(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117580762 A
(43)申请公布日 2024.02.20

(21)申请号 202280043840.9

(22)申请日 2022.04.26

(30)优先权数据
102021110631.1 2021.04.26 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.12.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2022/061071 2022.04.26

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/229197 DE 2022.11.03

(71)申请人 翼科达有限责任公司
地址 德国魏特斯塔特

(72)发明人 J·海塞尔巴特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 汪小波 后云钟

(51)Int.Cl.
B64C 3/00(2006.01)
B64C 1/06(2006.01)
B64C 5/00(2006.01)
B64F 5/10(2017.01)

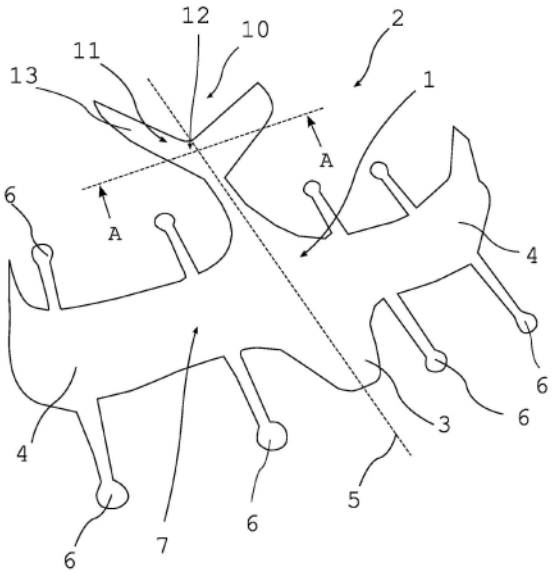
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

飞行器基体

(57)摘要

本发明涉及一种由纤维增强的复合材料制成的飞行器的飞行器基体(1)以及一种用于制造飞行器基体(1)的方法。飞行器基体(1)具有构造成长形的机身(3)的承载结构。由两个机翼组成的机翼对侧向地布置在长形的机身(3)处。机翼(4)如此构造,使得在沿着平行于机身(3)的纵轴线(5)的水平飞行方向上的水平飞行运动时,产生用于飞行器(2)的升力。在机翼处构造多个用于容纳驱动装置的容纳设备。飞行器基体(1)由上壳(7)和下壳(8)构成。上壳(7)和下壳(8)沿着共同的连接面(9)相互连接。在机身(3)的尾部(10)处布置有尾翼(11)。尾翼(11)通过尾翼面对(12)构成。尾翼面对的引导面(13)在水平飞行方向上V形地相对彼此定向。上壳(7)单件式制造。



CN 117580762 A

1.一种由纤维增强的复合材料制成的飞行器的飞行器基体(1),其中,所述飞行器基体(1)具有构造成长形的机身(3)的承载结构,其中,由两个机翼组成的机翼对侧向地布置在所述长形的机身(3)处,其中,所述机翼(4)如此构造,使得在沿着平行于所述机身(3)的纵轴线(5)的水平飞行方向上的水平飞行运动时,产生用于所述飞行器(2)的升力,其中,在所述机翼处构造多个用于容纳驱动装置的容纳设备,其中,所述飞行器基体(1)由上壳(7)和下壳(8)构成,其中,所述上壳(7)和所述下壳(8)沿着共同的连接面(9)相互连接,其中,在所述机身(3)的尾部(10)处布置有尾翼(11),并且其中,所述尾翼(11)通过尾翼面对(12)构成,其中,所述尾翼面对的引导面(13)在水平飞行方向上V形地相对彼此定向,其特征在于,所述上壳(7)和/或所述下壳(8)分别单件式制造。

2.根据权利要求1所述的飞行器基体(1),其特征在于,所述引导面(13)直接布置在所述尾部(10)处,并且过渡到所述尾部(10)中,从而所述尾翼(11)或者是所述上壳(7)的组成部分或者是所述下壳(8)的组成部分。

