



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111992592 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 09

(21) 申请号 202010928063.9
 (22) 申请日 2020.09.07
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111992592 A
 (43) 申请公布日 2020.11.27
 (73) 专利权人 凯维思(山东)智能制造科技有限公司
 地址 274051 山东省菏泽市开发区淮河南
 东段路南
 (72) 发明人 喻俊荃 林建国 赵国群 朱传宝
 邵祝涛
 (74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
 公司 37221
 专利代理师 陈晓敏

(51) Int.Cl.
 B21C 23/21 (2006.01)
 B21C 31/00 (2006.01)
 B21C 25/02 (2006.01)
 B21C 27/00 (2006.01)
 B21C 33/02 (2006.01)
 B21C 23/00 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 110891703 A, 2020.03.17
 CN 111283006 A, 2020.06.16
 CN 212216624 U, 2020.12.25
 审查员 孙佳妮

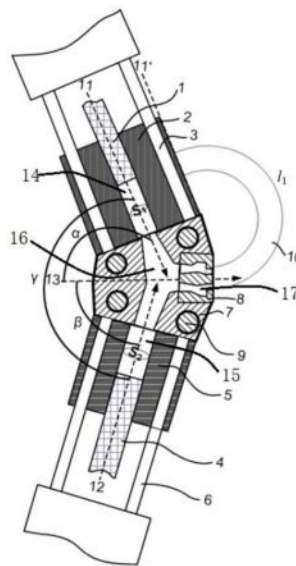
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种双流量调控加压成形设备、系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种双流量调控加压成形设备、系统及方法,包括依次连接的第一储料单元、连通单元和第二储料单元,第一储料单元设有第一挤料通路,第二储料单元设有第二挤料通路,连通单元设有内部空腔与第一挤料通路、第二挤料通路连通,第一挤料通路内设置第一加载单元,第二挤料通路内设置第二加载单元,第一加载单元的第一加载方向与第二加载单元的第二加载方向的夹角为 γ , γ 取值范围为: $0^\circ < \gamma < 180^\circ$,或 $180^\circ < \gamma < 360^\circ$ 。通过调控第一挤料通路和第二挤料通路内物料流量的比值,获得具有不同曲率的弯曲工件。本发明大幅度增加弯曲产品的可弯曲度和长度,扩大成型设备的制造工艺窗口。



1. 一种双流量调控加压成形设备,其特征是,包括依次连接的第一储料单元、连通单元和第二储料单元,第一储料单元设有第一挤料通路,第一储料单元在出料侧开设第一通道,第二储料单元设有第二挤料通路,第二储料单元在出料侧开设第二通道,连通单元设有内部空腔与第一挤料通路、第二挤料通路连通,连通单元在出料侧开设第三通道,所述第一通道、第二通道、第三通道均采用凹槽式结构,三个通道相互连通;第一挤料通路内设置第一加载单元,第二挤料通路内设置第二加载单元,第一加载单元的第一加载方向与第二加载单元的第二加载方向的夹角为 γ , γ 取值范围为: $0^{\circ} < \gamma < 180^{\circ}$;所述连通单元的内部空腔与出料口连通,第一加载方向与出料方向的夹角为 α ,其取值范围为 $0^{\circ} < \alpha < 90^{\circ}$,第二加载方向与出料方向的夹角为 β ,其取值范围为 $0^{\circ} < \beta < 90^{\circ}$;所述连通单元设置多个加固桩群,以弥补开设第三通道对连通单元整体强度的影响,同时抵抗第一加载单元和第二加载单元非同轴加载时所产生的偏载、弯矩、扭矩,所述加固桩群采用柱体结构嵌入连通单元;所述连通单元还与定形单元连接,连通单元与定形单元采用嵌合连接方式连接,即将连通单元设置卡槽,定形单元嵌合于卡槽内实现与连通单元的连接。

2. 如权利要求1所述的双流量调控加压成形设备,其特征是,所述定形单元具有中空出料通路,中空出料通路与连通单元的内部空腔连通。

3. 如权利要求1所述的双流量调控加压成形设备,其特征是,所述第一加载单元和第一储料单元固定于第一框架,第一框架内具有空间以容纳并固定第一储料单元;第一加载单元可沿第一挤料通路往复移动挤压物料。

