



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202117727 U

(45) 授权公告日 2012. 01. 18

(21) 申请号 201020523085. 9

(22) 申请日 2010. 06. 17

(30) 优先权数据

12/486, 035 2009. 06. 17 US

(73) 专利权人 伊顿公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 G·V·贝内克 R·D·凯勒

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 马江立

(51) Int. Cl.

F01L 1/24 (2006. 01)

F15B 13/044 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

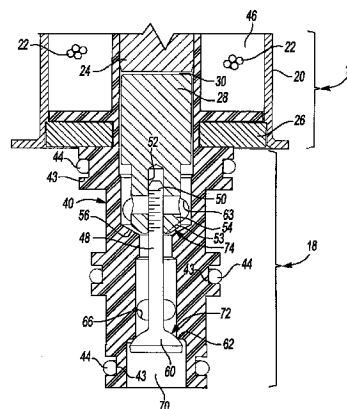
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

液压控制阀及液压控制回路

(57) 摘要

本实用新型涉及一种液压控制阀 (10)，该液压控制阀设置有螺线管体 (8)、可被激励的线圈 (22) 和邻近该线圈定位的衔铁 (28)。阀杆 (48) 从衔铁伸出。线圈可被激励以使衔铁和阀杆从第一位置运动到第二位置。阀体、衔铁和阀杆构造使得衔铁和阀杆由加压流体偏压至所述第一位置，允许衔铁在不具有偏压弹簧的情况下进行操作。本实用新型还公开了一种液压控制回路。



1. 一种液压控制阀 (10), 其特征是, 该液压控制阀 (10) 包括:
螺线管体 (18);
可选择地被激励的线圈 (22);
衔铁 (28), 所述衔铁邻近所述线圈定位并具有从所述衔铁伸出的阀杆 (48); 所述线圈可被激励以使衔铁和阀杆从第一位置运动到第二位置;
其中所述阀体、所述衔铁和所述阀杆构造成使得所述衔铁和阀杆由加压流体偏压至所述第一位置。
2. 根据权利要求 1 所述的液压控制阀, 其特征在于, 该液压控制阀没有将所述衔铁和阀杆偏压至所述第一位置的弹性件。
3. 根据权利要求 1 所述的液压控制阀, 其特征在于, 所述衔铁和所述阀杆包括第一提升阀 (54) 和第二提升阀 (60); 所述阀体限定具有第一座部 (56) 的供给腔 (41)、第二座部 (62)、以及位于所述第一座部和第二座部之间的控制腔 (42); 在所述第一位置, 所述第一提升阀构造成座落在所述第一座部上且所述第二提升阀构造成与第二座部间隔开, 以基本防止加压流体流过第一座部, 并通过第二座部从控制腔排放流体; 在所述第二位置, 所述第一提升阀构造成与第一座部间隔开且所述第二提升阀构造成座落在第二座部上, 以允许加压流体从供给腔流至所述控制腔, 并防止所述加压流体从所述控制腔流至排放口。
4. 根据权利要求 3 所述的液压控制阀, 其特征在于, 该液压控制阀与发动机结合; 该液压控制阀安装至所述发动机, 使得当所述发动机停止运行且线圈未被激励时, 所述衔铁落至所述第二位置, 从而使所述第一提升阀离开所述座部以使所述供给腔通向所述控制腔, 由此当所述发动机重新启动且所述衔铁和阀杆运动至所述第一位置时, 空气从所述供给腔排至所述控制腔, 且进一步排至所述排放口。
5. 根据权利要求 4 所述的液压控制阀, 其特征在于, 所述衔铁构造成使得当所述衔铁从所述第二位置向所述第一位置平移时, 所述第二提升阀 的附加区域暴露于加压流体, 从而将所述衔铁偏压至所述第一位置。
6. 根据权利要求 4 所述的液压控制阀, 其特征在于, 阀体和第一提升阀中的一者在所述第一座部处形成旁路通道 (53), 当所述阀处于所述第一位置时, 允许空气从所述供给腔通过所述旁路通道排放至所述控制腔。
7. 根据权利要求 1 所述的液压控制阀, 其特征在于, 还包括:
极靴 (24), 所述极靴定位成在所述极靴和衔铁之间形成间隙 (30); 所述衔铁构造成在所述间隙和所述衔铁的与所述极靴和间隙相对的一侧之间形成压力流体的路径; 所述衔铁的暴露于所述间隙中的加压流体的第一区域大于所述衔铁的暴露于位于所述衔铁的与所述间隙相对的一侧的加压流体的第二区域, 从而所述衔铁由所述流体偏压离开所述极靴。
8. 根据权利要求 7 所述的液压控制阀, 其特征在于, 随着所述阀从第二位置向第一位置平移, 受到使所述阀偏压向所述第一位置的流体压力作用的区域增大, 且衔铁与极靴之间的间隙增大。
9. 一种液压控制回路, 其特征是, 该液压控制回路包括:
电磁致动器 (10), 该电磁致动器可选择性地致动以产生磁通路径, 该致动器包括:
具有座部 (56) 的阀体 (18), 处于压力下的流体被选择性地允许流过所述座部; 和
衔铁 (28), 所述衔铁通过电磁通量选择性地沿第一方向运动, 所述衔铁限定有提升阀

