



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101268276 B

(45) 授权公告日 2011. 01. 05

(21) 申请号 200680034833. 3

F04B 17/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2006. 07. 21

H02K 15/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

541408 2005. 07. 21 NZ

(56) 对比文件

WO 00/70223 A1, 2000. 11. 23, 全文.

WO 2005/028876 A1, 2005. 03. 31, 全文.

US 6077054 A, 2000. 06. 20, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 03. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/NZ2006/000182 2006. 07. 21

审查员 季珩

(87) PCT申请的公布数据

W02007/011245 EN 2007. 03. 29

(73) 专利权人 菲舍尔和佩克尔应用有限公司

地址 新西兰奥克兰

(72) 发明人 U·帕特尔 G·C·奥特

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 蔡胜利

(51) Int. Cl.

F04B 35/04 (2006. 01)

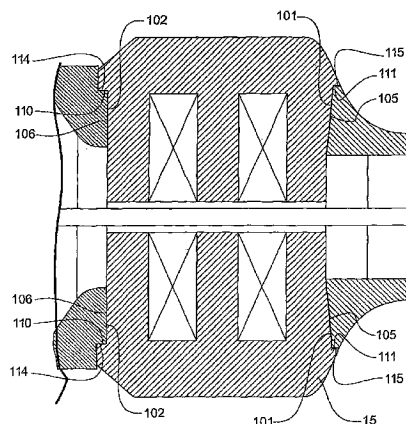
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

线性压缩机

(57) 摘要

线性压缩机包括具有汽缸内径的汽缸部分。活塞布置在内径中,并且可在其中滑动。主弹簧将汽缸部分连接至活塞。连接元件连接在主弹簧与活塞之间。连接元件穿过线性电机的定子的气隙。至少一个电机的电枢电极沿连接元件定位。定子包括多个横过气隙相对的定子部分。汽缸部分包括用于每个定子部分的锥形夹。锥形夹从气隙扩展出来。每个定子部分具有相匹配的锥形,并且接合于锥形夹中。



1. 一种线性压缩机,包括:
包括汽缸内径的汽缸部分,
设置在所述内径中,并且可在其中滑动的活塞,
将所述汽缸部分连接至所述活塞的主弹簧,
连接在所述主弹簧与所述活塞之间的连接元件,
线性电机的定子,所述定子具有气隙,所述连接元件穿过所述气隙,
至少一个沿所述连接元件定位的所述线性电机的电枢电极,
其特征在于,所述定子包括多个横过所述气隙相对的定子部分,所述汽缸部分包括用于每个所述定子部分的锥形夹,所述锥形夹从所述气隙扩展出来;
每个所述定子部分具有与所述锥形夹相匹配的锥形,并且接合于所述锥形夹中。
2. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,至少一个电枢电极包括一个或多个基本上扁平的永磁材料块,所述永磁材料块以所述块的较大面朝向定子的方式固定于所述连接元件,所述永磁材料受到磁化,以限定出所述电枢电极。
3. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,所述锥形夹包括至少一对相对的彼此朝向、并且朝向沿基本上平行于所述活塞往复运动的方向的面,所述相对的面靠近邻近的所述气隙,而不是远离所述气隙。
4. 根据权利要求3所述的压缩机,其特征在于,所述定子部分包括层叠堆,同一层叠堆的每个叠层均具有面和边,所述层叠堆具有相对应的面和边,并且所述层叠堆以所述一对相对的面接合所述堆的边的方式设置在所述夹中。
5. 根据权利要求3或4所述的压缩机,其特征在于,所述相对的面以大约3度的锥形收敛。
6. 根据权利要求3或4所述的压缩机,其特征在于,一个所述面基本上垂直于所述往复运动轴线,并且另一个所述面与所述垂直方向成角度,从而形成所述锥形。
7. 根据权利要求4所述的压缩机,其特征在于,所述层叠堆的所述叠层具有朝向所述气隙的边和与每个所述相对的面相邻的边,一个所述相对的面边基本上垂直于所述气隙的边,并且一个所述相对的面边包括向外展开的外部。
8. 根据权利要求7所述的压缩机,其特征在于,所述向外展开的外部与所述气隙边成大约93度的角度。
9. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,仅用所述锥形夹将所述定子固定于所述汽缸部分。
10. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,所述汽缸部分包括至少一个朝外的肩部,并且所述定子部分包括至少一个突出的弯头,所述弯头对接所述汽缸部分的所述朝外的肩部。
11. 一种制造线性压缩机的方法,所述方法包括:
加工汽缸部分,所述汽缸部分包括整体的锥形夹,所述锥形夹从规定的气隙中扩展出来,
安装活塞与连杆组件,以使得位于所述活塞连杆上的电枢出现在所述气隙中,并且受到横向支撑,
施加力,使得具有与所述锥形夹的锥形互补的锥形的定子部分进入所述锥形夹。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,仅用所述锥形夹将所述定子固定于所述汽缸部分。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法,其特征在于,所述定子部分受力进入所述锥形夹,直至所述定子部分上的弯头对接所述汽缸部分上的肩部。

线性压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及线性压缩机,尤其涉及适合于用于蒸汽压缩式制冷系统类型的线性压缩机。

[0002] 背景技术

[0003] 用于蒸汽压缩式制冷系统类型的线性压缩机是很多现有技术文献中的主题。我们的正在共同审查过程中的 PCT 专利申请 PCT/NZ2004/000108 就是一篇这样的文献。其说明书描述了各种涉及这种压缩机的情况,其中的很多特别适用于线性压缩机。本发明涉及对例如在那件专利申请中描述的压缩机实施例的进一步改进,那件专利申请为所要应用本发明的压缩机提供了一般性例证。然而,本发明也可应用于超出在那件申请中所公开的线性压缩机的特定实施例的范围。本领域技术人员应该知道的是,可以将此处的思想通常应用于例如现有技术中已有的线性压缩机的其它实施例中。

[0004] 发明内容

[0005] 本发明的目标在于提供涉及线性压缩机的改进或至少向工业生产提供有益的选择。

[0006] 在第一方面中,本发明包括线性压缩机,该线性压缩机包括:

[0007] 包括汽缸内径的汽缸部分,

[0008] 设置在所述内径中,并且可在其中滑动的活塞,

[0009] 将所述汽缸部分连接至所述活塞的主弹簧,

[0010] 连接在所述主弹簧与所述活塞之间的连接元件,

[0011] 线性电机的定子,所述定子具有气隙,所述连接元件穿过所述气隙,

[0012] 至少一个沿所述连接元件定位的所述线性电机的电枢电极,

[0013] 其中,所述定子包括多个横过所述气隙相对的定子部分,所述汽缸部分包括用于每个所述定子部分的锥形夹,所述锥形夹从所述气隙扩展出来;

