



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110153513 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910117776.4

(22)申请日 2019.02.15

(30)优先权数据

2018-026268 2018.02.16 JP

(71)申请人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

(72)发明人 山崎瑞穗

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

11243

代理人 金成哲 宋春华

(51)Int.Cl.

B23H 1/00(2006.01)

B23H 1/10(2006.01)

B23H 11/00(2006.01)

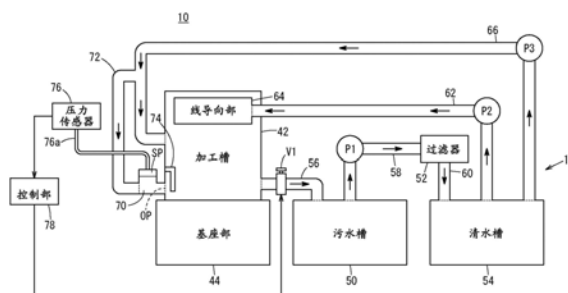
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

放电加工机

(57)摘要

本发明提供一种放电加工机(10),其在积存于加工槽(42)的加工液中进行加工对象物的放电加工。该放电加工机(10)具备:联结于加工槽(42)且在内部具有空气池(SP)的测量用配管(70);检测空气池(SP)的压力的压力传感器(76);以及向测量用配管(70)供给加工液的加工液供给部(72)。



1. 一种放电加工机,其在积存于加工槽的加工液中进行加工对象物的放电加工,上述放电加工机的特征在于,具备:
连结于上述加工槽且在内部具有空气池的测量用配管;
检测上述空气池的压力的压力传感器;以及
向上述测量用配管供给上述加工液的加工液供给部。
2. 根据权利要求1所述的放电加工机,其特征在于,
上述加工液供给部是从加工液处理装置的供水管分支且连接于上述测量用配管的配管,上述加工液处理装置将在上述加工槽产生的加工屑从上述加工液中除去,并将除去了上述加工屑后的上述加工液返回上述加工槽。
3. 根据权利要求2所述的放电加工机,其特征在于,
上述放电加工机通过在线电极和上述加工对象物之间产生的放电进行放电加工,
上述供水管具有:向配置于上述加工槽内的线导向部流通上述加工液的第一供水管;以及使比流通于上述第一供水管的上述加工液低压的上述加工液流向上述加工槽的第二供水管,
上述加工液供给部从上述第二供水管分支。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的放电加工机,其特征在于,
还具备对供给上述测量用配管的上述加工液的液量进行调整的液量调整部。
5. 根据权利要求4所述的放电加工机,其特征在于,
上述液量调整部基于放电加工的经过时间调整上述加工液的液量。
6. 根据权利要求4所述的放电加工机,其特征在于,
上述液量调整部基于上述加工液含有的加工屑的浓度,调整上述加工液的液量。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的放电加工机,其特征在于,
上述测量用配管在上述加工槽的侧面具有开口,
上述放电加工机还具有罩部件,该罩部件从上述开口的上侧以供给至上述测量用配管的上述加工液能够进入上述加工槽的状态覆盖上述开口,抑制加工屑从上述加工槽进入上述测量用配管。

放电加工机

技术领域

[0001] 本发明涉及在积存于加工槽的加工液中进行加工对象物的放电加工的放电加工机。

背景技术

[0002] 在放电加工机中,为了使积存于加工槽的加工液的水位大致固定,对该加工液的水位进行测量。日本特开2017-064804号公报中公开了一种线放电加工机,其通过压力传感器检测从加工槽内的底部引出到加工槽的外部的测量用配管的内部的空气压,根据该空气压测量蓄存于加工槽的加工液的水位。

[0003] 但是,在日本特开2017-064804号公报中,有时因放电加工而产生的加工屑从加工槽进入并滞留于测量用配管的内部。若在测量用配管的内部滞留加工屑,则因该滞留的加工屑,压力传感器误检测压力,或者压力传感器无法检测压力,因此,存在导致积存于加工槽的加工液的水位的测量精度变差的问题。

发明内容

[0004] 因此,本发明的目的在于,提供可以降低在测量用配管的内部滞留加工屑的放电加工机。

[0005] 本发明的方案为一种放电加工机,其在积存于加工槽的加工液中进行加工对象物的放电加工,该放电加工机具备:连结于上述加工槽且在内部具有空气池的测量用配管;检测上述空气池的压力的压力传感器;以及向上述测量用配管供给上述加工液的加工液供给部。

[0006] 在上述方案的放电加工机中,通过向测量用配管供给的加工液,能够将加工槽进入到测量用配管的内部的加工屑冲到加工槽。因此,根据上述方案的放电加工机,能够降低在测量用配管的内部滞留加工屑。

