



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112845793 A

(43) 申请公布日 2021.05.28

(21) 申请号 202110211450.5

(22) 申请日 2021.02.25

(71) 申请人 韶关学院

地址 512005 广东省韶关市浈江区大学路  
288号

(72) 发明人 陈名涛 肖小亭 龙慧 刘建军

(74) 专利代理机构 韶关市雷门专利事务所  
44226

代理人 蒋力民

(51) Int. Cl.

B21D 26/14 (2006.01)

B21D 37/10 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种并列双支管磁流变液内高压成形装置  
及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种并列双支管磁流变液内高压成形装置及其使用方法,包括可拆卸连接的上模和下模,上模设有两个凹槽,且上模与下模配合形成与并列双支管相适配的成形模具;上模和下模内围绕并列双支管的主管和支管分别设有多个线圈,多个线圈分别与直流电源电连接,上模和下模之间对应主管的两端分别设有左冲头和右冲头,左冲头和右冲头配合待加工的管材形成用于注满磁流变液的密闭空间。本发明采用磁流变液作为传力介质进行内高压成形并列双支管,利用磁流变液对磁场敏感的特性,对并列双支管不同区域采用磁场强度调控的方式,实现管材不同区域的胀形力的精确控制,有效地降低了主管区域的摩擦力。

1. 一种并列双支管磁流变液内高压成形装置,其特征在于,包括可拆卸连接的上模(1)和下模(2),所述上模(1)设有两个凹槽,且所述上模(1)与所述下模(2)配合形成与并列双支管(8)相适配的成形模具;所述上模(1)和所述下模(2)内围绕并列双支管(8)的主管(7)和支管(8)分别设有多个线圈(5),多个所述线圈(5)分别与直流电源电连接,所述上模(1)和所述下模(2)之间对应主管(7)的两端分别设有左冲头(3)和右冲头(4),所述左冲头(3)和所述右冲头(4)配合待加工的管材形成用于注满磁流变液(6)的密闭空间。

2. 如权利要求1所述并列双支管磁流变液内高压成形装置,其特征在于,所述线圈(5)包括位于所述上模(1)内的第一线圈和位于所述下模(2)内的第二线圈,所述第一线圈和所述第二线圈一一对应。

3. 如权利要求2所述并列双支管磁流变液内高压成形装置,其特征在于,所述第一线圈为五个,且其中两个所述第一线圈分别对应两个支管(8)的顶端,另外三个所述第一线圈位于两个支管(8)的侧面。

4. 如权利要求3所述并列双支管磁流变液内高压成形装置,其特征在于,所述上模(1)内对应位于两个支管(8)侧面的三个所述第一线圈分别设有通槽,所述通槽内用于根据支管(8)高度需要放入不同高度的所述第一线圈。

5. 如权利要求4所述并列双支管磁流变液内高压成形装置,其特征在于,所述第二线圈沿主管(7)的延伸方向均匀分布。

6. 如权利要求5所述并列双支管磁流变液内高压成形装置,其特征在于,所述左冲头(3)和所述右冲头(4)均呈活塞状,且所述左冲头(3)和所述右冲头(4)与所述成形模具形成的通孔两端过盈配合。

7. 如权利要求6所述并列双支管磁流变液内高压成形装置,其特征在于,所述左冲头(3)和所述右冲头(4)与主管(7)的端部之间均设有密封圈。

8. 一种应用如权利要求1-7任意一项所述并列双支管磁流变液内高压成形装置的使用方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、根据并列双支管(8)成形的需要,将多个所述线圈(5)安装于所述上模(1)和所述下模(2)中,并将待加工的管材放置于所述上模(1)和所述下模(2)配合形成的成形模具内;

S2、向管材内注满磁流变液(6),并将所述左冲头(3)和所述右冲头(4)安装于管材两端形成密封;

S3、根据管材成形特点,对多个所述线圈(5)输入大小不同的电流,使得管材内的磁流变液(6)呈现不同的传力模量;

S4、对所述左冲头(3)和所述右冲头(4)施加压力,使得管材内磁流变液(6)受到压缩产生胀形力,在轴线压力和磁流变液(6)自身产生的胀形力作用下完成并列双支管(8)成形;

S5、关闭电源,打开所述上模(1)后,将成形的并列双支管(8)取出。

9. 如权利要求8所述并列双支管磁流变液内高压成形装置的使用方法,其特征在于,在所述步骤S2中,先安装好所述左冲头(3),注满磁流变液(6)后再安装所述右冲头(4),然后使所述左冲头(3)和所述右冲头(4)向内压紧。

