(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109084162 A
(43)申请公布日 2018.12.25

(21)申请号 201811291341.3

(22)申请日 2018.10.31

(71)申请人 四川大学
地址 610000 四川省成都市武侯区一环路南一段24号

(72)发明人 赵武 万浩 杜琳 陈领 郭鑫 于淼 张凯 蒋薇 于泽源 吴年汉

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371
代理人 王术兰

(51)Int.Cl.
F16N 7/38(2006.01)
F16N 29/02(2006.01)
B23Q 11/00(2006.01)
B23Q 11/12(2006.01)

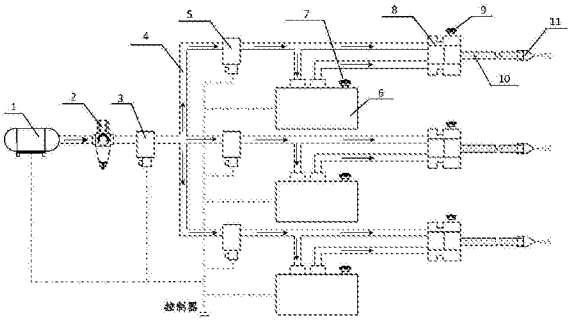
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

切削液可选择的润滑系统及润滑方法

(57)摘要

本发明提供了一种切削液可选择的润滑系统及润滑方法，属于切削加工领域；其主要用于机床在进行切削加工时给刀具进行润滑。上述润滑系统包括空气压缩机、控制器和三个油气混合喷发装置，空气压缩机给油气混合喷发装置提供压缩空气；油气混合喷发装置用于将压缩空气和切削液进行混合后并对刀具进行润滑；控制器能够控制切换油气混合喷发装置，从而更换切削液。本发明通过上述设计得到的润滑方法，采用了上述润滑系统；其自动化程度比较高；更换切削液非常方便高效。



CN 109084162 A

1.一种切削液可选择的润滑系统，其特征在于，包括空气压缩机、控制器和至少两个油气混合喷发装置；

所述空气压缩机通过干管与所述油气混合喷发装置连通，所述干管上设置有气源处理器和干管电磁阀；

所述油气混合喷发装置包括支管、油气混合器、供油装置和喷头，所述支管的一端与所述干管连通，另一端与所述油气混合器连通；

所述供油装置通过第一连接管与所述支管连通，并通过第二连接管与所述油气混合器连通；

所述支管上设置有支管电磁阀，用于控制所述干管与所述油气混合喷发装置的通断；

所述控制器分别与所述空气压缩机、所述干管电磁阀、所述支管电磁阀和所述供油装置电连接。

2.根据权利要求1所述的切削液可选择的润滑系统，其特征在于：

所述供油装置包括油箱、气动泵、气动频率发生器，所述气动频率发生器设置在第一连接管上，所述第一连接管与第二连接管通过所述气动泵连接；所述气动泵与所述油箱连通。

3.根据权利要求1所述的切削液可选择的润滑系统，其特征在于：

所述喷头通过软管与所述油气混合器连接。

4.根据权利要求1所述的切削液可选择的润滑系统，其特征在于：

所述喷头包括圆锥管，所述圆锥管的大端与所述油气混合器连接。

5.根据权利要求1所述的切削液可选择的润滑系统，其特征在于：

包括操作面板，所述操作面板与所述控制器电连接。

6.根据权利要求2所述的切削液可选择的润滑系统，其特征在于：

所述油箱设置在所述气动泵的上方，所述油箱与所述气动泵通过竖直设置的导流管连通；所述导流管与的上端与所述油箱的底部连接，并高出所述油箱的底部；

所述导流管的上端设置有液位监控装置，所述液位监控装置包括下盖板、上盖板、浮筒和拉绳，所述下盖板上设置有中部通孔和边缘通孔，所述边缘通孔围绕所述中部通孔分布；所述上盖板上设置有导流孔，所述导流孔的内径小于所述导流管的内径；

