(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117141035 B
(45)授权公告日 2024.02.06

(21)申请号 202311426258.3
(22)申请日 2023.10.31
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117141035 A
(43)申请公布日 2023.12.01
(73)专利权人 无锡市鹏达海卓智能装备有限公司
地址 214000 江苏省无锡市惠山经济开发区前洲配套区振业路1号
(72)发明人 孙铁 卞彪 诸奕莉
(74)专利代理机构 无锡睿升知识产权代理事务所(普通合伙) 32376
专利代理师 肖晨
(51)Int.Cl.
B30B 15/00(2006.01)
B30B 1/32(2006.01)
(56)对比文件
CN 203046305 U,2013.07.10
CN 204674066 U,2015.09.30
CN 107672222 A,2018.02.09
CN 101954433 A,2011.01.26
CN 1559792 A,2005.01.05
CN 103042716 A,2013.04.17
审查员 吴贺贺

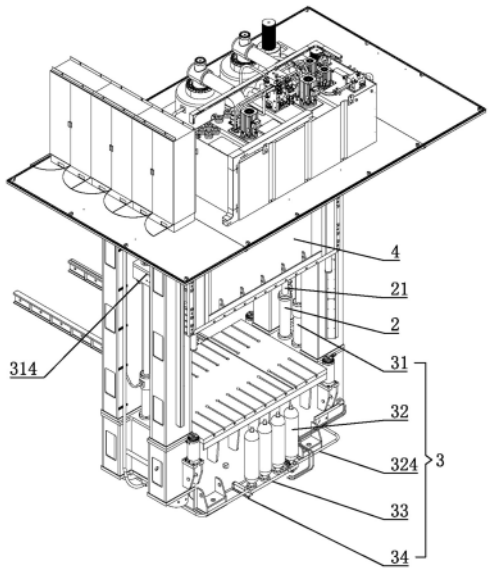
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种高速液压机气动平衡装置

(57)摘要

本发明涉及一种高速液压机气动平衡装置，所述高速液压机气动平衡装置包括机架，所述机架包括上梁、下梁、设置在上梁与下梁之间四角处的立柱，所述立柱之间滑动设置滑块，所述上梁远端设置主缸，所述主缸的输出端连接滑块，所述下梁远端两侧设置回程缸，两个所述回程缸的第一柱塞杆分别连接滑块近端两侧，所述高速液压机气动平衡装置还包括气动系统，通过气动系统的平衡缸抵消运动部件的自身重量，大大减少回程所做的无用功，由于平衡缸直接朝上顶住滑块，相当于气压能与机械能直接进行转换，减少了机械能与液压能、液压能与气压能的转换过程，大大节约了设备成本和用电成本，减少了无用功的产生，达到了安全、节能的效果。



CN 117141035 B

1.一种高速液压机气动平衡装置,其特征在于:所述高速液压机气动平衡装置包括机架,所述机架包括上梁、下梁、设置在上梁与下梁之间四角处的立柱,所述立柱之间滑动设置滑块,所述上梁远端设置主缸,所述主缸的输出端连接滑块,所述下梁远端两侧设置回程缸,两个所述回程缸的第一柱塞杆分别连接滑块近端两侧,所述高速液压机气动平衡装置还包括气动系统,所述气动系统包括设置在下梁远端两侧的平衡缸,两个所述平衡缸的第二柱塞杆分别连接滑块近端两侧,在未工作状态下所述平衡缸内具有恒定气压,所述恒定气压用于使第二柱塞杆产生浮力以平衡滑块以及主缸工作部分的重量;滑块下行时,所述主缸的输出端驱动滑块下降,所述滑块带动第二柱塞杆压缩平衡缸内惰性气体,同时所述回程缸杆腔充入压力油,所述回程缸塞腔回油,使滑块以及主缸工作部分所受合力向下,以实现滑块的空程快下以及工件压制;滑块回程时,所述回程缸杆腔回油,所述回程缸塞腔充入压力油,回程缸第一柱塞杆向上的压力以及平衡缸第二柱塞杆向上的浮力驱动滑块向上回程;

所述滑块两侧设置第一支架,所述第一支架位于相邻立柱之间,所述高速液压机气动平衡装置还包括锁持机构,所述锁持机构包括设置在第一支架上的连接块、设置在连接块近端的安装框架、设置在安装框架侧面的气缸、可旋转地设置在安装框架之间的支撑板以及设置在立柱靠近支撑板一侧表面的齿型板,所述气缸的输出端连接顶杆,当气压传感器检测到气管中压力低于安全压力时,所述气缸的输出端驱动顶杆伸长,顶杆驱动支撑板相对于安装框旋转,并使支撑板的一部分与齿型板啮合;

所述安装框架为半框型,所述安装框架之间穿过设置轴体,所述轴体穿过支撑板设置;所述支撑板靠近齿型板一端设置齿部;所述支撑板内侧开设供所述顶杆伸入的槽体,所述支撑板位于槽体两侧竖直开设腰型孔,所述锁持机构还包括销轴,所述销轴穿过腰型孔和顶杆端部设置;

所述顶杆端部两侧具有竖直设置的平面,两侧所述平面固定设置有第一垫片,所述第一垫片设置于槽体两侧内壁与平面之间,所述支撑板与安装框架之间还设置第二垫片,所述轴体穿过第二垫片;

所述支撑板近端设置感应块,所述安装框架近端设置第二支架,所述第二支架上设置接近开关,当锁持机构处于未工作状态时,所述感应块始终触发接近开关。

2.如权利要求1所述的一种高速液压机气动平衡装置,其特征在于:所述平衡缸的缸体内开设台阶孔,所述台阶孔远端设置导向套,所述第二柱塞杆在所述台阶孔和导向套内滑动,所述平衡缸近端开设气管接口,所述气管接口与台阶孔连通,所述导向套与第二柱塞杆之间密封连接,所述第二柱塞杆近端开设连通孔,所述连通孔与台阶孔连通,增大工件压制状态下气体与第二柱塞杆的接触面积。

3.如权利要求2所述的一种高速液压机气动平衡装置,其特征在于:当处于工件压制状态时,所述连通孔远端延伸至与导向套远端齐平。

4.如权利要求1所述的一种高速液压机气动平衡装置,其特征在于:所述第一支架与第二柱塞杆远端螺钉连接,所述平衡缸外侧与下梁螺钉连接。

5.如权利要求1所述的一种高速液压机气动平衡装置,其特征在于:所述气动系统还包括设置在下梁近端的若干气瓶、连接在每个所述气瓶近端的分气块,所述分气块两端分别通过气管连接平衡缸近端,所述气瓶内充入惰性气体,所述气瓶用于向平衡缸充气,所述分

气块内设置气压传感器,所述气瓶与分气块之间还连接增压泵以及气动球阀。

6.如权利要求5所述的一种高速液压机气动平衡装置,其特征在于:所述气瓶内气压为10~17MPa,所述平衡缸在延伸状态下气压为10~14Mpa,在压缩状态下气压为13~17MPa。

一种高速液压机气动平衡装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液压机技术领域,尤其涉及一种高速液压机气动平衡装置。

背景技术

[0002] 液压机的一个工作循环包括活动梁下行压制、上行回程。传统液压机滑块回程靠两只回程柱塞缸顶起滑块和模具,使滑块回到合适位置。由于大型复合材料的运动部分重量(例如滑块、油缸、模具的上模和辅助装置)均较重,一般重量在60~150吨,回程缸载荷需求大,同时为了保证快速回程,回程的流量也较多,目前现有技术大都采用液压蓄能方式来满足所需流量,使液压系统设计工程复杂、庞大,导致整个液压系统能耗较大、液压系统故障率频发。

