



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110636935 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 04

(21) 申请号 201880032882.6

(22) 申请日 2018.03.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110636935 A

(43) 申请公布日 2019.12.31

(30) 优先权数据
00363/17 2017.03.20 CH
01183/17 2017.09.27 CH

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.11.18

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/057082 2018.03.20

(87) PCT国际申请的公布数据
WO2018/172385 EN 2018.09.27

(73) 专利权人 多种材料焊接股份公司
地址 瑞士比尔市

(72) 发明人 J·迈尔 P·莫塞尔
G·埃克哈德

(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 胡强

(51) Int.Cl.
B29C 65/08 (2006.01)
B29K 101/12 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2015306817 A1, 2015.10.29
CN 104853903 A, 2015.08.19
CN 106103051 A, 2016.11.09
WO 2007109855 A1, 2007.10.04
EP 1072391 A2, 2001.01.31
JP H0834739 B2, 1996.03.29

审查员 刘倩利

权利要求书5页 说明书43页 附图32页

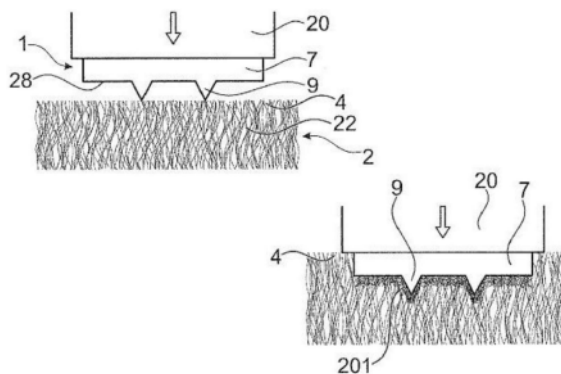
(54) 发明名称

将物体结合在一起

(57) 摘要

本发明涉及机械工程和制造领域,尤其是机械制造领域,例如汽车工程领域。本发明涉及一种将第一物体(1)结合至第二物体(2)的方法。所述方法包括以下步骤:提供包括处于固态的热塑性材料(3)的所述第一物体(1),提供包括近侧面(4)的所述第二物体(2),施加能够使所述热塑性材料(3)液化的机械按压力和机械激励直至所述热塑性材料的流动部分能够流动并且穿透入所述第二物体(2)的结构(10),以及停止机械激励并且使所述热塑性材料重新固化以在所述第一物体和所述第二物体之间形成形状配合连接。在根据本发明的方法中,所提供的所述第二物体(2)包括低密度区域(22),其中所述突起(9)在所述热塑性材料变得可流动之前至少部分穿透入所述所述低密度区域(22),并且其中所述第一物体(1)在使得所述热塑性材料重新固化的步骤之后包括突出部分(91),所述突出部分(91)至少部

分穿透入所述低密度区域(22)。本发明还涉及一种装置,尤其是一个连接器,其被设计为通过使用根据本发明的方法结合至一个物体。



1. 一种将第一物体(1)结合至第二物体(2)的方法,所述方法包括:

- 提供所述第一物体(1),其中所述第一物体(1)在近端(5)和远端(6)之间延伸并且包括第一物体主体(7)和位于所述第一物体主体(7)的远侧的至少一个突起(9),其中所述突起(9)形成所述远端(6)并且包括呈固态的热塑性材料(3),
- 提供包括近侧面(4)的所述第二物体(2),
- 向所述第一物体和所述第二物体中的至少一个施加机械按压力和能够使所述热塑性材料(3)液化的机械激励,直至所述热塑性材料的流动部分能够流动并且穿透入所述第二物体(2)的结构(10),
- 停止机械激励并且使热塑性材料重新固化以在所述第一物体和所述第二物体之间形成形状配合连接;

其中提供的所述第二物体(2)包括低密度区域(22,204,205),并且所述突起(9)在所述热塑性材料变得可流动时至少部分穿透入包括纤维或由纤维构成的所述低密度区域(22,204,205),其特征是,在使得所述热塑性材料重新固化的步骤之后所述第一物体(1)包括突出部分(91),其中所述突出部分(91)至少部分穿透入低密度区域(22,204,205),并且其中所述方法包括至少局部压缩所述低密度区域(22,204,205)的步骤,以形成使所述热塑性材料(3)液化所需的临界密度;

其中,在将所述第一物体的远端穿透入所述低密度区域之后开始施加能够使所述热塑性材料液化的机械激励的步骤。

2. 根据权利要求1所述的方法,所述方法包括至少局部改变所述低密度区域(22,204,205)的压缩强度的步骤,以形成使所述热塑性材料(3)液化所需的临界压缩强度。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中提供的所述第二物体(2)包括与距所述近侧面(4)的间距相关地增大的密度分布,所述远端(6)在所述热塑性材料变得可流动之前穿透所述低密度区域(22,204,205)。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述密度分布是通过以下内容中的至少一个形成:

- 所述低密度区域(22,204,205),其具有与距所述近侧面(4)的间距相关地增大的密度,和
- 布置在所述低密度区域(22,204,205)的远侧的另一个区域(23),其中所述低密度区域(22,204,205)的密度低于所述另一个区域(23)的密度。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其中提供的所述第二物体(2)包括近侧顶层(200),其中所述低密度区域(22,204,205)被布置在所述近侧顶层(200)的远侧,并且其中所述方法包括在所述热塑性材料(3)液化之前迫使所述突起(9)通过所述近侧顶层(200)的步骤。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述突起(9)包括沿远侧方向的延伸度(25)以及厚度(26),其中沿远侧方向的所述延伸度(25)以及所述厚度(26)之间的比值至少为1。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述施加所述机械激励的步骤包括沿着轴线(8)施加机械振荡,所述轴线(8)关于所述近侧面(4)成角度地延伸。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述轴线(8)垂直于所述近侧面(4)。

9. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述机械激励为机械振动。

10. 根据权利要求1或2所述的方法,其中提供所述第一物体(1)的步骤包括提供具有位于所述第一物体主体(7)的远侧的突起区(90)的第一物体(1)的步骤,其中所述第一物体主

体 (7) 包括远侧面 (28) 并且其中所述突起区 (90) 包括含有所述热塑性材料 (3) 的多个突起 (9)。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述第一物体 (1) 包括至少一个含有所述热塑性材料 (3) 的第一类突起 (33) 和至少一个含有所述热塑性材料 (3) 的第二类突起 (34),其中所述第一类突起 (33) 的沿远侧方向的延伸度大于所述第二类突起 (34) 的沿远侧方向的对应的延伸度,以使由所述第一类突起 (33) 形成的形状配合连接与由所述第二类突起 (34) 形成的形状配合连接位于不同的远侧位置。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中所述突起区 (90) 还包括位于所述突起 (9) 之间的间隙 (27),其中所述第一物体主体 (7) 的远侧面 (28) 形成所述突起区 (90) 的基底,其中所述突起区的总体积由所述基底的表面积和所述突起区 (90) 在远侧方向上的延伸度所给出,其中所述总体积由多个所述突起 (9) 的体积和所述间隙 (27) 的体积组成,其中所述间隙 (27) 的体积大于所述突起 (9) 的体积。

13. 根据权利要求10所述的方法,其中所述第一物体主体 (7) 的所述远侧面 (28) 包括功能区 (50),其中所述功能区不包括任何突起。

14. 根据权利要求10所述的方法,其中所述第一物体主体 (7) 的所述远侧面 (28) 包括位于所述突起 (9) 之间的平坦区。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中至少一个突起 (9) 为以下内容中的至少一种:

- 配置为在施加机械按压力和机械激励的步骤中在变形方向上变形,
- 配置为在施加机械按压力和机械激励的步骤中限定液化的热塑性材料的流入方向,

和

- 包括突起轴线 (92),其关于所述第一物体主体 (7) 的远侧面 (28) 成角度地延伸,其中所述角度不是直角。

16. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述机械按压力和所述机械激励被局部施加至所述第一物体和所述第二物体中的至少一个,并且其中施加所述机械按压力和所述机械激励的步骤以及停止机械激励并且使得热塑性材料重新固化的步骤在所述第一物体和所述第二物体中的至少一个上的不同位置处多次重复。

17. 根据权利要求1或2所述的方法,还包括提供第三物体 (30) 的步骤,所述第三物体 (30) 包括第三物体近侧面 (31) 和第三物体远侧面 (32),还包括以下步骤:

- 将所述第三物体 (30) 相对于所述第二物体 (2) 如此布置,以使所述第三物体远侧面 (32) 与所述第二物体 (2) 的所述近侧面 (4) 物理接触;
- 在施加能够使得所述热塑性材料 (3) 液化的机械激励并且引起所述热塑性材料 (3) 的可流动部分渗入所述第二物体 (2) 的所述结构 (10) 内的步骤之前,迫使所述第一物体 (1) 的至少一部分从所述第三物体 (30) 的近侧面 (31) 穿过所述第三物体 (30) 至所述第三物体 (30) 的远侧面 (32)。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中所述第一物体 (1) 包括至少一个含有所述热塑性材料 (3) 的第一类突起 (33) 和至少一个含有所述热塑性材料 (3) 的第二类突起 (34),其中所述第一类突起 (33) 的形状使得所述热塑性材料 (3) 的可流动部分渗入所述第二物体 (2) 的所述结构 (10) 内,并且其中所述第二类突起 (34) 的形状使得在施加机械按压力和能够使得所述热塑性材料 (3) 液化的机械激励的步骤中所述热塑性材料 (3) 的可流动部分穿透入所

述第三物体(30)的结构(35)。

19. 根据权利要求1或2所述的方法,还包括提供第三物体(30)的步骤,所述第三物体(30)包括第三物体近侧面(31)和第三物体远侧面(32),还包括以下步骤:

- 将所述第三物体(30)相对于所述第二物体(2)如此布置,以使所述第三物体远侧面(32)的至少一部分与所述第二物体(2)的所述近侧面(4)物理接触;

- 迫使所述突起(9)的至少一部分从所述第三物体的近侧面(31)穿过所述第三物体(30)至所述第三物体的远侧面(32);

其中至少适用其中一个以下条件:

- 所述第三物体(30)是包括通孔(230)的金属片;

- 所述第三物体(30)为箔,其中所述箔被设计为能够被所述突起(9)穿透;

- 所述第三物体(30)包括这样的厚度和密度分布,以使所述突起(9)可在施加机械按压力和机械激励的步骤中穿透所述第三物体,但是不会引起所述热塑性材料在所述第三物体(30)内或所述第三物体(30)的表面处液化。

20. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述第一物体主体(7)包括所述第一物体主体(7)的近侧面(29),所述方法还包括提供具有第三物体近侧面(31)和第三物体远侧面(32)的第三物体(30)的步骤以及将所述第三物体(30)相对于所述第一物体(1)如此布置的步骤,以使所述第三物体远侧面(32)与所述第一物体主体(7)的近侧面(29)物理接触。

21. 根据权利要求20所述的方法,包括将所述第三物体远侧面(32)胶粘至所述第一物体主体(7)的近侧面(29)的附加步骤。

22. 根据权利要求1或2所述的方法,其中提供所述第一物体(1)的步骤包括提供具有止挡面(12)的第一物体(1)。

23. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述方法包括提供焊极(20)并且将所述第一物体(1)、所述第二物体(2)和所述焊极(20)彼此间布置成使得所述第二物体(2)位于所述第一物体(1)与所述焊极(20)之间,并且使得所述第二物体(2)的近侧面(4)在该方法期间与至少一个突起(9)接触或者与至少一个突起(9)产生接触。

24. 根据权利要求23所述的方法,其中通过使用焊极将所述机械按压力和所述机械激励施加至所述第二物体的远侧面(14)。

25. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述第二物体(2)包括远侧面(14),并且其中所提供的所述第一物体(1)以及施加机械按压力和机械激励的步骤使得所述第二物体(2)的远侧面(14)不会受到此方法的影响。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中所述机械激励被施加至所述第二物体(2)的远侧面(14),并且将用于驱动所述至少一个突起(9)穿透所述低密度区域(22,204,205)的力施加至所述第一物体(1)。

27. 根据权利要求1或2所述的方法,其中提供所述第二物体(2)的步骤包括提供含有热塑性材料的第二物体(2),并且其中所述热塑性材料在施加机械激励的步骤中至少部分液化,以由液化的热塑性材料和所述第一物体(1)的液化的热塑性材料(3)在所述热塑性材料重新固化后形成熔接。

28. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述第一物体(1)包括耦合输入面(11),并且其中所述方法还包括提供具有适形于所述耦合输入面(11)的耦合输出面(21)的焊极(20)

的步骤,以及使所述耦合输出面(21)与所述耦合输入面(11)接触的步骤。

29.根据权利要求1或2所述的方法,其中所述第二物体(2)被设置在适于所述第二物体(2)的期望形状的模具内,并且其中施加机械按压力和机械激励的步骤在由所述模具支撑的所述第二物体(2)上执行。

30.根据权利要求1或2所述的方法,其中所述第一物体(1)包括连接装置元件(15)。

31.根据权利要求30所述的方法,其中所述第一物体(1)是形成所述连接装置元件(15)的连接器(16)。

32.根据权利要求30所述的方法,还包括提供具有适于所述连接装置元件(15)的附接部位(42)的另一个物体(40)的步骤以及将结合的所述第一物体和第二物体连接至所述另一个物体(40)的步骤。

33.根据权利要求1或2所述的方法,还包括提供另一个物体(40)的步骤,其中所述第一物体主体(7)被设计为与另一个物体(40)形成连接。

34.根据权利要求33所述的方法,其中与所述另一个物体(40)的连接是通过以下内容中的至少一个形成的:

- 所述另一个物体(40)的远端(41)至少部分穿透所述第一物体主体(7),和
- 连接装置元件(15)。

35.根据权利要求33所述的方法,其中所述第一物体主体(7)包括近侧面(29)、远侧面(28)和连接部位(51),其中所述连接部位(51)包括所述第一物体主体(7)的所述近侧面(29)的至少一部分,其中所述第一物体(1)包括所述突起区(90),所述突起区被布置在所述第一物体主体(7)的远侧面并且包括不具有任何突起(9)的功能区(50),其中所述功能区(50)与由所述连接部位(51)所包括的近侧面部分相对。

36.根据权利要求1或2所述的方法,其中所述施加机械按压力的步骤包括施加第一机械按压力和第二机械按压力,其中所述第一机械按压力小于或等于所述第二机械按压力。

37.一种用于通过根据前述权利要求中任一项所述的方法结合至一个物品的装置,所述装置为所述第一物体(1),所述物品为所述第二物体(2),其中所述装置在近端(5)和远端(6)之间延伸并且包括装置主体(7)和位于所述装置主体的远侧的多个突起(9),其中所述突起(9)形成所述远端(6)并且包括呈固态的热塑性材料(3),其特征是,所述装置包括结构(24),所述结构(24)被设计和布置为当被迫使穿透所述物品时促进所述物品内的局部压缩,其中所述第一物体(1)包括位于所述第一物体主体(7)的远侧的突起区(90),并且其中所述突起区(90)包括多个所述突起(9),其中每个突起(9)均包括沿远侧方向的延伸度(25)和厚度(26),其中沿远侧方向的所述延伸度(25)与所述厚度(26)的比值至少为1,其中所述突起区还包括位于所述突起(9)之间的间隙(27),其中所述第一物体主体(7)的所述远侧面(28)形成了所述突起区的基底,其中所述突起区的总体积是由所述基底的表面积和所述突起区的沿远侧方向的延伸所给出,其中所述总体积由多个所述突起(9)的体积以及所述间隙(27)的体积构成,其中所述间隙(27)的体积大于所述突起(9)的体积。

38.根据权利要求37所述的装置,其中所述装置主体(7)形成近侧面(29)和远侧面(28),其中所述装置包括从所述远侧面伸出的多个突起(9)并且其中所述突起(9)在外侧面处包括所述热塑性材料(3)。

39.根据权利要求38所述的装置,其中所述远侧面形成止挡面(12)。

40. 根据权利要求37-39中任一项所述的装置,其中所述装置为连接器。

41. 根据权利要求40所述的装置,其中所述连接器被配设为将另一个物体(40)附接至所述连接器的所述近端(5)。

42. 根据权利要求37-39中任一项所述的装置,其中所述至少一个突起(9)由所述热塑性材料(3)构成。

43. 根据权利要求37-39中任一项所述的装置,其中所述装置包括第一类突起(33)和第二类突起(34),其中所述第一类突起(33)被设计用于锚固在所述物品内,并且所述第二类突起(34)被设计用于锚固在不同于所述物品的第三物体(30)内。

44. 根据权利要求37-39中任一项所述的装置,其中所述装置包括倒刺(24)。

45. 根据权利要求37-39中任一项所述的装置,其中至少一个突起包括突出部分,所述突出部分被设计为其不会在根据权利要求1-36中任一项所述的方法中被液化。

46. 根据权利要求37-39中任一项所述的装置,其中所述第一物体主体(7)的远侧面(28)包括功能区(50),其中所述功能区不包括任何突起。

47. 根据权利要求37-39中任一项所述的装置,其中所述装置为加强件。

48. 根据权利要求37-39中任一项所述的装置,包括能够避免破坏性固有振荡的以下特征中的至少一个:

- 阻尼元件(52),其布置在所述装置主体(7)的远侧面(28)处;
- 包括固定元件连接机构(110)的固定元件(1.1)和包括连接元件连接机构(120)的连接元件(1.2),其中所述固定元件连接机构(110)和所述连接元件连接机构(120)按以下方式彼此适配,即所述连接元件连接机构(120)至少在所述固定元件(1.1)被固定至所述物品时能够刚性连接至所述固定元件连接机构(110);
- 彼此分开的多个突起区(90);
- 装置主体(7),其物理性能为非均质的。

将物体结合在一起

技术领域

[0001] 本发明涉及机械工程和制造领域,尤其是机械制造领域,例如汽车工程。

背景技术

[0002] 在汽车、航空和其它行业中使用或制作的装置包括需要满足用户或官方所提出的物理要求的表面。此要求尤其涉及光学性能、声学性能、热力学性能以及机械性能。例如,该装置的质量和与外表面给出的视觉印象息息相关,归因于装置的振动或者装置内部而产生的噪音需要进行限制和/或调整,并且该表面需要产生特定感觉和/或特定阻力以抵抗由于使用该装置而产生的劣化。

[0003] 附接至表面的覆盖件是满足所述要求的一种方式。由此,目前存在两种方法,即将该覆盖件直接附接至表面或者为该覆盖件附接一个连接器,覆盖件通过该连接器可被附接至表面。

[0004] 第一种方法要采用粘合剂。但是,粘合剂对于长期稳定性而言是不利的。具体地,如果采用粘合剂将覆盖件附接至例如多孔和/或纤维表面或者附接至例如多孔和/或纤维表面,那么稳定性差,因为仅在纤维和/或多孔材料的最外侧部分嵌入了粘合剂并且有助于接合。

[0005] 另外,采用粘合剂是耗时的(例如由于硬化过程),例如通常需要大面积处理并且例如与摩擦焊的情况一样可被限制在某些主体尺寸。

[0006] 第二种方法通常采用能够进入覆盖件的紧固件。此紧固件的示例为铆钉、铁钉和螺钉。采用紧固件以及基于穿过在附接或预钻孔过程中制备的通孔的相关方法至少在光学和声学性能方面是不利的。

[0007] 由此,需要替代方法将物体结合在一起,尤其是将具有特定物理性能的覆盖件结合至比如为机动车和机器的装置的表面。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种用于将物体结合在一起的方法,该方法克服了现有技术方法的缺点。

[0009] 具体地,本发明的目的是提供一种用于将第一物体结合至第二物体的方法,其中该第一物体和该第二物体中的一个具有特定的密度分布。此密度分布由与例如声学(例如阻尼)性能、热力学(例如绝热)性能、机械性能和光学性能中的至少一个相关的需求所形成。

[0010] 该机械性能可包括生成特定(例如柔软性)感觉和/或对由于频繁使用而引起的降解的高阻力。该光学性能可依赖于对未受到将第一物体结合至第二物体的影响的表面的要求。

[0011] 根据本发明的方法适用于将第一物体结合至第二物体。在其基础的实施例中,该方法包括以下步骤:

[0012] • 提供第一物体,其中该第一物体在近端和远端之间延伸,其中该第一物体包括呈固态的热塑性材料。

[0013] • 提供第二物体,其包括近侧面。

[0014] • 将机械按压力和能够使得热塑性材料液化的机械激励施加至第一物体和第二物体中的至少一个,直至热塑性材料的流动部能够流动并且渗入第二物体的结构。

[0015] • 停止机械激励并且使得热塑性材料重新固化以在第一物体和第二物体之间形成形状配合连接。

[0016] 该方法的基础实施例的特征在于,所提供的第二物体包括低密度区域并且远端在热塑性材料变得可流动之前至少部分穿透低密度区域。

[0017] 在热塑性材料变得可流动之前至少部分被远端所穿透的低密度区域不一定为第二物体的最低密度的区域。这也意味着第一物体不一定锚固在第二物体的最低密度的区域内。

[0018] 例如,至少部分被远端穿透的低密度区域可形成例如形成了第一物体的露出表面的更低密度的区域的基底。此实施例例如可存在于此情况下,即其中车身部件形成了部分第一物体并且覆盖件形成了第二物体。

[0019] 优选实施例可包括至少一个以下特征:

[0020] • 施加机械激励的步骤包括沿着关于近侧面成角度延伸的轴线施加机械振荡,所提供的第二物体的近侧面具有低密度。

[0021] 至少在这个实施例中,低密度区域在近侧面的法向上(这意味着在其远侧)延伸。低密度区域可为近侧的低密度区域。该近侧的低密度区域可包括近侧面。

[0022] • 所提供的第一物体包括第一物体主体和位于该第一物体主体的远侧的至少一个突起,其中该突起形成了远端并且包括呈固态的热塑性材料。

[0023] 在这个实施例中,突起(或多个突起)在热塑性材料变得可流动之前至少部分穿透低密度区域。另外,该第一物体在使得热塑性材料重新固化的步骤之后包括突出部分,其中该突出部分至少部分穿透低密度区域内。

[0024] • 至少局部改变低密度区域的压缩强度的步骤。

[0025] 在上下文中,术语“压缩强度”表示区域在其移位之前所产生的每平方毫米的最大力,这意味着在限定材料之前,所述区域被进一步压缩。由此,压缩强度还可被看作抵抗进一步压缩的阻力或者看作刚度。

[0026] 压缩强度例如对应于如在应力-应变实验中测得的应力。

[0027] 压缩强度(应力)的变化可使得所施加的机械按压力和机械激励引起热塑性的液化。换句话说,低密度区域不能在不改变压缩强度的条件下提供在施加机械按压力和机械激励的步骤中使热塑性材料液化所需的压缩强度。

[0028] 可实施至少局部改变低密度区域的压缩强度的步骤直至形成临界压缩强度,这意味着直至达到通过施加的机械按压力和机械激励使得热塑性材料液化所需的压缩强度。

[0029] 在施加机械按压力和机械激励的步骤中使得热塑性材料液化所需的压缩强度的变化可取决于所施加的机械按压力和机械激励。

[0030] 具体地,压缩强度的变化是指压缩强度的增加。

[0031] 在许多实施例中,压缩强度的增加是由低密度区域的至少局部压缩引起的。换句

话说,该方法可包括至少局部压缩低密度区域的步骤。

[0032] 具体地,该压缩强度可取决于低密度区域的密实化,其中所述密实化是由压缩引起的。

[0033] 低密度区域可由为了使热塑性材料液化而施加的机械按压力所压缩。

[0034] 在施加用于液化热塑性材料的机械按压力和机械激励的步骤中,可在低密度区域的压缩已经引起压缩强度的提高(足以用于通过所施加的机械按压力和机械激励使得热塑性材料液化)之后施加机械激励。

[0035] 至少局部改变低密度区域的压缩强度的步骤或者至少局部压缩低密度区域的步骤可使得该方法适用于通过第一物体和第二物体之间的形状配合连接将第一物体结合至第二物体,其中形状配合连接建立在第二物体的在将第一物体结合至第二物体之前对应于低密度区域的区域中。

[0036] 在实施例中,低密度区域基本由无粘性的材料形成,这表示包括例如当处于外力比如压缩力时仅微弱地相互作用的成分的材料。

[0037] 无粘性材料的示例为包括纤维或由纤维构成的材料,该纤维在施加的力的作用下能够一定程度地相对彼此移动。

[0038] 所提供的第二物体无需存在成分之间的微弱的相互作用。更确切地将,所述微弱的相互作用可为在该方法中作用在第二物体上的力的结果。此力可引起成分间连接的破坏。例如,该材料可包括局部由粘结材料所连接的纤维,例如与热处理结合的树脂粉末或者熔化纤维,以限定材料的特定密度。

[0039] 在许多实施例中,一个突起或多个突起为穿透或者通过第二物体的远端。

[0040] 在本文中,物体、物品、装置等内的任何相对布置以及物体、物品、装置等之间的任何相对布置均是相对于位于第一物体的中间位置的原点所给出的。当未给出其它陈述时,物体的最靠近原点布置的表面被称作物体的近侧面,物体的相对表面(例如布置在物体的相对侧上的对应表面)被称作远侧面。在第一物体的例子中,指向第一物体将被设置为接触和/或(看情况)结合至的另一个物体的近侧面的表面被称作第一物体的远侧面。换句话说,近侧面在该方法中总是与远侧面接触和/或(看情况)结合。由此,(多个)突起被布置在第一物体的远侧。

[0041] 在许多实施例中,突出部分表示在使得热塑性材料重新固化的步骤之后剩余一部分突起,其中所述部分(此处表示突出部分)并不限于第二物体的最外侧区域,而是延伸至第二物体的体积内。剩余表示限定了突出部分的材料并没有穿透第二物体的结构内。

[0042] 突出部分穿透第二物体的距离取决于应用。但是,突出部分在第二物体的近侧面的法向上的穿透深度通常大于突出部分在平行于第二物体的近侧面的方向上的延伸度。这意味着,在近侧面法向上的延伸度与平行于近侧面的延伸度的比值至少为1,尤其位于1和5之间,例如位于1.5和4之间或者2和3之间。

[0043] 下文给出了突出部分和/或表征突出部分的其它特征的略有不同的定义。

[0044] 在本文中,低密度的表面或区域表示其为多孔的、纤维的和柔软的中至少一种和/或其包括多种结构、孔洞、开口等。所述结构、孔洞和/或开口能用于阻尼,尤其例如为声音阻尼和/或振动阻尼。

[0045] 在实施例中,尤其是包括如下文详细描述压缩低密度区域的步骤的方法的实施

例中,低密度区域能够沿着轴线被压缩,在施加机械按压力和机械激励的步骤中机械按压力沿着该轴线施加。所述压缩可导致低密度区域的厚度例如减少10-90%,其中该厚度沿着施加机械按压力的轴线进行测量。具体地,厚度可减少30-90%,例如60-80%,或者20-80%,例如 30-70%。

[0046] 压缩比是低密度区域压缩的另一个测量值。具体地,该压缩比是在考虑到压缩时的一个适用测量值。突起区内的压缩比可位于1.1至10之间,尤其是1.25至5之间,例如1.4至3.3之间。

[0047] 形成低密度区域的材料或材料成分可被局部压缩。例如,比如由第一物体的突起或附接至第二物体的物品的突起区所形成的局部机械载荷可引起低密度区域的局部压缩。

[0048] 低密度区域的局部和/或“整体”压缩可为弹性压缩或主要为弹性压缩。这意味着,压缩会在移除引起压缩的机械载荷之后松弛(消失)或大部分松弛。换句话说:所提供的第二物体可弹性变形。同样针对于能够弹性压缩的第二物体的结合方法的应用性相比于基于硬质(此处表示不可压缩)物体或者包括仅能塑性变形(此处表示不可逆的)的部分的物体(例如空心板(HCB))的已知结合方法具有重要优势。

[0049] 由此,低密度的表面或区域在许多实施例中不仅表示为具有多孔的、纤维的和柔软的中至少一个性能的表面或区域和/或其包括多种结构、孔洞、开口等,还表示可压缩、尤其是可弹性压缩的表面或区域。另外,该表面或区域可被局部压缩,这意味着能够以其可包括被区分压缩的区域的方式所压缩。

[0050] 该压缩可导致压缩强度的提高。

[0051] 在实施例中,第二物体可由第二物体成分构成,并且第二物体的机构可由所述成分固有形成。例如,该结构可为孔隙、孔洞、通道等。

[0052] 例如,第二物体可包括或由纤维、纺织原料、泡沫、多孔材料、硬纸板等构成。其可由一系列的层形成,其中一些层可具有刚性、不可压缩性、密实性(这里意味着孔隙、孔洞、通道等的低集中)以及承受载荷性中的至少一个性能。第二物体和/或形成第二物体的层可具有位置关联的成分。附加地或代替地,层的顺序是位置关联的。

