(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113309616 A
(43)申请公布日 2021.08.27

(21)申请号 202110586825.6

(22)申请日 2021.05.27

(71)申请人 中国航发南方工业有限公司
地址 412002 湖南省株洲市芦淞区董家埠

(72)发明人 严红 席莉娅 周芬平 王涛 刘正强

(74)专利代理机构 长沙智嵘专利代理事务所(普通合伙) 43211
代理人 罗红枚

(51)Int.Cl.
F02C 7/28(2006.01)
F04D 29/10(2006.01)
F04D 29/12(2006.01)

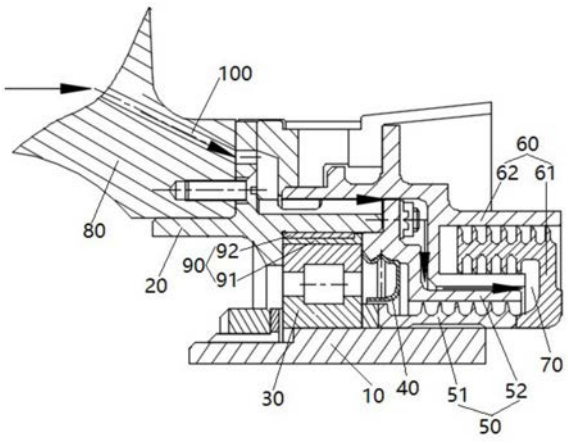
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

压气机轴承封严结构

(57)摘要

本发明公开了一种压气机轴承封严结构，包括：轮盘轴、套装于轮盘轴上的轴承座、固定装设于轮盘轴外圆上且位于轴承座内的轴承、第一封严构件、第二封严构件、及第三封严构件。第一封严构件固定于第二封严构件内，且抵靠轴承的泄露端，以用于阻止部分从轴承泄露的滑油向压气机气流通道流动。第二封严构件的出油侧与第三封严构件之间的间隙形成与外部气流连通的气压腔，以用于使第二封严构件的两侧形成压差，进而使第二封严构件形成对第一封严构件泄出的滑油进行封严的第二道封严。第三封严构件用于保持气压腔的压差，并形成对第二封严构件泄出的滑油进行密封的第三道封严。本发明的压气机轴承封严结构，能提高封严结构的安装适应性和滑油密封效果。



CN 113309616 A

1.一种压气机轴承封严结构,其特征在于,包括:

轮盘轴(10)、套装于所述轮盘轴(10)上的轴承座(20)、固定装设于所述轮盘轴(10)外圆上且位于所述轴承座(20)内的轴承(30)、第一封严构件(40)、第二封严构件(50)、及第三封严构件(60),所述第一封严构件(40)、所述第二封严构件(50)、及所述第三封严构件(60)均布设于所述轴承(30)滑油的泄露侧;

所述第一封严构件(40)固定于所述第二封严构件(50)内,且抵靠所述轴承(30)的泄露端,以用于阻止部分从所述轴承(30)泄露的滑油向压气机气流通道流动;

所述第二封严构件(50)的出油侧与所述第三封严构件(60)之间的间隙形成与外部气流连通的气压腔(70),以用于使所述第二封严构件(50)的两侧形成压差,进而使所述第二封严构件(50)形成对所述第一封严构件(40)泄出的滑油进行封严的第二道封严;

所述第三封严构件(60)用于保持所述气压腔(70)的压差,并形成对所述第二封严构件(50)泄出的滑油进行密封的第三道封严。

2.根据权利要求1所述的压气机轴承封严结构,其特征在于,

所述轴承座(20)呈筒状,其第一端与机匣(80)固定,其相对的第二端内凹形成用于安装所述轴承(30)的轴承腔;

所述轴承(30)的第一端抵靠所述轴承腔的腔底限位,所述轴承(30)的外圆上装设有弹性安装筒组(90),所述轴承(30)通过所述弹性安装筒组(90)卡装于所述轴承腔内。