[0003] 具体来说,为了提高产能,需缩短整个工作节拍,自动化程度越高,液压机的回程速度越快,一般快速压机回程速度为500~800mm/s,普通压机的回程速度为200~300mm/s,液压机回程做功约占整个液压机能耗的1/2,这部分回程做功属于无用功。有用功是指生产出产品必要做功,如液压机必须按照工艺需求的吨位、速度、保压时间,才能生产出合同产品,此过程做功是必要的;无用功则是指所有非必要做功,其中液压机回程做功占整个无用功的80~90%。

[0004] 传统液压机的液压蓄能工作原理如下:液压蓄能器预先充好氮气,液压蓄能器内部的隔膜使液压油和氮气进行分离,伺服电机带动油泵使机械能转换为液压能给液压蓄能器进行充液,液压蓄能器充液完成后,液压插件关闭,液压蓄能器内部有一定容积的中压或高压液压油,液压蓄能器处于待命状态;当需要快速回程时,液压系统上大流量比例阀快速打开,使液压蓄能器中高压液压油进入回程缸管路内,从而使运动部件快速回程,此过程是将液压能转换为机械能。文献号为CN 102873247 B、CN 207465967 U的专利文献均为该类型的液压机。这种技术方案中的液压蓄能器,在反复的充液和放液过程中有大量的能量消耗,导致液压油发热严重,需要液压系统中配有独立的大型冷却装置。同时,液压油输送用的大流量比例阀开启关闭瞬间,产生的震动较大,导致液压管路连接螺钉松动,容易产生安全隐患;且大流量比例阀受环境温度影响较大,温度越高,精度偏差越大,对回程速度的稳定性产生一定影响。

[0005] 另外,在传统液压机工作中,人们通常习惯于使用液压油作为工作介质,液压油工作温度范围大,化学性质稳定,润滑性好,利于封存。而气体作为工作介质通常不利于封存,受到压力时体积变化大,难以实现高负载、高精度控制。

发明内容

[0006] 针对上述现有技术的缺点,本发明的目的是提供一种液压机气动平衡装置,以解决现有技术中的一个或多个问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0008] 一种高速液压机气动平衡装置,所述高速液压机气动平衡装置包括机架,所述机

架包括上梁、下梁、设置在上梁与下梁之间四角处的立柱,所述立柱之间滑动设置滑块,所述上梁远端设置主缸,所述主缸的输出端连接滑块,所述下梁远端两侧设置回程缸,两个所述回程缸的第一柱塞杆分别连接滑块近端两侧,所述高速液压机气动平衡装置还包括气动系统,所述气动系统包括设置在下梁远端两侧的平衡缸,两个所述平衡缸的第二柱塞杆分别连接滑块近端两侧,在未工作状态下所述平衡缸内具有恒定气压,所述恒定气压用于使第二柱塞杆产生浮力以平衡滑块以及主缸工作部分的重量;滑块下行时,所述主缸的输出端驱动滑块下降,所述滑块带动第二柱塞杆压缩平衡缸内惰性气体,同时所述回程缸杆腔充入压力油,所述回程缸塞腔回油,使滑块以及主缸工作部分所受合力向下,以实现滑块的空程快下以及工件压制;滑块回程时,所述回程缸杆腔回油,所述回程缸塞腔充入压力油,回程缸第一柱塞杆向上的压力以及平衡缸第二柱塞杆向上的浮力驱动滑块向上回程;

[0009] 所述滑块两侧设置第一支架,所述第一支架位于相邻立柱之间,所述高速液压机气动平衡装置还包括锁持机构,所述锁持机构包括设置在第一支架上的连接块、设置在连接块近端的安装框架、设置在安装框架侧面的气缸、可旋转地设置在安装框架之间的支撑板以及设置在立柱靠近支撑板一侧表面的齿型板,所述气缸的输出端连接顶杆,当气压传感器检测到气管中压力低于安全压力时,所述气缸的输出端驱动顶杆伸长,顶杆驱动支撑板相对于安装框旋转,并使支撑板的一部分与齿型板啮合;

[0010] 所述安装框架为半框型,所述安装框架之间穿过设置轴体,所述轴体穿过支撑板设置;所述支撑板靠近齿型板一端设置齿部;所述支撑板内侧开设供所述顶杆伸入的槽体,所述支撑板位于槽体两侧竖直开设腰型孔,所述锁持机构还包括销轴,所述销轴穿过腰型孔和顶杆端部设置;

[0011] 所述顶杆端部两侧具有竖直设置的平面,两侧所述平面固定设置有第一垫片,所述第一垫片设置于槽体两侧内壁与平面之间,所述支撑板与安装框架之间还设置第二垫片,所述轴体穿过第二垫片;

[0012] 所述支撑板近端设置感应块,所述安装框架近端设置第二支架,所述第二支架上设置接近开关,当锁持机构处于未工作状态时,所述感应块始终触发接近开关。

[0013] 进一步的,所述平衡缸的缸体内开设台阶孔,所述台阶孔远端设置导向套,所述第二柱塞杆在所述台阶孔和导向套内滑动,所述平衡缸近端开设气管接口,所述气管接口与台阶孔连通,所述导向套与第二柱塞杆之间密封连接,所述第二柱塞杆近端开设连通孔,所述连通孔与台阶孔连通,增大工件压制状态下气体与第二柱塞杆的接触面积。

[0014] 进一步的,当处于工件压制状态时,所述连通孔远端延伸至与导向套远端齐平。

[0015] 进一步的,所述连通孔为圆柱型。

[0016] 进一步的,所述第一支架与第二柱塞杆远端螺钉连接,所述平衡缸外侧与下梁螺钉连接。

[0017] 进一步的,所述气动系统还包括设置在下梁近端的若干气瓶、连接在每个所述气瓶近端的分气块,所述分气块两端分别通过气管连接平衡缸近端,所述气瓶内充入惰性气体,所述气瓶用于向平衡缸充气,所述分气块内设置气压传感器,所述气瓶与分气块之间还连接增压泵以及气动球阀。

[0018] 进一步的,所述气动球阀与分气块之间还设置气压安全阀。

[0019] 进一步的,所述气瓶内气压为10~17MPa,所述平衡缸在延伸状态下气压为10~

14Mpa,在压缩状态下气压为13~17MPa,单只平衡缸最大载荷为1000KN。

[0020] 进一步的,所述导向套与第二柱塞杆之间从近端至远端依次设置导向带、密封圈、防尘圈。

[0021] 进一步的,所述安装框架近端对应支撑板处设置垫块。

[0022] 进一步的,所述连接块为直角钣金,直角钣金内侧设置加强筋。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益技术效果如下:

[0024] (一) 本发明的一种高速液压机气动平衡装置,滑块下降过程中,平衡缸内处于压缩状态,自动给平衡缸内氮气进行增压;滑块上升过程中,属于延伸状态,确保氮气缸内压力在设定范围内,通过气动系统的平衡缸抵消运动部件的自身重量,大大减少回程所做的无用功,由于平衡缸直接朝上顶住滑块,相当于气压能与机械能直接进行转换,减少了机械能与液压能、液压能与气压能的转换过程,减少了高压油在输送过程中热量的产生以及震动,不需要大流量比例阀,也不需要单独冷却装置,大大节约了设备成本和用电成本,达到了安全、节能的效果,同时由于回程缸所需流量减少,提高了液压机的回程速度。