[0007] 根据参照附图说明的以下的实施方式的说明,将容易了解上述的目的、特征以及优点。

附图说明

[0008] 图1是实施方式的放电加工机的概略结构图。

[0009] 图2是表示实施方式的放电加工机的主要部分结构的图。

[0010] 图3是表示变形例1的放电加工机的主要部分结构的图。

[0011] 图4是表示变形例2的放电加工机的主要部分结构的图。

[0012] 图5是表示变形例3的放电加工机的主要部分结构的图。

具体实施方式

[0013] 以下,参照附图,对本发明的放电加工机揭示优选的实施方式详细地进行说明。

[0014] 图1是放电加工机10的概略结构图。放电加工机10是在加工液中通过在线电极12与未图示的加工对象物(被加工物)之间产生的放电对加工对象物实施放电加工的线放电加工机。线电极12的材质例如为钨系、铜合金系、黄铜系等金属材料。另一方面,加工对象物的材质例如为铁系材料或超硬材料等金属材料。

[0015] 放电加工机10主要具备加工机主体14即加工液处理装置16。加工机主体14具备向加工对象物供给线电极12的供给系统20a和回收来自加工对象物的线电极12的回收系统20b。

[0016] 供给系统20a具备:卷绕线电极12的线骨架22;对线骨架22赋予力矩的力矩马达24;对线电极12赋予基于摩擦的制动力的制动片26;对制动片26赋予制动力矩的制动马达28;检测线电极12的张力的大小的张力检测部30;以及对线电极12进行导向的上线导向部32。

[0017] 回收系统20b具备:对线电极12进行导向的下线导向部34;可夹持线电极12的压辊36及进给辊38;以及回收由压辊36及进给辊38搬送来的线电极12的线回收箱40。

[0018] 加工机主体14具备可积存放电加工时使用的去离子水的加工液的加工槽42,在加工槽42内配置有上线导向部32及下线导向部34。该加工槽42载置于基座部44上。加工对象物设于上线导向部32与下线导向部34之间。上线导向部32及下线导向部34具有支撑线电极12的模导向部32a、34a。另外,下线导向部34具备一边改变线电极12的朝向一边引导至压辊36及进给辊38的导向辊34b。

[0019] 加工对象物由设于基座部44的未图示的工作台支撑,工作台配置于加工槽42内。加工机主体14(放电加工机10)一边使工作台的位置和由模导向部32a、34a支撑的线电极12的位置相对移动,一边对加工对象物进行加工。

[0020] 加工液处理装置16是将在加工槽42产生的加工屑(淤渣)从加工液中除去,并将除去了加工屑的加工液返回加工槽42的装置。此外,加工液处理装置16也可以通过调整加工液的温度、电阻率等管理加工液的液质。

[0021] 图2是表示放电加工机10的主要部分结构、特别是加工液处理装置16的结构图。加工液处理装置16至少具备污水槽50、过滤器52、以及清水槽54。污水槽50临时积存从加工槽42通过排出管56排出的加工液。排出管56是从加工槽42向污水槽50流通加工液的配管,在该排出管56设有阀V1。阀V1通过未图示的驱动器开闭。

[0022] 在加工槽42的加工液中混入有通过放电加工而产生的加工屑,因此,从加工槽42排出至污水槽50的加工液含有加工屑。也就是,污水槽50临时积存被加工屑污染的加工液。

[0023] 积存于污水槽50的加工液通过泵P1抽取,通过移送管58供给至过滤器52。移送管58是从污水槽50向过滤器52流通加工液的配管,在该移送管58设有泵P1。

[0024] 被过滤器52过滤后的加工液(通过过滤器52后的加工液)通过移送管60输送至清水槽54。过滤器52从加工液中除去加工屑,移送管60是使通过过滤器52后的加工液流通至清水槽54的配管。污水槽50的加工液通过过滤器52,从而能够将除去加工屑后的加工液输送至清水槽54。

[0025] 清水槽54临时积存除去加工屑后的加工液。积存于清水槽54的加工液通过泵P2抽取,通过第一供水管62输送至线导向部64。第一供水管62是使积存于清水槽54的加工液流通至线导向部64的配管,在该第一供水管62设有泵P2。

[0026] 线导向部64是指上线导向部32和下线导向部34双方,或者上线导向部32。线导向部64喷出去加工屑后的加工液。一边从该线导向部64喷出加工液,一边实施放电加工,从而能够将线电极12与加工对象物之间用适于放电加工的清洁的加工液充满,能够防止放电加工的精度因加工屑而降低。

[0027] 另外,积存于清水槽54的加工液通过泵P3抽取,并通过第二供水管66供给至加工槽42。第二供水管66是使积存于清水槽54的加工液流通至加工槽42的配管,在该第二供水管66设有泵P3。

[0028] 在第二供水管66流通比流通于第一供水管62的加工液低压的加工液。作为在第二供水管66流通比流通于第一供水管62的加工液低压的加工液的方法,例如,可以列举使第二供水管66的内径比第一供水管62的内径大的方法、使设于第二供水管66的泵P3的动力比设于第一供水管62的泵P2的动力小的方法。

[0029] 放电加工机10具备:用于测量加工槽42的水位的测量用配管70;向测量用配管70供给加工液的加工液供给部72;以及抑制加工屑从加工槽42进入测量用配管70的罩部件74。另外,放电加工机10具备:检测测量用配管70内的空气压的压力传感器76;以及基于压力传感器76的检测结果控制加工液处理装置16的控制部78。

[0030] 测量用配管70是用于积存于加工槽42的水位的测量的配管,连结于加工槽42的侧壁。该测量用配管70在内部具有空气池SP。空气池SP使被测量用配管70的内壁和从加工槽42进入到测量用配管70的加工液包围的空间。

