(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112384723 B
(45)授权公告日 2023.01.10

(21)申请号 201980046357.4
(22)申请日 2019.06.14
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112384723 A
(43)申请公布日 2021.02.19
(30)优先权数据
62/685,115 2018.06.14 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.01.11
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/037338 2019.06.14
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/241723 EN 2019.12.19
(73)专利权人 爱德华·P·戴维斯
地址 美国夏威夷州
(72)发明人 爱德华·P·戴维斯
(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司 11287
专利代理师 陈甜甜
(51)Int.Cl.
F16K 31/06(2006.01)
F16K 31/08(2006.01)
(56)对比文件
CN 102644780 A,2012.08.22
CN 204805685 U,2015.11.25
CN 201779344 U,2011.03.30
CN 202360872 U,2012.08.01
US 2013200282 A1,2013.08.08
US 2017050753 A1,2017.02.23
US 2533491 A,1950.12.12
EP 0436214 A1,1991.07.10
审查员 吕青林

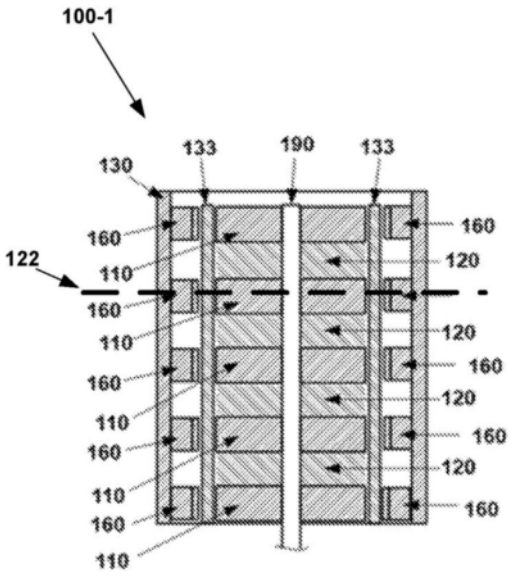
权利要求书3页 说明书11页 附图25页

(54)发明名称

具有外部磁体及内部磁通量路径的线性磁性阀致动器

(57)摘要

本发明大体来说描述与磁致动阀有关的各种装置及技术。在一些实例中，阀可包含界定外壳的罩。在各种实例中，可移动阀部件可安置于所述外壳中。阀杆可安置于所述外壳中且可以操作方式耦合到所述可移动阀部件。第一内部铁磁致动部件及第二内部铁磁致动部件可耦合到所述阀杆。所述第一内部铁磁致动部件及所述第二内部铁磁致动部件可沿着所述阀杆以间隔开关系安置。在各种实例中，所述阀可包含以可滑动方式啮合到所述阀罩的外部表面的外部致动器。所述外部致动器可包括磁性地耦合到所述第一内部铁磁致动部件的第一磁体及磁性地耦合到所述第二内部铁磁致动部件的第二磁体。



CN 112384723 B

1.一种阀组合件,其包括:

阀罩;

阀杆,其安置于所述阀罩中;

阀部件,其耦合到所述阀杆的远端,所述阀部件能够在其中所述阀组合件是关闭的第一位置与其中所述阀组合件是打开的第二位置之间移动;

第一内部铁磁致动部件,其耦合到所述阀杆;

第二内部铁磁致动部件,其耦合到所述阀杆,其中所述第一内部铁磁致动部件及所述第二内部铁磁致动部件沿着所述阀杆以间隔开关系安置;及

外部致动器,其以可滑动方式接合到所述阀罩的外部表面,所述外部致动器包括:

第一磁体,其通过所述阀罩磁性地耦合到所述第一内部铁磁致动部件;及

第二磁体,其通过所述阀罩磁性地耦合到所述第二内部铁磁致动部件;

其中所述外部致动器在第一方向上的线性平移致使所述第一磁体在所述第一方向上对所述第一内部铁磁致动部件施加第一力且致使所述第二磁体在所述第一方向上对所述第二内部铁磁致动部件施加第二力,其中所述第一力及所述第二力有效地使所述阀杆线性平移,从而致使所述阀部件线性平移到所述第一位置中;

其中所述外部致动器在第二方向上的线性平移致使所述第一磁体在所述第二方向上对所述第一内部铁磁致动部件施加第三力且致使所述第二磁体在所述第二方向上对所述第二内部铁磁致动部件施加第四力,其中所述第三力及所述第四力有效地使所述阀杆线性平移,从而致使所述阀部件线性平移到所述第二位置中;且

其中所述第一内部铁磁致动部件包括开口,穿过所述开口以可滑动方式接合所述阀杆。

2.根据权利要求1所述的阀组合件,其中:

所述第二内部铁磁致动部件刚性地耦合到所述阀杆。

3.根据权利要求2所述的阀组合件,其进一步包括:

弹簧,其中所述弹簧的第一端附接到所述第一内部铁磁致动部件的下部侧且所述弹簧的第二端附接到所述第二内部铁磁致动部件的上部侧。

4.根据权利要求1所述的阀组合件,其进一步包括:

弹簧,其中所述弹簧的第一端附接到所述第一内部铁磁致动部件的下部侧且所述弹簧的第二端附接到所述第二内部铁磁致动部件的上部侧。

5.根据权利要求1所述的阀组合件,其中所述阀罩是第一罩,且其中所述第一内部铁磁致动部件及所述第二内部铁磁致动部件以第一堆叠安置于所述第一罩中,所述阀组合件进一步包括:

第二罩;

第三内部铁磁致动部件;及

第四内部铁磁致动部件,其中所述第三内部铁磁致动部件及所述第四内部铁磁致动部件以第二堆叠安置于所述第二罩中。

6.根据权利要求1所述的阀组合件,其中所述外部致动器包括第一部分及第二部分,所述阀组合件进一步包括将所述第一部分耦合到所述第二部分的弹簧,其中所述第一磁体安置于所述第一部分上且所述第二磁体安置于所述第二部分上。

7.根据权利要求1所述的阀组合件,其进一步包括安置于所述第一内部铁磁致动部件与所述第二内部铁磁致动部件之间的非铁磁材料。

8.根据权利要求1所述的阀组合件,其进一步包括附接到所述阀杆的销,其中所述外部致动器沿着所述阀罩在所述第二方向上滑动会致使所述第一内部铁磁致动部件对所述销施加第五力。

9.根据权利要求1所述的阀组合件,其中:

所述阀杆穿过所述第一内部铁磁致动部件中的开口,使得所述第一内部铁磁致动部件与所述阀杆以可滑动方式接合;且

所述第二内部铁磁致动部件直接附接到所述阀杆,其中所述外部致动器沿着所述阀罩在所述第一方向上滑动会压缩安置于所述第一内部铁磁致动部件与所述第二内部铁磁致动部件之间的弹簧。

10.根据权利要求1所述的阀组合件,其进一步包括安置于所述阀罩中且以操作方式耦合到所述阀杆的内部机构,其中所述内部机构包括杠杆或齿轮。

11.根据权利要求1所述的阀组合件,其进一步包括以操作方式耦合到所述外部致动器的外部机构,其中所述外部机构包括杠杆或齿轮。

12.一种致动阀的方法,所述方法包括:

使以可滑动方式接合到阀罩的外部表面的外部致动器在第一方向上移动,所述外部致动器包括:

第一磁体,其磁性地耦合到安置于所述阀罩内的第一内部铁磁致动部件;及

第二磁体,其磁性地耦合到安置于所述阀罩内的第二内部铁磁致动部件;

其中所述外部致动器在第一方向上的线性平移致使所述第一磁体在所述第一方向上对所述第一内部铁磁致动部件施加第一力且致使所述第二磁体在所述第一方向上对所述第二内部铁磁致动部件施加第二力,其中所述第一力及所述第二力有效地使阀杆线性平移,从而致使阀部件线性平移到第一位置中;

其中所述外部致动器在第二方向上的线性平移致使所述第一磁体在所述第二方向上对所述第一内部铁磁致动部件施加第三力且致使所述第二磁体在所述第二方向上对所述第二内部铁磁致动部件施加第四力,其中所述第三力及所述第四力有效地使所述阀杆线性平移,从而致使所述阀部件线性平移到第二位置中;且

其中阀杆穿过所述第一内部铁磁致动部件中的开口,使得所述外部致动器在所述第一方向上的所述线性平移致使所述第一内部铁磁致动部件沿着所述阀杆滑动。

13.根据权利要求12所述的方法,其中:

所述第二内部铁磁致动部件刚性地耦合到所述阀杆,使得所述外部致动器在所述第二方向上的所述线性平移致使所述第二内部铁磁致动部件连同所述阀杆一起移动。

14.根据权利要求12所述的方法,其进一步包括将所述阀的所述外部致动器耦合到气动阀致动器或液压阀致动器。

15.一种阀组合件,其包括:

阀罩;

阀杆,其安置于所述阀罩中;

阀部件,其耦合到所述阀杆的远端,所述阀部件能够在其中所述阀组合件是关闭的第

一位置与其中所述阀组合件是打开的第二位置之间移动；

第一内部铁磁致动部件，其耦合到所述阀杆；

第二内部铁磁致动部件，其耦合到所述阀杆，其中所述第一内部铁磁致动部件及所述第二内部铁磁致动部件沿着所述阀杆以间隔开关系安置；及

外部致动器，其以可滑动方式接合到所述阀罩的外部表面，所述外部致动器包括：

第一磁体，其通过所述阀罩磁性地耦合到所述第一内部铁磁致动部件；及

第二磁体，其通过所述阀罩磁性地耦合到所述第二内部铁磁致动部件；且

其中所述第一内部铁磁致动部件包括开口，穿过所述开口以可滑动方式接合所述阀杆。

16.根据权利要求15所述的阀组合件，其中：

所述第二内部铁磁致动部件刚性地耦合到所述阀杆。

17.根据权利要求15所述的阀组合件，其进一步包括：

弹簧，其安置于所述第一内部铁磁致动部件与所述第二内部铁磁致动部件之间。

具有外部磁体及内部磁通量路径的线性磁性阀致动器

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案主张2018年6月14提出申请的第62/685,115号美国临时申请案的权益，所述美国临时申请案的公开内容以其全文引用方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本申请案涉及阀技术，且更具体来说涉及阀致动器机构。

背景技术

[0004] 阀通常由于其老化而发生泄漏。泄漏阀可能是烦人的、浪费的且在住宅环境中可能导致损坏，但在工业应用中可能更加有问题。可需要关闭工厂生产线以重新包装或替换阀，从而导致生产损失及不必要停机时间。泄漏可导致环境损坏及安全问题。蒸汽泄漏可烫伤且甚至杀死工人。环境保护局(EPA)关注因工厂及油田中的阀杆密封件泄漏而导致的污染。在例如半导体制造的极端情况下，甚至微小泄漏可能是致命的-在半导体铸造厂中检测到泄漏之后通常使用呼吸罐及危险品防护服进行清洁。

[0005] 最传统的阀通常具有两个移动密封件：(1)阀座，其中允许、控制且关闭穿过阀的材料流，及(2)杆密封件，其阻止材料从阀手柄的孔漏出。研究已表明，现实世界阀中遇到的泄漏的某一高百分比与杆密封件相关联，因为其往往会夹带灰尘及沙砾，所述灰尘及沙砾可能随着时间的流逝而侵蚀配合表面。

[0006] 传统阀含有通常随着时间的流逝而退化或泄漏的杆密封件。先前无密封件阀通常采用例如波纹管或薄膜的弯曲或挠曲组件，它们会退化或疲劳并且还长期泄漏。另外，前几代磁性阀通常含有使高温操作难以实现的内部磁体，因为高温可导致阀内侧的铁磁材料失去其磁性质。

发明内容

[0007] 提供用于磁体致动的线性致动阀的系统及方法，其中杆通过杆密封件借助外部磁体及内部磁通量路径滑入。

[0008] 根据本发明的各种实施例，一般描述一种阀组合件。在一些实例中，所述阀组合件可包括界定外壳的阀罩。在至少一些实例中，可移动阀部件可安置于所述外壳中。在一些实例中，杆(例如，阀杆)可安置于所述外壳中且可以操作方式耦合到所述可移动阀部件。在各种实例中，第一内部铁磁致动部件可耦合到所述阀杆。在至少一些实例中，第二内部铁磁致动部件可耦合到所述阀杆。在一些情形中，所述第一内部铁磁致动部件及所述第二内部铁磁致动部件可沿着所述阀杆以间隔开关系安置。在各种实例中，外部致动器可以可滑动方式接合到所述阀罩的外部表面。在各种额外实例中，所述外部致动器可包括：第一磁体，其通过所述阀罩磁性地耦合到所述第一内部铁磁致动部件；及/或第二磁体，其通过所述阀罩磁性地耦合到所述第二内部铁磁致动部件。在至少一些情形中，所述外部致动器可有效地沿着所述阀罩在第一方向上滑动，从而致使在所述第一方向上对所述第一内部铁磁致动部

件施加第一力且对所述第二内部铁磁致动部件施加第二力。所述第一力及所述第二力可有效地致使所述可移动阀部件关闭所述阀。在至少一些其它实例中，所述外部致动器可有效地沿着所述阀罩在第二方向上滑动，从而致使在所述第二方向上对所述第一内部铁磁致动部件施加第三力且对所述第二内部铁磁致动部件施加第四力。在各种实例中，所述第三力及所述第四力可有效地致使所述可移动阀部件打开所述阀。

[0009] 根据本发明的各种其它实施例，一般描述致动阀的方法。在各种实例中，所述方法可包括使以可滑动方式接合到阀罩的外部表面的外部致动器在第一方向上移动。在至少一些实例中，所述外部致动器可包含：第一磁体，其磁性地耦合到安置于由所述阀罩形成的外壳内的第一内部铁磁致动部件；及第二磁体，其通过所述阀罩磁性地耦合到第二内部铁磁致动部件。在至少一些实例中，使所述外部致动器沿着所述阀罩在所述第一方向上移动可致使在所述第一方向上对所述第一内部铁磁致动部件施加第一力且对所述第二内部铁磁致动部件施加第二力。在一些情形中，所述第一力及所述第二力可有效地致使可移动阀部件关闭所述阀。在各种额外实例中，使所述外部致动器在第二方向上移动可致使在所述第二方向上对所述第一内部铁磁致动部件施加第三力且对所述第二内部铁磁致动部件施加第四力。在至少一些实例中，所述第三力及所述第四力可有效地致使所述可移动阀部件打开所述阀。

[0010] 所属领域的技术人员依据以下详细说明将容易地明了本发明的又其它实施例，所述以下详细说明描述图解说明本发明的各种实例的实施例。如将认识到，本发明能够具有其它及不同实施例，且其数个细节能够在各个方面做出修改，这些全部都不背离本发明的精神及范围。因此，应将各图式及详细说明视为本质上为说明性的而非限制性的。

附图说明

[0011] 图1A及1B分别描绘根据本公开的一些方面的磁性耦合件的俯视图及剖视图，所述磁性耦合件适合用于将线性滑动力从线性致动滑动杆磁体致动的阀的外部传输到内部；

[0012] 图2A及2B分别描绘根据本公开的一些方面的邻近于致动器的每一层级而安置有多个磁体的磁性耦合件的俯视图及剖视图，所述磁性耦合件适合用于将线性滑动力从线性致动滑动杆磁体致动的阀的外部传输到内部；

[0013] 图3A及3B分别描绘根据本公开的一些方面的取决于致动的运动方向而展现不对称力的磁性耦合件的俯视图及剖视图，所述磁性耦合件适合用于将线性滑动力从线性致动滑动杆磁体致动的阀的外部传输到内部；

