



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103582712 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201280026984. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 06. 07

G22B 21/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/494, 127 2011. 06. 07 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/041209 2012. 06. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/170604 EN 2012. 12. 13

(71) 申请人 派瑞泰克有限公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 伦纳德·卢茨 理查德·S·亨德森

詹森·霍尔斯坦

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 李静

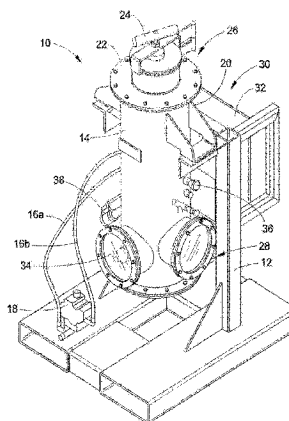
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

熔剂注射组件和方法

(57) 摘要

一种熔剂注射器装置和方法,适于将预定量的熔剂分布至熔融铝的相关熔池。熔剂注射器装置包括适于在压力下存储并供给熔剂的加压罐。进给机构用于将预定量的熔剂排出至出口,控制器用于监控并操作装置。进给机构包括具有限定具有入口和出口的腔体的内壁的壳体。进给轮定位在腔体内并用于从入口接收预定量的熔剂、在腔体内传送熔剂并通过加压罐的出口排出预定量的熔剂。



1. 一种熔剂注射器装置,所述装置适于将预定量的熔剂分布至熔融铝的相关联熔池,所述装置包括:

容纳熔剂的罐;

用于将预定量的熔剂排出至出口的进给机构;以及
控制器。

2. 根据权利要求1所述的熔剂注射器,其中,所述进给机构进一步包括:

壳体,具有限定具有入口和出口的腔体的内壁;以及

进给轮,位于所述腔体内并用于从所述入口接收预定量的熔剂、在所述腔体内传送所述熔剂并通过所述出口排出所述预定量的熔剂。

3. 根据权利要求2所述的熔剂注射器,其中,所述进给机构的所述壳体包括位于所述入口的前缘处的用于防止阻塞的底切部分。

4. 根据权利要求2所述的熔剂注射器,其中,所述进给轮以小于0.05英寸的间隙与所述壳体的内壁相关联。

5. 根据权利要求2所述的熔剂注射器,其中,所述进给轮进一步包括与所述入口和所述出口选择性旋转对齐并用于接收和传送所述预定量的熔剂的多个凹口。

6. 根据权利要求5所述的熔剂注射器,其中,所述预定量的熔剂大约为十分之一(1/10)克。

7. 根据权利要求5所述的熔剂注射器,其中,所述控制器使所述进给轮以控制速率在所述壳体的所述腔体内旋转以将所述预定量的熔剂从所述入口传递至所述出口。

8. 根据权利要求1所述的熔剂注射器,其中,惰性气体存储在加压罐中并频繁与预定量的熔剂混合。

9. 根据权利要求1所述的熔剂注射器,其中,所述控制器监控所述罐中的压力、所述罐中的熔剂水平以及所述进给机构的状态。

10. 根据权利要求9所述的熔剂注射器,其中,至少为所述出口或所述入口设置光学传感器以监控所述熔剂的流量。

11. 根据权利要求1所述的熔剂注射器,其中,存储结构和进给机构容纳在加压罐内。

12. 一种将预定量的熔剂引入熔融铝的熔池中的方法,所述方法包括:

将熔剂提供给进给机构的入口;

在所述进给机构中的进给轮的凹口处接收预定量的熔剂;

将所述熔剂传送至所述进给机构的出口;

将惰性气体与所述熔剂混合;以及

将熔剂和惰性气体的混合物引入熔融铝的熔池中。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,传送熔剂的步骤包括:以受控的旋转量旋转所述进给轮,使得引入所述熔融铝的熔剂的量小于预定阈值量。

14. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括监控在所述进给机构的所述入口处提供的熔剂的量。

15. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括监控与所述惰性气体混合的熔剂的量。

16. 一种熔剂注射器装置,用于将熔剂分布至熔融铝的相关联熔池中,所述装置包括:适于容纳所述熔剂的加压罐;监控器,确定所述罐内的压力,所述监控器与适于增加和降低

所述压力的控制器通信；靠近所述罐的出口的进给轮，所述进给轮接收选定量的所述熔剂并贯穿所述出口排出所述熔剂。

17. 根据权利要求 16 所述的装置，其中，所述罐被加压到约 2psig 到 10psig 之间。

18. 根据权利要求 16 所述的装置，进一步包括允许检查所述罐内的熔剂的流量的窗口。

19. 根据权利要求 16 所述的装置，其中，所述进给轮包括多个熔剂接收凹口。

20. 根据权利要求 16 所述的装置，其中，步进电机驱动所述进给轮。

熔剂注射组件和方法

背景技术

[0001] 本示例性实施例涉及一种将精制剂引入熔融金属的装置和方法。发现了与将预定量的氯化物熔剂(flux)引入熔融的铝的槽的系统一起的特定应用,并特别参照其进行描述。然而,要理解的是,本示例性实施例也符合其他类似应用。

[0002] 已知熔融金属(比如铝)包括对特定合金的固化有副作用的高水平的氧化物和/或氟化物碎片。熔融或液化形式的铝还引起熔融铝内的氢气的形成和吸收。氢气在固化铝合金期间随孔隙度(porosity)逐步形成且不利于固态合金的机械性能。脱气是降低氢气造成的孔隙度的有效方法。

[0003] 脱气的一个实例涉及将惰性气体(比如氩气或氮气)与活性气体(比如氯气或高效氟化硫(sulfur hepta-fluoride))的混合物引入熔融铝以收集氢气并给固体杂质脱水。气体混合物浮出具有氢气和氧化物杂质的表面。

[0004] 然而,这些材料都是高度有毒的并且可导致有害的排出衍生产品(bi-product)。这些气体的不正当使用会产生环境问题。相应地,存在有效的政府监管。适当的存储、运输并使用这些气体因其有害作用及相关联邦法规而变得难以负担且成本昂贵。

[0005] 熔融铝还可以进行熔剂脱气处理。熔剂脱气是经由载运气体(carrier gas,或气体载体)(比如氮气或氩气)将粉状或粒状盐混合物(比如氯化物和/或氟化物)引入熔融铝的过程。可以利用旋转脱气装置引入盐熔剂。示例性旋转装置包括中空轴,其附接至转子,转子插入熔融铝的熔池中并旋转使得盐熔剂沿中空轴向下行进并通过转子中的孔口分散在熔融铝内。