3.根据权利要求2所述的压气机轴承封严结构,其特征在于,

所述弹性安装筒组(90)包括用于吸收振动能量并降低转子支承刚性的弹性内筒(91)和弹性外筒(92);

所述弹性内筒(91)套装于所述轴承(30)的外圆上,且与所述轴承座(20)相连以进行角向定位;

所述弹性外筒(92)套装于所述弹性内筒(91)的外圆上,且卡紧于所述轴承腔内,并所述弹性外筒(92)与所述弹性内筒(91)连接成整体。

4.根据权利要求3所述的压气机轴承封严结构,其特征在于,

所述弹性内筒(91)呈空心筒状,其靠近所述轴承腔腔底的第一端设有外凸的第一端齿,所述第一端齿沿轴向插入所述轴承座(20)内,所述弹性内筒(91)第二端的外圆上设有外凸的连接凸缘;

所述弹性外筒(92)呈空心筒状,其内周面和外周面分别设有外凸且错位布设的凸台,所述弹性外筒(92)靠近所述连接凸缘的第二端设有外凸的第二端齿,所述第二端齿沿轴向插入所述连接凸缘。

5.根据权利要求2所述的压气机轴承封严结构,其特征在于,

所述第一封严构件(40)包括环形的挡油隔圈,所述挡油隔圈固定于所述第二封严构件(50)内,且抵靠所述轴承(30)的泄露端;

所述挡油隔圈靠近所述轴承(30)的第一端内凹形成环形的挡油腔,以用于对所述轴承(30)泄出的部分滑油进行阻挡。

6.根据权利要求5所述的压气机轴承封严结构,其特征在于,

所述第二封严构件(50)包括固定套装于所述轮盘轴(10)外圆上的封严衬套(51)、及套装于所述封严衬套(51)上的内封严圈(52);

所述封严衬套(51)的进油侧顶抵所述轴承(30)限位；

所述内封严圈(52)的进油侧分别顶抵所述轴承(30)和所述轴承座(20)的第二端限位，且与所述轴承座(20)固定，所述内封严圈(52)与所述封严衬套(51)间隙配合，形成用于对所述第一封严构件(40)泄出的滑油进行密封的第二道封严。

7.根据权利要求6所述的压气机轴承封严结构，其特征在于，

所述封严衬套(51)呈空心筒状，其外周面为用于封严的篦齿型面；

所述内封严圈(52)呈空心筒状，其内周面与所述封严衬套(51)的篦齿型面形成用于对所述挡油隔圈泄出的滑油进行封严的封严结构；

所述挡油隔圈装设于所述封严衬套(51)和所述内封严圈(52)两者进油侧之间的间隙中，且所述挡油隔圈的外周面冲铆固定于所述内封严圈(52)的内周壁上。

8.根据权利要求6所述的压气机轴承封严结构，其特征在于，

所述压气机轴承封严结构内还设有用于将外部气流引入所述气压腔(70)的进气通道(110)；

所述进气通道(110)的进气端与外部气流回路连通，所述进气通道(110)的出气端依次穿设所述机匣(80)、所述轴承座(20)、所述第三封严构件(60)与所述第二封严构件(50)之间的间隙后，连通至所述气压腔(70)。

9.根据权利要求8所述的压气机轴承封严结构，其特征在于，

所述第三封严构件(60)包括固定套装于所述轮盘轴(10)外圆上的封严环(61)、及套装于所述第二封严构件(50)外的外封严圈(62)；

所述外封严圈(62)的第一端与所述机匣(80)固定，所述外封严圈(62)的第二端朝向所述封严环(61)，且所述外封严圈(62)与所述轴承座(20)和所述内封严圈(52)之间的间隙形成部分所述进气通道(110)；

