以是工件的内外温度保持一致，避免由于工件自身的内外温度差导致加工精度降低。

[0103] S3，将S2步骤的工件放置于数控机床的定位座上定位，并通过所述固定机构244将工件固定。

[0104] S4，数控机床开启通过主轴21上的刀具的移动对工件进行加工，主轴21启动的同时或之前或之后，所述恒温切削液供应系统7的泵启动向所述喷头6及冷却管道提供恒温切削液，喷头6喷出的切削液对刀具和工件的接触位置进行冷却和润滑后，落入到所述切削液回流室中，在经回流管路回到冷却加热器进行冷却或加热到所需要的恒定温度，然后再进入通过供液管路供应给喷头和冷却管道，切削液进入冷却管道后实时对主轴进行冷却，从而使主轴保持恒定的温度，避免过热造成对加工精度的干扰，冷却管道中的切削液流出后经循环管路回到所述冷却加热器再次恢复到恒定温度。

[0105] 在加工结束后，可以关断经过文丘里管的支路，从而仅供应清水，并通过清水对整个管路及加工仓内进行清洗，清洗后可以通过压缩空气供应系统向喷嘴供应压缩气体进行风干，或者可以通过风冷的方式进行冷却或通过吹气的方式对工件固定装置进行吹扫。

[0106] 本发明尚有多种实施方式，凡采用等同变换或者等效变换而形成的所有技术方案，均落在本发明的保护范围之内。

