



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108326215 B

(45)授权公告日 2019.12.10

(21)申请号 201711391961.X *G22C 38/44*(2006.01)
 (22)申请日 2017.12.21 *G22C 38/46*(2006.01)
 (65)同一申请的已公布的文献号 *G22C 38/50*(2006.01)
 申请公布号 CN 108326215 A *G22C 38/54*(2006.01)
 (43)申请公布日 2018.07.27 *G21D 1/18*(2006.01)
 (73)专利权人 江苏保捷锻压有限公司 *G21D 9/32*(2006.01)
 地址 215431 江苏省苏州市太仓市浏河镇 *G21D 1/28*(2006.01)
 北海路258号 *G23C 8/22*(2006.01)

(72)发明人 陈波 王正国 陆以春 易立
 (74)专利代理机构 苏州市方略专利代理事务所
 (普通合伙) 32267
 代理人 马广旭

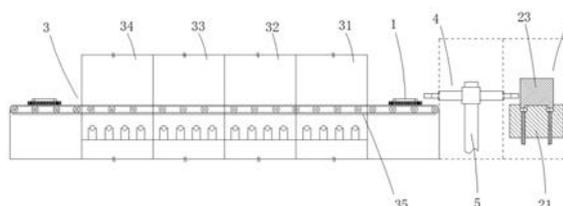
(51)Int.Cl.
B21J 5/00(2006.01)
B21J 5/02(2006.01)
B21J 13/10(2006.01)
G22C 38/02(2006.01)
G22C 38/04(2006.01)

(56)对比文件
 CN 106111876 A,2016.11.16,说明书第15-22段及附图1.
 CN 202263881 U,2012.06.06,说明书第13-28段及附图1-4.
 CN 105908096 A,2016.08.31,说明书第3-4段.
 CN 106111874 A,2016.11.16,全文.
 CN 105499941 A,2016.04.20,全文.
 CN 101507981 A,2009.08.19,全文.

审查员 陈智国
 权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称
 一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺

(57)摘要
 本发明公开了一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺:包括以下步骤:1)送料;2)预锻;3)扩孔,利用冷碾环机扩大工件内径至目标尺寸;4)加热工件;5)终锻,通过闭式锻造模将工件锻压成型;6)利用锻造余热进行正火;7)渗碳,利用渗碳技术对工件整体进行表面硬化处理;8)淬火,对工件整体进行加热淬火;9)回火,对工件整体进行低温回火。适用于轻薄的尤其是带有较深内台阶的结合齿的成型,提高了材料的利用率,提高了后续精修加工的效率;利用锻造余热进行正火处理,大幅度降低能源消耗,提升产能;渗碳处理提升工件表面硬度,提高齿轮产品的使用寿命。



1. 一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,其特征在于:包括以下步骤:

1) 送料,原料为渗碳钢,其成分的质量百分比为:C:0.25%~0.3%,Si:0.15%~0.35%,Cr:0.15%~0.5%,Mn:0.3%~1.2%,Ni:2%~3%,Mo:0.5%~0.75%,V:0.05%~0.15%,W:0.8%~1.2%,Ti:0.035%~0.05%,B:0.001%~0.005%,Rem:0.01%~0.015%,S \leq 0.02%,P \leq 0.02%,余量为Fe;

2) 预锻;

3) 扩孔,利用冷碾环机扩大工件内径至目标尺寸;

4) 加热工件;

5) 终锻,通过闭式锻造模将工件锻压成型;

6) 利用锻造余热进行等温正火;

7) 渗碳,利用渗碳技术对工件整体进行表面硬化处理;

8) 淬火,对工件整体进行加热淬火;

9) 回火,对工件整体进行低温回火,回火后将工件冷却至室温;精修,去毛刺;

上述一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,所述闭式锻造模包括下模和下端设有凸部的上模,所述凸部外壁与下模的型腔外侧壁贴合,所述下模设有一组顶杆,所述闭式锻造模和热处理设备之间设有运料机械手,所述运料机械手设置在基座上,并与竖直的基座转动连接,所述运料机械手连接有转动驱动装置,所述运料机械手包括相对设置的两个机械臂,且两个机械臂均设有升降驱动装置;所述机械臂端部设有一组夹爪;

上述运料机械手运送工件的具体步骤包括:

(1) 闭式锻造模中已经完成锻造的工件,由运料机械手靠近闭式锻造模一侧的机械臂及一组夹爪在其升降驱动装置的带动下,完成夹取动作;

(2) 运料机械手在转动驱动装置带动下旋转,所述机械臂及一组夹爪夹紧工件,一起旋转至热处理设备的传送装置处,并放置在传送装置上;相对的另一个机械臂及一组夹爪则从原先的传送装置处旋转至闭式锻造模处;

(3) 运料机械手运送下一个工件时,重复上述步骤(1)-(3);

所述正火、渗碳、淬火和回火在热处理设备中进行,所述热处理设备依次设置正火处理区、渗碳处理区、淬火处理区和回火处理区,所述热处理设备还设有贯穿正火处理区、渗碳处理区、淬火处理区和回火处理区的传送装置。

一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及先进制造和自动化的技术领域,特别涉及一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺。

背景技术

[0002] 变速箱零部件一直承担着十分严苛的工作环境,所以对变速箱的零部件的性能要求一直大大高于普通零部件。变速箱内以轴类、齿类产品为主,锻造产品以节材、节能、产量高、性能高一直是汽车变速箱零部件的主要生产方式。

[0003] 碾扩成型的可以提高材料利用率,但是有些产品并不适合碾扩成型,比如轻薄的带有较深内台阶的结合齿,因此,如何对该类结合齿设计合理的工艺程序,既保证其加工质量,又能进一步提高材料利用率,成为新的需要解决的课题。

发明内容

[0004] 发明的目的:本发明公开一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,工序精简、合理,预锻、扩孔以后进行终锻,适用于轻薄的尤其是带有较深内台阶的结合齿的成型,提高了材料的利用率,闭式模锻不产生飞边料尾,报废率低,只少量的对于材料产生些许毛刺,不但提高了锻造效率,同时提高了后续精修加工的效率;利用锻造余热进行正火处理,合理利用工件自身热能,将大幅度降低能源消耗,提升产能;渗碳处理提升工件表面硬度,提高齿轮产品的使用寿命。

[0005] 技术方案:为了实现以上目的,本发明公开了一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺:包括以下步骤:1)送料;2)预锻;3)扩孔,利用冷碾环机扩大工件内径至目标尺寸;4)加热工件;5)终锻,通过闭式锻造模将工件锻压成型;6)利用锻造余热进行正火;7)渗碳,利用渗碳技术对工件整体进行表面硬化处理;8)淬火,对工件整体进行加热淬火;9)回火,对工件整体进行低温回火。

[0006] 进一步的,上述一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,所述原料为渗碳钢,其成分的质量百分比为:C:0.25%~0.3%,Si:0.15%~0.35%,Cr:0.15%~0.5%,Mn:0.3%~1.2%,Ni:2%~3%,Mo:0.5%~0.75%,V:0.05%~0.15%,W:0.8%~1.2%,Ti:0.035%~0.05%,B:0.001%~0.005%,Rem:0.01%~0.015%,S≤0.02%,P≤0.02%,余量为Fe。

[0007] 进一步的,上述一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,所述回火后还包括以下步骤:将工件冷却至室温;精修,去毛刺。

[0008] 进一步的,上述一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,所述正火为等温正火。

[0009] 进一步的,上述一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,所述正火、渗碳、淬火和回火在热处理设备中进行,所述热处理设备依次设置正火处理区、渗碳处理区、淬火处理区和回火处理区,所述热处理设备还设有贯穿正火处理区、渗碳处理区、淬火处理区和回火处理区的传送装置。

[0010] 进一步的,上述一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,所述正火处理区利用工件自身

的锻造余热进行正火处理,正火处理区进行辅助加热。

[0011] 进一步的,上述一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,所述闭式锻造模包括下模和下端设有凸部的上模,所述凸部外壁与下模的型腔外侧壁贴合,所述下模设有一组顶杆。

[0012] 进一步的,上述一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,所述闭式锻造模和热处理设备之间设有运料机械手,所述运料机械手设置在基座上,并与竖直的基座转动连接,所述运料机械手连接有转动驱动装置。

[0013] 上述技术方案可以看出,本发明具有如下有益效果:

[0014] (1)本发明所述的一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,工序精简、合理,预锻、扩孔以后进行终锻,适用于轻薄的尤其是带有较深内台阶的结合齿的成型,提高了材料的利用率,闭式模锻不产生飞边料尾,报废率低,只少量的对于材料产生些许毛刺,不但提高了锻造效率,同时提高了后续精修加工的效率;利用锻造余热进行正火处理,合理利用工件自身热能,将大幅度降低能源消耗,提升产能;渗碳处理提升工件表面硬度,提高齿轮产品的使用寿命。

[0015] (2)本发明所述的一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,这种配方的渗碳钢具有良好的淬透性和渗碳能力,其表面具有高硬度和高耐磨性,内部具有足够的韧性和强度;合金元素Cr、Mn、Ni的合理添加,可以提高渗碳钢的淬透性,从而提高内部的强度和韧性;添加的Mo、V、W等元素通过形成稳定的碳化物来细化奥氏体晶体,并提高表面的耐磨性;Si的合理添加提高了抗回火软化性;稀土元素Rem的合理添加,在MnS中结合,在轧制和热锻造时抑制MnS导致的形状延伸。

[0016] (3)本发明所述的一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,等温正火能够获得均匀一致的细化的组织,改善材料的性能,提高了切削加工性能,使淬火变形规律更稳定。

[0017] (4)本发明所述的一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,连续的自动化热处理设备和热处理流程,提高了整体正常的连贯性和温控能力,降低人力成本并能提高产品质量。

[0018] (5)本发明所述的一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,闭式锻造模结构简单可靠,不产生飞边料尾,提高原料利用率,报废率低,并提高后续车加工效率。

[0019] (6)本发明所述的一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,机械手的设计提高了整体的自动化程度和生产连贯性,提高生产效率。

附图说明

[0020] 图1为本发明所述的闭式锻造模、机械手和热处理设备的配置示意图;

[0021] 图2为本发明所述的闭式锻造模和机械手的详细结构示意图;

[0022] 图3为本发明所述的工件的结构示意图;

[0023] 图中:1-工件,2-闭式锻造模,21-下模,22-凸部,23-上模,24-顶杆,3-热处理设备,31-正火处理区,32-渗碳处理区,33-淬火处理区,34-回火处理区,35-传送装置,4-机械手,41-机械臂,42-夹爪,5-基座。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图,对本发明具体实施方式进行详细的描述。

实施例

[0025] 本发明的一种轻薄类结合齿闭式锻造工艺,如图1至图3所示,包括以下步骤:

[0026] 1)送料;原料为渗碳钢,其成分的质量百分比为:C:0.25%~0.3%,Si:0.15%~0.35%,Cr:0.15%~0.5%,Mn:0.3%~1.2%,Ni:2%~3%,Mo:0.5%~0.75%,V:0.05%~0.15%,W:0.8%~1.2%,Ti:0.035%~0.05%,B:0.001%~0.005%,Rem:0.01%~0.015%,S \leq 0.02%,P \leq 0.02%,余量为Fe;

[0027] 2)预锻;

[0028] 3)扩孔,利用冷碾环机扩大工件1内径至目标尺寸;

[0029] 4)加热工件1;

[0030] 5)终锻,通过闭式锻造模2将工件1锻压成型;

[0031] 6)利用锻造余热进行正火,所述正火为等温正火;

[0032] 7)渗碳,利用渗碳技术对工件1整体进行表面硬化处理;

[0033] 8)淬火,对工件1整体进行加热淬火;

[0034] 9)回火,对工件1整体进行低温回火;

[0035] 10)将工件1冷却至室温;

[0036] 11)精修,去毛刺。

[0037] 本实施例中所述正火、渗碳、淬火和回火在热处理设备3中进行,所述热处理设备3依次设置正火处理区31、渗碳处理区32、淬火处理区33和回火处理区34,所述热处理设备3还设有贯穿正火处理区31、渗碳处理区32、淬火处理区33和回火处理区34的传送装置35。所述正火处理区31利用工件1自身的锻造余热进行正火处理,正火处理区31进行辅助加热。

