



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107553876 A

(43)申请公布日 2018.01.09

(21)申请号 201710596655.3

(22)申请日 2017.07.20

(71)申请人 南通大学

地址 226019 江苏省南通市崇川区啬园路9号

(72)发明人 严晓照 朱志松 张磊

(74)专利代理机构 北京科家知识产权代理事务所(普通合伙) 11427

代理人 陈娟

(51)Int.Cl.

B29C 49/04(2006.01)

B29C 49/00(2006.01)

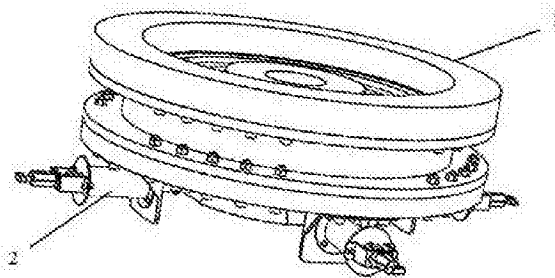
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

### (54)发明名称

一种用于生产立方体容器的吹塑机及其工作方法

### (57)摘要

本发明公开了一种用于生产立方体容器的吹塑机,包括机架、螺杆挤出机、模头、合模装置、吹气装置、液压系统、气动系统及控制装置,模头包括模头主体、芯轴、模口机构;模头主体内设置有储料仓,模口机构包括连接环、口模固定套、口模、芯模、柔性环和柔性环限位套;本发明还公开了一种用于生产立方体容器的吹塑机的工作方法,包括安装模头机构,挤出机挤出,推动形成指定型坯,预吹气,合模及吹气,拆模且去飞边完成加工的过程,本发明改变模口机构,通过驱动机构拉动柔性环,柔性环受力变形,使得芯模与口模、柔性环之间形成坯料的流通通道变形,在立方体容器的八个顶角位置对应的型坯处发生变形,实现径向间隙调节,且质量更轻、拆装方便。



1. 一种用于生产立方体容器的吹塑机,包括机架、设置在机架上的一个或多个螺杆挤出机、安装在螺杆挤出机下端的模头、合模装置、吹气装置、液压系统、气动系统及控制装置,所述模头包括模头主体、推料油缸、设置在模头主体中间位置的芯轴、设置在模头主体下端的模口机构,所述模头主体内设置有储料仓;其特征在于:所述模口机构包括模口本体,所述模口本体包括连接环、口模固定套、口模、芯模、柔性环和柔性环限位套;所述连接环与模头主体连接,所述口模固定套与连接环固定连接,所述口模与口模固定套固定连接,所述柔性环和柔性环限位套设置在口模下方,所述柔性环限位套内表面与柔性环外表面贴合,所述芯模与口模、柔性环同心且套接在口模和柔性环内,所述芯模与口模、柔性环之间形成坯料的流通通道,所述芯模固定连接在芯轴上;

所述模口机构还包括与柔性环连接的四个驱动机构,四个所述驱动机构包括液压缸和位移传感器,所述液压缸与模口本体的柔性环相连接,通过角铁与口模固定套下端面连接,所述液压缸具有一活塞杆,所述位移传感器设置有感应杆,所述活塞杆与感应杆连接。

2. 根据权利要求1所述的一种用于生产立方体容器的吹塑机,其特征在于:所述柔性环与柔性环限位套均为圆环柱状,所述柔性环外表面环状均布有四个凸台,上方设置有与口模连接的环形边,四个所述凸台分别通过法兰盘与所对应的液压缸相连接。

3. 根据权利要求2所述的一种用于生产立方体容器的吹塑机,其特征在于:所述环形边上环状均布有若干通孔A,所述柔性环通过螺栓穿过环形边上的通孔A与口模连接。

4. 根据权利要求1所述的一种用于生产立方体容器的吹塑机,其特征在于:所述液压缸设置为双作用通杆液压缸,所述位移传感器设置为磁致伸缩位移传感器。

5. 根据权利要求1所述的一种用于生产立方体容器的吹塑机,其特征在于:所述活塞杆通过锁紧装置与感应杆连接,所述锁紧装置包括依次设置的锁紧套、支架和连接板,所述锁紧套卡接在活塞杆的后端部,所述支架固定在液压缸的后端连接部,所述连接板设置在支架与位移传感器之间。

6. 根据权利要求5所述的一种用于生产立方体容器的吹塑机,其特征在于:所述锁紧套包括第一套件、第二套件和紧固件,所述第一套件与第二套件均设置为U形部与垂直于U形部设置的L形部一体成型结构,所述U形部两端均设置有连接件A,所述L形部的自由端设置有连接件B,所述第一套件与第二套件通过紧固件进行连接。

7. 根据权利要求6所述的一种用于生产立方体容器的吹塑机,其特征在于:所述第一套件的连接件B与第二套件的连接件B连接处设置有一供感应杆穿过的孔。

8. 根据权利要求1所述的一种用于生产立方体容器的吹塑机,其特征在于:所述芯模包括设置在上端的圆柱体和设置在圆柱体下端的圆锥台,所述圆锥台的小端与圆柱体形状一致且连接,所述芯模的纵向中间位置开设有供芯轴安装的安装槽。

