(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106984686 A
(43)申请公布日 2017.07.28

(21)申请号 201710398089.5

(22)申请日 2017.05.31

(71)申请人 江苏金坛长荡湖新能源科技有限公司
地址 213200 江苏省常州市金坛市华城中路168号

(72)发明人 吴建中 李成铭 朱琛琦 任世界

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107
代理人 尹安

(51)Int.Cl.
B21D 22/16(2006.01)
B21D 37/10(2006.01)
B21D 53/26(2006.01)

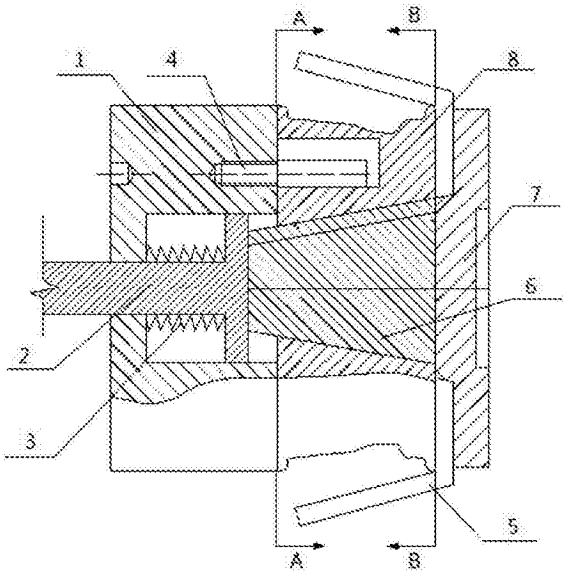
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种铝合金轮毂强力旋压加工成形方法及脱模机构

(57)摘要

本发明公开了一种铝合金轮毂强力旋压加工成形方法及脱模机构，脱膜机构包括芯模结构，所述芯模结构包括内芯膜和套接于内芯膜外的外芯模，所述脱模机构还包括用于与受力沿径向移动的外芯模锁紧固定的禁锢块和用于推动芯模结构运动且带动外芯模脱离禁锢块的限位伸缩机构。加工成型方法包括通过尾顶将板料顶至芯模结构进行固定，使内芯膜被挤压，外芯模受力沿径向移动至与禁锢块配合锁定；旋转芯模结构，带动尾顶和板料旋转；通过多轮旋压工艺使轮毂成形。本发明解决了复杂截面轮毂旋压成形后脱模困难的问题，脱模原理简单，通用性强。



CN 106984686 A

1.一种铝合金轮毂强力旋压脱模机构，包括芯模结构，其特征在于：所述芯模结构包括内芯膜和套接于内芯膜外的外芯模，所述脱模机构还包括用于与受力沿径向移动的外芯模锁紧固定的禁锢块和用于推动芯模结构运动且带动外芯模脱离禁锢块的限位伸缩机构。

2.根据权利要求1所述铝合金轮毂强力旋压脱模机构，其特征在于：所述限位伸缩机构包括限位杆和设于前模导向通道内的弹簧，所述限位杆的推动端通过弹簧与前模连接，且限位杆的推动端可通过弹簧的弹性复位推动芯模结构运动。

3.根据权利要求1所述铝合金轮毂强力旋压脱模机构，其特征在于：所述内芯膜为倾斜面圆柱结构，所述外芯模包括瓣块结构，所述瓣块结构的内倾面包覆于内芯膜的周向外倾面。

4.根据权利要求3所述铝合金轮毂强力旋压脱模机构，其特征在于：所述内芯膜的锥角为10°-12°。

5.根据权利要求3所述铝合金轮毂强力旋压脱模机构，其特征在于：所述瓣块结构包括三个第一瓣块结构和三个第二瓣块结构，第一瓣块结构与第二瓣块结构两两相邻围合包覆于内芯膜周向外倾面。

