



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111451792 A

(43)申请公布日 2020.07.28

(21)申请号 202010401893.6

(22)申请日 2020.05.13

(71)申请人 浙江双正科技股份有限公司
地址 317600 浙江省台州市玉环市龙溪镇
工业区

(72)发明人 陈云法

(74)专利代理机构 台州市方圆专利事务所(普
通合伙) 33107

代理人 周丹

(51) Int. Cl.

B23Q 1/70(2006.01)

B23Q 11/00(2006.01)

B23Q 11/12(2006.01)

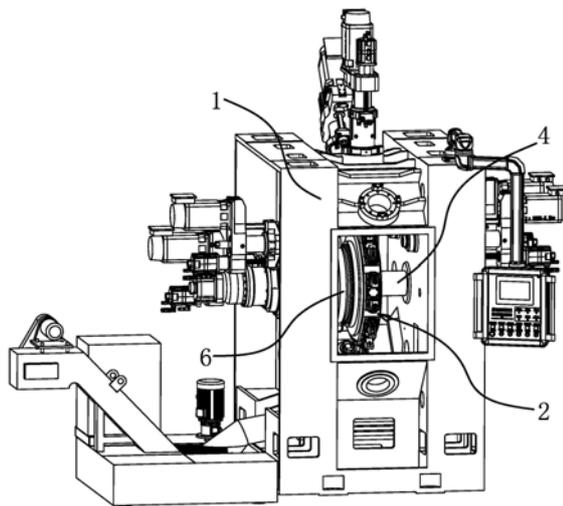
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种机床

(57)摘要

本发明提供了一种机床,属于机械技术领域。它解决了现有机床主轴容易卡滞导致使用稳定性差的问题。本机床包括床体和位于床体内的副盘,副盘的两侧分别设置有主轴和支架固定套,主轴穿设在床体内且主轴与床体之间设置有轴承一,主轴的端部与副盘相固连,支架固定套一端与副盘转动连接且另一端与床体相固连。本机床主轴能够顺畅的带动副盘转动,保证了机床的使用稳定性。



1. 一种机床,包括床体(1)和位于床体(1)内的副盘(2),其特征在于,所述副盘(2)的两侧分别设置有主轴(3)和支架固定套(4),所述主轴(3)穿设在床体(1)内且主轴(3)与床体(1)之间设置有轴承一(5),所述主轴(3)的端部与副盘(2)相固连,所述支架固定套(4)一端与副盘(2)转动连接且另一端与床体(1)相固连。

2. 根据权利要求1所述的机床,其特征在于,所述主轴(3)外套设有轴承安装座(6)且轴承安装座(6)与床体(1)相固连,所述轴承安装座(6)具有突出于床体(1)内表面的延伸部(6a),所述轴承一(5)位于延伸部(6a)与主轴(3)之间。

3. 根据权利要求2所述的机床,其特征在于,所述床体(1)上开设有供轴承安装座(6)穿设的定位孔(1a)且床体(1)在定位孔(1a)处形成有向副盘(2)方向延伸的延伸翻边(1b),所述轴承安装座(6)具有伸入定位孔(1a)的筒状连接部(6b)且连接部(6b)外表面与延伸翻边(1b)内表面相贴合。

4. 根据权利要求2或3所述的机床,其特征在于,所述主轴(3)在与副盘(2)相连的一端设置有环形的定位台阶槽(3a),所述副盘(2)上设置有嵌入定位台阶槽(3a)内的定位台阶(2a),所述主轴(3)在定位台阶槽(3a)的两个台阶面相连处设置有环形的让位槽(3b)。

5. 根据权利要求4所述的机床,其特征在于,所述主轴(3)外还套设有轴承盖板(7)且轴承盖板(7)与轴承安装座(6)内端相固连,所述轴承盖板(7)与主轴(3)之间设置有骨架油封一(8)。

6. 根据权利要求5所述的机床,其特征在于,所述轴承盖板(7)与副盘(2)之间设置有防水圈(9),所述主轴(3)、副盘(2)、防水圈(9)、轴承盖板(7)以及骨架油封一(8)之间形成有容置腔(10),所述轴承盖板(7)上还开设有与容置腔(10)相连通的进气通道(7a),所述副盘(2)上开设有与容置腔(10)相连通的出气通道(2b)且副盘(2)内部设置有同步夹(11),所述同步夹(11)上连接有通气管(12)且通气管(12)与出气通道(2b)相连通。

7. 根据权利要求1至3任意一条所述的机床,其特征在于,所述支架固定套(4)与副盘(2)之间设置有骨架油封二(13)且通过骨架油封二(13)相连接。

8. 根据权利要求7所述的机床,其特征在于,所述副盘(2)包括与主轴(3)相连的盘体(2c),所述盘体(2c)在与主轴(3)相背的一侧开口且在开口处设置有与盘体(2c)相固连的下盖板(2d),所述下盖板(2d)套设在支架固定套(4)外且下盖板(2d)与支架固定套(4)之间设置有一个所述骨架油封二(13)。

9. 根据权利要求8所述的机床,其特征在于,所述下盖板(2d)在与盘体(2c)相背的一侧连接有上盖板(2e),所述上盖板(2e)套设在支架固定套(4)外且上盖板(2e)与支架固定套(4)之间设置有一个所述骨架油封二(13),所述上盖板(2e)上还设置有位于两个骨架油封二(13)之间且供两个骨架油封二(13)抵靠限位的限位部(2e1)。

