



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105179687 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510668937. 0

(22) 申请日 2015. 10. 13

(71) 申请人 无锡鹰贝精密轴承有限公司

地址 214415 江苏省无锡市江阴市祝塘镇文林环南路 11-1 号

(72) 发明人 冯志刚 张笑 蔡中辉

(74) 专利代理机构 江阴市同盛专利事务所(普通合伙) 32210

代理人 唐纫兰 申萍

(51) Int. Cl.

F16J 1/10(2006. 01)

F16J 7/00(2006. 01)

G21D 9/00(2006. 01)

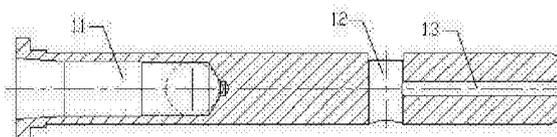
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

38CrMoAl 伺服活塞及其热处理工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种 38CrMoAl 伺服活塞,它包括横向布置的活塞杆本体,活塞杆本体的左端面中心向右设置有第一装配孔(1.1),活塞杆本体的中段设置有前后方向的第二装配孔(1.2),活塞杆本体的右端面中心向左设置有通油孔(1.3),所述第一装配孔(1.1)从左至右依次包括第一锥形孔段、第一圆孔段、第二圆孔段、第二锥形孔段、第三圆孔段以及第三锥形孔段。本发明 38CrMoAl 伺服活塞具有精度较高,强度较高,使用寿命较长的优点。



1. 一种 38CrMoAl 伺服活塞, 它包括横向布置的活塞杆本体, 其特征在于活塞杆本体的左端面中心向右设置有第一装配孔(1.1), 活塞杆本体的中段设置有前后方向的第二装配孔(1.2), 活塞杆本体的右端面中心向左设置有通油孔(1.3), 所述第一装配孔(1.1)从左至右依次包括第一锥形孔段、第一圆孔段、第二圆孔段、第二锥形孔段、第三圆孔段以及第三锥形孔段, 第一锥形孔段的锥度为 8° , 所述第一圆孔段的直径为 16.4mm, 第二圆孔段的直径为 15.6mm, 第二锥形孔段的锥度为 118° , 第三圆孔段的直径为 4mm, 在第一装配孔(1.1)内装入球头杆后, 球头杆的右端球头紧贴第二锥形孔段以及第二圆孔段, 球头的球心与第二装配孔(1.2)的轴心之间的横向距离为 $56.82 \pm 0.08\text{mm}$ 。

2. 一种 38CrMoAl 伺服活塞热处理工艺, 其特征在于该热处理工艺包括以下步骤:

步骤一、来料检验

步骤二、装夹

步骤三、清洗

步骤四、预热

热室的真空度控制在 $0.1 \text{ Pa} \sim 30\text{Pa}$, 开始升温, 升温时间 $25\text{min} \sim 35\text{min}$ 至 $640 \sim 660^\circ\text{C}$, 然后保温 $20\text{min} \sim 40\text{min}$;

步骤五、淬火

保持真空度 $0.1\text{Pa} \sim 30\text{Pa}$, 开始升温, 升温时间 $25\text{min} \sim 45\text{min}$ 至 $901^\circ\text{C} \sim 951^\circ\text{C}$, 然后保温 $90\text{min} \sim 110\text{min}$, 然后进行油冷, 油温为 $40^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$, 油冷时间为 $15\text{min} \sim 25\text{min}$;

步骤六、清洗

步骤七、回火

将零件重新送入热室, 升温 $25\text{min} \sim 35\text{min}$ 至 $580^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$, 然后保温 $170^\circ\text{C} \sim 190^\circ\text{C}$;

步骤八、慢冷

控制热室温度, 使得温度从 $580^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$ 逐渐冷却至 $280^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$, 冷却速度为 1min 冷却 1°C ;

步骤九、空冷

零件从 $280^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ 空冷至室温;

步骤十、精车成型

步骤十一、清洗

步骤十二、装夹

步骤十三、氮化

将零件送入氮化炉, 氮化炉开始升温排气, 升温 $40\text{min} \sim 50\text{min}$ 至 $360^\circ\text{C} \sim 380^\circ\text{C}$, 此期间通入氮气速度 $1.5 \text{ m}^3/\text{h} \sim 2\text{m}^3/\text{h}$;