[0031] 例如,以测量用配管70的上侧的管壁部分向外侧突出的方式形成,该突出的管壁部分的内侧的空间形成为空气池SP。此外,本实施方式的测量用配管70设于比加工槽42的底壁靠上侧。由此,能够降低滞留于加工槽42的底壁的加工屑进入测量用配管70。

[0032] 加工液供给部72向测量用配管70供给加工液。本实施方式的加工液供给部72是从第二供水管66分支且连接于测量用配管70的配管,使流通于第二供水管66的加工液的一部分分流至测量用配管70。由此,就加工液供给部72而言,即使加工屑从加工槽42进入测量用配管70,也能够将该加工屑返回加工槽42。但是,能够降低加工屑滞留于测量用配管70。

[0033] 本实施方式的加工液供给部72连接于测量用配管70的与开口OP相反的一侧的部位。由此,供给至测量用配管70的加工液在该测量用配管70不产生对流等地容易直接流至测量用配管70的开口OP。因此,与加工液供给部72连接于测量用配管70的与开口OP相反的侧的部位以外的情况相比,容易进一步降低加工屑滞留于测量用配管70。

[0034] 罩部件74从测量用配管70的开口OP的上侧以供给至测量用配管70的加工液可进入加工槽42的状态覆盖开口OP,抑制加工屑从加工槽42进入测量用配管70。本实施方式的罩部件74从加工槽42的内部的测量用配管70的开口OP的上侧与该开口OP隔开间隔地配置于开口OP的前方。

[0035] 压力传感器76检测测量用配管70的空气池SP的压力,将检测结果输出至控制部78。本实施方式的压力传感器76设于测量用配管70的外部,经由插通测量用配管70的壁而连结于空气池SP的管76a检测该空气池SP的压力。由此,与在测量用配管70的空气池SP设置压力传感器76的情况相比,能够抑制压力传感器76与加工液接触。

[0036] 控制部78以使加工液在加工槽42与加工液处理装置16之间循环的方式控制连接于阀V1的驱动器及泵P1~P3。即,控制部78通过控制连接于阀V1的驱动器,在打开阀V1的状

态下驱动泵P1~P3,从而使加工业在加工槽42与加工液处理装置16之间循环。

[0037] 该状态下,控制部78基于从压力传感器76输出的压力测量积存于加工槽42的水位,根据测量出的水位调整阀V1的开度,从而将积存于加工槽42的加工液的水位保持大致固定。

[0038] (变形例)

[0039] 以上,作为本发明的一例,对上述实施方式进行了说明,但本发明的技术性的范围不限于上述实施方式记载的范围。不言而喻,在上述实施方式中,能够添加各种变更或改良。根据权利要求书的记载可知,添加了这样的变更或改良的方案也包含于本发明的技术性范围。

[0040] 此外,以下,作为变形例说明添加了变更或改良的方案的一部分。其中,对于与在上述实施方式中说明的结构相似的结构,标注相同的符号,省略重复的说明。

[0041] [变形例1]

[0042] 图3是表示变形例1的放电加工机10的主要部分结构的图。变形例1的放电加工机10中,取代上述实施方式的加工液供给部72而采用加工液供给部72A。上述实施方式的加工液供给部72为从第二供水管66分支的配管,与之相对,变形例1的加工液供给部72A是从第一供水管62分支的配管。

[0043] 如上所述地,流通于第一供水管62的加工液相比流通于第二供水管66的加工液为高压。因此,变形例1的加工液供给部72A通过将流通于第一供水管62的加工液供给至测量用配管70,能够将加工屑容易地冲到加工槽42。因此,与上述实施方式的加工液供给部72相比,能够更进一步地降低在测量用配管70滞留加工屑。

[0044] 此外,采用上述实施方式的加工液供给部72的情况与变形例1的加工液供给部72A相比,低压的加工液流通于测量用配管70,因此超过压力传感器76的检测限度的压力的加工液难以流至测量用配管70。因此,在采用上述实施方式的加工液供给部72的情况下,容易扩大可使用的压力传感器76的选择范围。

[0045] [变形例2]

[0046] 图4是表示变形例2的放电加工机10的主要部分结构的图。在变形例2的放电加工机10中,取代上述实施方式的加工液供给部72而采用加工液供给部72B。上述实施方式的加工液供给部72是从加工液处理装置16的第二供水管66分支的配管。

[0047] 与之相对,变形例2的加工液供给部72B设于加工液处理装置16的外部。该加工液供给部72B具有:积存无加工屑的加工液的测量用配管70专用的专用槽80、连接测量用配管70和专用槽80的配管82、以及设于配管82的泵P。加工液供给部72B从专用槽80通过泵P抽取加工液,且使抽取的加工液经由配管82流至测量用配管70。即使采用这样的加工液供给部72B,也能够与上述实施方式同样地降低在测量用配管70滞留加工屑。

