



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108247282 A

(43)申请公布日 2018.07.06

(21)申请号 201611234347.8

B60B 35/14(2006.01)

(22)申请日 2016.12.28

B21D 53/88(2006.01)

(71)申请人 本特勒汽车技术有限公司

地址 德国帕德博恩

(72)发明人 米夏埃尔·布吕根布罗克

托马斯·弗莱米格

托马斯·弗勒特

托马斯·格罗塞吕施坎普

诺贝特·尼格迈尔

安德列亚斯·弗雷恩

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 张天舒 张杰

(51)Int.Cl.

B23P 15/00(2006.01)

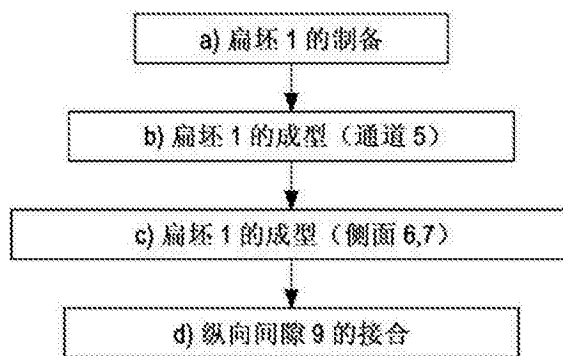
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

用于制造汽车轴的封闭的空心型材的方法

(57)摘要

本发明示出了和描述了一种用于制造汽车轴的封闭的空心型材(2)的方法,包括以下步骤:
a)由金属板制备扁坯(1),其中该扁坯(1)在纵向上具有至少一个长度(L)并且在横向上具有至少一个宽度(B)或者具有成型轮廓,b)成型该扁坯(1),其中产生了具有在扁坯(1)的纵向上延伸的通道(5)的开放的轮廓,c)成型该扁坯(1)的侧面(6,7),其中产生了具有周长(U)和具有纵向间隙(9)的空心型材(8),以及d)接合纵向间隙(9)。为了以高重复精度实现空心型材(2)的接合,提出了这样成型该扁坯(1),即,至少在纵向间隙(9)的区域中特别是在金属板层面中产生压应力。



1. 一种用于制造汽车轴的封闭的空心型材(2)的方法,包括以下步骤:

a) 由金属板制备扁坯(1),其中所述扁坯(1)在纵向上具有至少一个长度(L)并且在横向上具有至少一个宽度(B)或者具有成型轮廓,

b) 成型所述扁坯(1),其中产生了具有在所述扁坯(1)的纵向上延伸的通道(5)的开放的轮廓,

c) 成型所述扁坯(1)的侧面(6,7),其中产生了具有周长(U)和具有纵向间隙(9)的空心型材(8),以及

d) 接合所述纵向间隙(9),

其特征在于,

所述扁坯(1)这样成型,即,至少在所述纵向间隙(9)的区域中产生压应力。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述宽度(B)或者所述扁坯的成型轮廓在至少一个位置上大于在成型过程中产生的、在空心型材(8)的相同位置上的周长(U)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在步骤a)中由钢、特别是由高强度或者超高强度的钢制备扁坯(1)。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的方法,其特征在于,所述扁坯(1)具有在0.5mm到4.0mm之间、特别是在1.0mm到3.0mm之间的范围内的厚度

5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的方法,其特征在于,所述扁坯(1)具有小于21%的断裂延伸率。

6. 根据权利要求1至5中任意一项所述的方法,其特征在于,所述扁坯(1)在步骤b)中通过深冲和/或拉伸成型和/或冲压-提高而成型。

7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的方法,其特征在于,所述扁坯(1)这样成型,即,产生对接接头或搭接接头。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的方法,其特征在于,所述扁坯(1)这样成型,即,在开放的轮廓的两个端部上的横截面为大致U形。

9. 根据权利要求1至8中任意一项所述的方法,其特征在于,所述扁坯(1)这样成型,即,在一侧开放的轮廓的中间中的横截面为大致W形。

10. 根据权利要求1至9中任意一项所述的方法,其特征在于,在步骤d)中通过熔焊、钎焊、粘合或机械的接合方法使纵向间隙(9)接合。

用于制造汽车轴的封闭的空心型材的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制造汽车轴的封闭的空心型材的方法,包括以下步骤:a)由金属板制备扁坯,其中该扁坯在纵向上具有至少一个长度并且在横向上具有至少一个宽度或者具有成型轮廓,b)成型该扁坯,其中产生了具有在扁坯的纵向上延伸的通道开放的轮廓,c)成型该扁坯的侧面,其中产生了具有周长和具有纵向间隙的空心型材,以及d)接合纵向间隙。