[0014] 每个所述定子部分具有相匹配的锥形,并且接合于所述锥形夹中。

[0015] 根据进一方面,至少一个电枢电极包括一个或多个基本上扁平的永磁材料块,该永磁材料块以所述块的较大面朝向定子的方式固定于所述连接元件,所述永磁材料受到磁化,以限定出所述电枢电极。

[0016] 根据进一方面,所述锥形夹包括至少一对相对的彼此朝向的面,所述汽缸朝向沿基本上平行于所述活塞往复运动的方向,所述相对的面靠近邻近的所述气隙,而不是远离所述气隙。

[0017] 根据进一方面,所述定子部分包括层叠堆,相同层叠堆的每个叠层均具有面和边,所述层叠堆具有相对应的面和边,并且所述层叠堆以所述一对相对置的面接合所述堆的边的方式设置在所述夹中。

[0018] 根据进一方面,所述面以大约 3 度的锥形收敛。

[0019] 根据进一方面,一个所述面基本上垂直于所述往复运动轴线,并且另一个所述面与所述垂线成角度,从而形成所述锥形。

[0020] 根据进一方面,所述层叠堆的所述叠层具有朝向所述气隙的边和与每个夹紧面相邻的边,一个所述夹紧面边基本上垂直于所述气隙边,并且一个所述夹紧面边包括向外展开的外部。

[0021] 根据进一方面,所述向外展开的外边部与所述气隙边成大约 93 度的角度。

[0022] 在进一方面中,本发明包括加工线性压缩机的方法,该方法包括:

[0023] 加工汽缸部分,该汽缸部分包括整体的锥形夹,该锥形夹从规定的气隙中扩展出来,

[0024] 安装活塞与连杆组件,以使得位于所述活塞连杆上的电枢出现在所述气隙中,并且受到横向支撑,

[0025] 施加力,使得具有与所述锥形夹的锥形互补的锥形的定子部分进入所述锥形夹。

[0026] 根据进一方面,所述汽缸部分,所述锥形夹和 / 或所述定子部分与以上部分中的任意一个相一致。

[0027] 对于如在以上任意部分中所提出的本发明,所述主弹簧可以例如包括螺旋弹簧的组合物,螺旋弹簧与板簧的组合物或板簧的组合物。螺旋弹簧可以由合适的高疲劳金属线或弹簧构成,该高疲劳金属线或弹簧由薄壁汽缸油加工得到。优选地,组合物包括至少一个板簧元件,该板簧元件具有更高的横向刚性。最优选地,组合物包括至少一个板簧和至少一个螺旋弹簧。

[0028] 存在作用于所述汽缸部分与所述连接元件之间的横向支撑,其介于所述永磁材料与所述活塞之间,所述横向支撑允许所述连杆的轴向运动,但将所述侧向载荷传送至所述汽缸部分。

[0029] 对于如在以上部分中所提出的本发明,所述主弹簧可以包括单簧元件或多个并联作用的弹簧元件的组合物。优选地,主弹簧还提供作用于所述汽缸部分与所述连接元件之间的横向支撑,该横向支撑在所述电枢电极介于所述主弹簧位置与所述横向支撑位置之间的位置处,以使得所述电机的电枢一端由所述主弹簧支撑,另一端由所述横向支撑来支撑。

[0030] 横向支撑可以包括一个或多个板簧,例如从板材切割或从在平面内弯成弹簧线的弹簧金属线形成。可替换地,所述径向支撑可以包括一个或多个作用在连接元件上的滑动轴承。

[0031] 在介于横向支撑与活塞之间的连接元件的区域中,连接元件可以横向弯曲或包括一个(或优选两个)挠性部分,以使得有效地传递轴向力,但也相对于连接元件的往复运动的轴线和线具有活塞的横向与角度依从。

[0032] 汽缸部分可以包括用于空气静力气体轴承的装置,该装置接收压缩气体,并且通过多个间隔轴承口提供压缩气体,以在运行中支撑活塞,该间隔轴承口沿汽缸内径,并围绕汽缸内径间隔开。然而,电枢径向(或横向)支撑在两端,并且与介于横向支撑与活塞之间的连接元件相依从,发明者期望气体轴承中压缩气体的消耗可以超出气体轴承与降低的摩擦力的优势。

[0033] 对于本领域技术人员而言,关于本发明,在不脱离由所附权利要求限定出的本发明的范围的情况下,其应该知道很多结构上的改变以及本发明广泛的不同实施例与应用。此处的公开以及说明仅为示例,而并不旨在作为任何限制。

附图说明

[0034] 图 1 为根据第一实施例的线性压缩机的横截面的平面视图。第一实施例具有主弹簧,该主弹簧包括板簧与螺旋弹簧的组合物。扁平的电机电枢的一端由主弹簧径向支撑,另一端由活塞径向支撑。图 1 为穿过图 2 的 DD 线的横截面。

[0035] 图 2 为穿过图 1 的 CC 线,图 1 的实施例的横截面的侧视图。

[0036] 图 3 为根据第二实施例的线性压缩机的横截面的平面视图。第二实施例具有主弹簧,该主弹簧包括一叠板簧。扁平的电机电枢一端由主弹簧径向支撑,另一端由板簧径向支撑。存在对活塞的适应的连接。图 3 为穿过图 4 的 EE 线的横截面。

[0037] 图 4 为穿过图 3 的 BB 线,图 2 的实施例的横截面的侧视图。

[0038] 图 5 为根据第三实施例的线性压缩机的横截面的平面视图。第三实施例具有主弹簧,该主弹簧包括板簧与螺旋弹簧的组合物。扁平的电机电枢的一端由主弹簧径向支撑,另一端径向支撑在滑动轴承中。存在对活塞的适应的连接。图 5 为穿过图 6 的 FF 线的横截面。

[0039] 图 6 为穿过图 5 的 AA 线,图 5 的实施例的横截面的侧视图。

[0040] 图 7 为根据本发明,如包括在每个实施例中的,整体的定子安装夹及相关的定子部分的展开视图。

具体实施方式

[0041] 在第一方面中,本发明包括线性压缩机,该压缩机包括:

[0042] 包括汽缸内径的汽缸部分,

[0043] 设置在所述内径中,并且可在其中滑动的活塞,

[0044] 将所述汽缸部分直接或间接连接至所述活塞的主弹簧,

[0045] 连接在所述主弹簧与所述活塞之间的连接元件,

[0046] 具有气隙的定子,所述连接元件穿过所述气隙,

[0047] 至少一个沿所述连接元件定位的电枢电极,

[0048] 其中,所述定子包括多个横过所述气隙相对的定子部分,每个所述汽缸部分包括用于每个所述定子部分的锥形夹,所述锥形夹从所述气隙扩展出来;

[0049] 每个所述定子部分具有相匹配的锥形,并且接合于所述锥形夹中。

[0050] 根据进一方面,至少一个电枢电极包括一个或多个基本上扁平的永磁材料块,该永磁材料块以所述块的较大面朝向定子的方式固定于所述连接元件,所述永磁材料受到磁化,以限定出所述电枢电极。