[0048] 此外,在采用上述实施方式的加工液供给部72的情况下,能够将以除去了加工屑的状态在加工液处理装置16的第二供水管66流通的加工液的一部分用作测量用配管70的清扫用的加工液。同样地,在采用变形例1的加工液供给部72A的情况下,能够将以除去了加工屑的状态在加工液处理装置16的第一供水管62流通的加工液的一部分用作测量用配管70的清扫用的加工液。也就是,在采用加工液供给部72、72A的情况下,无需具备加工液处理装置16之外的类似于向测量用配管70供给专用的加工液的加工液供给部72B的结构。因此,

在采用加工液供给部72、72A的情况下,能够以简单的结构降低在测量用配管70滞留加工屑。

[0049] [变形例3]

[0050] 图5是表示变形例3的放电加工机10的主要部分结构的图。变形例3的放电加工机10还具备对供给测量用配管70的加工液的液量进行调整的液量调整部90。

[0051] 液量调整部90具有设置于加工液供给部72的阀V2和控制连接于阀V2的驱动器对阀V2的开度进行调整的阀控制部92。此外,阀V2的开度也包含阀V2关闭的情况。

[0052] 阀控制部92基于放电加工的经过时间调整向测量用配管70供给的加工液的液量。作为具体的调整方法,例如,可以列举,放电加工的进过时间越长,使阀V2的开度越大的方法、或者在自放电加工开始时期起经过规定时间以后,打开阀V2的方法等。

[0053] 这样,基于放电加工的经过时间调整加工液的液量,从而能够在放电加工的开始时刻、之后等在测量用配管70难以滞留加工屑的期间,减少或取消流通于测量用配管70的加工液的液量。因此,能够抑制加工液的消耗量。

[0054] 另外,阀控制部92也可以从设于测量用配管70内的浓度传感器94取得加工液含有的加工屑的浓度,基于该浓度调整向测量用配管70供给的加工液的液量。

[0055] 作为具体的调整方法,例如,可以列举作为浓度传感器94的检测结果而得到的浓度越大,使阀V2的开度越大的方法等。此外,作为浓度传感器94,例如,可以列举检测加工屑的铁成分等成分浓度的吸光光度计或离子计等。此外,浓度传感器94也可以设于加工槽42内。

[0056] 这样,基于加工液含有的加工屑的浓度调整加工液的液量,从而能够与上述同样地在测量用配管70难以滞留加工屑的期间,抑制流向测量用配管70的加工液的液量。因此,能够抑制加工液的消耗量。

[0057] 此外,作为驱动连接于阀V2的驱动器的机构,采用了阀控制部92,但是,也可以采用上述的控制部78。若采用上述的控制部78,则能够取消阀控制部92,能够相应地减少零件个数。

[0058] [变形例4]

[0059] 在上述实施方式中,测量用配管70连结于加工槽42的侧壁,但是,也可以连结于侧壁以外的壁部位。

[0060] [变形例5]

[0061] 在上述实施方式中,压力传感器76设于测量用配管70的外部,但是也可以设于测量用配管70内的空气池SP。这样,无需管76a,因此能够简化结构。但是,为了抑制压力传感器76与加工液的接触,优选如上述实施方式那样将压力传感器76设于测量用配管70的外部。

[0062] [变形例6]

[0063] 在上述实施方式中,放电加工机10是通过在线电极12和加工对象物W之间产生的放电进行放电加工的线放电加工机,但是也可以是通过在成型用的电极和加工对象物W之间产生的放电进行放电加工的成型放电加工机。成型放电加工机一边使配置于加工槽42内的工作台的位置和成型用的电极的位置相对地移动,一边对加工对象物进行加工。此外,在放电加工机10为成型放电加工机的情况下,取消供给系统20a及回收系统20b,设置用于使

成型用的电极的位置移动的驱动器。

[0064] [变形例7]

[0065] 上述实施方式及上述变形例1~6也可以在不产生矛盾的范围内任意组合。

[0066] (技术性思想)

[0067] 以下记载根据上述实施方式及变形例可掌握的技术性思想。

[0068] 放电加工机10在积存于加工槽42的加工液中进行加工对象物的放电加工。该放电加工机10具备:联结于加工槽42且在内部具有空气池SP的测量用配管70;检测空气池SP的压力的压力传感器76;以及向测量用配管70供给加工液的加工液供给部72、72A、72B。

[0069] 在该放电加工机10中,通过向测量用配管70供给的加工液,能够将加工槽42进入测量用配管70的内部的加工屑冲到加工槽42。因此,根据放电加工机10,能够降低在测量用配管70的内部滞留加工屑。

[0070] 也可以是,加工液供给部72、72A是从加工液处理装置16的供水管62、66分支且连接于测量用配管70的配管,上述加工液处理装置16将在加工槽42产生的加工屑从加工液中除去,且将除去了加工屑后的加工液返回加工槽42。这样,无需具备加工液处理装置16之外的向测量用配管70供给专用的加工液的结构。因此,能够以简单的结构降低在测量用配管70滞留加工屑。

[0071] 也可以是,放电加工机10通过在线电极12和加工对象物W之间产生的放电进行放电加工,供水管62、66具有向配置于加工槽42内的线导向部64流通加工液的第一供水管62和使比流通于第一供水管62的加工液低压的加工液流向加工槽42的第二供水管66,加工液供给部72从第二供水管66分支。这样,超过压力传感器76的检测限度的压力的加工液难以流向测量用配管70。因此,容易扩大可使用的压力传感器76的选择范围。