背景技术

[0002] 在底盘技术的领域中已知不同的轴和轮架。最初,轴形成了以能够旋转的方式安装的车轮之间的刚性的横向连接(“刚性轴”)。后来放弃了这种两个车轮的刚性的连接。取而代之地,车轮安装在轮架上,该轮架通过多个导向杆以移动的方式与汽车结构连接(“单轮悬架”)。

[0003] 所谓的“半刚性轴”代表了刚性轴和单轮悬架之间的折衷方式,其已知的变型为“扭杆梁后悬架”。类似于刚性轴,半刚性轴也形成了这两个车轮之间的机械连接。尽管如此,与刚性轴相反,半刚性轴允许这两个车轮之间的相对运动。这通常通过半刚性轴的横梁的有针对性的弹性的扭转变形而实现。该横梁通常为空心型材。横梁的抗扭刚度通常沿其长度而变化:在横梁的两个端部上追求高的抗扭刚度,从而实现纵梁的可靠连接,而在横梁的中间部分中追求较小的抗扭刚度,从而实现车轮之间的相对运动。在该背景下显然的是,横梁的非常复杂的几何结构通常是必要的。因此对这类部件的制造提出了特殊的要求。

[0004] 现有技术中已知的制造这类用于轴的扭转型材的可能性在于,首先在一个单独的、大多连续的过程中制造焊接的、轧制到一定程度的管并随后将制成的管在其中的区段中通过冲头压制U形,从而以可控的方式减小在该区段中的抗扭刚度。但是这种制造技术具有多个缺点。一个缺点在于,对于管的压制而言材料必须具有较高的弯曲能力。这样会导致不能使用许多高强度或超高强度的材料。另一个缺点为受限的设计自由度,因为由具有恒定周长的管仅能够成型成几乎周长恒定的扭转型材。

[0005] DE 10 2009 031 981 A1中已知一种由金属的扁坯制造扭转型材的替代方法,该扭转型材应形成扭杆梁悬架的中间区段,即“横梁”。为此在多个步骤中将矩形的金属扁坯成型成为空心型材。随后,将扁坯的纵边缘相互焊接,从而形成封闭的空心型材。但是这种方法的挑战在于产生可靠的焊接。因为通过扁坯的多次成型两个纵向边缘在这些成型步骤之后通常略微回弹,从而在纵向边缘之间不能产生用于焊接的干净的对头接头。由于扭转型材的横截面沿着其长度而变化,因此两个纵向边缘沿其长度通常也以不同的程度回弹。这可能导致具有变化的间隙宽度的间隙,这进一步使焊接变得困难。

发明内容

[0006] 因此,本发明的目的在于,这样设计和扩展开头所述并且之前已详细描述的方法,即,以高重复精度实现了空心型材的接合。

[0007] 该目的通过根据权利要求1的前序部分所述的方法而实现,即,这样成型扁坯,使得至少在纵向间隙的区域内、特别是在金属板层面中产生压应力。

[0008] 按照本发明的方法用于制造汽车轴的封闭的空心型材。该空心型材特别是涉及扭转型材,例如扭杆梁悬架的横梁。该方法设置为,首先由金属板制备扁坯,其中该扁坯在纵向上具有至少一个长度并且在横向上具有至少一个宽度或者具有成型轮廓。优选使该长度明显地长于该宽度。扁坯特别是可以形成为矩形的并因此在纵向上具有一个长度而在横向上具有一个宽度,或者构造为成型扁坯并且横向于纵向具有多个长度而纵向于横向具有多个宽度。另外,该方法至少设置两个成型步骤:首先应将扁坯这样成型,以便于产生具有在扁坯的纵向上延伸的通道开放的轮廓。通道理解为长形的凹陷或者长形的凹口。随后应这样成型扁坯的侧面,以便于产生具有周长和具有纵向间隙的空心型材。在通道旁边的侧边的区域称为侧面。因为空心型材具有纵向间隙,因此其(还)不是一个封闭的空心型材。该方法最后设置为接合纵向间隙,由此由敞开的空心型材形成封闭的空心型材。