所述导流管穿过所述中部通孔，所述边缘通孔中设置有容纳筒，所述容纳筒的一端设置有封板，另一端穿过所述边缘通孔，并与所述下盖板的上表面齐平；

所述容纳筒内设置有拉伸弹簧，所述拉伸弹簧的一端与所述封板连接，另一端与所述上盖板连接；所述拉伸弹簧使得所述上盖板将所述导流管封堵；

所述浮筒为圆柱壳体状，并通过所述拉绳与所述上盖板连接。

7.根据权利要求6所述的切削液可选择的润滑系统，其特征在于：

所述容纳筒内设置有拉力传感器，所述拉力传感器与所述控制器电连接，所述上盖板与所述下盖板配合时，所述拉力传感器能够被触发。

8.根据权利要求6所述的切削液可选择的润滑系统，其特征在于：

所述浮筒包括筒体、上端盖和下端盖，所述上端盖与所述筒体可拆卸连接；所述下端盖与所述筒体连接；所述筒体内设置有配重。

9.一种润滑方法，所述润滑方法利用了权利要求1至8任一项所述的润滑系统，其特征在于，包括以下步骤：

a.将刀具型号以及刀具型号对应的切削液型号信息预存到控制器的存储单元中;每种刀具对应一种或多种切削液型号;

b.将机床实际使用的刀具型号信息输入到控制器,控制器根据刀具型号匹配对应的切削液;当匹配到多种切削液型号时,再根据工件材料进行筛选一种切削液;

c.根据匹配到的切削液信息开启对应油气混合喷发装置、空气压缩机以及干管电磁阀。

10.根据权利要求9所述的润滑方法,其特征在于,c步骤之前,控制器先检测对应的供油装置的液位进行检测;

a步骤还包括建立切削液选择的评价体系并制定选择度P,当选择度越高时认为切削液越适合当前工况的选择,并令

$$P=w_1F(S)+w_2F(T)+w_3F(R)+w_4F(D)$$

其中,F(S)、F(T)、F(R)、F(D)分别为刀具材料、刀具种类、待加工材料、加工类型因素对时间、成本、质量、资源与环境的综合影响,w_1、w_2、w_3、w_4分别为权重值,采用层次分析法法等方法分析得到。

切削液可选择的润滑系统及润滑方法

技术领域

[0001] 本发明涉及切削加工领域，具体而言，涉及一种切削液可选择的润滑系统及润滑方法。

背景技术

[0002] 传统机械加工过程中大量使用的切削液给环境带来了种种弊端，包括如下三个方面：第一，环境污染，切削液是机械加工工业对环境造成污染的根源；第二，能源和资源消耗，相关调查表明切削液费用占工件总加工成本7～17％；第三，危害工人健康，目前广泛使用的切削液或多或少都含有对人体有害的化学成分。

[0003] 机床在加工不同工件有时需要更换微量润滑系统油箱的切削液，其操作繁琐，造成大量时间浪费。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供了一种切削液可选择的润滑系统，其便于更换切削液。

[0005] 本发明的另一目的在于提供一种润滑方法，其采用了上述润滑系统。

[0006] 本发明是这样实现的：

[0007] 一种切削液可选择的润滑系统，包括空气压缩机、控制器和至少两个油气混合喷发装置；

[0008] 所述空气压缩机通过干管与所述油气混合喷发装置连通，所述干管上设置有气源处理器和干管电磁阀；

[0009] 所述油气混合喷发装置包括支管、油气混合器、供油装置和喷头，所述支管的一端与所述干管连通，另一端与所述油气混合器连通；

[0010] 所述供油装置通过第一连接管与所述支管连通，并通过第二连接管与所述油气混合器连通；

[0011] 所述支管上设置有支管电磁阀，用于控制所述干管与所述油气混合喷发装置的通断；

[0012] 所述控制器分别与所述空气压缩机、所述干管电磁阀、所述支管电磁阀和所述供油装置电连接。

[0013] 进一步，

[0014] 所述供油装置包括油箱、气动泵、气动频率发生器，所述气动频率发生器设置在第一连接管上，所述第一连接管与第二连接管通过所述气动泵连接；所述气动泵与所述油箱连通。

[0015] 进一步，

[0016] 所述喷头通过软管与所述油气混合器连接。

[0017] 进一步，

[0018] 所述喷头包括圆锥管，所述圆锥管的大端与所述油气混合器连接。

[0019] 进一步，

[0020] 包括操作面板，所述操作面板与所述控制器电连接。

[0021] 进一步，

[0022] 所述油箱设置在所述气动泵的上方，所述油箱与所述气动泵通过竖直设置的导流管连通；所述导流管与的上端与所述油箱的底部连接，并高出所述油箱的底部；

[0023] 所述导流管的上端设置有液位监控装置，所述液位监控装置包括下盖板、上盖板、浮筒和拉绳，所述下盖板上设置有中部通孔和边缘通孔，所述边缘通孔围绕所述中部通孔分布；所述上盖板上设置有导流孔，所述导流孔的内径小于所述导流管的内径；