[0051] 根据进一方面,所述锥形夹包括至少一对相对的彼此朝向的面,所述汽缸朝向沿基本上平行于所述活塞往复运动的方向,所述相对的面靠近邻近的所述气隙,而不是远离所述气隙。

[0052] 根据进一方面,所述定子部分包括层叠堆,相同层叠堆的每个叠层均具有面和边,所述层叠堆具有相对应的面和边,并且所述层叠堆以所述一对相对置的面接合所述堆的边的方式设置在所述夹中。

[0053] 根据进一方面,所述面以大约 3 度的锥形收敛。

[0054] 根据进一方面,一个所述面完全地垂直于所述往复运动轴线,并且另一个所述面

与所述垂线成角度,从而形成所述锥形。

[0055] 根据进一方面,所述层叠堆的所述叠层具有朝向所述气隙(其不连续)的边和与每个夹紧面相邻的边,一个所述夹紧面边基本上垂直于所述气隙边,并且一个所述夹紧面边包括锥形的(向外展开的)外部。

[0056] 根据进一方面,所述向外展开的外边部与所述气隙边成大约 93 度的角度。

[0057] 在进一方面中,本发明包括加工线性压缩机的方法,该方法包括:

[0058] 加工汽缸部分,该汽缸部分包括整体的锥形夹,该锥形夹从规定的气隙中扩展出来,

[0059] 安装活塞与连杆组件,以使得位于所述活塞连杆上的电枢出现在所述气隙中,并且受到横向支撑,

[0060] 施加力,使得具有与所述锥形夹的锥形互补的锥形的定子部分进入所述锥形夹。

[0061] 根据进一方面,所述汽缸部分,所述锥形夹和 / 或所述定子部分与以上部分中的任意一个相一致。

[0062] 对于如在以上任意部分中所提出的本发明,所述主弹簧可以例如包括螺旋弹簧的组合物,螺旋弹簧与板簧的组合物或板簧的组合物。螺旋弹簧可以由合适的高疲劳金属线或弹簧构成,该高疲劳金属线或弹簧由薄壁汽缸油加工得到。优选地,组合物包括至少一个板簧元件,该板簧元件提供更高的横向刚度。最优选地,组合物包括至少一个板簧和至少一个螺旋弹簧。

[0063] 存在作用于所述汽缸部分与所述连接元件之间的横向支撑,其处于所述永磁材料与所述活塞之间的位置处,所述横向支撑允许所述连杆的轴向运动,但将侧面载荷传送到所述汽缸部分。

[0064] 对于如在以上部分中所提出的本发明,所述主弹簧可以包括单簧元件或多个并联作用的弹簧元件的组合物。优选地,主弹簧还提供作用于所述汽缸部分与所述连接元件之间的横向支撑,该横向支撑在所述电枢电极介于所述主弹簧位置与所述横向支撑位置之间的位置处,以使得所述电机的电枢一端由所述主弹簧支撑,另一端由所述横向支撑来支撑。

[0065] 横向支撑可以包括一个或多个板簧,例如从板材切割或从在平面内弯成弹簧线的弹簧金属线形成。可替换地,所述径向支撑可以包括一个或多个作用在连接元件上的滑动轴承。

[0066] 在介于横向支撑与活塞之间的连接元件的区域中,连接元件可以横向弯曲或包括一个(或优选两个)弯曲部分,以使得有效地传递轴向力,但也相对于连接元件的往复运动的轴线和线具有活塞的横向与角度依从。

[0067] 汽缸部分可以包括用于空气静力气体轴承的装置,该装置接收压缩气体,并且通过多个间隔轴承口提供压缩气体,以在运行中支撑活塞,该间隔轴承口沿汽缸内径,并围绕汽缸内径间隔开。然而,电枢径向(或横向)支撑在两端,并且与介于横向支撑与活塞之间的连接元件相依从,发明者期望气体轴承中压缩气体的消耗可以超出气体轴承与降低的摩擦力的优势。

[0068] 参照图 1 至 6,用于蒸汽压缩式制冷系统的压缩机包括支撑在外壳 2 内部的线性压缩机 1。典型地,外壳 2 密封,并且包括气体入口 3 和压缩气体出口 4。未压缩的气体在围绕压缩机 1 的外壳的内部流动。这些未压缩的气体在进气冲程过程中吸入压缩机,在压缩

冲程中,在活塞头 14 与阀片 5 之间压缩,并且通过排气阀 6 排放到压缩气歧管 7 中。压缩气通过软管 8 排出歧管 7 进入壳中的出口 4。为了降低排气管 8 的刚度影响,管优选地设置为横跨压缩机的往复轴线的环或螺旋。通过活塞(在头部具有孔和阀)或通过头部,压缩空间的入口可以分割为包括吸气和排气歧管与阀。示例的压缩机具有穿过头部,并带有吸气歧管 13 与吸气阀 29 的吸气部分。

[0069] 示例的线性压缩机 1 具有,一般地说,通过主弹簧连接的汽缸部分与活塞部分。汽缸部分包括汽缸外壳 10,汽缸头 11,阀片 5 及汽缸 12。汽缸部分还包括用于线性电机的定子部分 15。远离头部 11 的汽缸部分的端部 18,相对于汽缸部分安装主弹簧。在图 1 和 2 示例的实施例以及图 5 和 6 示例的实施例中,主弹簧由螺旋弹簧 19 与板簧 20 的组合物形成。在图 3 和 4 示例的实施例中,主弹簧包括一叠多个板簧 16。

[0070] 活塞部分包括带有侧壁 24 和头部 14 的中空活塞 22。连杆 26 连接于头部 14 与线性电机电枢 17 的支撑体 30 之间。线性电机电枢 17 包括永磁材料体(例如纯铁体或钕),该永磁材料体受到磁化,以提供一个或更多在汽缸套中直接横跨于活塞往复运动的轴线的电极。远离活塞 22 的电枢支撑体 30 的端部 32 与主弹簧相连接。

[0071] 在图 1 和 2 的实施例中,连杆 26 具有挠性部分 28,其位于大约中空活塞 22 的中心。在图 3 和 4 的实施例以及图 5 和 6 的实施例中,连杆 21 在其全长度上较狭窄。

[0072] 线性压缩机 1 安装在外壳 2 中的多个悬簧上,以将其与外壳隔离开。在使用线性压缩机的较大外部体时,汽缸部分,将沿活塞部分的往复运动的轴线在汽缸部分中振动。在优选地压缩机中,相比于汽缸部分,活塞部分特意做的较轻,以使得汽缸部分的振动相比于活塞部分与汽缸部分之间的相对往复运动较小。在示例的形式中,线性压缩机安装在一组通常围绕周边定位的四个悬簧 31 上。可选择的悬簧布置在 PCT/NZ2004/000108 中示例出。每个悬簧的端部装有弹性缓冲器,该缓冲器在每个弹簧的一端连接线性压缩机 1,在每个弹簧的另一端连接压缩机外壳 2。