10. 如权利要求9所述并列双支管磁流变液内高压成形装置的使用方法,其特征在于,在所述步骤S4中,所述左冲头(3)和所述右冲头(4)所受压力为轴向压力,且两个压力的作用力方向位于同一水平线上。

## 一种并列双支管磁流变液内高压成形装置及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及并列双支管内高压成形的技术领域,更具体地说,它涉及一种并列双支管磁流变液内高压成形装置及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 并列双支管广泛应用于船舶、家电等领域的管路系统中,目前,为了保证管件的质量和和使用要求,通常采用内高压成形工艺实现管件的整体成形,在轴向压缩和内压力共同作用下,使得管件成形出所需的形状。然而,相比三通管,并列双支管形状复杂,单个支管仅仅受到单侧轴向压缩补料,内压力是均匀施加在每个区域,导致每个区域受到的摩擦力相同,而每个区域变形程度受到零件结构的影响而差异比较大,所以在单一力场作用下,局部难成形的区域没有获得足够的补料,导致管件过早破裂,影响成形质量,难以获得壁厚均匀、支管高度高的并列双支管。因此,研究一种能够实现管内多区域内压可调控,改善管件成形过程摩擦力的分布,促进材料往局部难成形区域流动,对获得高质量的并列双支管具有重要的工程意义。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的之一在于提供一种并列双支管磁流变液内高压成形装置,本装置采用磁流变液作为传力介质进行内高压成形并列双支管,利用磁流变液对磁场敏感的特性,对并列双支管不同区域采用磁场强度调控的方式,实现管材不同区域的胀形力的精确控制,有效地降低了主管区域的摩擦力,使得主管材料更多流向支管,同时还能胀形区提供足够的胀形力。本发明的目的之二在于提供一种并列双支管磁流变液内高压成形装置的使用方法,本方法以磁流变液作为传力体,通过调控不同区域的磁场强度,实现不同区域内压力精确调控,改善管件成形过程中的摩擦力,促进主管材料向支管流动,提高支管高度而形成并列双支管。

[0004] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:一种并列双支管磁流变液内高压成形装置,包括可拆卸连接的上模和下模,所述上模设有两个凹槽,且所述上模与所述下模配合形成与并列双支管相适配的成形模具;所述上模和所述下模内围绕并列双支管的主管和支管分别设有多个线圈,多个所述线圈分别与直流电源电连接,所述上模和所述下模之间对应主管的两端分别设有左冲头和右冲头,所述左冲头和所述右冲头配合待加工的管材形成用于注满磁流变液的密闭空间。