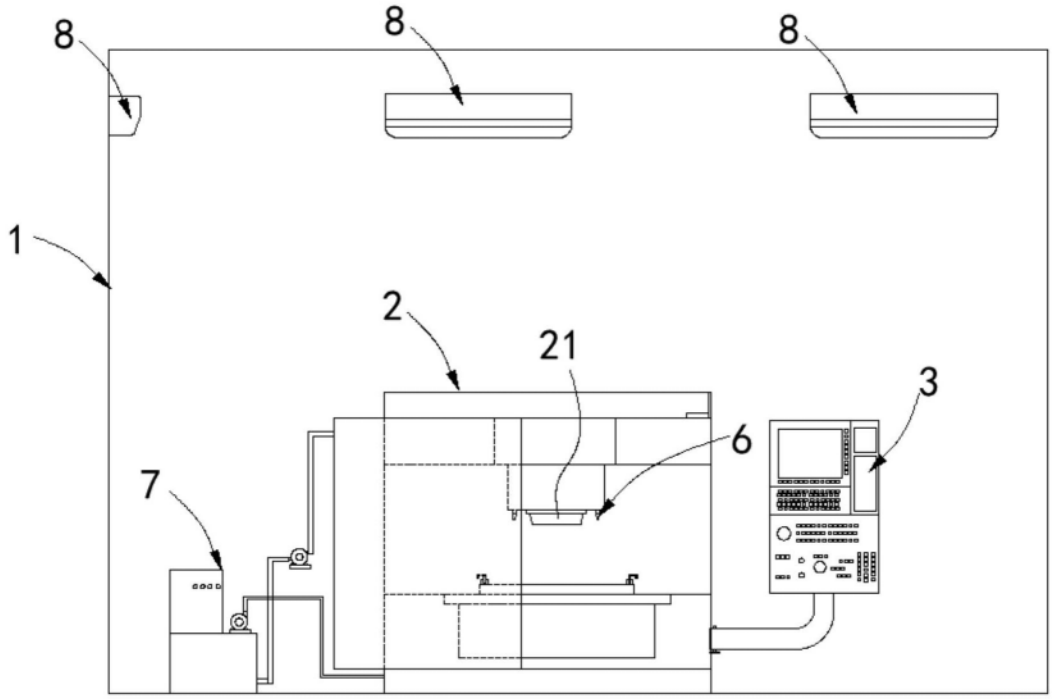



图1

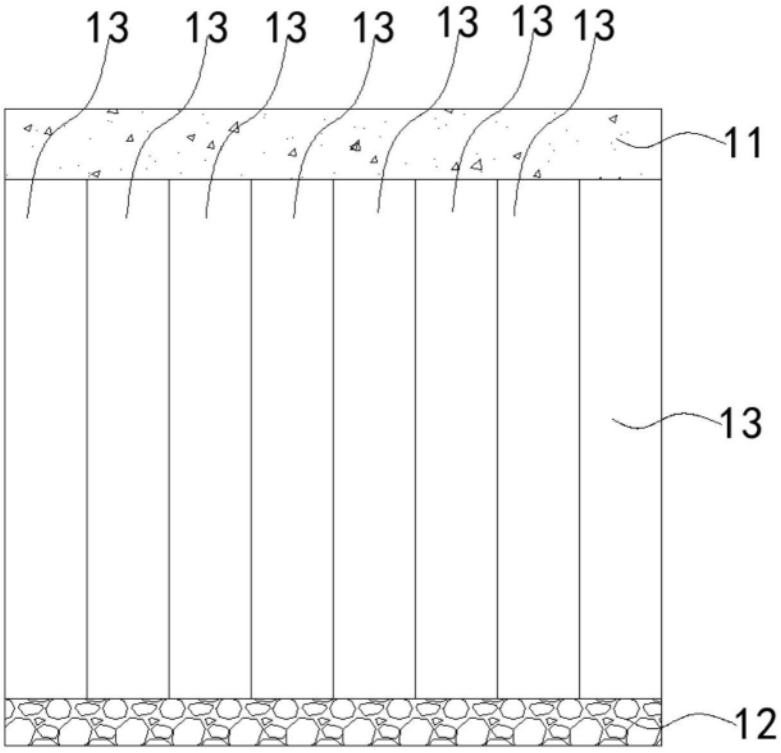



图2

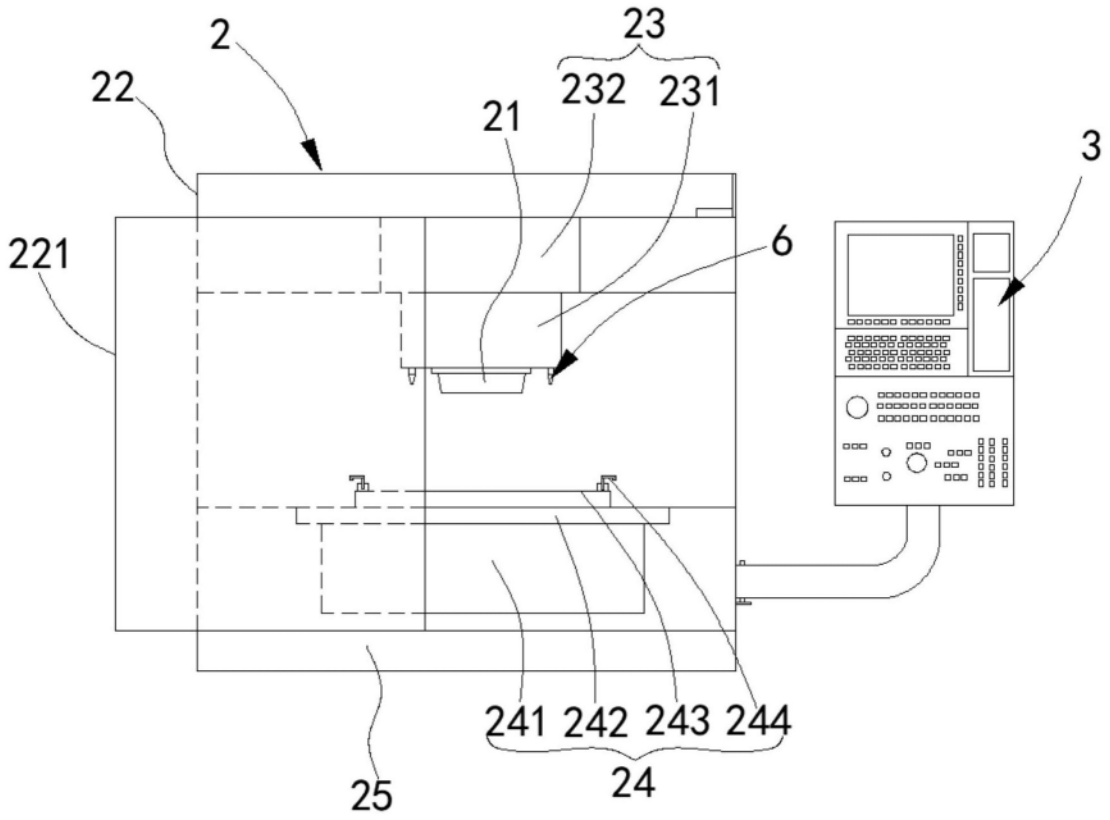

2
23
22
232
231
21
3
221
6
241
242
243
244
25
24

图3

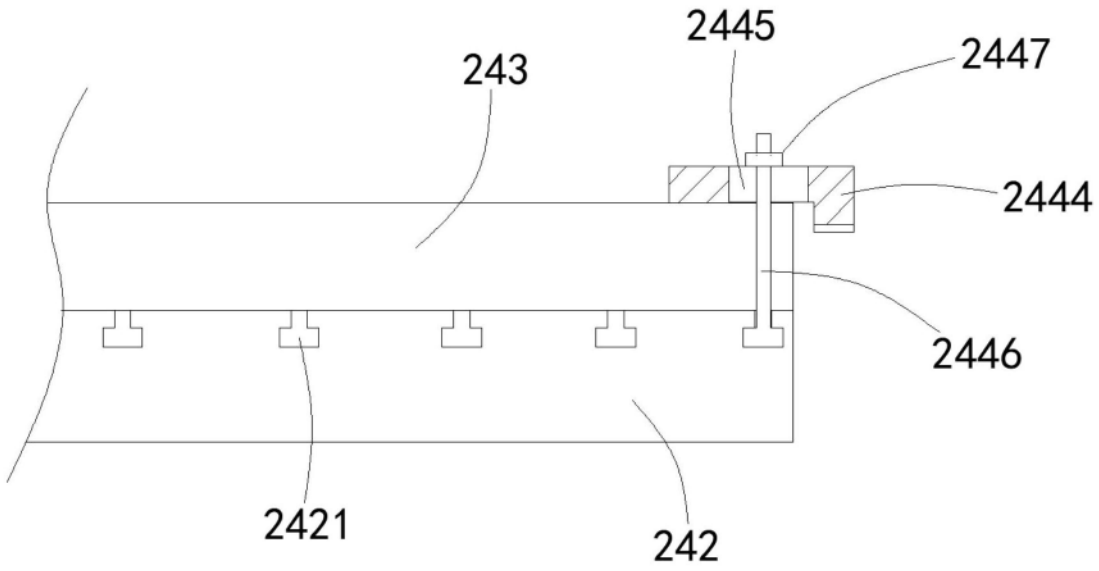

2445
