



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113085235 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 18

(21) 申请号 202110538513.8

(22) 申请日 2021.05.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113085235 A

(43) 申请公布日 2021.07.09

(73) 专利权人 北京化工大学

地址 100029 北京市朝阳区北三环东路15号

(72) 发明人 杨卫民 阎华 焦志伟 靳晓哲

孙嘉乐 高晓东 安瑛 谭晶

于源 张莉彦 丁玉梅

(51) Int.Cl.

B29D 30/06 (2006.01)

B29C 33/30 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109501342 A, 2019.03.22

CN 110861260 A, 2020.03.06

CN 111661138 A, 2020.09.15

CN 207153199 U, 2018.03.30

CN 211566726 U, 2020.09.25

CN 216127782 U, 2022.03.25

审查员 李鹏丽

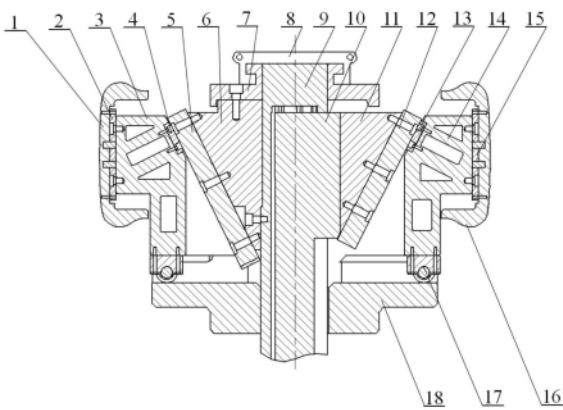
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

阶梯式轮胎直压硫化内模具

(57) 摘要

本发明涉及一种轮胎直压硫化机的内模具，属于轮胎生产设备领域。包括伸缩机构和传动机构，伸缩机构包括宽瓦、宽瓦电磁板、宽瓦支架、窄瓦、窄瓦电磁板和窄瓦支架。传动机构包括活塞内杆、活塞外杆、端盖、夹环、套筒、螺纹套筒、宽瓦楔块、宽瓦滑轨、宽瓦滑块、窄瓦楔块、窄瓦滑轨、窄瓦滑块、新型滑块和底板限位盘。本发明设计的新型滑块由承接座、轴承轴、弹性挡圈和深沟球轴承组成，承接座分为上下两个部分，通过连接螺栓固连在窄瓦支架和宽瓦支架底端，与传统T型滑块相比更适应内模具的收缩运动。本发明通过窄瓦径向收缩完成后轴向向上移动的方式，让出内部空间，提高了轮胎内模具的胀缩比，扩大了轮胎内模具适用的轮胎规格范围。



1. 阶梯式轮胎直压硫化内模具, 其特征在于: 包括伸缩机构和传动机构, 伸缩机构包括宽瓦、宽瓦电磁板、宽瓦支架、窄瓦、窄瓦电磁板和窄瓦支架, 传动机构包括活塞内杆、活塞外杆、端盖、夹环、套筒、螺纹套筒、宽瓦楔块、宽瓦滑轨、宽瓦滑块、窄瓦楔块、窄瓦滑轨、窄瓦滑块、滑块和底板限位盘, 底板限位盘固定在轮胎定型硫化机的底座上; 活塞内杆与活塞外杆同轴, 活塞内杆由光轴部分和花键部分组成, 活塞内杆顶端花键部分为7个大齿和7个小齿圆周向均匀间隔排列, 花键大齿与宽瓦楔块固连, 为宽瓦运动传递动力; 花键小齿与活塞外杆内侧的导轨配合, 防止中心机构在运动时转动; 活塞外杆结构为圆柱底座上延伸出7根向心骨架, 向心骨架圆周向均匀排布, 两根向心骨架的间隔宽度与活塞内杆上花键大齿的宽度一致, 保证了活塞内杆在活塞外杆内部上下移动; 向心骨架外侧与窄瓦楔块固连, 向心骨架的外侧有一层阶梯, 通过与窄瓦楔块上的阶梯配合, 起到支撑窄瓦楔块的作用, 减小了窄瓦楔块与活塞外杆之间连接螺栓承受的应力, 使得整体受力更加合理; 向心骨架内侧开有内槽, 作为与活塞内杆花键小齿配合的导轨; 套筒和螺纹套筒分别安装在活塞外杆底部的内侧和外侧, 起到支撑活塞外杆及增强活塞外杆承受径向力的作用; 端盖与窄瓦楔形块通过螺栓连接, 端盖通过夹环固定在活塞外杆上; 宽瓦与窄瓦分别固定在宽瓦支架和窄瓦支架上, 宽瓦支架和窄瓦支架与底板限位盘通过设计的滑块接触, 鼓瓦支架与鼓瓦楔块通过导轨滑块接触; 设计的滑块由承接座、轴承轴、弹性挡圈和深沟球轴承组成, 承接座分为上下两个部分, 通过连接螺栓固连在窄瓦支架和宽瓦支架底端。