[0006] 还需要提供一种有效且安全处理将预定量的脱气熔剂注入熔融金属的装置和方法。

发明内容

[0007] 在一个实施例中,本公开涉及一种适于将预定量的熔剂分布至熔融铝的相关联熔池的熔剂注射器装置。熔剂注射器装置包括适于在压力下存储并供给熔剂的加压罐。进给机构用于将预定量的熔剂排出至加压罐的出口以及控制器用于监控并操作装置。进给机构包括具有限定具有入口和出口的腔体的内壁的壳体。进给轮定位在腔体内并用于从入口接收预定量的熔剂、在腔体内传送熔剂并通过加压罐的出口排出预定量的熔剂。

[0008] 在另一实施例中,提供了一种将预定量的熔剂分布至熔融铝的相关联熔池的方法。所述方法包括将连续量的熔剂提供给进给机构的入口。通过进给机构中的进给轮的至少一个凹口接收预定量的熔剂。将熔剂传送至进给机构的出口。将惰性气体与预定量的熔剂混合并将熔剂和惰性气体的混合物引入熔融铝的熔池。

[0009] 根据本发明的进一步实施例,提供了一种将熔剂分布至熔融金属的熔池的熔剂注射器装置。组件包括加压罐内的进给机构。罐适于存储熔剂并将熔剂引入进给机构的入口。进给机构包括位于具有入口和出口的壳体的腔体内的进给轮。进给轮包括与入口和出口选择性旋转对齐的用于通过入口接收预定量的熔剂并通过出口排出熔剂的多个凹口。进给机

构的入口具有位于前缘用于防止阻塞的底切部分。进给机构的出口与加压罐的出口对齐并适于被引入到熔融金属的相关熔池。

[0010] 本公开的一个优点是用于熔剂注射器装置以将精确量的熔剂提供给熔融铝的熔池的组件和方法。本发明的另一个优点是安全存储并测量熔剂以防止提供给熔融铝的熔池的熔剂溢出的组件和方法。组件还防止熔剂溢出以及环境污染。本公开的又一优点是在隔离加压罐时维持加压气体流至中空轴的机构。

附图说明

- [0011] 图 1 是根据本公开的熔剂注射器组件的透视图；
- [0012] 图 2 是熔剂注射器组件的横截面侧视图；
- [0013] 图 3 是熔剂注射器组件的放大横截面侧视图；
- [0014] 图 4 是根据本公开的熔剂注射器组件的进给机构的透视图；
- [0015] 图 5 是熔剂注射器组件的进给机构的分解透视图；
- [0016] 图 6 是熔剂注射器组件的进给机构的壳体的前视图；
- [0017] 图 7 是熔剂注射器组件的进给机构的壳体的透视图；
- [0018] 图 8 是熔剂注射器组件的进给机构的进给轮的透视图。

具体实施方式

[0019] 要理解的是,详图仅用于说明示例性实施例且并不旨在限制。另外,要了解的是,附图没有按比例绘制且为了清晰和易于说明的目的某些元件的部分可以被放大。

[0020] 参照图 1,熔剂注射器组件 10 由结构基底 12 支撑,该结构基底 12 将熔剂注射器组件 10 保持在直立位置。如本文所使用的术语“熔剂(flux)”用于指的是粒状颗粒。示例性颗粒尺寸在大约 1mm 至大约 3mm 的范围内。熔剂注射器组件 10 包括与隔离机构 18 连通的加压罐 14。在一个实施例中,隔离机构 18 固定在结构基底 12 上并配置为使罐 14 与流至旋转装置(未示出)的中空轴的独立直接惰性气体流分离。而且,机构 18 包括用于控制罐 14 内的压力并防止熔融液体回流进入中空轴的气动阀。

[0021] 压力罐是通常密封的具有圆柱体 20 的箱体,圆柱体具有在第一端 26 和与第一端 26 相对设置的第二端 28 处经由固定罩 24 封闭的开口部 22。在一个实施例中,开口部 22 配置为接收熔剂并包括防止异物或熔剂块进入罐 14 的隔板。加压罐 14 适于在控制压力下存储一定量的熔剂。控制器 30 (比如基于可编程逻辑控制器(PLC)的电气控制面板)设置在外壳 32 中。在一个实施例中,控制器 30 安装在结构基底 12 上。然而,控制器 30 可以设置在远离结构基底 12 的位置。

[0022] 加压罐 14 可以在圆柱体 20 上设置有至少一个观察窗 34 以便对组件 10 的内部操作进行视觉检查。更具体地,观察窗 34 允许用户检查其中的熔剂的流动并识别罐 14 内的正常工作的部件。在一个实施例中,加压罐 14 设计为以小于十五(15)磅/平方英寸(表压)(psig)的阈值压力操作。在另一实施例中,加压罐 14 在二(2)psig 和十(10)psig 之间的工作压力下操作。压力罐 14 包括防止不必要程度的加压的冗余压力安全阀 36。还设置有罐排泄口 38 以放空或清理组件 10。在一个实施例中,罐用粉末涂敷材料构建而成以防止由于熔剂和其他化学品反应导致的腐蚀和堵塞。

[0023] 参照图 2, 罐 14 包括定位在加压罐 14 内与存储罐 50 连通的进给机构 40。进给机构 40 操作成在喂入入口 42 从存储罐 50 接收熔剂并从喂入出口 44 排出预定量的熔剂。喂入出口 44 在收集器 46 上方与其间隔开, 收集器靠近加压罐 14 的第二端 28 定位以从喂入出口 44 接收预定量的熔剂。收集器 46 以密封方式与管道 48 连接以允许将熔剂从罐 14 传送至定位在结构基底 12 上的隔离机构 18。

[0024] 存储罐 50 在加压罐 14 的第一端 26 靠近开口部 22 设置在加压罐 14 内, 使得可以通过开口部 22 提供额外的熔剂。罩 24 设置在开口部 22 处以提供密封配合以防止湿气累积在罐 14 内并防止过量的熔剂和与要释放的熔剂相关联的烟雾在存储罐 50 内。在一个实施例中, 存储罐 50 包括抵靠罐 14 的内壁 54 的锥形形状的基底 52。存储罐 50 由第一端 26 和锥形形状的基底 52 之间的内壁 54 内的区域限定。锥形形状的基底 52 配置为允许熔剂累积在基底孔口 56 处, 该基底孔口 56 与进给机构 40 的喂入入口 42 连通。存储罐 50 可以包括与加压罐 14 的下部分 57 流体连通的平衡管 55 以允许压力平衡, 同时防止不必要的熔剂传输。在一个实施例中, 存储罐 50 适于容纳大约 100 磅 (45.36 千克) 的熔剂。

[0025] 至少一个观察窗 34 允许用户在进给机构 40 在加压罐 14 内工作时查看进给机构。另外, 软管 16a 和 16b 适于连接在隔离机构 18 和气体 / 气动控制器 (未示出) 之间。软管 16a 为惰性气体流的气体旁通管路, 其中软管 16b 是用于致动隔离机构 18 中的阀的气动控制供应管路。控制器 30 配置为控制罐 14 内的压力水平并识别并分程传递警报信号或可听见的声音以指示罐 14 的过压状况。过压警报信号可以显示存在轴从隔离机构 18 的下游 (尤其是管道 48 中) 堵塞于系统中的情况。

