



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113165050 A

(43) 申请公布日 2021. 07. 23

(21) 申请号 201980061404.2

(22) 申请日 2019.09.19

(30) 优先权数据

102018215987.4 2018.09.19 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.03.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/075179 2019.09.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/058407 DE 2020.03.26

(71) 申请人 弗劳恩霍夫应用研究促进协会

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 F-J·沃斯特曼 M·霍伊泽尔

M·布塞

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329

代理人 孙涛 毛威

(51) Int.Cl.

B21J 5/00 (2006.01)

B22D 17/22 (2006.01)

B22D 25/02 (2006.01)

B22D 31/00 (2006.01)

H02K 15/04 (2006.01)

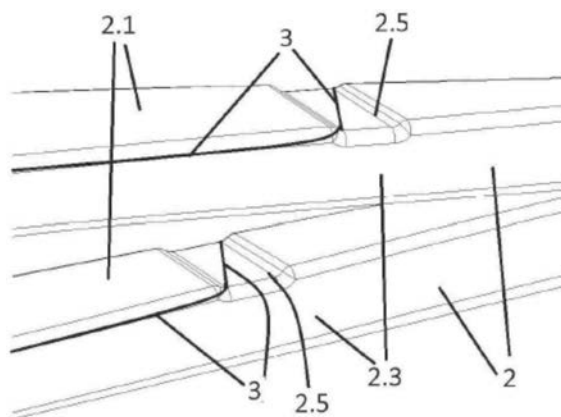
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

螺旋的生产、用于螺旋的永久模具和螺旋

(57) 摘要

本发明涉及一种生产螺旋(2)的方法。提供了一种具有可以在模具分型面上接合在一起的半模的永久模具。永久模具的半模被接合在一起,使得永久模具具有型腔,当永久模具被接合在一起时,该型腔限定了螺旋(2)形或向上弯曲的螺旋形。指定的螺旋(2)或向上弯曲的螺旋具有扁平的压型绕组横截面,其具有两个相对的扁平表面(2.1、2.1')、外表面和与外表面相对的内表面(2.3)。模具分型面从内表面向外表面(2.3)至少部分地沿着扁平表面(2.1、2.1')延伸,其中,至少在模具分型面沿着扁平表面(2.1、2.1')之一延伸的区域中,永久模具具有沿着模具分型面延伸并伸入型腔的凸起(2.5),使得铸件本体在扁平表面(2.1、2.1')上具有凹部(2.5)。本发明还涉及一种用于执行该方法的永久模具以及一种使用该方法或利用该永久模具生产的螺旋。



1. 一种生产螺旋(2)的方法,至少包括以下步骤:

提供永久模具(1),具有可以在模具分型面(1.5)中接合在一起的半模(1.1,1.2);

在所述模具分型面(1.5)中将所述永久模具(1)的半模(1.1,1.2)接合在一起,使得所述永久模具(1)在接合时具有型腔(1.3),所述型腔限定螺旋(2)形或向上弯曲的螺旋(2')形,其中所述限定的螺旋(2)或向上弯曲的螺旋(2')具有扁平的绕组横截面轮廓,其具有两个相对的扁平侧面(2.1,2.1')、外侧(2.2)和与所述外侧(2.2)相对的内侧(2.3),

将铸造材料引入所述型腔(1.3)以生产具有由所述型腔限定的所述螺旋(2)形或所述向上弯曲的螺旋(2')形的铸件,

打开所述永久模具(1)并移除所述铸件,其中,当所述铸件呈所述螺旋(2)形或变成所述螺旋(2)形时,所述铸件的扁平侧面(2.1,2.1')彼此面对,

其中,

所述模具分型线(1.5)沿着所述扁平侧面(2.1,2.1')从所述内侧(2.2)向所述外侧(2.3)分段延伸,其中,至少在所述模具分型线沿着所述扁平侧面(2.1,2.1')之一延伸的区域中,所述永久模具(1)具有沿着所述模具分型线(1.5)延伸的突出部(1.4),所述突出部伸入所述型腔(1.3)中,使得所述铸件包括所述扁平侧面(2.1,2.1')上的相应的凹口(2.5)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述模具分型线沿着所述扁平侧面(2.1,2.1')的第一侧面(2.1)延伸的每个区域中,所述永久模具(1)具有沿着所述模具分型线(1.5)延伸的突出部(1.4),所述突出部伸入所述型腔(1.3)中,使得所述螺旋铸件被设置在所述第一扁平侧面(2.1)上,具有在所述模具分型线(1.5)中延伸的相应的凹口(2.5)。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,在所述模具分型线沿着所述扁平侧面(2.1,2.1')的第二侧面(2.1')延伸的每个所述区域中,所述永久模具(1),

或同样具有沿着所述模具分型面延伸的所述突出部(1.4),使得所述螺旋铸件在所述模具分型面(1.5)的两个扁平侧面(2.1,2.1')上均具有凹口(2.5),

或具有沿着所述模具分型线延伸的凹部,使得所述螺旋铸件被设置在所述模具分型线(1.5)的第一扁平侧面(2.1)上,具有所述凹口(2.5),并在所述模具分型线(1.5)的第二扁平侧面(2.1')上具有突出部(2.6),其中,当所述铸件呈螺旋(2)形时,所述突出部(2.6)位于所述凹口(2.5)内。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,在移除后,所述铸件被弯曲成所述螺旋(2)形。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述铸造材料包括铝和/或铜。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,铸造温度高于1100°C。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,使用压铸方法或永久模具铸造方法或低压压铸方法。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述模具分型线(1.5)沿着所述绕组横截面轮廓的外侧(2.2)和/或内侧(2.1)和/或从边缘的至少部分延伸,在移除所述铸件后,移除在所述模具分型线(1.5)中所述铸件的外侧(2.2)和/或内侧(2.3)和/或边缘上延伸的毛刺(3)。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,在所述模具分型线(1.5)沿着所述绕组横截面轮廓的外侧(2.2)和/或内侧(2.1)和/或边缘延伸的至少部分所述区域中,所述型腔(1.3)可

以具有附加的凹口以生产牺牲结构(2.4),所述牺牲结构沿着所述模具分型线(1.5)中的所述螺旋铸件的外侧(2.2)和/或内侧(2.1)和/或边缘延伸,其中在移除所述铸件后,在返工步骤中移除所述牺牲结构以及沿其延伸的所述毛刺(3)。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,其中,将心轴(4)插入所述向上弯曲的螺旋(2')中,以便移除所述内侧的毛刺(3)和/或以便与所述向上弯曲的螺旋(2')一起弯曲,形成所述螺旋(2)。

11. 根据权利要求8至10中任一项所述的方法,其中,在沿着所述绕组横截面轮廓的外侧(2.2)和/或内侧(2.1)和/或边缘延伸的部分中,所述模具分型线(1.5)与所述外侧(2.2)和/或所述内侧(2.3)围成了大于 0° 且小于 180° 的角(α)。

12. 一种用于铸造螺旋的永久模具,包括可以在模具分型面(1.5)中接合在一起的两个半模(1.1,1.2),其中所述永久模具(1)的半模(1.1,1.2)在接合时具有型腔(1.3),所述型腔为所述铸件限定了具有扁平的绕组横截面轮廓的螺旋(2)形或向上弯曲的螺旋(2')形,其中所述绕组横截面轮廓具有两个相对的扁平侧面(2.1,2.1')、外侧(2.2)和与所述外侧(2.2)相对的内侧(2.3),当所述铸件呈所述螺旋(2)形或变成所述螺旋形时,所述扁平侧面(2.1,2.1')彼此面对,其中,在所述型腔(1.3)限定的所述螺旋(2)或向上弯曲的螺旋(2')的每个绕组内,所述模具分型线(1.5)沿着所述扁平侧面(2.1,2.1')从所述内侧(2.2)向所述外侧(2.3)延伸,并且其中,至少在所述模具分型线延伸所述扁平侧面(2.1,2.1')延伸的所述区域之一中,所述型腔(1.3)具有沿着所述模具分型线延伸的突出部(1.4)。

13. 根据权利要求1至11中任一项的方法或利用根据权利要求12的永久模具生产的铸造螺旋(2),其中,所述螺旋(2)具有扁平的绕组横截面轮廓,并且其中,所述绕组横截面轮廓具有两个相对的扁平侧面(2.1,2.1')、外侧(2.2)和与所述外侧(2.2)相对的内侧(2.3),并且所述扁平侧面(2.1,2.1')彼此面对。

14. 根据权利要求13所述的铸造螺旋(2),其中,从所述外侧(2.2)向所述内侧(2.3)延伸的凹口(2.5)被设置至少在所述两个扁平侧面(2.1、2.1')的第一侧面(2.1)上。

