



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105682877 B

(45)授权公告日 2018.09.25

(21)申请号 201480049691.2

(22)申请日 2014.09.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105682877 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据

RM2013A000510 2013.09.13 IT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/069632 2014.09.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/036596 EN 2015.03.19

(73)专利权人 S.I.P.A.工业设计自动化合伙企业
股份有限公司

地址 意大利维托里奥威尼托

(72)发明人 大卫·加奥蒂 劳伦特·西格勒
迪诺·恩里科·赞恩
马泰奥·佐帕斯

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

代理人 汤慧华 郑霞

(51)Int.Cl.

B29B 11/12(2006.01)

B29B 11/08(2006.01)

审查员 车宁

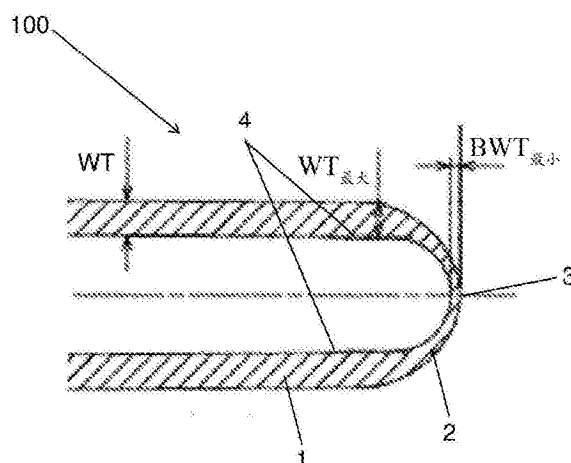
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

用于具有薄的底部的塑料容器的预成形坯

(57)摘要

本发明涉及一种新的PET预成形坯设计,其能够使材料在瓶子底部中更精确的分布并且避免在注射点周围的材料的浪费。浇口的中心或末端(3)(注射点)处的壁的厚度 $BWT_{\text{最小}}$ 被减少至最小值,以便当预成形坯被吹制时避免在注射点周围的材料的浪费。这对于碳酸软饮料应用是特别重要的,因为在浇口(3)的中心处的无定形材料的减少的量有助于降低瓶子基部上的应力裂缝的风险。此外,在基部的具有 $WT_{\text{最大}} > WT$ 的边缘区域中,具有在主体壁厚度中的厚度 $WT_{\text{最大}}$ 的阶梯部(4)允许足够的材料对于使瓶子更稳定的瓶子底部的适当吹制是可用的。



1. 一种预成形坯(100), 其由PET制成并且具有低于20g的重量, 适合于通过吹塑工艺制造最终的吹制瓶, 所述预成形坯包括:

-颈部部分,

-底部部分(2), 所述底部部分(2)具有预成形坯尖端并且具有在所述预成形坯尖端处的浇口(3)的位置, 和

-主体部分(1), 所述主体部分(1)在所述底部部分(2)和所述颈部部分之间延伸并且具有侧壁厚度WT,

其中所述底部部分(2)具有底壁厚度, 所述底壁厚度在所述浇口(3)的位置处有较薄的点, 所述较薄的点界定最小的底壁厚度 $BWT_{\text{最小}}$,

其中所述预成形坯的壁厚从所述浇口(3)的位置逐渐增加, 以达到所述侧壁厚度WT, 并且

其中比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 被包括在0.20和0.55之间。

2. 根据权利要求1所述的预成形坯, 其中, 在所述底部部分的端部处, 在其中具有侧壁厚度WT的所述主体部分(1)终止的区域中, 提供了具有高于所述侧壁厚度WT的厚度 $WT_{\text{最大}}$ 的壁阶梯部(4)。

3. 根据权利要求2所述的预成形坯, 其中所述壁阶梯部(4)的所述厚度 $WT_{\text{最大}}$ 在高于所述侧壁厚度WT的4%和20%之间。

4. 根据权利要求2或3所述的预成形坯, 其中所述壁阶梯部(4)被放置在所述主体部分(1)和所述底部部分(2)之间。

5. 根据权利要求1所述的预成形坯, 其中所述预成形坯是用于碳酸软饮料瓶, 并且所述比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 在0.20和0.30之间。

6. 根据权利要求1所述的预成形坯, 其中所述预成形坯是用于非碳酸软饮料瓶, 并且所述比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 在0.50和0.55之间。

7. 根据权利要求1所述的预成形坯, 所述预成形坯适合于制造具有小于0.75L的容量的瓶子。

8. 一种注射压缩模制工艺, 所述注射压缩模制工艺用于制造具有低于20g的重量的PET的预成形坯, 用于通过吹塑工艺制造最终的吹制瓶, 所述预成形坯包括:

-颈部部分,

-底部部分(2), 所述底部部分(2)具有预成形坯尖端并且具有在所述预成形坯尖端处的浇口(3)的位置, 所述底部部分(2)具有底壁厚度, 所述底壁厚度在所述浇口(3)的位置处有较薄的点, 所述较薄的点界定最小的底壁厚度 $BWT_{\text{最小}}$, 和

-主体部分(1), 所述主体部分(1)在所述底部部分(2)和所述颈部部分之间延伸并且具有侧壁厚度WT,

所述预成形坯的壁厚从所述浇口(3)的位置逐渐增加, 以达到所述侧壁厚度WT, 并且比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 被包括在0.20和0.55之间,