[0026] 控制器 30 适于监控并操作熔剂注射器组件 10。控制器 30 可以操纵进给机构 40、隔离机构 18 并调节加压罐 14 内的压力水平。控制器 30 操纵进给机构 40 以将预定量的熔剂从入口 42 提供至出口 44 并且本文将进行更全面的描述。第一光学传感器 58 设置在基底孔口 56 附近以监控存储罐 50 中的熔剂水平。光学传感器 58 向控制器 30 发送指示罐 50 内的熔剂水平的信号。任选地, 第二光学传感器 59 可以靠近进给机构 40 的喂入出口 44 设置以与控制器 30 通信以体现熔剂正通过喂入出口 44 传输。

[0027] 参照图 3-8, 尤其是在图 6 中, 进给机构 40 包括具有有限定与喂入入口 42 和喂入出口 44 连通的腔体 64 的内壁 62 的壳体 60。壳体 60 的内壁 62 一般为圆形且适于接收进给轮 70。在一个实施例中, 壳体 60 的喂入入口 42 由具有螺纹外表面 68 的细长中空颈部 66 限定。颈部 66 经由耦接适配器 53 固定在存储罐 50 的基底孔口 56 (参见图 2 和图 3) 上以在壳体 60 的接收区域 65 接收熔剂。接收区域 65 包括倾斜以使熔剂集中通过传送口 67 到进给轮 70 的倾斜表面。传送口 67 在与入口 42 的陡峭凸出部分 71 相对的前缘处具有底切部分 69。底切部分 69 和陡峭凸出部分 71 配置为防止熔剂累积在存储罐 52 和壳体 60 之间。在一个实施例中, 传送口 67 包括在入口 42 附近的大致椭圆形周边, 该周边沿底切部分 69 向外扩展, 靠近进给轮 64 具有大致圆形的表面。

[0028] 进给轮 70 定位在腔体 64 内并且能够在方向 R 上沿中心旋转轴 82 利用与电机 90 连接的转子 80 进行旋转 (参见图 3 和图 5)。进给轮 70 通过传送口 67 从入口 42 接收预定量的熔剂。在一个实施例中 (图 6 到 8), 多个凹口 72 定位在进给轮 70 的径向周壁 74 周围。作为一个实例, 每个凹口 72 可以具有适于接收并传递大约十分之一 (1/10) 克熔剂的体积。多个凹口 72 与传送口 67 旋转对齐, 使得当进给轮 70 在壳体 60 内旋转时在每个凹口 72 处

接收测量的或预定量的熔剂。进给轮 70 在进给轮 70 的径向周壁 74 和壳体 60 的内壁 62 之间配置有精公差,以便除了由凹口 72 运输时之外防止熔剂进入腔体 64。当进给轮 70 旋转时,在凹口 72 处接收熔剂,以便陡峭凸出部分 71 用以限制每个凹口 72 内接收的熔剂。在一个实施例中,陡峭凸出部分 71 具有距进给轮的间隙尺寸(clearance dimension),该间隙尺寸小于 0.05 英寸(1.27mm)。在另一实施例中,间隙尺寸在 0.01 英寸(0.25mm)和 0.02 英寸(0.51mm)之间,以便优选的间隙尺寸大约为 0.016 英寸(0.4mm)。控制器 30 配置为操纵电机 90 以按控制的旋转速率来旋转进给轮 70,使得通过出口 44 从壳体 60 排出的熔剂的量是已知且受控制的。

[0029] 参照图 8,进给轮 70 从喂入入口 42 接收多个凹口 72 中的熔剂并通过喂入出口 44 排出预定量的熔剂。进给轮 70 在径向周壁 74 处设置有第一轴承 76 和第二轴承 78 以帮助进给轮 70 在壳体 60 的腔体 64 内的旋转运动。第一和第二轴承 76、78 可以由摩擦轴承材料制成,该摩擦轴承材料紧密地与内壁 62 对齐并适于在进给轮 70 在壳体 60 内旋转时防止摩擦磨损。

[0030] 进一步参照图 4 和图 5,喂入电机 90 支撑在加压罐 12 内。第一支撑托架 92 沿中心旋转轴介于壳体 60 和电机 90 之间。第一支撑托架 92 包括与转子 80 对齐且适于支撑其中的旋转运动的开口部。第一支撑托架具有可用于沿旋转轴 82 坚固地附接至电机 90 并将电机 90 支撑在位的一组电机紧固件 84。进给轮 70 利用键结构附接至转子 80 以防止旋转滑移。第一轴轴承 81 和第二轴轴承 83 沿转子 80 定位在进给轮 70 的任一侧,用于固定的连接。具有大致 U 形的第二托架 94 附接至壳体 60 并配置为能轻松拆除以允许访问进给机构 40。第二托架 94 包括与喂入出口 44 对齐的开口 88 以及从第二托架 94 的臂向外延伸的至少一个支撑杆 96。支撑杆 96 附接至沿旋转轴线 82 定位的喂入器壳体 60。任选地,第二托架 94 可以包括臂 98 的内部处的沿壳体 60 与凹部 63 对齐的凸起 99。凸起 99 适于配合在凹部 63 中并沿旋转轴线 82 与加压罐 14 内的壳体对齐。将盖 95 固定在壳体 60 上以沿中心旋转轴线 82 将进给轮 70 保持在腔体 64 内。壳体 60 通过一组壳体紧固件 86 附接至盖 95 和第一托架 92。

[0031] 在一个实施例中,控制器 30 编程为向熔融铝的熔池提供阈值量的熔剂。电机 90 以控制的旋转速率使进给轮 70 旋转,使得精确量的熔剂从出口 44 排出并通过收集器 46 传递至隔离机构 18。进给轮 70 每分钟的转数可由控制器 30 标度(scalable),以便进给轮 70 旋转速度的变化改变通过出口 44 注射或排出的熔剂的量。在一个实施例中,进给轮 70 设置有十个(10 个)凹口 72,以便每个凹口 72 适于保持十分之一(1/10)克的熔剂。进给轮 70 的每次全程旋转可排出一(1)克熔剂。任选地,每个凹口 72 的体积可以配置为包括或多或少的熔剂。进一步地,可以在进给轮 70 的周围设置任意数量的凹口 72。控制器 30 和进给机构 40 配置安全地传送小于或等于由控制器 30 确定的编程或阈值量的熔剂量。尤其是,当凹口 72 旋转通过入口 42 的传送口 67 时,每个凹口 72 中接收的熔剂的量可以小于但不大于每个凹口 72 的体积。该特征防止排出比所期望的熔剂多的熔剂。

