



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112974792 A

(43) 申请公布日 2021.06.18

(21) 申请号 202110195425.2

B22D 35/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.02.20

B22D 46/00 (2006.01)

(71) 申请人 山东进化者新材料有限公司

G21D 1/18 (2006.01)

地址 276500 山东省日照市莒县经济开发区阳北路888号

G21D 9/00 (2006.01)

(72) 发明人 杨良强 单茂鹏 许家峰 牟永祥

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限公司 37219

代理人 赵龙群

(51) Int. Cl.

B22D 47/00 (2006.01)

B22D 2/00 (2006.01)

B22D 19/00 (2006.01)

B22D 27/04 (2006.01)

B22D 31/00 (2006.01)

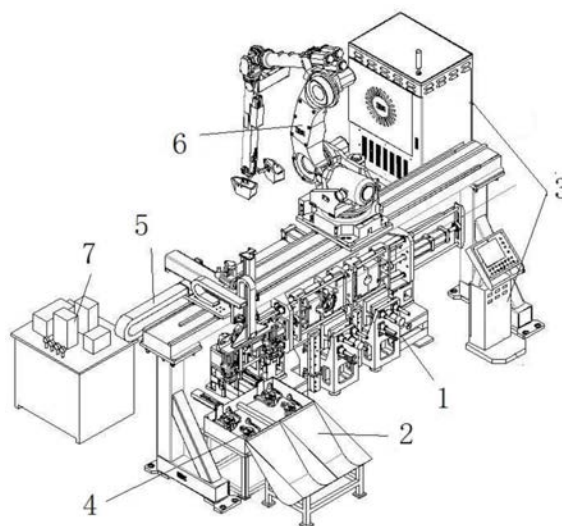
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机及其使用方法,属于活塞制造技术领域。铸造机包括浇注系统、桁架取件机械手、关节浇注机器人、液压系统、电气操作系统和淬火冷却箱,其中,浇注系统上方设置桁架取件机械手,桁架取件机械手上设置关节浇注机器人,关节浇注机器人提取铝液浇注进浇注系统,桁架取件机械手一侧下方设置淬火冷却箱,桁架取件机械手将浇注系统浇注出的活塞毛坯夹取至淬火冷却箱,浇注系统连接至液压系统,液压系统、桁架取件机械手和关节浇注机器人均连接至电气操作系统。本发明实现活塞毛坯的浇注、淬火自动化操作,提高了生产效率,同时提高了活塞的机械性能和耐热疲劳性能。



1. 一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,其特征在于,包括浇注系统、桁架取件机械手、关节浇注机器人、液压系统、电气操作系统和淬火冷却箱,其中,

浇注系统上方设置桁架取件机械手,桁架取件机械手上设置关节浇注机器人,关节浇注机器人提取铝液浇注进浇注系统,桁架取件机械手一侧下方设置淬火冷却箱,桁架取件机械手将浇注系统浇注出的活塞毛坯夹取至淬火冷却箱,浇注系统连接至液压系统,液压系统、桁架取件机械手和关节浇注机器人均连接至电气操作系统。

2. 如权利要求1所述的横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,其特征在于,浇注系统包括底座和机架,底座上设置机架,机架两侧分别设置4个外模座,4个外模座构成2个夹持空间,分别夹持左模具和右模具,左模具一侧通过圆柱形导轨连接外模伸缩油缸,左模具背侧通过圆柱形导轨连接中芯伸缩油缸,右模具一侧通过圆柱形导轨连接外模伸缩油缸,右模具背侧通过圆柱形导轨连接中芯伸缩油缸,机架下端两侧分别设置直线导轨,直线导轨上设置顶模座,顶模座下端设置顶模上下油缸,顶模座上侧设置顶模伸缩油缸,顶模伸缩油缸通过圆柱形导轨分别连接至左模具和右模具。

3. 如权利要求2所述的横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,其特征在于,左模具包括模具A、模具B、模具C和模具D,模具A和模具B固定设置于外模座,外模座通过圆柱形导轨连接外模伸缩油缸,模具A连接的外模座固定设置于机架,模具C通过中芯模座和圆柱形导轨连接中芯伸缩油缸,模具D通过圆柱形导轨连接顶模伸缩油缸,模具A、模具B、模具C和模具D闭合后的浇注腔形状为活塞外形,右模具与左模具结构相同;

优选的,模具D一侧设置浇口,浇口经垂直浇道和水平浇道连接至浇注腔,水平浇道经模具D延伸至模具A,浇注腔内一侧设置补缩口,补缩口与铝液进入浇注腔的进口对称设置,模具A和模具B的顶面连接处设置凹槽,凹槽内设置铁环。

4. 如权利要求3所述的横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,其特征在于,左模具和右模具内分别设置冷却水道,外模座、顶模座和中芯模座内设置冷却水道,冷却水道的外接管道内设置流量传感器和电磁阀。

5. 如权利要求2所述的横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,其特征在于,底座上设置吸气装置,吸气装置分别连接至左模具和右模具。

6. 如权利要求2所述的横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,其特征在于,左模具和右模具上设置温度检测仪,温度检测仪连接至电气操作系统。

7. 如权利要求2所述的横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,其特征在于,机架两端通过转轴安装于底座,机架后侧通过倾转油缸连接底座。

