



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105201775 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201410306257. X

(22) 申请日 2014. 06. 30

(71) 申请人 青岛海尔智能技术研发有限公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号

(72) 发明人 赵志强 李衡国 闫赛娜 宋斌
李孟成 许升

(74) 专利代理机构 北京康盛知识产权代理有限公司 11331

代理人 张宇峰

(51) Int. Cl.

F04B 35/04(2006. 01)

F04B 39/00(2006. 01)

H02K 7/00(2006. 01)

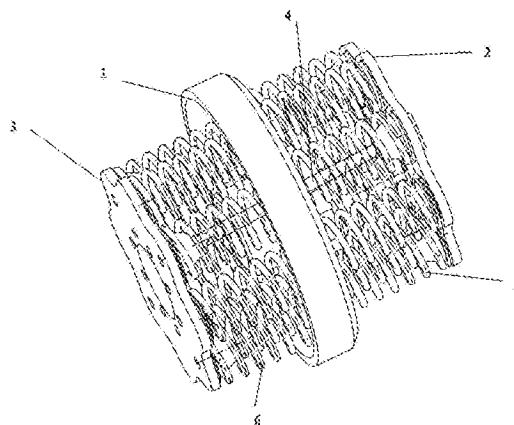
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种线性压缩机的谐振系统以及线性压缩机

(57) 摘要

一种线性压缩机的谐振系统,包括:第一压板、第二压板和位于所述第一压板和所述第二压板之间的动子骨架;所述动子骨架与所述第一压板之间、所述动子骨架与所述第二压板之间分别固定有多个数量相同、位置一一对应且同轴排布的谐振弹簧。本发明还公开了一种线性压缩机。本发明通过同轴、均匀设置谐振弹簧,避免出现侧偏力,导致谐振弹簧弯曲变形,保证了压缩机的性能,提高了压缩机的可靠性。



1. 一种线性压缩机的谐振系统,其特征在于,包括:第一压板、第二压板和位于所述第一压板和所述第二压板之间的动子骨架;

所述动子骨架与所述第二压板之间、所述动子骨架与所述第一压板之间分别固定有多个数量相同、位置一一对应且同轴排布的前谐振弹簧和后谐振弹簧。

2. 根据权利要求1所述的谐振系统,其特征在于,所述前谐振弹簧和/或后谐振弹簧的固定结构包括:

所述动子骨架内外两个侧面上,分别具有数量相同、位置一一对应且同轴的多个第一凸起;

所述第一压板和第二压板的端面上分别具有与所述第一凸起相对应的第二凸起;

所述前谐振弹簧和/或后谐振弹簧的两端分别固定在所述第一凸起和第二凸起上。

3. 根据权利要求2所述的谐振系统,其特征在于,所述第一凸起沿所述动子骨架的中心圆周均布,所述第二凸起沿所述第一压板和/或第二压板的中心均布。

4. 根据权利要求2所述的谐振系统,其特征在于,每个所述前谐振弹簧和/或后谐振弹簧与所述第一凸起和/或所述第二凸起之间的固定结构为:

凸起的径面略大于所述前谐振弹簧和/或后谐振弹簧的内径面,所述前谐振弹簧和/或后谐振弹簧通过卡持固定在所述凸起的外壁上;或者,

凸起的外壁上具有与所述前谐振弹簧和/或后谐振弹簧的内部线型配合的螺旋凹槽,所述前谐振弹簧和/或后谐振弹簧螺栓通过扭入所述螺旋凹槽固定。

5. 根据权利要求4所述的谐振系统,其特征在于,所述第一凸起和/或第二凸起外围具有环形凸台;

所述第一凸起和/或第二凸起与所述环形凸台之间形成卡持所述前谐振弹簧和/或后谐振弹簧的环形凹槽。

6. 根据权利要求2所述的谐振系统,其特征在于,所述第一压板上的第一凸起上开设有第一固定孔,所述第二压板上的第二凸起开设有第二固定孔,所述动子骨架上开设有过孔;