其中, 设置有模具, 所述模具具有:

-芯部, 其具有芯部尖端,

-腔,

-浇口插入部, 其设置有注射点,

其中,所述芯部尖端和所述浇口插入部之间的间隔在所述注射压缩模制工艺开始时是较大的,并且仅在压缩阶段期间的所述注射压缩模制工艺的最后阶段时变小。

用于具有薄的底部的塑料容器的预成形坯

发明领域

[0001] 本发明涉及一种塑性材料(例如PET或其他合适材料)的预成形坯,该预成形坯用于借助于注射压缩吹塑来制造例如用于饮料或其他液体的小尺寸容器。

[0002] 技术现状

[0003] 出于经济原因,PET容器的制造商所遵循的路线是尽可能地降低重量,并且因此减少所使用的树脂的量,同时保持容器自身的主要作为一次性容器的技术性能。为了实现这一结果,必须制造较轻的预成形坯。设计者将特殊的注意给予小尺寸最终容器的性能,例如具有小于一升的容量的瓶子,特别是具有包括在25cl和50cl之间的容量的代表大份额的饮料市场的瓶子给出。特别地,用于不含有CO₂的水的具有6g和15g之间的重量的瓶子提出非常困难的挑战,因为不存在太多用于在各种区域中拉伸至其结构强度的限度以构成可以设计有复杂形状的容器的热塑性材料。在设计此类容器时,最优先的是由具有非常薄的体壁并且仍然必须保持例如对轴向载荷、对其中添加有氮气的情况的破裂强度(burst strength)的抗性以及对径向方向上的变形的抗性的这类吹制容器的技术性能的复合构成。利用传统的注射技术,几年来,关于壁的不同区域的厚度的预成形坯设计限制已经到位,并且,特别地,在PET预成形坯工业中已知的并且通常被接受的是必须确保在预成形坯的恒定的底壁厚度(BWT)和它的侧壁厚度(WT)之间的一定比率。通常,该比率必须在下面的范围内:

[0004] $0.7 \leq BWT/WT \leq 0.95$ 。

[0005] 具有这样的比率,可以观察到,可以进行预成形坯的注射,而不用在浇口部分处对材料过多地加应力,因为为熔融PET留下了充足空间以在芯部的顶部和在浇口插入侧上的注射点之间经过。然而,如果最小0.7的BWT/WT比率不被保证,那么围绕注射点存在过多应力的高风险,这可能:1)由于应力诱导的结晶的已知现象而导致预成形坯尖端中的结晶,或2)阻止预成形坯模具的适当且完全地填充,因为在注射点前面的厚度限制可能阻止PET熔体在该部分中容易地流动,并且此外,这可能导致熔融PET在该区域中的过度冻结,这使得较冷的熔体难以到达预成形坯的顶部密封表面(TSS)(欠注的风险)。这样的比率对于具有CO₂的饮料(碳酸软饮料=CSD)或没有CO₂的饮料都是相同的。在这种情况下,由于对壁厚度的结构限制,难以减少PET的量。由于形成的与在注射模具的相同腔内的PET的滑动相对的大摩擦力,用传统的注射方法制造预成形坯的小于2mm的壁厚度是特别困难的。因此,特别感到需要实现能克服上述缺点的创新的预成形坯。

[0006] 发明概述

[0007] 本发明的主要目的是提供一种用于通过吹塑或拉伸吹塑构造容器、特别是小尺寸的PET瓶子的塑性材料的预成形坯,该预成形坯具有例如用于确保容器的最佳吹塑品质的几何结构。

[0008] 本发明的另一个同等重要的目的是借助于注射-压缩模制工艺获得最佳地变轻的预成形坯。注射压缩模制技术对于设计预成形坯提供了新的可能性,因为能够克服对预成形坯壁厚度的传统的限制。

[0009] 因此,本发明的目的通过由PET制成并且具有低于20g的重量、适合于通过吹塑工艺制造最终的吹制容器的一种预成形坯来实现,所述预成形坯包括:

[0010] -颈部部分,

[0011] -底部部分,所述底部部分的界定预成形坯尖端的尖端(tip)界定最小底壁厚度 $BWT_{\text{最小}}$,和

[0012] -主体部分,所述主体部分在底部部分和颈部部分之间延伸并且界定侧壁厚度WT,

[0013] 其中在从所述最小底壁厚度 $BWT_{\text{最小}}$ 至所述侧壁厚度WT的壁厚度中存在逐渐的过渡,所述过渡在底部部分的端部处终止,

[0014] 并且其中比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 被包括在0.20和0.55之间。

[0015] 在一些实施方案中,在所述底部部分的端部处,在其中具有侧壁厚度WT的所述主体部分终止的区域中,提供了具有高于所述侧壁厚度WT的厚度 $WT_{\text{最大}}$ 的壁阶梯部。

[0016] 在一些实施方案中,所述壁阶梯部的所述厚度 $WT_{\text{最大}}$ 在高于所述侧壁厚度WT的4%和20%之间。

[0017] 在一些实施方案中,所述壁阶梯部被放置在所述主体部分和所述底部部分之间。

[0018] 在一些实施方案中,所述预成形坯是用于碳酸软饮料瓶,并且所述比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 在0.20和0.30之间。

