



(21) 申请号 202210414573.3

(22) 申请日 2018.01.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114734649 A

(43) 申请公布日 2022.07.12

(30) 优先权数据
00035/17 2017.01.11 CH

(62) 分案原申请数据
201880015864.7 2018.01.09

(73) 专利权人 多种材料焊接股份公司
地址 瑞士斯坦思泰德市

(72) 发明人 J·迈尔 M·莱曼 M·瑞美

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理
有限公司 11280

专利代理师 许峰

(51) Int.Cl.
B29C 65/60 (2006.01)
B29C 65/72 (2006.01)
B29C 65/64 (2006.01)
B21J 15/02 (2006.01)

(56) 对比文件
DE 2846181 A1, 1980.05.08

审查员 张华兵

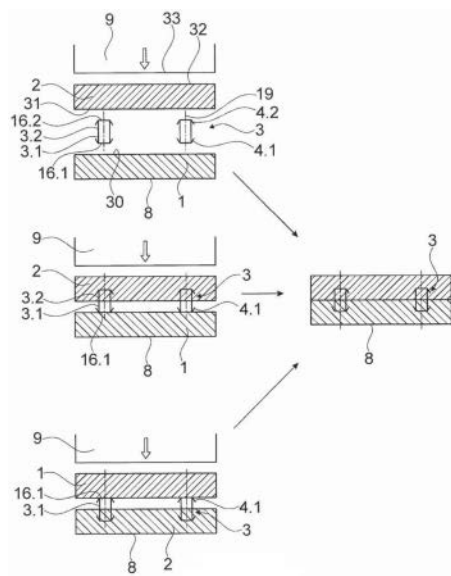
权利要求书2页 说明书27页 附图19页

(54) 发明名称

将物体结合在一起

(57) 摘要

本发明涉及机械工程和构造领域,尤其是机械构造如汽车工程。本发明涉及一种将第一物体(1)结合到第二物体(2)的方法,该方法包括以下步骤:提供多个型材主体(3),每个型材主体(3)包括第一型材主体部分(3.1);提供第一物体(1),所述第一物体(1)包括热塑性材料;提供第二物体(2),所述型材主体(3)与所述第二物体(2)分离并能附接到所述第二物体(2),或者所述第二物体(2)包括所述型材主体(3);将所述型材主体(3)嵌入所述第一物体(1)中,使得每个第一型材主体部分(3.1)位于所述第一物体(1)的热塑性材料内。将所述型材主体(3)嵌入所述第一物体(1)中是由在所述第一物体(1)和第二物体(2)彼此压靠的同时施加至所述第一物体(1)和/或所述第二物体(2)的机械能引起的。本发明还涉及一种用于将第一物体(1)结合到第二物体(2)的型材主体(3)。



1. 一种用于将第一物体(1)结合到第二物体(2)的型材主体(3),其中所述第一物体(1)和所述第二物体(2)均包括热塑性材料,其中所述型材主体(3)包括竖向轴线(19)和第一型材主体部分(3.1)和第二型材主体部分(3.2),该第一型材主体部分(3.1)具有适于形成形状配合连接的结构和第一开口(16.1),且第二型材主体部分(3.2)具有适于形成形状配合连接的结构和第二开口(16.2),其中所述型材主体(3)在垂直于轴线(19)的横截面中形成开口环,该开口环包括至少两个朝向彼此弯曲的端部,其中所述第一型材主体部分(3.1)和所述第二型材主体部分(3.2)的高度在0.3毫米至2毫米之间,并且其中该型材主体(3)包含金属或聚合物,该金属或聚合物仅在比第一物体和第二物体的热塑性材料都高得多的温度下可液化,其中适于形成形状配合连接的第一型材主体部分(3.1)和/或第二型材主体部分(3.2)的结构是底切、孔和扭曲中的至少一种,其中所述第一型材主体部分(3.1)和所述第二型材主体部分(3.2)以相反的方向取向,其中该型材主体(3)还包括具有第一表面(35)和第二表面(36)的基部元件(34),其中所述第一型材主体部分(3.1)从第一表面(35)突出,以及所述第二型材主体部分(3.2)从第二表面(36)突出,其中基部元件(34)形成有支撑表面(14),所述支撑表面被布置成确定型材主体(3)在所述第一物体(1)和第二物体(2)中的至少一个中的最大穿透深度。

2. 根据权利要求1所述的型材主体,其中所述型材主体(3)被设计成产生阻止将所述型材主体(3)嵌入所述第一物体(1)和所述第二物体(2)中的至少一个的阻力,该阻力根据嵌入深度而增大。

3. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中所述基部元件被设计成当所述型材主体(3)将所述第一物体(1)结合到所述第二物体(2)时产生粘合剂间隙。

4. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中所述第一型材主体部分(3.1)和所述第二型材主体部分(3.2)彼此错开。

5. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中所述第一型材主体部分(3.1)和/或所述第二型材主体部分(3.2)的直径(D)在1毫米至10毫米之间。

6. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中第一型材主体部分(3.1)和相邻的第二型材主体部分(3.2)之间的距离(A)是所述第一型材主体部分(3.1)和/或所述第二型材主体部分(3.2)的直径(D)的2至10倍。

7. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中第一型材主体部分(3.1)和相邻的第二型材主体部分(3.2)之间的距离(A)被减少至提供足够的机械稳定性。

8. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中第一型材主体部分(3.1)和相邻的第二型材主体部分(3.2)之间的区域通过脊和/或支柱来加强。

9. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中该基部元件的厚度小于1毫米。

10. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中该型材主体(3)能具有基本上圆柱形的形状。

11. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中该型材主体(3)可形成能从第一开口(16.1)或第二开口(16.2)进入的空腔。

12. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中该型材主体(3)的纵横比小于2。

13. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中该型材主体(3)在垂直于其轴线(19)的横截面中的形状为打开环、螺旋状或者波纹状。

14. 根据权利要求1或2所述的型材主体,其中该型材主体(3)能在120度或90度的旋转下对称。

将物体结合在一起

[0001] 本申请是申请日为2018年01月09日、申请号为201880015864.7、发明名称为“将物体结合在一起”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及机械工程和构造领域,尤其是机械构造如汽车工程。

背景技术

[0003] 在汽车、航空及其它行业中,由于新的制造技术和新材料以及对提高效率的不断需求,将物体结合在一起的方法仍然是一个挑战。例如,待结合的物体的材料没有焊接或焊接不良,并且现有技术的结合技术通常是耗时的(例如当使用粘合剂时)或者不利地影响待结合的物体的结构稳定性,例如通过引入压力和/或使物体弱化。

[0004] W02015/110311A1公开了一种通过超声焊接方法连接由塑料材料形成的纤维增强连接元件的方法。它解决了由未被纤维穿透的连接位置引起的连接位置稳定性低的问题。根据W02015/110311A1的教导,通过在熔合之前将集中器和/或插入元件布置在连接表面的区域中来解决所述问题。

[0005] 此外,例如结合之后元件的视觉印象变得越来越重要,因为它是良好加工和高质量的指示。然而,不应以牺牲所建立的结合的可靠性为代价来实现视觉印象的改善。

发明内容

[0006] 本发明的一个目的是提供将物体结合在一起的方法,特别是用于将第一物体结合到第二物体的方法。

[0007] 特别是,本发明的目的是克服现有技术的缺点,例如与不能以所需方式焊接的材料相关的缺点、操作稳定性差、以及对物体的结构稳定性产生应力或负面影响。特别是,本发明的目的是提供一种结合方法和相关的型材主体,其允许实现高结合稳定性和型材主体进入物体的低穿透深度。

[0008] 本发明的另一个目的是提供一种将物体结合在一起的方法,以结合之后可见的表面的视觉印象不受结合过程影响的方式。

[0009] 特别是,本发明的一个目的是提供一种方法,用于以这样的方式将第一物体结合到第二物体,该方式产生如此小的应力以致在结合两个物体之后可见的第一物体或第二物体的表面不变形并且在使用结合好的第一物体和第二物体期间它不会变形。

[0010] 根据本发明,提供一种将第一物体结合到第二物体的方法,其中第一物体和第二物体可以具有邻接的表面部分,这些表面部分局部地彼此平放,并且例如第二物体具有复杂的表面形状。在这种情况下,根据现有技术,粘合剂结合用于紧固。然而,粘合剂结合具有某些限制。

[0011] 本发明提供另一种解决方案。根据本发明,多个不可液化材料的型材主体用作第一物体和第二物体之间的连接元件。型材主体可以特别是金属的和/或可以是可弯曲的。型

材主体可以是单独的部件,特别是它们与第一物体和第二物体是可分离的,或者第二物体可以包括型材主体。型材主体可以附接至第一物体和/或第二物体。至少第一物体包括热塑性材料。该方法包括将型材主体嵌入第一物体,使得第一型材主体部分位于第一物体的热塑性材料内,其中在第一物体和第二物体彼此压靠时,施加至第一物体和/或第二物体的机械能引起在第一物体中嵌入型材主体。

[0012] 第一物体的热塑性材料能够通过吸收机械能而变成可流动的,同时物体彼此压靠。机械振动能通过第一物体和/或第二物体耦合入具有型材主体的界面,并且可以进一步通过型材主体分别耦合入具有第二物体/第一物体的界面。在相应的界面处,外部摩擦和可能还有内部摩擦会使热塑性材料加热并变得可流动,因此由于施加的按压力,型材主体将被压入材料中并由此嵌入。具有轮廓的型材主体的结构可以用作能量导向器,即能量吸收和热产生将自动聚焦在相应的界面上。

[0013] 特别是,型材主体可以成形为相对于近远轴线(即,第一物体和第二物体彼此压靠的轴线,在本文中也称为“轴线”)底切。底切可以由适于与第一物体(并且视情况而定可以是第二物体)的热塑性材料形成形状配合连接的结构形成。附加地或替代地,底切可以通过待嵌入的型材主体部分的整体形状形成,例如通过型材主体部分的开口形成,该开口具有沿着嵌入方向变化的直径。

[0014] 因此,根据本发明的方法包括以下步骤:

[0015] • 提供多个型材主体。例如可以提供3个、4个或更多个型材主体。每个型材主体包括第一型材主体部分。例如,第一型材主体部分可包括型材主体的近端或远端。

[0016] • 提供第一物体,其中第一物体包括固态的热塑性材料。例如,第一物体可包括具有由合金或金属制成的表面的热塑性主体。

[0017] • 提供第二物体,其中型材主体与第二物体是分离的并可附接至第二物体,或者其中第二物体包括型材主体。在型材主体与第二物体分离的情况下,型材主体可以被配备成被锚固在第二物体中。

[0018] • 将型材主体嵌入第一物体,使得每个第一型材主体部分均位于第一物体的热塑性材料内。

[0019] 另外,该方法包括在型材主体与第二物体分离并可附接到第二物体的实施例中将型材主体附接到第二物体的步骤。例如每个型材主体可包括第二型材主体部分,且型材主体通过其第二型材主体部分附接至第二物体。

[0020] 第一型材主体部分和第二型材主体部分不需要沿着相同的轴线定向。而是,第一型材主体部分的纵向轴线(在下文中也称为第一轴线)可以与第二型材主体部分的纵向轴线(在下文中也称为第二轴线)错开。

[0021] 第二物体可包括热塑性材料,并且型材主体可通过将型材主体嵌入第二物体而附接至第二物体,使得第二型材主体部分位于第二物体的热塑性材料内。

[0022] 第二物体的热塑性材料可以与第一物体的热塑性材料不同。

[0023] • 在第一物体和/或第二物体上彼此压靠时,施加至第一物体和/或第二物体的机械能引起在第一物体(并且视情况而定可以是第二物体)中嵌入型材主体。

[0024] 执行按压步骤,直到第一物体和第二物体的邻接的表面部分彼此贴靠,其中型材主体嵌入第一物体的材料并附接至第二物体。

[0025] 本发明的一个见解是,即使在第一物体和第二物体总体上或在它们的结合位置由具有广泛变化的性质的材料制成的情况下,该方法也允许将第一物体结合到第二物体。特别是,它们的性质可以这样变化,使得不可能焊接和/或使用粘合剂或导致机械稳定性不足的结合。

[0026] 本发明的进一步见解是,例如在第一物体和第二物体的材料的性质广泛变化的情况下,该方法允许将第一物体结合到第二物体,具有进入第一物体和/或第二物体的低穿透深度。这是重要的,因为连接元件的任何穿透都会不利地影响物体的稳定性,并且所述效果取决于穿透深度。

[0027] 例如第一物体可以是包括热塑性材料的复合材料,例如层压材料或纤维增强复合材料。但是,第一物体也可以是箔。

[0028] 第二物体可以是复合材料。例如,它可以是层压材料、纤维增强复合材料或空心芯板。

[0029] 至少一个型材主体,特别是每个型材主体,可包括多个第一型材主体部分。换句话说,每个型材主体可包括嵌入第一物体并将型材主体结合到第一物体的多个位置。

[0030] 另外,每个型材主体可包括一个或多于一个(即多个)第二型材主体部分。换句话说,每个型材主体可包括多个位置,第一物体在该多个位置处附接到第二物体,例如通过将第二型材主体部分嵌入第二物体。

[0031] (多个)第一型材主体部分和(多个)第二型材主体部分(如果有的话)可以设计成尽可能小地影响第一物体(并且视情况而定可以是第二物体)的稳定性。特别是,(多个)第一型材主体部分可具有沿第一轴线的长度,该长度小于5毫米,特别是小于3毫米或2毫米。例如,所述长度可以在0.1毫米和2毫米之间,例如为约0.8毫米、1毫米、1.2毫米、1.4毫米、1.5毫米、1.6毫米或1.8毫米。

[0032] 本发明的进一步见解是,可以实现第一物体和第二物体之间的可靠结合,特别是相对于施加在第一物体和/或第二物体上的拉力的可靠结合,所述拉力沿型材主体的轴线产生明显的分力,其中沿第一轴线的长度在0.2毫米和0.5毫米之间。

[0033] 在包括通过开口形成底切的型材主体部分和具有沿着嵌入方向增加的直径的空腔的实施例中,其中,其最小直径是开口的直径,对抗拉力的阻力首先取决于最小直径、最大直径(例如,空腔底部的直径)和空腔的设计,这意味着空腔从最小直径变换到最大直径的方式。关于结合可靠性与设计之间关系的细节在W02017/055548A1中给出,特别是在图1b、图46、图47和相应的描述中给出。W02017/055548A1被援引纳入本文。

[0034] 通常,最小直径的增加在对抗拉力方面是有利的。

[0035] 已经发现,型材主体部分的设计具有长度(高度)和最小直径之间的比率,所述比率小于1,特别是在0.1和0.5之间,在结合可靠性方面产生良好的结果。

[0036] 可以设想增加型材主体部分的长度(高度),以便增加抗剪切力的结合可靠性。

[0037] 然而,已观察到良好的整体可靠性,其中型材主体部分的长度(高度)在0.3-2毫米之间,最小直径在1-10毫米之间,特别是长度在0.5毫米和1毫米之间,最小直径在2毫米和3毫米之间。

[0038] 每个型材主体可包括基部元件,(多个)第一型材主体部分(并且视情况而定可以是(多个)第二型材主体部分)从该基部元件突出。

[0039] 特别是,如稍后详细讨论的形成支撑表面的元件是基部元件。

[0040] 基部元件可以形成至少一个支撑表面。

[0041] 型材主体可包括不由基部元件形成的支撑表面。

[0042] 例如,基部元件可以具有板的形状,其适于其中嵌入有型材主体的第一物体表面部分和附接有型材主体的第二物体表面部分的形状。

[0043] 如果型材主体由金属板制成,则型材主体部分可以通过使金属板变形来形成。特别是,金属板的未变形部分可以形成基部元件。例如,型材主补部分可以通过冲孔(冲压)金属板来形成。

[0044] 在实施例中,基部元件是板,其可以是平面的或非平面的并且具有第一表面和第二表面,其中(多个)第一型材主体部分从第一表面突出,并且(多个)第二型材主体部分从第二表面突出。第二表面可以与第一表面相对。

[0045] 例如,(多个)第一型材主体部分和(多个)第二型材主体部分可以成(多)对地布置在基部元件上,使得一对第一主体部分和第二主体部分布置在相同的位置,但是在基板的相对两侧。或者,基部元件的第一表面上的(多个)第一型材主体部分的(多个)位置偏离基部元件的第二表面上的(多个)第二型材主体部分的(多个)位置。第一型材主体部分和第二型材主体部分的这种布置在型材主体的制造方面是有利的。具有这种型材主体部分布置的型材主体可以通过冲孔(冲压)基部元件来制造。

[0046] 在一个实施例中,该方法包括提供粘合剂的进一步的步骤。

[0047] 本发明的一个见解是,包括型材主体的嵌入的结合方法对于需要或意图通过粘合剂彼此结合的第一物体和第二物体的材料是特别有利的。粘合剂结合方法在结合过程开始时通常具有如此差的稳定性,即物体需要静置一段时间或者物体需要被配备不希望的形状特征以便机械地阻挡待结合物体的相对运动。

[0048] 已经发现,当使用粘合剂时,根据本发明的方法导致结合物体需要静置的时间减少。换句话说,根据本发明的方法至少导致实现处理稳定性的时间减少。

[0049] 第一物体、第二物体和型材主体的形状中的至少一个可以使得在该方法期间在第一物体表面部分和第二物体表面部分之间产生粘合剂间隙,这意味着用于粘合剂的空间。

[0050] 因此,提供粘合剂的步骤可包括提供粘合剂间隙的子步骤。

[0051] 粘合剂间隙可以在该方法期间通过间隔物元件被动地产生和/或通过距离控制件主动地产生。

[0052] 例如,第一物体可包括第一物体凹部,其被布置在第一物体的与第一物体表面部分相同的一侧,和/或第二物体可包括第二物体凹部,其被布置在第二物体的与第二物体表面部分相同的一侧。

[0053] 替代地或附加地,基部元件可以具有这样的厚度,使得第一物体和第二物体在结合之后不会邻接但是被粘合剂间隙隔开。特别是,第一物体和第二物体不在邻近型材主体的区域中邻接。