2447
243
2444
2446
2421
242

图4

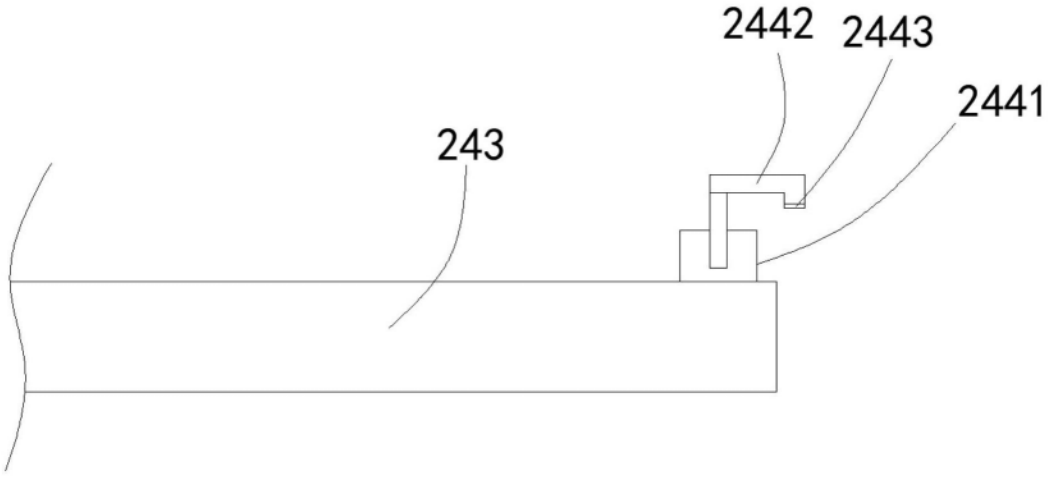



图5

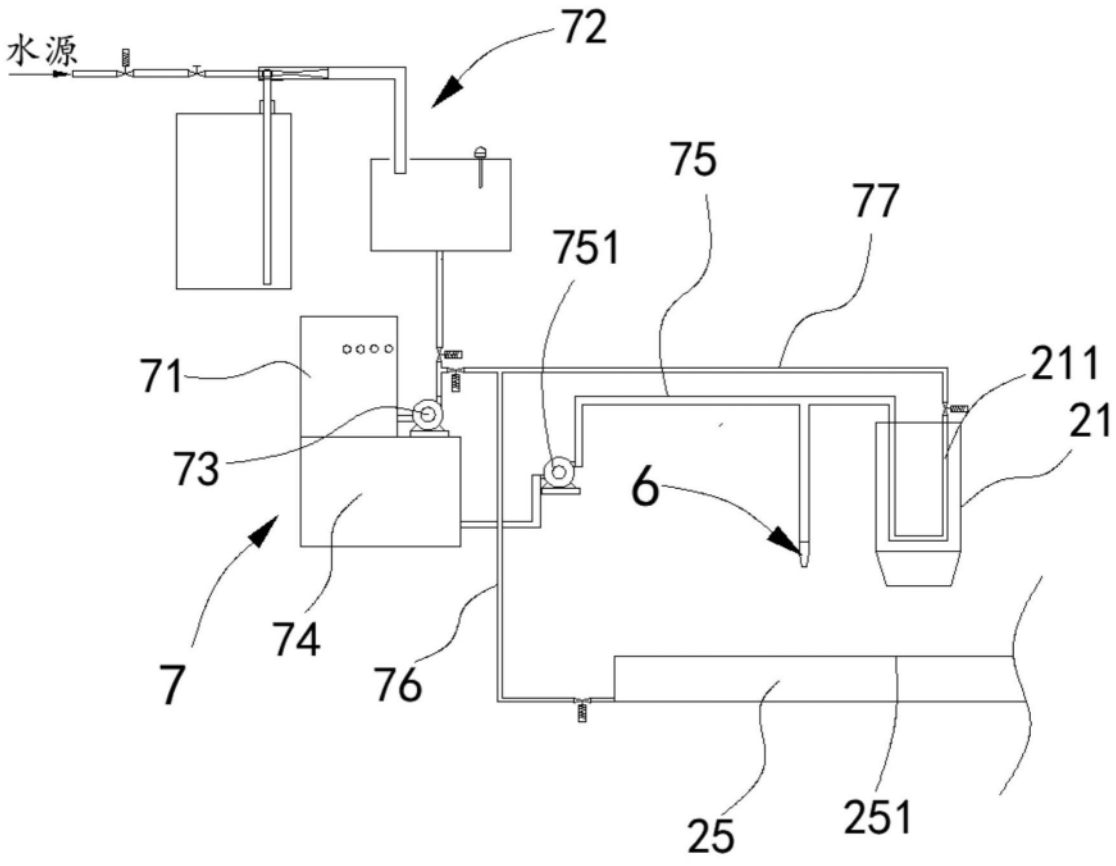



图6

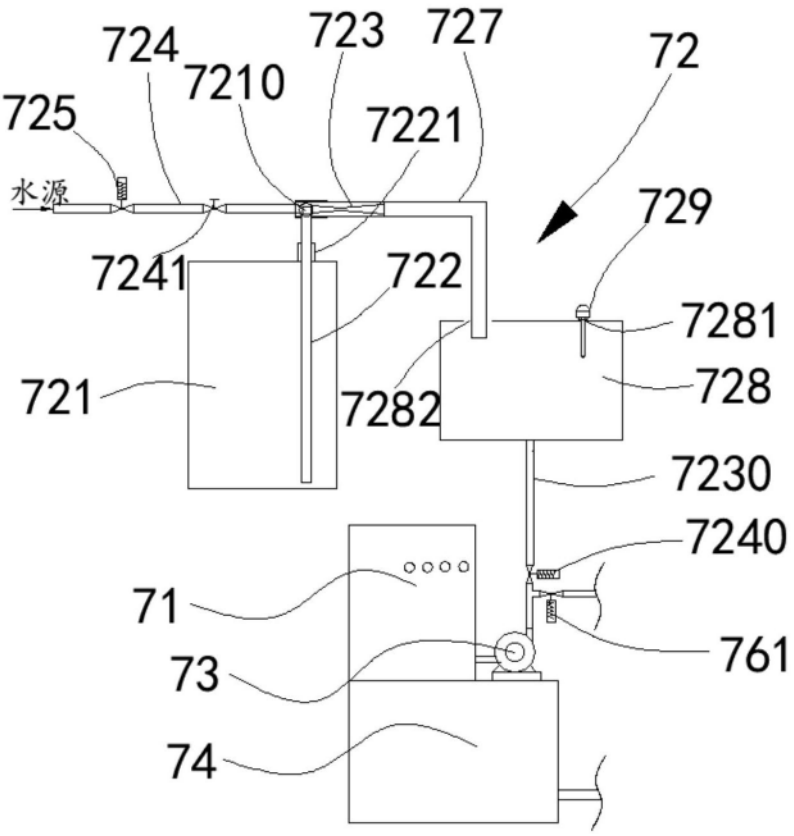

724
723
727
72
7210
725
7221
水源
729
7241
722
7281
721
7282
728
7230
7240
71
761
73
74