2. 根据权利要求1所述的阶梯式轮胎直压硫化内模具, 其特征在于: 窄瓦楔块上侧面与端盖固连, 并通过夹环和连接螺栓与活塞内杆固定连接。

3. 根据权利要求1所述的阶梯式轮胎直压硫化内模具, 其特征在于: 导轨通过连接螺栓固连在窄瓦楔块与宽瓦楔块上, 窄瓦楔块上的导轨末端有限位板, 限制导轨上滑块的移动, 通过与活塞外杆相配合, 实现窄瓦机构整体的轴向移动, 为宽瓦收缩让出内部空间。

阶梯式轮胎直压硫化内模具

技术领域

[0001] 本发明涉及轮胎生产设备领域,具体涉及一种轮胎直压硫化机的内模具。

背景技术

[0002] 硫化是轮胎生产制造中的一道关键工序,轮胎硫化技术主要依托于轮胎定型硫化机。传统的定型硫化机内模具为胶囊,采用蒸汽或氮气提供硫化温度和硫化压力,然而胶囊是柔性材料,硫化压力不足,不能修复胎胚胶料分布不均匀的缺陷,制造的成品轮胎精度较差,且胶囊导热性差,寿命短且更换频繁。专利ZL20131057519提到一种轮胎硫化内模具,该内模具通过刚性机械机构实现模具的径向膨胀,替代柔性胶囊对轮胎进行硫化,机械精度高,可大幅提高硫化压力,可改善胶料在熔融状态下的流动分布,解决了胶囊频繁更换的问题。但该内模具只能适应于轮胎尺寸大,断面低的轮胎型号,无法实现尺寸较小、断面较高的轮胎硫化。原因在于该内模具宽瓦和窄瓦需收缩进同一层空间,因此限制了直压硫化内模具的胀缩比。内模具胀缩比是内模具膨胀极限位置的半径与内模具收缩极限位置外接圆的半径的比值,表示了鼓瓦可以径向自由移动的幅度,是衡量直压硫化内模具适用范围的参数指标。内模具胀缩比越大,表示金属内模具的伸缩性越好,可适用的轮胎规格范围越广。专利ZL20131057519轮胎硫化内模具的中心机构为一整块楔形座,结构复杂,加工困难,并且不具备可调节性,当中心机构出现故障时无法通过更换零件解决,难以适应工厂复杂多变的工作环境。

发明内容

[0003] 本发明目的在于针对现有直压硫化内模具适用范围小、运动过程摩擦大、中心机构加工复杂的缺陷,提出一种新型阶梯式直压硫化内模具。本发明采用阶梯式结构,通过窄瓦径向收缩完成后轴向向上移动的方式,让出内部空间,为宽瓦收缩提供空间,将适用的轮胎扁平率从30%提高到了55%,显著提高了轮胎内模具的胀缩比,扩大了轮胎直压硫化内模具适用的轮胎规格范围,从根本上解决原内模具在收缩过程中各部件容易干涉,胀缩比过小无法适应一般轮胎型号的问题。本发明设计的新型滑块通过连接螺栓固连在窄瓦支架和宽瓦支架底端,在宽瓦或窄瓦收缩时,新型滑块将原先的面接触变为线接触,加上轴承的滚动,降低了内模具收缩时的摩擦力和磨损;在成品胎完成脱模,窄瓦机构需要降回到与宽瓦同一平面上时,新型滑块使窄瓦支架接回到底板限位盘的T型导轨中的过程更加顺滑,保证机构整个运动过程平稳流畅。本发明的中心机构分为活塞内杆、活塞外杆、宽瓦楔块与窄瓦楔块四种主要组成部分,降低了整体的复杂程度,解决了中心机构结构复杂的问题,提高了阶梯式直压硫化内模具的适应性。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:阶梯式轮胎直压硫化内模具,包括伸缩机构和传动机构,伸缩机构包括宽瓦、宽瓦电磁板、宽瓦支架、窄瓦、窄瓦电磁板和窄瓦支架。传动机构包括活塞内杆、活塞外杆、端盖、夹环、套筒、螺纹套筒、宽瓦楔块、宽瓦滑轨、宽瓦滑块、窄瓦楔块、窄瓦滑轨、窄瓦滑块、新型滑块和底板限位盘,底板限位盘固定在轮胎

