



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108176954 A

(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201711344659.9

(22)申请日 2017.12.15

(71)申请人 浙江天力机车部件有限公司

地址 323000 浙江省丽水市水阁工业区丽
沙路7号

(72)发明人 戴锡鹏 庞坤

(74)专利代理机构 杭州斯可睿专利事务有限
公司 33241

代理人 周涌贺 丁晓光

(51) Int. Cl.

B23P 15/00(2006.01)

F16B 35/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

紧固件的成形工艺

(57)摘要

一种紧固件的成形工艺,通过选材、退火、酸洗、烘干、镀铜、拉丝、成形这些步骤进行的。本发明有益的效果是:在加工紧固件时能够减少线材变形,晶格歪扭畸变少,应力和应变减少,减少加工硬化,在冷镦成形时不易开裂,确保产品质量,同时,线材加工损伤小,产品质量提高,成本降低,使用效果好,利于推广。

1. 一种紧固件的成形工艺,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 选材,按照紧固件产品的加工尺寸,选择复合符合的线材作为紧固件成形的原材料;

(2) 退火,将选取的线材加入到退火炉中,然后充入惰性保护气体,再将退火炉的温度升温至 $500^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$,在温度升温至 $500^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$ 后,停止充入惰性保护气体,然后以 $100^{\circ}\text{C}/\text{小时}$ 的速度将温度升至 $700^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$,保温7小时 \sim 9小时,接着以 $50^{\circ}\text{C}/\text{小时}$ 的速度将温度降至 $300^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$,保温6小时 \sim 8小时,然后再以 $50^{\circ}\text{C}/\text{小时}$ 的速度将温度降至 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$,保温1小时 \sim 3小时,接着取出线材,冷却至常温;

(3) 酸洗,首先,配备三个反应池,然后在第一个反应池内注入硫酸溶液,其中硫酸溶液的浓度为18%,然后将线材置入到第一个反应池中进行酸洗,酸洗时间为60分钟 \sim 90分钟,酸洗后取出线材采用清水进行清洗,然后在第二个反应池中注入草酸溶液,其中草酸溶液的浓度为27%,然后将线材置入到第二个反应池中进行酸洗,酸洗时间为60分钟 \sim 90分钟,酸洗后取出线材采用清水进行清洗,接着在第三个反应池中注入磷酸盐溶液,其中磷酸盐溶液的浓度为30%,然后将线材置入到第三个反应池中进行磷化处理,处理时间为50分钟 \sim 70分钟,处理后取出线材备用;

(4) 烘干,将取出的线材进行烘干,烘干的温度为 $60^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$,烘干的时间的30分钟 \sim 40分钟;

(5) 镀铜,将烘干的线材置入到熔融铜中,进行热浸镀铜,热浸镀铜的温度为 $500^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$,热浸镀铜的时间为10分钟 \sim 15分钟,热浸镀铜完成后获得表面镀有铜膜的线材,其中,铜膜的厚度为2毫米 \sim 4毫米;

(6) 拉丝,将镀有铜膜的型材采用拉丝机制成符合尺寸要求的型材;

(7) 成形,将型材采用冷镦机制成紧固件,获得粗品紧固件,然后将获得的粗品紧固件采用车削设备进行车加工,车加工完成后对粗品紧固件进行滚丝,滚丝完成后对粗品紧固件进行表面处理,表面处理完成后进行检验,检验后进行包装,包装后获得成形紧固件。

2. 根据权利要求1所述的紧固件的成形工艺,其特征在于:所述步骤(7)中滚丝时采用滚丝机进行滚丝加工。

3. 根据权利要求1所述的紧固件的成形工艺,其特征在于:所述步骤(7)中表面处理时采用电镀方式进行处理。

紧固件的成形工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及紧固件技术领域,尤其涉及一种紧固件的成形工艺。