[0025] (二) 进一步的,本发明在第二柱塞杆近端开设连通孔,连通孔与台阶孔连通,增大了工件压制状态下气体与第二柱塞杆的接触面积,气压压缩产生的热量能够通过第二柱塞杆在回程时带出平衡缸,提高了气动系统的散热效率,同时在气压相同的情况下第二柱塞杆受力向上的面积相同,保证气压能够提供滑块回程时的浮力;连通孔远端延伸至与导向套远端齐平,且连通孔为圆柱型,减轻第二柱塞杆质量,减少回程做功,同时进一步提高散热效果。

[0026] (三) 进一步的,本发明的高速液压机气动平衡装置通过平衡缸与回程缸配合工作,回程缸能够弥补平衡缸体积变化大、精度不足的问题,使得液压机在高速工作的同时保证压制精度。

[0027] (四) 进一步的,所述高速液压机气动平衡装置还包括锁持机构,当气压传感器检测到气管中压力低于安全压力时,所述气缸驱动顶杆伸长,顶杆驱动支撑板相对于安装框旋转,并使支撑板的齿部与齿型板啮合,以自动锁紧滑块,避免模具和产品损坏,提高设备安全性。

[0028] (五) 进一步的,所述顶杆端部两侧具有竖直设置的平面,两侧所述平面固定设置有第一垫片,所述第一垫片设置于槽体两侧内壁与平面之间,所述支撑板与安装框架之间还设置第二垫片,所述轴体穿过第二垫片,当单侧平衡缸出现气压低于安全压力的情况时滑块倾斜,第一垫片和第二垫片用于避免在支撑板与齿型板啮合时顶杆和销轴相对于整个锁持机构发生偏转,导致设备出现损坏,提高了高速液压机气动平衡装置出现紧急情况时的安全性。

附图说明

[0029] 图1示出了本发明实施例一提供的一种高速液压机气动平衡装置的轴测图。

[0030] 图2示出了本发明实施例一提供的一种高速液压机气动平衡装置的正视结构示意图。

[0031] 图3示出了本发明实施例一提供的一种高速液压机气动平衡装置的连接关系图。

[0032] 图4示出了本发明实施例一提供的一种高速液压机气动平衡装置中平衡缸的结构

示意图。

[0033] 图5示出了本发明实施例一提供的一种高速液压机气动平衡装置中锁持机构的结构示意图。

[0034] 图6示出了本发明实施例一提供的一种高速液压机气动平衡装置在A处放大结构示意图。

[0035] 图7示出了本发明实施例一提供的一种高速液压机气动平衡装置中锁持机构的部分结构示意图。

[0036] 图8示出了本发明实施例一提供的一种高速液压机气动平衡装置在B处放大结构示意图。

[0037] 图9为本申请的2000吨高速液压机气动平衡装置与市售的采用皮囊式蓄能器的2000吨四柱液压机的功率、能耗、油耗参数对比表。

[0038] 附图中标记：

[0039] 1、机架；11、上梁；12、立柱；13、下梁；2、回程缸；21、第一柱塞杆；22、杆腔接口；23、塞腔接口；3、气动系统；31、平衡缸；310、台阶孔；311、第二柱塞杆；3111、连通孔；312、导向套；3121、导向带；3122、密封圈；3123、润滑口；3124、防尘圈；313、螺钉；314、第一支架；315、气管接口；32、气瓶；321、增压泵；322、气动球阀；323、气压安全阀；324、气管；33、分气块；331、气压传感器；332、测压接头；34、支腿；4、滑块；5、锁持机构；51、连接块；511、加强筋；52、安装框架；521、垫块；53、气缸；531、导向轴套；5311、外缘；532、顶杆；5320、通孔；5321、平面；5322、第一垫片；533、销轴；534、销套；54、支撑板；540、槽体；541、轴体；5411、第二垫片；542、齿部；543、腰型孔；544、感应块；55、第二支架；56、接近开关；57、齿型板；6、主缸；61、充液控制口；62、上腔接口。

具体实施方式

[0040] 为了使本发明的目的、特征和优点能够更加明显易懂，请参阅附图。须知，本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等，均仅用以配合说明书所揭示的内容，以供熟悉此技术的人士了解与阅读，并非用以限定本发明实施的限定条件，故不具技术上的实质意义，任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整，在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下，均应仍落在本发明所揭示的技术内容能涵盖的范围内。

[0041] 在本发明的描述中，限定术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0042] 为了更加清楚地描述上述一种高速液压机气动平衡装置的结构，本发明限定术语“远端”和“近端”，具体而言，“远端”表示远离地面的一端，“近端”表示靠近地面的一端，以图1为例，图1中机架1的下端为近端，图1中机架1的上端为远端。

[0043] 实施例一

[0044] 请参考图1、图2、图3和图4，一种高速液压机气动平衡装置，所述高速液压机气动平衡装置包括机架1，所述机架1包括上梁11、下梁13、设置在上梁11与下梁13之间四角处的

立柱12,所述立柱12之间滑动设置滑块4,所述上梁11远端设置主缸6,所述主缸6的输出端连接滑块4,所述下梁13远端两侧设置回程缸2,两个所述回程缸2的第一柱塞杆21分别连接滑块4近端两侧,所述高速液压机气动平衡装置还包括气动系统3,所述气动系统3包括设置在下梁13远端两侧的平衡缸31,两个所述平衡缸31的第二柱塞杆311分别连接滑块4近端两侧,在未工作状态下所述平衡缸31内具有恒定气压,所述恒定气压用于使第二柱塞杆311产生浮力以平衡滑块4以及主缸6工作部分的重量;滑块4下行时,所述主缸6的输出端驱动滑块4下降,所述滑块4带动第二柱塞杆311压缩平衡缸31内惰性气体,同时所述回程缸2杆腔充入压力油,所述回程缸2塞腔回油,使滑块4以及主缸6工作部分所受合力向下,以实现滑块4的空程快下以及工件压制;滑块4回程时,所述回程缸2杆腔回油,所述回程缸2塞腔充入压力油,回程缸2第一柱塞杆21向上的压力以及平衡缸31第二柱塞杆311向上的浮力驱动滑块4向上回程。

[0045] 请参考图3,具体的,所述回程缸2具有杆腔接口22和塞腔接口23,杆腔接口22和塞腔接口23分别连接油缸。

[0046] 所述平衡缸31的缸体内开设台阶孔310,所述台阶孔310远端设置导向套312,所述第二柱塞杆311在所述台阶孔310和导向套312内滑动,所述平衡缸31近端开设气管接口315,所述气管接口315与台阶孔310连通,所述导向套312与第二柱塞杆311之间密封连接,所述第二柱塞杆311近端开设连通孔3111,所述连通孔3111与台阶孔310连通,增大了工件压制状态下气体与第二柱塞杆311的接触面积,气压压缩产生的热量能够通过第二柱塞杆311在回程时带出平衡缸31,提高了气动系统3的散热效率,同时在热胀效应下,第二柱塞杆311与导向套312之间的密封性会更好。

