



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106001499 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201610639225.0

(22)申请日 2016.08.05

(71)申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区100084信箱82

分箱清华大学专利办公室

申请人 中信戴卡股份有限公司

(72)发明人 韩志强 孟文 朱志华 阿拉腾

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

代理人 段俊涛

(51)Int.Cl.

B22D 18/02(2006.01)

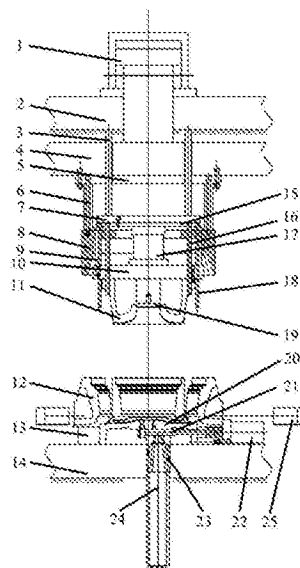
权利要求书2页 说明书5页 附图12页

(54)发明名称

适用于含异形轮缘结构的轮毂局部挤压铸造模具及工艺

(57)摘要

适用于含异形轮缘结构的轮毂局部直接挤压铸造模具及工艺,该模具包括顶柱、连接杆、顶杆上板、楔紧模、限位杆、上模支撑板、上模、边模、导轨、顶杆下板、顶杆、挤压油缸、反向顶杆、挤压冲头、下模、封口刀、封口油缸和边模液压缸;本发明采用的工艺是将金属液充入型腔后,对金属液进行局部直接挤压凝固的工艺方式,实现含异形轮缘结构的轮毂局部直接挤压铸造。



1.一种适用于含异形轮缘结构的轮毂局部挤压铸造模具,其特征在于:包括顶柱(3)、连接杆(6)、顶杆上板(7)、楔紧模(8)、限位杆(9)、上模支撑板(10)、上模(11)、边模(12)、导轨(13)、顶杆下板(15)、顶杆(16)、挤压油缸(17)、反向顶杆(18)、挤压冲头(19)、下模(20)、封口刀(21)、封口油缸(22)和边模液压缸(25);

工作台(14)上方四周固定着导轨(13),导轨(13)上方安装着四个边模(12),边模(12)在边模液压缸(25)的作用下能够沿导轨(13)滑动,工作台(14)上方、四个边模(12)的中部固定着下模(20);升液管(24)通过浇道(23)与下模(20)底部连通,封口刀(21)位于浇道(23)内,封口刀(21)在封口油缸(22)的作用下能够在浇道(23)内左右滑动;

在压机上横梁(2)上分别固定着主液压缸(1)和顶柱(3),主液压缸(1)的下端固定着压机的活动横梁(4),压机的活动横梁(4)能够在主液压缸(1)的作用下上下运动,连接杆(6)通过固定板(5)及螺栓固定在压机的活动横梁(4)上,楔紧模(8)固定在连接杆(6)下端,楔紧模(8)能够在主液压缸(1)作用下上下移动,限位杆(9)下端固定在上模支撑板(10)上,限位杆(9)与楔紧模(8)通过滑块连接,当楔紧模(8)向上移动至恰好碰到限位杆(9)顶部时,楔紧模(8)则带动限位杆(9)向上移动;此外,挤压油缸(17)及与下模(20)上下位置对应的上模(11)也固定在上模支撑板(10)上,挤压冲头(19)固定在挤压油缸(17)的下端并位于上模(11)中心部位,在挤压油缸(17)作用下,挤压冲头(19)能够上下移动;固定在一起的顶杆上板(7)和顶杆下板(15)依靠重力悬挂在挤压油缸(17)顶端,顶杆(16)穿过楔紧模(8)顶端固定在上模支撑板(10)和顶杆下板(15)之间,顶杆(16)能够在楔紧模(8)的孔中上下自由滑动,反向顶杆(18)穿过楔紧模(8)顶端固定在上模支撑板(10)和顶杆下板(15)之间,反向顶杆(18)也能够楔紧模(8)的孔中上下自由滑动,且反向顶杆(18)位于边模(12)的上方。

2.权利要求1所述适用于含异形轮缘结构的轮毂局部挤压铸造模具的铸造工艺,其特征在于:包括如下步骤:

初始状态:边模(12)处于合适的打开位置,挤压冲头(19)位于上模(11)中心部位的初始位置,在下模(20)浇口处放置过滤网;

步骤一、合模:合模第一步为边模(12)合模:四个边模(12)在边模液压缸(25)的作用下闭合,合模第二步为上模(11)合模:上模(11)和固定在固定板(5)上的楔紧模(8)在主液压缸(1)作用下向下运动,合模过程结束时,上模(11)和四个边模(12)闭合,形成封闭的铸件型腔;在合模第二步过程中,随着上模(11)的下移,固定在上模支撑板(10)上的挤压冲头(19)同步向下运动,当上模(11)到达设定位置后停止运动,合模过程结束;在合模第二步过程中,悬挂在挤压油缸(17)上的顶杆上板(7)和顶杆下板(15)随着挤压油缸(17)的下移而逐渐下移,当反向顶杆(18)接触到边模(12)时,反向顶杆(18)停止下移,而上模(11)继续下移至合模过程结束;与此同时,反向顶杆(18)通过顶杆上板(7)使顶杆(16)复位;

步骤二、锁模:随后楔紧模(8)在压机的活动横梁(4)带动下进一步下移,把上模(11)及四个边模(12)锁紧;锁模结束后,固定板(5)恰好压在顶杆上板(7)上且留有间隙,防止顶杆(16)在充型和挤压过程中退让;

步骤三、充型及封锁浇道:向保温炉内通入干燥压缩空气,坩埚内的金属液在气压的作用下经过升液管(24)和浇道(23)被压入型腔,然后,封锁浇道(23),浇口处的封口刀(21)在封口油缸(22)的作用下将浇口底部封死;

步骤四、对铸件进行局部挤压:固定在上模支撑板(10)上的挤压油缸(17)启动,并驱动

挤压冲头(19)下行对液态金属施加压力并保压至凝固结束;铸件完全凝固后,挤压油缸(17)和封口油缸(22)分别驱动挤压冲头(19)和封口刀(21)脱开铸件并回到初始位置;

步骤五、模具解锁:主液压油缸(1)驱动固定板(5)向上回程,同时带动楔紧模(8)向上回程,实现对上模(11)和边模(12)的解锁;当楔紧模(8)移动至与限位杆(9)上端接触时停止运动;

步骤六、开模:首先,边模(12)在边模液压缸(25)的作用下向外侧滑动开启,之后,主液压油缸(1)继续驱动固定板(5)向上回程,同时通过连接杆(6)带动楔紧模(8)向上回程,进而通过限位杆(9)带动上模(11)向上移动,当铸件随上模(11)上移到某一设定位置,开模过程结束;

步骤七、顶出铸件:首先,机械手将接料板(26)移动到铸件下方设定位置,顶杆上板(7)在主液压缸(1)作用下上移回程,而固定在压机上横梁(2)上的顶柱(3)保持静止;当顶杆上板(7)碰到顶柱(3)的下端时,顶杆上板(7)停止上移;但此时,主液压缸(1)、上模(11)及铸件仍继续上移回程;最终,铸件在顶杆(16)的作用下被顶出,铸件落在接料板(26)上,待铸件被取走之后进行下一工艺循环。

适用于含异形轮缘结构的轮毂局部挤压铸造模具及工艺

技术领域

[0001] 本发明属于金属铸造成形工艺及模具领域,具体为一种适用于含异形轮缘结构的轮毂局部直接挤压铸造模具及工艺。

背景技术

[0002] 挤压铸造是一种介于铸造与锻造之间的优质、高效、节能的工艺方法,可分为直接挤压铸造和间接挤压铸造。直接挤压铸造是使熔融态金属或半固态合金,直接注入敞口模具中,随后闭合模具,以产生充填流动,到达制件外部形状,接着施以高压,使已凝固的金属外壳产生塑性变形,未凝固金属承受等静压,最后获得制件或毛坯的工艺方法。间接挤压铸造指将熔融态金属或半固态合金压入铸件型腔,然后冲头通过对浇道内金属液施加压力,使金属液在密闭的模具型腔内结晶凝固成型,最后获得制件或毛坯的工艺方法。挤压铸造生产的铸件内部致密,其力学性能可接近或达到同种合金锻件水平。该工艺在实现批量、高效率生产的同时又可节约能源。目前,挤压铸造已成为汽车、航空航天、机械等工业领域生产有色合金零件的重要手段。