[0005] 在其中一个实施例中,所述线圈包括位于所述上模内的第一线圈和位于所述下模内的第二线圈,所述第一线圈和所述第二线圈一一对应。

[0006] 在其中一个实施例中,所述第一线圈为五个,且其中两个所述第一线圈分别对应两个支管的顶端,另外三个所述第一线圈位于两个支管的侧面。

[0007] 在其中一个实施例中,所述上模内对应位于两个支管侧面的三个所述第一线圈分别设有通槽,所述通槽内用于根据支管高度需要放入不同高度的所述第一线圈。

- [0008] 在其中一个实施例中,所述第二线圈沿主管的延伸方向均匀分布。
- [0009] 在其中一个实施例中,所述左冲头和所述右冲头均呈活塞状,且所述左冲头和所述右冲头与所述成形模具形成的通孔两端过盈配合。
- [0010] 在其中一个实施例中,所述左冲头和所述右冲头与主管的端部之间均设有密封圈。
- [0011] 一种并列双支管磁流变液内高压成形装置的使用方法,包括如下步骤:
- [0012] S1、根据并列双支管成形的需要,将多个所述线圈安装于所述上模和所述下模中,并将待加工的管材放置于所述上模和所述下模配合形成的成形模具内;
- [0013] S2、向管材内注满磁流变液,并将所述左冲头和所述右冲头安装于管材两端形成密封;
- [0014] S3、根据管材成形特点,对多个所述线圈输入大小不同的电流,使得管材内的磁流变液呈现不同的传力模量;
- [0015] S4、对所述左冲头和所述右冲头施加压力,使得管材内磁流变液受到压缩产生胀形力,在轴线压力和磁流变液自身产生的胀形力作用下完成并列双支管成形;
- [0016] S5、关闭电源,打开所述上模后,将成形的并列双支管取出。
- [0017] 在其中一个实施例中,在所述步骤S2中,先安装好所述左冲头,注满磁流变液后再安装所述右冲头,然后使所述左冲头和所述右冲头向内压紧。
- [0018] 在其中一个实施例中,在所述步骤S4中,所述左冲头和所述右冲头所受压力为轴向压力,且两个压力的作用力方向位于同一水平线上。
- [0019] 综上所述,本发明具有以下有益效果:
- [0020] 1、本发明的装置采用磁流变液作为传力介质进行内高压成形并列双支管,利用磁流变液对磁场敏感的特性,对并列双支管不同区域采用磁场强度调控的方式,实现管材不同区域的胀形力的精确控制,有效地降低了主管区域的摩擦力,使得主管材料更多流向支管,同时还能为胀形区提供足够的胀形力。
- [0021] 2、第一线圈和第二线圈对应设置,可以对应连接起来,形成围绕在并列双支管周围的多个线圈,这样就能同时对应调节同一位置的电流情况,从而针对相对应的位置提供不同的磁场强度。
- [0022] 3、左冲头和右冲头与成形模具形成的通孔两端过盈配合,以堵塞住对应的端部,防止磁流变液外流。而密封圈则进一步形成密封空间,防止磁流变液溢出,尤其是压缩加工过程中的形状变化,避免磁流变液体积变小会影响成形质量。
- [0023] 4、本发明的方法是该装置的应用方法,以磁流变液作为传力介质,通过调控不同区域的磁场强度,实现不同区域内压力精确调控,改善管件成形过程中的摩擦力,促进主管材料向支管流动,提高支管高度而形成并列双支管。

#### 附图说明

- [0024] 图1是并列双支管的结构示意图;
- [0025] 图2是本发明一种并列双支管磁流变液内高压成形装置的结构示意图;
- [0026] 图3是本发明一种并列双支管磁流变液内高压成形装置的成形过程示意图。
- [0027] 图中:1-上模,2-下模,3-左冲头,4-右冲头,5-线圈,6-磁流变液,7-主管,8-支管。

## 具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例,对本发明进行详细描述。

[0029] 值得注意的是,本文所涉及的“上”“下”等方位词均相对于附图视角而定,仅仅只是为了便于描述,不能够理解为对技术方案的限制。

[0030] 如图2~图3所示,一种并列双支管磁流变液内高压成形装置,包括可拆卸连接的上模1和下模2,上模1设有两个凹槽,且上模1与下模2配合形成与并列双支管相适配的成形模具;上模1和下模2内围绕并列双支管的主管7和支管8分别设有多个线圈5,多个线圈5分别与直流电源电连接,上模1和下模2之间对应主管7的两端分别设有左冲头3和右冲头4,左冲头3和右冲头4配合待加工的管材形成用于注满磁流变液6的密闭空间。本发明的装置采用磁流变液6作为传力介质进行内高压成形并列双支管,利用磁流变液6对磁场敏感的特性,对并列双支管不同区域采用磁场强度调控的方式,实现管材不同区域的胀形力的精确控制,有效地降低了主管7区域的摩擦力,使得主管7材料更多流向支管8,同时还能为胀形区提供足够的胀形力。

[0031] 如图1所示,并列双支管成形后是包括有主管7和凸设于主管7上方的两个支管8,而要加工成这个形状,通常是通过把管材放置到成形模具中,利用两端挤压,使管材在模具内变形,从而形成并列双支管的形状。然而由于管材一般是直管,要形成并列双支管的两个凸起的支管8的形状,需要内压力的引导才能使形成的并列双支管管壁均匀,这就要求在成形过程中针对不同部位的并列双支管要形成不同的内高压,从而避免成形过程某些部位受力不均而破裂,或者管材中的部分材料堆积在某低压处,影响并列双支管的成形质量。因此,本装置利用了磁流变液6的特性,并设置多个线圈5,通过给线圈5通入不同的电流,进而产生不同的磁场强度,实现管材不同区域的胀形力的精确控制。这样就能针对不同形状、不同要求的并列双支管成形,而改变各个线圈不同的电流强度,来形成不同尺寸的并列双支管。