3.根据权利要求1或2所述的飞行器基体(1),其特征在于,所述上壳(7)和所述下壳(8)由纤维塑料复合物制成。

4.根据上述权利要求中任一项所述的飞行器基体(1),其特征在于,所述上壳(7)和所述下壳(8)如此设计并且能如此沿着所述连接面(9)相互连接,使得通过所述上壳(7)和所述下壳(8)包围内体积(14),从而所述飞行器基体(1)设计成空心体。

5.用于制造根据权利要求1至4中任一项所述的飞行器(2)的飞行器基体(1)的方法,其中,所述飞行器基体通过上壳(7)和下壳(8)构成,其中,在层压过程中通过成型和布置一个或多个可硬化的材料层仿制所述上壳(7)和所述下壳(8)的造型,其中,在紧接着的硬化过程中,通过施加压力和温度使一个或多个所述层硬化,由此形成所述上壳(7)和所述下壳(8)。

6.根据权利要求5所述的方法,其特征在于,通过用一个或多个可硬化的材料层铺设模具模型(15),实现所述上壳(7)和/或所述下壳(8)的造型。

7.根据权利要求5或6中任一项所述的方法,其特征在于,层压件由一个或多个预浸半成品(16)的层组成。

8.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述预浸半成品(16)具有预设的下料毛坯(17)。

9.根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述预浸半成品(16)在所述下料毛坯(17)之内具有不同的厚度。

10.根据权利要求8或9中任一项所述的方法,其特征在于,针对所述上壳(7)和所述下壳(8)的确定的区域,在所述层压过程中,由匹配于相应的所述确定的区域的预设的预浸半成品(16)的下料毛坯(17)形成的层压件铺设所述模具模型(15)。

11.根据权利要求5至10中任一项所述的方法,其特征在于,在高压釜中进行所述硬化过程。

12.根据权利要求5至11中任一项所述的方法,其特征在于,在置于所述硬化过程之后的接合过程中,借助于接合方法使所述上壳(7)和所述下壳(8)相互连接。

13.根据权利要求5至11中任一项所述的方法,其特征在于,在置于所述硬化过程之前的接合过程中,在未硬化的状态中使所述上壳(7)和所述下壳(8)接合在一起。

14.根据权利要求5至11中任一项所述的方法,其特征在于,在所述层压过程中,能使所述上壳(7)和所述下壳(8)的一个或多个可硬化的材料层在重叠区域之内彼此贴靠,从而在所述硬化过程中所述上壳(7)和所述下壳(8)连接成整体式飞行器基体(1)。

飞行器基体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种由纤维增强的复合材料制成的飞行器的飞行器基体以及一种用于制造飞行器基体的方法,其中,飞行器基体具有构造成长形的机身的承载结构,其中,由两个机翼组成的机翼对侧向地布置在长形的机身处,其中,机翼如此构造,使得在沿着平行于机身的纵轴线的水平飞行方向上的水平飞行运动时,产生用于飞行器的升力,其中,在机翼处构造多个用于容纳驱动装置的容纳设备,其中,飞行器基体由上壳和下壳构成,其中,上壳和下壳沿着共同的连接面相互连接,其中,在机身的尾部处布置有尾翼,并且其中,尾翼通过尾翼面对构成,其中,尾翼面对的引导面在水平飞行方向上V形地相对彼此定向。

背景技术

[0002] 在航空领域内,飞行器的构件和结构件常常由纤维增强的复合材料制成,其中也包括纤维塑料复合物。在此,用纤维增强的复合材料称呼嵌入塑料基质中的纤维。在航空领域内,例如常常使用碳纤维增强的塑料(简称CFK),其中,碳纤维嵌入塑料基质中。基质用于连接纤维并且用于填充在纤维之间的间隙。作为基质材料,常常使用环氧树脂,其中,也使用热固性塑料亦或热塑性塑料作为基质材料。碳纤维增强的塑料的突出之处在于在高刚性的同时质量小。在航空领域内也可使用玻璃纤维增强的塑料,在其中,嵌入塑料基质中的纤维由玻璃纤维构成。

