



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104364870 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201380030736. 7

(22) 申请日 2013. 02. 27

(30) 优先权数据

61/657, 926 2012. 06. 11 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 12. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/027857 2013. 02. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/187948 EN 2013. 12. 19

(71) 申请人 雷比诺有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 帕特里克·W·米尔斯

詹姆斯·M·麦考密克

理查德·G·班绍夫

罗伯特·J·英尼斯

(74) 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司 11234

代理人 宋义兴 姜以岭

(51) Int. Cl.

H01H 50/42(2006. 01)

H01H 51/01(2006. 01)

H01H 51/22(2006. 01)

H01F 7/08(2006. 01)

H01H 50/16(2006. 01)

H01H 50/26(2006. 01)

H01H 50/40(2006. 01)

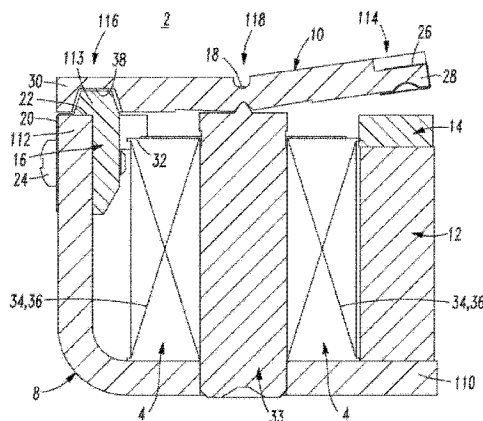
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

电开关装置和包括铁磁体或具有锥形部分的磁性电枢的继电器

(57) 摘要

一种电气开关装置(2、50、90、100),其包括具有第一(110)和相对第二(112)部分的铁磁框架(8),设置于其间的铁磁芯(33),设置在第一部分上的永久磁铁(12),设置在相对第二部分上的第一锥形部分(113),设置在铁磁芯周围的线圈(4),和包括第一部分(114)、相对第二部分(116)和枢轴部分(118)的铁磁体或磁性电枢(10),枢轴部分(118)可枢转地设置在电枢的各部分之间的铁磁芯上。电枢的相对第二部分在其中具有互补的第二锥形部分(38)。在第一电枢位置时,该电枢的第一部分被永久磁铁磁性吸引,和该第一和第二锥形部分随着线圈断电被移开。在第二电枢位置时,该电枢的相对第二部分被铁磁框架的相对第二部分磁性吸引,和该第一锥形部分随着线圈带电被移到第二锥形部分。



1. 一种电开关装置 (2、50、90、100), 其包括:
  - 铁磁框架, 其包括第一部分 (110) 和相对第二部分 (112), 该相对第二部分在其上具有第一锥形部分 (113);
  - 永久磁铁 (12), 其设置在所述铁磁框架的第一部分上;
  - 铁磁芯 (33), 其设置在所述铁磁框架的第一部分和相对第二部分之间;
  - 线圈 (4), 其设置在所述铁磁芯的周围; 和
  - 铁磁体或磁性电枢 (10), 其包括第一部分 (114)、相对第二部分 (116) 和在所述铁磁体或磁性电枢的第一部分和相对第二部分之间的枢轴部分 (118), 所述铁磁体或磁性电枢的相对第二部分在其中具有第二锥形部分,
    - 其中, 该枢轴部分可枢转地设置在铁磁芯上,
    - 其中, 该第二锥形部分与第一锥形部分是互补的,
    - 其中, 当所述线圈断电时, 所述铁磁体或磁性电枢具有第一位置, 在该位置, 所述铁磁体或磁性电枢的第一部分被所述永久磁铁磁性吸引和该第二锥形部分从第一锥形部分移开, 并且
    - 其中, 当所述线圈带电时, 所述铁磁体或磁性电枢具有第二位置, 在该位置, 所述铁磁体或磁性电枢的相对第二部分被所述铁磁框架的相对第二部分磁性吸引和该第一锥形部分被移到第二锥形部分。
2. 根据权利要求 1 所述的电气开关装置 (2、50、90、100), 其中, 所述电气开关装置为继电器 (2、50、90、100)。
3. 根据权利要求 2 所述的电气开关装置 (50), 其中, 所述继电器为双掷继电器 (50)。
4. 根据权利要求 2 所述的电气开关装置 (90), 其中, 所述继电器为单掷常闭继电器 (90)。
5. 根据权利要求 2 所述的电气开关装置 (100), 其中, 所述继电器为单掷常开继电器 (100)。
6. 根据权利要求 1 所述的电气开关装置 (2、50、90、100), 其中, 极片 (14) 设置在所述永久磁铁和在所述第一位置中的所述铁磁体或磁性电枢的第一部分之间的所述永久磁体上。
7. 根据权利要求 1 所述的电气开关装置 (2、50、90、100), 其中, 所述铁磁体或磁性电枢为跷跷板电枢 (10)。
8. 根据权利要求 7 所述的电气开关装置 (2、50、90、100), 其中, 所述跷跷板电枢在所述跷跷板电枢的第一部分的第一平面和所述跷跷板电枢的相对第二部分的第二平面之间形成了小于 180 度且大于 90 度的钝角。
9. 根据权利要求 1 所述的电气开关装置 (2、50、90、100), 其中, 磁性耦合器 (16) 设置在所述铁磁框架的相对第二部分上; 并且, 其中, 所述磁性耦合器在其上具有第一锥形部分。
10. 根据权利要求 1 所述的电气开关装置 (2、50、90、100), 其中, 所述铁磁框架具有大致的 L 形。
11. 根据权利要求 1 所述的电气开关装置 (2、50、90、100), 其中, 该第二锥形部分是凹入的部分; 并且, 其中, 该第一锥形部分是凸起的部分。

12. 根据权利要求 1 所述的电气开关装置 (2、50、90、100), 其中, 该第一锥形部分在第二位置中接合该第二锥形部分。

## 电开关装置和包括铁磁体或具有锥形部分的磁性电枢的继电器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2012 年 6 月 11 日提交的美国临时专利, 申请号 :61/657, 926 的优先权, 其通过引用而并入本申请中。

### 技术领域

[0003] 本公开构思一般涉及电气开关装置, 更具体地涉及继电器, 例如飞机继电器。

### 背景技术

[0004] 传统的电气继电器包括可移动触点, 其主端子之间导通或断开导电通路。控制端子电连接具有多个致动器线圈绕组的致动器线圈。在许多继电器上, 致动器线圈具有两个分开的绕组或一个分隔绕组, 该两个分开的绕组或一个分隔绕组用于激励可分开的主触点的闭合, 和继电器处于闭合或导通状态中用于保持可分离的主触点在一起。对两个线圈绕组的需求是期望最小化用以维持继电器处于闭合状态的所需的电气线圈功率的大小。