通过滑杆穿过所述第一固定孔、过孔和第二固定孔,将所述第一压板、动子骨架和第二压板连接。

7. 根据权利要求6所述的谐振系统,其特征在于,所述滑杆的一端具有与所述第二压板卡持的限位结构,将所述滑杆的另一端依次穿过所述第二固定孔和过孔,固定在所述第一固定孔上。

8. 根据权利要求7所述的谐振系统,其特征在于,所述滑杆的另一端穿出所述第一固定孔,作为固定谐振系统的连接件。

9. 根据权利要求6所述的谐振系统,其特征在于,所述滑杆沿所述动子骨架的中心均布。

10. 一种线性压缩机,包括线性电机、气缸、活塞、前法兰,其中线性电机包括内定子、外定子和动子,其特征在于,还包括权利要求1-10任一项所述的谐振系统。

11. 根据权利要求10所述的线性压缩机,其特征在于,

所述谐振系统的第一压板与所述线性电机的内定子固定连接;或者,

所述谐振系统的第一压板与所述气缸固定连接;或者,

所述谐振系统的第一压板与所述前法兰固定连接。

12. 根据权利要求 10 所述的线性压缩机,其特征在于,所述滑杆穿出所述第一固定孔一端与所述内定子固定连接 ;或者,

所述滑杆穿出所述第一固定孔的一端穿过所述内定子的缝隙,将所述谐振系统与气缸固定连接 ;或者,

所述滑杆穿出所述第一固定孔的一端穿过所述内定子的缝隙,将所述谐振系统与所述前法兰固定连接。

13. 根据权利要求 10 所述的线性压缩机,其特征在于,所述谐振系统的第一压板和所述线性电机的内定子为一体结构。

一种线性压缩机的谐振系统以及线性压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷压缩机技术领域,尤其是涉及一种线性压缩机的谐振系统以及线性压缩机。

背景技术

[0002] 目前,制冷线性压缩机中的动子和活塞沿着磁力线的方向转动并由共振弹簧系统直线往复运动,与此同时活塞在气缸内部直线往复运动并使气缸的压缩空间产生压力差,反复进行冷媒气体吸入、压缩到一定压力后排出的一连串过程。这时,前方共振弹簧及后方共振弹簧收缩/伸长的时候,能相互削弱向一侧偏离的瞬间扭力。使动子和活塞通过该稳定地往复运动。

[0003] 如上所述,直线压缩机在交变电磁力的作用下,带动动子骨架、活塞往复运动,在往复运动中依靠弹簧的谐振带动活塞完成压缩机的吸气-压缩-排气-膨胀的循环过程的。弹簧是一种储能机构,它可以在压缩机压缩和排气的过程中释放能量,在膨胀和吸气的过程中储存能量。传统直线压缩机中的前谐振弹簧和后谐振弹簧容易发生受力不均的情况,使弹簧弯曲、松动等形变,导致弹簧的伸缩方向发生改变,该改变将对于线性压缩机的性能和可靠性造成极大的隐患。

发明内容

[0004] 本发明的目的之一是提供一种线性压缩机的谐振系统,以解决现有技术中谐振弹簧受力不均导致线性压缩机的性能和可靠性降低的问题。

[0005] 在一些说明性实施例中,所述线性压缩机的谐振系统包括:第一压板、第二压板和位于所述第一压板和所述第二压板之间的动子骨架;所述动子骨架与所述第一压板之间、所述动子骨架与所述第二压板之间分别固定有多个数量相同、位置一一对应且同轴排布的谐振弹簧。

[0006] 本发明的另一个目的是提供一种线性压缩机。

[0007] 在一些说明性实施例中,所述线性压缩机包括:线性电机、气缸、活塞、前法兰,其中线性电机包括内定子、外定子和动子,还包括:上述谐振系统。

[0008] 与现有技术相比,本发明的说明性实施例包括以下优点:

[0009] 通过同轴设置前谐振弹簧和后谐振弹簧,避免由于前后谐振弹簧不同轴导致的侧偏力,防止由于侧偏力导致谐振弹簧弯曲、变形等,有效的保证了压缩机的结构不受到损耗,提高了安全性和稳定性。并且通过均匀设置谐振弹簧,保证每个弹簧受力均匀,不会导致个别谐振弹簧发生弯曲、变形,并且加强了谐振弹簧的固定结构,使谐振弹簧固定更加稳定、可靠,防止谐振弹簧在伸缩运动中发生松动现象。

附图说明

[0010] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发

明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0011] 图 1 是按照本发明的说明性实施例的谐振系统的结构示意图;

[0012] 图 2 是按照本发明的说明性实施例的压板的结构示意图,

[0013] 图 3 是按照本发明的说明性实施例的动子骨架的结构示意图;

[0014] 图 4 是按照本发明的说明性实施例的固定谐振弹簧的结构示意图;

[0015] 图 5 是按照本发明的说明性实施例的固定谐振弹簧的结构示意图;

[0016] 图 6 是按照本发明的说明性实施例的线性压缩机的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 在以下详细描述中,提出大量特定细节,以便于提供对本发明的透彻理解。但是,本领域的技术人员会理解,即使没有这些特定细节也可实施本发明。在其它情况下,没有详细描述众所周知的方法、过程、组件和电路,以免影响对本发明的理解。

[0018] 现在参照图 1,图 1 示出了根据一些说明性实施例的谐振系统的结构示意图。

[0019] 如图 1 所示,在一些说明性实施例中,公开了一种线性压缩机的谐振系统,包括:第一压板 2、第二压板 3 和动子骨架 1;动子骨架 1 位于第一压板 2 和第二压板 3 之间,其中,第一压板 2 与动子骨架 1 之间、动子骨架 1 与第二压板 3 之间分别固定有多个数量相同、位置一一对应且同轴排布的谐振弹簧。其中,位于第一压板 2 和动子骨架 1 之间的谐振弹簧为前谐振弹簧 5,位于第二压板 3 和动子骨架 1 之间的谐振弹簧为后谐振弹簧 6;前谐振弹簧 5 和后谐振弹簧 6 一一对应,且一一对应的两个谐振弹簧轴线相同,即贯对应的前后谐振弹簧的中心孔所在同一条直线上。

[0020] 通过同轴设置前谐振弹簧 5 和后谐振弹簧 6,避免由于前后谐振弹簧 5 不同轴导致的侧偏力,并且通过均匀设置前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6,保证每个弹簧受力均匀,不会导致个别前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 发生弯曲、变形,并且加强了前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 的固定结构,使谐振弹簧固定更加稳定、可靠,防止前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 在伸缩运动中发生松动现象。

[0021] 如图 2 和图 3 所示,在一些说明性实施例中,动子骨架 1 上开设有至少一个过孔 101;第一压板 2 和第二压板 3 之间通过穿过动子骨架 1 上的过孔 101 的滑杆 4 相互连接,动子骨架 1 沿滑杆 4 在两个压板之间移动。

[0022] 在一些说明性实施例中,所述谐振系统中的前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 的固定结构包括:

[0023] 动子骨架 1 的两个端面上,分别具有数量相同、位置一一对应且同轴的第一凸起;每个压板与动子骨架 1 相对的端面上具有正对第一凸起的第二凸起 15;前后谐振弹簧的两端分别固定在第一凸起和第二凸起 15 上。

[0024] 在一些说明性实施例中,第一凸起沿动子骨架 1 的中心圆周均布;其中,位于同侧的每个第一凸起与动子骨架 1 的中心之间的距离相同、且每两个相邻的第一凸起之间间隔相同,第二凸起 15 同样也是沿压板的中心圆周均布。

[0025] 通过均匀分布的第一凸起和第二凸起 15,使固定在第一凸起和第二凸起 15 上的前谐振弹簧 5 和后谐振弹簧 6 同样处于沿动子骨架 1 的中心均布,使压缩过程中的每个前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 受力均匀,进一步避免某个前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹

簧 6 的弯曲、变形。

[0026] 在一些说明性实施例中,滑杆 4 的数量为多个,沿动子骨架 1 的中心圆周均布。其中,第一压板 2 上开设有第一固定孔,第二压板 3 的第二凸起 15 的开设有第二固定孔。

[0027] 在一些说明性实施例中,滑杆 4 的一端具有限位结构,滑杆 4 的另一端依次穿过第二压板 3 上的第二固定孔、动子骨架 1 的过孔、固定在第一压板 2 上的第一固定孔上。限位结构例如滑杆帽,滑杆帽的直径大于第二压板 3 的孔径,滑杆 4 的一端卡持在第二压板 3 上,另一端穿过过孔固定在第一压板 2 的第一固定孔上,第一压板 2 与动子骨架 1 之间由前谐振弹簧 5 支撑,动子骨架 1 与第二压板 3 之间通过后谐振弹簧 6 支撑。

[0028] 滑杆 4 不具有限位结构的一端可以直接固定在第一固定孔上,使得第一压板 2、前谐振弹簧 5、动子骨架 4、后谐振弹簧 6 以及第二压板 3 形成一个整体的谐振系统。或者滑杆 4 不具有限位结构的一端穿出所述第一压板 2 上的第一固定孔,穿出部分的滑杆 4 作为谐振系统与线性电机的连接件。

[0029] 如图 4 和图 5 所示,在一些说明性实施例中,每一个前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 与所述第一凸起和 / 或所述第二凸起 15 之间的固定结构为以下之一或者二者结合:

[0030] 1)、所述第一凸起和 / 或第二凸起 15 的径面略大于前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 的内径面,所述前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 通过卡持固定在所述第一凸起和 / 或第二凸起 15 的外壁上;

[0031] 2)、所述第一凸起和 / 或第二凸起 15 的外壁上具有与所述前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 的内部线型配合的螺旋凹槽,所述前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 扭入所述螺旋凹槽固定。

[0032] 在一些说明性实施例中,所述第一凸起和 / 或第二凸起外围具有围绕该所述第一凸起和 / 或第二凸起的环形凸台 16;所述第一凸起和 / 或第二凸起与所述环形凸台 16 之间形成卡持所述谐振弹簧的环形凹槽。

[0033] 通过卡持、螺栓卡持或环形凹槽固定前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6,前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 固定方便,并且固定性能更强。

[0034] 在一些说明性实施例中,至少一个所述前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 的至少一个端面为平面。优选地,每个前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 的每个端面均为经过打磨、切割等其它手段构成的平面。

[0035] 传统的谐振弹簧由于其螺旋线形,其端面上是与线形相对应的倾斜面,固定时容易固定不稳,以及使弹簧产生侧偏力,导致弹簧变形等问题,使谐振弹簧的端面为平面,谐振弹簧能够充分与固定面接触,保证固定的稳定性,并且固定面不会为斜面,保证弹簧不会产生侧偏力,避免变形。

[0036] 现在参照图 6,图 6 示出了根据一些说明性实施例的线性压缩机的结构示意图。

[0037] 如图 6 所示,在一些说明性实施例中,公开了一种线性压缩机,包括:壳体 7、气缸 12、活塞 13 以及位于所述壳体 7 内部的线性电机、前法兰 18 和所述谐振系统。线性电机包括:内定子 11、外定子 9、以及介于内定子 11 和外定子 9 之间的作为动子的永磁体 8。

[0038] 在一些说明性实施例中,所述谐振系统固定在线性电机的端部;其中,谐振系统中的第一压板 2 的中心开设有通孔 17;活塞 13 通过穿过所述通孔 17 的连杆 14 与所述动子骨架 1 连接,所述动子骨架 1 的边沿与所述永磁体 8 连接。