然后开始渗氮, 升温 $30\text{min} \sim 40\text{min}$ 至 $370^\circ\text{C} \sim 500^\circ\text{C}$, 此期间通入氮气速度 $1.5 \text{ m}^3/\text{h} \sim 2\text{m}^3/\text{h}$; 保持 500°C 的炉温 20h , 此期间控制氨气分解率 $20\% \sim 30\%$; 升温 $10\text{min} \sim 15\text{min}$ 至 525°C , 此期间控制氨气分解率 $20\% \sim 30\%$; 保持 525°C 的炉温 30h , 此期间控制氨气分解率 $45\% \sim 55\%$; 保持 525°C 的炉温 2h , 此期间控制氨气分解率 $75\% \sim 85\%$; 然后随炉冷却至 $200^\circ\text{C} \sim 210^\circ\text{C}$, 此期间通入氮气速度 $0.5 \text{ m}^3/\text{h} \sim 0.8\text{m}^3/\text{h}$; 然后停止通入氨气随炉冷却至室温。

3. 根据权利要求 2 所述的一种 38CrMoAl 伺服活塞热处理工艺, 其特征在于在步骤十二

装夹过程中,料框(3)的顶部设置有横向布置的悬挂丝(4),悬挂丝(4)穿过零件(1)的第二装配孔(1.2),料框(3)内设置有多个隔离框(4),通过隔离框(4)隔开零件(1),使得零件(1)之间保持一定间距,料框(3)从下至上最多设置三层,相邻两层料框(3)之间用多孔板(2)隔开。

38CrMoAl 伺服活塞及其热处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 38CrMoAl 伺服活塞及其热处理工艺。

背景技术

[0002] 目前,国内生产的伺服活塞在使用寿命,承载力方面都达不到要求。而国外产品质量稳定、使用寿命长,但是价格昂贵。其主要原因是我国生产的零件在热处理后变形量大,大部分零件要通过热处理后去除余量的办法控制零件的精度,这种办法虽然保证了零件的精度要求,但是零件在热处理后硬加工的成本很高。不但增加了零件开发成本,而且也延长了样件的开发周期,所以使用试验的方法控制零件在热处理中的变形,远远达不到客户的要求。

[0003] 我司在综合国内外热处理工艺的基础上,采用新的设备和工艺,充分发挥我司在热处理技术方面和质量管控方面的优势,不但达到国外液压伺服活塞的生产水平,而且从根本上解决了样件开发周期长,产品质量不稳定,开发成本昂贵的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述不足,提供一种热处理后变形小,提高零件硬度、强度、耐磨性和抗疲劳性的 38CrMoAl 伺服活塞及其热处理工艺。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:

一种 38CrMoAl 伺服活塞,它包括横向布置的活塞杆本体,活塞杆本体的左端面中心向右设置有第一装配孔,活塞杆本体的中段设置有前后方向的第二装配孔,活塞杆本体的右端面中心向左设置有通油孔,所述第一装配孔从左至右依次包括第一锥形孔段、第一圆孔段、第二圆孔段、第二锥形孔段、第三圆孔段以及第三锥形孔段,第一锥形孔段的锥度为 8° ,所述第一圆孔段的直径为 16.4mm,第二圆孔段的直径为 15.6mm,第二锥形孔段的锥度为 118° ,第三圆孔段的直径为 4mm,在第一装配孔内装入球头杆后,球头杆的右端球头紧贴第二锥形孔段以及第二圆孔段,球头的球心与第二装配孔的轴心之间的横向距离为 $56.82 \pm 0.08\text{mm}$ 。

[0006] 一种 38CrMoAl 伺服活塞热处理工艺,其特征在于该热处理工艺包括以下步骤:

步骤一、来料检验

步骤二、装夹

步骤三、清洗

步骤四、预热

热室的真空度控制在 0.1 Pa ~30Pa,开始升温,升温时间 25min~35min 至 $640\sim 660^{\circ}\text{C}$,然后保温 20min~40min;