[0009] 按照本发明设置为,这样成型扁坯,以便于至少在纵向间隙的区域中、特别是在金属板层面中产生压应力。特别是在步骤b)和c)之后并在步骤d)之前在纵向间隙中、特别是金属板层面中产生压应力。扁坯应这样成型,即,在扁坯的形成纵向间隙的两个侧面之间产生接触。该接触可以在型材长度上在一个位置或多个位置上产生。优选产生沿着纵向间隙的整个长度的连续的接触。在纵向间隙中产生的压应力具有两个优点。首先,在型材成型过程中通过压应力产生了靠近边缘的区域向外取向的弯曲。该弯曲促使纵向边缘例如在边缘对接的情况下切线式地接触,从而形成精确的对接并且在纵向间隙和空心型材的相对的区域(通道)之间调整出所期望的、精确的间隔。第二,产生的压应力促成回弹力的最小化并且防止在从成型模中取出之后部件过度地开裂。这些效应确保了可靠并且重复精确的成型以及纵向间隙的基本上无应力的接合。压应力例如通过“材料过量”而实现。优选在纵向间隙的区域中的压应力在材料屈服极限以上。该压应力在边缘对接中是最高的。纵向间隙(纵向间隙区域)旁边的区域也受到产生的压应力影响,该压应力同样可以有助于避免回弹,其中,压应力的高度朝向外、远离纵向间隙而减小。

[0010] 根据该方法的一个设计方案,扁坯的宽度或者成型轮廓在至少一个位置上大于在成型过程中产生的、在空心型材的相同位置上的周长。使用具有稍微增大的宽度的扁坯是一种特别简单的、在成型之后获得具有在纵向间隙和纵向间隙区域中的压应力的空心型材的可能性。

[0011] 在该方法的另一种设计方案中提出,在步骤a)中由钢、特别是由高强度或者超高强度的钢或者由现代的高强度多相钢(例如DP780、FB780或者CP800)制备扁坯。钢的特征在于良好的成型性和非常好的强度值。另外,钢的使用实现了制造具有相对较薄的壁厚并因此具有更轻的重量的扭转型材。在汽车结构中追求更小的“簧下”重量(轴、车轮等)相对于“簧上”重量(汽车结构)的比率,从而使车轮负荷波动保持为较低。由钢制成的具有较小壁厚的空心型材可以为此做出贡献。

[0012] 该方法的另一个设计方案设置为,扁坯具有0.5mm到4.0mm之间、特别是1.0mm到3.0mm之间的范围内的厚度。具有在给定的范围内的厚度的扁坯被证实为作为在足够的刚性(尽可能大的厚度)和轻重量以及良好成型性(尽可能小的厚度)之间的较好的折衷。该扁坯可以具有恒定的、保持不变的厚度或者不同的厚度(所谓的定制板材、定制带材或者定制

的轧制板)。

[0013] 根据该方法的另一个设计方案可以设置为,该扁坯具有小于21%的断裂延伸率。与由管制造空心型材不同,通过由平面的扁坯进行的空心型材的制造也可以使用具有更小的断裂延伸率的材料。这例如允许使用高强度和超高强度的钢。

[0014] 根据该方法的另一个设计方案设置为,扁坯在步骤b)中通过深冲和/或拉伸和/或冲压-提高而成型。深冲是拉伸压缩成型的一种变型并且实现了敞开的空心体的制造。深冲可以在大批量生产中使用冰因此特别适用于制造汽车的一些部分。拉伸属于拉伸成型方法而且特征在于简单和低成本的实施。在成型过程中,优选使用间隔的压紧装置,从而确保尽可能最小的材料的延伸。

[0015] 在该方法的另一种设计方案中提出,扁坯这样成型,即,产生对接接头或搭接接头。对接接头和搭接接头均表示对于接下来的焊接而言有利的预处理。纵向间隙的焊接可以在没有额外的预处理步骤的情况下直接在成型步骤之后进行。

[0016] 该方法的另一个设计方案设置为,扁坯这样成型,即,在开放的轮廓的两个端部上的横截面为大致U形。优选在步骤b)之后和在步骤c)之前形成这种形状,即,在通道成型之后和在随后将侧面成型成为空心型材之前。优选横截面形状是镜像对称的。这种形状例如在图2和图3的步骤V中示出。