定型硫化机的底座上;活塞内杆与活塞外杆同轴,活塞内杆顶端花键部分为7个大齿和7个小齿圆周向均匀间隔排列,花键大齿与宽瓦楔块固连,花键小齿与活塞外杆内槽配合。活塞外杆有7根向心骨架,间隔距离与活塞内杆花键大齿宽度一致,向心骨架外侧与窄瓦楔块固连。端盖与窄瓦楔形块通过螺栓连接,端盖通过夹环固定在活塞外杆上;宽瓦与窄瓦分别固定在宽瓦支架和窄瓦支架上,宽瓦支架和窄瓦支架与底板限位盘通过特殊设计的新型滑块接触,鼓瓦支架与鼓瓦楔块通过导轨滑块接触。特殊设计的新型滑块由承接座、轴承轴、弹性挡圈和深沟球轴承组成,承接座剖分为上下两个部分,通过连接螺栓固连在窄瓦支架和宽瓦支架底端。

[0005] 本发明可以通过如下方式来实现:宽瓦和窄瓦数目一致,(宽瓦和窄瓦个数不仅限于7个,与之相连接的配套零件的个数宽瓦和窄瓦个数相同,个数根据加工轮胎的大小确定,一般为奇数),宽瓦和窄瓦沿周向交替排列组成,内模具在最大膨胀状态时,所有宽瓦及窄瓦共同形成与成品轮胎内腔轮廓一致的外形;在最小收缩状态时,宽瓦和窄瓦呈阶梯状分布,窄瓦在上宽瓦在下,均处于成品轮胎圈子口直径内。

[0006] 所述的活塞内杆由光轴部分和花键部分组成,花键部分为7个大齿和7个小齿圆周向均匀间隔排列,花键大齿与宽瓦楔块固连,为宽瓦运动传递动力;花键小齿与活塞外杆内侧的导轨配合,防止中心机构在运动时转动。

[0007] 所述的活塞外杆结构为圆柱底座上延伸出7根向心骨架,向心骨架圆周向均匀排布,两根向心骨架的间隔宽度与活塞内杆上花键大齿的宽度一致,保证了活塞内杆可以在活塞外杆内部上下移动;向心骨架的外侧有一层阶梯,通过与窄瓦楔块上的阶梯配合,起到支撑窄瓦楔块的作用,减小了窄瓦楔块与活塞外杆之间连接螺栓承受的应力,使得整体受力更加合理;向心骨架内侧开有内槽,作为与活塞内杆花键小齿配合的导轨。

[0008] 所述的套筒和螺纹套筒分别安装在活塞外杆底部的内侧和外侧,起到支撑活塞外杆,增强活塞外杆承受径向力的作用。

[0009] 所述的窄瓦楔块上侧面与端盖固连,并通过夹环和连接螺栓与活塞内杆固定连接。

[0010] 所述的导轨通过连接螺栓固连在窄瓦楔块与宽瓦楔块上,窄瓦楔块上的导轨末端有限位板,限制导轨上滑块的移动,通过与活塞外杆相配合,实现窄瓦机构整体的轴向移动,为宽瓦收缩让出内部空间。

[0011] 所述的新型滑块由承接座、轴承轴、弹性挡圈和深沟球轴承组成,承接座分为上下两个部分,通过连接螺栓将新型滑块固连在窄瓦支架和宽瓦支架底端。在宽瓦或窄瓦收缩时,新型滑块将原先的面接触变为线接触,加上轴承的滚动,降低了收缩时的摩擦力和磨损。在成品胎完成脱模,窄瓦机构需要降回到与宽瓦同一平面上时,新型滑块使窄瓦支架接回到底板限位盘的T型导轨中的过程更加顺滑,保证机构整个运动过程平稳流畅。

[0012] 本发明的有益效果是:采用阶梯式直压硫化内模具结构,通过窄瓦径向收缩完成后轴向向上移动的方式,让出内部空间,为宽瓦收缩提供空间,解决了内模具收缩过程中各部件容易发生干涉的问题,提高了轮胎直压硫化内模具的胀缩比,扩大了轮胎内模具适用的轮胎规格范围。阶梯式直压硫化内模具刚性机械机构实现模具的径向膨胀,机械精度高,可大幅提高硫化压力,进而提高成品轮胎的均匀性及动平衡行,结构稳固,强度高,可长期进行轮胎硫化制造,解决了原有工艺中胶囊寿命短,需频繁更换的问题。阶梯式直压硫化内

