



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114599883 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 07

(21) 申请号 202080074898.0

(22) 申请日 2020.09.28

(30) 优先权数据

2019-198157 2019.10.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.04.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/036529 2020.09.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/084996 JA 2021.05.06

(71) 申请人 株式会社日立产机系统

地址 日本东京都

(72) 发明人 頼金茂幸 高野正彦 森田谦次

竹内善平

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

专利代理师 龙淳 梁霄颖

(51) Int.Cl.

F04C 18/16 (2006.01)

F04C 29/02 (2006.01)

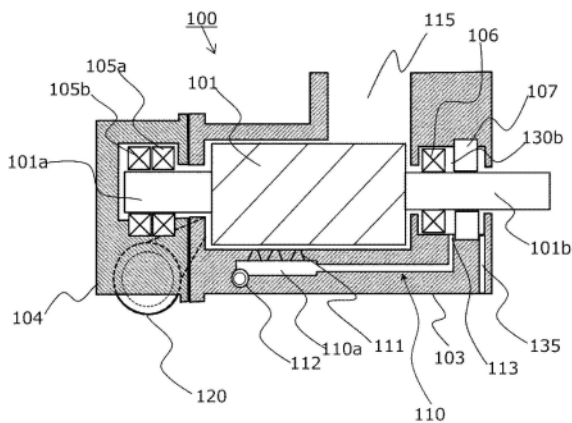
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

压缩机主体和压缩机

(57) 摘要

本发明提供一种压缩机主体和压缩机。压缩机主体包括：具有对气体进行压缩的螺杆转子的压缩机构；收纳压缩机构而形成压缩工作室的壳体；对螺杆转子进行轴支承的吸入侧轴承；收纳吸入侧轴承的轴承室；和供液口，其与压缩工作室连通，对压缩工作室供给从壳体的外部供给的液体。壳体具有以压缩工作室的排出侧为上游且以吸入侧为下游地延伸，而对所述供液口供给液体的内部供液流路。内部供液流路中下游侧的部分延伸至轴承室，对吸入侧轴承供给液体。



1. 一种压缩机主体,其包括:
具有对气体进行压缩的螺杆转子的压缩机构;
收纳所述压缩机构而形成压缩工作室的壳体;
对所述螺杆转子进行轴支承的吸入侧轴承;
收纳所述吸入侧轴承的轴承室;和
供液口,其与所述压缩工作室连通,对所述压缩工作室供给从所述壳体的外部供给的液体,

所述压缩机主体的特征在于:

所述壳体具有以所述压缩工作室的排出侧为上游且以吸入侧为下游地延伸,而对所述供液口供给所述液体的内部供液流路,

所述内部供液流路具有下游侧的部分延伸至所述轴承室,而对所述吸入侧轴承供给所述液体的第一流路。

2. 如权利要求1所述的压缩机主体,其特征在于:

所述内部供液流路配置在所述壳体中的处于所述压缩工作室的压缩过程的区域侧。

3. 如权利要求1所述的压缩机主体,其特征在于:

所述第一流路与所述螺杆转子平行地在所述壳体内在轴向上延伸。

4. 如权利要求1所述的压缩机主体,其特征在于:

所述内部供液流路包括从所述第一流路分支的第二流路,

所述第二流路以所述压缩工作室的排出侧为上游且以吸入侧为下游地延伸并且不与所述轴承室连通,而且具有对所述压缩工作室供给所述液体的第二供液口。

5. 如权利要求4所述的压缩机主体,其特征在于:

所述螺杆转子具有通过齿槽的啮合对气体进行压缩的至少各1个的阴阳螺杆转子,

所述第一流路沿着该至少各1个的阴阳螺杆转子的一者的延伸方向延伸,所述第二流路沿着另一者的延伸方向延伸。

6. 如权利要求1所述的压缩机主体,其特征在于:

所述供液口使所述液体向所述压缩工作室雾状地扩散。

7. 如权利要求6所述的压缩机主体,其特征在于:

所述供液口具有所述液体的供给方向随着向所述压缩工作室去而交叉的至少2个孔,

形成为通过使从所述至少2个孔供给的所述液体碰撞,而使所述液体向所述压缩工作室雾状地扩散的碰撞扩散式结构。

8. 如权利要求7所述的压缩机主体,其特征在于:

具有多个所述供液口。

9. 如权利要求6所述的压缩机主体,其特征在于:

所述内部供液流路具有与所述供液口不同的单孔供液口,

所述单孔供液口在所述内部供液流路上与所述压缩工作室的低压侧连通,

所述供液口在所述内部供液流路上与相比于所述单孔供液口的所述压缩工作室的高压侧连通。

10. 如权利要求1所述的压缩机主体,其特征在于:

在所述壳体中,具有使所述压缩工作室与所述压缩机主体的外部连通而经由外部配管

对所述压缩工作室供给所述液体的、与所述内部供液流路不同的其他供液流路，

配置于所述其他供液流路的其他供液口，对与所述内部供液流路所具有的所述供液口相比的所述压缩工作室的低压侧供给所述液体。

11. 如权利要求1所述的压缩机主体，其特征在于：

压缩的气体是空气。

12. 如权利要求1所述的压缩机主体，其特征在于：

所述液体包括油或水。

13. 一种压缩机，其特征在于：

具有权利要求1所述的压缩机主体。

压缩机主体和压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机主体和压缩机,涉及在对压缩介质进行压缩时,对压缩工作室供给液体的供液式的压缩机主体和气体压缩机。

背景技术

[0002] 在吸入空气或其它气体等压缩介质、对其进行压缩而排出压缩气体的压缩机中,已知对压缩工作室供给油或水等液体、与压缩介质一同排出气液混合的压缩气体的供液式压缩机。已知液体经由在压缩机主体的壳体形成的供液口对压缩工作室供给的结构。

[0003] 作为供液式压缩机,例如用供油式螺杆压缩机进行说明。供油式螺杆压缩机中,压缩机主体具有1个或多个螺旋状的螺杆转子、和具有形成为与该(这些)转子的齿顶直径大致相同的形状的内部空间的主体壳体,具有由转子和内部空间的腔内壁面形成的压缩工作室。被吸入压缩工作室中的压缩介质由于因转子旋转而压缩工作室的容积减小而被压缩。

[0004] 作为对压缩机主体供给油等液体的压力源,使用自励或他励的泵等压送设备的情况、或利用从压缩机主体排出的压缩气体的压力的情况较多。后者的情况下,具有从由排出的气液混合的压缩气体中将气体与液体分离的气液分离器通向压缩机主体的油流路的回流通路,利用对气液分离器内施加的排出压力将分离后的油压送至压缩机主体侧。