步骤五、淬火

保持真空度 0.1Pa~30Pa,开始升温,升温时间 25min~45min 至 $901^{\circ}\text{C} \sim 951^{\circ}\text{C}$,然后保温 90min~110min,然后进行油冷,油温为 $40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$,油冷时间为 15min~25min;

步骤六、清洗

步骤七、回火

将零件重新送入热室,升温 25min~35min 至 580℃ ~600℃,然后保温 170℃ ~190℃ ;

步骤八、慢冷

控制热室温度,使得温度从 580℃ ~600℃ 逐渐冷却至 280℃ ~300℃,冷却速度为 1min 冷却 1℃ ;

步骤九、空冷

零件从 280℃ ~300℃ 空冷至室温 ;

步骤十、精车成型

步骤十一、清洗

步骤十二、装夹

步骤十三、氮化

将零件送入氮化炉,氮化炉开始升温排气,升温 40min~50min 至 360℃ ~380℃,此期间通入氮气速度 1.5 m³/h ~2m³/h ;

然后开始渗氮,升温 30min~40min 至 370℃ ~500℃,此期间通入氮气速度 1.5 m³/h ~2m³/h ;保持 500℃ 的炉温 20h,此期间控制氨气分解率 20%~30% ;升温 10min~15min 至 525℃,此期间控制氨气分解率 20%~30% ;保持 525℃ 的炉温 30h,此期间控制氨气分解率 45%~55% ;保持 525℃ 的炉温 2h,此期间控制氨气分解率 75%~85% ;然后随炉冷却至 200℃ ~210℃,此期间通入氮气速度 0.5 m³/h ~0.8m³/h ;然后停止通入氨气随炉冷却至室温。

[0007] 步骤十二中料框的顶部设置有横向布置的悬挂丝,悬挂丝穿过零件的第二装配孔,料框内设置有多个隔离框,通过隔离框隔开零件,使得零件之间保持一定间距,料框从下至上最多设置三层,相邻两层料框之间用多孔板隔开。

[0008] 与现有技术相比,本发明的有益效果是 :

本发明通过第一装配孔的特殊孔型设计从而保证在第一装配孔内装入球头杆后,球头杆球头中心位置至第二装配孔的轴心之间的距离一定,另外整个活塞杆本体的粗糙度以及渗氮深度也有较高要求,在整个 38CrMoAl 伺服活塞热处理工艺中,在回火后采用慢冷工序,使得零件内部的晶粒细化,从而减少最终变形量。因此本发明 38CrMoAl 伺服活塞具有精度较高,强度较高,使用寿命较长的优点。

附图说明

[0009] 图 1 为 38CrMoAl 伺服活塞零件的结构示意图。

[0010] 图 2 是图 1 的剖视图。

[0011] 图 3 为 38CrMoAl 伺服活塞零件的装夹示意图。

[0012] 其中 :

零件 1、第一装配孔 1.1、第二装配孔 1.2、通油孔 1.3、多孔板 2、料框 3、悬挂丝 4。

具体实施方式

[0013] 参见图 1~ 图 2,一种 38CrMoAl 伺服活塞,它包括横向布置的活塞杆本体,活塞杆

本体的左端面中心向右设置有第一装配孔 1.1, 活塞杆本体的中段设置有前后方向的第二装配孔 1.2, 活塞杆本体的右端面中心向左设置有通油孔 1.3, 所述第一装配孔 1.1 从左至右依次包括第一锥形孔段、第一圆孔段、第二圆孔段、第二锥形孔段、第三圆孔段以及第三锥形孔段, 第一锥形孔段的锥度为 8° , 所述第一圆孔段的直径为 16.4mm, 第二圆孔段的直径为 15.6mm, 第二锥形孔段的锥度为 118° , 第三圆孔段的直径为 4mm。第一装配孔 1.1 为球头杆装配孔, 第二装配孔 1.2 为阀芯装配孔, 在第一装配孔 1.1 内装入球头杆后, 球头杆的右端球头紧贴第二锥形孔段以及第二圆孔段, 球头的球心与第二装配孔 1.2 的轴心之间的横向距离为 $56.82 \pm 0.08\text{mm}$ 。