15. 根据权利要求14所述的铸造螺旋(2),其中,

或同样从所述外侧(2.2)向所述内侧(2.3)延伸的凹口(2.5)被设置在两个扁平侧面(2.1,2.1')的第二侧面(2.1')上,

或从所述外侧(2.2)向所述内侧(2.3)延伸的突出部(2.6)被设置在所述第二扁平侧面(2.1')上,并且伸入所述凹口(2.5)中。

螺旋的生产、用于螺旋的永久模具和螺旋

技术领域

[0001] 本发明涉及一种生产螺旋的方法。还涉及一种用于生产螺旋的永久模具,以及一种利用该方法或利用该永久模具生产的螺旋。

背景技术

[0002] 例如,通常根据现有技术缠绕用作电线圈的螺旋。在此过程中,有时手动进行缠绕,相比串联处理,可以提高填充水平。近来,铸造线圈的性能得到了显著提高。

[0003] 文献DE102012212637A1描述了线圈的铸造生产。通过使用其他几何形状的导线(通常是不可缠绕的),这类生产可以显著改善对可缠绕圆线不利的填充因素,从而提高性能。

[0004] 对于铸造技术生产的线圈,对于复杂的几何形状,现有技术包括插入芯或使用除模具之外的滑块,这可能会增加生产成本或降低效率。

[0005] 此外,由于铸造温度高,模具受到较高的应力,这可能造成模具的冲蚀和裂纹。这类损坏会使线圈表面形成凸起的毛刺。毛刺可能会对制成的线圈的质量带来不利影响,需要进行大量的精加工。由于生产过程复杂,使用的模具的服务寿命很短,因此到目前为止,铸造线圈的生产成本通常不低。

[0006] 本发明旨在至少部分地克服上述问题。

发明内容

[0007] 通过具有独立权利要求1的特征的方法以及具有从属权利要求的特征的永久模具和螺旋来实现这一目的。

[0008] 根据从属权利要求以及说明书和附图,有利的实施例将变得显而易见。

[0009] 该方法用于在铸造过程中生产螺旋。

[0010] 本文中,该方法包括提供一种永久模具,具有可以在模具分型面中接合在一起的半模的至少一个步骤。

[0011] 该永久模具的半模被接合在一起,使得该永久模具在接合时具有型腔,该型腔限定螺旋形或向上弯曲的螺旋形。

[0012] 在这种情况下,由该型腔限定的螺旋或向上弯曲的螺旋具有扁平的绕组横截面轮廓,其具有两个相对的扁平侧面、外侧和与该外侧相对的内侧。

[0013] 该模具分型线沿着该扁平侧面从该内侧向该外侧分段延伸。至少在该模具分型线沿着该扁平侧面之一延伸的区域中,该永久模具具有沿着该模具分型线延伸的突出部,该突出部伸入型腔中。该突出部使型腔逐渐变细,并使得具有该永久模具的待生产铸件产生凹口。

[0014] 在该方法的进一步步骤中,将铸造材料引入该型腔以生产具有由该型腔限定的该螺旋形或由该型腔限定的该向上弯曲的螺旋形的铸件。

[0015] 在随后的步骤中,打开该永久模具并移除该铸件。由于该永久模具的突出部沿其

扁平侧面延伸,因此该铸件在其扁平侧面上具有相应的凹口。

[0016] 如上所述,在铸造该螺旋时,当该铸造材料沿着模具分型线进入该半模之间时,在该模具分型线中可能会出现毛刺。

[0017] 因此,该方法的一个优点是,在该扁平侧面上出现的毛刺的至少一部分可以被移动到该凹口上,这是被精确定位为可能出现毛刺的位置。如上所述,对于该模具分型线沿该扁平侧面延伸的至少一个区域,该永久模具具有沿着该模具分型线延伸的突出部,以在相应的扁平侧面上的铸件中提供相应的凹口。然后,在那里产生的毛刺位于该凹口中。如果该铸件为螺旋形,则该毛刺位于该凹口的扁平侧面上,不会接触到相邻的扁平侧面,因此是无害的。

[0018] 由于该螺旋或该向上弯曲的螺旋以及为此所需的工具的复杂几何形状,该模具分型线和该毛刺可能沿着该螺旋的扁平侧面多次延伸。具体对于具有两个半模的永久模具可能就是这种情况。然后,例如,该模具分型线每次绕线都沿着每个扁平侧面从该内侧向该外侧延伸两次。

[0019] 相应地,每个凹口可以从该内侧向该外侧延伸。在示例性实施例中,对于该模具分型线沿着该扁平侧面之一延伸的每个区域,在该螺旋中设置一个这样的凹口。在另一个实施例中,对于该模具分型线沿着这些扁平侧面延伸的每个区域,仅在该扁平侧面中的第一侧面上提供该螺旋的凹口。在该相对的第二扁平侧面上延伸的毛刺可以定位在具有该第一扁平侧面的毛刺或凹口的平面上,使得当该螺旋被压缩时,它们位于该第一扁平侧面的凹口中。

[0020] 如果在该螺旋的扁平侧面的第一侧面上设置凹口,则也可以在该扁平侧面的第二侧面上提供沿着该模具分型线延伸的突出部,而不是更多的凹口。当该铸件呈螺旋形并被压缩时,这些突出部位于该凹口中,但是优选地,以这样的方式使得位于该凹口中的毛刺和位于该突出部上的毛刺不接触另一扁平侧面,这是因为该凹口相应地大于该突出部。这可以至少部分地补偿由该凹口引起的任何横截面损失。

[0021] 在该方法的实施方式中,该模具分型面还可以至少部分地沿着该绕组横截面轮廓的外侧和/或内侧和/或边缘延伸。

[0022] 在该方法中,还可以在从该永久模具上移除该铸件后,移除沿着该铸件的外侧和/或内侧和/或边缘延伸的毛刺。

[0023] 该内侧限定了该螺旋的内部型腔,例如,可以将线圈芯插入到该内部型腔中。当该铸件呈该螺旋形或变成该螺旋形时,背向该内侧的外侧通常可以自由接近。

[0024] 因此,该方法的一个优点是,当该铸件呈该螺旋形或变成该螺旋形时,该模具分型面至少部分地延伸的该外侧、内侧和边缘很容易接近。在刚刚提到的实施例中,该毛刺至少部分地沿着提到的容易接近的区域延伸,并且可以毫不费力地将其移除。

[0025] 在该方法的一种实施方式中,该模具分型线主要沿着该外侧和/或该内侧和/或该边缘延伸。可以限定切割线的长度,其中,该模具分型线沿着位于该型腔中的模制件延伸。在此切割线上可能会出现毛刺。例如,该切割线沿着该外侧和/或该内侧和/或该边缘延伸至其长度的至少60%、优选地其长度的至少75%、特别优选地其长度的至少90%。在该其余区域中,该毛刺可沿该扁平侧面延伸,并且沿着该铸件的扁平侧面延伸的上述凹口可使其无害。

[0026] 在该方法的一个实施例中,该永久模具精确地包括两个半模。优选地,不使用附加的滑块或芯。

[0027] 该方法的实施例被设想为,该型腔不规定完成的该弯曲螺旋形,而规定该向上弯曲的螺旋形。在这类实施例中,该铸件可以在移除后弯曲成该螺旋形。例如,这可以以正交于该扁平侧面的方式压在一起来完成。也可以通过将心轴插入该螺旋的型腔中来实现压缩,其中,该心轴的一端可以具有扁平部分,该扁平部分被压向该螺旋的扁平侧面。作为弯曲成该螺旋形的替代或补充,可以插入该心轴来弯曲伸入该型腔的毛刺。

[0028] 在该模具分型线沿着该绕组横截面轮廓的外侧和/或内侧和/或边缘延伸的部分中,该模具分型线可以被设计为与该外侧和/或该内侧围成大于 0° 且小于 180° 的角,使得形成的毛刺从该内侧开始进一步向内延伸,或从该外侧开始进一步向外延伸。换句话说,该模具分型线和由此产生的毛刺不平行于该外侧和该内侧。这使得产生的毛刺特别容易被移除。

[0029] 替代地或附加地,该永久模具在该模具分型线沿着该绕组横截面轮廓的外侧和/或内侧和/或边缘延伸的区域的至少一部分中可以具有附加的凹口。该型腔中的附加凹口在该铸件上产生相应的附加材料。所设想的线圈不需要附加材料,附加材料表示牺牲结构,该牺牲结构沿着该模具分型线中的螺旋铸件的外侧和/或内侧和/或边缘延伸。在移除该铸件后,在精加工步骤中移除该牺牲结构以及沿着该牺牲结构延伸的毛刺。

[0030] 例如,该毛刺和/或该牺牲结构可以通过上述心轴和/或通过铣削工艺和/或通过研磨工艺移除。

[0031] 例如,该铸造材料可以包括铝和/或铜。例如,铸造温度可以高于 1100°C 。铸造方法的实例包括压铸或永久模具铸造或低压压铸。

[0032] 适合执行所提出的方法的用于该螺旋的该永久模具,包括可以沿着该模具分型线接合在一起的两个半模,其中,该永久模具的半模在接合状态下具有型腔,其预先确定了该铸件的该螺旋形或该向上弯曲的螺旋形。该螺旋或向上弯曲的螺旋具有该扁平的绕组横截面轮廓,其中,该绕组横截面轮廓具有两个相对的该扁平侧面、该外侧和与该外侧相对的内侧。当该铸件呈该螺旋形或变为该螺旋形时,该扁平侧面彼此面对。