背景技术

[0002] 螺栓是紧固件中典型的一类机械零件,被广泛应用于机械、设备、车辆、船舶、铁路、桥梁、建筑、仪表各种机械产品与装备,已成为人类现代生产生活的基本保障条件之一。耐热螺栓是指一类为了满足高温、热湿等恶劣工况下用于不同部件(结构)连接的一类紧固件。

[0003] 随着交通运输、船舶、航空和核电等行业领域用各类动力装置以及一些高可靠性装置的服役温度不断升高,对于连接各类高温部件的螺栓的高温服役性能也提出了更高要求。

[0004] 采用连续多工步冷成形技术制造耐热钢螺栓时,由于变形剧烈,晶格歪扭畸变,应力和应变增加,易引起加工硬化,致使材料的冷作硬化特点显著,冷镦成形易开裂,尤其是对于结构复杂的螺栓,成品率低、制造成本居高不下。

发明内容

[0005] 本发明要解决上述现有技术存在的问题,提供一种紧固件的成形工艺,解决目前紧固件冷镦成形存在的易开裂问题,满足紧固件生产的需求。

[0006] 本发明解决其技术问题采用的技术方案:这种紧固件的成形工艺,包括如下步骤:

[0007] 第一步,选材,按照紧固件产品的加工尺寸,选择复合符合的线材作为紧固件成形的原材料;

[0008] 第二步,退火,将选取的线材加入到退火炉中,然后充入惰性保护气体,再将退火炉的温度升温至 $500^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$,在温度升温至 $500^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$ 后,停止充入惰性保护气体,然后以 $100^{\circ}\text{C}/\text{小时}$ 的速度将温度升至 $700^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$,保温7小时 \sim 9小时,接着以 $50^{\circ}\text{C}/\text{小时}$ 的速度将温度降至 $300^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$,保温6小时 \sim 8小时,然后再以 $50^{\circ}\text{C}/\text{小时}$ 的速度将温度降至 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$,保温1小时 \sim 3小时,接着取出线材,冷却至常温;

[0009] 第三步,酸洗,首先,配备三个反应池,然后在第一个反应池内注入硫酸溶液,其中硫酸溶液的浓度为18%,然后将线材置入到第一个反应池中进行酸洗,酸洗时间为60分钟 \sim 90分钟,酸洗后取出线材采用清水进行清洗,然后在第二个反应池中注入草酸溶液,其中草酸溶液的浓度为27%,然后将线材置入到第二个反应池中进行酸洗,酸洗时间为60分钟 \sim 90分钟,酸洗后取出线材采用清水进行清洗,接着在第三个反应池中注入磷酸盐溶液,其中磷酸盐溶液的浓度为30%,然后将线材置入到第三个反应池中进行磷化处理,处理时间为50分钟 \sim 70分钟,处理后取出线材备用;

[0010] 第四步,烘干,将取出的线材进行烘干,烘干的温度为 $60^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$,烘干的时间的30分钟 \sim 40分钟;

[0011] 第五步,镀铜,将烘干的线材置入到熔融铜中,进行热浸镀铜,热浸镀铜的温度为

500℃~600℃,热浸镀铜的时间为10分钟~15分钟,热浸镀铜完成后获得表面镀有铜膜的线材,其中,铜膜的厚度为2毫米~4毫米;

[0012] 第六步,拉丝,将镀有铜膜的型材采用拉丝机制成符合尺寸要求的型材;

[0013] 第七步,成形,将型材采用冷镦机制成紧固件,获得粗品紧固件,然后将获得的粗品紧固件采用车削设备进行车加工,车加工完成后对粗品紧固件进行滚丝,滚丝完成后对粗品紧固件进行表面处理,表面处理完成后进行检验,检验后进行包装,包装后获得成形紧固件。