[0014] 图4A及4B分别描绘根据本公开的一些方面的取决于致动的运动方向而展现不对称力的磁性耦合件的俯视图及剖视图，所述磁性耦合件包含邻近于致动器的每一层级而安置的多个磁体；

[0015] 图5描绘根据本公开的一些方面的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图；

[0016] 图6描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图；

[0017] 图7描绘根据本公开的一些方面的取决于致动方向而展现不对称力的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图；

[0018] 图8描绘根据本公开的一些方面的取决于致动方向而展现不对称力的处于关闭位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图；

[0019] 图9描绘根据本公开的一些方面的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆闸门阀的横截面侧视图；

[0020] 图10描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的磁体致动的滑动杆闸门阀的横截面侧视图；

[0021] 图11描绘根据本公开的一些方面的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图，所述阀包含内部杠杆机构及外部气动阀致动器；

[0022] 图12描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的根据技术方案11所述的阀；

[0023] 图13描绘根据本公开的一些方面的取决于致动方向而展现不对称力的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图；

[0024] 图14描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的根据技术方案13所述的阀；

[0025] 图15描绘根据本公开的一些方面的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图，所述阀包含多个磁性耦合件、既在阀主体内部又在阀主体外部的变速杆机构以及外部气动阀致动器；

[0026] 图16描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的根据技术方案15所述的阀；

[0027] 图17描绘根据本公开的一些方面的取决于致动方向而展现不对称力的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图；

[0028] 图18描绘根据本公开的各个方面的处于关闭位置中的根据技术方案17所述的阀；

[0029] 图19A描绘根据本公开的一些方面的处于打开位置中的滑动磁体致动的球与保持架类型阀的横截面侧视图；

[0030] 图19B描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的滑动磁体致动的球与保持架类型阀的横截面侧视图；

[0031] 图20描绘根据本公开的一些方面的沿着图19A及19B中所描绘的滑动磁体致动的球与保持架类型阀的水流轴线的横截面视图；

[0032] 图21描绘根据本公开的一些方面的沿着图19A及19B中所描绘的滑动磁体致动的球与保持架类型阀的水流轴线的可能装配视图；

[0033] 图22描绘根据本公开的一些方面的取决于致动方向而展现不对称力的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆闸门阀的横截面侧视图，所述阀具有不对称致动机构的外部实施例；

[0034] 图23描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的图22的阀；

[0035] 图24描绘根据本公开的一些方面的包含在相反方向上操作的多个磁性耦合件的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图；

[0036] 图25描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的图24的阀；

[0037] 图26描绘根据本公开的一些方面的磁体致动的滑动杆闸门及可将其转换为磁性致动的改装套件的横截面侧视图；

[0038] 图27描绘根据本公开的一些方面的磁体致动的滑动杆闸门的横截面侧视图，所述磁体致动的滑动杆闸门安装有将其转换为磁性致动的改装套件。

具体实施方式

[0039] 在以下说明中，参考图解说明本公开的数个实施例的所附图式。应理解，在不背离本公开的精神及范围的情况下可利用其它实施例且可做出系统或过程改变。因此，以下详细说明不应被视为具有限制意义，且本发明的实施例的范围仅由所颁发专利的权利要求书界定。应理解，图式未必按比例绘制。

[0040] 本公开的各种实施例提供用于使用外部磁体及内部磁通量路径致动阀的经改进系统及方法。这些实施例可提供经改进耐久性及抗漏度，而且克服在使用常规磁性阀时呈现的各种技术挑战。

[0041] 图1A及1B描绘根据本发明的实施例的阀组合件100-1的一部分。阀组合件100-1利用适合用于将线性力从线性致动滑动杆磁体致动的阀的阀主体及/或阀罩的外部传输到内部的磁性耦合件。图1A是此耦合件的俯视图，其中至少一个磁体160(在各种实例中，磁体160可为单个磁极)通过罩133跨越内部铁磁致动部件110将磁通量传输到另一磁体160(或磁极)。在各种实例中，罩133可包括阀的主体且可由非铁磁材料制作。可以使得形成含有内部铁磁致动部件110的外壳的方式形成罩133。外部致动器130(有时在本文中称为背铁或外部铁磁致动器)可包括铁磁材料且可通过将磁通量从一个磁体160传导到磁体的另一侧或磁极(例如，从一个磁体160到另一磁体160)而完成磁路。在各种实例中，可使用非铁磁外部致动器来代替外部致动器130。举例来说，外部致动器130可由非铁磁材料制作，且因此可以是非铁磁的(除磁体160之外)。在此实例中，非铁磁外部致动器可能未完成磁路且因此可相对于铁磁外部致动器在阀的致动期间产生较弱致动力。

[0042] 图1B是图1A的致动器的剖视侧视图，所述致动器包括五对磁体160的堆叠(尽管可根据所要实施方案使用任一数目个磁体)。在图1B中所描绘的实例中，五个内部铁磁致动部件110安置于罩133内。内部铁磁致动部件110可在一些实例(例如，其中致动器包括圆柱形罩133)中以扁平圆盘形状形成且在本文中称为“圆片(puck)”。在其它实施例中，内部铁磁致动部件110可取决于罩133及/或阀主体的几何结构而以任何适合形状形成。每一对磁体160可与各别内部铁磁致动部件110横向地对准。非铁磁材料120可安置于磁性作用层之间(例如，内部铁磁致动部件110之间)。然而，在一些实例中，邻近内部铁磁致动部件110可沿着杆190(例如，阀杆)以间隔开关系布置。在各种实例中，非铁磁材料120可填充邻近内部铁磁致动部件110之间的空间。在至少一些实例中，非铁磁材料120可包括316合金不锈钢、空气、工作流体等。

[0043] 杆190可直接附接或以其它方式刚性地耦合到铁磁致动部件110中的至少一些铁磁致动部件。铁磁致动部件110可用作内部致动部件，其有效地将磁通量从磁体160穿过铁磁致动部件110传输到在结构的对置横向侧上(如图1B中所描绘)的对应磁体160。因此，铁磁致动部件110可完成从致动器的一个侧到另一侧的磁通量路径122，此接着磁性地耦合磁体160与致动部件110。当磁性地耦合磁体160与致动部件110时，外部致动器130的垂直移动致使所耦合致动部件110与对应磁性地耦合的磁体160一起垂直平移。由于致动部件110耦合到杆190，致动部件110的垂直平移借此引起杆190及耦合到杆190的远端的可移动阀部件(在图5中描绘可移动阀部件的实例)的对应垂直平移。举例来说，外部致动器130可经配置以沿着罩133垂直地滑动。当外部致动器130在向下方向上(在图1B中所描绘的定向上，相对术语“向下”指示朝向图1B的下部端)滑动时，由于内部铁磁致动部件110被对应磁体160磁

化，磁体160在向下方向上对内部铁磁致动部件110施加磁力。当内部铁磁致动部件110可直接附接(及/或以其它方式耦合，如下文所描述)到杆190时，对内部铁磁致动部件110的向下力可致使杆向下移动。如后续图中所描绘，杆190可耦合到打开及关闭阀的可移动阀部件。在各种实例中，使杆190向下移动可致使阀关闭，使得阻止流体流动穿过阀。

[0044] 相反地，当外部致动器130在向上方向上(在图1B中所描绘的定向上)滑动时，由于内部铁磁致动部件110被对应磁体磁化，磁体160可在向上方向上对内部铁磁致动部件110施加磁力。当内部铁磁致动部件110可直接附接(及/或以其它方式耦合，如下文所描述)到杆190时，对内部铁磁致动部件110的向上力可致使杆向上移动。如后续图中所描绘，杆190可耦合到可用于打开及关闭阀的可移动阀部件。在各种实例中，使杆190向上移动可致使阀被打开。

[0045] 图2A及2B描绘根据本公开的一些方面的利用在致动器的每一层级上具有多个磁体的磁性耦合件的阀组合件100-2的另一实施例，所述磁性耦合件适合用于将线性滑动力从线性致动滑动杆磁体致动的阀的阀主体或罩的外部传输到内部。对于致动机构的给定大小、形状及/或成本，致动器的每层的额外磁体(例如，图2A中所描绘的四个磁体160)可致使更高力转移到阀部件。先前在图1A及1B中使用的图2A及2B中所使用的那些元件符号是指类似组件，可出于清晰及简洁目的而在对图2A及2B的说明中省略对所述类似元件的说明。尽管图2A中的外部致动器130的每层描绘四个磁体160(及/或磁极)，但可根据所要实施方案采用任一数目个磁体。类似地，尽管在图2B中描绘磁体160的五个层，但可取决于所要实施方案而替代地使用更多或更少层。在各种实例中，每层使用更多或更少磁体及/或使用更多或更少磁体层可用于调整线性垂直致动力，所述线性垂直致动力用于使阀部件落座及离座(例如，关闭及打开阀)。一般来说，添加额外磁体层(及/或在一层内的额外数目个磁体)准许在磁体160与对应内部致动部件110磁性地解耦之前在阀致动期间使用较大致动力。

[0046] 图3A及3B描绘取决于运动/致动方向而展现不对称(不同)力的磁性耦合件。在各种实例中，磁体160可包含在磁性材料与罩133之间的铁及/或另一铁磁材料。根据本公开的一些方面，图3A及3B中所描绘的致动器适合用于将线性滑动力从线性致动滑动杆磁体致动的阀的阀主体或罩133的外部传输到内部。可能出于清晰及简洁目的而未再次描述先前已参考图1A到1B及2A到2B所描述的图3A及3B中的那些组件。

[0047] 在图3B中，最顶部内部铁磁致动部件110可不像其在图1B及/或2B中一样直接固定到杆190。替代地，在图3B中，最顶部内部铁磁致动部件110可固持在弹簧180与销191之间的适当位置处。弹簧180可附接到最顶部内部铁磁致动部件110的一侧(例如，下部侧)及邻近内部铁磁致动部件110(例如，仅次于最顶部内部铁磁致动部件110)的一侧(例如，上部侧)。在各种其它实例中，弹簧180可不附接到内部铁磁致动部件110，但可替代地用作内部铁磁致动部件110之间的间隔器。在各种实例中，弹簧180可环绕杆190，如图3B中所描绘。

[0048] 当对致动机构的外部部分(例如，包含磁体160及外部致动器130的部分)施加向上力时，内部铁磁致动部件110的所有五个例子可对杆190施加向上力。举例来说，内部铁磁致动部件110的下部四个例子可直接附接到杆190。因此，当使邻近于各别内部铁磁致动部件110安置的外部磁体160向上移动时，各别内部铁磁致动部件110对内部铁磁致动部件110直接附接到的杆施加向上力。最顶部内部铁磁致动部件110可不直接附接到杆190(例如，最顶部内部铁磁致动部件110可包含杆190穿过的孔且因此可与杆190以可滑动方式接合使得杆

190可滑动穿过所述孔)。然而,当使邻近于最顶部内部铁磁致动部件110的外部磁体160向上移动(在图3B中的实例中)时,内部铁磁致动部件110可向上移动且可对销191施加力。销191可附接到杆190。因此,由最顶部内部铁磁致动部件110施加到销191的向上力可产生在向上方向上的等效力,如图1B中所展示的实例,其中最顶部内部铁磁致动部件110直接附接到杆190。

[0049] 相反地,在图3B中,当向下力施加到致动机构的外部部分(例如,包含磁体160及外部致动器130的部分)时,内部铁磁致动部件110的仅下部四个例子可直接作用于杆190。这是因为最顶部内部铁磁致动部件由于其不直接附接到杆190而沿着杆190滑动。由于弹簧180,最顶部内部铁磁致动部件110对从顶部起在第二位的内部铁磁致动部件110仅施加小力。因此,在图3B中所描绘的实例中,由致动引起的在向下方向上的力稍微大于由于致动而实现的在向上方向上的力的80%。在各种实例中,此不对称力可用于在需要时释放卡住阀以将其打开(举例来说,在长久不活动周期之后),同时将向下落座力限制于特定阀及/或应用的所要及/或指定落座力。在各种实例中,弹簧180可用于阻止由弹簧180划分的两个内部铁磁致动部件110由于磁力及/或由于夹带液体及/或固体而卡在一起。

[0050] 图4A及4B描绘根据本公开的一些方面的取决于致动方向(例如,在图4B中向上或向下)而展现不对称力及不同力两者且在致动器的每一层级上具有多个磁体的磁性耦合件,所述磁性耦合件适合用于将线性滑动力从线性致动滑动杆磁体致动的阀的阀主体或罩133的外部传输到内部。可能出于清晰及简洁目的而未再次描述先前已参考图1到3所描述的图4A及4B中的那些组件。

[0051] 图5描绘根据本公开的一些方面的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图。可能出于清晰及简洁目的而未再次描述先前已参考图1到4所描述的图5中的那些组件。杆190可附接及/或以操作方式耦合到可移动阀部件140。可移动阀部件140可在图5的滑动杆球形阀的致动期间以线性方式平移到阀座150中及离开阀座150。在图5中,滑动杆球形阀被描绘为处于打开位置中,其中可移动阀部件140由杆190固持在阀座150上面。在各种实例中,通气孔170可形成于罩133中及/或内部铁磁致动部件110中以便允许流体更自由地移动穿过通气孔170并减少对阀机构及致动器的移动部分的流体阻力。在图5中所描绘的实例中,致动器的外部部分(例如,包含磁体160及外部致动器130的部分)可与阀罩以可滑动方式接合。在致动期间,可使致动器的外部部分向下移动(至少在图5中所展示的定向上)以便使可移动阀部件140落座于阀座150中从而关闭阀。相反地,可使致动器的外部部分向上移动以便使可移动阀部件140从阀座150离座从而打开阀且允许流体流动穿过阀。

[0052] 图6描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的图5的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图。可能出于清晰及简洁目的而未再次描述先前已参考图1到5所描述的图6中的那些组件。在图5中,由罩133封围的阀被展示为处于关闭位置中,其中阀部件140由杆190固持抵靠阀座150。

[0053] 图7描绘根据本公开的一些方面的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图。图7中所描绘的阀的致动机构可取决于致动方向而产生不对称力(例如,从打开位置到关闭位置的致动产生第一力,且从关闭位置到打开位置的致动产生第二不同力)。可能出于清晰及简洁目的而未再次描述先前已参考图1到6所描述的图7中的那些组

件。

[0054] 在图7中所描绘的阀中，内部铁磁致动部件110的最顶部例子可不直接固定到杆190，而是替代地可固持于弹簧180与销191之间的适当位置处。因此，如先前所描述，当对致动机构的外部部分(例如，对外部致动器130)施加向上力时，外部磁体160可上升为比内部铁磁致动部件110高(如图7中所描绘)。因此，内部铁磁致动部件110的所有五个例子可对杆190施加力。内部铁磁致动部件110的顶部例子可对销191施加力。销191可直接附接到杆190。因此，对销191施加向上力可产生在向上方向上的相同力，好像最顶部内部铁磁致动部件110在致动期间附接到杆。