[0053] 尤其是在使热塑性材料重新固化的步骤之后形成突出部分的方法的实施例中,该结构实现了深度影响的锚固,这意味着不仅在第二物体的表面上还在第二物体的体积内的锚固。但是人们可想到其中无需用于深度影响的锚固的特定结构的实施例。此实施例的示例为包括如下文所述的近侧顶层的实施例或者旨在附接如下文所述的第三物体的实施例,其中该第三物体保证了突出部分至少部分穿透入低密度区域。

[0054] 附加地或代替地,人们还可想到例如通过第二物体的粗糙表面和/或通过采用用于形成此结构的第二物体的制备过程来形成第二物体的结构。

[0055] 机械激励可在施加机械按压力之后、之前或与其同时开启。在机械激励之前开启机械按压力在结合质量、尤其是结合深度以及所形成的结合强度方面是有利的。但是人们可想到一种其中机械激励可有助于优化(多个)突起的穿透性能的构造。这些构造中的一些在下文进行讨论。

[0056] 该机械按压力可持续一定时间,该时间足以在停止机械激励后使热塑性材料重新固化。

[0057] 该机械按压力可在施加机械按压力和机械激励的步骤中以及看情况在热塑性材

料重新固化的过程中改变。

[0058] 第一物体的热塑性材料能够通过吸收由机械激励(当物体彼此压靠时尤其为机械振荡/振动)产生的机械能而变得可流动。例如,机械振动能可穿过第一物体和/或第二物体耦合至由第一物体的热塑性材料与第二物体的材料形成的界面。在界面处,外部并且还可能由内部摩擦将引起热塑性材料变热并且变得可流动。可流动的热塑性材料接下来将由于所施加的压力而被压入第二物体的结构内。

[0059] 第一和/或第二物体的形成界面的部分可包括用作能量导向器的轮廓,即能量吸收和能量生成将自动在对应界面上或周围聚焦。

[0060] 在实施例中,所提供的第二物体包括与距近侧面的间距相关地增加的密度分布。具体地,该密度在与近侧面正交的远侧方向上增加。

[0061] 密度的增加可为连续的或步进的。

[0062] 如果第二物体在近侧面和远侧面之间延伸,那么密度仅可在第二物体的有限范围内增加。

[0063] 低密度区域可位于近侧面,低密度区域可位于远侧面,或者低密度区域可位于近侧面和远侧面之间的某个位置。

[0064] 人们还可想到第二低密度区域,例如一个低密度区域位于近侧面处并且另一个低密度区域位于远侧面处。

[0065] 在实施例中,第二物体包括位于近侧面(即低密度区域为近侧区域)处的低密度区域以及位于低密度区域的远侧处的另一个高密度区域。

[0066] 低密度区域接下来为密度小于高密度区域(即比另一个区域)的区域。

[0067] 所述高密度区域或高密度区域中的术语“高密度”是用于表达相对于另一个区域(尤其是低密度区域)的密度的所述区域的密度。但是,这个术语不一定表示“高密度”区域不包括多种结构、孔洞、开口等。该术语也不意味着所述区域是不可压缩的或者无需压缩所述区域以形成临界密度和/或压缩强度(下文描述细节)。更确切地所,所述区域也可具有归于低密度区域的所有物理性能。但是,所述第二物体包括至少一个具有比所述“高密度”区域更低的密度的区域。

[0068] 在另一个实施例中,该另一个区域被布置在低密度区域的远侧,其中所述低密度区域未位于近侧面处。

[0069] 替代于或补充于所述另一个区域,该低密度区域可具有与近侧面的距离相关地增加的密度。

[0070] 在实施例中,所提供的第二物体包括近侧顶层,其中该低密度区域被布置在该近侧顶层的远侧,并且其中所述方法包括迫使突起在热塑性材料液化之前穿透近侧顶层的步骤。

[0071] 该近侧顶层可为第二物体的整体部件,例如“空心”状板内的覆盖层,其中低密度区域至少部分填充芯部区域,或者为覆盖层,比如像由(人造)皮革或者任意其它外部覆层制备而成的装饰性和/或功能性覆盖层。

[0072] 近侧顶层可在该方法的下一步中提供并且可在该方法的再下一步中将其定位在第二物体的近侧面之上。具体地,近侧顶层可为如下文所述的第三物体,例如金属片、箔或覆盖层。但是,其还可例如为上文所述的覆盖层或覆层。

- [0073] 近侧顶层的密度通常高于低密度区域的密度。
- [0074] 近侧顶层可为另一个高密度区域。
- [0075] 近侧顶层可有助于上文所述的第二物体的任何密度分布,或者可以是这种密度分布的补充。
- [0076] 具体地,其可为低密度区域的任意密度分布以及如果存在另一个区域的密度分布的补充。
- [0077] 人们可想到其中无需高密度区域的构造。例如,可施加机械按压力以使得远端在第一步中部分穿透低密度区域。在后续第二步中,可以能够使得热塑性材料变得可流动的振幅施加机械振荡。另外,可减小机械按压力以减小第一物体穿透第二物体的速度。
- [0078] 替代地或附加地,近侧顶层或布置在低密度区域的近侧的任意其它层可在推动突起穿过所述层时引起热塑性材料变温。所述变温并不足以使热塑性材料液化,但是其减小了在施加机械按压力和能够使得热塑性材料液化的机械激励的步骤中所需的机械按压力和机械激励。
- [0079] 在包括具有如上文所述的任意密度分布的第二物体以及看情况包括近侧顶层的实施例中,第一物体(通常是(多个)突起)的远端在热塑性材料变得可流动之前至少部分穿透低密度区域内。
- [0080] 该密度分布可为使得低密度区域中第二物体的密度不足以高达形成使热塑性材料液化所需的压力。具体地,低密度区域中的密度不足以高达在施加机械按压力和机械激励小于15秒(s)或小于10s(例如小于5s或2s)时引起热塑性材料液化。具体地,所述密度并未高到足以在施加机械按压力和机械激励0.1至1s,例如0.1至0.5s时引起液化。
- [0081] 替代地或附加地,在将第一物体的远端穿过低密度区域之后开始施加使热塑性材料液化所需的机械激励的步骤。
- [0082] 在能够应用于第二物体和/或低密度区域的任意密度分布的实施例中,该方法包括此步骤,即至少局部压缩低密度区域以生成使热塑性材料液化所需的临界密度。
- [0083] 临界密度对应于建立临界压缩强度的密度。
- [0084] 至少局部压缩低密度区域的步骤可为施加机械按压力和能够液化热塑性材料的机械激励的步骤的子步骤。
- [0085] 具体地,至少局部压缩低密度区域至临界密度的步骤可在施加机械激励的步骤之前。
- [0086] 需要待建立的临界密度取决于施加机械按压力和机械激励的目标持续时间,在施加机械按压力和机械激励之后应该开始液化。
- [0087] 该压缩可为整体压缩和/或局部压缩。
- [0088] 整体压缩可通过在更大的范围内但不仅围绕(多个)突起压缩低密度区域而建立。例如,这可通过第一物体主体,尤其通过其远侧面或者通过其一部分而完成。具体地,第一物体主体可至少部分穿透低密度区域内。
- [0089] 替代地,整体压缩可通过采用第一物体而衔接至第二物体的另一个物体以相同方式建立。
- [0090] 局部压缩可通过(多个)突起形成,例如通过移位迫使(多个)突起进入的低密度区域的(多个)部分形成。

[0091] 实验已经示出,尤其是无粘性材料(比如由纤维材料制成的面板)在力(载荷)被局部施加至此材料时示出了出乎意料的应力-应变性能。“局部”在上下文中表示力(载荷)被施加至物品的由无粘性材料形成的区域,所述区域明显小于所述物品的对应延伸。

[0092] 以下是在压力局部且正交地施加至物品时在各种由无粘性材料制备的物品上已经发现的性能:

[0093] • 应力与应变的近似线性关系可在对物品施加应变时就被观察到。所述大致的线性关系形成了线性关系的第一区域。应力与应变在所述第一区域内的线性关系可近似为具有第一斜率的直线。

[0094] • 过渡区,其中应力与应变的关系在应变进一步增加时遵循线性相关的第一区域稳定增加。

[0095] • 应力与应变近似为线性关系的第二区在应变进一步增加时遵循过渡区。在所述区域内的应力与应变的大致线性关系可近似为具有第二物体斜率的直线,其中该第二斜率大于该第一斜率。

[0096] 压力(载荷)是由具有在4至200平方毫米(mm^2 之)间的相关表面积的指定物体施加的。但是,没有暗示上文总结的性能限于这个范围的相关表面积。

[0097] 由于此性能,大范围的无粘性材料出乎意料地适用于依赖通过采用机械按压力和机械激励(尤其是振动)而使热塑性材料液化的结合方法。这是因为大范围的无粘性材料仅归功于存在线性相关的第二区而达到了使热塑性材料液化所需的应力水平,即临界压缩强度。

[0098] 由此,压缩低密度区域的步骤可使得材料的应力-应变性能位于线性相关的第二区内。

[0099] 应力-应变图表中第一斜线和第二斜线相交的应变值是所观察到的应力-应变性能的特征值。

[0100] 压缩低密度区域的步骤可使得材料被至少压缩至所述特征值。

[0101] 替代地或附加地,所述特征值可限定施加的最小阈值,这意味着开启在施加机械按压力和能够液化热塑性材料的机械激励的步骤中使用的机械激励。换句话说,可在引起所述特征应变值的施加压力下开启机械激励。

[0102] 另外,已经观察到面板的变形大部分是可逆的,只要已经被压入面板的孔隙、开口等中的液化的热塑性材料不会阻止面板回复至其初始形状。

[0103] 但是,存在其中低密度区域的变形为不可逆的构型,例如如果耦合入面板内的能量高至足以引起永久致密化。例如,低密度区域可包括在该方法中熔化的纤维。

[0104] 任何永久变形对于结合强度而言均是有利的。

[0105] 尤其是采用非粘接材料,临界密度可仅围绕(多个)突起形成,例如通过整体压缩局部增加足以达到临界密度的量。

[0106] 第二物体不同于低密度区域的区域和/或近侧顶层和/或将附接至或附接至第二物体的任何物体(例如第三物体、覆盖层或者外部覆层)的至少一部分也可被压缩。由此,这些区域和/或物体可有助于密度分布,该密度分布有利于热塑性材料的液化并且是在将第一物体结合至第二物体的方法过程中所建立。具体地,液化也可在此区域和/或物体中进行。

[0107] 另外,第一物体的远端(尤其是(多个)突起)可包括被设计和布置为在其被迫使进入第二物体时促进第二物体的局部压缩的结构。具体地,当所述结构被迫使进入低密度区域中时,低密度区域被至少局部压缩。

[0108] 迫使第一物体进入第二物体可在包括第一物体相对于第二物体移动尤其是(部分)穿透移动的下一步中完成。通常情况下,局部压缩是所述结构的设计和布置以及所述相对移动所造成的影响。

[0109] 设计和布置用于促进局部压缩的结构除了具有局部压缩低密度区域(换句话说,局部提高密度)的影响之外还具有以下影响中的至少一个:

[0110] • 当第一物体被推入低密度区域内时,第二物体的材料(例如纤维)被朝着远侧方向拉动。这会导致络合的附加效果,尤其是如果第二物体包括纤维。

[0111] • 第二物体的材料被嵌入所述结构内并且尤其嵌入(多个)突起中。这会导致在使用时作用在结合的第一物体和第二物体上的载荷更加均匀地分布。

[0112] • 如果第二物体包括热塑性材料,以在所述结构或通常为突起与第二物体之间形成熔接和/或以使第二物体的结构性能改变,那么嵌入质量提高。包括熔接的实施例在下文更加详细地描述。

[0113] 例如,第一物体可包括至少一个倒刺,例如呈抓取倒刺和/或下拖倒刺状的倒刺。该倒刺可明显小于突起或者其尺寸使得该倒刺有助于突起的整体形状。在后一种情况下,突起在垂直于突起的纵轴线(也称作突起轴线)的平面内的横截面极大地取决于倒刺的形状和/或其可例如由于倒刺的存在而取决于所述平面的位置。

[0114] 沿着突起轴线偏置或不偏置地布置的多个尖端是被设计和布置为促进局部压缩的其它示例。

[0115] 此倒刺或所述结构通常可被布置为例如通过收集纤维而增加穿透的远端所朝向的密度。换句话说:倒刺确保了远端前方的密度与远端穿透第二物体内的穿透深度相关地增加。

[0116] 此倒刺还可存在于其中第二物体包括渐增的密度分布的实施例中。

[0117] 除了低密度区域的压缩之外,还可在热塑性材料和围绕(多个)突起的压缩区之间通过相应选择低密度区域的材料而形成熔接。

[0118] 其中形成了熔接的实施例在下文进行详细描述。例如,低密度区域可包括热塑性纤维。

[0119] 包括低密度区域的压缩的实施例的优势在于所述区域不需要具有使热塑性材料广泛地或在特定位置液化所需的密度。更确切地讲,密度可为低的和/或均匀的。如上文指出,所需密度或密度分布可在将第一物体结合至第二物体的过程中形成。

[0120] 与第二物体的精确的密度分布无关,远端或远端的一部分(例如多个突起中的至少一个)可从近端至远端穿透第二物体。第一物体至第二物体的结合可接下来采用包括具有形成头部的下凹的近侧面的铁砧来建立。在这个实施例中,该方法包括使铁砧的近侧面与第二物体的远端相对定位以使第二物体的穿透远端穿透形成头部的下凹的步骤。

[0121] 例如在表面处具有低密度区域并且看情况在所述表面的法向方向上具有增加的密度的第二物体的示例为面板、绝缘体、护套、外罩板、边饰、承载件、吸收件和用于比如为汽车、火车和飞机的车辆、例如位于行李箱隔舱、位于车辆内部或驾驶室周围的装饰物。

[0122] 例如,第二物体可包括天然纤维或合成纤维,例如羊毛或聚酯纤维。这些纤维可嵌入塑料、尤其是热塑性材料中,其中该纤维的自由端(这里表示纤维没有嵌入塑料中的部分)形成了低密度区域。纤维和塑料的布置使得密度从近侧面起连续增大并且选择性地朝向远侧面又减小。但是,纤维和塑料的布置可使得由纤维的自由端形成的区域内(即低密度区域内)的密度基本一致,和/或由嵌入塑料内的纤维形成的区域内的密度基本一致。具体地,当进入由嵌入塑料内的纤维形成的区域时,密度可基本阶梯式地增加。

[0123] 在与其表面正交的方向上包括密度增大的某个位置、尤其是位于或接近于近侧面的位置的另一组第二物体为包括衔接至芯部的功能层的面板、护套、外罩板、边饰、承载件。例如,功能层可为柔软的、变软的、阻尼的以及抑制中的至少一种,尤其包括多个开口、孔洞、可移动部件和/或非刚性部件。

[0124] 另一个示例为仪表盘,其包括布置在泡沫上的顶层,例如由人造革制成的顶层,其中泡沫随着距离顶层的距离越大而变得更加致密和具有刚性。此仪表盘可被认作包括近侧顶层的第二物体的示例,其中低密度区域被布置在该近侧顶层的远侧。

[0125] 在一组实施例中,第一物体包括连接装置元件,比如螺纹、线架、锁扣元件或卡扣锁定件。

[0126] 在实施例中,第一物体为连接器。具体地,第一物体可形成或者为所述连接装置元件。

[0127] 在实施例中,所述方法还包括提供另一个物体的步骤,该另一个物体包括适形于连接装置元件的衔接部位,还包括将结合的第一物体和第二物体连接至该另一个物体的步骤。

[0128] 具体地,该另一个物体可为第二物体例如面板、护套、外罩板、边饰、承载件必须安装其上的装置。

[0129] 衔接部位可为由第一物体包括或形成的连接装置元件的对应件。

[0130] 在实施例中,该方法包括提供另一个物体的步骤并且该第一物体包括设计用于与该另一个物体形成连接的第一物体主体。该第一物体主体可为根据下文描述实施例中的任意一个第一物体主体。

[0131] 该另一个物体可为固定元件,比如铁钉、螺钉、铆钉等。

[0132] 该另一个物体可被配置为将不同于第一物体、第二物体和该另一个物体的物体安装至第一和/或第二物体。

[0133] 具体地,所提供的该另一个物体可包括远端,例如锥形远端,并且该第一物体主体和该另一个物体之间的连接是通过该另一个物体的至少部分穿透第一物体主体内的远端形成的。

[0134] 该方法可包括将该另一个物体的远端相对于第一物体主体如此定位以及向第一物体、第二物体或该另一个物体中的至少一个施加机械按压力的步骤,其中机械按压力使得该另一个物体的远端至少部分穿透第一物体主体。

[0135] 具体地,所述进一步步骤在停止机械激励并且使得热塑性材料重新固化的步骤之后(这意味着在将第一物体结合至第二物体之后)执行。

[0136] 例如,第一物体可为加强件。所述加强件在结合至第二物体之后起到了增强第二物体的机械稳定性的作用。换句话说:第一物体被设计为局部增强第二物体,以通过第一物

体在该另一个物体和第二物体之间建立可靠连接。

[0137] 采用第一物体作为加强件是有利的,尤其是在第二物体的密度分布不允许特定连接,例如基于铁钉、螺钉、铆钉等的连接的情况下,和/或第二物体的机械稳定性使得各种连接方法例如由于第二物体是可弯曲的而不能用于可靠连接。基于铁钉、螺钉、铆钉的连接以及基于粘合剂的方法是例如在如果第二物体为可弯曲的条件下不会导致第一物体和第二物体之间的可靠连接的示例

[0138] 附加地或替代地,第一物体主体和第二物体之间的连接可通过包括如上文所述的连接装置元件的第一物体主体和包括相关的对应元件的另一个物体形成。

[0139] 通过采用用作连接部位的第一物体(即通过采用两步法)将不同于第一物体和第二物体的物体连接和/或附接至第二物体的重要优势在于所述物体可被再次移动。该陈述确实与所述连接和/或附接的具体实现方式无关。具体地,第一物体可包括连接装置元件或者第一物体主体可被设计用于形成所述连接。

[0140] 在实施例中,第一物体包括近侧面、远侧面和连接部位。该连接部位包括第一物体主体的至少一部分近侧面。例如,连接部位或其部分作为突起从所述近侧面部分延伸,或者连接部位或其部分是第一物体主体的开口,其中所述近侧面部分形成了开口的口。

[0141] 在这个实施例中,第一物体包括布置在第一物体主体的远侧面处的突起区,尤其是下文所述的任意一个实施例中的突起区,并且包括不具有任何突起的功能区,尤其是下文所述的任意一个实施例中的功能区,其中功能区与由连接部位包括的近侧面部分对置。

[0142] 在实施例中,机械按压力和机械激励局部施加至第一物体和第二物体中的至少一个。换句话说,第一物体在彼此分开的结合部位处结合至第二物体,即该结合是通过采用结合点而非采用连续延伸的结合区域构建成的。

[0143] 例如,结合部位可为圆形、椭圆形、矩形或方形,其具有明显小于特征延伸的特征长度,第一物体和第二物体在结合部位处结合在一起。具体地,该特征长度位于几毫米至几厘米之间,例如位于1毫米(mm)至10厘米(cm)之间,尤其位于1mm至5cm之间,例如0.5mm、1cm、2cm、3cm、4cm或5cm。但是,人们可想到的是此种情况,即其中需要大于10cm的特征长度,例如如果第一物体与中间开口形成了闭合或部分闭合的形式。

[0144] 在此实施例中,施加机械按压力和机械激励的步骤以及停止机械激励并且使得热塑性材料重新固化的步骤在第一物体或第二物体中的至少一个上的不同位置处多次重复。

[0145] 此实施例的优势在于,对第一物体和第二物体的形状没有限制,只要它们可被布置为形成包括结合部位的第一和第二物体的组合件并且只要这些位置对于用于施加机械按压力和机械激励的工具而言是可穿透的。

[0146] 尤其是,第一和/或第二物体无需基本为平坦的。更确切地说,这两个物体中的一个或两个可呈曲线形。另外,对结合部位关于彼此的定位没有限制。例如,结合部位无需被布置在平面上或者彼此平行延伸的平面上。

[0147] 装配用于施加机械按压力和机械激励的工具的示例是手持焊极或安装在机器人臂上的焊极。

[0148] 施加机械按压力和机械激励的步骤以及停止机械激励和使得热塑性材料重新固化的步骤的次数根据各种参数比如第一物体和第二物体的形状和材料以及所需的结合强度而重复。

[0149] 在实施例中,机械振荡沿其产生的轴线与近侧面基本垂直。

[0150] 在结合部位分开的情况下,机械振荡沿其产生的轴线基本垂直于限定了结合部位的近侧面的部分。

[0151] 第一物体的近端可包括装配用于接收机械按压力和机械激励的耦合输入面。在将第一物体相对于第二物体彼此如此布置以形成第一物体和第二物体的组合件的步骤之后,耦合输入面可平行于近侧面或者近侧面的限定了结合部分的部分布置。

[0152] 在实施例中,所提供的第一物体包括耦合输入面,并且该方法还包括以下步骤:提供包括适形于耦合输入面的耦合输出面的焊极的步骤以及在施加机械按压力的步骤之前使耦合输出面与耦合输入面接触的步骤。

[0153] 替代地,第二物体、尤其是第二物体的远侧面可包括耦合输入面。换句话说:机械按压力和液化热塑性材料所需的机械激励可被施加至第二物体的远侧面。

[0154] 在实施例中,第一物体、第二物体和焊极彼此间如此布置,使得第二物体位于第一物体和焊极之间并且使得第二物体的近侧面在该方法中与第一物体的至少一个突起接触或者与第一物体的至少一个突起产生接触。

[0155] 例如,第一物体可由车身的的一个部件形成,包括热塑性材料的至少一个突起被布置在该车身部件之上。第二物体可为覆盖件。覆盖件的形状可适形于车身的形状和/或(多个)第一物体的结构。根据这个示例实施例,第二物体被定位在第一物体之上并且焊极被施加在与第二物体的与突起接触的表面区域相对的第二物体的表面区域之上。

[0156] 机械按压力和机械激励可通过使用焊极而被施加至第二物体的远侧面之上。在该方法的这个实施例中,第二物体的远侧面是露出的、对于操作焊极的用户而言是“近侧的”表面,这归因于此事实即物体的表面相对于第一物体的中心原点限定。

[0157] 在其中焊极被施加至第二物体的实施例中,该方法可包括压缩第二物体的步骤,例如压缩低密度区域的步骤。具体地,该压缩可使得第二物体变得能够传送施加至第二物体的远侧面的机械激励。

[0158] 上文所讨论的出乎意料的应力-应变性能使得大范围的无粘性材料适用于传送在依赖于热塑性材料通过采用机械按压力和机械激励(尤其是振动)而发生的液化的结合方法中使用的机械激励。再者,归功于线性相关的第二区域的存在,这仅是因为大范围的无粘性材料达到了传送机械激励所需的应力水平。

[0159] 由此,压缩低密度区域的步骤可使得材料的应力-应变性能位于线性相关的第二区域内和/或使得材料被压缩至由第一和第二物体斜线相交所给定的特征应变值。

[0160] 在其中焊极被施加至第一物体的实施例中,施加机械按压力和机械激励至第一/第二物体的步骤可通过被压靠于第一物体的耦合输出面的焊极来完成,同时第二物体可选择性地由支撑件直接或间接地支承(该支撑件可在焊极作用的横向位置处被直接支承抵靠于第二物体,或者其可由支承第二物体的更复杂的物体的框架构成;此复杂框架可例如为待安装至的物品例如车身的主体)。

[0161] 选择性地,该方法还可包括在使耦合输出面与耦合输入面接触的步骤之后将第一物体锁定至焊极的步骤。

[0162] 包括耦合输出面的焊极的远端可包括开口和凹槽,以使第一物体的近侧突起不会受到使用焊极的影响。

[0163] 提及的连接装置元件是第一物体的可能的近侧突起的示例。

[0164] 该焊极可为环形焊极。

[0165] 焊极的远端、尤其是耦合输出面以及第一物体的延伸、尤其是第一物体在其远端处的延伸(例如耦合输入面)可使得焊极的远端在结合过程中至少覆盖第一物体的近端。

[0166] 但是,还可能的是焊接的远端和第一物体的延伸使得通过焊极施加至第一物体的机械按压力和机械振荡仅为局部的。

[0167] 人们可想到同时对多个结合部位施加机械按压力和机械激励。例如,这可通过包括远侧耦合面的焊极完成,该远侧耦合面适用于将建立的结合部位。

[0168] 在实施例中,所提供的第一物体包括位于第一物体主体远侧的突起区,其中第一物体主体包括远侧面并且其中突起区包括具有热塑性材料的多个突起。

[0169] 人们可想到的是,并非所有突起(而是例如大量突起)在停止机械激励并且使得热塑性材料重新固化的步骤之后均包括突出部分。

[0170] 每个突起均包括沿远侧方向的延伸度和厚度。例如,沿远侧方向的延伸度在如果纵向突起轴线沿着垂直于远侧面的轴线延伸的情况下为突起的长度。

[0171] 突起的沿远侧方向的延伸在突起区内所包括的多个突起中可不同。

[0172] 具体地,第一物体可包括至少一个含有热塑性材料的第一类突起和至少一个含有热塑性材料的第二类突起,其中第一类突起的沿远侧方向的延伸度大于第二类突起的沿远侧方向的对应的延伸度。由此,由第一类突起建立的形状配合连接与由第二类突起建立的形状配合连接位于不同的远侧位置。

[0173] 包括第一类突起和第二类突起的实施例(以及看情况,其它类突起,这种突起在沿远侧方向上所具有的延伸度不同于第一类突起和第二类突起以及彼此沿远侧方向的延伸度)可包括以下内容中的至少一个:

[0174] • 突起的沿远侧方向的延伸度可被选定为使得与基于在远侧方向上具有相同延伸度的延伸的结合相比,第一物体至第二物体的结合通过涉及具有更大体积的第二物体而形成。

[0175] • 在远侧方向上具有大或更大延伸的突起和在远侧方向上具有小或更小延伸的突起被布置为使得物品的后续加工步骤例如成型步骤包括结合至第二物体的第一物体是可行的。

[0176] • 在远侧方向上具有大或更大延伸的突起和在远侧方向上具有小或更小延伸的突起被布置为使得弯曲强度和/或拉伸强度得到优化。

[0177] 例如,具有大延伸的突起可被布置在于第一物体主体的一个横向边缘或多个横向边缘相邻的远侧表面上,其中具有更小延伸的突起可被布置在第一物体主体的远侧面的中心位置。

[0178] • 就材料成本方面进行了优化的在远侧方向上具有不同延伸的突起与为特定应用和由所述应用完成的拉力/弯曲力而优化的在远侧方向具有不同延伸的突起结构选择性地结合。

[0179] 与该方法或该装置(这里表示第一物体)的具体实施例无关,突出部分对应于在其在停止机械激励和使得热塑性材料重新固化的步骤中变形之后的相关突起。因此,其关于第一物体主体位于最初突起的区域内。具体地,在施加机械按压力和机械激励之前,突出部

分从第一物体的远侧表面与突起相同的位置处伸出。

[0180] 例如,突出部分可为在施加机械按压力和机械激励的步骤中不会液化的一部分突起。但是,突出部分还可为重新固化的材料在与第一物体相对的区域内的积聚,在该区域处突起已经在施加机械按压力和机械激励的步骤之前存在。

[0181] 在停止机械激励并且使得热塑性材料重新固化的步骤之后(多个)突出部分所起到的效果在于延伸入第二物体的结合区,这意味着该结合区不仅限于第二物体的表面区域。换句话说:建立了深度影响的锚固。这与没有突出部分的结合相比明显提高了结合的机械强度,尤其是其机械承载能力。

[0182] 用于本发明的实施例中的(多个)突起不是如下文所述的能量导向器。例如,(多个)突起沿着垂直于第一物体主体的远侧面的轴线设计尺寸,以使它们允许深度影响的锚固。这意味着它们沿着垂直于远侧面的轴线的延伸大于能量导向器的对应延伸。另外,(多个)突起可在停止机械激励以及使得热塑性材料重新固化的步骤之后形成突出部分。能量导向器不会形成此突出部分,因为它们限定了开始液化的位置,这也意味着它们在施加机械按压力和机械激励的步骤是分散的。

[0183] 但是,(多个)突起可包括能量导向器。

[0184] (多个)突起可为锥形的并且具有任何尖头和/或尖锐的形式,比如像脊或尖端。

[0185] (多个)突起还可以步进方式尺寸递减或者它们可尺寸恒定。

[0186] 突起、一些突起或所有突起可包括设计和布置为促进上文所述的局部压缩的结构。

[0187] 突起或至少其中一个突起可为形状对称的。具体地,其可具有关于垂直于第一物体主体的远侧面的轴线非旋转对称的形状。

[0188] 在实施例中,突起或者至少其中一个突起是以下内容中的至少一个:

[0189] • 在施加机械按压力和机械激励的步骤中装配用于限定变形方向。

[0190] 例如,突起可包括布置为使得该突起在加载时沿特定方向变形的凹槽和/或该突起可在施加机械按压力和机械激励的步骤之前被弯曲远离垂直于第一物体主体的远侧面的轴线。

[0191] • 装配用于限定在施加机械按压力和机械激励的步骤中液化的热塑性材料流入的方向,和

[0192] • 包括突起轴线,其关于第一物体主体的远侧面呈角度地延伸,其中所述角度不是直角。

[0193] 每个突起均如上文所述包括沿远侧方向的延伸度和厚度。如果纵向突起轴线沿着垂直于远侧面的轴线延伸,那么沿远侧方向的延伸度是突起的长度。

[0194] 在实施例中,沿远侧方向的延伸度与厚度的比值至少为1,尤其位于 1至5之间,例如位于1.5至4之间或位于2至3之间。换句话说:(多个)突起的沿着垂直于远侧面的轴线上的延伸大于沿着为所述垂直轴线的径向的方向的厚度。

[0195] 在实施例中,在(多个)突起的远侧方向上的延伸对应于第二物体的对应厚度的10%-80%或者根据第二物体的具体实现方式对应于低密度区域的对应厚度的10%-80%。具体地,(多个)突起的沿远侧方向的延伸对应于所述对应厚度的15%-70%或20%-50%。

[0196] 在包括多个突起的实施例中,该突起区包括位于突起之间的间隙。

[0197] 在本文中，“间隙”表示将一个突起与其它突起分开的全部空间，而非突起之间的距离。

[0198] 所述间隙可延伸至第一物体主体的远侧面。具体地，突起可被布置在第一物体主体的远侧面上，布置方式为远侧面的平坦区域形成在突起之间。

[0199] 所述平坦区域可形成如下文所述的止挡面。

[0200] 如上文所述，限定了所述间隙的第一物体的表面可被布置为在使热塑性材料液化之前压缩第一物体，尤其是低密度区域。

[0201] 具体地，所述表面被布置为形成整体压缩和外加的局部压缩，其中局部压缩围绕突起产生并且保证了热塑性材料液化所需的临界压缩。

[0202] 另外，归因于针对施加的机械按压力形成了稳定增加的反作用力的事实，所述表面起到了稳定结合过程的作用。这也有助于避免对第二物体或低密度区域的不期望的穿破并且补偿了第二物体或低密度区域内的密度变化。

[0203] 突起区的总体积可通过第一物体主体的远侧面的包括突起的部分和突起区沿远侧方向的延伸所给出。例如，突起区沿远侧方向的延伸可为突起沿着垂直于远侧面的轴线的延伸，其中所有突起均具有相同的延伸，并且远侧面的包括突起的部分形成了突起区的基底，从而所述突起的总体积是由远侧面和所述部分和所述延伸之间的产品给出。

[0204] 在实施例中，总体积由多个突起的体积和突起区内间隙的体积（这表示上文提及的空间的总体积）构成，其中间隙的体积大于间隙的体积。换句话说：间隙的体积与突起的体积之间的比值大于1，尤其大于2，例如为3、4、5。在许多实施例中，所述比值小于10。

[0205] 在实施例中，所述第一物体主体的远侧面包括功能区，则表示具有不同于将第一物体和第二物体结合的功能的区域。由此，功能区不包括任何突起。

[0206] 该功能区根本没有位于与第二物体的近侧面接触的结合处或者仅位于该结合的末端处。由此，其机械和/或热载荷与第一物体主体的远侧面的包括突起的区域相比明显减小。

[0207] 例如，功能区包括穿过第一物体主体的开口的远侧口。该开口可为线或传感器的导引和/或其可形成例如第二物体内的开口的结尾。

[0208] 在实施例中，突起可由热塑性材料构成或者热塑性材料可至少部分围绕更硬质的材料的芯部布置。在上下文中，更硬质的材料表示不会由于施加的机械按压力和机械激励而变得可流动的材料。

[0209] 该硬质材料可例如为不同于热塑性材料或金属材料的塑料。

[0210] 具体地，在将第一物体相对于第二物体如此布置之后，(多个)突起的与第二物体接触的尖端或者脊的部分可由未被热塑性材料覆盖的更硬质的材料制成。

[0211] 替代地，至少其中一个突起的远端、阶梯以及边缘可包括热塑性材料。在此实施例中，突起通过它们的形状形成了所谓的能量导向器。这表示，它们可限定热塑性材料开始液化的一个或多个位置。

[0212] 能量导向器是所施加的机械振荡和/或压力在此处聚焦并且以有效方式耦合入热塑性材料内的结构。

[0213] 任意实施例中的第一物体均可包括能量导向器，其与可能由例如锥形的、阶梯状或尖锐的突起、例如布置在突起侧上的其它尖端和脊所形成的能量导向器不同。

[0214] 在其中所提供的第一物体在其远端处包括突起的实施例中,该方法可包括将第一物体与第二物体相对布置以使突起与近侧面物理接触的步骤。

[0215] 另外,施加机械按压力的步骤可包括施加强度的机械按压力以使突起穿过低密度区域和选择性地布置在该低密度区域的近侧的其它区域。

[0216] 在施加适于形成热塑性材料的液化的压力之前和/或在施加机械振荡之前,伸出低密度区域所起到的效果在于延伸入第二物体的结合区域,即结合区域并不仅限于第二物体的表面区域。

[0217] 这个效果可通过施加强度的机械按压力进一步增强,以使突起穿透高密度的区域内。

[0218] 具体地,施加机械按压力的步骤包括施加第一机械按压力和第二机械按压力,其中第一机械按压力小于或等于第二机械按压力。

[0219] 例如,第一机械按压力所具有的强度使得第一物体的远端(例如突起)穿透第二物体的低密度区域内。第二机械按压力的强度使得第一物体的远端(例如突起)穿透具有更高密度的区域内。

[0220] 第二机械按压力可被调整为例如就穿透速度而言保证精确控制地穿透具有更高密度的区域内。

[0221] 通常情况下,第二物体机械按压力在能够使得热塑性材料液化的机械激励之前开启。

[0222] 从第一机械按压力至第二机械按压力的增加可为连续的或步进的。

[0223] 在一个实施例中,该方法还包括以下步骤:

[0224] • 提供包括第三物体近侧面和第三物体远侧面的第三物体。

[0225] • 将第三物体相对于第二物体如此布置,以使第三物体远侧面与第二物体近侧面物理接触;

[0226] • 在施加能够使热塑性材料液化并且引起热塑性材料的可流动部分渗入第二物体的结构内的机械激励的步骤之前,迫使至少一部分第一物体从第三物体的近侧面至第三物体的远侧面穿过第三物体。

[0227] 但是,本发明的另一个见解在于,包括呈固态的热塑性材料的(多个)突起和由热塑性材料构成的(多个)突起均可用于通过优化机械按压力、机械激励和机械激励相对于机械按压力的开始时间而刺穿各种材质和尺寸的第三物体。

[0228] 在实施例中,第三物体可包括或由没有预钻孔的片材构成,该方法可包括在施加能够液化热塑性材料的机械按压力和机械激励之前刺穿片材的步骤。但是,这并不表示在刺穿金属片的步骤中部施加机械按压力和/或机械激励。

[0229] 带刺穿的片材可为布置为将第三物体固定至第二物体的凸缘。

[0230] 该片材可与第一物体和第二物体相对布置,使得第一物体的第一突起在将第一物体结合至第二物体之前刺穿片材并且使得第二突起不会在该方法过程中与片材接触。

[0231] 具体地,该片材可为金属片。

[0232] 实验已经示出,至少能够刺穿厚度(强度)达到0.3mm的钛片材以及厚度达到0.5mm的铝片材。

[0233] 在提供或未提供第三物体的实施例中,该方法可包括采用机械激励来调节(多个)

突起的穿透行为的步骤。

[0234] 如果机械激励与作用在热塑性材料上不能够使热塑性材料液化的压力组合使用,那么(多个)突起穿透第二物体的穿透深度可进行调节。

[0235] 如果机械激励与作用在热塑性材料上能够使得热塑性材料液化的压力组合使用,那么热塑性材料可以连续方式被液化并且压入第二物体内部。这会在第二物体内部形成层状区域或者在第二物体的远侧面上形成头状结构并且由此形成更加可靠的结合。

[0236] 另外地,根据这个实施例的方法可包括局部和/或整体地压缩第二物体的部分以达到热塑性材料液化所需的临界密度的步骤。

[0237] 在实施例中,第一物体包括至少一个含有热塑性材料的第一类突起和至少一个含有热塑性材料的第二类突起。在施加机械按压力和能够液化热塑性材料的机械激励的步骤中,第一类突起的形状可使得热塑性材料的可流动部分渗入第二物体的结构内,第二类突起的形状使得热塑性材料的可流动部分渗入第三物体的结构内。

[0238] 例如,第一类突起的尺寸(尤其是长度和厚度)和第二类突起的尺寸可彼此适形并且适形于第二合第二物体的厚度,以使它们的液化分别在第二和第三物体内部的期望位置处开始。

[0239] 尤其是,第三物体可与第二物体具有相同的密度分布。在此情况下,第一类突起的长度和第二类突起的长度可适形于低密度区域距第三物体的近侧面的距离。

[0240] 第二物体内部结合区域的深度可通过在施加机械激励和/或机械按压力的强度之前施加的机械按压力的持续时间而进行调节。

[0241] 所提供的第二物体可包括标记,该标记表示在施加机械按压力和能够使得热塑性材料液化的机械激励的步骤之前第一物体进入第二物体的穿透深度。

[0242] 第二物体内部结合区域的深度对应于第一物体的热塑性材料在重新固化后进入第二物体内部的最大穿透深度。该最大穿透深度沿此轴线测得,即第一物体延该轴线迫使进入第二物体。

[0243] 通常情况下,最大穿透深度是沿着正交于第二物体的近侧面或者看情况沿着正交于近侧面的限定了结合部位的部分的轴线测得。

[0244] 在实施例中,可执行施加机械按压力的步骤,直至第一物体和第二物体(或者看情况第一和第二物体)的抵接表面部分彼此贴靠。

[0245] 具体地,提供了包括止挡面的第一物体。例如,该止挡面为布置为在第一物体结合至第二物体之后平坦地位于在第二(第三)物体之上的表面。

[0246] 此止挡面可限定第一物体的热塑性材料进入第二物体的最大穿透深度。

[0247] 如果第一物体包括突起,那么突起从该止挡面的远侧伸出。

[0248] 如果第一物体包括表示在第一物体液化之前第一物体进入第二物体的穿透深度的标记,那么该止挡面被布置在该标记的近侧。

[0249] 在第二物体包括必须不会受到将第一物体结合至第二物体的方法的影响的远侧面的例子中,能够起到良好限定结合区域的深度的措施是有利的。

[0250] 装饰层、所谓的“A-表面”或在结合后用户可见的任意其它表面使必须不受结合方法影响的表面的示例。

[0251] 在实施例中,该方法还包括以下步骤:提供包括第三物体近侧面和第三物体远侧

面的第三物体,将第三物体相对于第二物体如此布置以使第三物体远侧面的至少一部分与第二物体近侧面物理接触,以及迫使突起的至少一部分从第三物体的近侧面至第三物体的远侧面穿过该第三物体。

[0252] 在此实施例中,该第三物体具体为以下内容中的至少一个:

[0253] • 包括通孔的金属片。该通孔可形成沿远侧方向弯曲的区域。

[0254] 该弯曲区域可在将弯曲区域压入第二物体内的步骤中导致第二物体的局部压缩。

[0255] 该通孔被设计为使得在将第一物体结合至第二物体之后在第二物体内存在突出部分,这意味着在通过将第一物体结合第二物体而将第三物体附接至第二物体之后。这也意味着,突起可导致第二物体在开口区域中的 (另外看情况可能) 局部压缩。

[0256] 该方法可包括将压缩力施加至一部分突起以及在突起的所述部分与第三物体之间的接触表面处形成熔化区的步骤。

[0257] 例如,弯曲区域可弹性变形并且形成弯曲区域的通孔的直径小于突起的直径。由此,可弹性变形的弯曲区域可通过推动突起通过开口而变形。这个变形可生成施加至突起的部分的横向压缩力。

[0258] • 箔,其中该箔被设计为能够被突起穿过。具体地,其可被提供为穿孔箔。替代地,该箔的厚度和强度使得其可在该方法中被突起穿过。

[0259] 选用地,箔可包括或由热塑性材料制成,以在箔与突起之间形成熔接。

[0260] 人们可想到提供非箔的第三物体,尽管如此,其仍能够被突起穿过和 /或包括热塑性材料。

[0261] • 第三物体所包括的厚度和密度分布使得突起可在施加机械按压力和机械激励的步骤中穿透第三物体,而不会引起突起的热塑性材料在第三物体内部或表面处液化。

[0262] 在包括提供第三物体的进一步步骤的方法的另一个实施例中,所提供的第三物体包括具有第一物体主体的近侧面的第一物体主体,所提供的第三物体包括第三物体近侧面和第三物体远侧面,该方法包括将第三物体相对于第一物体如此布置以使第三物体远侧面与第一物体主体的近侧面物理接触的进一步步骤。

[0263] 选用地,第三物体可被布置和固定在第一物体上,以使第三物体不与第二物体直接接触。

[0264] 第三物体可被胶粘在第一物体主体的近侧面上。

[0265] 在实施例中,所提供的第二物体包括远侧面,所提供的第三物体以及施加机械按压力和机械激励的步骤可使得远侧面不会受到此方法的影响。

[0266] 具体地,机械激励可被施加至第一物体的远侧面,用于驱动至少一个突起穿透低密度区域中的力可被施加至第一物体。机械激励以及用于驱动 (多个) 突起进入第二物体的力的此种布置可用于在低密度区域中形成密度分布,其中在突起的远端而非在第二物体的远侧面处形成了最大密实化。

[0267] 第二物体的远侧面可为低密度区域的远侧面。例如,至少在第一物体将结合至第二物体的位置处,第二物体由低密度区域构成。

[0268] 用于驱动至少一个突起进入低密度区域中的力可为或者引起热塑性材料液化所需的机械按压力。

[0269] 具体地,结合区域的深度小于第二物体的厚度,第二物体的厚度被定义为第二物

体的近侧面和远侧面之间的距离,其中引起第二物体的厚度在将第一物体结合至第二物体的期间减小的任何压缩效果均被考虑到。

[0270] 但是,这并不意味着突起所具有的长度小于第二物体的厚度。换句话说,突起的沿着轴线的长度大于第二物体的厚度,第一物体沿着该轴线被迫使进入第二物体。这是因为热塑性材料穿透第二物体的结构内并且由此在不同于所述轴线的方向上。

[0271] 在其中第二物体的远侧面是由不同于近侧面和/或芯层的层形成的实施例中,结合区域的深度可使得结合区域不与形成远侧面的所述层接触。具体地,将第一物体结合至第二物体的方法不依赖于所述层的任何物理性能。

[0272] 上文所述的止挡面、标记、在施加机械激励之前施加的机械按压力的持续时间以及它们的任意组合是第一物体的示例以及经调整使得远侧面不受结合的影响的方法的实施例。

[0273] 具有不足以引起热塑性材料液化的振幅的机械振荡与用于迫使第一物体进入第二物体的机械按压力的结合使用可有助于减小用于迫使第一物体进入第二物体的机械按压力、远侧面上的机械载荷、引入第二物体以及第二物体的远侧面上的应力中的至少一个。

[0274] 在实施例中,所提供的第二物体包括能够在承受如在该方法中施加的机械按压力和机械振荡时液化的热塑性材料。施加机械激励的步骤可接下来包括第二物体的热塑性材料的至少局部液化,以通过第二物体的液化的热塑性材料和第一物体的液化的热塑性材料在热塑性材料重新固化后形成熔接。

[0275] 第二物体的熔化性可使得第二物体的结构改变。

[0276] 例如,第二物体可包括例如如上文所述的热塑性纤维。接下来,该热塑性纤维可由于施加的机械按压力和机械激励的冲击而在围绕(多个)突起的区域内熔化在一起。换句话说:热塑性纤维在所述区域内连接。

[0277] 第二物体的此种结构变化加固(尤其增强和硬化)了第一物体和第二物体之间的结合部位。换句话说:第一物体和第二物体之间的结合质量可通过第二物体的成分、尤其通过低密度区域的成分而提高。

[0278] 为了促进第二物体的结构变化,以下特征中的至少一个可为有利的:

[0279] • 热塑性材料例如热塑性纤维在变为结合部位的第二物体的区域内的高度集中性。

[0280] • 第二物体的热塑性材料的熔化位置类似于或低于第一物体的热塑性材料的熔化位置。

[0281] 此熔接还可形成在第三物体内部。

[0282] 在其中第二物体包括例如嵌入塑料内的天然或合成纤维的实施例中,所述塑料可为第二物体的热塑性材料。

[0283] 例如,第二物体可由包括以下步骤的方法制备而成:

[0284] • 提供第一类纤维和第二类纤维,其中第一类纤维的熔化温度低于第二类纤维的熔化温度。

[0285] • 将第一类纤维和第二类纤维混合,以形成第一类纤维和第二类纤维的组合件。

[0286] • 加热第一类纤维和第二类纤维至此温度,即第一类纤维至少部分熔化并且内嵌

有未熔化的第二类纤维。

[0287] 在其中第一和第二物体之间形成熔接的方法的实施例中,所述熔接可在第一物体的热塑性材料和第一类纤维(流至一起)之间、在第一物体的热塑性材料和第二类纤维之间或者在第一物体的热塑性材料和第一类纤维与第二类纤维之间形成。

[0288] 熔接在哪些部件之间形成以及熔接在第一物体和第二物体的组合件的何处形成取决于部件的物理性能(尤其是熔化温度和相容性)以及第一和第二物体的形状和相对布置。

[0289] 在实施例中,第一类纤维包括或由聚丙烯构成。

[0290] 第一物体可例如为玻璃纤维增强的塑料(例如聚丙烯)连接器。

[0291] 如果第一物体为玻璃纤维增强的塑料(例如聚丙烯)连接器并且第一类纤维由相同的塑料(例如聚丙烯)构成,熔接位置可通过以下内容布置:限定最高加热的位置,例如通过耦合输出面的形状、耦合输入面的形状和/或采用能量导向器。

[0292] 熔接可通过除了第一物体的液化的热塑性材料内渗入第二物体的结构的方式形成。

[0293] 在实施例中,第二物体被设置在适形于第二物体的期望形状的模具中。施加机械按压力和机械激励的步骤可在由模具支撑的第二物体上实施。这可避免第二物体的远侧面由于在将第一物体结合至第二物体的过程中所施加的压力而产生变形。

[0294] 本发明还涉及适用于通过任意实施例中的方法结合至物品的装置。由此,该装置对应于第一物体,该物品对应于第二物体。

[0295] 该装置可包括关于该第一物体公开的任意特征。

[0296] 该装置在近端和远端之间延伸并且包括形成了近侧面和远侧面的装置主体。该装置包括从远侧面伸出的多个突起。

[0297] 该装置还包括呈固态的热塑性材料。具体地,该突起在其外表面处包括热塑性材料。

[0298] 该突起可包括如上文所述的由更硬质的材料制成的芯部,热塑性材料围绕该芯部布置。

[0299] 替代地,该突起、该突起和该装置主体或者该装置由热塑性材料构成。

[0300] 每个突起均可朝向一个或多个点逐渐变窄,即为尖端或者多个尖端,或者朝向一条线逐渐变窄,即为脊状,其中该线可为直的或弯曲的。

[0301] 该突起可连续变窄或为阶梯状。

[0302] 该突起可通过它们的整体形状(例如通过呈锥形或者通过包括台阶)而形成能量导向结构和/或它们可包括专门用作能量导向器的结构。

[0303] 在实施例中,该装置包括由远侧面的没有支撑突起的部分形成的止挡面。

[0304] 具体地,该突起基本正交于远侧面伸出,以使止挡面基本垂直于轴线延伸,突起沿着此轴线例如呈锥形延伸。

[0305] 具体地,止挡面由远侧面的位于突起之间的部分形成。但是,人们还可想到的是,将突起布置为使得一个突起与其相邻的(多个)突起直接接触。在这个实施例中,止挡面被减小至在突起之间延伸的线。

[0306] 在实施例中,该装置为连接器。例如,该装置还包括连接装置元件和/或该装置的

主体为使得另一个物体可附接(例如结合或锚固)在装置主体内。

[0307] 所述元件可为机械和/或电子连接装置元件。

[0308] 具体地,连接器可被装配为将另一个物体附接至连接器的近端,其中该连接器在其远端结合至物品。

[0309] 例如,连接器的元件被布置在近侧面上,以使布置在另一个物体上的连接机构的对应元件可与该连接器的元件接合。

[0310] 该连接器可包括近侧功能结构。此处表示布置在装置主体的近侧面之上或之内的功能结构。

[0311] 该近侧功能结构可为一个连接结构,该连接结构限定了连接部位,尤其是参照所有尺寸(x,y,z)限定的连接部位。

[0312] 功能结构(连接部位,如果功能结构是连接结构)关于插入轴线可为偏心的,从而连接器围绕其插入轴线的取向(通常为关于装置主体和/或突起区位于中心位置的近远侧轴线)决定了连接部位的定位和取向。在此,功能结构例如与和轴线同轴的紧固孔(具有或没有螺纹)、同轴销或者朝向近侧伸出的螺纹杆、头部等或者已知紧固件的任意其它传统紧固结构不同。

[0313] 该方法可包括在明确限定的x,y和z位置并且以明确限定的取向相对于第二物体结合连接器。

[0314] 由此,可采取一个或多个以下措施:

[0315] -借助于其施加机械按压力并且看情况施加机械激励的工具包括位置控制器,该位置控制器会在连接器已经达到明确限定的z位置时停止进程。

[0316] -连接器具有止挡面,这里表示朝向远侧的抵接面,在以下条件下停止进程:止挡面抵靠于第二物体的近侧面或抵赖与第二物体的对应朝向近侧的结构,或者抵抗连接器朝向第二物体进一步向前运动的机械阻力已经达到了某个值(力控制),或者装置主体的近侧面(或者装置主体的一部分)与第二物体的近侧面的一部分平齐。

[0317] -该连接器具有非(关于插入轴线)旋转对称的导向结构,其与工具的对应结构配合以限定取向。

[0318] 连接器的耦合输入面可包括或形成导向结构。

[0319] 工具、尤其是焊接的耦合输入面可包括或形成对应结构。

[0320] -该连接器具有远侧导向结构,其关于插入轴线非旋转对称并且与第二物体的相应非旋转对称的定位孔配合。

[0321] 更通常情况下,功能结构可为功能部分的还可包括朝向远侧的抵接结构的部分,其中施加机械按压力或机械按压力直至抵接结构抵靠于第二物体的近侧面或者所述近侧面的一部分为止。此抵接结构可为板状装置主体的远侧面,或者其可由功能部分的另一个特征构成。该抵接部分限定了(多个)远侧突起和近侧功能部分之间的分隔面。

[0322] 具体地,该连接器可包括与包括多个突起(这里表示多个分开的结合部位)的突出区域组合的近侧功能机构。

[0323] 在实施例中,该装置或者更通常情况下为第一物体可包括切割结构。具体地,(多个)突起可被形成为包括切割结构。

[0324] 如在上文所述的方法的任意实施例中所使用的装置(第一物体)包括固有振荡。当

用于液化热塑性材料的机械激励为具有允许激起固有振荡的频率的机械振荡时,这些固有振荡会对装置、尤其是装置主体(第一物体主体)造成不利影响。换句话说,可在装置中激起破坏性的固有振荡。

[0325] 在装置的(分别为第一物体的)实施例中,该装置包括能够避免或者阻尼破坏性的固有振荡的特征。例如,该装置包括以下内容中的至少一个:

[0326] • 布置在装置主体的远侧面处的阻尼元件。具体地,该阻尼元件被设计为在该方法中与第二物体或第三物体进行接触。

[0327] • 包括固定元件连接机构的固定元件和包括连接元件连接机构的连接元件。该固定元件连接机构和该连接元件连接机构通过连接元件连接机构至少在固定元件被固定至物品时被刚性连接至固定元件连接机构的方式彼此适配。

[0328] 包括提供具有固定元件和连接元件的第一物体的步骤的方法可包括在施加用于在第一物体和第二物体之间形成形状配合连接的机械按压力和机械激励的步骤之后施加机械按压力和机械激励的第二步。在此情况下,在固定元件和连接元件之间形成了形状配合连接。施加机械按压力和机械激励的第二步尤其通过使用固定元件连接机构和连接元件连接机构而在固定元件和连接元件之间形成了结合。

[0329] 该固定元件和该连接元件可被设计为使得在施加机械按压力和机械激励的第二步中不会在连接元件中激励出破坏性的固有振荡。

[0330] 但是,人们还可想到用于将连接元件结合至固定元件的不包括热塑性材料的其它工具,例如弹簧锁、卡扣锁定件、夹持机构。

[0331] • 彼此分离的多个突起区。

[0332] 已经发现,可对装置主体(第一物体主体)的固有振荡的频率进行调节使其偏离通过将多个不同的突起区布置在第一物体主体的远侧面上而引起热塑性材料液化所需和应用的机械激励的频率。具体地,固有振荡的频率可通过以下内容进行调节:不同突起区之间的距离、不同突起区的数量以及远侧突起区在第一物体主体的远侧面上所覆盖的面积。

[0333] 另外,使热塑性材料液化所需的机械激励的能量可通过在第一物体主体的远侧面上布置多个不同的突起区而非大的、不间断的突起区而减小。这降低了液化热塑性材料所需的能量并且可由此避免激发的固有振荡变为破坏性的。

[0334] • 物理性能不均匀的装置主体。

[0335] 这个特征包括含有孔洞(开口)的装置主体。具体地,孔洞可使得装置主体的形状适形于焊极的耦合输出面的形状。

[0336] 上文描述类型的固有振荡、破坏性变形(这里表示由于应力导致材料失效的变形)及其组合可形成于第三物体中,该第三物体通过第一物体固定至第二物体。

[0337] 具体地,这是在第三物体为刚性,例如金属片,和/或如果第三物体不包括用于第一物体的(多个)突起的开口或者不适形于(多个)突起的开口时的情况。开口可通过比突起具有更小的直径或者通过不是通孔而不适用于突起,其中突起的长度大于开口的深度。

[0338] 第三物体在该方法过程中的不受控的材料失效会对包括通过第一物体结合至第二物体的第三物体的物品的的可靠性造成不利影响,因为此材料失效可为物品失效的原点。例如,裂纹可在物品的使用过程中放大和蔓延。

[0339] 破坏性的固有振荡和破坏性的变形可通过合理设计第一物体而得到避免。具体

地,第一物体可包括以下特征中的至少一个:

[0340] • 第一物体包括突起结构,其能够阻尼第三物体的固有振荡和/或能够防止第三物体在临界位置处变形。

[0341] 突起可具有相同的长度,这意味着它们可在远侧方向上等距离地延伸。

[0342] 在实施例中,第一物体可包括第一排突起和第二排突起。该排可遵循直线或曲线。该排可彼此平行地延伸。

[0343] • 第一物体的远侧面可包括在远侧方向上彼此偏离地延伸的区域。

[0344] 例如,第一和第二排之间的区域可与第一物体的远侧面上的另一个区域偏离。

[0345] • 第一物体可包括布置在第一物体的远侧面上的阻尼元件。具体地,该阻尼元件可被设计为在该方法过程中与第三物体进行接触。

[0346] 成排的突起可形成阻尼元件。但是,单个突起足以阻尼固有振荡。阻尼元件的精确设计取决于各个参数,比如第一物体的尺寸、第三物体的尺寸和材料等。

[0347] 在本文中,表述“例如通过机械振动能够使其成为可流动的热塑性材料”或简称为“可液化的热塑性材料”或“可液化的材料”或“热塑性塑料”被用于描述包含至少一种热塑性组分的材料,在加热时、特别是当通过摩擦加热时,即当布置在彼此接触并相对于彼此振动地移动的一对表面(接触面)中的一个上时,该材料变为液体(可流动的),其中振动的频率具有上文讨论的性质。在某些情况下,例如如果第一物体本身必须承载相当大的负载,则如果材料具有大于0.5GPa的弹性系数则可能是有利的。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),本发明的方法也是对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。