4. 如权利要求1所述的双流量调控加压成形设备,其特征是,所述第二加载单元和第二储料单元固定于第二框架,第二框架内具有空间以容纳并固定第二储料单元;第二加载单元可沿第二挤料通路往复移动挤压物料。

5. 一种双流量调控加压成形系统,其特征是,包括如权利要求1-4任一项所述的双流量调控加压成形设备,还包括动力源、控制装置、加料装置和除料装置;动力源为第一加载单元和第二加载单元提供驱动力;加料装置用于添加材料,除料装置用于去除残料;控制装置对成形设备、动力源、加料装置和除料装置进行控制。

6. 一种双流量调控加压成形方法,其特征是,采用如权利要求1-4任一项所述的双流量调控加压成形设备,包括以下步骤:

第一加载单元在横截面面积为第一尺寸的第一挤料通路以第一加载速率挤压物料,第二加载单元在横截面面积为第二尺寸的第二挤料通路以第二加载速率挤压物料,经由连通单元将物料挤出,形成弯曲工件;

调控第一挤料通路和第二挤料通路内物料流量的比值,获得具有不同曲率的弯曲工件。

一种双流量调控加压成形设备、系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于材料加工制造成形技术领域,具体涉及一种双流量调控加压成形设备、系统及方法。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本发明相关的背景技术,而不必然地构成现有技术。

[0003] 弯曲构件是指在其长度方向上具有一定弧度的特殊结构和零部件,如弯曲的薄板、圆管、方管、圆棒、方棒、工字梁、Z形梁以及各种非规则截面形状的异型材等等。该类构件具有节约空间、减少空气阻力、适应多种应用环境、增加工业设计自由度、提升美感等作用,在水、气、油、溶液等流体介质的输运系统、建筑结构、交通运输工具、武器装备等领域具有广泛和重要的应用。

[0004] 目前,一般采用同向加载或对向加载来制造具有弧度的工件或多材料的复合工件。如部分学者提出同向加载的成形设备,在单个挤压筒内采用同向布置两个凸模对单个坯料进行施压以制备弯曲构件,但由于两个凸模采用同向布置方式且位置相距很近,而实际的动力设备占有体积,需要占用一定空间,从而导致两个凸模的动力设备发生干涉而无法实现单挤压筒双凸模的同向挤压成形工艺;部分学者提出双向挤压成形设备,在挤压机中心横梁两侧分别布置一个挤压筒的特殊结构进行双向挤压,这种设备采用双坯料同轴对向挤压并通过调控挤压速度的方式获得弯曲型材,从而可解决目前双向挤压工艺所面临的模具拆装、送料、双向挤压动作、压余剪除等问题,但由于弯曲型材与中心横梁和挤压筒容易发生干涉,导致挤出型材的弯曲度和长度受到严重限制,制约了设备的使用范围。此外,发明人发现,目前同向加载或对向加载的成型设备均通过调控挤压速度的方法以获得弯曲型材,但挤压速度的差异性对弯曲型材的曲率半径的影响存在局限性,即挤压速度的差异性与弯曲型材的曲率半径的关系曲线存在临界点,从而在采用速度差异性作为调控弯曲型材曲率半径的方式时,使得弯曲型材的可制造曲率半径受到严重制约。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的是提供一种双流量调控加压成形设备、系统及方法,该设备通过调控第一挤料通路和第二挤料通路内物料流量的比值,获得具有不同曲率的弯曲工件,可以大幅度增加弯曲产品的可弯曲度和长度,扩大成型设备的制造工艺窗口。

[0006] 为了实现上述目的,本发明通过如下技术方案来实现:

[0007] 第一方面,本发明的实施例提供了一种双流量调控加压成形设备,包括依次连接的第一储料单元、连通单元和第二储料单元,第一储料单元设有第一挤料通路,第二储料单元设有第二挤料通路,连通单元设有内部空腔并与第一挤料通路、第二挤料通路连通,第一挤料通路内设置第一加载单元,第二挤料通路内设置第二加载单元,第一加载单元的第一加载方向与第二加载单元的第二加载方向的夹角为 γ , γ 取值范围为: $0^\circ < \gamma < 180^\circ$,或

$180^{\circ} < \gamma < 360^{\circ}$ 。

[0008] 作为进一步的技术方案,所述连通单元的内部空腔与出料口连通,第一加载方向与出料方向的夹角为 α ,其取值范围为 $0^{\circ} < \alpha < 90^{\circ}$,或 $90^{\circ} < \alpha < 180^{\circ}$ 。

[0009] 作为进一步的技术方案,所述连通单元的内部空腔与出料口连通,第二加载方向与出料方向的夹角为 β ,其取值范围为 $0^{\circ} < \beta < 90^{\circ}$,或 $90^{\circ} < \beta < 180^{\circ}$ 。

[0010] 作为进一步的技术方案,所述连通单元还与定形单元连接,定形单元具有中空出料通路,中空出料通路与连通单元的内部空腔连通。

[0011] 作为进一步的技术方案,所述第一加载单元和第一储料单元固定于第一框架,第一框架内具有空间以容纳并固定第一储料单元;第一加载单元可沿第一挤料通路往复移动挤压物料。

[0012] 作为进一步的技术方案,所述第二加载单元和第二储料单元固定于第二框架,第二框架内具有空间以容纳并固定第二储料单元;第二加载单元可沿第二挤料通路往复移动挤压物料。

[0013] 作为进一步的技术方案,所述第一储料单元在出料侧开设第一通道,第二储料单元在出料侧开设第二通道,连通单元在出料侧开设第三通道。

[0014] 作为进一步的技术方案,所述定形单元的出料口平面与连通单元开设的第三通道的内侧面平齐。

[0015] 作为进一步的技术方案,所述连通单元设置多个加固桩群。

[0016] 第二方面,本发明实施例还提供了一种双流量调控加压成形系统,包括如上所述的双流量调控加压成形设备,还包括动力源、控制装置、加料装置和除料装置;动力源为第一加载单元和第二加载单元提供驱动力;加料装置用于添加材料,除料装置用于去除残料;控制装置对成形设备、动力源、加料装置和除料装置进行控制。

[0017] 第三方面,本发明实施例还提供了一种双流量调控加压成形方法,采用如上所述的双流量调控加压成形设备,包括以下步骤:

[0018] 第一加载单元在横截面面积为第一尺寸的第一挤料通路以第一加载速率挤压物料,第二加载单元在横截面面积为第二尺寸的第二挤料通路以第二加载速率挤压物料,经由连通单元和定形单元将物料挤出,形成弯曲工件;

[0019] 调控第一挤料通路和第二挤料通路内物料流量的比值,获得具有不同曲率的弯曲工件。

[0020] 上述本发明的实施例的有益效果如下:

[0021] 本发明的成形设备,有效克服了目前通过调控挤压速度制造弯曲型材所存在的弯曲型材曲率半径受到严重限制的问题,本发明可显著扩大产品的弯曲曲率尺寸的范围,获得更大曲率的弯曲型材。采用双流量调控的方式可在更大范围内调控两个挤料通路中的金属通量,从而获得更大弯曲度的弯曲型材,显著增大了弯曲型材的制造工艺窗口。

[0022] 本发明的成形设备,有效解决了现有同向加载或对向加载挤压技术存在的弯曲型材与挤压机的横梁和挤压筒易发生干涉而导致挤出型材弯曲度和长度受到严重限制的问题,有效扩大了挤压设备成形弯曲型材的使用范围。

[0023] 本发明的成形设备,与现有对向挤压工艺相比,可有效减少挤料通路的长度,且通路角度由直角变为钝角,有效减少了金属在挤压通路内的流动阻力(摩擦力和变形力),从