[0005] 一种典型的常开继电器在其电枢装置上有一个弹簧, 该电枢机构保持可分离的主触点断开。为了启动用以闭合的电枢装置的运动, 产生了相对较大的磁场以提供足够的力来克服电枢装置的惯性, 另外, 以在螺线管的开口气隙中建立起足够高的通量来产生所需的闭合力。在电枢装置的闭合动作过程中, 两个线圈绕组都通电以产生足够的磁场。在主触点闭合之后, 在螺线管中的磁路的磁阻是相对较小的, 并且需要相对较小的线圈电流来维持所需的力以保持主触点在一起。此时, 可使用“节能器”或“割喉”电路来切断两个线圈绕组中的一个以节省功率并以最小化在螺线管中的发热。

[0006] 电开关装置还有改进的余地, 例如继电器。

### 发明内容

[0007] 本公开构思的实施例可满足这种需求及其它需求, 其提供了一种电开关装置, 包括: 铁磁框架, 其包括第一部分和相对第二部分, 该相对第二部分在其上具有第一锥形部分; 永久磁铁, 其设置在铁磁框架的第一部分上; 铁磁芯, 其设置在铁磁框架的第一部分和相对第二部分之间; 线圈, 其设置在铁磁芯的周围; 和铁磁体或磁性电枢, 其包括第一部分, 相对第二部分和在铁磁体或磁性电枢的第一部分和相对第二部分之间的枢轴部分, 该铁磁体或磁性电枢的相对第二部分在其中具有第二锥形部分, 其中枢轴部分可枢转地设置在铁磁芯上, 其中第二锥形部分与第一锥形部分是互补的, 其中当线圈断电时, 铁磁体或磁性电枢具有第一位置, 在该位置铁磁体或磁性电枢的第一部分被所述永久磁铁磁性吸引和第二锥形部分被从第一锥形部分移开, 并且其中当线圈带电时, 铁磁体或磁性电枢具有第二位置, 在该位置铁磁体或磁性电枢的相对第二部分被所述铁磁框架的相对第二部分磁性吸引和第一锥形部分被移到第二锥形部分。

## 附图说明

[0008] 当与附图结合阅读时,对本公开构思的完全理解可以从以下优选实施例的描述中获得,其中:

[0009] 图 1 为根据本公开构思的实施例继电器的等轴侧视图,其中某些部件为了便于说明而没有示出。

[0010] 图 2 为沿着图 1 的 2-2 线与继电器处于断电位置的垂直立面剖视图。

[0011] 图 3 为图 1 的继电器的俯视平面图。

[0012] 图 4 为类似于图 2 的垂直立面剖视图,除继电器处于带电位置外。

[0013] 图 5 为图 1 的电枢的等轴侧视图。

[0014] 图 6 为根据本公开构思的一个实施例的双掷继电器的垂直立面剖视图。

[0015] 图 7 为根据本公开构思的一个实施例的单掷常闭继电器的垂直立面剖视图。

[0016] 图 8 为根据本公开构思的一个实施例的单掷常开继电器的垂直立面剖视图。

## 具体实施方式

[0017] 如本文所使用的,术语“数量”应表示一或大于一的整数(即,多个)。

[0018] 如本文所使用的,两个或多个部件是“连接”或“耦合”在一起的描述应表示各部件要么是直接连接在一起的,要么是通过一个或多个中间部件连接的。进一步,如本文所使用的,两个或以上的部件是“附上”的描述应表示各部件是直接连接在一起的。

[0019] 本公开构思被描述为与双稳态继电器相关联,虽然本公开构思可应用于范围广泛的使用电枢或其它合适的可移动的铁磁体或磁性构件的电气开关装置。

[0020] 图 1 示出了具有某些部件的继电器 2,这些部件为了便于说明而没有示出。该继电器 2 包括具有引线 6 的致动器线圈 4、铁磁框架 8、铁磁电枢 10、永磁铁 12、极片 14 和磁性耦合器 16。该电枢 10 通过导向销 18(两个导向销 18 示出在图 1 和 3 中)可枢转地安装在致动器线圈 4 上。磁性耦合器 16 和第一气隙垫片 20 被两个示例槽头螺钉 24 安装到铁磁框架 8 的端部 22。另一个气隙垫片 26 被耦合到电枢 10 的端部 28。垫片 20 和 26 的示例是可选择的磁性结构的构件以允许,在从极片 14 或磁性耦合器 16 的锥形部分 113 释放磁性期间,对磁性保持力和从而对电气响应的控制。这些垫片可以具体地表征以满足用于特定的继电器需求的功能性电气参数。

[0021] 正如常规的那样,致动器线圈 4 包括起保持线圈的作用并且终止于引线 6A、6B 的第一线圈绕组 34(示于图 2 和 4 中),和其起合闸线圈的作用(为常开继电器)并且终止于引线 6B、6C 的第二绕组 36(示于图 2 和 4 中)。虽然示出了特定示例,线圈绕组 34、36 的两个示例可以配置成一种三引线或任何其他合适的构型。图 2 示出了处于断电状态的继电器 2,在该状态,致动器线圈 4 的第一和第二线圈绕组 34、36 断电并且永久磁铁 12 通过极片 14 磁性吸引电枢 10 的端部 28。

[0022] 图 4 示出了处于通电状态的继电器 2,在该状态,致动器线圈 4 的线圈绕组 34、36(示于图 2 和 4 中)通电,并且磁性耦合器 16 通过铁磁框架 8 和由带电致动器线圈 4 所产生的磁场磁性吸引电枢 10 的相对端 30。

[0023] 如图 2 和 4 所示,致动器线圈 4 包括绕铁磁芯 33 设置的芯部件,例如线轴 32,第一和第二线圈绕组 34、36 缠绕在线轴 32 上。

[0024] 图 5 示出了继电器电枢 10, 其包括在端部 30 处的锥形部分 38。如图 1、2、4 和 5 所示, 本公开构思为固定极片 16 与可移动电枢 10 两者使用了锥形构型。在常规继电器中 (未示出), 典型地, 采用扁平铁磁件来提供合适的保持力, 然而, 与电保持继电器相比, 对于磁保持继电器, 这不是必需的。因此, 通过采用锥形固定极片 16 (最佳地示于图 1、图 2 和图 4 中) 和具有锥形部分 38 的电枢 10 (最佳地示于图 5 中), 电枢 10 与用于磁保持继电器 2 的锥形固定极片 16 的形状是互补的, 其被磁力保持在一种状态中和被电-磁力保持在另一种状态中, 显著地降低继电器 2 的始动电压而不会损害冲击和振动性能。当处于图 2 所示的位置时, 电枢 10 和磁性耦合器 16 的锥形特征的构型减少了可移动电枢 10 和锥形固定极片 16 之间的磁隙。