[0003] 专利201510395442.5公开了一种集成低压充型和挤压凝固的铸造装置及方法,该工艺利用L形浇道及封口刀装置,使液态金属被封闭在模具中挤压,同时升液管内金属液回流,发挥了低压充型和挤压凝固的长处。利用该专利制造含异形轮缘结构的轮毂类铸件时,必须有与之相适应的合模、锁模装置及模具结构。中国专利201210396426.4公布了一种浮动式直接挤压铸造模具及其实施方法。该装置可采用整体边模,制造不带异形轮缘的轮毂。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供一种适用于含异形轮缘结构的轮毂局部挤压铸造模具及工艺,本发明采用的工艺是将金属液充入型腔后,对金属液进行局部直接挤压凝固的工艺方式,实现含异形轮缘结构的轮毂局部直接挤压铸造。

[0005] 为了达到上述目的本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种适用于含异形轮缘结构的轮毂局部挤压铸造模具,包括顶柱3、连接杆6、顶杆上板7、楔紧模8、限位杆9、上模支撑板10、上模11、边模12、导轨13、顶杆下板15、顶杆16、挤压油缸17、反向顶杆18、挤压冲头19、下模20、封口刀21、封口油缸22和边模液压缸25;工作台14上方四周固定着导轨13,导轨13上方安装着四个边模12,边模12在边模液压缸25的作用下能够沿导轨13滑动,工作台14上方、四个边模12的中部固定着下模20;升液管24通过浇道23与下模20底部连通,封口刀21位于浇道23内,封口刀21在封口油缸22的作用下能够在浇道23内左右滑动;

[0007] 在压机上横梁2上分别固定着主液压缸1和顶柱3,主液压缸1的下端固定着压机的活动横梁4,压机的活动横梁4能够在主液压缸1的作用下上下运动,连接杆6通过固定板5及螺栓固定在压机的活动横梁4上,楔紧模8固定在连接杆6下端,楔紧模8能够在主液压缸1作用下上下移动,限位杆9下端固定在上模支撑板10上,限位杆9与楔紧模8通过滑块连接,当

楔紧模8向上移动至恰好碰到限位杆9顶部时,楔紧模8则带动限位杆9向上移动;此外,挤压油缸17及与下模20上下位置对应的上模11也固定在上模支撑板10上,挤压冲头19固定在挤压油缸17的下端并位于上模11中心部位,在挤压油缸17作用下,挤压冲头19能够上下移动;固定在一起的顶杆上板7和顶杆下板15依靠重力悬挂在挤压油缸17顶端,顶杆16穿过楔紧模8顶端固定在上模支撑板10和顶杆下板15之间,顶杆16能够在楔紧模8的孔中上下自由滑动,反向顶杆18穿过楔紧模8顶端固定在上模支撑板10和顶杆下板15之间,反向顶杆18也能够在此孔中上下自由滑动,且反向顶杆18位于边模12的上方。

[0008] 上述所述适用于含异形轮缘结构的轮毂局部挤压铸造模具的铸造工艺,包括如下步骤:

[0009] 初始状态:边模12处于合适的打开位置,挤压冲头19位于上模11中心部位的初始位置,在下模20浇口处放置过滤网;

[0010] 步骤一、合模:合模第一步为边模12合模:四个边模12在边模液压缸25的作用下闭合,合模第二步为上模11合模:上模11和固定在固定板5上的楔紧模8在主液压缸1作用下向下运动,合模过程结束时,上模11和四个边模12闭合,形成封闭的铸件型腔;在合模第二步过程中,随着上模11的下移,固定在上模支撑板10上的挤压冲头19同步向下运动,当上模11到达设定位置后停止运动,合模过程结束;在合模第二步过程中,悬挂在挤压油缸17上的顶杆上板7和顶杆下板15随着挤压油缸17的下移而逐渐下移,当反向顶杆18接触到边模12时,反向顶杆18停止下移,而上模11继续下移至合模过程结束;与此同时,反向顶杆18通过顶杆上板7使顶杆16复位;

[0011] 步骤二、锁模:随后楔紧模8在压机的活动横梁4带动下进一步下移,把上模11及四个边模12锁紧;锁模结束后,固定板5恰好压在顶杆上板7上且留有间隙,防止顶杆16在充型和挤压过程中退让;

[0012] 步骤三、充型及封锁浇道:向保温炉内通入干燥压缩空气,坩埚内的金属液在气压的作用下经过升液管24和浇道23被压入型腔,然后,封锁浇道23,浇口处的封口刀21在封口油缸22的作用下将浇口底部封死;

[0013] 步骤四、对铸件进行局部挤压:固定在上模支撑板10上的挤压油缸17启动,并驱动挤压冲头19下行对液态金属施加压力并保压至凝固结束;铸件完全凝固后,挤压油缸17和封口油缸22分别驱动挤压冲头19和封口刀21脱开铸件并回到初始位置;

[0014] 步骤五、模具解锁:主液压油缸1驱动固定板5向上回程,同时带动楔紧模8向上回程,实现对上模11和边模12的解锁;当楔紧模8移动至与限位杆9上端接触时停止运动;

[0015] 步骤六、开模:首先,边模12在边模液压缸25的作用下向外侧滑动开启,之后,主液压油缸1继续驱动固定板5向上回程,同时通过连接杆6带动楔紧模8向上回程,进而通过限位杆9带动上模11向上移动,当铸件随上模11上移到某一设定位置,开模过程结束;

[0016] 步骤七、顶出铸件:首先,机械手将接料板26移动到铸件下方设定位置,顶杆上板7在主液压缸1作用下上移回程,而固定在压机上横梁2上的顶柱3保持静止;当顶杆上板7碰到顶柱3的下端时,顶杆上板7停止上移;但此时,主液压缸1、上模11及铸件仍继续上移回程;最终,铸件在顶杆16的作用下被顶出,铸件落在接料板26上,待铸件被取走之后进行下一工艺循环。

[0017] 本发明的特点包括:(1)上模11和楔紧模8是相对滑动的,上模11通过限位杆9悬挂

在楔紧模8上,楔紧模8通过连接杆6与压机的活动横梁4刚性连接;(2)在合模过程中,上模11和楔紧模8一起向下移动,当边模12及上模11依次合拢后,楔紧模8将上模11及边模12锁紧;在开模过程中,首先需要楔紧模8解锁并移动到设定位置后保持静止,然后边模12开模,最后楔紧模8继续带动上模11开模;(3)在对含异形轮缘结构的轮毂进行局部直接挤压铸造工艺过程中,边模12和上模11受到金属液的压力,经核算,每个边模12的锁模力最大可能达到1000t以上。而本发明仅使用一个楔紧模8便可同时实现对上模11和对4个边模12的锁模。

[0018] 和现有技术相比较,本发明具备如下优点:

[0019] 1、本发明采用的工艺是将金属液充入型腔后,对金属液进行局部直接挤压凝固的工艺方式。与不含异形轮缘结构的轮毂相比,含异形轮缘结构的轮毂形状更为复杂,具体体现在轮毂的外轮缘与轮辋之间成约 $120^{\circ} \sim 160^{\circ}$ 的钝角,因此,为防止开模时铸件与模具干涉,含异形轮缘结构的轮毂模具不能简单地采用具有一定斜度的整体边模。在制造含异形轮缘结构的轮毂时,模具通常包含4个边模,1个下模和1个上模,然而,对轮毂进行局部挤压凝固时,为防止边模退让(提供锁模力),需要采用锁模装置将边模和上模及下模锁紧。

[0020] 2、本发明的特点是采用一个与压机活动横梁刚性连接的楔紧模8,上模11自带挤压油缸,并且挂在楔紧模8上,合模后楔紧模8同时实现对上模11和对4个边模12的锁紧,铸件凝固后先开楔紧模8,再开边模12,最后在楔紧模8上升的带动下开上模11。实现含异形轮缘结构的轮毂局部直接挤压铸造。

[0021] 3、采用带一个主液压缸的压机,以较小的设备投资和占地,实现含异形轮缘结构的轮毂局部直接挤压铸造。

附图说明

[0022] 图1是模具及压机在初始时刻的结构示意图。

[0023] 图2是合模过程示意图,其中:图2(a)是合模过程中边模在边模液压缸作用下闭合,图2(b)是合模过程中上模在主液压缸作用下闭合。

[0024] 图3是在锁模结束时的结构示意图。

[0025] 图4是在充型结束时的结构示意图。

[0026] 图5是挤压凝固过程示意图,其中:图5(a)是挤压凝固初始时刻挤压冲头的位置在上端,封口刀移动到左端封锁浇道,图5(b)是挤压凝固终止时刻挤压冲头的位置在最下端,图5(c)是挤压凝固结束后挤压冲头回复到上端的初始位置,封口刀回复到右端的位置。