所述封严环(61)的第一端顶抵所述封严衬套(51)限位，且所述封严环(61)由所述外封严圈(62)的第二端沿轴向插入所述外封严圈(62)。

10.根据权利要求9所述的压气机轴承封严结构，其特征在于，

所述外封严圈(62)呈空心筒状，其第二端设有内凹且呈环形的安装环腔；

所述封严环(61)包括空心环状的封严环本体、及套设于所述封严环本体外且与所述封严环本体相连的篦齿环，且所述篦齿环的内环面和外环面均为用于封严的篦齿型面；

所述封严环本体固定套装于所述轮盘轴(10)的外圆上，且端部顶抵所述封严衬套(51)限位；

所述篦齿环由所述安装环腔的开口侧沿轴向插入所述安装环腔，并所述篦齿环的内环面与所述安装环腔的内周面密封抵靠，所述篦齿环的外环面与所述安装环腔的外周面密封抵靠。

压气机轴承封严结构

技术领域

[0001] 本发明涉及滑油封严装置领域，特别地，涉及一种压气机轴承封严结构。

背景技术

[0002] 为防止某型涡桨发动机压气机轴承端的滑油漏到压气机气流通道内，需在轴承处设计一种封严装置来满足该部位的密封要求，若密封性能差，会引起滑油向压气机气流通道内泄漏，且不能保证轴及轴上零件的润滑效果，从而给该型发动机的安全使用带来较大的隐患。

[0003] 现有压气机轴承端处的封严一般采用涨圈或石墨篦齿结构，轴承端安装适应性和密封性能差，进而影响其工作可靠性。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种压气机轴承封严结构，以解决现有的封严装置存在的轴承端安装适应性差、封严密封性能差的技术问题。

[0005] 本发明采用的技术方案如下：

[0006] 一种压气机轴承封严结构，包括：轮盘轴、套装于轮盘轴上的轴承座、固定装设于轮盘轴外圆上且位于轴承座内的轴承、第一封严构件、第二封严构件、及第三封严构件，第一封严构件、第二封严构件、及第三封严构件均布设于轴承滑油的泄露侧；第一封严构件固定于第二封严构件内，且抵靠轴承的泄露端，以用于阻止部分从轴承泄露的滑油向压气机气流通道流动；第二封严构件的出油侧与第三封严构件之间的间隙形成与外部气流连通的气压腔，以用于使第二封严构件的两侧形成压差，进而使第二封严构件形成对第一封严构件泄出的滑油进行封严的第二道封严；第三封严构件用于保持气压腔的压差，并形成对第二封严构件泄出的滑油进行密封的第三道封严。

[0007] 进一步地，轴承座呈筒状，其第一端与机匣固定，其相对的第二端内凹形成用于安装轴承的轴承腔；轴承的第一端抵靠轴承腔的腔底限位，轴承的外圆上装设有弹性安装筒组，轴承通过弹性安装筒组卡装于轴承腔内。

[0008] 进一步地，弹性安装筒组包括用于吸收振动能量并降低转子支承刚性的弹性内筒和弹性外筒；弹性内筒套装于轴承的外圆上，且与轴承座相连以进行角向定位；弹性外筒套装于弹性内筒的外圆上，且卡紧于轴承腔内，并弹性外筒与弹性内筒连接成整体。

[0009] 进一步地，弹性内筒呈空心筒状，其靠近轴承腔腔底的第一端设有外凸的第一端齿，第一端齿沿轴向插入轴承座内，弹性内筒第二端的外圆上设有外凸的连接凸缘；弹性外筒呈空心筒状，其内周面和外周面分别设有外凸且错位布设的凸台，弹性外筒靠近连接凸缘的第二端设有外凸的第二端齿，第二端齿沿轴向插入连接凸缘。

[0010] 进一步地，第一封严构件包括环形的挡油隔圈，挡油隔圈固定于第二封严构件内，且抵靠轴承的泄露端；挡油隔圈靠近轴承的第一端内凹形成环形的挡油腔，以用于对轴承泄出的部分滑油进行阻挡。