10. 根据权利要求1所述的机床,其特征在于,所述轴承一(5)为交叉滚子轴承。

一种机床

技术领域

[0001] 本发明属于机械技术领域,涉及一种机床。

背景技术

[0002] 同一个工件在加工过程中,需要经过多道工序,并且采用多台通用机床来完成,如专门的攻丝机床,专门的扩孔机床等。在每一道加工工序中,都需要对被加工的工件进行装夹和校正,这样经过多次装夹就不能很好地保证工件的加工精度,不仅费时费力,也使得生产效率低下。

[0003] 而水车式机床能实现对同一工件进行多工序的加工,很好的解决了上述的问题。其包括呈箱体状或框体状的床体和位于床体内的多工位副盘,副盘上沿周向设置有夹具且副盘悬空设置,床体上沿副盘的周向对应设置有多个不同的加工工位,副盘能够旋转不同的角度使得夹具上的工件转动至不同的加工工位处实现加工。

[0004] 现有的水车式机床中,副盘通常是通过一根长主轴转动连接在床体上。如中国专利申请(申请号:201720014689.2)公开了一种水车式专机的一体式主轴副盘结构,包括机架和主轴,所述主轴的前端通过前轴承设置在机架上,所述主轴的后端通过后轴承设置在机架上,所述主轴的前端固设有驱动转盘,所述主轴的中部固设有副盘,所述副盘上设置有若干个同步夹。上述的结构中,主轴的两端分别通过前轴承和后轴承架设在机架上,因此,在机架的两侧分别开设有安装孔用于前轴承和后轴承的安装。而在安装孔的实际加工过程中,由于加工误差的存在,使得机架两侧的安装孔无法保证位于同一圆心上,从而容易导致安装后分别位于主轴两端的前轴承和后轴承之间的同轴度无法保持一致,在径向上会存在一定的偏移量,而这个偏移量存在,会导致在运行过程中前轴承和后轴承在径向上受到较大挤压力,容易造成轴承咬死或损坏,进而导致主轴卡滞,副盘无法正常旋转工作,使用稳定性差。

[0005] 而为了避免轴承的咬死或损坏,现有的常规做法有以下几种:1、提高加工的精度,减小误差,使得两侧的安装孔保持较高的同心度,但也增加了加工的难度,提高了成本。2、研发新的、径向耐偏移能力更好的轴承,需要投入大量的研发成本。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题,提出了一种机床,本发明所要解决的技术问题是:如何解决主轴容易卡滞导致使用稳定性差的问题。

[0007] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现:一种机床,包括床体和位于床体内的副盘,其特征在于,所述副盘的两侧分别设置有主轴和支架固定套,所述主轴穿设在床体内且主轴与床体之间设置有轴承一,所述主轴的端部与副盘相固连,所述支架固定套一端与副盘转动连接且另一端与床体相固连。

[0008] 本发明在副盘的两侧分别采用主轴和支架固定套来实现与床体的两侧的连接支撑,同时由于副盘本身又具备一定的轴向宽度,从而使得单根主轴或支架固定套的长度相

较于现有的一根长轴大大得到缩减,长度能够缩减至原先长轴的一半以下甚至更小。即使由于加工误差的存在,机架两侧的安装点之间没有保证在同一圆心上,安装后导致主轴和支架固定套在径向上会发生一定的偏移,但在同等的误差下,由于单根主轴或支架固定套的长度大大缩减,同时两者在径向上的偏移方向又是相反的,因此,相对于现有的长轴结构,主轴上的轴承一所受到的主轴沿径向上的偏移量或挤压量也会大大缩减,缩到约原先的一半以下甚至更少,大大降低了轴承在运行过程中的径向受力,相较于原先的长轴结构不易造成轴承的咬死或损坏,保证主轴能够顺畅的带动副盘转动,保证了使用的稳定性。

[0009] 此外,在本领域的常规认知里,在原先长主轴安装方式的基础上,如果简单的将原先的长主轴一分为二做成两根短轴的分体式结构,那么安装后,两根短轴的一端分别固定在副盘的两侧,两根短轴的另一端通过轴承架设在床体的两侧对副盘形成支撑,虽然一定程度上能减少偏移量,但在运行过程中,两根短轴都随副盘一同转动,由于两侧的安装点不在同一圆心上,容易导致两根短轴的晃动频幅无法保持一致,长此以往,两根短轴上的轴承更易损坏或卡死,同时也会加剧位于中间的副盘的晃动,更容易导致不加工稳定。而本发明克服了上述的技术偏见,通过改进设计,将支架固定套固定在机床上,而并非与主轴、副盘一起转动,支架固定套既能实现对副盘一定程度的支撑,又不会产生转动晃动进而造成加剧副盘的晃动频幅,因此使得副盘能够最大程度保证稳定。

[0010] 在上述的机床中,所述主轴外套设有轴承安装座且轴承安装座与床体相固连,所述轴承安装座具有突出于床体内表面的延伸部,所述轴承一位于延伸部与主轴之间。通过轴承安装座上的延伸部设计,使得轴承一的安装点能够设置得更靠近副盘,从而使得床体对于主轴的支撑面能够延伸至床体的内表面外,相当于在轴向上延长了对于主轴的支撑面,避免主轴的整个支撑承载压力均集中于一端部从而导致偏移,进一步保证了主轴能够顺畅、稳定的带动副盘转动运行。