[0024] 所述导流管穿过所述中部通孔，所述边缘通孔中设置有容纳筒，所述容纳筒的一端设置有封板，另一端穿过所述边缘通孔，并与所述下盖板的上表面齐平；

[0025] 所述容纳筒内设置有拉伸弹簧，所述拉伸弹簧的一端与所述封板连接，另一端与所述上盖板连接；所述拉伸弹簧使得所述上盖板将所述导流管封堵；

[0026] 所述浮筒为圆柱壳体状，并通过所述拉绳与所述上盖板连接。

[0027] 进一步，

[0028] 所述下盖板上设置有拉力传感器，所述拉力传感器与所述控制器电连接。

[0029] 进一步，

[0030] 所述导流管的上端设置有过滤网和密封圈。

[0031] 一种润滑方法，所述润滑方法利用了所述的润滑系统，其特征在于，包括以下步骤：

[0032] a.将刀具型号以及刀具型号对应的切削液型号信息预存到控制器的存储单元中；每种刀具对应一种或多种切削液型号；

[0033] b.将机床实际使用的刀具型号信息输入到控制器，控制器根据刀具型号匹配对应的切削液；当匹配到多种切削液型号时，再根据工件材料进行筛选一种切削液；

[0034] c.根据匹配到的切削液信息开启对应油气混合喷发装置、空气压缩机以及干管电磁阀。

[0035] 进一步，

[0036] c步骤之前，控制器先检测对应的供油装置的液位进行检测；

[0037] ，c步骤之前，控制器先检测对应的供油装置的液位进行检测；

[0038] a步骤还包括建立切削液选择的评价体系并制定选择度P，当选择度越高时认为切削液越适合当前工况的选择，并令

[0039] $P=w_1F(S)+w_2F(T)+w_3F(R)+w_4F(D)$

[0040] 其中，F(S)、F(T)、F(R)、F(D)分别为刀具材料、刀具种类、待加工材料、加工类型因素对时间、成本、质量、资源与环境的综合影响，w_1、w_2、w_3、w_4分别为权重值，采用层次分析法法等方法分析得到。

[0041] 本发明的有益效果是：

[0042] 本发明通过上述设计得到的润滑系统，其不同的油气混合喷发装置中储存有不同的切削液。当需要更换润滑液时，直接通过控制支管上电磁阀的通断即可启动不同的油气混合喷发装置提供切削液。并且，由于采用的是微量润滑技术，使得上述上述润滑系统的使用成本低、废弃物少、环境污染小、安全性高。

[0043] 本发明通过上述设计得到的润滑方法，采用了上述润滑系统；其自动化程度比较高；更换切削液非常方便高效。

附图说明

[0044] 为了更清楚地说明本发明实施方式的技术方案，下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本发明的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0045] 图1是本发明实施例1提供的润滑系统的原理示意图；

[0046] 图2是本发明实施例1提供的润滑系统中供油装置的结构示意图；

[0047] 图3是本发明实施例2提供的润滑系统中供油装置的结构示意图；

[0048] 图4是本发明实施例2提供的润滑系统中液位监控装置及导流管的剖视图；

[0049] 图5是本发明实施例3提供的润滑方法的流程图。

[0050] 图标：1-空气压缩机；2-气源处理器；3-干管电磁阀；4-支管；5-支管电池阀；6-供油装置；61-气动泵；62-液位报警器；63-气动频率发生器；64-油箱；65-液位监控装置；66-第一连接管；67-第二连接管；68-导流管；651-下盖板；652-上盖板；653-浮筒；654-拉绳；655-容纳筒；656-拉力传感器；657-拉伸弹簧；7-油压调节器；8-油气混合器；9-油气混合调节阀；10-软管；11-喷头。

具体实施方式

[0051] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施方式中的附图，对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0052] 因此，以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0053] 在本发明的描述中，需要理解的是，指示方位或位置关系的术语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设备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。

[0054] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0055] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“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，或者是该

发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，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的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0056] 此外，术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂，而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平，并不是表示该结构一定要完全水平，而是可以稍微倾斜。