9. 根据权利要求1所述的一种用于生产立方体容器的吹塑机,其特征在于:所述角铁的截面设置为L形结构,所述角铁包括安装面A、安装面B、设置安装面A和安装面B两侧连接处的两加固板,所述安装面A上开设有供活塞杆的前端部穿过的通孔B和连接液压缸前端连接部的安装孔A;所述安装面B上开设有连接口模下端的安装孔B。

10. 一种根据权利要求1-9任一项所述的一种用于生产立方体容器的吹塑机的工作方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1. 将所述模口机构安装在模头主体的下端,启动控制装置,控制螺杆挤出机、模头的

推料油缸、合模装置、吹气装置、液压系统、气动系统及模口机构的四液压缸的动作；

S2. 将原材料加入到螺杆挤出机内，螺杆挤出机进行加温，当温度达到预设值时，材料呈熔融状态；

S3. 螺杆挤出机转动将原料挤入到模头中的储料仓内，推料油缸推动原料，原料进入模口机构的流通通道，挤出形成初始型坯；当初始型坯长度达到第一次指定长度后，四液压缸拉动柔性环使得流通通道发生一次变形，初始型坯第一相应位置壁厚发生增加，四液压缸释放压力，柔性环恢复原状，形成一次变形后型坯；当一次变形后型坯长度达到第二次指定长度后，四液压缸拉动柔性环使得流通通道发生二次变形，一次变形后型坯第二相应位置壁厚发生增加，四液压缸释放压力，柔性环再次恢复原状，形成二次变形后型坯；继续挤出到指定长度，形成指定型坯；经上述两次变形后形成所需在立方体容器的八个顶角位置对应处发生变形的指定型坯；

S4. 在指定型坯的形成过程中，调整吹气装置的位置，并进行预吹气；

S5. 当指定型坯达到所指定的长度后，合模装置的左右模具相向运动进行合模；合模结束后，将合模装置的左右模具锁紧，吹气装置吹针吹气并保持一段时间，直至坯料成型成为目标产品；

S6. 随后将气体排出，打开合模装置的左右模具，将所得产品取出，去除产品飞边，加工完成。

## 一种用于生产立方体容器的吹塑机及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及吹塑机技术领域,具体涉及一种用于生产立方体容器的吹塑机及其工作方法。

### 背景技术

[0002] 吹塑也叫做中空吹塑,是目前塑料加工常用的一种方法。热塑性材料经过推送坯料的机构挤压得到中空的塑料型坯,趁其被加热到软化状态,放入成型模具中,关闭模具之后向型坯内部通入空气,使型坯膨胀并使其紧贴在模具内表面上,待型坯冷却后从模具中取出,即可得到所要加工的产品。吹塑是塑料加工生产中极其常用的方法,而吹塑工艺所生产的产品主要为容器。

[0003] 当代用于塑料制品加工的成型技术源自于20世纪30年代,但是当时的设备是以玻璃为原料进行吹塑加工的。因为当时塑料的造价很高且工艺性能较差,导致塑料瓶的综合优点远不及玻璃瓶,从而严重阻碍了塑料吹塑成型的发展。但随着聚乙烯的广泛使用,塑料吹塑成型技术也得到了广阔的发展空间。因为聚乙烯具有玻璃所不具有的耐挤压的优点,且塑料具有质量轻、不易破碎的优点。此后,具有连续挤出功能的吹塑机被研制出来使塑料吹塑成型技术得到进一步的发展。吹塑技术虽主要用于生产容器及包装,但亦可用于加工工业零件,这也使吹塑技术具有更高的使用和推广价值。经过调查显示,在目前已有的中空容器中有80%~90%是通过吹塑机生产而成。而相对于目前的包装市场,塑料包装与纸质包装均占主导地位。但随着环境保护政策及节约能源政策的实施,纸质包装的市场占有率已逐渐降低,而塑料包装因其具有经久耐用的特点得到更多企业的青睐。

[0004] 随着中空吹塑技术的发展以及吹塑机性能的提升,社会及企业对吹塑产品的质量及工艺性能也提出了越来越高的要求。而要提高产品的质量,对型坯的壁厚进行严格的控制是一种极为重要的方式。由于型坯的形成过程是悬挂于口模处的,所以受其自重的影响会产生不均匀的收缩与拉伸现象,从而导致型坯的壁厚不均匀;同时,即便忽略型坯自重的影响将其视为各处壁厚相同的坯料,因为型坯在模具各处的吹胀比有很大的不同,这也会导致生产出的产品壁厚不均匀。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术的缺陷和不足,提供一种用于生产立方体容器的吹塑机及其工作方法,以解决背景技术中所提出的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种用于生产立方体容器的吹塑机,包括机架、设置在机架上的一个或多个螺杆挤出机、安装在螺杆挤出机下端的模头、合模装置、吹气装置、液压系统、气动系统及控制装置,所述模头包括模头主体、推料油缸、设置在模头主体中间位置的芯轴、设置在模头主体下端的模口机构,所述模头主体内设置有储料仓;其创新点在于:所述模口机构包括模口本体,所述模口本体包括连接环、口模固定套、口模、芯模、柔性环和柔性环限位套;所述连接环与模头主体连接,所述口模固定套与连接环

