



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102380545 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201010269568. 5

(22) 申请日 2010. 08. 31

(71) 申请人 上海汇众汽车制造有限公司  
地址 200122 上海市浦东南路 1493 号

(72) 发明人 王韬 金晓春 孙保良 万紫  
唐礼云

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 喻学兵

(51) Int. Cl.

B21D 35/00(2006. 01)

B21D 37/10(2006. 01)

B21D 26/033(2011. 01)

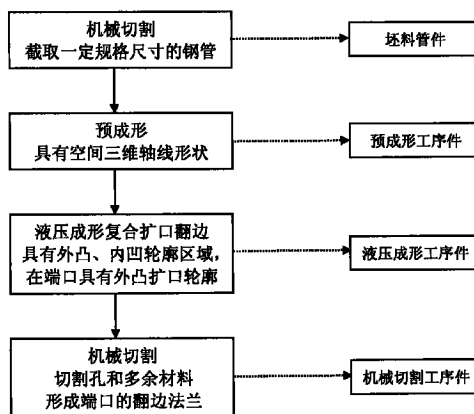
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

汽车悬架臂复合成形工艺及其中的复合成形系统

(57) 摘要

本发明提供汽车悬架臂复合成形工艺及其中的复合成形系统,其中,首先步骤截取钢管为坯料管件;其次,加工坯料管件,获得具有空间三维轴线形状的预成形工序件;其次,采用液压成形复合扩口翻边的工艺,对预成形工序件在复合成形系统中进行液压成形复合扩口翻边,获得液压成形工序件;最后,采用机械切割的工艺,在液压成形工序件上切割孔,并去除多余材料,形成端口的翻边法兰,获得机械切割工序件。本发明具有大大降低产品成本,工序少、模具结构简单,从而提高生产效率,降低产品的制造成本的优点。



1. 一种汽车悬架臂复合成形工艺,其特征在于,包括以下步骤:  
步骤 a,截取钢管为坯料管件;  
步骤 b,加工坯料管件,获得具有空间三维轴线形状的预成形工序件;  
步骤 c,采用液压成形复合扩口翻边的工艺,对预成形工序件进行液压成形复合扩口翻边,获得液压成形工序件;以及  
步骤 d,采用机械切割的工艺,在液压成形工序件上切割孔,并去除多余材料,形成端口的翻边法兰,获得机械切割工序件。
2. 根据权利要求 1 所述悬架臂复合成形工艺,其特征在于,在步骤 a 中使用的钢管的截面是圆形截面或方形截面。
3. 根据权利要求 1 所述悬架臂复合成形工艺,其特征在于,在步骤 b 中,采用弯管机,对坯料管件进行预成形,获得具有空间三维轴线形状。
4. 根据权利要求 1 所述悬架臂复合成形工艺,其特征在于,在步骤 c 中,采用液压成形复合扩口翻边工艺,对预成形工序件进行液压成形复合扩口成形,形成外凸轮廓和内凹轮廓,在端口区域成形具有外凸扩口轮廓。
5. 根据权利要求 4 所述悬架臂复合成形工艺,其特征在于,在步骤 d 中,在液压成形工序件的外凸轮廓区域或内凹轮廓区域切割孔,在端口区域的外凸扩口轮廓切割去除多余材料,形成端口的翻边法兰。
6. 在权利要求 1 所述的液压成形复合扩口翻边的工艺中使用的复合成形系统,其特征在于,包括液压成形模具和一对端口密封系统,液压成形模具包括上半模和下半模,上半模和下半模闭合后,由上半模和下半模的模腔表面限制构成一个成形模腔,成形模腔的形状对应于液压成形工序件的最终形状,该对端口密封系统包括一对密封液压缸、一对密封堵头和对密封液压缸供应传力介质的增压器,密封堵头突出在密封液压缸外,由密封液压缸液压驱动沿液压缸轴线进行往复运动,密封堵头的一端和放置在成形模腔的预成形道序件端口密封接合。
7. 利用权利要求 6 所述的复合成形系统实施的液压成形复合扩口翻边工艺,其特征在于,在成形过程中,同时向预成形道序件端口移动密封堵头,轴向挤压预成形道序件端口,保证成形模腔的密封性,促进预成形道序件材料沿轴向向内均匀补料。
8. 如权利要求 7 所述的液压成形复合扩口翻边工艺,其特征在于,在增压器增压初期,对应预成形道序件的外凸扩口轮廓的密封堵头移动进给量要大于另一侧的进给量,保证有足够的材料流动到外凸扩口轮廓。