[0057] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之上或之下可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征之上、上方和上面包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征之下、下方和下面包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0058] 实施例1：

[0059] 如图1，本实施例提供了一种润滑系统，其主要用于机床在进行切削加工时给刀具进行润滑。上述润滑系统包括空气压缩机1、控制器和三个油气混合喷发装置，空气压缩机1给油气混合喷发装置提供压缩空气；油气混合喷发装置用于将压缩空气和切削液进行混合后并对刀具进行润滑；控制器能够控制切换油气混合喷发装置，从而更换切削液。

[0060] 具体地，请继续参考图1，空气压缩机1上连接有干管，用于给油气混合喷发装置输送压缩空气；干管上设置有气源处理器2和干管电磁阀3。气源处理器2包含气压表、节气阀和过滤组件，其主要对干管上输出的压缩空气进行调压并过滤水分等。电磁阀与控制器电连接，通过控制器能够远程控制电磁阀的通断，从而控制干管上压缩空气流的通断。

[0061] 请继续参考图1，油气混合喷发装置包括支管4、油气混合器8、供油装置6和喷头11，支管4的一端与干管连通，另一端与油气混合器8连通。供油装置6上设置有第一连接管66和第二连接管67，第一连接管66与支管4连通，第二连接管67与油气混合器8连通。支管4内的一部分压缩空气通过第一连接管66进入到供油装置6中；在第一连接管66内压缩空气的动力作用下供油装置6通过第二连接管67给油气混合器8供油。支管4内的另一部分压缩空气和第二连接管67来的润滑油混合形成油气混合物。并且，支管4上设置有支管4电磁阀，支管4电磁阀设置在支管4的上游，用于控制干管与油气混合喷发装置的通断；进而通过控制不同支管4上支管4电磁阀的开关来控制不同油气混合喷发装置的切换。

[0062] 具体地，请参考图2，供油装置6包括油箱64和气动泵61，油箱64设置在气动泵61的上方。油箱64的底部设置有导流管68，导流管68的上端与油箱64的底部连接，并高出油箱64的端部，防止油箱64底部的沉淀物通过导流管68中进入到启动泵中，从而提高气动泵61的使用寿命，防止喷头11被堵塞。第一连接管66的一端与支管4连接，另一端与气动泵61连接；支管4内的部分压缩空气通过第一连接管66进入到气动泵61中，气动泵61在压缩空气的驱动下将导流管68输送来的润滑油通过第二连接管67输送到油气混合器8中。油气混合器8的出口通过软管10与圆锥形喷头11连接，从而将油气混合物输送到刀具与工件上；并且，由于喷头11设置在软管10上，当道具移动时，喷头11能够随刀架同步移动。

[0063] 另外，控制器可采用PLC，本实施例不再对PLC进行详细描述。

[0064] 本实施例提供的切削液可选择的润滑系统的使用方法和工作原理如下：

[0065] 先将不同型号的切削液分别充入到不同的油箱64中，然后根据刀具和工件的具体型号来确定合适的切削液；然后打开干管电磁阀3及对应的支管4电池阀、气动泵61。一部分压缩空气进入到气动泵61中驱动气动泵61将油箱64中的切削液泵出到油气混合器8中，另一部分压缩空气直接进入到油气混合器8中；压缩空气和切削液在油气混合器8中混合形成油气混合物，并通过软管10和喷头11到达工件和刀具上。

[0066] 上述润滑系统采用了微量润滑技术，即在压缩空气中混入微量的无公害润滑剂代替大量切削液对切削点实施冷却和润滑，并且通过喷头11的小孔进行定点微量润滑，润滑效果明显，可以有效抑制刀具磨损，延长刀具寿命，具有成本低、废弃物少、环境污染小、安全性高等优点。另外，机床在加工不同工件有时需要更换微量润滑系统油箱64的切削液，其操作繁琐，造成大量时间浪费；采用上述润滑系统后，当需要更换切削液时，只需要通过控制支管4电磁阀的开关即可进行切换，大大提高了效率，降低了成本。

[0067] 实施例2：

[0068] 如图3，本实施例提供了一种切削液可选择的润滑系统，其与实施例1中的基本相同，区别在于，其在油箱64内设置了液位监控装置65。上述液位监控装置65用于在油箱64内液位低于预设液位时，自动报警并将导流管68封闭；当油箱64内的液位高于预设水位时，液位监控装置65能够自动打开导流管68并解除报警。