[0039] 其中,内定子 11 上缠绕有激励线圈 10,通过对激励线圈 10 通电,从而产生驱动动子移动的磁场,通过动子的移动带动动子骨架 1 移动,从而压缩或拉伸前谐振弹簧 5 和 / 或后谐振弹簧 6 ;停止通电后,磁场消失,由谐振弹簧自身的形变量拽动动子骨架 1 回到初始位置处,及动子同样回到其初始位置。

[0040] 动子骨架的中心为套管 103,套管 103 的孔径略大于连杆 14 的直径,套设在连杆 14 外,连杆 14 可以通过热塑、螺钉紧固、高性能粘合等方式固定在套管 103 内,将活塞 13 和动子骨架 1 连接在一起 ;活塞 13 随动子骨架 1 的移动在汽缸中进行往复运动。

[0041] 在一些说明性实施例中,谐振系统固定在线性电机的端部的结构采用一下之一的连接方式 :

[0042] 1)、谐振系统第一压板 2 与线性电机的内定子 11 固定连接 ;可以通过粘接、螺栓等方式连接 ;

[0043] 2)、谐振系统的第一压板 2 与气缸 12 连接 ;可以通过螺栓穿过内定子的缝隙将第一压板 2 和气缸 12 连接 ;

[0044] 3)、谐振系统的第一压板 2 与前法兰 18 连接 ;可以通过螺栓穿过内定子的缝隙与前法兰 18 连接。

[0045] 针对以上三种连接方式,可以采用在第一压板 2 上设置第三固定孔,将螺栓穿入第三固定孔后固定与所述内定子 11 或者气缸 12 或者前法兰 18 上 ;也可以采用将螺栓依次穿过前法兰 18 和内定子 11 后固定在第三固定孔上,或者依次穿过前法兰 18、气缸 12 和内定子 11 后固定在第三固定孔上。

[0046] 在一些说明性实施例中,还可以将谐振系统作为一个整体与内定子或气缸或前法兰连接,其连接方式可以采用下述的一种或几种 :

[0047] (1) 滑杆 4 穿出所述第一固定孔的一端与所述内定子 11 固定连接 ;

[0048] (2) 滑杆 4 穿出所述第一固定孔的一端穿过所述内定子 11 的缝隙,将所述谐振系统与气缸 12 固定连接 ;

[0049] (3) 滑杆 4 穿出所述第一固定孔的一端穿过所述内定子 11 的缝隙,将所述谐振系统与所述前法兰 18 固定连接。

[0050] 在一些说明性实施例中,谐振系统的第一压板 2 和线性电机的内定子 11 为一体结构,可以采用注塑的方式一体成型。

[0051] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想 ;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