[0054] 例如,基部元件的厚度可小于5毫米,特别是小于3毫米或2毫米。特别是,厚度为约1毫米和1.5毫米。在例如不需要粘合剂间隙的应用中,厚度可以低于1毫米,例如0.3毫米或0.5毫米。厚度可以由形成基部元件的金属板的厚度给出。

[0055] 替代地或附加地,粘合剂间隙可以通过在嵌入步骤期间施加预定压力并通过设计

型材主体和可选地粘合剂来形成,使得在该方法期间产生抵抗闭合第一物体和第二物体之间的间隙的阻力,所述阻力随着间隙的减小而增加。可选地,型材主体可以被设计成使得所述阻力在第一物体和第二物体之间的给定间隙(距离)处逐步增加。例如,型材主体可包括支撑表面,如稍后所述。

[0056] 在各种实施例中,第一物体、第二物体和/或型材主体被设计成使得粘合剂间隙在0.1毫米和2厘米之间,特别是在0.2毫米和0.5厘米之间,例如在0.2和2毫米之间。

[0057] 在实施例中,该方法包括建立密封的步骤。

[0058] 建立密封的步骤可包括提供密封元件例如密封带或密封环,以及相对于第一物体、第二物体和型材主体定位该密封元件。特别是,密封元件在嵌入型材主体的步骤之前定位。

[0059] 建立密封的步骤可以包括提供包括弹性体部分的第一物体,该弹性体部分被布置在第一物体的与第一物体表面部分相同的一侧并从其突出,或者提供包括弹性体部分的第二物体,该弹性体部分被布置在第二物体的与第二物体表面部分相同的一侧并从其突出。

[0060] 特别是,弹性体部分被布置成使得在该方法期间它在第一物体和第二物体之间被压缩。

[0061] 建立密封的步骤可以是提供粘合剂和相关子步骤的附加步骤。

[0062] 密封元件或弹性体部分可有助于形成粘合剂间隙。

[0063] 已经发现,根据本发明的方法可以用于建立第一物体到第二物体的密封结合,而不会增加处理时间和/或使结合过程复杂化。这是因为在施加导致热塑性材料变得可流动的机械能之后不久,型材主体固定第一物体相对于第二物体的位置。基于粘合剂和熔接的结合方法在粘合剂或熔接硬化之前不能支持所需的压缩力。与这些方法相反,根据本发明的方法提供了相对固定,其可以在组装第一物体和第二物体之后不久支持所述压缩力。

[0064] 该方法的实施例可以通过所提供的型材主体来区分。所述型材主体可以在所公开的任何特征上不同。特别是,它们的弹性可变形性、用于确定最大穿透深度和/或产生粘合剂间隙的机构可以不同。

[0065] 特别是,型材主体以使得每个第一型材主体部分嵌入第一物体的区域中,该区域被设计成与在结合期间面向第二物体的第一物体的区域相比是较小的。换句话说,型材主体被设计成形成小范围的。

[0066] 以这种方式设计的型材主体的实例描述如下。特别是,可以使用包括至少一个第一型材主体部分的型材主体,所述第一型材主体部分具有垂直于嵌入方向的横截面,以形成例如闭环或包括至少朝向彼此弯曲的两个端部的开口环,如开口环或螺旋。如果这样的型材主体以这样的方式构成,即型材主体的嵌入在第一开口处设置,则这种型材主体是特别有利的。第一开口可以是通向由型材主体形成的空腔的开口。

[0067] 在许多实施例中,第一开口是型材主体的近端或远端,这取决于第一物体、第二物体和型材主体的相对布置(特别是堆叠顺序)和取向。

[0068] 如果型材主体包括附接到或嵌入第二物体中的至少一个第二型材主体部分,则上述可应用于每个第二型材主体部分。

[0069] 一种型材主体的设计,其导致第一型材主体部分嵌入第一物体的小的即定位的区域中,并且视情况而定可以导致第二型材主体部分附接或嵌入第二物体的小的即所处的区

域中,该设计优于嵌入第一物体的并且视情况可以是第二物体的大的即延伸的和/或非所处的区域中。“大”还意味着所述区域在结合期间在第一(第二)物体的面向第二(第一)物体的表面的重要区域上延伸。

[0070] 小范围的结合位置的另一个优点是结合位置可以以对第一物体和第二物体的形状优化的方式布置。

[0071] 另一个优点是,结合位置可以就在第一和最终第二物体中所引起的应力(特别是在结合期间)而言进行优化。此外,小范围结合位置引起的整体应力小于延伸结合位置,最后,通常有利地组合小范围结合位置实现用于进一步减少应力的措施,例如下面描述的应力消除结构、储槽、补偿区域和/或弹性可变形性。

[0072] 特别是,根据本发明的方法至少包括在型材主体、第一物体和第二物体之间的以下构造:

[0073] • 最初提供的型材主体彼此分离,并与第二(和第一)物体分离。

[0074] • 型材主体由第二物体构成,其中第二物体可由热塑性材料制成或包括热塑性材料,或者其中第二物体不包括任何热塑性材料。例如,第二物体可以由合金、金属或复合材料制成。然而,第二物体可包括具有由合金或金属制成的表面的热塑性主体。

[0075] 第一物体和第二物体中的至少一个可包括在结合第一物体和第二物体之后可见的表面,例如所谓的A表面。

[0076] 在该方法的实施例中,所提供的型材主体是除了通过第二物体的可能连接之外的单独的型材主体。然而,所提供的型材主体可以是完全分离的,即彼此分离并且与第一物体和第二物体分离。

[0077] 特别是,最初提供的型材主体既不形成也不是除第二物体之外的另一连续物体的一部分。

[0078] 特别是,通常在实施例中,型材主体可以是与第二物体不同的材料。例如型材主体可以是金属的或相对硬的塑料,且第二物体可以包括,至少在具有与第一物体接触的表面部分的区域中(本文中的“第二物体表面部分”)的热塑性材料。在型材主体具有与第二物体不同的材料的实施例中,第二物体与型材主体的组装不包括连接型材主体的型材主体材料的任何部分。

[0079] 在实施例中,第二物体具有大致平坦的第二物体表面部分,第一型材主体部分从第二物体表面部分突出,特别是第一型材主体部分相对于轴线(其通常垂直于第二物体表面部分)底切。

[0080] 在该方法的另一个实施例中,提供第二物体的步骤包括为第二物体提供包括的型材主体。特别是,型材主体与第二物体是一体的。

[0081] 在第二物体包括型材主体的实施例中,第二物体可以通过注塑成型制成,例如第二物体放置在模具中,第二物体的其余部分围绕第二型材主体部分注塑成型。

[0082] 然而,也可以在提供第二物体的步骤之前处理第二物体,使得它包括型材主体。

[0083] 如上所述,本发明的目的是提供一种用于以如下方式将第一物体结合到第二物体的方法,使得引起如此小的应力以致在结合两个物体之后可见的第一物体或第二物体的表面不变形,并且在使用结合的第一和第二物体期间它不会变形。

[0084] 本发明的一个见解是使用多个型材主体,这些型材主体彼此不连接或仅在结合开

始时通过第一物体或第二物体连接,且仅在结合之后通过第一物体或第二物体连接明显减少在结合期间和结合之后在物体中引起的应力。这是一个令人惊讶的发现,因为结合只非常局部地发生。特别是例如可以预期小范围结合位置处的应力增加并因此对附近表面产生负面影响。

[0085] 在结合之后在第一物体和/或第二物体中的应力例如由外部影响引起,例如改变温度和/或改变湿度。

[0086] 此外,所述多个型材主体的使用为进一步减少应力铺平了道路。通过以下至少一个可以实现进一步减小压力:

[0087] • 型材主体被构造为弹性变形以响应由第一物体相对于第二物体的运动产生的张力。所述运动可以是例如对第一物体和第二物体的不同外部影响和/或这些影响的结果。所述结果可取决于形成第一物体的材料或形成第二物体的材料的特性。

[0088] 特别是,型材主体被构造为沿着平行于彼此贴靠的第一物体表面部分和第二物体表面部分的方向(即,沿着垂直于型材主体的(纵向)轴线的方向)弹性变形。另外,型材主体可以成形为刚性的,即通过沿轴向作用的任何力不可变形。换句话说,型材主体可以成形为使得面内变形的机械阻力基本上小于轴向变形的机械阻力(例如至少一个数量级)。

[0089] 例如,型材主体可以在垂直于轴线的截面中具有开口形状(垂直于彼此贴靠的第一物体表面部分和第二物体表面部分)。在垂直于轴线的截面中的开放圆形或螺旋形状是这种开放形状的示例。

[0090] 然而,型材主体也可以在垂直于轴线的截面中具有波形,该截面垂直于彼此贴靠的第一物体表面部分和第二物体表面部分,或者所述轴线可以是每个型材主体的旋转轴线。特别是,型材主体可以在120度或90度的旋转下对称。

[0091] 除了由其形状给出的型材主体的弹性可变形性之外或作为另外一种选择,型材主体可以是中空的,例如通过包括沿垂直于彼此贴靠的第一物体表面部分和第二物体表面部分的轴线延伸的开口。中空的型材主体的壁的厚度可以使得当施加所述张力时,壁不会妨碍型材主体的变形。特别是,型材主体可以由金属板制成。

[0092] • 第一物体和/或第二物体包括应力消除结构,其中所述应力消除结构被配备用于减小包括应力消除结构的物体内部的应力。特别是,应力消除结构可以是构造成补偿垂直于轴线的平面中的不同扩张的结构。例如,应力消除结构可以分别是第二物体或第一物体的一部分,其面内尺寸可通过施加相对小的面内力来适应。

[0093] 例如,应力消除结构可以是物体的比物体的其它区域更薄的区域(当第一物体和第二物体结合时,沿着与另一个物体相对的物体表面部分垂直的轴线)。物体的其它区域可以包括嵌入或附接型材主体的区域。换句话说,应力消除结构的位置可以与型材主体的位置不同。

[0094] 附加地或作为替代,应力消除结构可以成形为促进应力消除。例如,应力消除结构可以是波形或变窄的物体的一部分。

[0095] • 第一物体和第二物体中的至少一个中的储槽,或者由第一物体和第二物体中的至少一个形成的储槽。例如,所述储槽可以通过在物体的与另一物体结合的一侧上的凹部或凹口形成。

[0096] 储槽布置成使得在将型材主体嵌入第一物体中的步骤期间移位的或者在将型材

主体嵌入第一物体和第二物体中的步骤期间移位的热塑性材料容纳在储槽中。

[0097] 特别是,储槽布置成使得其包括或至少围绕型材主体的一部分。

[0098] 在大多数实施例中,储槽的数量适于型材主体的数量。

[0099] 这样的储槽具有以下效果:在嵌入期间移位的热塑性材料,特别是没有液化的热塑性材料,在彼此贴靠的第一物体表面部分和第二物体表面部分之间放置。因此,没有产生可能由这种位移引起的压痕。换句话说,在结合期间在第一物体和第二物体中引起的应力明显较小。

[0100] 在包括至少一个储槽的实施例中,该方法可以包括将型材主体相对于每个储槽定位的进一步的步骤,使得在嵌入期间移位的热塑性材料可以进入(多个)储槽。

[0101] • 第一物体中的至少一个可包括第一物体表面部分中的第一表面开口,以及第二物体可包括第二物体表面部分中的第二表面开口。

[0102] 第一表面开口或第二表面开口或第一表面开口和第二表面开口设计成容纳型材主体的不同于(多个)型材主体部分,特别是基部元件的部分。

[0103] (多个)表面开口具有这样的效果:与(多个)型材主体部分不同的型材主体的部分在结合期间和之后不会在第一物体和/或第二物体中引起应力。而是,第一物体和第二物体可以以无间隙的方式结合。这意味着在结合第一物体和第二物体之后,第一物体表面部分与第二物体表面部分直接接触。因此,在嵌入型材主体之后施加到第一物体和/或第二物体的任何机械能和压力分布在邻接的第一物体和第二物体表面部分上。

[0104] 储槽可以是表面开口的一部分。

[0105] (多个)表面开口可以设计成使得它/它们占据凹部的功能。特别是,表面开口可以具有深度,或者表面开口可以具有累积深度,该累积深度大于待容纳在(多个)表面开口中的型材主体的部分的最大厚度,这意味着型材主体的该部分与(多个)型材主体部分不同。

[0106] 在实施例中,储槽与表面开口组合。

[0107] • 第一物体和第二物体中的至少一个中的补偿区域,其被布置成使得嵌入第一物体并附接到第二物体的型材主体的一部分可以变形而不与第一物体和第二物体的材料接触,并且不与第一物体和第二物体的材料变成接触。特别是,补偿区域在型材主体的所述部分周围形成开放空间。

[0108] 开放空间限定了型材主体的自由路径长度。所述自由路径长度组合型材主体的变形特性可以限定第一物体相对于第二物体在垂直于型材主体的轴线的方向上(平行于第一和第二物体表面部分)的最大可能移动。

[0109] 例如,型材主体可以使得它能够在垂直于其轴线的方向上弹性变形自由路径长度的1%、2%、3%或5%。

[0110] 特别是,如上所述,型材主体可以被配备成使其沿其轴线是刚性的,即弹性不可变形,并且自垂直于其轴线的方向上可弹性变形。

[0111] 在大多数实施例中,补偿区域的数量适于型材主体的数量。

[0112] 在包括至少一个补偿区域的实施例中,该方法可以包括相对于每个补偿区域定位型材主体的附加步骤,使得在将型材主体嵌入第一物体之后或者在将型材主体嵌入第一物体并将型材主体附接到第二物体之后,补偿区域在型材主体的部分周围形成空隙。

[0113] 这种补偿区域具有这样的效果,即第一物体和第二物体可以彼此滑动,同时在垂

直于彼此贴靠的第一物体表面部分和第二物体表面部分的方向上彼此结合,同时第一物体和第二物体中产生最小的应力。因此,补偿区域适于第一物体和第二物体沿平行于彼此贴靠的第一物体表面部分和第二物体表面部分的轴线变形和移动。

[0114] 特别是,补偿区域适于补偿形成第一物体的材料和形成第二物体的材料的弹性和/或热膨胀系数的差异,和/或适合补偿由于第一物体和第二物体不同地暴露于温度波动而产生的差异。

[0115] 该方法的任何实施例可以包括至少一种用于减少应力的另外措施,例如除了上述的使用多个型材主体之外。

[0116] 在实施例中,在将型材主体嵌入第一物体的步骤期间,多个型材主体同时嵌入第一物体。换句话说,施加到第一物体和/或第二物体的机械能和压力使得所有型材主体暴露于足以嵌入型材主体的机械能和压力。

[0117] 例如,通过包括远侧耦合面的超声焊极可以完成将型材主体同时嵌入第一物体,该远侧耦合面适于型材主体的位置。

[0118] 本发明还涉及一种用于将第一物体结合到第二物体的型材主体,特别是用于通过执行任何实施例中的方法将第一物体结合到第二物体的型材主体。

[0119] 在型材主体的第一组实施例中,型材主体包括轴线和第一型材主体部分,和第一开口,该第一型材主体部分具有适于形成形状配合连接的结构,特别是当嵌入第一物体中时。型材主体还被配备成响应于自垂直于其轴线的方向施加的力而弹性变形。

[0120] 特别是,型材主体被配备成沿垂直于其轴线的轴线弹性变形。

[0121] 在型材主体的第二组实施例中,型材主体包括轴线和第一型材主体部分和第一开口,第一型材主体部分具有适于形成形状配合连接的结构,特别是当嵌入第一物体中时。型材主体还包括支撑表面,该支撑表面被布置成确定第一物体中的型材主体特别是第一型材主体部分的最大穿透深度。

[0122] 第一组的实施例可包括支撑表面。

[0123] 第二组的实施例可被配备成响应于从垂直于其轴线的方向施加的力而弹性变形。特别是,它们可以被配备成沿垂直于其轴线的轴线弹性变形。

[0124] 根据第一组或第二组的型材主体可包括以下特征中的一个或多个:

[0125] • 型材主体可以具有基本上圆柱形的形状。特别是,型材主体可以是套筒状的。

[0126] • 型材主体可以形成空腔,特别是可从第一开口进入的空腔。

[0127] • 型材主体可由金属或聚合物制成或包含金属或聚合物,该金属或聚合物不可液化或仅在比第一物体和第二物体的材料都高得多的温度下可液化。

[0128] • 型材主体可以具有垂直于其轴线的横截面中(即在嵌入之后在与第一物体表面部分和第二物体表面部分平行的平面中)的形状,其对应于闭环(例如具有圆柱形状的型材主体的情况)、包括至少两个朝向彼此弯曲的端部的打开环(例如开口环)、包括至少两个不朝向彼此弯曲的端部的开口环中的至少一个。后者的实例是包括或由所述横截面中的(多个)基本上直的部分、(多个)波纹部分、(多个)曲线部分和/或(多个)弯曲部分组成的形状。

[0129] • 型材主体在平行于其轴线的横截面中(即在嵌入之后垂直于第一物体表面部分和第二物体表面部分的平面中)可以具有基本笔直、阶梯状、弯曲和曲线形式中的至少一种。特别是,所述形式可以是支撑表面的补充,其在实施例中对应于垂直于型材主体的轴线

延伸的部分。

[0130] • 型材主体可以由金属板制成。

[0131] • 型材主体可以是具有开口图案的折叠金属板或具有多个部分切除和折叠部分(舌片)等的金属板。

[0132] • 型材主体可具有第二型材主体部分和第二开口,该第二型材主体部分具有适于形成形状配合连接的另外结构,特别是当嵌入第二物体中时。

[0133] • 型材主体可包括基部元件。

[0134] 第一型材主体部分可以从基部元件突出,使得当第一型材主体部分嵌入第一物体中时,基部元件基本上平行于第一物体表面部分延伸。

[0135] 另外,型材主体可包括第二型材主体部分。

[0136] 第二型材主体部分可以从基部元件突出,使得当第一型材主体部分嵌入第一物体中时,第二型材主体部分可以附接到第二物体。

[0137] 在包括基部元件的型材主体的实施例中,型材主体可包括至少三个型材主体部分,例如多个第一型材主体部分(这意味着布置在基部元件上的型材主体部分嵌入第一物体中)和多个第二型材主体部分(这意味着布置在基部元件上的型材主体部分嵌入第二物体中)。