[0033] 在该永久模具中,该模具分型线至少一次,特别是在一个可能的实施例中,在由该型腔限定的该螺旋形或向上弯曲的螺旋形的每个绕组内,沿着该扁平侧面从该内侧向该外侧延伸。例如,对于每个绕组,该模具分型线沿着该内侧延伸两次,并且沿着该外侧延伸两次。该永久模具具有沿着该模具分型线延伸的突出部,该突出部在该模具分型线沿着该扁平侧面延伸的至少一个区域中使该型腔逐渐变细。该突出部用于在该铸件的扁平侧面上产生该凹口。

[0034] 如果在该扁平侧面上设置突出部,则该永久模具包括与该突出部互补的凹部,该凹部扩大型腔,并且该凹部沿着该模具分型线延伸。然后,进入该凹部的铸造材料可以形成该突出部。

[0035] 在该永久模具的实施例中,该模具分型面可以至少部分地沿着该绕组横截面轮廓的外侧和/或内侧和/或边缘延伸。

[0036] 因此,从该模具上移除后,该铸件上可能会有毛刺,这些毛刺在所述的该模具分型线中延伸。在可能的进一步处理之前,该移除的铸件可以表示典型的中间产品,其特征在于

所描述的毛刺位置。

[0037] 例如,该螺旋可以总共具有两个以上的绕组。

[0038] 该铸造螺旋,即,可以通过所描述的方法或利用所描述的永久模具生产的螺旋,具有该扁平的绕组横截面轮廓。该绕组横截面轮廓具有两个相对的扁平侧面、外侧和与该外侧相对的内侧。该扁平侧面彼此面对。

[0039] 至少在该两个扁平侧面中的第一侧面中,该螺旋具有从该外侧到该内侧延伸的凹口。在该第一扁平侧面上也可以具有多个这样的凹口,或者在两个扁平侧面上都具有多个这样的凹口。该毛刺可能会在这些凹口中延伸。

[0040] 在该螺旋的实施方式中,由于在该方法中移除了毛刺,因此在该内侧和该外侧上可能没有毛刺。毛刺通常仅出现在该扁平侧面上,并在该内侧和该外侧之间延伸。可以选择其走向,尽可能缩短以这种方式与该扁平侧面重叠的每个毛刺的长度,例如,在每种情况下最多比该扁平侧面的宽度长50%。至少一部分沿扁平侧面延伸的该毛刺沿该凹口延伸。

[0041] 也可能是,凹口被设置在该扁平侧面的第一侧面上,并且该突出部被设置在该第二扁平侧面上,从该外侧延伸到该内侧并且突出到该凹口中。

[0042] 必须强调的是,仅描述与该方法有关的特征也可以要求保护该永久模具和/或该铸件,反之亦然。

[0043] 类似地,描述与该永久模具有关的特征也可以要求保护该铸件,反之亦然。

附图说明

[0044] 下面将基于附图以示例的方式更详细地描述本发明。

[0045] 在附图中

[0046] 图1a-图1c示出了呈螺旋形的铸件,

[0047] 图1d示出了向上弯曲的螺旋形的铸件,

[0048] 图2a-图2c、图3和图4示出了永久模具的型腔内的铸件,

[0049] 图5a-图5c示出了永久模具的型腔内的铸件的剖面图,

[0050] 图6a和图6b示出了从永久模具中移除后的铸件成品,

[0051] 图7a和图7b示出了永久模具的一个半模,带有附加的突出部,以及

[0052] 图8、图9、图10a和图10b示出了扁平侧面上具有凹口的铸件。

[0053] 图1a-图1d示出了铸件,该铸件在图1a-图1c中呈螺旋2形,在图1d中呈向上弯曲的螺旋2'形。从图1d所示的形状可知,铸件可以被弯曲成螺旋2形(如图1a-图1c所示)。

具体实施方式

[0054] 图1a示出了呈螺旋2形的铸件的斜视图,图1b为侧视图,图1c为平面图。螺旋具有扁平的绕组横截面轮廓。在当前情况下,绕组横截面轮廓为矩形并且具有两个相对的扁平侧面2.1,2.1'、外侧2.2以及外侧2.2相对的内侧2.3。螺旋2的内部型腔也是矩形,被绕组包围,由内侧2.3限定。

[0055] 围绕外侧2.2延伸的螺旋的外部尺寸也是矩形或长方体。

[0056] 对于螺旋,可以定义相邻的绕组,使得每个绕组围绕360°的内部型腔完成一个完整的旋转。示出了七个绕组。

[0057] 绕组横截面以及型腔的实施方式不能通过绕组来实现。

[0058] 例如,螺旋在每个方向上的外部尺寸可以在2cm至20cm之间。

[0059] 首先,本发明涉及在此示出为螺旋形或向上弯曲的螺旋形的铸件的类型。

[0060] 螺旋可以有利地通过本发明涉及的其他方法来生产。此外,螺旋可以有利地借助永久模具来生产,本发明也涉及该永久模具。下文将参考其余附图更详细地描述螺旋、方法和永久模具。

[0061] 图2示出了在永久模具1的型腔1.3内生产铸件的方法步骤。仅示出了永久模具1的一个半模1.1。永久模具1的第二半模1.2以与第一半模1.1互补的方式构造,为更好地说明图2而被省略。第二半模被设计成使得第一半模1.1和第二半模1.2可以在模具分型线1.5中接合,并且使得型腔1.3在两个半模之间延伸。从图中所示的铸件中可以看到型腔1.3的走向,其具有螺旋2形并且填充了型腔1.3。螺旋2的特征可以相应地传递到型腔1.3,反之亦然。换句话说,型腔也是矩形的,并且具有相对的扁平侧面2.1,2.1'、外侧2.2以及与外侧2.2相对的内侧2.3。

[0062] 此外,附图还示出了第二半模1.2的形状。

[0063] 螺旋2仅被稍微拉开但没有向上弯曲,否则具有图1所示的特征。

[0064] 从图中可以看出,模具分型线1.5至少部分沿着绕组横截面轮廓的外侧2.2、内侧2.3以及边缘延伸。特别地,它在平行于内侧2.3和外侧2.2的区域中延伸。它在每个绕组内两次通过两个扁平侧面2.1,2.1'中的每一个。

[0065] 为了生产铸件,将铸造材料倒入永久模具1的型腔1.3中。为此,永久模具1具有相应的开口。可以使用压铸、永久模具铸造或低压压铸方法。铸造材料包括铝和/或铜。铸造温度高于1100℃。

[0066] 型腔1.3外部的铸造材料有可能进入两个半模1.1,1.2之间的模具分型线1.5。这可能会导致毛刺3。因此,可以从模具分型线1.5的走向中推导出毛刺3的位置。因此,如图2所示,可能的毛刺3在从永久模具中移除的铸件中延伸,分别从平行于外侧2.2或内侧2.3的外侧2.2或内侧2.3开始,并且在模具分型线1.5沿着扁平侧面2.1,2.1'、沿着相应的扁平侧面2.1,2.1'延伸,并且与其正交地延伸。

[0067] 图2b和图2c分别再次示出了图2a的视图,在每种情况下标记了两个区域,对于这些区域,在各自的视图下方放大示出了通过螺旋2的截面。在各部分中示出了可能的毛刺3的位置和朝向。如图2a所示,由于分型线1.5的走向,它们从外侧2.2和内侧2.3上的内边缘和外边缘延伸。它们平行于外侧2.2和内侧2.3延伸,在每种情况下仅在扁平侧面2.1,2.1'之一的方向上延伸。

[0068] 在将铸件从永久模具1移除后,在方法步骤中移除毛刺。由于它们的位置,拆卸很容易。

[0069] 图2c还示出了型腔1.3具有沿着整个外侧2.2和整个内侧2.1延伸的附加的凹口,包括相应的边缘。凹口用于生产螺旋铸件的牺牲结构2.4。它们在模具分型线1.5中延伸,使得毛刺3沿着牺牲结构2.4的至少在一些区域中延伸。在移除铸件后,在精加工步骤中移除牺牲结构以及沿其延伸的毛刺3。

[0070] 图3和图4示出了具有型腔1.3的永久模具1,其被设计成使得其中生产的铸件具有向上弯曲的螺旋2'形,并在移除后被弯曲成螺旋2形。同样,在每种情况下,出于可视性的原

因,仅示出了第一半模1.1,而省略了第二半模1.2。在这里,可以仅用两个半模来生产向上弯曲的螺旋2',而无需使用芯或滑块。

[0071] 为了生产铸件,将铸造材料倒入永久模具1的型腔1.3中。为此,永久模具1具有相应的开口。可以使用压铸、永久模具铸造或低压压铸方法。铸造材料包括铝和/或铜。铸造温度高于1100°C。

[0072] 图3和图4以示例性方式示出了模具分型线1.5的一部分,在图3的情况下,模具分型线1.5在向上弯曲的螺旋2'的外侧2.2和内侧2.3之间具有约为45°的角 α 。相应地,可能的毛刺3,其中一个以示例的方式示出,在角 α 处分别从外侧2.2或内侧2.3延伸出来。这与图2所示的实施例相反,其中毛刺3平行于外侧2.2或内侧2.3分别延伸。这具有可以更容易地移除毛刺3的效果。在图4中,模具分型线1.5使得毛刺3与内侧2.3的角 α 约为45°,并且与外侧的角 α 约为90°。