(54),所述提升阀相对于所述座部沿所述第一方向从关闭位置运动至打开位置,在所述关闭位置基本上防止流体流过所述座部,在所述打开位置允许流体流过所述座部,所述衔铁通过处于压力下的流体的操作被偏压至所述关闭位置。

10. 根据权利要求9所述的液压控制回路,其特征在于,所述提升阀为第一提升阀;所述阀体限定有第二座部(62);所述衔铁与限定有第二提升阀(60)的阀杆(48)连接,所述第二提升阀(60)随着所述衔铁相对于所述第二座部沿所述第一方向从第一位置运动至第二位置,在所述第一位置允许流体流过所述第二座部,在所述第二位置防止流体流过所述第二座部;当所述衔铁由处于压力下的流体偏压向所述关闭位置时,所述第二提升阀被偏压向所述第一位置。

11. 根据权利要求10所述的液压控制回路,其特征在于,所述第一提升阀和第二提升阀由所述阀杆保持固定不变的空间关系。

12. 根据权利要求9所述的液压控制回路,其特征在于,所述电磁致动器是电磁阀,该电磁阀包括可被激励以产生磁通的线圈(22)。

13. 根据权利要求9所述的液压控制回路,其特征在于,所述阀体限定有第一腔(41),加压流体通过供给口(63)被提供至所述第一腔(41);所述阀体还限定有第二腔(42),流体从所述第二腔(42)排放至排放口(70);当允许流体流过所述座部时,所述第二腔与所述第一腔流体连通。

14. 根据权利要求13所述的液压控制回路,其特征在于,所述衔铁与限定有第二提升阀(60)的阀杆(48)连接,所述第二提升阀(60)随着所述衔铁相对于所述排放口沿所述第一方向在关闭位置和打开位置之间运动,当所述第二提升阀关闭所述排放口时,所述第一提升阀打开,当所述第二提升阀打开所述排放口时,所述第一提升阀关闭。

15. 一种液压控制阀,其特征是,该液压控制阀包括:

衔铁(28)和可被激励的线圈(22);

阀体(18),所述阀体限定有阀座(56)、排放座部(62)、供给口(63)、控制口(66)和排放口(70);

其中,所述衔铁包括第一提升阀(54),当线圈未被激励时,所述第一提升阀(54)座落在所述阀座上并基本防止加压流体通过所述阀座从所述供给口流至所述控制口;所述衔铁通过由被激励的线圈产生的磁力在所述阀体内移动,以使所述第一提升阀离开所述阀座而允许流体从所述供给口流至所述控制口;

阀杆(48),所述阀杆与所述衔铁组装并具有排放提升阀(60),当线圈未被激励时,所述排放提升阀(60)与所述排放座部间隔开以允许流体从所述控制口流至所述排放口,当线圈被激励时,所述排放提升阀(60)座落在所述排放座部上以防止流体从所述控制口流至所述排放口。

16. 根据权利要求15所述的液压控制阀,其特征在于,所述衔铁构造成使得当所述衔铁从线圈被激励的第二位置向线圈未被激励的第一位置平移时,第二提升阀的附加区域暴露于加压流体,从而将衔铁偏压至所述第一位置。