## 汽车悬架臂复合成形工艺及其中的复合成形系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车悬架臂成形方法及其系统。

### 背景技术

[0002] 目前国内外汽车悬架臂生产主要有三种工艺,一是采用铸造工艺,其生产成本较低,但是重量重,强度低。二是采用冲压成形工艺,由两部分或者三部分冲压件焊接而成,这种冲压焊接悬架臂组装零件多、产品成本高。三是采用先冲压成形,切割余料后打磨毛刺,最后在端口处机械扩口,这种机械扩口的悬架臂工序多,生产成本低。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种汽车悬架臂复合成形工艺,该成形方法较之于现有的成形方法具有更简单的特点。

[0004] 本发明的目的还在于提供一种汽车悬架臂复合成形系统,其结构简单。

[0005] 为实现所述目的的汽车悬架臂复合成形工艺,其特点是,包括以下步骤:步骤 a,截取钢管为坯料管件;步骤 b,加工坯料管件,获得具有空间三维轴线形状的预成形工序件;步骤 c,采用液压成形复合扩口翻边的工艺,对预成形工序件进行液压成形复合扩口翻边,获得液压成形工序件;以及步骤 d,采用机械切割的工艺,在液压成形工序件上切割孔,并去除多余材料,形成端口的翻边法兰,获得机械切割工序件。

[0006] 所述悬架臂复合成形工艺,其进一步的特点是,在步骤 a 中使用的钢管的截面是圆形截面或方形截面。

[0007] 所述悬架臂复合成形工艺,其进一步的特点是,在步骤 b 中,采用弯管机,对坯料管件进行预成形,获得具有空间三维轴线形状。

[0008] 所述悬架臂复合成形工艺,其进一步的特点是,在步骤 c 中,采用液压成形复合扩口翻边工艺,对预成形工序件进行液压成形复合扩口成形,形成外凸轮廓和内凹轮廓,在端口区域成形具有外凸扩口轮廓。

[0009] 所述悬架臂复合成形工艺,其进一步的特点是,在步骤 d 中,在液压成形工序件的外凸轮廓区域或内凹轮廓区域切割孔,在端口区域的外凸扩口轮廓切割去除多余材料,形成端口的翻边法兰。

[0010] 为实现所述目的的复合成形系统,其特点是,包括液压成形模具和一对端口密封系统,液压成形模具包括上半模和下半模,上半模和下半模闭合后,由上半模和下半模的模腔表面限制构成一个成形模腔,成形模腔的形状对应于液压成形工序件的最终形状,该对端口密封系统包括一对密封液压缸、一对密封堵头和对密封液压缸供应传力介质的增压器,密封堵头突出在密封液压缸外,由密封液压缸液压驱动沿液压缸轴线进行往复运动,密封堵头的一端和放置在成形模腔的预成形道序件端口密封接合。

[0011] 利用所述的复合成形系统实施的液压成形复合扩口翻边工艺,其特点是,在成形过程中,同时向预成形道序件端口移动密封堵头,轴向挤压预成形道序件端口,保证成形模

腔的密封性,促进预成形道序件材料沿轴向向内均匀补料。

[0012] 所述的液压成形复合扩口翻边工艺,其进一步的特点是,在增压器增压初期,对应预成形道序件的外凸扩口轮廓的密封堵头移动进给量要大于另一侧的进给量,保证有足够的材料流动到外凸扩口轮廓。

[0013] 本发明可以整体成形整个悬架臂,减少了由两部分或者三部分冲压件焊接制成悬架臂需要的零件数量,从而大大降低产品成本,另外本发明方法的工序少、模具结构简单,从而提高生产效率,降低产品的制造成本。