8. 如权利要求1所述的横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,其特征在于,桁架取件机械手包括桁架、横梁、竖梁、翻转手腕、底板、电机A和电机B,桁架上均匀设置2条直线导轨,2条直线导轨中间位置上设置齿条,横梁通过电机A和齿轮连接于齿条一侧,横梁一端连接竖梁,竖梁下端垂直于横梁设置抓板,抓板两侧分别设置翻转手腕,翻转手腕连接手抓,底板通过电机B和齿轮连接于齿条另一侧,底板上设置关节浇注机器人,电机A、电机B、翻转手腕和手抓连接至电气操作系统。

9. 如权利要求4所述的横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,其特征在于,关节浇注机器人包括旋转底座、转臂和浇勺,旋转底座上设置转臂,转臂上连接2个浇勺;

优选的,2个浇勺中间的转臂上分别设置温度检测棒和液位检测棒。

10. 一种如权利要求9所述的横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机的使用方法, 其特征在于, 操作步骤如下:

(1) 电气操作系统和液压系统启动, 左模具和右模具闭合, 左模具和右模具内分别设置盐芯;

(2) 关节浇注机器人通过转臂将浇勺探入铝液炉内, 转臂带动浇勺旋转提取铝液, 然后浇勺将铝液分别浇注进左模具和右模具的浇注腔;

(3) 浇注完成后左模具和右模具内通水冷却, 然后桁架取件机械手取出活塞毛坯, 将活塞毛坯倾转 90° , 使活塞毛坯头部在上, 裙部在下, 放置于淬火冷却箱内进行冷却, 淬火处理后将活塞毛坯放于毛坯框, 完成活塞毛坯铸造。

一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机及其使用方法,属于活塞制造技术领域。

背景技术

[0002] 随着发动机爆发压力超过20MPa,燃气温度超出400℃,高温高压的工作环境对内燃机的要求更为苛刻,而内燃机整体性能的提高主要依靠于关键零部件的提升,活塞作为内燃机的心脏零件,在整个发动机工作过程及废气排放方面起到至关重要的作用。

[0003] 目前市场上的活塞铸造机器主要包括机器本体、电气系统、液压系统和冷却系统,浇注模式为操作者手工浇注铝液,手工取活塞毛坯进行淬火冷却,然后从淬火箱取出活塞毛坯放置框,频繁操作导致工人劳动强度大,生产效率低,出品率低,而且铸造出的活塞毛坯头部顶面中心区域即燃烧室区域厚大,使得活塞毛坯头部冷却缓慢,形成的晶粒组织粗大,金相组织差,影响活塞的机械性能及耐热疲劳性能。

[0004] 中国专利文件CN109332668B公开了一种活塞自动浇铸工艺,包括安装过滤网、压盐芯、装镶圈、合模浇铸、取件步骤,各步骤依靠活塞自动浇铸装置完成。该工艺一次只能浇注出一只活塞毛坯,生产效率较低,且无法解决活塞毛坯头部冷却缓慢,形成的晶粒组织粗大,金相组织差的技术问题。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,实现活塞毛坯的浇注、淬火自动化操作,提高了生产效率,同时提高了活塞的机械性能和耐热疲劳性能。

[0006] 本发明还提供上述一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机的使用方法。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,包括浇注系统、桁架取件机械手、关节浇注机器人、液压系统、电气操作系统和淬火冷却箱,其中,

[0009] 浇注系统上方设置桁架取件机械手,桁架取件机械手上设置关节浇注机器人,关节浇注机器人提取铝液浇注进浇注系统,桁架取件机械手一侧下方设置淬火冷却箱,桁架取件机械手将浇注系统浇注出的活塞毛坯夹取至淬火冷却箱,浇注系统连接至液压系统,液压系统、桁架取件机械手和关节浇注机器人均连接至电气操作系统。

[0010] 优选的,浇注系统包括底座和机架,底座上设置机架,机架两侧分别设置4个外模座,4个外模座构成2个夹持空间,分别夹持左模具和右模具,左模具一侧通过圆柱形导轨连接外模伸缩油缸,左模具背侧通过圆柱形导轨连接中芯伸缩油缸,右模具一侧通过圆柱形导轨连接外模伸缩油缸,右模具背侧通过圆柱形导轨连接中芯伸缩油缸,机架下端两侧分别设置直线导轨,直线导轨上设置顶模座,顶模座下端设置顶模上下油缸,通过顶模上下油缸的伸缩带动顶模座上下运动,顶模座上侧设置顶模伸缩油缸,顶模伸缩油缸通过圆柱形

导轨分别连接至左模具和右模具。

[0011] 优选的,左模具包括模具A、模具B、模具C和模具D,模具A和模具B固定设置于外模座,外模座通过圆柱形导轨连接外模伸缩油缸,模具A连接的外模座固定设置于机架,模具C通过中芯模座和圆柱形导轨连接中芯伸缩油缸,模具D通过圆柱形导轨连接顶模伸缩油缸,模具A、模具B、模具C和模具D闭合后的浇注腔形状为活塞外形,右模具与左模具结构相同。

[0012] 进一步优选的,模具D一侧设置浇口,浇口经垂直浇道和水平浇道连接至浇注腔,水平浇道经模具D延伸至模具A,浇注腔内一侧设置补缩口,补缩口与铝液进入浇注腔的进口对称设置,使浇注更平稳,浇注后的活塞凝固位置在水平浇道和补缩口与活塞的接触面,不会出现在活塞顶部的燃烧室,加快了活塞顶部的冷却速度,使晶粒组织细小,金相组织良好。