图7

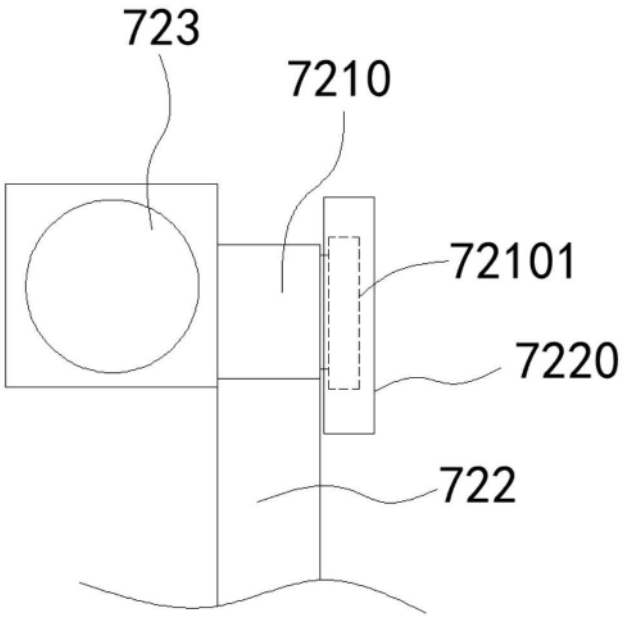

723
7210
72101
7220
722

图8

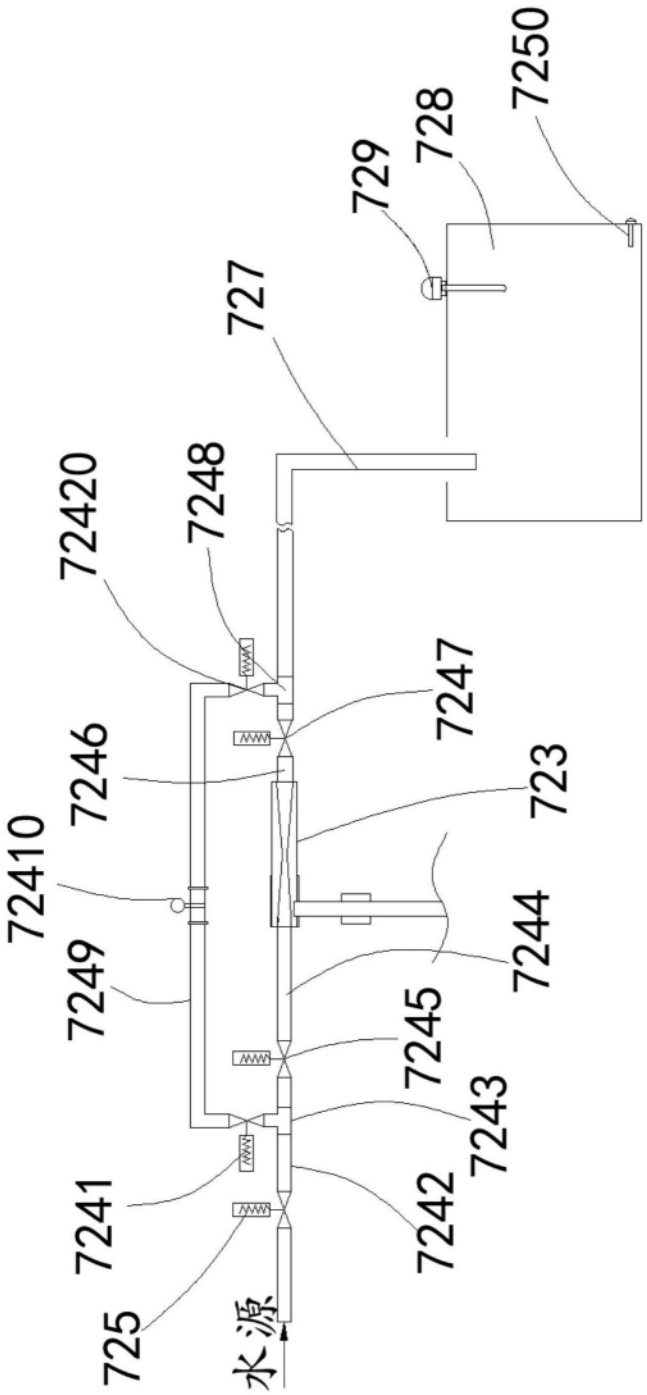

7250
728
729
727
72420
7248
7247
7246
723
72410
7244
7249
7245
7243
7241
7242
725
水源