[0073] 图5示出了通过永久模具1的两个半模1.1、1.2和位于它们之间形成的型腔1.3中的铸件的截面,特别示出了模具分型线1.5及其与铸件相关的位置。这可以是呈螺旋2形或向上弯曲的螺旋2'形的铸件。

[0074] 在图5a所示的截面的区域中(例如,可以通过图3构造的截面),外侧2.2与模具分型线1.5之间的角 α 约为45°。模具分型线1.5从位于外侧2.2的边缘延伸到此处。内侧2.2与模具分型线1.5之间的角 α 也约为45°,模具分型线1.5从位于内侧2.2的边缘延伸到此处。

[0075] 在图5b所示的截面的区域(例如,可能是通过图4构造的截面),模具分型线1.5再次从位于铸件或型腔1.3的内侧2.3或外侧上的边缘开始延伸。内侧2.3与模具分型线1.5之间的角 α 约为45°。外侧2.2与模具分型线1.5之间的角 α 约为90°。

[0076] 图5c示出了图5b中的图示的变型。在这种情况下,模具分型线1.5并不直接从外侧上的铸件的边缘延伸,而是与牺牲结构2.4邻接,牺牲结构作为附加的铸造材料被设置在外侧2.2上,然后可以与可能存在的毛刺3一同被移除。

[0077] 因此,在图5a至图5c的所有构造中,模具分型线1.5与外侧2.2和/或内侧2.3围成大于0度且小于180度的角,因此不平行于任何一侧。

[0078] 图6示出了在根据本发明的方法中,如何移除位于铸件的内侧2.3上的毛刺3。当毛刺呈螺旋2形时,毛刺延伸到铸件的内部型腔中。为了移除毛刺,将心轴4插入到具有内部型腔尺寸的内部型腔中。由此,从铸件延伸到内部型腔的任何多余材料被弯曲或移除。该多余材料特别包括毛刺3。此外,如此所示,它可以包括位于螺旋2的内侧2.3上的牺牲结构2.4。即使铸件在从永久模具1中移除后最初呈螺旋2形,心轴4也可以插入到内部型腔中,但是被稍微拉开了。类似地,如果铸件在从永久模具1中移出后最初呈向上弯曲的螺旋2型,则可以将心轴4插入内部型腔中。心轴4在一端具有扁平部分,其与扁平侧面2.1'接合,并且可以在从另一扁平侧面2.1施加反压力的同时将铸件弯曲成螺旋形。

[0079] 图7示出了具有型腔1.3的永久模具1的第一半模1.1。图7a示出了侧方斜视图,图7b示出了上方斜视图。在这里,在模具分型线1.5沿着扁平侧面2.1,2.1'之一延伸的一些区域中,永久模具1具有沿着模具分型线1.5延伸的突出部1.4,其伸入型腔1.3中并且使型腔逐渐变细。因此,使用该永久模具1生产的铸件在扁平侧面2.1,2.1'上具有相应的凹口2.5,其与突出部1.4互补,并且从内侧2.3向外侧2.2延伸。由于模具分型线1.5沿着该突出部1.4延伸,因此可以通过该永久模具将毛刺3放置在凹口2.5中。

[0080] 所述实施例也可用于具有图2-图5所示特征的工具。

[0081] 为了生产铸件,将铸造材料倒入永久模具1的型腔1.3中。为此,永久模具1具有相应的开口。可以使用压铸、永久模具铸造或低压压铸方法。铸造材料包括铝和/或铜。铸造温度高于1100℃。

[0082] 例如,图8和图9示出了使用图7的永久模具1生产的铸件。它们在扁平侧面2.1, 2.1'中的一个或两个上具有凹口2.5。

[0083] 图8示出了铸件绕组的截面,其中在第一扁平侧面2.1上设置有凹口。凹口2.5与铸件的边缘正交延伸,连接外侧2.2和内侧2.3。图8示出了可能的毛刺3的位置。根据图7所示的永久模具1的实施例,它们对角地穿过凹口2.5,因此是无害的,因为即使当铸件被压缩为螺旋2时,它们也不会接触第二扁平侧面2.1'。在边缘的区域中,当模具分型线1.5和此处的毛刺3进入外侧2.2或内侧2.3的区域时,模具分型线1.5和此处的毛刺3沿着边缘被引导并且可以是在精加工步骤中被移除,连同出现在那里的任何牺牲结构2.4。在图8中,在第二扁平侧面2.1'上没有设置凹口2.5,因为模具分型线1.5预先确定的毛刺3延伸,使得当螺旋2被压缩时,它们伸入第一扁平侧面2.1的凹部2.5中,因此也是无害的。

[0084] 图9示出了进一步的可能的实施例,其中位于扁平侧面上的毛刺3通过凹口2.5变得无害。

[0085] 在附图的顶部,图1b的侧视图示出了螺旋2。在该侧视图中,标记了区域Z,针对螺旋的三个实施例(i)、(ii)、(iii),在图9的底部放大示出了区域Z。

[0086] 图9的中部示出了图1c的平面图,其中示出了模具分型线1.5的走向,以及此处的毛刺3在扁平侧面2.1, 2.1'上从外侧2.2到内侧2.3的走向。附图下部精确地放大示出了针对三个实施例(i)、(ii)、(iii)的毛刺3。

[0087] 实施例(i)是没有凹口2.5的实施例。在这样的实施例中,毛刺3必须在精加工步骤中在外侧2.2和/或内侧2.3和/或扁平侧面2.3上移除。

[0088] 实施例(ii)示出了仅在一个扁平侧面2.1'上的凹口2.5。毛刺3在该凹口2.5内的两个扁平侧面2.1, 2.1'上延伸,其中,一个扁平侧面2.1上的毛刺3相对于另一扁平侧面2.1'偏移,使得即使螺旋2如此所示完全被压缩,彼此相对的扁平侧面2.1, 2.1'的毛刺3也不会接触。

[0089] 实施例(iii)是在两个扁平侧面2.1, 2.1'上都存在凹口2.5的实施例。毛刺3如(ii)所示彼此偏移并且不能接触。在此实施例中,甚至可以容许比(ii)中更大的毛刺3。

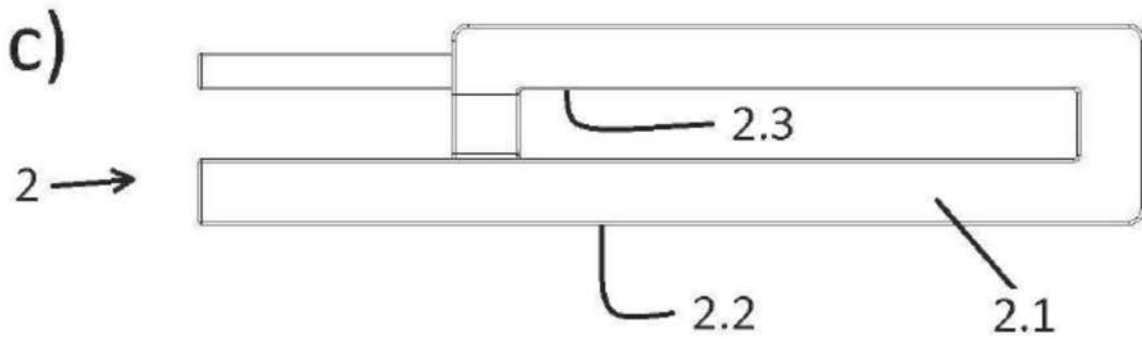
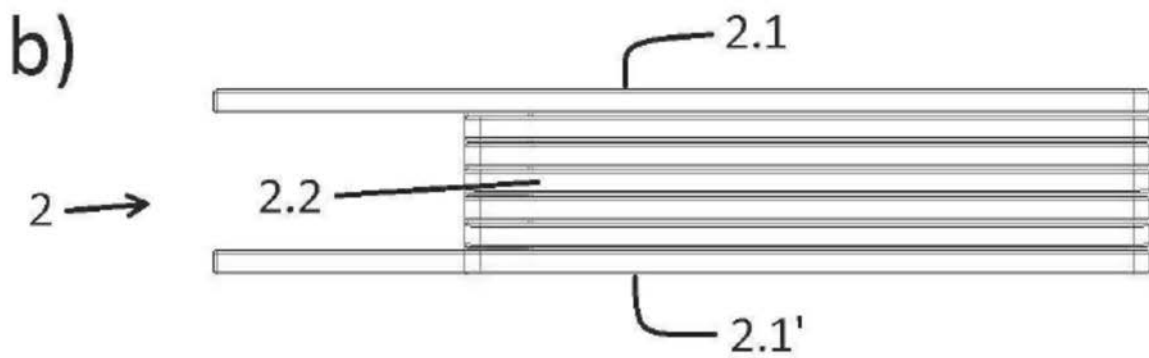
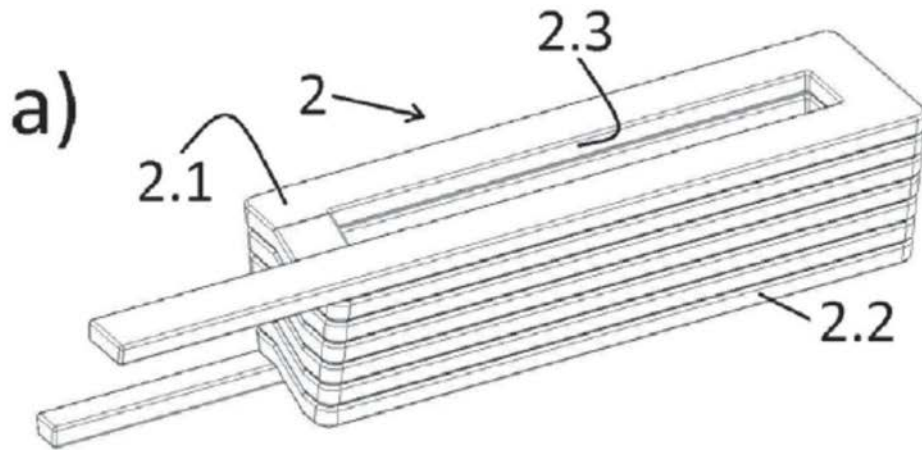
[0090] 图10再次示出了螺旋2,其中,沿扁平侧面延伸的毛刺将变得无害。如图9底部所示,选择了该视图。