6.根据权利要求5所述铝合金轮毂强力旋压脱模机构，其特征在于：所述第一瓣块结构和第二瓣块结构的中心沿轴向方向均设有与禁锢块配合定位禁锢的方孔。

7.根据权利要求1所述铝合金轮毂强力旋压脱模机构，其特征在于：所述外芯模与内芯膜之间设有凹凸配合的防滑结构。

8.一种铝合金轮毂强力旋压加工成形方法，其特征在于，所述方法包括如下步骤：

步骤一，通过尾顶将板料顶至芯模结构进行固定，使内芯膜被挤压，外芯模受力沿径向移动至与禁锢块配合锁定；

步骤二，旋转芯模结构，带动尾顶和板料旋转；

步骤三，通过多轮旋压工艺使轮毂成形。

9.根据权利要求8所述铝合金轮毂强力旋压加工成形方法，其特征在于，所述多轮旋压工艺为三旋轮错距旋压成形工艺，三个旋轮的径向平面内夹角为120°，旋轮工作角为锐角，旋轮沿轴向错距排列，错距小于旋轮半径。

10.根据权利要求9所述铝合金轮毂强力旋压加工成形方法，其特征在于，所述三旋轮错距旋压成形工艺的成形参数为：

a、设定第一旋轮旋压后，板料减薄率为25％～30％；第二旋轮旋压后，减薄率为28％～33％；第三旋轮旋压后，减薄率为100％；

b、旋轮工作半径为11～14mm；

c、进给比为0.8～0.9mm/r；

d、芯模转速设定为2r/s。

一种铝合金轮毂强力旋压加工成形方法及脱模机构

技术领域

[0001] 本发明属于旋轮施压加工技术领域，具体涉及一种铝合金轮毂强力旋压加工成形方法及脱模机构。

背景技术

[0002] 随着安全和环保法规的日趋严格，在汽车制造业，减重节能的要求也不断提高。材料及其加工技术的创新是实现汽车轻量化的关键。汽车轮毂发挥着承载车辆重量、关联转向和驱动、体现车辆外观等诸多作用。轮毂的结构和制造对汽车的节能、环保和安全性能等都有重要的影响。目前铝合金的轮毂的成形方法主要有铸造法、锻造法和旋压法等。旋压工艺技术是在特定的温度和压力下，通过持续的旋转运动和挤压作用，将轮毂的轮辋部位的结构不断地在滚压过程中延展。该工艺是一种先进的成形技术，使轮毂具有金属流线完整、抗疲劳寿命强和材料利用率高等优点，保持了金属的致密度和整个轮毂的动平衡，使轮辋变得更轻更耐用。旋压出的轮毂在保持了足够刚度的同时，能大大减少材料的厚度，与普通低压铸造铝轮毂相比，同尺寸的轮毂重量减少可以达到 15%。虽然铝合金轮毂旋压加工成形方法具有诸多优点且在发达国家获得推广，但仍存在参数复杂及成形后脱模困难的问题。因此，优化铝合金轮毂旋压工艺，设计理想的脱模机构便显得尤为重要。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明提供一种铝合金轮毂强力旋压加工成形方法及脱模机构，目的是便于轮毂成形后脱膜。

[0004] 为了实现上述目的，本发明采取的技术方案为：

[0005] 一种铝合金轮毂强力旋压脱模机构，包括芯模结构，所述芯模结构包括内芯膜和套接于内芯膜外的外芯模，所述脱模机构还包括用于与受力沿径向移动的外芯模锁紧固定的禁锢块和用于推动芯模结构运动且带动外芯模脱离禁锢块的限位伸缩机构。