[0055] 图8描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的图7的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图。可能出于清晰及简洁目的而未再次描述先前已参考图1到7所描述的图8中的那些组件。在图8中，当对致动机构的外部部分(例如，对外部致动器130)施加向下力时，外部磁体160下降为比内部铁磁致动部件110低，如所展示。然而，内部铁磁致动部件110的仅下部四个例子直接附接到杆190且因此产生对杆190的向下力。最顶部内部铁磁致动部件110不产生对杆190的相同向下力。因此，在图8中，磁体160的最顶部对与最顶部内部铁磁致动部件110对准。这是因为最顶部内部铁磁致动部件由于其未直接附接到杆190而沿着杆190滑动。最顶部内部铁磁致动部件110对从顶部起在第二位的内部铁磁致动部件110仅施加小力。此小力由弹簧180施加。因此，在图8中所描绘的实例中，由致动引起的在向下方向上的力稍微大于由于致动而实现的在向上方向上的力的80％(图7)。在各种实例中，此不对称力可用于在需要时释放卡住阀以将其打开(举例来说，在长久不活动周期之后)，同时将落座力限制于特定阀及/或应用的所要及/或指定落座力。在各种实例中，弹簧180可用于阻止由弹簧180划分的两个内部铁磁致动部件110由于磁力及/或由于夹带液体及/或固体而卡在一起。另外，致动机构的落座力可限于特定类型的阀的指定及/或推荐落座力(例如，通过选择磁体160及/或磁体160层数目及内部铁磁致动部件110)。而且，如先前所描述，在各种实例中，与杆190以可滑动方式接合的内部铁磁致动部件110可处于除图8中所展示的位置之外的不同位置中。举例来说，在各种实施方案中，以可滑动方式接合的内部铁磁致动部件110可不同于最顶部内部铁磁致动部件110。

[0056] 图9描绘根据本公开的一些方面的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆闸门阀的横截面侧视图。在图9中，阀的主体(例如，罩133)可经形成以便包含第一端口122及第二端口124，当可移动阀部件140处于打开位置中(如图9中所展示)时流体可流动穿过第一端口122及第二端口124。当可移动阀部件140落座于阀座150中时(例如，当阀处于关闭位置中时)，可阻止流体在第一端口122与第二端口124之间流动。

[0057] 图10描绘处于关闭位置中的图9的磁体致动的滑动杆闸门阀的横截面侧视图。

[0058] 图11描绘根据本公开的各个方面的取决于致动方向而展现不对称力的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图。在图11中所描绘的实例性阀中，内部杠杆机构220安置于阀主体内部(例如，由罩133形成的外壳内)，此可相对于对阀杆190(例如，阀杆的耦合到内部铁磁致动部件110的部分)的力而增加对阀杆225的力。杠杆机构可围绕枢轴200旋转。在图11中所描绘的实例性阀中，外部气动阀致动器1351耦合到外部致动器130。致动器杆215可耦合到外部气动阀致动器1351及/或外部致动器130。类似地，杆225可耦合到可移动阀部件140。

[0059] 图12描绘根据本公开的各个方面的处于关闭位置中的根据技术方案11所述的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图。如先前所描述，图11及12中的阀的致动器可取决于可移动阀部件140是打开的还是关闭的而展现不对称致动力。在图11及12的实例中，可沿着杆190以可滑动方式接合最底部内部铁磁致动部件110，使得最底部内部铁磁致动部件110的移动在阀是打开的时借助于推挤销191来对杆190施加力。当阀是关闭的时，最底部内部铁磁致动部件110仅借助于弹簧180来对杆190施加向上力。因此，图11及12中的阀的磁性致动机构在打开阀时相对于关闭阀而对可移动阀部件施加较大力。

[0060] 图13描绘根据本公开的一些方面的取决于致动方向而展现不对称力的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图。在各种实例中，图13的阀可包括外部机构，例如围绕杠杆枢轴枢转的杠杆机构230(例如，外部齿轮枢轴240)。杠杆机构230可增加磁性耦合件的运动范围，同时减小用于致动磁性致动器的力(例如，减小用于使外部致动器130移动的力)。另外，图13的阀可包括围绕枢轴200旋转的内部机构(例如，内部杠杆机构220)。内部杠杆机构220可相对于对磁性耦合件的力而有效地增加对可移动阀部件140的力，借此补偿对磁性耦合件的力的外部减小。在各种实例中，内部及/或外部杠杆及/或其它齿轮传动装置可允许磁性阀匹配旧型阀的致动特性以便提供等效性能。杆215可耦合到外部致动器130且杆216可耦合到气动致动器1351。

[0061] 图14描绘处于关闭位置中的图13的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图。如先前所描述，由于至少一个内部铁磁致动部件110与杆190以可滑动方式接合(而其它内部铁磁致动部件110可直接附接到杆190)，致动器可取决于致动方向而展现不对称力。在图13及14中所描绘的实例中，最底部内部铁磁致动部件110可与杆190以可滑动方式接合，而剩余内部铁磁致动部件110可直接附接到杆190。

[0062] 图15描绘根据本公开的一些方面的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图，所述阀包含多个磁性耦合件、内部及外部机构(例如，既在阀主体内部又在阀主体外部的齿轮机构)以及外部气动阀致动器。在图15中所描绘的实例性阀中，包含两个磁性致动器堆叠且内部(例如，在阀主体/罩133内部)及外部齿轮传动装置用于调整致动力。尽管描绘两个堆叠，但可根据所要致动力及/或所要实施方案使用任一数目个堆叠。在各种实例中，每一堆叠可封围于各别罩133及/或罩133的单独节段内。

[0063] 在图15中所描绘的阀中，在阀主体外部的变速杆机构可包含外部蜗杆460(例如，螺纹齿轮传动装置)、外部蜗杆杠杆470、外部齿轮枢轴240及外部蜗轮450。外部齿轮传动装置可增加磁性耦合件的运动范围，同时减小用于致动磁性致动器的力(例如，减小用于使外部致动器130移动的力)。另外，图15的阀可包括内部齿轮传动装置，所述内部齿轮传动装置包含内部蜗轮300及围绕枢轴200旋转的内部蜗杆310。内部齿轮传动装置可相对于对磁性耦合件的力有效地增加对可移动阀部件140的力，借此补偿对磁性耦合件的力的外部减小。在各种实例中，内部及/或外部杠杆及/或其它齿轮传动装置可允许磁性阀匹配旧型阀的致动特性以便提供等效性能。图15中的阀描绘可用于致动阀的外部气动阀致动器1351。在各种实例中，根据所要实施方案，液压阀致动器可用于致动本文中所描述的各种阀。

[0064] 图16描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的根据技术方案15所述的阀。

[0065] 图17描绘根据本公开的一些方面的取决于致动方向而展现不对称力的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图。图17的阀类似于图15到16的阀，尽管

图17中所描绘的阀在每一磁性致动堆叠中包含与各别杆190以可滑动方式接合的至少一个内部铁磁致动部件110。内部弹簧10及销191取决于致动方向而提供不对称致动力，如先前所描述。

[0066] 图18描绘根据本公开的各个方面的处于关闭位置中的根据技术方案17所述的阀。

[0067] 图19A描绘根据本公开的一些方面的处于打开位置中的滑动磁体致动的球与保持架类型阀的横截面侧视图。在实例中，磁体160可水平地滑动以致动球与保持架阀。阀球保持机构155可以是在阀处于打开位置中时有效地阻止球形可移动阀部件140完全阻挡流体流穿过阀(例如，从图19A中的左边到右边)的保持架及/或其它保持机构。在各种实例中，可移动阀部件140可包括铁磁材料且可因此在磁体160之间传输磁通量。在各种实例中，铁磁捕获环135可沿着磁体160的致动路径在任一方向上安置于致动路径的末端处。铁磁捕获环135可在阀操作期间有效地使滑动磁体160保持在所要位置中(例如，打开或关闭)且可阻止阀由于作用于可移动阀部件140的流体压力而致动。在各种实例中，图19A到19B中所描绘的球与保持架阀可在例如医学应用(举例来说)的小型应用中是有用的。

[0068] 图19B描绘根据本公开的一些方面的处于关闭位置中的图19A的滑动磁体致动的球与保持架类型阀的横截面侧视图。

[0069] 图20描绘根据本公开的一些方面的沿着图19A及19B中所描绘的滑动磁体致动的球与保持架类型阀的水流轴线的横截面视图。如图20中所描绘，在一些实例中，阀球保持机构155可包含在阀开口的圆周周围的突出部，使得在球与保持架阀处于打开位置中时阀球保持机构155接触可移动阀部件140且流体能够在阀球保持机构155周围流动穿过阀。

[0070] 图21描绘根据本公开的一些方面的沿着图19A及19B中所描绘的滑动磁体致动的球与保持架类型阀的水流轴线的可能装配视图。

[0071] 在图21中，阀主体(且在此球与保持架阀的情形中，有效地为罩133或阀的传输磁通量的部分)由三个材料件组成。在各种实例中，罩2102a及2102b的两个部分可相对于罩2104的第三部分具有不同磁导率。此配置可引起磁通量穿过罩的具有较高磁导率的部分(例如，罩2102a及/或2102b的部分)的经改进传输，同时仍将磁通量输送穿过磁性致动器的内部分。可产生线性力，因为罩的其余部分(例如，罩2104的第三部分)的磁导率与罩2102a及/或2102b的部分相比较可以是相对低的以便阻挡磁通量及/或是磁通量的不良导体。在各种实例中，如果对特定应用及/或阀架构是有益的，那么可在较大滑动杆阀上采用图21中所描绘的配置，如本文中所描述的各种其它实施例中所论述。

[0072] 图22描绘取决于致动方向而展现不对称力的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆闸门阀的横截面侧视图。根据本公开的一些方面，图22中所描绘的阀包括不对称致动机构的外部实施例。举例来说，外部致动器130可分成由外部弹簧400耦合的上部分及下部分(例如，背铁底部件420)。另外，图22中所描绘的阀可包括可在将阀从关闭位置致动到打开位置期间对背铁底部件420施加力的销410。因此，致动机构可在打开阀时相对于关闭阀而施加较大力。

[0073] 图24描绘具有多个磁性耦合件的处于打开位置中的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图，所述多个磁性耦合件在相反方向上以跷跷板样方式操作以便增加可用致动力且同时减少在阀的内部接近于内部机构位移或夹带的新流体。图24中所描绘的阀包含外部杠杆1350(例如，在阀主体/罩133外部)及内部杠杆1304(例如，在阀主体/罩133内部)。在

图24中所描绘的阀中，增加磁性耦合件的运动范围且因此减小对磁性耦合件的力。然而，由于内部杠杆1304而相对于对磁性耦合件的力增加对附接到可移动阀部件1302的阀杆1303的力。因此，内部杠杆1304可补偿对耦合件的力的外部减小。可移动阀部件1302可包含倾斜表面1301，使得在可移动阀部件1302落座于阀座中时形成密封。图24中所描绘的阀包含外部气动阀致动器1351。

[0074] 图25描绘根据本公开的各种实施例的处于关闭位置中的图24的磁体致动的滑动杆球形阀的横截面侧视图。

[0075] 图26描绘根据本公开的一些方面的磁体致动的滑动杆闸门及可将其转换为磁性致动的改装套件的横截面侧视图。一或若干物项195可以是可用于将改装套件的磁性致动器的内部分(例如，杆191、内部铁磁致动部件110及/或非铁磁材料120)耦合及/或紧固到现有阀杆190的特征，例如销及/或固定螺丝。安装特征202可包括用以将包含次要罩199(例如，外罩)的改装套件紧固到阀罩133(例如，应用改装套件的阀的罩)的扣件，例如U螺栓及/或夹具。安装特征202可抵靠新次要静态罩密封件200施加显著压力。因此，次要静态罩密封件200可密封次要罩199及由原始阀罩133形成的原始外壳，即使轴封205已出故障(例如，形成泄漏)。蓄能器210允许原始阀杆190继续滑动穿过轴封205，而不会通过驱迫额外流体向上及向下穿过轴封205而加剧任何现有泄漏。蓄能器210由于杆190移入及移出由次要罩199及原始罩133形成的外壳而抵消由次要罩199及原始罩133界定的腔内的有效体积改变的压力及抽吸作用。

[0076] 图27描绘在安装有图26的改装套件的情况下磁体致动的滑动杆闸门阀的横截面侧视图。根据本公开的一些方面，图26的改装套件将滑动杆闸门阀转换为磁性致动。甚至在轴封205泄漏的情况下，安装特征202可借助抵靠次要静态罩密封200的显著压力将改装套件(包含次要罩199)紧固到原始滑动杆闸门阀罩133。因此，将次要罩199紧固到罩133可对由次要罩199及罩133形成的外壳进行加压。在各种实例中，外部致动器130(例如，与先前本文中所描述的那些外部磁性致动器类似的外部磁性致动器)可放置于次要罩199上方及/或周围以便磁性地致动经改装阀。

[0077] 除其它可能益处以外，根据本公开的实施例的阀还形成穿过磁芯(例如，经密封阀的内部铁磁致动部件110)的磁通量回路。在各种实例中，本文中所描述的阀的内部组件可不包含永久磁体。因此，可在不具有将磁体消磁的风险的情况下对阀进行加热(例如，通过超过其额定操作温度)。另外，在各种实例中，本文中所描述的线性致动阀可包含磁性耦合件堆叠以便针对需要大致动力的应用增加致动力。而且，在使用本文中所描述的线性致动机构致动的闸门及杆阀中，杆(例如，杆190)可不需要任何螺纹部分。此在螺纹杆可使杆密封件(杆穿过其，从而封锁罩的内部)迅速地退化从而导致阀出故障时可以是尤其有利的。杆没有螺纹部分可避免将污染物及/或流体夹带到阀的内部中(例如，罩133的内部内)。此外，例如本文中所描述的那些线性致动机构的线性致动机构可由气动及/或液压致动器自动驱动。而且，内部组件的分层(例如，由非铁磁层分开的铁磁层)可提供实现所要致动力同时阻止邻近磁体由于磁力及/或污染而卡在一起的构件。

[0078] 使用可为阀手柄的一部分或以其它方式耦合到阀的外部致动器的外部磁体允许所述外部磁体在将以超过外部磁体的额定操作温度的温度操作阀的情况下被绝缘及/或冷却。另外，可在以超过外部磁体的居里温度的温度构造及/或检修阀时移除外部磁体。例如

钕磁体的许多常见商业磁体具有相对低的推荐操作温度及居里温度。根据本公开的实施例设计的阀可使用此类磁体，因为所述磁体可在阀达到超过钕磁体的推荐操作及/或居里温度的温度之前被绝缘、冷却及/或移除。另外，根据本公开的实施例的阀可不需要杆密封件，其中杆从阀的主体挤出。因此，可避免是许多传统阀的显著问题的杆密封件泄漏。一般来说，虽然各图中所描绘的实施例展示使用特定数目个外部磁体的实例，但可根据本文中所描述的技术及阀架构使用不同数目个磁体(除所展示之外)。可基于所要量的力、基于设计及制造成本及/或基于特定应用所特有的其它关注点而选择在各种阀配置中使用的外部磁体的类型及/或数目。因此，各图中所展示的磁体数目不意味被视为具有限制性意义，且在本文中明确地涵盖其它不同数目个外部磁体。

[0079] 虽然已根据特定实施例及说明性图来描述本发明，但所属领域的技术人员将认识到，本发明不限于所描述的实施例或图。

[0080] 本文中所展示的详情是通过实例方式且仅出于说明性地讨论本发明的优选实施例的目的且为了提供据信是最有用且易于理解对本发明的各个实施例的原理及概念性方面的描述的内容而呈现。在这点上，未尝试比对于基本上理解本发明所必要的更详细地展示本发明的细节，借助图式及/或实例进行的说明可使所属领域的技术人员明了可如何在实践中体现本发明的数种形式。

[0081] 如本文中所使用且除非以其它方式所指示，术语“一(a及an)”被视为意味“一个”、“至少一个”或者“一或多个”。除非上下文另外需要，否则本文中所使用的单数术语应包括复数且复数术语应包括单数。

[0082] 除非上下文另外明确要求，否则在说明及权利要求书通篇中，词语“包括(comprise/comprising)”及类似者应以与排他性或穷尽性意义相反的包含性意义来解释；也就是说，以“包含但不限于”的意义。使用单数或复数的词语还分别包含复数及单数。另外，当在本申请案中使用时，词语“本文中”、“上文”、“下文”及类似意思的词语应将本申请案视为整体而非本申请案的任何特定部分。