[0348] 热塑性材料在汽车和航空工业中是众所周知的。出于根据本发明的方法的目的,尤其可以使用已知用于这些行业的热塑性材料。

[0349] 适用于根据本发明方法的热塑性材料在室温下(或在该方法实施的温度下)是固态的。它优选包括聚合相(特别是基于C、P、S或Si链),其在临界温度范围以上(例如通过熔融)从固态转变成液态的或可流动,并且当再次冷却到临界温度范围以下(例如通过结晶)时重新转变成固体材料,由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)。热塑性材料通常将包括不是共价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。聚合物材料还可以包括填料,例如纤维或颗粒材料,其不具有热塑性或具有包括明显高于基础聚合物的熔融温度范围的熔融温度范围的热塑性。

[0350] 在本文中,通常“不可液化”材料是在该过程期间达到的温度下无法液化的材料,因此尤其是在连接器的热塑性材料被液化的温度下。这不排除这种可能性即不可液化材料能够在该过程期间未达到的温度下液化,通常远高于热塑性材料或该过程期间热塑性材料被液化的液化温度(例如至少 80°C)。液化温度是结晶聚合物的熔融温度。对于无定形热塑性塑料,液化温度(也称为“本文中的熔融温度”)是高于玻璃化转变温度的温度,在该玻璃化转变温度下,其变得可充分流动,有时称为“流动温度”(有时定义为可能挤压的最低温

度),例如热塑性材料的粘度在该温度下降至低于 104Pa*s (在实施例中,尤其基本没有纤维增强的聚合物,低于103Pa*s)。

[0351] 例如,不可液化材料可以是金属,比如铝或钢或硬塑料,例如增强的或未增强的热固性聚合物或增强的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)明显高于可液化部分的熔融温度/玻璃化转变温度,例如熔融温度和/或玻璃化转变温度至少高于50°C或80°C或 100°C。

[0352] 热塑性材料的具体实施例是:聚醚酮(PEEK),聚酯比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。

[0353] 在其中第一物体和第二物体均包括热塑性材料并且不期望形成熔接的实施例中,材料对被选定为使得第二物体材料的熔化温度基本高于第一物体材料的熔化温度,例如至少高50°。适用的材料对例如为用于第一物体的聚碳酸酯或PBT和用于第二物体的PEEK。

[0354] 除了热塑性聚合物之外,热塑性材料也可包括适用的填料,例如增强纤维,比如玻璃纤维和/或碳纤维。纤维可以是短纤维。长纤维或连续纤维可以尤其用于在该过程中未液化的第一和/或第二物体的部分。

[0355] 纤维材料(如果有的话)可以是任何已知用于纤维增强的材料,尤其是碳、玻璃、凯夫拉(Kevlar)、陶瓷,例如莫来石、碳化硅或氮化硅、高强度聚乙烯(大力玛(Dyneema))等。

[0356] 不具有纤维形状的其他填料也是可能的,例如粉末颗粒。

[0357] 适用于根据本发明方法的实施例的机械振动或振荡优选具有在2至 200千赫兹(kHz)之间的频率(甚至优选是在10至100kHz之间,或在20至 40kHz之间)和在0.2至20W/平方毫米活性表面的振动能。振动工具(例如超声焊头)例如被设计成使得其接触面主要在工具轴线(纵向振动)的方向上振荡,并且振幅在1至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在超声波焊接中已知的超声波设备产生。

[0358] 在本文中,术语“近”和“远”用于表示方向和位置,即“近”是指操作者或机器施加机械振动的结合侧,而“远”是相对侧。本文中连接器在近侧的加宽称为“头部”,而在远侧的加宽是“足部”。

附图说明

[0359] 在下文中,参考附图对本发明的实施例进行描述。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。

[0360] 附图示出:

[0361] 图1:在将第一物体结合至第二物体之前,第一和第二物体的组合件;

[0362] 图2:处于结合过程中的第一物体和第二物体;

[0363] 图3a:示例结合部位的截面图;

[0364] 图3b-3d:另一个示例粘接位置在结合过程中的三个阶段的截面图;

- [0365] 图4和5:第一物体的示例实施例;
- [0366] 图6和7:包括连接装置元件的第一物体的示例实施例;
- [0367] 图8和9:形成连接装置元件的第一物体的示例实施例;
- [0368] 图10-13:将结合第一物体至第二物体的方法的示例实施例,沿将第一物体驱动入第二物体的轴线包括增加的密度;
- [0369] 图14和15:通过采用第一物体和方法的实施例将第三物体附接至第二物体的截面图;
- [0370] 图16:第一物体的另一个实施例;
- [0371] 图17a-17e:第一物体的其它实施例,包括用于促进第二物体的局部压缩的结构;
- [0372] 图18:通过采用第一物体、另一个物体和方法的实施例附接至第二物体的物体的截面图;
- [0373] 图19a和19b:通过采用第一物体将第三物体附接至第二物体之前和之后的截面图;
- [0374] 图20a和20b:第一物体附接至第二物体之间和之后的截面图,该第二物体包括刚性近侧顶层;
- [0375] 图21a和21b:包括不同长度的突起的第一物体的一个示例实施例在附接至第二物体之前和之后的截面图;
- [0376] 图22和23:包括不同长度的突起的第一物体的多个示例实施例在其附接至第二物体后的截面图;
- [0377] 图24:包括用于第二物体的支撑件的方法的示例实施例;
- [0378] 图25a和25b:设计用于保护第一物体的边缘的第二物体的示例实施例;
- [0379] 图26a-26e:在结合过程的不同阶段通过采用第一物体将第三物体附接至第二物体的截面图;
- [0380] 图27a-27d:在结合过程的不同阶段通过采用第一物体将另一个第三物体附接至第二物体的截面图;
- [0381] 图28:包括多个突起的第一物体的示例实施例,其中多个突起的体积受限;
- [0382] 图29a和29b:在结合之前和之后,结合至另一种类型的第二物体的第一物体的截面图;
- [0383] 图30a和30b:在结合之前和之后结合至这种类型的第二物体的再一种类型的第二物体和第一物体的截面图;
- [0384] 图31:通过采用第一物体结合至第二物体的再一个第三物体的截面图;
- [0385] 图32a和32b:通过包括提供粘合剂的步骤的方法结合至第二物体的第一物体的截面图;
- [0386] 图33a和33b:为连接器的第一物体的示例实施例;
- [0387] 图34-39:分别示出了第一物体和装置的突起区各个示例实施例;
- [0388] 图40-43:分别示出了第一物体和装置的各个示例实施例;
- [0389] 图44-46:装配用于防止产生破坏性的固有振荡的第一物体的三个示例实施例;
- [0390] 图47-49:包括固定元件和连接元件的第一物体的示例实施例;
- [0391] 图50和51:第三物体通过第一物体至第二物体的替代固定方式;

- [0392] 图52和53:通过采用第一物体将第三物体附接至第二物体的截面图;
- [0393] 图54a和54b:通过采用第一物体将没有预钻孔的金属片附接至第二物体的截面图;
- [0394] 图55:可用于根据图54a和54b的方法中的第一物体的示例实施例;
- [0395] 图56:在通过对第二物体施加焊极将第一物体结合至第二物体之间第一和第二物体的基本布置;
- [0396] 图57a和57b:结合之前和结合之后的根据图56的方法的示例应用;
- [0397] 图58:方法的实施例,其中焊极施加至第二物体,并且对第一物体施加用于驱动突起穿透低密度区域中的力;和
- [0398] 图59:用于由未交联材料形成的面板的两个代表性的应力-应变曲线。

具体实施方式

[0399] 根据本发明的方法包括提供第一物体1、提供第二物体2以及将该第一物体1与该第二物体2相对布置以使得第一物体1与第二物体2的近侧面4物理接触并且形成第一和第二物体的组合件。此组合件的示例实施例在图1中示出。

[0400] 在示出的实施例中,第一物体1和第二物体2均在延展的区域上延展。第一物体1可与第二物体具有相同的尺寸。但是,第一物体1还可能仅部分地和/或局部地覆盖第二物体2的近侧面4。

[0401] 第二物体2和/或第一物体1可为非平面状。尤其是在其中第二物体2比第一物体1延展更大面积的构造中,第二物体2可例如由于具有适形于必须由第二物体2覆盖的表面的形状而为非平面状,然而第一物体1为平面状。该平面状的第一物体1接下来可结合至第二物体2的平面近侧面区,或者该第一物体1可在结合过程中变形,从而其形状变为适形于第二物体2的形状。

[0402] 在示出的实施例中,第一物体1在近端5和远端6之间延展并且由热塑性材料构成。

[0403] 在图1示出的实施例中,第一物体1在其远端6包括呈脊状的锥形突起9。

[0404] 该脊从第一物体1的主体7(也称作第一物体主体或者装置主体)伸出,所述主体7形成了第一物体1的近端5。

[0405] 为了将另一个物体连接至第一物体1,可配备有主体7和/或附接至或能够附接至主体7的连接装置元件15。

[0406] 第二物体2在近侧面4的法向上具有增加的密度,该第二物体2还包括液化材料可渗入其中的结构10,例如孔。

[0407] 该增加的密度可例如归因于第二物体2沿所述方向的成分变化和/或归因于所述结构的减少。

[0408] 归因于此变化,第二物体2包括一个区域22,该区域22的密度小于区域23的密度,区域23布置在低密度区域22的远侧。

[0409] 将密度小于布置在远侧的区域23的区域22也称作近侧区22,然而将布置在近侧区22的远侧区域23也称作另一区23。

[0410] 在图1示出的实施例中,第二物体2包括至少部分嵌入塑料内的多根纤维(图1中的放大部分)。未嵌入塑料内的纤维部分形成了软表面层。在纤维嵌入塑料内的区域中,软表

面层的密度小于第二物体2的密度。

[0411] 由此,结构10的成分和密度沿着近侧面4的法向改变。软表面层对应于低密度区域22,具有嵌入塑料内的纤维的区域对应于高密度的区域23。

[0412] 紧邻第二物体2的放大部分示出了图1的第二物体2的密度分布。第二物体2可包括其它的密度区,例如形成第二物体2的近侧面的低密度的第二区或者在低密度和高密度的区域之间延伸的过渡区。

[0413] 如上文所指,该高密度的区域可包括多个结构、空洞、开口等。另外,其是可压缩的,例如能够压缩至临界密度和/或以由高密度的区域提供临界压缩强度的方式被压缩。该术语“临界”涉及本方法中热塑性材料液化所需的密度和/或压缩强度。

[0414] 图2示出了在沿着轴线8施加机械按压力(由图2中的箭头表示)和机械振荡(由双箭头表示)的步骤中第一和第二物体的组合件,该轴线8基本垂直于第二物体2的近侧面4。

[0415] 该机械按压力和机械振荡是由焊极20所施加,该焊极包括与第一物体1的近侧面4物体接触的耦合输出面21。

[0416] 在示出的实施例中,该耦合输出面21涉及用于使一部分第一物体1仅承受机械振荡和/或机械按压力。由此,在结合过程中形成精确限定的、局部的结合部位13。图2中示出了四个结合部位13。但是,结合部位13的数量例如取决于第一物体1的形状和尺寸、第二物体2的形状和材料以及结合需求(例如其强度)。

[0417] 所示出的结合方法的优势在于即使在通过将焊极20施加至第一物体1的近侧面上的位置而结合的过程中也能够轻松调节结合部位13的数量和布置。

[0418] 在示出的实施例中,机械按压力也沿着机械振荡的轴线8的取向。但是机械按压力在机械振荡之前开启。这所起到的效果为,突起9在液化之前至少穿过低密度区域22。通过此做法,第一物体和第二物体2的结合不再仅限于近侧面4,而是依赖于第二物体2内的结构10。换句话说:与例如通过粘合剂形成的表面锚固相比形成了深度锚固。

[0419] 第二物体2的密度分布可使得无需在机械振荡之前就开始施加机械按压力。在此情况下,一旦第二物体的密度已经达到了允许压缩热塑性材料3开始液化的程度,热塑性材料3就开始液化。

[0420] 第二物体在图2中仅以示意性的方式示出。图2中示出的第二物体可具体对应于在图2、3或10-13中示出的第二物体。

[0421] 图3a示出了沿着图2中示出的AA轴线的截面图以及在图1中示出的第二物体2。

[0422] 机械按压力和机械振荡所起到的组合效果已经引起了突起9的部分热塑性材料3与高密度的区域23接触以液化并且渗入第二物体2的结构。这导致了在液化的热塑性材料3重新固化之后在第一和第二物体之间形成了形状配合连接,尤其是关于振荡的轴线8的形状配合连接,即防止第一和第二物体在近侧面4的法向上进行相对运动的形状配合。

[0423] 图3b-3d示出了在第一物体1和第二物体2之间建立结合的截面图,该第二物体2在垂直于第二物体2的近侧面4的方向上具有一致的密度分布。

[0424] 图3b示出了将第一物体1的突起9推入第二物体2内之前的情况。

[0425] 图3c示出了将突起9和主体7推入第二物体2内的步骤中的情况,如果第二物体的密度使得主体可被推入第二物体,而无需破坏第一物体或第二物体和/或它们的性能。

[0426] 突起9(并且看情况还有主体7)的穿透至少局部围绕突起9的远端压缩第二物体2。这形成了通过施加机械按压力和机械激励而使突起9的热塑性材料3液化所需的密度分布。

[0427] 图3d示出了停止机械激励的步骤后的情况。液化的热塑性材料3已经渗入第二物体2的结构10。

[0428] 液化的热塑性材料3可渗入第二物体2的没有被压缩或者仅轻微压缩的区域中。在此情况下,第一物体至第二物体的结合比保证了深度有效锚固的突出部分91相比更深地穿透第二物体2。

[0429] 图4示出了第一物体1的实施例,其类似于如在将第一物体1结合至第二物体2的方法中所提供的在图1和2中所示的第一物体。

[0430] 人们可设想突起9不同于在图4中示出的突起。图5示出了第一物体1的示例实施例,其中突起9给出为多个尖端。

[0431] 突起9从第一物体1的主体7的远侧面28伸出。它们被布置在位于第一物体1的主体7的远侧面28的远侧的突起区90内。

[0432] 第一物体1还包括第一物体1的主体7的近侧面29(在图4和5中隐藏,在图6、8和9中可见),所述近侧面在该方法的过程中和之后形成了第一物体1的近端5。

[0433] 图1-3中示出的方法可用于将连接装置元件15结合至第二物体2。这可通过包括此元件15的第一物体1来完成。

[0434] 第一物体1可包括连接机构的第一物体1或多个元件15。例如,多个元件15可根据图4或5布置在第一物体1的近侧面上。

[0435] 图6示出了第一物体1的示例实施例,其包括连接装置元件15。图7示出了具有施加的焊极20的所述第一物体1的截面图。

[0436] 在示出的实施例中,连接装置元件15为具有内螺纹的杆。

[0437] 在示出的实施例中,第一物体1包括耦合输入面11,其围绕突出的元件15布置在第一物体1的近侧面上。

[0438] 焊极20的远端,即焊极20的包括耦合输出面21的端部通过包括开口而适形于第一物体1,该杆可插入该开口中从而其不会在结合过程中承受载荷。

[0439] 在图6的实施例中,突起9再一次呈脊状。但是,该第一物体1可包括不同形状的突起,例如尖端。

[0440] 该第一物体1可例如包括一个、两个、三个或四个尖端。在其中第一物体1较小和/或自身限定了一个结合部位13的实施例中,少量的突起9就足够,如图7所示。

[0441] 再一次,突起9在第一物体1的主体7的远侧面28的远侧布置在突起区90内。

[0442] 耦合输出面21的面积可等于或大于近侧面的面积,尤其是如果第一物体1自身限定了一个结合部位13。

[0443] 图8和9示出了实际上为连接器16的第一物体1的示意图和截面图。换句话说,第一物体1包括安装在热塑性装置上的闩锁机构的元件,其能够通过结合方法的任意实施例结合至第二物体2。

[0444] 图9示出了第一物体1的截面图。在示出的示例实施例中,突起9通过延伸至第一物体1的主体7的近侧面29的间隙27彼此分开。

[0445] 在示出实施例中,突起9被布置和设计为使得近侧面29的平坦区在它们之间延伸。

所述平坦区可被用作止挡面。

[0446] 图10-12示出了该方法的实施例,其中第一物体1(例如根据图4-9的第一物体1)在热塑性材料3开始液化前穿透高密度的区域内。

[0447] 在图10-13内,第二物体包括近侧面层17、远侧面层18和芯层19,其中远侧面层和近侧面层的密度小于芯层19的密度。但是,下文描述的方法也适用于具有例如与根据图1的第二物体2差异生成的密度分布的第二物体2。

[0448] 例如,近侧面层和远侧面层包括或基本由阻尼材料制成,尽管芯层19由嵌入另一个材料内的阻尼材料制成或者其由除了阻尼材料之外的材料组成。所述其它材料比阻尼材料的密度更大并且它们具有比阻尼材料更高的机械稳定性。

[0449] 图10示出了在对第一物体1施加第一机械按压力(由图10顶部的小箭头表示)的步骤之后的情况,该第一机械按压力小于在该方法的后续步骤中施加至第一物体1的第二机械按压力。目前尚未施加机械振荡。

[0450] 第一物体1的突起9已经穿过近侧面层17,但是尚未穿透芯层19。

[0451] 图11示出了在施加第二机械按压力(由图11顶部的大箭头表示)的步骤中的情况。目前尚未施加机械振荡。

[0452] 该突起9已经穿透芯层19并且能够进一步穿透芯层19。这意味着第一物体1相对于第二物体2沿着穿透轴线的移动没有受到第一或第二物体的任何元件的阻止。

[0453] 具体地,选择性存在的止挡面尚未针对所施加的压力生成反作用力,以阻止第一物体1进一步穿透第二物体2。

[0454] 如果形成在图11中示出的阶段,那么施加机械振荡(由双头箭头表示)。

[0455] 图12示出了结合过程之后的情况。热塑性材料3已经穿透芯层19的结构10中并且在第一和第二物体之间形成了形状配合连接,尤其是在正交于第一物体1的穿透方向的方向上形成了形状配合连接。

[0456] 但是,该突起9并没有例如通过在该方法过程中“变模糊”而完全消失。而是该突出部分91仍然位于突起9在施加机械振荡之前所在的位置。这例如形成了深度影响的锚固。

[0457] 该止挡面12在结合过程的最后阶段针对于第二机械按压力生成了反作用力,其中该反作用力使得第一物体1朝向远侧面层18的运动受到限制。由此第一物体1穿透第二物体2的最大穿透深度由止挡面12和突起9在止挡面的法向上的长度所限定。

[0458] 在示出的实施例中,止挡面12是第一物体1的表面,其在第一物体1的穿透方向的法向上(即机械振荡的轴线8的法向上)延展。

[0459] 在示出的实施例中,突起9的所述长度使得第二物体2的远侧面14既不会与热塑性材料3接触也不会受其影响。另外,芯层19(高密度的区域23)在任何结合部位13处的密度至少使得热塑性材料的液化是可能的,无需涉及其它材料或表面。

[0460] 所示出的芯层19包括一种材料或由一种复合材料构成,该材料或复合材料构成了第二物体2的机械稳定性。该第二物体2可为可弯曲的,尤其是弹性可弯曲的。然而,芯层19的该材料或复合材料使得热塑性材料3在机械振荡和机械按压力的影响下可在热塑性材料3和芯层19的所述材料或复合材料之间的分界面处液化。尤其是,所述材料或复合材料包括所述液化所需的刚性。

[0461] 尤其是,远侧层18的物理性能在热塑性材料3的液化过程中既不必需也不涉及。

[0462] 图13示出了通过根据图10-12的方法建立的结合,但是没有施加第二机械按压力或者同步施加第二机械按压力和机械振荡。

[0463] 热塑性材料3的穿透深度限于芯层19的近侧面区17以及芯层19的相邻区域。

[0464] 图14和15示出了穿过第一物体、第二和第三物体的组合件的截面图,其中第三物体30通过第一物体1附接至第二物体2,并且其中第一物体1 通过该方法的实施例结合至第二物体2。

[0465] 第三物体30包括第三物体近侧面31和第三物体远侧面32。该第三物体30与第二物体2相对布置,使得其远侧面32与第二物体2的近侧面4 物理接触。

[0466] 在图14示出的实施例中,第三物体30可从第三物体近侧面31至第三物体远侧面32具有任意密度分布,该第三物体远侧面可被第一物体1 的(多个)突起9所穿透。

[0467] 尤其是,第三物体30可具有参照第二物体2描述的任意密度分布。

[0468] 由此,可行的是,第一物体1通过采用对应的方法步骤和第三物体30的对应结构35而结合至第三物体30。

[0469] 在图15示出的实施例中,第三物体30也在其近侧面31包括低密度区域36。另外,第一物体1包括第一类突起33和第二类突起34。

[0470] 第一类突起33的长度和直径使得第一类突起33的远端至少部分穿透第二物体2的低密度区域22中并且使得第一类突起33的远端在结合过程中穿透第二物体2的结构10中。

[0471] 第二类突起34的长度和直径使得第二类突起34的远端至少部分穿透第三物体30的低密度区域36中并且使得第一类突起34的远端在结合过程中穿透第三物体30的结构35中。

[0472] 具体地,第一类突起33的直径大于第二类突起34的直径。

[0473] 图16和17a-17e示出了第一物体1的示例实施例。

[0474] 图16中示出的实施例对应于在形成第一、第二和第三物体如图15所示组装的方法中所提供的实施例。

[0475] 图21-23示出了其它构造,其中可采用根据图16的第一物体1。

[0476] 第一类突起33和第二类突起34的横截面没有必要是相同的和/或为圆形。

[0477] 但是,在图16中示出的第一物体1的许多实施例中,第一类突起33 的横截面积大于第二类突起34的横截面积。

[0478] 图16示出了突起9的厚度26和它们沿远侧方向的延伸度25。所述延伸度等于突起的多数远侧点与第一物体1的主体7的远侧面28的距离。图17a-e中示出的第一物体1的实施例不仅通过第二物体2的突起替换材料(例如在图3b-3d中示出)而且也通过包括专门设计和布置用于促进第二物体2(尤其是低密度区域22)的局部压缩的结构24局部增加了第二物体2 的密度。

[0479] 示出的结构24还被设计和布置为下拉第二物体2的纤维材料和/或进一步粘结此材料和/或将包括此结构24的突起9更好地嵌入第二物体2的材料内,例如以在更大面积上分配任意载荷。

[0480] 在图17a、17b和17e中示出的第一物体1的实施例包括所谓的倒刺24,即具有一定形状并且被布置在突起9处以能够增加在突起9的穿透深度下突起9所朝向的第二物体2的密度的结构。

[0481] 该倒刺如图17a所示布置在突起9的远端。这导致了第二物体2的局部压缩,有助于布置在突起的远端周围的热塑性材料3液化。

[0482] 替代地或补充地,倒刺24可被布置在突起9的横向侧。图17b示出了下拉倒刺,其与突起9的尺寸相比较小,图17e示出了抓取倒刺,其具有有助于突起的整体形状的尺寸。

[0483] 倒刺24没有必要在横向侧均匀分布。而是倒刺24可被布置为使得热塑性材料3的液化在突起9上某些部位处开始和/或液化的热塑性材料对第二物体2的渗透沿着特定方向受到限制。

[0484] 在图17c和17d中,设计和布置用于促进第二物体2的局部压缩的结构24通过突起远端的形状尤其通过具有例如引起抓取纤维的多个尖端所给定。

[0485] 尤其是,倒刺适用于纤维状的第二物体2,在该第二物体2中它们可在穿透过程中收集纤维并且由此围绕突起9增加纤维的密度。

[0486] 该倒刺可由热塑性材料3或者更硬质的材料制成。

[0487] 由热塑性材料3制成的倒刺可进一步分别增加突起9和突出部分91 的嵌入。

[0488] 倒刺还可被布置在第一类突起33和/或第二类突起34处。

[0489] 在图14-17中示出的第一物体1还可包括至少一个连接装置元件15。

[0490] 图14-17中示出的第一物体1可为如上文所述的连接器。

[0491] 图18示出了该方法的实施例的结果的截面图,其中不同于第一和第二物体的物体100通过将另一个物体40连接至第一物体1而附接至第二物体。

[0492] 在示出的实施例中,第一物体1为加强件。

[0493] 另一个物体40为固定件(比如钉子),其具有呈尖端状的远端41。另一个物体40还包括附接部位42,其被布置为穿透将被附接至第二物体2 的物体100并且穿透入第一物体7的主体7中。

[0494] 第一物体1通过上文所述的任意一个实施例结合至第二物体2。尤其是,具体地,第一物体1通过此方法结合至第二物体2,即在停止机械激励并且使得热塑性材料固化的步骤之后使得突出部分91位于第二物体2内。

[0495] 图19a示出了第三物体30在通过将第一物体1结合至第二物体2而附接至第二物体2之前的截面图。在示出的实施例中,第三物体至少在第三物体被突起9刺穿的区域中包括热塑性材料。例如,图19中示出的第三物体30可为热塑性箔。

[0496] 图19b示出了附接至第二物体2的第三物体30的截面图。在将第一物体1结合至第二物体2的方法过程中在第一物体1和第三物体30之间形成了焊点203。这是由在被突起刺穿的区域中包括热塑性材料的第三物体30所形成的。

[0497] 第三物体30的热塑性材料和第一物体1的布置在突起9的近端的热塑性材料3和/或相邻的主体7的远侧面28的热塑性材料在施加机械按压力和机械激励的情况下液化。但是,人们可设想的是,所述(多个)热塑性材料的液化条件仅在通过将主体7推入第二物体2来压缩第二物体2之后才能达到。

[0498] 图19b示出了一种能够进一步增加第一和第二物体之间的结合质量的机构。虽然与在第一和第三物体之间建立焊点203结合示出,但是所述机构可用于本发明的任何实施例中,与第三物体30的存在无关。

[0499] 包括所述机构的实施例具有在第一和第二物体之间建立结合的区域中包括热塑

性材料的第二物体2。此热塑性材料能够在将第一物体1结合至第二物体2的方法过程中所施加的机械按压力和机械激励的影响下变液化或者至少软化。在实施例的变型中,所述热塑性材料仅能在其通过将突起9和/或主体7推入第二物体2而压缩之后被液化/软化。

[0500] 归因于所述液化或软化,所述第二物体2包括区域202,其在使得(在此情况下所有的)热塑性材料重新固化的步骤之后具有改变的结构性能。第二物体2的更高密度和/或更具交联性的材质是所述改变的结构性能的示例。

[0501] 图20a和20b示出了第一物体1结合至第二物体2,该第二物体包括不属于部分低密度区域22的近侧顶层200。

[0502] 例如,该近侧顶层200是中空芯板(HCB)的刚性顶层。

[0503] 图20a示出了在将第一物体1相对于第二物体2定位之后的情况。第二物体2的突起9被设计为没有明显变形地穿透近侧顶层200。此外,它们还可包括远侧尖端或刃。

[0504] 图20b示出了将第一物体1结合至第二物体2之后的情况。示出的情况为其中布置在近侧顶层200的远侧的未受影响的层不足以致密到使得热塑性材料3在专业使用中实际的时间范围内液化。再次,压缩区201的建立实现了第一物体1结合至第二物体2。

[0505] 图21-23示出了包括调节了长度的突起的方法的实施例,该长度例如根据以下内容进行调节:第二物体2的厚度、第二物体2的层结构、主体7的机械性能、主体的形状和/或在将第一物体1结合至第二物体2之后的制备步骤。

[0506] 图21a和21b示出了其中第一物体1包括第一类突起33和第二类突起34,其中第一类突起33长于第二类突起34。

[0507] (多个)第一类突起33的长度在第一类突起33穿透并且穿过第二物体2的方向上大于第二物体2的厚度。

[0508] 在此情况下,该方法包括提供包括变形下凹61的铁砧60的进一步步骤。该变形下凹61被定位为使得突起9的远端在穿过第二物体2之后与该变形下凹61接合。该突起9的远端可接下来通过对第一物体1或者对铁砧60施加机械按压力和机械激励而在远侧头部62内变形。

[0509] (多个)第二类突起34所具有的长度允许在第二物体2内并且根据本发明的任何实施例,例如通过包括建立压缩区201的方法,将第一物体1结合至第二物体2。

[0510] 其中第一类突起33靠近端部布置的突起布置形式(这意味着主体7的侧向边缘以及第二类突起34被布置在第一类突起33的径向内侧)在结构上是有利的,其中例如:

[0511] • 第一物体1的主体7的刚度不足以在更大区域和/或更长时间内原位保持;

[0512] • 以初始但以持久的方式将第二物体2结合至第一类突起之后,第二物体2变形。

[0513] 图22示出了在将第一物体1结合至第二物体2之后,不同长度的突起9的另一种布置形式。在示出的实施例中,现有的突出部分91的长度与突起的长度相关。

[0514] 图22示出的实施例为包括突起的第一物体1的示例,该突起在材料成本以及在特定应用中作用在第一和第二物体之间的结合上的力的方面进行了优化。示出的实施例尤其适用于其中结合的第一和第二物体弯曲的应用,这意味着引起弯曲力的应用。