[0019] 在一些实施方案中,所述预成形坯是用于非碳酸软饮料瓶,并且所述比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 在0.50和0.55之间。

[0020] 在一些实施方案中,所述预成形坯适合于制造具有小于0.75L的容量的瓶子。

[0021] 有利地,相对于已知的预成形坯,本发明的预成形坯的几何结构允许获得最终容器的整体重量的进一步降低。新容器的重量将在对于水瓶的6克和对于CSD饮料的小于20克之间,同时保持至少等于现有技术的、具有被包括7克和21克之间的重量的等效瓶子的机械性能。

[0022] 本公开内容描述了本发明的优选实施方案。

[0023] 附图简述

[0024] 依据借助于附图通过示例且非限制的方式示出的塑性材料的预成形坯的优选但不排他的实施方案的详细描述,本发明的进一步的特性和优点将变得更明显,在附图中:

[0025] 图1表示用于典型的CSD应用的 BWT/WT 比率,

[0026] 图2表示用于典型的水应用的 BWT/WT 比率,

[0027] 图3表示根据本发明的用于CSD应用的预成形坯的形状和 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 比率,

[0028] 图4表示根据本发明的用于水应用的预成形坯的形状和 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 比率,

[0029] 图5表示通过标准技术的预成形坯的拉伸吹塑的操作形成瓶子的底部,

[0030] 图6表示通过根据本发明的预成形坯的拉伸吹塑的操作形成瓶子的底部。

[0031] 附图中的相同参考标记指示相同的元件或部件。

[0032] 本发明的优选实施方案的详细描述

[0033] 由本发明的作者研发的注射压缩工艺(ICP)技术为预成形坯的设计提供了新的可能性,因为可以克服对预成形坯壁厚度的传统限制。因为朝向浇口插入侧上的注射点的芯部的位置/距离在整个注射-压缩工艺期间是不固定的,这意味着芯部尖端和浇口插入部之间的空间/间隔在注射-压缩工艺开始时是较大的并且仅在该工艺的最后阶段(此时进行压

缩阶段)时变小,目前下面的 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 比率是可适用的:

[0034] $0.20 \leq BWT_{\text{最小}}/WT \leq 0.55$, 优选地, $0.25 \leq BWT_{\text{最小}}/WT \leq 0.55$ 。

[0035] 其中 $BWT_{\text{最小}}$ 是最小底壁厚度,是预成形坯尖端处的底壁厚度。这意味着预成形坯尖端区域中的预成形坯壁厚度可以被优化并且可以显著减少在注射点周围的废料。如果我们比较生产相同瓶子的两个预成形坯,一个预成形坯用传统的注射技术生产(图1和图2)并且另一个预成形坯用ICP生产(图3和图4),用ICP生产的预成形坯将具有较轻的基部,因为在这种情况下无需保证0.7的最小比率,所以预成形坯尖端区域中的壁厚度将是较小的。图1表示用于碳酸软饮料(CSD)的预成形坯的最终部分100的现有设计,其中参考标记1指示主体部分,并且参考标记2指示在瓣状物(petals)的支撑点中终止的底部部分,在该瓣状物的支撑点处主体1开始。在该示例中,底壁厚度 BWT 是恒定的并且比率 BWT/WT 为约0.8,并且最终瓶子的重量为21克。图2示出了现有技术的用于水瓶的预成形坯。在该示例中,底壁厚度 BWT 是恒定的并且比率 BWT/WT 为约0.83,并且最终瓶子的重量为7.2克。图3和图4是根据本发明的预成形坯的两个示例,其中底壁厚度 BWT 与图1和图2中给出的示例相比是不恒定的。根据新的设计的CSD预成形坯(图3)呈现了在浇口3周围的较薄的区域,其中在浇口3的尖端处具有较薄的点。对于图3的预成形坯而言,比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 为约0.25并且预成形坯的重量为仅19.6克,其中 $BWT_{\text{最小}}$ 表示在浇口3上的点(在该处厚度具有最小值)处的底壁厚度。图4表示用于水瓶的预成形坯的相同构思:在这种情况下,比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 为约0.55并且重量为约6.0克。值得重复的是,给定的数值仅仅是一个示例,该示例不以任何方式限制本发明的范围。

[0036] 优选地,根据本发明的适合于碳酸软饮料瓶的预成形坯具有在0.20和0.30(包括边界值)之间的比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 。

[0037] 优选地,根据本发明的适合于非碳酸软饮料瓶的预成形坯具有在0.50和0.55(包括边界值)之间的比率 $BWT_{\text{最小}}/WT$ 。

[0038] 从浇口3的其中底壁厚度具有最小值 $BWT_{\text{最小}}$ 的中心开始,壁的厚度逐渐增大以在瓣状物的支撑点处达到预成形坯主体的侧壁厚度 WT 。在预成形坯尖端处的浇口3的中心处的预成形坯厚度减少至最小值以便减少在预成形坯的注射点周围的无定形材料的量,因此导致在该区域中的较少的废料,并且增强瓶子在热稳定性和应力裂缝方面的性能,这对于CSD应用而言是特别重要的,因为在瓶子基部上应力裂缝的风险对于包含CSD的PET中的产品而言是主要风险之一。