[0005] 压缩机壳体中,已知有具有从压缩机主体的外部供给油的油流路,经由贯通腔内壁面而与压缩工作室连通的供油口对压缩工作室供给油的结构。对压缩工作室供给油,一般而言是为了实现压缩气体的冷却、螺杆转子的润滑以及螺杆转子(转子是多个的情况下包括转子之间)与压缩机壳体的腔壁面的间隙的密封性提高等(以下,有时将这样对压缩工作室等供给的液体称为“润滑剂”)。

[0006] 作为在腔内壁面配置的与压缩工作室连通的供油口,已知具有规定的直径尺寸的单个孔或供给雾状的油的孔等各种供油口。专利文献1中,公开了从具有交叉的指向的2个以上的孔对压缩工作室侧喷射线状的油、这2股线状的油在交叉点碰撞由此供给微粒状(雾状)的油的供油口。另外,专利文献2公开了通过使从单个小孔向一个方向注入的油与相对于该方向倾斜的面碰撞而对压缩工作室喷射颗粒较小的油的机构。

[0007] 供液式的压缩机中,该润滑剂也用作对螺杆转子进行轴支承的轴等的润滑剂(也存在用于对螺杆转子传递旋转动力的齿轮机构等的润滑的情况)。具体而言,螺杆转子中,压缩机主体的负载侧和负载相反侧(或者也存在一侧的情况)的转子轴部经由轴承被压缩机壳体轴支承。作为这样的轴承的润滑剂供给对压缩工作室供给的油或水等液体的供液式压缩机的结构也是通常的。例如是压缩机壳体中具有与压缩工作室连通而对轴承室供给该油的分支通路、从该分支通路对轴承室供给润滑油的结构,或经由与压缩机壳体连接不同的外部配管分别供给轴承用和压缩工作室用的油的结构等。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:国际公开W02018/038070

[0011] 专利文献2:美国专利公开US2019/0093659A1

发明内容

[0012] 发明要解决的技术课题

[0013] 从润滑剂的供给配管分支出对收纳轴承等的轴承室供给液体的润滑剂流路和对压缩工作室供给液体的流路的结构的情况下,需要考虑以下课题。

[0014] 第一是对轴承室供给的液体的温度和对压缩工作室供给的液体的温度的优化。例如,用气液分离器分离后的液体,之后回流至压缩机主体并分离供给至轴承室和压缩工作室,刚供给后两者的温度大致相同。即使该温度是对于压缩工作室中的压缩气体的冷却性、螺杆转子的润滑性、间隙的密封性而言适当的温度,也存在对于轴承室的轴承不是成为旋转损耗少的粘性的温度的情况。即,适合作为对压缩工作室供给的液体的温度,具有比成为对于轴承的旋转损耗而言适当的粘性的温度低的倾向,存在压缩性与螺杆转子的旋转损耗的平衡偏向某一方的课题(如果设定为重视轴承的润滑性的液体温度,则存在导致压缩效率和气体的冷却性降低的风险)。这样的课题具有在相对低温的负载相反侧的轴承中会出现的倾向。

[0015] 对此,例如通过对压缩工作室供给的液体流路中设置专用的冷却机构,能够分别管理对两者供给的液体温度,但存在成本方面和机构复杂化等的生产方面的课题。

[0016] 另外,对压缩工作室供给液体时,随着向压缩工作室的排出侧去、气体因压缩作用而升温,因此需要对压缩工作室的排出侧充分地供给液体,但随着向排出侧去而处于高压环境,液体的供给压力需要充分高。特别在应用上述雾状的微粒用的供液口的情况下,对于高压的排出侧的压缩工作空间,需要用于确保润滑剂的扩散性和供给量的充分的供给压力。

[0017] 希望能够对压缩工作室和轴承室等压缩机主体高效率地供给液体的流路结构的技术。

[0018] 用于解决课题的技术方案

[0019] 为了解决上述课题,例如应用本发明记载的结构。即,一种压缩机主体,其具有:具有对气体进行压缩的螺杆转子的压缩机构;收纳所述压缩机构而形成压缩工作室的壳体;对所述螺杆转子进行轴支承的吸入侧轴承;收纳所述吸入侧轴承的轴承室;和供液口,其与所述压缩工作室连通,对所述压缩工作室供给从所述壳体的外部供给的液体,其中,所述壳体具有以所述压缩工作室的排出侧为上游且以吸入侧为下游地延伸,对所述供液口供给所述液体的内部供液流路,所述内部供液流路具有下游侧的部分延伸至所述轴承室,对所述吸入侧轴承供给所述液体的第一流路。

[0020] 发明效果

[0021] 根据本发明的一个方面,能够进行考虑了对轴承室供给的液体的粘性的高效供液。

[0022] 本发明的其他课题、结构、作用、效果通过以下记载得以明确。

附图说明

[0023] 图1是示意性地表示应用本发明的实施例1的空气压缩机的结构的图。

[0024] 图2是示意性地表示从吸入口侧观察实施例1的压缩机主体的结构的轴向纵截面的图。

[0025] 图3是表示从吸入口侧的相反侧观察实施例1的压缩机主体的结构的轴向纵截面的图。

[0026] 图4是示意性地表示从一个侧面侧观察实施例1的压缩机主体的结构的轴向纵截面的图。

[0027] 图5是示意性地表示从另一个侧面侧观察实施例1的压缩机主体的结构的轴向纵截面的图。

[0028] 图6是将从另一个侧面侧观察实施例1的压缩机主体的结构的轴向纵截面和供油口周边局部放大并示意性地表示的图。

[0029] 图7是示意性地表示实施例1的供油口和雾状地扩散的油的状态的图。

[0030] 图8是将从侧面侧观察实施例2的压缩机主体的结构的轴向纵截面和供油口周边局部放大并示意性地表示的图。

具体实施方式

[0031] 以下,用附图对于用于实施本发明的方式进行详细说明。

[0032] 本发明能够应用于对气体进行压缩的压缩机,作为一个实施例使用空气压缩机进行说明。

[0033] 实施例1

[0034] 在图1中,示出应用本发明的一个实施例的空气压缩机60(以下有时简称为“压缩机60”)的概要结构。压缩机60是为了进行压缩后的空气的冷却和润滑等、而对压缩机主体100供给油或水等液体的供液式的压缩机。本实施例中说明使用油的供油式的压缩机。压缩机60主要具有控制装置1、电力转换装置2、驱动源3、吸入节流阀4、气液分离器5、油冷却器9、空气冷却器10、排出配管15、空气排出配管16、油循环回路17、18、三通阀19和压缩机主体100。压缩机60是用箱体50在内部保存这些构成要素的、所谓封装型的压缩机。