[0138] 在包括基部元件的任何实施例中,基部元件可包括在上文关于第一物体和/或第二物体描述的任何实施例中的应力消除结构和/或储槽。

[0139] • 第一型材主体部分和第二型材主体部分两者都可以沿轴线布置。然而,第一型材主体部分和第二型材主体部分可以相对于彼此以一定角度布置。特别是以直角布置。

[0140] • 根据型材主体的第一和/或第二实施例的型材主体的轴线可以是第一轴线,其中第一轴线是第一型材主体部分的轴线。

[0141] 型材主体可包括第二型材主体部分和第二轴线,其中第二轴线是第二型材主体部分的轴线。

[0142] 型材主体的实施例可以通过第一轴线和第二轴线的相对取向来区分。

[0143] 例如第一轴线和第二轴线可以垂直于由基部元件限定的平面延伸且彼此错开。换句话说,第一轴线和第二轴线不重合但彼此平行。特别是第一型材主体部分和第二型材主体部分可以布置在所述平面的相对两侧。

[0144] 然而,还可以设想第一轴线与第二轴线呈一角度延伸的实施例。特别是,当第一物体表面中嵌入第一型材主体部分的部分与第二物体表面附接第二型材主体部分的部分平行或不平行时,就是这种情况。

[0145] • 适于形成形状配合连接的第一型材主体部分和/或第二型材主体部分的结构可以是底切、孔和扭曲中的至少一种。

[0146] 在实施例中,型材主体的纵横比(即其轴向方向上的延伸部分与相对于其轴线的径向方向上的延伸部分之间的比率)小于2,特别是小于1。

[0147] 在该方法的实施例中,所提供的型材主体的尺寸被确定为使得当嵌入第一物体中时型材主体在第一物体中延伸的至少第一深度小于第一物体的厚度,并使得当附接到第二物体时型材主体在第二物体中延伸的至少第二深度小于第二物体的厚度。第一物体的厚度和第二物体的厚度是物体沿着垂直于物体表面(其在结合之后贴靠另一物体)的方向的相

应延伸部分。

[0148] 特别是在结合之后,第一物体或第二物体的至少一个表面不被任何型材主体穿透。A表面是该至少一个表面中的一个。

[0149] 型材主体具有轮廓,该轮廓限定适于与第一物体的热塑性材料形成形状配合连接的结构。

[0150] 型材主体的轮廓可包括附加结构,其适于与第二物体的材料形成形状配合连接。

[0151] 在包括具有限定所述结构的轮廓的型材主体的实施例中,将型材主体嵌入第一物体中的步骤包括将嵌入该结构,该结构被配备成在第一物体的热塑性材料中形成形状配合连接。

[0152] 在包括具有限定所述另外结构的轮廓的型材主体的实施例中,该方法可包括通过形成第二物体的形状配合连接将型材主体附接到第二物体的步骤。所述附接步骤可以嵌入该附加结构,该附加结构配备成在第二物体的热塑性材料中形成形状配合连接。然而,所述附接步骤还可以包括通过使附加结构与第二物体的相应结构接合来产生形状配合连接。

[0153] 适于形成形状配合连接的结构和可选地适于形成形状配合连接的附加结构尤其可以是相对于轴向方向底切的结构。其示例包括径向至少一个延伸突起或凹口、扭曲、孔等。

[0154] 特别是在两者的实施例中,第一型材主体和第二型材主体各自相对于轴向方向被底切,由此在该过程之后,型材主体通过形状配合连接固定到第一物体和第二物体。

[0155] 在实施例中,型材主体的限定轮廓的底切由适当折叠、变形的金属板的部分构成,或者可以由铸造体(例如压铸)等构成。

[0156] 适于形成形状配合连接的该结构和可选地由第一材料/第二材料的材料互穿的该另外结构在重新凝固之后固定,从而防止将第一物体/第二物体拉开(在相对于每个型材主体嵌入的位置周围的表面部分的面外方向;该面外轴线在本文中也称为“近远轴线”)。

[0157] 在一组实施例中,第二物体也包括热塑性材料。

[0158] 在该组实施例中,型材主体最初与第二物体分离并且通过包括将型材主体嵌入第二物体中的进一步步骤的方法附接到第二物体,使得第二型材主体部分位于第二物体的热塑性材料内。

[0159] 型材主体可以具有附加结构,该另外结构适于与第二物体的热塑性材料形成形状配合连接,该另外结构与适于与第一物体的热塑性材料形成形状配合连接的可能结构之一相同。

[0160] 当第一物体和第二物体彼此压靠时,施加至第一物体和/或第二物体的机械能引起在第二物体中嵌入型材主体。

[0161] 将型材主体嵌入第二物体中的步骤可在将型材主体嵌入第一物体的步骤中完成,即同时或在单独的步骤中,例如顺序地,一个接一个地嵌入。

[0162] 在其中第二物体也包括热塑性材料的实施例的子组中,执行该方法使得第一型材主体和第二型材主体部分基本上同时嵌入两个物体的热塑性材料中,即,通过使两个物体的热塑性材料部分在同一阶段开始变得可流动的能量作用。为此,第一物体和第二物体的材料成分和/或型材主体部分的形状可以略微不同,以补偿这样的事实,在没有这种措施的情况下,能量吸收可以在型材主体部分与机械振动能耦合入的物体之一之间的界面处更

高。

[0163] 在其中第二物体也包括热塑性材料的实施例的子组中,型材主体、第一物体和第二物体中的至少一个可以设计成使得第一型材主体部分和第二型材主体部分基本上同时或顺序地嵌入物体的热塑性材料中。

[0164] 型材主体部分的嵌入时间取决于热塑性材料的熔化特性和耦合入热塑性材料的能量密度。如果将引起热塑性材料液化的能量施加到第一物体或第二物体,则需要考虑所施加的能量不仅受到其施加的物体的阻尼而且还受到型材主体的阻尼,如果嵌入涉及型材主体部分,该型材主体部分相对于施加能量的物体布置在型材主体的远侧。因此,将第一型材主体部分嵌入第一物体的热塑性材料并且将第二型材主体部分嵌入第二物体的热塑性材料是依序的,如果热塑性材料是相同的并且第一型材主体部分与第二型材主体部分相同。

[0165] 通过设置第一型材主体部分具有第一区域以及第二型材主体部分具有第二区域,可以调节第二型材主体部分相对于第一型材主体部分的嵌入时间的嵌入时间,其中第一区域以第一型材主体部分和/或型材主体仅通过第一区域与第一物体的热塑性材料接触的方式设计,其中第二区域以第二型材主体部分和/或型材主体仅通过第二区域与第二物体的热塑性材料接触的方式设计,并且其中第一区域小于或大于第二区域。

[0166] 换句话说,第一型材主体部分可包括第一区域,第二型材主体部分可包括第二区域,其中第一区域的尺寸与第二区域不同。

[0167] 在实施例中,相对于施加能量的物体布置在型材主体的远侧的型材主体部分可包括一区域,该区域设计成远侧型材主体头部仅通过所述区域与远侧物体的热塑性材料接触,所述区域小于近侧布置的型材主体部分的相应区域。这可以实现远侧型材主体头部的嵌入,其与近远型材主体头部的嵌入同时或甚至早于远侧型材主体头部的嵌入。

[0168] 替代地或附加地,第二型材主体部分相对于嵌入第一型材主体部分的嵌入时间的嵌入时间可以调整,通过第一物体的热塑性材料在熔化特性方面不同于第二物体的热塑性材料。

[0169] 作为对尺寸和/或熔化特性不同的热塑性材料不同的区域的替代或补充,至少一个型材主体、第一物体和第二物体可包括能量导向器,这意味着形状的变化,其限定了液化通过在能量导向器和/或与能量导向器接触的材料中产生高能量密度而进入的点。

[0170] 作为对至少一个尺寸不同的区域、熔化特性不同的热塑性材料、以及能量导向器的替代或补充,型材主体能够改变其传输特性、阻尼特性、耦合特性和抗嵌入性中的至少一个,在嵌入型材主体的步骤期间和/或当暴露于机械能例如振动(特别是超声)能量和/或压力时。

[0171] 改变其传输特性和/或阻尼特性的型材主体可包括当暴露于预定特征的机械能和/或超过预定值的压力时塌缩的区域。

[0172] 在嵌入型材主体的步骤期间能够改变其耦合特性的型材主体的示例包括在嵌入期间与能量施加到的物体接触的耦合表面。

[0173] 特别是,耦合表面不会引起任何液化,但是它会导致从被施加到的物体到型材主体中的增加的能量耦合。支撑表面和基部元件是这种表面的实例。所提供的型材主体可包括耦合表面。

[0174] 在嵌入型材主体的步骤期间能够改变其抗嵌入性的型材主体的实例包括阻力表面,该阻力表面与嵌入期间被施加能量的物体或嵌入期间未施加能量的物体接触。

[0175] 特别是,阻力表面改变了型材主体和物体之间的界面处的能量密度或压力分布。它可以使热塑性材料与阻力表面接触变软。与阻力表面接触的热塑性表面可以使得耦合特性的变化,特别是耦合到型材主体中的能量的增加是可能的。

[0176] 至少两个特征“尺寸不同的区域”、“能量导向器”、“不同的热塑性材料”、“改变传输特性”、“改变阻尼特性”、“改变耦合特性”和/或“改变抗嵌入性”的效果可以累积使用。然而,一个或多个特征也可用于补偿由一个或多个其它特征引起的相反效果。例如,更大的区域尺寸差异可以用来补偿热塑性材料的强制性布置,例如由应用给出,反之亦然。

[0177] 附加地或替代地,型材主体可以被设计成防止在一个物体中增大嵌入,代价是减少了另一物体中的嵌入。例如,型材主体可以包括支撑表面,该支撑表面平行于第一和第二物体表面延伸,并且一旦第一或第二物体表面与支撑表面接触,就产生阻止型材主体嵌入的附加阻力。

[0178] 在另一实施例的子组中,其中第一物体和第二物体都包括热塑性材料,该方法包括在将第一物体相对于第二物体定位之前,将型材主体嵌入第一物体的材料中。为此,例如可以使机械能,尤其是直接施加振动能至型材主体,以将型材主体嵌入第一物体。这是以每个第二型材主体部分从第一物体突出的方式进行的,即不嵌入第一物体。此后,在第一物体的热塑性材料重新凝固之后,使第二物体与型材主体接触并朝向第一物体挤压,同时施加机械振动能量至例如第二物体。

[0179] 在又一实施例的子组中,第一和第二物体都包括热塑性材料,该方法可以包括在第一和第二物体之间进行焊接。特别是,施加至第一物体/第二物体的机械能可足以使热塑性材料部分也可在第一物体和第二物体之间的界面处流动,例如靠近型材主体或在其贯通开口中。对于焊接,第一物体和/或第二物体可包括能量导向结构,当物体彼此压靠以嵌入型材主体时,该能量导向结构与另一个物体接触。

[0180] 在第二物体也包括热塑性材料的实施例中,单独的型材主体可以定位在最初分离的第一物体和第二物体之间。然后可以在与嵌入第一物体相同的步骤中,即通过施加机械振动和压力,或者在包括施加压力和机械振动的另一步骤中,嵌入第二物体。进一步的步骤可以在将型材主体嵌入第一物体中的步骤之前或之后。在另一步骤中施加的压力和/或机械振动可以与在将型材主体嵌入第一物体的步骤中施加的压力和/或机械振动不同。特别是,在嵌入第一物体的步骤中施加的压力和机械振动可以适于第一物体的热塑性材料和/或第一型材主体部分的形状。附加地或替代地,在另一步骤中施加的压力和机械振动可以适于第二物体的热塑性材料和/或第二型材主体部分的形状。

[0181] 因此,在第二物体也包括热塑性材料的实施例中,将第一物体结合到第二物体(其中第一物体和第二物体各自包括固态的热塑性材料并且每个物体具有表面部分)的方法可以包括:

[0182] • 提供第一物体和第二物体并进一步提供多个型材主体,

[0183] • 将型材主体相对于第一物体和第二物体的表面部分之间的第一物体和第二物体布置,其中型材主体包括指向第一物体的第一型材主体部分和指向第二物体的第二型材主体部分,

[0184] • 将压力和机械振动能耦合入第一物体和第二物体中的至少一个,其中,压力导致型材主体夹在第一物体和第二物体之间,直到第一物体和第二物体的热塑性材料的流动部分变得可流动,直到型材主体嵌入第一物体,使得每个第一型材主体部分位于第一物体的热塑性材料内,并且直到型材主体嵌入第二物体,使得每个第二型材主体部分位于第二物体的热塑性材料内,并且

[0185] • 让热塑性材料重新凝固。

[0186] 例如(这是所有实施例的选项),将压力和机械振动能耦合到第一物体/第二物体中的步骤可以通过压靠在相应物体上的超声焊极来完成,而另一个物体可以直接或间接地由支撑物保持(支撑物可以在超声焊极作用的横向位置处直接抵靠第二物体,或者可以由保持第二物体的更复杂物体的框架构成;这种复杂的框架可以例如是待组装的物品的主体,例如车身)。可选地,保护垫可以放置在超声焊极和相应的物体之间,例如以避免超声焊极在相应的物体上产生压痕。

[0187] 超声焊极的远侧面,特别是与相应的物体或保护垫接触的远侧面可以包括适于所述相应的物体和/或型材主体的位置的形状。例如,近侧面可以是环状的,包括用于相应物体的远离结合区域突出的部分的开口。

[0188] 在实施例的子组中,其中第二物体也包括热塑性材料,至少一个型材主体包括近侧型材主体头部和远侧型材主体头部。

[0189] 在该子组实施例中,该方法包括以下步骤:

[0190] • 将远侧型材主体头部相对于第二物体的近侧表面定位,特别是使远侧型材主体头部在第一物体和第二物体嵌入的位置处与第二物体的近侧表面接触。

[0191] • 将远侧型材主体头部穿过第二物体推入第一物体的热塑性材料中,直到型材主体头部与第二物体的近侧表面齐平。

[0192] 根据本发明的方法的应用例如在汽车或航空工业或关注轻质材料的其它工业中。在将第一物体与第二物体结合的实施例中,第二物体可以例如是汽车车身的一部分,并且其中第一物体可以是待结合到汽车车身的特定汽车部件。

[0193] 例如,第一物体可以是包括汽车外表面的汽车车身的一部分,其中第二物体包括传感器,例如停车传感器,其必须从所述外表面附近的外表面的后侧结合。

[0194] 流动部分的液化可主要由振动物体与相应的另一物体的表面之间的摩擦引起,该摩擦至少使表面上具有热塑性材料的物体摩擦加热。

[0195] 在本文中,表述“例如通过机械振动能够变得可流动的热塑性材料”或简称“可液化的热塑性材料”或“可液化材料”或“热塑性塑料”被用于描述包括至少一种热塑性组分材料,在加热时(尤其在通过摩擦加热时),即当布置在彼此接触并且相对于彼此振动地运动的一对表面(接触面)中的一个表面上时,该材料变为液体(可流动的),其中振动频率具有上文所讨论的性能。在某些情况下,例如如果第一物体本身必须承载大量负载,则如果材料具有大于0.5GPa的弹性系数,这是有利的。在其它实施例中,由于第一物体热塑性材料的振动传导性能在加工过程中不起作用,所以弹性系数可低于这个值。特别是,因为型材主体在近远方向上具有相对小的延伸部分,因此该方法也适用于将相对细的第一或第二物体固定至第二或第一物体(包括两个物体都为细的可能性),本发明的方法也对是不良振动传导件的热塑性材料例如具有低弹性模量和/或具有弹性体性能的热塑性材料起作用。特别在

这种情况下即由于型材主体的形状可确保与对应物体的接触基本为线形。这具有高能量集中效应,即使热塑性材料具有强阻尼性能也能使局部液化成为可能。

[0196] 热塑性材料在汽车和航空行业是众所周知的。为了根据本发明方法的目的,特别可使用在这些行业应用已知的热塑性材料。

[0197] 适用于根据本发明的方法的热塑性材料在室温下(或在实施该方法的温度下)为固态的。它优选包括聚合物相(尤其基于C、P、S或Si链),其在临界温度范围之上(例如通过熔融)从固态转换为液态或可流动,并且当再被冷却到临界温度范围以下时(例如通过结晶)重新转变成固态,借此固相的粘度比液相的粘度高几个数量级(至少三个数量级)。热塑性材料将通常包括不是共价地交联或交联的聚合物组分,交联键在加热至或高于熔融温度范围时可逆地打开。该聚合物材料还可包括填料,例如纤维或颗粒材料,其不具有热塑性性能或具有包括明显高于基础聚合物的熔融温度范围的热塑性性能。

[0198] 本文中,通常“不可液化”材料是指在工艺过程中达到的温度,尤其在第一物体的热塑性材料被液化的温度下不会液化的材料。不排除以下可能性,即不可液化材料将能在过程中未达到的温度下液化,通常该未达到的温度远大于(如大于至少80°C)热塑性材料的液化温度或在加工过程中热塑性材料被液化的温度。该液化温度为结晶聚合物的熔融温度。对于非晶态热塑性材料,液化温度(本文中也称为“熔融温度”)是指高于玻璃化转变温度的温度,在玻璃化转变温度下材料变得充分可流动,有时被称作‘流动温度’(有时被定义为可能挤出的最低温度),如热塑性材料的黏度降低到低于 $10^4\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的温度(在实施例,尤其是基本没有纤维增强的聚合物,低于 $10^3\text{Pa}\cdot\text{s}$)。

[0199] 例如,不可液化材料可为金属例如铝或钢,或为硬质塑料例如增强或未增强的热固性聚合物或增强或未增强的热塑性塑料,该热塑性塑料的熔融温度(和/或玻璃化转变温度)大大地高于可液化部分的熔融温度/玻璃化转变温度,例如其熔融温度和/或玻璃化转变温度高至少50°C或80°C。

[0200] 热塑性材料的具体实施例是:聚醚醚酮(PEEK),聚酯如聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET),聚醚酰亚胺,聚酰胺,例如聚酰胺12、聚酰胺11、聚酰胺6或聚酰胺66,聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),聚甲醛或聚碳酸酯聚氨酯,聚碳酸酯或聚酯碳酸酯,或也有丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS),丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈(ASA),苯乙烯-丙烯腈,聚氯乙烯(PVC),聚乙烯,聚丙烯和聚苯乙烯,或这些的共聚物或混合物。