17. 根据权利要求15所述的液压控制阀,其特征在于,阀体和第一提升阀中的一者在所述第一座部形成旁路通道(53),当所述阀处于线圈未被激励的第一位置时,允许空气从所述供给口通过所述旁路通道排放至所述控制口。

18. 根据权利要求 17 所述的液压控制阀,其特征在于,随着所述阀从线圈被激励的第二位置向第一位置平移,排放提升阀的受到使所述阀偏压向所述第一位置的流体压力作用的区域增大,且衔铁与极靴之间的间隙(30)增大。

液压控制阀及液压控制回路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及诸如电磁阀的电动式液压控制机构。

背景技术

[0002] 用于液压控制系统的电磁控制阀用来控制处于压力下的油,该处于压力下的油可用来切换开关提升机构 (switching lifter) 中的掣子销和发动机气门系统中的间隙调节器。气门提升机构是控制发动机中的排气门和进气门的打开和关闭的发动机部件。间隙调节器也可以用来使发动机中的排气门和进气门不工作。可以选择性地使发动机气门不工作 (失效) 或锁定,以在发动机上的功率需求降低时停止一些气缸的操作。通过使气缸不工作,可以改善发动机的燃料效率。

[0003] 使电磁控制阀不工作的发动机必须以最少的响应时间进行操作以使发动机效率最高。气门响应时间包括气门的启动响应时间和失效响应时间。电磁控制阀向衔铁施加磁力,该衔铁通过激励线圈而使控制阀杆抵抗通常由弹簧施加的偏压力运动。应当使由该电磁部分向衔铁以及继而向控制阀杆施加的磁力最大以减少响应时间。通过增加线圈的尺寸可以增大由线圈施加的磁力。然而,降低成本和重量方面的考虑倾向于限制线圈的尺寸。失效响应时间受到气门盖偏压弹簧的不利影响,在气门打开之前必须克服气门盖偏压弹簧的力。虽然在大多数应用中这种响应时间的延迟很小,但在可变气门致动系统中,气门启动和失效的有限时间窗口是关键的,并且必须降至最小。

实用新型内容

[0004] 提供一种液压控制阀,该液压控制阀包括螺线管体、可选择地被激励的线圈以及邻近该线圈定位的衔铁。阀杆从衔铁伸出。线圈可被激励以使衔铁和阀杆从第一位置运动到第二位置。第一位置可以是解除激励的关闭位置,第二位置可以是被激励的打开位置。阀体、衔铁和阀杆构造成使得所述衔铁和阀杆由加压流体偏压至第一位置,允许衔铁在没有偏压弹性件 (弹簧) 的情况下操作。因此,衔铁构造成使得流体净压力对关闭阀起作用,提供了相对较快的气门致动响应时间。如果不使用偏压弹簧,则可使成本和组装时间以及响应时间降至最低。此外,由于不需要克服弹簧偏压力,因此螺线管可以较弱,且因此费用更低。

[0005] 在一个实施例中,衔铁和阀杆包括第一提升阀和第二提升阀,阀体限定具有第一座部的供给腔、第二座部、以及位于第一座部和第二座部之间的控制腔。在第一位置,第一提升阀构造成座落在第一座部上且第二提升阀构造成与第二座部间隔开,以基本防止加压流体流过第一座部,并通过第二座部从控制腔排放流体;在第二位置,第一提升阀构造成与第一座部间隔开且第二提升阀构造成座落在第二座部上,以允许加压流体从供给腔流至控制腔,并防止从控制腔流至排放口。

[0006] 液压控制阀可以安装至发动机上,使得当该发动机停止运行且线圈未被激励时,衔铁落至第二位置,从而使第一提升阀离开座部以使供给腔与控制腔相通。因此,当发动机

停止运行且线圈未被激励时,由于重力,衔铁处于与发动机运行时的激励位置相同的位置。当发动机随后重新启动时,此时线圈仍然未被激励,当衔铁和阀杆由于作用在第二提升阀上的加压油运动至第一位置时,空气可以从供给腔排至控制腔,且进一步排至排放口。将系统中的任何空气排出使得阀具有更快的、更好地受控的响应。