而显著提高型材挤压区域的挤压能力,进而提高设备的挤压能力和有效载荷。

[0024] 本发明的成形设备,显著扩大了型材挤出后的操作空间和后续处理的空间,便于辅助设备配套和放置,有利于增加整条挤压生产线的操作性。

附图说明

[0025] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0026] 图1是本发明根据一个或多个实施方式的双流量调控加压成形设备示意图;

[0027] 图2是本发明根据一个或多个实施方式的双流量调控加压成形设备另一种设置方式示意图;

[0028] 图3是第一储料单元、第二储料单元以及连通单元所开设的通道示意图;

[0029] 图4是第一储料单元、连通单元所开设的通道示意图以及其与定形单元的配合示意图;

[0030] 图5是本发明所带来的产品曲率尺寸范围的显著扩大效应图;

[0031] 图6是本发明中设备的角度与产品的弧线长度的几何关系示意图;

[0032] 图中:1、第一加载单元,2、第一储料单元,3、第一框架、4、第二加载单元,5、第二储料单元,6、第二框架,7、连通单元,8、定形单元,9、加固桩群,10、弧形工件,11、第一加载方向,11'、第一储料单元边界线,12、第二加载方向,13、出料方向,14、第一挤料通路,15、第二挤料通路,16、内部空腔,17、中空出料通路;

[0033] 2-001、第一通道,5-001、第二通道,7-001、第三通道;

[0034] 11-001、第一加载方向的示例方向一,11-002、第一加载方向的示例方向二,11-003、第一加载方向的示例方向三。

[0035] 为显示各部位位置而夸大了互相间间距或尺寸,示意图仅作示意使用。

具体实施方式

[0036] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本发明使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0037] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非本发明另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合;

[0038] 为了方便叙述,本发明中如果出现“上”、“下”、“左”“右”字样,仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致,并不对结构起限定作用,仅仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0039] 术语解释部分:本发明中如出现术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等,应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或为一体;可以是机械连接,也可以是电连接,可以是直接连接,也可以是通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部连接,或

者两个元件的相互作用关系,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明的具体含义。

[0040] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在不足,为了解决如上的技术问题,本发明提出了一种双流量调控加压成形设备、系统及方法。

[0041] 实施例1:

[0042] 本发明的一种典型的实施方式中,如图1所示,提出一种双流量调控加压成形设备,主要由第一加载单元1、第一储料单元2、第一框架3、第二加载单元4、第二储料单元5、第二框架6、连通单元7、定形单元8以及加固桩群9组成。

[0043] 其中,连通单元7连通第一储料单元2、第二储料单元5以及定形单元8。

[0044] 第一加载单元1和第一储料单元2固定于第一框架3,第一框架3内具有空间以容纳并固定第一储料单元;

[0045] 第一储料单元2具有第一挤料通路14,第一加载单元1设置于第一挤料通路14内,并且第一加载单元1可沿第一挤料通路14往复移动挤压物料。

[0046] 具体设置时,第一加载单元的外围与第一储料单元的第一挤料通路相匹配。

[0047] 在可选的实施方式中,第一挤料通路设置于第一储料单元中部位置,第一挤料通路可选择设置为圆柱形空腔,相对应的,第一加载单元可选择设置为圆柱形杆件。

[0048] 第二加载单元4和第二储料单元5固定于第二框架6,第二框架6内具有空间以容纳并固定第二储料单元;

[0049] 第二储料单元5具有第二挤料通路15,第二加载单元4设置于第二挤料通路15内,并且第二加载单元4可沿第二挤料通路15往复移动挤压物料。

[0050] 具体设置时,第二加载单元的外围与第二储料单元的第二挤料通路相匹配。

[0051] 在可选的实施方式中,第二挤料通路设置于第二储料单元中部位置,第二挤料通路可选择设置为圆柱形空腔,相对应的,第二加载单元可选择设置为圆柱形杆件。

[0052] 第一储料单元的第一挤料通路、第二储料单元的第二挤料通路均作为物料暂存处,在第一加载单元、第二加载单元动作时将物料由第一挤料通路、第二挤料通路挤至连通单元处。