[0035] 控制装置1负责压缩机60的各种控制。例如,由通过与软件的协作实现各种功能部的运算装置构成,执行压缩机60的运转控制。另外,也能够应用一部分由模拟结构组成的控制装置。控制装置1能够与在排出配管15、空气排出配管16配置的压力传感器、温度传感器进行通信,根据检测出的压力、温度对电力转换装置2输出规定的频率指令值。另外,控制装置1与吸入节流阀4和三通阀19通信连接,能够动态地进行这些阀体的开闭(包括半开)。

[0036] 电力转换装置2将未图示的电源转换为从控制装置1发送的规定频率,对作为驱动源3的电动机供给电力。本实施例中,控制装置1和电力转换装置2根据压缩机主体100的排出压力、温度,以设定压力为基准地通过P、PI或PID控制进行运转控制。另外,控制装置1根据压缩空气的消耗量执行无负载运转。具体而言,排出压力升至规定压力时,关闭吸入节流阀4而对压缩机主体100限制吸入空气量,并且从配置在空气排出配管16上的排气电磁阀(未图示)将处于其上游侧的压缩空气向大气等释放,进而使驱动源3的转速降低(例如降低至规定的最低转速等),由此进行减轻动力负载的运转。另外,本实施例中的无负载运转不限于此,也可以是具有吸入节流阀4或排气电磁阀中的某一者、通过使其中一者开闭而实现的运转方法。进而,如果是不使用电力转换装置2的定速机的情况,则也可以是不使驱动源3

的转速降低地、使吸入节流阀4和排气电磁阀两者或一者开闭的运转方法。

[0037] 驱动源3是电动机,但本发明也能够应用于除此以外的驱动源。作为其他驱动源,可以使用内燃机、蒸汽机、风力或水力等自然能源。使用这些电动机以外的驱动源的情况下,为了变更驱动源3的转速,能够举出代替电力转换装置2而使用利用齿轮的切换式的变速装置、或者如果是内燃机等则使用控制该内燃机的驱动燃料供给的机构等。

[0038] 吸入节流阀4是利用压缩机主体100喷出的压缩机空气的控制压力,控制流入压缩机主体100的气体量的阀体。例如,是利用控制压力使活塞状的阀体动作、进行吸入气体流路14的开闭的阀体。另外,也能够应用电磁阀作为吸入节流阀4。另外,作为吸入节流阀4,也可以是不仅有开和闭这2个阶段的、使开度自由变化的阀体。

[0039] 气液分离器5是离心式或碰撞式的分离器,将从压缩机主体100排出的空气与油的混合压缩气体一次分离成压缩空气和油。本实施例中,使用离心式的气液分离器。气液分离器5主要由形成外部轮廓的外缸和在该外缸的内部配置的内缸构成。混合压缩机气体流向外缸,通过在外缸的内壁面旋转而使压缩空气与油分离。

[0040] 分离后的压缩空气经过内缸而流向空气排出配管16。分离后的油贮存在气液分离器5的底部,经由油循环流路17、18和油冷却器9,回流至压缩机主体100。另外,分离后的压缩空气流向空气排出配管16。压缩空气在此之后经由二次过滤器7、压力调整阀8,流向在其下游侧配置的空气冷却器10,对压缩机60的外部供给被冷却至规定温度的压缩空气。

[0041] 油循环流路17与油循环流路18经由三通阀19连接。三通阀19是电磁阀,是根据来自控制装置1的输出,将油循环流路17中流动的油的流路切换至油冷却器9侧或油循环流路18侧的阀体。例如,控制装置1在气液分离器5中进行了一次分离而贮存在底部的油的温度高于规定温度的情况下,将三通阀19切换成使油流向油冷却器9侧,在充分地进行油的冷却之后使其流向油循环流路18。油温在规定温度以下的情况下,控制装置1将三通阀19控制成使油不经过油冷却器9地流向油循环流路18,防止过冷却。另外,实施例中油冷却器9和空气冷却器10能够应用空冷或水冷中的任意一者。

[0042] 对压缩机主体100供给的油利用压缩机主体100喷出的压缩空气的压力进行循环。另外,也可以是在油循环流路17、18上应用压送泵的结构。

[0043] 接着,用图2~图7,说明压缩机主体100的结构。压缩机主体100中,配置螺杆转子作为压缩机构。另外,压缩机主体100与油循环流路18(参考图1)连接,对压缩工作室和对螺杆转子进行轴支承的轴承供给油。另外,本实施例中,使用由阴阳一对螺杆转子构成的结构,但本发明不限于于此。

[0044] 在图2中示意性地表示从吸入口115侧观察压缩机主体100的轴向截面时的结构。该图中,左侧是排出侧,右侧是吸入侧,近侧是大气的吸入口115侧。另外,图3示意性地表示了从吸入口115的相反侧(图2的背面侧)观察图2的轴向截面时的结构,该图与图2同样,左侧是排出侧,右侧是吸入侧。

[0045] 压缩机主体100具有由阳转子101和阴转子102构成的一对螺杆转子,包括具有容纳它们的规定的腔空间的主体壳体103。从吸入口115吸入的空气通过阳转子101与阴转子102的齿槽的啮合而被压缩。被压缩后的空气经由排出口116和排出流路120,与向压缩工作空间供给的油一起向排出配管15(参考图1)排出。另外,该图中,阳转子101和阴转子102的远侧是压缩室。

[0046] 阳转子101和阴转子102分别具有转子轴101a、101b和转子轴102a、102b。阳转子101的转子轴101a在与主体壳体103在排出侧连接的排出侧壳体104,被排出侧轴承105a、105b轴支承。另外,阳转子101的转子轴101b在主体壳体103的吸入侧被吸入侧轴承106轴支承。另外,转子轴101b与驱动源3以可传递动力的方式连接。

[0047] 阳转子101和阴转子102旋转,由此从吸入口115吸入的空气被压缩,与对压缩工作室供给的油一同经由排出口116,从排出流路120向排出配管15排出。

[0048] 排出流路120具有从排出口116起的中游部分向轴承105a、105b、108a、108b的下方侧(吸入口115的背面侧)延伸、使内径逐渐增大并且在途中向与轴向正交的方向的侧面侧弯曲的流路结构(参考图3等)。另外,排出流路120的形状不限于于此,也可以是从排出口116起大致在轴向上延伸的形状。另外,排出口可以是轴向口、径向口或这两者的结构,是任意的。