[0017] 根据该方法的另一种设计方案提出,扁坯这样成型,即,在开放的轮廓的中间的横截面为大致W形。优选在步骤b)之后和在步骤c)之前形成这种形状,即,在通道成型之后和在随后将侧面成型成为空心型材之前。优选横截面形状是镜像对称的。这种形状例如在图2和图3的步骤V中示出。

[0018] 最后,在该方法的另一个设计方案中提出,在步骤d)中通过熔焊、钎焊、粘合或机械的接合方法使纵向接缝接合。熔焊方法、钎焊方法以及粘合方法均为材料接合的接合方法。通过熔焊方法可以实现具有高强度的耐热的连接。粘合方法相反地具有这样的优点,即,更低的能量需求以及避免热导致的在接合位置的周围中组织结构变化。替代性地可以通过机械的接合方法接合纵向间隙。

附图说明

[0019] 随后借助仅示出了一个优选的实施例的附图进一步说明本发明。

[0020] 其中:

[0021] 图1A示出了由具有矩形形状的金属板制成的扁坯,

[0022] 图1B示出了由金属板制成的成型扁坯,

[0023] 图1C示出了靠近端部轮廓剪切的成型扁坯,

[0024] 图2以立体图示出了通过分为七个步骤的按照本发明的方法由扁坯制造封闭的空心型材,

[0025] 图3以侧视图示出了通过分为七个步骤的按照本发明的方法由扁坯制造封闭的空心型材,

[0026] 图4A以前视图示出了通过本发明的方法制成的封闭的空心型材,

[0027] 图4B以俯视图示出了图4A中的封闭的空心型材,

[0028] 图4C以侧视图示出了图4A中的封闭的空心型材,而且

[0029] 图5以示意图示出了按照本发明的方法的流程。

具体实施方式

[0030] 图1示出了由金属板制成的扁坯1,该扁坯可以在按照本发明的方法中成型成为空心型材。该扁坯1首先具有矩形的形状(矩形扁坯)并且在纵向上具有长度L和在横向上具有宽度B(图1A)。矩形扁坯在成型步骤b)之后进行成型切割,特别是在纵向上延伸的边缘。该扁坯1可选地是成型扁坯(图1B),该成型扁坯横着在纵向上具有多个长度L并且竖着在横向上具有多个宽度B或者具有相应的成型轮廓。该成型扁坯在成型步骤b)的过程中优选通过间隔开的压紧装置深冲,其中,在接合之后才进行切割(端部切割)。另一种扁坯1可选地在图1C中示出,该扁坯作为靠近端部轮廓切割的成型扁坯,其具有横着在纵向上具有多个长度L并且竖着在横向上具有多个宽度B或者具有相应的成型轮廓。

[0031] 图2中以立体图示出了通过分为七个步骤的按照本发明的方法由扁坯1制造封闭的空心型材2。图3以侧视图示出了通过分为七个步骤的按照本发明的方法由扁坯1制造封闭的空心型材2。这七个步骤在图2和图3中通过I-VII标示。

[0032] 在步骤I中,准备由金属板制成的平面的扁坯1。在纵向边缘上切割扁坯1并且对应于图1B中示出的扁坯1。在步骤II中,扁坯1在两个端部3的区域中这样成型,即,分别产生凹口4。通过深冲和/或拉伸成型使扁坯1这样成型,即,产生了具有在扁坯1的纵向上延伸的通道5的开放的轮廓(步骤III)。在步骤IV中,通道5沿相反的方向变形并且就此具有弯曲的形状。使得在中间的通道5旁边延伸的扁坯1的侧面6,7随后朝通道5的方向变形(步骤V)。随后,使扁坯1的侧面6,7进一步变形,其中产生具有纵向间隙9的空心型材8(步骤VI)。封闭的空心型材2随后通过纵向间隙9的焊接(边缘焊接)而产生,其中产生了连接两个侧面6,7的焊缝10(步骤VII)。

[0033] 图4A以前视图示出了通过本发明的方法制成的封闭的空心型材2。图4B以俯视图示出了图4A中的封闭的空心型材2而且图4C以侧视图示出了图4A中的封闭的空心型材2。例如特别是在图4A和图4B中在空心型材2的两个非平面的端部上可以看出,空心型材2的制造使用了具有切割的横向边缘的扁坯1。这类扁坯例如在图1C中示出。