[0011] 在上述的机床中,所述床体上开设有供轴承安装座穿设的定位孔且床体在定位孔处形成有向副盘方向延伸的延伸翻边,所述轴承安装座具有伸入定位孔的筒状连接部且连接部外表面与延伸翻边内表面相贴合。延伸翻边的设置,增大了轴承安装座与床体之间接触面积,能够更好的形成支撑。同时轴承安装座的连接部外表面与延伸翻边的内表面贴合,两者固定后不会存在间隙,从而不会发生偏移或者晃动,能够对主轴形成稳定的支撑,保证了使用的稳定性。

[0012] 在上述的机床中,所述主轴在与副盘相连的一端设置有环形的定位台阶槽,所述副盘上设置有嵌入定位台阶槽内的定位台阶,所述主轴在定位台阶槽的两个台阶面相连处设置有环形的让位槽。定位台阶和定位台阶槽相互配合,使得主轴与副盘相固定后无论在轴向上还是在径向上都能够保证相互贴合,不会发生晃动。同时在定位台阶槽的转角处设置环形的让位槽,能够提供一定的伸展空间,即使副盘上的定位台阶的转角在加工打磨等过程中精度做的没那么高可能会存在局部凸出的结构,让位槽都能够提供一个容置空间,从而能够保证两者能够始终保持贴合,不会晃动,进一步保证了使用的稳定性。

[0013] 在上述的机床中,所述主轴外还套设有轴承盖板且轴承盖板与轴承安装座内端相固连,所述轴承盖板与主轴之间设置有骨架油封一。轴承盖板套设在主轴外并固定在轴承安装座的内端,相当于在一定程度上又延长了在轴向上对于主轴的支撑面,进一步分散了主轴所受的承载反作用力,从而进一步保证了主轴能够顺畅、稳定的带动副盘转动运行。骨

架油封一的设计能够在轴承盖板与主轴之间形成密封,避免外部的灰尘、杂质等进入到轴承一处,保证主轴能够顺畅、稳定的运行。

[0014] 在上述的机床中,所述轴承盖板与副盘之间设置有防水圈,所述主轴、副盘、防水圈、轴承盖板以及骨架油封一之间形成有容置腔,所述轴承盖板上还开设有与容置腔相连通的进气通道,所述副盘上开设有与容置腔相连通的出气通道且副盘内部设置有同步夹,所述同步夹上连接有通气管且通气管与出气通道相连通。主轴与副盘一同转动,副盘内的通气管随之一同转动,不会发生缠绕。防水圈能够防止外部的水进入导致内部的轴承一等部件发生腐蚀,保证正常运行。而且,形成的容置腔呈环形,使得主轴以及副盘在相对轴承盖板转动的过程中,进气通道和出气通道能够始终通过容置腔保持相互连通状态,从而通过三者之间的相互配合作用,能够实现对同步夹进行吹气,从而能够吹走加工时产生的残留在同步夹上的废屑,避免废屑堆积影响正常工作。同时,吹入的气体中还可夹杂着润滑油成分的油气混合物,能够对内部的部件进行润滑。

[0015] 在上述的机床中,所述支架固定套与副盘之间设置有骨架油封二且通过骨架油封二相连接。支架固定套通过骨架油封二对副盘形成支撑,同时骨架油封二即能够保证固定套与副盘之间实现相互密封,又能够保持相互转动。

[0016] 在上述的机床中,所述副盘包括与主轴相连的盘体,所述盘体在与主轴相背的一侧开口且在开口处设置有与盘体相固连的下盖板,所述下盖板套设在支架固定套外且下盖板与支架固定套之间设置有一个所述骨架油封二。副盘采用盘体与下盖板的分体式设计,使得安装更为便捷。

[0017] 在上述的机床中,所述下盖板在与盘体相背的一侧连接有上盖板,所述上盖板套设在支架固定套外且上盖板与支架固定套之间设置有一个所述骨架油封二,所述上盖板上还设置有位于两个骨架油封二之间且供两个骨架油封二抵靠限位的限位部。下盖板外再连接一个上盖板且上盖板套设在支架固定套外,相当于在轴向方向上,增加了副盘与支架固定套之间的支撑面,能够形成更好、更稳定的支撑。而且两个骨架油封二的设计能够分别保证上盖板和下盖板均能够与支架固定套之间保持顺畅的相互转动,同时也实现了双重密封,并且通过限位部的设计使得两骨架油封二相互隔开,进一步延长了密封的路径,增加了密封的效果。

[0018] 在上述的机床中,所述轴承一为交叉滚子轴承。交叉滚子轴承因为内外环是分割的结构,间隙可以调整,即使被施加预压,也能获得高精度的旋转运动,而且能够同时承受来自各个方向的荷重,从而进一步提高了使用的稳定性。

[0019] 与现有技术相比,本机床具有以下优点:

[0020] 1、相对于现有的长轴结构,主轴上的轴承一所受到的主轴沿径向上的偏移量或挤压量大大缩减,缩到约原先的一半以下甚至更少,大大降低了轴承在运行过程中的径向受力,不易造成轴承的咬死或损坏,保证主轴能够顺畅的带动副盘转动,保证了使用的稳定性。

[0021] 2、支架固定套固定在机床上,而非与主轴、副盘一起转动,支架固定套既能实现对副盘一定程度的支撑,又不会产生转动晃动进而造成加剧副盘的晃动频幅,因此使得副盘能够最大程度保证稳定。

[0022] 3、轴承安装座配合床体上的延伸翻边、以及轴承盖板的设计,能够在轴向上对主

轴形成稳定的支撑,避免主轴的整个支撑承载压力均集中于一端部从而导致偏移,进一步提高了使用的稳定性。

[0023] 4、即使副盘上的定位台阶的转角在加工打磨等过程中精度做的没那么高可能会存在局部凸出的结构,让位槽都能够提供一个容置空间,从而能够保证副盘与主轴能够始终保持贴合,不会晃动,进一步保证了使用的稳定性。

