



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113172391 A

(43) 申请公布日 2021.07.27

(21) 申请号 202110040639.2

(22) 申请日 2021.01.13

(30) 优先权数据

102020200853.1 2020.01.24 DE

(71) 申请人 大众汽车股份公司

地址 德国沃尔夫斯堡

(72) 发明人 S.鲁施 O.兰格 M.雅布隆斯基

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 侯宇

(51) Int.Cl.

B23P 15/00 (2006.01)

B23Q 3/06 (2006.01)

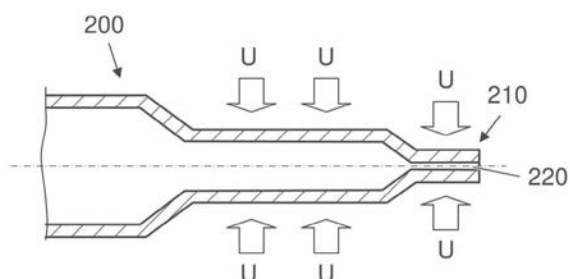
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

成形地制造封闭的空心轴的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于成形地制造至少在一侧封闭的空心轴(200)的方法,所述方法具有以下步骤:-提供管子(100);-将所述管子(100)径向成形(U)为空心轴(200),所述空心轴(200)具有多个具备不同直径的区段,其中,所述空心轴(200)的至少一个端部(210)在直径方面减小,从而产生细的遗留孔(220);-用浇铸料(300)封闭所述遗留孔(220)。本发明还涉及一种按照所述方法制造的空心轴(200),其中,空心轴尤其是传动轴或者转子轴。



1. 一种用于成形地制造至少在一侧封闭的空心轴 (200) 的方法, 所述方法具有以下步骤:

- 提供管子 (100);

- 将所述管子 (100) 径向成形 (U) 为空心轴 (200), 所述空心轴 (200) 具有多个具备不同直径的区段, 其中, 所述空心轴 (200) 的至少一个端部 (210) 在直径方面减小, 从而产生细的遗留孔 (220);

- 用浇铸料 (300) 封闭所述遗留孔 (220)。

2. 按照权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述空心轴 (200) 的相关端部 (210) 在直径方面减小, 从而产生具有细的遗留孔 (220) 的坚固的锔颈状的端部区段。

3. 按照上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 细的遗留孔 (220) 具有 $\leq 7.0\text{mm}^2$ 、优选 $\leq 3.0\text{mm}^2$ 并且尤其 $\leq 1.0\text{mm}^2$ 的横截面积。

4. 按照上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 在壁厚不变的情况下进行径向成形 (U)。

5. 按照上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 通过径向锻造或者旋转锻造进行径向成形 (U)。

6. 按照上述权利要求之一、尤其权利要求5所述的方法, 其特征在于, 在无芯棒的情况下进行径向成形 (U)。

7. 按照上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 使用可硬化的液体密封材料或者液体粘接材料作为所述浇铸料 (300)。

8. 按照上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 在遗留孔 (220) 的内端部上具有在径向成形 (U) 时一同产生的底切部, 在封闭遗留孔 (220) 时所述底切部通过浇铸料 (300) 被填堵。

9. 按照上述权利要求之一、尤其权利要求8所述的方法, 其特征在于, 所述遗留孔 (220) 通过切削加工而设有侧凹式轮廓 (222), 在封闭遗留孔 (220) 时所述侧凹式轮廓通过浇铸料 (300) 被填充。

10. 一种按照上述权利要求之一所述的方法制造的空心轴、尤其传动轴或者转子轴, 其中, 借助径向成形 (U) 制造出的空心轴 (200) 具有多个具备不同直径的区段并且至少在一个端部 (210) 上在直径方面减小并且具有细的遗留孔 (220), 其中, 所述遗留孔 (220) 用浇铸料 (300) 封闭。

成形地制造封闭的空心轴的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于成形地制造至少在一侧封闭的空心轴的方法。本发明还涉及一种按照所述方法制造的空心轴,其中,所述空心轴尤其是传动轴或者转子轴。