[0053] 连通单元7具有第一侧面与第一储料单元连接,连通单元还具有第二侧面与第二储料单元连接;连通单元7具有内部空腔16,其内部空腔第一端与第一储料单元的第一挤料通路连通,其内部空腔第二端与第二储料单元的第二挤料通路连通。

[0054] 连通单元还与定形单元8连接,定形单元具有中空出料通路17,其中空出料通路与连通单元的内部空腔16连通,具体的,将内部空腔的第三端与中空出料通路连通。定形单元的中空出料通路供物料由其中挤出,形成弧形工件10。

[0055] 本实施例中,连通单元与定形单元可采用嵌合连接方式连接,即将连通单元设置卡槽,定形单元嵌合于卡槽内实现与连通单元的连接。

[0056] 在可选的实施例中,定形单元内设置两个中空出料通路,物料可经两中空出料通路挤出。

[0057] 如图1所示,沿第一挤料通路的中心线指向连通单元的方向为第一加载单元的第一加载方向,沿第二挤料通路的中心线指向连通单元的方向为第二加载单元的第二加载方向,沿中空出料通路的中心线背向连通单元的方向为出料方向。

[0058] 其中,第一挤料通路的中心线是指第一挤料通路指向连通单元的中心线,第二挤料通路的中心线是指第二挤料通路指向连通单元的中心线,中空出料通路的中心线是指中空出料通路指向连通单元的中心线。

[0059] 进一步地,第一加载方向与出料方向成一定角度 α ,其取值范围为 $0^\circ < \alpha < 90^\circ$,或 $90^\circ < \alpha < 180^\circ$;

[0060] 第二加载方向与出料方向成一定角度 β ,其取值范围为 $0^\circ < \beta < 90^\circ$,或 $90^\circ < \beta < 180^\circ$;

[0061] 第一加载方向与第二加载方向成一定角度 γ ,其取值范围为 $0^\circ < \gamma < 180^\circ$,或 $180^\circ < \gamma < 360^\circ$ 。

[0062] 图6表示第一加载方向与出料方向的夹角与挤出的弯曲型材的曲率半径和弧长的几何关系。

[0063] 其中,当挤出型材的曲率半径为 R_0 时,挤出的弯曲型材的弧线的长度 L_0 为, $L_0 = (2\pi R_0/360) \times (360 - 2\alpha)$ 。

[0064] 当挤出型材的曲率半径为 R_1 时,挤出的弯曲型材的弧线的长度 L_1 为, $L_1 = (2\pi R_1/360) \times (360 - 2\alpha)$ 。

[0065] 由此可知,弯曲型材的弧长与 α 呈反比, α 越大,挤出的型材的弧线越短。同一 α 时,弯曲型材的曲率半径越大,型材弧线长度越大。图5中11-001、11-002、11-003三种情况下的弯曲型材的弧线长度依次增加。

[0066] 此外,若弯曲型材的弧线长度限定为固定长度 L_1 ,则在图5中的11-001的情况下,弯曲型材的最小弯曲半径为 R_1 ,而在11-003的情况下,弯曲型材的最小弯曲半径可缩小到 R_0 , α 的减小可显著增加弯曲型材的可弯曲程度(即减小可弯曲半径)。

[0067] 由此可见,第一加载方向或第二加载方向与出料方向的角度成为限制弯曲型材弧线长度和弯曲程度的重要条件。

[0068] 对比图1($0^\circ < \alpha < 90^\circ, 0^\circ < \beta < 90^\circ, 0^\circ < \gamma < 180^\circ$)和图2($90^\circ < \alpha < 180^\circ, 90^\circ < \beta < 180^\circ, 180^\circ < \gamma < 360^\circ$)可知,采用图1所示的结构所获得的弯曲型材的可弯曲度和弧线长度 l_1 范围大,图2所示结构所获得的弯曲型材的可弯曲度和弧线长度 l_2 范围小,因此,在优选的实施方案中,采用 $0^\circ < \alpha < 90^\circ, 0^\circ < \beta < 90^\circ, 0^\circ < \gamma < 180^\circ$,在第一储料单元、第二储料单元不发生空间干涉的情况下, α, β, γ 越小越有利于扩大弯曲型材的可弯曲度和长度范围。