[0072] 也可以是,放电加工机10还具备对供给测量用配管70的加工液的液量进行调整的液量调整部90。这样,相比使加工液的液量固定的情况,能够抑制加工液的消耗量。

[0073] 也可以是,液量调整部90基于放电加工的经过时间调整加工液的液量。这样,能够在测量用配管70难以滞留加工屑的放电加工的开始时刻、在此之后等,抑制流向测量用配管70的加工液的量。

[0074] 也可以是,液量调整部90基于加工液含有的加工屑的浓度调整加工液的液量。这样,能够在测量用配管70难以滞留加工屑的放电加工的开始时刻或在此刚刚之后等,抑制流向测量用配管70的加工液的量。

[0075] 也可以是,放电加工机10还具备罩部件74,该罩部件74从配备于加工槽42的侧壁的测量用配管70的开口OP的上侧以供给至测量用配管70的加工液能够进入加工槽42的状态覆盖开口OP,抑制加工屑从加工槽42进入测量用配管70。这样,与不具备该罩部件74的情况相比,能够进一步降低在测量用配管70的内部滞留加工屑。

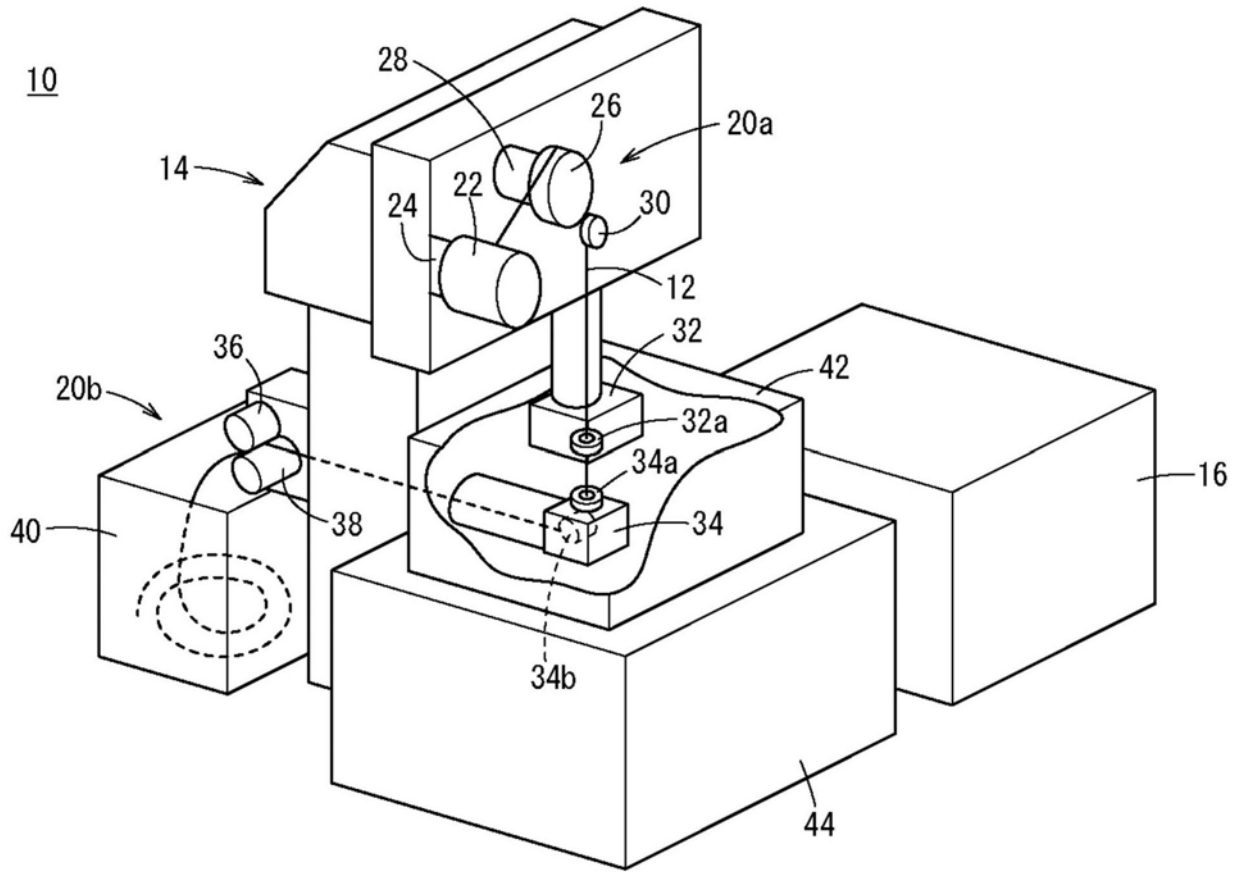


图1