背景技术

[0002] 文献DE 197 25 453 C2描述了一种通过挤压滚筒由管子(10)制造具有封闭的端部(31)的空心轴(20)的方法,为此使用布置在管子或工件内的挤压工具(51)。去除挤压工具后,管子的至少一个端部可以进一步缩回并且封闭。也就是说,工件在至少一个位于外部的区域中如此成形,从而产生封闭的端部,使异物不能进入。

发明内容

[0003] 按照本发明的方法,建议一种另外的非常经济的用于成形地制造至少在一侧封闭的空心轴的方法,所述方法相对于已知方法具有多种优点。本发明也扩展到一种按照根据本发明的方法制造的空心轴。针对两个发明内容,本发明改进设计和设计方案相应地由下文的说明以及附图得出。

[0004] 按照本发明的方法制造包括下述步骤:

[0005] -提供(金属的)管子,其中,所述管子尤其是从相应的半成品管上分离出的管件;

[0006] -将所述管子径向成形为空心轴,所述空心轴具有多个具备不同直径的区段(轴向的轴区段)(例如在文献DE 197 25 453 C2中所示),其中,所述空心轴的至少一个端部在直径方面(在径向成形时)减小,从而产生或保留(仅仅)细的遗留孔;

[0007] -利用浇铸料封闭所述(细的)遗留孔。

[0008] 本发明规定,空心轴的至少一个待封闭的(轴向)端部在径向成形时在直径方面适宜地减小,从而在该端部或该端部区段中产生细的遗留孔,或者保留狭窄的通道,然后借助浇铸料将其封闭和密封。这考虑到的是,仅通过径向成形不能通过合理的耗费实现油密封。通过保留的遗留孔可以减小成形力并且以此可以使用其他的、尤其更经济的径向成形方法(见下文)。此外还可以实现在冷态中的成形以及甚至无芯棒的成形。

[0009] 优选的是,空心轴的相关的或者待封闭的端部在直径方面如此减小,从而产生坚固的瓶颈状的端部区段,所述端部区段具有细的、尤其轴向贯穿瓶颈状的区段的遗留孔或者剩余孔洞。

[0010] 术语“细的”遗留孔优选理解为,该遗留孔小于管子的壁厚,尤其小于管子的壁厚的0.5倍,和/或遗留孔具有的横截面或者横截面积小于/等于 7.0mm^2 ,优选小于/等于 5.0mm^2 ,特别优选小于/等于 3.0mm^2 ,尤其小于/等于 1.0mm^2 ,和/或遗留孔尤其在横截面形状是圆形或者基本上是圆形时,具有小于/等于 3.0mm ,优选小于/等于 2.0mm ,尤其小于/等于 1.0mm 的直径。优选的是,遗留孔构造为在目前情况下在技术上可实现的一样细或者窄,即尽可能最细或者最窄。

[0011] 优选的是,在壁厚不明显改变的情况下进行径向成形,使得所制造的空心轴的壁

厚与管子的壁厚基本一致。也即径向成形优选以不变的壁厚进行。

[0012] 术语“径向成形”理解为,在将管子成形为空心轴时,力基本上沿径向施加并且金属材料以此基本上沿径向,尤其径向向内成形。优选的是,径向成形在冷状态下进行,即在室温下进行,其中也可以规定,管子在加热的状态下成形。优选的是,径向成形通过径向锻造或旋转锻造进行,为此另参考相关技术文献。通过径向锻造或旋转锻造也实现具有保持不变壁厚的成形(见上文)。尤其在无芯棒或者内部工具的情况下,即无芯棒或者不用芯棒地进行径向成形、尤其径向锻造或旋转锻造。然而也可以规定使用芯棒。

[0013] 作为用于封闭遗留孔的浇铸料优选使用可硬化的液体密封材料或者液体粘接材料,尤其以树脂为基的可硬化的液体密封材料或者液体粘接材料。根据密封材料或粘接材料,所述硬化可以例如通过化学的自反应、输入热量或输入光(紫外线照射)进行。