[0049] 阴转子102也是同样的,转子轴102a在排出侧壳体104内被排出侧轴承108a和108b轴支承,转子轴102b在主体壳体103的吸入侧被吸入侧轴承109轴支承。另外,作为这些轴承,能够应用滚珠轴承、滚子轴承、推力轴承或滑动轴承等与规格相应的轴承。另外,吸入侧和排出侧的轴承的数量也不限于上述例子而是任意的。

[0050] 对于主体壳体103的收纳吸入侧轴承106、109的轴承室130b,从后述的内部供油流路110供给油。另外,阳转子101的转子轴101b具有密封件107,防止油沿着转子轴从轴承室130b向外部泄漏。作为密封件107,应用与转子轴101b接触或非接触的密封部件,例如能够应用迷宫密封或螺旋密封。另外,本实施例中配置有1个密封件107,但不限于于此,数量是任意的。

[0051] 油回收通路135是将从密封件107向驱动源3侧泄漏的油回收的流路。回收后的油经由配管(未图示)向吸入节流阀4的一次侧流出。本实施例中,压缩机60执行无负载运转。通常,轴承室130b因压缩室的吸气作用而与大气压相比略微成为负压,存在油不易从密封件107向驱动源3侧泄漏的倾向。但是,无负载运转时,存在因来自排出侧的背压而对轴承室130b施加高于大气压的压力的情况,此时也存在油从密封件107向驱动源3侧泄漏的情况。能够利用油回收通路135回收泄漏的油。

[0052] 作为本实施例的特征之一,能够举出在主体壳体103具有供油流通的内部供油流路110这一点。

[0053] 在图4和图5中,示意性地表示从轴向侧面侧观察时的压缩机主体100的轴向纵截面。图4中,左侧是排出侧,右侧是吸入侧。图5中,左侧是吸入侧,右侧是排出侧。图4中,在主体壳体103的压缩工作室侧(与压缩工作室的处于压缩过程的区域对应的区域,是图4和图5中的下方侧的部分),具有从排出侧向吸入侧延伸的内部供油流路110。内部供油流路110与阳转子101和阴转子102的延伸方向平行地在主体壳体103的内部在轴向上延伸。内部供油流路110中,在内部供油流路入口112连接油循环流路18(参考图1),向内部供给油。内部供油流路110中,首先是从内部供油流路入口112在穿过方向上相对于轴向横穿阳转子101和阴转子102的1个流路延伸设置,且具有从该延伸部分向与阳转子101和阴转子102平行的方向分支、在轴向上延伸的2个流路110a、110b。

[0054] 这2个流路中,在阳转子101的下方在轴向上延伸的内部供油流路110a延伸至轴承室130b,经由内部供油流路出口113连通。另一方面,如图5所示,在阴转子102的下方在轴向

上延伸的内部供油流路110b在轴向上延伸至阴转子102的中央附近,不与轴承室130b连通。

[0055] 进而,在轴向上延伸的2个内部供油流路110a、110b具有向阳转子101或阴转子102去而与主体壳体103的腔空间连通的多个供油口111。即,作为本实施例的特征之一,对压缩机主体100的油的供给经由内部供油流路110进行,在其上游侧对压缩工作室供给油,并且在下游侧对轴承室130b供给轴承的润滑油。

[0056] 这样的内部供油流路110的结构实现以下效果。

[0057] 首先,能够举出能够对吸入侧的轴承106和109供给粘性低的润滑油这一效果。压缩工作室因压缩作用,与吸入侧相比排出侧的温度更高。随之,主体壳体103中,排出侧高温化的倾向也较强。内部供油流路110中流动的油先流过主体壳体103的相对高温的部分,由此升温,粘性降低。因此,轴承106和109中,能够使润滑油的搅拌损耗减小。

[0058] 第二,能够举出能够对于压缩工作室,对于处于更高压环境的排出侧、从供油口111以充分的压力喷射油这一效果。即,多个供油口111配置在轴向上的情况下,从内部供油流路110的上游侧的供油口111喷射油的压力,比从下游侧的供油口111喷射的压力高。即,具有对于压缩工作室的压力更高的区域能够以更高的喷射压力充分地供给油、对于相对低压的区域能够以相对低的喷射压力充分地供给油的效果。

[0059] 第三,能够举出能够在压缩工作室中,对于压缩空气温度最高的区域、用温度最低的油对压缩空气进行冷却这一效果。进而,关于本实施例的结构,也能够期待对排出侧壳体104和主体壳体103、阳转子101和阴转子102的排出侧温度的降低带来作用、有助于防止壳体排出侧的热膨胀导致的转子与腔内壁面的间隙扩大、防止压缩效率降低的效果。

[0060] 最后,对于本实施例的供油口111进行说明。在图6中,示意性地表示图5所示的压缩机主体的纵截面和供油口111周边的放大图(虚线部)。供油口111是在对压缩工作室侧的油喷射方向的延长线与邻接的供油口111彼此交叉的方向倾斜的流路。压缩机主体100具有2个邻接的孔成对、通过彼此喷射的油碰撞而使油以雾状向压缩工作室扩散的多个供油口X(以下有时称为“油雾喷嘴X”)(本例中是在轴向上延伸的2条内部供油流路110a、110b分别具有4对油雾喷嘴X的结构)。

[0061] 在图7中示意性地表示从油雾喷嘴X喷射出的油以雾状扩散的状态。该图中,左侧是从轴向观察油雾喷嘴X的状态,右侧是从压缩机主体100的侧面侧向与轴向正交的方向观察的状态。是油M雾状地扩散、由此油颗粒变得细微、能够期待与压缩空气的热交换效率提高的结构。为了生成这样雾状的油M,从成对的2个供油口111喷射的油的力量越强,越能够减小成为雾状的油M的粒径。为了增强喷射的力量(冲势),例如,能够通过使各个供油口111的直径与单孔的供油口相比较小和/或对内部供油流路110施加更高的压力等而实现。关于该方面,本实施例中因为在内部供油流路110的上游侧的能够期待比较高的喷射压力的区域中具有油雾喷嘴X,所以可以认为是优选的结构。

[0062] 另外,本实施例中举例示出了由2个供油口111构成的油雾喷嘴X,但也能够应用由3个以上的供油口111构成的油雾喷嘴X。本发明不限于油雾喷嘴X,也能够应用单孔的供油口、或混合设置单孔和油雾喷嘴X(混合设置的情况下,可以认为排出侧设置油雾喷嘴X、吸入侧设置单孔的话对于压缩空气的冷却性和对压缩工作室的总供油量的调节是优选的)。

[0063] 实施例2

[0064] 以下,对于实施例2的压缩机主体200的供油系统进行说明。图8上方的图示意性地表示了压缩机主体200的从侧面方向观察的轴向截面,下方的图示意性地表示了供油口111周边的放大截面。另外,与实施例1同样的构成要素使用相同的附图标记,有时省略详细的说明。