[0013] 优选的,模具A和模具B的顶面连接处设置凹槽,凹槽内设置铁环。

[0014] 优选的,左模具和右模具内分别设置冷却水道,通过通入冷却水进行降温,加快毛坯冷却,外模座、顶模座和中芯模座内设置冷却水道,避免热量传导至机架和油缸,影响使用寿命,冷却水道的外接管道内设置流量传感器和电磁阀,控制通入冷却水的流量和时间,保证每个部位冷却均匀。

[0015] 优选的,底座上设置吸气装置,吸气装置分别连接至左模具和右模具。

[0016] 优选的,左模具和右模具上设置温度检测仪,温度检测仪连接至电气操作系统,通过温度检测仪实时检测左模具和右模具温度,温度不达标时进行报警。

[0017] 优选的,机架两端通过转轴安装于底座,机架后侧通过倾转油缸连接底座,通过倾转油缸带动机架倾斜,调整浇口位置,方便浇注。

[0018] 优选的,桁架取件机械手包括桁架、横梁、竖梁、翻转手腕、底板、电机A和电机B,桁架上均匀设置2条直线导轨,2条直线导轨中间位置上设置齿条,横梁通过电机A和齿轮连接于齿条一侧,横梁一端连接竖梁,竖梁下端垂直于横梁设置抓板,抓板两侧分别设置翻转手腕,翻转手腕连接手抓,底板通过电机B和齿轮连接于齿条另一侧,底板上设置关节浇注机器人,电机A、电机B、翻转手腕和手抓连接至电气操作系统。

[0019] 优选的,关节浇注机器人包括旋转底座、转臂和浇勺,旋转底座上设置转臂,转臂上连接2个浇勺,转臂弯曲提取铝液后旋转底座转动,将浇勺移动至左模具和右模具的浇口上方,转臂倾转,将铝液浇注进左模具和右模具。

[0020] 进一步优选的,2个浇勺中间的转臂上分别设置温度检测棒和液位检测棒,温度检测棒检测铝液炉内的铝液温度,温度过高或者过低机器人停止工作,避免影响活塞毛坯质量,液位检测棒用于检测铝液炉内铝液的液位相对高度,随着不断浇注毛坯,铝液炉内铝液的液位高度下降,调整转臂伸进铝液炉高度,保证每次浇勺提取的铝液重量相等。

[0021] 上述横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机的使用方法,操作步骤如下:

[0022] (1) 电气操作系统和液压系统启动,左模具和右模具闭合,左模具和右模具内分别设置盐芯和铁环:

[0023] (2) 关节浇注机器人通过转臂将浇勺探入铝液炉内,转臂带动浇勺旋转提取铝液,然后浇勺将铝液分别浇注进左模具和右模具的浇注腔;

[0024] (3) 浇注完成后左模具和右模具内通水冷却,然后桁架取件机械手取出活塞毛坯,将活塞毛坯倾转90°,使活塞毛坯头部在上,裙部在下,放置于淬火冷却箱内进行冷却,淬火

处理后将活塞毛坯放于毛坯框,完成活塞毛坯铸造。

[0025] 本发明的有益效果在于:

[0026] 1、本发明实现活塞毛坯的浇注、淬火自动化操作,提高了生产效率,同时使铝液在重力作用下惯性浇注,铝液在浇注腔内自下而上填满,避免了平面浇注的气隙影响,避免产生气孔,将活塞毛坯的补缩位置调整至侧面,避免影响活塞燃烧室性能,使铸造出的活塞毛坯晶粒组织细小,金相组织良好,避免出现气孔砂眼,提高了活塞毛坯的机械性能和耐热疲劳性能。

[0027] 2、本发明的进给机构采用独立圆柱形导轨,减少磨损,运动顺畅。

[0028] 3、本发明设置温度检测棒,温度检测棒检测铝液炉内的铝液温度,温度过高或者过低机器人停止工作,避免影响活塞毛坯质量。

附图说明

[0029] 图1为本发明的结构示意图;

[0030] 图2为本发明的浇注系统结构示意图;

[0031] 图3为本发明的浇注系统主视图;

[0032] 图4为本发明的浇注系统俯视图;

[0033] 图5为本发明的浇注系统侧视图;

[0034] 图6为本发明的桁架取件机械手结构示意图;

[0035] 图7为本发明的关节浇注机器人结构示意图;

[0036] 图8为左模具部分结构示意图;

[0037] 其中:1、浇注系统;2、淬火冷却箱;3、电气操作系统;4、活塞毛坯;5、桁架取件机械手;6、关节浇注机器人;7、液压系统;8、外模座;9、中芯模座;10、顶模座;11、吸气装置;12、左模具;13、右模具;14、外模伸缩油缸;15、中芯伸缩油缸;16、顶模伸缩油缸;17、顶模上下油缸;18、底座;19、机架;20、桁架;21、手抓;22、翻转手腕;23、竖梁;24、横梁;25、直线导轨;26、齿条;27、底板;28、电机A;29、电机B;30、转臂;31、浇勺;32、温度检测棒;33、旋转底座;34、模具A;35、模具B;36、模具C;37、模具D;38、浇口;39、垂直浇道;40、水平浇道;41、倾转油缸;42、补缩口;43、液位检测棒。

具体实施方式

[0038] 下面通过实施例并结合附图对本发明做进一步说明,但不限于此。

[0039] 实施例1:

[0040] 如图1-8所示,本实施例提供一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,包括浇注系统1、桁架取件机械手5、关节浇注机器人6、液压系统7、电气操作系统3和淬火冷却箱2,其中,