固定连接,所述口模与口模固定套固定连接,所述柔性环和柔性环限位套设置在口模下方,所述柔性环限位套内表面与柔性环外表面贴合,所述芯模与口模、柔性环同心且套接在口模和柔性环内,所述芯模与口模、柔性环之间形成坯料的流通通道,所述芯模固定连接在芯轴上;

所述模口机构还包括与柔性环连接的四个驱动机构,四个所述驱动机构包括液压缸和位移传感器,所述液压缸与模口本体的柔性环相连接,通过角铁与口模固定套下端面连接,所述液压缸具有一活塞杆,所述位移传感器设置有感应杆,所述活塞杆与感应杆连接。

[0007] 进一步的,所述柔性环与柔性环限位套均为圆环柱状,所述柔性环外表面环状均布有四个凸台,上方设置有与口模连接的环形边,四个所述凸台分别通过法兰盘与所对应的液压缸相连接。

[0008] 进一步的,所述环形边上环状均布有若干通孔A,所述柔性环通过螺栓穿过环形边上的通孔A与口模连接。

[0009] 进一步的,所述液压缸设置为双作用通杆液压缸,所述位移传感器设置为磁致伸缩位移传感器。

[0010] 进一步的,所述活塞杆通过锁紧装置与感应杆连接,所述锁紧装置包括依次设置的锁紧套、支架和连接板,所述锁紧套卡接在活塞杆的后端部,所述支架固定在液压缸的后端连接部,所述连接板设置在支架与位移传感器之间。

[0011] 进一步的,所述锁紧套包括第一套件、第二套件和紧固件,所述第一套件与第二套件均设置为U形部与垂直于U形部设置的L形部一体成型结构,所述U形部两端均设置有连接件A,所述L形部的自由端设置有连接件B,所述第一套件与第二套件通过紧固件进行连接。

[0012] 进一步的,所述第一套件的连接件B与第二套件的连接件B连接处设置有一供感应杆穿过的孔。

[0013] 进一步的,所述芯模包括设置在上端的圆柱体和设置在圆柱体下端的圆锥台,所述圆锥台的小端与圆柱体形状一致且连接,所述芯模的纵向中间位置开设有供芯轴安装的安装槽。

[0014] 进一步的,所述角铁的截面设置为L形结构,所述角铁包括安装面A、安装面B、设置安装面A和安装面B两侧连接处的两加固板,所述安装面A上开设有供活塞杆的前端部穿过的通孔B和连接液压缸前端连接部的安装孔A;所述安装面B上开设有连接口模下端的安装孔B。

[0015] 本发明还提供了一种用于生产立方体容器的吹塑机的工作方法,其创新点在于:包括以下步骤:

S1. 将所述模口机构安装在模头主体的下端,启动控制装置,控制螺杆挤出机、模头的推料油缸、合模装置、吹气装置、液压系统、气动系统及模口机构的四液压缸的动作;

S2. 将原材料加入到螺杆挤出机内,螺杆挤出机进行加温,当温度达到预设值时,材料呈熔融状态;

S3. 螺杆挤出机转动将原料挤入到模头中的储料仓内,推料油缸推动原料,原料进入模口机构的流通通道,挤出形成初始型坯;当初始型坯长度达到第一次指定长度后,四液压缸拉动柔性环使得流通通道发生一次变形,初始型坯第一相应位置壁厚发生增加,四液压缸释放压力,柔性环恢复原状,形成一次变形后型坯;当一次变形后型坯长度达到第二次指定

长度后,四液压缸拉动柔性环使得流通通道发生二次变形,一次变形后型坯第二相应位置壁厚发生增加,四液压缸释放压力,柔性环再次恢复原状,形成二次变形后型坯;继续挤出到指定长度,形成指定型坯;经上述两次变形后形成所需在立方体容器的八个顶角位置对应处发生变形的指定型坯;

S4. 在指定型坯的形成过程中,调整吹气装置的位置,并进行预吹气;

S5. 当指定型坯达到所指定的长度后,合模装置的左右模具相向运动进行合模;合模结束后,将合模装置的左右模具锁紧,吹气装置吹针吹气并保持一段时间,直至坯料成型成为目标产品;

S6. 随后将气体排出,打开合模装置的左右模具,将所得产品取出,去除产品飞边,加工完成。

采用上述结构后,本发明有益效果为:本发明改变模口机构,通过驱动机构拉动柔性环,柔性环受力变形,使得芯模与口模、柔性环之间形成坯料的流通通道变形,在立方体容器的八个顶角位置对应的型坯处发生变形,实现径向间隙调节,且质量更轻、拆装方便,生产出的产品壁厚均匀。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明中的模口机构的整体结构示意图;

图2为本发明中的驱动机构结构示意图;

图3为本发明中模口本体零件分布图;

图4为本发明中的驱动机构零件分布图;

图5为本发明中的坯料流通通道示意图;

图6为本发明中的角铁结构图;

图7为本发明中的活塞杆与感应杆连接图;

图8为本发明中的锁紧套结构图;

图9为本发明中的吹塑机工作流程图;

图10为本发明中指定型坯的结构示意图;