[0038] 本实施例中所述闭式锻造模2包括下模21和下端设有凸部22的上模23,所述凸部22外壁与下模21的型腔外侧壁贴合,所述下模21设有一组顶杆24。所述闭式锻造模2和热处理设备3之间设有运料机械手4,所述运料机械手4设置在基座5上,并与竖直的基座5转动连接,所述运料机械手4连接有转动驱动装置。所述运料机械手4包括相对设置的两个机械臂41,且两个机械臂41均设有升降驱动装置;所述机械臂41端部设有一组夹爪42。

[0039] 本实施例中所述运料机械手4运送工件1的具体步骤包括:

[0040] 1、闭式锻造模2中已经完成锻造的工件1,由运料机械手4靠近闭式锻造模2一侧的机械臂41及一组夹爪42在其升降驱动装置的带动下,完成夹取动作;

[0041] 2、运料机械手4在转动驱动装置带动下旋转,所述机械臂41及一组夹爪42夹紧工件1,一起旋转至热处理设备3的传送装置35处,并放置在传送装置35上;相对的另一个机械臂41及一组夹爪42则从原先的传送装置35处旋转至闭式锻造模2处;

[0042] 3、运料机械手4运送下一个工件1时,重复上述步骤。

[0043] 这样,运料机械手每旋转180°即可运送一个工件1,转一圈从原来的运送一个工件1变成运送两个,提高了效率,节省了行程。

[0044] 本实施例中,对于原料的配方有以下几种优选:

[0045] 所述原料渗碳钢,其成分的质量百分比为:C:0.25%,Si:0.15%,Cr:0.15%,Mn:0.3%,Ni:2%,Mo:0.75%,V:0.05%,W:0.8%~1.2%,Ti:0.05%,B:0.001%,Rem:0.01%,S \leq 0.02%,P \leq 0.02%,余量为Fe。

[0046] 所述原料渗碳钢,其成分的质量百分比为:C:0.3%,Si:0.35%,Cr:0.5%,Mn:1.2%,Ni:3%,Mo:0.5%,V:0.15%,W:1.2%,Ti:0.035%,B:0.005%,Rem:0.015%,S \leq 0.02%,P \leq 0.02%,

余量为Fe。

[0047] 所述原料渗碳钢,其成分的质量百分比为:C:0.27%,Si:0.25%,Cr:0.3%,Mn:0.8%,Ni:2.5%,Mo:0.65%,V:0.1%,W:1%,Ti:0.04%,B:0.003%,Rem:0.012%,S \leq 0.02%,P \leq 0.02%,余量为Fe。