[0025] 可移动电枢 10 的锥形部分 38 和锥形固定极片 16 增加了磁通线的表面积。这避免了对 (相对较高) 精密电枢和极片的需要, 以便获得适合的磁场强度。本公开构思提供了相对较高的吸合强度, 相对较低的吸合或始动电压, 或组合的 / 优化的增强的吸合强度和降低的始动电压。这提供了闭合继电器 2 所需的相对较低的电压 (例如, 从图 2 的位置移动到图 4 的位置), 用于相对较高温度的提升的性能, 或优化组合, 因为线圈性能在相对较高的温度下 (由于增加的电阻) 是降低的, 从而改善的磁性性能是用于相对较高温度的应用的一个关键。

[0026] 如从图 2 和图 4 中可以看出的那样, 磁通线的额外表面积导致了额外的磁通路径和因此施加到跷跷板电枢 10 的相对更大的力。可选地, 可以提高继电器 2 的工作温度, 而不增加线圈绕组 34、36 的安倍匝数和 / 或不增加继电器的致动器线圈 4 的重量和尺寸。

[0027] 示例 1

[0028] 图 6 示出了双掷继电器 50, 其包括图 1-5 的致动器线圈 4、铁磁框架 8、铁磁电枢 10、永久磁体 12、极片 14 和磁性耦合器 16。继电器 50 包括分别用于线、第一负载和第二负载的三个端子 52、54、56。塑料托架 58 和可移动触点载体组件 60 (例如, 但不限于, 由铜或镀制成) 设置在电枢 10 的上方 (参照于图 6)。两个可移动触点 62、64 设置在该活动触点载体组件 60 上。两个固定触点 66、68 分别设置在 (参照于图 6) 端子 54、56 的下方。可移动触点 62 电气地和机械地接合处于图 6 中所示位置 (对应于图 2 中所示的电枢 10 的位置) 的固定触点 66。在此位置, 触点 64、68 是通过磁铁 12 磁性地保持断开的。可移动触点 64 电气地和机械地接合处于某一个对应于图 4 中所示的电枢 10 的位置的位置 (未图示) 的固定触点 68。内部箔片 70 电气地连接端子 52 到可移动触点载体组件 60。紧固件 72 电气地和机械地将箔片 70 的一端 74 连接到端子 52, 和铆钉 76 电气地和机械地连接箔片 70 的相对端 78 到可移动触点载体组件 60。平衡弹簧 80 (例如, 但不限于, 复位平衡器、减振装置) 在塑料托架 58 和可移动触点载体组件 60 之间耦合。

[0029] 如图 6 所示, 继电器 50 具有一个从中央端子 52 到内部箔片 70, 到可移动触点载体 60, 到第一可移动触点 62, 到常闭固定触点 66 和到端子 54 的第一电流通路。在线圈绕组 34、36 (图 2 和 4) 带电后, 电枢 10 转动 (到图 4 中所示的位置) 和电流通路变化。第二电流通路是从中央端子 52 到内部箔片 70, 到可移动触点载体 60, 到第二可动触点 64, 到常开固定触点 68 和到端子 56。

[0030] 示例 2

[0031] 可以使用合适的“节能器”或“割喉”电路 (未示出) 以切断两个示例线圈绕组 34、

36(图 2 和 4) 中的一个来节省功率并以最小化在继电器 2 中的加热。节能器电路(未示出)通常通过一个辅助继电器触点(未示出)来实现,辅助继电器触点作为主要触点(例如,图 6 的 62、66 和 / 或 64、68)是由相同的机构物理地驱动的(例如,电枢 10、塑料托架 58 和可移动触点载体组件 60)。当主要触点闭合时,辅助继电器触点同时断开,从而确保电枢 10 的完整运动。辅助继电器触点的新增复杂性和用以同时操作所需的校准使得制造该构型相对比较困难并且成本很高。

[0032] 可选地,节能器电路(未示出)可以通过计时电路(未示出)来实现,计时电路只针对预先确定的一段时间、与标称电枢工作持续时间成比例地脉冲调制第二线圈绕组(例如 36),以响应于用以继电器闭合的命令(例如,施加到线圈绕组 34、36 的合适的电压)。而此省去了对辅助开关的需求,它不提供确保电枢 10 已经完全闭合并且正常工作。

[0033] 节能器电路(未示出)是一种常规控制电路,其允许在电开关装置内的相对较强的磁场,例如示例继电器 2,在,例如,应用以确保电枢 10 完成其行程并且克服其自身的惯性、摩擦和弹簧弹力的功率之后的初始期间(例如,但不限于,50mS)。这是通过使用双线圈装置完成的,其中有一个合适的相对较低的磁阻电路或线圈和与前者线圈串联的一个合适的相对较高的磁阻电路或线圈。最初,节能器电路允许电流流过低磁阻电路,但是在合适的时间周期之后,该节能器电路关闭了该低磁阻通路。此方法降低了在静态期间消耗的功率数量(例如,相对较长周期的带电)。

[0034] 示例 3

[0035] 图 7 示出了单掷常闭继电器 90,其包括图 1-5 的致动器线圈 4、铁磁框架 8、铁磁电枢 10、永久磁体 12、极片 14 和磁性耦合器 16。该继电器 90 是与图 6 的继电器 50 基本相同的,除了它不包括端子 56 和触点 64、68,但是确实包括一个止挡件 92。

[0036] 示例 4

[0037] 图 8 示出了单掷常开继电器 100,其包括图 1-5 的致动器线圈 4、铁磁框架 8、铁磁电枢 10、永久磁体 12、极片 14 和磁性耦合器 16。继电器 100 是与图 6 的继电器 50 基本相同的,除了不包括端子 54 和触点 62、66,但是确实包括一个止挡件 102。

[0038] 示例 5

[0039] 继电器 2、50、90、100 的示例可以在 115 伏交流电、400 赫兹、具有 40 安电流的电机负载下工作。线路和负载端子 52、54、56 可以接受高达 #10 安的美国线程的单导体和使用具有 18 英寸·磅扭矩的导线接头。

[0040] 示例 6

[0041] 如目前从图 1-5 可以看出的那样,继电器 2 包括具有大致 L 形的铁磁框架 8,该 L 形包括第一部分 110 和具有磁性耦合器 16 的相对第二部分 112,磁性耦合器 16 在其上形成了锥形部分 113。永久磁铁 12 设置在铁磁框架 8 的第一部分 110 上。铁磁芯 33 设置在第一部分 110 和铁磁框架 8 的相对第二部分 112 之间。线圈 4 设置在铁磁芯 33 的周围。铁磁电枢 10 包括形成第一部分 114 的端部 28,形成相对第二部分 116 的端部 30,和在第一部分 114 和铁磁电枢 10 的相对第二部分 116 之间的枢轴部分 118。铁磁电枢 10 的相对第二部分 116 如图 5 中所示具有凹入的锥形部分 38。枢轴部分 118 可枢转地设置在铁磁芯 33 上。锥形部分 38 与由磁性耦合器 16 形成的凸起的锥形部分 113 是互补的。当线圈 4 断电时,铁磁电枢 10 具有第一位置(图 2),其中铁磁电枢 10 的第一部分 114 被永久磁体 12 磁