[0515] 图23示出了其中第二物体2包括层结构的实施例。第一物体1再次包括第一类突起33和第二类突起34。突起的长度被调整为使得在低密度的第一区204或者低密度的第二区205内形成结合,该第二区比低密度的第一区204布置在更远侧。

[0516] 图23示出了形成第二物体2的层的简单布置形式。但是,第一类突起33、第二类突起34以及看情况可能有其它类突起的长度和布置可根据层的更复杂的布置而进行调整。具体地,该层无需彼此平行延伸、厚度一致和/或在第二物体2的整个延伸范围内延伸。例如,层(比如低密度的层)可局部布置,这意味着其仅在第一物体1结合至第二物体2的位置处必须出现。

[0517] 另外,第二物体2无需包括刚性近侧层200或在低密度区域之间包括刚性层206。

[0518] 原理上讲,无需任何刚性层206或者具有赋予第二物体2载荷承载能力的密度的任何区域。在此情况下,该方法可至少包括在将第一物体1结合至第二物体2的方法过程中提供支撑件63的步骤。此构造在图24中示出。

[0519] 图24示出了热塑性材料3开始液化之后的情况。如果第二物体2根本不包括高密度区域,那么在热塑性材料3开始液化之前就需要建立压缩区201。

[0520] 铁砧60为此支撑件63的示例。但是,该支撑件63还可由第二物体2所附接至的物品来给出。

[0521] 图25a示出了方法应用,在该方法中机械按压力和机械激励被局部施加至第一物体1并且施加机械按压力和机械激励的步骤在第一和第二物体上的不同位置处多次重复。由此,存在多个结合部位13,其没有被布置在单个平面上并且不能在施加机械按压力和机械激励的单个步骤中被处理。

[0522] 在示出的实施例中,第一物体1是第二物体2的边缘或拐角的保护体。

[0523] 图25b示出了根据图25a的附接至第二物体2的第一物体1的截面图。第一结合部位13布置在第二物体2的第一侧,第二结合部位13被布置在第二物体2的第二侧,第一侧不平行于第二侧。

[0524] 在示出的实施例中,第一物体1以主体7的远侧面28与第二物体2的对应表面位于相同高度的方式被推入第二物体2。第一和第二物体的这种布置并非专用于图25a和25b中所示出的应用,而是可在包括具有允许推入第一物体主体7内的近侧面4的第二物体2的方法的任意实施例中实现。

[0525] 在许多实施例中,第二物体2的所述对应表面为近侧面4。

[0526] 将主体7压入第二物体2内以使得主体7的(多个)远侧面28与第二物体2的(多个)对应表面位于相同高度所起到的效果至少为将第二物体2全面压缩入其中主体7被推入第二物体2内的区域中。所得的压缩区201尤其与由突起9引起的局部压缩结合可为有效液化热塑性材料3所需,如上文详细描述。

[0527] 图26和27示出了包括以下步骤的方法的实施例:提供第三物体30并且通过根据将第一物体1结合至第二物体2的方法的任意实施例将第一物体1结合至第二物体2来将第三物体30附接至第二物体2。

[0528] 在图26和27示出的实施例中,第三物体30包括在第三物体30的远侧中限定开口231的通孔230。

[0529] 在图26和27中示出的第三物体30的实施例包括围绕朝远侧弯曲的通孔230的区域232的选用特征。由此,远侧开口231整体或至少部分关于第三物体30的未靠近通孔230布置的部分朝向远侧方向移位。

[0530] 图26和27所示出的方法包括以下步骤:使第三物体30的远侧面32与第二物体2的

近侧面4接触以及将弯曲区232推入第二物体2。通过此做法,弯曲区232在第二物体2靠近弯曲区的区域中建立压缩区201。选用地,第三物体30可朝向第二物体2被进一步推动,从而形成如图26b所示的整体的压缩区201。

[0531] 尤其是,该弯曲区具有机械稳定性,从而其可承受在将弯曲区232推入第二物体2中的步骤中生成的载荷。

[0532] 在其中弯曲区232被推入第二物体2的方法的实施例中,该方法可包括提供推下并压下装置的进一步步骤。换句话说:第三物体30和/或弯曲区232并非是通过施加至第一物体的压力而是通过采用推下并压下装置施加至第三物体30的压力被推入第二物体2中。

[0533] 靠近弯曲区232布置的压缩区201在推动突起9穿过远侧开口231穿透第二物体2的后续步骤中被进一步压缩。已经对这种建立压缩区201或增加压缩区201的密度进行了详细描述。但是,重要的是应注意,所述建立或增加不是或者不仅仅是渗入第二物体2内的液化材料的结果,而是突起9在其液化之前穿透第二物体2内的固态部分的结果。所述突起9的部分在液化热塑性材料3的步骤中转换为突出部分91。

[0534] 由此,将突起9推入第二物体所形成的压缩与将弯曲区232推入第二物体2所形成的压缩的结合建立了在施加机械按压力和机械激励的步骤中使突起9的热塑性材料3液化所需的以及将第一物体1结合至第二物体2所需的密度分布。

[0535] 但是,人们可想到的是,提供一种没有弯曲区232的第三物体30并且按以下方式设计突起,该方式为由将突起9推入第二物体2所建立的压缩区201足以形成在施加机械按压力和机械激励的步骤过程中引起热塑性材料3液化所需的密度分布。

[0536] 在图26a至26e中,第三物体30为金属片,例如铝片,其包括围绕朝向远侧弯曲的通孔230的区域232的选用特征。另外,弯曲区232被设计为其可弹性变形。尤其是,形成远侧开口231的边缘233包括朝向近侧延伸的切口234,这意味着朝向第三物体30的部分的不是弯曲区232的部分。形成的弯曲区232的实施例在图26e中示出。

[0537] 在包括弹性变形的弯曲区232的实施例中,突起9的直径大于弯曲区232的直径。由此,建立了从扩宽弯曲区232和边缘233意义上讲的弹性变形。这由图26b中的两个黑色箭头表示。

[0538] 以下两种效果是通过推动至少一部分突起9穿过通孔230(图26c)之后所引起的:首先,穿透第二物体2内的突起9影响了由推动弯曲区232穿透第二物体2所形成的压缩区201的进一步局部压缩。穿透第二物体2的突起9可引起压缩区201的延伸,尤其是朝远侧方向的延伸。第二,弹性变形的弯曲区232在一部分突起9上引起了压缩力239。这个压缩力在图26b中由两个黑色箭头表示。

[0539] 在向施加压缩力239的区域施加机械按压力和机械激励的步骤中,压缩力239在突起9上形成了熔化区236。换句话说,突起9的热塑性材料3由于压缩力239以及在对应步骤中施加的机械按压力和机械激励而液化。除了由已经穿透第二物体2的材料的热塑性材料建立的形状配合连接之外,这还引起了弯曲区232嵌入突起9中或者更准确地所嵌入突出部分91中。

[0540] 这意味着,根据图26a-26e的方法包括将弯曲区232至少部分嵌入突出部分91的进一步步骤。

[0541] 图26d示出了附接的示例实施例的截面图,该附接是基于包括将弯曲区232至少部

分嵌入突出部分91的进一步步骤的方法的实施例。

[0542] 图27a至27c示出了包括为第三物体提供弯曲区232的步骤的方法的另一个实施例。

[0543] 在示出的实施例中,弯曲区232以此种方法设计,即远侧开口231为关于插入轴线235的径向开口,在将第一物体1结合至第二物体2的方法过程中第一物体1沿着该插入轴线235相对于第二物体2移动。

[0544] 压缩区201又通过将弯曲区232推入第二物体2来建立。

[0545] 与图26的实施例相比,弯曲区232没有被设计为生成施加至突起9的压缩力239。但是,该弯曲区232和突起9被设计为使得在将突起9压至一部分弯曲区232之上的步骤中突起9朝向远侧开口231变形。

[0546] 在图27所示出的实施例中,弯曲区232包括垂直于插入轴线235布置的部分。该部分(尤其与当被压靠于所述部分时会产生变形的突起)可在将突起9压靠在弯曲区232的所述部分上的步骤中使得突起9朝向远侧开口231。

[0547] 例如,该突起可包括变形空腔93或者有助于突起9沿预设方向变形的具有有限的机械稳定性的区域。

[0548] 替代地或附加地,突起9可包括变形面94,其可按以下方式设计:在突起9和弯曲区232的部分之间建立有助于突起9沿预设方向变形的接触面。

[0549] 图27d示出了此突起9的示例实施例。但是,突起9无需包括朝向远侧开口231弯曲的部分和/或变形空腔,只要突起所压靠的弯曲区232的部分具有机械稳定性使其能够吸收在该方法中施加的机械能。

[0550] 例如,该突起9可为直线形或锥形和/或关于突起轴线92旋转对称。

[0551] 人们可想到的是,弯曲区232的使突起9朝向开口231取向的部分并非垂直于(即以90度)插入轴线235,而是与插入轴线呈小于90度例如位于30至80度之间或者位于50至80度之间的夹角。

[0552] 突起9朝向远侧开口231的变形可包括突起9的软化或部分软化。

[0553] 在图26和27所示出的实施例的变形中,所提供的第三物体30不包括通孔230和弯曲区232(如果存在)。更确切地所,通孔230和弯曲区232(如果存在)是在该方法的进一步步骤中形成的。这个进一步步骤尤其是在使第三物体30的远侧面32与第二物体2的近侧面4接触的步骤之后执行。

[0554] 图28示出了包括多个突起9的第一物体1,其中所有突起9的总体积满足所述体积的条件。

[0555] 在包括多个突起9的许多实施例中,该突起被布置在由第二物体的远侧面14形成的区域的子区中。所述子区限定了突起区90的基部211。在图28中,该基部211是远侧面14上位于虚线内的区域。

[0556] 突起区90的总体积可由基部211和对应于或接近于突起9的沿远侧方向上的延伸度25的值或公式计算得出。

[0557] 在许多实施例(但并非所有实施例,例如图15、16、21-23)中,该突起9沿远侧方向具有相同的延伸25。换句话说:它们具有相同的长度。在此情况下,对应于突起9的延伸5的值是它们的长度。

[0558] 突起区90内的突起9被间隙27所分开,该间隙表示空白空间。这个空间填充了没有被突起9所覆盖的突起区90的体积。

[0559] 图28中示出的示例实施例以及第一物体1的许多其它实施例所满足的体积条件如下:突起9的体积是空白空间体积的一半或更少。换句话说:突起9的提及对应于突起区90的总体积的1/3或更少,例如1/4,1/5,或者小于1/5,例如1/10。

[0560] 图29示出了此方法的实施例,其中该(或一个)高密度区域23形成了第二物体2的近侧区域,该低密度区域22被布置在高密度区域23的远侧。

[0561] 另外,支撑件63的选用特征在第一物体1仅结合至第二物体2,或者结合至第二物体2附接至或将附接至的物品,或者结合至第二物体2的整体部件的过程中存在。

[0562] 图29a示出了将第一物体1结合至第二物体2之前的情况。图29b示出了将第一物体1结合至第二物体2之后的情况。

[0563] 图29a和29b示出了第二物体2的实施例,其中该高密度的区域23 也能被压缩。由双箭头表示出了高密度区域23在第一物体1的冲击下所形成的可视的局部压缩,第一物体1已经被推动穿过高密度区域23并且已经被锚固在低密度区域22中。

[0564] 高密度区域23是可变形的,尤其是可压缩的。这允许将第一物体1 以第一物体在结合之后不会从第二物体的近侧面4伸出的方式推入。另外,其在除了由突起9穿透低密度区域22所形成的压缩之外还导致了低密度区域22的压缩。还是这个压缩区201导致了热塑性材料3的有效液化。

[0565] 在示出的实施例中,归功于低密度区域22的所述压缩,突起9无需与支撑件63接触。

[0566] 在图29的实施例中,第一物体1的主体7被简化成一个头部。

[0567] 图30示出了结合至另一种类型的第二物体2的第一物体1的截面图。根据这个实施例,所提供的第二物体2的特征在于布置在低密度区域22 上的近侧顶层200,其中该低密度区域22被布置在能够赋予第二物体2机械稳定性的高密度区域23之上。

[0568] 在必须为刚性并且触摸舒适的物品中可发现此种包括布置在位于高密度区域23上的低密度区域22之上的近侧顶层的构造。有时,此物品也被称作“软接触”或者具有“软接触表面”的物品。

[0569] 在实施例中,近侧顶层为皮革、人造皮革或者箔,并且低密度区域22包括或者由泡沫或另一种多孔且弹性可变形的材料构成。高密度区域23 可接下来为任意类型的支撑件。

[0570] 具有所描述结构的“软接触物品”的示例为控制板,例如汽车控制板。

[0571] 作为示例,图30示出了作为显示元件的第一物体1,其被结合至作为具有先前描述的结构控制板的第二物体2。

[0572] 图30a示出了所提供的第二物体2(控制板),这意味着包括近侧顶层200和布置在高密度区域23上方的低密度区域22。所提供的第二物体2还包括被设计为用于容置第一物体1(显示元件)以及可能存在的线缆209的馈通件207。

[0573] 图30b示出了第一物体(显示元件)插入第二物体2(控制板)之后的情况。结合方法以及包括压缩区201、突出部分91和已经渗入低密度区域22(例如泡沫)的结构10内的液化的热塑性材料3的机构与先前描述的相同。

[0574] 作为整体地安装第一物体1(例如显示元件)的替代,人们还可想到的是首先将连接器16结合至第二物体2,在后续步骤中结合将附接至第二物体2的实际元件。这个实施例在如图30中以虚线示出。

[0575] 在这个实施例中并且再次采用将安装至控制板的显示元件的示例,第一物体1为连接器16并且显示元件为将通过第一物体1安装至第二物体2的第三物体30,这里表示控制板。

[0576] 例如,连接器16包括元件15,其用于例如通过夹持机构将显示元件(第三物体30)附接至连接器16。

[0577] 突起9可被设计为无需对近侧顶层200进行先前穿孔地穿透近侧顶层200。尤其是,该突起9可被设计为无需变成可流动地穿透近侧顶层200。

[0578] 不必说的是,附接至第二物体2的第一物体1的特点在于布置在低密度区域22之上的近侧顶层200可为所公开的第一物体1的任意实施例,例如连接器。在此情况下,第二物体2不包括专用于安装显示元件的任何特征。例如,其不包括馈通件207。

[0579] 图31示出了第三物体30的截面图,该第三物体30通过第一物体1附接至包括低密度区域22的第二物体2,其中第一物体1包括头部212和布置在头部212的远侧的突起9。

[0580] 第三物体30可包括预钻开孔,或者该第三物体30和突起9可被设计为使得突起可在朝向第三物体按压第一物体1的步骤中穿透第三物体30。

[0581] 头部212按以下方式设计,即一部分第三物体30被夹持在头部和第二物体2尤其是第二物体2的近侧面4之间。

[0582] 第一物体1结合至第二物体2再次通过在将突起9推入第二物体2的步骤中形成的压缩区201而形成。

[0583] 图32a和32b示出了此方法的实施例,该方法包括在将(多个)突起9推入第二物体2的步骤之前提供粘合剂240的步骤。

[0584] 图32a示出了在第二物体2的近侧面4上提供粘合剂240之后的情况。

[0585] 在这个实施例中,第一物体1可作为选用特征地包括保持突起213,其被布置在主体7的横向端部的区域中。该保持突起213从主体7的远侧面28朝向远侧方向突出。

[0586] 保持突起213被设计为防止粘合剂240被横向按压超过第一物体1尤其是第一物体主体7的横向延伸度。换句话说:保持突起213被设计为防止减少有助于在结合过程中将第一物体1结合至第二物体2的粘合剂的数量。

[0587] 具体地,保持突起213防止了在结合过程之后为外部区域的第二物体2的近侧面4的区域被粘合剂240所污染。

[0588] 保持突起213以及突起9可限定其中积聚有粘合剂的保持开口214。

[0589] 图32b示出了通过采用包括提供粘合剂240的进一步步骤的方法将第一物体1结合至第二物体2之后的情况。

[0590] 在将第一物体1压入第二物体2的步骤中粘合剂240被压入第二物体2内。由此,至少在突起9周围形成了渗入有粘合剂240的区域241。在此区域241中,形成低密度区域22的材料被粘合剂所增强。例如,低密度区域22包括由于存在粘合剂而堆叠在一起的纤维。

[0591] 由此,提供粘合剂240的进一步步骤是提高通过此方法结合至第二物体2的第一物体1的质量尤其是机械稳定性和可靠性的另一种方式。

[0592] 图33a和33b示出了为连接器16的第一物体1的另一个示例实施例。

[0593] 所示出的连接器16包括突起区90,其具有多个突起9以及限定了连接部位的连接结构,该连接部位参照所有尺寸(x,y,z)限定。在示出的实施例中的连接机构由连接销250构成,该连接销与突起9和主体7为一体件。

[0594] 该连接机构(在示出的实施例中的连接销)尤其为横向布置。则意味着连接机构250并非关于插入轴线235对称布置,而是关于轴线235偏心布置。该插入轴线是指此轴线,即在插入过程中压力通常沿此轴线施加并且在插入过程中产生的移动沿该轴线至少主导性地进行。该插入轴线235通常为第一物体1的特征轴线,比如旋转轴线、中心轴线和/或其与突出轴线重合。后者可为当第一物体1包括单个突起9或中心突起9时的情况。由此,该轴线尤其由突起和/或第一物体1的整体形状所限定。

[0595] 由此,连接部位的定位取决于围绕轴线235的旋转角度。由此,当连接器相对于第二物体2定位并且锚固其内时,不仅是定位同样取向也需进行限定。

[0596] 相应连接结构的示例可例如为从(多个)突起处朝向限定方向伸出远离的结构(例如销),比如铰链或类似物的枢转件、用于钳夹另一个物品至其上的结构、用于螺纹连接的锚固件等。

[0597] 图33a和33b的连接器16包括板状主体7,其限定了朝向远侧的止挡面12。从主体7往近侧,连接器包括基壁253,连接销250从该基壁253处横向伸出。该基壁关于轴线235偏心布置。该连接器还包括多个增强壁254,其垂直于基壁253延伸并且关于作用在连接销上的力增强了机械稳定性。

[0598] 在施加压力直至止挡面12抵靠于第二物体2的近侧面4的过程之后,朝向远侧的止挡面限定了连接结构的z位置。

[0599] 图33a和33b的实施例中的连接器16可例如为汽车的后置物板的托架。

[0600] 用于锚固连接器的焊极20可被形状设计为适形于连接器的形状。尤其是,如图33a所示,该连接器可被形状设计为通过接合在增强壁254和基壁253之间而从近侧作用在主体7上。附加地或替代地,还可能提供连接器16的突出的凸缘,如图33a中的虚线所示。接合在壁之间的焊极直接作用在主体7上的布置(然而如果需要焊极具有用于(多个)增强壁的凹口)所具有的特征在于压力和振动(更通常的情况下为机械激励)直接耦合入突起内。

[0601] 在包括连接部位的实施例中,该连接部位的定位和/或取向取决于连接器围绕其轴线235的取向,在锚固过程中有必要对连接器的取向进行导向,因为由于振动输入(更通常的情况下为机械激励),连接器在插入过程中可能承受一些不可控的扭转运动。在图33a和33b的实施例中,基壁253和/或增强壁254可与焊极的对应形状一起用于此,由此焊极的取向限定了连接器的取向。

[0602] 图33a和33b的示例实施例还包括为例如切割结构252的选用特征,该切割结构被设计为穿透近侧顶层。

[0603] 图33的实施例(例如还有图7)包括采用适形于作为连接器的第一物体1的几何形状的焊极。这并非总是必要的。人们可想到的是,在作为连接器的第一物体1的实施例中主体7形成了用于通用焊极的大致平坦的耦合表面。

[0604] 该连接器可包括至少一个加工控制抵接突起,如果突起9的数量和/或布置和/尺寸使得在开始施加机械按压力和看情况施加机械激励时连接器可相对于第二物体被保持

位于期望位置。当连接器与第二物体的近侧面接触时,这个(多个)突起和突起一起可使连接器稳定直立。换句话说:连接器定位被良好限定并且稳定。

[0605] 此种抵接突起会在后续过程中塌陷或者融化。没有必要穿透第二物体的体积内。

[0606] 除了在该过程的初始阶段稳定该连接器之外,还可在主体7具有大量的横向延伸时阻止不期望的弯曲。

[0607] 图34-39分别示出了第一物体1的突起区90和装置的各个示例实施例。

[0608] 在图34所示出的示例实施例中,突起9包括突起轴线92,其不平行于第一物体1的主体7的远侧面28的法向延伸。

[0609] 未平行于所述法向延伸的突起轴线92限定了一个方向,在公开的任意一个实施例中的方法中突起9沿此方向变形。

[0610] 未平行于第一物体1的主体7的远侧面28的法向延伸的突起轴线92的进一步影响在于突起的长度在远侧方向上大于突起的延伸度25。

[0611] 在图34-39中示出的第一物体1的示例实施例中至少示出以下特征:

[0612] • 功能区50。在图38和39的实施例中,功能区是通过从第一物体1的主体7的近侧面29延伸至远侧面28的通孔的远侧口给出的。

[0613] 包括通孔的第一物体1可应用于稳定或固定所形成的馈通件的边缘,例如穿入第二物体2。

[0614] • 突起9之间的间隙27,其中间隙的体积和突起的提及具有上文描述的比例。

[0615] • 突起9的沿远侧方向的延伸度25和突起9的厚度26使得所述延伸度25和所述厚度26之间的比例如上文所述,这意味着该比例至少为1、尤其位于1至5之间,例如位于1.5至4之间或位于2至3之间。

[0616] 图40-43分别示出了第一物体1和装置的各个实施例的立体图。

[0617] 除了关于突起区90的特征之外,还示出了连接机构的各个连接元件15。所述元件被布置在第一物体1的主体7的近侧面29上。

[0618] 所示出的实施例包括连接部位51,在该处连接装置元件15联接至第一物体1。在示出的实施例中,连接部位51包括并且为限制位于第一物体1的主体7的一部分近侧面,该一部分近侧面与布置在第一物体1的主体7的远侧面28上的功能区50对置。

[0619] 图40中示出的第一物体1的连接元件15适用于将电缆和/或线缆附接至第一物体并且由此附接至第二物体。

[0620] 图42中示出的第一物体1的连接元件15是适用于将物品通过螺钉拧入第一物体并且由此拧入第二物体的连接元件的示例。示出的连接元件可包括穿过第一物体1的主体7的远侧面28的纵向开口。

[0621] 图42中示出的第一物体1的连接元件15适用于将板状和/或片状的物品附接至第一物体,并且由此附接至第二物体。

[0622] 图43中示出的第一物体1的连接元件15是用于夹持方案的连接元件的示例。

[0623] 图34-43中示出的第一物体1例如通过采用焊极20结合至第二物体2,该焊极通常施加至第一物体1的近侧面29的、未被连接元件15或连接机构的任意元件所覆盖的部分。另外,机械激励(此处表示机械振荡)优选沿着轴线8施加,该轴线8关于近侧面29呈角度尤其沿其法向延伸。

[0624] 在此情况下,焊极20的耦合输出面21在施加机械按压力和机械激励的步骤中优选在第一物体1的近侧面29的区域上方延伸,该区域与第一物体1的远侧面28上由突起9覆盖的对置区域相当。例如,与耦合输出面21接触的区域覆盖了在第一物体1的远侧面28上由突起9覆盖的区域的至少80%。例如,其延伸的面积为突起9覆盖的面积0.8至2倍,尤其是0.8至1.5倍、0.8至1.2倍或0.8至1倍。换句话说:近侧面29的所述区域的径向延伸程度为至少80%的(尤其大于)由远侧面28上的突起所覆盖的区域在任意径向上的径向延伸程度。

[0625] 耦合输出面21可在第一物体1的主体7上突出。

[0626] 图44-49示出了第一物体1的示例实施例,其包括能够防止在第一物体主体7内产生对第一物体主体7具有破坏性的强度的固有振荡。

[0627] 根据图44的实施例包括阻尼元件52,其布置在第一物体主体的远侧面。

[0628] 阻尼元件52在将第一物体1结合至第二物体2的方法中与第二物体2的近侧面4接触,或者看情况与第三物体30的近侧面31接触。由此,在将施加机械激励以使热塑性材料3液化的步骤中在第一物体主体7中生成的固有振荡可由于阻尼元件52和第二物体2(或者看情况第三物体30)之间产生的物理接触而被阻尼。

[0629] 在示出的实施例中,阻尼元件52也包括热塑性材料。换句话说,阻尼元件52不仅能够阻尼所述固有振荡,还能够增强第一物体和第二物体(或第三物体)之间的结合。

[0630] 根据图45和46的实施例包括多种截然不同的突起区90,其被设计为使液化热塑性材料所需的机械激励能最小化。

[0631] 图45和46还分别示出了一组能够调节第一物体主体7的固有振荡频率偏离引起热塑性材料液化所施加的频率的突起区。

[0632] 至少其中一个突起区90也可被布置为用作阻尼元件52,如图45和46所示。但是并非强制多个突起区中的一个突起区被设计和布置为阻尼元件52。

[0633] 图47和48示出了包括固定元件1.1和连接元件1.2的第一物体1,该固定元件1.1被设计为通过根据本发明的方法结合至第二物体2,该连接元件1.2被设计为结合至固定元件1.1。

[0634] 固定元件1.1包括固定元件连接机构110,连接元件1.2包括连接元件连接机构120,固定元件连接机构110和连接元件连接机构120通过固定元件1.1和连接元件1.2之间可建立结合的方式彼此适形。

[0635] 在示出的实施例中,固定元件连接机构110是固定元件1.1的主体7.1内的通孔,连接元件连接机构120是具有适形于通孔的直径的直径的突起。

[0636] 突起9包括热塑性材料并且以此方式设计,即其可在被推动穿过固定元件1.1的主体7.1内的通孔110之后结合至第二物体2。

[0637] 补充地或替代地,突起9包括热塑性材料并且以此方式设计,即其可被焊接至固定元件1.1的热塑性材料,尤其是设计用于通过方法将固定元件1.1结合至第二物体2的突起9的热塑性材料。

[0638] 人们还可想到用于将连接元件1.2结合至固定元件1.1的其它机构,例如夹具、钳具和/或卡扣锁定件。

[0639] 图49详细示出了包括固定元件1.1和连接元件1.2的第一物体1的固定元件1.1。

[0640] 固定元件1.1和对应连接元件1.2的主体7.1包括热塑性材料。固定元件1.1包括固

定元件能量导向件111,连接元件1.2可能包括联接元件能量导向件120。此能量导向件(111和120)限定了固定元件1.1和连接元件1.2的热塑性材料在施加机械按压力和机械激励的进一步步骤中液化的区域。

[0641] 所述进一步步骤引起了固定元件1.1和连接元件之间的连接(尤其是焊接)。

[0642] 具体地,所述进一步步骤在施加引起(多个)突起的热塑性材料液化的机械按压力和机械激励的步骤之后施加。这意味着,所述进一步步骤是在将固定元件1.1结合至第二物体2之后施加。

[0643] 包括施用机械按压力和机械激励这两个步骤的方法(施用机械按压力是用于将固定元件1.1结合至第二物体2,施用机械激励是用于将连接元件1.2结合至固定元件1.1)具有至少其中一个以下优势:

[0644] • 可减少作用在第一物体1的抵靠于连接机构15的元件的部分上的能量;

[0645] • 焊极20的耦合输出面21可适形于固定元件1.1的形状和/或连接元件12的形状;

[0646] • 可避免基于第一物体主体7的固定振荡频率接近在将第一物体1(这意味着固定元件1.1)结合至第二物体2的过程中所需的机械激励频率所产生的任何问题。

[0647] 图50和51示出了通过第一物体1将第三物体30固定至第二物体2的另一种方法。

[0648] 根据此方法(图50),第三物体30被粘接在第一物体主体7的近侧面上。

[0649] 设计用于根据图50和51的方法中的第一物体1包括大面积延伸的近侧面29。图51示出了此第一物体1。具体地,第一物体主体7形成了第三物体30可固定其上的区域。

[0650] 另外,设计用于根据图50和51的方法中的第一物体1可包括用于防止参照图44-48存在的破坏性固有振荡的特征中的任意一个。

[0651] 上文所述实施例中的任一个中的第一物体1(例如如图1-5、14、16,17、20、26a、28、29a、31和34-43中所示)可用于将第三物体30附接至第二物体2。