图11为本发明中指定型坯的俯视图。

[0017] 附图标记说明:

图中,1、模口本体;2、驱动机构;11、连接环;12、口模;13、芯模;14、口模固定套;15、柔性环;16、柔性环限位套;21、法兰盘;22、角铁;221、安装面A;222、安装面B;223、加固板;23、液压缸;231、活塞杆;24、锁紧套;241、第一套件;242、第二套件;243、紧固件;25、支架;26、连接板;27、位移传感器;271、感应杆;3、流通通道;4、指定型坯。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施方式,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施方式仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 参看图1、图2所示,一种用于生产立方体容器的吹塑机,包括机架、设置在机架上

的一个或多个螺杆挤出机、安装在螺杆挤出机下端的模头、合模装置、吹气装置、液压系统、气动系统及控制装置,模头包括模头主体、推料油缸、设置在模头主体中间位置的芯轴、设置在模头主体下端的模口机构,模头主体内设置有储料仓;模口机构包括模口本体1和四个驱动机构2。

[0021] 如图3所示,所述模口本体1包括连接环11、口模固定套14、口模12、芯模13、柔性环15和柔性环限位套16;连接环11与模头主体连接,可选的,口模12与口模固定套14采用螺栓固定连接;口模固定套14与连接环15固定连接,可选的,口模固定套14与连接环15采用螺栓连接;口模12与口模固定套14固定连接,可选的,口模12与口模固定套14采用螺栓连接;柔性环15和柔性环限位套16设置在口模12下方,可选的,柔性环15口模12、柔性环限位套16与口模12之间均采用螺栓固定连接,柔性环限位套16内表面与柔性环15外表面贴合,芯模13与口模12、柔性环15同心且套接在口模13和柔性环15内,芯模13与口模12、柔性环15之间形成坯料的流通通道3,芯模13固定连接在芯轴上,可选的,芯模13与芯轴之间采用内外螺纹连接。

[0022] 如图4、图5所示,四个所述驱动机构2与柔性环15连接,四个驱动机构2包括液压缸23和位移传感器27,液压缸23与模口本体1的柔性环15相连接,通过角铁22与口模固定套14下端面连接,液压缸23具有一活塞杆231,位移传感器27设置有感应杆271,活塞杆231与感应杆271连接。本发明改变模口机构,通过驱动机构2拉动柔性环15,柔性环15受力变形,使得芯模13与口模12、柔性环15之间形成坯料的流通通道3变形,在立方体容器的八个顶角位置对应的型坯处发生变形,实现径向间隙调节,且质量更轻、拆装方便,生产的立方体容器产品壁厚均匀。

[0023] 柔性环15与柔性环限位套16均为圆环柱状,柔性环15外表面环状均布有四个凸台,上方设置有与口模12连接的环形边,四个凸台分别通过法兰盘21与所对应的液压缸23相连接。本发明中柔性环在受力变形时只在立方体容器顶角对应位置的型坯处发生变形,同时,采用柔性环固定套16将不需变形处限制住,柔性环15与柔性环固定套16采用螺钉固定在口模12上,在柔性环15与口模12配合处要保证没有间隙,两者构成的曲面要光滑没有尖角,实现顶角对应的型坯径向间隙调节。

[0024] 环形边上环状均布有若干通孔A,柔性环15通过螺栓穿过环形边上的通孔A与口模连接。

[0025] 液压缸23设置为双作用通杆液压缸,位移传感器27设置为磁致伸缩位移传感器,检测活塞杆231的位移情况。本发明机构中的液压缸23为通杆形式,以便于与位移传感器27相连接,同时,位移传感器27是根据自身感应部分的位移变化来产生反馈信号的,将位移传感器27安装在活塞杆231上以使其感应部分能和活塞杆231同步运动。

[0026] 如图7所示,活塞杆231通过锁紧装置与感应杆271连接,锁紧装置包括依次设置的锁紧套24、支架25和连接板26,锁紧套24卡接在活塞杆231的后端部,支架25固定在液压缸23的后端连接部,连接板26设置在支架25与位移传感器27之间。

[0027] 如图8所示,锁紧套24包括第一套件241、第二套件242和紧固件243,第一套件241与第二套件242均设置为U形部与垂直于U形部设置的L形部一体成型结构,U形部两端均设置有连接件A,L形部的自由端设置有连接件B,第一套件241与第二套件242通过紧固件243进行连接,可选的,紧固件243为锁紧螺丝。第一套件241的连接件B与第二套件242的连接件

B连接处设置有一供感应杆271穿过的孔。本发明的锁紧套24通过紧固件243连接第一套件241与第二套件242来实现位移传感器27与液压缸23的连接,使用方便。

[0028] 芯模13包括设置在上端的圆柱体和设置在圆柱体下端的圆锥台,圆锥台的小端与圆柱体形状一致且连接,芯模13的纵向中间位置开设有供芯轴安装的安装槽。本发明的芯模13表面的曲线光滑,避免材料流通时因阻滞而变为死料。