[0069] 具体地，请参考图3和图4，液位监控装置65包括下盖板651、上盖板652、浮筒653和拉绳654。上盖板652和下盖板651均为圆形板，上盖板652盖在下盖板651上。所述下盖板651上设置有中部通孔和边缘通孔，所述边缘通孔围绕所述中部通孔分布；上盖板652的中部设置有微型通孔。

[0070] 导流管68穿过中部通孔，边缘通孔中设置有容纳筒655，容纳筒655的一端设置有封板，另一端穿过边缘通孔，并与下盖板651的上表面齐平。容纳筒655内设置有拉伸弹簧657和拉力传感器656，拉力传感器656设置在封板上，拉伸弹簧657的一端与拉力传感器656连接，另一端与上盖板652连接。拉伸弹簧657使得上盖板652将导流管68封堵。浮筒653为圆柱壳体状，并通过拉绳654与上盖板652连接。

[0071] 当液位较低时，浮筒653受到的浮力较小；在拉伸弹簧657的作用下，上盖板652与下盖板651吸合；此时，拉力传感器656所受到的拉力小于最低阈值，表示液位过低，拉力传感器656将信息传递给控制器，控制器报警。液位较低时，上盖板652自动将导流板封堵，切削液从上盖板652上的导流孔中进入导流管68，流量减少。上述设计使得液位较低时，能够自动减少流量，防止气动泵61将润滑液抽干后，气动泵61干抽被损坏；并且，在添加切削液的同时，润滑系统可以继续工作。

[0072] 当液位高于预设水位时，浮筒653受到的浮力较大，浮筒653通过拉绳654给上盖板652拉力，并将上盖板652拉开，拉伸弹簧657被进一步拉绳654，拉力传感器656所受到的拉力大于最低阈值；当拉力传感器656的拉力大于最高阈值时，表示液位高于警戒液位，拉力传感器656将信息传递给控制器，控制器报警。

[0073] 进一步，浮筒653包括筒体、上端盖和下端盖，上端盖和下端盖分别与筒体的两端可拆卸连接；筒体内设置有配重，通过改变配重的数量或质量便可改变预设水位、警戒水位的高低。另外，由于拉伸弹簧657和拉力传感器656均设置在容纳筒655内，使得液位控制装

置整体比较紧凑，并不会影响到上盖板652和下盖板651的配合。另外，采用上述液位控制装置整体结构简单，便于维修。

[0074] 实施3：

[0075] 请参考图5，本实施例提供了一种润滑方法，其主要采用了实施例1中的润滑系统，包括以下步骤：

[0076] a.将刀具型号以及刀具型号对应的切削液型号信息预存到控制器的存储单元中；每种刀具对应一种或多种切削液型号。并建立切削液选择的评价体系并制定选择度P，当选择度越高时认为切削液越适合当前工况的选择，令

[0077] $P=w_1F(S)+w_2F(T)+w_3F(R)+w_4F(D)$

[0078] 其中，F(S)、F(T)、F(R)、F(D)分别为刀具材料、刀具种类、待加工材料、加工类型因素对时间、成本、质量、资源与环境的综合影响，w_1、w_2、w_3、w_4分别为权重值，采用层次分析法法等方法分析得到。

[0079] b.将机床实际使用的刀具型号信息输入到控制器，控制器根据刀具型号匹配对应的切削液；当匹配到多种切削液型号时，再根据工件材料进行筛选一种切削液。

[0080] c.当实际液位低于预设液位时，报警器报警，添加切削液；当实际液位高于预设液位时，根据匹配到的切削液信息开启对应油气混合喷发装置、空气压缩机1以及干管电磁阀3。