[0047] 请参考图3,具体的,所述主缸6上端具有上腔接口62,上腔接口62连接充液控制口61,打开充液控制口61,油缸向主缸6上腔充液进行压制工作。优选的,所述主缸6为四缸排布,工作压力为26MPa。在实际生产中,由于模具重量不确定性,本发明所述气动系统3抵消滑块4、主缸6和辅助部件的自身重量,使整个回程做功只有模具上模重量所做的功。

[0048] 请参考图1和图2,具体的,两个所述平衡缸31对角设置,两个回程缸2对角设置,保证滑块4升降平稳。

[0049] 下面描述所述气动系统3的具体结构如下:

[0050] 请参考图4,当处于工件压制状态时,所述连通孔3111远端延伸至与导向套312远端齐平,连通孔3111延伸至与导向套312远端齐平能够减轻第二柱塞杆311质量,减少回程做功,同时进一步提高散热效果。

[0051] 请参考图4,所述连通孔3111为圆柱型。当然,在本发明的其他实施例中,所述连通孔3111也可以是方形、锥形等,其只要能够满足在气压相同的情况下第二柱塞杆311近端受力向上的面积相同,保证气压能够提供滑块4回程时的浮力。

[0052] 请参考图4,所述导向套312侧面开设润滑口3123,用于润滑第二柱塞杆311。所述导向套312与第二柱塞杆311之间从近端至远端依次设置三个导向带3121、两个密封圈3122、一个防尘圈3124,所述密封圈3122从近端至远端依次包括斯特密封圈3122和Y型密封圈3122,用于提高平衡缸31的密封性。

[0053] 请参考图1和图4,进一步的,所述滑块4两侧设置第一支架314,所述第一支架314位于相邻立柱12之间,所述第一支架314与第二柱塞杆311远端螺钉313连接,所述平衡缸31

外侧与下梁13螺钉313连接。

[0054] 请参考图2和图3,进一步的,所述气动系统3还包括设置在下梁13近端的若干气瓶32、连接在每个所述气瓶32近端的分气块33,所述分气块33两端分别通过气管324连接平衡缸31近端,所述气瓶32内充入惰性气体,所述气瓶32用于向平衡缸31充气,所述分气块33内设置气压传感器331,所述气瓶32与分气块33之间还连接增压泵321以及气动球阀322,当气压传感器331检测到气管324中压力低于设定压力时,打开增压泵321和气动球阀322,气瓶32向平衡缸31充气,使平衡缸31内气压维持在设定气压内。优选的,所述惰性气体为氮气,惰性气体在受压缩时产生热量少,且性质稳定。所述分气块33近端设置支腿34支撑在地上。

[0055] 请参考图3,进一步的,所述气动球阀322与分气块33之间还设置气压安全阀323,当气压传感器331检测到气管324内压力超过设定气压,打开气压安全阀323排气。优选的,所述分气块33上还设置测压接头332,用于气压传感器331损坏时检测气压备用。

[0056] 进一步的,所述气瓶32内气压为10~17MPa,所述平衡缸31在延伸状态下气压为10~14Mpa,在压缩状态下气压为13~17MPa,单只平衡缸31最大载荷为1000KN。优选的,所述气瓶32内气压为12~15MPa,所述平衡缸31在延伸状态下气压为12Mpa,在压缩状态下气压为15MPa。

[0057] 下面描述所述锁持机构5的具体结构如下:

[0058] 请参考图5、图6和图7,进一步的,所述高速液压机气动平衡装置还包括锁持机构5,所述锁持机构5包括设置在第一支架314上的连接块51、设置在连接块51近端的安装框架52、设置在安装框架52侧面的气缸53、可旋转地设置在安装框架52之间的支撑板54以及设置在立柱12靠近支撑板54一侧表面的齿型板57,所述气缸53的输出端连接顶杆532,当气压传感器331检测到气管324中压力低于安全压力时,所述气缸53驱动顶杆532伸长,顶杆532驱动支撑板54相对于安装框旋转,并使支撑板54的一部分与齿型板57啮合。优选的,所述安装框架52内靠近气缸53一侧设置供顶杆532穿过的导向轴套531,导向轴套531靠近顶杆532一端具有外缘5311,所述外缘5311与安装框架52螺钉连接,用于对顶杆532进行导向。

[0059] 具体的,请继续参考图5、图6和图7,所述支撑板54与液压机宽度方向平行,所述支撑板54靠近齿型板57一端设置齿部542与齿型板57啮合。所述安装框架52为半框型,开口朝向齿型板57,所述安装框架52之间设置轴体541,所述轴体541穿过支撑板54设置。所述支撑板54内侧开设供所述顶杆532伸入的槽体540,所述支撑板54位于槽体540两侧竖直开设腰型孔543,所述锁持机构5还包括销轴533,所述顶杆532端部开设供销轴533穿过的通孔5320,所述销轴533穿过腰型孔543和通孔5320设置,所述顶杆532驱动支撑板54旋转的同时,所述销轴533在腰型孔543中上下移动。

[0060] 请参考图5、图6、图7和图8,所述顶杆532端部两侧具有竖直设置的平面5321,两侧所述平面5321固定设置有第一垫片5322,所述第一垫片5322设置于槽体540两侧内壁与平面5321之间,所述支撑板54与安装框架52之间还设置第二垫片5411,所述轴体541穿过第二垫片5411,当单侧平衡缸31出现气压低于安全压力的情况时滑块4可能会发生倾斜,第一垫片5322和第二垫片5411用于避免在支撑板54与齿型板57啮合时顶杆532和销轴533相对于整个锁持机构5发生偏转,导致设备出现损坏,提高了高速液压机气动平衡装置出现紧急情况时的安全性。

[0061] 请参考图8,进一步的,所述销轴533另一端设置销套534,避免销轴533从腰型孔

543中脱出,提高锁持机构5安全性。

[0062] 请参考图5、图6和图7,进一步的,所述支撑板54近端设置感应块544,所述安装框架52近端设置第二支架55,所述第二支架55上设置接近开关56,当锁持机构5处于未工作状态时,所述感应块544始终触发接近开关56,当锁持机构5处于工作状态时,所述感应块544不触发接近开关56,同时发出警报。

[0063] 请参考图6,进一步的,所述安装框架52近端对应支撑板54处设置垫块521。

[0064] 请参考图6和图7,进一步的,所述连接块51为直角钣金,直角钣金内侧设置加强筋511。

[0065] 在本发明所述高速液压机气动平衡装置中,滑块4回程速度可达1000mm/s。

[0066] 本发明的具体工作流程如下:

[0067] 滑块4处于原位时,平衡缸31内的恒定气压使第二柱塞杆311产生浮力,该浮力平衡滑块4以及主缸6工作部分的重量;滑块4下行时,所述主缸6的输出端驱动滑块4下降,所述滑块4带动第二柱塞杆311压缩平衡缸31内惰性气体,同时所述回程缸2杆腔充入压力油,所述回程缸2塞腔回油,使滑块4以及主缸6工作部分所受合力向下,以实现滑块4的空程快下以及工件压制;滑块4回程时,所述回程缸2杆腔回油,所述回程缸2塞腔充入压力油,回程缸2第一柱塞杆21向上的压力以及平衡缸31第二柱塞杆311向上的浮力驱动滑块4向上回程。