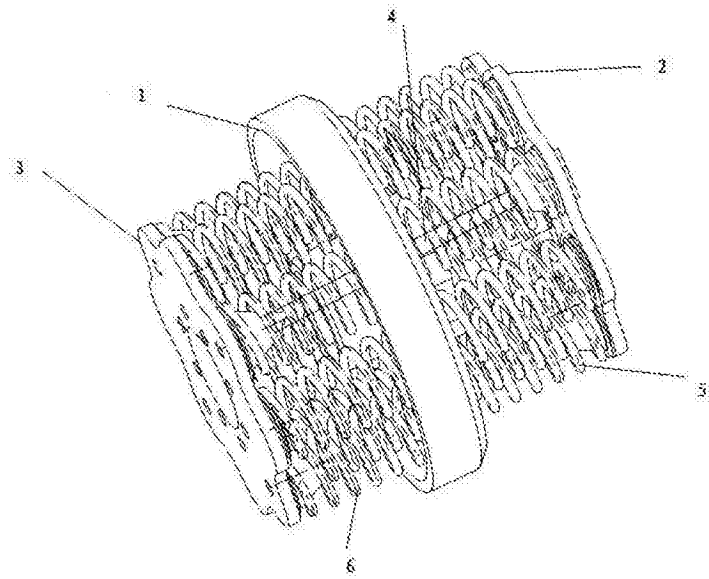


图 1

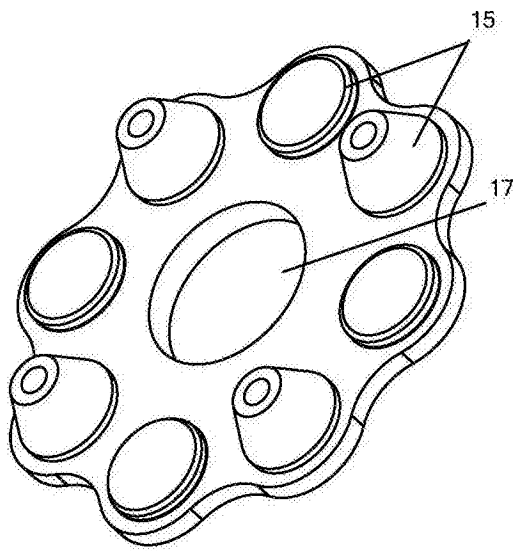


图 2

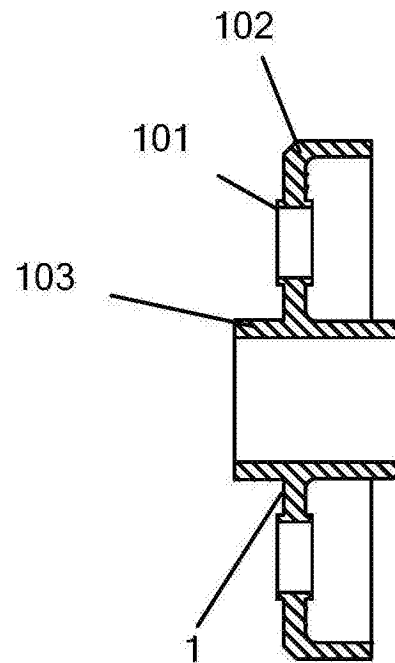


图 3