[0007] 衔铁可构造成使得当所述衔铁从第二位置向第一位置平移时,第二提升阀的附加区域暴露于加压流体,从而将衔铁偏压至第一位置。

[0008] 阀体和第一提升阀中的一者可在所述第一座部处形成旁路通道,当所述阀处于所述第一位置时,允许空气从所述供给腔通过所述旁路通道排放至所述控制腔。

[0009] 液压控制阀还可包括极靴,所述极靴定位成在所述极靴和衔铁之间形成间隙;所述衔铁构造成在所述间隙和所述衔铁的与所述极靴和间隙相对的一侧之间形成压力流体的路径;所述衔铁的暴露于所述间隙中的加压流体的第一区域大于所述衔铁的暴露于位于所述衔铁的与所述间隙相对的一侧的加压流体的第二区域,从而所述衔铁由所述流体偏压离开所述极靴。

[0010] 随着所述阀从第二位置向第一位置平移,受到使所述阀偏压向所述第一位置的流体压力作用的区域增大,且衔铁与极靴之间的间隙增大。

[0011] 一种液压控制回路设置有可选择性地致动以产生磁通路径的电磁致动器、具有座部的阀体、以及衔铁,处于压力下的流体被选择性地允许流过该阀座,该衔铁通过电磁通量选择性地沿第一方向运动。该衔铁限定有提升阀,该提升阀相对于该座部沿第一方向从关闭位置运动至打开位置,在该关闭位置,防止流体流过该座部;在打开位置,允许流体流过该座部,该衔铁通过处于压力下的流体的操作被偏压至关闭位置。

[0012] 该提升阀可为第一提升阀;阀体可限定有第二座部;衔铁与限定有第二提升阀的阀杆连接,所述第二提升阀随着所述衔铁相对于所述第二座部沿所述第一方向从第一位置运动至第二位置,在所述第一位置允许流体流过所述第二座部,在所述第二位置防止流体流过所述第二座部;当所述衔铁由处于压力下的流体偏压向所述关闭位置时,所述第二提升阀被偏压向所述第一位置。

[0013] 第一提升阀和第二提升阀可由所述阀杆保持固定不变的空间关系。

[0014] 衔铁与限定有第二提升阀的阀杆连接,所述第二提升阀随着所述衔铁相对于所述排放口沿所述第一方向在关闭位置和打开位置之间运动,当所述第二提升阀关闭所述排放口时,所述第一提升阀打开,当所述第二提升阀打开所述排放口时,所述第一提升阀关闭。

[0015] 衔铁可构造成使得当所述衔铁从线圈被激励的第二位置向线圈未被激励的第一位置平移时,第二提升阀的附加区域暴露于加压流体,从而将衔铁偏压至所述第一位置。

[0016] 阀体和第一提升阀中的一者在所述第一座部形成旁路通道,当所述阀处于线圈未被激励的第一位置时,允许空气从所述供给口通过所述旁路通道排放至所述控制口。

[0017] 随着阀从线圈被激励的第二位置向第一位置平移,排放提升阀的受到使所述阀偏压向所述第一位置的流体压力作用的区域增大,且衔铁与极靴之间的间隙增大。

[0018] 此外,提供一种液压控制阀,该液压控制阀包括:

[0019] 衔铁和可被激励的线圈;

[0020] 阀体,所述阀体限定有阀座、排放座部、供给口、控制口和排放口;

[0021] 其中,所述衔铁包括第一提升阀,当线圈未被激励时,所述第一提升阀座落在所述

阀座上并基本防止加压流体通过所述阀座从所述供给口流至所述控制口；所述衔铁通过由被激励的线圈产生的磁力在所述阀体内移动，以使所述第一提升阀离开所述阀座而允许流体从所述供给口流至所述控制口；

[0022] 阀杆，所述阀杆与所述衔铁组装并具有排放提升阀，当线圈未被激励时，所述排放提升阀与所述排放座部间隔开以允许流体从所述控制口流至所述排放口，当线圈被激励时，所述排放提升阀座落在所述排放座部上以防止流体从所述控制口流至所述排放口。