[0083] 对本公开的实施例的说明并不打算是穷尽性的或将本公开限制于所公开的精确形式。尽管出于说明性目的而在本文中描述本公开的具体实施例及实例，但如相关领域的技术人员将认识到，可在本公开的范围内做出各种等效修改。此类修改包含但不限于所公开实施例中所展示的尺寸及/或材料的改变。

[0084] 任何实施例的具体元件可以被组合或取代其它实施例中的元件。此外，虽然已在这些实施例的上下文中描述与本公开的特定实施例相关联的优点，但其它实施例也可展现此些优点，且并非所有实施例都必须展现此些优点以归属于本公开的范围内。

[0085] 因此，应理解，本发明可在随附权利要求书的精神及范围内在具有修改及变更的情况下来实践。说明并非打算是穷尽性的或将本发明限制于所公开的精确形式。应理解，本发明可在具有修改及变更的情况下实践，且本发明仅受权利要求书及其等效内容限制。

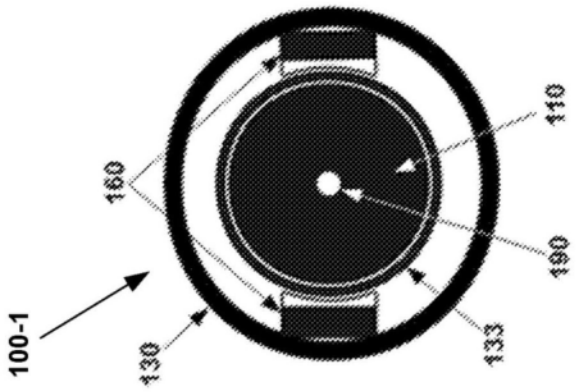

160
110
190
100-1
130
133

图1A

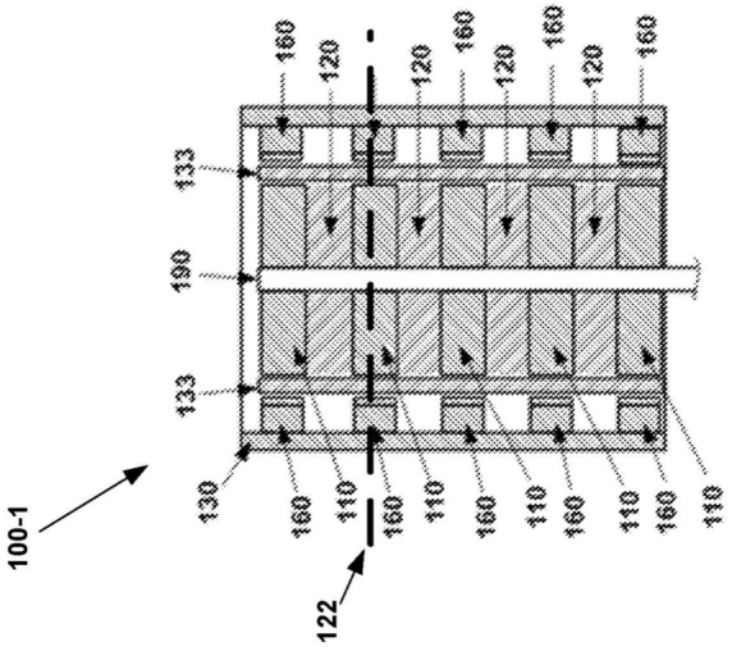

160
120
120
160
120
160
120
160
133
190
133
100-1
130
160
110
160
110
160
110
160
110
160
110
122

图1B

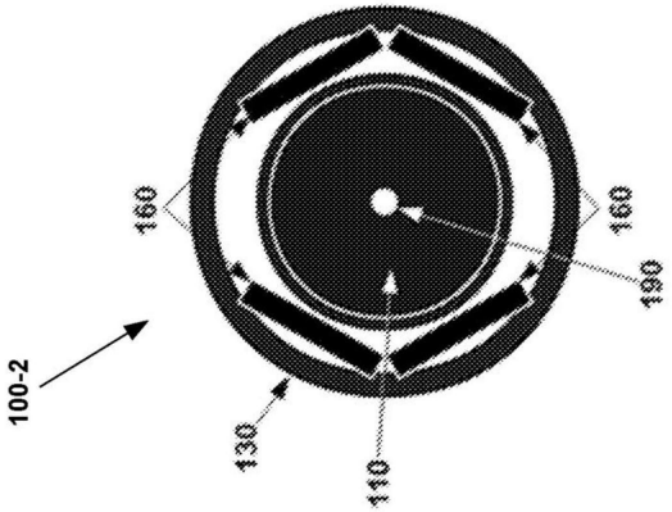

160
160
190
100-2
130
110

图2A

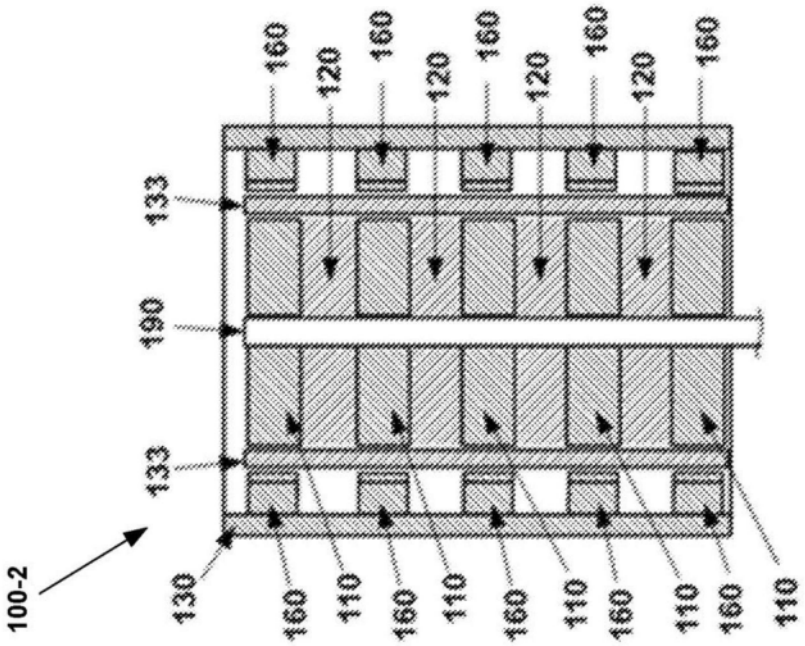

160
120
160
120
160
120
160
120
160
133
190
133
100-2
130
160
110
160
110
160
110
160
110
160
110

图2B

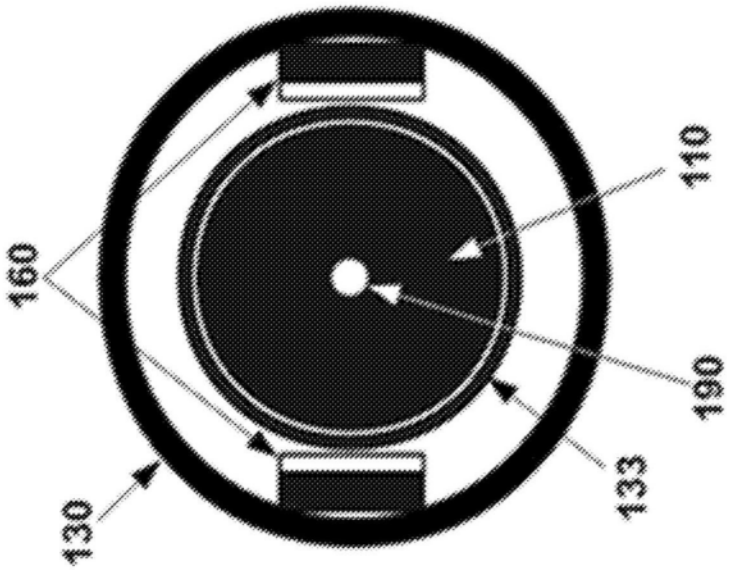

160
110
190
133
130

图3A

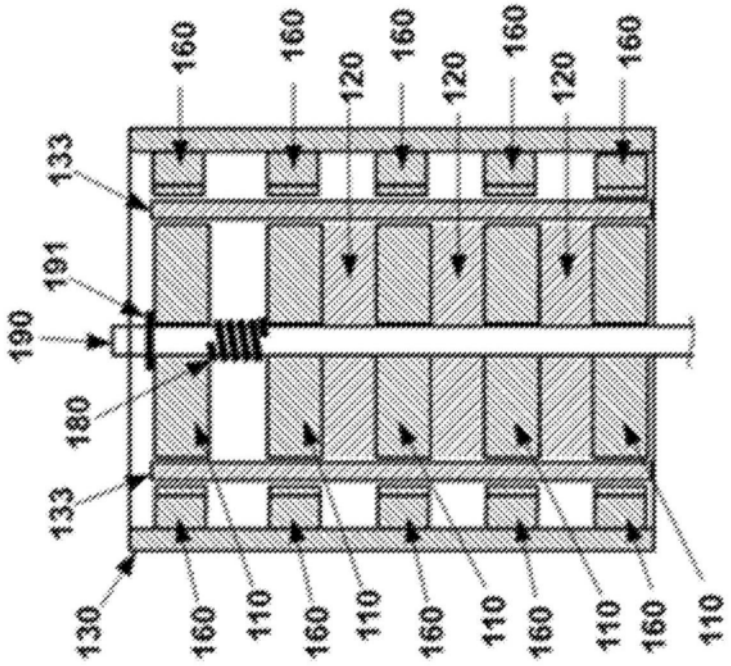

160
160
120
160
120
160
120
160
133
191
190
180
133
130
160
110
160
110
160
110
160
110
160
110

图3B

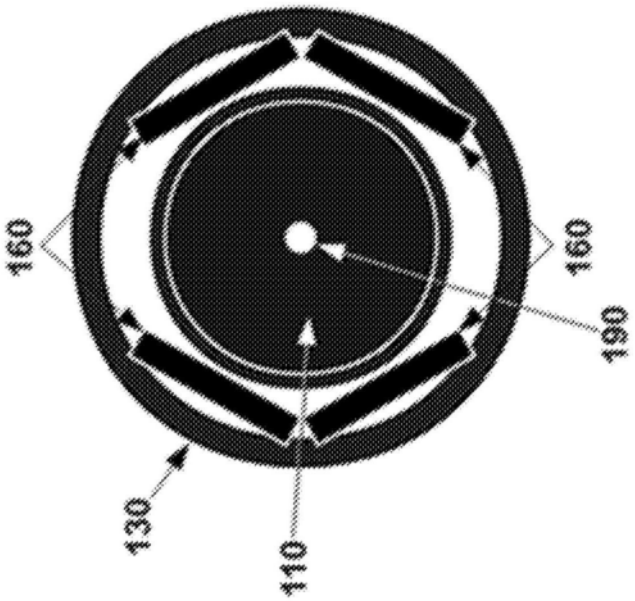

160
160
190
130
110

图4A

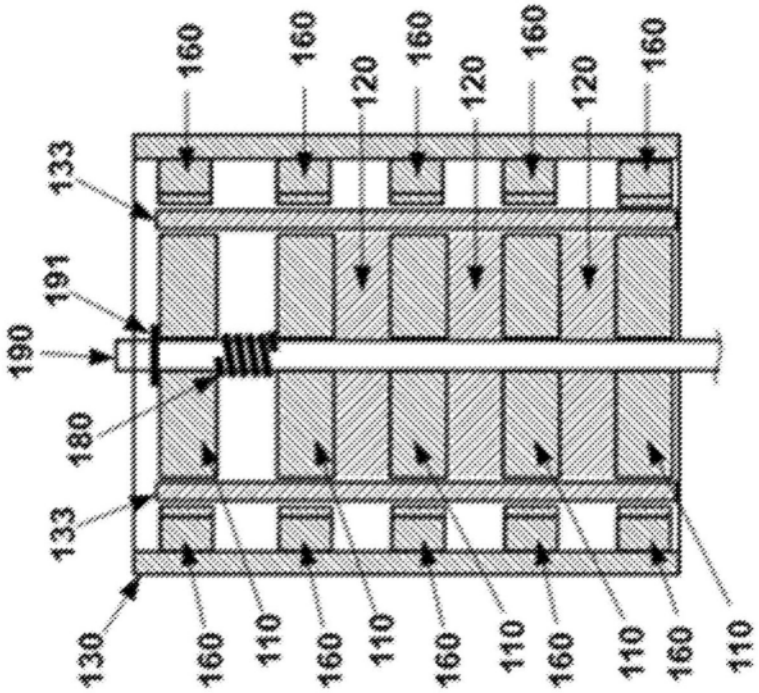

160
160
120
160
120
160
120
160
133
191
190
180
133
130
160
110
160
110
160
110
160
110
160
110

图4B

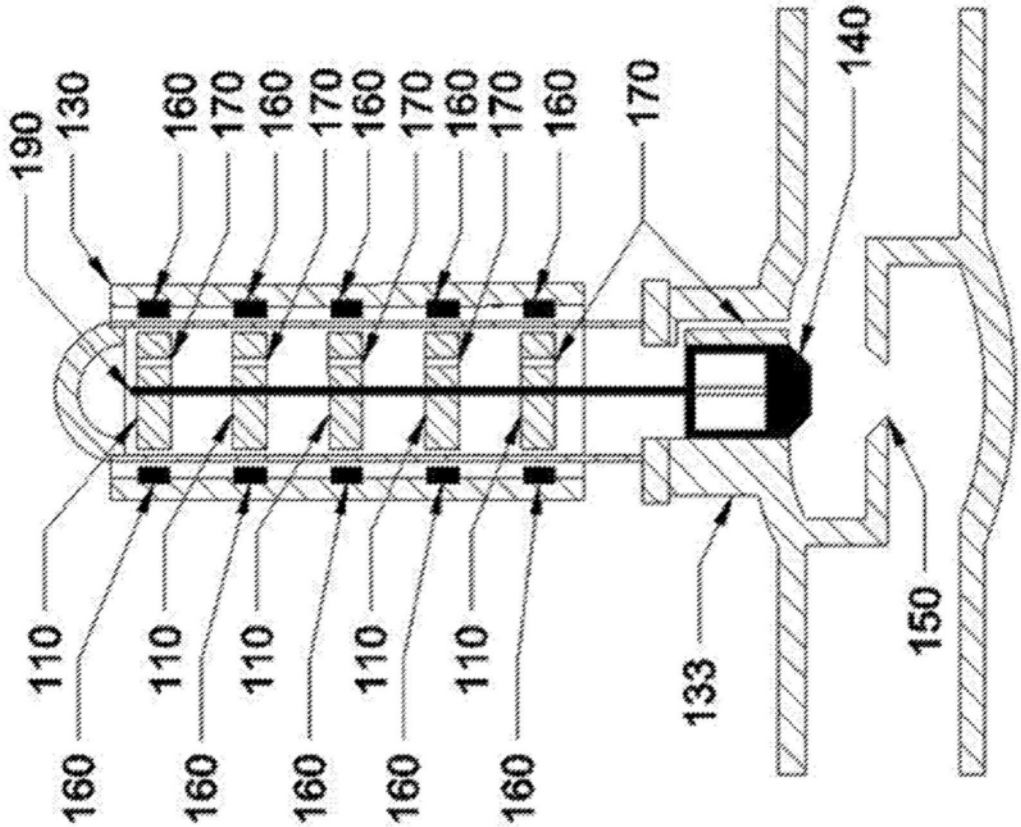

190
130
160
170
160
170
160
170
160
170
160
170
140
110
110
110
110
110
133
150
160
160
160
160
160