[0029] 如图6所示,角铁22的截面设置为L形结构,角铁22包括安装面A221、安装面B222、设置安装面A221和安装面B222两侧连接处的两加固板223,安装面A221上开设有供活塞杆231的前端部穿过的通孔B和连接液压缸23前端连接部的安装孔A;安装面B222上开设有连接口模12下端的安装孔B。

[0030] 本发明还提供了一种用于生产立方体容器的吹塑机的工作方法,如图9所示,包括以下步骤:

S1.将所述模口机构安装在模头主体的下端,启动控制装置,控制螺杆挤出机、模头的推料油缸、合模装置、吹气装置、液压系统、气动系统及模口机构的四液压缸的动作;

S2.将原材料加入到螺杆挤出机内,螺杆挤出机进行加温,当温度达到预设值时,材料呈熔融状态;

S3.螺杆挤出机转动将原料挤入到模头中的储料仓内,推料油缸推动原料,原料进入模口机构的流通通道3,挤出形成初始型坯;当初始型坯长度达到第一次指定长度后,四液压缸23拉动柔性环使得流通通道3发生一次变形,初始型坯第一相应位置壁厚发生增加,四液压缸23释放压力,柔性环恢复原状,形成一次变形后型坯;当一次变形后型坯长度达到第二次指定长度后,四液压缸23拉动柔性环使得流通通道3发生二次变形,一次变形后型坯第二相应位置壁厚发生增加,四液压缸23释放压力,柔性环再次恢复原状,形成二次变形后型坯;继续挤出到指定长度,形成指定型坯;经上述两次变形后形成所需在立方体容器的八个顶角位置对应处发生变形的指定型坯;

S4.在指定型坯形成的过程中,调整吹气装置的位置,并进行预吹气;

S5.当指定型坯达到所指定长度后,合模装置的左右模具相向运动进行合模;合模结束后,将合模装置的左右模具锁紧,吹气装置的吹针吹气并保持一段时间,直至坯料成型成为目标产品;

S6.随后将气体排出,打开合模装置的左右模具,将所得产品取出,去除产品飞边,加工完成。

[0031] 液压缸的选型过程:(1)本吹塑机在工作过程中可实现柔性环不同程度的变形,以柔性环以下五个程度的变形为例,变形大小为:1mm、2mm、3mm、4mm、5mm,针对这五个变形分别进行受力分析,并观察柔性环的变形情况;并采用Solidworks中的Simulation进行受力分析。(2)在分析之前,首先要对模型进行简化,然后打开Simulation插件新建算例。赋予模型材料、设定夹具、划分网格、设定变形的位移量,然后进行分析。因柔性环在四个位置的变形相同且呈对称分布,所以只需分析一处即可。(3)根据Simulation计算显示,柔性环发生1mm位移时需10737.2N的外力;柔性环发生2mm位移时需21474.5N的外力;柔性环发生3mm位移时需32211.72N的外力;柔性环发生4mm位移时需42949N的外力;柔性环发生5mm位移时需53686.2N的外力。(4)根据力学的要求进行液压缸参数确定,选定缸体内径为80mm;活塞杆直径选定 $d=50\text{mm}$ ;则,液压缸有效工作面积为:



$$S = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) = \frac{\pi}{4}(80^2 - 50^2) = 3063.05\text{mm}^2 = 3.06 * 10^{-3}\text{m}^2$$

液压缸额定驱动力为：

$$F = P \cdot S = 20 * 10^6 * 3.06 * 10^{-3} = 61200\text{N} > 54000\text{N}$$

所以液压缸内径为80mm,活塞直径为50mm的双作用通杆液压缸满足要求。

[0032] 以上所述,仅用以说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其它修改或者等同替换,只要不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