[0023] 当结合附图时，通过以下用于实现本实用新型的最佳实施方式的详细描述，本实用新型的上述特征和优点以及其它特征和优点将很明显。

附图说明

[0024] 图 1 为电磁阀的透视图；

[0025] 图 2 为图 1 中示出的电磁阀的分解透视图；

[0026] 图 3 为沿着图 1 中的剖开线 3-3 所在的平面所作的剖视图，示出了处于第一关闭、解除激励位置的阀；以及

[0027] 图 4 为阀的类似于图 3 的局部剖视图，该阀处于第二打开、激励位置。

具体实施方式

[0028] 参照图 1，示出了例如电磁阀 10，该电磁阀诸如用来使提升器不工作或操纵内燃机或柴油机中的双提升系统。电磁阀 10 也可以称为电磁致动器。电磁阀 10 安装在发动机 12 中。电磁阀 10 包括螺线管部分（电磁部分）16 和阀体 18。

[0029] 参照图 2 和 3，电磁阀 10 被示出为包括螺线管罐 20，该螺线管罐容纳向电磁阀 10 提供能量 / 电能的线圈 22。极靴 24 组装在螺线管罐 20 内。极靴 24 限定了线圈 22 的磁通路径的一部分。磁通收集器插入件 26 设置在螺线管罐 20 内，并且也形成线圈 22 的磁通路径的一部分。

[0030] 通过激励线圈 22 而产生的磁通（通量，flux）对衔铁 28 起作用，以将电磁阀 10 从如图 3 中所示的常闭位置移动至如图 4 中所示的打开位置。气隙 30 设置在极靴 24 的径向延伸表面 31 和衔铁 28 的径向延伸表面 33 之间。通过相对于衔铁 28 调节极靴 24，可以调节气隙 30。如图 2 所示，压力平衡槽（减压槽、溢流槽）34 设置在衔铁 28 上，该压力平衡槽有助于使处于压力下的油轴向地流过衔铁 28。压力平衡槽 34 也称为管道。或者，管道可以邻近衔铁 28 形成在阀体 18 中以使得加压油流过衔铁 28。磁通收集器插入件 26 可以邻近线圈 22 和阀体 18 插入模制的单件或多件体 40 中。

[0031] 阀体 18 限定有进油腔 41，也称为供给腔，衔铁 28 设置在该腔中，并且最初该腔接纳处于压力下的油。该阀体还限定有中间腔 42，也称为控制腔。多个 O- 形环槽 43 设置在阀体 18 的外部，每个 O- 形环槽接纳多个密封件 44 之一。密封件 44 形成阀体 18 和发动机 12 之间的密封。模制体 40 限定有内部线圈容器 46 或绕线筒，其延伸到螺线管部分 16 中。仅示出了一部分线圈 22，但可以理解的是，线圈 22 填充线圈容器 46。如图所示，模制体 40 可以形成单件式整体塑料模制部件，或者也可以形成多件体并组装在一起。线圈 22 缠绕在线圈容器 46 周围。

[0032] 阀杆 48 具有接纳在衔铁 28 中的开口 52 内的一部分 50。通过螺纹连接或阀杆 48

与衔铁 28 之间的压配合,可以调节控制阀杆 48 相对于衔铁 28 的位置。如下文中将更完整地描述的那样,衔铁 28 包括提升阀 54,该提升阀 54 响应于压力变化相对于阀座 56 移动。排放提升阀 60 设置在控制阀杆 48 的一端上以相对于阀座 62 移动从而打开和关闭排放口 70。

[0033] 供给通路 64 设置在发动机 12 中,用于向限定在阀体 18 中的进油腔 41 提供压力 P_1 。控制通路 68 设置发动机 12 中,该控制通路通常保持在控制压力 P_2 。同样设置在该发动机中的排放通路 71 与排放口 70 连通,并且具有通向周围环境压力的孔口,该压力可以称为“ P_0 ”。当排放口 70 打开时,中间腔 42 变为压力 P_0 。

[0034] 参照图 4,电磁阀 10 被示出为处于打开位置。线圈 22 被激励以使衔铁 28 朝着线圈 22 缩回。提升阀 54 打开阀座 56 以将压力 P_1 从进油腔 41 提供至中间腔 42,排放提升阀 60 座落在底座 62 上以关闭排放口 70。

[0035] 参照图 2-4,阀体 18 包括供给口 63,该供给口接纳来自供给通路 64 的处于压力下的油,该供给通路 64 与进油腔 41 和阀座 56 连通。当阀座 56 打开时,进油腔 41 与中间腔 42 连通。处于压力下的油通过出口 66 供应到控制通路 68,该出口也称为控制油口。排放口 70 设置在阀体 40 的内侧端。排放口 70 与排放通路 71 连通。