模具的中心机构分解为活塞内杆、活塞外杆、宽瓦楔块与窄瓦楔块四种主要零件,降低了中心机构的复杂程度,提高了阶梯式直压硫化内模具的适应性。

附图说明

[0013] 图1为本发明阶梯式轮胎直压硫化内模具胀开状态下的剖视图。

[0014] 图2为本发明阶梯式轮胎直压硫化内模具收缩状态下的剖视图。

[0015] 图3为本发明阶梯式轮胎直压硫化内模具胀开状态下的外视图。

[0016] 图4为本发明阶梯式轮胎直压硫化内模具窄瓦收缩状态下的外视图。

[0017] 图5为本发明阶梯式轮胎直压硫化内模具窄瓦上升状态下的外视图。

[0018] 图6为本发明阶梯式轮胎直压硫化内模具完全收缩状态下的外视图。

[0019] 图7为本发明阶梯式轮胎直压硫化内模具的活塞外杆。

[0020] 图8为本发明阶梯式轮胎直压硫化内模具的活塞内杆。

[0021] 图9为本发明阶梯式轮胎直压硫化内模具的新型滑块。

[0022] 图中:1-窄瓦,2-窄瓦电磁板,3-窄瓦支架,4-窄瓦滑块,5-窄瓦滑轨,6-窄瓦楔块,7-端盖,8-夹环,9-活塞外杆,10-活塞内杆,11-宽瓦楔块,12-宽瓦滑轨,13-宽瓦滑块,14-宽瓦支架,15-宽瓦电磁板,16-宽瓦,17-新型滑块,18-底板限位盘,19-螺纹套筒,20-套筒,21-上承接座,22-轴承轴,23-弹性挡圈,24-下承接座,25-深沟球轴承。

具体实施方式

[0023] 本发明阶梯式轮胎直压硫化内模具,包括伸缩机构和传动机构,如图1、图2所示,其中伸缩机构主要由窄瓦伸缩机构和宽瓦伸缩机构组成。窄瓦伸缩机构包括:窄瓦1、窄瓦电磁板2和窄瓦支架3;宽瓦伸缩机构包括:宽瓦16、宽瓦电磁板15、宽瓦支架14。传动机构包括:活塞内杆10、活塞外杆9、端盖7、夹环8、套筒20、螺纹套筒19、宽瓦楔块11、宽瓦滑轨12、宽瓦滑块13、窄瓦楔块6、窄瓦滑轨5、窄瓦滑块4、新型滑块17和底板限位盘18。底板限位盘18固定在轮胎定型硫化机的底座上;活塞内杆10与活塞外杆9同轴;端盖7与窄瓦楔形块6通过螺栓连接,端盖7通过夹环8固定在活塞外杆9上,活塞外杆9与窄瓦楔块6通过螺栓连接固定;宽瓦楔块11通过焊接与活塞内杆10连接固定;宽瓦16与窄瓦1分布固定在宽瓦支架14和窄瓦支架3上;宽瓦支架14和窄瓦支架3与底板限位盘18通过特殊设计的新滑块17接触,鼓瓦支架与鼓瓦楔块通过导轨滑块方式接触。

[0024] 活塞外杆9轴向向上移动,带动窄瓦楔块6向上移动,底板限位盘18的T型导轨限制了窄瓦支架3竖直向上运动,窄瓦支架3带动窄瓦1径向收缩,如图4所示。完成收缩后窄瓦支架3脱离底板限位盘18的T型导轨的限制,由活塞外杆9带动继续轴向向上移动,让出内部的空间,如图5所示。然后活塞内杆10带动宽瓦楔块11轴向向上移动,同样的,底板限位盘18的T型导轨限制了宽瓦支架14竖直向上运动,宽瓦支架14带动宽瓦16在底板限位盘18的T型导轨上径向收缩,完成整个内模具的窄瓦1和宽瓦16的收缩过程,如图6所示。

[0025] 窄瓦1收缩到极限位置时,窄瓦支架3失去底板限位盘18的T型导轨的限制作用,窄瓦滑块4达到窄瓦滑轨5的末端,在窄瓦滑轨5的末端有一块限位板,阻止了窄瓦滑块4继续向下滑动的趋势,在活塞外杆的带动下整个窄瓦机构轴向向上移动。

[0026] 新型滑块17由上承接座21、下承接座24、轴承轴22、弹性挡圈23和深沟球轴承25组

成,如图9所示。上承接座21和下承接座24通过连接螺栓将新型滑块固连在窄瓦支架3和宽瓦支架14底端。上承接座21的外形为方形,下承接座24的外形为半圆形,轴承轴22夹在上承接座21和下承接座24之间,在宽瓦16或窄瓦1收缩时,新型滑块17将原先的面接触变为线接触,加上轴承的滚动,降低了收缩时的摩擦力和磨损。在成品胎完成脱模,窄瓦机构需要降回到与宽瓦16同一平面上时,新型滑块使窄瓦支架3接回到底板限位盘18的T型导轨中的过程更加顺滑,保证机构整个运动过程平稳流畅。