[0024] 5、容置腔、进气通道和出气通道的相互配合作用,能够实现对同步夹进行吹气,从而能够吹走加工时产生的残留在同步夹上的废屑,避免废屑堆积影响正常工作,同时吹入的气体中还可夹杂着润滑油成分的油气混合物,能够对内部的部件进行润滑。

附图说明

[0025] 图1是本机床的立体结构示意图。

[0026] 图2是本机床的剖视图。

[0027] 图3是图2中A处的放大图。

[0028] 图4是图2中B处的放大图。

[0029] 图5是图3中C处的放大图。

[0030] 图中,1、床体;1a、定位孔;1b、延伸翻边;2、副盘;2a、定位台阶;2b、出气通道;2c、盘体;2d、下盖板;2e、上盖板;2e1、限位部;3、主轴;3a、定位台阶槽;3b、让位槽;4、支架固定套;5、轴承一;6、轴承安装座;6a、延伸部;6b、连接部;7、轴承盖板;7a、进气通道;8、骨架油封一;9、防水圈;10、容置腔;11、同步夹;12、通气管;13、骨架油封二。

具体实施方式

[0031] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0032] 如图1和2所示,本机床,包括床体1、主轴3、支架固定套4、驱动源、位于床体1内的副盘2以及若干个加工动力头。驱动源固定在床体1上且与主轴3的一端相连接并能够驱动主轴3转动。副盘2内部设置有若干个用于夹持定位工件的同步夹11,若干同步夹11沿副盘2的周向分布,若干个加工动力头分别对应若干同步夹11。

[0033] 具体地说,如图2和3所示,主轴3和支架固定套4分别设置在副盘2的两侧,主轴3设在床体1内且主轴3外套设有轴承安装座6。床体1上开设有供轴承安装座6穿设的定位孔1a且床体1在定位孔1a处形成有向副盘2方向延伸的延伸翻边1b,轴承安装座6具有伸入定位孔1a的筒状连接部6b和突出于床体1内表面的延伸部6a,连接部6b外表面与定位孔1a的内表面以及延伸翻边1b的内表面均相贴合,两者固定后不会存在间隙,从而不会发生偏移或者晃动,能够对主轴3形成稳定的支撑。延伸部6a的外壁上具有突出的环形安装翻边,环形安装翻边与延伸翻边1b相贴靠并通过紧固件固定。主轴3与延伸部6a直接通过轴承一5相连接,主轴3的端部与副盘2相固连。通过轴承安装座6的设置能够在轴向上对主轴3形成稳定的支撑,避免主轴3的整个支撑承载压力均集中于一端部从而导致偏移,保证主轴3能够顺畅的带动副盘2转动,提高了使用的稳定性。本实施例中,轴承一5为交叉滚子轴承,交叉滚子轴承因为内外环是分割的结构,间隙可以调整,即使被施加预压,也能获得高精度的旋转运动,而且能够同时承受来自各个方向的荷重。

[0034] 进一步地说,如图4所示,主轴3在与副盘2相连的一端设置有环形的定位台阶槽3a,副盘2上设置有嵌入定位台阶槽3a内的定位台阶2a,主轴3在定位台阶槽3a的两个台阶面相连处设置有环形的让位槽3b,能够提供一定的伸展空间,即使副盘2上的定位台阶2a的转角在加工打磨等过程中精度做的没那么高可能会存在局部凸出的结构,让位槽3b都能够提供一个容置空间,从而能够保证主轴3与副盘2相固定后无论在轴向上还是在径向上都能够保证相互贴合,不会发生晃动。

[0035] 主轴3外还套设有轴承盖板7且轴承盖板7与轴承安装座6内端相固连,相当于在一定程度上又延长了在轴向上对于主轴3的支撑面,进一步分散了主轴3所受的承载反作用力。轴承盖板7与主轴3之间设置有骨架油封一8,既能够在轴承盖板7与主轴3之间形成密封,避免外部的灰尘、杂质等进入到轴承一5处,又能够保证两者相对转动。

[0036] 更进一步地说,如图4所示,轴承盖板7与副盘2之间设置有防水圈9,能够防止外部的的水进入导致内部的轴承一5等部件发生腐蚀,保证正常运行。主轴3、副盘2、防水圈9、轴承盖板7以及骨架油封一8之间形成有容置腔10,轴承盖板7上还开设有与容置腔10相连通的进气通道7a,副盘2上开设有与容置腔10相连通的出气通道2b且副盘2内部设置有同步夹11,同步夹11上连接有通气管12且通气管12与出气通道2b相连通。容置腔10呈环形,使得主轴3以及副盘2在相对轴承盖板7转动的过程中,进气通道7a和出气通道2b能够始终通过容置腔10保持相互连通状态,从而通过三者之间的相互配合作用,能够实现对同步夹11进行吹气,从而能够吹走加工时产生的残留在同步夹11上的废屑,避免废屑堆积影响正常工作,吹入的气体中还可夹杂着润滑油成分的油气混合物,能够对内部的部件进行润滑。床体1上位于副盘2的下方还设有排屑结构,排屑结构包括位于副盘2下方的排屑腔,排屑腔内设有螺杆,床体1上设有电机,电机与螺杆相连接且能够驱动螺杆转动,床体1上还设有与排屑腔相连通的排屑口,同步夹11上吹落的废屑能够落入排屑腔内,并通过螺杆从排屑口挤出进行废屑的排出。