[0034] 最后在图5中以示意图示出了按照本发明的方法的流程。该方法包括以下步骤:a)准备扁坯1,b)扁坯1的成型(通道5),c)扁坯1的成型(侧面6,7),以及d)纵向间隙9的接合(边缘焊接)。

[0035] 附图标记列表

- [0036] 1 扁坯
- [0037] 2 封闭的空心型材
- [0038] 3 (扁坯1的)端部
- [0039] 4 凹口
- [0040] 5 通道
- [0041] 6,7 (扁坯1的)侧面
- [0042] 8 空心型材
- [0043] 9 纵向间隙
- [0044] 10 焊缝

-
- [0045] L (扁坯1的) 长度
[0046] B (扁坯1的) 宽度
[0047] U (空心型材8的) 周长

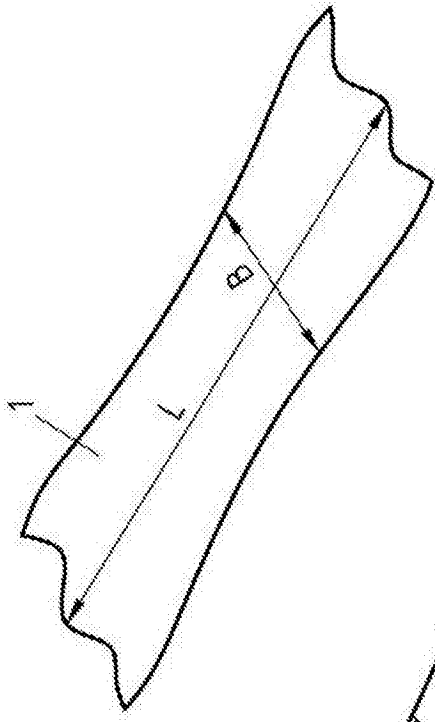


图 1C