[0011] 进一步地，第二封严构件包括固定套装于轮盘轴外圆上的封严衬套、及套装于封严衬套上的内封严圈；封严衬套的进油侧顶抵轴承限位；内封严圈的进油侧分别顶抵轴承和轴承座的第二端限位，且与轴承座固定，内封严圈与封严衬套间隙配合，形成用于对第一封严构件泄出的滑油进行密封的第二道封严。

[0012] 进一步地，封严衬套呈空心筒状，其外周面为用于封严的篦齿型面；内封严圈呈空心筒状，其内周面与封严衬套的篦齿型面形成用于对挡油隔圈泄出的滑油进行封严的封严结构；挡油隔圈装设于封严衬套和内封严圈两者进油侧之间的间隙中，且挡油隔圈的外周面冲铆固定于内封严圈的内周壁上。

[0013] 进一步地，压气机轴承封严结构内还设有用于将外部气流引入气压腔的进气通道；进气通道的进气端与外部气流回路连通，进气通道的出气端依次穿设机匣、轴承座、第三封严构件与第二封严构件之间的间隙后，连通至气压腔。

[0014] 进一步地，第三封严构件包括固定套装于轮盘轴外圆上的封严环、及套装于第二封严构件外的外封严圈；外封严圈的第一端与机匣固定，外封严圈的第二端朝向封严环，且外封严圈与轴承座和内封严圈之间的间隙形成部分进气通道；封严环的第一端顶抵封严衬套限位，且封严环由外封严圈的第二端沿轴向插入外封严圈。

[0015] 进一步地，外封严圈呈空心筒状，其第二端设有内凹且呈环形的安装环腔；封严环包括空心环状的封严环本体、及套设于封严环本体外且与封严环本体相连的篦齿环，且篦齿环的内环面和外环面均为用于封严的篦齿型面；封严环本体固定套装于轮盘轴的外圆上，且端部顶抵封严衬套限位；篦齿环由安装环腔的开口侧沿轴向插入安装环腔，并篦齿环的内环面与安装环腔的内周面密封抵靠，篦齿环的外环面与安装环腔的外周面密封抵靠。

[0016] 本发明具有以下有益效果：

[0017] 本发明的压气机轴承封严结构，形成由第一封严构件、第二封严构件、及第三封严构件构成的3道封严结构，不仅有效利用压气机轴承端的安装空间，提高封严结构的安装适应性，且能有效保证发动机压气机轴承端滑油的密封效果，进而保证发动机工作的可靠性；且本发明的压气机轴承封严结构，已在某型涡桨系列发动机上验证表明，该轴承封严结构能有效对压气机轴承端的滑油进行密封，进而保证该型发动机的工作可靠性。

[0018] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外，本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图，对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，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：

[0020] 图1是本发明优选实施例的压气机轴承封严结构的剖视主视结构示意图。

[0021] 图例说明

[0022] 10、轮盘轴；20、轴承座；30、轴承；40、第一封严构件；50、第二封严构件；51、封严衬套；52、内封严圈；60、第三封严构件；61、封严环；62、外封严圈；70、气压腔；80、机匣；90、弹性安装筒组；91、弹性内筒；92、弹性外筒；110、进气通道。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明，但是本发明可以由下述所限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0024] 参照图1，本发明的优选实施例提供了一种压气机轴承封严结构，包括：轮盘轴10、套装于轮盘轴10上的轴承座20、固定装设于轮盘轴10外圆上且位于轴承座20内的轴承30、第一封严构件40、第二封严构件50、及第三封严构件60，第一封严构件40、第二封严构件50、及第三封严构件60均布设于轴承30滑油的泄露侧。第一封严构件40固定于第二封严构件50内，且抵靠轴承30的泄露端，以用于阻止部分从轴承30泄露的滑油向压气机气流通道流动。第二封严构件50的出油侧与第三封严构件60之间的间隙形成与外部气流连通的气压腔70，以用于使第二封严构件50的两侧形成压差，进而使第二封严构件50形成对第一封严构件40泄出的滑油进行封严的第二道封严。第三封严构件60用于保持气压腔70的压差，并形成对第二封严构件50泄出的滑油进行密封的第三道封严。