[0201] 在第一和第二物体都包括热塑性材料并且不期望焊接的实施例中,选择材料配对使得第二物体材料的熔融温度明显高于第一物体材料的熔融温度,例如至少高50°。合适的材料配对例如为用于第一物体的聚碳酸酯或聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)和用于第二物体的聚醚醚酮(PEEK)。

[0202] 除了热塑性聚合物之外,热塑性材料也可包括适用填料,例如增强纤维,比如玻璃和/或碳纤维。该纤维可以是短纤维。长纤维或连续纤维尤其可用于在加工过程中未液化的第一和/或第二物体的部分。

[0203] 纤维材料(如果存在的话)可以是任何已知的纤维增强材料,尤其是碳、玻璃、凯夫拉(Kevlar)芳纶纤维、陶瓷,例如莫来石、碳化硅或氮化硅、高强度聚乙烯(大力马)等。

[0204] 其它不具有纤维形状的填料也是可能的,例如粉末颗粒。

[0205] 适用于根据本发明的方法的实施例的机械振动或振荡优选频率在2和200kHz之间

(更优选超声振动的频率在10和100kHz之间,或在20和40kHz之间),振动能量为0.2至20W每平方毫米活性表面。例如振动工具(超声焊极)被设计成使其接触面主要在工具轴线的方向上(纵向)振荡,并且振幅在1和100微米之间,优选约30至60微米。这种优选的振动例如由例如从超声焊接中已知的超声装置产生。

[0206] 在本文中,术语“近”和“远”用于表示方向和位置。即“近”是指操作者或者机器施加机械振动的结合侧,而“远”是相对侧。在本文中在近端侧的连接件的加宽被称为“头部”,而在远端侧的加宽被称为“足部”。

附图说明

[0207] 在下文中,参考附图对本发明的各个方面的实施例进行描述。附图都是示意性的,而且不按比例。在附图中,相同的附图标记表示相同或相似的元件。附图用于对本发明以及本发明的实施例进行解释,但是并不意味着对本发明的范围进行限制。指代方向的术语例如“近”、“远”等以相同的方式在所有实施例和附图中使用。附图示出:

[0208] 图1:结合方法,第一物体、第二物体和多个型材主体的三种初始构造,以及通过该结合方法结合的第一和第二物体;

[0209] 图2:结合方法,其中第二物体包括型材主体,并且其中第二物体包括用于减小内部应力的应力消除结构;

[0210] 图3:根据图2的方法中使用的第二物体的变型,包括用于应力消除的其它机构;

[0211] 图4:多个型材主体的可能布置;

[0212] 图5:多个型材主体的另一种可能的布置,其与物体的形状相组合,相应地适于应力消除;

[0213] 图6:多个型材主体的另一种可能的布置,其与物体的形状相组合,相应地适于应力消除;

[0214] 图7-11:示例性型材主体的横截面视图;

[0215] 图12:包括用于锚固的孔的示例性型材主体;

[0216] 图13:包括底切的另一示例性型材主体;

[0217] 图14:包括底切的又一示例性的型材主体;

[0218] 图15:是型材主体的横截面视图;

[0219] 图16:另一种结合方法,包括扭曲的型材主体;

[0220] 图17:结合方法,其中第二物体包括用于容纳热塑性材料的储槽,该储槽在型材主体的嵌入期间被移位;

[0221] 图18-19:结合方法,其中第二物体包括用于型材主体变形的补偿区域;

[0222] 图20:结合方法,包括具有近侧型材主体头部和远侧型材主体头部的型材主体;

[0223] 图21:通过包括具有近侧型材主体头部和远侧型材主体头部的型材主体的方法结合的物体,并且第二物体包括储槽和补偿区域;

[0224] 图22a-b:嵌入第一物体和第二物体中的型材主体,其中型材主体包括用于限制嵌入第一物体和第二物体中的支撑表面;

[0225] 图23a-b:包括支撑表面的型材主体的两个实施例;

[0226] 图24-27:包括支撑表面的型材主体的各种实施例;

- [0227] 图28:结合方法,其中型材主体与第二物体是一体的;
- [0228] 图29:结合方法,其中型材主体与第二物体是一体的,并且其中第二物体包括储槽;
- [0229] 图30:使用型材主体的任何实施例的结合方法的任何实施例的示例性应用;
- [0230] 图31-32:所示的物体通过包括具有基部元件和粘合剂的型材主体的方法结合;
- [0231] 图33-34:包括基部元件的型材主体的两个实施例;
- [0232] 图35-36:在结合第一物体和第二物体之后根据图33和34的型材主体;
- [0233] 图37-39:包括基部元件的型材主体的其它实施例;
- [0234] 图40:提供密封的结合方法;
- [0235] 图41-42:结合方法,包括具有基部元件的型材主体和具有用于容纳热塑性材料的储槽的物体,该热塑性材料在型材主体的嵌入期间被移位;和
- [0236] 图43-45:包括基部元件的型材主体的其它实施例。

具体实施方式

[0237] 根据本发明的方法包括提供第一物体1、提供第二物体2和提供多个型材主体3。在左侧,图1示出所提供的的第一物体1、第二物体2和多个型材主体3的三种初始构造。

[0238] 在第一构造中,第一物体1、第二物体2和型材主体3是分离的部件。

[0239] 在第二构造中,第二物体2包括型材主体3,其中是将在第一物体1中引入尽可能小的应力。特别是第一物体1包括所谓的A表面8,其在第一物体和第二物体的结合之后是可见的并且不应该变形。

[0240] 然而,第二构造可以由第一构造通过包括以下步骤的方法构成:在第二物体2中嵌入最初与第一物体和第二物体分离的型材主体3。

[0241] 在第三构造中,第二物体2包括型材主体3,其中是将在第二物体2中引入尽可能小的应力。特别是,第二物体2包括A表面8,其在结合第一物体和第二物体之后是可见的并且不应该变形。

[0242] 同样,第三构造可以由第一构造通过包括以下步骤的方法构成:在第二物体2中嵌入最初与第一物体和第二物体分离的型材主体3。

[0243] 除了图1中所示的方法的实施例之外的方法的实施例可以在一个或多个上述构造中提供第一物体1、第二物体2和多个型材主体3。例如图19和图20所示的实施例可以在第一构造或第二构造中提供第一物体1、第二物体2和型材主体3。

[0244] 在图1所示的实施例中,第一物体和第二物体都包括热塑性材料。然而,包括热塑性材料的第二物体2是本发明的可选特征。图28和图29示出第二物体2不包括热塑性材料的实施例。

[0245] 图1所示的型材主体3具有包括(纵向)轴线19的套筒的形状。

[0246] 独立于初始构造,型材主体3包括具有第一底切4.1和第一开口16.1的第一型材主体部分3.1。

[0247] 为了结合第一物体和第二物体,轴线19垂直于第一物体1的表面部分(在下文中称为第一物体表面部分30)和第二物体2的表面部分(在下文中称为第二物体表面部分31),其中,在结合第一物体和第二物体之后,第一物体表面部分30贴靠在第二物体表面部分31上。

[0248] 具有第一底切4.1和第一开口16.1的第一型材主体部分3.1,在型材主体3特别是它们的第一型材主体部分3.1嵌入第一物体1之前,朝向第一物体表面部分30定向。

[0249] 型材主体3还可包括第二型材主体部分3.2,其具有第二底切4.2和第二开口16.2。特别是,这是图1所示的第一构造中的情况,这意味着在包括型材主体3(其与第一物体和第二物体分离)和包括第二物体2(其包括热塑性材料)的实施例中,或者更一般地在多个实施例中,其中在将第一物体1结合到第二物体2期间,型材主体3特别是它们的第二型材主体部分3.2被嵌入第二物体2中。

[0250] 型材主体3可包括从第一开口16.1到第二开口16.2的贯通开口。

[0251] 具有第二底切4.2和第二开口16.2的第二型材主体部分3.2,在型材主体3特别是它们的第二型材主体部分3.2嵌入第二物体2之前,朝向第二物体表面部分31定向。

[0252] 在图1的右侧示出了结合好的第一物体和第二物体,因为它们是由三种构造中的任何一种在将型材主体3嵌入第一物体1并且可能在第二物体2中的步骤之后构成的。

[0253] 通过使用超声焊极9来嵌入型材主体3,超声焊极9压靠第一或第二物体的耦合表面32。

[0254] 在所示的实施例中,通过使用超声焊极9施加机械能和压力足够的时间以将型材主体3嵌入到第一物体和可能的第二物体中,第一物体表面部分30贴靠在第二物体表面部分31上。

[0255] 在第二物体2也包括热塑性材料的方法的实施例中,该方法可以包括第一物体1的热塑性材料和第二物体2的热塑性材料互穿的步骤,使得在热塑性材料重新凝固之后在所述热塑性材料之间形成熔接。所述步骤可以在嵌入型材主体的步骤之后进行。

[0256] 例如,在每个型材主体3旁边形成单独的熔接。特别是,熔接可以以连续的即不间断的方式围绕每个型材主体3延伸,使得它形成密封。

[0257] 此外,由于型材主体3的存在,熔接不需要承重或固定。因此,熔接可以是限制为小体积的特别是围绕每个型材主体3延伸的小体积的熔接。因此,相对于在嵌入型材主体的步骤中施加的机械能和/或压力所产生的能量输入,可以在没有或几乎没有额外的能量输入的情况下形成熔接。此外,这种熔接和/或其对第一物体和/或第二物体的变形以及第一物体1相对于第二物体2的移动的阻力的产生的贡献基本上可以忽略不计。

[0258] 图2示出从第二构造开始的结合方法的实施例。在该实施例中,第二物体2包括应力消除结构,该应力消除结构是比附接有型材主体3的区域更薄的区域6.1。

[0259] 变薄区域6.1位于附接有型材主体3的区域之间。

[0260] 其中附接有型材主体3的区域具有这样的厚度,使得型材主体3不穿透与第二物体表面部分31相对的表面。在所示的实施例中,与第二物体表面部分31相对的对表面对应于耦合表面32。

[0261] 超声焊极9包括适于第二物体2的形状的耦合面33。特别是,仅由附接有型材主体3的区域与超声焊极9接触。

[0262] 图3所示的第二物体2包括另一个应力消除结构,即波形部分6.2。波形部分6.2配备成在第二物体2内部存在应力的情况下变形。通过这样做,第二物体2可以更容易地补偿第二物体2相对于第一物体1的变形,反之亦然。当未被补偿时,这种相对变形通过型材主体3在第一物体和第二物体中产生应力。因此,例如,波形部分6.2是释放应力并确保A表面8不

变形的另一种机构。

[0263] 在所示实施例中,波形部分6.2布置在变薄区域6.1中。

[0264] 图4-6示出型材主体3的示例性布置和第二物体2的示例性形状。

[0265] 图4示出第二物体2,其在与第二物体表面部分31平行的平面中具有圆形横截面形状。型材主体3等距分布,其中两个相邻型材主体3之间的距离A明显大于型材主体的直径D(或其垂直于轴线19的相应延伸部分)。

[0266] 在许多应用中,距离A是直径D的2至10倍(或其垂直于轴线19的相应延伸部分),特别是直径D的3至8倍或4至6倍。例如,距离A可以是第二物体2沿着两个物体的方向延伸的部分的0.7至0.1倍,该延伸部分限定两个相邻的型材主体3之间的距离A。

[0267] 例如型材主体3的直径D在1至10毫米之间,特别是在2至8毫米之间,或在3至6毫米之间。

[0268] 两个相邻的型材主体3之间的距离A例如在10至50毫米之间,特别是在10至30毫米之间,或在15至25毫米之间。后者尤其是第二物体2的情况,第二物体2具有沿两个物体的方向延伸的部分,延伸部分限定相邻的型材主体3之间的距离A,大约40至50毫米。

[0269] 型材主体3的直径D和两个相邻的型材主体3之间的距离A取决于各种参数,例如待结合物体的尺寸、发生结合的区域和/或所需的结合强度。

[0270] 图4的第二物体2包括壳体7,壳体7从与第二物体表面部分31相对的表面部分突出,并且布置成使得其不与任何位置的型材主体3重叠。

[0271] 例如壳体7可包括电线或馈通件。因此,如图4所示的第二物体2可用作例如供应电力、信号、液体或气体的连接件。

[0272] 取决于应用和附近用于安装的空间,第二物体2的横截面形状可以具有任何其它几何形状,例如矩形或椭圆形。

[0273] 在图5的实施例中,第二物体2的横截面形状适于型材主体3的位置。结合发生在第二物体2的从第二物体2的中心部分突出的部分上。例如,中心部分包括壳体7。

[0274] 为了消除由第二物体2相对于第一物体2移动引起的应力,反之亦然,突起包括在该突起上的型材主体3的位置与中心区域之间的变窄部分6.3。

[0275] 最后,图6示出特别适用于大规模结合和多点固定的实施例。

[0276] 在图6所示的实施例中,第二物体2形成例如围绕包括壳体7的中心部分的二维规则网格。

[0277] 型材主体3定位在网格交叉处。位于网格交叉处之间的网格的部分也可以是变窄部分6.3。

[0278] 图7-11示出垂直于型材主体3的轴线19的横截面视图中的型材主体3。所示的型材主体3被配备为响应于从垂直于其轴线19的方向施加的力而弹性变形。这种力由第一物体和第二物体产生,第一物体和第二物体相对于彼此变形或移动。因此,使用能够沿垂直于其轴线19的方向弹性变形的型材主体3有助于释放由所述相对变形或移动产生在第一物体和第二物体中的应力。

[0279] 特别是在第二物体2包括热塑性材料的方法的实施例中,图7-11中所示的实施例可包括例如图22-27所示的支撑表面14。支撑部分14可以布置在型材主体3的中间平面上,即在垂直于轴线19并且在型材主体3的近端和远端之间的中间与轴线19相交的平面上。

[0280] 在图7所示的实施例中,型材主体3具有从第一开口16.1到第二开口16.2的贯通开口、以及带开口的即不连续的例如螺旋形的横截面。

[0281] 在图8所示的实施例中,型材主体3也具有贯通开口。然而,型材主体3的横截面形状是开口环的形状。

[0282] 图9示出型材主体3的一个实施例,该型材主体3可响应于从垂直于轴线19的方向施加的力而弹性变形但具有封闭的横截面形状。

[0283] 图9示出三叶形型材主体3的示例性形状。然而,可以设想其它横截面形状,例如包括波形。

[0284] 图10示出型材主体3的实施例,其在垂直于轴线19的横截面中具有弯曲线的形状。

[0285] 图11示出型材主体3的实施例,其在垂直于轴线19的横截面中具有波纹线的形状。

[0286] 图7、图8、图10和图11示出对应于开环的横截面形状的示例,而图9示出闭环的示例。

[0287] 根据图7-11的型材主体3的实施例具有壁厚度,该壁厚度构造成不阻止型材主体3响应于从垂直于轴线19的方向施加的力而弹性变形。

[0288] 特别是,型材主体由金属板制成。

[0289] 可以使用形状配合连接,以便以可靠的方式将型材主体3锚固在第一物体1中并且可能锚固在第二物体2中。

[0290] 图12-15示出型材主体的实施例,该型材主体包括当嵌入热塑性材料中时有助于形状配合连接的机构。

[0291] 图12示出型材主体3,其包括型材主体3的壁中的孔15。特别是,该孔从型材主体3的轴线19径向延伸。

[0292] 图13示出型材主体3的、沿着型材主体19的轴线19横截面。

[0293] 所示的型材主体3在第一开口16.1的区域中具有第一底切4.1,并且在可选的第二开口16.2的区域中具有第二可选的底切4.2。

[0294] 底切布置在型材主体3的内表面上。

[0295] 图14示出具有底切4的型材主体3,底切4布置在型材主体3的外表面上。

[0296] 图15示出型材主体3的横截面,其中底切布置在型材主体3的外表面上,例如如图14中所示的型材主体3。所述横截面是沿型材主体19的轴线19的横截面。

[0297] 所示的型材主体3包括在第一开口16.1的区域中的型材主体3的内侧中的第一底切4.1和在第二开口16.2的区域中的型材主体3的外表面处的第二底切4.2。

[0298] 图16示出包括形成扭曲17的型材主体3的方法的实施例。扭曲17是能在嵌入之后与第一物体1形成形状配合连接的结构。因此不需要底切。

[0299] 在所示的实施例中,型材主体3是沿轴线19延伸的扭曲杆。因此,如果第二物体2包括热塑性材料,则第二主体部分3.2也可以通过施加压力和机械能而嵌入第二物体2中。

[0300] 然而,仅扭曲第一型材主体部分也是可能的。

[0301] 在图16所示实施例的变型中,第一型材主体部分3.1与第二型材主体部分3.2呈一定角度,特别是呈直角。

[0302] 第二型材主体部分3.2可以不同方式扭曲或附接至第二物体2。

[0303] 特别是,第一型材主体部分3.1包括扭曲17,其中未扭曲的第二型材主体部分3.2

附接在第二物体表面部分31的凹部中。换句话说,型材主体不会深深地穿透第二物体2。

[0304] 在图16所示实施例的另一个变型中,第一型材主体部分和第二型材主体部分沿轴线19扭曲和对齐。然而,轴线19平行于第一物体表面部分和第二物体表面部分定向。

[0305] 图17示出从第二构造开始的结合方法,即第二物体2包括型材主体3的结合方法。然而,在将型材主体3嵌入第一物体1中之前,将型材主体3附接(例如嵌入)到第二物体2可以是结合方法的另一步骤。

[0306] 第二物体表面部分31包括从第二物体表面部分31朝向第二物体2的附接有型材主体3的部分突出远离的凹口。所述凹口形成储槽5,所述储槽5布置成容纳第一物体1的热塑性材料,所述热塑性材料在第一物体1中嵌入型材主体3,特别是嵌入第一型材主体部分3.1期间移位。

[0307] 由超声焊极9施加并且耦合到第二物体2和型材主体3中的机械能和压力导致第一物体1的热塑性材料的软化或液化,其被限制在第一物体1的区域周围的非常局部区域,其中型材主体3的远端与第一物体1接触。