图5

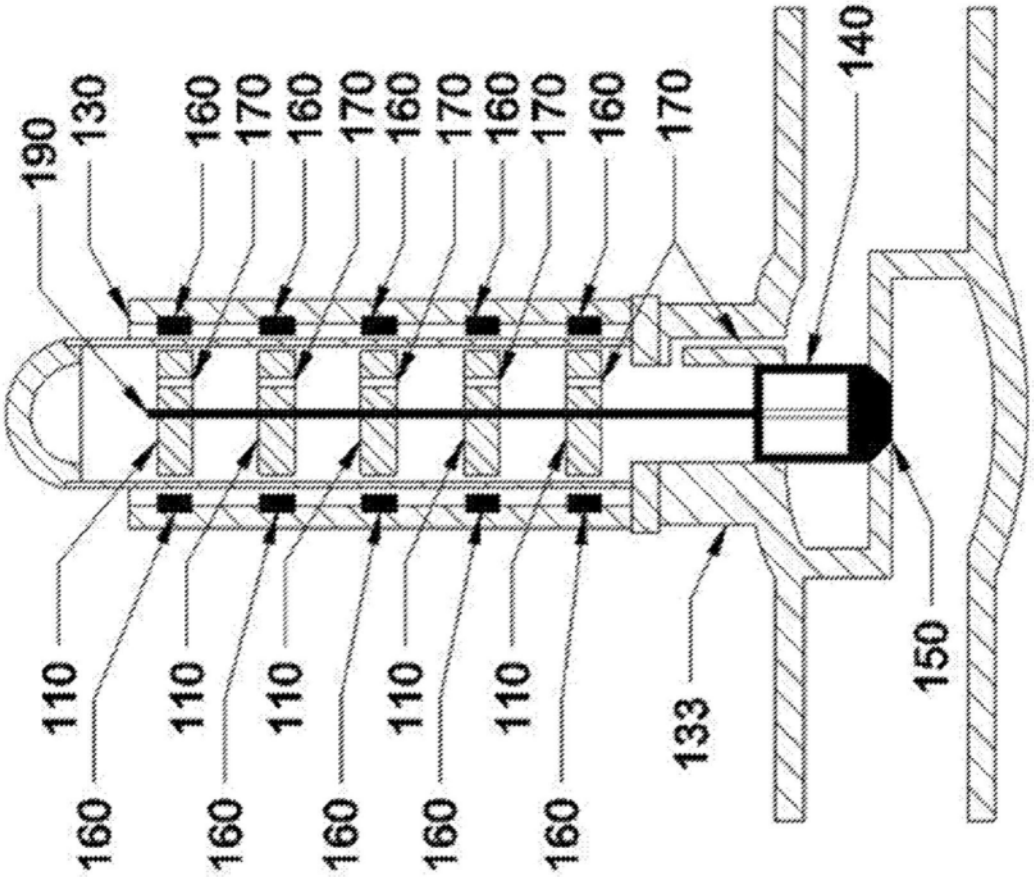

190
130
160
170
160
170
160
170
160
170
160
170
140
110
160
110
160
110
160
110
160
110
160
133
150

图6

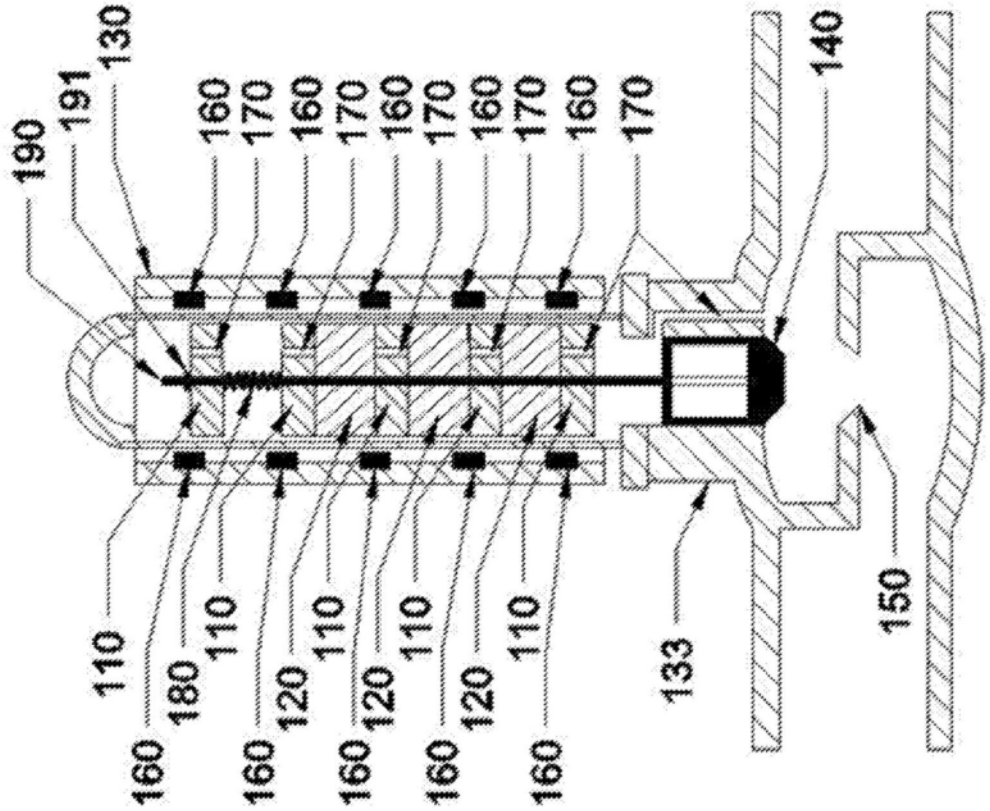

190
191
130
160
170
160
170
160
170
160
170
160
170
140
110
180
110
120
110
120
110
120
110
133
150
160
160
160
160
160

图7

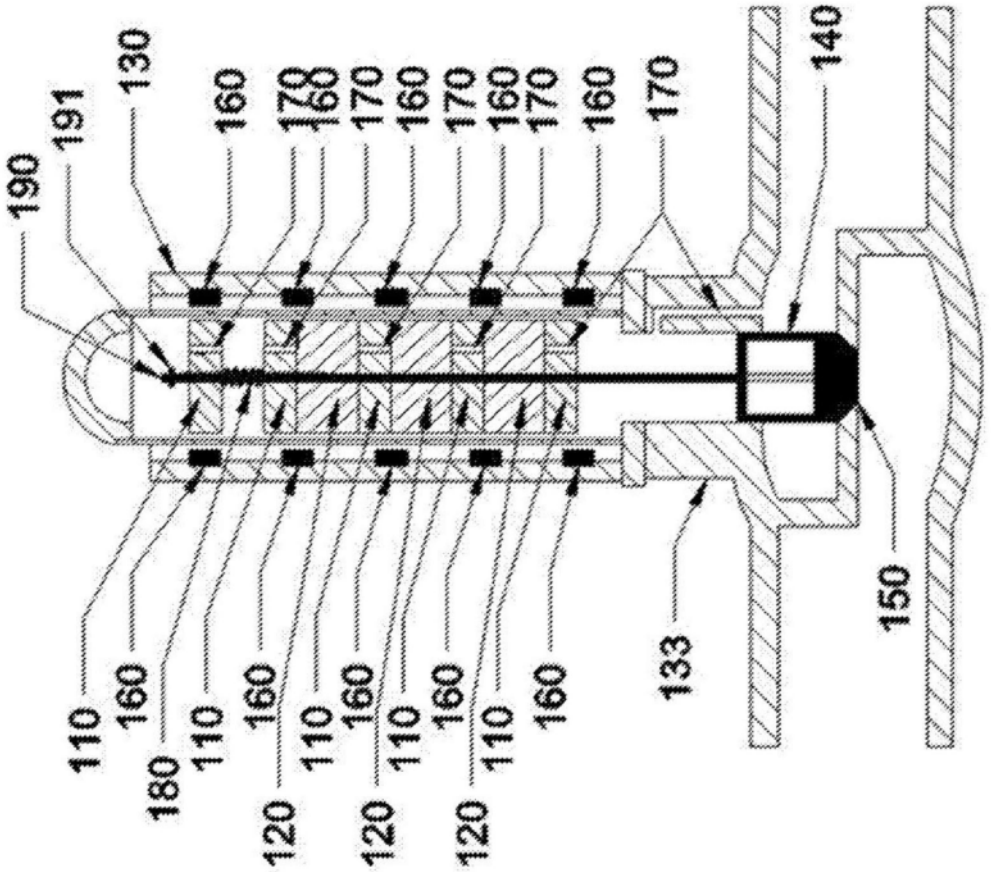

190
191
130
160
170
160
170
160
170
160
170
160
170
140
110
160
180
110
160
120
110
160
120
110
160
120
110
160
120
133
150

图8

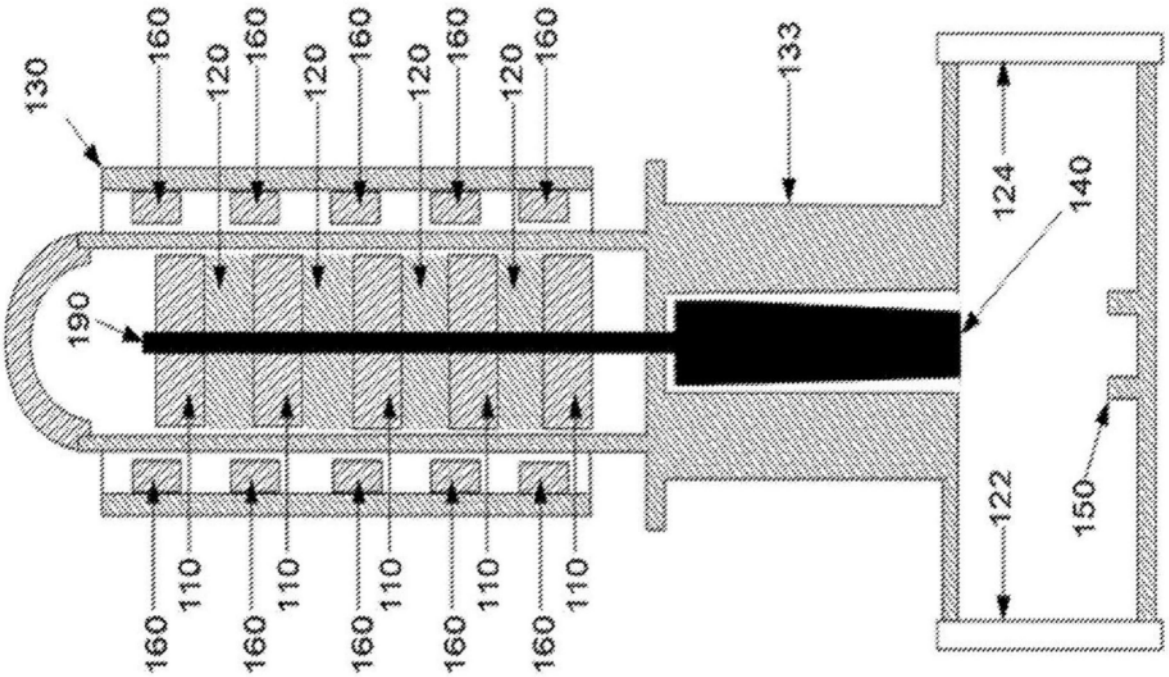

130
160
120
160
120
160
120
160
120
160
133
124
140
190
122
150
160
110
160
110
160
110
160
110
160
110