[0036] 在工作时,阀 10 是常闭的,如图 3 所示,并且通过激励线圈 22 而移动至其打开位置,如图 4 所示。当被激励时,线圈 22 减小形成在极靴 24 和衔铁 28 之间的间隙 30。通过由线圈 22 产生的电磁通量,衔铁 28 向极靴 24 移动。腔 41 中的油通过压力平衡槽 34 与间隙 30 连通。

[0037] 当处于如图 3 所示的常闭位置时,提升阀 54 关闭阀座 56,使处于 P_1 的进油腔 41 与处于 P_2 的中间腔 42 隔离。进油腔 41 中的处于压力下的油将提升阀 54 偏压抵靠在阀座 56 上。当 P_1 在间隙 30 处作用于衔铁 28 的表面 33 的较大表面区域(表面积)上以提供沿一个方向(即,沿将提升阀 54 座落于阀座 56 的方向)的偏压力,同时,处于 P_1 的加压流体在腔 41 中沿相反的方向作用在该衔铁的较小表面区域 73 上时,衔铁 28 的受到 P_1 作用的区域将该衔铁偏压至关闭位置。施加于提升阀 54 的偏压力意在消除对弹性件(弹簧)的需求。或者,可以结合有弹性件/弹簧(未示出)以增大施加于提升阀 54 的偏压力。

[0038] 如图 4 所示,当线圈 22 被激励时,通过极靴 24 和磁通收集器插入件 26 的磁通将衔铁 28 拉向极靴 24。衔铁 28 相对于极靴 24 的面对面的取向使衔铁 28 受到成指数地增大的磁力。衔铁 28 移动致使提升阀 54 相对于阀座 56 打开,从而将压力 P_1 从进油腔 41 提供至中间腔 42。中间腔 42 通常维持在压力 P_2 ,但当提升阀 54 打开阀座 56 且提升阀 60 关闭阀座 62 以封闭排放口 70 时,中间腔 42 的压力增大至 P_1 。因此, P_1 沿一个方向作用在衔铁 28 的表面 33 的表面区域和提升阀 54 的表面区域 72 上,并沿相反的方向作用在提升阀 54 的环形表面区域 73 和表面区域 74 上。由于受到作用的表面积 33 与组合的表面积 73 和 74 相等,因此净力为作用在表面区域 72 上的力。压力的此变化使得供给至发动机气门系统的液压增加至 P_1 。当提供至发动机气门系统的压力改变至 P_1 时,可以由掣子销、间隙调节器或其它受控装置(未示出)使被选择的发动机气门不工作,从而使发动机的被选择的气缸不工作。

[0039] 当线圈 22 随后被解除激励时,通过由于磁通被去除引起的力(即,将衔铁 28 拉向极靴 24 的净力),表面区域 33 上的流体净压力使衔铁 28 移动至图 3 的常闭、解除激励位

置。因此,衔铁 28 构造成使得净流体力(即,作用在表面 72 上的向下的净力)对关闭阀 10 起作用,此时腔 42 向排放口 70 进行排放,从而提供从激励位置至解除激励位置的相对较快的气门致动响应时间。

[0040] 阀 10 设置有空气净化和自清洁特征。具体地,衔铁 28 形成有旁路槽 53(也称为旁路通道)以当阀关闭时允许有限的油从腔 41 绕过阀座 54 运动至腔 42。或者,旁路槽可以邻近阀座 54 设置在阀体 18 中。槽 53 还允许灰尘颗粒与油一起从腔 41 排出,因此起到阀的“自清洁”特征的作用。此外,来自腔 41 的空气通过槽 53 被净化,从而,当线圈 22 随后被激励时,防止气垫 (air cushion) 抵靠着阀 10 起作用而使该阀向图 4 的激励位置运动。这允许实现从解除激励位置到激励位置的快速转换。

[0041] 假设阀 10 安装在发动机 12 中,当发动机 12 停止运行,使得在阀 10 中不提供流体压力且线圈 22 被解除激励时,此时衔铁 28 位于极靴插头 24 上方(即,相对于图 3 和 4 中所示的视图上下颠倒),则重力将致使衔铁 28 落至图 4 的激励位置(虽然线圈未被激励)。因此,当发动机 12 启动时,加压油将出现在供给通道 64,并且迫使其前面的任何空气离开供给腔 41 通向控制腔 42,当油行进到腔 41 和间隙 30 中时通过打开的阀座 56,将衔铁 28 偏压向图 3 的关闭、解除激励位置。当提升阀 62 离开阀座时,空气从腔 42 排至排放口 70。