[0037] 如图2和5所示,副盘2包括与主轴3相连的盘体2c,盘体2c在与主轴3相背的一侧开口且在开口处设置有与盘体2c相固连的下盖板2d,下盖板2d套设在支架固定套4的一端且下盖板2d与支架固定套4之间设置有一个骨架油封二13,支架固定套4的另一端与床体1相固定。下盖板2d在与盘体2c相背的一侧连接有上盖板2e,上盖板2e套设在支架固定套4外且上盖板2e与支架固定套4之间设置有一个骨架油封二13,相当于在轴向方向上,增加了副盘2与支架固定套4之间的支撑面,能够形成更好、更稳定的支撑。上盖板2e上还设置有位于两个骨架油封二13之间且供两个骨架油封二13抵靠限位的限位部2e1,使得两骨架油封二13相互隔开,在实现双重密封的同时,进一步延长了密封的路径,增加了密封的效果。

[0038] 本机床中,分别采用两根短轴形式的主轴3和支架固定套4来实现副盘2与床体1两侧的支撑,从而使得单根主轴3或支架固定套4的长度相较于现有的一根长轴大大得到缩减,长度能够缩减至原先长轴的一半以下甚至更小。即使由于加工误差的存在,机架两侧的安装点之间没有保证在同一圆心上,安装后导致主轴3和支架固定套4在径向上会发生一定的偏移,但在同等的误差下,由于单根主轴3或支架固定套4的长度大大缩减,同时两者在径向上的偏移方向又是相反的,因此,相对于现有的长轴结构,主轴3上的轴承一5所受到的主轴3沿径向上的偏移量或挤压量也会大大缩减,缩到约原先的一半以下甚至更少,大大降低了轴承在运行过程中的径向受力,相较于原先的长轴结构不易造成轴承的咬死或损坏,保

证主轴3能够顺畅的带动副盘2转动,保证了使用的稳定性。而且,本申请的支架固定套4是固定在机床上的,而并非与主轴3、副盘2一起转动,支架固定套4既能实现对副盘2一定程度的支撑,又不会产生转动晃动进而造成加剧副盘2的晃动频幅,因此使得副盘2能够最大程度保证稳定。

[0039] 本文中所述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0040] 尽管本文较多地使用了床体1、定位孔1a、延伸翻边1b、副盘2、定位台阶2a、出气通道2b、盘体2c、下盖板2d、上盖板2e、限位部2e1、主轴3、定位台阶槽3a、让位槽3b、支架固定套4、轴承一5、轴承安装座6、延伸部6a、连接部6b、轴承盖板7、进气通道7a、骨架油封一8、防水圈9、容置腔10、同步夹11、通气管12、骨架油封二13等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