[0073] 参照图 1 和 2 的压缩机实施例,该实施例示例了在我们较早的专利申请 PCT/NZ2000/000201 中公开的各种类型的压缩机。在那件申请中,我们公开了一种压缩机,其包括线性电机,该电机具有基本上扁平的,在由汽缸部分承载的定子气隙中运行的永磁电枢。扁平电枢沿连接元件分开定位,其从定子一侧上的活塞延伸至定子另一侧上的主弹簧。连接元件,并且因此由线性电机施加的侧向力在一端由汽缸中的活塞横向支撑,在另一端由主弹簧的横向刚度横向支撑。

[0074] 在那件较早的 PCT 申请中,我们公开了基本上为单结构的主弹簧,其包括由大尺寸,高疲劳强度钢丝线构成的双螺旋环。该主弹簧以单个基本上为整体的元件的方式提供足够的横向刚度与适当的轴向刚度,并且是本发明中合适弹簧的另外的实例。

[0075] 主弹簧的其它变形包括多个以组合物方式工作的单个弹簧元件。例如,在图 1 和 2 的实施例与图 5 和 6 的实施例中,主弹簧包括螺旋弹簧 19 与板簧 20 的组合物。板簧 20 提供横向刚度,与此同时,螺旋弹簧 19 可以增加所需的额外轴向刚度。板簧 20 可以是任何传统形式,例如从弹簧钢片上切割下来的,或可以是例如在我们在先的专利申请 PCT/NZ2000/000202 中示出的形式。

[0076] 参照图 3 和 4 公开了另一实施例,其中主弹簧包括全部一起工作的四个板簧 16 的组合堆。在这种情况下,每个板簧均同时提供横向刚度与轴向刚度。相比于其轴向刚度,板

簧通常具有很硬的横向刚度,并且在图 3 和 4 中示例的实施例可能表现出不必要的高横向刚度,以获得合适的轴向刚度,虽然应该可以知道的是,所需的轴向刚度将取决于所需的压缩机运行速度。

[0077] 图 3 和 4 以及图 5 和 6 的实施例示出了进一步的变形。在图 1 和 2 的压缩机实施例中以及在上述的专利申请 PCT/NZ2000/000201 中,承载电枢 17 的活塞连杆,相对于横向载荷在一端受到主弹簧的支撑,在另一端受到活塞的支撑。这对于其紧凑与简洁是所需的,然而,其导致了汽缸内径中活塞的侧面载荷的增加。可以控制这种额外的侧面载荷,如何控制这种载荷的示例在我们的专利申请中给出,包括此处涉及的图 1 和 2 的实施例。

[0078] 然而,此处图 3、4、5 和 6 的实施例包括处理源自扁平永磁线性电机的横向力的可替换的方法,其中电机位于连接于主弹簧与活塞之间的元件上。

[0079] 根据该方法,提供径向或横向支撑,以作用于汽缸部分 10 与连接元件之间,该连接元件位于电枢磁铁与活塞之间。该支撑将侧面载荷从连接元件直接传送至汽缸部分 10。

[0080] 在图 3 和 4 的实施例中,径向支撑包括在其外边缘 41 连接至所述汽缸部分 10,在其轴心 43 连接至电枢支撑体 30 的端部 45 的板簧 40。板簧 40 基本上提供横向刚度,电枢支撑体 30 基本上为刚性的。因此,来自扁平永磁线性电机的横向载荷,可以基本上在一端由板簧 40 支撑,在另一端由主弹簧支撑,该主弹簧进一步包括板簧 16。板簧 40 可以安装在汽缸部分 10 的环形圈部分 42 中。

[0081] 在图 5 和 6 示出的可替换的实施例中,横向支撑由轴向滑动轴承提供。形成电枢支撑元件 30 的端部 50,以提供恒定直径的基本上为圆柱形的轴。该轴部分穿过形成汽缸部分 10 的部件的滑动轴承 52。滑动轴承 52 可以例如包括合适的低摩擦耐磨材料的衬套。衬套可以例如是 PTFE 塑料材料(或类似物)的球形衬套,该衬套容纳在适合的内部球壳中。该布置还允许一定程度的电枢支撑元件 30 相对于汽缸部分 10 的错位。

[0082] 优选地,在任意情况中,将适量的气流保持在电枢的附近。因此,例如在图 4 和 5 中示例的,开放的框架结构,用于相对于汽缸部分 10 支撑横向支撑(例如,板簧或滑动轴承)。可替换地,可以提供多个窗口或孔,例如图 5 和 6 中的开口 56,其与汽缸部分容纳线性电机的区域以及汽缸部分容纳汽缸和活塞的区域都连通。该能够流入汽缸部分 10 内部的气流还能用于降低任何作用于活塞 22 的背面的气体压力,并且用于提供通向实施例中的活塞 22 的背面的气流,在该实施例中,通过活塞头部,而不是通过压缩机头部来提供吸气气流。

[0083] 在图 3 至 6 的实施例中,电枢支撑元件 30 相对于横向载荷受到完全支撑,优选地介于电枢支撑元件 30 与活塞 22 之间的连接件具有相当大的横向依从,同时保持轴向刚度。合适的连接可以包括窄的金属连杆,其一端嵌入在电枢支撑元件 30 的端部,另一端嵌入在活塞头部 14。细的连杆 21 具有足够的依从性,以允许活塞 22 的方向适应于电枢支撑元件 30 与汽缸 12 之间的任何错位,该连杆具有足够的轴向刚度,使得其在压缩机的压缩冲程工作过程中,当线性电机与弹簧朝向汽缸头部驱动活塞时不会弯曲。

[0084] 根据这些其中的扁平永磁电枢受到完全支撑的实施例中的压缩机,仍可以用于空气静力气体轴承,以在汽缸 12 与活塞 22 之间工作,期望从活塞 22 至汽缸 12 的侧面载荷非常低。在具有新型的构件与涂层的情况下,该装置可以高效运行,并且在不需要任何油润滑或空气静力轴承的情况下,具有足够的寿命。

[0085] 在每个实施例中,图 1 和 2,图 3 和 4 或图 5 和 6,汽缸部分包括用于每个定子部分

15 的整体的定子夹 100。在图 7 中示出定子夹与相关的定子部分更多的细节。整体的定子夹 100 包括一对相对置的夹紧面 101, 102。夹紧面相对于压缩机的轴线轴向分离, 并且各个定子部分均布置在面之间。面所在的平面通常垂直于活塞的往复运动的轴线, 然而, 在它们之间从气隙中找到的压缩组件的外部开始, 它们限定出了锥形开口。锥形的角度优选地约为 3 度。各个定子部分包括在其端部 105 与 106 之间互补的锥形。定子部分塞入夹紧面 101 与 102 之间的开口, 并且完全基于该接触面与任何对于永磁电机电枢的吸引力固定在适当的位置上。