[0042] 虽然已经详细描述了用于实现本实用新型的最佳方式,本实用新型所涉及的领域的技术人员将会认识到,用于实践本实用新型的各种替换设计和实施方式落入所附的权利要求的保护范围之内。

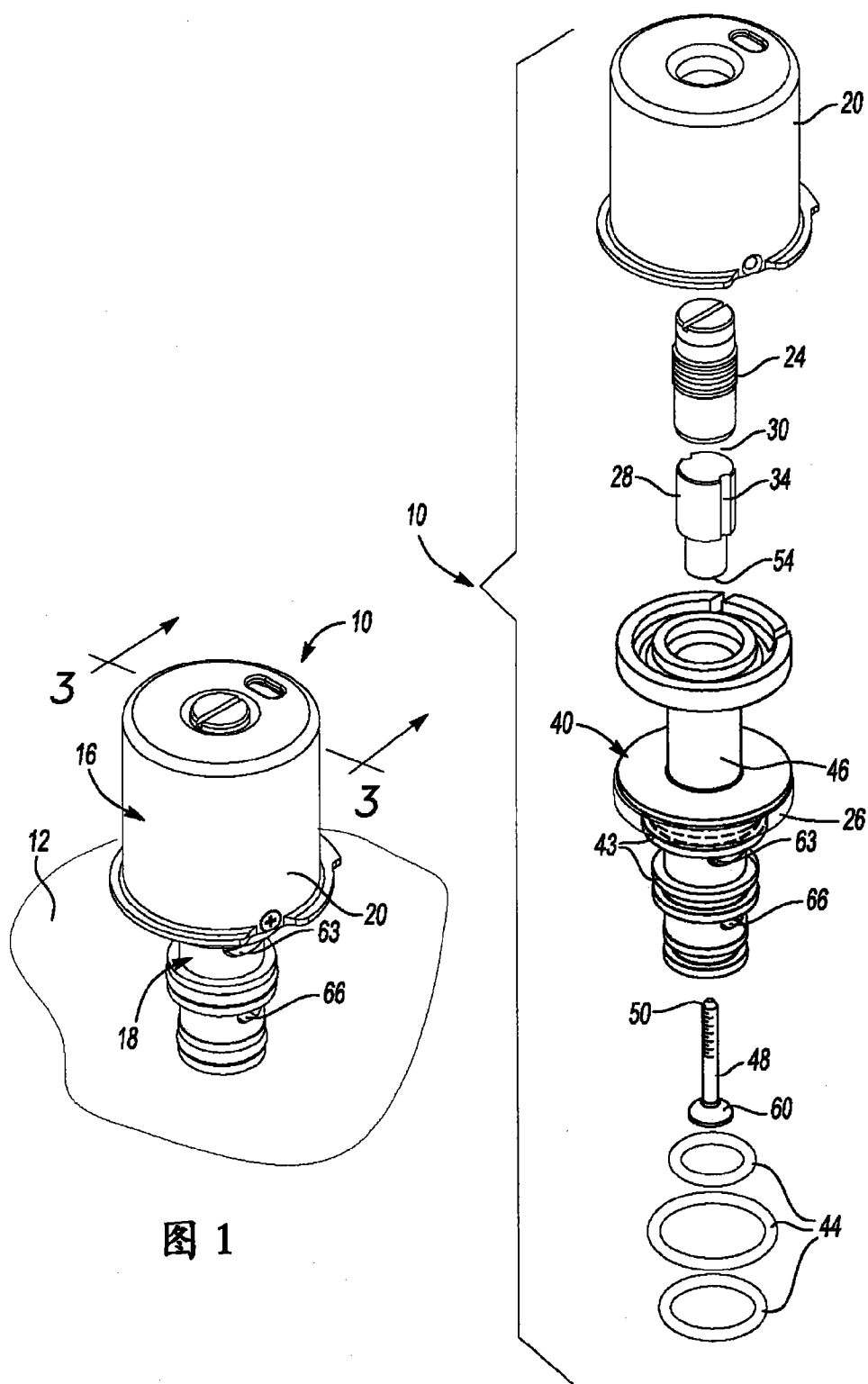