[0027] 活塞内杆10由光轴部分和花键部分组成,花键部分为7个大齿和7个小齿圆周向均匀间隔排列,如图8所示,花键大齿与宽瓦楔块11固连,为宽瓦16运动传递动力;花键小齿与活塞外杆9内侧的导轨配合,防止中心机构在运动时转动。

[0028] 活塞外杆9结构为圆柱底座上延伸出7根向心骨架,向心骨架圆周向均匀排布,两根向心骨架的间隔宽度与活塞内杆10上花键大齿的宽度一致,如图7所示,保证了活塞内杆10可以在活塞外杆9内部上下移动;向心骨架的外侧有一层阶梯,通过与窄瓦楔块6上的阶梯配合,起到支撑窄瓦楔块6的作用,减小了窄瓦楔块6与活塞外杆9之间连接螺栓承受的应力,使得整体受力更加合理;向心骨架内侧开有内槽,作为与活塞内杆10花键小齿配合的导轨。

[0029] 本发明的阶梯式直压硫化内模具,瓦块由宽瓦16与窄瓦1沿周向交替排列组成,内模具在最大膨胀状态时,所有瓦块共同形成与成品轮胎内腔轮廓一致的外形,如图3所示;在最小收缩状态时,瓦块相互叠合在有限空间内,均处于成品胎圈子口直径内,以便顺利卸胎。窄瓦1和宽瓦16内侧布置有电磁感应加热元器件,硫化时,在元器件内通过高频交流电,使得窄瓦1和宽瓦16内部产生电涡流效应,从而实现内模具瓦块的加热。宽瓦16和窄瓦1的数量一致,瓦块总数为14块。

[0030] 采用本发明硫化轮胎的具体步骤:

[0031] 1) 装胎:限位盘距离下钢圈一定高度,以保证模具胀缩时鼓瓦底端不与下钢圈发生干涉,同时本发明内模具处于完全收缩状态,将待硫化胎坯置于硫化机台上。

[0032] 2) 定型:限位盘与中心机构底座保持不动,中心机构活塞内杆10下降,达到极限位置后活塞外杆9下降,宽瓦楔块11与窄瓦楔块6分别随活塞内杆10与活塞外杆9一起运动,并通过导轨与滑块的配合驱动伸缩机构径向胀开,待宽瓦16和窄瓦1完全打开时停止动作,此时胎坯被鼓瓦撑起固定,随后中心机构下移,将内模具连同胎坯置于下钢圈上。

[0033] 3) 合模:活络模闭合,此时活络模上盖压住夹环上端面,对中心机构进行限位,防止硫化期间宽瓦16、窄瓦1表面压力过大,使得活塞内杆10和活塞外杆9回升导致宽瓦16、窄瓦1收缩。上钢圈卡住宽瓦16、窄瓦1上表面和胎坯,使得胎坯处在宽瓦16、窄瓦1、活络模、上钢圈和下钢圈形成的密闭空间中。