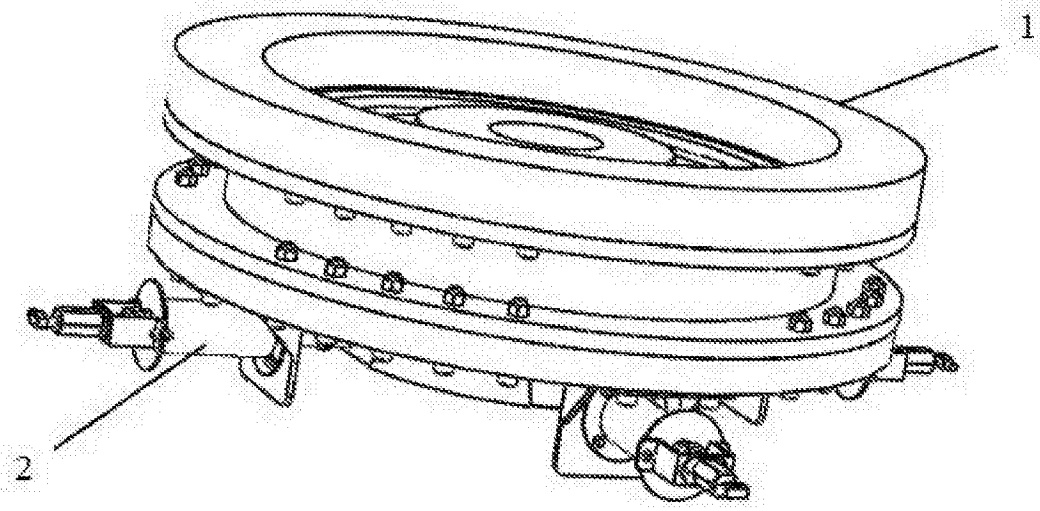


图1

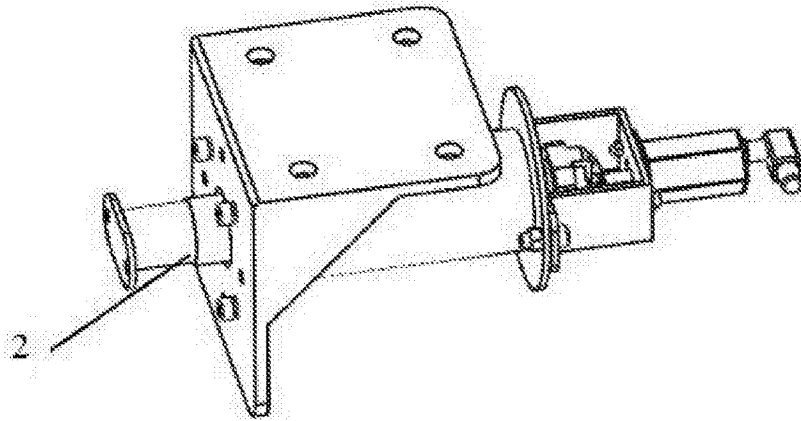


图2

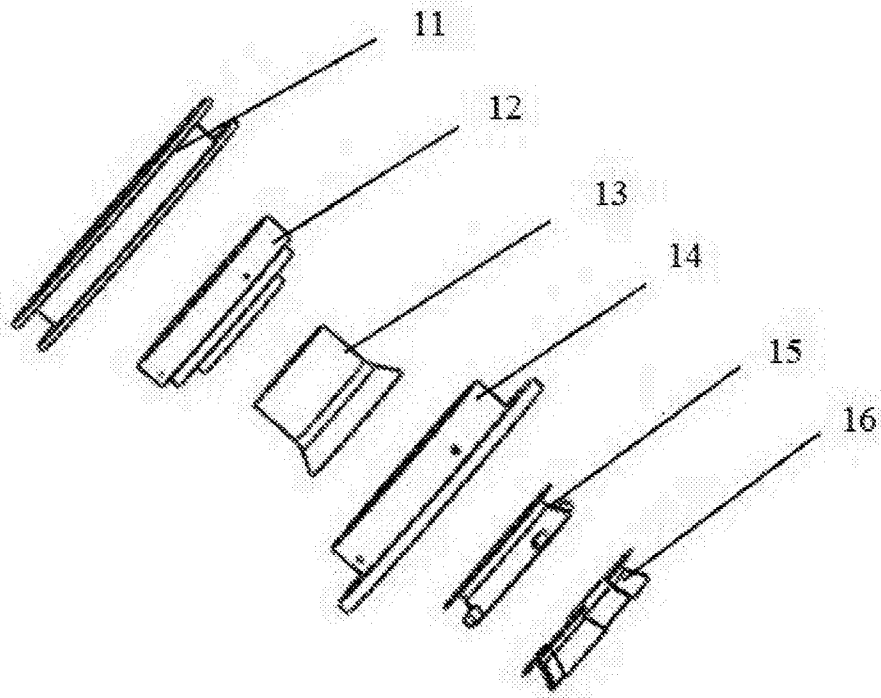


图3

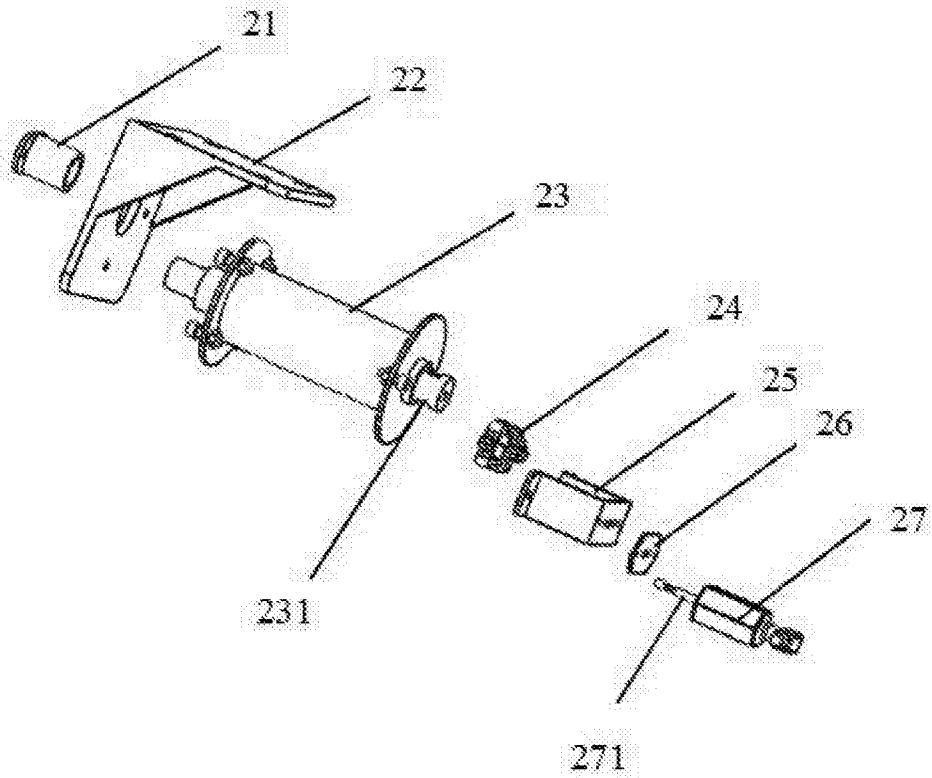