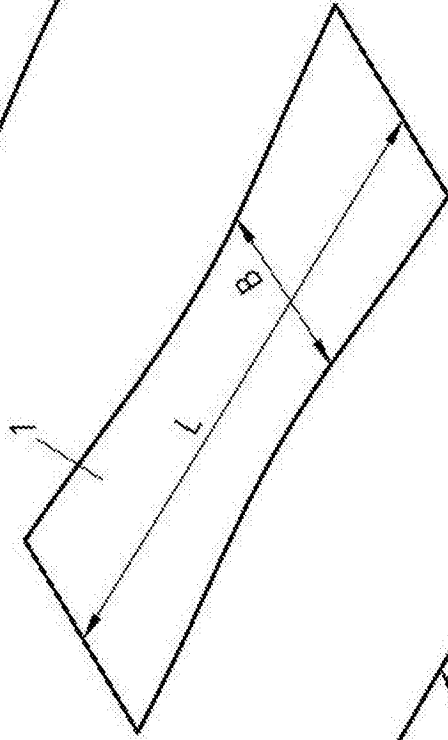


图 1B

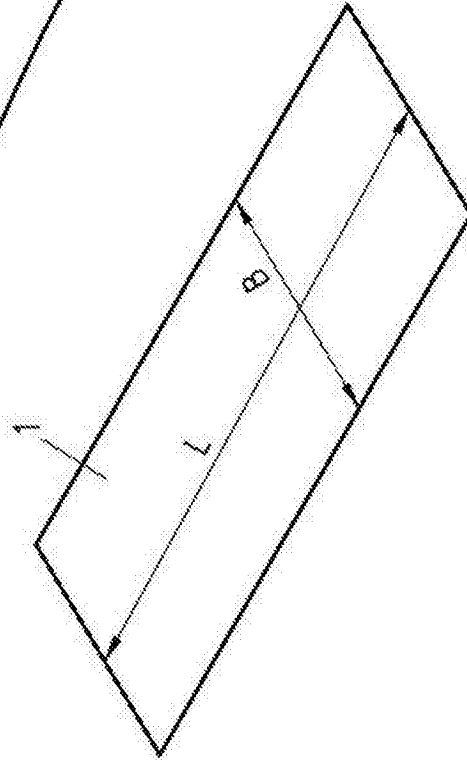


图 1A

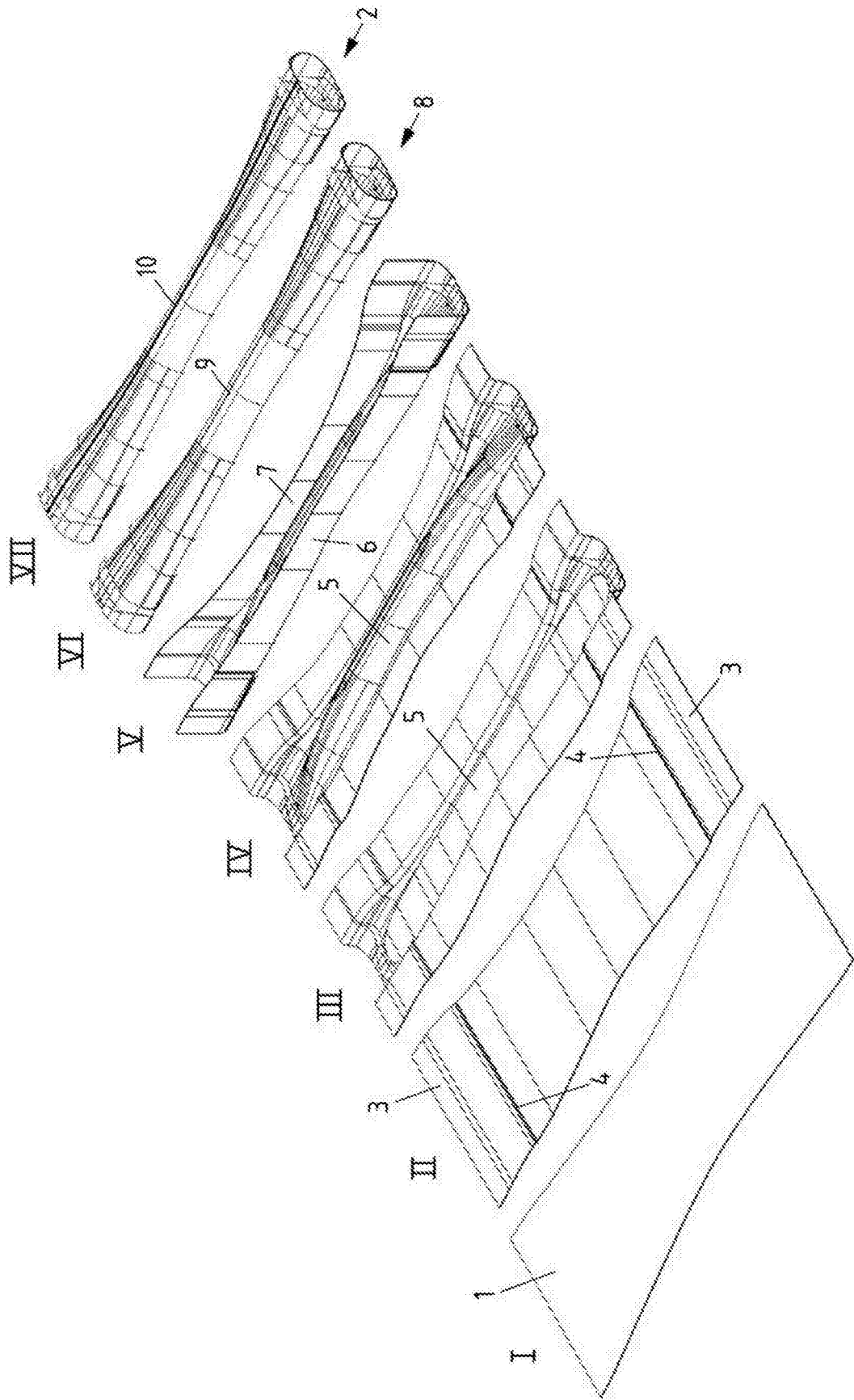


图2

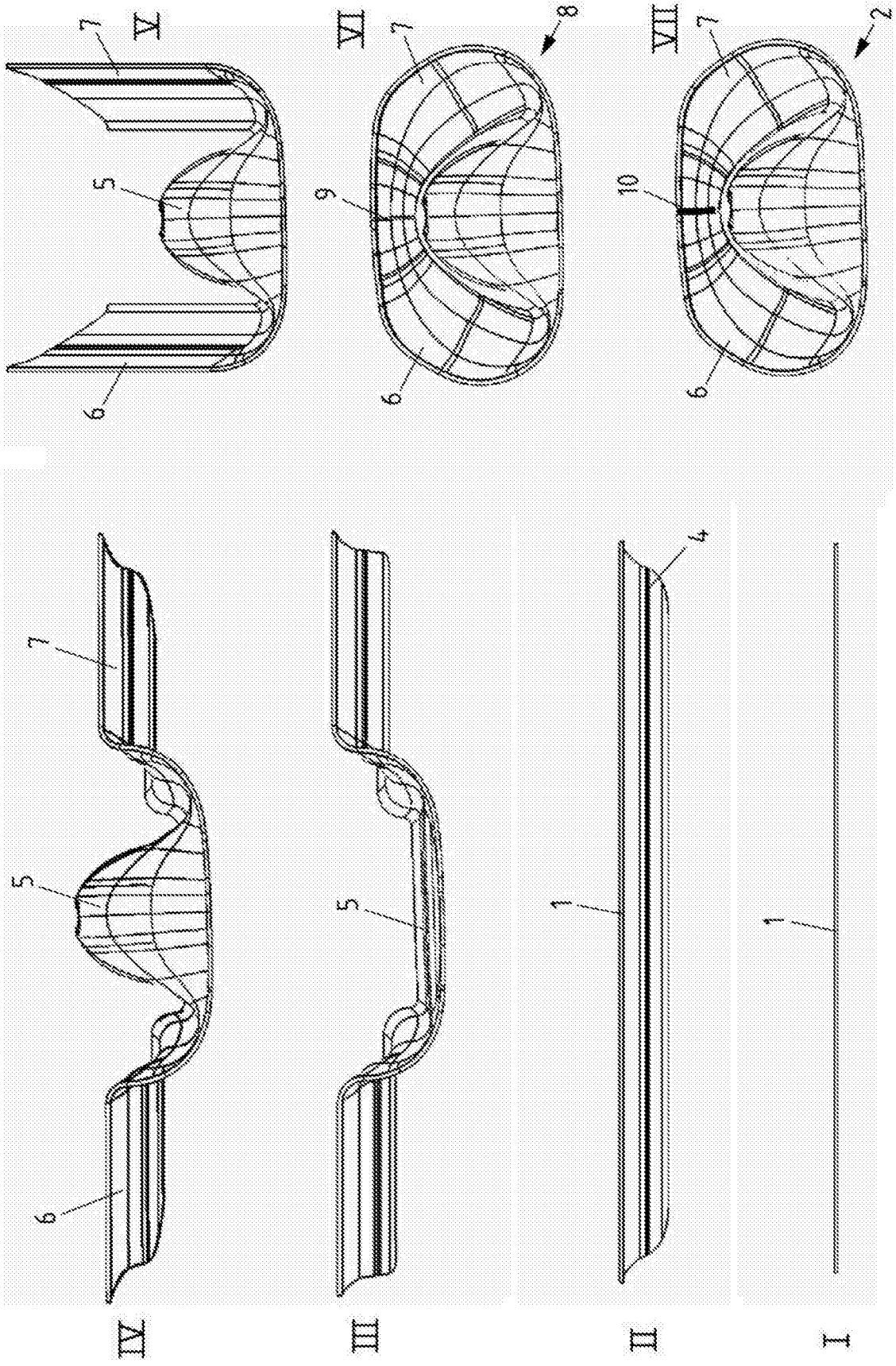


图3