[0069] 在可选的实施方式中,第一框架可以与第一加载单元同方向设置,只要保证第一加载单元的第一加载方向与出料方向、第二加载方向的夹角关系即可;同理,第二框架可以不与第二加载单元同方向设置,只要保证第二加载单元的第二加载方向与出料方向、第一加载方向的夹角关系即可。

[0070] 在优选的实施方式中,第一框架与第一加载单元同方向设置,第二框架与第二加载单元同方向设置,可以避免第一加载单元、第二加载单元在加载时与第一框架、第二框架发生干涉。

[0071] 进一步地,如图3、图4所示,第一储料单元在出料侧开设第一通道2-001,第二储料单元在出料侧开设第二通道5-001,连通单元在出料侧开设第三通道7-001,且第一通道、第二通道、第三通道在上、下方向上的宽度均大于挤出型材在上、下方向上的最大截面尺寸。

定形单元的上、下区域与连通单元相互接触,但中间区域与第三通道贯通,定形单元中空出料通路的出料口平面与第三通道的内侧面平齐。采用三个通道的结构设计可最大限度地避免挤出工件与第一储料单元、第二储料单元、定形单元的干涉。

[0072] 第一通道2-001、第二通道5-001、第三通道7-001均可采用凹槽式结构,三个通道相互连通;各单元的出料侧是指各单元邻近定形单元出料口设置的一侧,即第一通道2-001在第一储料单元边界线11'处向内开槽设置而成,第二通道、第三通道相对应设置。

[0073] 进一步地,连通单元7设置多个加固桩群9,以弥补开设第三通道对连通单元整体强度的影响,同时抵抗第一加载单元和第二加载单元非同轴加载是所产生的偏载、弯矩、扭矩等。加固桩群可以采用柱体结构嵌入连通单元。

[0074] 实施例2:

[0075] 本实施例中提出一种双流量调控加压成形系统,包括如上所述的加压成形设备,还包括动力源、控制装置、加料装置、除料装置等配套模块;

[0076] 其中,动力源主要为第一加载单元和第二加载单元提供驱动力;动力源与第一加载单元、第二加载单元连接,动力源可以采用液压驱动或其他同等加载动力装置;

[0077] 加料装置用于添加材料,除料装置用于去除残料;除料装置可设置于定形单元出口处以对残料进行去除;

[0078] 控制装置对整个设备的加料、加载、卸载、除料过程进行控制。

[0079] 除料装置以及控制装置对各动作过程的控制采用现有技术,在此不再赘述。

[0080] 实施例3:

[0081] 本实施例提供一种双流量调控加压成形方法,包括以下步骤:

[0082] 第一加载单元在横截面面积为第一尺寸的第一挤料通路以第一加载速率挤压物料,第二加载单元在横截面面积为第二尺寸的第二挤料通路以第二加载速率挤压物料,经由连通单元、定形单元将物料挤出,形成弯曲工件。

[0083] 在某一时刻,假设物料在第一挤料通路截面的流量为 S_1 ,物料在第二挤料通路截面的流量为 S_2 ,通过调控 S_1/S_2 的比值获得具有不同曲率的弯曲工件。

[0084] 调控 S_1/S_2 的比值可以通过两个方式实现:一是调整第一加载单元和第二加载单元的加载速率;二是调整第一储料单元第一挤料通路和第二储料单元第二挤料通路的横截面积。

[0085] 图5说明了采用发明的流量调控所带来的尺寸效应。采用现有技术-调整加载速率比值以制造弯曲型材,弯曲型材产品的曲率尺寸的边界线如图中所示,产品的工艺窗口范围在区域①的范围内;通过调整本发明中的第一储料单元第一挤料通路和第二储料单元第二挤料通路的截面积比值,弯曲型材的边界如图中所示,产品的工艺窗口范围在区域①+区域②的范围内;而通过本发明所提出的采用调控流量 S_1/S_2 的比值,获得的弯曲型材的边界如图中所示,产品的工艺窗口范围显著增加,可制造的弯曲型材的曲率或曲率半径的尺寸范围在区域①+区域②+区域③的范围内,工艺窗口范围大幅度扩宽,从而显著增加了设备的制造能力,带来明显的经济效益。