图4

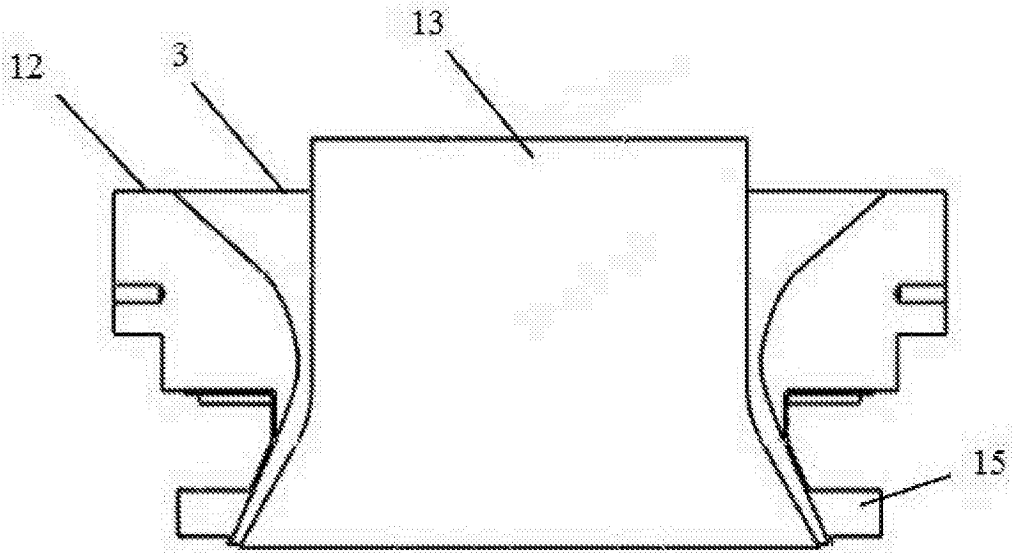


图5

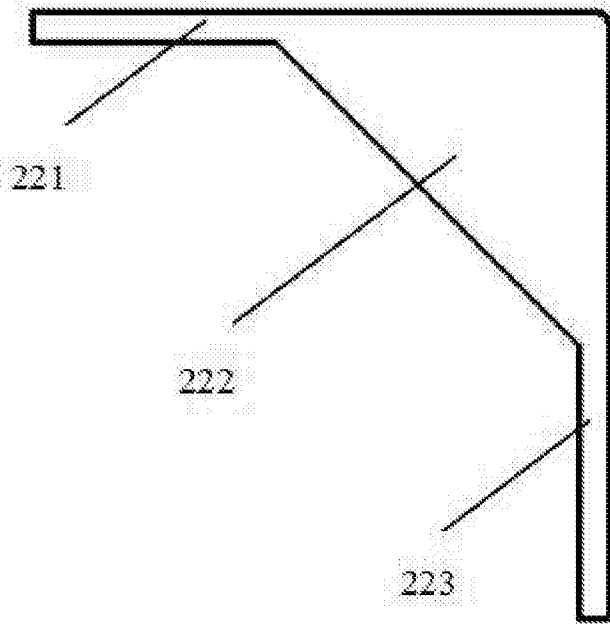


图6

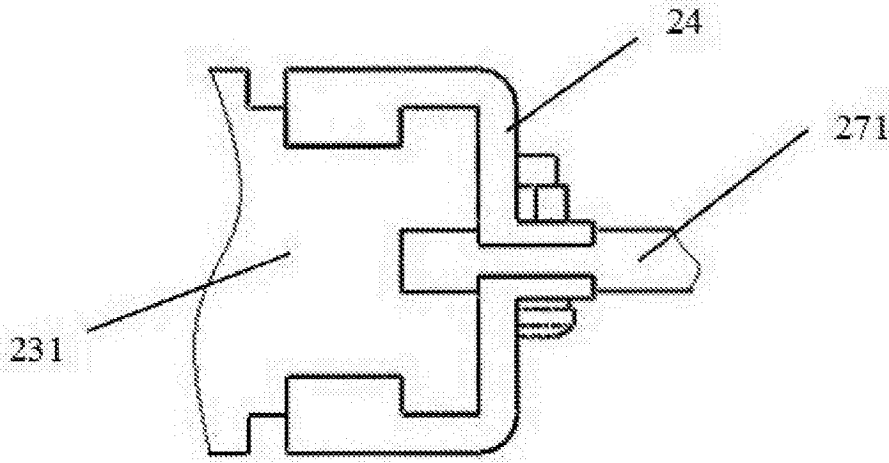


图7