图 1

图 2

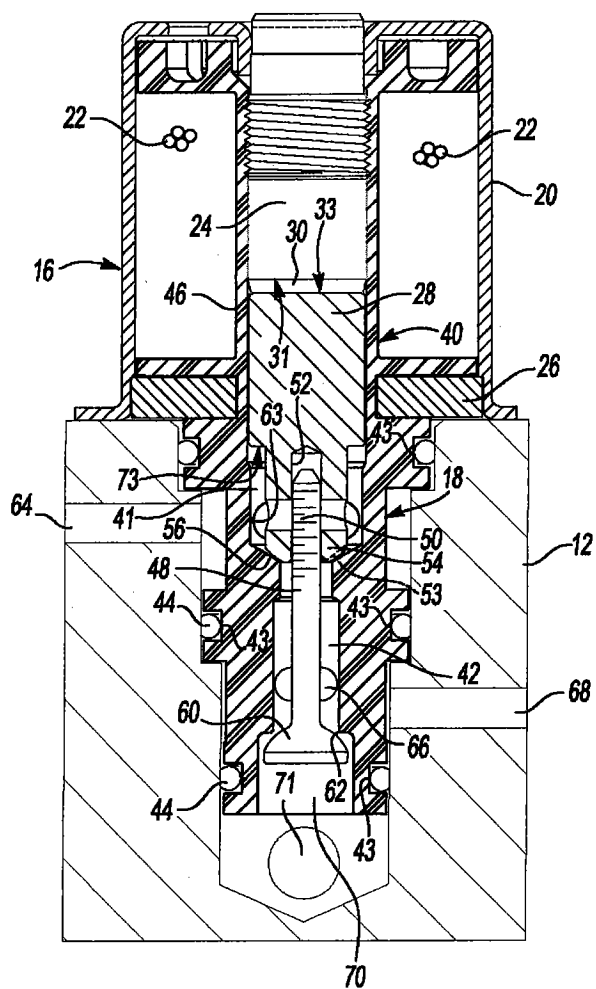


图 3

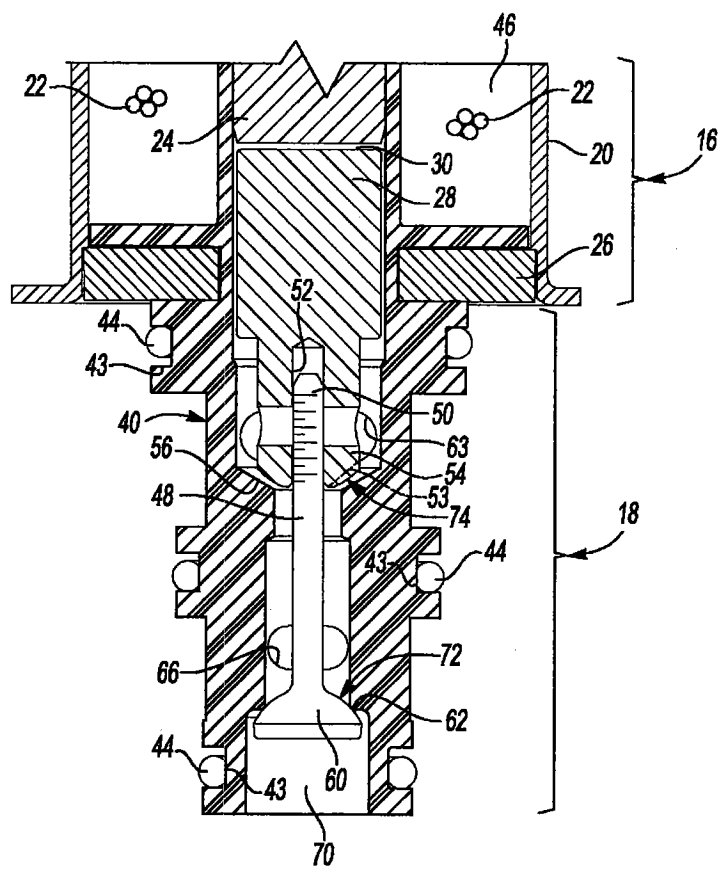


图 4