[0091] 类似于实施例(iii),图10a在两个扁平侧面2.1, 2.1'上具有凹口2.5。因此,相应的永久模具1在两个扁平侧面2.1, 2.1'上具有与凹口2.5互补的突出部1.4。

[0092] 相反,图10b所示的实施例在扁平侧面2.1'上具有凹口2.5,但是在另一扁平侧面2.1上具有突出部2.6。螺旋2的这些突出部2.6的位置与凹口2.5类似,即,它们沿着模具分型线1.5延伸。因此,毛刺3也沿着突出部2.6延伸。如图10b所示,当螺旋2被压缩时,突出部2.6和位于其上的毛刺3被压入凹口2.5中。在这里,突出部2.6的尺寸小于凹口2.5的尺寸,使得突出部2.6和毛刺3可以容纳在凹口2.5中。在扁平侧面2.1上以突出部2.6的形式提供的附加材料可以至少部分地补偿横截面的损失。为了生产如图10b所示的铸件,永久模具1

在扁平侧面2.1,2.1'之一上具有凹部,其在模具分型线1.5中延伸,并且通过相应地扩大型腔1.3限定了突出部2.6。另一方面,两个扁平侧面2.1,2.1'中的另一个上具有突出部1.4,限定了凹口2.5。

- [0093] 参考符号列表
- [0094] 1 永久模具
- [0095] 1.1 第一半模
- [0096] 1.2 第二半模
- [0097] 1.3 型腔
- [0098] 1.4 永久模具的突出部
- [0099] 1.5 模具分型线
- [0100] 2 螺旋
- [0101] 2' 向上弯曲的螺旋
- [0102] 2.1,2.1' 扁平侧面
- [0103] 2.2 外侧
- [0104] 2.3 内侧
- [0105] 2.4 牺牲结构
- [0106] 2.5 凹口
- [0107] 2.6 突出部
- [0108] 3 毛刺
- [0109] 4 心轴