[0025] 本发明压气机轴承封严结构的作用原理为：通过在轴承30的泄露侧设置第一封严构件40、第二封严构件50、及第三封严构件60，形成对泄露的滑油依次进行密封的三级封严；其中，第一封严构件40抵靠轴承30的泄露端设置，用于阻止部分从轴承30泄露的滑油向压气机气流通道方向流动，形成对滑油密封的第1道封严结构；同时，来自压气机第五级的外部气流被引至气压腔70，使第二封严构件50的前后保持一定的压差，进而形成对由第一封严构件40泄出的滑油进行封严的第2道封严结构，防止滑油流向第三封严构件60；第三封严构件60，形成第3道封严结构，主要作用一方面用于防止气压腔70内外部气流的泄露，保持第二封严构件50前后两端压差的稳定，进而保持第二封严构件50的封严效果，另一方面还用于对由第二封严构件50泄出的极小量滑油进行密封，以防滑油泄入压气机气流通道。

[0026] 本发明的压气机轴承封严结构，形成上述3道封严结构，不仅有效利用压气机轴承端的安装空间，提高封严结构的安装适应性，且能有效保证发动机压气机轴承端滑油的密封效果，进而保证发动机工作的可靠性；且本发明的压气机轴承封严结构，已在某型涡桨系列发动机上验证表明，该轴承封严结构能有效对压气机轴承端的滑油进行密封，进而保证该型发动机的工作可靠性。

[0027] 可选地，如图1所示，轴承座20呈筒状，其第一端与机匣80固定，其相对的第二端内凹形成用于安装轴承30的轴承腔。本可选方案中，轴承座20通过多个埋头螺钉和多个螺桩固定在机匣80上；其轴承腔用于安装固定轴承30。轴承30的第一端抵靠轴承腔的腔底限位，轴承30的外圆上装设有弹性安装筒组90，轴承30通过弹性安装筒组90卡装于轴承腔内。本可选方案中，压气机的轴承30为滚子轴承，用于承受径向荷载，并允许相对机匣有由于热膨胀和轴向力的作用而产生的轴向运动。

[0028] 本可选方案中，如图1所示，弹性安装筒组90包括用于吸收振动能量并降低转子支承刚性的弹性内筒91和弹性外筒92。弹性内筒91套装于轴承30的外圆上，且与轴承座20相连以进行角向定位。弹性外筒92套装于弹性内筒91的外圆上，且卡紧于轴承腔内，并弹性外筒92与弹性内筒91连接成整体，通过弹性安装筒组90，不仅实现将轴承30卡装于轴承座20的轴承腔内，且能有效吸收工作时的振动能量，提高滑油封严效果，并有效降低转子支承刚性，进而减小转子的临界转速，使转子工作可靠。

[0029] 本可选方案的具体实施例中，弹性内筒91呈空心筒状，其靠近轴承腔腔底的第一

端设有外凸的第一端齿，第一端齿沿轴向插入轴承座20内，弹性内筒91第二端的外圆上设有外凸的连接凸缘。弹性内筒91的作用是保护弹性外筒92，避免弹性外筒92因轴承外环的转动而磨损；弹性内筒91第一端的第一端齿沿轴向插入轴承座20上对应设置的凹槽内，不仅实现弹性安装筒组90与轴承座20相连，且固定了弹性内筒91的角向位置。

[0030] 本可选方案的具体实施例中，弹性外筒92呈空心筒状，其内周面和外周面分别设有外凸且错位布设的凸台，弹性外筒92靠近连接凸缘的第二端设有外凸的第二端齿，第二端齿沿轴向插入连接凸缘。弹性外筒92的内周面上设有沿其周向均匀间隔布设的凸台，且弹性外筒92的外周面上也设有沿其周向均匀间隔布设的凸台，并内周面上的凸台与外周面上的凸台错位布设，凸台用于降低转子的支承刚性，减小转子的临界转速；另一方面，弹性内筒91和弹性外筒92还会吸收一部分振动能量，进而起到减小振动的作用；弹性外筒92第二端的第二端齿沿轴向插入连接凸缘，以实现弹性外筒92与弹性内筒91的连接。