图9

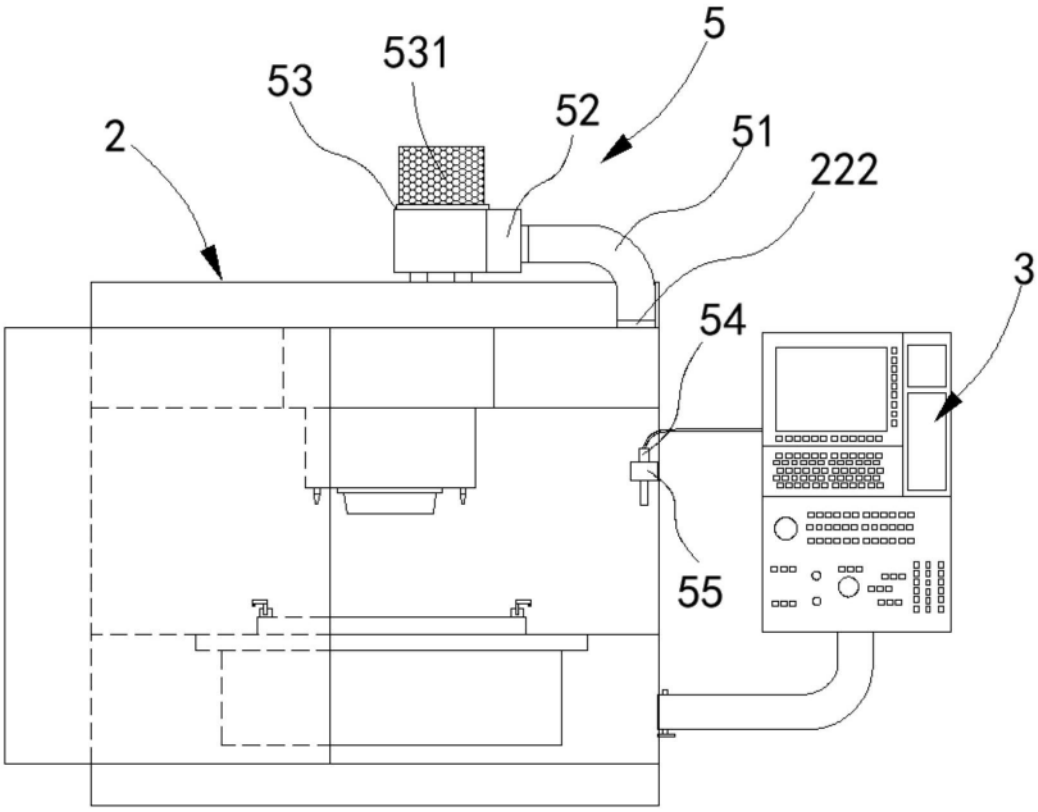



图10

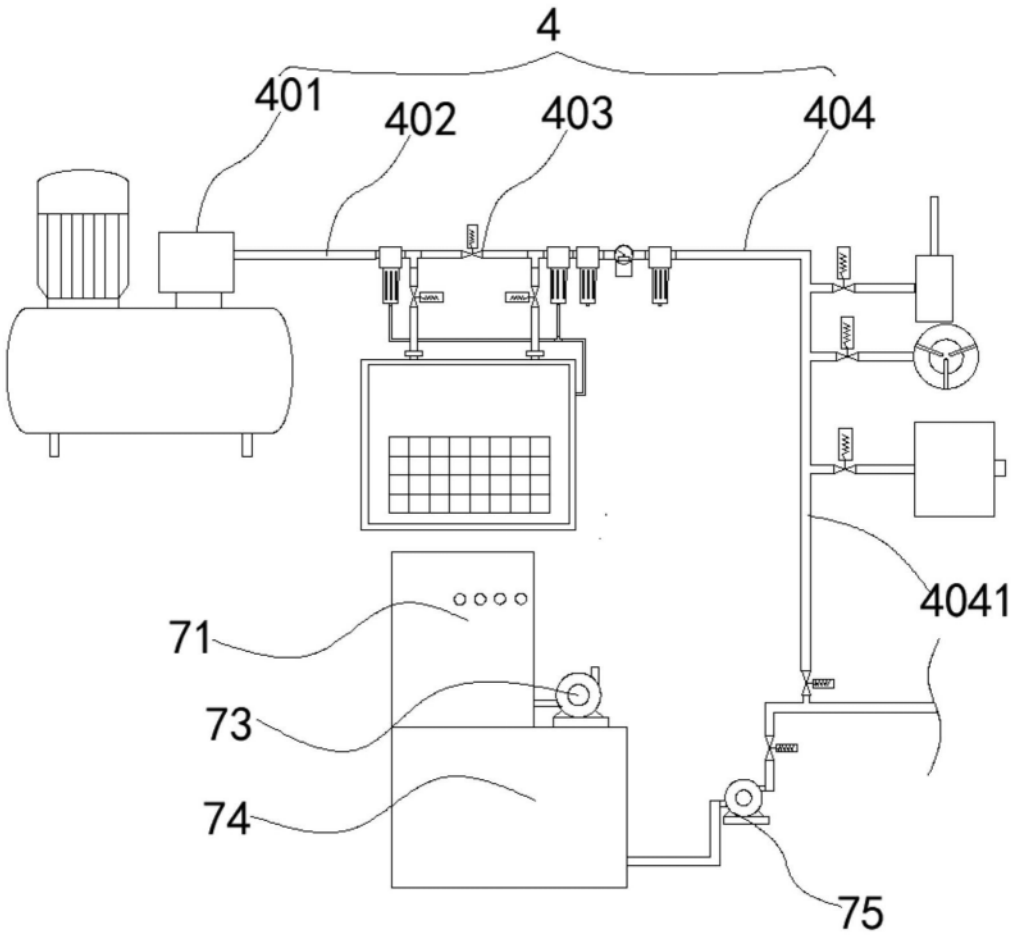