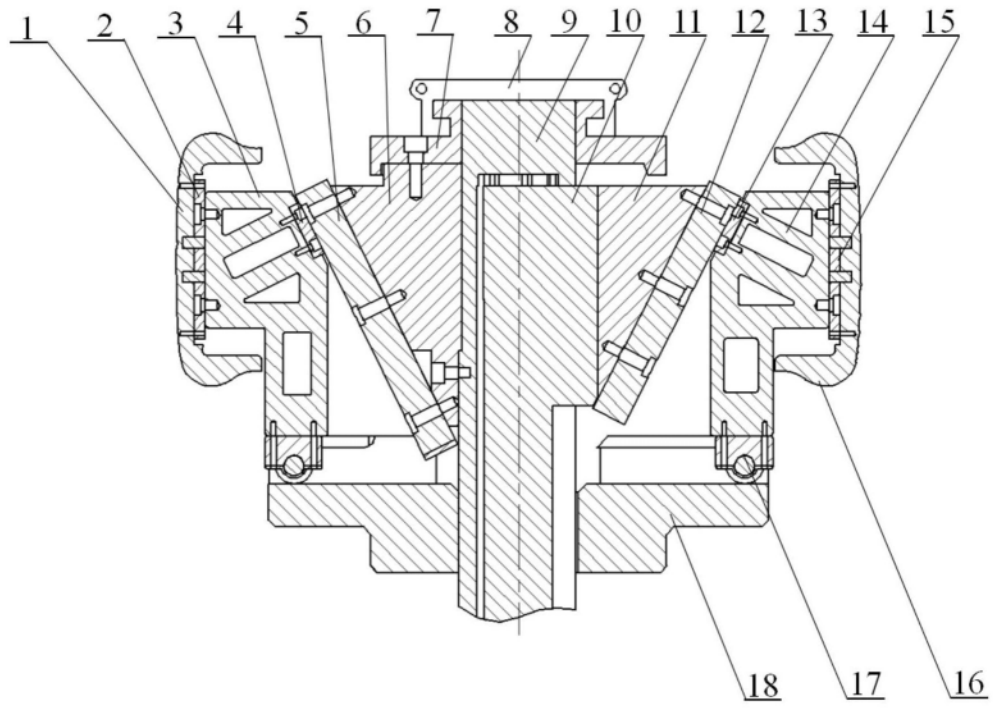


图1

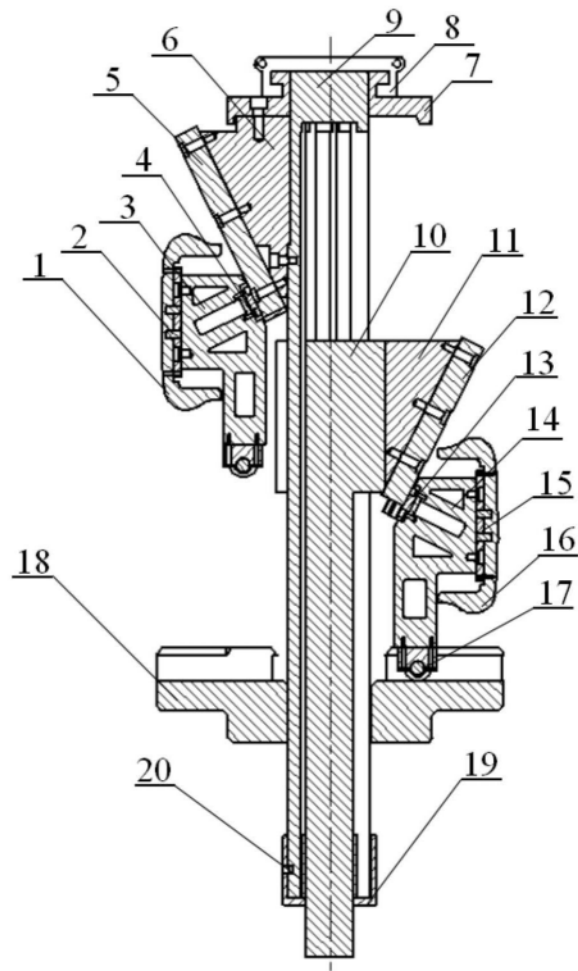


图2

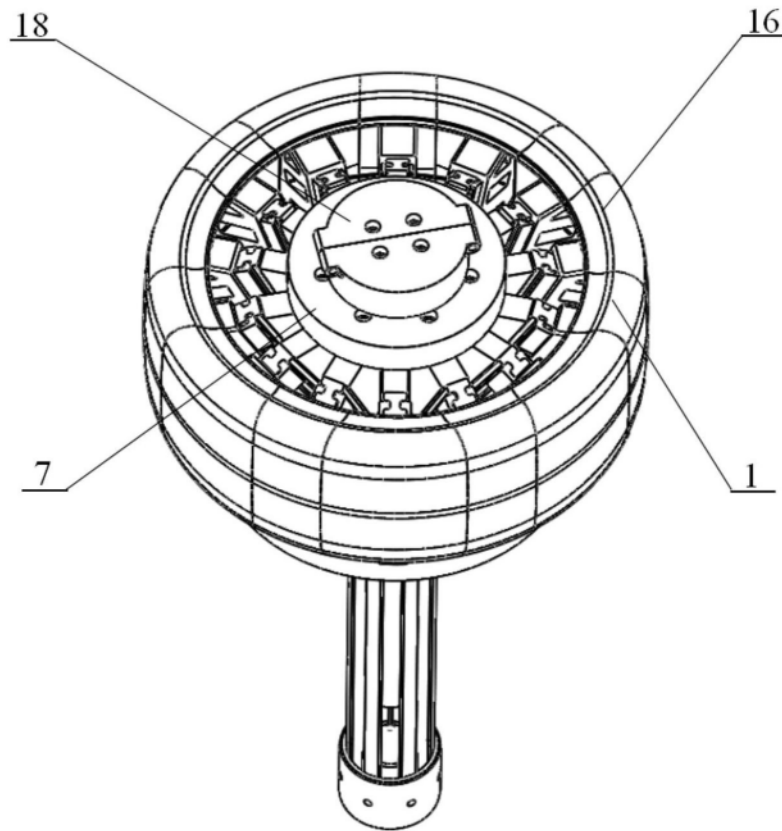


图3