图9

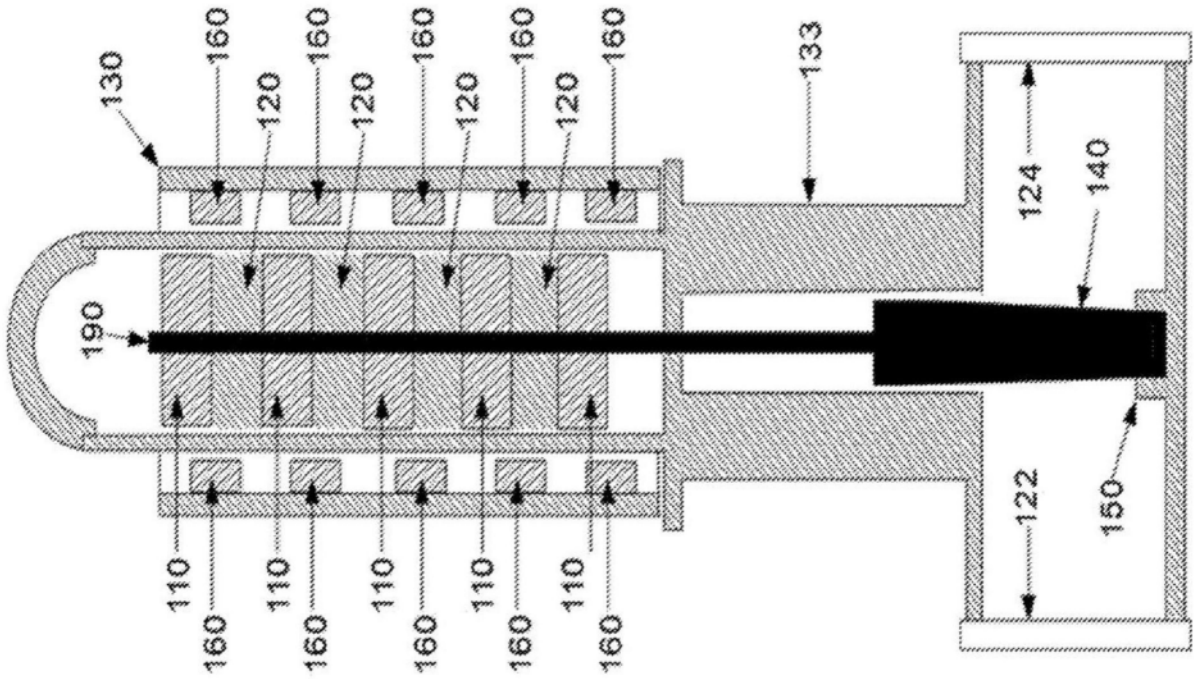

130
160
120
133
124
140
190
110
122
150

图10

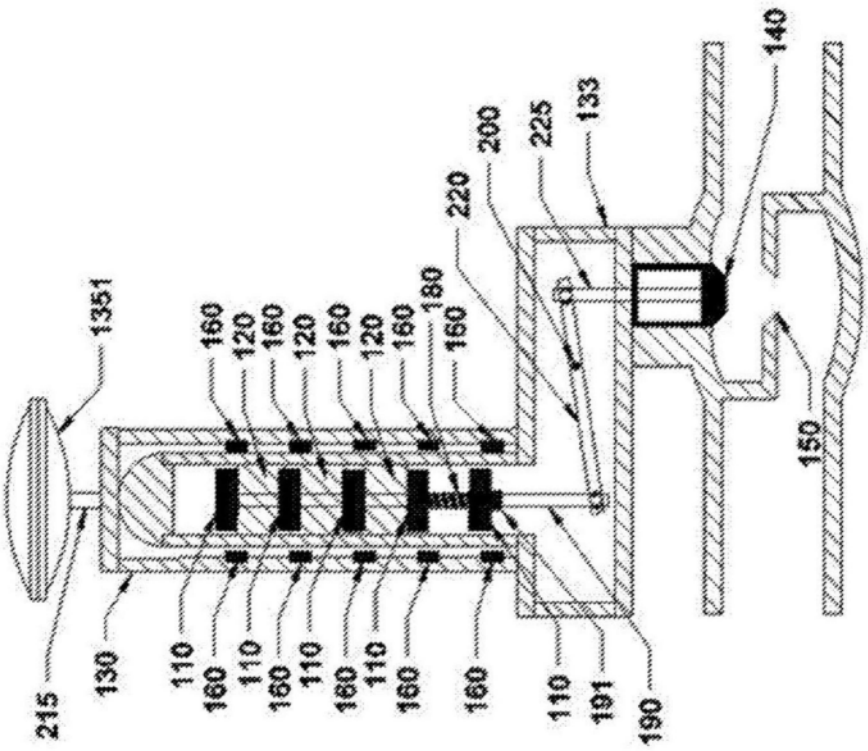

140
200
225
133
220
180
1351
160
120
150
130
110
191
190
215

图11

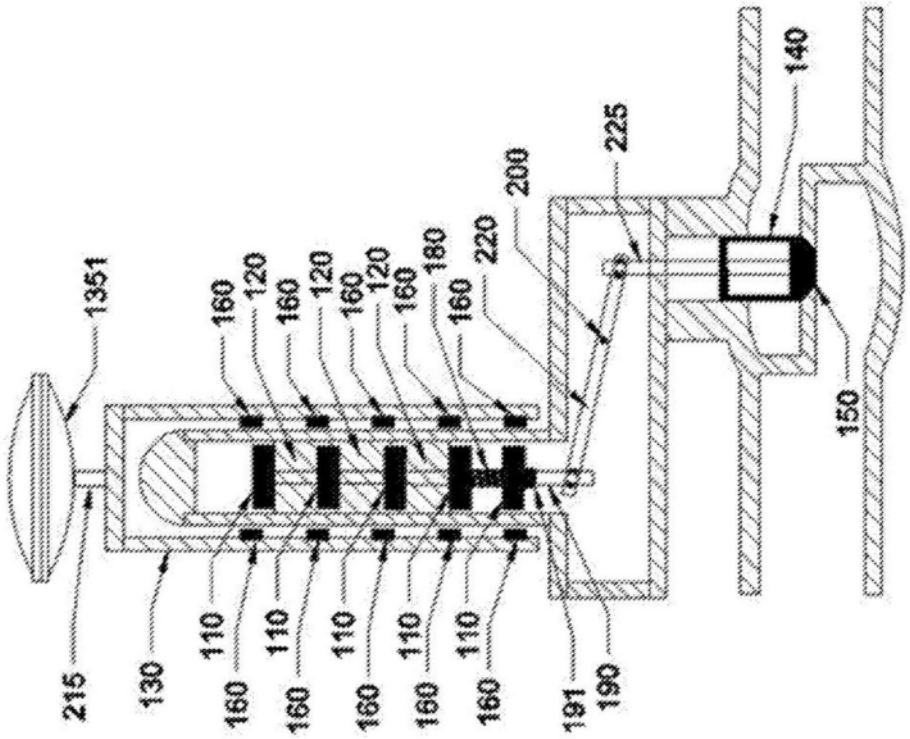

1351
160
120
160
120
160
120
160
180
160
220
200
225
140
150
215
130
110
160
110
160
110
160
110
160
110
160
191
190

图12

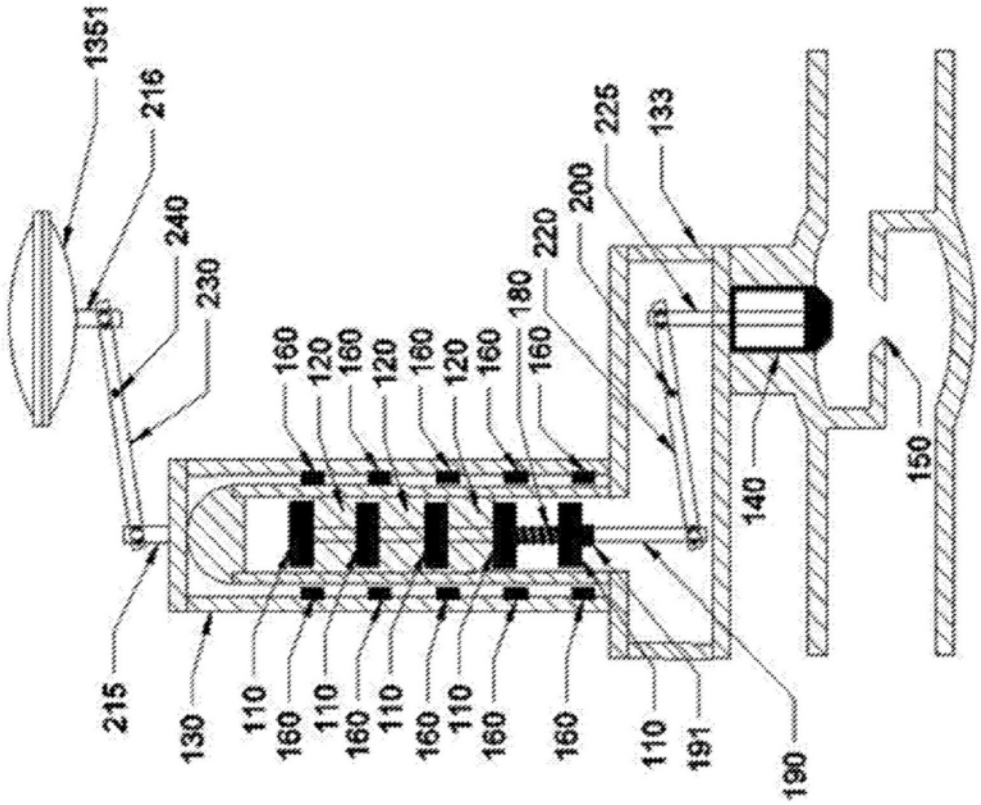

1351
216
240
230
160
120
160
120
160
120
160
180
160
220
200
225
133
140
150
215
130
110
160
110
160
110
160
110
160
160
110
191
190

图13

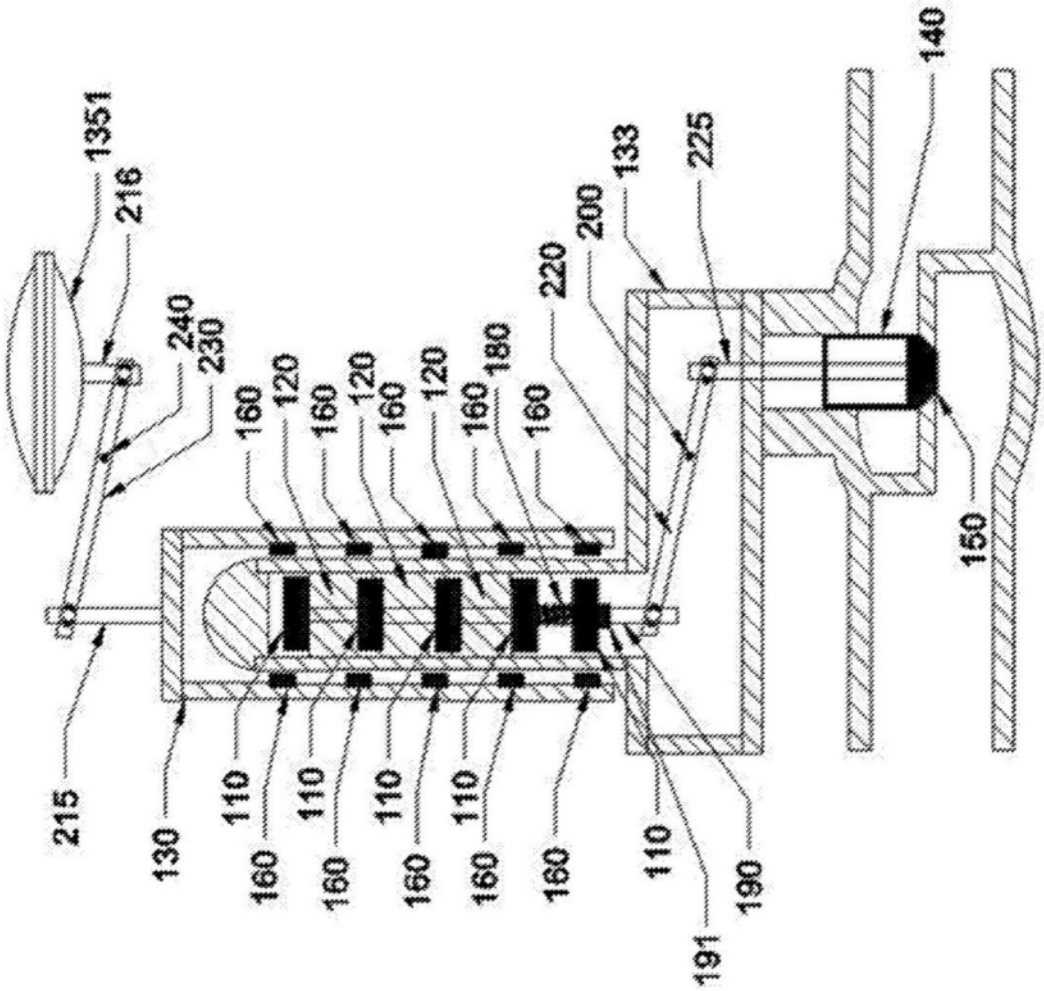

1351
216
240
230
160
120
160
120
160
120
160
180
160
140
133
225
200
220
150
215
130
110
160
110
160
110
160
110
160
160
110
190
191