[0032] 在一个实施例中,电机 90 包括齿轮减速器,以便转子 80 的一次旋转大约等于进给轮 70 的部分旋转。进给轮 70 的部分旋转可以适于大约等于单个凹口 72 保持熔剂以穿过喂入出口 44 并从单个凹口 72 排出熔剂的旋转距离。电机 90 可以向控制器提供信号以指示穿过喂入出口 44 的每个凹口 72。另外,电机 90 可以是步进电机类型,具有小额定功率

(fractional horsepower rating,) 以便以控制器 30 控制的旋转速率驱动或旋转转子 80 和进给轮 70。

[0033] 在一个实施例中, 惰性气体(比如氩气或氮气)在隔离机构 18 处与预定量的熔剂混合。可替代地, 惰性气体可以在例如收集器 46 处与加压罐 14 内的预定量的熔剂混合。隔离机构 18 配置为在压力下与管的系统(未示出)连通以将熔剂 / 气体混合物引入熔融铝的熔池。熔剂注射器组件 10 的隔离机构 18 可以适于将如由惰性气体携带的熔剂排出至铝熔池内的中空转子(未示出)中。中空转子附接至叶轮, 以便转子的旋转通过叶轮内的多个孔口或翅片将熔剂分布到熔融铝中。该方法有效给熔融铝脱气, 以便从熔融铝中减少氢气和其他杂质。在一个实施例中, 该方法使氢气增加量上升至熔融铝的最高水平, 其中氢气释放到大气中或燃烧。隔离机构 18 很容易与管的系统和中空转子分离并连接, 以便隔离机构 18 和罐 14 内的压力控制尤其是在初始连接到管的系统期间适于防止熔融材料回流进入加压中空轴(未示出)和连接管道。

[0034] 根据本发明的又一实施例, 提供了一种将熔剂分布至熔融金属的熔池的熔剂注射器装置。熔剂材料可以包括氯化镁和氯化钾的混合物。熔剂呈粉状或颗粒状形式, 具有 1mm 到 3mm 的颗粒尺寸。将熔剂注射器控制为以在 2 克 / 分和 25 克 / 分之间的速率排出熔剂。熔剂与惰性气体(比如氩气)以 20 标准立方英尺每小时 (scfh) 和 200scfh 的流速混合。

[0035] 控制器 30 配置为调节压力、计量熔剂并监控进入注射系统的熔剂的量。控制器 30 可以传输警报信号或可听见的声音以识别第一或第二光学传感器 58, 59 是否已经与控制器 30 通信, 识别熔剂流动已经停止。控制器 30 可以指示加压罐 14 内剩余的熔剂的水平且包括用于感测并指示罐 14 内的压力的压力表并报警以识别低压水平或高压水平。尤其是, 高压水平信号可以指示与隔离机构 18 通信的管的系统和中空转子(未示出)内存在熔融回流或其他阻塞。另外, 有利于在常见加压罐 14 中组装具有进给机构 40 的存储罐 50 以允许沿不包括压差的界面对熔剂进行计量的受控分布。没有压差界面的熔剂的计量降低了对密封和加压传送设备的需求, 由此降低了成本并增加了熔剂注射器组件 10 的操作的连贯性。

[0036] 已经参照优选实施例描述示例性实施例。显然, 在阅读和理解前述详细描述之后将产生其他修改和改变。示例性实施例旨在被解释成包括所有这些修改和改变, 只要其在所附权利要求或其等同内容的范围之内即可。