[0027] 图6是在模具解锁结束时的结构示意图。

[0028] 图7是在开模过程中边模首先开启的结构示意图。

[0029] 图8是铸件顶出过程示意图,其中:图8(a)是顶出过程初始时刻,接料板移动到铸件下方,图8(b)是顶杆和反向顶杆下移,顶出铸件,铸件落到接料板上。

具体实施方式

[0030] 下面结合图1至图8对本发明的工艺步骤进行具体说明。

[0031] 本发明在技术实现上包括如下部件:装置由主液压缸1、压机上横梁2、顶柱3、压机的活动横梁4、固定板5、连接杆6、顶杆上板7、楔紧模8、限位杆9、上模支撑板10、上模11、边模12、导轨13、工作台14、顶杆下板15、顶杆16、挤压油缸17、反向顶杆18、挤压冲头19、下模

20、封口刀21、封口油缸22、浇道23、升液管24、边模液压缸25、接料板26组成。其中,装置中属于模具的部分如下:顶柱3、连接杆6、顶杆上板7、楔紧模8、限位杆9、上模支撑板10、上模11、边模12、导轨13、顶杆下板15、顶杆16、挤压油缸17、反向顶杆18、挤压冲头19、下模20、封口刀21、封口油缸22和边模液压缸25。装置中属于液压机的部分如下:主液压缸1、压机上横梁2、压机的活动横梁4和固定板5等。

[0032] 本发明的工艺步骤为:合模(边模合模,上模下移合模)、锁模(楔紧模锁紧上模和边模)、充型及封锁浇道、对铸件局部挤压凝固(挤压冲头下移)、挤压冲头及封口刀回原位、模具解锁、开模(边模开模,上模上移开模)、顶出铸件。

[0033] 本发明的模具及机器动作包括:

[0034] 初始状态:边模12处于合适的打开位置。挤压冲头19位于上模11中心部位的初始位置。在下模20浇口处放置过滤网。

[0035] 步骤一:合模。合模过程包括两步。合模第一步(边模12合模):4个边模12在边模液压缸25的作用下闭合。合模第二步(上模11合模):上模11和固定在固定板5上的楔紧模8在主液压缸1作用下向下运动。合模过程结束时,上模11和4个边模12闭合,形成封闭的铸件型腔。在合模第二步过程中,随着上模11的下移,固定在上模支撑板10上的挤压冲头19同步向下运动。当上模11到达设定位置后停止运动,合模过程结束。在合模第二步过程中,悬挂在挤压油缸17上的顶杆上板7和顶杆下板15随着挤压油缸17的下移而逐渐下移。当反向顶杆18接触到边模12时,反向顶杆18停止下移,而上模11继续下移至合模过程结束。与此同时,反向顶杆18通过顶杆上板7使顶杆16复位。

[0036] 步骤二:锁模。随后楔紧模8在压机活动横梁带动下进一步下移,把上模11及4个边模12锁紧。锁模结束后,固定板5恰好压在顶杆上板7上(留有小的间隙),防止顶杆16在充型和挤压过程中退让。

[0037] 步骤三:充型及封锁浇道。向保温炉内通入干燥压缩空气,坩埚内的金属液在气压的作用下经过升液管24和浇道23被压入型腔。然后,封锁浇道,浇口处的封口刀21在封口油缸22的作用下将浇口底部封死。

[0038] 步骤四:对铸件进行局部挤压。固定在上模支撑板10上的挤压油缸17启动,并驱动挤压冲头19下行对液态金属施加压力并保压至凝固结束。铸件完全凝固后,挤压油缸17和封口油缸22分别驱动挤压冲头19和封口刀21脱开铸件并回到初始位置。

[0039] 步骤五:模具解锁。主液压油缸1驱动固定板5向上回程,同时带动楔紧模8向上回程,实现对上模11和边模12的解锁。当楔紧模8移动至与限位杆9上端接触时停止运动。

[0040] 步骤六:开模。首先,边模12在边模液压缸25的作用下向外侧滑动开启。之后,主液压缸1继续驱动固定板5向上回程,同时通过连接杆6带动楔紧模8向上回程,进而通过限位杆9带动上模11向上移动,当铸件随上模11上移到某一设定位置,开模过程结束。

[0041] 步骤七:顶出铸件。首先,机械手将接料板26移动到铸件下方设定位置。顶杆上板7在主液压缸1作用下上移回程,而固定在压机上横梁2上的顶柱3保持静止;当顶杆上板7碰到顶柱3的下端时,顶杆上板7停止上移;但此时,主液压缸1、上模11及铸件等仍继续上移回程。最终,铸件在顶杆16的作用下被顶出。铸件落在接料板26(如图8(b)所示)上。待铸件被取走之后进行下一工艺循环。