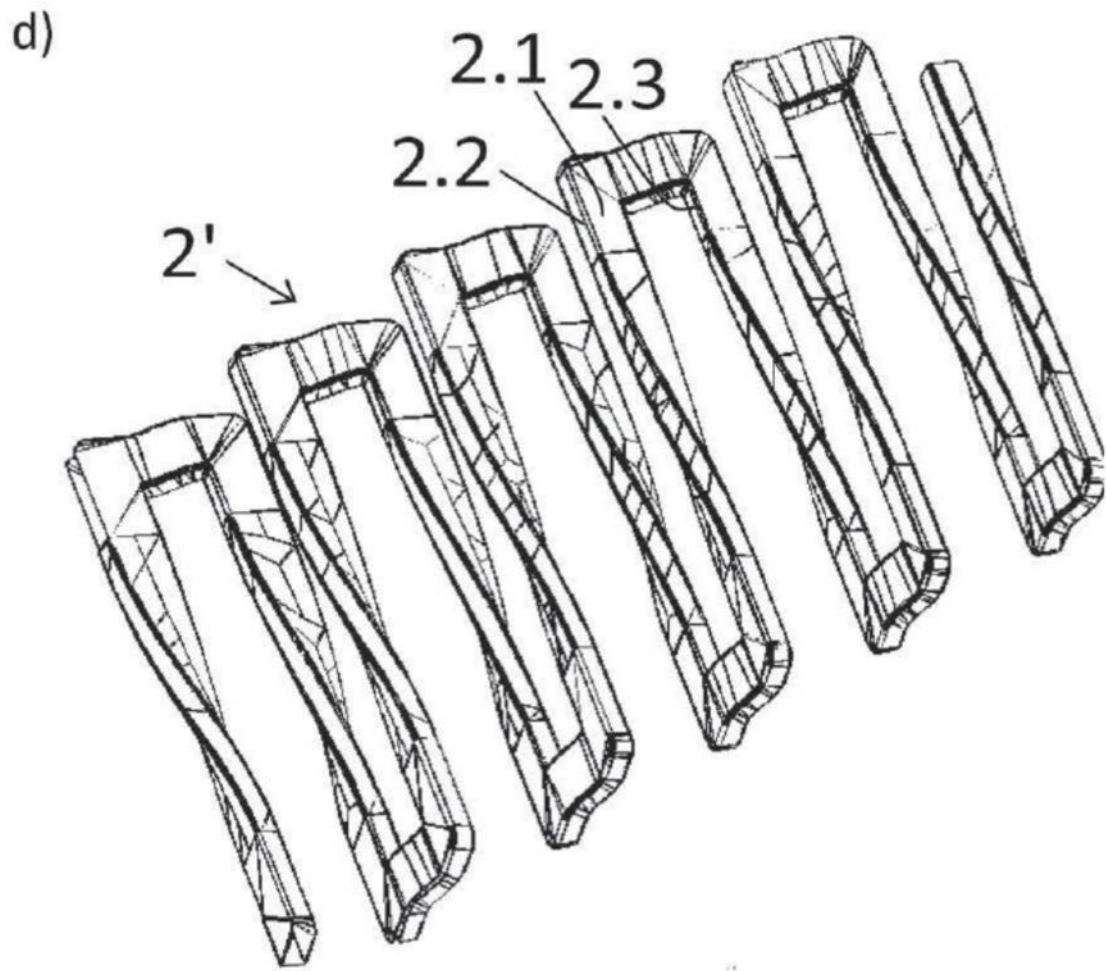


图1

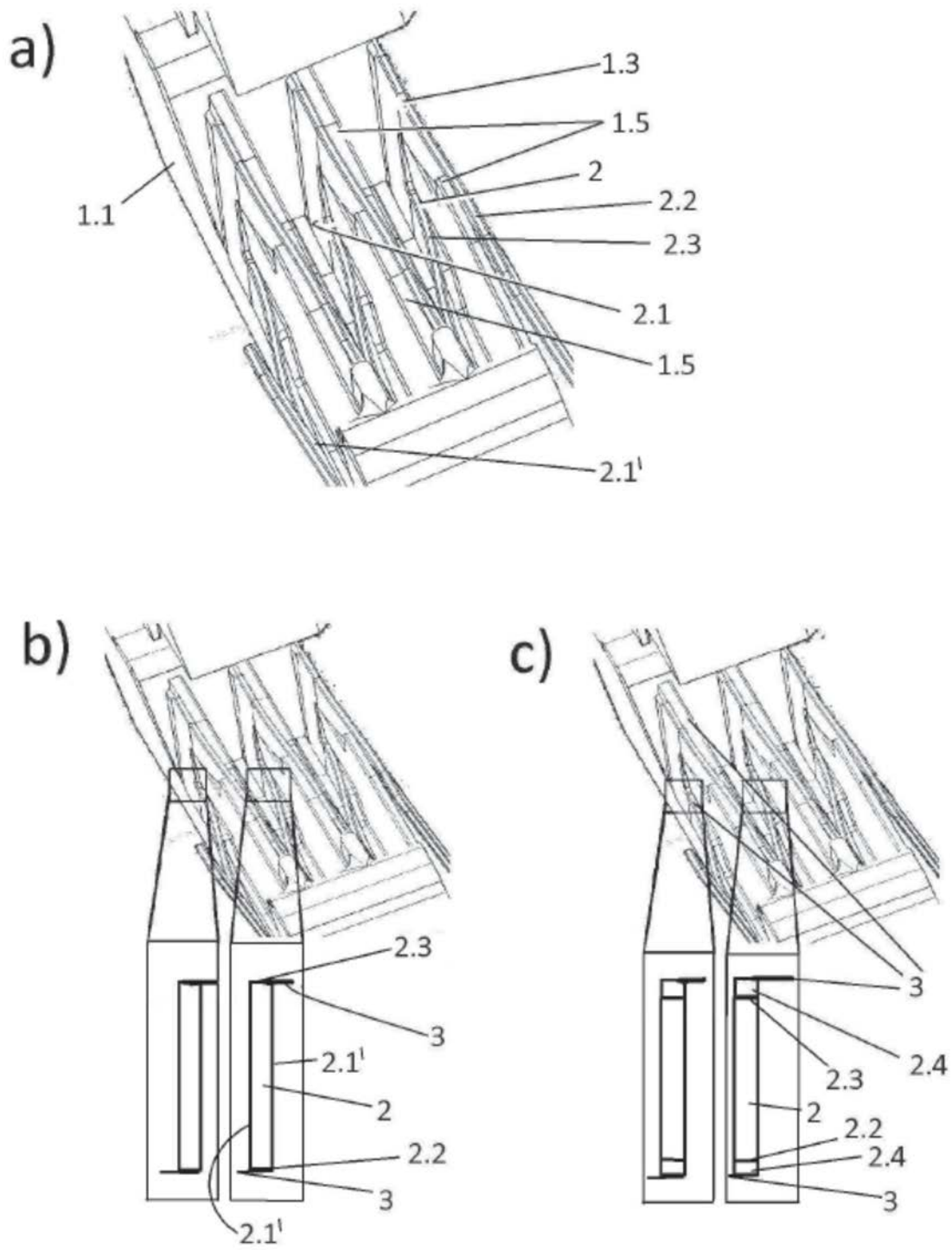


图2

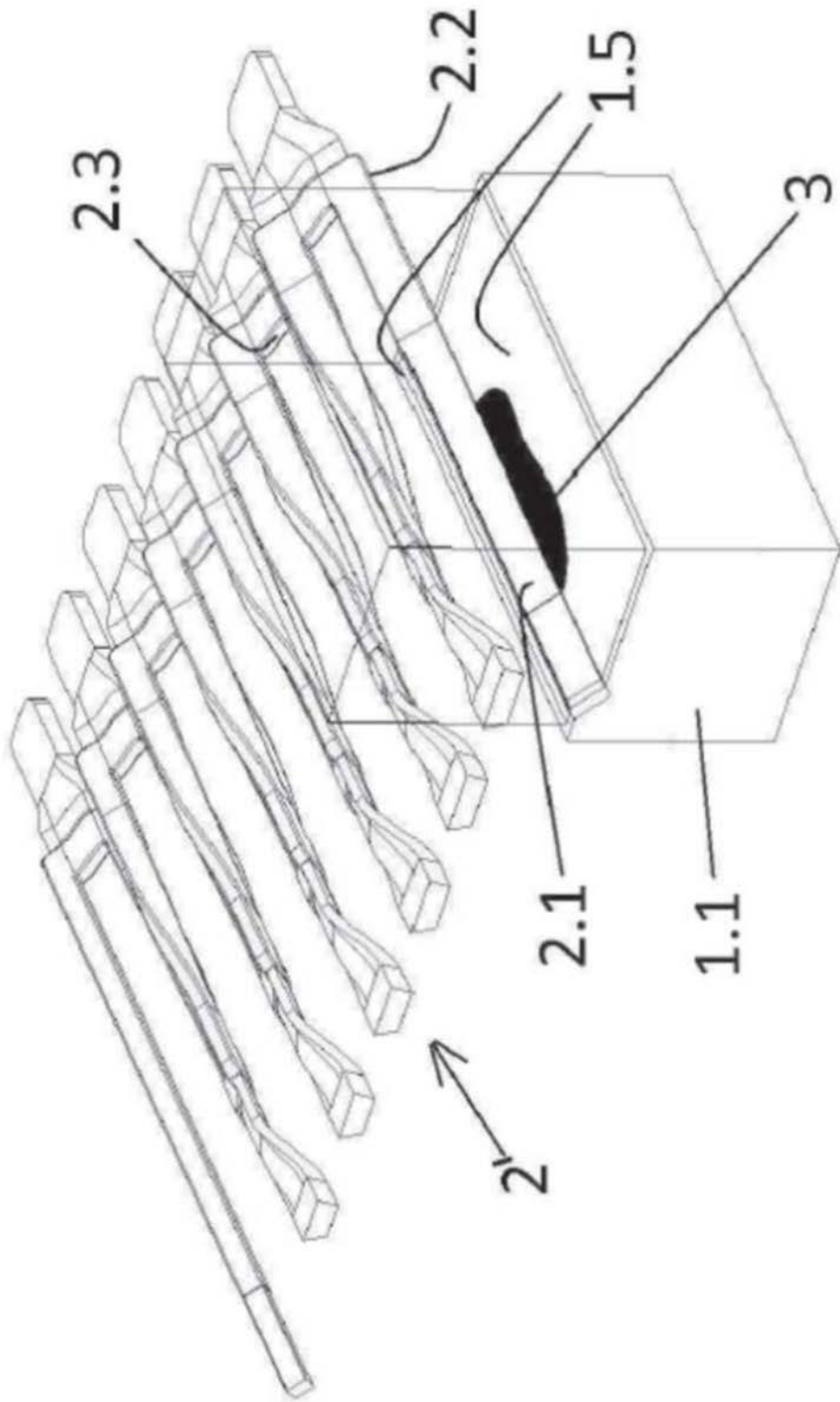


图3