[0032] 在其中一个实施例中,线圈5包括位于上模1内的第一线圈和位于下模2内的第二线圈,第一线圈和第二线圈一一对应。第一线圈和第二线圈对应设置,可以对应连接起来,形成围绕在并列双支管周围的多个线圈5,这样就能同时对应调节同一位置的电流情况,从而针对相对应的位置提供不同的磁场强度。

[0033] 在其中一个实施例中,第一线圈为五个,且其中两个第一线圈分别对应两个支管8的顶端,另外三个第一线圈位于两个支管8的侧面。五个第一线圈的布置已经足够形成一般形状的并列双支管,其中两个位于支管8顶端,并配合三个位于侧面的第一线圈,从而引导支管8的形状形成。上模1内对应位于两个支管8侧面的三个第一线圈分别设有通槽,通槽内用于根据支管8高度需要放入不同高度的第一线圈。而为了针对形成不同支管8高度形状的并列双支管,可通过通槽设置不同高度的第一线圈来提供不同高度位置的电流,以使磁流变液6的胀形力达到对应位置。

[0034] 在其中一个实施例中,第二线圈沿主管7的延伸方向均匀分布,其对应第一线圈设置,且能更好地形成均匀的主管7底部。

[0035] 在其中一个实施例中,左冲头3和右冲头4均呈活塞状,且左冲头3和右冲头4与成形模具形成的通孔两端过盈配合,以堵塞住对应的端部,防止磁流变液6外流。左冲头3和右冲头4与主管7的端部之间均设有密封圈。密封圈进一步形成密封空间,防止磁流变液6溢

出,尤其是压缩加工过程中的形状变化,避免磁流变液6体积变小会影响成形质量。

[0036] 一种并列双支管磁流变液内高压成形装置的使用方法,包括如下步骤:

[0037] S1、根据并列双支管成形的需要,将多个线圈5安装于上模1和下模2中,并将待加工的管材放置于上模1和下模2配合形成的成形模具内;

[0038] S2、向管材内注满磁流变液6,并将左冲头3和右冲头4安装于管材两端形成密封;

[0039] S3、根据管材成形特点,对多个线圈5输入大小不同的电流,使得管材内的磁流变液6呈现不同的传力模量;

[0040] S4、对左冲头3和右冲头4施加压力,使得管材内磁流变液6受到压缩产生胀形力,在轴线压力和磁流变液6自身产生的胀形力作用下完成并列双支管成形;

[0041] S5、关闭电源,打开上模1后,将成形的并列双支管取出。

[0042] 本发明的方法是该装置的应用方法,以磁流变液6作为传力介质,通过调控不同区域的磁场强度,实现不同区域内压力精确调控,改善管件成形过程中的摩擦力,促进主管材料向支管流动,提高支管高度而形成并列双支管,是一种操作方便、易于实现并列双支管的成形工艺。

[0043] 在其中一个实施例中,在步骤S2中,先安装好左冲头3,注满磁流变液6后再安装右冲头4,然后使左冲头3和右冲头4向内压紧。这样的方法可保证磁流变液6在管材内被注满,防止空气的进入而影响其加工效果。在步骤S4中,左冲头3和右冲头4所受压力为轴向压力,且两个压力的作用力方向位于同一水平线上。保证左冲头3和右冲头4的受力方向一致,避免错位或者受力不均导致的成形歪斜等异常情况。

[0044] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,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前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