[0042] 所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明具体方式的

选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。

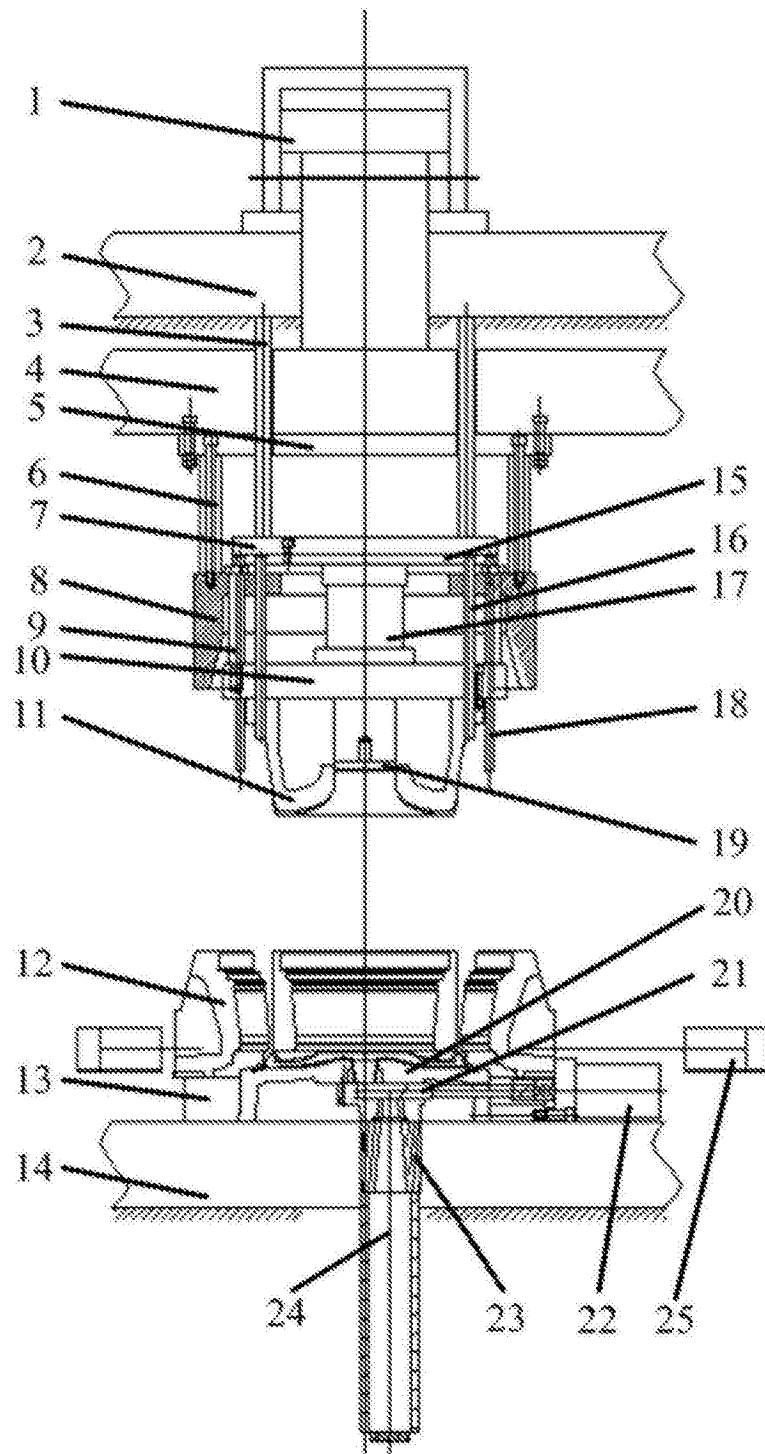


图1

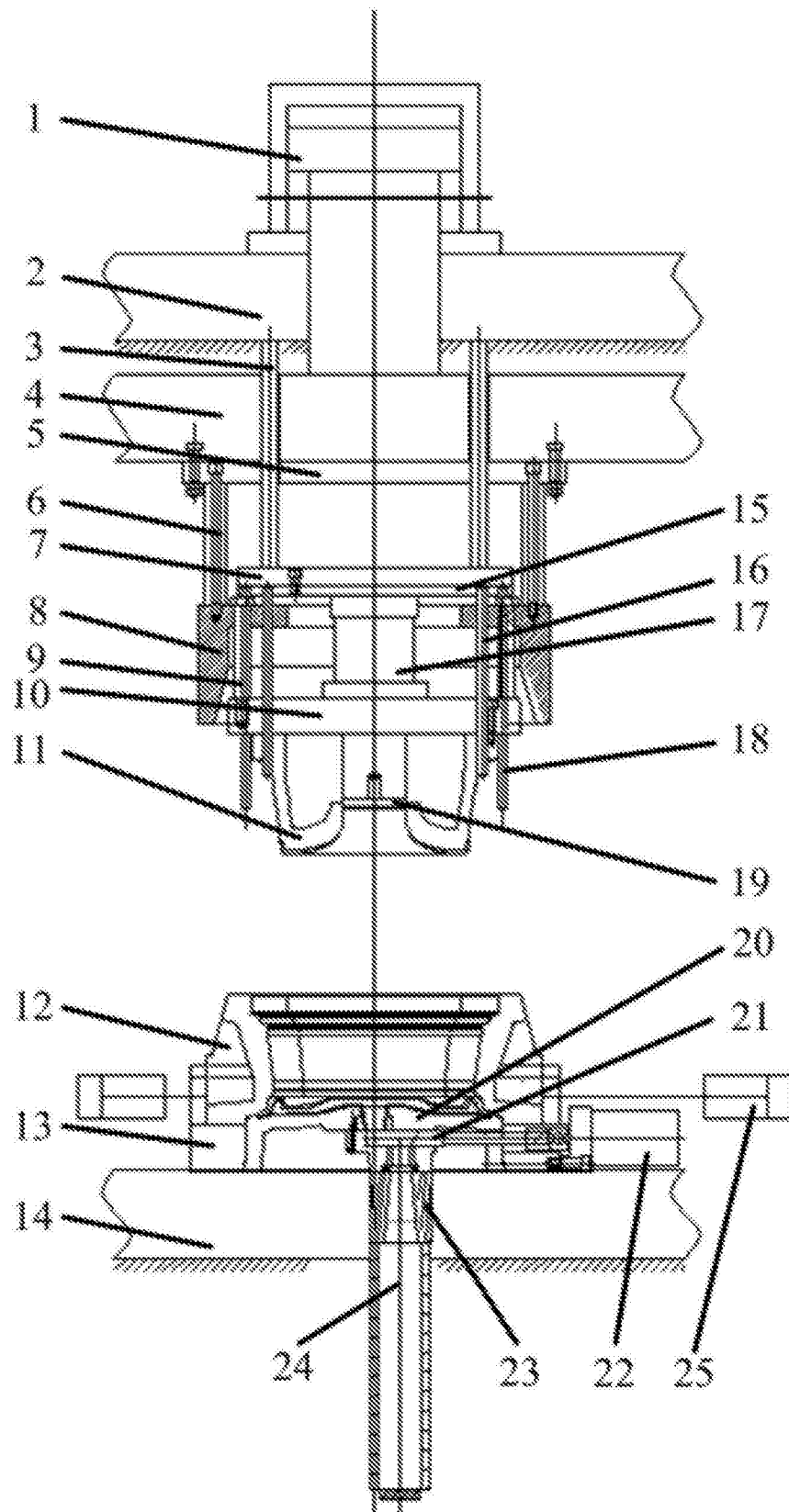


图2(a)

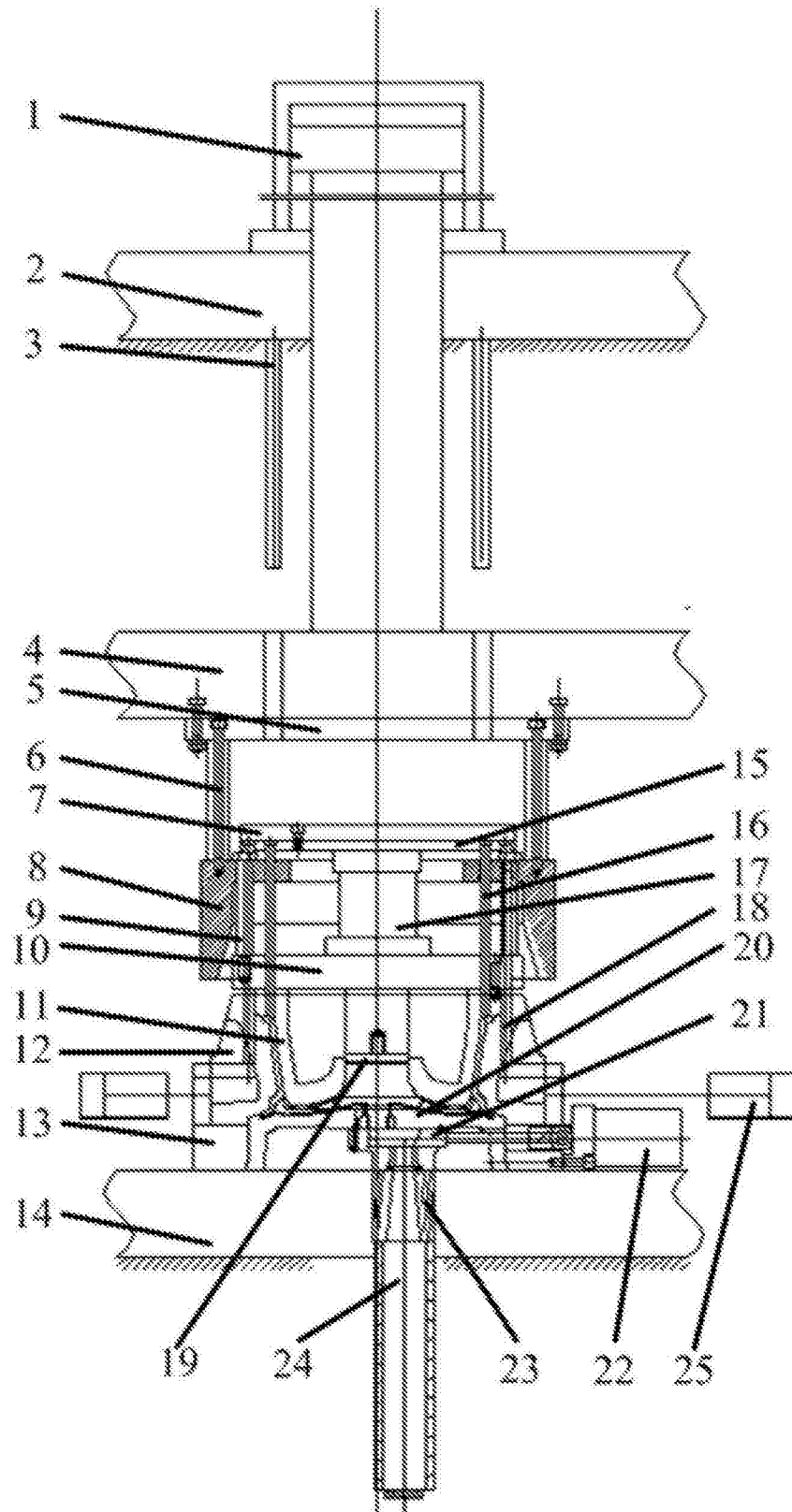


图2(b)