[0308] 因此,储槽5布置在型材主体3的旁边,其形状可以适于第一物体1的热塑性材料的移位。特别是,储槽5可以从第二物体表面部分31缩窄到近侧方向,特别是到型材主体附接到第二物体2的位置。

[0309] 图18示出从第二构造开始的另一种结合方法,即第二物体2包括型材主体3的另一结合方法。然而,在将型材主体3嵌入第一物体1中之前,将型材主体3附接(例如嵌入)到第二物体2可以是结合方法的另一步骤。

[0310] 类似于图17中所示的实施例,第二物体表面部分31包括从第二物体表面部分31朝向第二物体2的附接有型材主体3的部分突出远离的凹口。然而,所述凹口被尺寸为使得其形成补偿区域10,这意味着在将第一型材主体部分3.1嵌入第一物体1的步骤中、在结合第一物体和第二物体之后并且在可能的热塑性材料移位到补偿区域10之后的在型材主体3的一部分周围产生空隙的区域。

[0311] 补偿区域10的尺寸使得在结合第一物体和第二物体之后处于空隙中的型材主体3的部分包括长度,使得型材主体3可以通过型材主体3在结合之后处于空隙中的部分的弹性变形来跟随第一物体和第二物体的相对运动和变形。

[0312] 特别是,空隙的体积比在将第一型材主体部分3.1嵌入第一物体1的步骤期间移位的热塑性材料的体积大0.5倍。例如,空隙的体积是移位的热塑性材料的体积或者移位的热塑性材料的体积的1至3倍。

[0313] 因此,补偿区域10的体积(即在将第一型材主体部分3.1嵌入第一物体1中之前)比移位的热塑性材料体积大1.5倍,例如2倍或2至4倍。

[0314] 此外,补偿区域10平行于第一物体表面部分30的延伸部分比型材主体3的相应最大延伸部分大1.2倍,特别是大2倍。特别是,所述延伸部分比第一型材主体部分3.1的最大径向(相对于型材主体3的轴线19)延伸部分大1.2倍,特别是大2倍。

[0315] 在图18所示方法的优选实施例中,型材主体3包括被配备成响应于从垂直于其轴线19的方向施加的力而弹性变形的形状。例如,型材主体3包括如图7-11所示的形状。

[0316] 图19示出包括补偿区域10的实施例的功能原理,该补偿区域10使用与图18中所示的实施例相比不同地形成的变形区域10的示例。

[0317] 型材主体3可被认为包括嵌入第一物体1中的部分(特别是第一型材主体部分3.1)、附接到第二物体2的部分(特别是第二型材主体部分3.2)和在两个所述部分之间的未嵌入的部分(其位于由补偿区域10形成的空隙中)。

[0318] 如果第二物体2相对于第一物体1移动,则型材主体3产生抵抗移动的减小的阻力,因此与没有补偿区域10的实施例相比,减小了第一物体和第二物体的嵌入或附接有型材主体的部分周围的应力。

[0319] 在第一物体和第二物体的所述部分周围产生的应力取决于未嵌入部分的长度和垂直于型材主体3的轴线19的未嵌入部分的弹性。

[0320] 图20示出结合方法的一个实施例,其中型材主体3包括近侧型材主体头部13和位于近侧型材主体头部13的远侧的型材主体部分12。

[0321] 型材主体3具有从近侧型材主体头部13到型材主体部分12的远端的总高度H,其大于第二物体2(包括可能存在的储槽5和/或补偿区域10)的厚度T2但小于T2和第一物体的厚度T1的组合厚度。

[0322] 型材主体3配备为穿透第二物体2。

[0323] 在图20所示的实施例中,型材主体3相对于第二物体2的近侧表面11定位,使得型材主体3紧邻第二物体2的连接位置。

[0324] 超声焊极9推动型材主体3穿过第二物体2,并通过向型材主体头部13施加压力和机械能而使远侧型材主体头部12嵌入。

[0325] 一旦型材主体头部13与连接位置的近侧表面齐平,就停止或减小压力和机械能的施加。将压力和/或机械能降低到不足以进一步嵌入的水平可以改善结合质量。特别是,它可防止在第一物体和第二物体之间形成间隙。

[0326] 型材主体3的高度H与第二物体2的厚度T2之间的差异使得远侧型材主体头部12足够深地穿透入第一物体中以保证可靠的结合。特别是,型材主体3的底切4.1完全嵌入第一物体中。

[0327] 在所示的实施例中,第二物体2包括热塑性材料。但是,这是一个可选特征。在根据图20的实施例中,需要远侧型材主体头部12能够穿透第二物体2。包括各种材料或由各种材料组成的第二物体2可以满足这种需要,可能具有相应地例如通过被指向地调整远侧型材主体头部12。

[0328] 图21示出根据图20的实施例的变型,其中第二物体包括补偿区域10,并且其中由于补偿区域10,型材主体具有将第二物体2在连接位置处的增加的厚度T2考虑在内的高度。

[0329] 在将第一型材主体部分3.1嵌入第一物体1并且第二型材主体部分3.2嵌入第二物体2的实施例中,即在根据第一构造的实施例中,会出现第一物体或第二物体中嵌入不充分的问题。这是例如由不相等的能量输入引起的与第一型材主体部分3.1接触的热塑性材料的软化或液化相对于与第二型材主体部分3.2接触的热塑性材料的软化或液化的结果。

[0330] 例如,可以通过使用如图22-27所示的支撑表面14来解决该问题。支撑表面14是型材主体3的表面,其在嵌入期间至少部分地平行于第一物体表面部分30延伸并且至少部分地平行于第二物体表面部分31延伸。因此,一旦相关表面部分与支撑表面14接触,与第一物体表面部分30或第二物体表面部分31接触的型材主体3的面积就增加。这防止了型材主体进一步嵌入,因为需要软化以进一步嵌入的热塑性材料的量增加,而耦合到热塑性材料中

的能量是恒定的。

[0331] 支撑表面14可以形成封闭的体积,一旦体积被填充,这增加了抵抗进一步嵌入的阻力。

[0332] 图22a示出在将型材主体3嵌入第一物体和第二物体中之后包括支撑表面14的型材主体3的实施例。

[0333] 型材主体呈套筒状,支撑表面14布置在套筒内部,使得套筒包括两个隔腔,其中第一隔腔通过第一开口16.1是可及的,第二隔腔仅可通过第二开口16.2是可及的。

[0334] 图22b示出图22a的型材主体3,其中第一型材主体部分3.1包括第一轴线19.1,以及第二型材主体部分3.2包括相对于第一轴线19.1偏移的第二轴线19.2。

[0335] 图23-27示出包括支撑表面14的型材主体3的另外的实施例。

[0336] 根据图23a-23b和图24的实施例包括平行于轴线19的“X”状横截面形状。两个实施例都不包括围绕轴线19的旋转对称性,但是包括沿着垂直于所示平面的轴线的平移对称性。

[0337] 图23b示出具有偏移轴线的图23a的型材主体。

[0338] 可以设想通常设计带有偏移轴线的型材主体。特别是,可以设想根据图24-27设计型材主体,但也可根据图7-19设计具有偏移轴线的型材主体。

[0339] 根据图25的实施例类似于图22所示的实施例。然而,支撑表面14朝向第一开口16.1移位,以便调整在第一物体和第二物体中的嵌入深度。

[0340] 在根据图26的实施例中,支撑表面通过型材主体3的直径变化来实现。例如,套筒状型材主体3的直径从第一型材主体部分3.1的第一直径逐步增大到第二型材主体部分3.2的第二直径,反之亦然。

[0341] 根据图26的型材主体3包括支撑表面14,该支撑表面14位于型材主体3的内部用于待结合的物体之一,并且位于型材主体3的外侧用于另一个待结合的物体。

[0342] 图27示出包括支撑表面14的型材主体3的实施例,其中支撑表面14是型材主体3的突起,其被布置在型材主体的外表面上并且从轴线19径向延伸。

[0343] 同样,可以调整支撑表面14的位置,以便调整在第一物体和第二物体中的嵌入深度。

[0344] 图28公开了结合方法的一个实施例,其中型材主体3是第二物体2的整体部分。

[0345] 例如,型材主体3和第二物体2由单个元件形成和/或作为单个元件形成。然而,型材主体3可以被附接(例如胶合或焊接)到第二物体2。

[0346] 第一型材主体部分3.1从第二物体表面部分31突出。第一型材主体部分3.1包括第一底切4.1和第一开口16.1。

[0347] 突出的第一型材主体部分3.1形成空腔,在将型材主体3嵌入第一物体1中期间,第一物体1的热塑性材料可以穿透过该空腔。

[0348] 在所示的实施例中,第二物体2包括A表面8。然而,如果第一物体1也包括A表面8,则该方法也将起作用。

[0349] 图29示出图28所示实施例的变型,其中第二物体2还包括紧邻突出的型材主体3的储槽5。因此,第一物体1的热塑性材料可以被容纳在由型材主体3和储槽5形成的空腔中。这进一步减小了压力点并因此减小了第一物体和第二物体中的应力。

- [0350] 图30示出所示的包括所示任何型材主体的任何实施例的示例性应用。
- [0351] 本申请涉及传感器20的固定,例如用于汽车的传感器20,例如停车传感器。
- [0352] 传感器20是第二物体2的一部分,其形成包括用于电线21的开口的连接件。
- [0353] 连接件所结合的第一物体1例如是汽车部件,其包括作为汽车可见外表面的一部分的表面。换句话说,汽车部件包括A表面8。
- [0354] 图31示出通过型材主体3和粘合剂40结合到第一物体1的第二物体2的实施例,型材主体3包括基部元件34。第二物体2以透明方式绘制,以更详细示出布置在第一物体和第二物体之间的型材主体3和粘合剂40。
- [0355] 图32表示图31的横截面图。
- [0356] 型材主体3包括第一型材主体部分3.1和第二型材主体部分3.2。第一型材主体部分和第二型材主体部分布置在基部元件34的相对两侧,即在第一表面35和第二表面36上。
- [0357] 第一型材主体部分3.1沿着第一轴线19.1从基部元件34突出,并且第二型材主体部分3.2沿着第二轴线19.2从基部元件34突出。
- [0358] 根据图31的实施例示出一组第一轴线19.1的可选特征,其沿着由基部元件34限定的平面与一组第二轴线19.2错开,第一轴线和第二轴线的可选特征垂直于由基部元件34限定的平面延伸,第一轴线19.1的可选特征彼此平行并且第二轴线19.2的可选特征彼此平行。
- [0359] 图31和32(以及图35和36)中所示实施例的第二物体2包括热塑性材料。因此,第二型材主体部分3.2嵌入第二物体2中。
- [0360] 图31所示的实施例包括形成第一底切4.1的第一型材主体部分3.1的可选特征,第一底切4.1通过其形状形成第一腔37,第一腔37具有当从基部元件34(从第一表面35)开始时沿第一轴线19.1减小的直径。它还包括形成第二底切4.2的第二型材主体部分3.2的可选特征,第二底切4.2通过其形状形成第二腔38,第二腔38具有当从基部元件34(从第二表面36)开始时沿第二轴线19.2减小的直径。
- [0361] 根据图31和32的第一物体和第二物体成形为使得在将第一物体1结合到第二物体2期间形成粘合剂间隙41。为此目的,第一物体1包括第一物体表面部分30(即在结合期间/之后朝向第二物体2布置的表面部分)中的凹部和/或第二物体2包括第二物体表面部分31(即在结合期间/之后朝向第一物体1布置的表面部分)中的凹部。
- [0362] 粘合剂间隙41的尺寸,这意味着在结合之后粘合剂40的区域中第一物体和第二物体之间的距离由(多个)凹部的(多个)深度和基部元件的厚度给出。
- [0363] 型材主体3以在嵌入型材主体3的步骤之前不延伸入所述(多个)凹部中的方式布置。
- [0364] 在布置第一物体1、第二物体2、型材主体3和粘合剂40的步骤中,所述步骤在嵌入型材主体3的步骤之前,粘合剂40被布置在第一物体或第二物体的凹部中或表面部分上,所述凹部或表面部分在将第一物体1结合到第二物体2期间/之后形成粘合剂间隙41的一部分。
- [0365] 然而,还可以设想将粘合剂40与型材主体3一起布置和/或预组装,并且可选地与一个物体一起。特别是,粘合剂40可以布置成与第一型材主体部分或第二型材主体部分接触。在该实施例中,与粘合剂40接触的型材主体部分至少在嵌入型材主体3的步骤期间穿透

粘合剂40。

[0366] 图33和图34示出另外两个实施例,其包括基部元件34并且在将第一物体1结合到第二物体2期间引起粘合剂间隙41的建立。

[0367] 在根据图33的实施例中示出第一型材主体部分和第二型材主体部分的形状,可选地与确定粘合剂间隙41的尺寸的粘合剂40的机械性能相结合,这意味着结合之后粘合剂40区域中第一物体和第二物体之间的距离。

[0368] 尤其当从第一开口16.1开始时,第一型材主体部分3.1的外径沿第一轴线19.1增大,并且当从第二开口16.2开始时,第二型材主体部分3.2的外径沿第二轴线19.2增大。然而,还可以设想第一型材主体部分3.1或第二型材主体部分3.2以这种方式成形,且基部元件34形成支撑表面14。

[0369] 图35示出在结合第一物体和第二物体之后根据图33的型材主体3的横截面图。

[0370] 在根据图34的实施例中,基部元件34形成间隔物。为此目的,基部元件包括对应于所需的粘合剂间隙尺寸的厚度,这意味着在结合之后第一物体和第二物体之间的所需距离。

[0371] 图36示出在结合第一物体和第二物体之后根据图34的型材主体3的横截面图。

[0372] 型材主体3的尺寸,特别是包括基部元件34的型材主体的尺寸可以适于第一物体和/或第二物体以及存在于或安装到第一物体和/或第二物体上的其它元件的形状中的至少一个。馈通件、电缆、安装件、传感器等是这种其它元件的示例。特别是,尺寸可以适应于可用于固定的所得空间。

[0373] 替代地或附加地,第一型材主体部分和第二型材主体部分的布置可以适于第一物体和/或第二物体的形状中的至少一个,以及存在于或安装到第一物体和/或第二物体中的其它元件。

[0374] 图37-39示出包括基部元件34的型材主体的其它实施例,基部元件34在设计上与图31-36中所示的实施例不同,特别是在它们的尺寸和第一型材主体部分和第二型材主体部分的布置中。

[0375] 如图31-37和图39所示,偏离第二型材主体部分3.2的第一型材主体部分3.1对于型材主体3的制造是有利的。当第一型材主体部分和第二型材主体部分以这种方式布置时,型材主体部分可以从基部元件34被冲孔(冲压)。

[0376] 然而,生产方法如3D打印、注塑成型、折叠半成品型材主体(仅包括在一个外表面上的型材主体部分)或沿着不包括型材主体部分的表面结合两个这种半成品型材主体,允许用于从第一表面35上的区域突出的第一型材主体部分3.1和从第二表面36上的区域突出的第二型材主体部分3.2,其中第一表面35上的区域的投影与第二表面36上的区域重叠,反之亦然。图38示出第一型材主体部分和第二型材主体部分的这种布置的实施例。

[0377] 例如第一型材主体部分和第二型材主体部分的这种布置在结合好的第一物体和第二物体的机械稳定性方面是有利的。

[0378] 在图38的实施例中,第一型材主体部分和第二型材主体部分的这种布置由型材主体3实现,型材主体3包括第一型材主体部件61和第二型材主体部件62。

[0379] 第一型材主体部件61仅在一侧包括型材主体部分,第二型材主体部件62仅在一侧包括型材主体部分。

[0380] 与包括型材主体部分的侧面相对的一侧在两个型材主体部件上不包括任何型材主体部分。然而,不包括型材主体部分的所述侧面彼此适配,使得第一部件和第二部件可沿着所述侧面邻接并固定在邻接的相对位置。

[0381] 在所示实施例中,第一部件和第二部件的固定通过熔接(焊点63)完成。

[0382] 在图38的实施例中,第一型材主体部件和第二型材主体部件是金属板,其中型材主体部分由金属板冲出而成。

[0383] 此外,图37-39所示的实施例与图31-36所示的实施例的不同之处在于基部元件34的厚度。通过这样做,可以确定粘合剂间隙41的尺寸和/或型材主体3的机械稳定性,特别是刚性或弯曲性能。

[0384] 所示的实施例是平面的和非弯曲的。然而,还可以设想将型材主体3,特别是基部元件34设计为非平面的和/或弯曲的。

[0385] 图40示出结合方法的主要元件,该结合方法密封结合好的第一物体和第二物体之间的区域。在结合之前(附图左侧)和之后(附图右侧)以横截面视图示出元件。

[0386] 为此目的,其中一个物体,例如第二物体2,包括弹性体部分50,该弹性体部分50以在结合期间和之后在第一物体和第二物体之间被压缩的方式设置。压缩弹性体部分50将弹性体部分50的一侧的区域与弹性体部分50的另一侧的区域密封。

[0387] 弹性体部分50可具有封闭形式,使得由弹性体部分50包围的区域与外部区域密封。例如这允许在由弹性体部分50包围的区域中安装受潮气和/或湿气不利影响的元件,或者在该区域或通过该区域到达这些元件。

[0388] 型材主体3可以布置在包围区域或外部区域中。

[0389] 还可以设想单独的密封元件而不是弹性体部分50。

[0390] 图41示出该方法的实施例,其中具有基部元件34和多个型材主体部分(3.1和3.2)的型材主体3与储槽5组合,其布置成使得热塑性材料在将型材主体3嵌入第一物体1中的步骤中被移位,和/或在将型材主体3嵌入第一物体1和第二物体2的中步骤中被容纳在储槽5中。

[0391] 为此目的,储槽5以适于型材主体部分的布置的方式被布置在第一物体1上,并且视情况而定被布置在第二物体2上。

[0392] 所示的型材主体部分包括开口(16.1和16.2),使得热塑性材料可以穿透到由型材主体部分形成的空腔中。

[0393] 在所示的实施例中,底切(4.1和4.2)由空腔的形状形成。

[0394] 图42的实施例示出用于容纳基部元件34的表面开口的可选特征。

[0395] 在所示的实施例中,第一物体1包括形成凹部的第一表面开口45,该凹部的深度至少对应于基部元件34的厚度的一半,并且第二物体2包括形成凹部的第二表面开口46,该凹部的深度至少对应于基部元件34的厚度的一半。