[0041] 浇注系统1上方设置桁架取件机械手5,桁架取件机械手5上设置关节浇注机器人6,关节浇注机器人6提取铝液浇注进浇注系统1,桁架取件机械手5一侧下方设置淬火冷却箱2,桁架取件机械手5将浇注系统浇注出的活塞毛坯4夹取至淬火冷却箱2,浇注系统1连接至液压系统7,液压系统、桁架取件机械手和关节浇注机器人均连接至电气操作系统。

[0042] 浇注系统1包括底座18和机架19,底座18上设置机架19,机架19两侧分别设置4个

外模座8,4个外模座8构成2个夹持空间,分别夹持左模具12和右模具13,左模具12一侧通过圆柱形导轨连接外模伸缩油缸14,左模具12背侧通过圆柱形导轨连接中芯伸缩油缸15,右模具13一侧通过圆柱形导轨连接外模伸缩油缸14,右模具13背侧通过圆柱形导轨连接中芯伸缩油缸15,机架19下端两侧分别设置直线导轨,直线导轨上设置顶模座10,顶模座10下端设置顶模上下油缸17,通过顶模上下油缸17的伸缩带动顶模座10上下运动,顶模座10上侧设置顶模伸缩油缸16,顶模伸缩油缸16通过圆柱形导轨分别连接至左模具12和右模具13。

[0043] 左模具12和右模具13内分别设置冷却水道,通过通入冷却水进行降温,加快毛坯冷却,外模座、顶模座和中芯模座内设置冷却水道,避免热量传导至机架和油缸,影响使用寿命,冷却水道的外接管道内设置流量传感器和电磁阀,控制通入冷却水的流量和时间,保证每个部位冷却均匀。

[0044] 左模具12和右模具13上设置温度检测仪,温度检测仪连接至电气操作系统,通过温度检测仪实时检测左模具和右模具温度,温度不达标时进行报警。

[0045] 桁架取件机械5手包括桁架20、横梁24、竖梁23、翻转手腕22、底板27、电机A28和电机B29,桁架20上均匀设置2条直线导轨25,2条直线导轨25中间位置上设置齿条26,横梁24通过电机A28和齿轮连接于齿条26一侧,横梁24一端连接竖梁23,竖梁23下端垂直于横梁设置抓板,抓板两侧分别设置翻转手腕22,翻转手腕22连接手抓21,底板27通过电机B29和齿轮连接于齿条另一侧,底板上设置关节浇注机器人,电机A、电机B、翻转手腕和手抓连接至电气操作系统。翻转手腕和手抓为桁架取件机械手的常规使用设备,市购获得。

[0046] 关节浇注机器人6包括旋转底座33、转臂30和浇勺31,旋转底座33上设置转臂30,转臂30上连接2个浇勺31,转臂30弯曲提取铝液后旋转底座转动,将浇勺移动至左模具和右模具的浇口上方,转臂倾转,将铝液浇注进左模具和右模具。转臂为关节浇注机器人的常规使用设备,市购获得。

[0047] 实施例2:

[0048] 一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,结构如实施例1所述,不同之处在于,左模具12包括模具A34、模具B35、模具C36和模具D34,模具A34和模具B固定设置于外模座8,外模座通过圆柱形导轨连接外模伸缩油缸,模具A连接的外模座固定设置于机架,模具C36通过中芯模座和圆柱形导轨连接中芯伸缩油缸,模具D37通过圆柱形导轨连接顶模伸缩油缸16,模具A34、模具B35、模具C36和模具D34闭合后的浇注腔形状为活塞外形,右模具13与左模具12结构相同。

[0049] 模具D37一侧设置浇口38,浇口38经垂直浇道39和水平浇道40连接至浇注腔,水平浇道40经模具D37延伸至模具A34,浇注腔内一侧设置补缩口42,补缩口42与铝液进入浇注腔的进口对称设置,如图8所示,使浇注更平稳,浇注后的活塞凝固位置在水平浇道和补缩口与活塞的接触面,不会出现在活塞顶部的燃烧室,加快了活塞顶部的冷却速度,使晶粒组织细小,金相组织良好。模具A和模具B的顶面连接处设置凹槽,凹槽内设置铁环,通过铁环对盐芯和活塞毛坯进行固定。

[0050] 上述横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机的使用方法,操作步骤如下:

[0051] (1) 电气操作系统和液压系统启动,左模具和右模具闭合,左模具和右模具内分别设置盐芯和铁环:

[0052] (2) 关节浇注机器人通过转臂将浇勺探入铝液炉内,转臂带动浇勺旋转提取铝液,

然后浇勺将铝液分别浇注进左模具和右模具的浇注腔；

[0053] (3) 浇注完成后左模具和右模具内通水冷却,然后桁架取件机械手取出活塞毛坯,将活塞毛坯倾转 90° ,使活塞毛坯头部在上,裙部在下,放置于淬火冷却箱内进行冷却,淬火处理后将活塞毛坯放于毛坯框,完成活塞毛坯铸造。

[0054] 实施例3:

[0055] 一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,结构如实施例1所述,不同之处在于,底座18上设置吸气装置11,吸气装置11分别连接至左模具12和右模具13。通过吸气装置吸收盐芯受热产生的气体,降低活塞毛坯的气孔率。

[0056] 实施例4:

[0057] 一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,结构如实施例1所述,不同之处在于,机架19两端通过转轴安装于底座18,机架19后侧通过倾转油缸41连接底座,通过倾转油缸带动机架倾斜,调整浇口位置,方便浇注。

[0058] 实施例5:

[0059] 一种横向抽芯浇注铝活塞毛坯的双模铸造机,结构如实施例1所述,不同之处在于,2个浇勺31中间的转臂30上分别设置温度检测棒32和液位检测棒43,温度检测棒检测铝液炉内的铝液温度,温度过高或者过低机器人停止工作,避免影响活塞毛坯质量,液位检测棒用于检测铝液炉内铝液的液位相对高度,随着不断浇注毛坯,铝液炉内铝液的液位高度下降,调整转臂伸进铝液炉高度,保证每次浇勺提取的铝液重量相等。

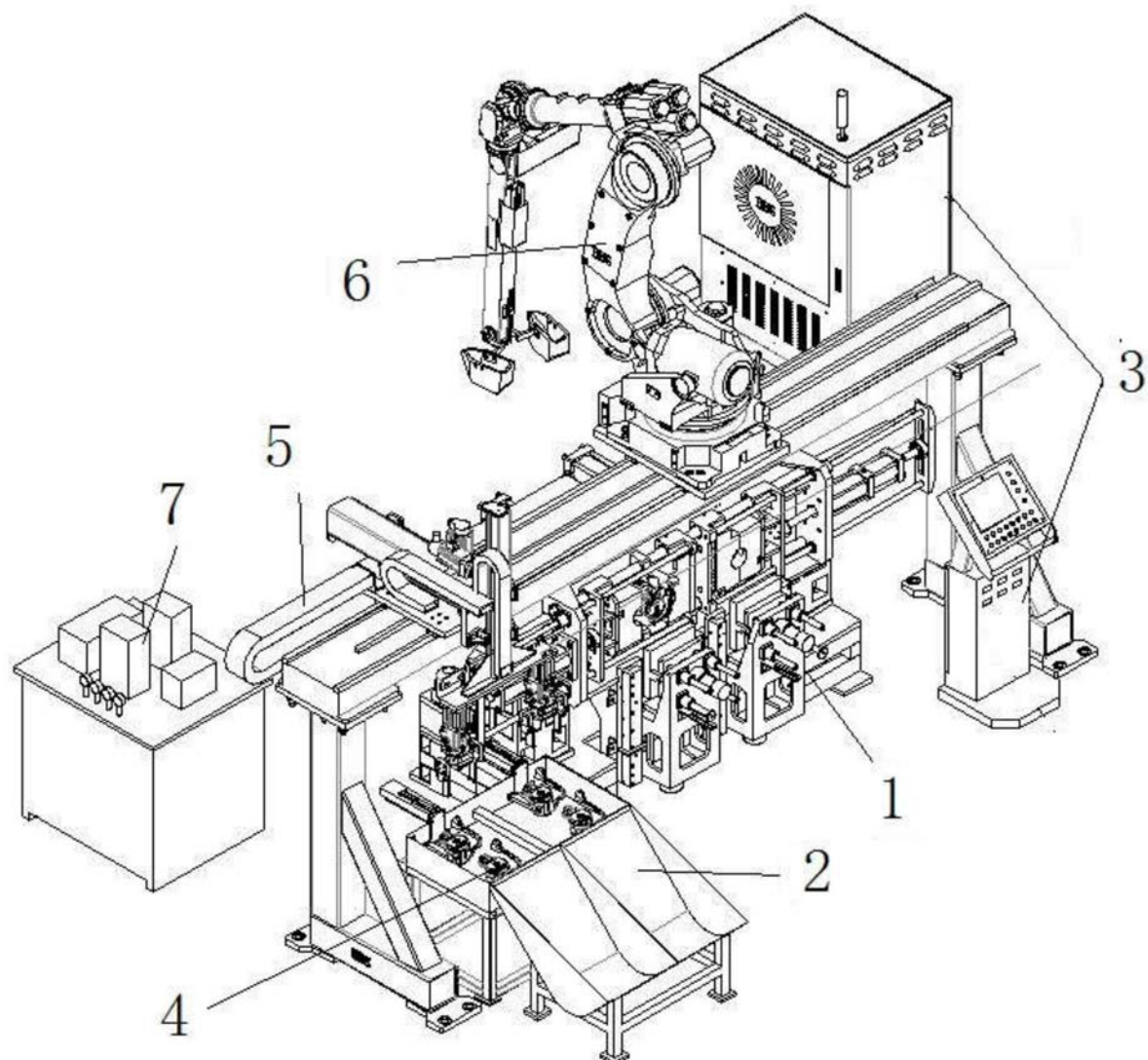


图1

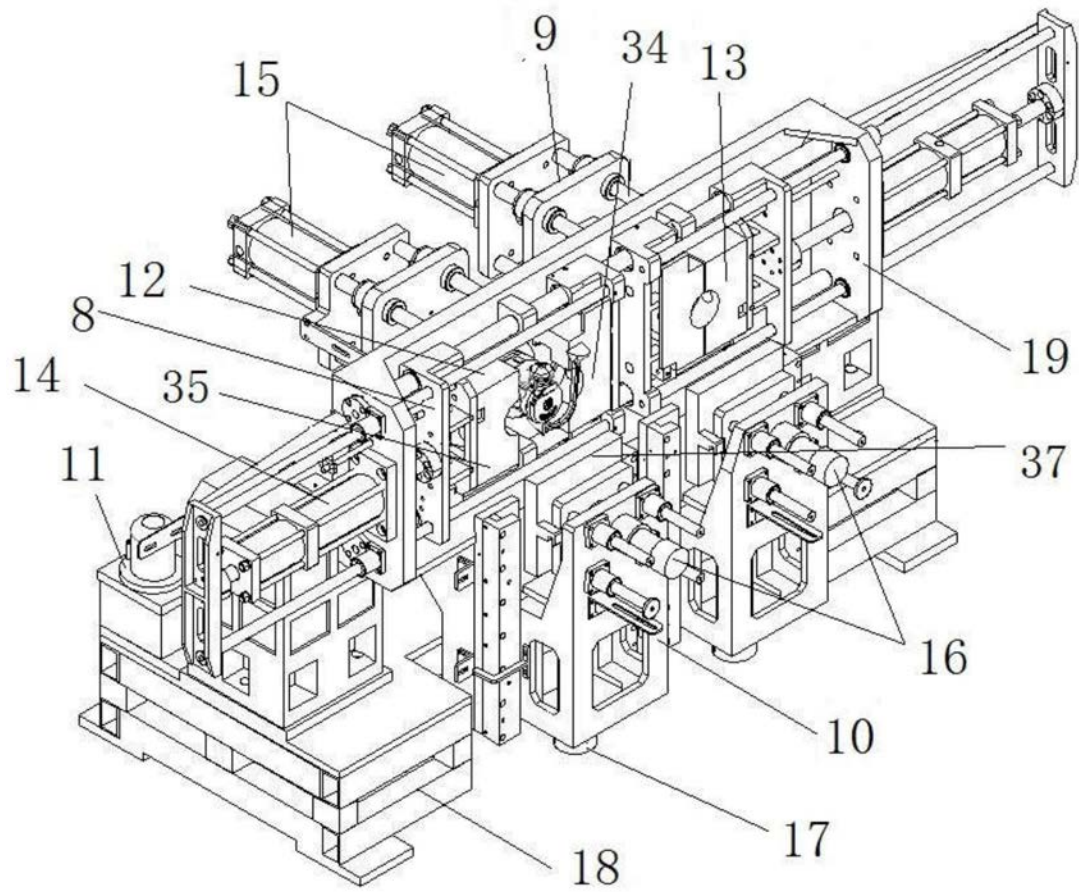