[0048] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

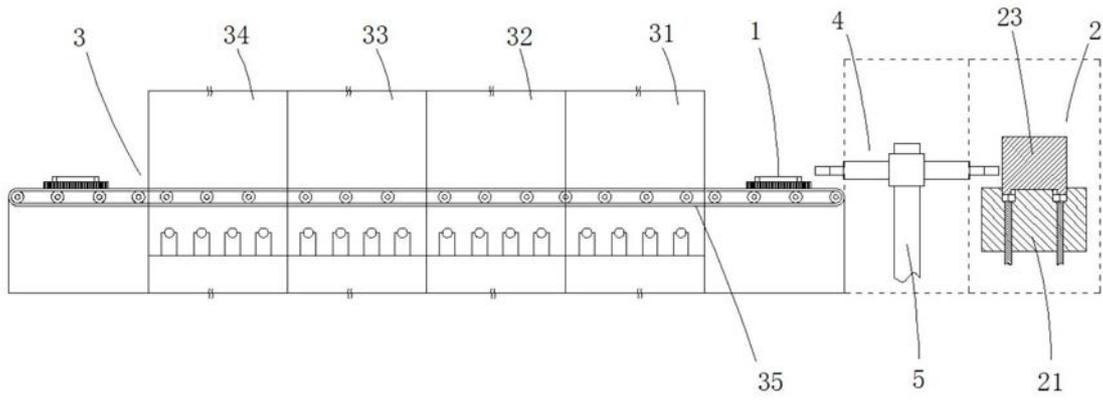


图1

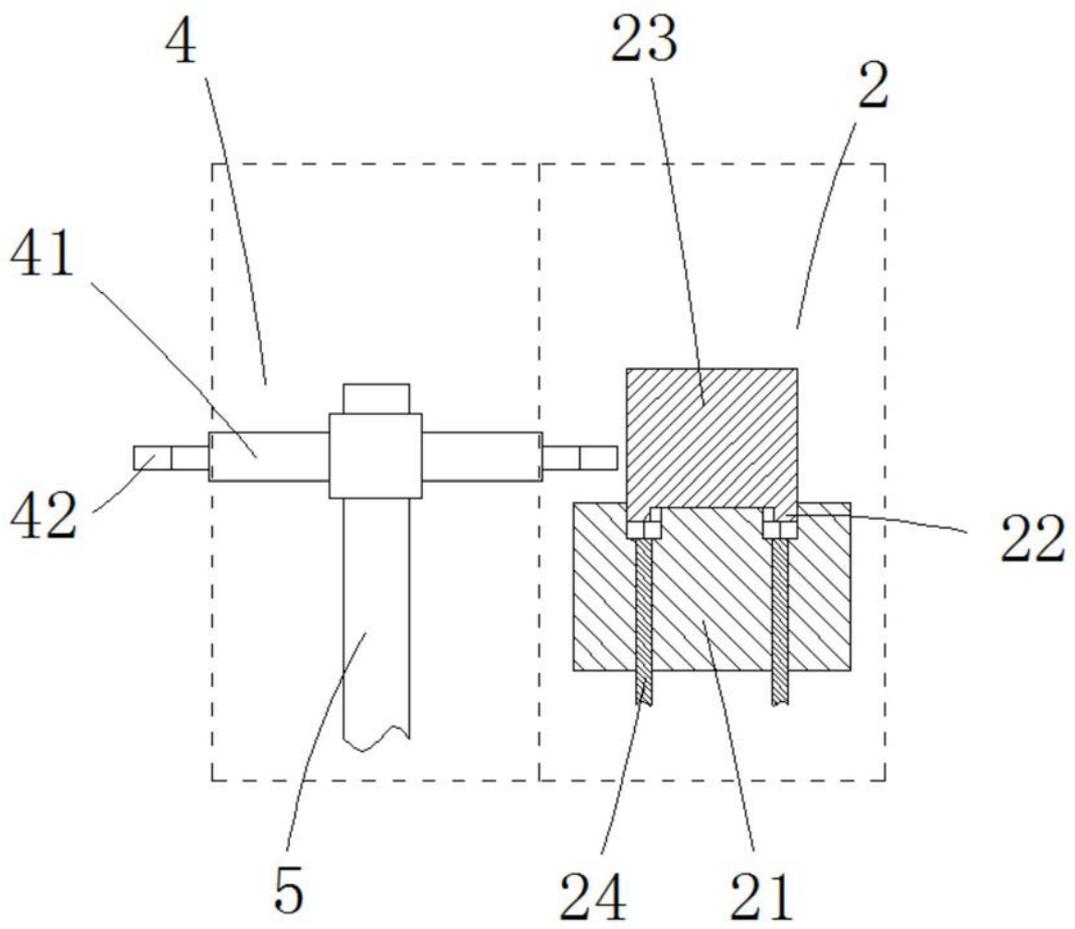


图2

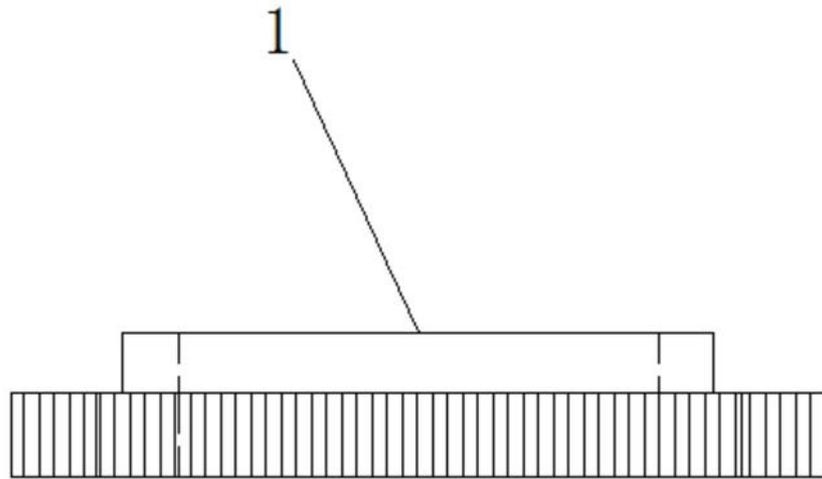


图3