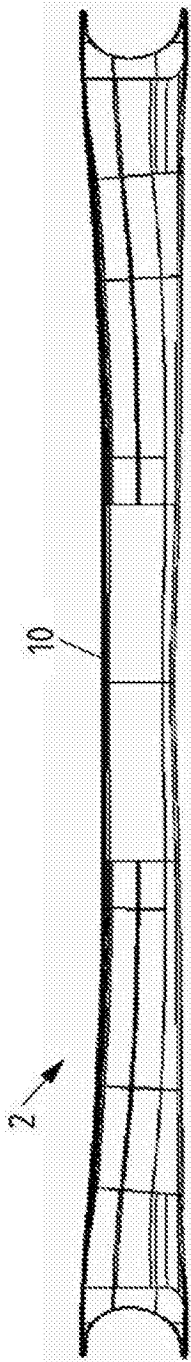


图4A

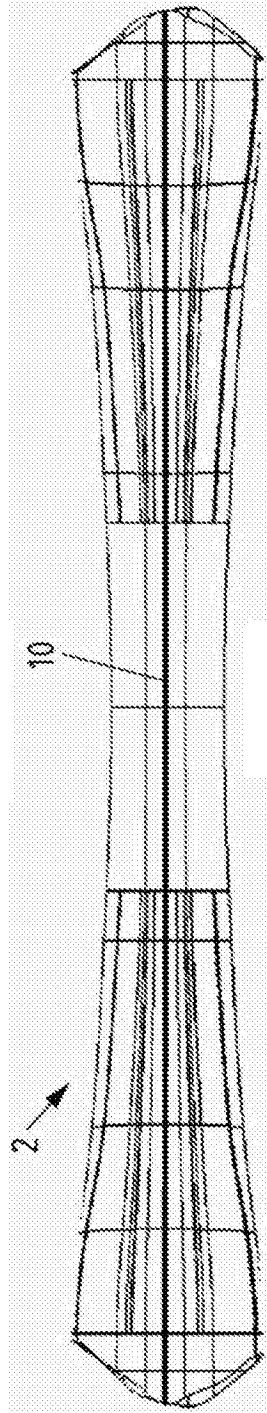


图4B

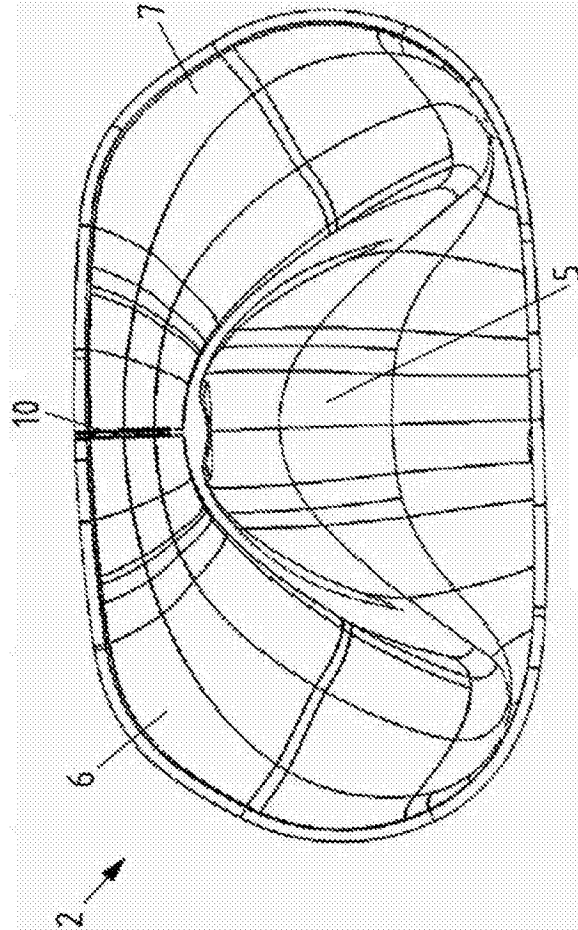


图4C

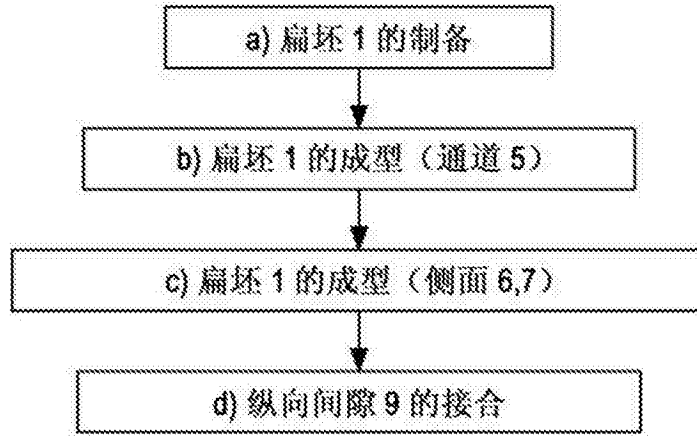


图5