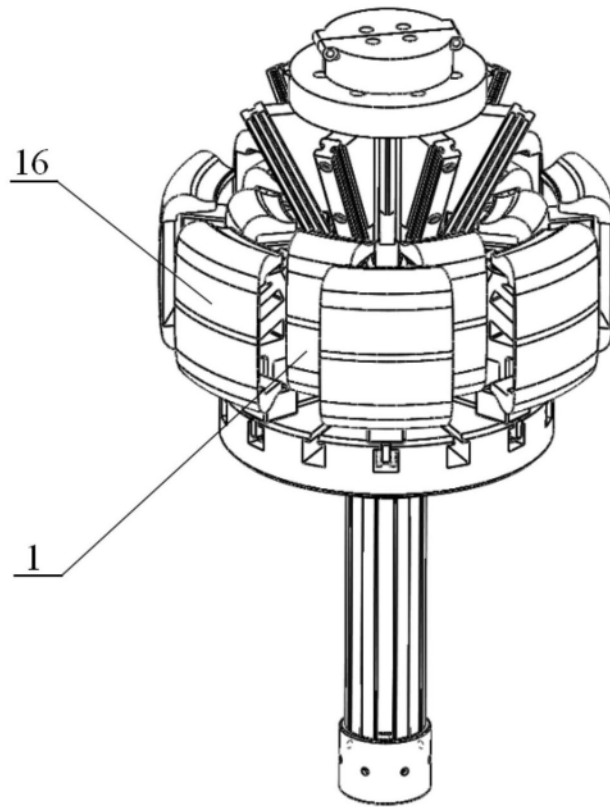


图4

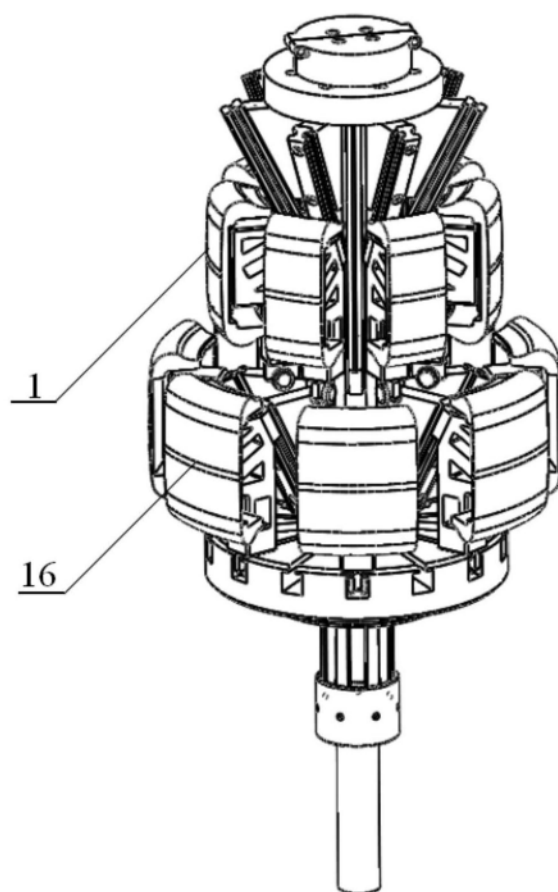


图5

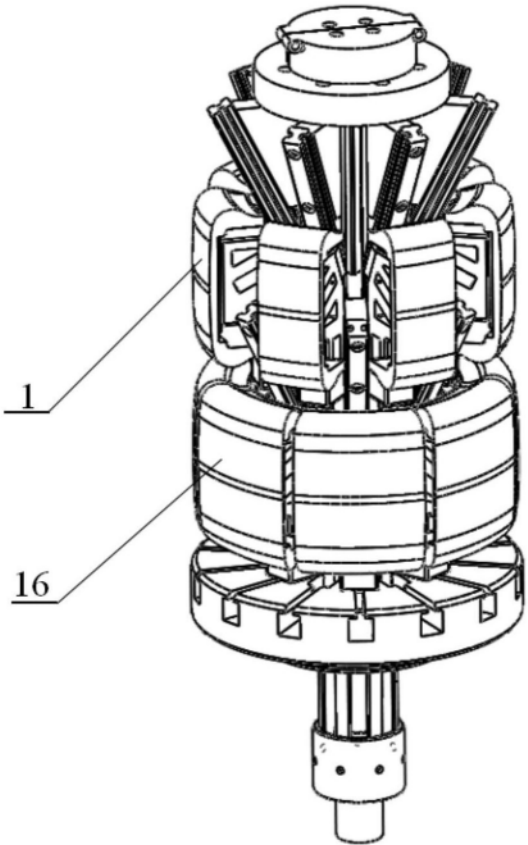


图6