[0065] 压缩机主体200的特征之一在于具有从油循环流路18分支的循环流路。具体而言,油循环流路18与实施例1同样地与内部供油流路入口112连接,另一方面,在其上游侧分支,也与在压缩机主体200的主体壳体103配置的低压侧供油流路210连接。

[0066] 低压侧供油流路210是相对于主体壳体103从与轴向正交的方向外部连通至压缩工作室的供油流路。在低压侧供油流路210配置的单孔220是在压缩工作室的较低压的区域(吸入侧)配置的供油口,也发挥用于调整对压缩室供给的总油量的功能。例如,认为如果油雾喷嘴X为了确保喷射压力而使供油口111的口径较小,则也存在压缩空气的冷却和螺杆转子的润滑等所需的整体上的油量不足的情况。这样的情况下,通过从能够供给不足部分的油的低压侧供油流路210的单孔220也进行油的供给,能够防止性能降低。另外,低压侧供油流路210和单孔220可以不仅配置在阴转子102的下方、也配置在阳转子101的下方,其数量也是任意的。

[0067] 以上对于用于实施本发明的方式进行了说明,但本发明不限于上述各种例子,能够在不脱离其主旨的范围内进行各种变更。

[0068] 首先,上述实施例中,应用由阴阳一对构成的螺杆转子作为压缩机构,但也能够将本发明应用于由单螺杆转子(包括使用闸转子(gate rotor)的结构)或3个以上的螺杆转子构成的结构。另外,压缩机主体100和200不限于1个,可以是具有2个以上的压缩机主体的多级压缩机。

[0069] 另外,上述实施例中,按使用电力转换装置2的变速器进行了说明,但也可以是定速的压缩机。

[0070] 另外,上述实施例中,采用了内部供油流路110在主体壳体103内在与轴向正交的方向上延伸之后、在阳转子101和阴转子102的径向延长上在轴向上延伸的结构,但本发明不限于该流路位置,只要在主体壳体103中处于以排出侧为上游、以吸入侧为下游的位置关系,则流路的配置结构能够是任意的。

[0071] 另外,上述实施例中,采用了将供油口111从阳转子101、阴转子102的中心轴线向铅垂下方侧延长地配置的结构,但也可以是配置在与该中心轴线相比在旋转方向上偏移的位置的结构。

[0072] 附图标记说明

[0073] 1……控制装置,2……电力转换装置,3……驱动源,4……吸入节流阀,5……气液分离器,7……二次过滤器,8……压力调整阀,9……油冷却器,10……空气冷却器,13……空气过滤器,14……吸入气体流路,15……排出配管,16……空气排出配管,17、18……油循环流路,19……三通阀,20……油过滤器,50……箱体,60……空气压缩机,100、200……压缩机主体,101……阳转子,101a、101b……转子轴,102……阴转子,102a、102b……转子轴,103……主体壳体,104……排出侧壳体,105a、105b……排出侧轴承,106……吸入侧轴承,107……密封件,108a、108b……排出侧轴承,109……吸入侧轴承,110(110a、110b)……内部供油流路,111……供油口,112……内部供油流路入口,113……内部供油流路出口,