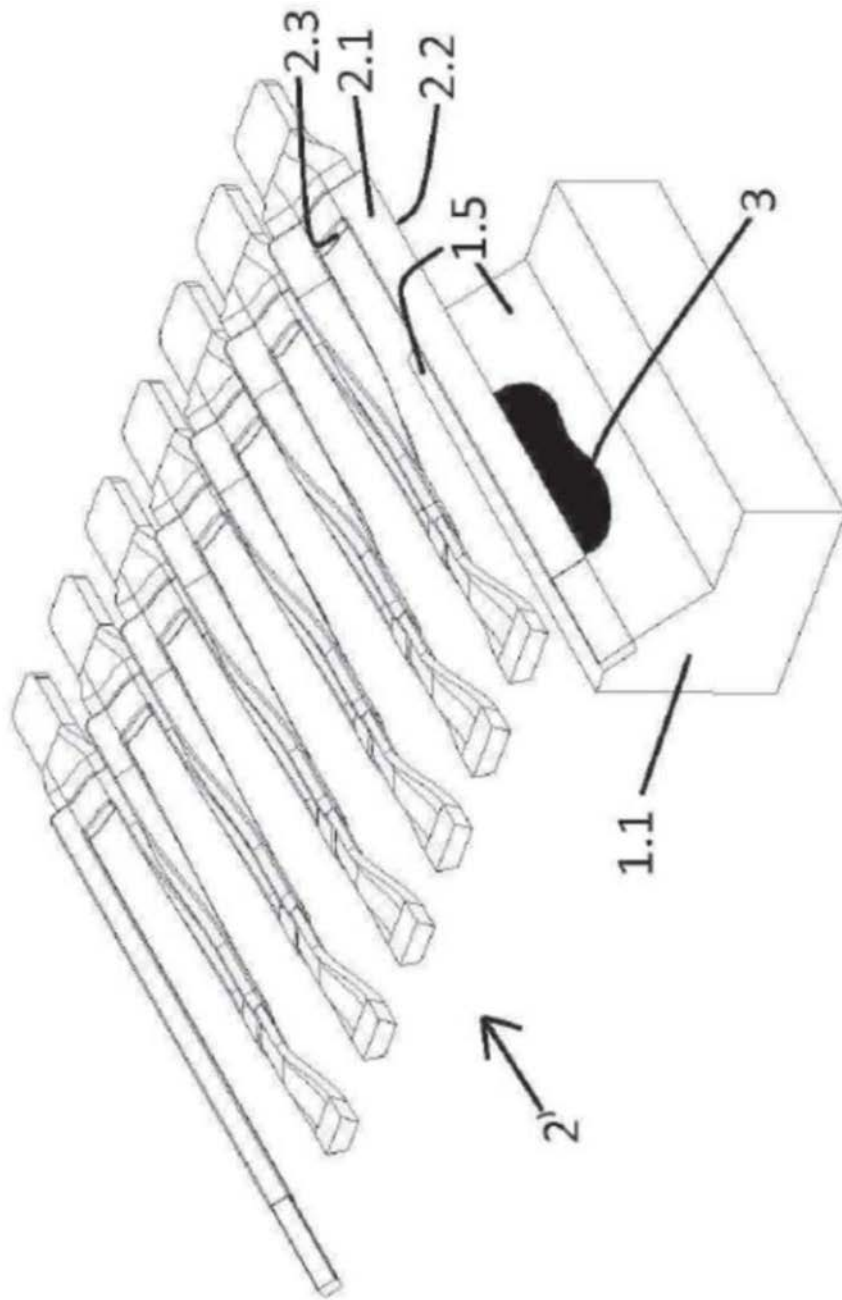


图4

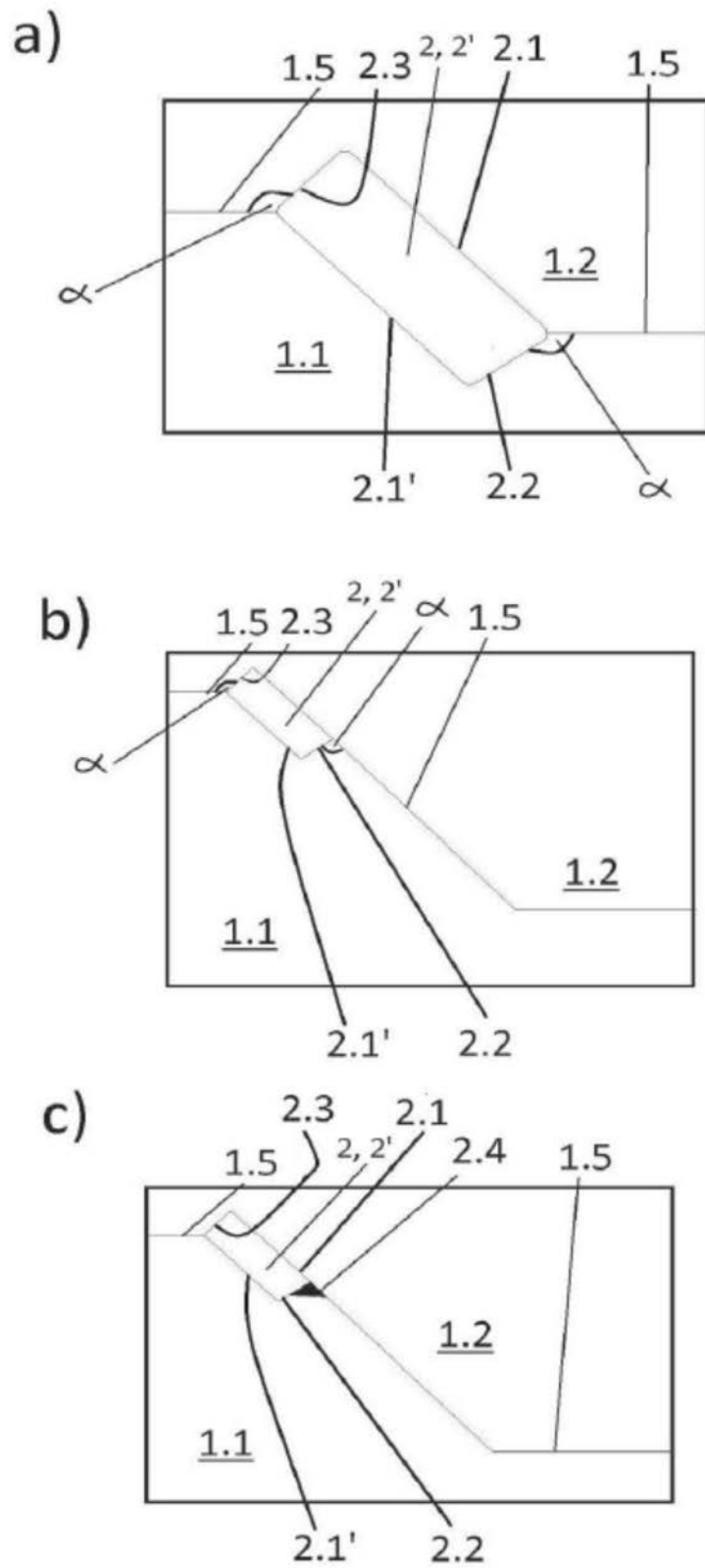


图5

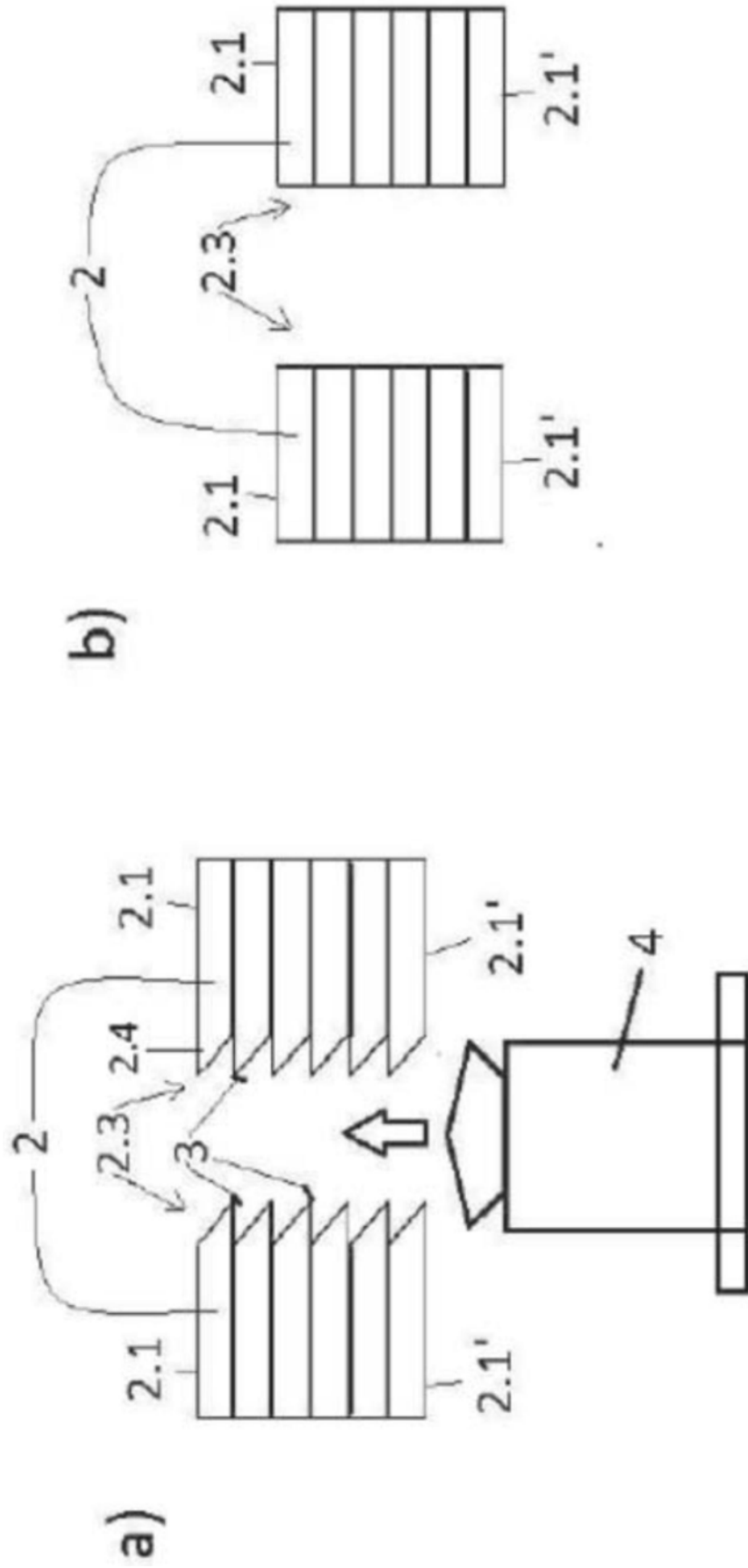


图6

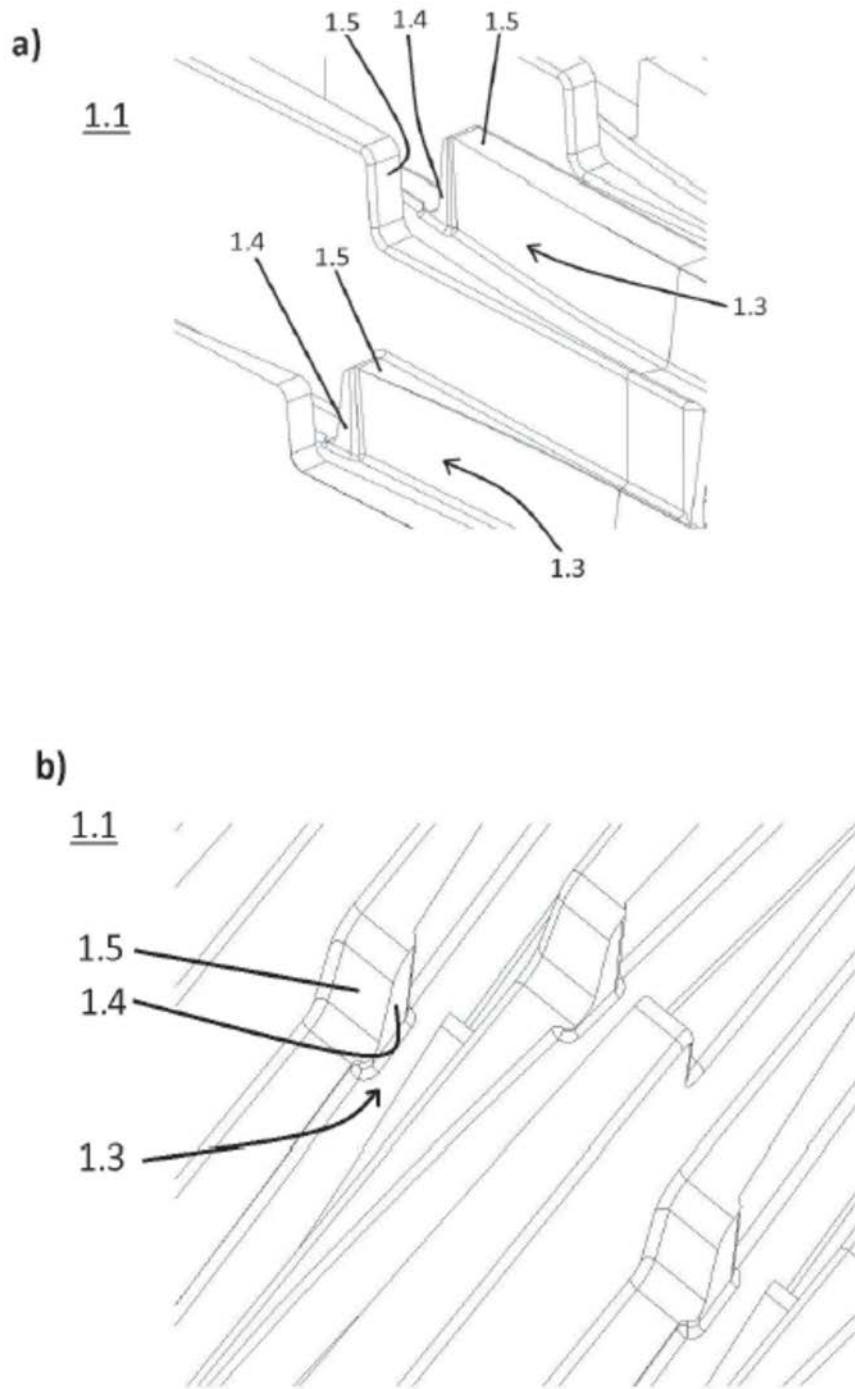