[0068] 将本申请的2000吨高速液压机气动平衡装置与市售的采用皮囊式蓄能器的2000吨四柱液压机在功率、能耗、油耗参数上进行对比,结果见图9。

[0069] 由图9可以看出,虽然采用皮囊式蓄能器的四柱液压机的装机功率与本申请的高速液压机气动平衡装置相近,但是采用皮囊式蓄能器的四柱液压机实际能耗和油耗要远远高于高速液压机气动平衡装置,其根本原因,一方面,在上料、快下、保压这三个阶段中油缸电机一直在为蓄能器蓄能的同时为了满足快节拍而进行做功,尤其是保压阶段油缸电机始终处于工作状态,需要通过电机及时补压,这部分属于无用功,在慢回或快回阶段,由于机械能转换为液压能损耗较大,回程缸做功更多,这部分也属于无用功。而本申请的高速液压机气动平衡装置在上料、快下阶段不做功、在保压时待机状态不做功,慢回或快回阶段由于克服了滑块大部分重量,运动部分只有上模重量,且没有液压蓄能转换,无用功减少;另一方面,是因为采用皮囊式蓄能器需要配备专用的冷却系统辅助油路,产生了大量的热量及油耗。在液压机快节拍工作时,采用皮囊式蓄能器的四柱液压机其电机一直处于工作状态,油泵和电机均容易损坏,不适用于快节拍的工况。而如果不使用冷却系统辅助油路,在炎热天气以及高温环境下则会使得油路过热,导致停工或设备损坏。

[0070] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0071] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