[0396] 还可以设想第一表面开口和第二表面开口的其它深度以容纳基部元件34。例如,基部元件34可主要容纳在两个表面开口中的一个中。或者,可以具有第一表面开口45或第二表面开口46,其中表面开口具有至少与基部元件34的厚度相对应的深度。

[0397] 根据图42的实施例导致第一物体1与第二物体2的无间隙结合,其中根据图41的实施例产生间隙,例如第一物体和第二物体之间的粘合剂间隙41。

[0398] 图43示出型材主体3的基本构造,型材主体3包括在第一表面35上的一个第一型材主体部分3.1(图43中不可见)和在第二表面36上的一个第二型材主体部分3.2,第二型材主体部分3.2偏离第一型材主体部分3.1。

[0399] 这种基本构造对于各种各样的应用是足够的。然而,如果在使用中将物体拉开,则在基本构造中由型材主体3产生的第一物体1和第二物体2之间的结合的稳定性可能是不够的,例如如果一个力施加在一个物体上,该力产生垂直于第一物体表面部分和第二物体表面部分(35和36)的重要分力,而另一个物体被安装成使得它不能在垂直于第一物体表面部分和第二物体表面部分的方向上移动。这种不充分的稳定性是在型材主体3上产生的(转动)力矩的结果。该力矩会引起基部元件34的变形,特别是两个型材主体部分之间的区域的变形。

[0400] 尤其如果型材主体由金属板制成,则可能存在机械稳定性不足问题。

[0401] 克服基本构造中型材主体3的机械稳定性不足的问题的第一种方法是选择使型材主体更稳定和/或使基部元件34更厚的材料。然而,就制造成本而言,这种方法可能不合适。

[0402] 克服基本构造中型材主体3的机械稳定性不足问题的第二种方法是减小型材主体部分之间的距离,和/或加强两个型材主体部分之间的区域,例如通过脊和/或支柱。

[0403] 克服基本构造中的型材主体3的机械稳定性不足的问题的第三种方法是以减小基部元件上的力矩的方式布置至少一个另外的型材主体部分。所得构造的示例在图44和45中示出。

[0404] 在图44中,另外的型材主体部分与基本构造的第一型材主体部分和第二型材主体部分对齐地添加。另外的型材主体部分定向成使得型材主体部分之间的区域上的力矩减小。在所示的实施例中,这意味着第一型材主体部分和第二型材主体部分沿着线以交替的方式布置。

[0405] 在图45中,多个第二型材主体部分3.2(例如三个)围绕第一型材主体部分3.1的位置布置。

[0406] 可以组合第一、第二和第三方法中的至少两个的特征,以便产生甚至更稳定的型材主体。

[0407] 如图所示的所有型材体3可至少与粘合剂40、弹性体部分50(或另一密封元件)、储槽5、表面开口(45、46)中的至少一个组合使用,或没有任何这些特征。