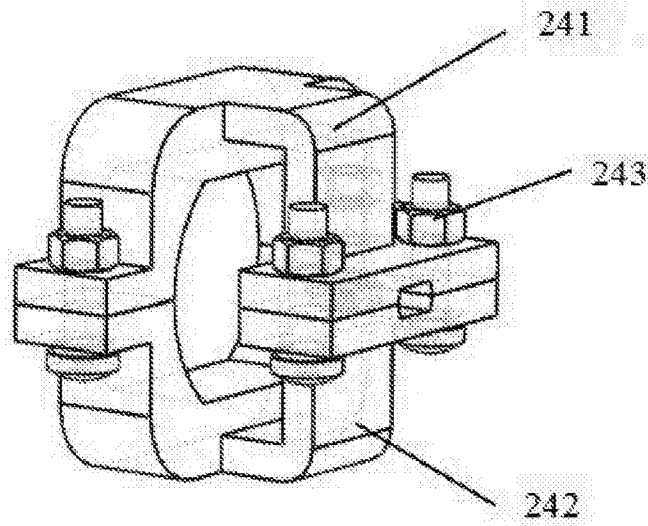


图8

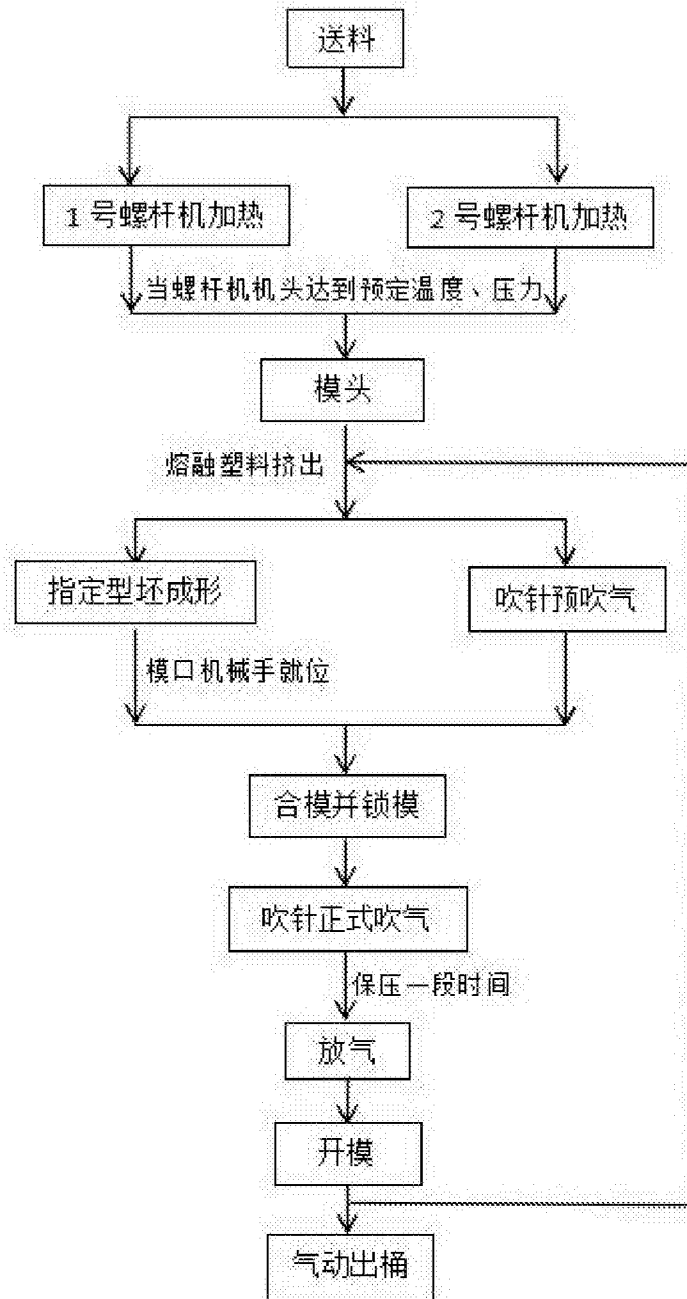


图9

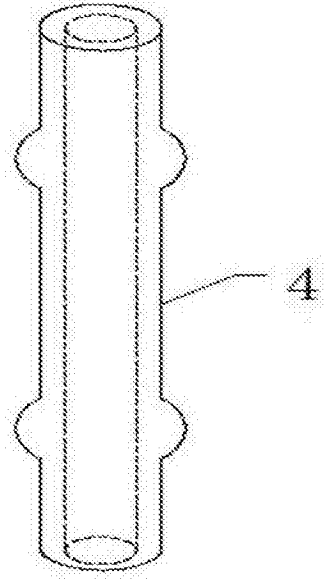


图10

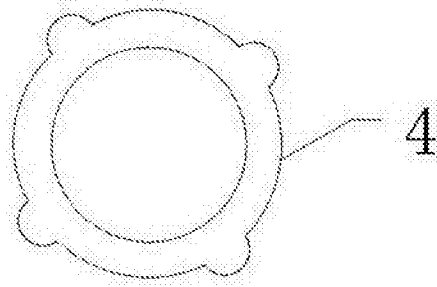


图11