[0652] 具体地,该第三物体30可为片材,例如金属片。

[0653] 第三物体30的附接可包括第二物体2的至少局部压缩,其中压缩方式为形成临界密度和/或临界压缩强度。

[0654] 图52示出了第一物体1、第二物体2和片材30的结构和设计的截面图,其中片材30将通过第一物体1固定至第二物体2。

[0655] 所示出的片材30包括通孔230,其形状和数量适用于第一物体1的(多个)突起9。

[0656] 例如,突起9可例如如图1和5所示为脊状。在此情况下,片材30可包括呈纵向狭缝状的通孔230。

[0657] 例如,第一物体1可例如包括如图5、28、34、36和37所示的突起区90。在此情况下,片材30可包括具有圆形或矩形覆盖区的通孔230。

[0658] 例如,第一物体1可例如包括如图35所示的突起区90。在此情况下,该片材30可包括呈环形狭缝状的通孔230。

[0659] 该通孔230使得片材30与第一物体1的相对位置能够进行能够调节。在第一物体1包括具有多个沿线布置的突起9的突起区90的情况下,片材30可在每条突起9的线上包括呈纵向狭缝状的通孔230。

[0660] 图53示出了第一物体1、第二物体2和片材30的另一种结构和设计的截面图,其中

该片材30通过第一物体1固定至第二物体2。

[0661] 根据这种示例布置,第一物体1可包括至少两个突起9并且对应的方法包括布置第一物体1、第二物体2和第三物体30的步骤,以使至少一个突起9被布置为超过片材的径向端部并且至少一个突起9与第三物体30的近端接触。

[0662] 第三物体30可包括参照图52描述的通孔230的类型,第一物体1可相对于第二物体布置以使至少一个突起与通孔230接合。

[0663] 在示出的实施例中,第三物体30包括凸缘237,其被设计用于定位在第二物体上并且通过第一物体附接至第二物体。该凸缘237包括通孔230。

[0664] 具体地,该第一物体1可例如如图1-5、20、28和34-43所示。

[0665] 在图53的实施例中,第三物体为金属片。如果第三物体30为金属片,那么金属片30在该方法中被或者可被加热。这会引起第二物体2的局部熔化,从而导致低密度区域22的密度的进一步增加以及其进一步增强。换句话说:第二物体2可在局部转换为粘着材料。

[0666] 图54a和图54b可见用于将为金属片的第三物体30固定至第二物体2的方法,其中该金属片30没有用于(多个)突起9的通孔230。

[0667] 该方法包括以下步骤:

[0668] • 将第一物体1、第二物体2和金属片30彼此相对地布置,使得金属片30的近侧面31与突起9接触并且使得金属片30的远侧面32与第二物体2接触。

[0669] • 将第一物体1压至金属片30,以使第一物体1和金属片30彼此振动耦接。

[0670] • 对第一物体1施加机械振动并且增加压力,以使金属片30变形穿透第二物体2。

[0671] • 进一步增加压力,直至(多个)突起9穿透金属片30。换句话说,在金属片30中形成了穿透区域260。

[0672] • 已经穿透金属片的热塑性材料在第二物体的压缩区201中液化和/或在压缩区201内按压液化的热塑性材料。

[0673] 此方法的实施例通常适用于金属片。但是,此方法应用于金属片30所具有的优势在于金属片在该方法中加热第二物体2。这会引起第二物体2的局部熔化(熔化区261),进而导致压缩区201的密度的进一步增加以及低密度区域的进一步增强。换句话说,第二物体2可在局部转换为粘着材料。

[0674] 图55示出了可用于根据图54a和54b的方法的第一物体的示例实施例。所示出的实施例包括:

[0675] • 第一排突起和第二排突起。在示出的实施例中,第一排突起与第二排突起具有相同的长度。另外,该突起呈锥形。

[0676] • 第一物体1的远侧面上的第一区域263与远侧面上的第二区域264在远侧方向上偏置。在示出的实施例中,第二区域264(中心区域)位于第一区域263(两排突起之间的区域)的更远侧。

[0677] 该更远侧的区域被尤其布置为在该方法过程中、尤其在该方法的在耦合入物体内的能量最高时的最后阶段阻止固有振荡。

[0678] • 用于材料流的通道。

[0679] 如图55所示的第一物体尤其在如果第三物体为金属片30的条件下可有助于避免第三物体30的破坏性固定振荡和破坏性变形。

[0680] 图56示出了其中将焊极20应用至第二物体2的方法的实施例的第一和第二物体的基本构造的截面图。

[0681] 在示出的示例布置中,第一物体1是突起9连接至的物品。人们可想到其中第一物体1的近侧面不能或者不易接近的构型。例如,该物品可为车身部件。

[0682] 尤其在此种构造中,第二物体2可与突起9相对布置,以使突起9与第二物体2的在该方法过程中至少部分应被突起9穿透的部分接触。

[0683] 在图56所示的实施例中,第二物体2是覆盖件,其包括形成了开口布置层的低密度第一区204以及其中将在第一物体和第二物体之间形成形状配合连接的低密度第二区205。但是,此结构对于图56(以及图57a和57b)中所示的方法/应用而言并非是强制性的。第二物体2可具有更加复杂的结构或者其可为均质的。

[0684] 图57a和57b示出了其中将焊极20应用于第二物体2的方法的实施例的示例应用。

[0685] 图57a示出了在施加能够液化热塑性材料的机械按压力和机械激励的步骤之前的第一物体1、第二物体2和焊极的布置。

[0686] 图57b示出了将第一物体1结合至第二物体2之后的情况。

[0687] 图57a和57b示出了:

[0688] • 第二物体2,其为第一物体1的覆盖件例如车身的部件,其中该覆盖件适形于或者能够适形于第一物体1。

[0689] • 多个突起9,其通过覆盖件2可靠地固定至第一物体1的方式布置在第一物体1上。

[0690] • 物品2,其布置在第一物体1上以使物品2的近侧面4上的结合部位与突起接触。

[0691] • 焊极20,其局部且按序地施加至物品2的远侧面14的对应于突起9的位置的区域。

[0692] 焊极施加至物品2直至该物品已经相对于第一物体1达到期望的端部位置。

[0693] 图58示出了其中第二物体2被布置在第一物体1和焊极20之间的方法的变型。

[0694] 根据此变型,用于驱动(多个)突起9穿透第二物体2的任意力均被施加至第一物体1(由第一物体1下方的箭头表示)。

[0695] 焊极20与第二物体2的远侧面14接触并且将机械振荡耦合入第二物体2。该焊极还用作第二物体2的支撑件,但是其不会朝向第一物体1主动地推动第二物体2。

[0696] 此种将焊极施加至第二物体2以及将任意推动力施加至第一物体1的布置所起到了围绕(多个)突起形成压缩区201的效果,其中第二物体2的远侧面14的压缩保持很小。

[0697] 图59示出了两条应力-应变曲线(A和B),其代表了导致此惊讶发现的实验结果,即各种无粘性材料适用于依赖通过采用机械按压力和机械激励(尤其是振动)而使热塑性材料液化的结合方法。

[0698] 应力-应变曲线A和B的相对性能示出了变化的表面的影响,载荷通过该变化的表面施加至材料。曲线B的试验压头比曲线A的试验压头具有与材料接触的更大的表面积。