[0014] 在遗留孔的(轴向的)内端部上可以具有或构造出在径向成形时一同产生的、尤其属于空心轴的内轮廓的底切部或侧凹部,在封闭遗留孔时所述底切部或侧凹部通过浇铸料被填堵。由此实现浇铸料的底切式或侧凹式的固定。

[0015] (在用浇铸料封闭之前)遗留孔可以通过切削加工而设有侧凹式轮廓,在封闭遗留孔时所述侧凹式轮廓通过浇铸料被填充。由此同样实现浇铸料的侧凹式的固定。侧凹式轮廓优选连同用于切削再处理或者最终处理(例如外轮廓的车外圆)的定心锥(锥形的定心孔)一起产生,从而不需要额外的制造步骤。然后定心锥也可以用浇铸料填充。

[0016] 按照根据本发明的方法制造的空心轴、尤其传动轴(用于车辆传动装置)或转子轴(用于电动车马达或发电机),其特征在于,借助径向成形制造的空心轴具有多个具备不同直径(外径)的区段并且至少在一个端部上在直径方面减小,使得(仅有)细的遗留孔或者窄的通道存在,其中,所述遗留孔用浇铸料封闭。改进方案和设计方案类似于根据本发明的方法地获得。

附图说明

[0017] 以下示例性地且以非限制的方式参照附图进一步阐述本发明。在附图中示出和/或以下所描述的特征可以是本发明的通用特征和本发明的相应改进方案,与具体特征组合无关。

[0018] 图1示出用于制造空心轴的管子的未按照比例的剖面示意图。

[0019] 图2示出由图1的管子通过径向成形制造的空心轴的未按照比例的剖面示意图。

[0020] 图3示出用于封闭在图2的空心轴的端部上的遗留孔的多个实施例的未按照比例的剖面示意图。

[0021] 图4示出用于按照图2和图3制造空心轴的可行的过程链的示意图。

具体实施方式

[0022] 图1示出仅部分显示的金属管100。如图2所示,由管子100通过径向成形U制造出具有多个具有不同直径(外径)的区段的空心轴200,其中,空心轴200也仅部分地示出。在径向成形U时,空心轴200的所示(右侧)端部210在直径方面如此程度地减小,以便产生具有较细的遗留孔或者较窄的通道220的结实的锊颈状的端部区段。遗留孔220尤其从外部用浇铸料300、例如液体密封材料或液体粘接材料封闭,从而使空心轴200的相关的端部210密封并且

尤其油密封。空心轴200的另外的端部可以保持开放或以同样的方式封闭。

[0023] 图3(未按比例地)示出用于利用浇铸料300封闭遗留孔220的不同的实施方式。在图3a所示的实施方式中,属于空心轴200的内轮廓230的底切部或侧凹部用浇铸料300填堵,由此实现(硬化的或者固化的)浇铸料300的抗内压的底切式或侧凹式的固定。在图3b所示的实施方式中,遗留孔220通过切削加工配有锥形(或者类似的)定心孔或者定心锥221以及侧凹式轮廓222,其在封闭遗留孔220时用浇铸料300填充,以构成抗内压和抗外压的锚固效果。图3c示出一种实施方式,其是图3a和图3b中所示实施方式的组合。

[0024] 用于制造这种端侧封闭的空心轴200的过程链可以如图4所示包括下述步骤:

[0025] (10) 提供管子(100);

[0026] (20) 将所述管子(100)尤其通过径向锻造或旋转锻造而径向成形(U)为空心轴(200),其中,至少一个轴向端部(210)在直径方面如此减小,从而仅还存在细的遗留孔(220)(可选的是在此也可以通过成形、尤其通过径向成形产生至少一个齿部);

[0027] (30) 对空心轴(200)进行切削再处理,其中,遗留孔(220)可以配设有定心锥(221)和/或侧凹式轮廓(222)(可选的是在此还可以通过切削加工产生至少一个齿部);