[0081] 以上所述仅为本发明的优选实施方式而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

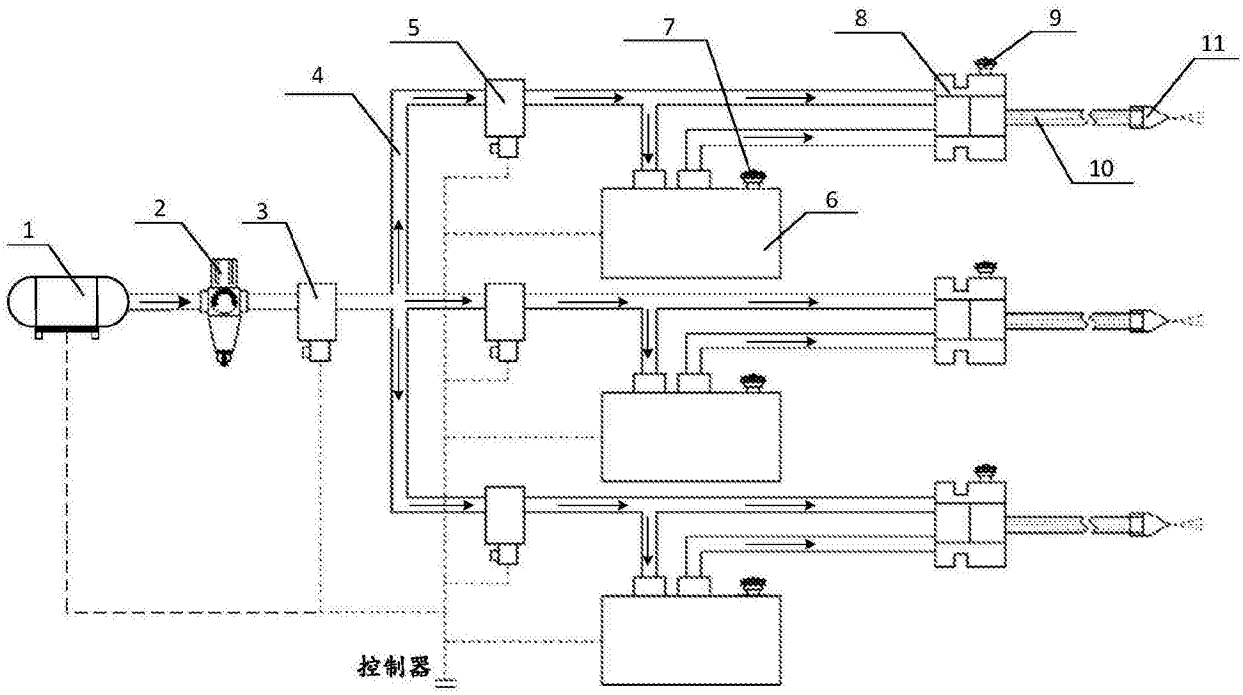


图1

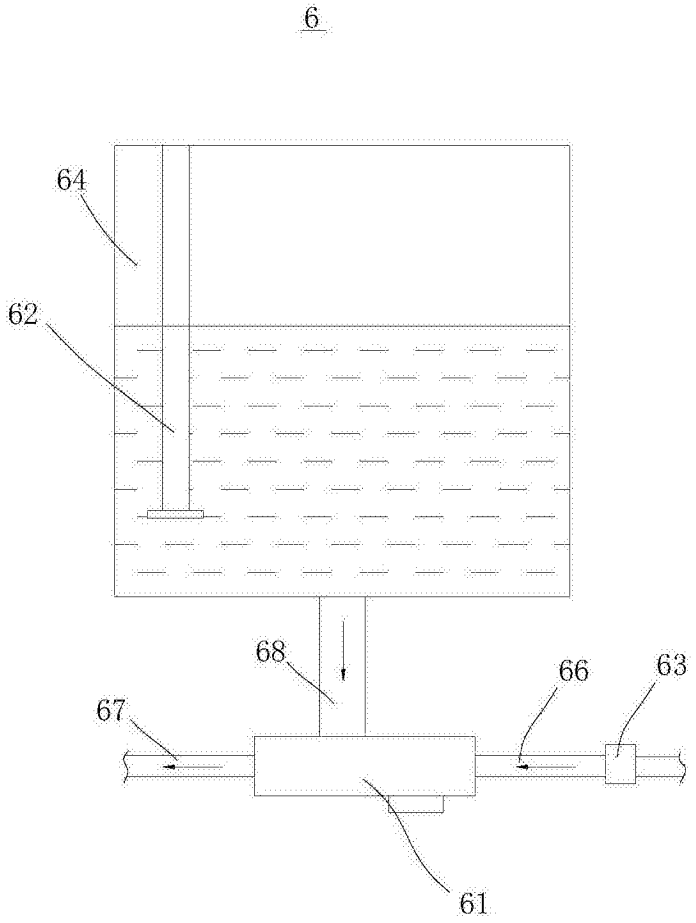


图2

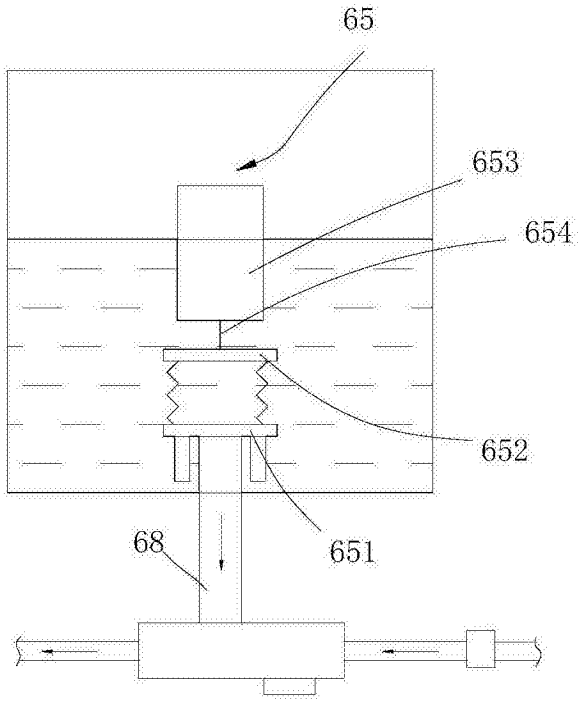