[0003] 由碳纤维增强的塑料制成的构件通常具有所谓的各向异性的特性,其中,与横向于纤维方向相比,沿着纤维方向的强度和刚性显著更高。为了建立各向同性的、即与方向无关的特性,可以如此地将纤维层定向和布置,使得纤维层指向多个不同方向。此外,通过预设的纤维层布置和定向,可在期望的方向上和构件区域中调整期望的强度和刚性。

[0004] 在飞机制造中,使用所谓的预浸(Prepreg)制造方法用于由纤维增强的塑料或由纤维塑料复合物制造构件。在这种制造方法中,将预浸渍的织物或预加工的纺织半成品浸润在人造树脂中并且仅仅热处理直至稍微固化,从而可分层地对其进行处理。这种幅面形的或层状的预浸半成品通常具有一定的粘附性,由此良好地在相应的成型模具中确切的说逐层相叠地布置,直至构造期望的构件形状。如果布置了期望层数的预浸半成品,可以使该预浸半成品(热)硬化。为了该预浸构件的硬化,可以使用所谓的高压釜,在高压釜中在直至10bar的过压下并且超过数个小时地在120℃至200℃的温度下处理预浸构件,由此实现被抽真空的预浸构件的完全硬化。

[0005] 在飞机制造中,或者也在可远程控制的飞行器,例如无人机的制造中,常常借助于不同的材料和制造方法制造飞行器基体。在此,常常由碳纤维增强的塑料制造承受高负荷的承载结构,例如长形的机身和布置在长形的机身处的机翼对,其中,针对这种类型的大面积的飞行器部件使用预浸制造方法。由于在预浸制造方法中通常利用预浸半成品铺设模具模型,因此大多仅仅可以制造飞行器基体的半壳形的零件。由此,通常将飞行器基体分成两个壳半部,上壳和下壳。上壳和下壳分别单独地在其相应的模具模型中制造。紧接着,通过切掉过多的、在铺设模型时超出的预浸半成品,使硬化的预浸构件达到期望的形状中,从而

被剪裁的预浸构件形成上壳和下壳。

[0006] 为了能够在机翼和机身之间建立特别稳定的连接,常常在预浸制造方法中已经通过相应地布置的预浸半成品将机翼和机身的上壳或下壳连接成预浸构件,从而实现硬化成整体式构件。

[0007] 尾翼部件,例如引导面,也借助于预浸制造方法制造。但在此,根据单个的飞行器部件或尾翼部件的造型和布置,无法实现制造整体式尾翼。相反地,必须将彼此分离地且单独由纤维增强的塑料制成的飞行器部件或尾翼部件接下来组装成飞行器基体或尾翼。为此,例如将尾翼部件与飞行器基体或机身的上壳组装在一起。此时,例如通过接合方法,例如粘接、铆接或螺纹连接进行组装。通过这种类型的接合方法产生的接合部位或接合区域通常具有与飞行器部件的强度相比更小的强度。此外,由于为了建立相应的接合连接而局部地聚集粘合剂、铆钉或螺纹件,这种类型的接合区域具有大的质量。由此,通过使用大量接合部位和接合区域,飞行器的总重量增大,由此由于通过质量增大引起的驱动单元的功率需求增加,缩短了飞行器的飞行持续时间或航程。

发明内容

[0008] 由此,视为本发明的任务的是,提供特别减轻重量的且同时稳定的飞行器。

[0009] 该任务通过以下方式实现,即,上壳和/或下壳分别单件式制造。由此接合部位的数量少,从而可制造特别减轻重量的飞行器。由于整体式上壳,也可制造特别高刚性和高强度的上壳和飞行器。通过分别单件式制造上壳和/或下壳,可以如此制造上壳的外侧和/或下壳的外侧,使得它们在水平飞行方向上具有空气动力学的外面形状。

[0010] 为了能单件式制造特别大的飞行器基体部分,在本发明思想的一种有利的实现方案中设置成,引导面直接布置在尾部处,并且过渡到尾部中,从而尾翼或者是上壳的组成部分或者是下壳的组成部分。由此,由多个不同尾翼部件组成的尾翼也可以由一件制成。由于由此接合部位的数量少,可制造特别减轻重量的飞行器。对于尾翼是上壳的组成部分的情况,彼此V形地定向的引导面的表面向上指向。由此,尾翼可与上壳单件式制造。如果尾翼是下壳的组成部分,则引导面的表面向下指向,从而尾翼可与下壳单件式制造。