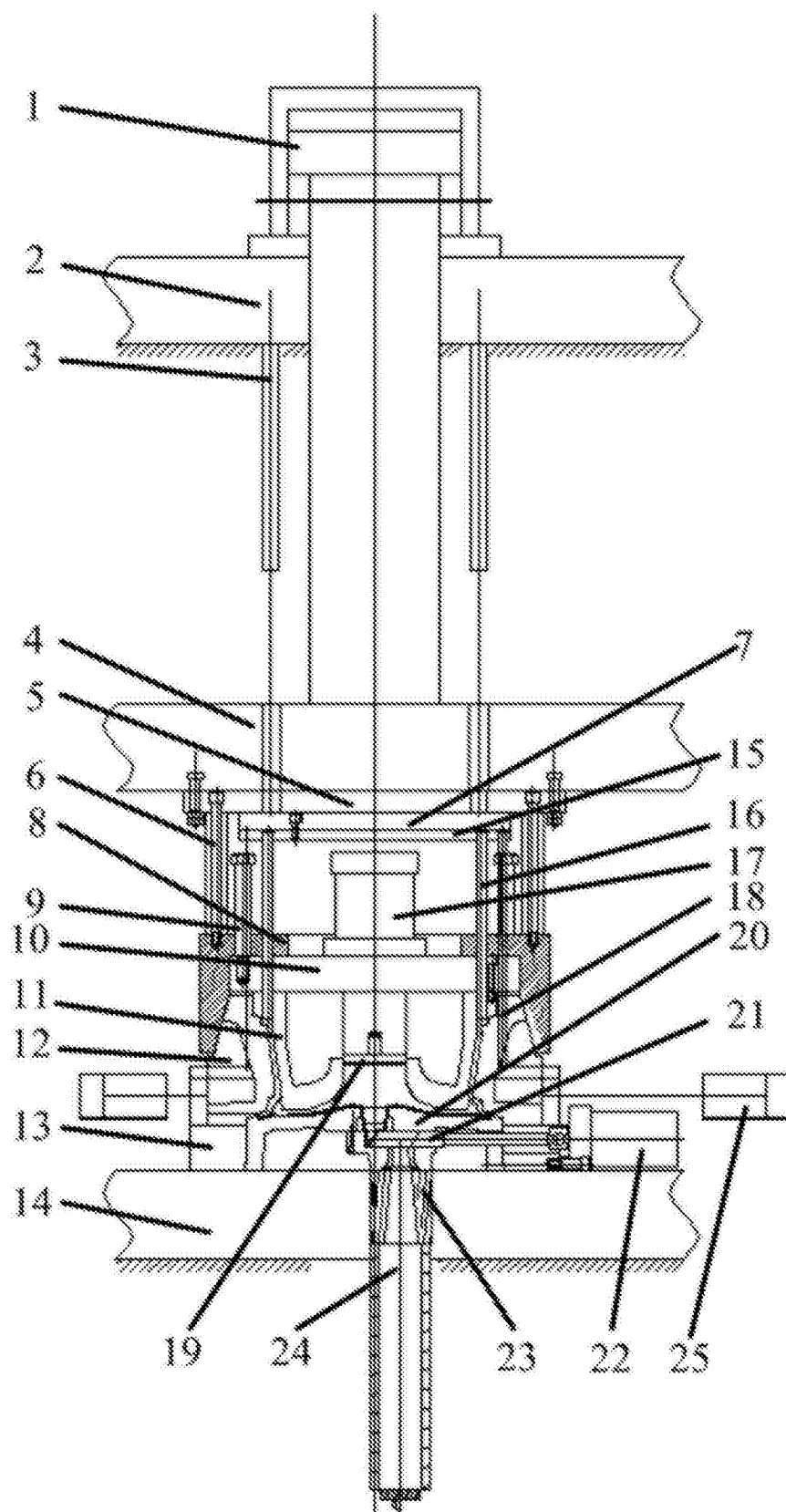


图3

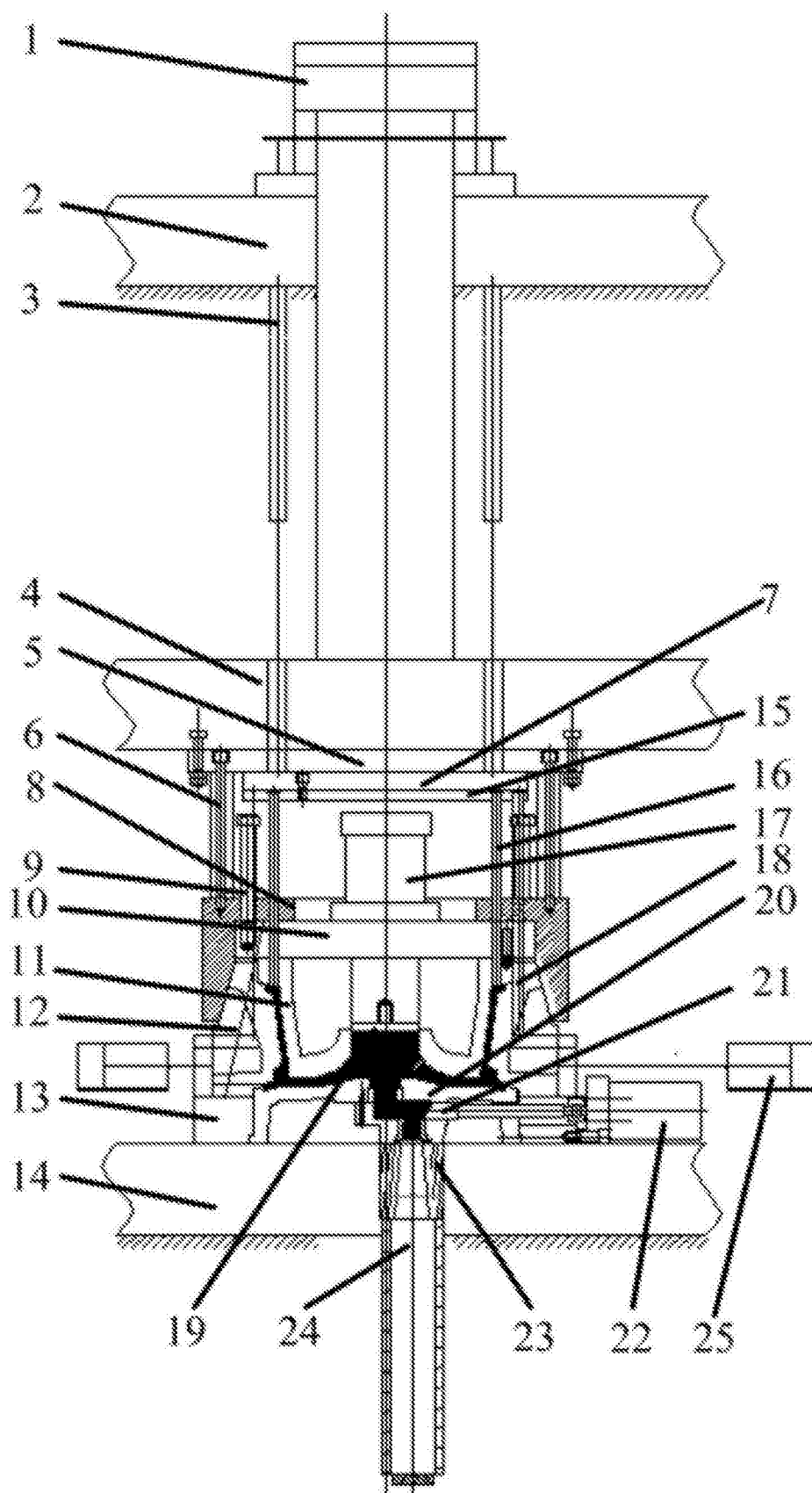


图4

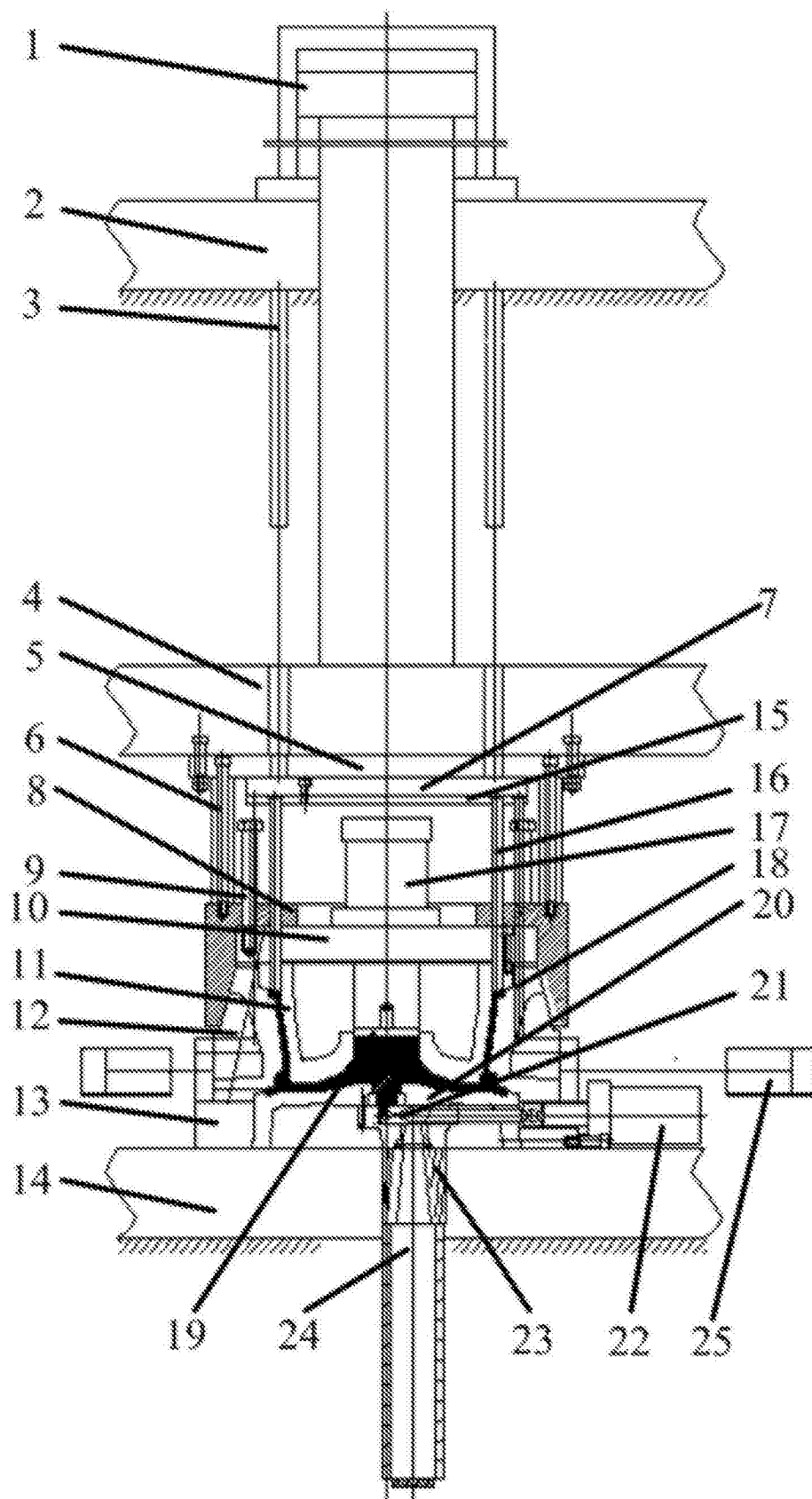


图5(a)

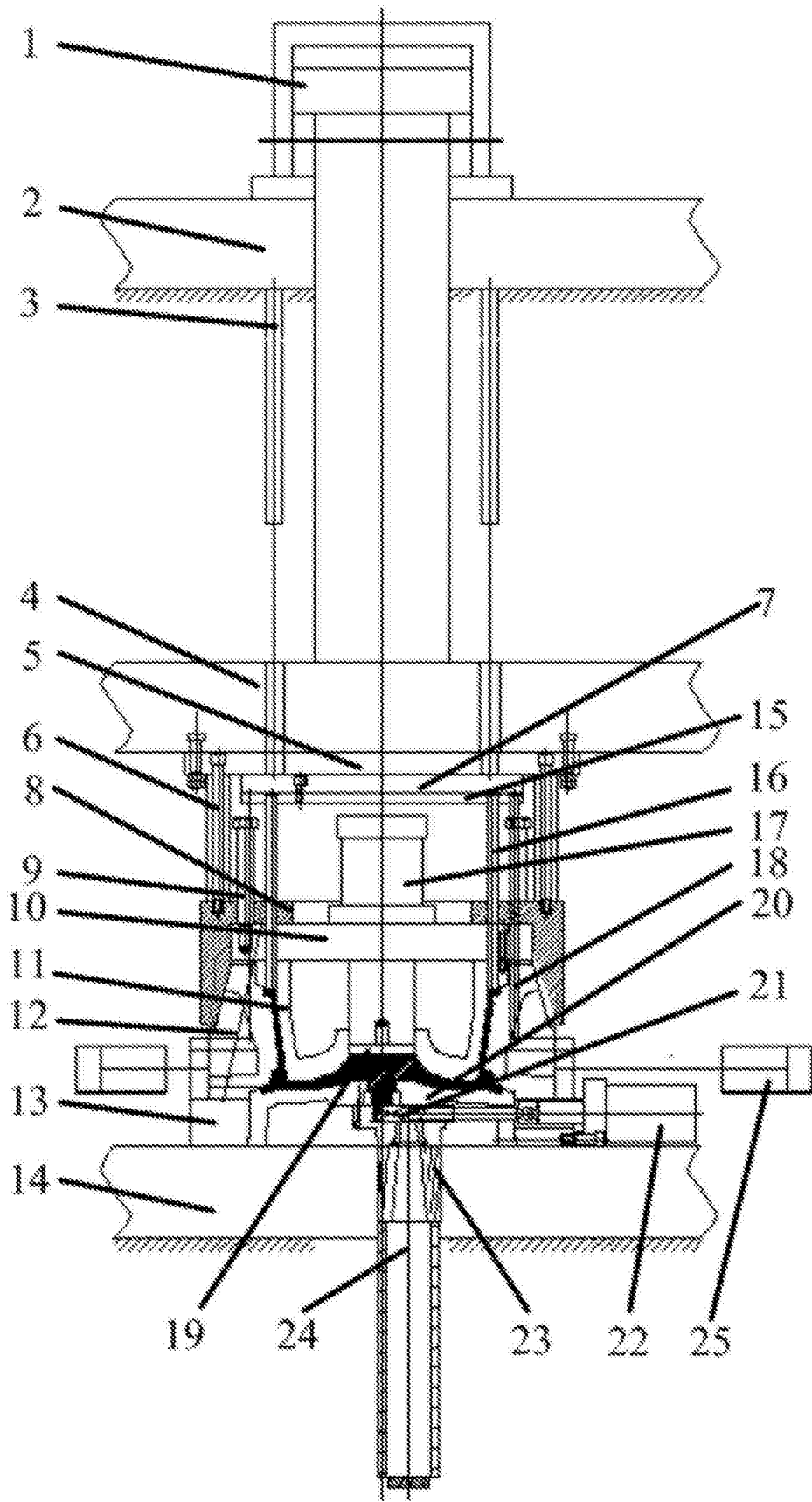


图5(b)