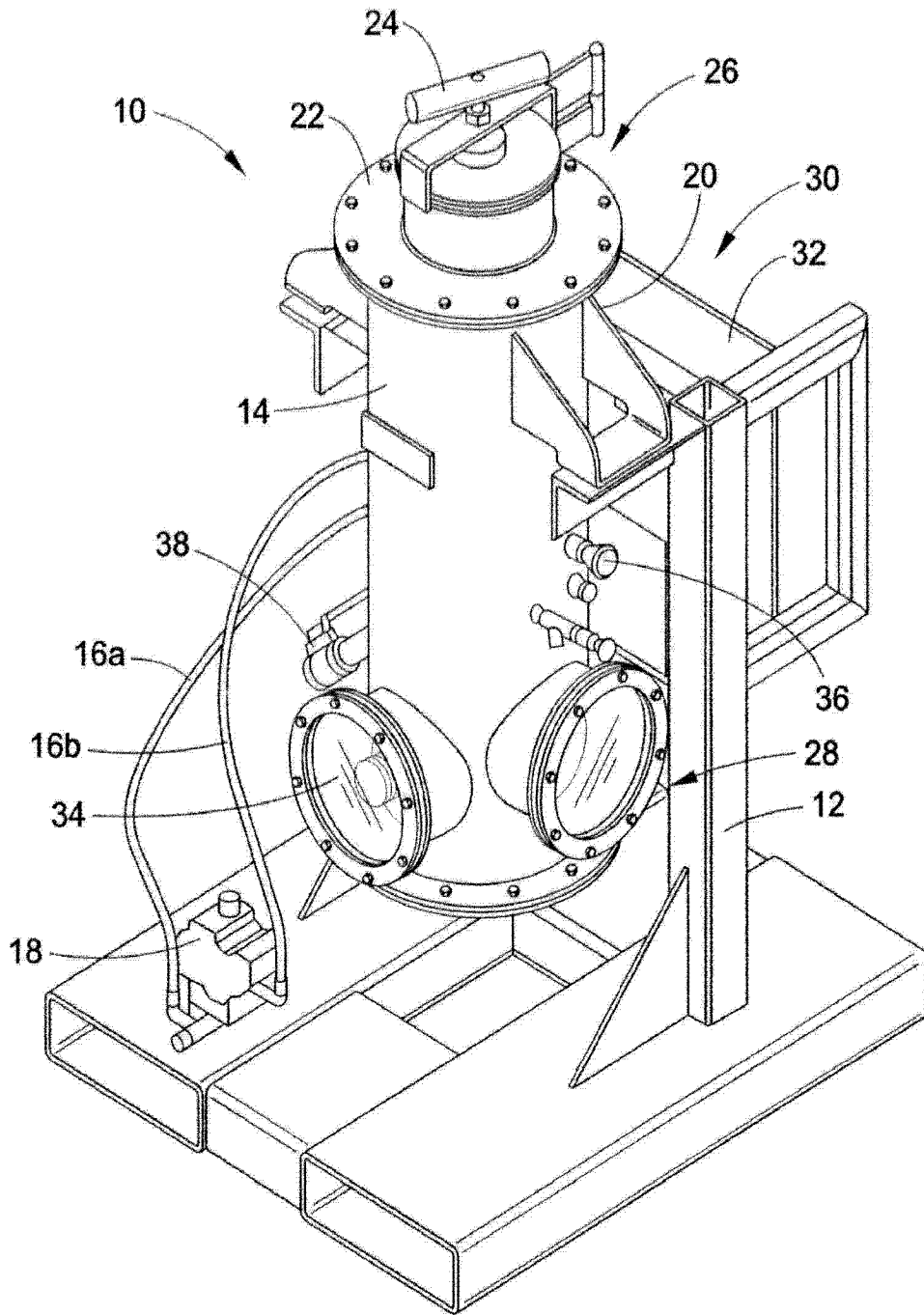


图 1

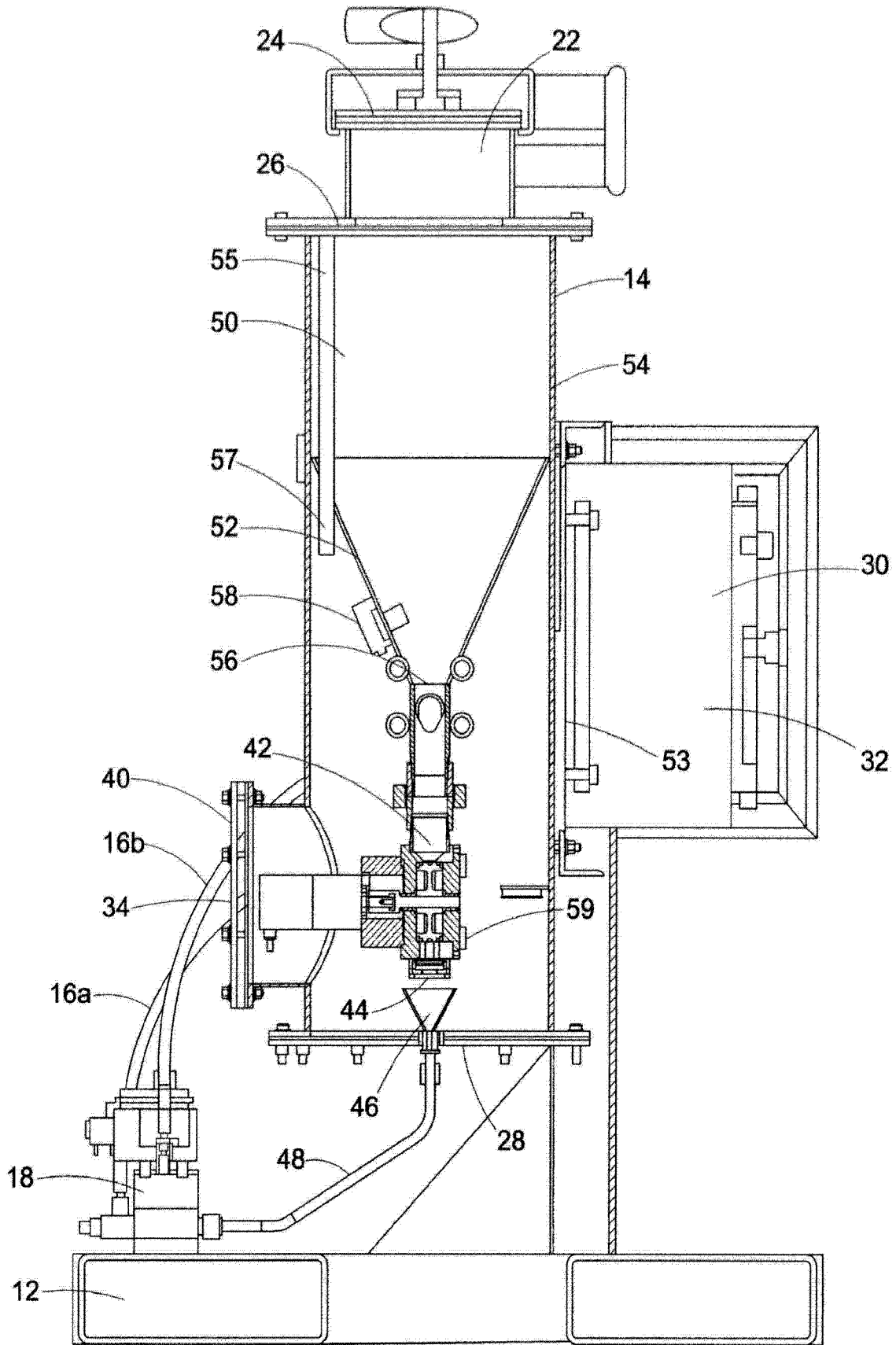


图 2