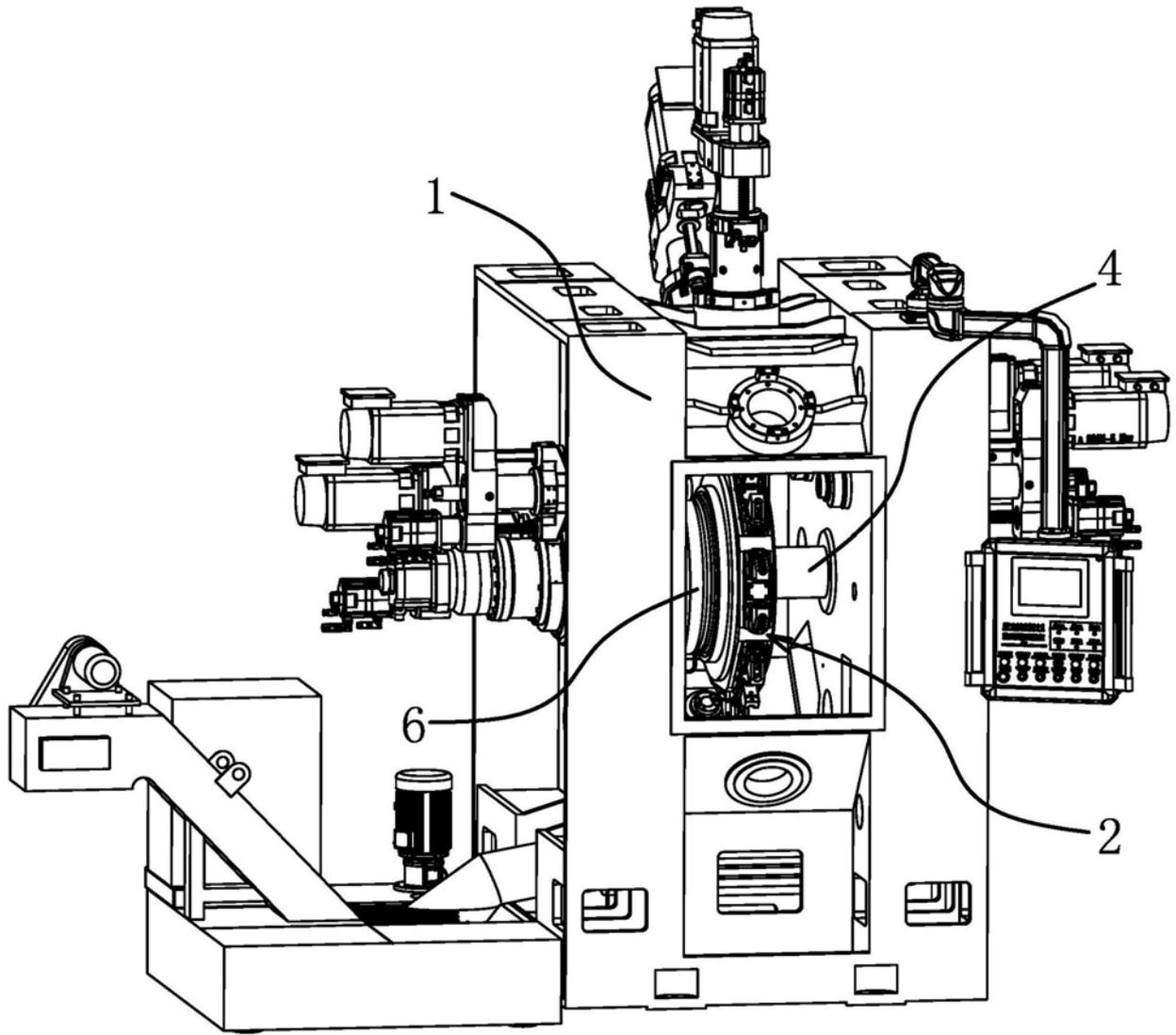


图1

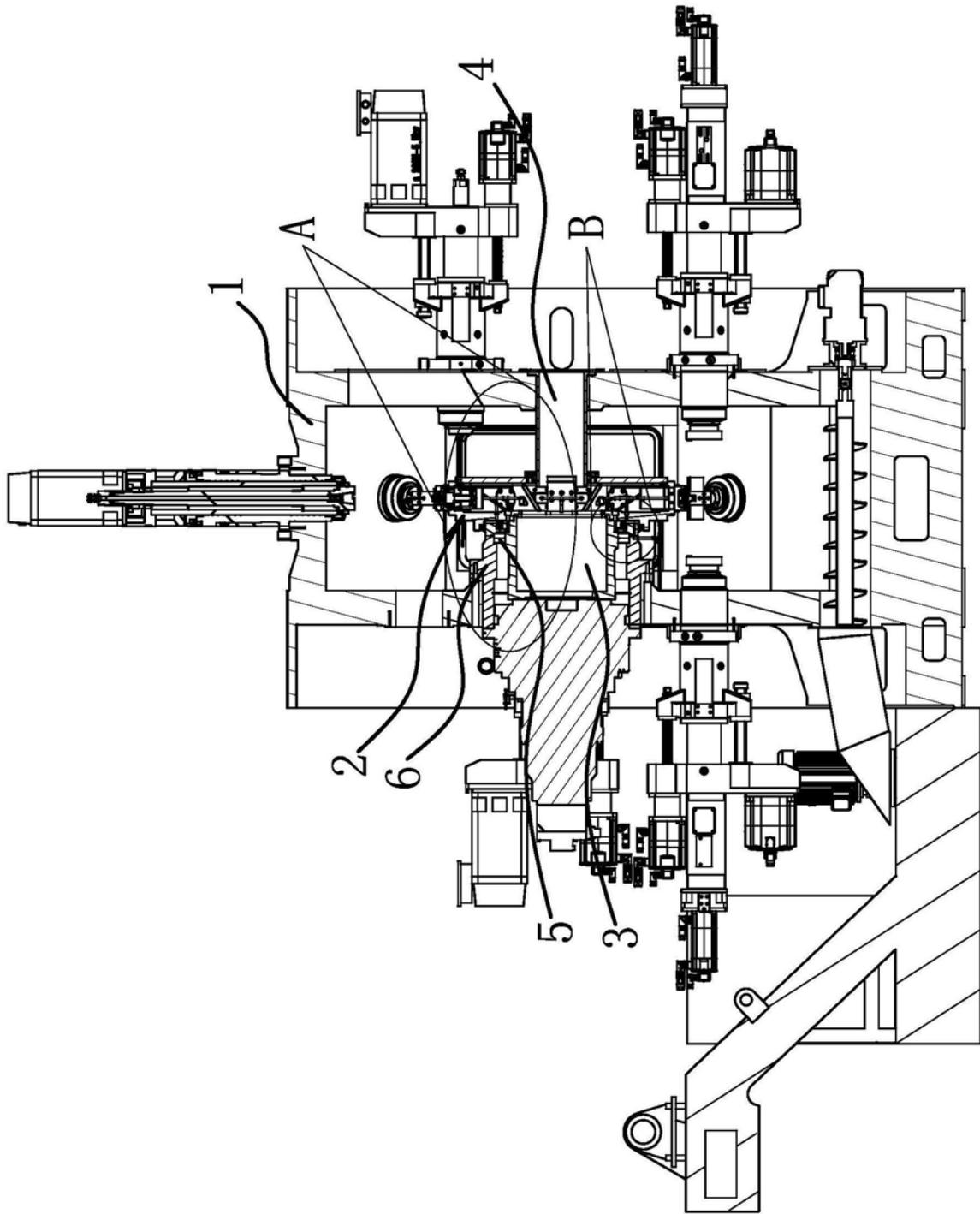