[0006] 所述限位伸缩机构包括限位杆和设于前模导向通道内的弹簧，所述限位杆的推动端通过弹簧与前模连接，且限位杆的推动端可通过弹簧的弹性复位推动芯模结构运动。

[0007] 所述内芯膜为倾斜面圆柱结构，所述外芯模包括瓣块结构，所述瓣块结构的内倾面包覆于内芯膜的周向外倾面。

[0008] 所述内芯膜的锥角为10°-12°。

[0009] 所述瓣块结构包括三个第一瓣块结构和三个第二瓣块结构，第一瓣块结构与第二瓣块结构两两相邻围合包覆于内芯膜周向外倾面。

[0010] 所述第一瓣块结构和第二瓣块结构的中心沿轴向方向均设有与禁锢块配合定位禁锢的方孔。

[0011] 所述外芯模与内芯膜之间设有凹凸配合的防滑结构。

[0012] 一种铝合金轮毂强力旋压加工成形方法，所述方法包括如下步骤：

[0013] 步骤一，通过尾顶将板料顶至芯模结构进行固定，使内芯膜被挤压，外芯模受力沿

径向移动至与禁锢块配合锁定；

[0014] 步骤二，旋转芯模结构，带动尾顶和板料旋转；

[0015] 步骤三，通过多轮旋压工艺使轮毂成形。

[0016] 所述多轮旋压工艺为三旋轮错距旋压成形工艺，三个旋轮的径向平面内夹角为120°，旋轮工作角为锐角，旋轮沿轴向错距排列，错距小于旋轮半径。

[0017] 所述三旋轮错距旋压成形工艺的成形参数为：

[0018] a、设定第一旋轮旋压后，板料减薄率为25％～30％；第二旋轮旋压后，减薄率为28％～33％；第三旋轮旋压后，减薄率为100％；

[0019] b、旋轮工作半径为11～14mm；

[0020] c、进给比为0.8～0.9mm/r；

[0021] d、芯模转速设定为2r/s。

[0022] 本发明的有益效果：

[0023] (1)为铝合金轮毂成形，提供优化的强力旋压工艺参数(减薄率、旋轮工作圆弧半径、进给比和芯模转速等参数)，减少旋压道次，保证成形质量，避免了旋压铝合金轮毂易撕裂、易隆起的缺陷。

[0024] (2)本发明解决了复杂截面轮毂旋压成形后脱模困难的问题，脱模原理简单，通用性强。

附图说明

[0025] 本说明书包括以下附图，所示内容分别是：

[0026] 图1是本发明脱膜机构结构示意图；

[0027] 图2是图1中A-A剖视图；

[0028] 图3是图1中B-B剖视图；

[0029] 图4是第一瓣块结构的结构示意图；

[0030] 图5是第二瓣块结构的结构示意图；

[0031] 图6旋轮工作形式结构示意图；

[0032] 图7是旋轮布置结构示意图；

[0033] 图8是旋轮错距排列结构示意图；

[0034] 图9是铝合金轮毂结构示意图。

[0035] 图中标记为：

[0036] 1、前模，2、限位杆，3、弹簧，4、禁锢块，5、板料，6、内芯膜，7、尾顶，8、瓣块结构，8-1，第一瓣块结构，8-2、第二瓣块结构，9、轮毂。

具体实施方式

[0037] 下面对照附图，通过对实施例的描述，对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明，目的是帮助本领域的技术人员对本发明的构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解，并有助于其实施。

[0038] 如图1至图9所示，一种铝合金轮毂强力旋压脱模机构，包括芯模结构，芯模结构包括内芯膜6和套接于内芯膜6外的外芯模，该脱模机构还包括用于与受力沿径向移动的外芯

模锁紧固定的禁锢块4和用于推动芯模结构运动且带动外芯模脱离禁锢块的限位伸缩机构。

[0039] 限位伸缩机构包括限位杆2和设于前模1导向通道内的弹簧3，限位杆2的推动端通过弹簧3与前模1连接，且限位杆2的推动端可通过弹簧3的弹性复位推动芯模结构运动。当外芯模受力沿径向移动，弹簧弹簧压缩，当外芯模移动至与禁锢块配合锁定后，此时的芯模用于旋压成形，轮毂成形后，尾顶7右移，限位杆在弹簧的作用力下推动内芯膜右移，当限位杆右移与外芯模接触后，继续推动内芯膜与外芯模右移，使外芯模脱离禁锢块的约束作用。禁锢块设有螺纹，便于限位安装紧固。