[0011] 为了制造在重量轻的同时强度特别高的飞行器基体,在本发明的一种有利的设计方案中设置成,上壳和下壳由纤维塑料复合物制成。有利地,上壳和下壳由碳纤维增强的塑料制成,这种塑料包括在纤维塑料复合物的概念内。与其它纤维增强的复合材料,例如玻璃纤维增强的塑料相比,碳纤维增强的塑料具有特别轻的比重。由此,由碳纤维增强的塑料制成的上壳和/或下壳可以设计得特别轻,从而可制造特别减轻重量的飞行器基体。

[0012] 为了可以制造特别减轻重量的飞行器基体,在飞行器基体的一种有利的设计方案中设置成,上壳和下壳如此设计并且可如此沿着连接面相互连接,使得通过上壳和下壳包围内体积,从而飞行器基体设计成空心体。有利地,在空心体式的飞行器基体中,可以安装飞行器的运行所需的电气且与控制相关的设施。除了GPS接收器、无线电发送器、无线电接收器、摄像机、电池或驱动马达之外,在空心体之内也可以安装电导线,并且保护电导线不受环境影响,例如雨、风和撞击。

[0013] 开头提出的任务也通过用于制造根据权利要求1至4所述的飞行器的飞行器基体的方法实现,其中,飞行器基体通过上壳和下壳构成,其中,在层压过程中通过成型和布置

一个或多个可硬化的材料层仿制上壳和下壳的造型，其中，在紧接着的硬化过程中，通过施加压力和温度使一个或多个层硬化，由此形成上壳和下壳。有利地，作为可硬化的材料，使用利用浸渍树脂预浸渍的预浸半成品，其中，该预浸半成品具有一定的粘附性和一定的形状稳定性，从而可以产生由预浸半成品构成的预浸构件的造型。

[0014] 为了能特别快速地仿制飞行器基体的造型，在本发明思想的一种有利的实现方案中设置成，通过用一个或多个可硬化的材料层铺设模具模型，实现上壳和/或下壳的造型。通过铺设模具模型，有利地可重现上壳和/或下壳的形状。此外，一个或多个可硬化的材料层可特别均匀地并排或相叠布置，从而可制造特别薄壁的上壳和/或下壳，并且进而可制造特别减轻重量的飞行器基体或飞行器。

[0015] 在本发明的一种有利的设计方案中设置成，层压件由一个或多个预浸半成品层组成。由此，在层压过程期间，可以确定飞行器基体在上壳和/或下壳的不同区域之内的厚度。

[0016] 为了能够完全且均匀地铺设模具模型的全部区域，在本发明的一种有利的设计方案中设置成，预浸半成品具有预设的下料毛坯。可以利用大的下料毛坯特别快速地铺设大面积的模具模型。在使用小的下料毛坯的情况下，可以利用一个或多个预浸半成品层加强模具模型的一定区域，从而可制造期望的刚性和/或强度的飞行器基体。

[0017] 为了制造期望的刚性和/或强度的飞行器基体，在根据本发明的方法的一种有利的设计方案中设置成，预浸半成品在下料毛坯之内具有不同的厚度。此外，可以如此准备预浸半成品，使得利用预浸半成品可以特别快速地进行用于铺设模具模型的层压过程，因为仅一层预浸半成品必须被使用，以实现飞行器基体的期望的刚性和/或强度。

[0018] 为了能够完全铺设模具模型的全部区域，在本发明的一种有利的设计方案中设置成，针对上壳和下壳的确定的区域，在层压过程中，由匹配于相应的确定的区域的预设的预浸半成品的下料毛坯而形成的层压件铺设模具模型。由此，可以特别均匀地利用预浸半成品铺设模具模型的尤其是倒圆部、拱起部或过渡部。由此，可制造厚度特别均匀的飞行器基体。