[0039] 预成形坯的设计中的挑战在于实现PET材料在所需的壁区域中的分布,这意味着准确地在基部的边缘部分中并且不在注射点周围分布(在注射点周围的过多材料对于瓶子机械性能是无用的)。

[0040] 为了改进这一方面,根据本发明的预成形坯的主体1在预成形坯的具有侧壁厚度 WT 的部分在该处终止的区域中存在壁阶梯部4,该壁阶梯部4具有高于侧壁厚度 WT 的厚度 $WT_{\text{最大}}$ 。所述厚度 $WT_{\text{最大}}$ 在高于所述侧壁厚度 WT 的4%和20%之间。

[0041] 因此,阶梯部4被放置在预成形坯的主体部分1和底部部分2之间,即在主体部分1的端部和底部部分2的端部之间,对应于在似花瓣的(petaloid)底部的情况下的吹制容器的瓣状物的支撑点。

[0042] 这种具有两种不同厚度(WT 和 $WT_{\text{最大}}$)的“阶梯芯部”设计(壁阶梯部在图3、图4和图6中用4指示)使在“阶梯芯部”的区域中有足够的材料可用于适当吹制瓶子基部(瓣状物)成

为可能,因此改进了瓶子的非常依赖于底部的厚度的稳定性。利用传统的注射技术,具有足够强的基部而在注射点周围还不具有废料,通常是非常复杂的。由于ICP预成形坯设计,现在可能使材料更精确地分布在瓶子基部中并且避免在注射点周围的材料浪费。这一方面对于适合于CSD的应用也是特别重要的,因为瓶子基部的热稳定性非常依赖于瓶子基部的刚性,因此足够的材料必须被分布在基部中以突出良好的热稳定性。然而,利用传统的注射技术,如前所述,具有足够强的基部通常意味着一些废料被放置在对应于浇口的中心的注射点周围。这通常被接收,但是该废料对于应力裂缝是非常敏感的,因为它主要处于无定形状态。当制造适合于ICP的预成形坯时,由于本发明,在热稳定性和对应力裂缝的较小灵敏度方面实现了更好的解决方案。图5和图6示出了表示预成形坯在拉伸-吹塑的过程期间如何转变成最终瓶子的示意图。在图5(其中参考标记5指示瓣状物)中,明显的是,旧的技术在瓶子的底部的中心C处留下太多材料,这在中心C处不仅是不需要的而且增大了应力裂缝的可能性。在图6(其中参考标记4指示在“阶梯芯部”的区域中的壁阶梯部)中,可能看到,具有从最小底壁厚度 $BWT_{\text{最小}}$ 逐渐转变至侧壁厚度WT的预成形坯在瓶子的底部的中心C留下非常少的材料。被称作“薄壁阶梯芯部”或TWSC的新的设计,可以根据优势用于应用在该“CSD”碳酸软饮料的产品中,其中对于所有水平的碳酸饱和而言,饮料是在以g/l或气体的体积表示的测量中的含 CO_2 的添加物,从最低的例如2g/l上至9g/l。新的设计TWSC允许制造重量轻的容器,增强吹风机性能并且扩大在容器的基部上分布塑料的工艺窗口以便超过腐蚀性应力裂缝(CSC)和热稳定性(TS)的规范。应力裂缝是设计成评估在容器的最大刚性部分(即,存在于基板中的中心浇口)中经受内部压力的容器的品质的测试。因为容器的运输线路一般使用基础型滑爽剂,所以碳酸容器必须通过被称作腐蚀性应力裂缝的测试模拟。该测试需要容器用饮料/水填充至指定水平的碳酸饱和并且在NaOH水溶液中浸没瓣状物的高度。对于测试的时间,浇口必须不破裂,引起瓶子的爆裂。因为无定形材料(amorphous material)是微孔的且可渗透的,所以,如果从浇口至瓣状物的过渡不是平滑的且在拉伸吹塑的过程期间未被充分冷却,那么过渡区域在“临界点”通过NaOH的蚀刻(碱催化的水解)是特别地可侵蚀的。碱蚀刻导致酯键随着聚合物链的断裂而破裂,并且如果瓣状物和注射点之间的区域表示稀少地定向的区域,那么瓶子的基部未通过应力裂缝测试的可能性非常高。机理随着带有局部开裂形成的表面降解的第一步骤而发生,该局部开裂能沿着材料的轮廓快速地且容易地传播,导致脆性断裂。然而,在如本发明中的平滑过渡的情况下,最大的拉伸赋予聚合物链优先定向并且降低对由于碱蚀刻导致的劣化的易感性。热稳定性是允许评价容纳碳酸饮料的瓶子的机械强度的另一个测试,该瓶子在高于20℃的环境温度的温度下在恒温器中持续放置给定时间。该测试允许模拟在热环境中瓶子的储存。因为二氧化碳是可溶于水或水基的饮料中的气体,所以在呈液态的 CO_2 与呈气态的 CO_2 之间根据温度建立平衡,因为溶解度随着气体的温度升高而降低。这引起有限体积中的气相的增加和内部压力的增大。结果是随着体积增大容器部分膨胀,这反过来显著地降低了内部压力,降低了由于PET瓶子的相互作用导致的刚度和在被称作凸出底部的基部的可能的不可逆变形的情况下的热量。瓶子底部所经受的应力与瓣状物的结构和过渡的第一部分特别地有关,并且充分的厚度是必要的以防止容器基部的瓣状物的扩大和随后浇口的翻转,该翻转将使得瓶子不稳定。清楚的是,容器必须同时超越CSC和TS的上面提到的测试,然后必须获得对于瓶子而言满足以下两个特性的基部:即,对于CSC而言浇口的过渡被紧密地拉伸并且被冷却,以及对于TS而