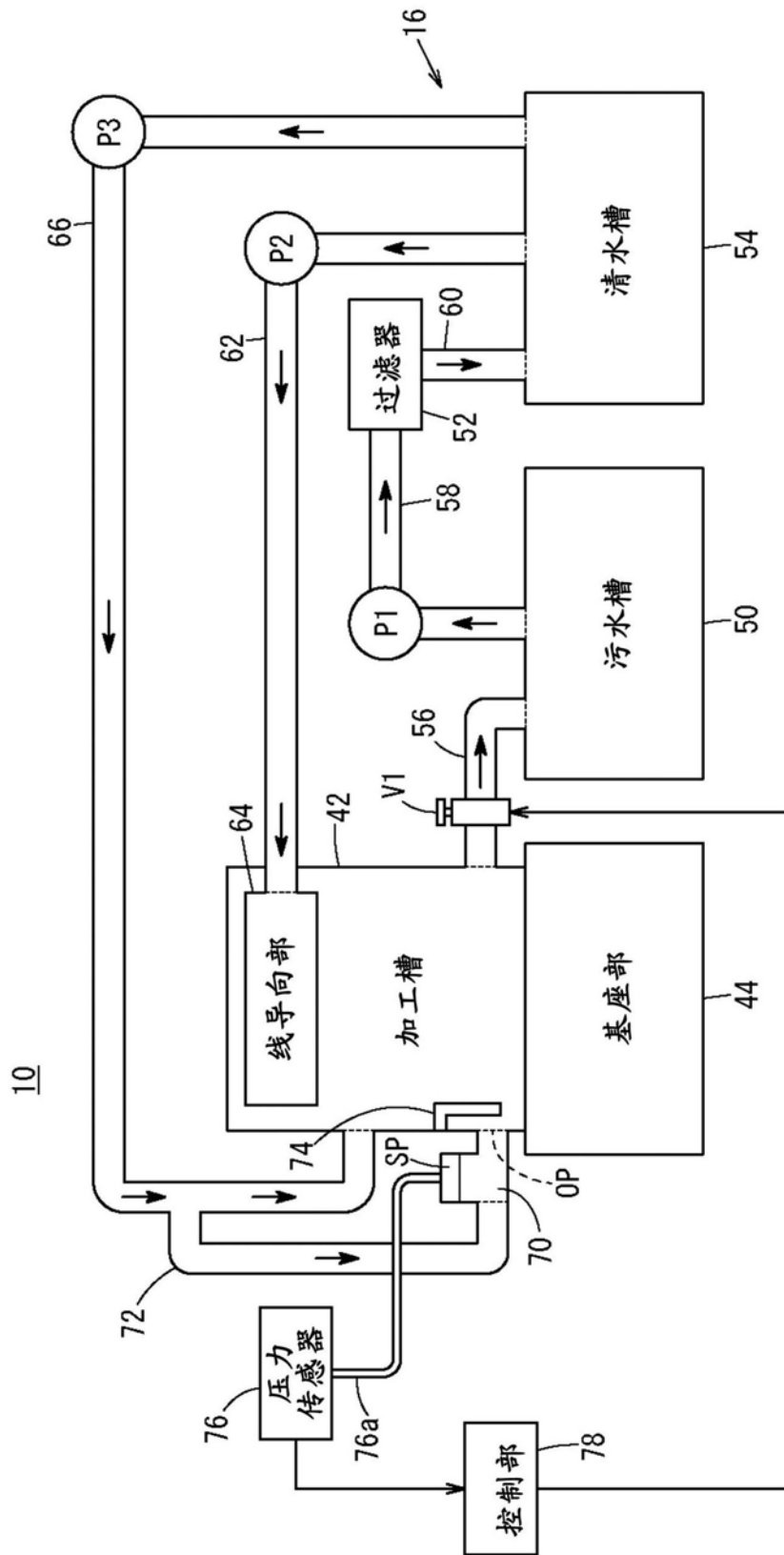


图2

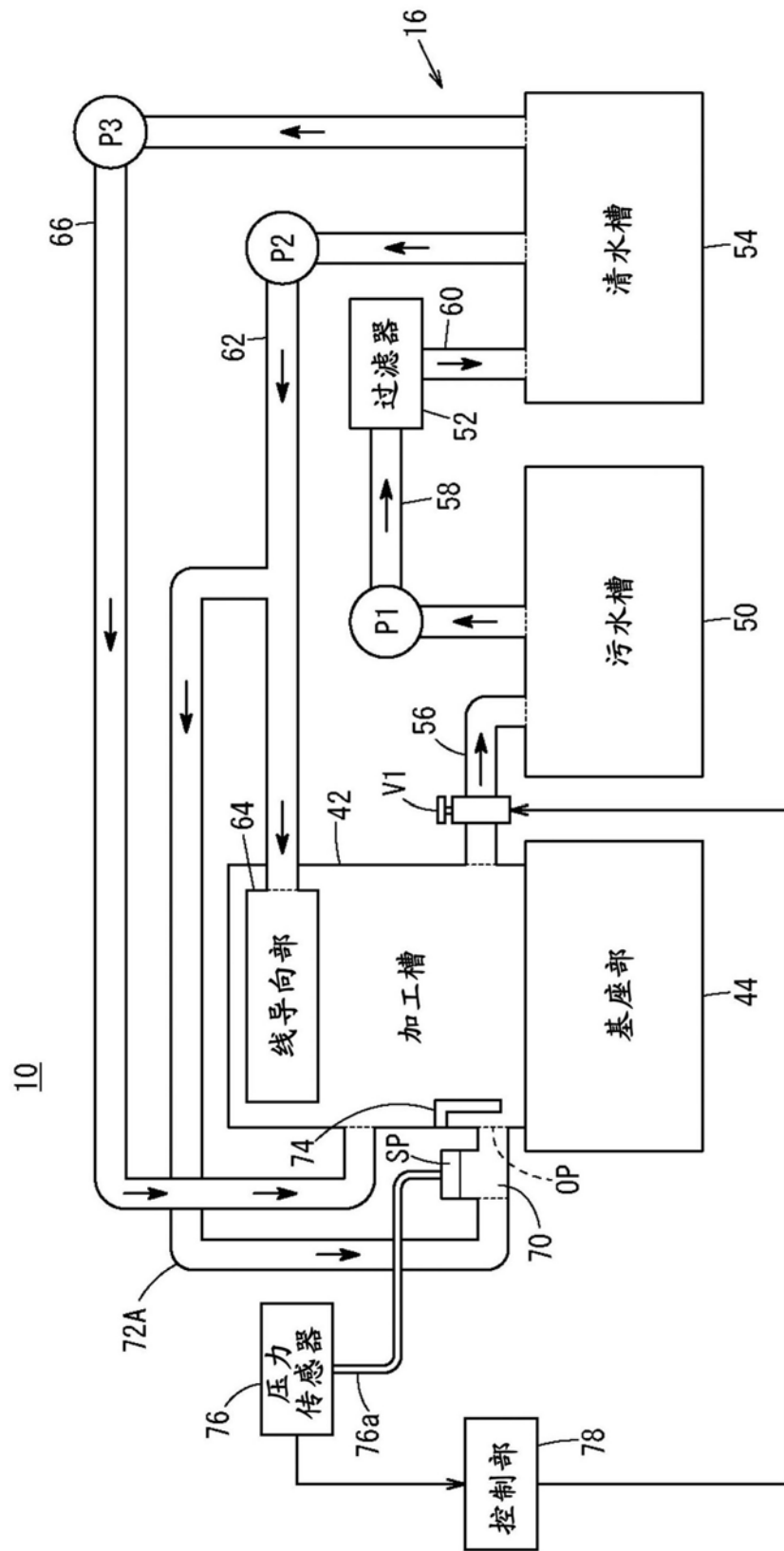


图3

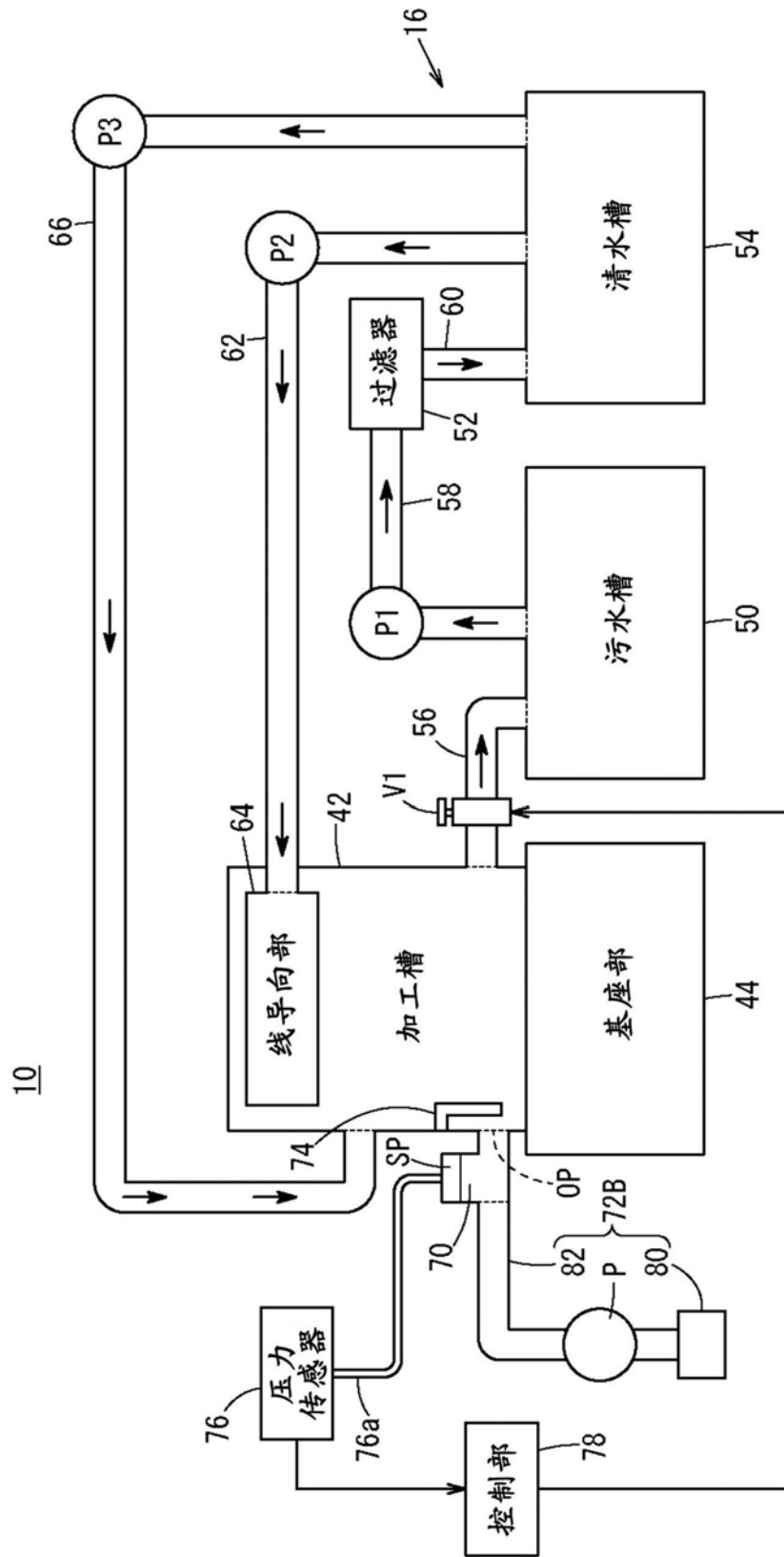


图4

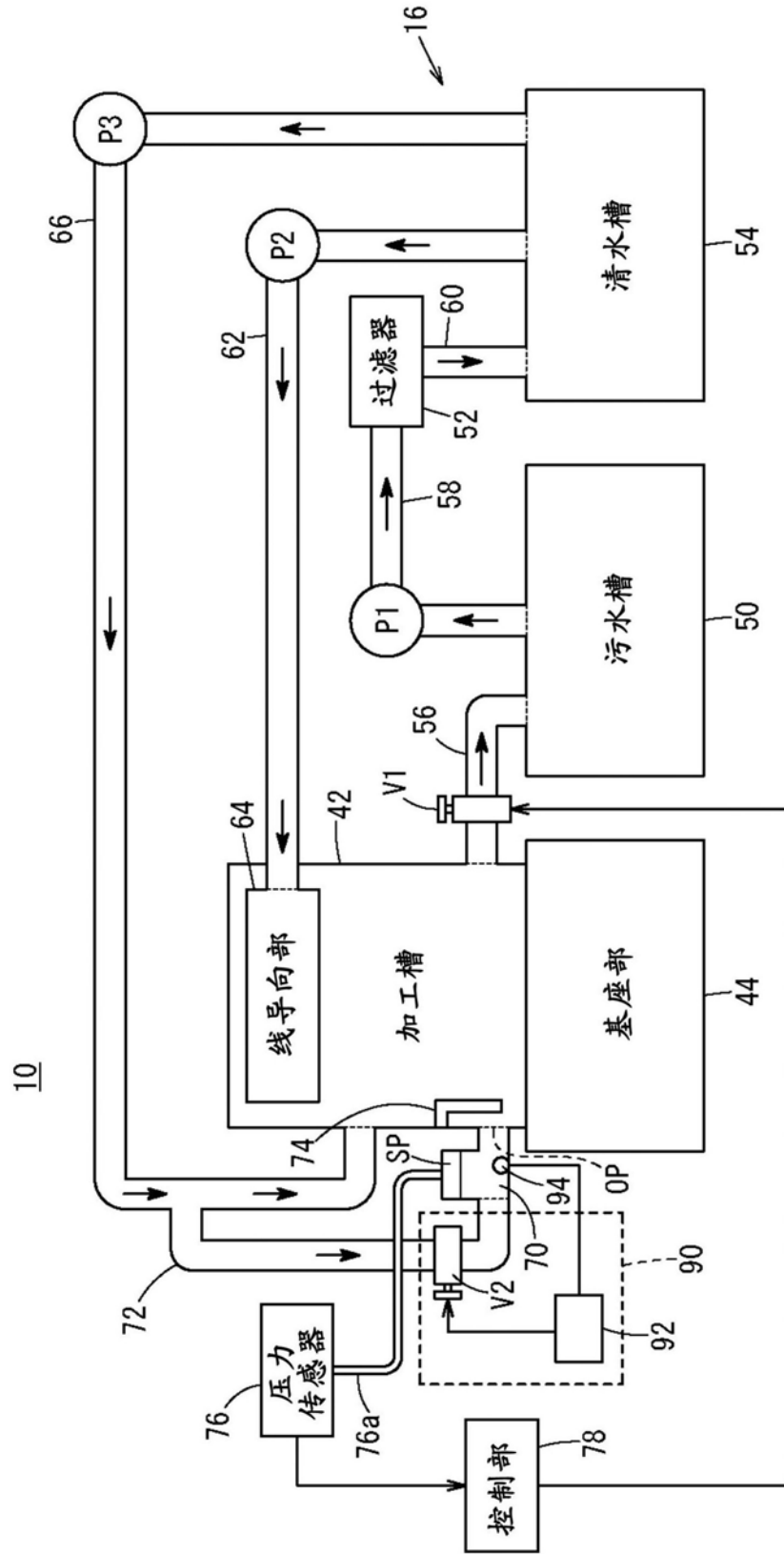


图5