[0040] 为了便于脱膜，芯模结构包括带凸起防止滑动的内芯模6和带凹槽的外芯模结构。内芯模6为倾斜面圆柱结构，锥角为10°～12°；内芯模6柱面有三个凸起与外芯模配合，三个凸起均布于内芯膜的外周，使得内芯膜能够与外芯模配合防滑的结构更加稳定。外芯模由六个相应瓣块组合而成的结构，瓣块结构包括三个第一瓣块结构8-1和三个第二瓣块结构8-2，第一瓣块结构8-1与第二瓣块结构8-2两两相邻围合包覆于内芯膜6周向外倾面；外芯模瓣块结构8内倾面与内芯模6相匹配；外芯模有三个瓣块(第一瓣块结构)内表面具有凹槽结构，与内芯模的凸起配合防止模具滑动；外芯模六个瓣块结构中心，沿轴向各有一个起定位及禁锢作用的方孔。铝合金轮毂几何形状复杂，轮辋通常为不规则的曲母线，成形后脱模困难，采用上述镶嵌块结构的芯模结构，便于强力旋压后进行脱膜，脱膜原理简单，通用性强。

[0041] 本发明脱膜的工作过程：如图1所示，尾顶7将板料左顶至左侧芯模固定，此时，内芯模6被向左挤压，外芯模受力沿径向移动，弹簧3处于压缩状态，当外芯模移动至与禁锢块4配合后，芯模结构处于锁定状态，此时芯模结构可用于旋压成形。当芯模结构旋转，可带动尾顶和坯料旋转。轮毂成形后，尾顶7 右移，限位杆2在弹簧3作用力下推动内芯模6右移，当限位杆2右移与外芯模接触后，继续推动内芯模6与外芯模右移，使外芯模脱离禁锢块4的约束作用。芯模结构如图2、图3所示，当脱离禁锢块4约束作用完成，芯模将解体，从成形后轮毂脱离。

[0042] 针对现有的汽车铝合金轮毂旋压成形技术，采用厚铝板料作为坯料，多旋轮工艺以降低旋压道次。铝合金轮毂成形采用厚板强力旋压成形技术，旋轮形式如图6所示，旋轮工作角α小于90°。如图7所示，围绕芯模结构布置三个旋轮9，径向平面内夹角为120°；沿轴向错距排列，错距小于旋轮半径，以减少旋压道次。

[0043] 该铝合金轮毂强力旋压加工成形方法，包括如下步骤：

[0044] 步骤一，通过尾顶7将板料顶至芯模结构进行固定，使内芯膜6被挤压，外芯模受力沿径向移动至与禁锢块4配合锁定；

[0045] 步骤二，旋转芯模结构，带动尾顶7和板料旋转；

[0046] 步骤三，通过多轮旋压工艺使轮毂成形。

[0047] 多轮旋压工艺采用现有的旋压工艺技术实现，本发明的改进主要体现在其工艺参数的改进，多轮旋压工艺优选为三旋轮错距旋压成形工艺，可以有效减少旋压道次，旋压道次减少比为1:1.3～1.5，且表面光洁。旋轮错距旋压成形工艺的成形参数为：

[0048] a、设定第一旋轮旋压后，板料减薄率为25％～30％；第二旋轮旋压后，减薄率为28％～33％；第三旋轮旋压后，减薄率为100％，即整形工序，以保障成形质量；减薄率是旋

压成形的一个重要的工艺参数，壁厚减薄率的选择直接影响到旋压生产的产品质量和经济性，减薄率的选取是制定合理旋压工艺的首要因素，采用上述旋轮旋压后的板料减薄率设定形式，能够使得成品产品质量及经济性均达到较好的水平；

[0049] b、旋轮工作半径ρ为11～14mm；

[0050] c、进给比为0.8～0.9mm/r；进给比进是指芯模每旋转一周，旋轮沿芯模母线运动的距离，单位为mm/r。针对铝合金的塑性变形能力，反复试验，采用 0.8～0.9mm/r的进给比，为最佳进给比设定范围；

[0051] d、芯模转速设定为2r/s。

[0052] 通过优化上述设定的减薄率、旋轮工作圆弧半径、进给比和芯模转速等参数，能够有效解决旋压铝合金轮毂易撕裂、易隆起的缺陷。

[0053] 以上结合附图对本发明进行了示例性描述。显然，本发明具体实现并不受上述方式的限制。只要是采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进；或未经改进，将本发明的上述构思和技术方案直接应用于其它场合的，均在本发明的保护范围之内。