[0014] 进一步的,第七步中滚丝时采用滚丝机进行滚丝加工。

[0015] 进一步的,第七步中表面处理时采用电镀方式进行处理。

[0016] 本发明的紧固件的成形工艺,第一步进行选材,选材时按照紧固件产品的加工尺寸,选择复合符合的线材作为紧固件成形的原材料,第二步进行退火,退火时将选取的线材加入到退火炉中,然后充入惰性保护气体,再将退火炉的温度升温至500℃~600℃,在温度升温至500℃~600℃后,停止充入惰性保护气体,然后以100℃/小时的速度将温度升至700℃~800℃,保温7小时~9小时,接着以50℃/小时的速度将温度降至300℃~400℃,保温6小时~8小时,然后再以50℃/小时的速度将温度降至100℃~200℃,保温1小时~3小时,接着取出线材,冷却至常温,通过这个步骤进行退火的线材,变形小,晶格歪扭畸变少,应力和应变减少,第三步进行酸洗,酸洗时,首先,配备三个反应池,然后在第一个反应池内注入硫酸溶液,其中硫酸溶液的浓度为18%,然后将线材置入到第一个反应池中进行酸洗,酸洗时间为60分钟~90分钟,酸洗后取出线材采用清水进行清洗,然后在第二个反应池中注入草酸溶液,其中草酸溶液的浓度为27%,然后将线材置入到第二个反应池中进行酸洗,酸洗时间为60分钟~90分钟,酸洗后取出线材采用清水进行清洗,接着在第三个反应池中注入磷酸盐溶液,其中磷酸盐溶液的浓度为30%,然后将线材置入到第三个反应池中进行磷化处理,处理时间为50分钟~70分钟,处理后取出线材备用,通过这个步骤线材表面的氧化皮去除干净彻底,保证线材加工的顺利进行,第四步进行烘干,烘干时将取出的线材进行烘干,烘干的温度为60℃~70℃,烘干的时间为30分钟~40分钟,第五步进行镀铜,该步骤是重要的步骤,镀铜时,将烘干的线材置入到熔融铜中,进行热浸镀铜,热浸镀铜的温度为500℃~600℃,热浸镀铜的时间为10分钟~15分钟,热浸镀铜完成后获得表面镀有铜膜的线材,其中,铜膜的厚度为2毫米~4毫米,镀铜后的线材,在后续的拉丝、冷镦加工中,通过铜膜的保护作用,线材加工损伤小,从而提高产品质量,降低成本,第六步进行拉丝,拉丝时将镀有铜膜的型材采用拉丝机制成符合尺寸要求的型材,第七步成形,将型材采用冷镦机制成紧固件,获得粗品紧固件,然后将获得的粗品紧固件采用车削设备进行车加工,车加工完成后对粗品紧固件进行滚丝,滚丝完成后对粗品紧固件进行表面处理,表面处理完成后进行检验,检验后进行包装,包装后获得成形紧固件。

[0017] 本发明有益的效果是:本发明的紧固件的成形工艺,在加工紧固件时能够减少线材变形,晶格歪扭畸变少,应力和应变减少,减少加工硬化,在冷镦成形时不易开裂,确保产品质量,同时,线材加工损伤小,产品质量提高,成本降低,使用效果好,利于推广。

具体实施方式

[0018] 下面对本发明作进一步说明:

[0019] 实施例一：

[0020] 这种紧固件的成形工艺,包括如下步骤:

[0021] 第一步,选材,按照紧固件产品的加工尺寸,选择复合符合的线材作为紧固件成形的原材料;

[0022] 第二步,退火,将选取的线材加入到退火炉中,然后充入惰性保护气体,再将退火炉的温度升温至500℃,在温度升温至500℃后,停止充入惰性保护气体,然后以100℃/小时的速度将温度升至700℃,保温7小时~9小时,接着以50℃/小时的速度将温度降至300℃,保温6小时,然后再以50℃/小时的速度将温度降至100℃,保温1小时,接着取出线材,冷却至常温;