[0031] 可选地，如图1所示，第一封严构件40包括环形的挡油隔圈，挡油隔圈固定于第二封严构件50内，且抵靠轴承30的泄露端。挡油隔圈靠近轴承30的第一端内凹形成环形的挡油腔，以用于对轴承30泄出的部分滑油进行阻挡。工作时，轴承30处流出的滑油经过挡油隔圈上挡油腔的作用，阻止一部分滑油向压气机气流通道方向流入，形成第1道封严结构。

[0032] 可选地，如图1所示，第二封严构件50包括固定套装于轮盘轴10外圆上的封严衬套51、及套装于封严衬套51上的内封严圈52。封严衬套51的进油侧顶抵轴承30限位。内封严圈52的进油侧分别顶抵轴承30和轴承座20的第二端限位，且与轴承座20固定，内封严圈52与封严衬套51间隙配合，形成用于对第一封严构件40泄出的滑油进行密封的第二道封严。

[0033] 本可选方案中，如图1所示，封严衬套51呈空心筒状，其外周面为用于封严的篦齿型面。本可选方案的具体实施例中，封严衬套51固定套装在轮盘轴10上，并随轮盘高速旋转；从挡油隔圈泄出的滑油，经过内封严圈52与封严衬套51之间的间隙，及第二封严构件50前后的压差，形成第2道封严结构。内封严圈52呈空心筒状，其内周面与封严衬套51的篦齿型面形成用于对挡油隔圈泄出的滑油进行封严的封严结构。本可选方案的具体实施例中，内封严圈52通过多个螺桩固定在轴承座20上；内封严圈52的内孔壁面上涂有石墨层，耐磨损，有效减小内封严圈52与封严衬套51之间的间隙，进而提高该处的封严效果。挡油隔圈装设于封严衬套51和内封严圈52两者进油侧之间的间隙中，且挡油隔圈的外周面冲铆固定于内封严圈52的内周壁上。

[0034] 可选地，如图1所示，压气机轴承封严结构内还设有用于将外部气流引入气压腔70的进气通道110。进气通道110的进气端与外部气流回路连通，进气通道110的出气端依次穿设机匣80、轴承座20、第三封严构件60与第二封严构件50之间的间隙后，连通至气压腔70。

[0035] 可选地，如图1所示，第三封严构件60包括固定套装于轮盘轴10外圆上的封严环61、及套装于第二封严构件50外的外封严圈62。外封严圈62的第一端与机匣80固定，外封严圈62的第二端朝向封严环61，且外封严圈62与轴承座20和内封严圈52之间的间隙形成部分进气通道110。封严环61的第一端顶抵封严衬套51限位，且封严环61由外封严圈62的第二端沿轴向插入外封严圈62。

[0036] 本可选方案中，如图1所示，外封严圈62呈空心筒状，其第二端设有内凹且呈环形的安装环腔。本可选方案的具体实施例中，外封严圈62通过多个螺桩与轴承座20一起固定在机匣80上；外封严圈62的内孔壁面上涂有石墨层，耐磨损，有效减小外封严圈62与内封严

圈52之间的间隙。

[0037] 本可选方案中，如图1所示，封严环61包括空心环状的封严环本体、及套设于封严环本体外且与封严环本体相连的篦齿环，且篦齿环的内环面和外环面均为用于封严的篦齿型面。封严环本体固定套装于轮盘轴10的外圆上，且端部顶抵封严衬套51限位。篦齿环由安装环腔的开口侧沿轴向插入安装环腔，并篦齿环的内环面与安装环腔的内周面密封抵靠，篦齿环的外环面与安装环腔的外周面密封抵靠。