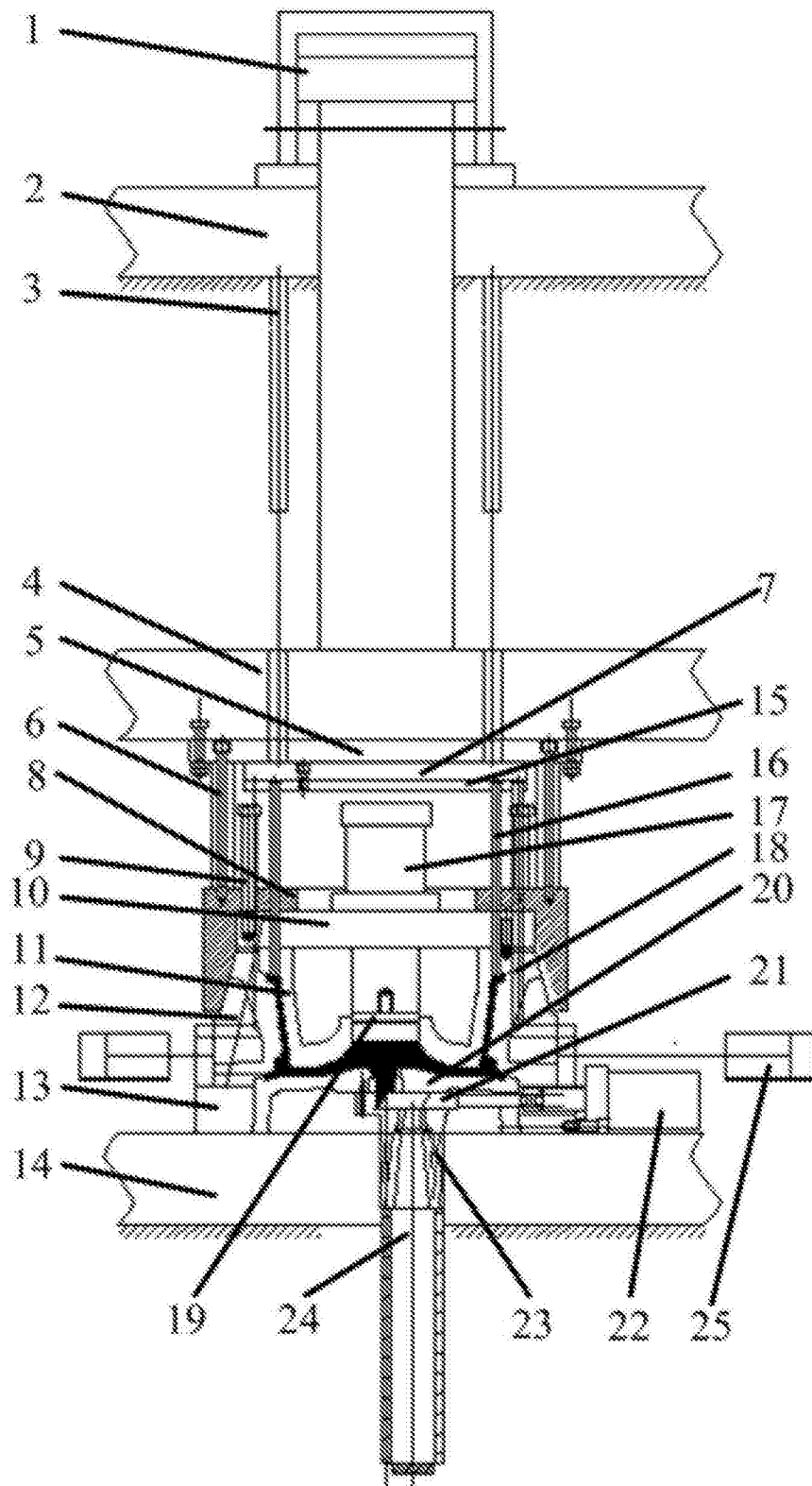


图5(c)