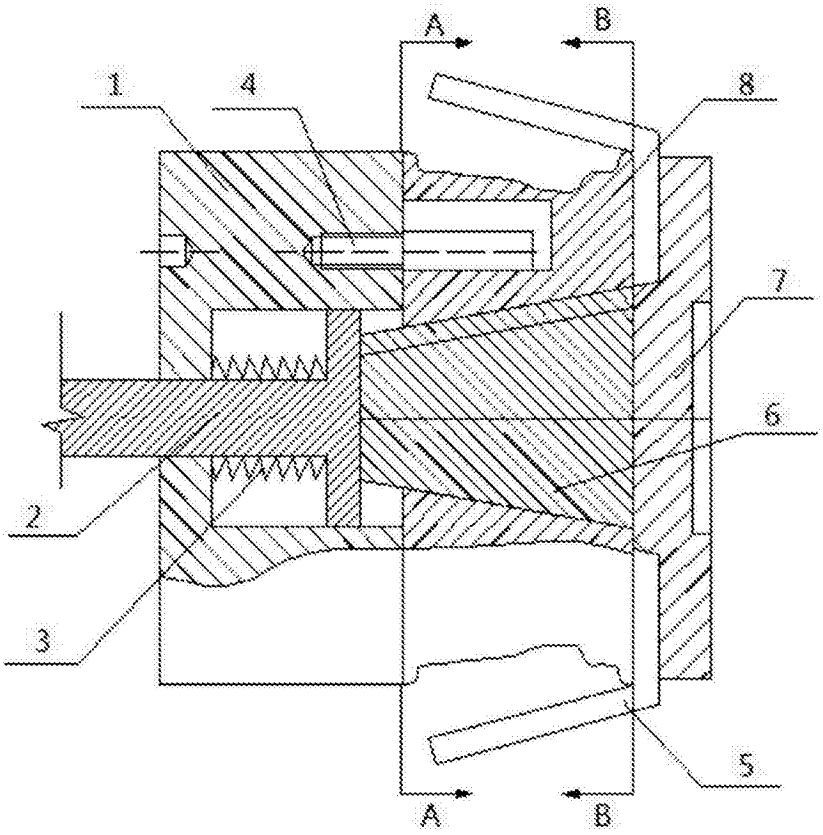


图1

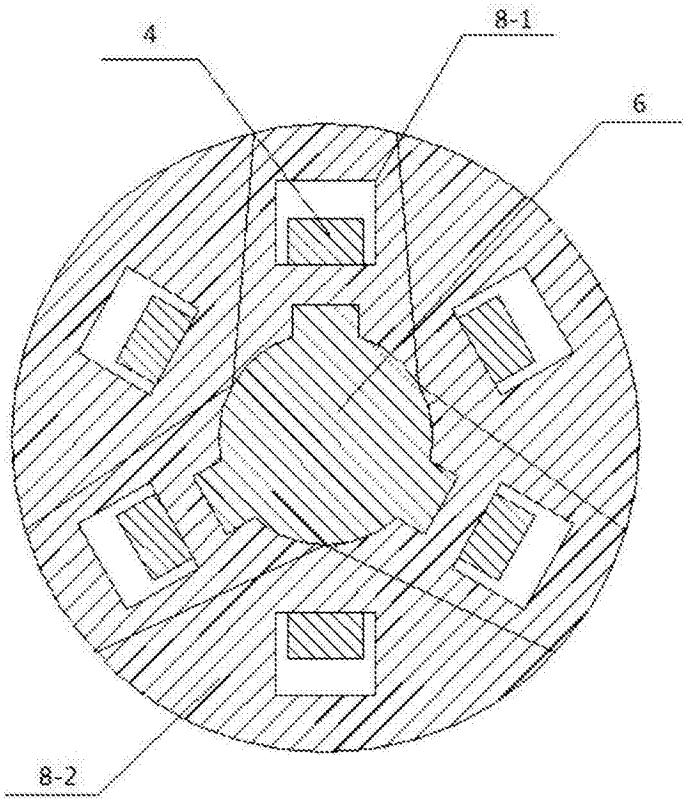


图2

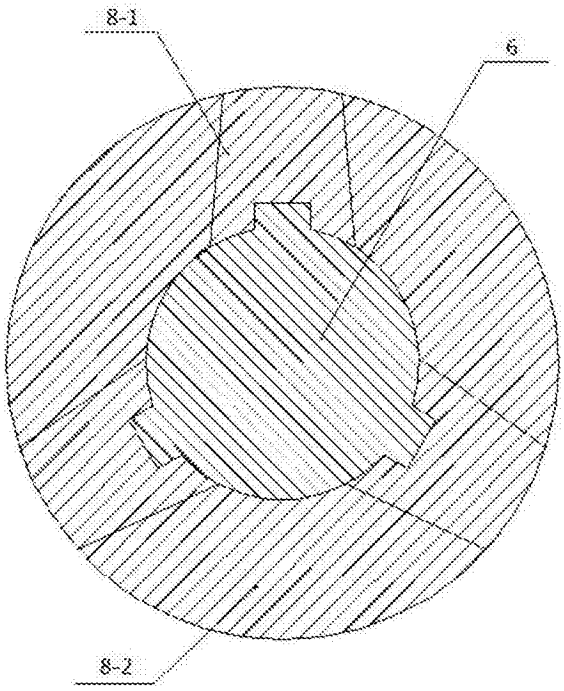


图3

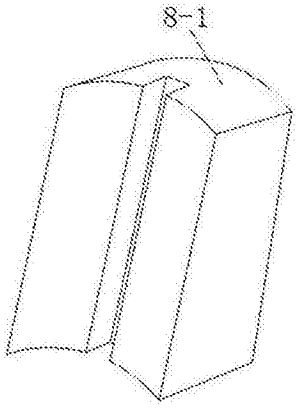


图4

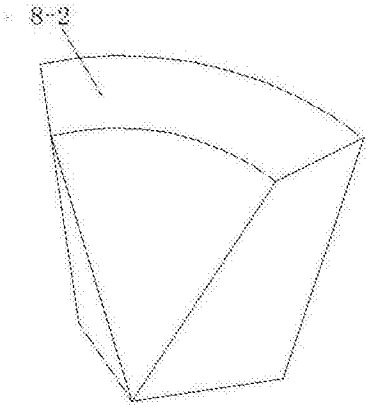