[0038] 本可选方案的具体实施例中，封严环61第二端支靠在轮盘的轴颈上，封严环61的第二端支靠在封严衬套51上，且封严环61的整个蓖齿型面安装在外封严环61的安装环腔中，且第二封严构件50的第二端与封严环本体和篦齿环的连接处形成气压腔70，当篦齿环的内环面与安装环腔的内周面密封抵靠，篦齿环的外环面与安装环腔的外周面密封抵靠时，可有效密封气压腔70中的外部气流，且从内封严圈52与封严衬套51间隙流出的滑油，经过气压腔70的作用，不会泄出至压气机气流通道内，从而封严环61和外封严圈62的配合作用，形成第3道封严结构。

[0039] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

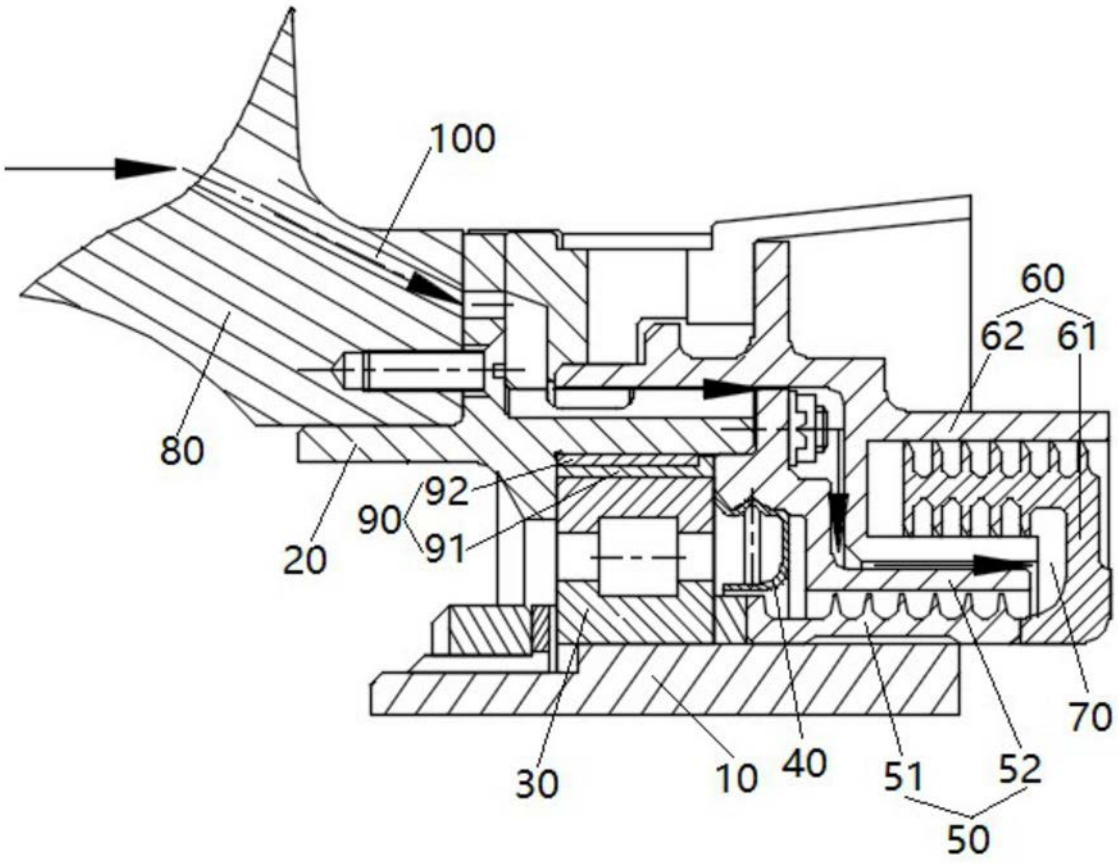


图1