115……吸入口,116……排出口,120……排出流路,130b……轴承室,135……油回收通路,
210……低压侧供油流路,220……单孔。

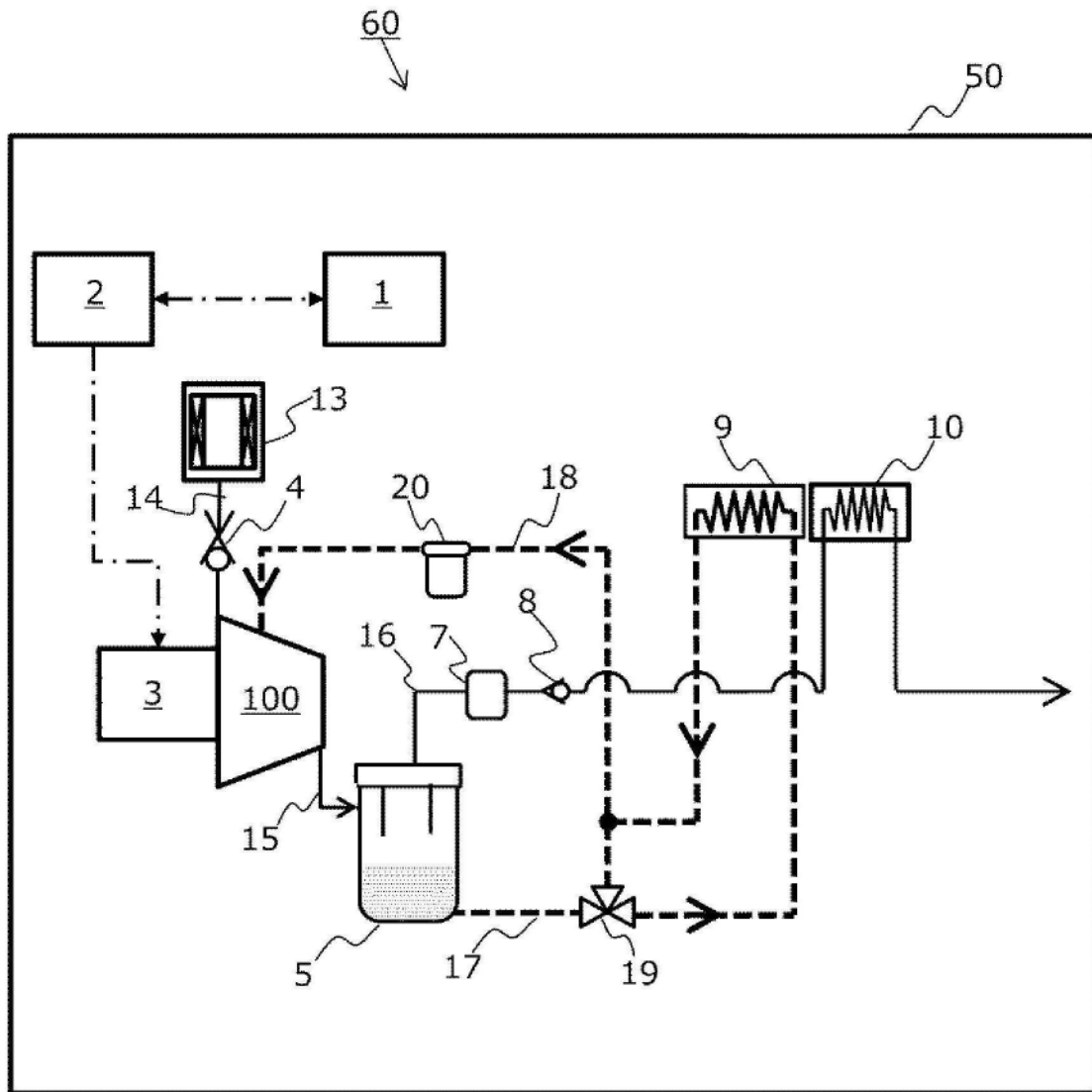


图1