图11

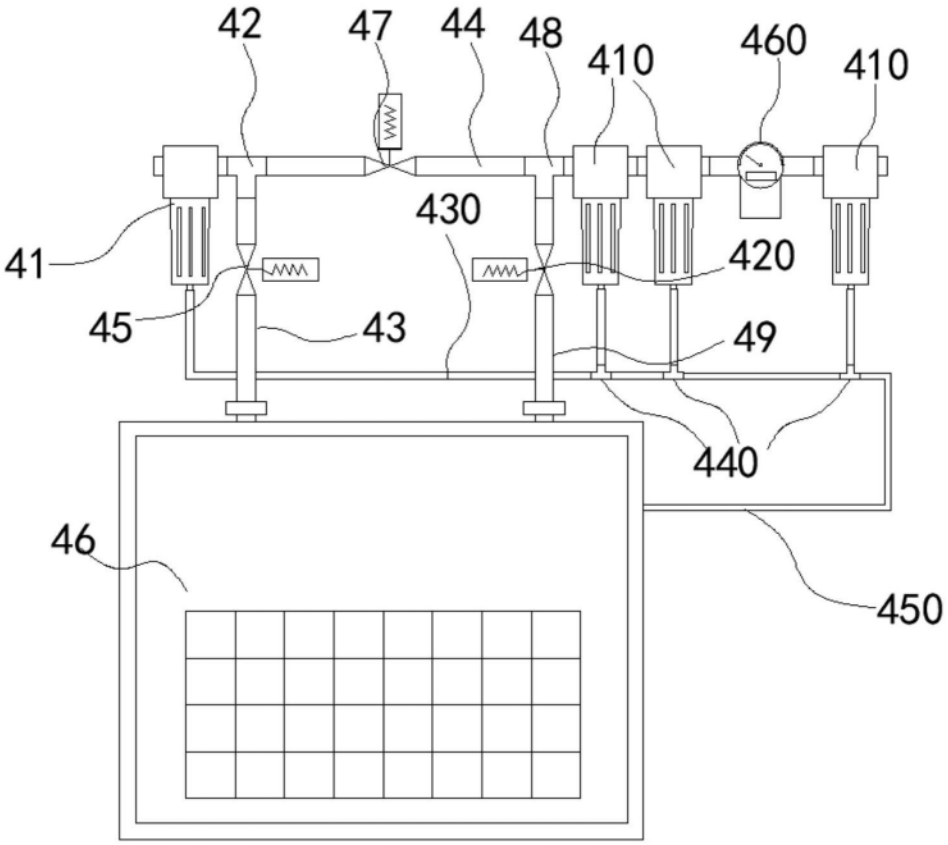

42
47
44
48
410
460
410
430
41
420
45
43
49
440
46