[0023] 第三步,酸洗,首先,配备三个反应池,然后在第一个反应池内注入硫酸溶液,其中硫酸溶液的浓度为18%,然后将线材置入到第一个反应池中进行酸洗,酸洗时间为60分钟,酸洗后取出线材采用清水进行清洗,然后在第二个反应池中注入草酸溶液,其中草酸溶液的浓度为27%,然后将线材置入到第二个反应池中进行酸洗,酸洗时间为60分钟,酸洗后取出线材采用清水进行清洗,接着在第三个反应池中注入磷酸盐溶液,其中磷酸盐溶液的浓度为30%,然后将线材置入到第三个反应池中进行磷化处理,处理时间为50分钟,处理后取出线材备用;

[0024] 第四步,烘干,将取出的线材进行烘干,烘干的温度为60℃,烘干的时间为30分钟;

[0025] 第五步,镀铜,将烘干的线材置入到熔融铜中,进行热浸镀铜,热浸镀铜的温度为500℃,热浸镀铜的时间为10分钟,热浸镀铜完成后获得表面镀有铜膜的线材,其中,铜膜的厚度为2毫米;

[0026] 第六步,拉丝,将镀有铜膜的型材采用拉丝机制成符合尺寸要求的型材;

[0027] 第七步,成形,将型材采用冷镦机制成紧固件,获得粗品紧固件,然后将获得的粗品紧固件采用车削设备进行车加工,车加工完成后对粗品紧固件进行滚丝,滚丝完成后对粗品紧固件进行表面处理,表面处理完成后进行检验,检验后进行包装,包装后获得成形紧固件。

[0028] 进一步的,第七步中滚丝时采用滚丝机进行滚丝加工。

[0029] 进一步的,第七步中表面处理时采用电镀方式进行处理。

[0030] 实施例二:

[0031] 这种紧固件的成形工艺,包括如下步骤:

[0032] 第一步,选材,按照紧固件产品的加工尺寸,选择复合符合的线材作为紧固件成形的原材料;

[0033] 第二步,退火,将选取的线材加入到退火炉中,然后充入惰性保护气体,再将退火炉的温度升温至550℃,在温度升温至550℃后,停止充入惰性保护气体,然后以100℃/小时的速度将温度升至750℃,保温8小时,接着以50℃/小时的速度将温度降至350℃,保温7小时,然后再以50℃/小时的速度将温度降至150℃,保温1小时~3小时,接着取出线材,冷却至常温;

[0034] 第三步,酸洗,首先,配备三个反应池,然后在第一个反应池内注入硫酸溶液,其中硫酸溶液的浓度为18%,然后将线材置入到第一个反应池中进行酸洗,酸洗时间为75分钟,酸洗后取出线材采用清水进行清洗,然后在第二个反应池中注入草酸溶液,其中草酸溶液

的浓度为27%，然后将线材置入到第二个反应池中进行酸洗，酸洗时间为75分钟，酸洗后取出线材采用清水进行清洗，接着在第三个反应池中注入磷酸盐溶液，其中磷酸盐溶液的浓度为30%，然后将线材置入到第三个反应池中进行磷化处理，处理时间为58分钟，处理后取出线材备用；

[0035] 第四步，烘干，将取出的线材进行烘干，烘干的温度为65℃，烘干的时间为35分钟；

[0036] 第五步，镀铜，将烘干的线材置入到熔融铜中，进行热浸镀铜，热浸镀铜的温度为550℃，热浸镀铜的时间为12分钟，热浸镀铜完成后获得表面镀有铜膜的线材，其中，铜膜的厚度为3毫米；

[0037] 第六步，拉丝，将镀有铜膜的型材采用拉丝机制成符合尺寸要求的型材；

[0038] 第七步，成形，将型材采用冷镦机制成紧固件，获得粗品紧固件，然后将获得的粗品紧固件采用车削设备进行车加工，车加工完成后对粗品紧固件进行滚丝，滚丝完成后对粗品紧固件进行表面处理，表面处理完成后进行检验，检验后进行包装，包装后获得成形紧固件。