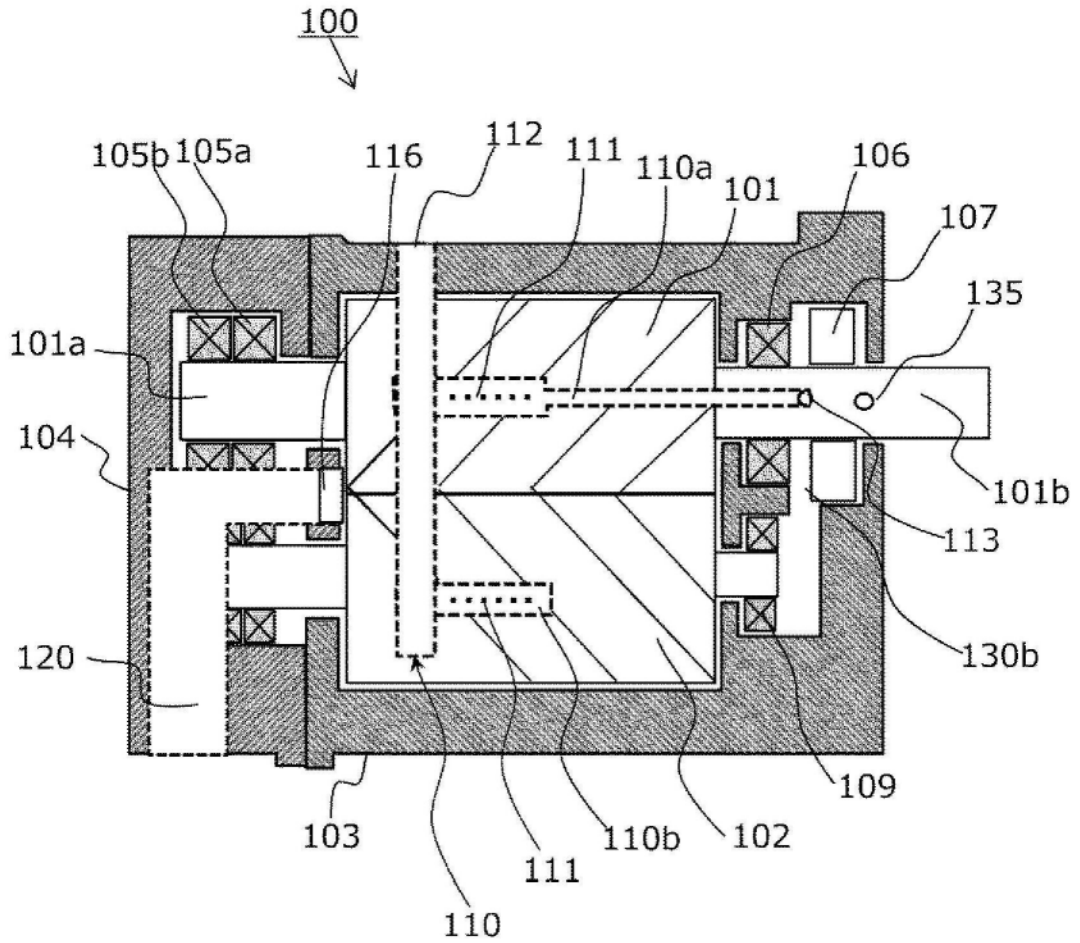


图3

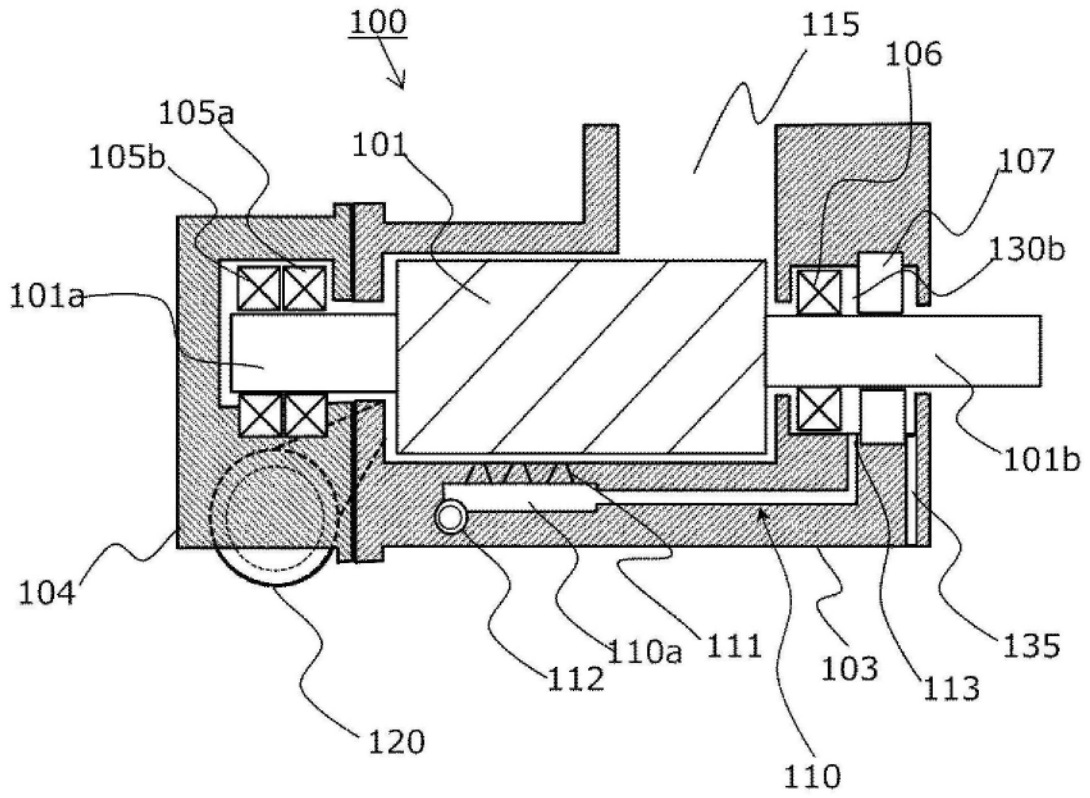


图4

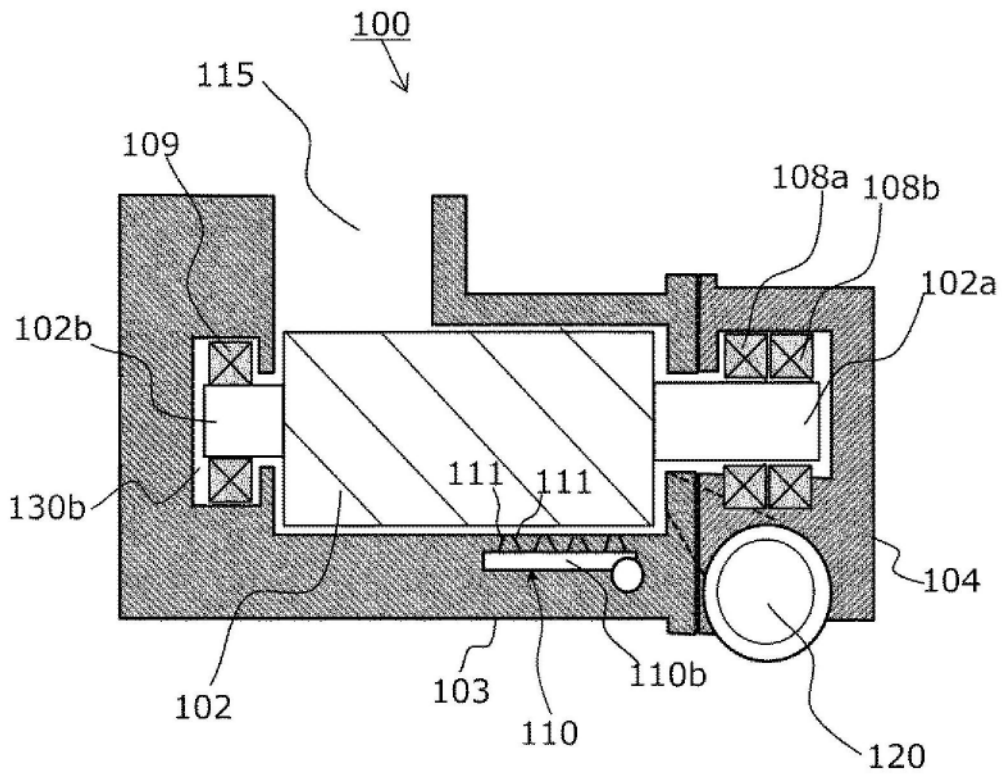


图5