[0014] 上述整个活塞杆本体的粗糙度为 Ra 小于 $3.2 \mu\text{m}$, 整个活塞杆本体的渗氮深度至少为 0.3mm。

[0015] 一种 38CrMoAl 伺服活塞热处理工艺, 该热处理工艺包括以下步骤:

步骤一、来料检验

检验 38CrMoAl 伺服活塞零件 (38CrMoAl 伺服活塞零件以下简称为零件) 数量与送货单和流转卡是否相符, 有没有外观缺陷;

步骤二、装夹

步骤三、清洗

将零件进行清洗, 清洗过程包括: 清水清洗、滴碱水、喷淋、烘干;

步骤四、预热

热室的真空度控制在 $0.1 \text{ Pa} \sim 30\text{Pa}$, 开始升温, 升温时间 25min~35min 至 $640 \sim 660^\circ\text{C}$, 然后保温 20min~40min;

步骤五、淬火

保持真空度 $0.1\text{Pa} \sim 30\text{Pa}$, 开始升温, 升温时间 25min~45min 至 $901^\circ\text{C} \sim 951^\circ\text{C}$, 然后保温 90min~110min, 然后进行油冷, 油温为 $40^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$, 油冷时间为 15min~25min;

步骤六、清洗

步骤七、回火

将零件重新送入热室, 升温 25min~35min 至 $580^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$, 然后保温 $170^\circ\text{C} \sim 190^\circ\text{C}$;

步骤八、慢冷

控制热室温度, 使得温度从 $580^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$ 逐渐冷却至 $280^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$, 冷却速度为 1min 冷却 1°C ;

步骤九、空冷

零件从 $280^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ 空冷至室温;

步骤十、精车成型

步骤十一、清洗

步骤十二、装夹

参见图 2, 料框 3 的顶部设置有横向布置的悬挂丝 4, 悬挂丝 4 可以选用金属丝, 优选为铁丝。悬挂丝 4 穿过零件 1 的第二装配孔 1.2, 料框 3 内设置有多个隔离框 4, 通过隔离框 4 隔开零件 1, 使得零件 1 之间保持一定间距, 料框 3 从下至上最多设置三层, 相邻两层料框 3 之间用多孔板 2 隔开, 每炉最多设置三层料框 3, 最大装炉量为 600 件零件;

步骤十三、氮化

将零件送入氮化炉,氮化炉开始升温排气,升温 40min~50min 至 360℃~380℃,此期间通入氮气速度 1.5 m³/h ~2m³/h;

然后开始渗氮,升温 30min~40min 至 370℃~500℃,此期间通入氮气速度 1.5 m³/h ~2m³/h;保持 500℃的炉温 20h,此期间控制氨气分解率 20%~30%;升温 10min~15min 至 525℃,此期间控制氨气分解率 20%~30%;保持 525℃的炉温 30h,此期间控制氨气分解率 45%~55%;保持 525℃的炉温 2h,此期间控制氨气分解率 75%~85%;然后随炉冷却至 200℃~210℃,此期间通入氮气速度 0.5 m³/h ~0.8m³/h;然后停止通入氨气随炉冷却至室温。