图14

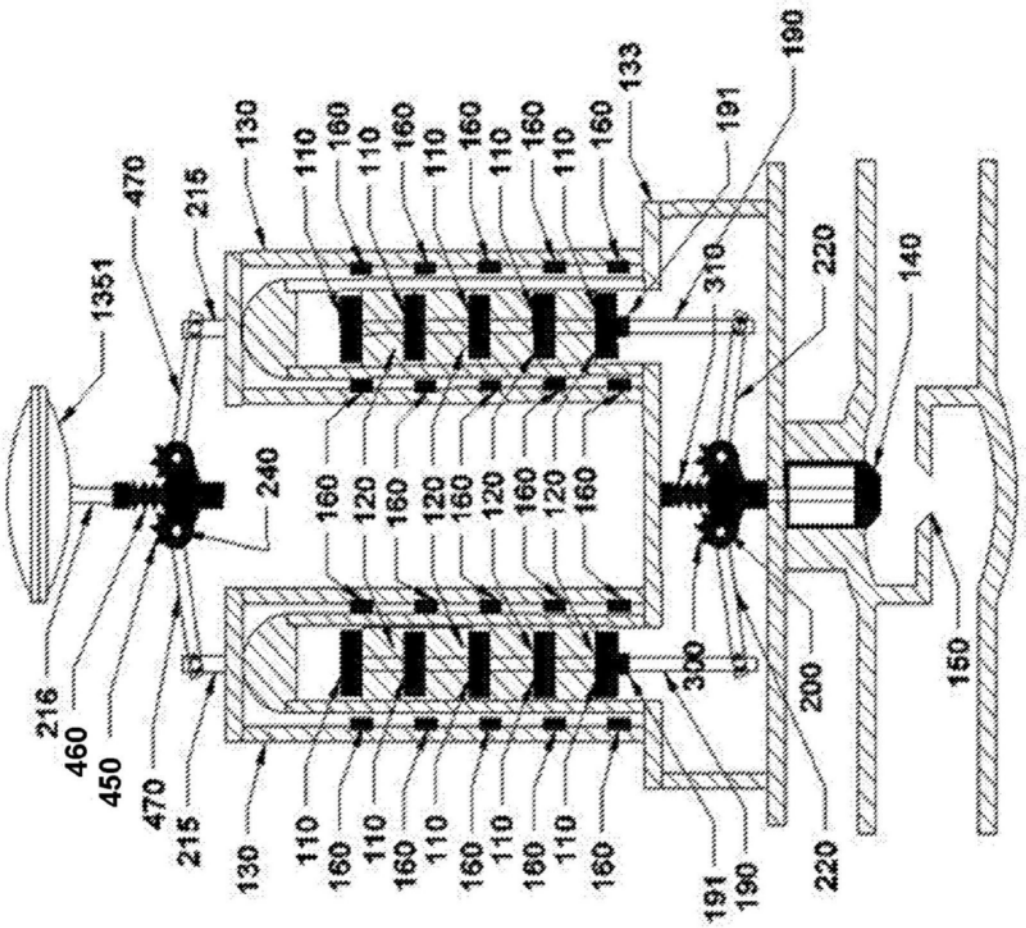

1351
470
215
130
110
160
133
191
190
310
220
140
240
120
300
200
150
216
460
450

图15

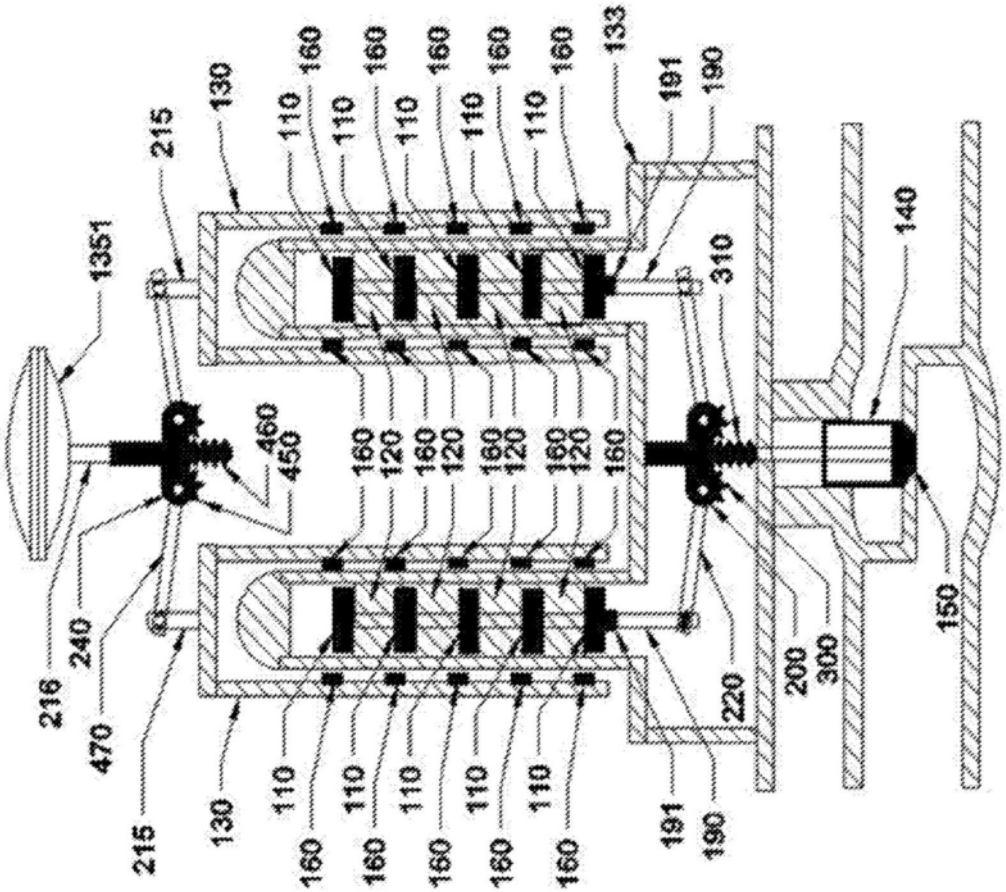

160
110
130
215
1351
460
450
120
240
216
470
133
191
190
310
140
150
200
300
220

图16

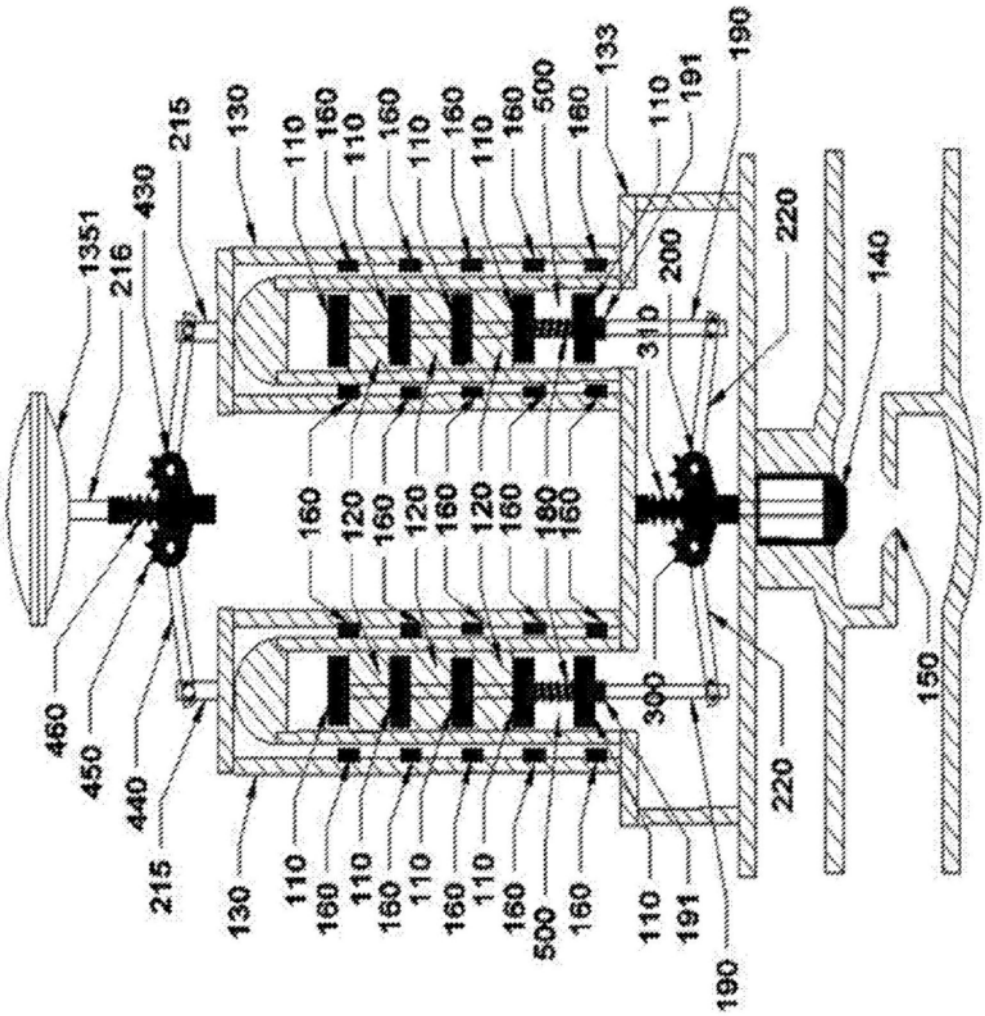

1351
216
430
215
130
110
160
500
133
191
190
200
220
140
310
120
180
460
450
440
300
150

图17

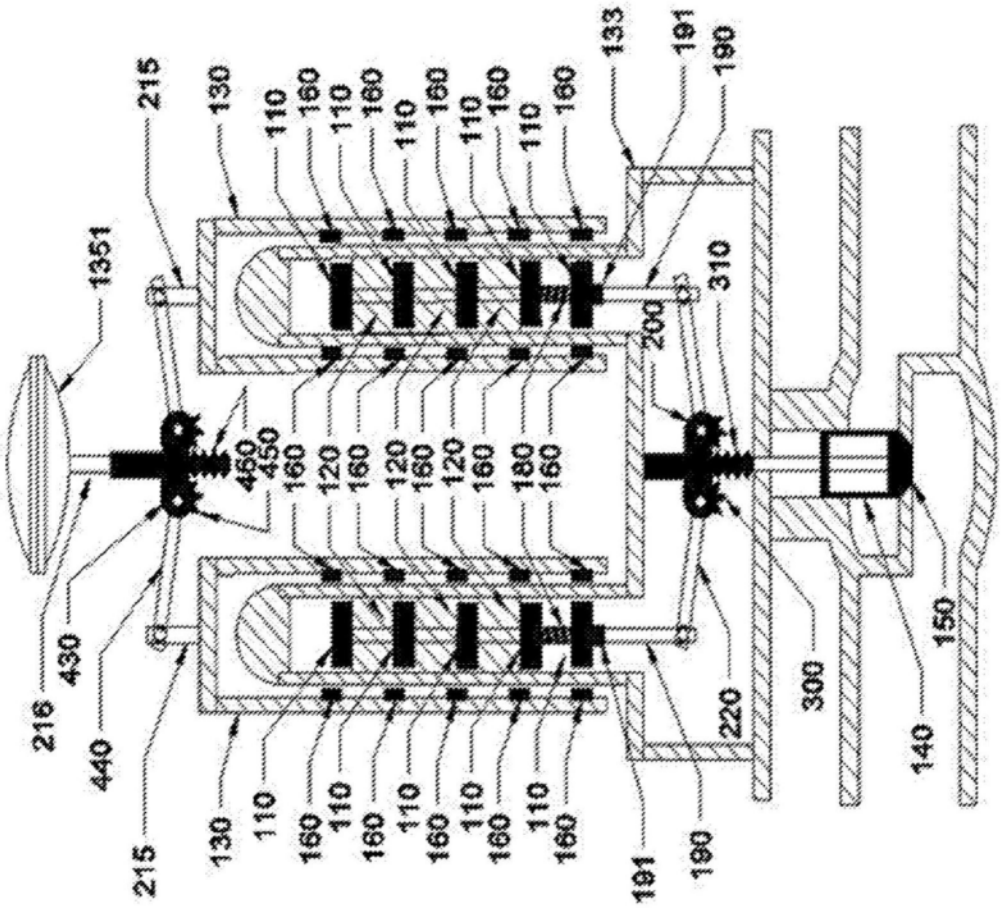

215
130
110
160
133
191
190
1351
310
200
460
450
120
180
430
216
440
220
300
150
140

图18

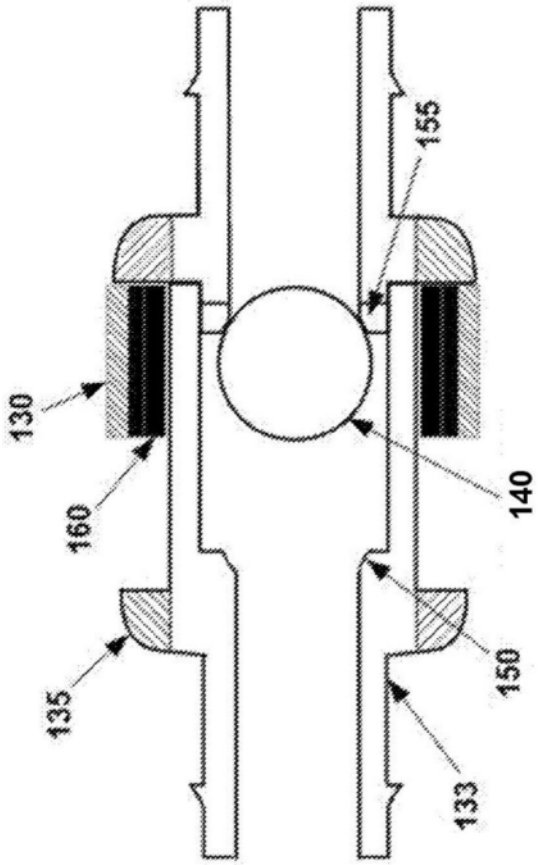


图19A

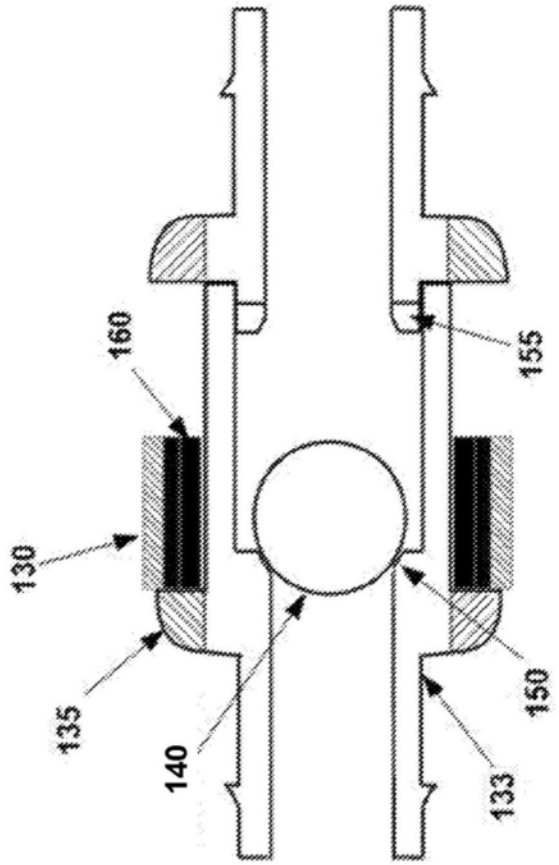


图19B

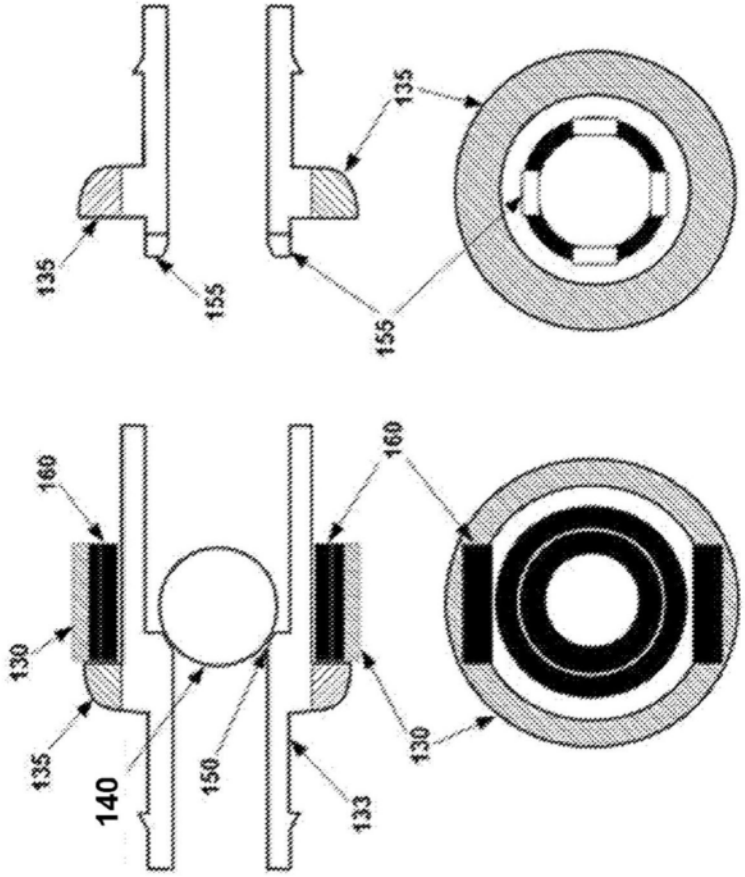


图20

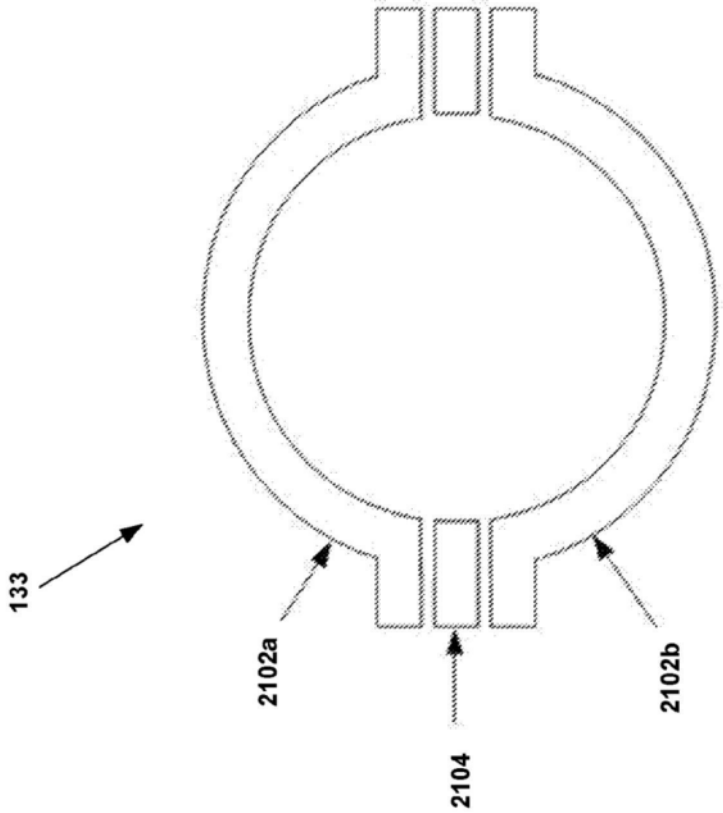


图21

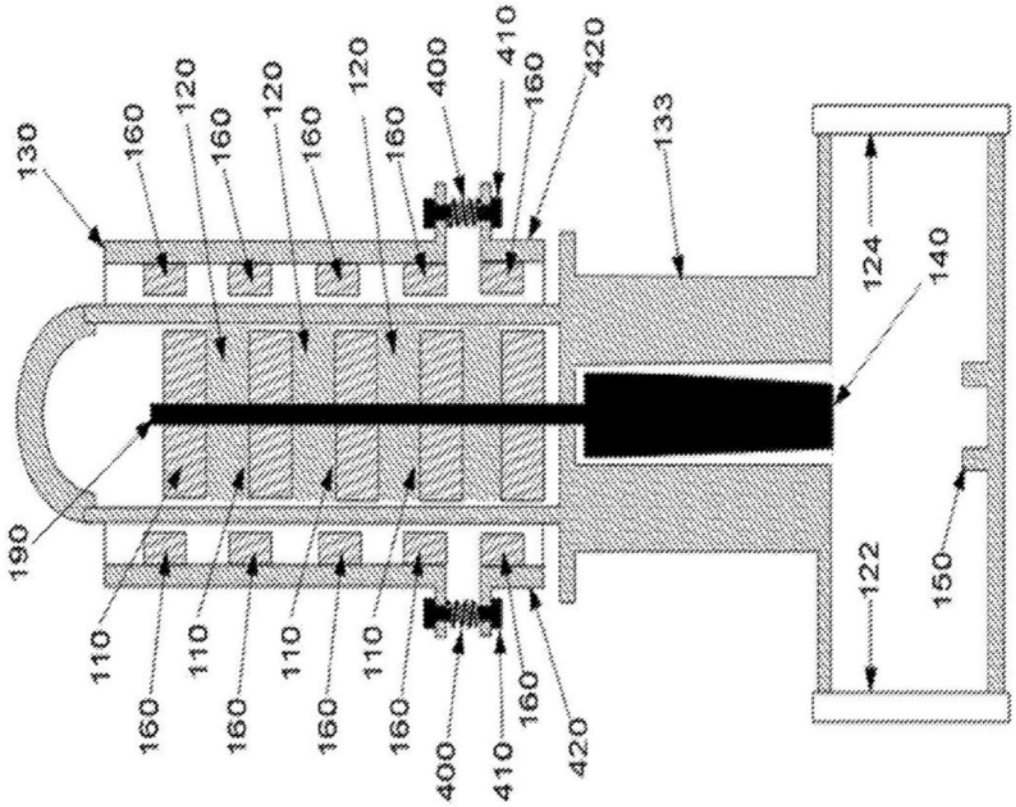

130
160
120
160
120
160
120
160
400
410
160
420
133
124
140
190
122
150
110
160
110
160
110
160
110
160
400
410
160
420