言瓣状物是充分的厚的且强的。因为标准预成形坯中浇口的厚度具有远优于TWSC设计的大小,因此难以拉伸浇口的区域并且难以找到过渡的趋势和瓣状物的厚度之间的良好折衷。正时由于结合几何标准,现有技术中,,制造了具有非常厚的过渡的容器,在该容器中过度存在无定形材料,这需要大量的冷却,不利于机器循环时间。根据本发明的预成形坯的优势在于,它优化了PET的使用,因此也使用吹风机的最大性能获得了较轻的且更加预成形的吹制的最终容器。“薄壁阶梯芯部”预成形坯被设计成使得在浇口上的“薄壁”的轮廓允许在吹制容器的基部上获得薄的且逐渐的过渡,该过渡在浇口处开始直到表面上的瓣状物的支撑点,而与现有的预成形坯相比,轮廓“阶梯芯部”在瓣状物的整个轮廓上纳入了较大量的材料。结果转化为整体上轻的基部,其中由于传统的预成形坯几何体而在浇口中累积的材料量,通过“TWSC”设计被减少并且沿着“阶梯芯部”被部分地重新分布,在该“阶梯芯部”处该材料将被安置在吹制瓶子的瓣状物轮廓上,使得该材料是坚固的并且易于冷却。然而,本发明的优势不仅提供给具有似花瓣的基部的容器而且提供给可能不具有似花瓣的基部的容器,如用于矿泉水的那些容器。