性吸引和锥形部分 38 从互补的锥形部分 113 移开。当线圈 4 带电时,铁磁电枢 10 具有第二位置(图 4),其中铁磁电枢 10 的相对第二部分 116 被铁磁框架 8 的相对第二部分 112 磁性吸引,和其中锥形部分 113 接合锥形部分 38。

[0042] 极片 14 设置于处于第一位置(图 2)的铁磁电枢 10 与第一部分 114 之间的永久磁铁 12 上。如从图 2 和 4 中可以看出的那样,电枢 10 是一种跷跷板电枢,其在跷跷板电枢 10 的第一部分 114 的第一平面和跷跷板电枢 10 的相对第二部分 116 的第二平面之间形成了合适的小于 180 度且大于 90 的钝角。磁性耦合器 16 设置在铁磁框架 8 的相对第二部分 112 上,并且在其中具有锥形部分 113。

[0043] 本公开构思为适用于在相对较高的环境压力的环境中应用的相对轻质的双稳态继电器 2、50、90、100 提供了铁磁性电枢 10 和固定极片 16。这以约 25%至约 30%之差降低了始动电压(即,将继电器从断电状态转换到带电状态所需的电压),而不增加继电器的重量和/或线圈的力/尺寸。这允许继电器在相对非常高温的外界环境中工作(例如,非限制性地,大于 85°C),对于已知的继电器技术其通常是最高运转温度。

[0044] 在高温下对运转继电器主要关注的是,线圈磁阻可观地增加到源或线电压低于转换继电器所需的电压的程度。双稳态继电器的主要优点是在切换之后的低功率消耗(例如,在如图 4 中所示的电枢 10 的位置)和优良的耐冲击性。此外,线圈只是脉冲激发的,和继电器与相对更小数量的保持电流是磁性保持的。

[0045] 本公开构思为固定极片 16 和可移动电枢 10 两者使用了锥形构型。在常规继电器中,通常扁平片用于最大的保持力;然而,同电保持继电器相比,在磁保持继电器上,这不是必须的。因此,用于磁保持继电器的该公开的锥形极片 16 和该公开的锥形电枢 10,可以显著降低始动电压而不损害冲击和振动性能。也可以使用本公开构思来进一步减重具有相对更低的工作环境温度度的继电器。这可以实现减少线圈尺寸,进而减少继电器的整体质量。

[0046] 在已经详细地描述了本公开构思的特定实施例的同时,本领域中的技术人员可以理解根据本公开的整体教导可以获得关于这些细节的各类改进和替换。于是,本特定装置公开意味着仅仅是说明性的,而不限定于本公开构思的范围,本公开构思的范围由其所附权利要求的整个范围及其所有等效物所给出。