[0019] 为了使可硬化的材料特别均匀地硬化，在本发明思想的一种有利的设计方案中设置成，在高压釜中进行硬化过程。但是根据本发明，硬化过程在传统的炉中也可以实现且设置，由此，对于准备被放入模具模型中的预浸半成品而言需要低的耗费。此外，也可以在加热的模具模型之内进行硬化。由此，可以特别快速且均匀地进行可硬化的材料的硬化。

[0020] 为了特别简单地连接上壳和下壳，在本发明思想的一种有利的设计方案中设置成，在置于硬化过程之后的接合过程中，借助于接合方法使上壳和下壳相互连接。有利地，借助于粘接使上壳和下壳相互接合，由此产生连续的且均匀的连接面。由此，可制造刚性和/或强度特别均匀的飞行器基体。

[0021] 为了特别简单地制造整体式构件，在本发明思想的一种有利的实现方案中设置成，在置于硬化过程之前的接合过程中，在未硬化的状态中使上壳和下壳接合在一起。在此，上壳与下壳的接合可以通过在上壳和/或下壳的期望的连接区域中的可硬化的材料的热软化实现，其中，使软化的连接区域彼此贴靠，从而这些连接区域相互连接或至少发生一定的附着连接。在置于后面的硬化过程中，建立上壳和下壳的牢固的硬化的连接。

[0022] 在根据本发明的方法的一种有利的设计方案中设置成，在层压过程中，可使上壳和下壳的一个或多个可硬化的材料层在重叠区域之内彼此贴靠，从而在硬化过程中上壳和

下壳连接成整体式飞行器基体。在此,在重叠区域之内,上壳的一个或多个可硬化的材料层与下壳的一个或多个可硬化的材料层的重叠仅仅通过相应地布置和定向可硬化的材料来制造。不需要置于前面的或置于后面的接合过程。此外,由此不需要用于连接上壳和下壳的接合部位,从而可制造特别减轻重量的飞行器基体。

附图说明

[0023] 借助于在附图中示出的实施例解释本发明的其它有利的设计方案。其中:

[0024] 图1以透视图示出了飞行器的飞行器基体的示意图,

[0025] 图2以沿着图1中示出的截面线A-A的截面图示出了由上壳和下壳组成的飞行器基体的示意图,

[0026] 图3以俯视图示出了在飞行器基体的尾翼的区域中的用于制造上壳的模具模型的部分区域的示意图,模具模型具有被放入模具模型中的预浸半成品,以及

[0027] 图4以沿着图3中示出的截面线B-B的截面图示出了在飞行器基体的尾翼的区域中的模具模型的示意图,模具模型具有被放入用于制造上壳的模具模型中的预浸半成品。

具体实施方式

[0028] 在图1中以透视图示出了飞行器2的飞行器基体1的示意图。飞行器基体1由碳纤维增强的塑料制成。飞行器基体1具有构造成长形的机身3的承载结构。由两个机翼4组成的机翼对侧向地布置在长形的机身3处。机翼4如此构造,使得在沿着平行于机身3的纵轴线5的水平飞行方向上的水平飞行运动时,产生用于飞行器2的升力。在机翼4处构造多个用于容纳在图1中未示出的驱动装置的容纳设备6。飞行器基体1由上壳7和在图1中未示出的下壳8构成。上壳7和下壳8沿着在图1中未示出的共同的连接面9相互连接。在机身3的尾部10处构造有尾翼11,尾翼通过由引导面13组成的尾翼面对12构成。尾翼面对12的引导面13V形地相对彼此定向并且是上壳7的组成部分。

[0029] 在图2中,以沿着图1中示出的截面线A-A的截面图示出了由上壳7和下壳8组成的飞行器基体1的示意图。上壳7和下壳8沿着共同的连接面9相互连接。在此,上壳7和下壳8如此设计并沿着连接面9相互连接,使得通过上壳7并且通过下壳8包围内体积14,从而飞行器基体1设计成空心体。尾翼面对12的引导面13V形地相对彼此定向并且是上壳7的组成部分。在接合过程中,借助于接合方法使上壳7和下壳8相互连接。有利地,借助于粘接使上壳7和下壳8相互接合,由此产生连续的且均匀的连接面9。