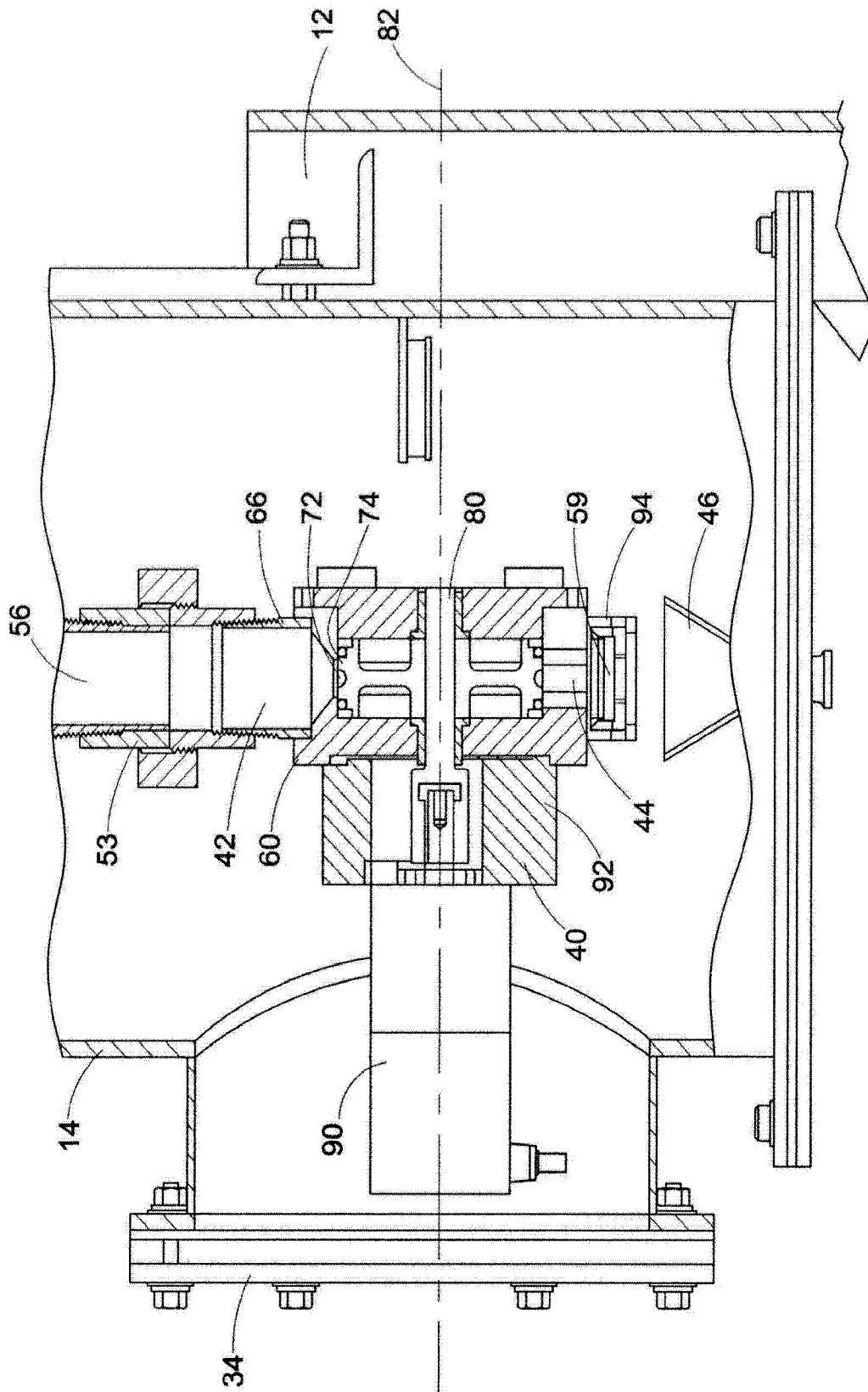


图 3

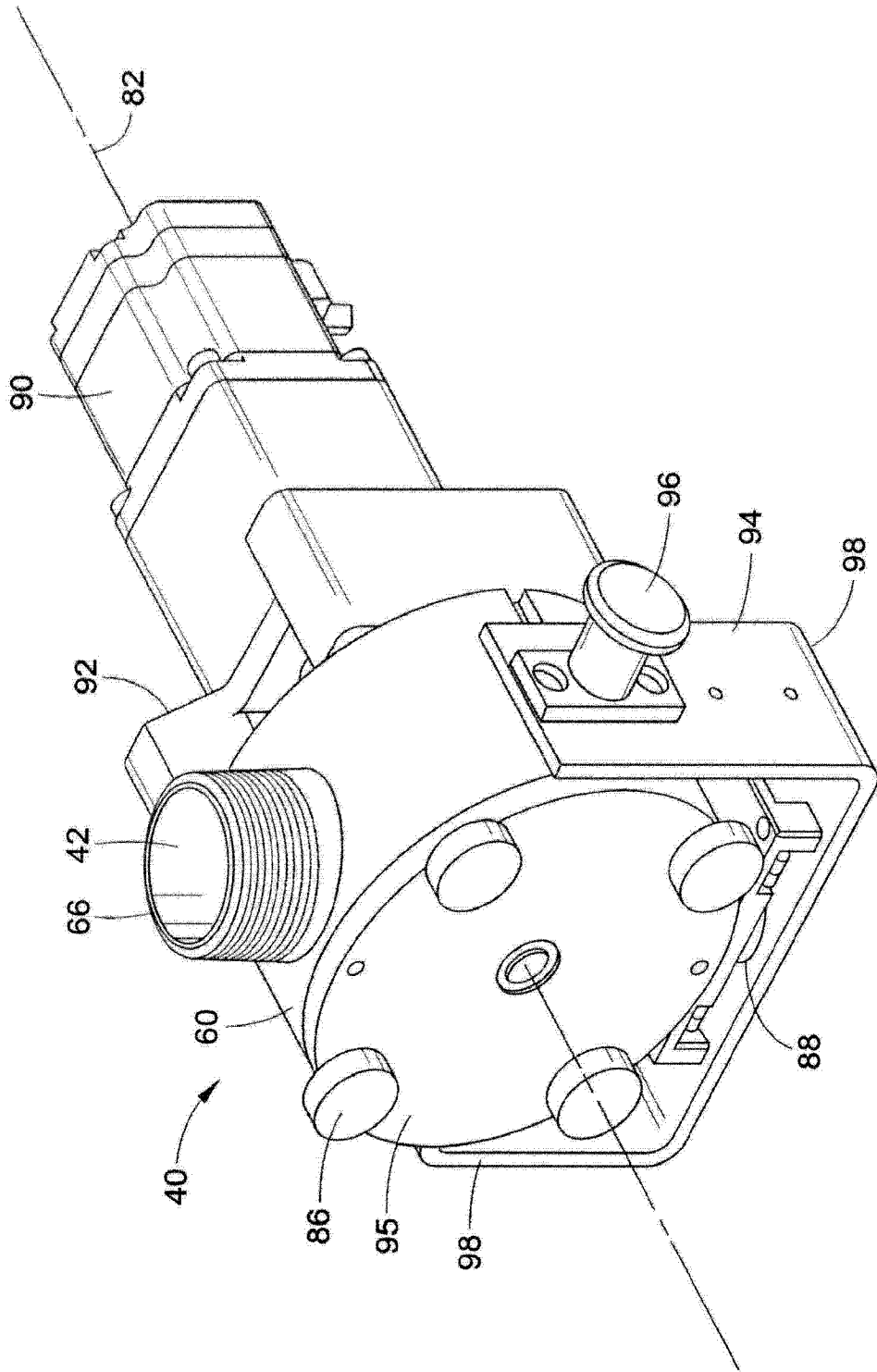


图 4