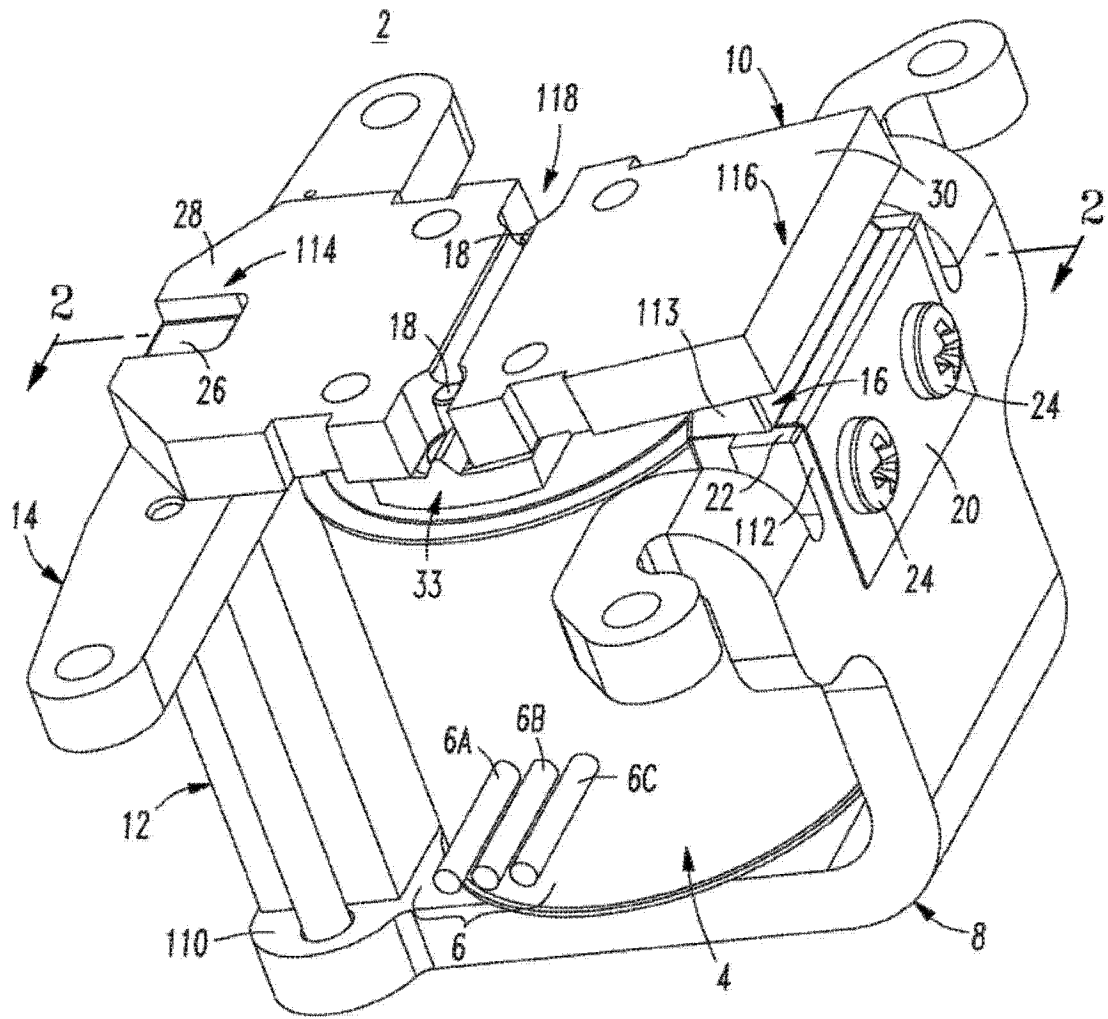


图 1

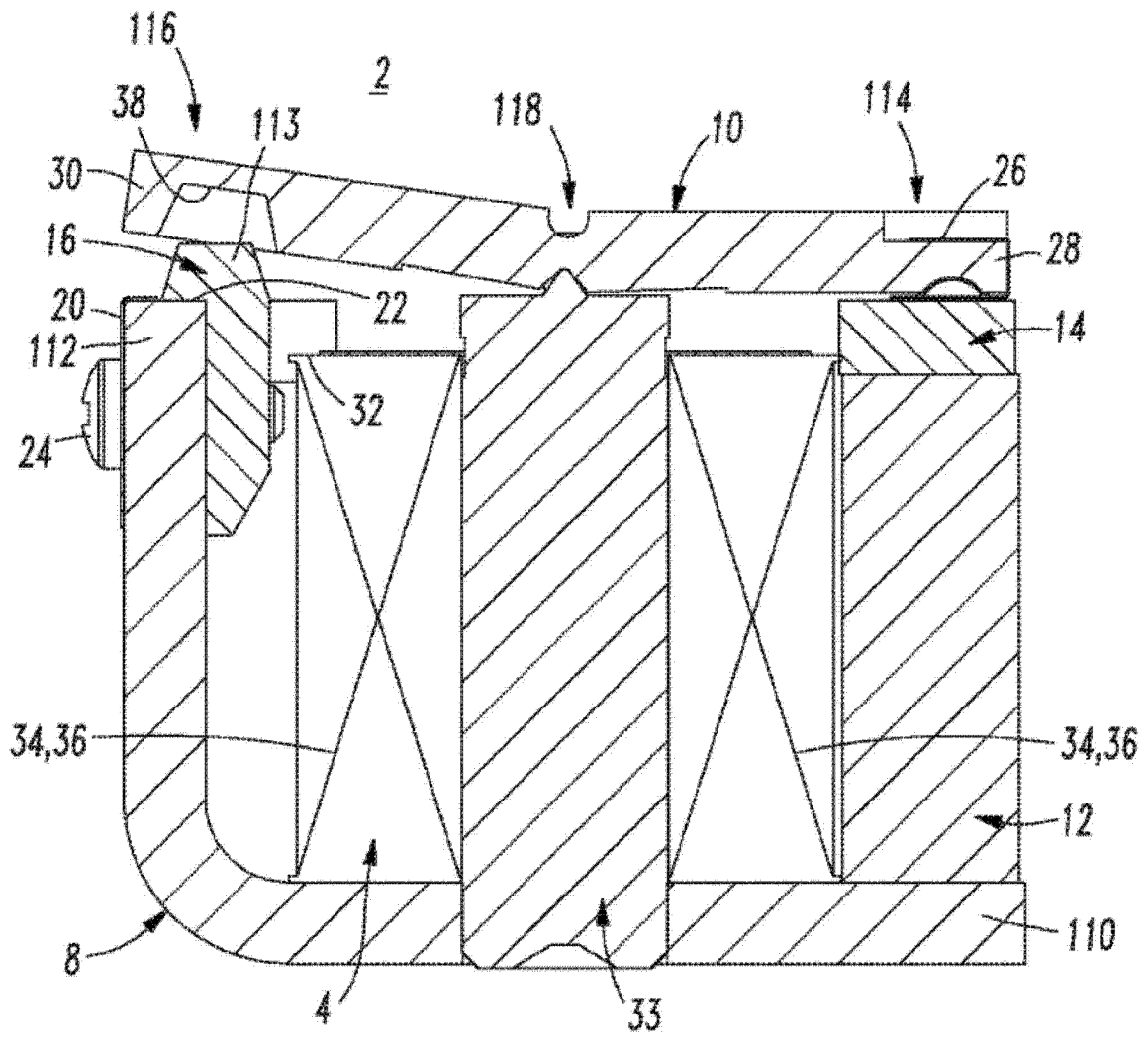


图 2