## 附图说明

[0014] 图 1 是本发明悬架臂制造方法的流程图。

[0015] 图 2 是悬架臂坯料图。

[0016] 图 3 是悬架臂第一道工序预成形工序件示意图。

[0017] 图 4 是悬架臂第二道工序液压成形复合扩口翻边工序件示意图。

[0018] 图 5 是悬架臂第三道工序机械切割工序件示意图。

[0019] 图 6 是悬架臂液压成形复合扩口成形的实施方式示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0021] 图 1- 图 5 示出了本发明的一个实施例的悬架臂制造方法的流程,包含下列步骤:

[0022] 步骤 1:采用机械切割设备,截取一定规格尺寸的钢管为坯料管件 1。在该实施例中使用的钢管是圆形截面管,也可以是矩形截面管;

[0023] 步骤 2:如图 3 所示,根据下模型腔形状,采用计算机数控 (CNC) 弯管机,对坯料管件 1 进行预成形,获得具有空间三维轴线 24 形状的预成形工序件 2,分成第一直管段 21、第二直管段 22 和弯管段 23;

[0024] 步骤 3:采用液压成形复合扩口翻边的方法,对预成形工序件 2 进行液压成形复合扩口成形,获得液压成形工序件 3。液压成形工序件 3 具有外凸轮廓区域 31、内凹轮廓区域 32,在端口区域成形具有外凸扩口轮廓 33;

[0025] 步骤 4:采用机械切割的设备,在液压成形工序件 3 上切割孔 41、42、43。孔 41、孔 42 在外凸轮廓区域 31,孔 43 在内凹轮廓区域 32;在端口区域的外凸扩口轮廓切割去除多余材料,形成端口的翻边法兰 44;获得机械切割工序件 4。

[0026] 图 6 示出步骤 3 成形工序一个实施方式。其中采用液压成形系统 5,它包括液压成形模具 51、一对端口密封系统 52、53。

[0027] 模具 51 包括下半模 64,在图 6 中示出下半模横截面。

[0028] 端口密封系统 52、53 分别设置在模具 51 的两个端口位置,一般包括一对密封液压缸 54、55,一对密封堵头 56、57 和供应传力介质的增压器。密封堵头 56、57 突出在密封液压缸 54、55 外,由密封液压缸液压驱动沿液压缸轴线 58、59 进行一定范围的往复运动,它的外端 60、61 可以和预成形工序件 2 端口 62、63 密封接合。

[0029] 参考图 6,成形工序实施如下:

[0030] 预成形工序件 2 按照它具有的三维轴线 24 对齐液压成形模具 5 的型腔形状,放置

于下半模 64 上。当上半模下降到下半模 64 上时,由于模腔表面限制构成一个成形模腔 65,它的形状对应于液压成形工序件 3 的最终形状。密封堵头 56、57 沿密封液压缸轴线 58、59 伸入到成形模腔 65 中,和预成形工序件 2 端口 62、63 密封结合,在预成形道序件内形成一个密封型腔 66。液压成形系统将传力介质输送到密封型腔 66 内,充满内部空间。增压器向型腔 66 内传力介质施加压力,在密封型腔 66 中内压力处处相等,而预成形工序件 2 外侧未贴合成形模腔 65,在内压力的作用下,向模腔 65 均匀变形,材料沿预成形道序件轴向流动向内补料,形成预成形道序件。随着预成形道序件在变形过程中出现加工硬化,增压器施加的压力逐渐提高,压力范围在 0MPa-450MPa 内。在流动过程中,密封堵头 56、57 同时向预成形道序件端口 62、63 移动,轴向挤压预成形道序件端口 62、63,保证型腔 66 的密封性,促进材料沿轴向向内均匀补料,保证液压成形道序件具有合理的壁厚。在增压初期,对应外凸扩口轮廓的密封堵头 57 移动进给量要大于另一侧密封堵头 56 的进给量,保证有足够的材料流动到外凸扩口轮廓 33。合适的单侧进给量和增压器输出的压力可以防止再外凸扩口轮廓出现破裂和褶皱。密封堵头 56、57 当预成形道序件完全贴和成形模腔 65,获得液压成形工序件 3。增压系统停止施压,密封液压缸 54、55 液压驱动密封堵头 56、57 沿密封缸轴线 58、59 回退出成形模腔 65,传力介质从成形型腔 66 内流出,上半模向上提升,可以从下半模 64 中取出液压成形工序件 3。