[0043] 根据优选的实施方案,预成形坯设置有具有颈环的刚性颈部部分,其中颈部是螺纹的,并且适合于使瓶子具有小于0.75升(L)的容量。

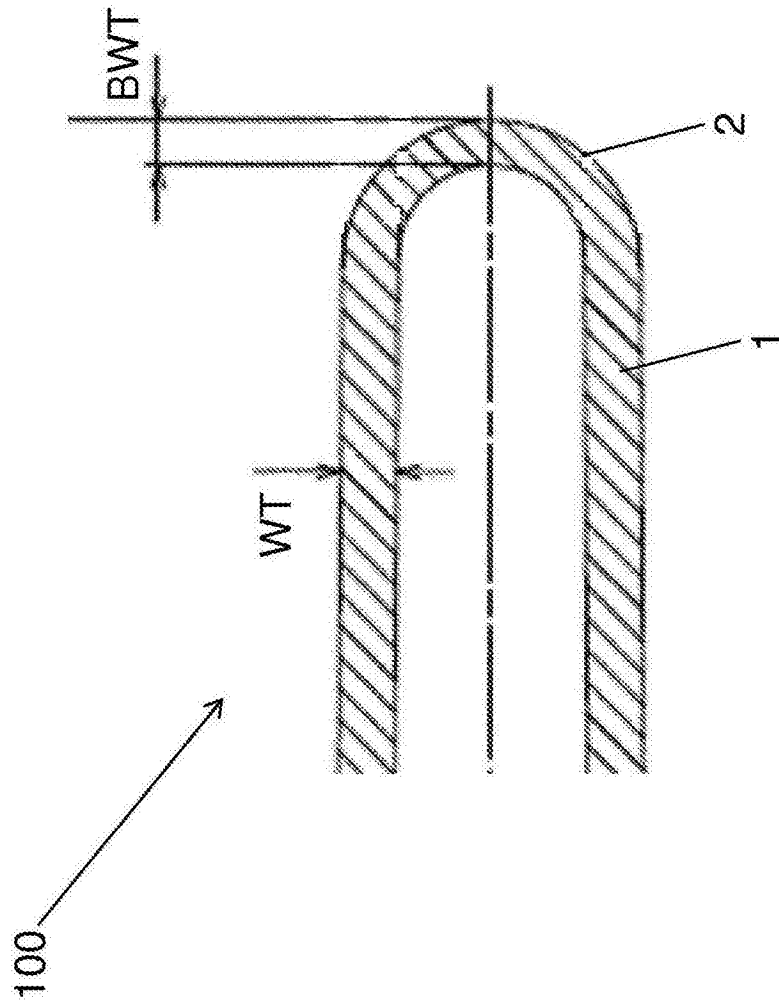


图1