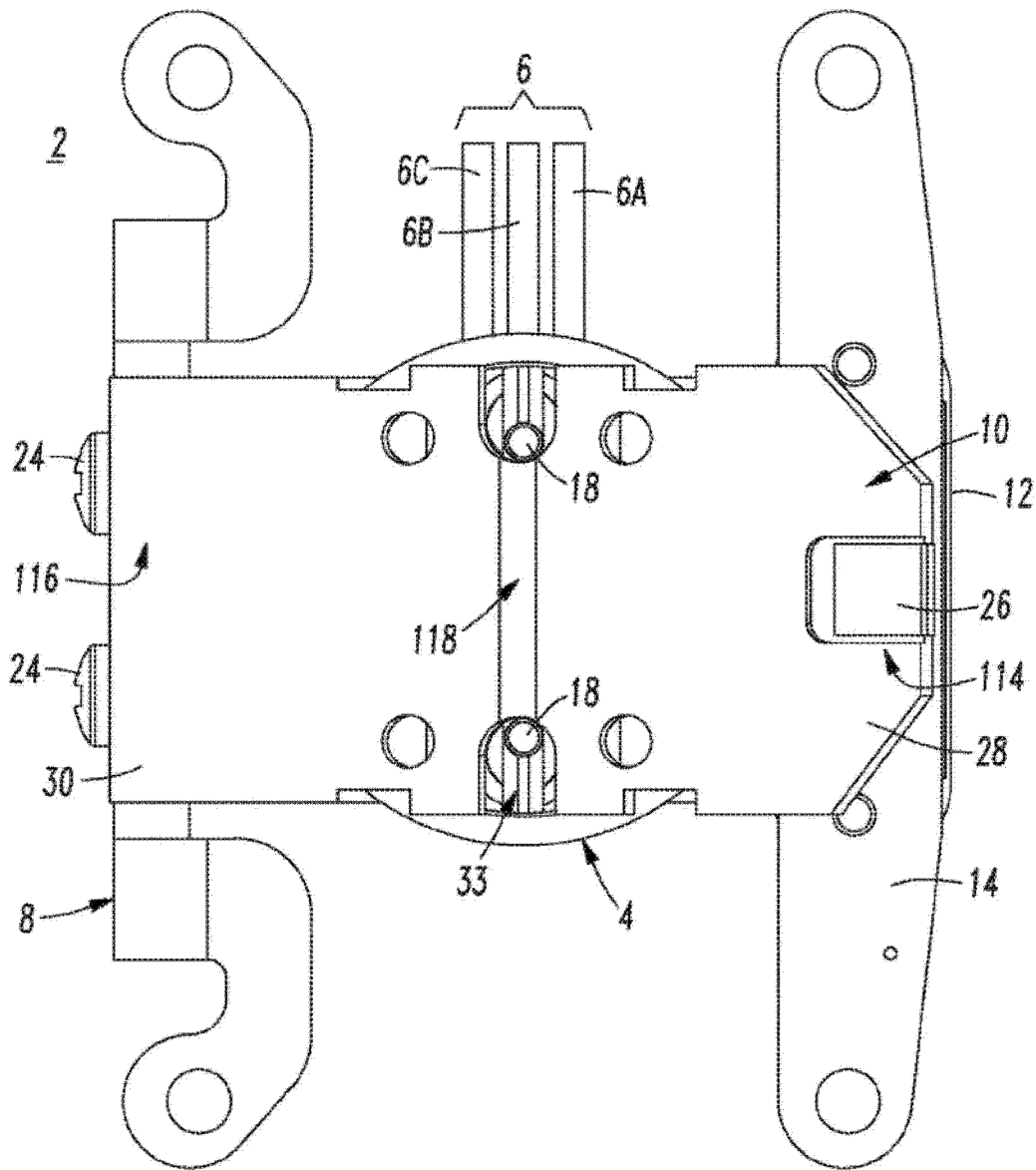


图 3

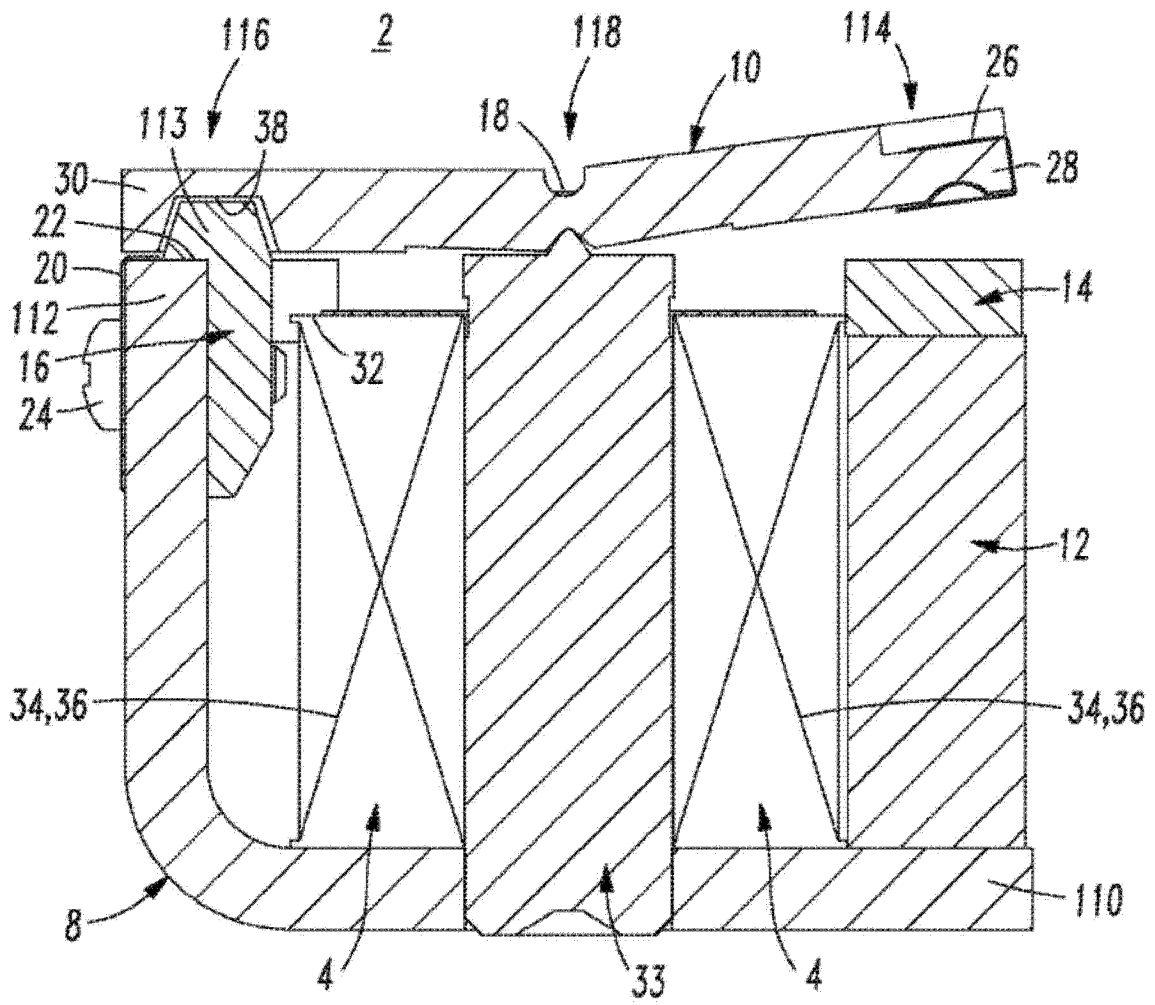


图 4