[0031] 据上述可知,本发明的悬架臂复合成形工艺具有下列优点:

[0032] 采用整体成形的方法制造悬架臂,减少了由两部分或者三部分冲压件焊接制成悬架臂需要的零件数量,从而大大降低产品成本;同时,由于将液压成形与扩口翻边复合成形,充分利用液压成形工艺整体均匀变形的优势,在合理轴向进给补料的作用下,获得较大的变形量,并且减少了其他加工工序,采用模具结构简单,缩短了加工制造时间,从而提高生产效率,降低产品的制造成本,凸现本发明的商品竞争力,符合市场性需求。

[0033] 以上所述者,今为本发明的一个实施例,不能以此限定本发明实施的范围,即凡依此份发明申请专利范围及说明书内容所作简单的等效变化于修饰,皆应仍属本发明专利涵盖范围内。

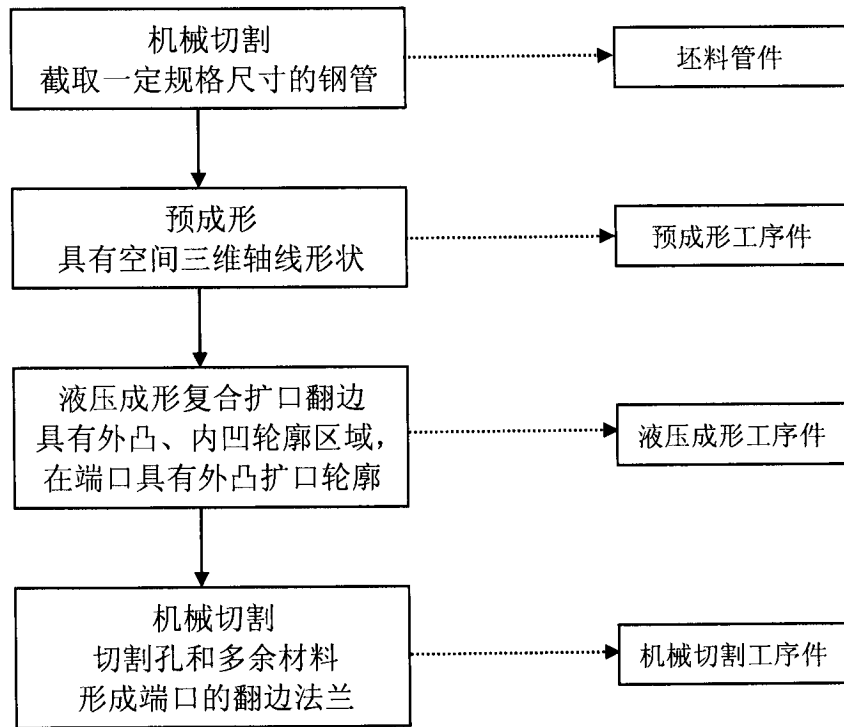


图 1

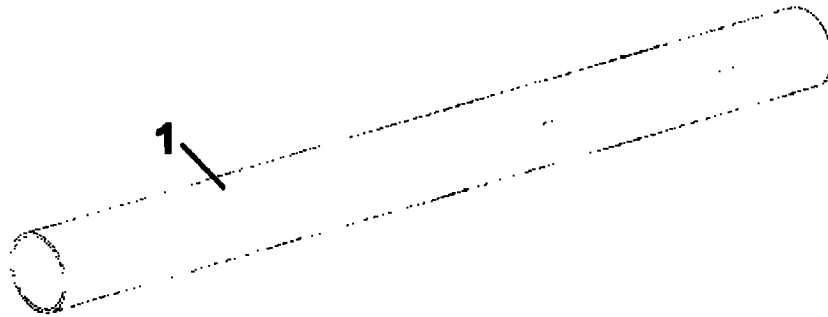


图 2

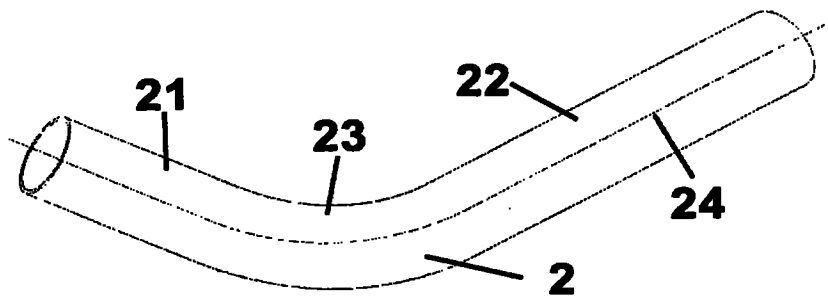


图 3

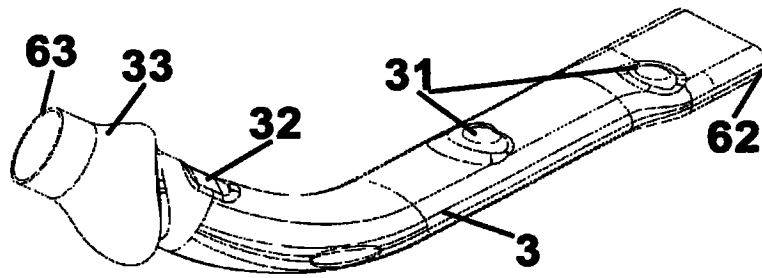


图 4

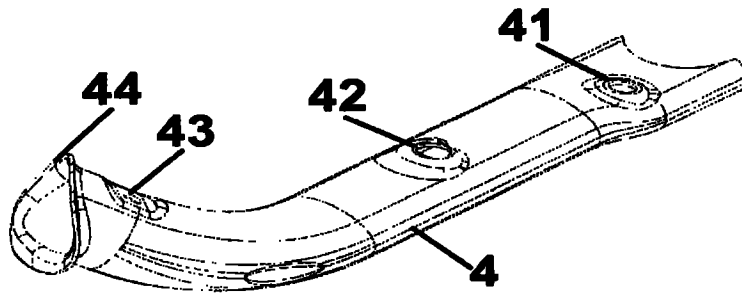


图 5

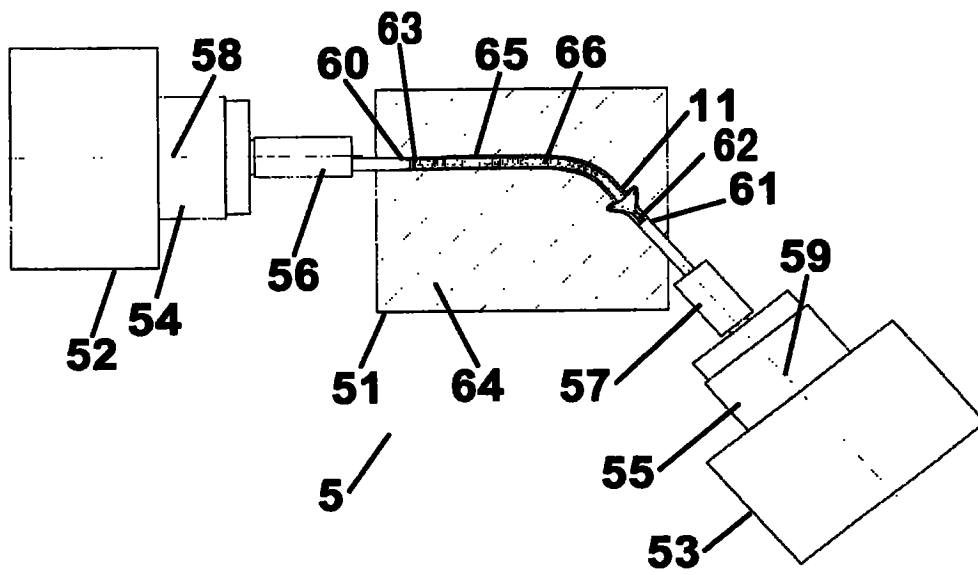


图 6