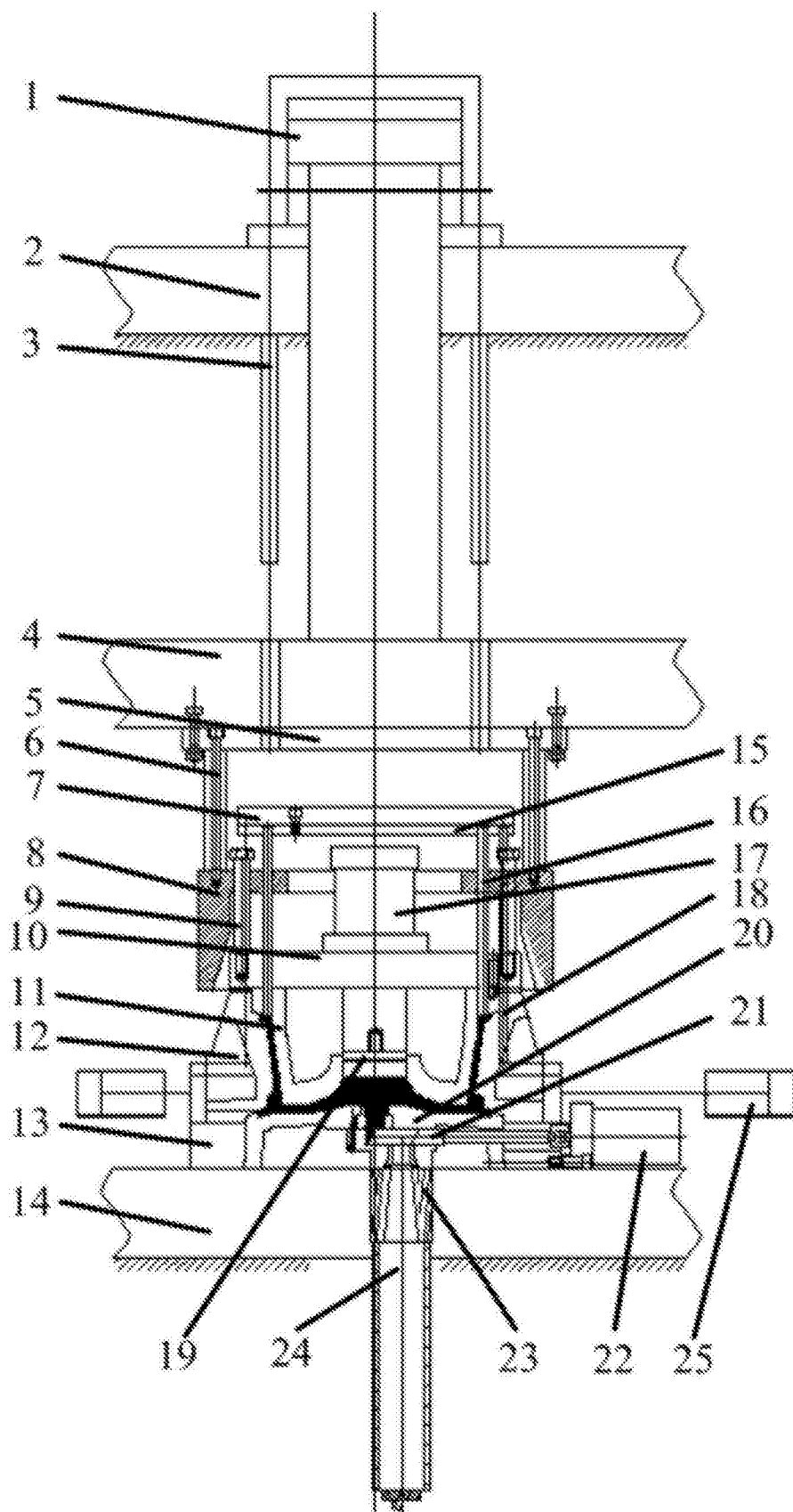


图6

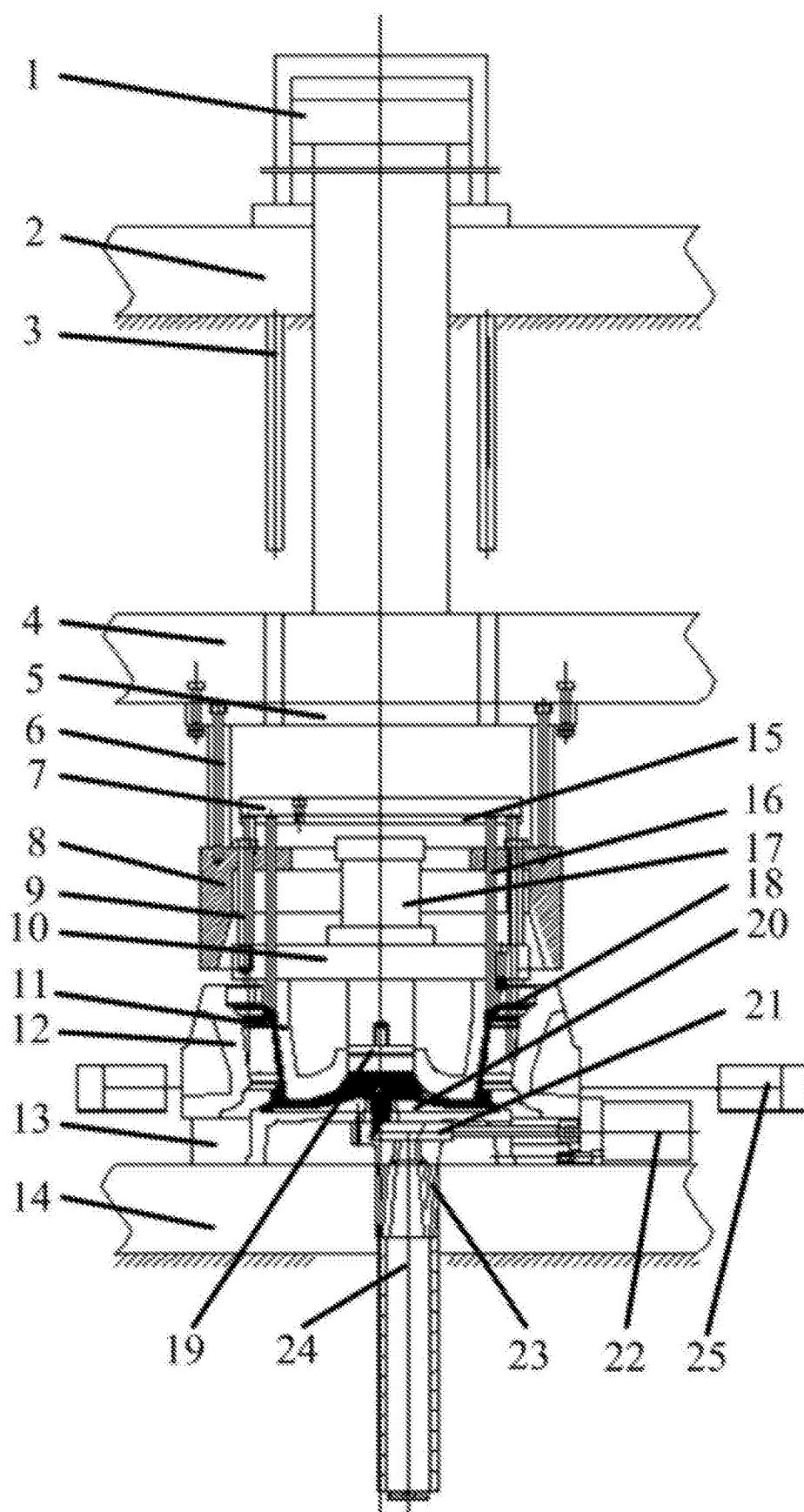


图7