[0699] 图59示出了观察到的应力与应变近似呈线性关系的第一区、观察到的过渡区以及观察到的应力与应变近似呈线性关系的第二区。

[0700] 在线性相关的不同区域中,接近线性相关的直线以虚线表示。

[0701] 位于近似线性相关的第一区域的斜线与近似线性相关的第二区域的斜线的相交

处的应变 ε_c 为材料的应力-应变性能的特征值。所述特征值可用于限定在其中将在低密度区域中形成形状配合连接的方法的实施例所需的最小压缩。

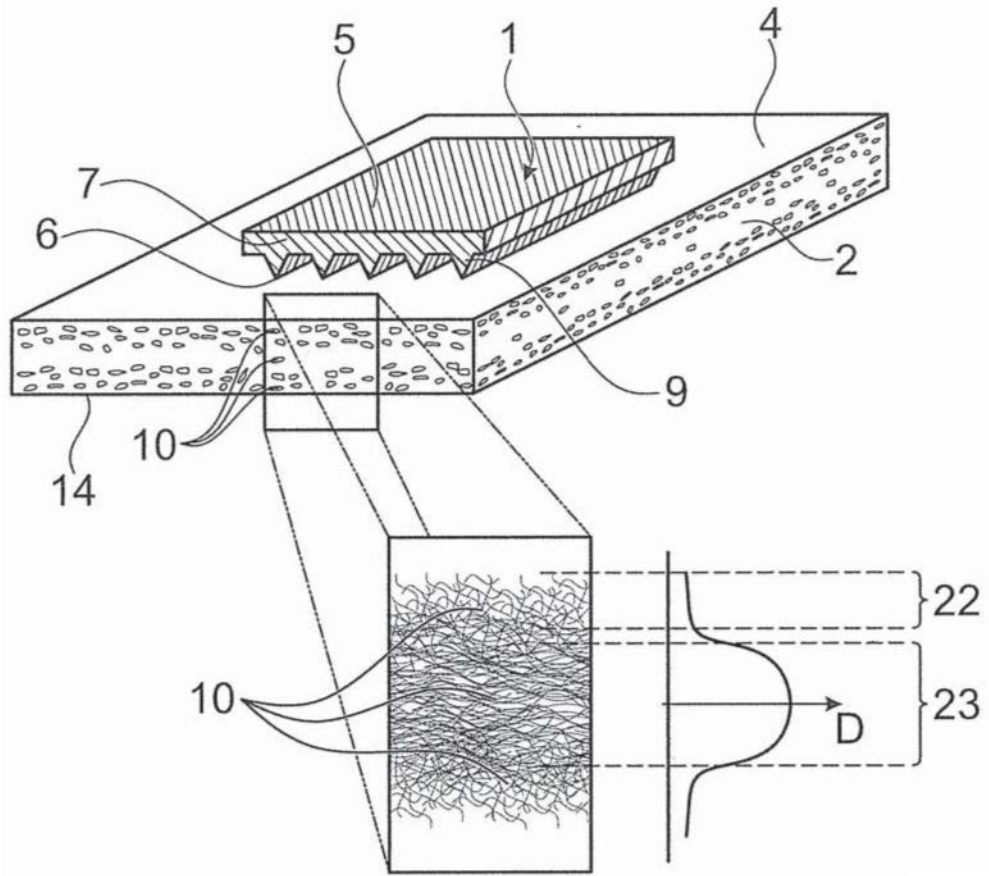


图1

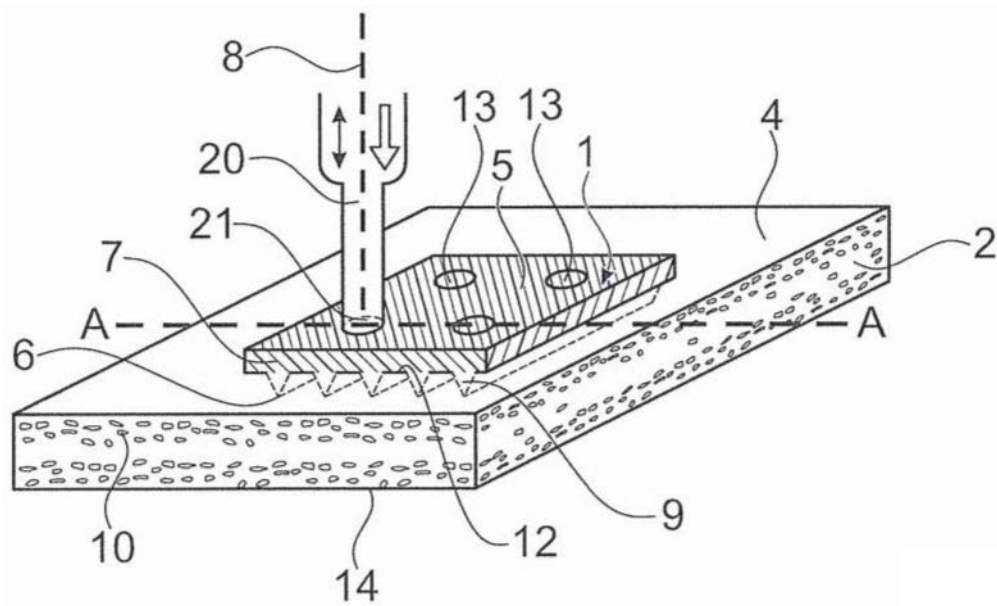


图2

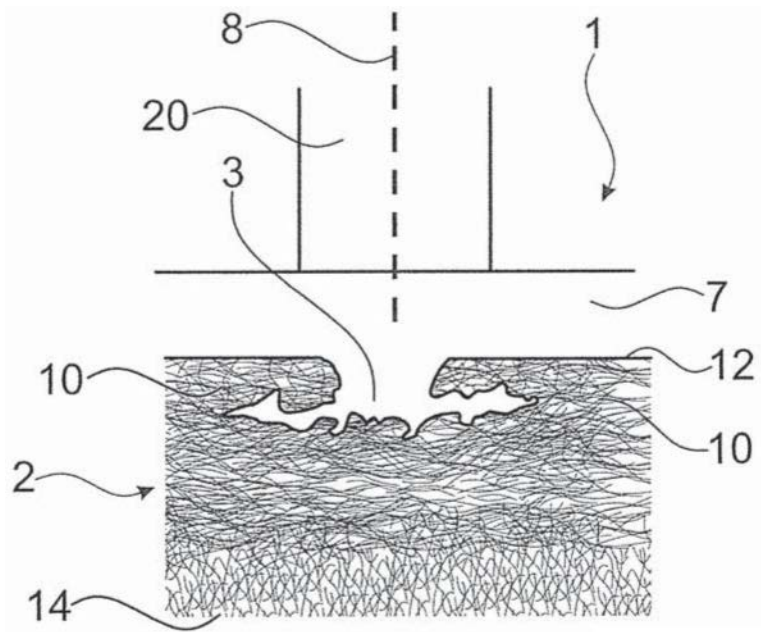


图3a

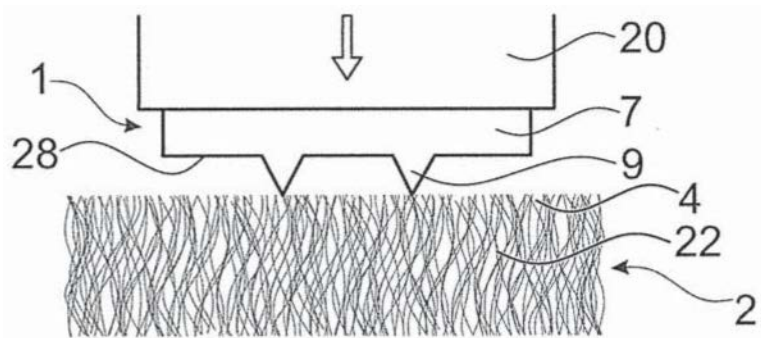


图3b

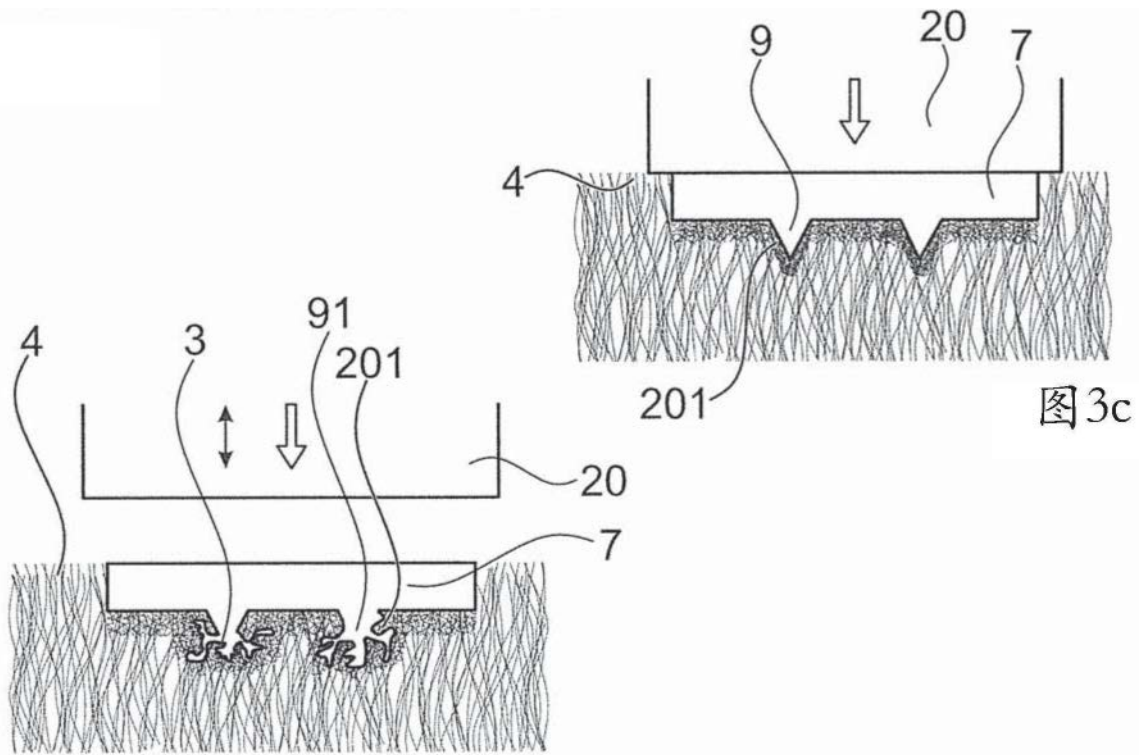


图3c

图3d

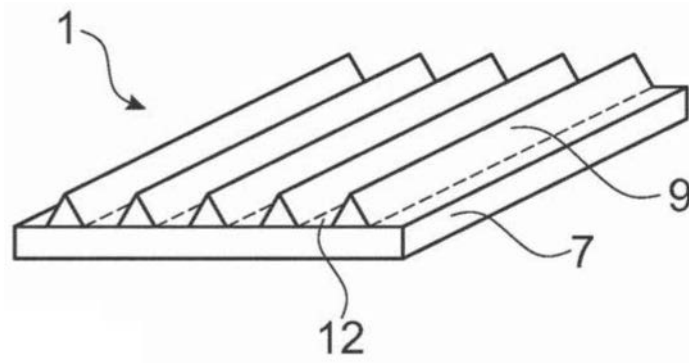


图4

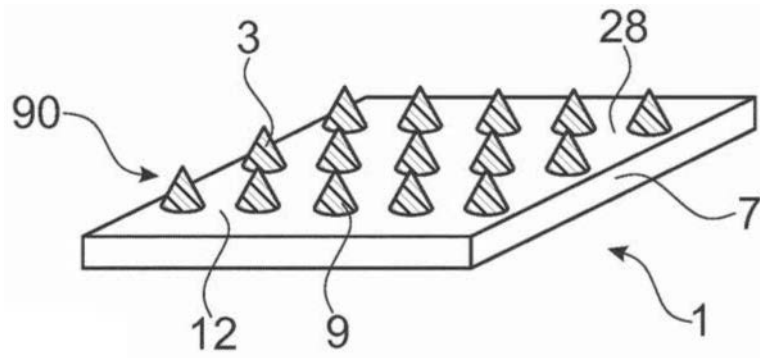


图5

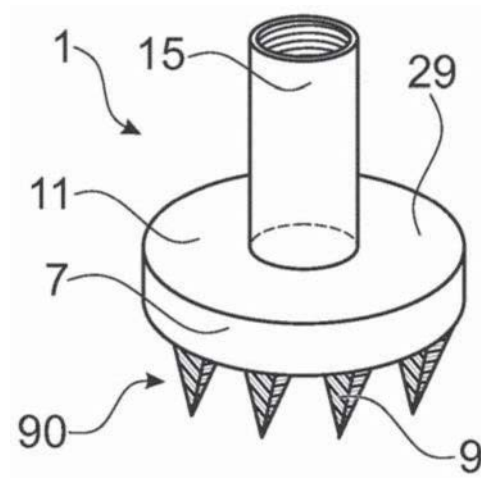


图6

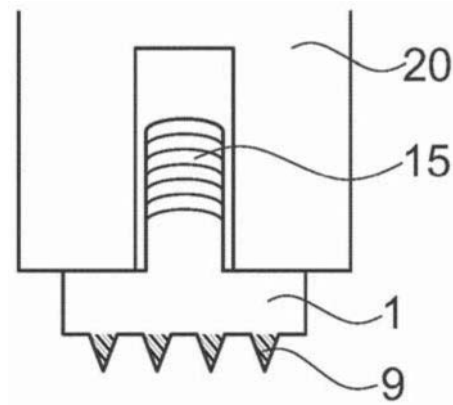


图7

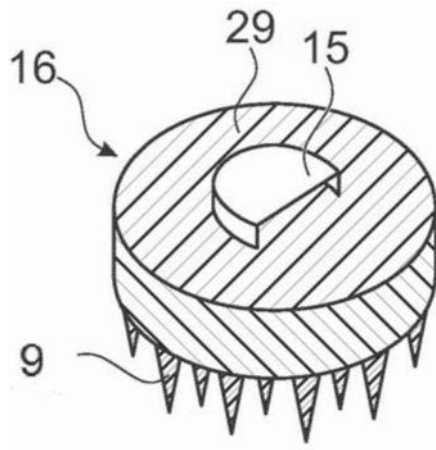


图8

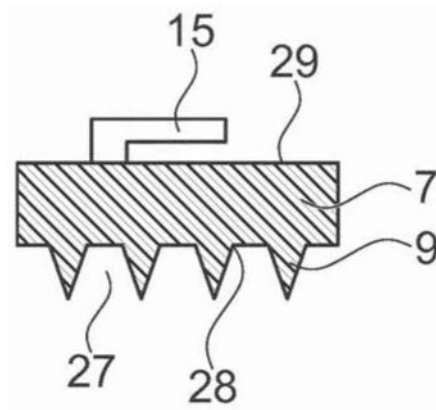


图9

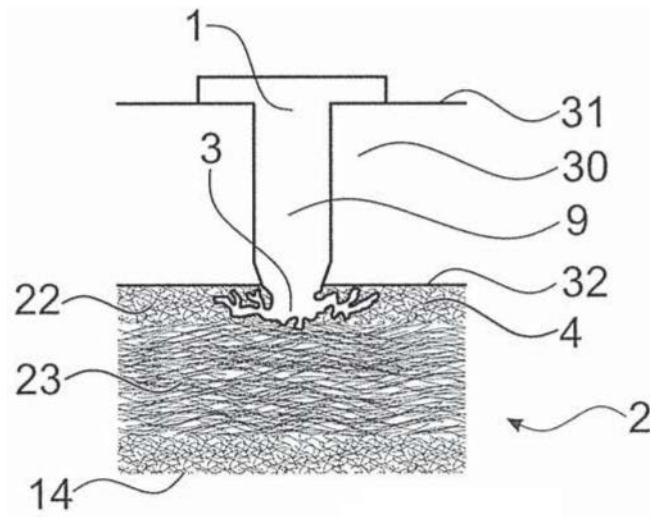


图14

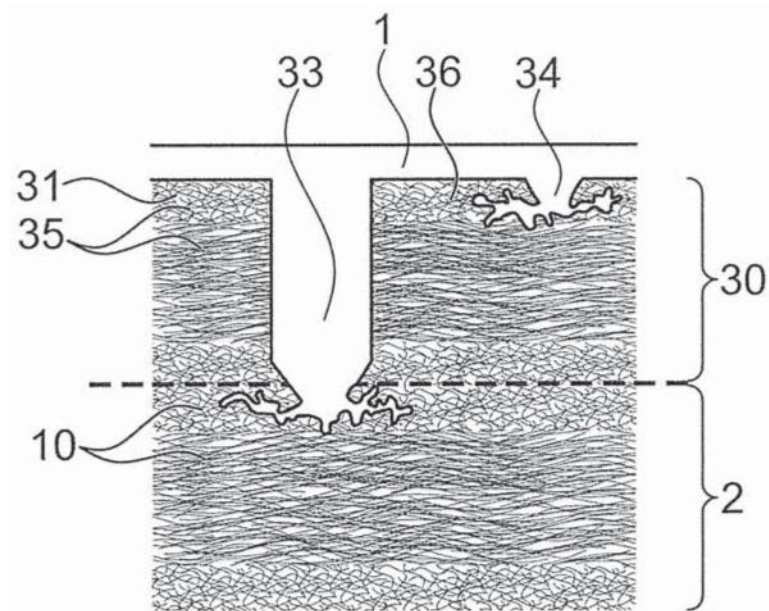


图15

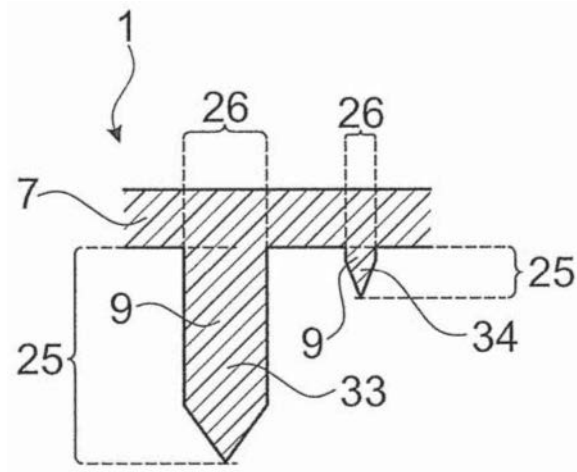


图16

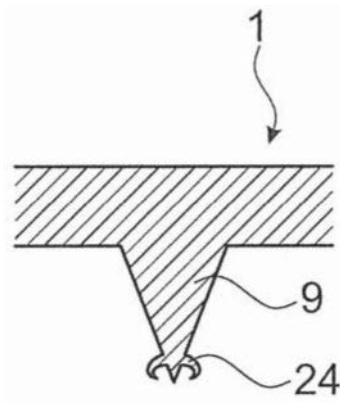


图17a

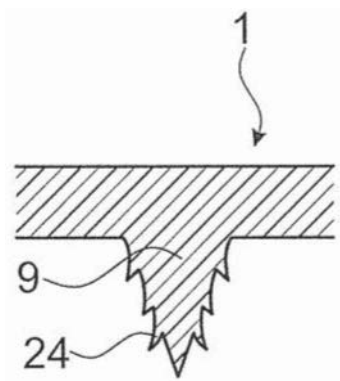


图17b

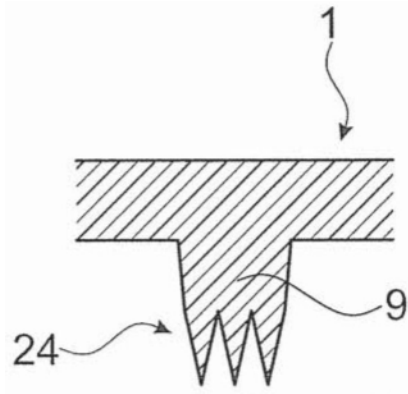


图17c

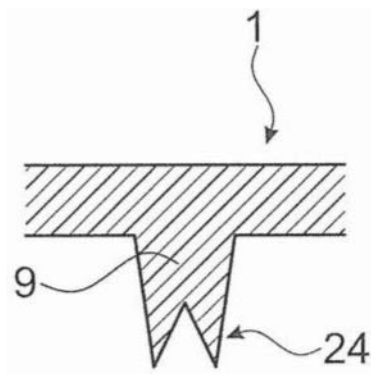


图17d

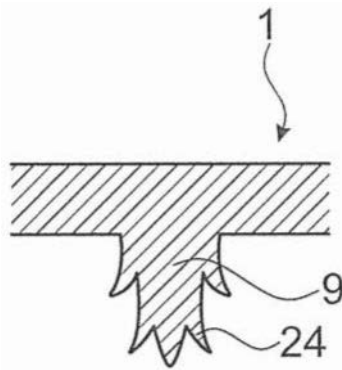


图17e

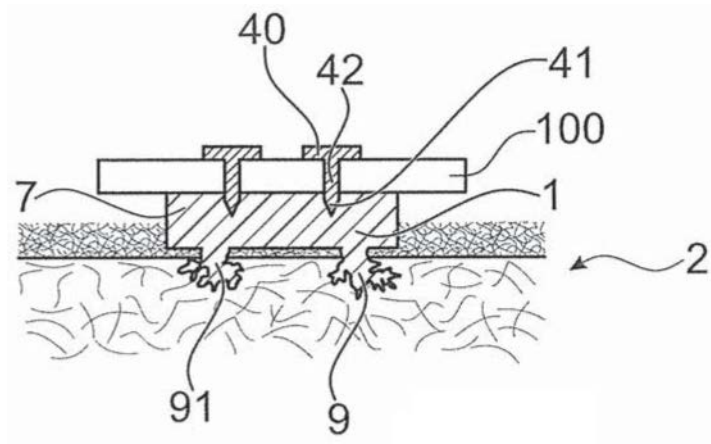


图18

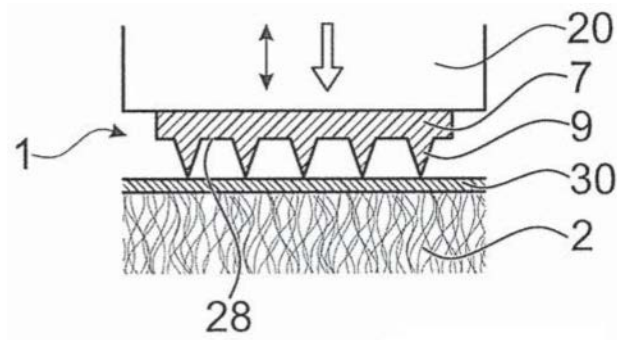


图19a

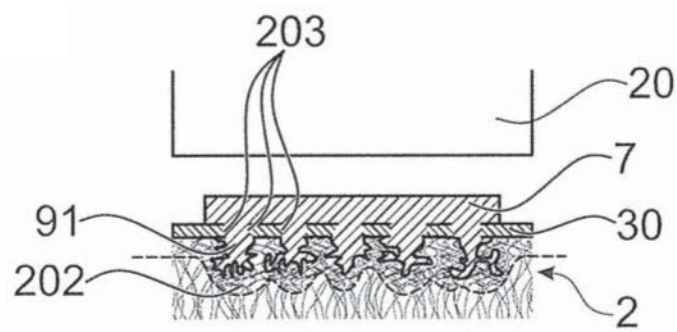


图19b

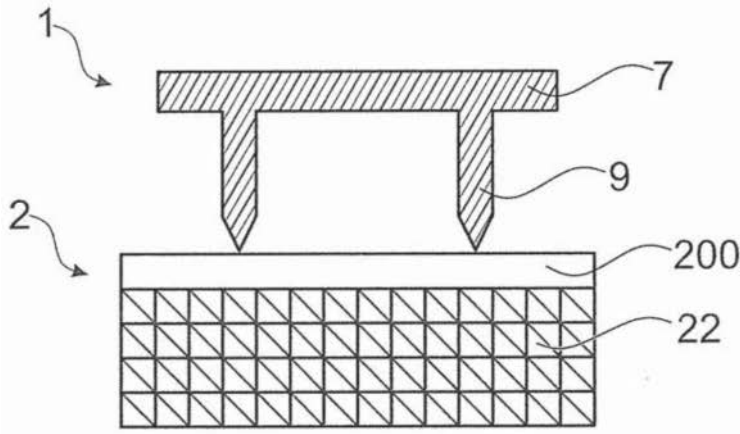


图20a

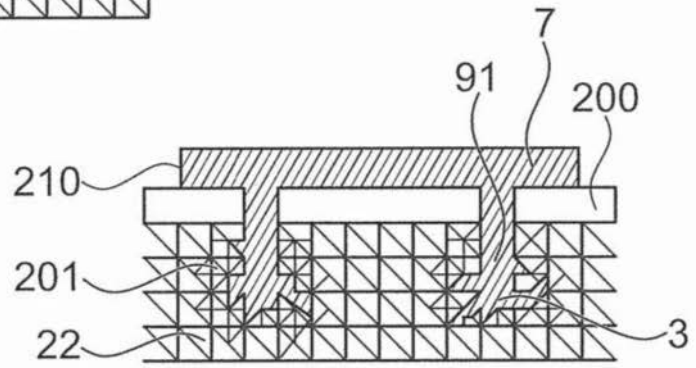


图20b

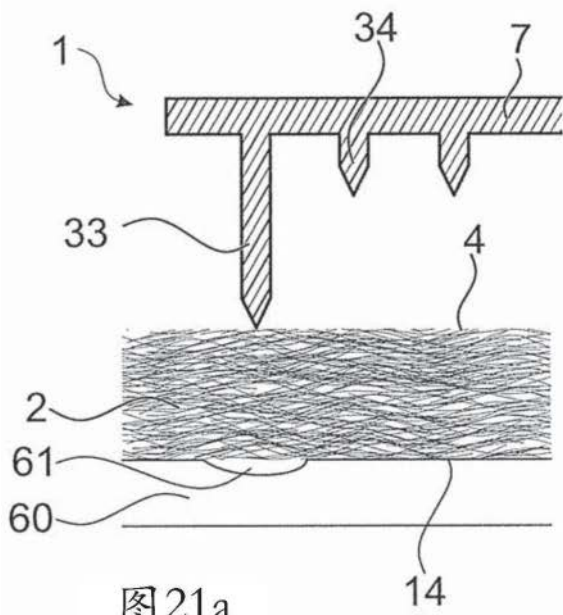


图21a

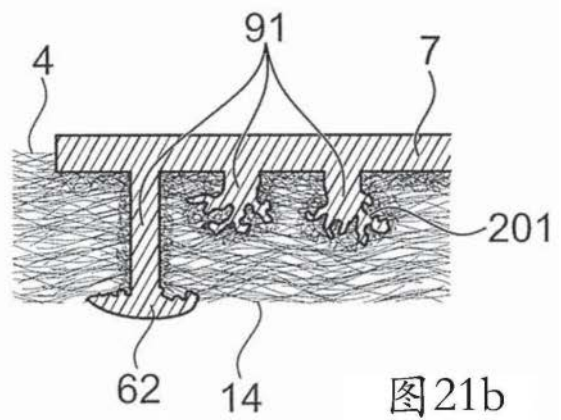


图21b

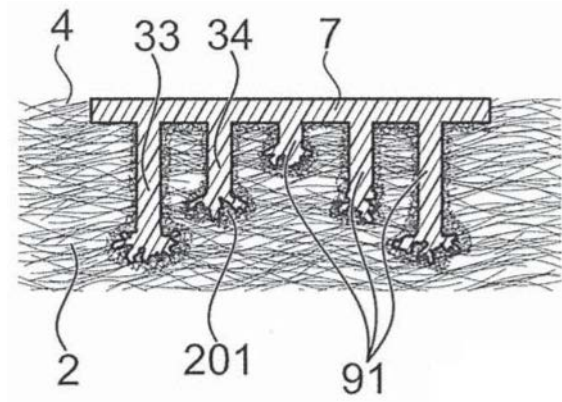


图22

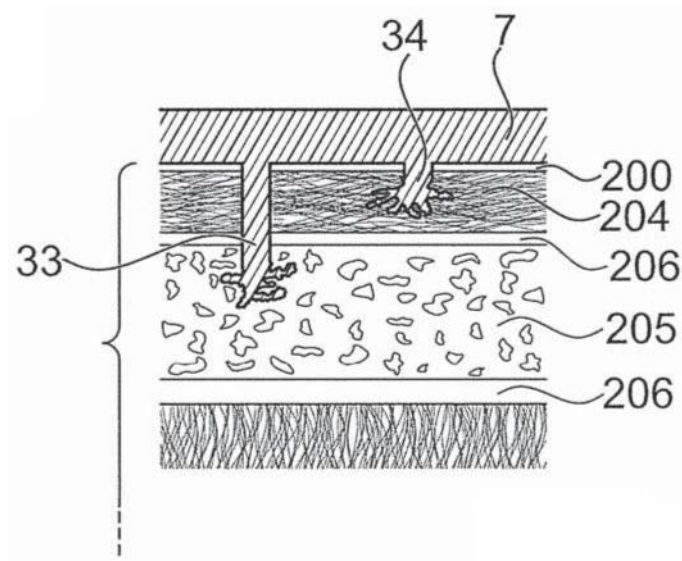


图23

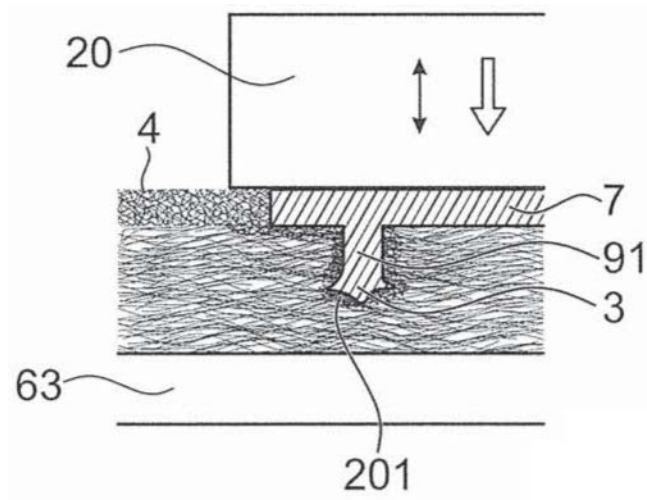


图24

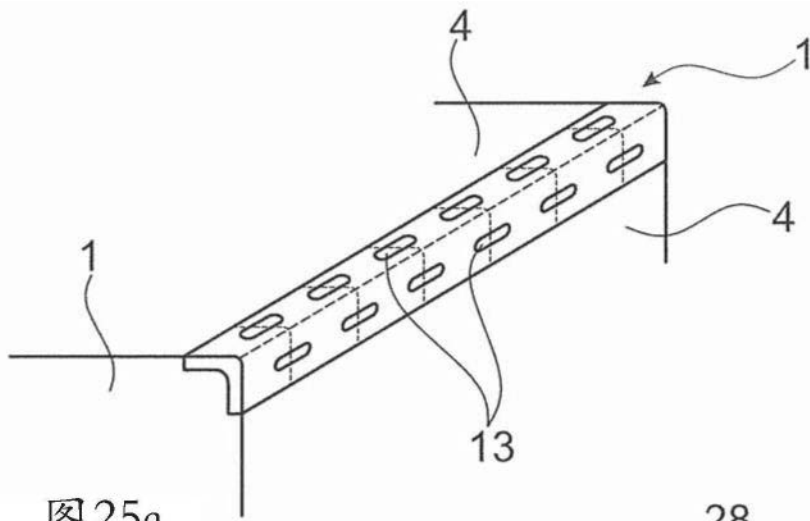


图25a

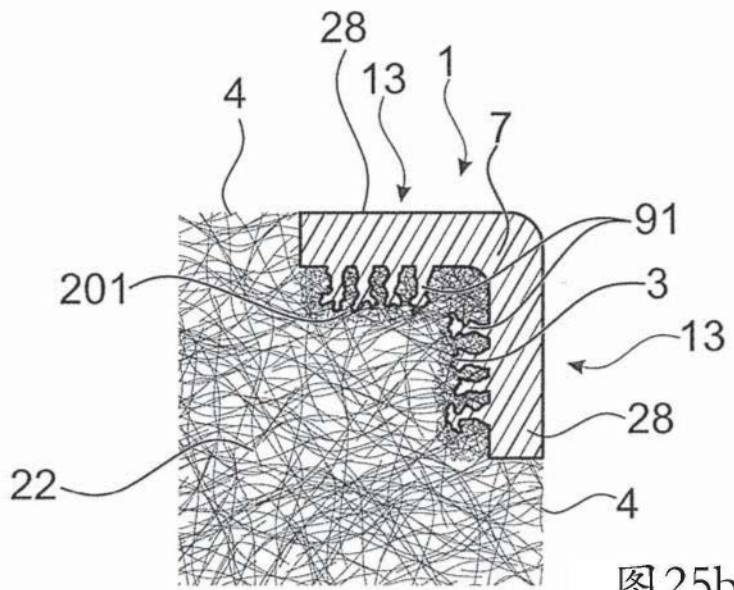


图25b

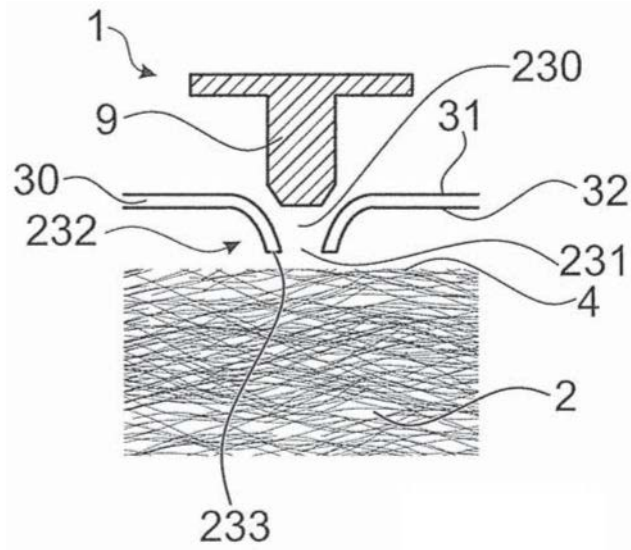


图26a

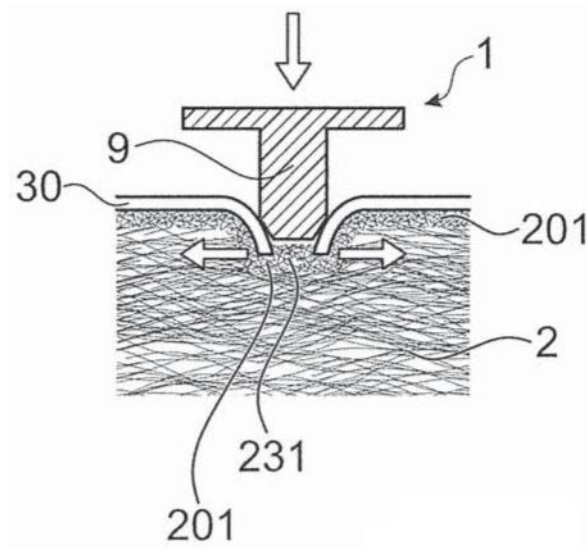


图26b

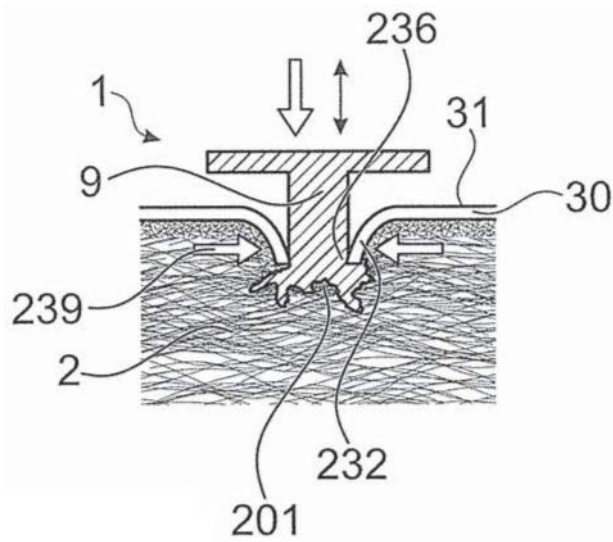


图26c

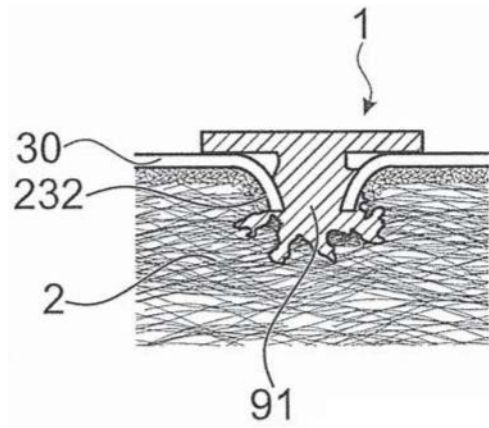


图26d

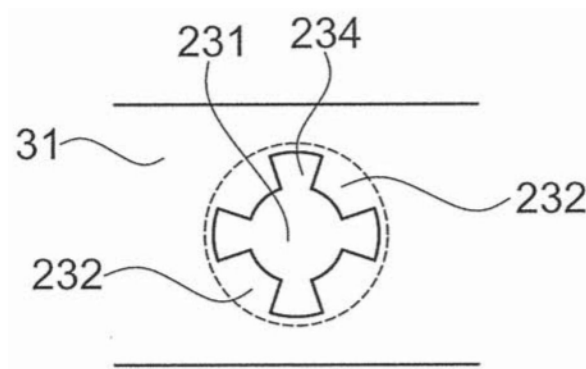


图26e

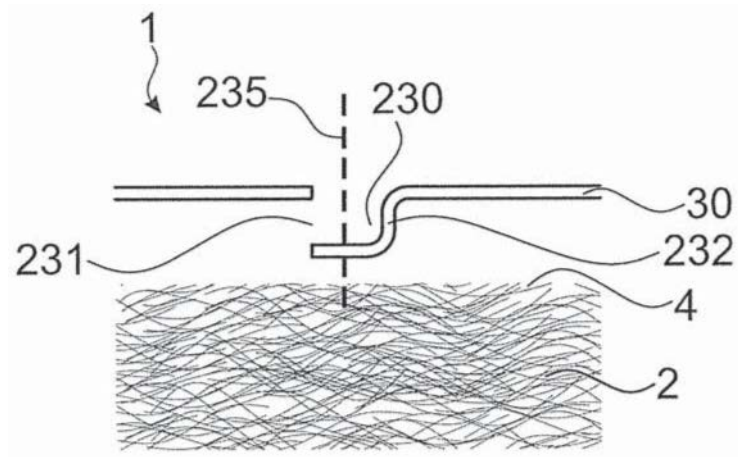


图27a

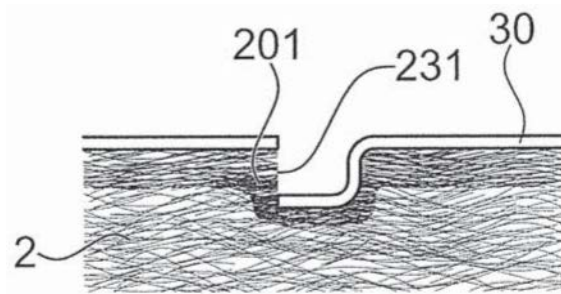


图27b

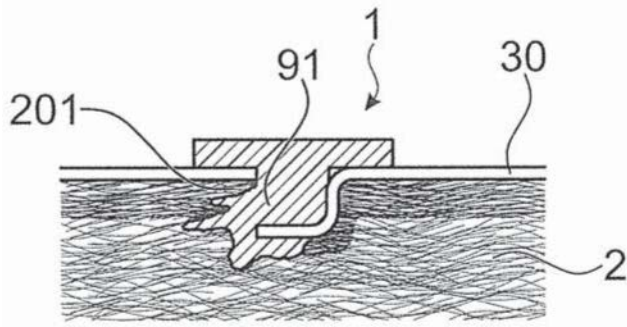


图27c

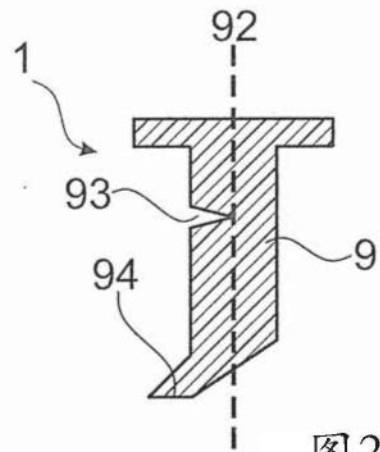


图27d

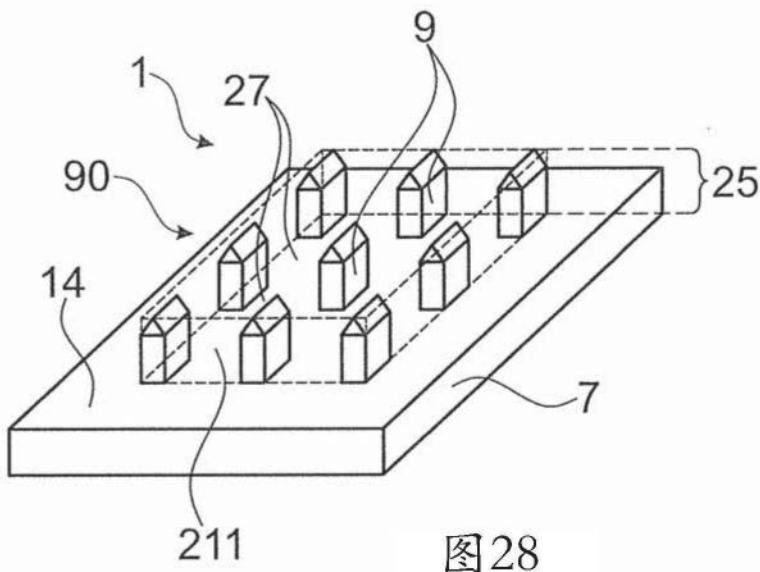


图28

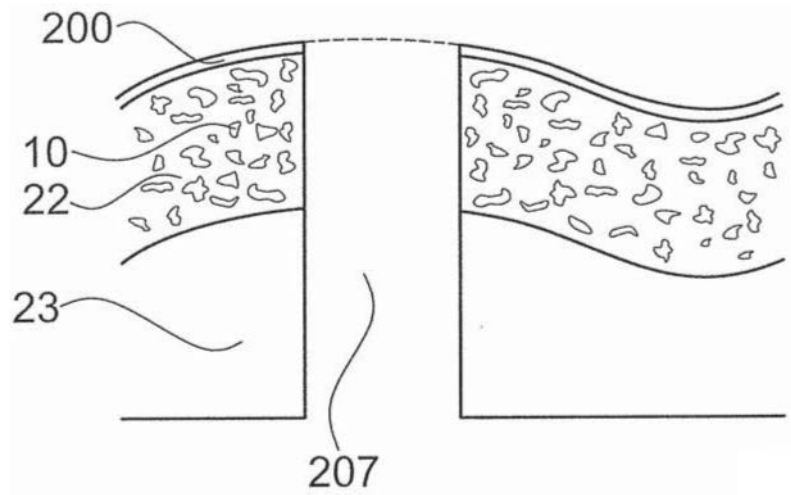
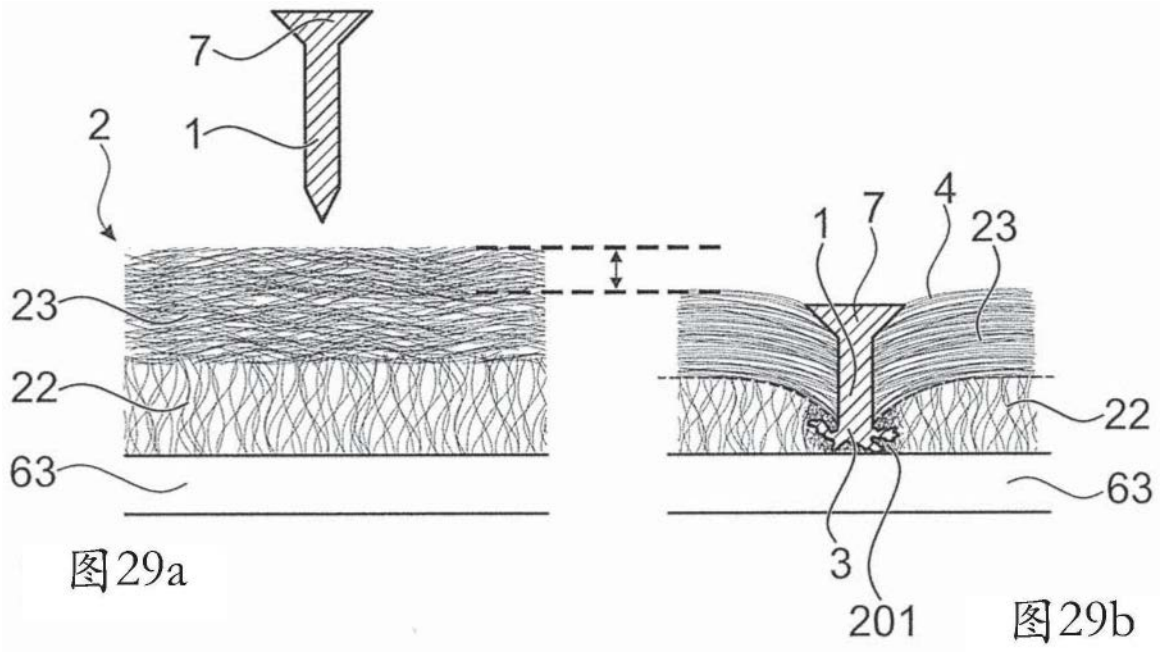