[0030] 在图3中以俯视图示出了在飞行器基体1的尾翼11的区域中的用于制造上壳7的模具模型15的部分区域的示意图,模具模型具有被放入模具模型15中的预浸半成品16。通过铺设模具模型15,有利地可重现上壳7和/或下壳9的形状。一个或多个预浸半成品16的层可以特别均匀地并排或相叠布置,并且可以特别简单地与模具模型相匹配。预浸半成品16由多个不同的预设的下料毛坯17组成。在使用大的下料毛坯17的情况下,可以特别快速地铺设大面积的模具模型15,并且在使用小的下料毛坯17的情况下,可以特别准确地铺设模具模型15的一定区域。

[0031] 在图4中以沿着图3中示出的截面线B-B的截面图示出了在飞行器基体1的尾翼11的区域中的用于制造上壳7的模具模型15的示意图,模具模型具有被放入模具模型15中的

预浸半成品16。在此,通过铺设模具模型15仿制尾翼11或引导面13的形状。为了制造期望的刚性和/或强度的飞行器基体1,根据本发明设置成,预浸半成品16在下料毛坯之内具有不同的厚度。

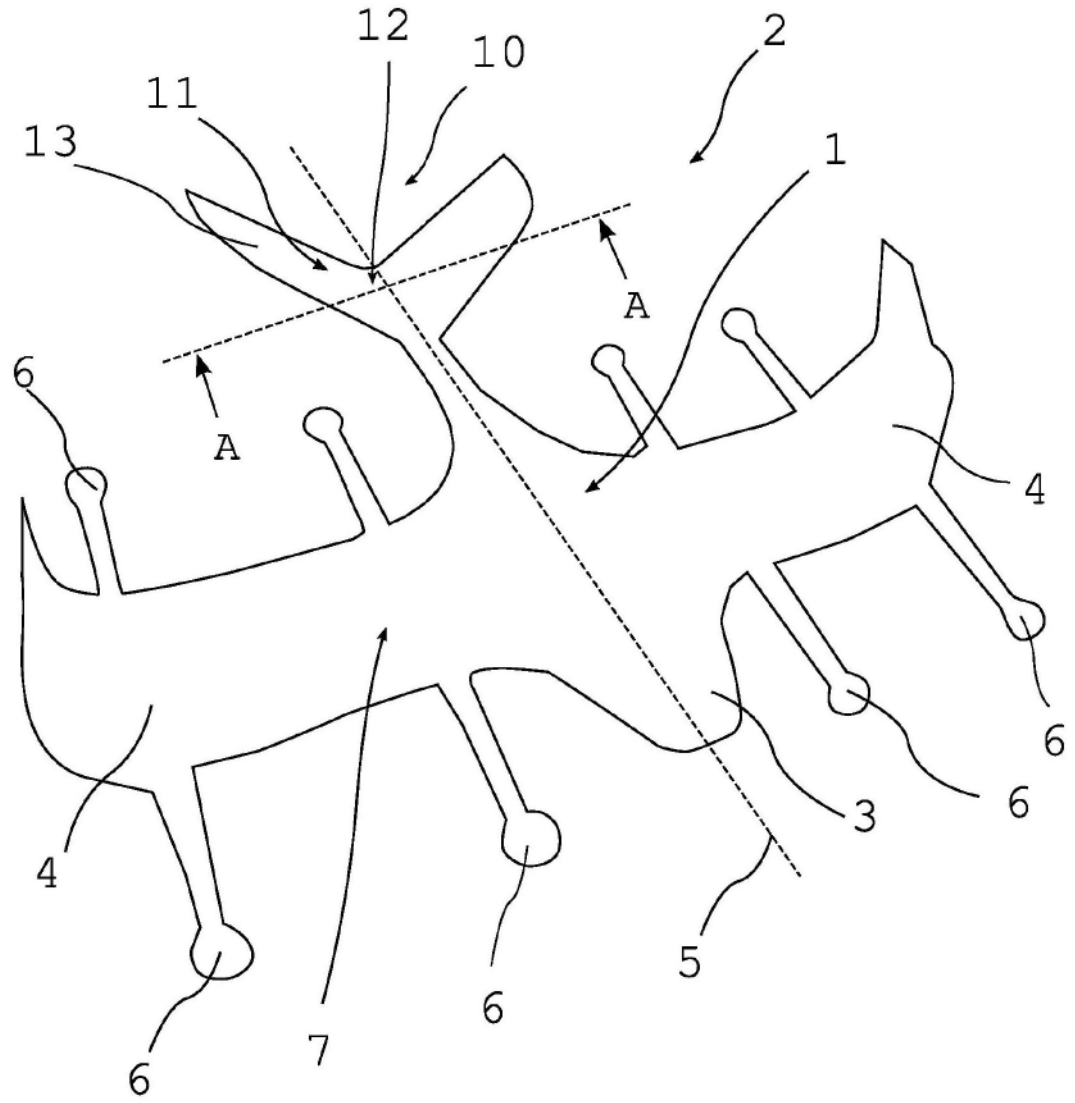


图1

A-A

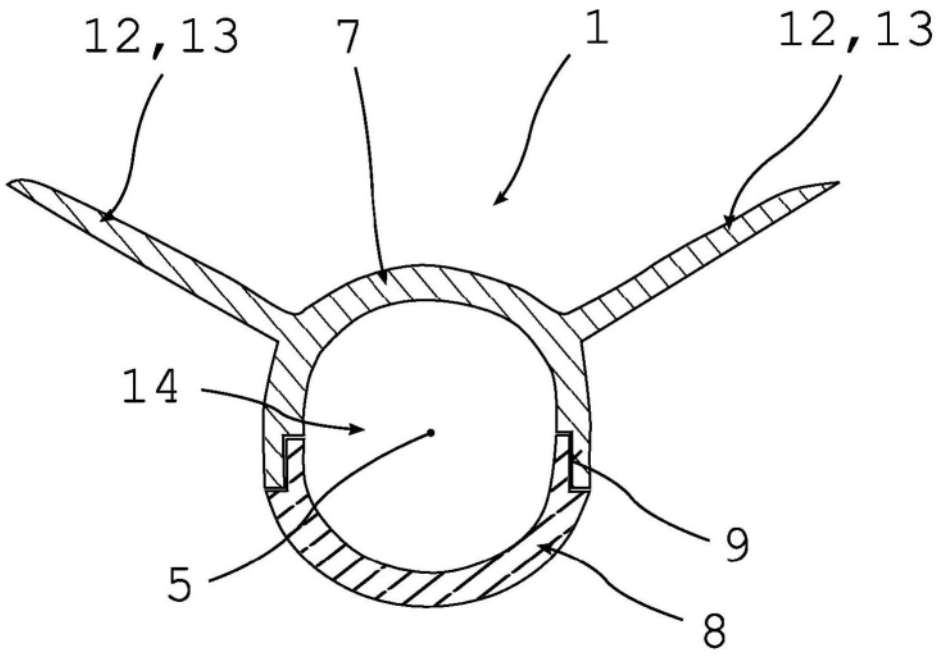


图2

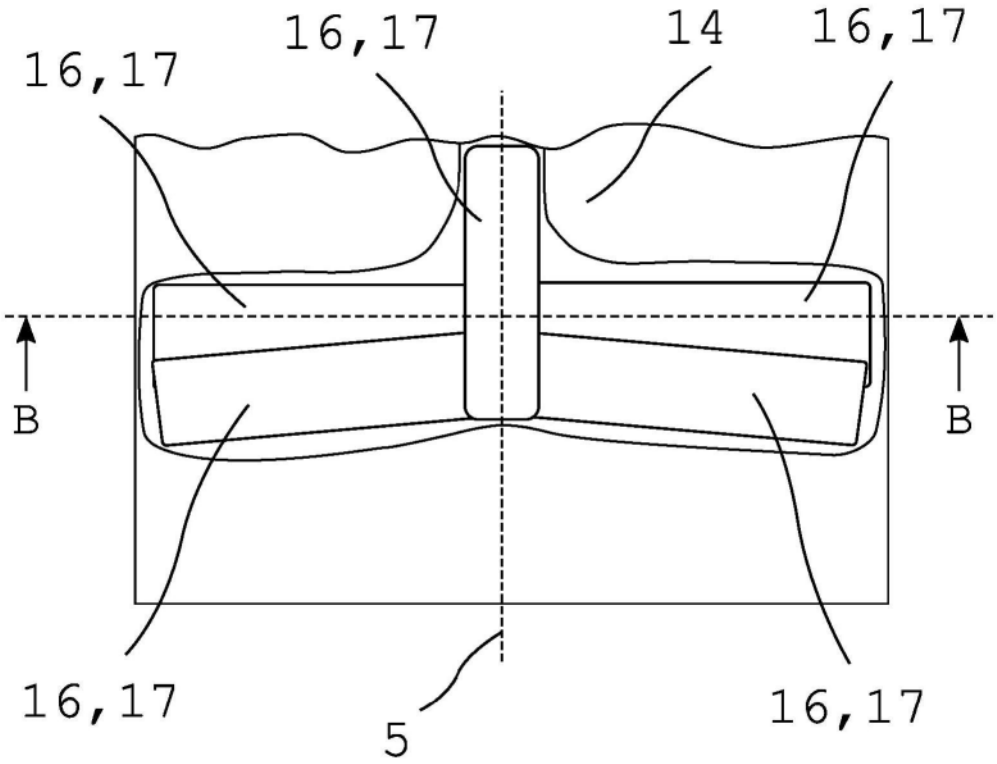


图3

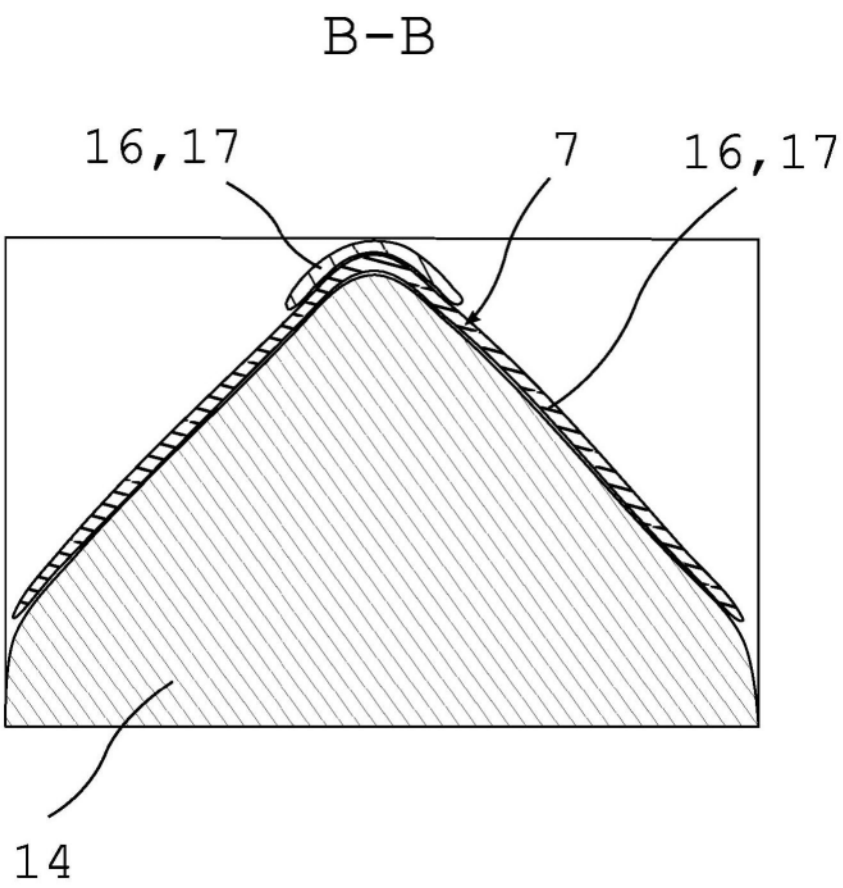


图4