图22

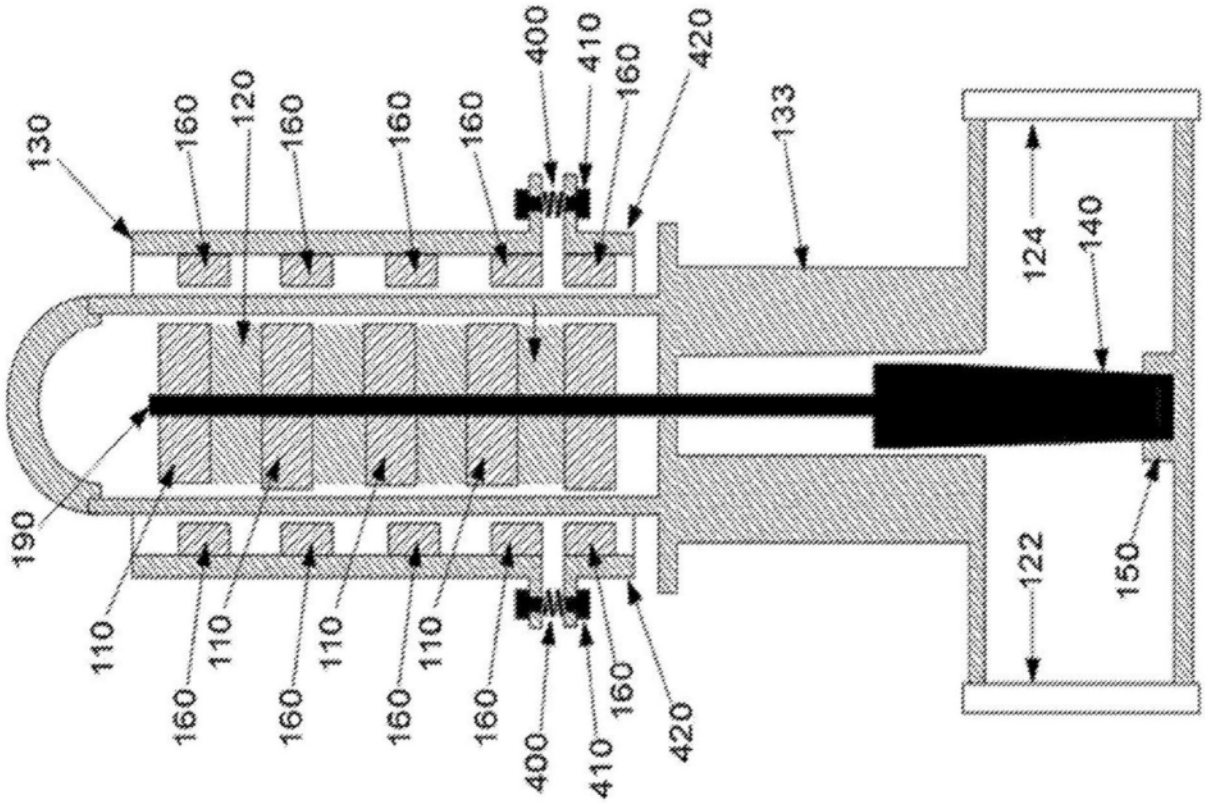

130
160
120
160
160
160
400
410
160
420
133
124
140
190
110
110
110
110
160
160
160
160
400
410
160
420
122
150

图23

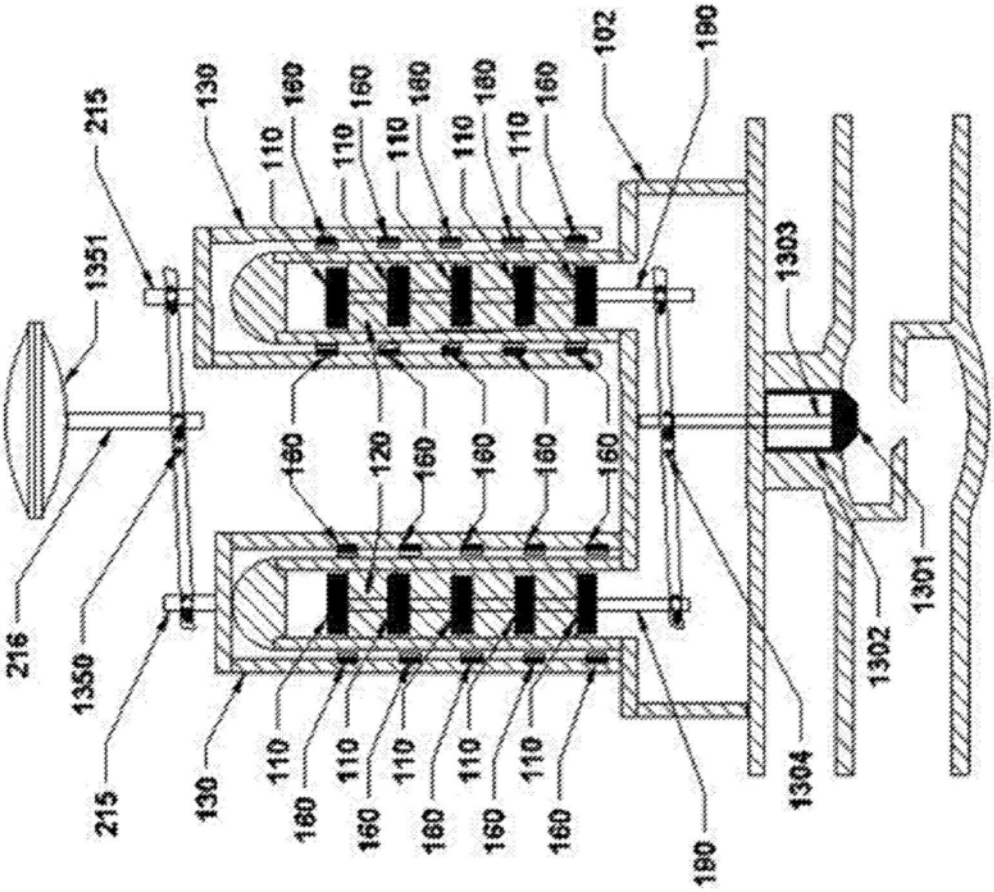


图24

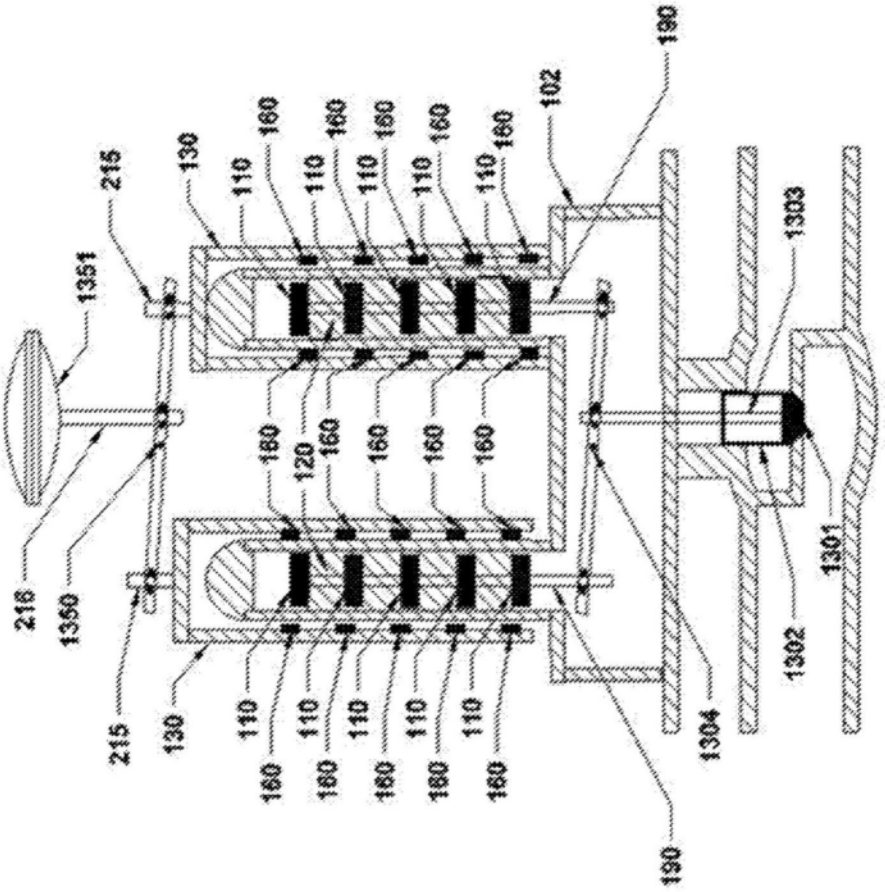

190
102
160
110
130
215
1351
1303
180
120
218
1350
1301
1302
1304

图25

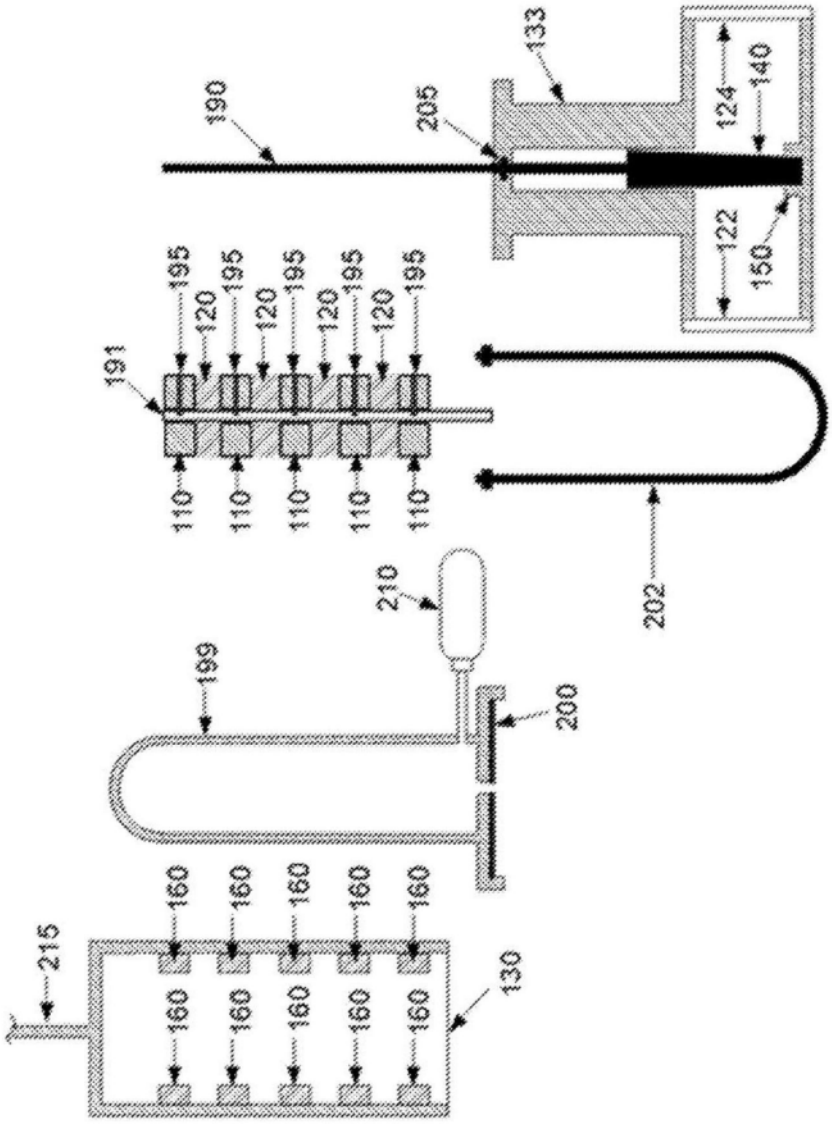

133
140
124
190
205
122
150
195
120
191
110
210
202
199
200
160
215
130

图26

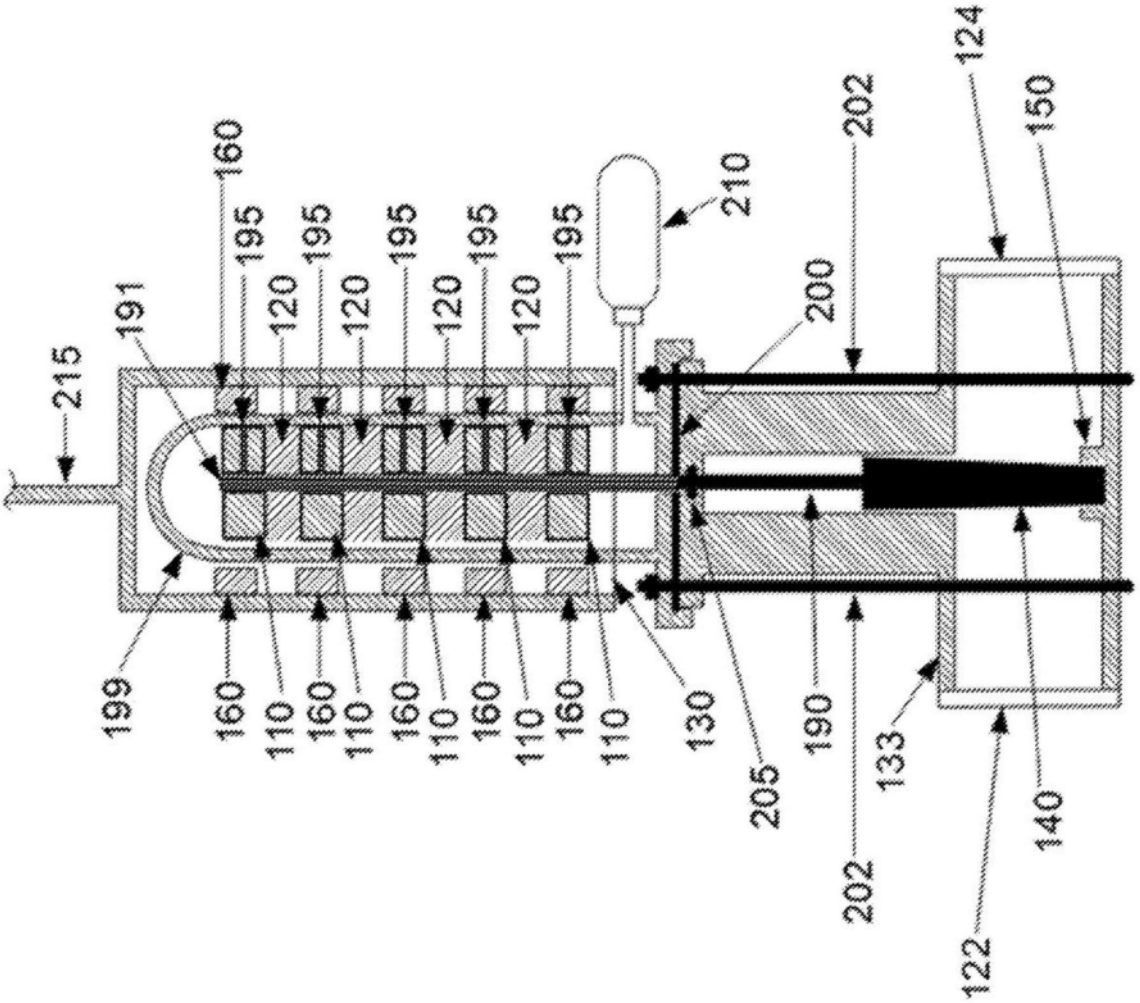

124
150
202
210
160
195
195
195
195
195
200
191
120
120
120
120
215
199
160
110
160
110
160
110
160
110
160
110
130
205
190
133
202
140
122

图27