图2

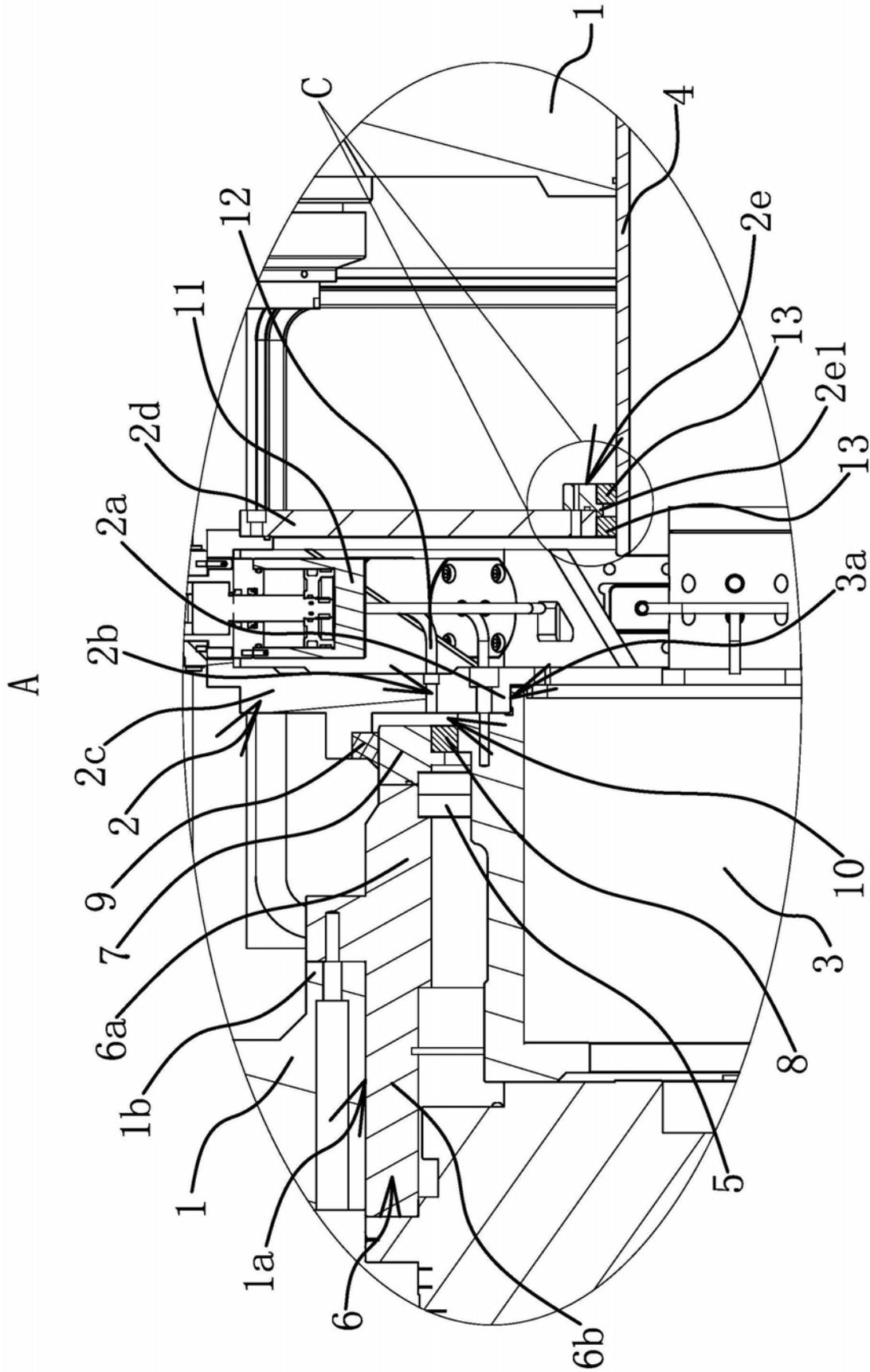


图3

B