[0039] 进一步的，第七步中滚丝时采用滚丝机进行滚丝加工。

[0040] 进一步的，第七步中表面处理时采用电镀方式进行处理。

[0041] 实施例三：

[0042] 这种紧固件的成形工艺，包括如下步骤：

[0043] 第一步，选材，按照紧固件产品的加工尺寸，选择复合符合的线材作为紧固件成形的原材料；

[0044] 第二步，退火，将选取的线材加入到退火炉中，然后充入惰性保护气体，再将退火炉的温度升温至600℃，在温度升温至600℃后，停止充入惰性保护气体，然后以100℃/小时的速度将温度升至800℃，保温9小时，接着以50℃/小时的速度将温度降至400℃，保温8小时，然后再以50℃/小时的速度将温度降至200℃，保温3小时，接着取出线材，冷却至常温；

[0045] 第三步，酸洗，首先，配备三个反应池，然后在第一个反应池内注入硫酸溶液，其中硫酸溶液的浓度为18%，然后将线材置入到第一个反应池中进行酸洗，酸洗时间为90分钟，酸洗后取出线材采用清水进行清洗，然后在第二个反应池中注入草酸溶液，其中草酸溶液的浓度为27%，然后将线材置入到第二个反应池中进行酸洗，酸洗时间为90分钟，酸洗后取出线材采用清水进行清洗，接着在第三个反应池中注入磷酸盐溶液，其中磷酸盐溶液的浓度为30%，然后将线材置入到第三个反应池中进行磷化处理，处理时间为70分钟，处理后取出线材备用；

[0046] 第四步，烘干，将取出的线材进行烘干，烘干的温度为70℃，烘干的时间为40分钟；

[0047] 第五步，镀铜，将烘干的线材置入到熔融铜中，进行热浸镀铜，热浸镀铜的温度为600℃，热浸镀铜的时间为15分钟，热浸镀铜完成后获得表面镀有铜膜的线材，其中，铜膜的厚度为4毫米；

[0048] 第六步，拉丝，将镀有铜膜的型材采用拉丝机制成符合尺寸要求的型材；

[0049] 第七步，成形，将型材采用冷镦机制成紧固件，获得粗品紧固件，然后将获得的粗品紧固件采用车削设备进行车加工，车加工完成后对粗品紧固件进行滚丝，滚丝完成后对粗品紧固件进行表面处理，表面处理完成后进行检验，检验后进行包装，包装后获得成形紧固件。

[0050] 进一步的,第七步中滚丝时采用滚丝机进行滚丝加工。

[0051] 进一步的,第七步中表面处理时采用电镀方式进行处理。

[0052] 选取本发明实施例一、实施例二、实施例三制备的紧固件与常规方法制备的紧固件进行对比,选取数量为100个,对比结果如下:

[0053]

	本发明实施例一 制备的紧固件	本发明实施例二 制备的紧固件	本发明实施例三 制备的紧固件	常规方法制备的 紧固件
质量合格数	100 个	100 个	100 个	82 个
质量合格率	100%	100%	100%	82%

[0054] 从上表可知,本发明实施例制备的紧固件,质量合格率远优于常规方法制备的紧固件。

[0055] 选取100份本发明实施例一、实施例二、实施例三生产过程中处理的线材与常规方法处理的线材进行对比,对比结果如下:

[0056]

	实施例一处理的 线材	实施例二处理的 线材	实施例三处理的 线材	常规方法处理的 线材
变形量	0	0	0	22
变形率	0%	0%	0%	22%

[0057] 从上表可知,本发明实施例处理的线材,无变形,远优于常规方法处理的线材。

[0058] 本发明实施例的特点是:在加工紧固件时能够减少线材变形,晶格歪扭畸变少,应力和应变减少,减少加工硬化,在冷镦成形时不易开裂,确保产品质量,同时,线材加工损伤小,产品质量提高,成本降低,使用效果好,利于推广。

[0059] 虽然本发明已通过参考优选的实施例进行了描述,但是,本专业普通技术人员应当了解,在权利要求书的范围内,可作形式和细节上的各种各样变化。