图5

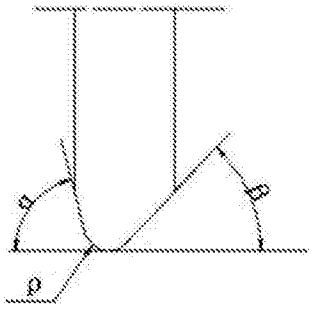


图6

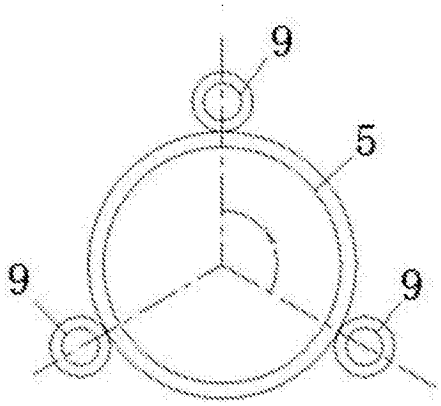


图7

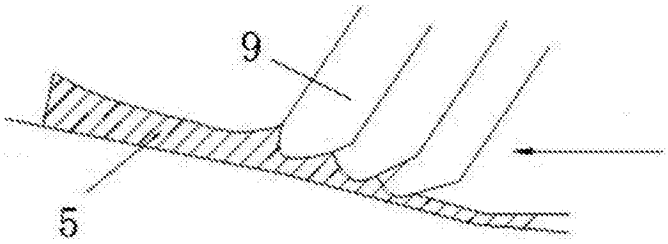


图8

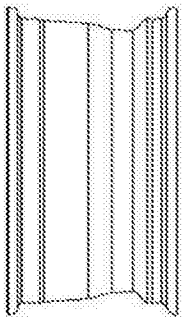


图9