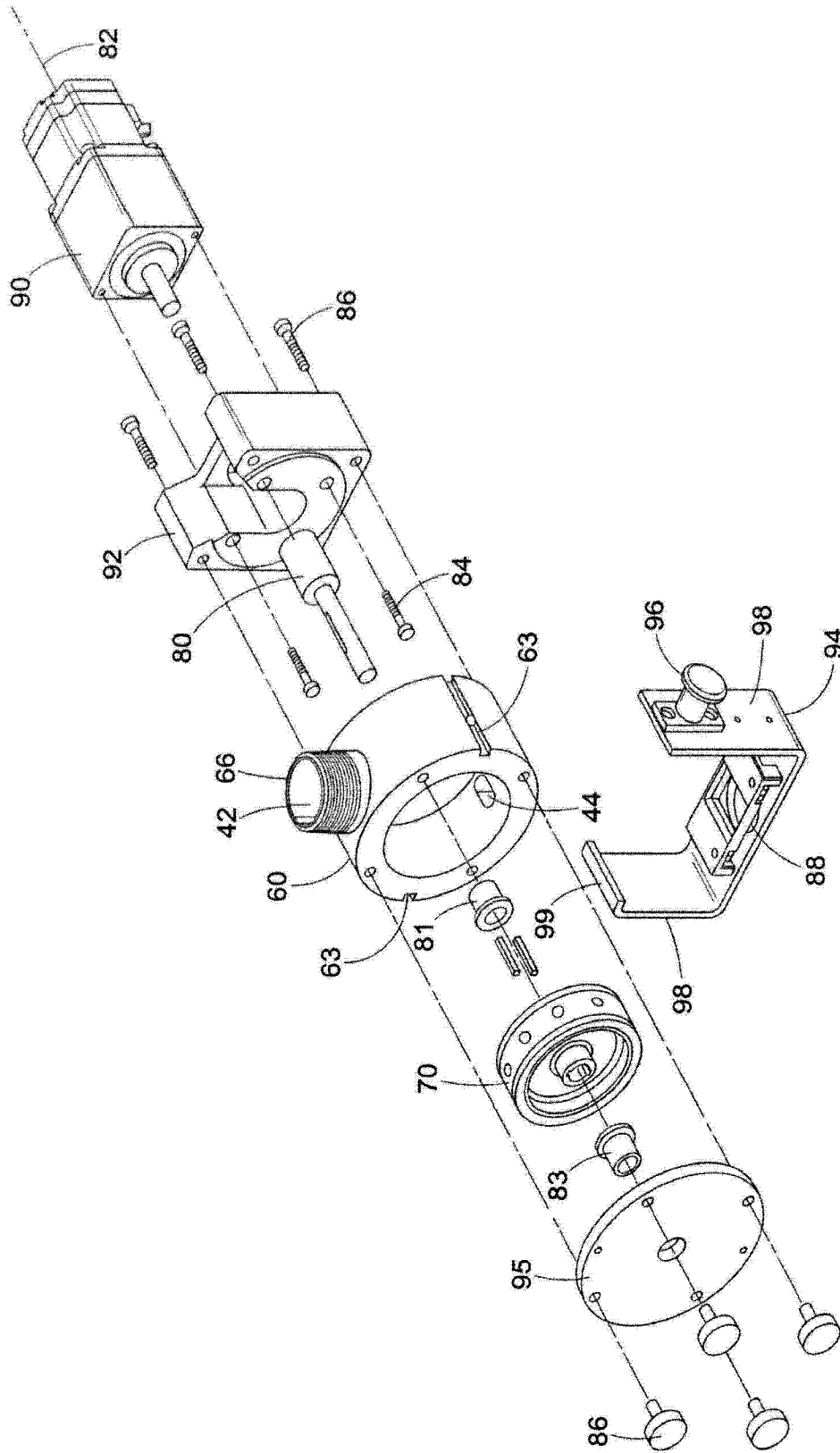


图 5

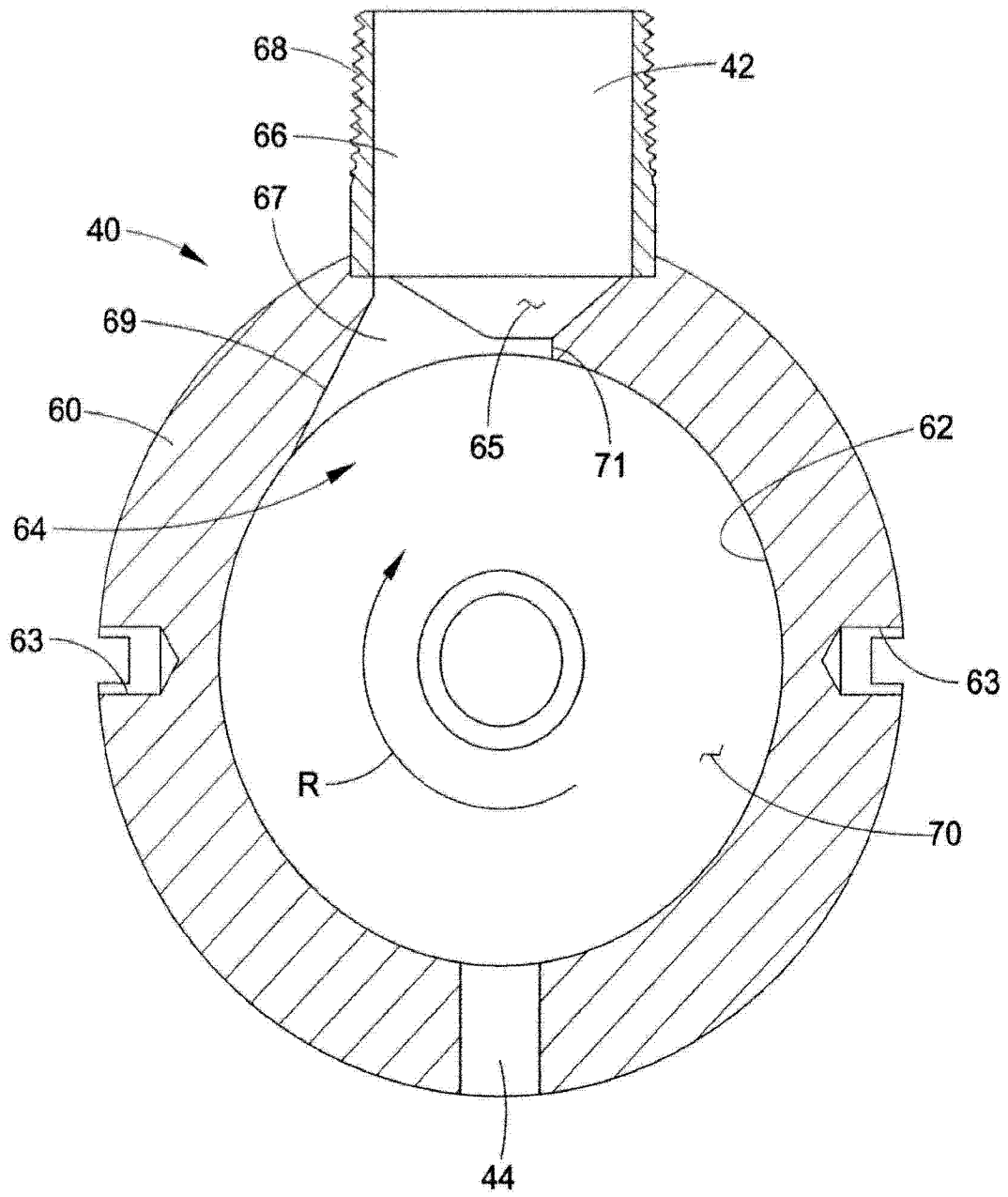


图 6