[0028] (40) 尤其在传动轴的情况下对空心轴(200)进行硬化;

[0029] (50) 尤其在传动轴的情况下对硬化的空心轴(200)进行切削式硬处理;

[0030] (60) 必要时清洁空心轴(200);

[0031] (70) 用浇铸料封闭一个或多个遗留孔(220)。

[0032] 附图标记列表

[0033]	10	步骤
[0034]	20	步骤
[0035]	30	步骤
[0036]	40	步骤
[0037]	50	步骤
[0038]	60	步骤
[0039]	70	步骤
[0040]	100	管子
[0041]	200	空心轴
[0042]	210	端部(端部区段)
[0043]	220	遗留孔
[0044]	221	定心锥
[0045]	222	侧凹式轮廓
[0046]	230	内轮廓
[0047]	300	浇铸料
[0048]	U	径向成形

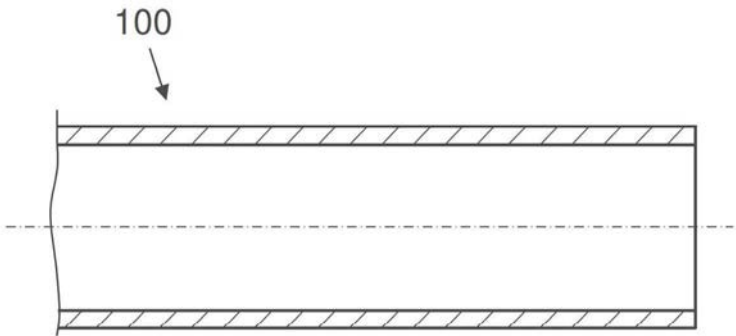


图1

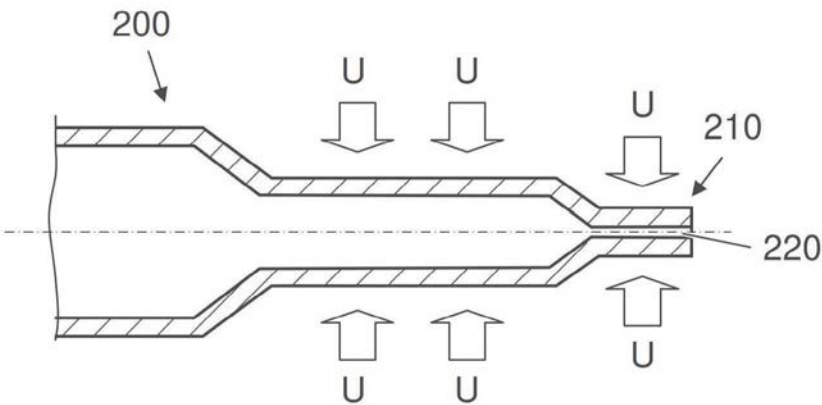


图2

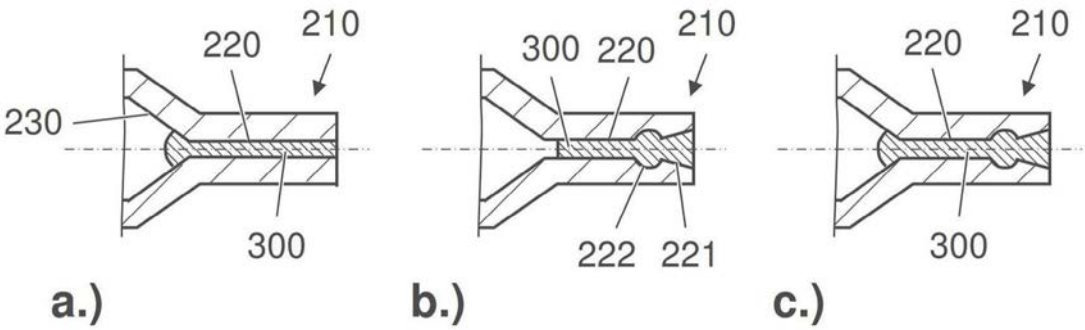


图3



图4