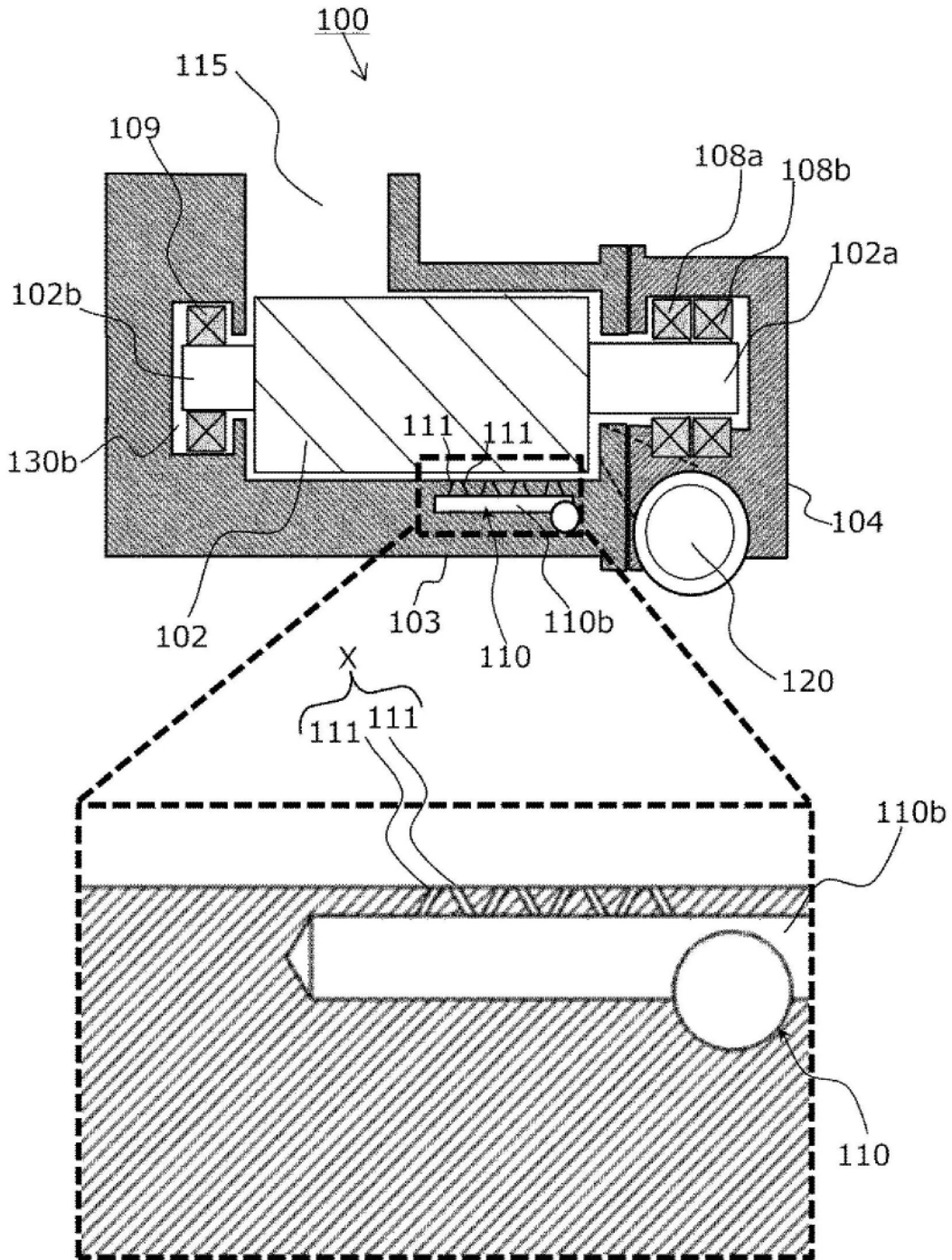


图6

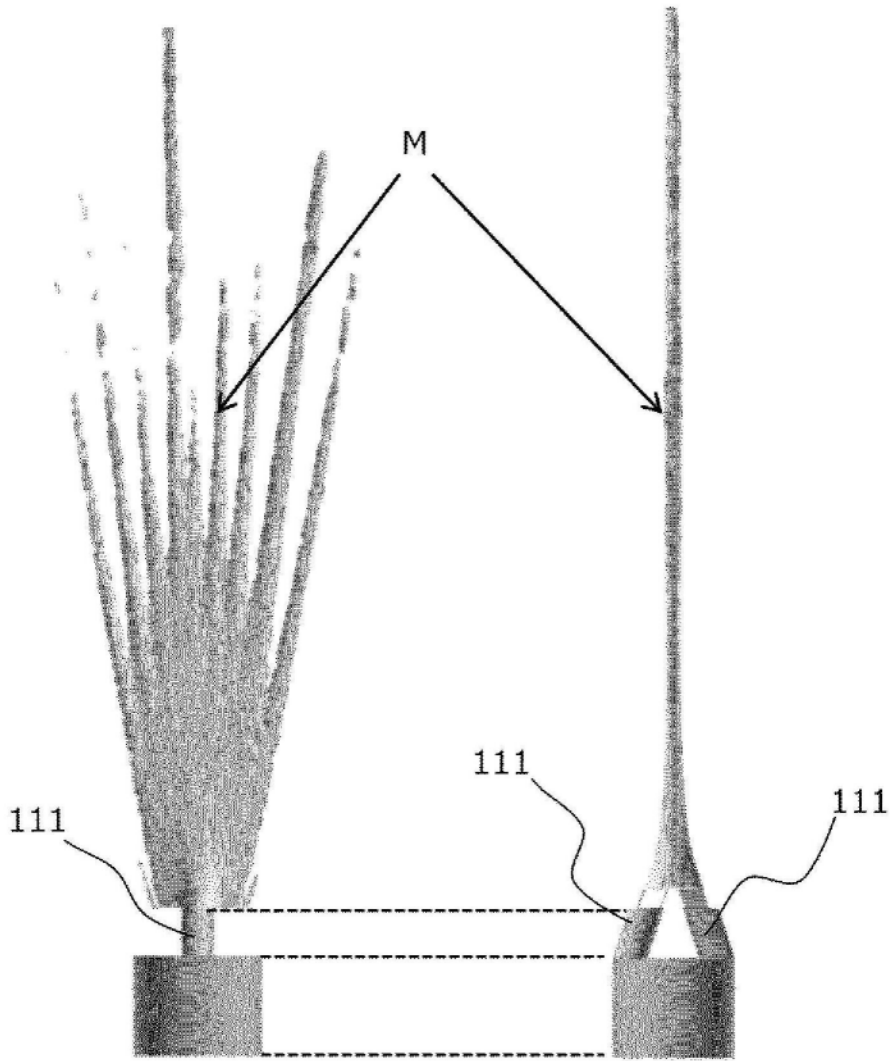


图7

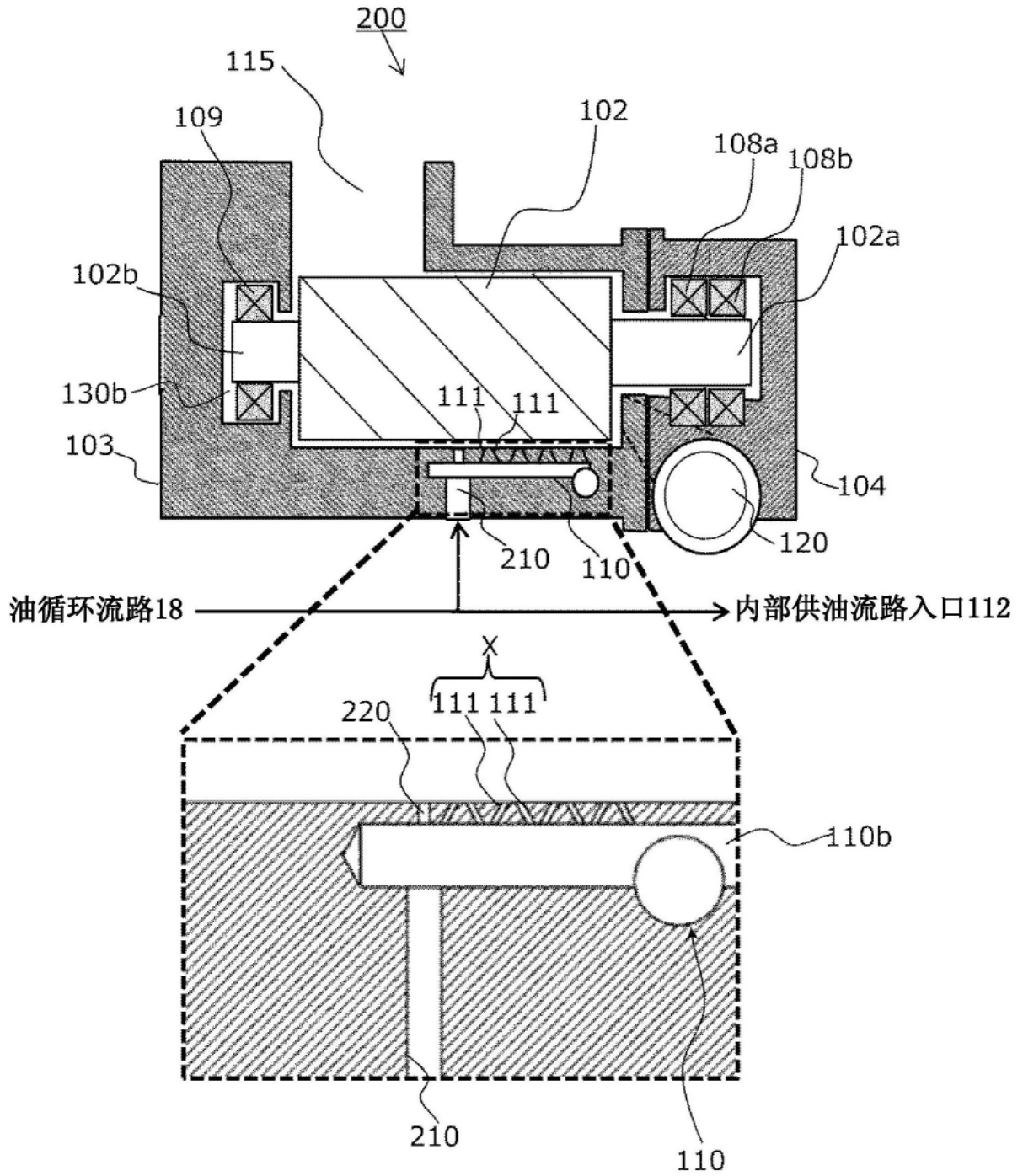


图8