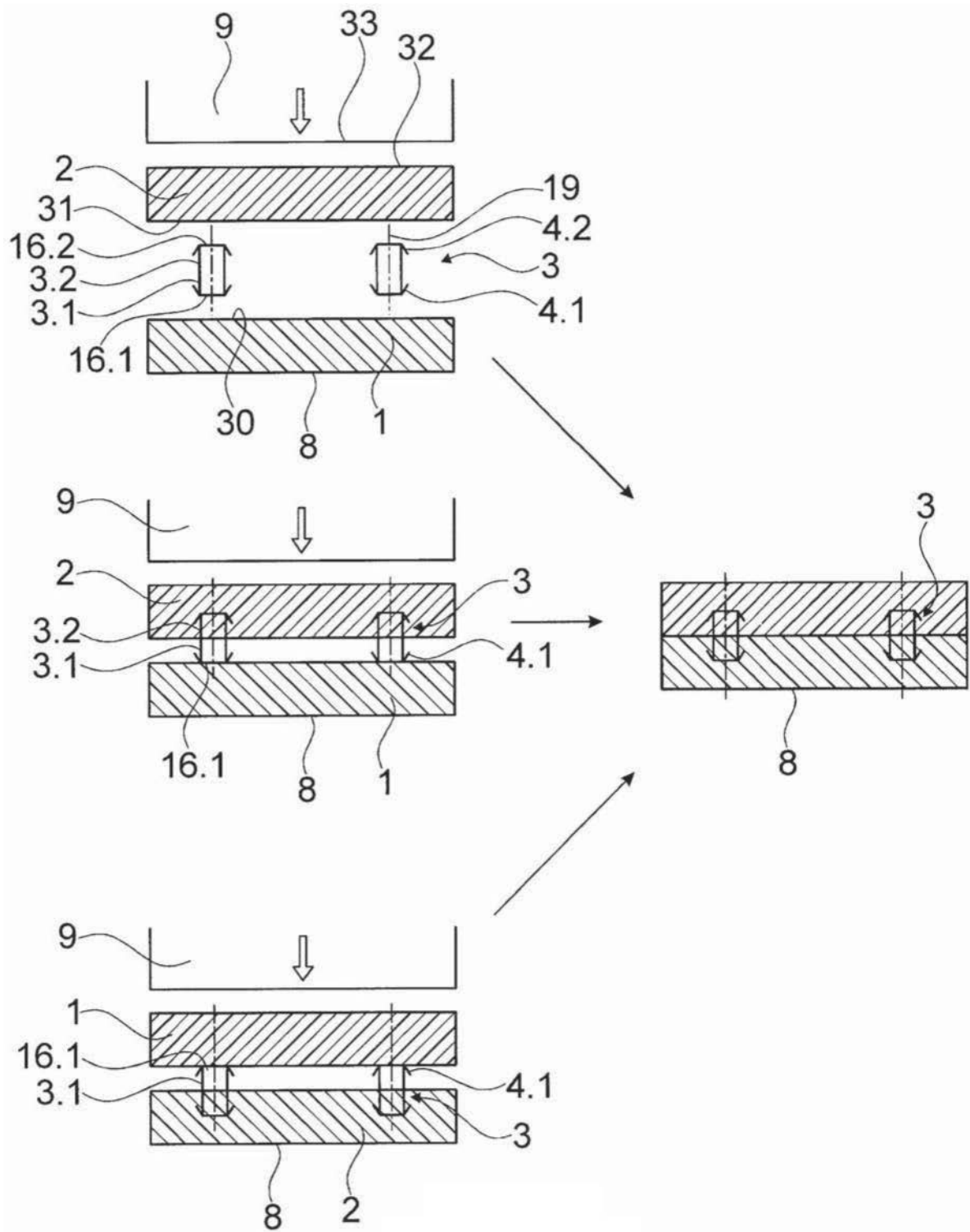


图1

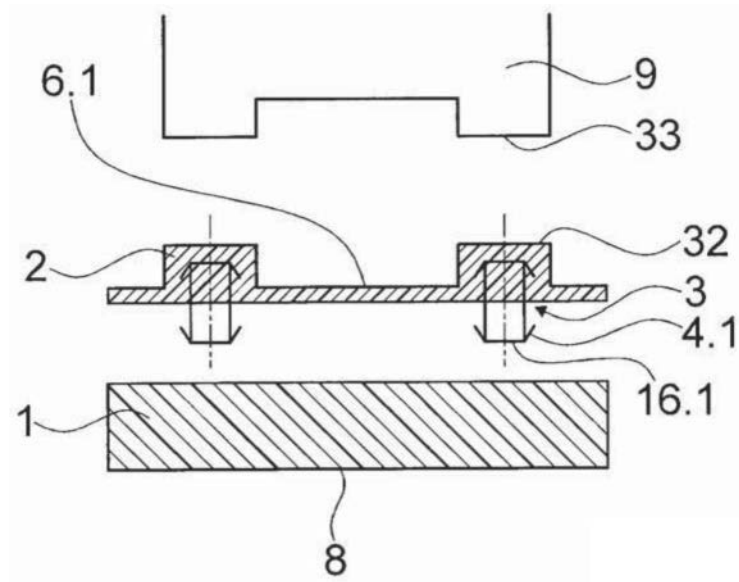


图2

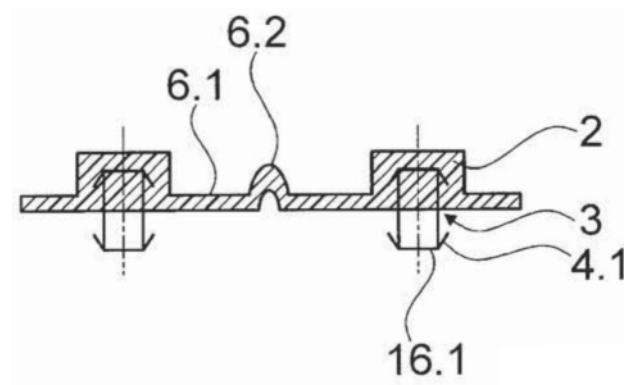


图3

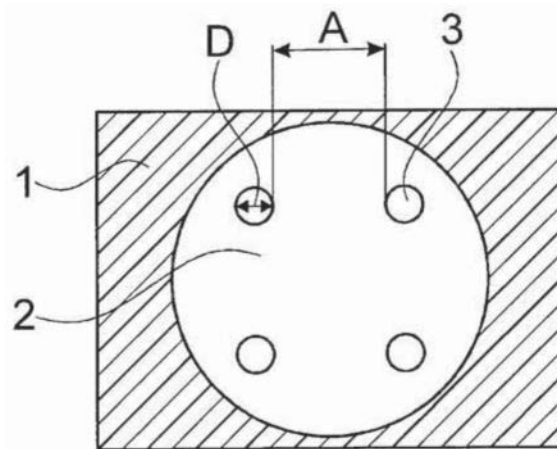


图4

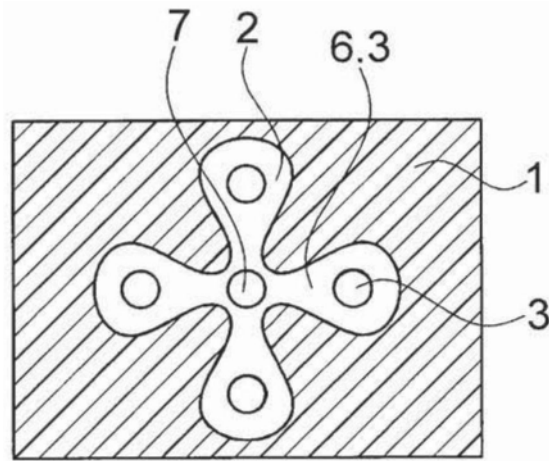


图5

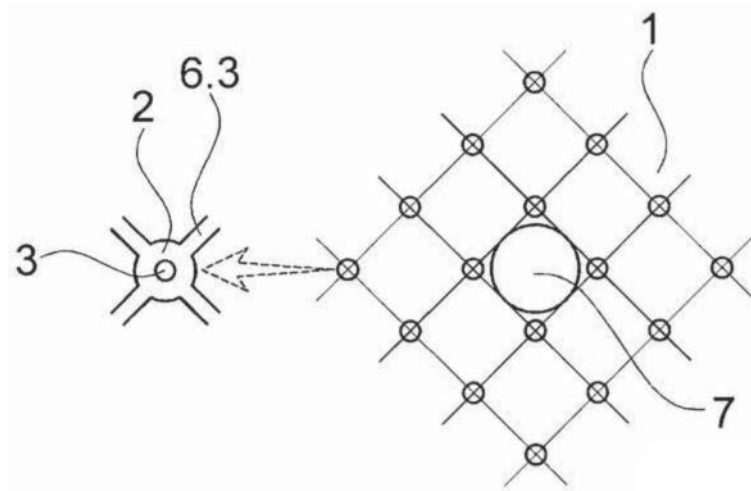


图6

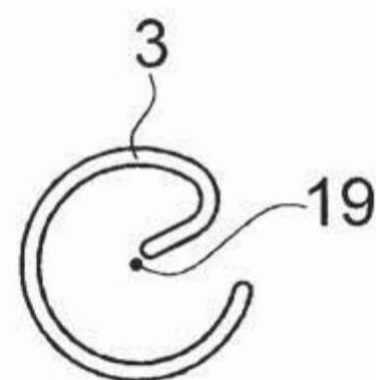


图7

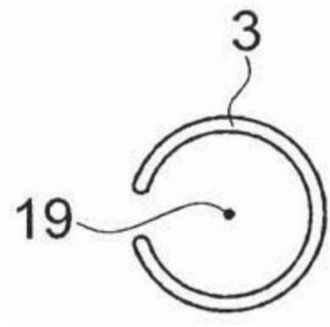


图8

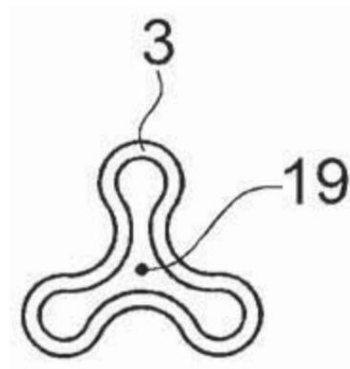


图9

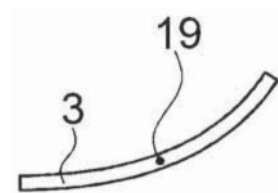


图10

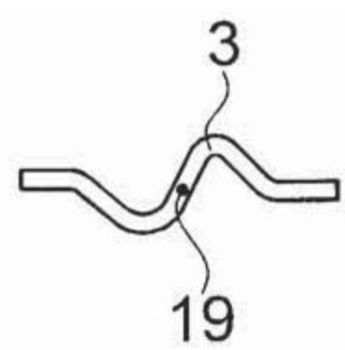


图11

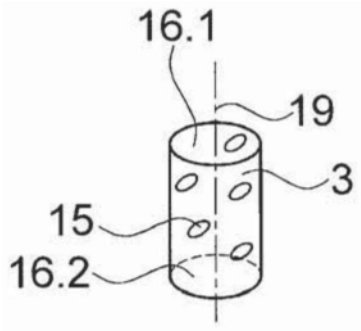


图12

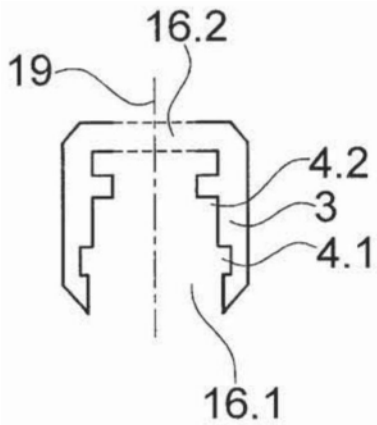


图13

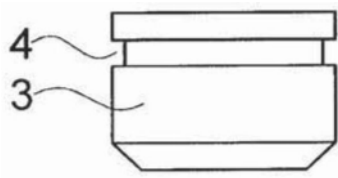


图14

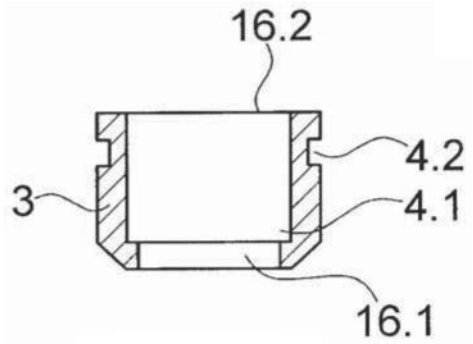


图15

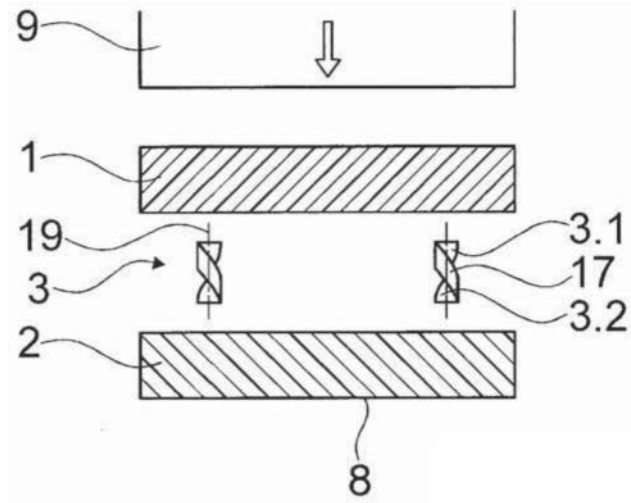


图16

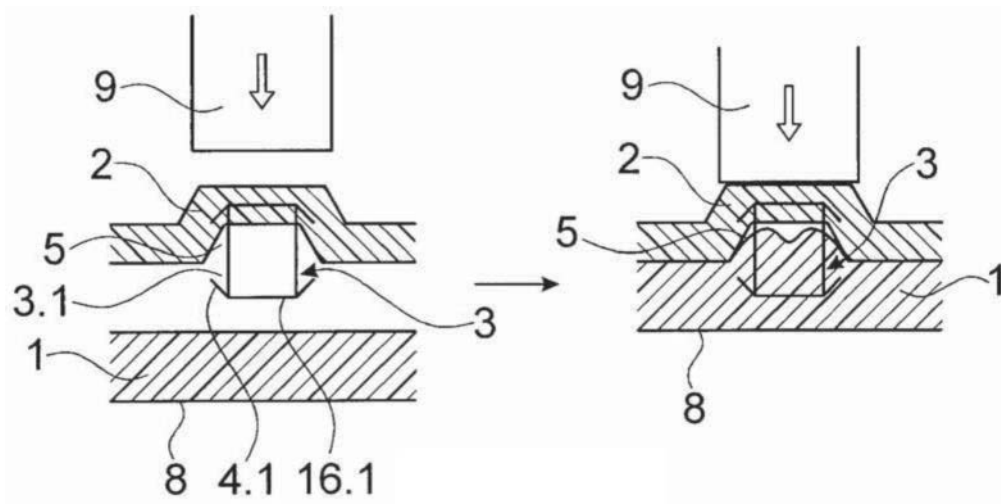


图17

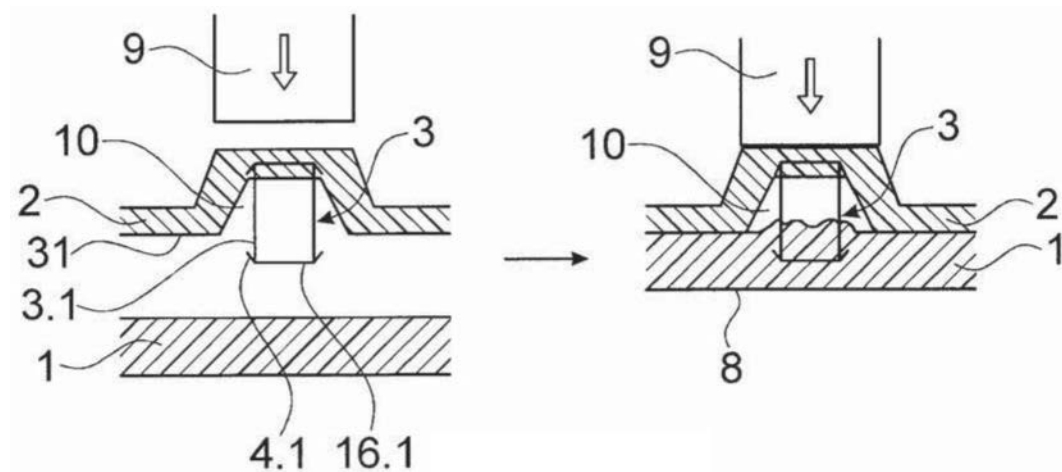


图18

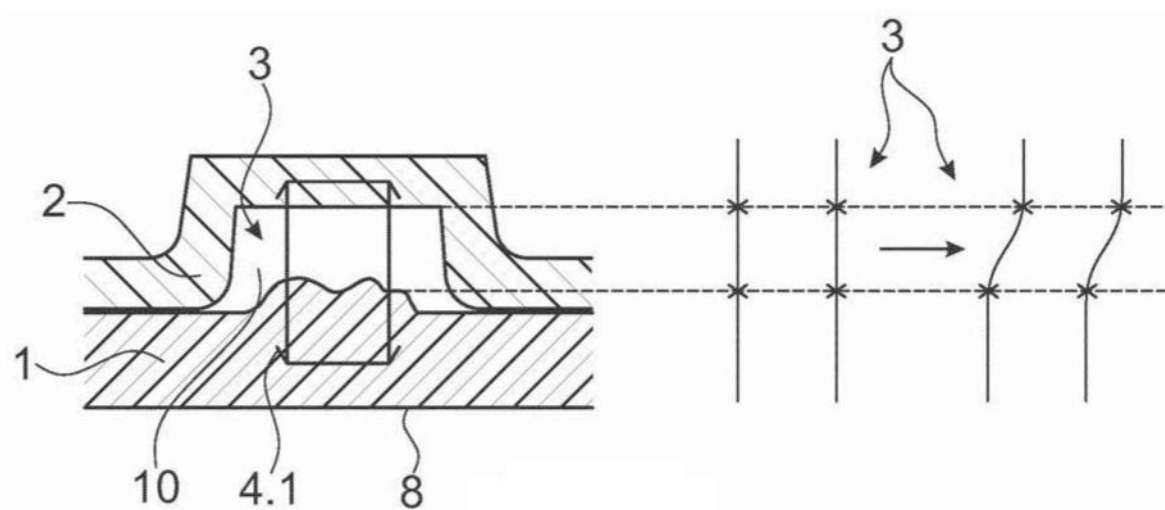


图19

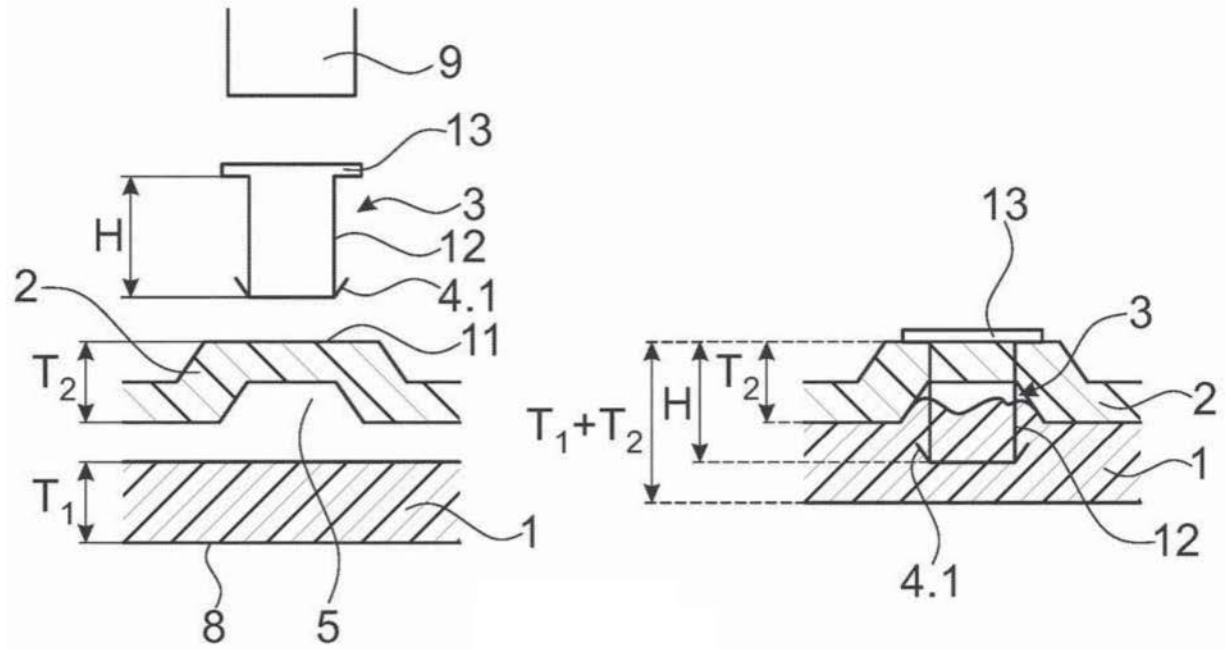


图20

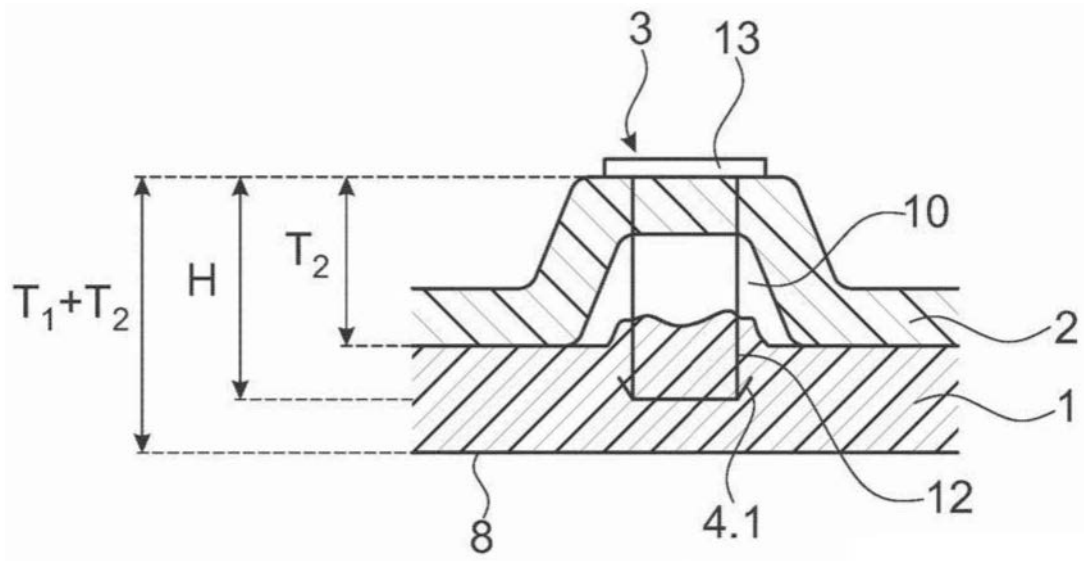


图21

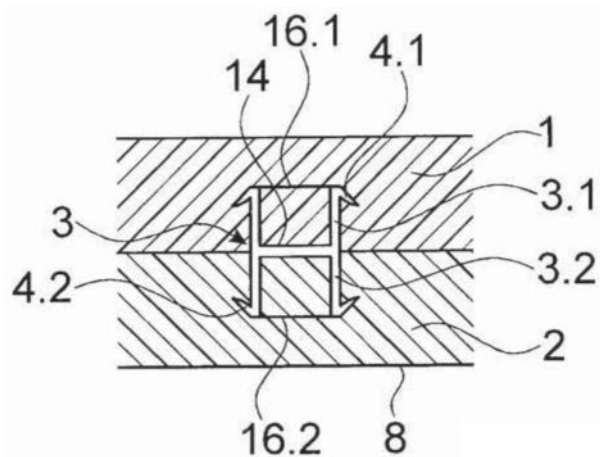


图22a

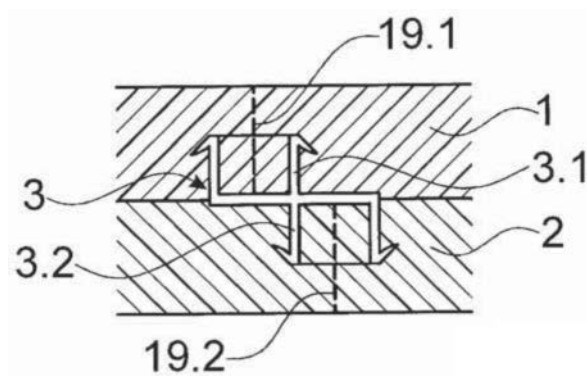