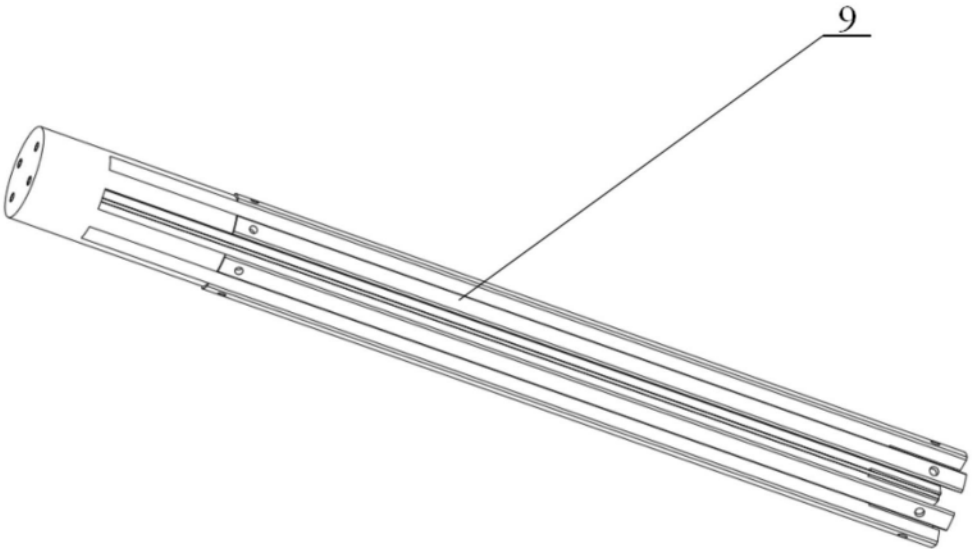


图7

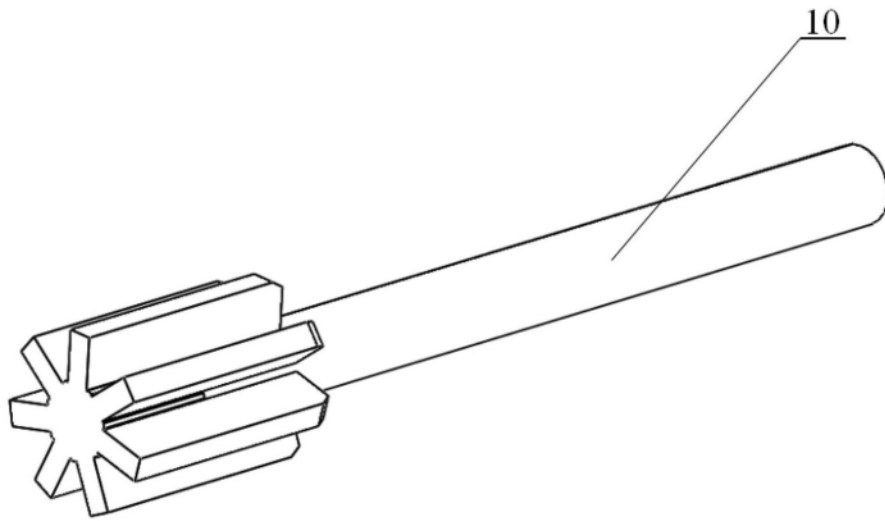


图8

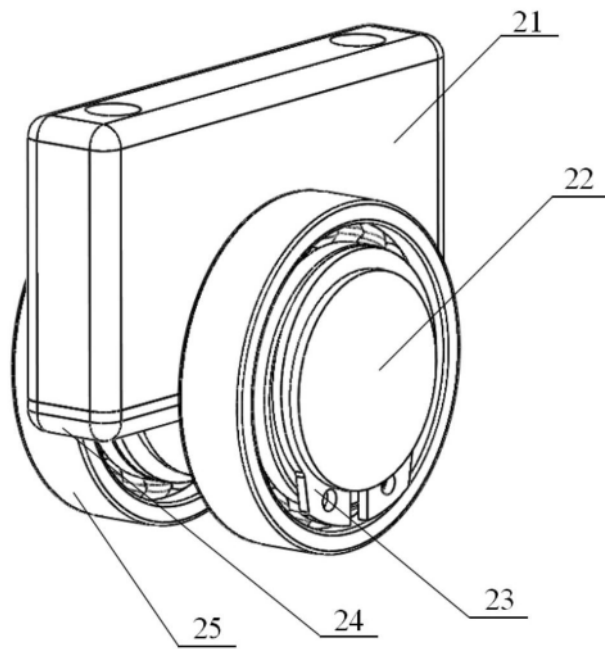


图9