图2

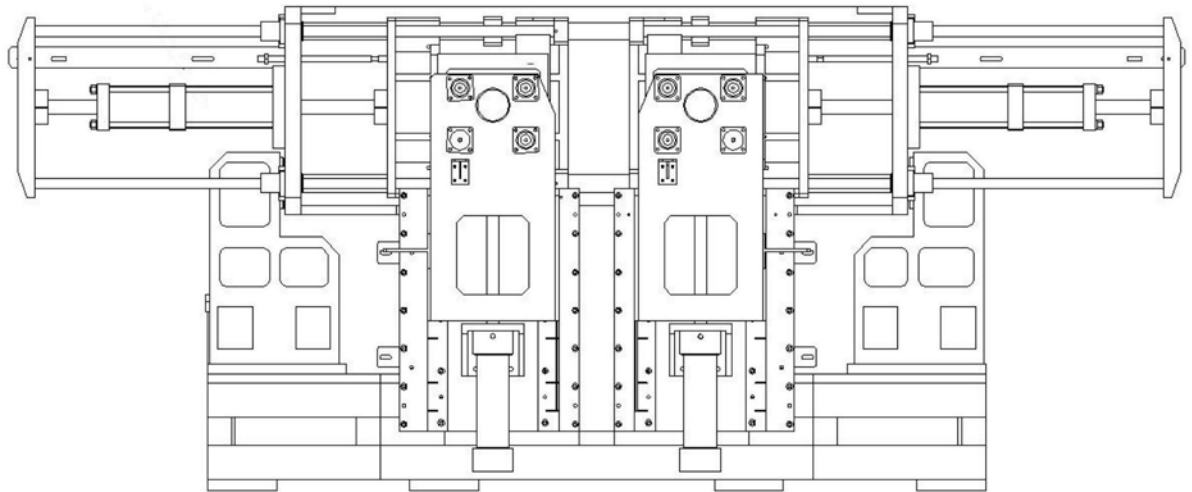


图3

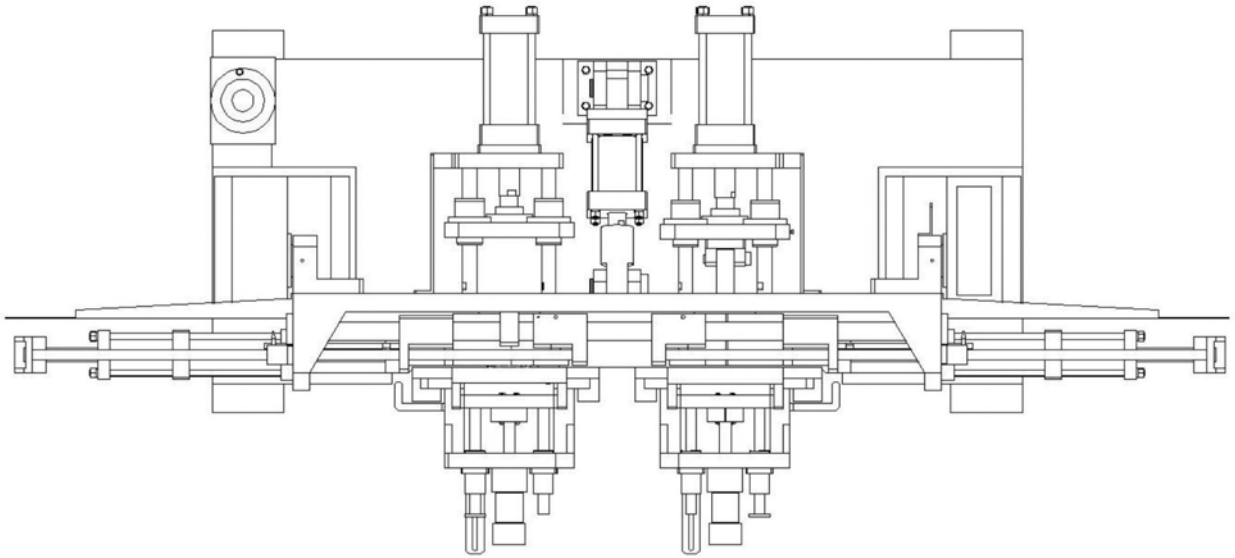


图4

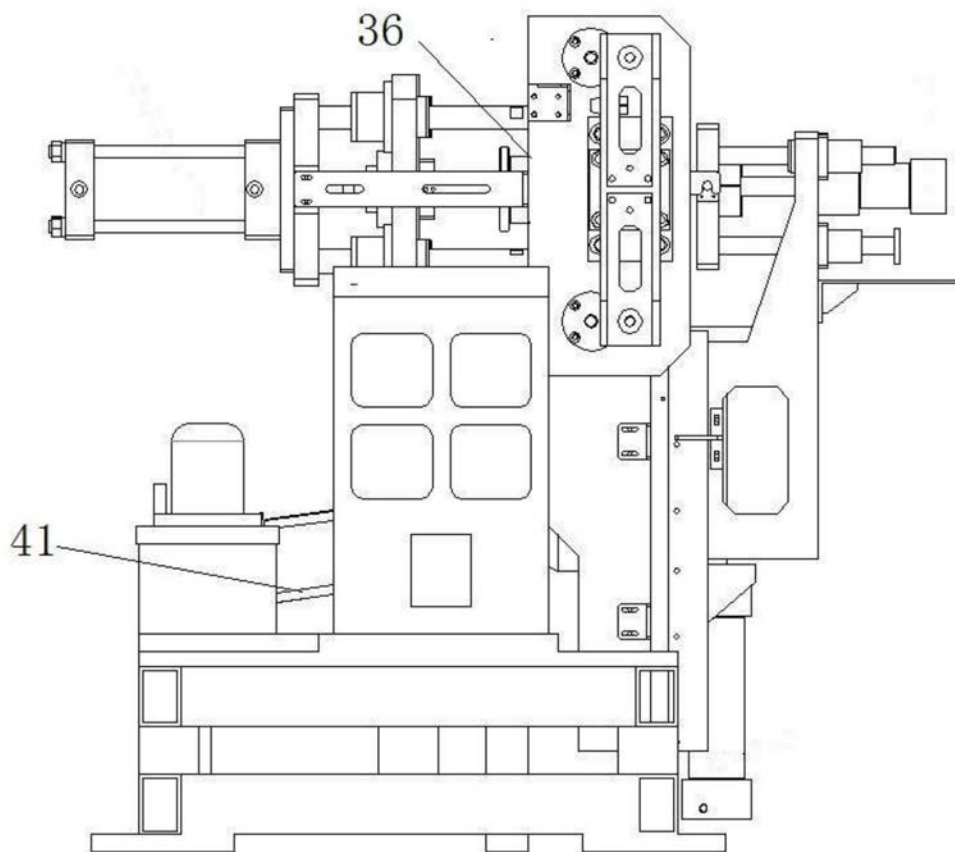