[0086] 夹紧面 3 度的收敛取决于汽缸部分与定子部分的材料, 以及汽缸部分的刚度。该锥形角度优选地在一个夹紧面中延伸, 例如夹紧面 101, 并且对应地在一个定子的端部延伸, 例如端部 105。在这种形式中, 另一夹紧面 102 与定子部分的端部 106 完全垂直于往复运动的轴线。

[0087] 定子部分具有承载绕组线圈的一堆单个的叠层。单个叠层可以是, 例如 E 型的, 具有层叠堆, 并且例如通过铆钉固定在一起, 线圈围绕 E 的中心柱穿过。线圈可以缠绕在绝缘的线轴上, 随后安装在 E 的中心柱上。定子叠层具有面和边, 并且层叠堆具有相对应的面和边。每个层叠堆的一条 (不连续的) 边均朝向气隙。层叠堆的两条边 105, 106 相对于夹紧面 101, 102 堵塞。剩余的边朝向远离气隙的方向。

[0088] 边 105, 106 优选地包括各自的弯头 110, 111。弯头 110, 111 邻近汽缸部分的肩部 114, 115, 并且限制定子部分插入整体的夹的深度。

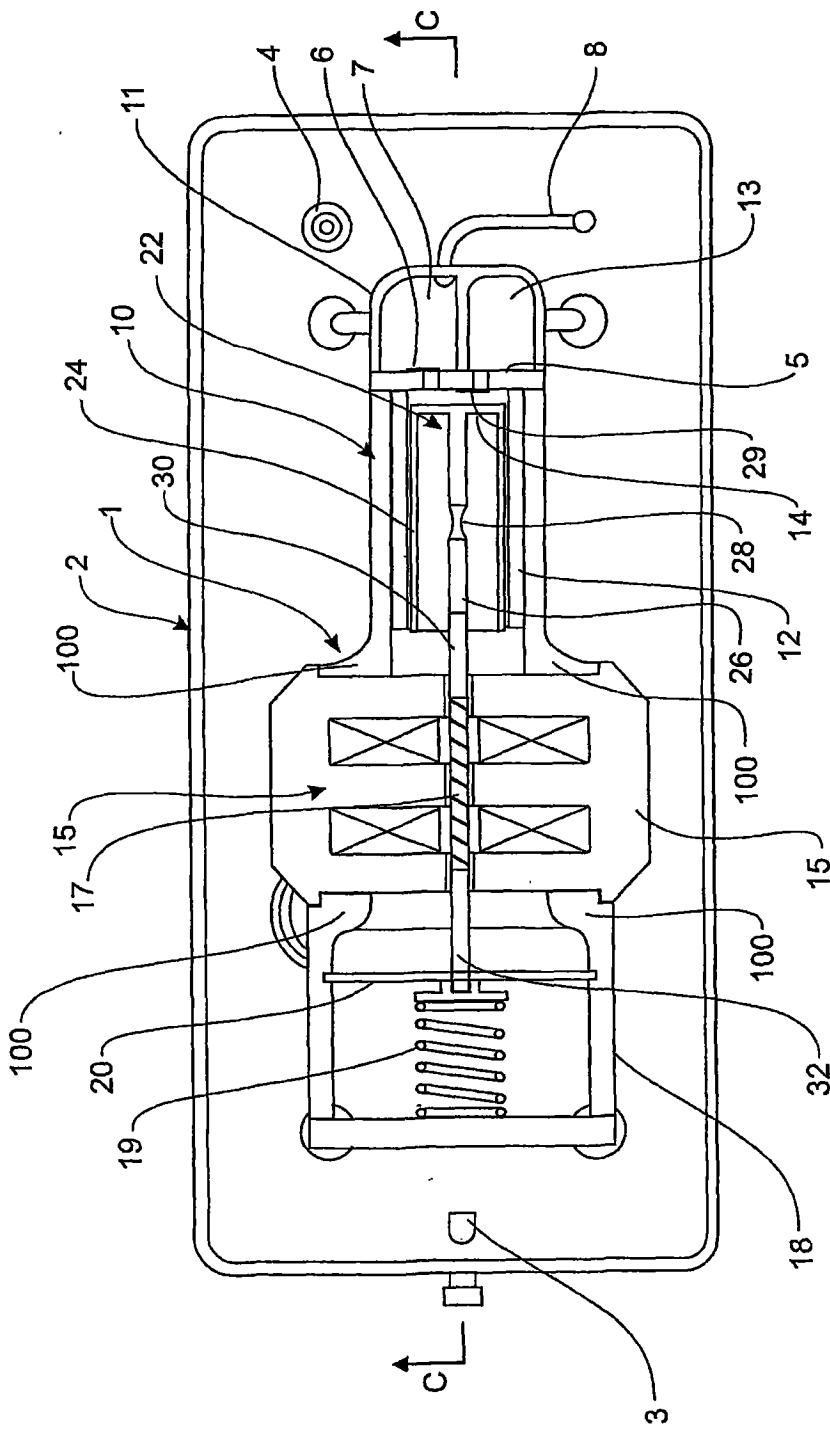


图1

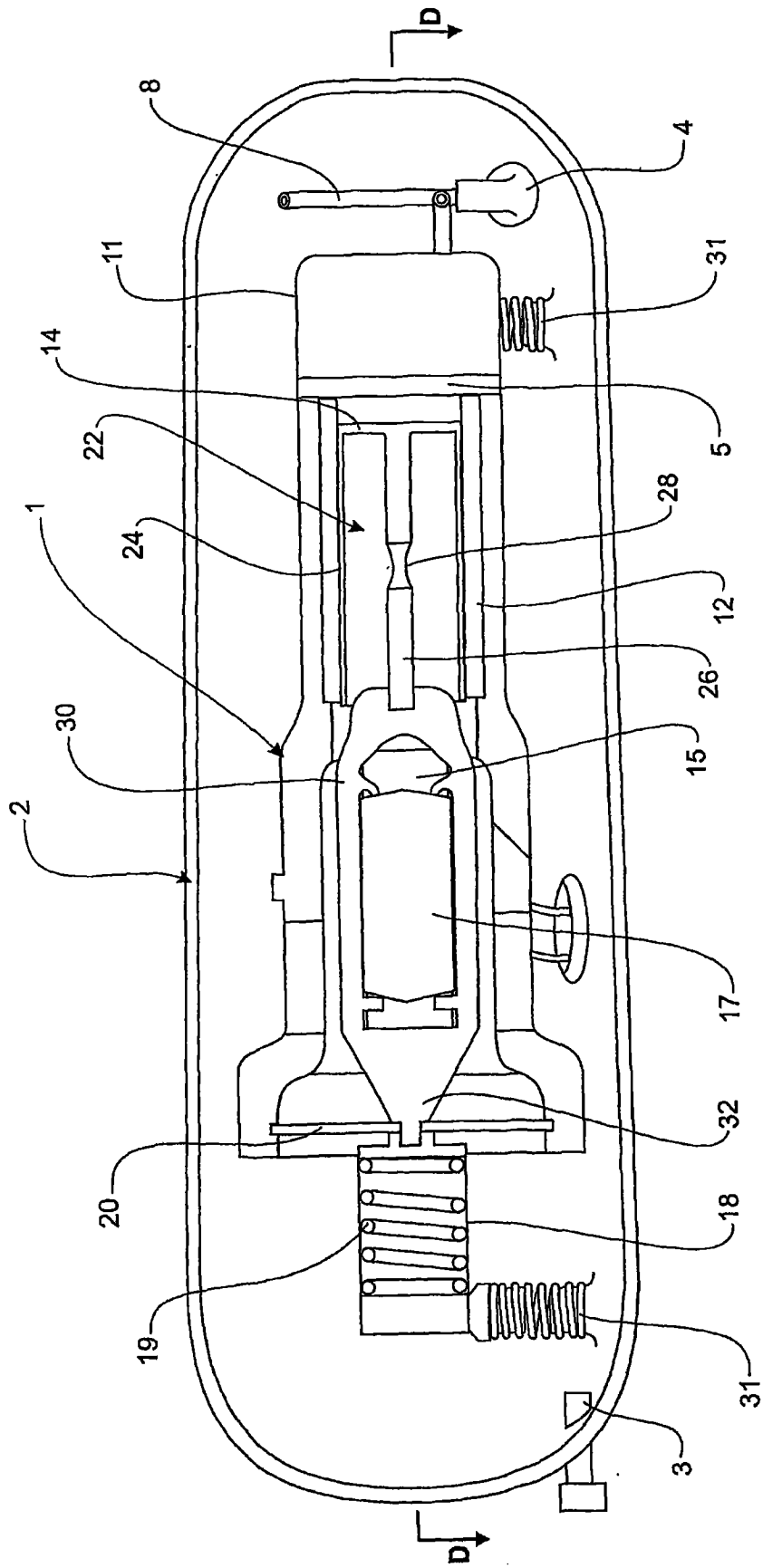


图2

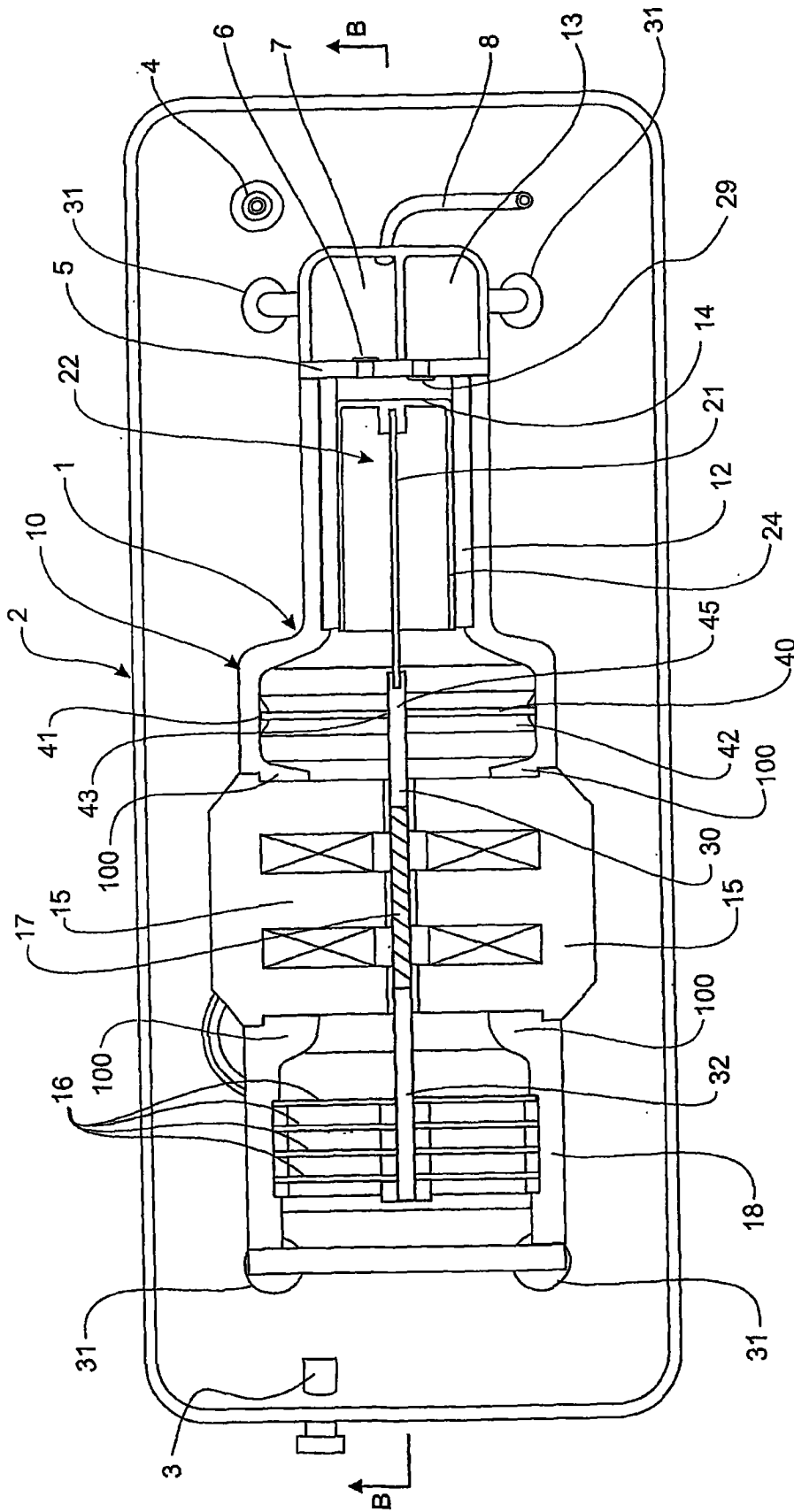