图30a

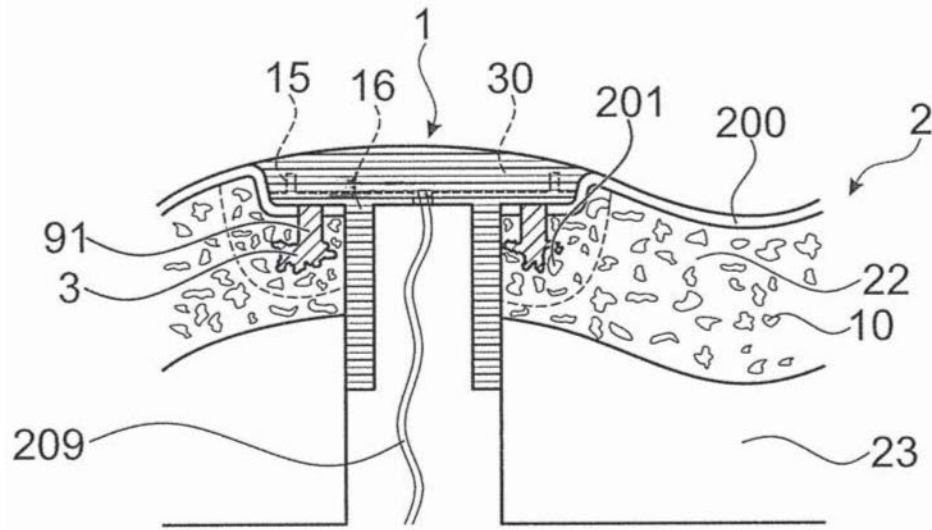


图30b

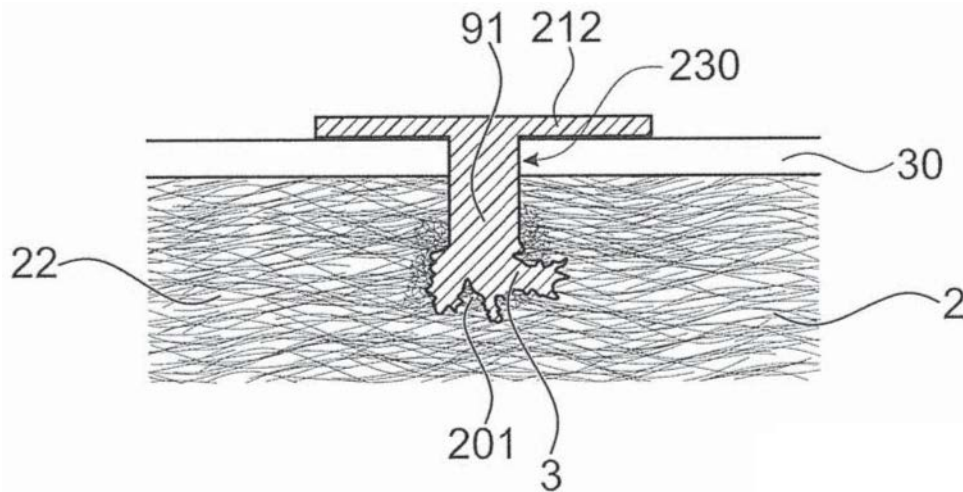


图31

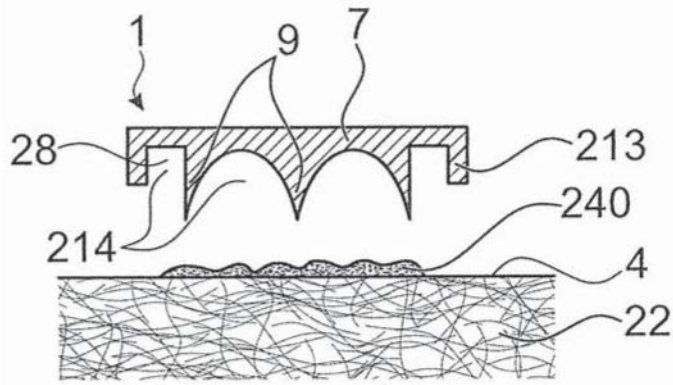


图32a

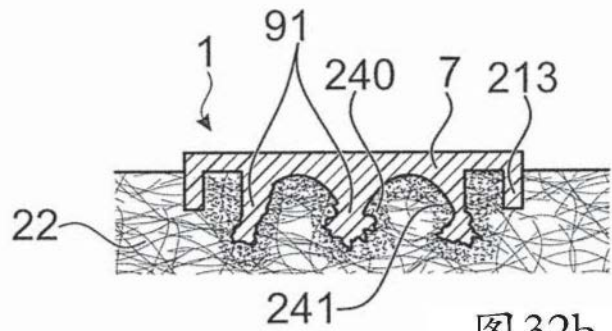


图32b

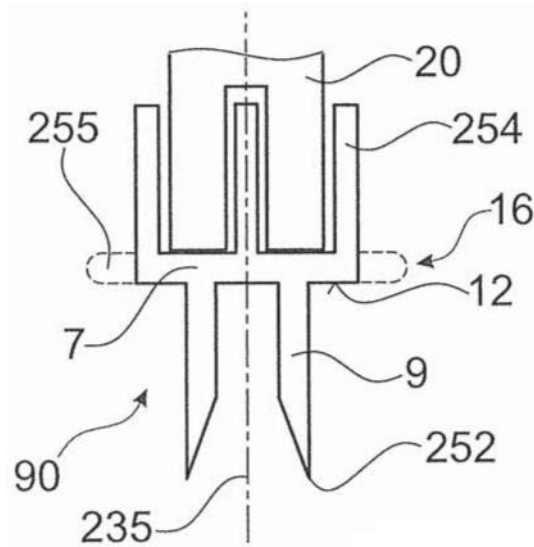


图33a

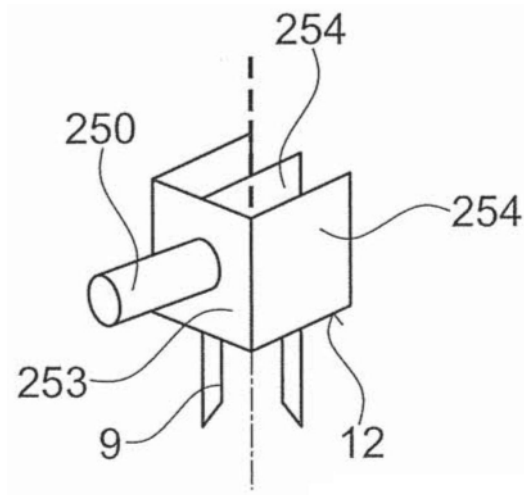


图33b

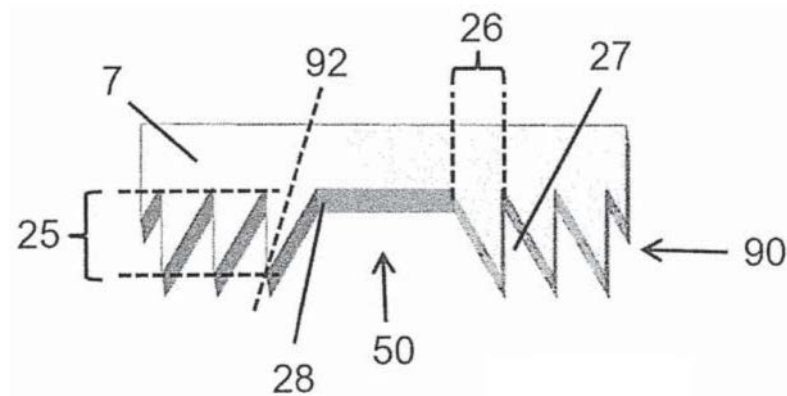


图34

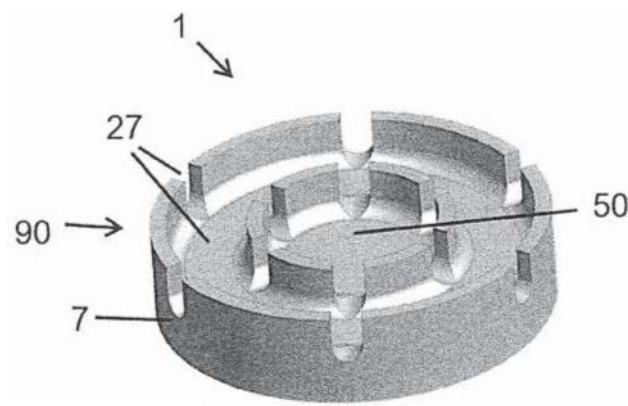


图35

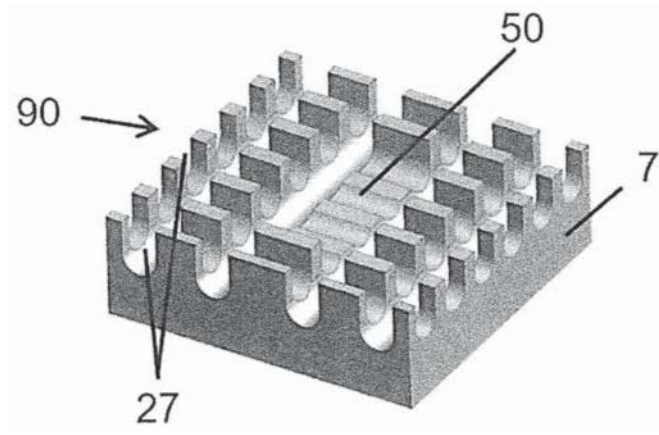


图36

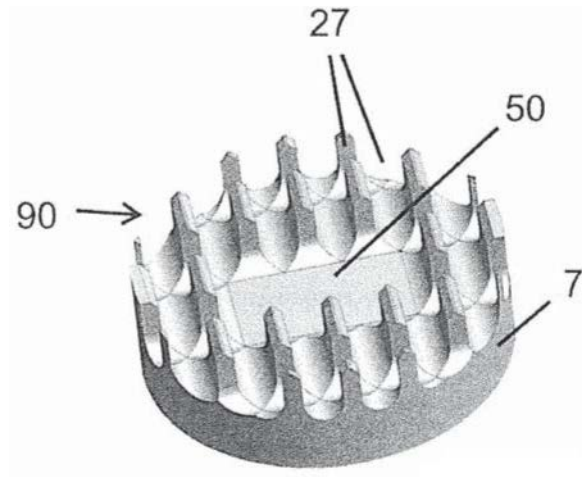


图37

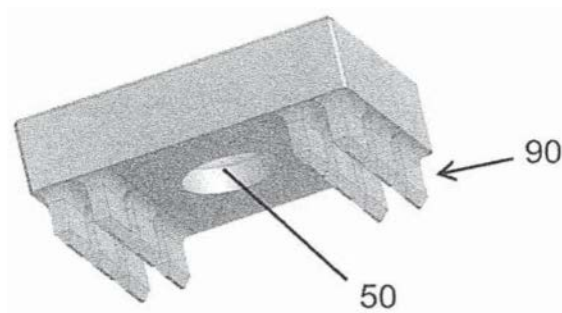


图38

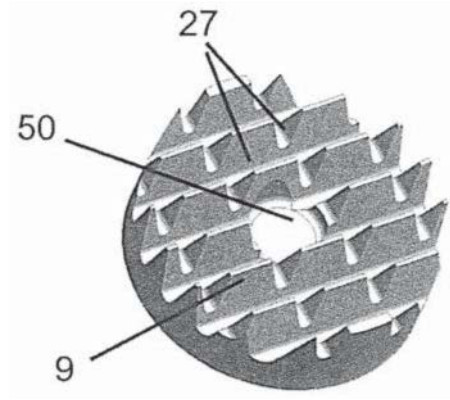


图39

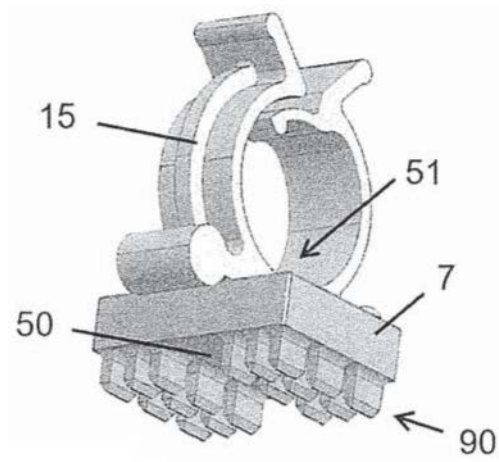


图40

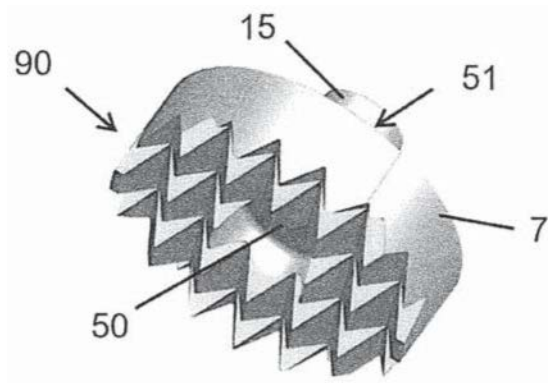


图41

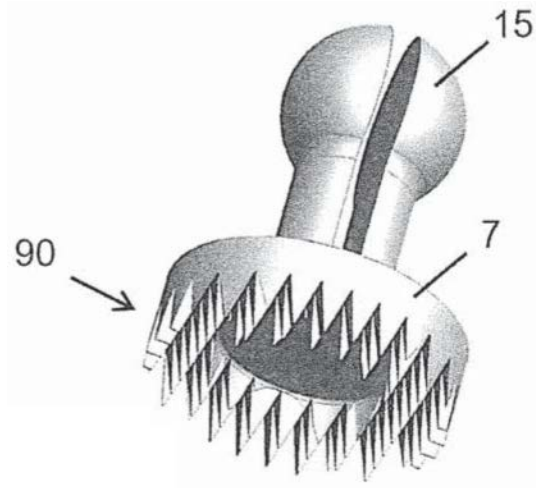


图42

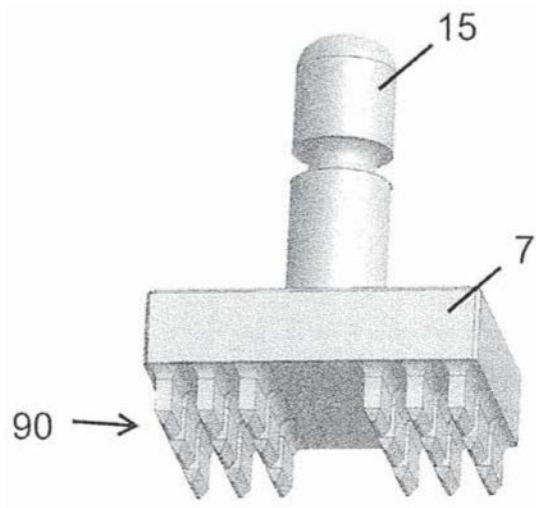


图43

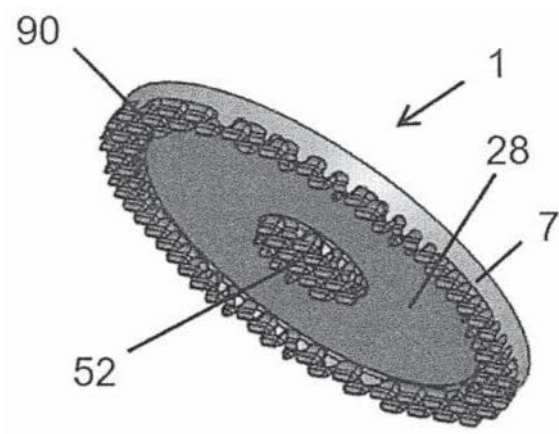


图44

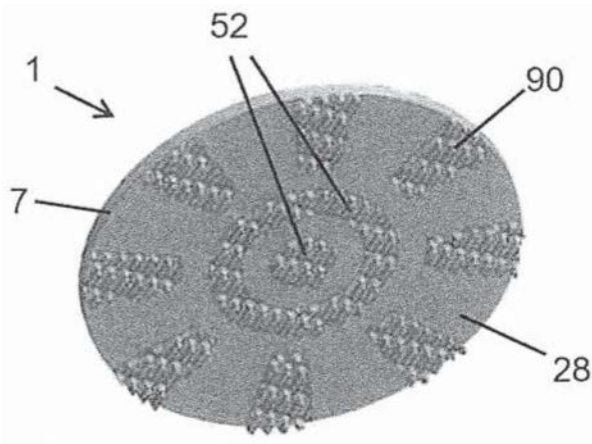


图45

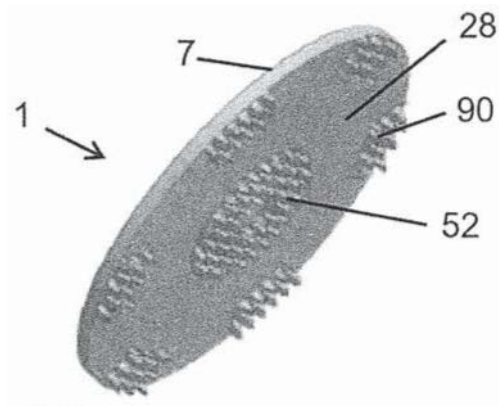


图46

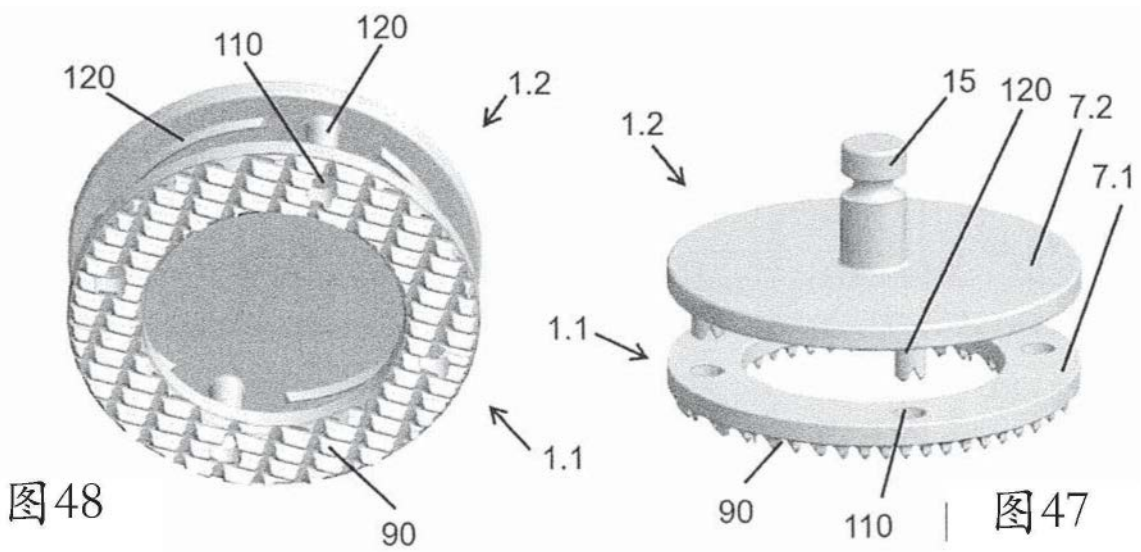


图48

图47

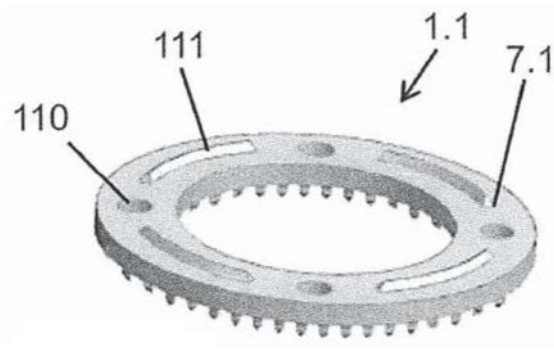


图49

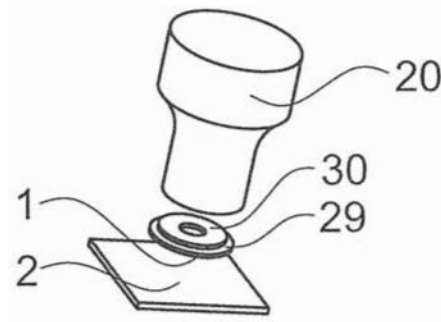


图50

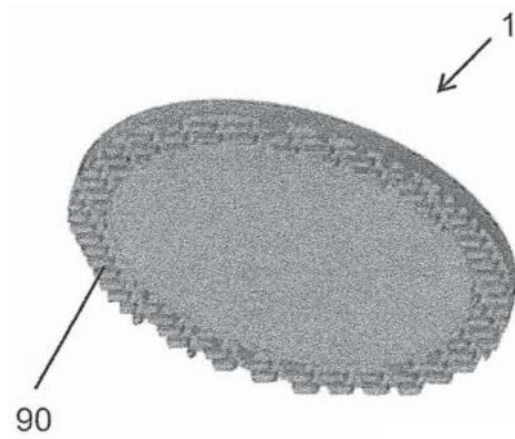


图51

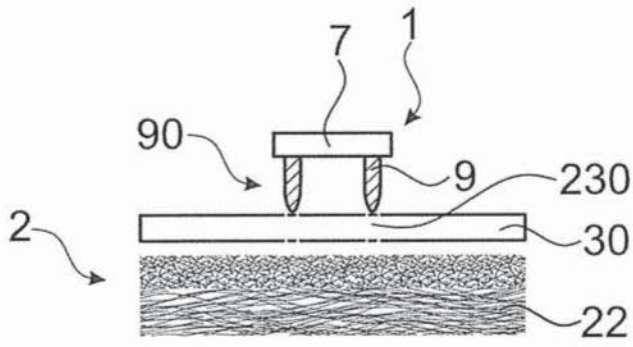


图52

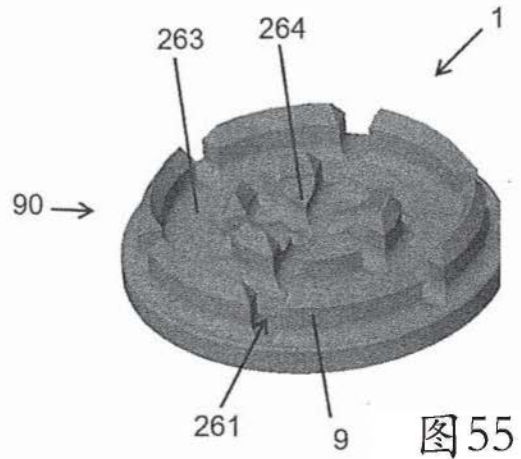


图55

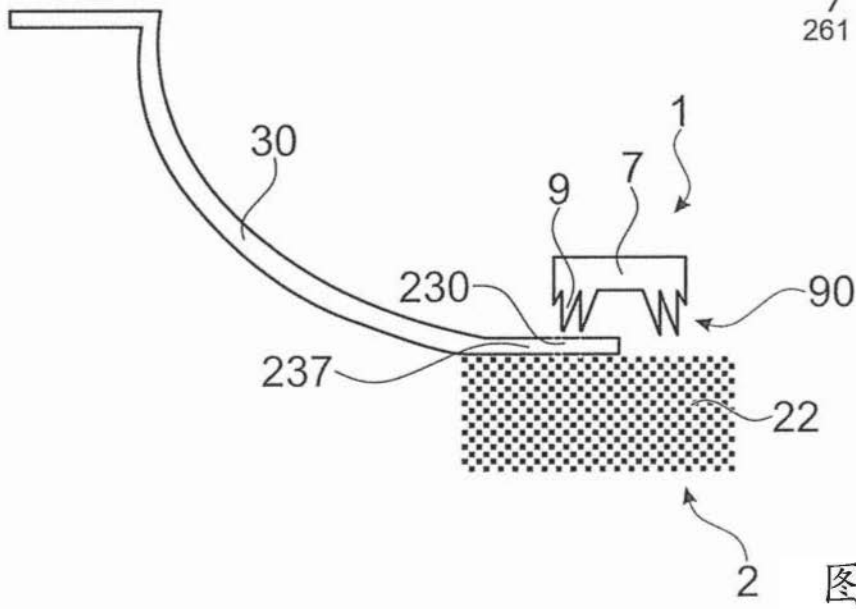


图53

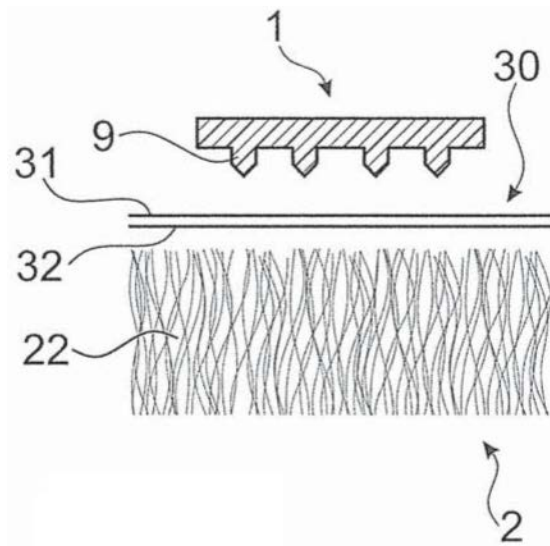


图54a

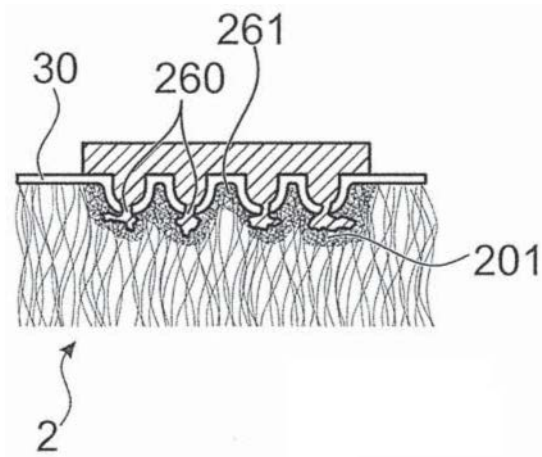


图54b

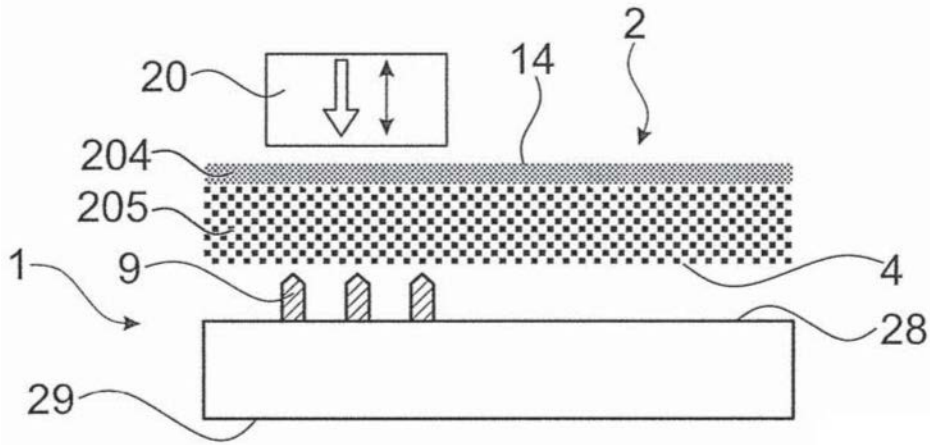


图56

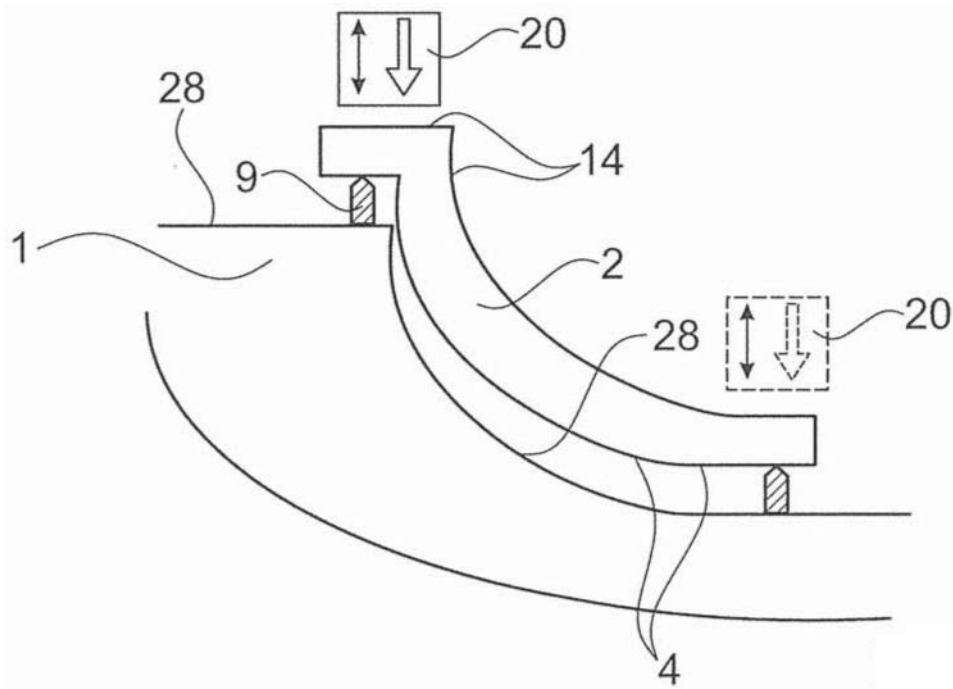


图57a

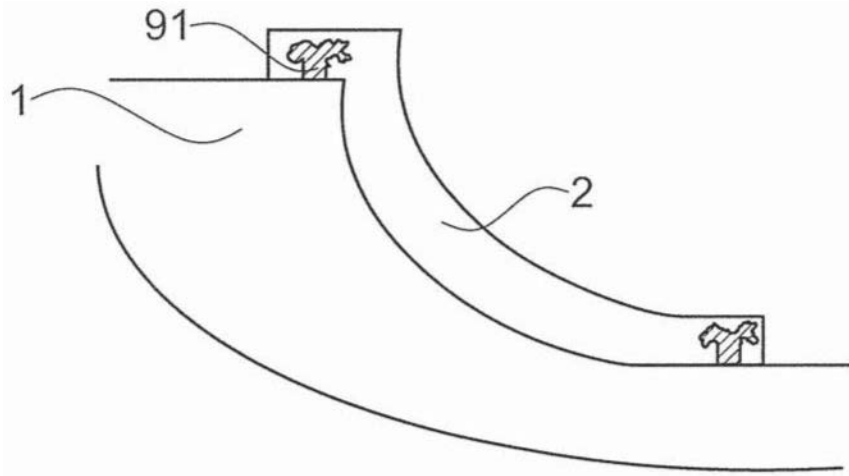


图57b

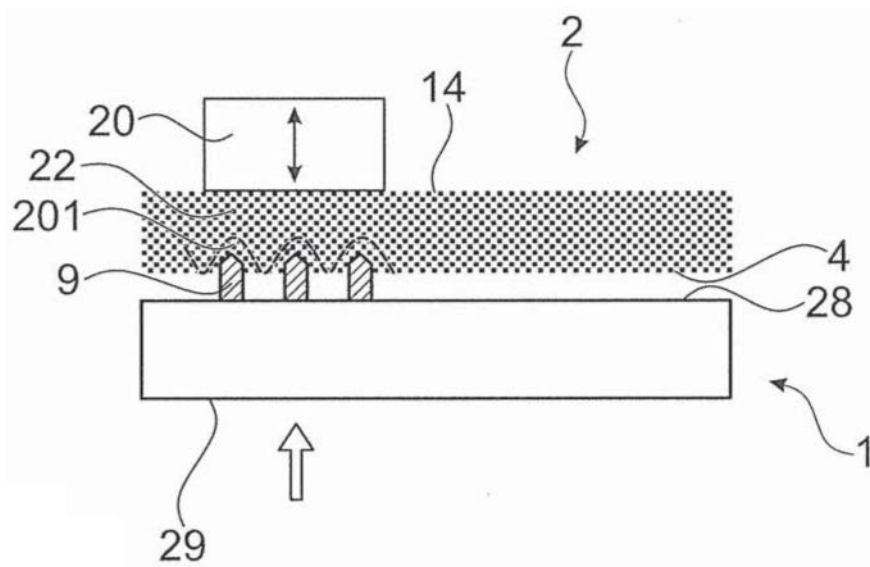


图58

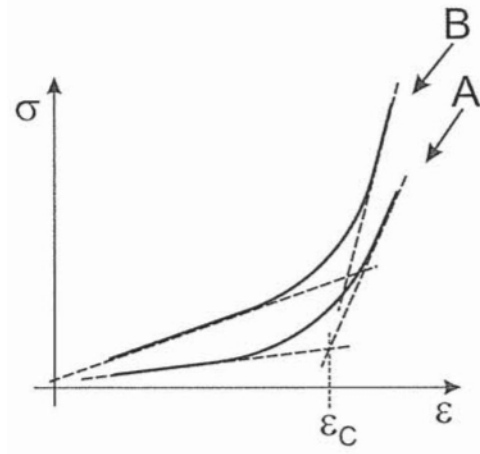


图59