图5

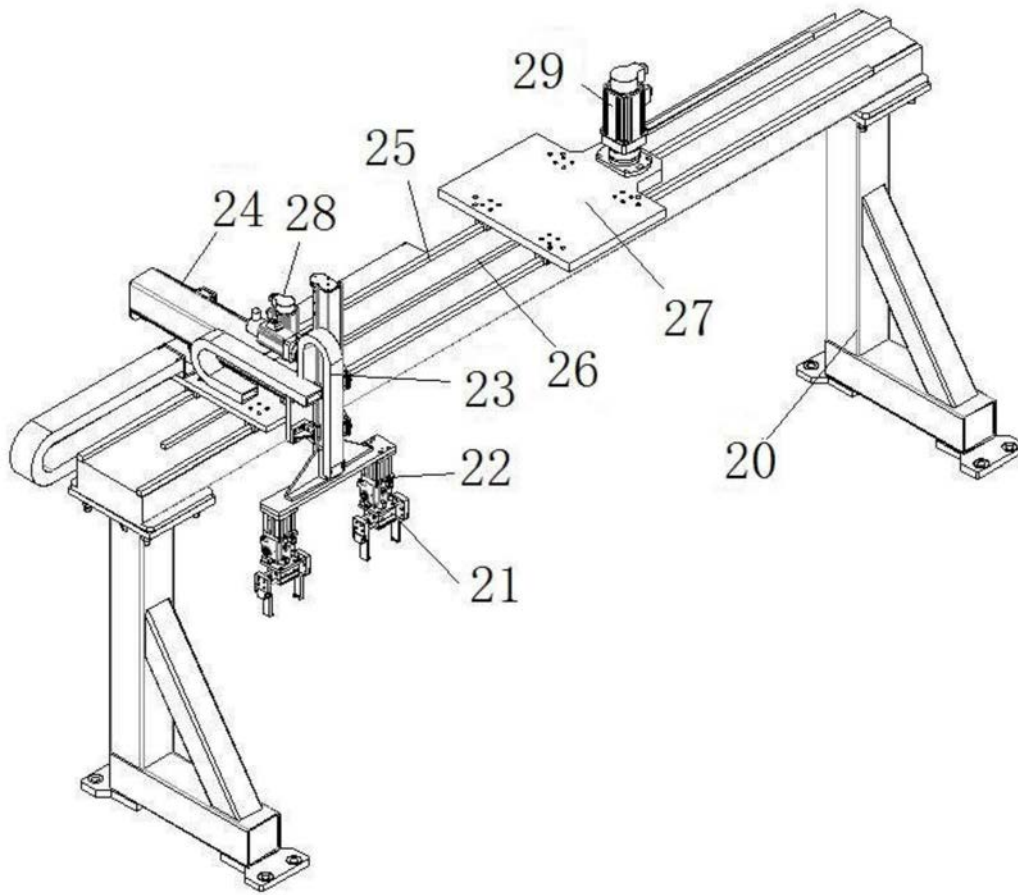


图6

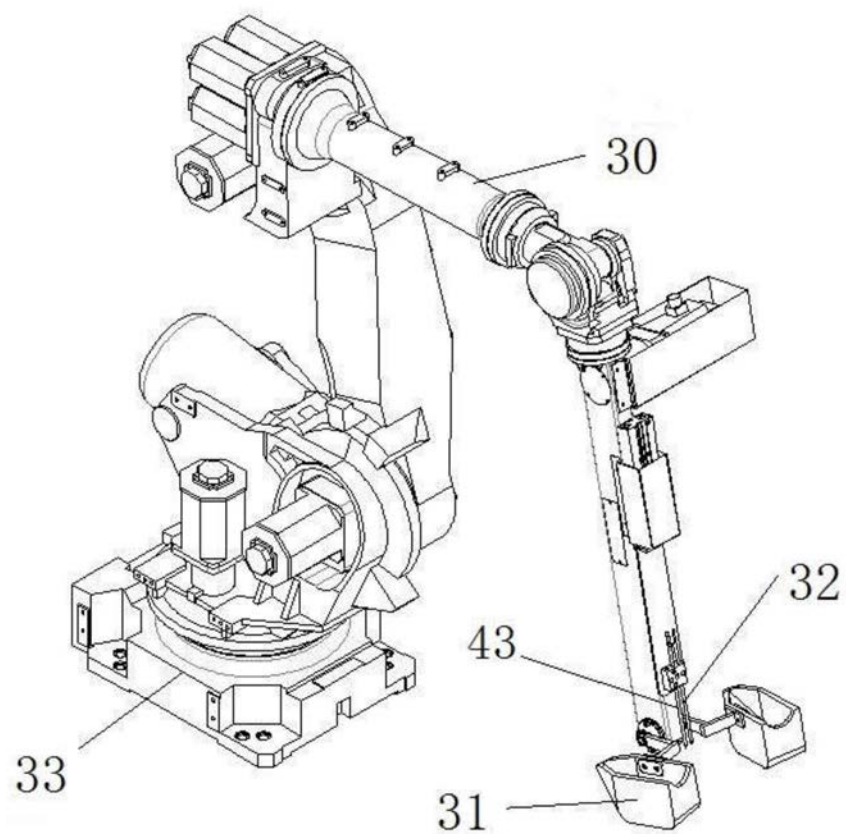


图7

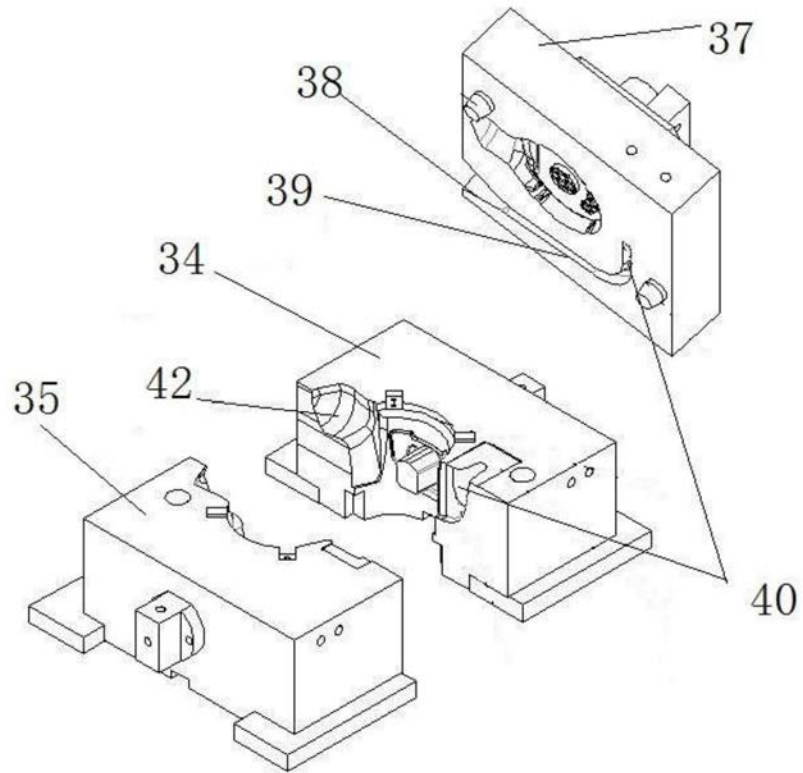


图8