图7

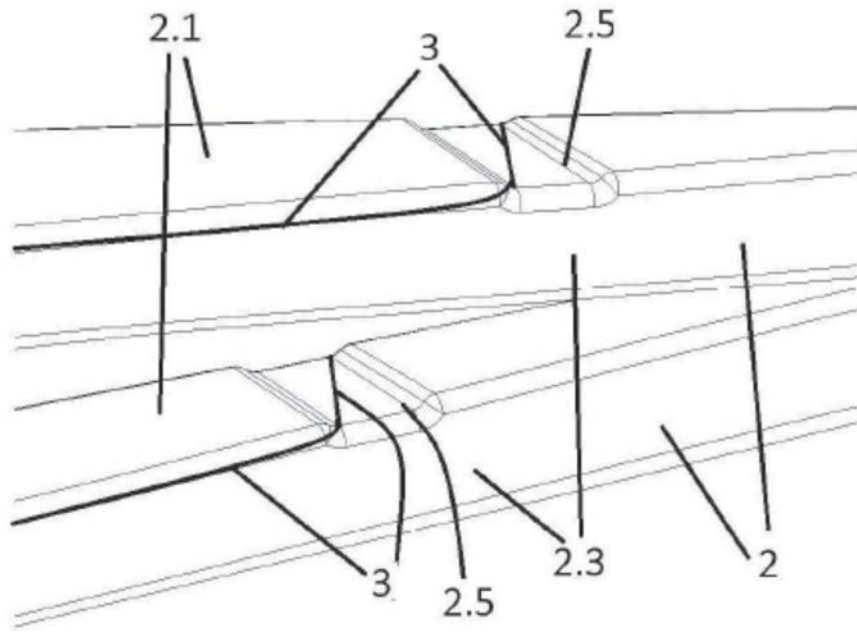


图8

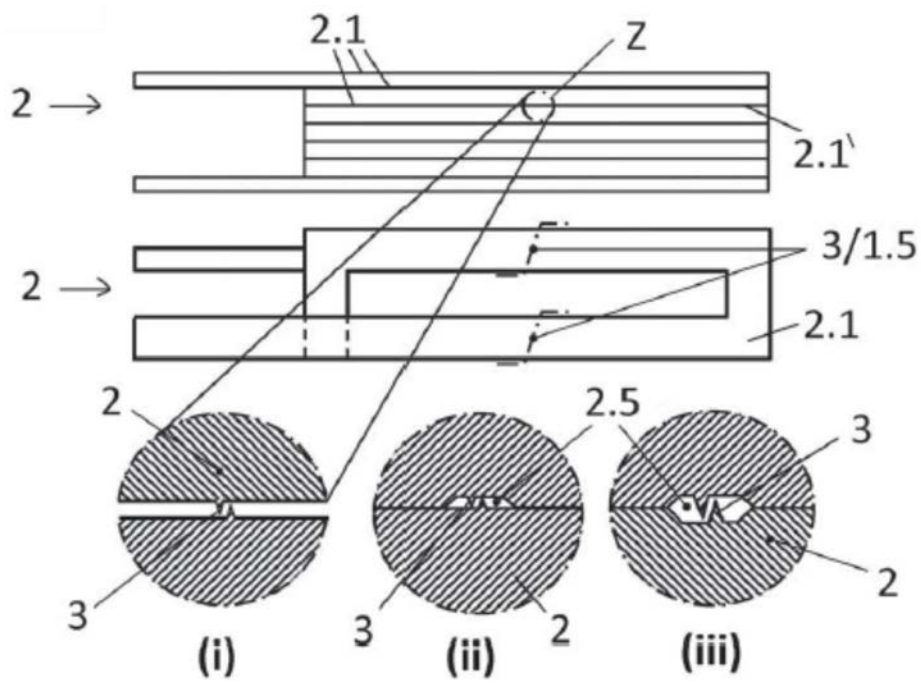


图9

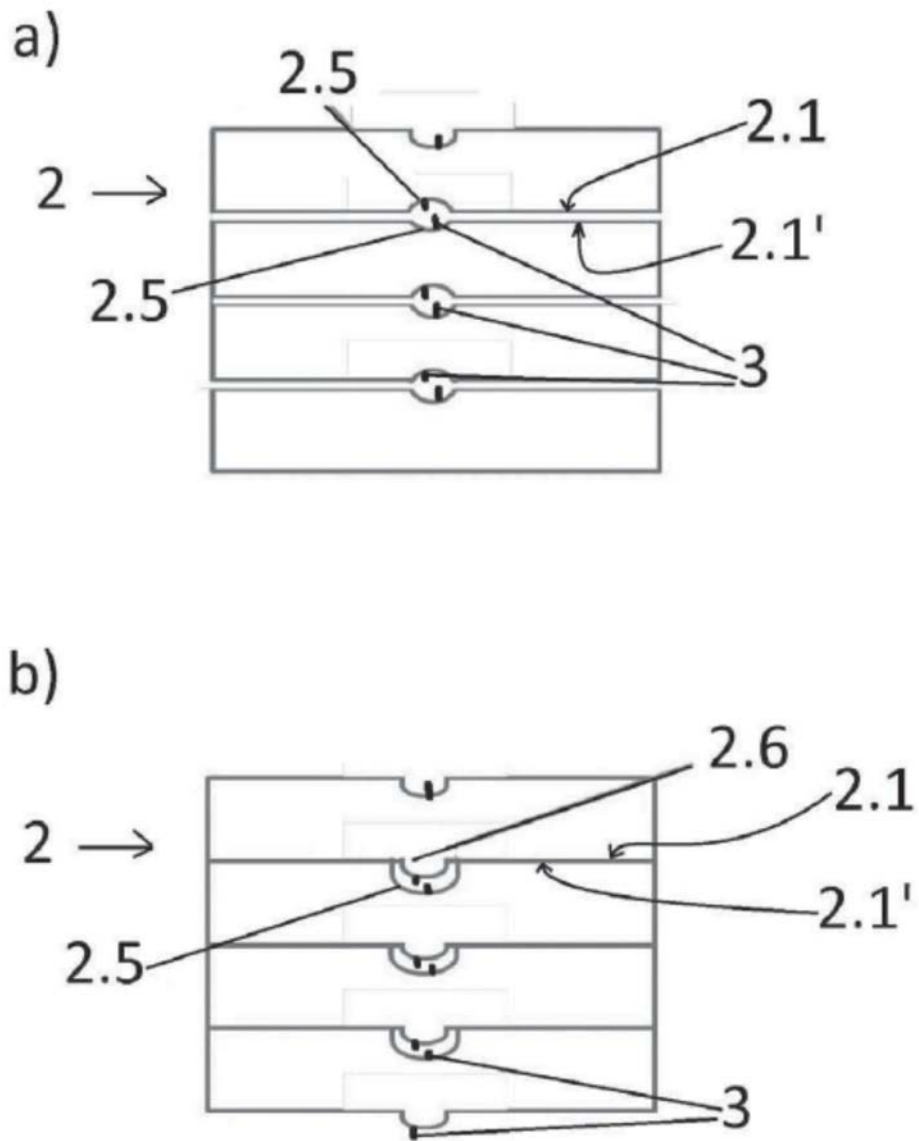


图10