图22b

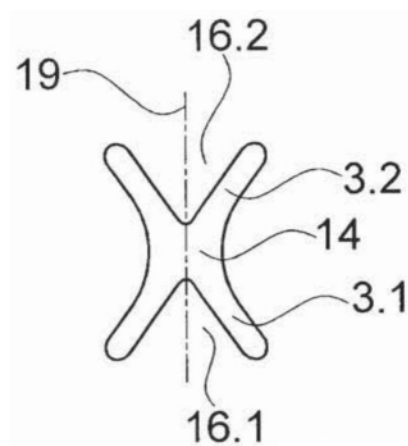


图23a

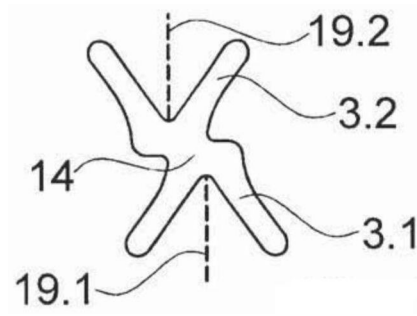


图23b

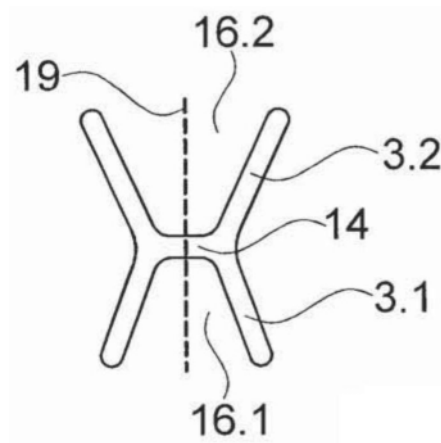


图24

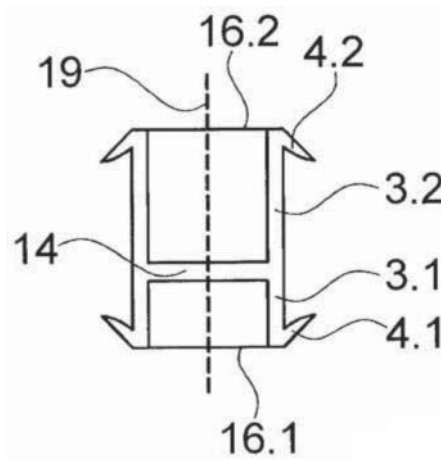


图25

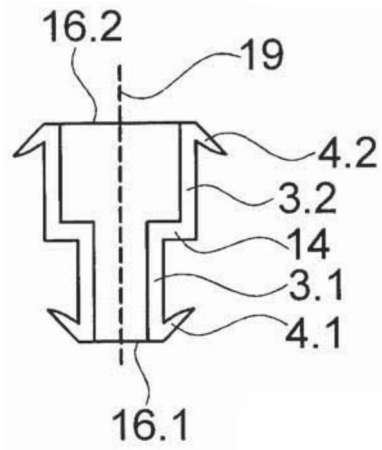


图26

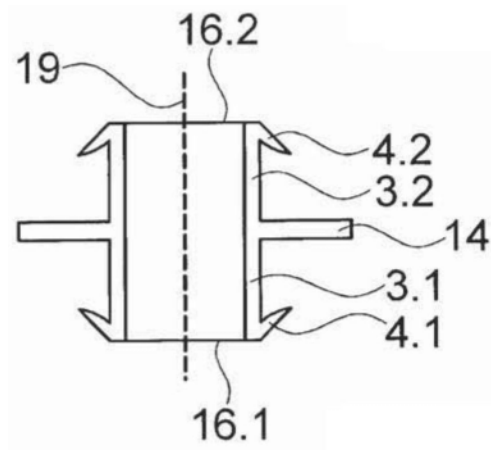


图27

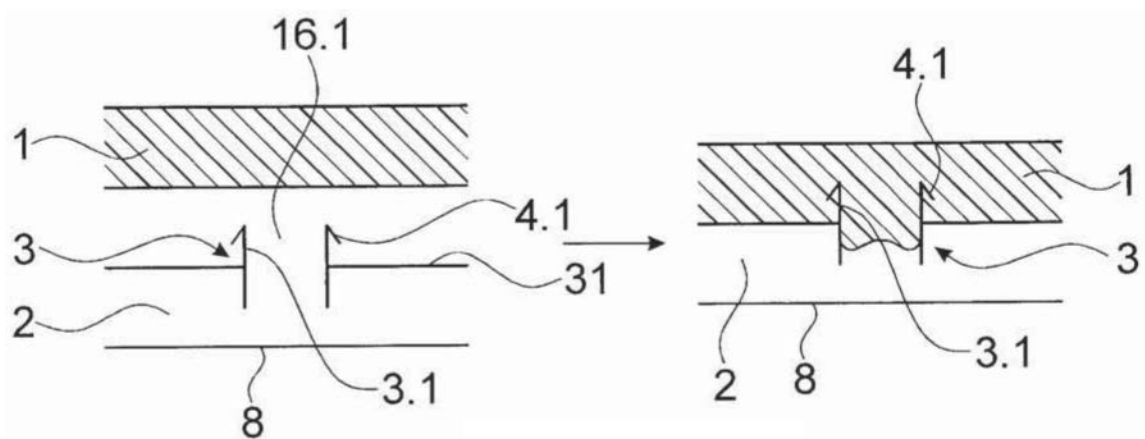


图28

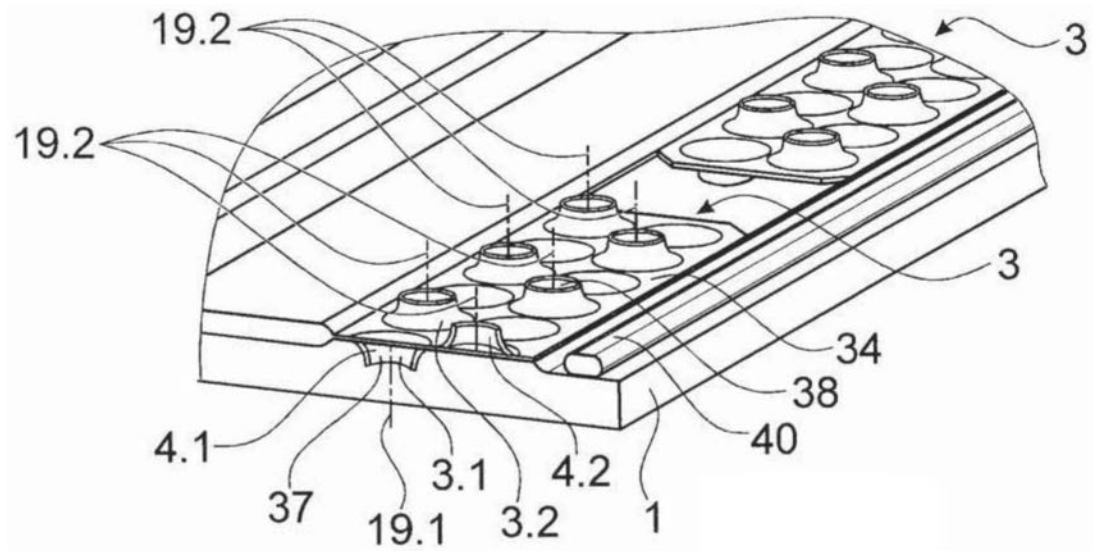


图31

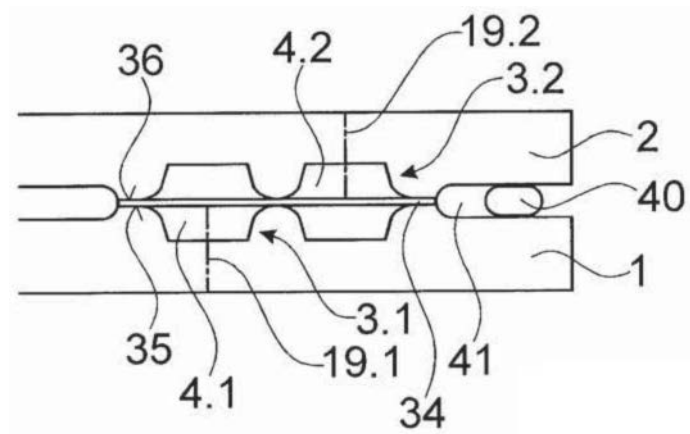


图32

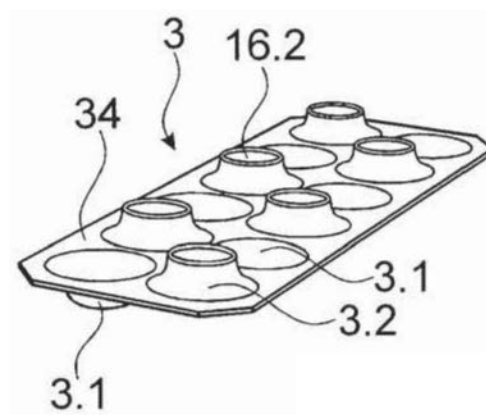


图33

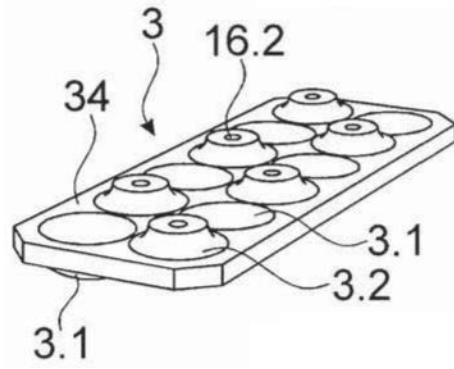


图34

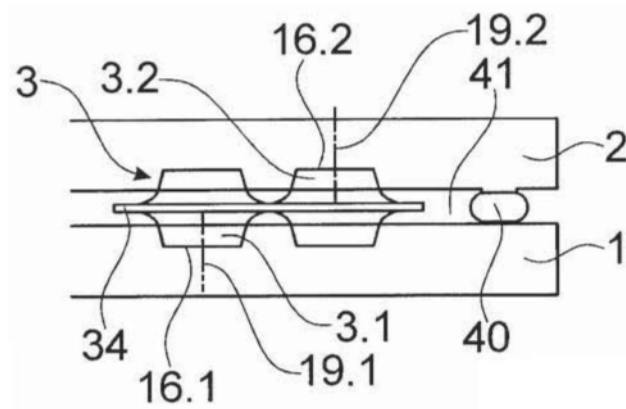


图35

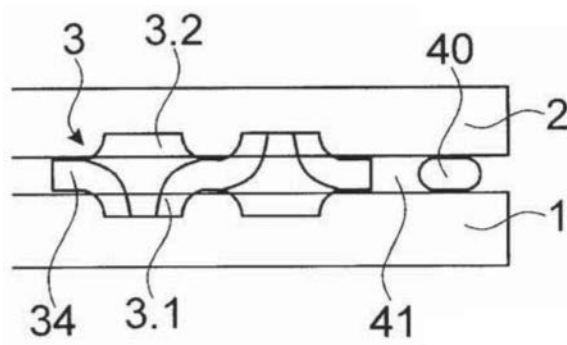


图36

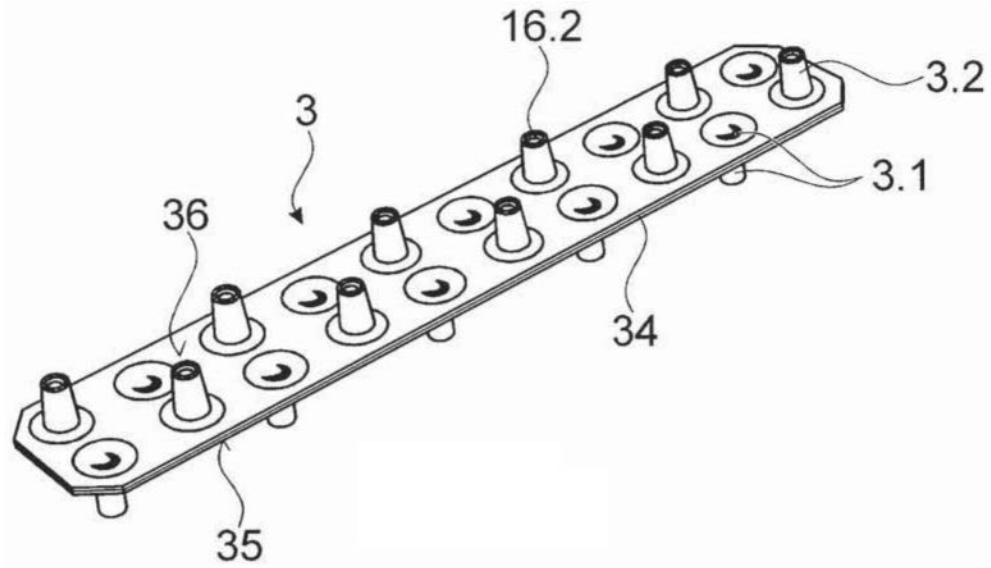


图37

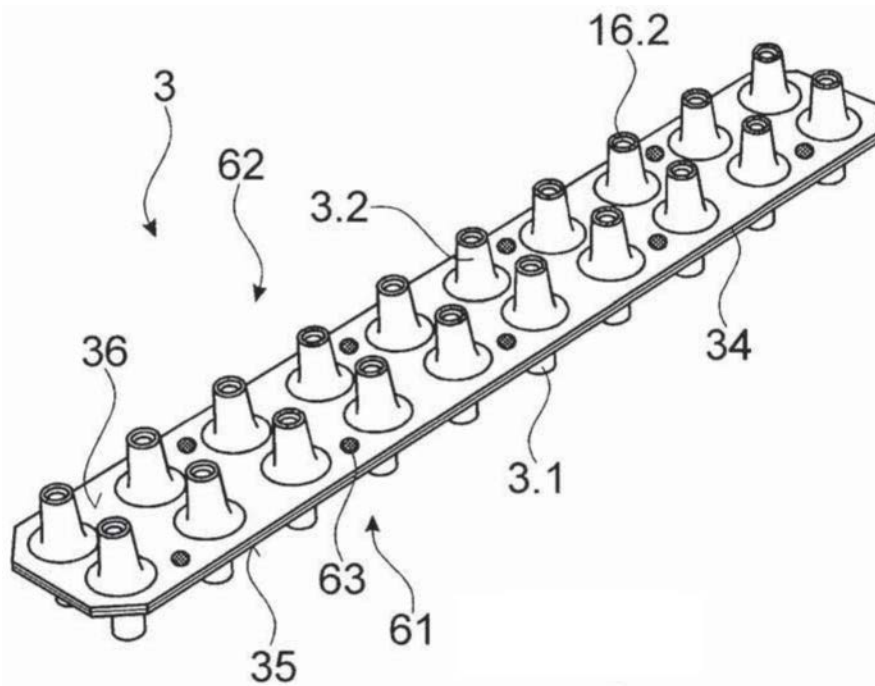


图38

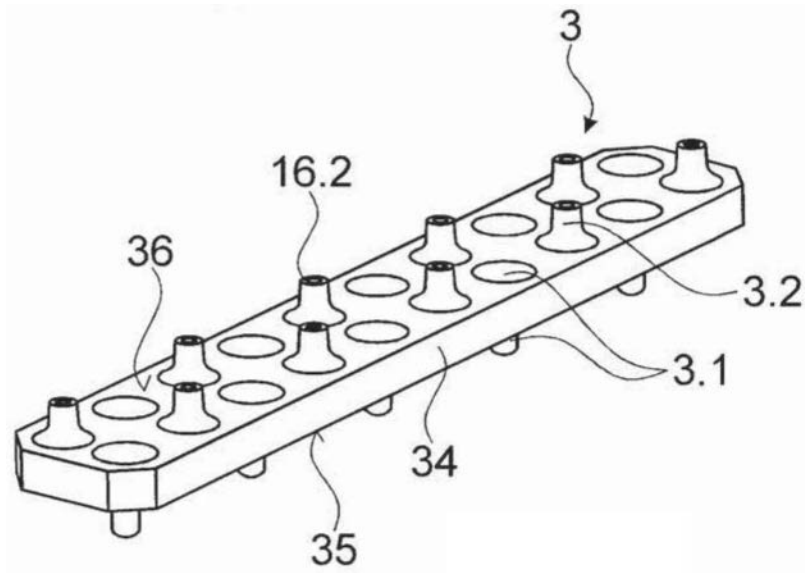


图39

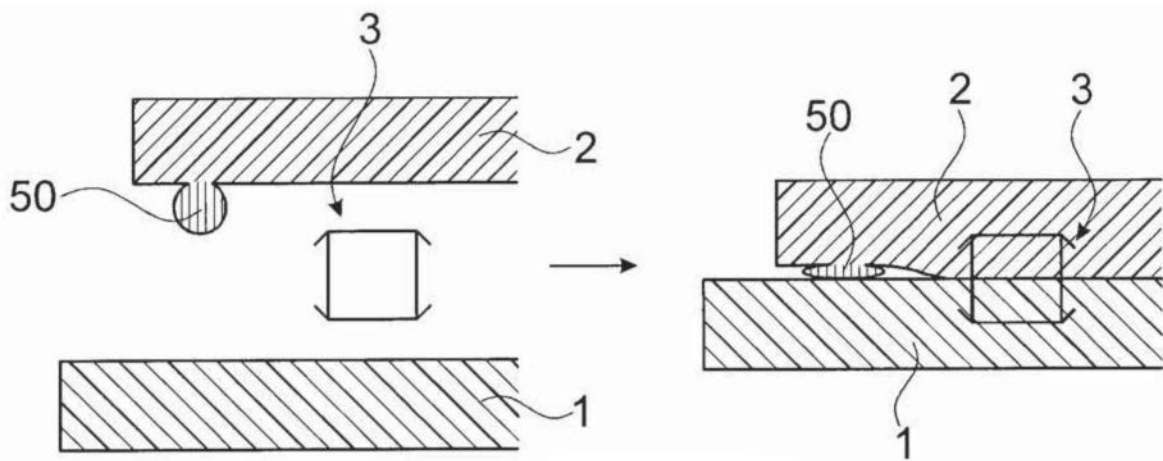


图40

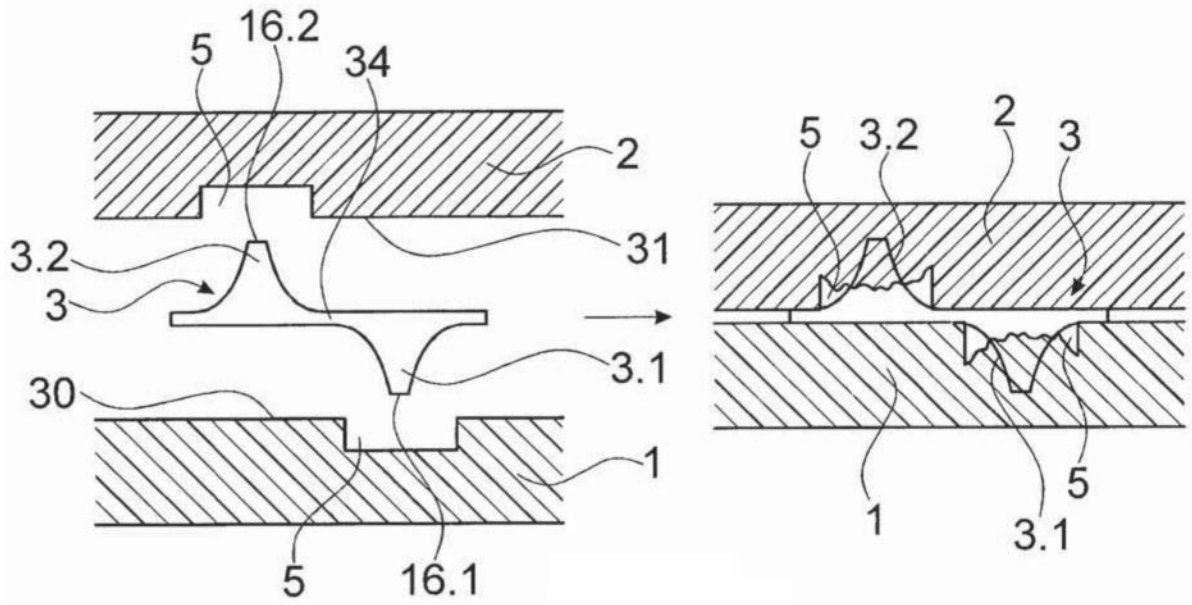


图41

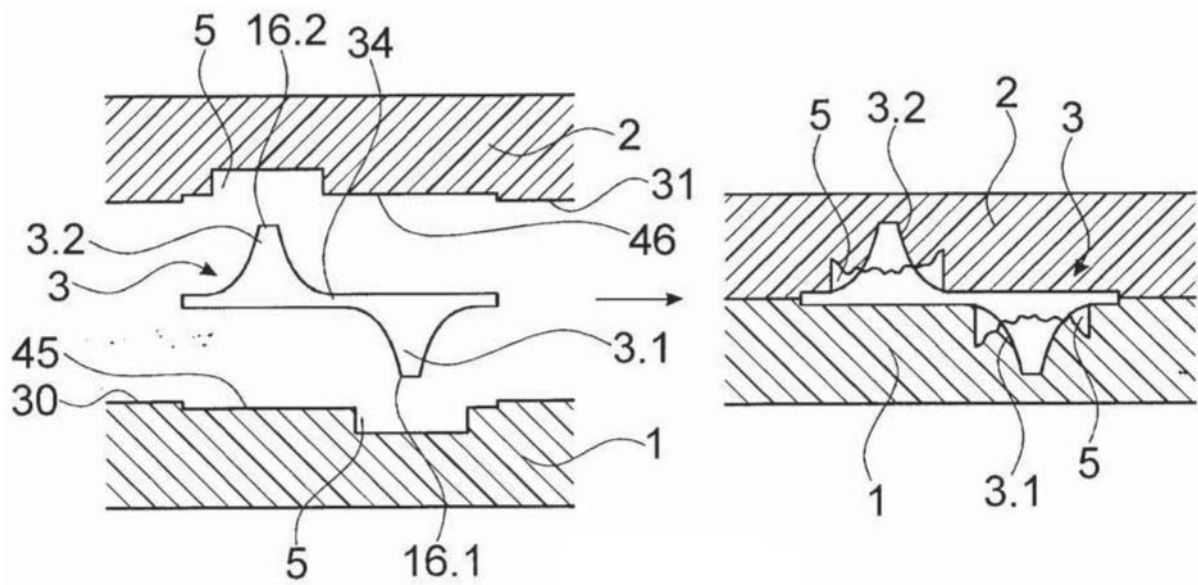


图42

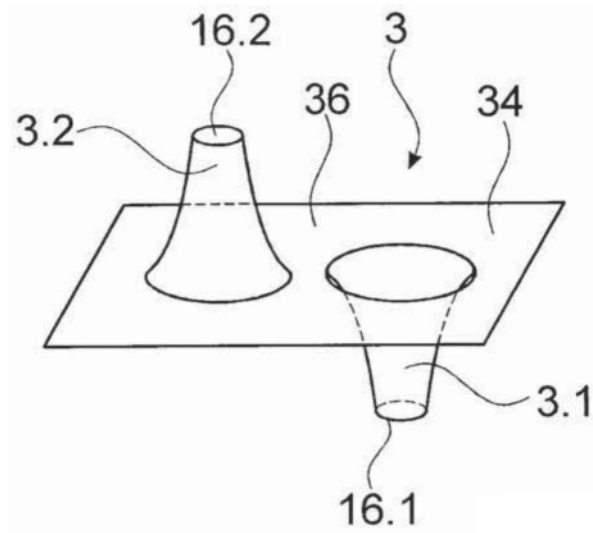


图43

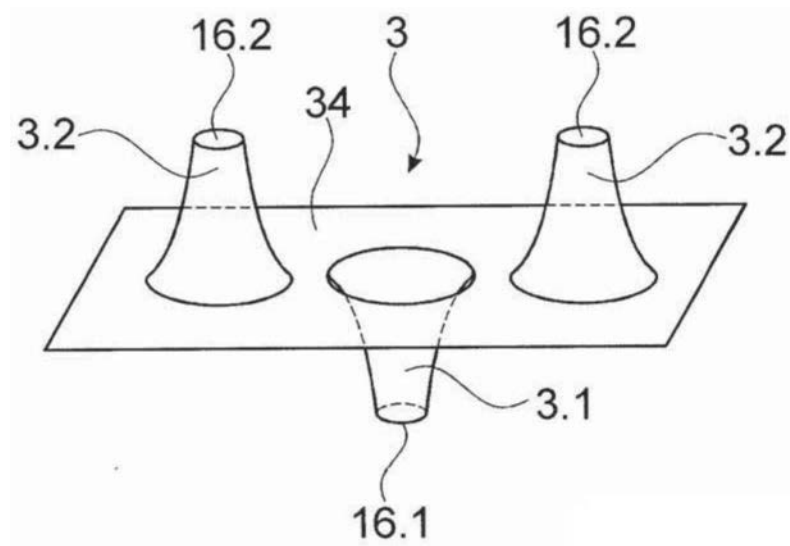


图44

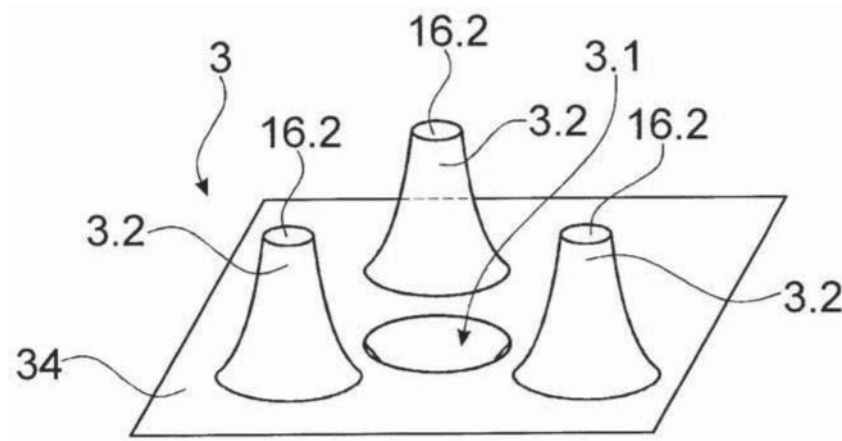


图45