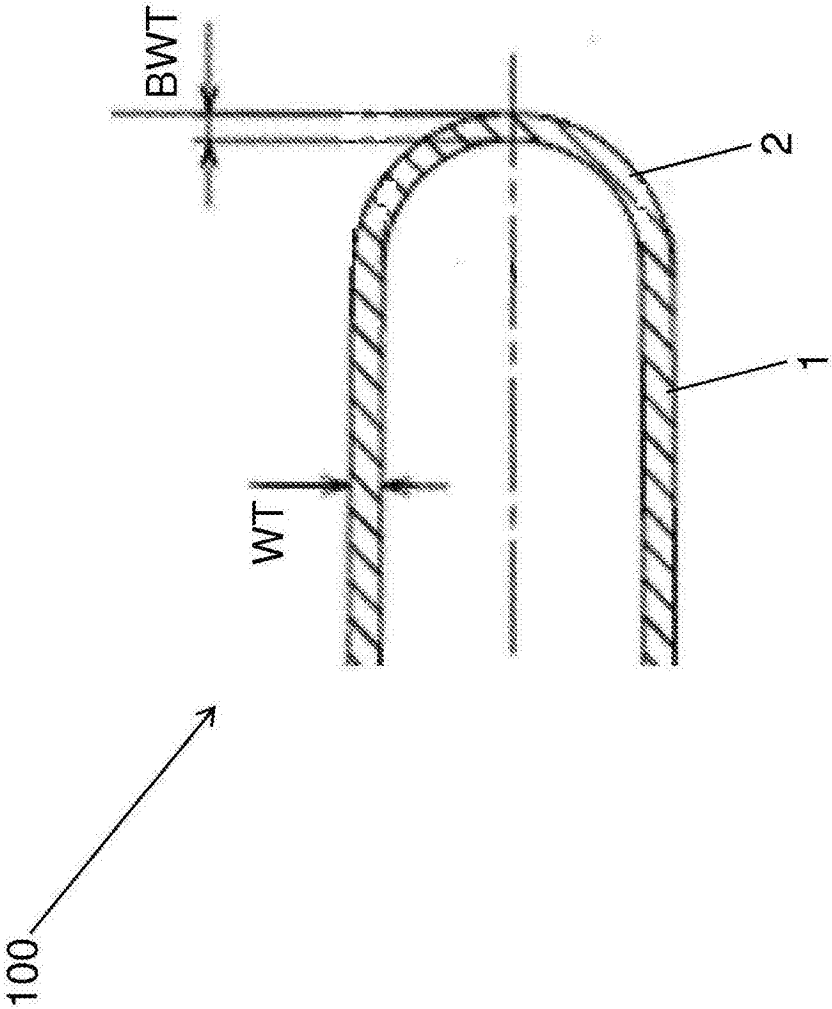


图2

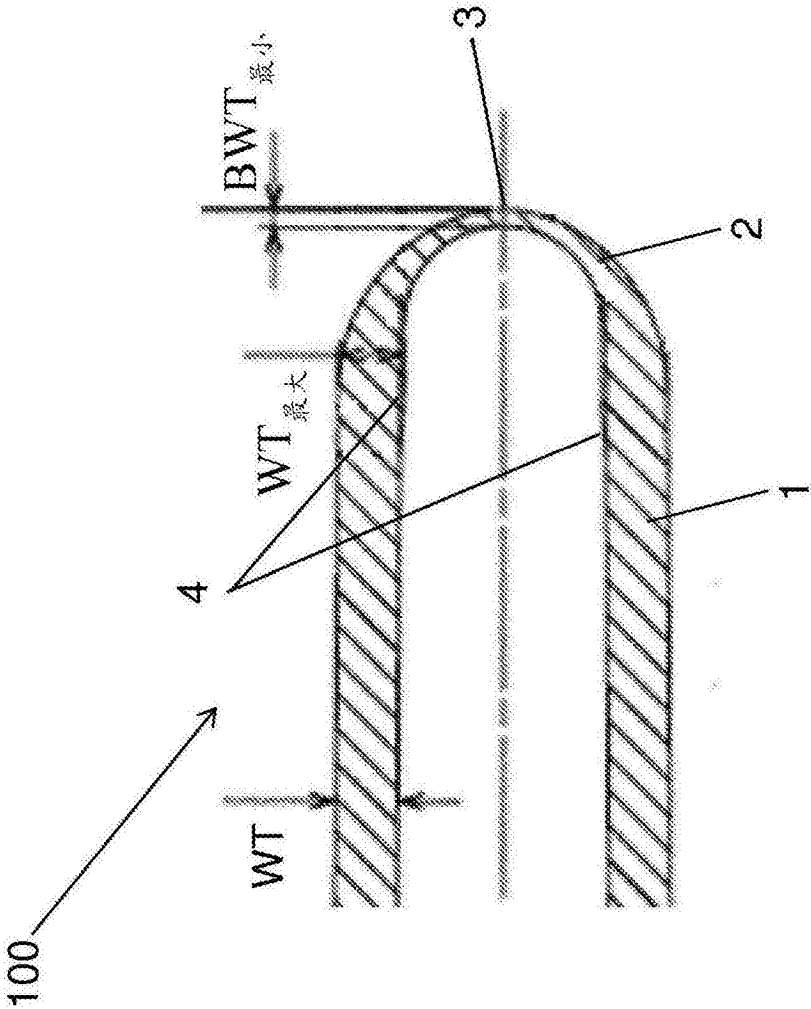


图3

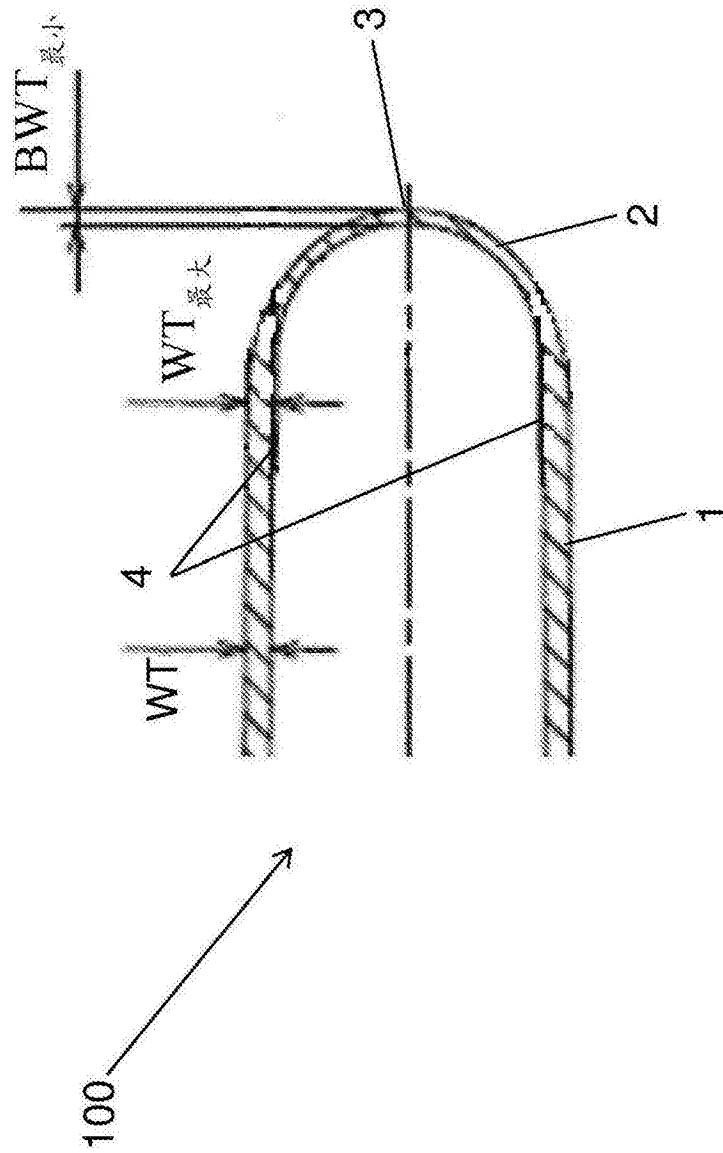