图3

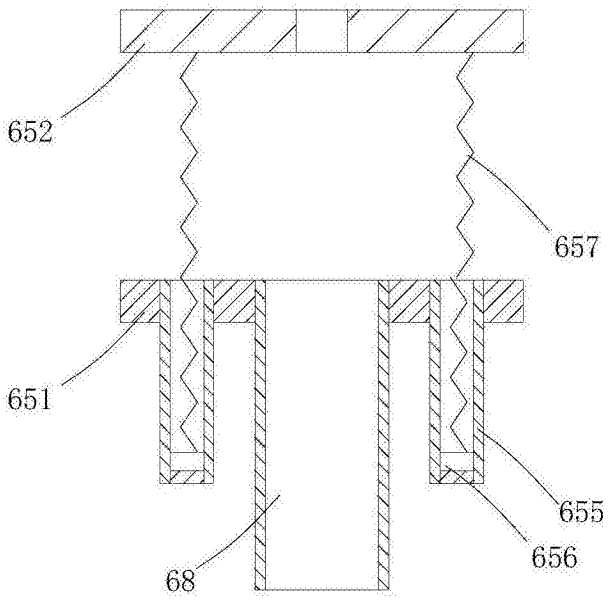


图4

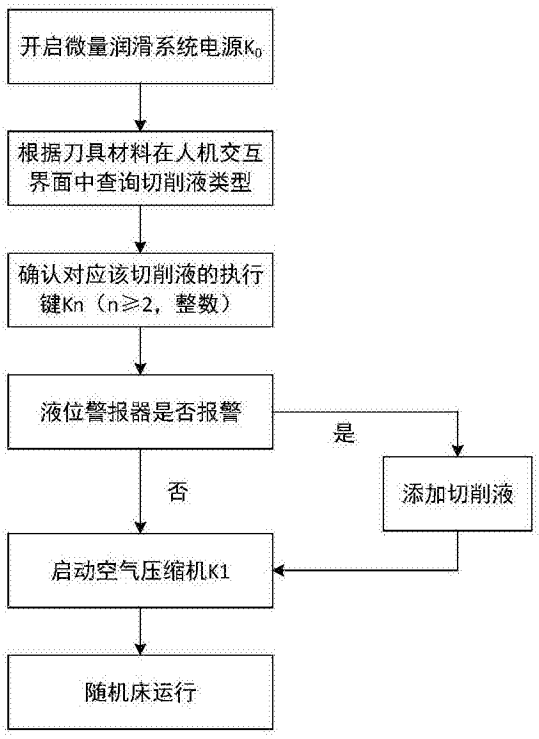

开启微量润滑系统电源K0
根据刀具材料在人机交互界面中查询切削液类型
确认对应该切削液的执行键Kn（n≥2，整数）
液位警报器是否报警
是
否
添加切削液
启动空气压缩机K1
随机床运行

图5