图3

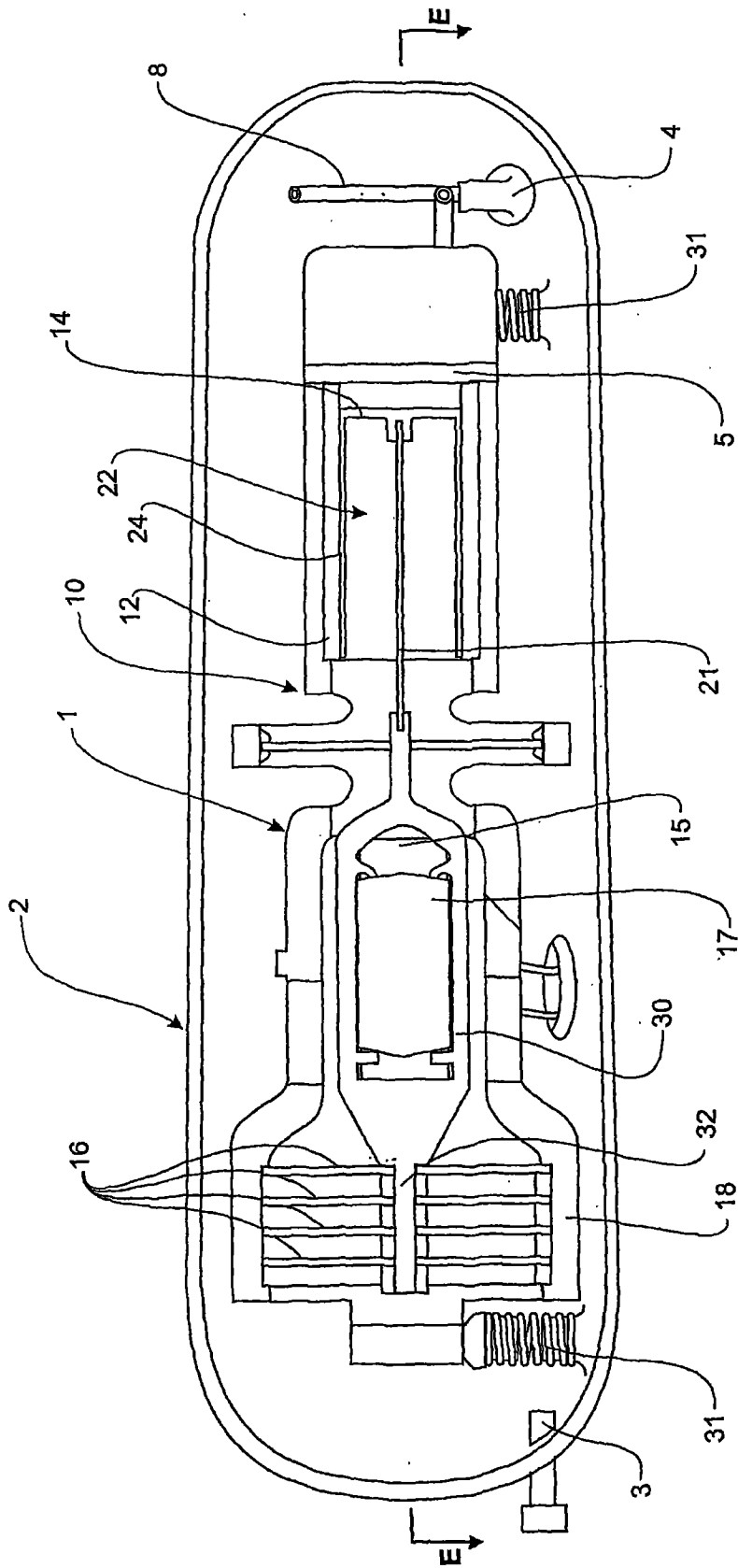


图4

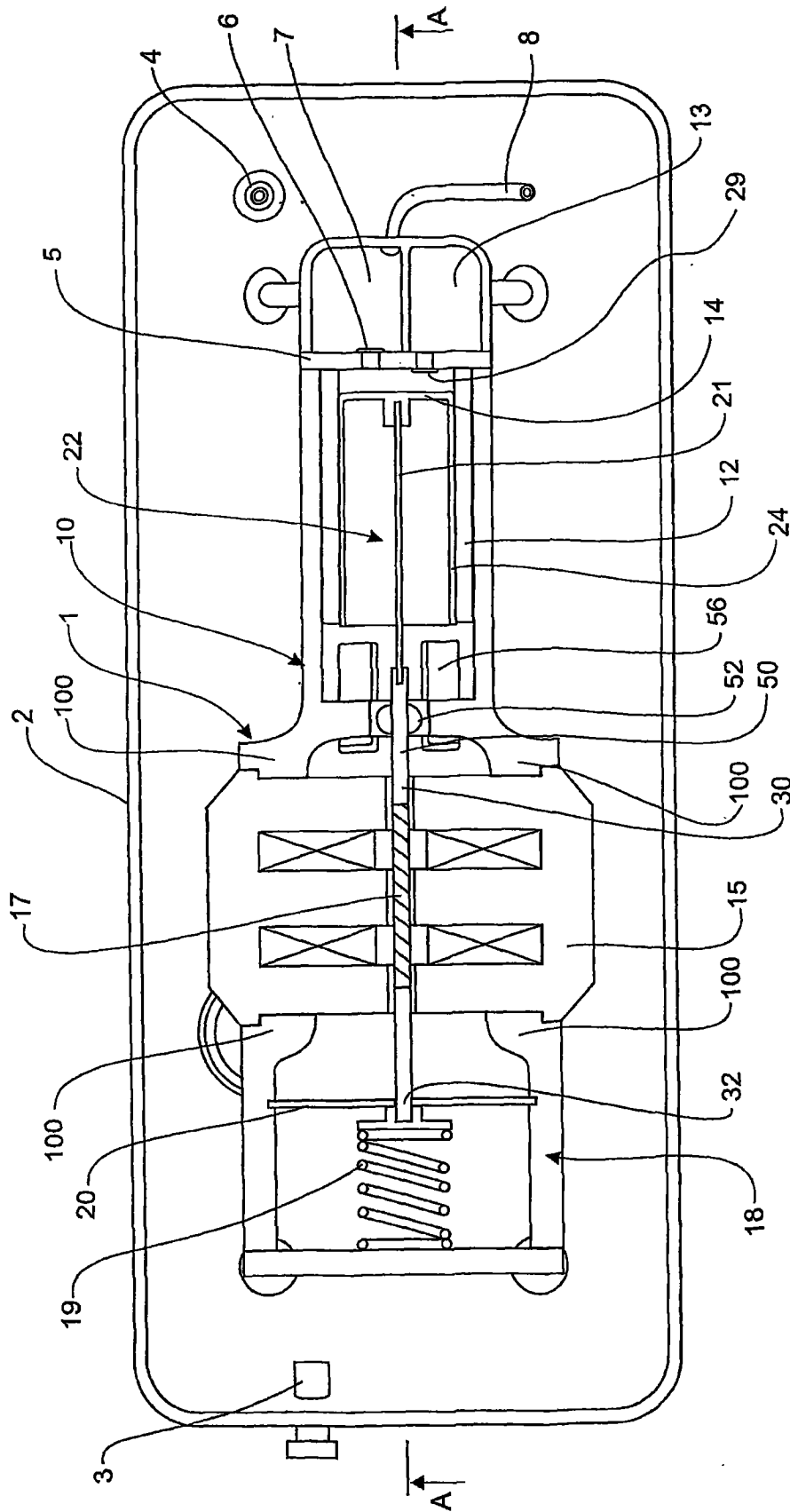


图5

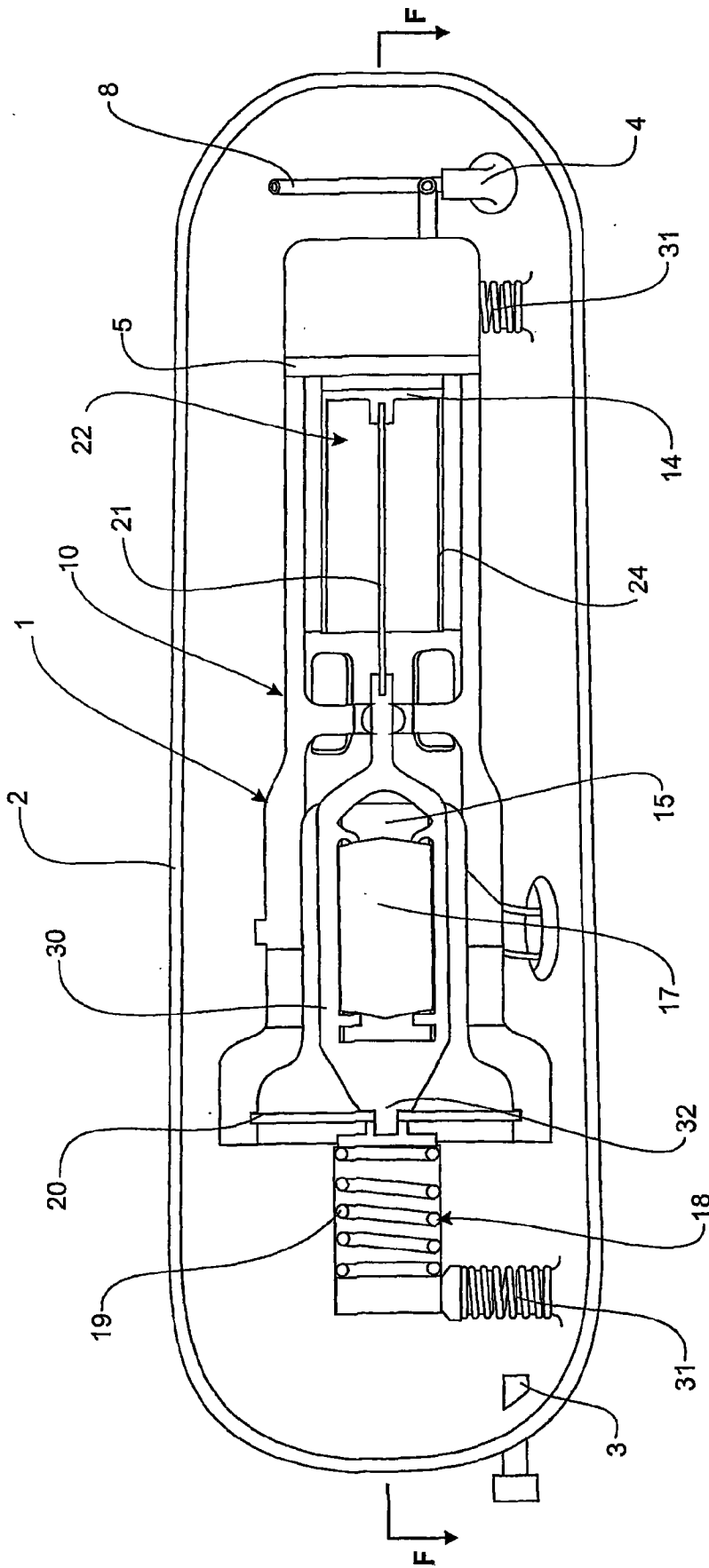


图6

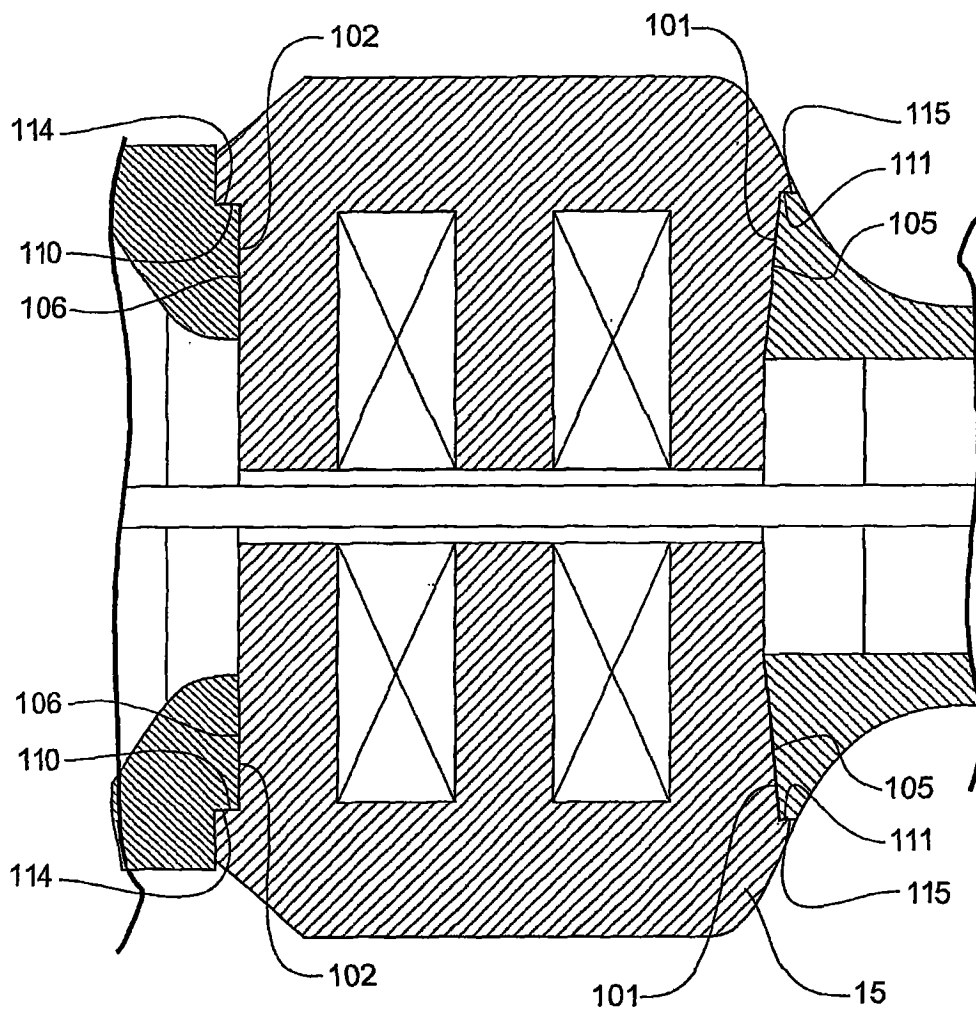


图 7