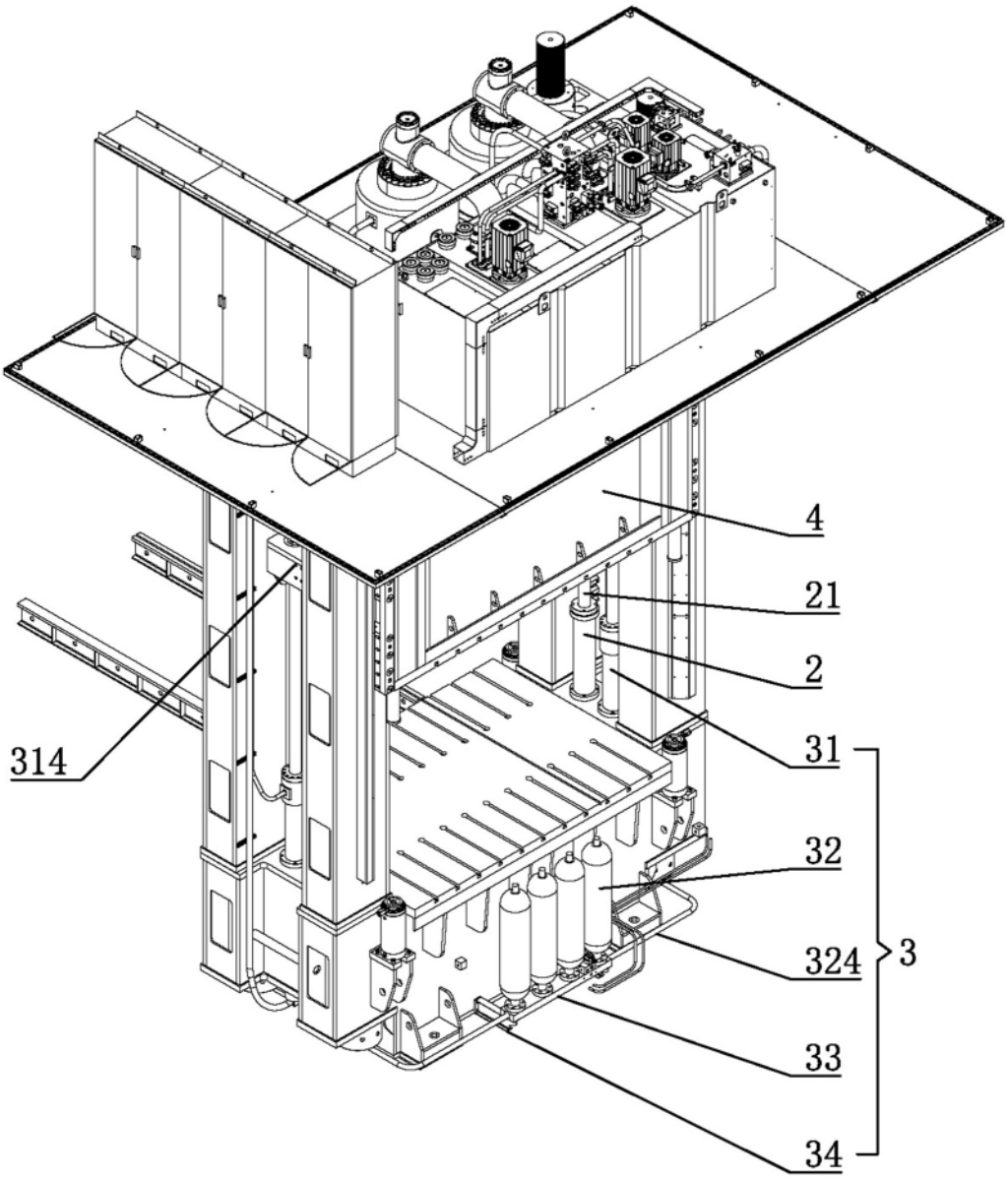


图 1

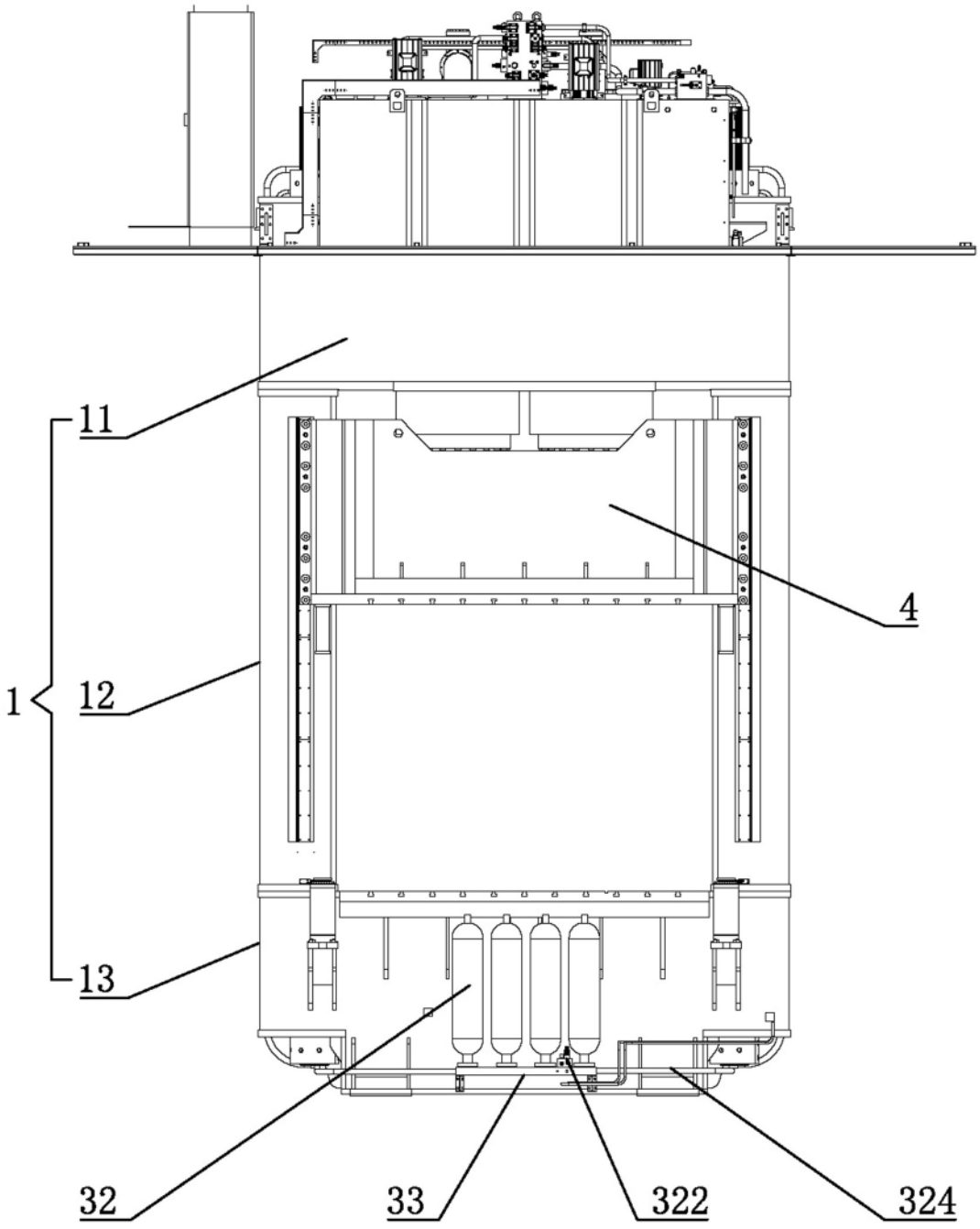


图 2

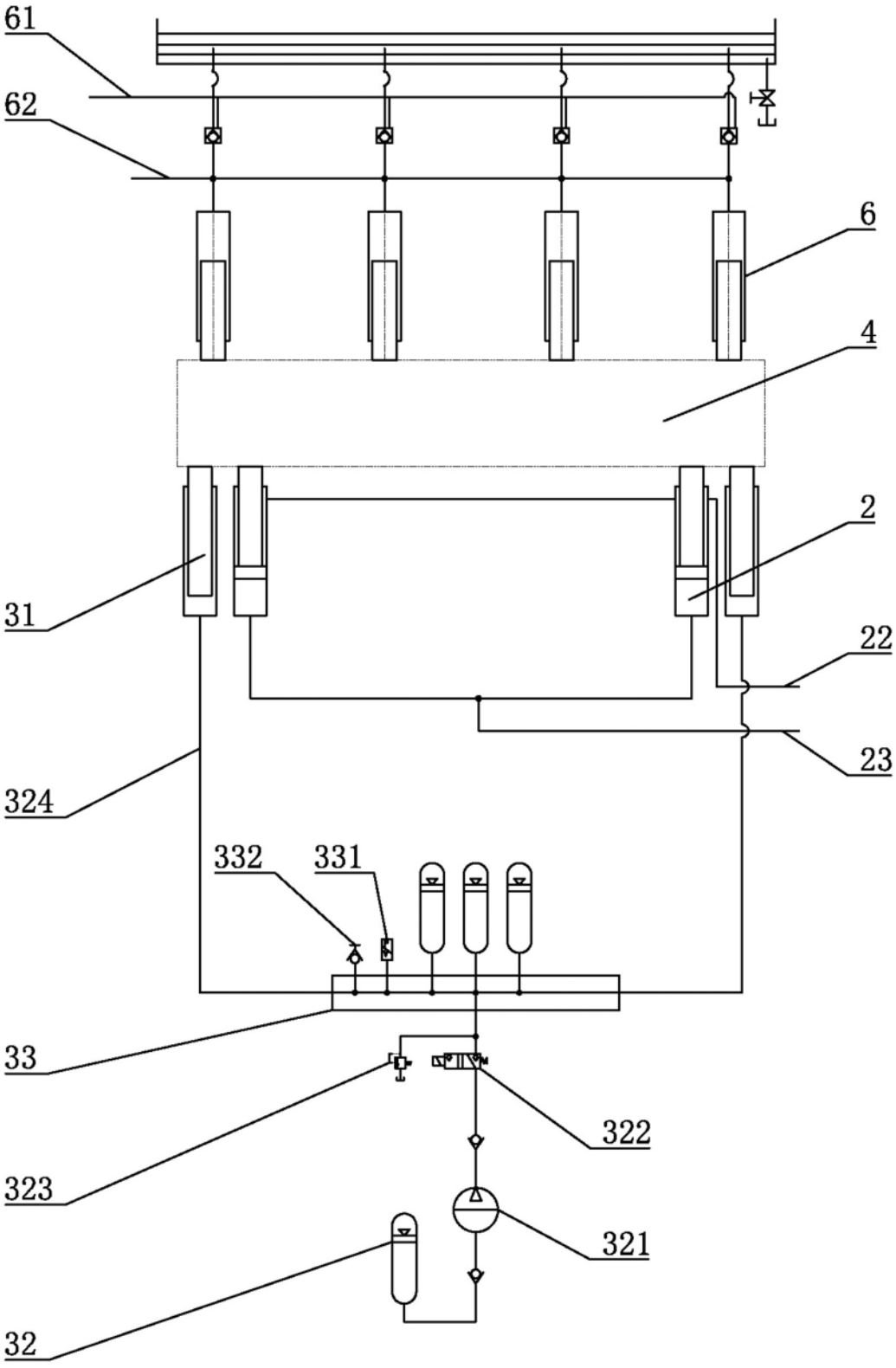


图 3

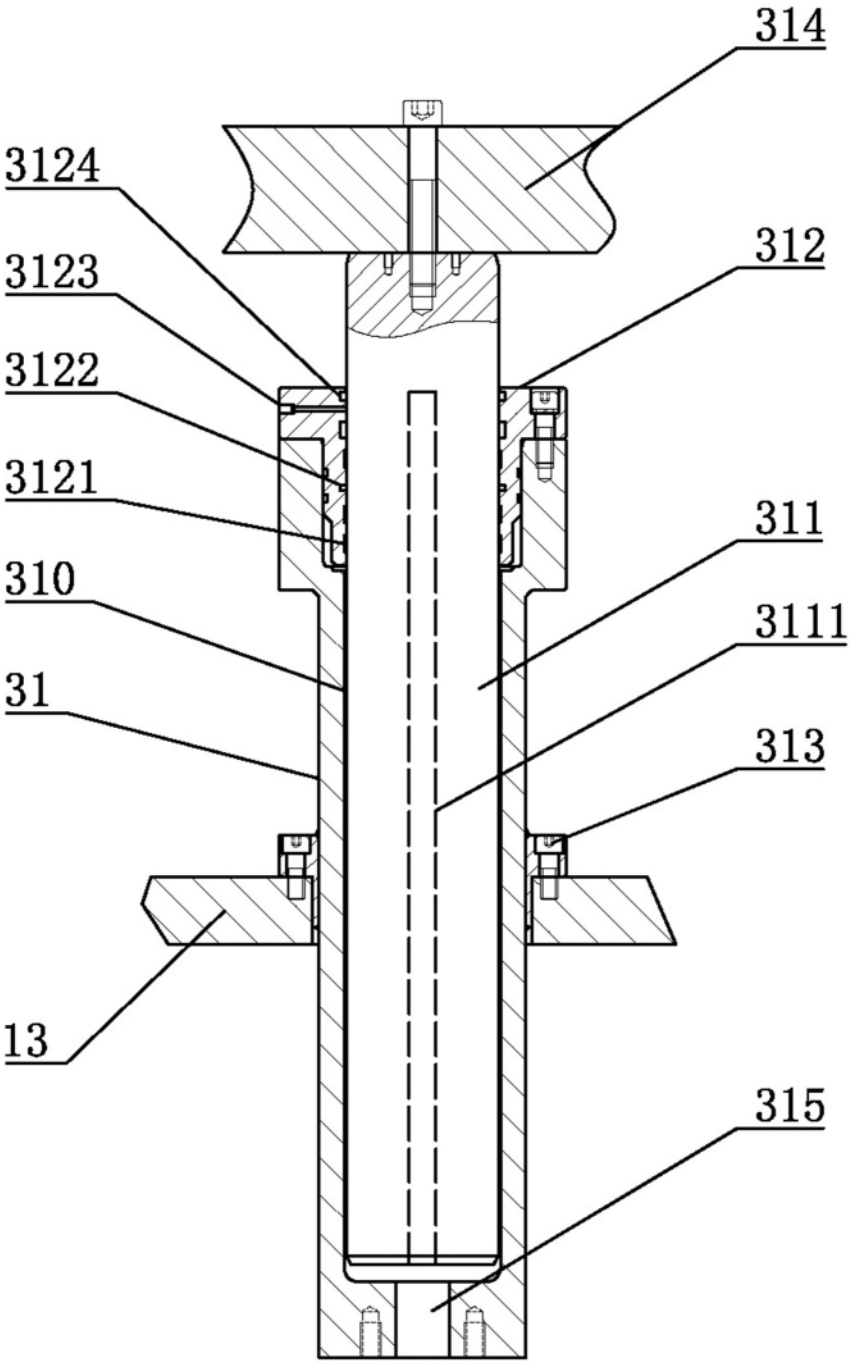


图 4