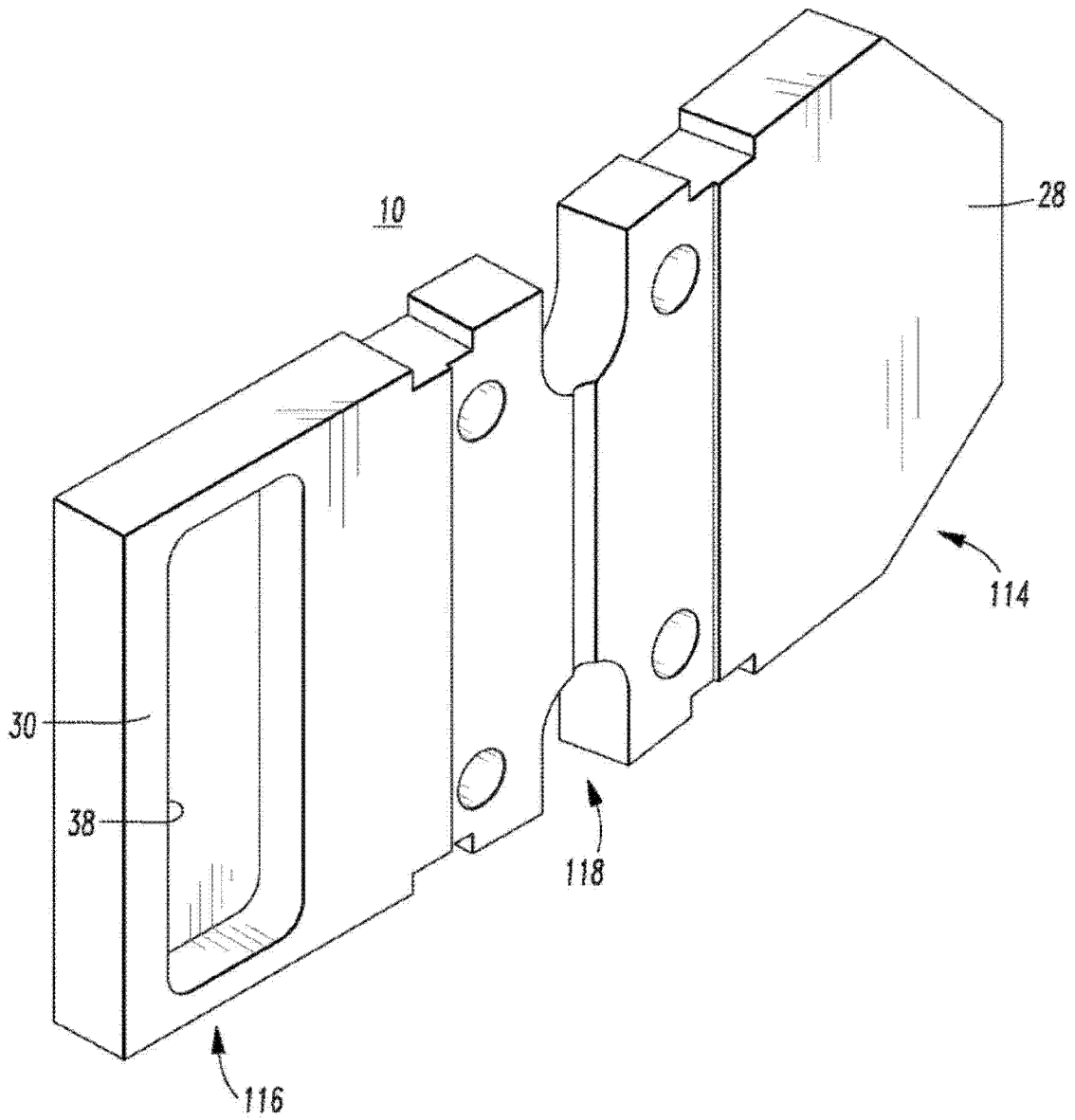


图 5

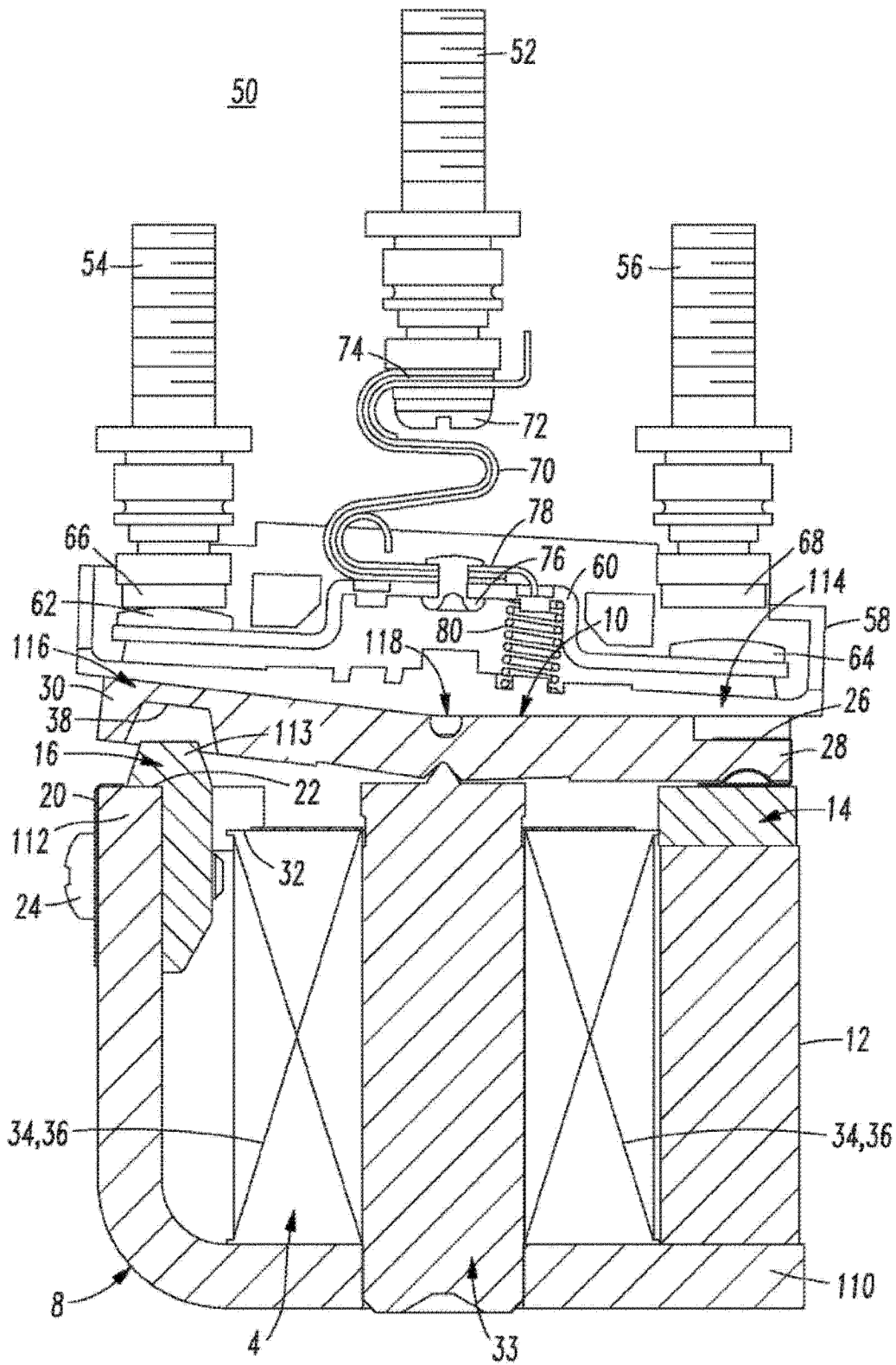


图 6