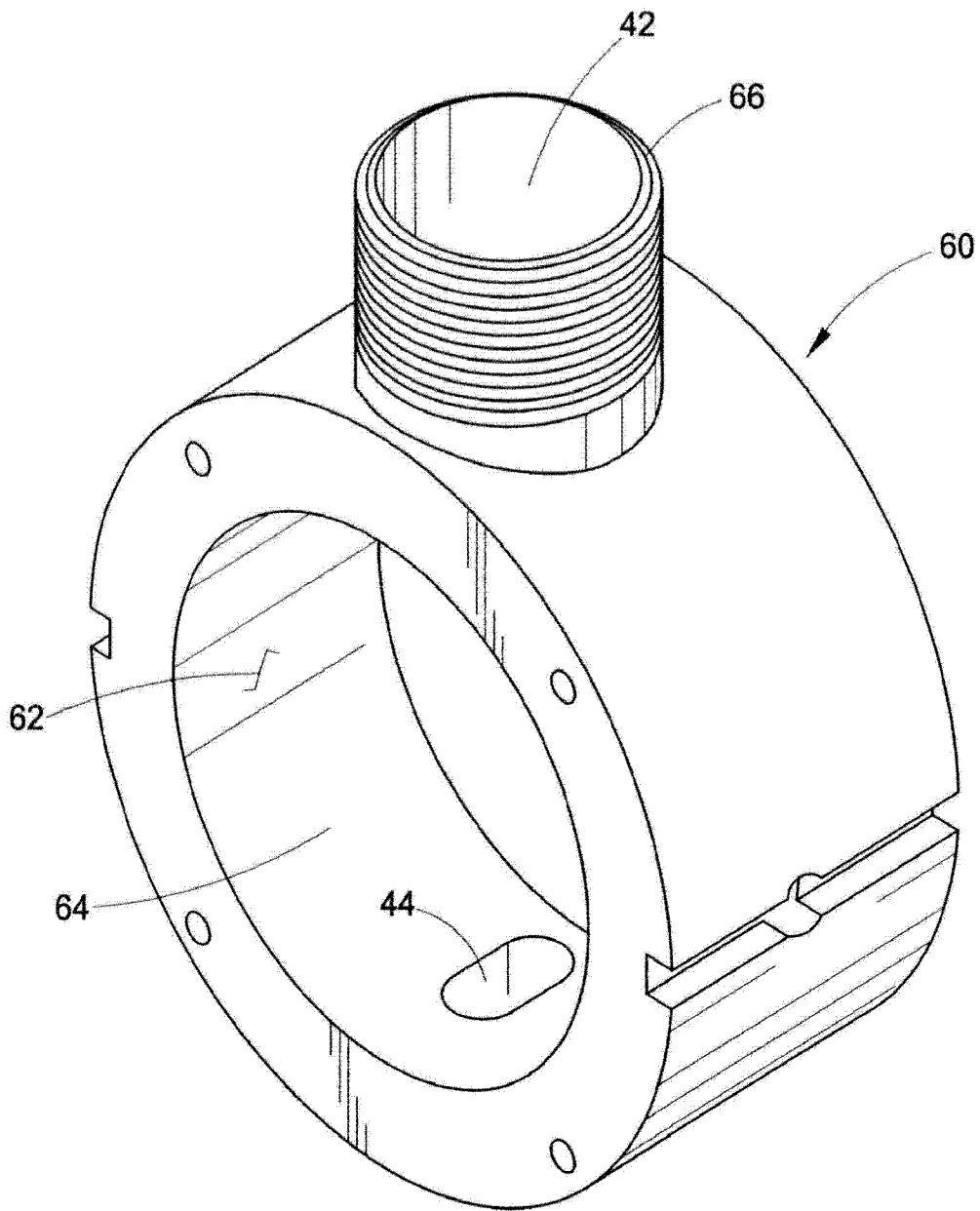


图 7

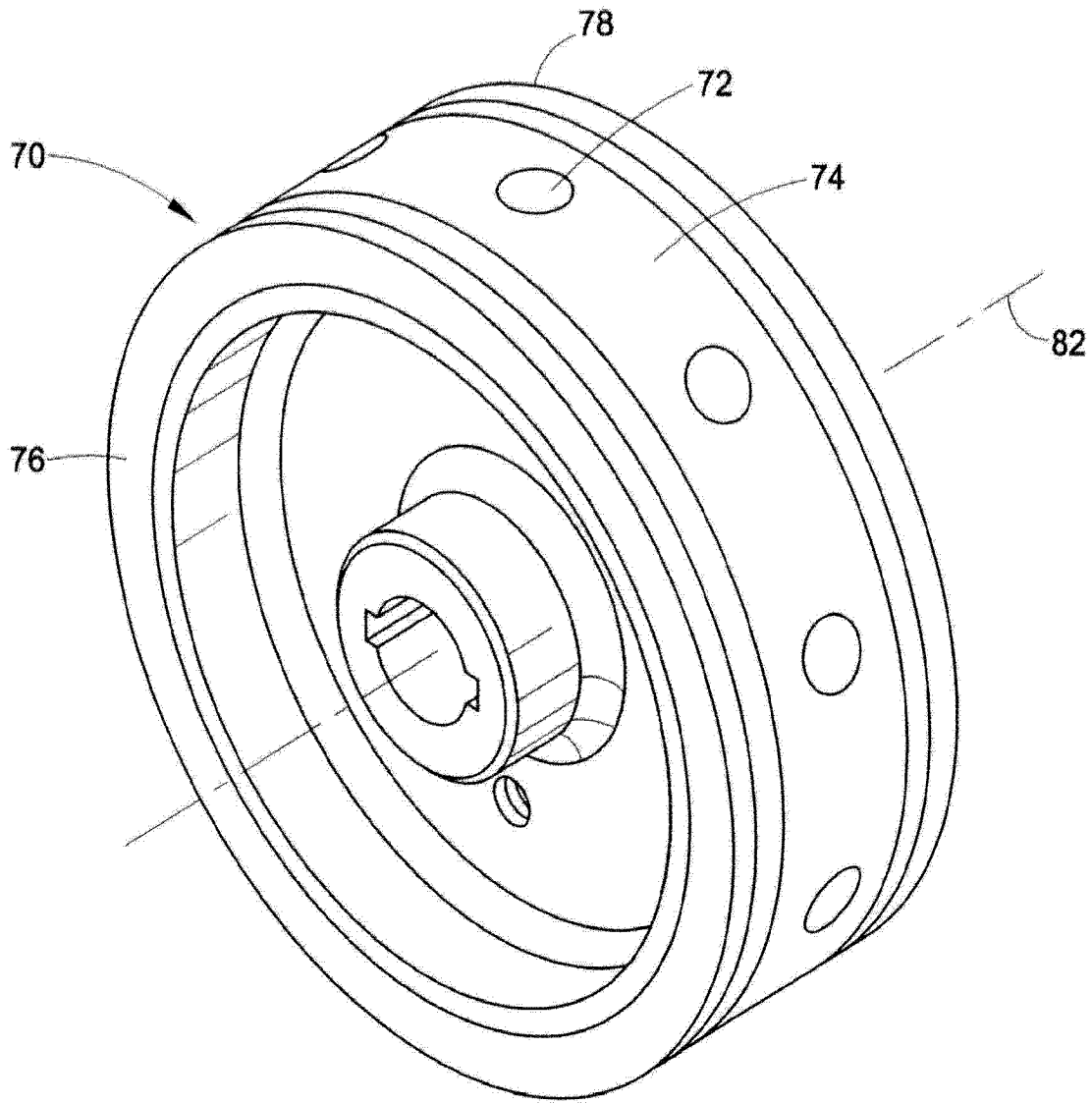


图 8