[0086] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

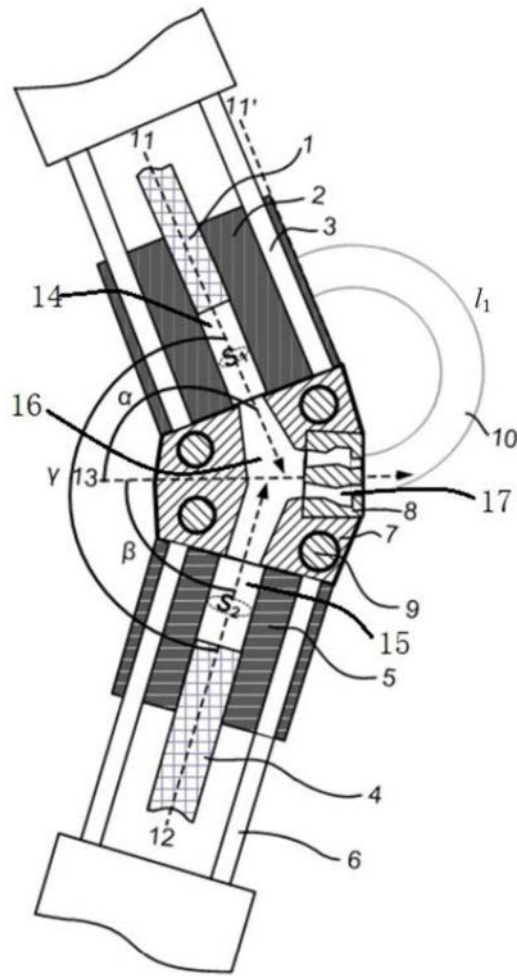


图1

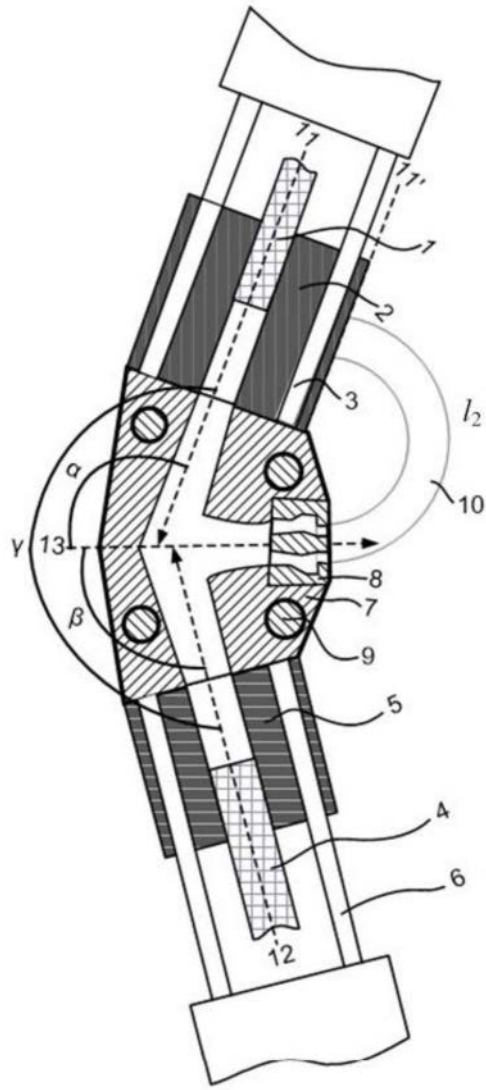


图2