图4

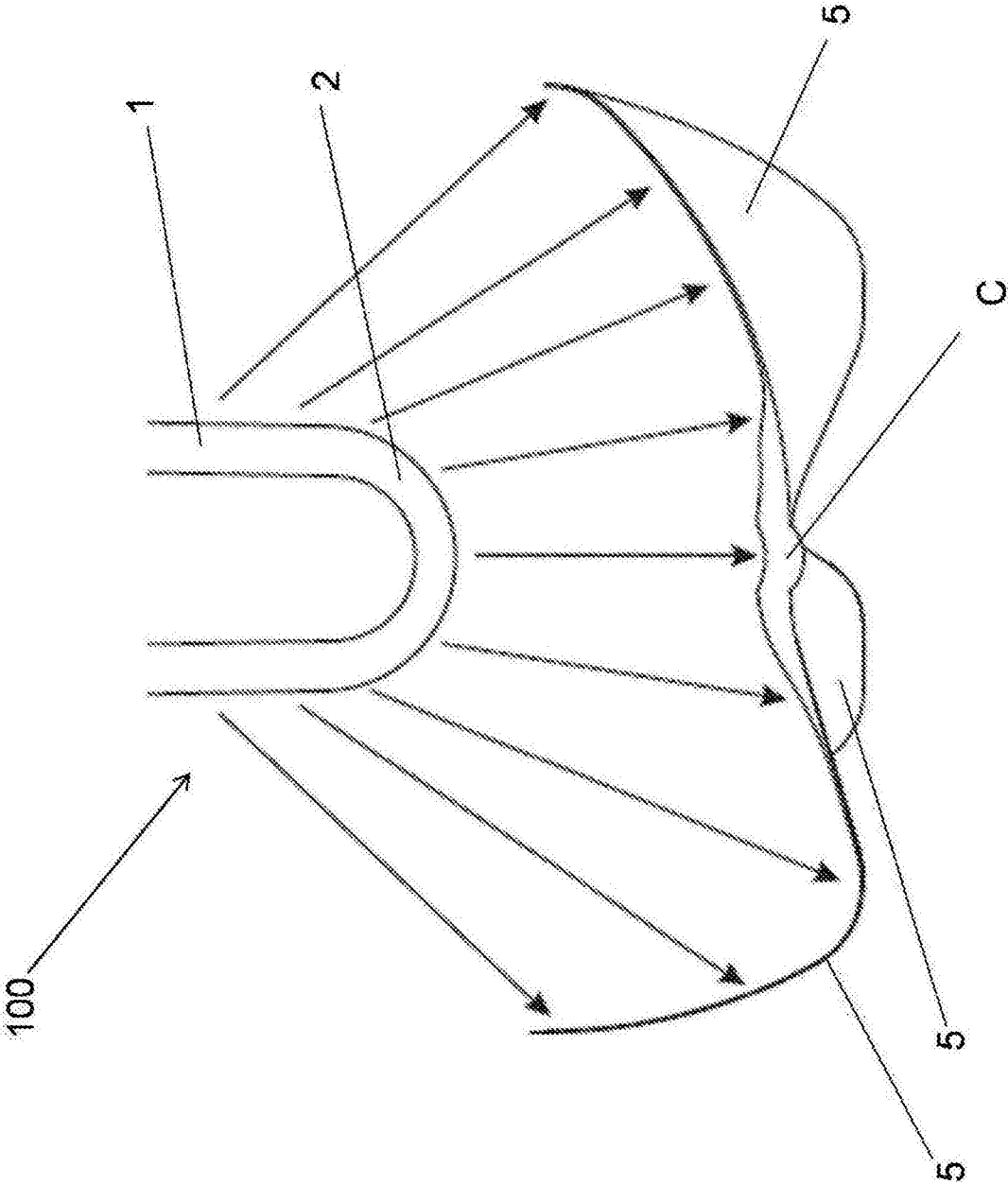


图5

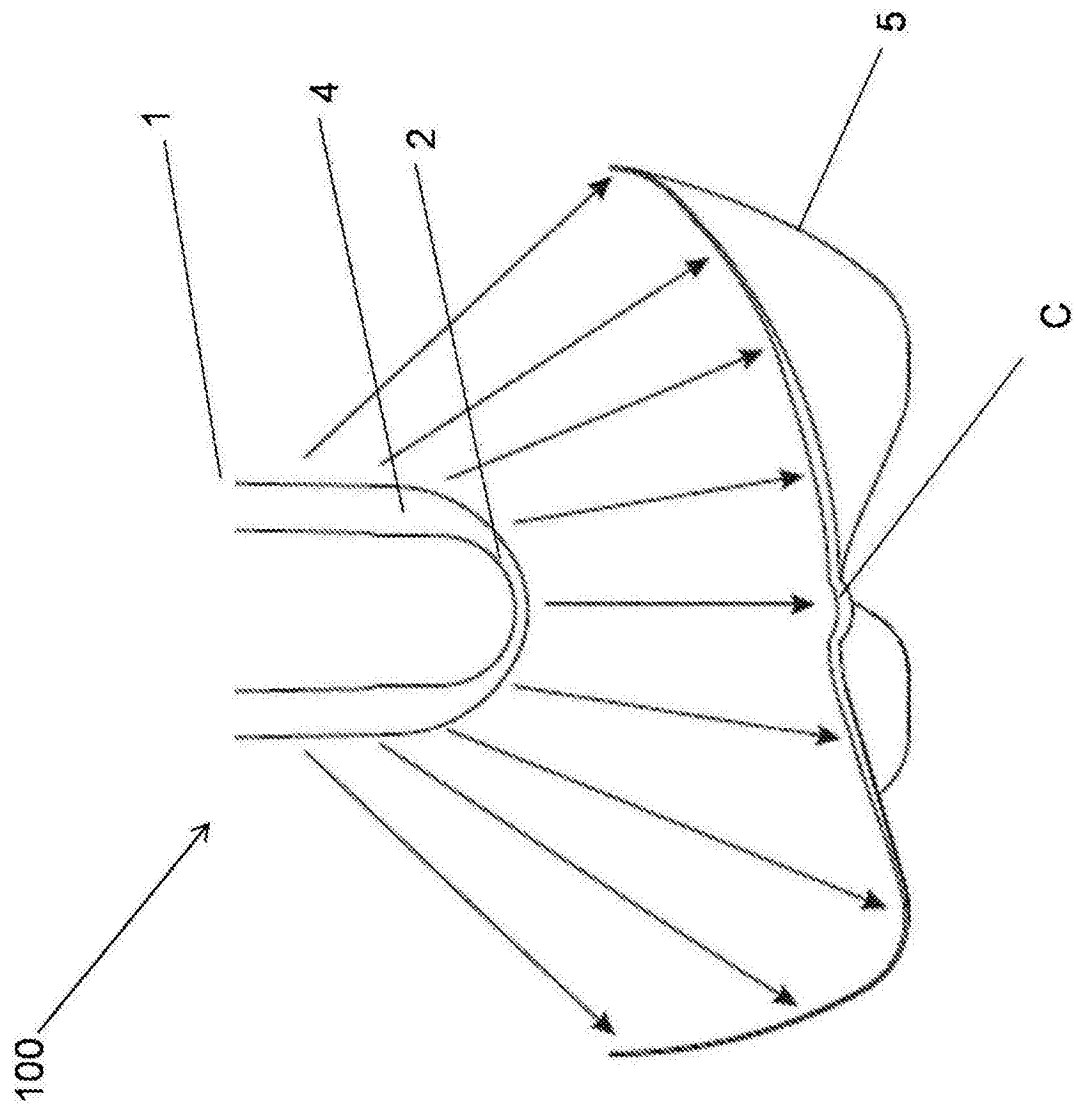


图6