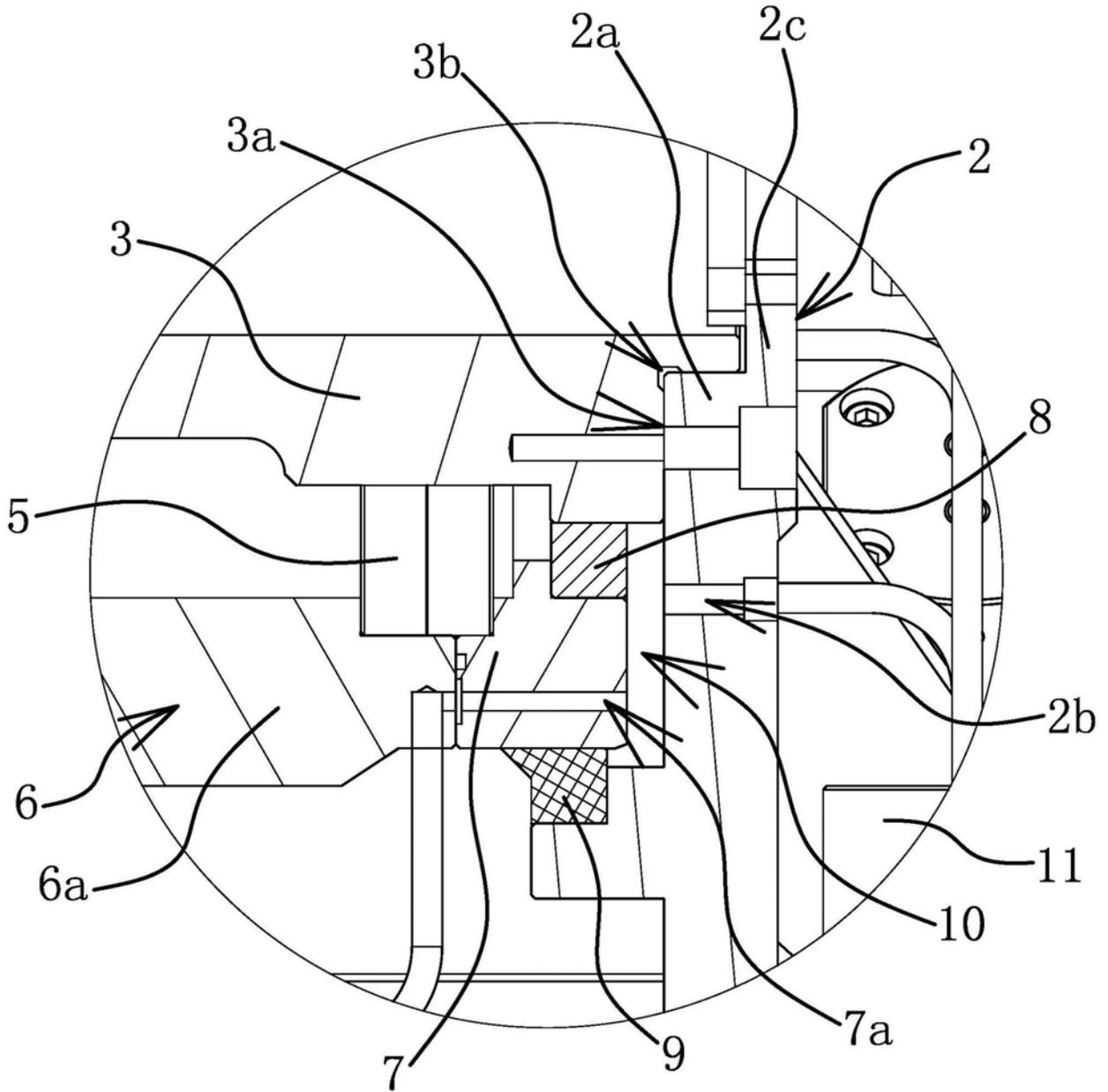


图4

C

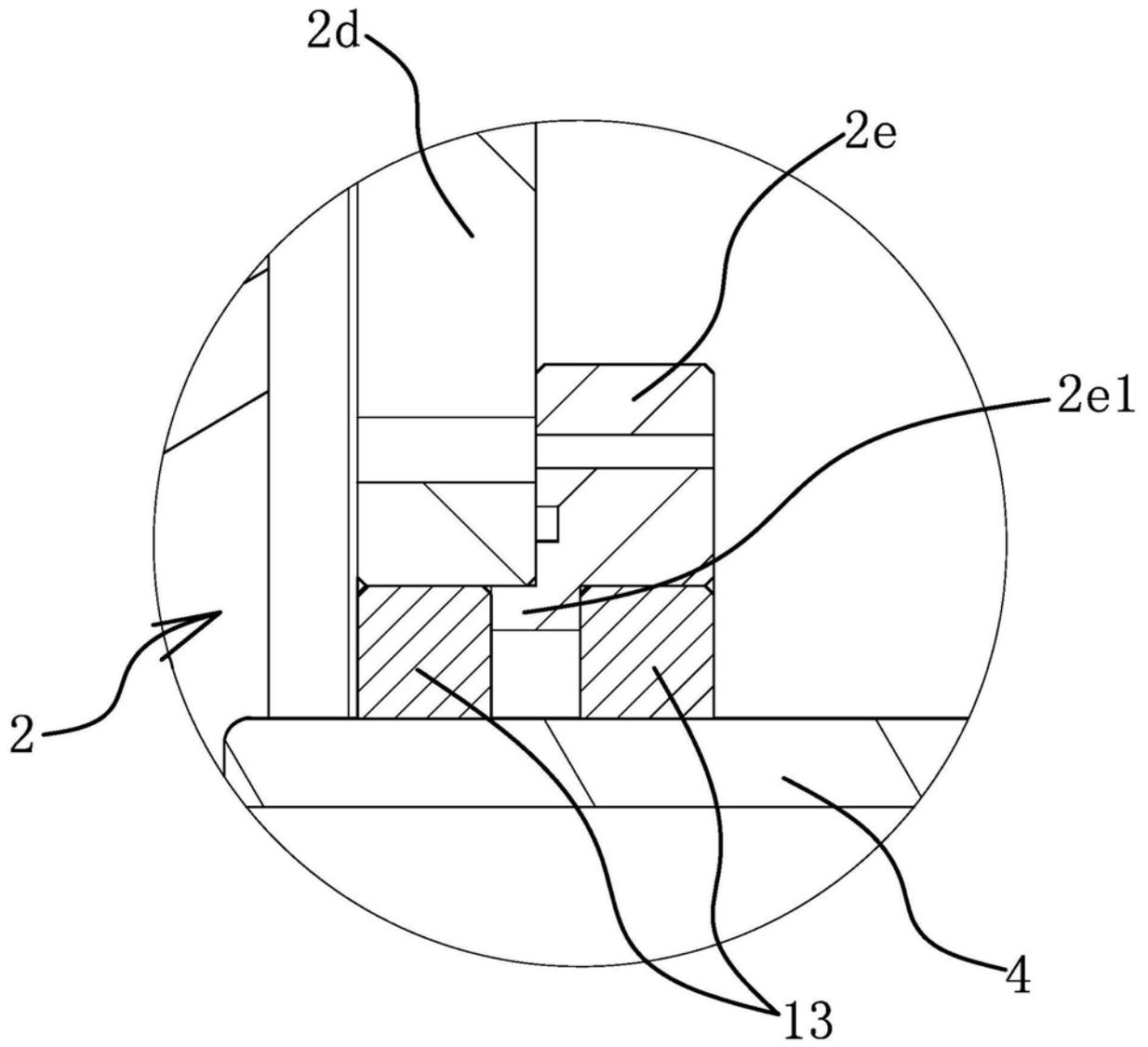


图5