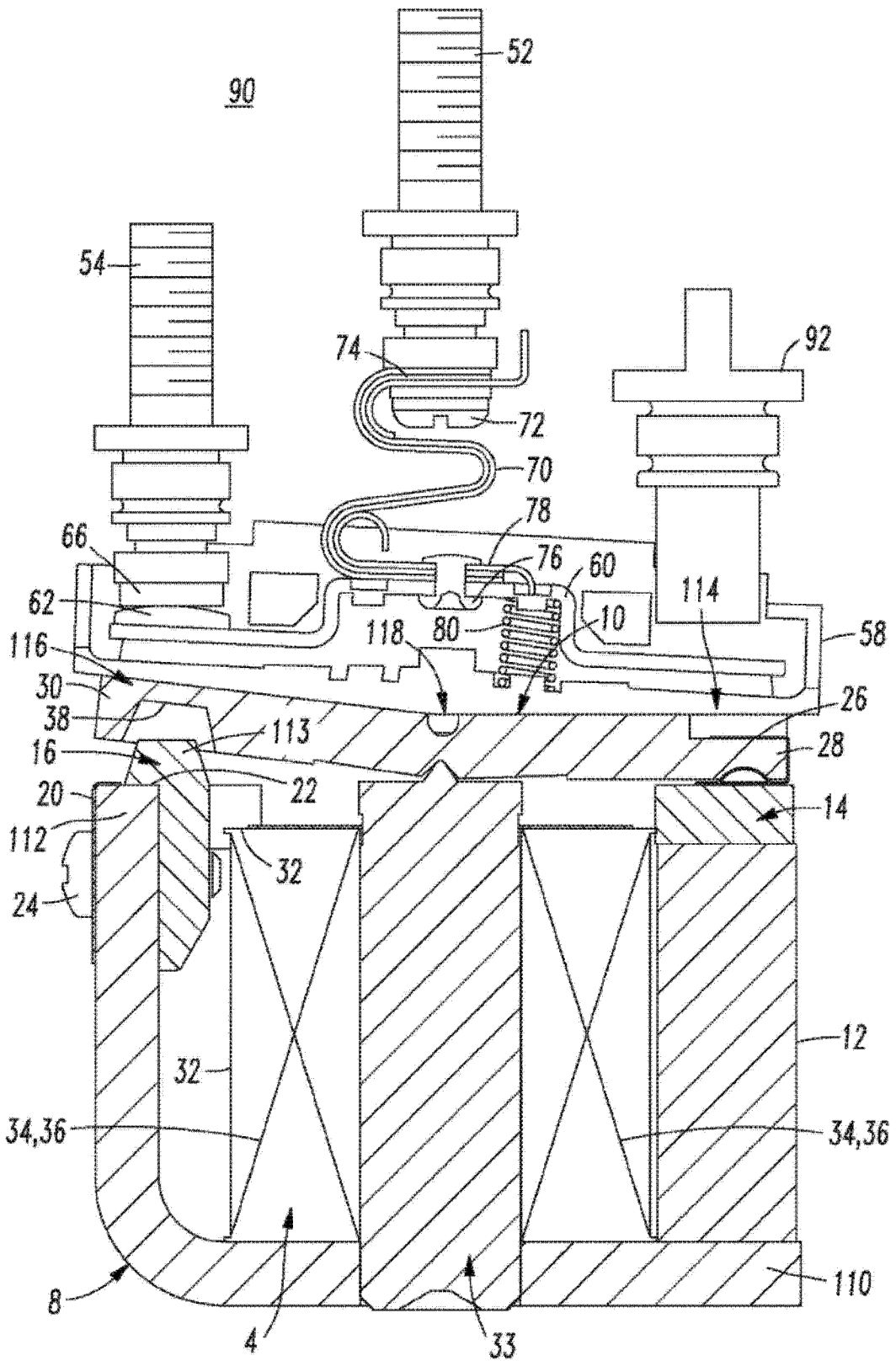


图 7

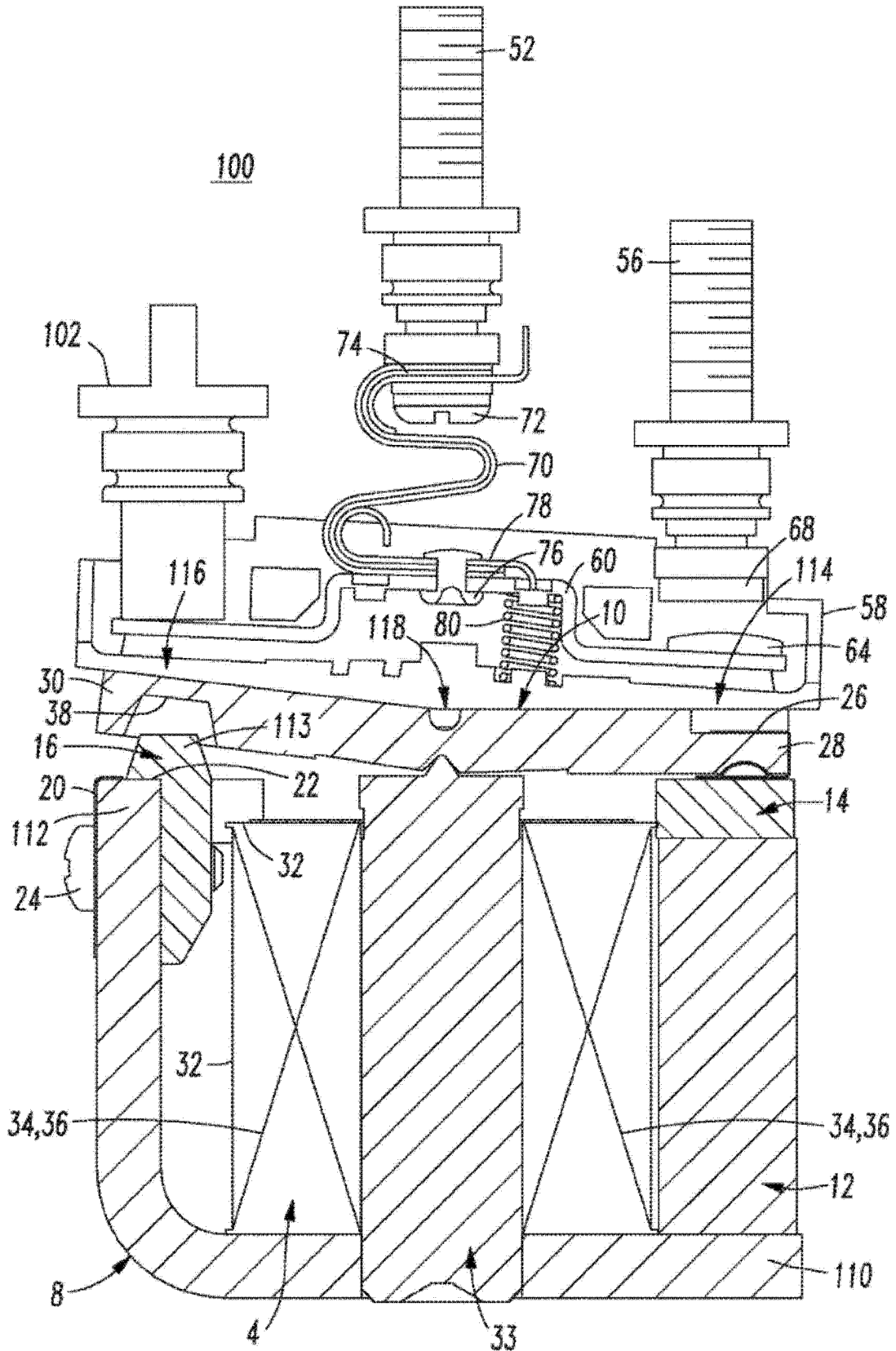


图 8