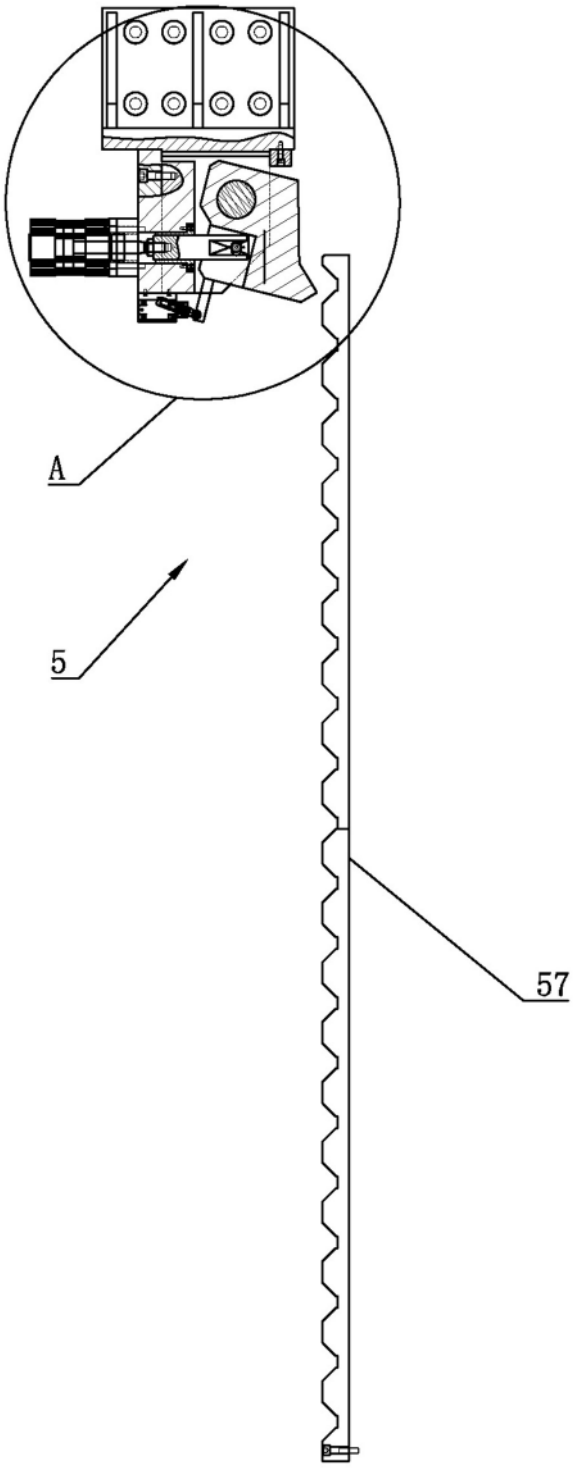


图 5

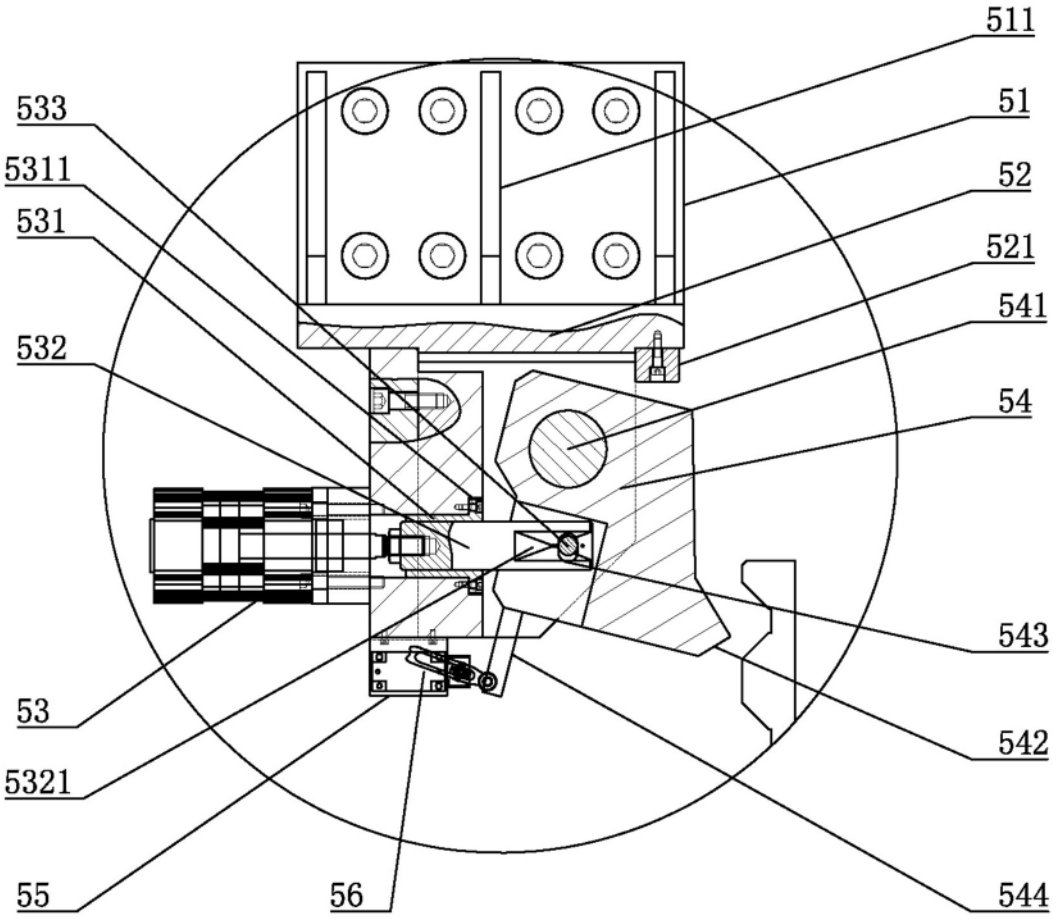


图 6

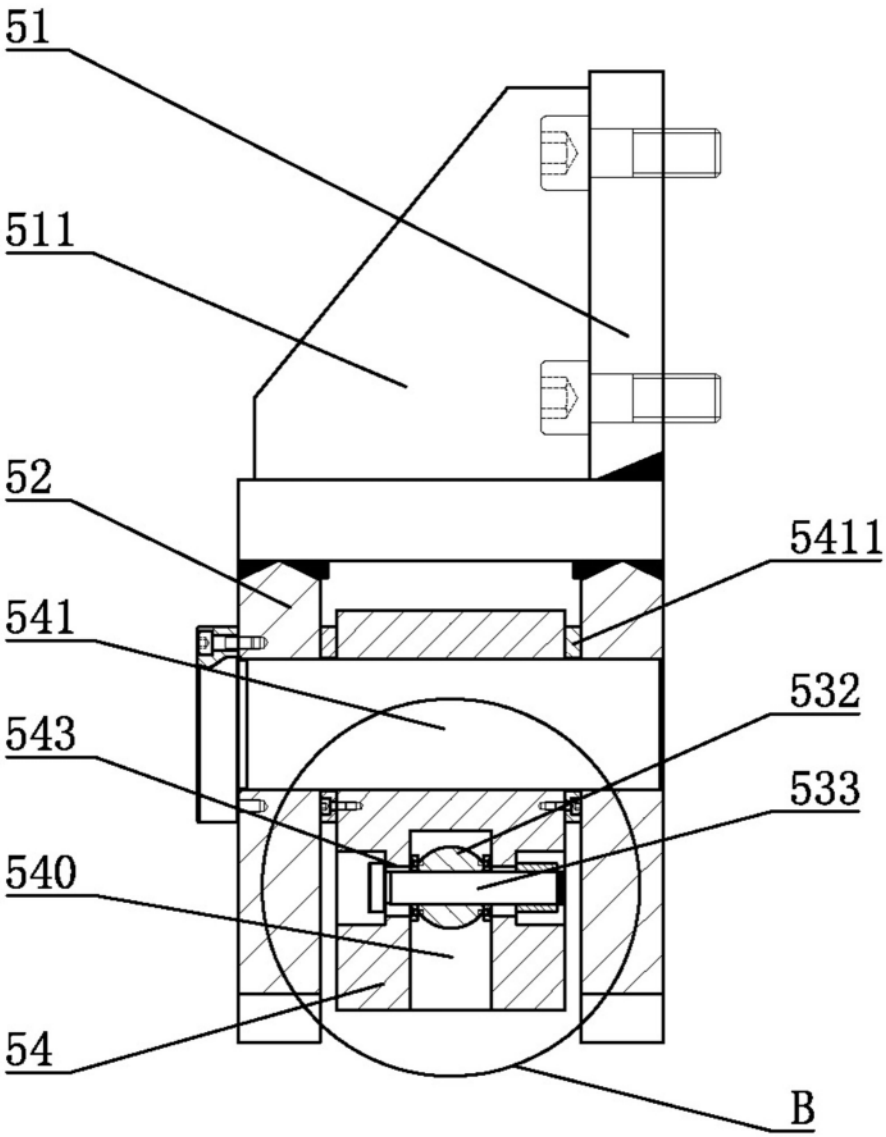


图 7

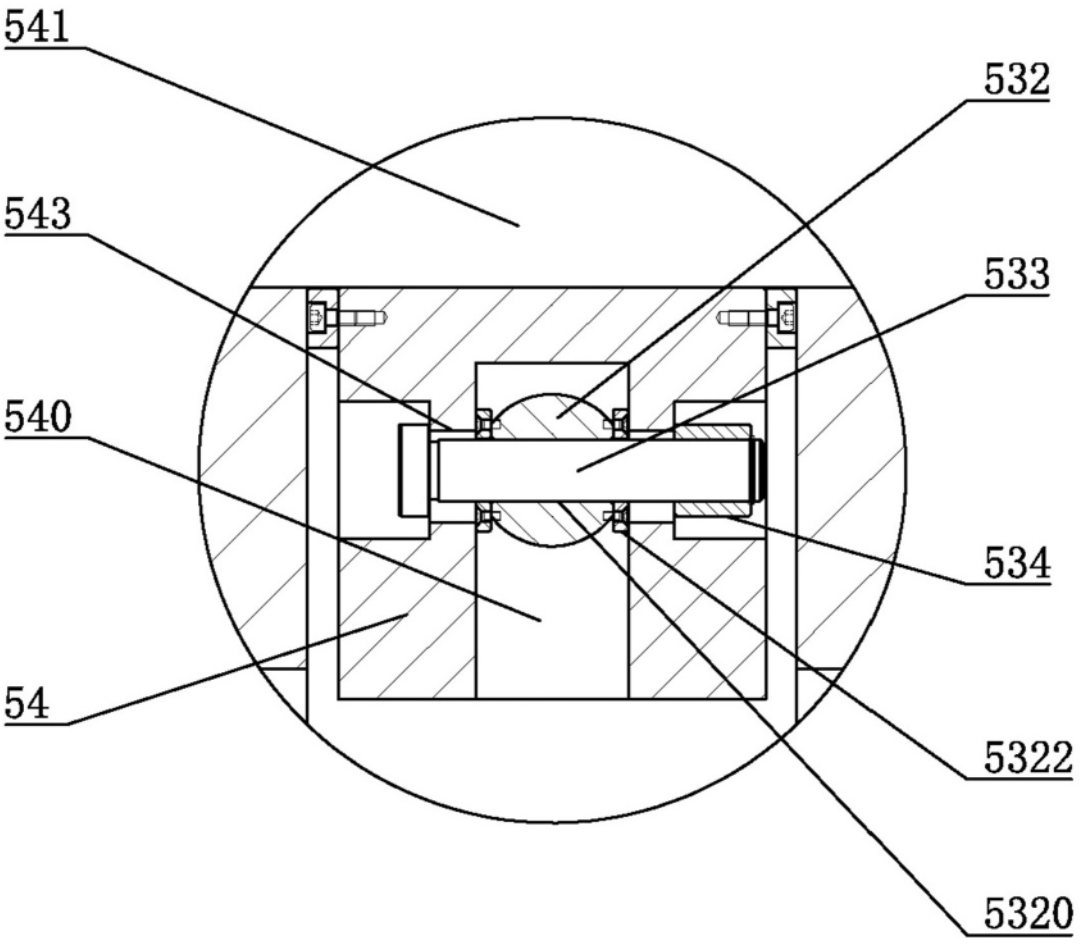


图 8

	装机功率(kw)	平均功率百分比					能耗/年(kW*h)	油耗/年(L)
		上料(%)	快下(%)	保压(%)	慢回(%)	快回(%)		
高速液压机气动平衡装置	230	0	0	3%	15%	25%	57163	8000
采用皮囊式蓄能器的四柱液压机(配备冷却系统辅助油路)	250	30%	40%	15%	60%	100%	384659	12000

图 9