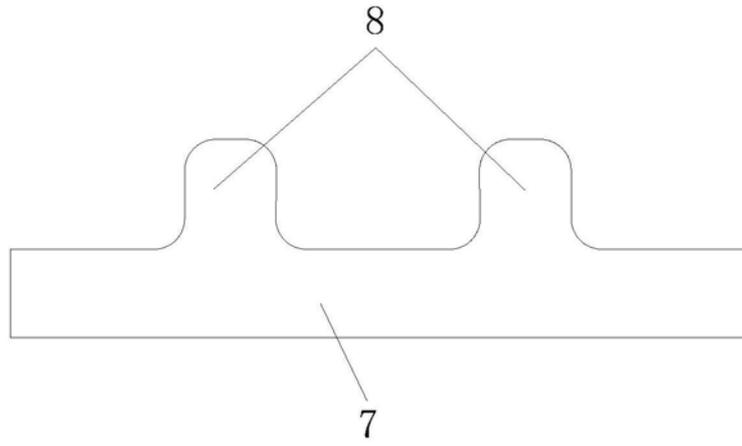


图1

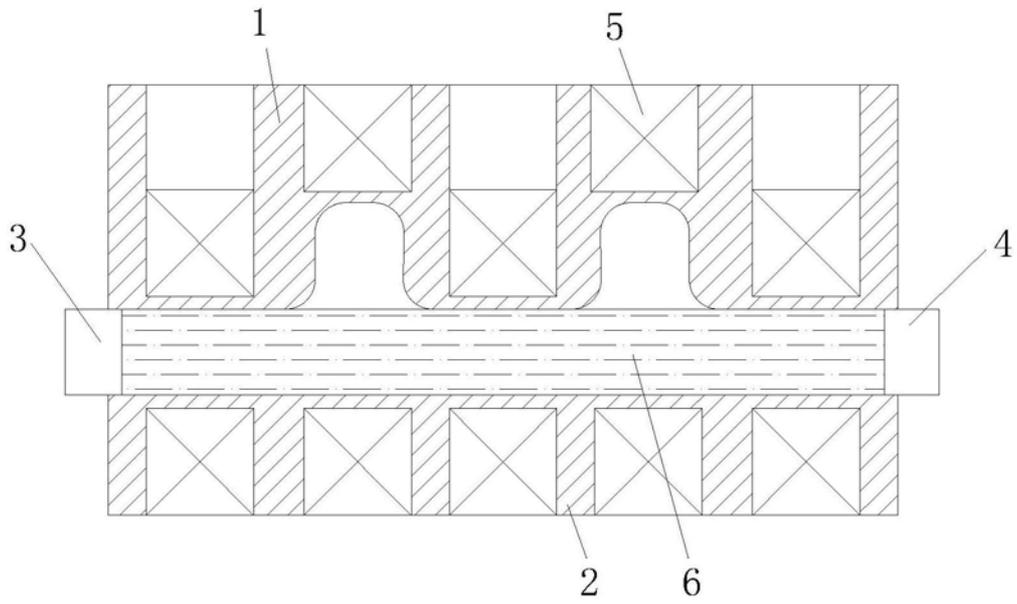


图2

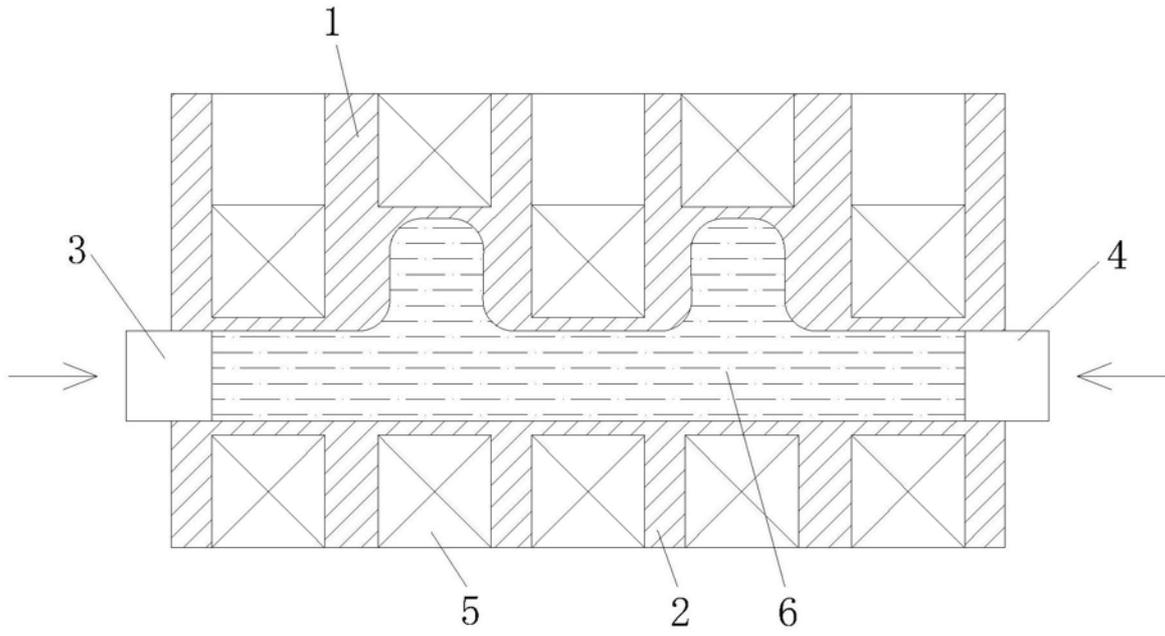


图3