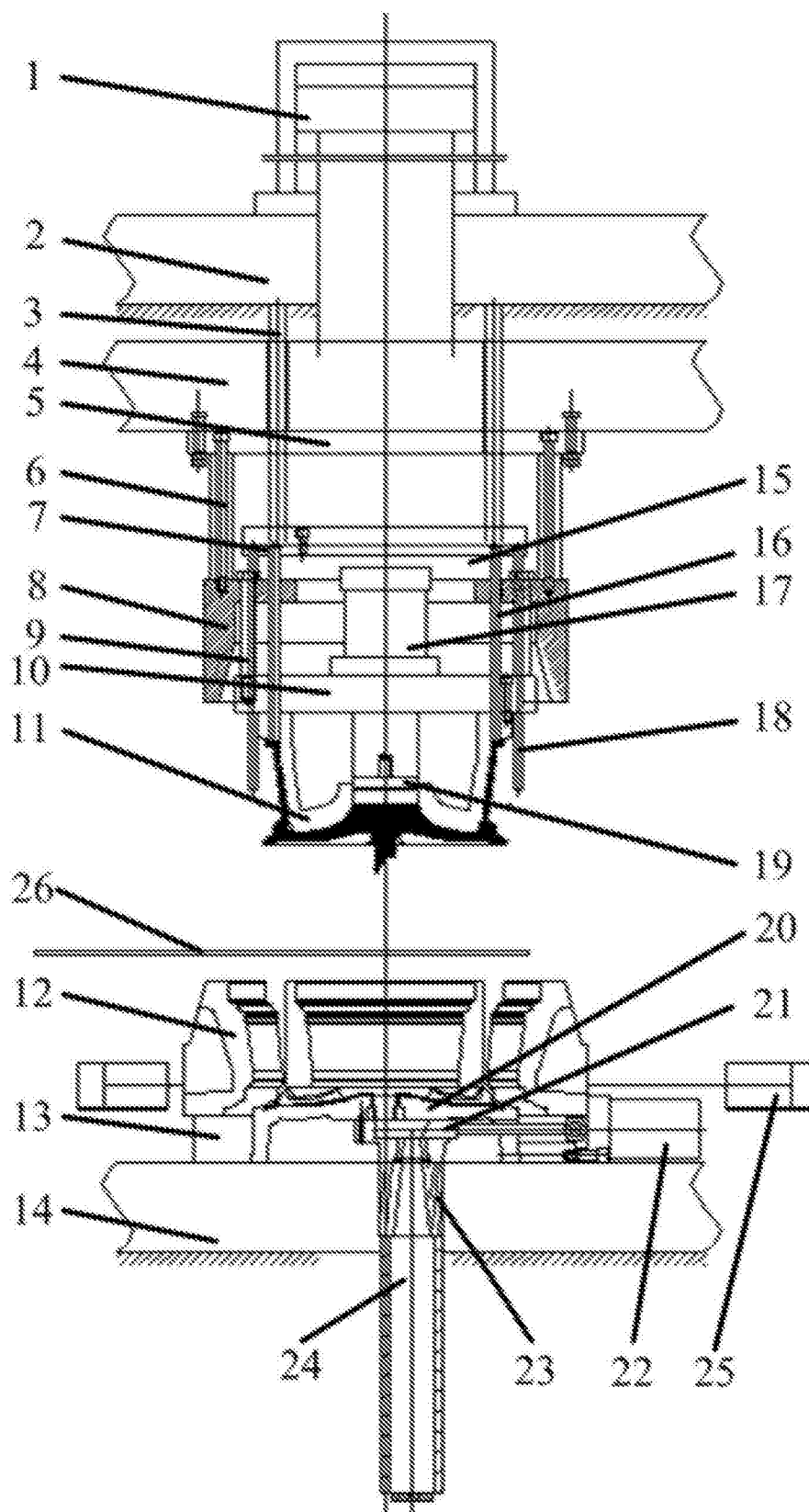


图8(a)

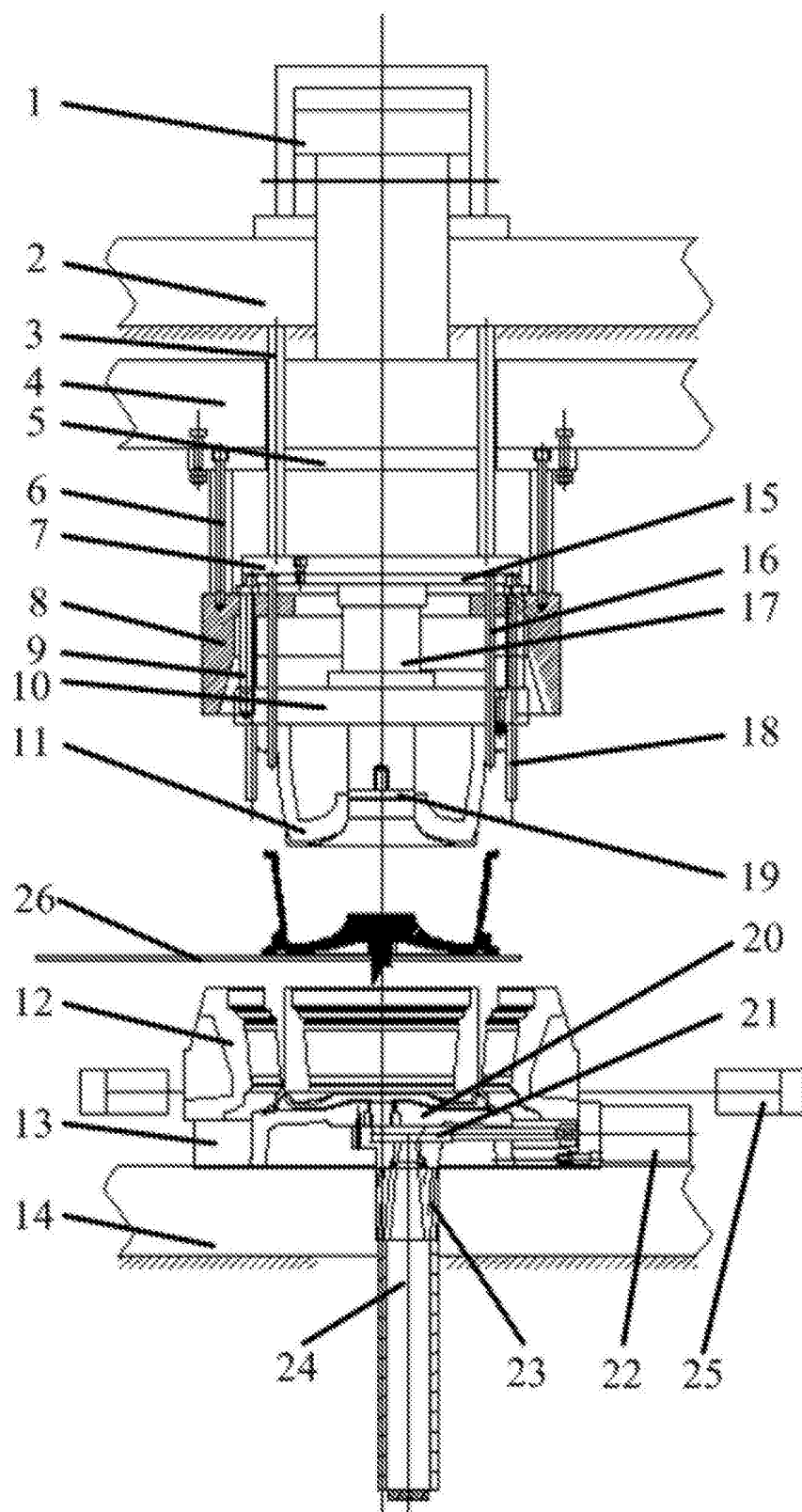


图 8(b)