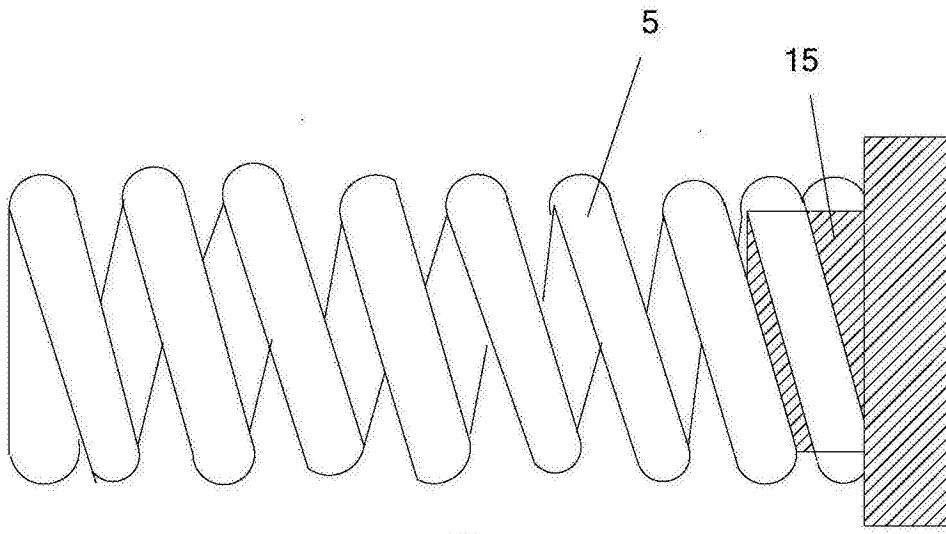


图 4

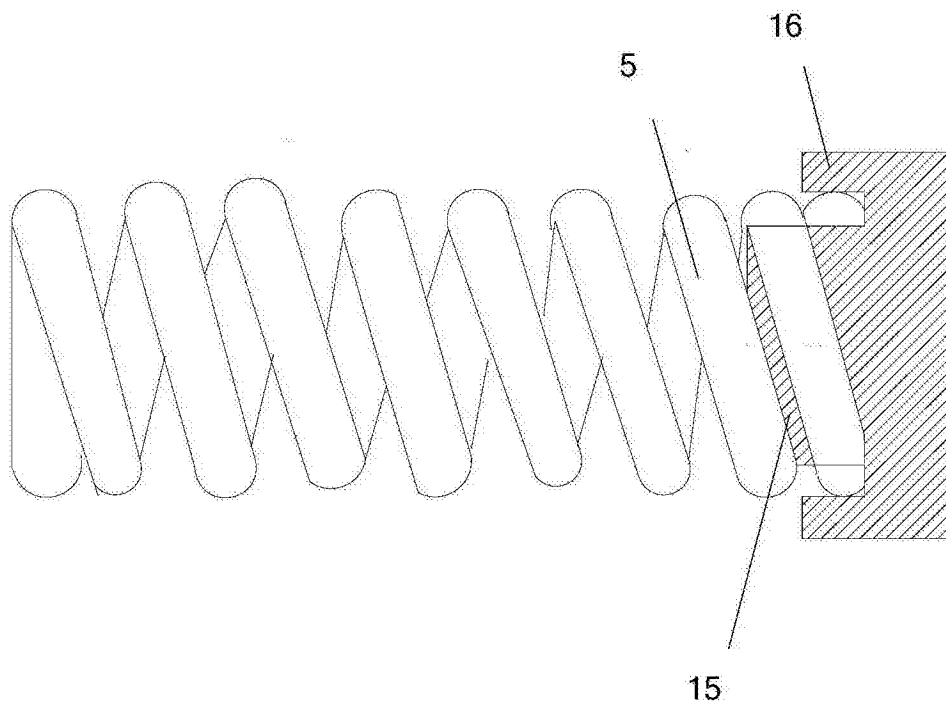


图 5

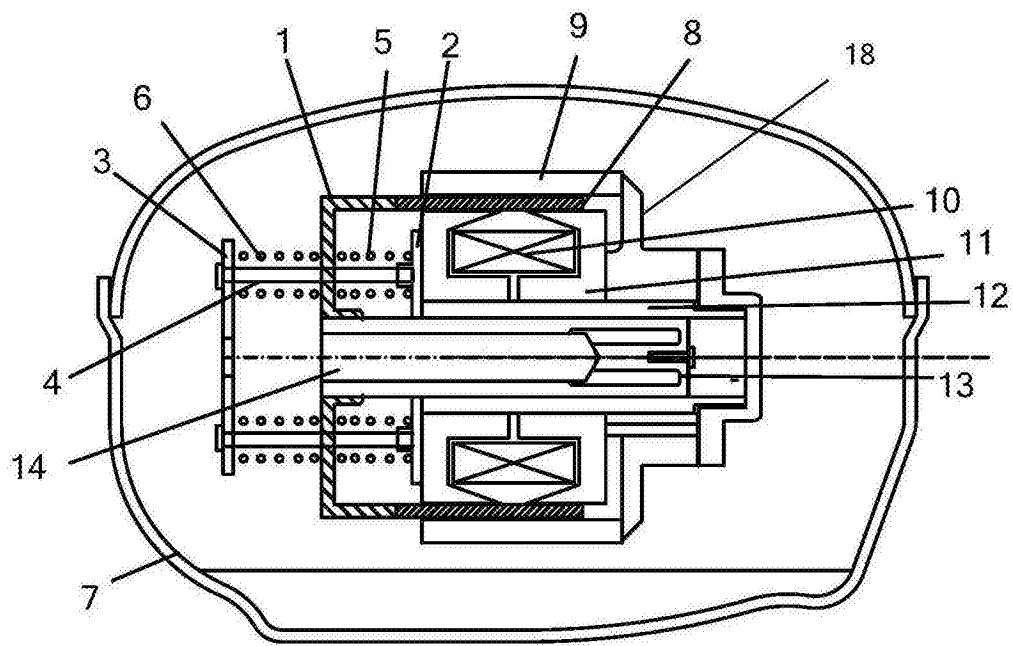


图 6