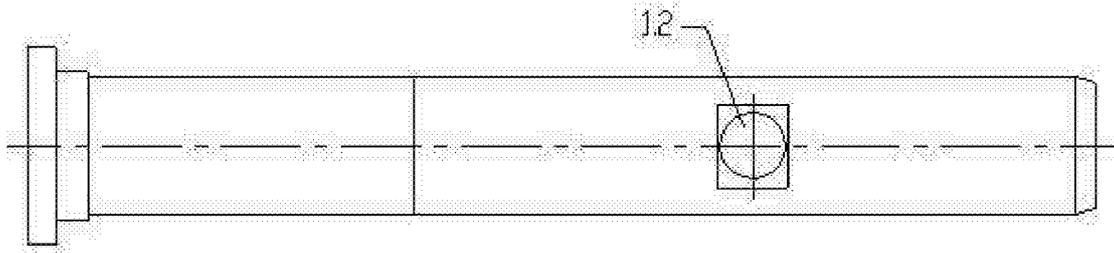


图 1

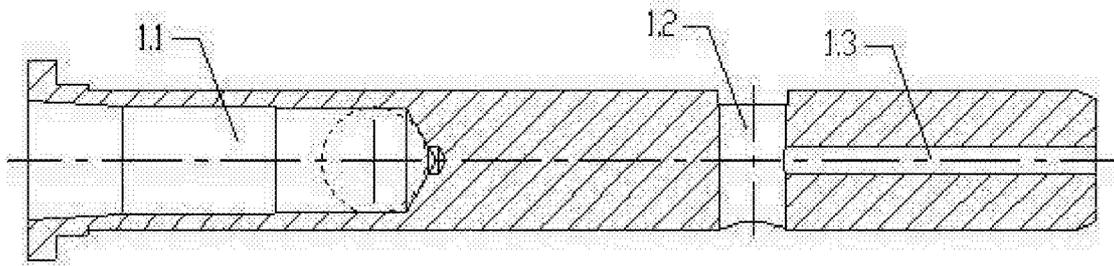


图 2

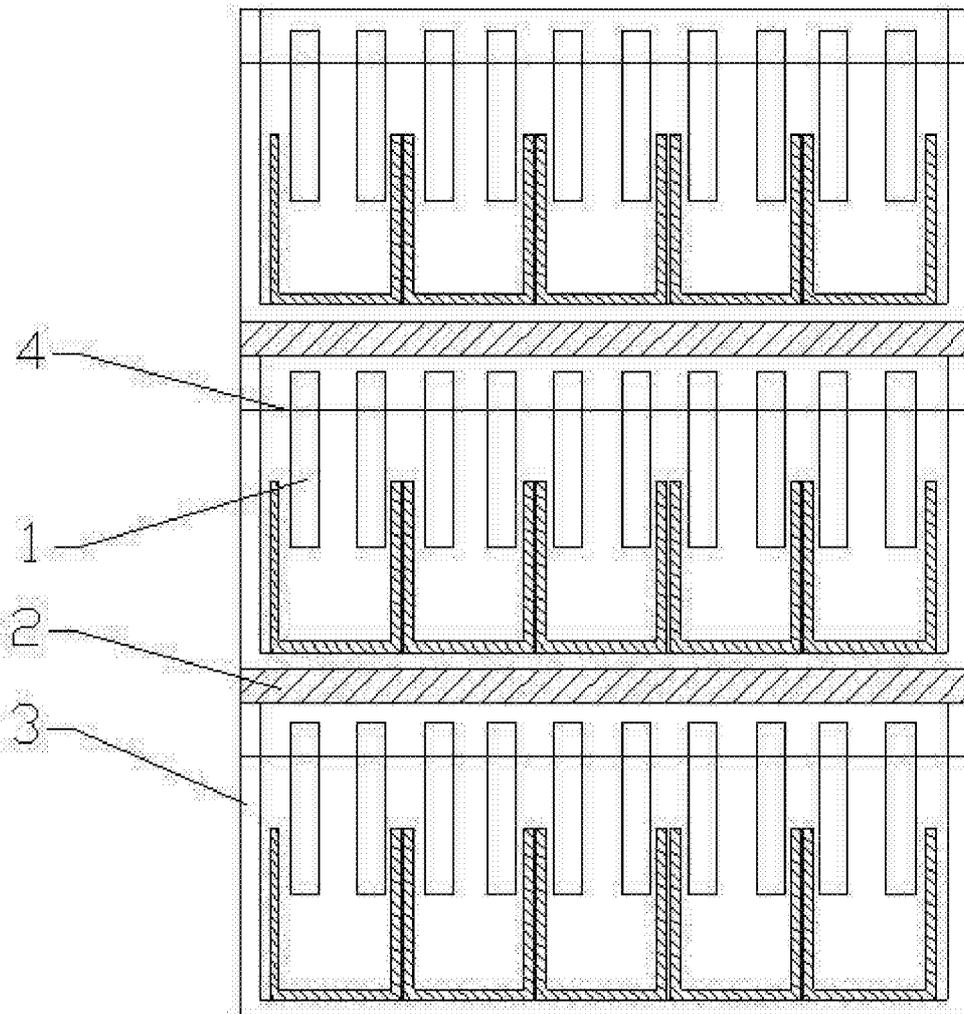


图 3