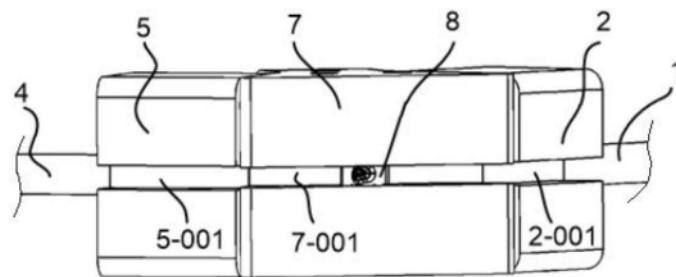


图3

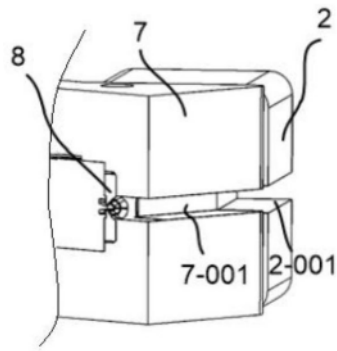


图4

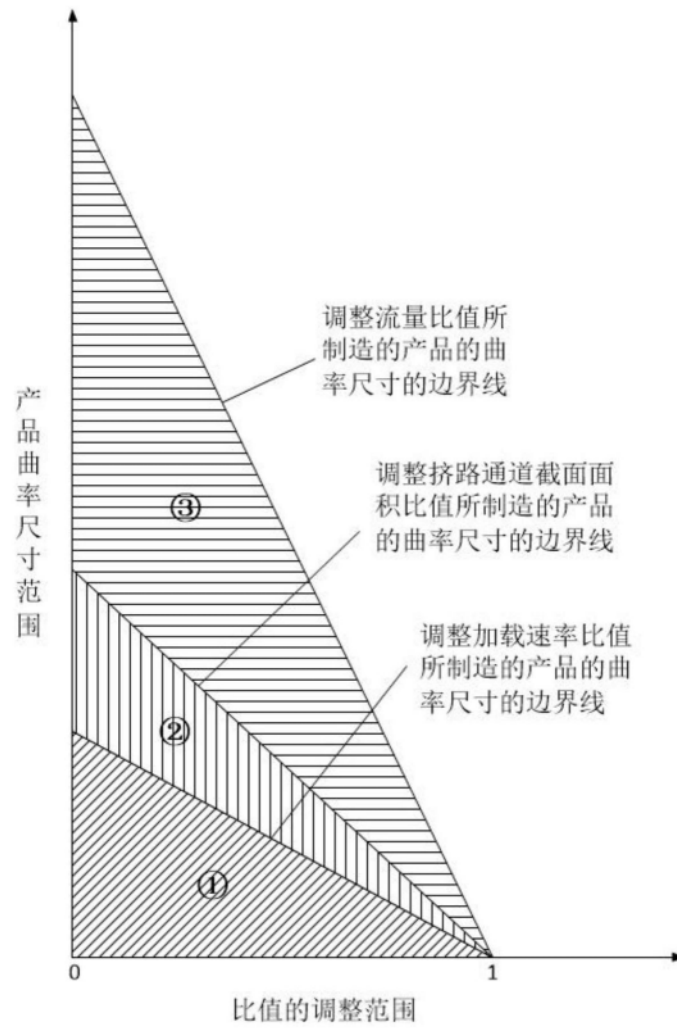


图5

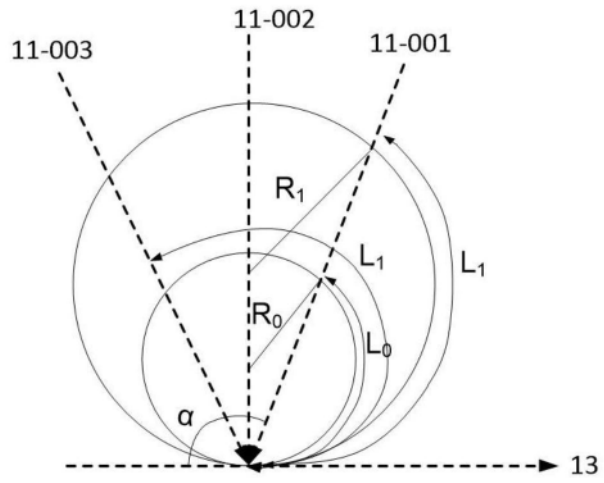


图6