450

图12

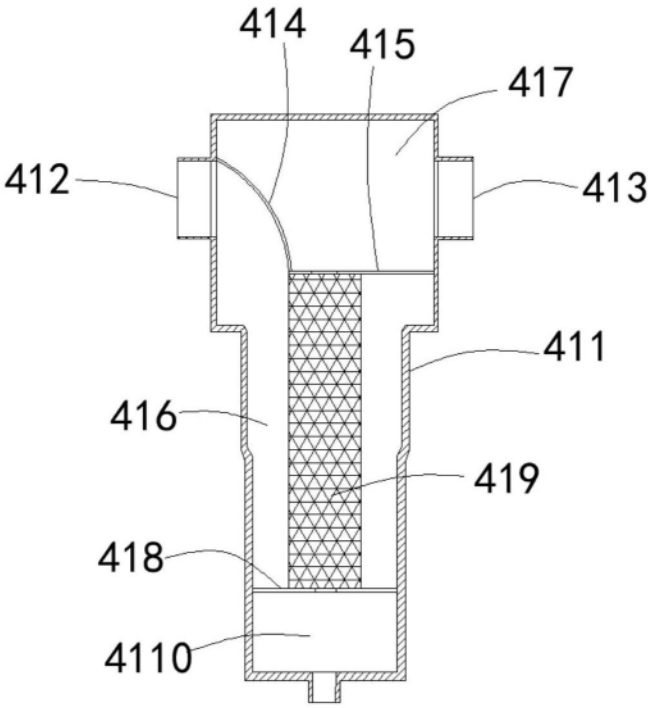

414
415
417
412
413
411
416
419
418
4110

图13