



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104608400 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201410740968. 8 *B29C 33/40*(2006. 01)
 (22) 申请日 2011. 06. 14 *B29C 33/38*(2006. 01)
 (30) 优先权数据 *B29C 33/20*(2006. 01)
 MI2010A001072 2010. 06. 14 IT *B29C 33/22*(2006. 01)

(62) 分案原申请数据
 201180028871. 9 2011. 06. 14

(71) 申请人 兰博基尼汽车公开有限公司
 地址 意大利波伦尼亚

(72) 发明人 阿蒂利奥·马西尼 尼科洛·帕西尼
 卢吉·德萨里奥
 卡斯珀·施滕贝尔根

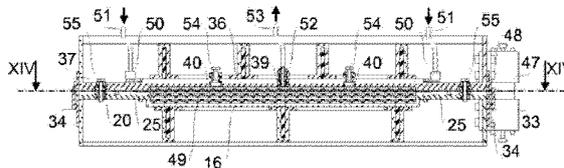
(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司
 31002
 代理人 王洁

(51) Int. Cl.
B29C 70/48(2006. 01)
B29C 70/30(2006. 01)
B29C 70/72(2006. 01)
B29C 33/30(2006. 01)

权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称
 由复合材料制成的模具及相应的成形单元

(57) 摘要
 一种模具 (16, 36), 用于制造由复合材料制成的产品 (1), 其包括至少一个由复合材料制成的功能部分 (24, 41), 连接至由复合材料制成的围绕功能部分 (24, 41) 至少部分突出的至少一个界面 (16a, 36a), 所述模具 (16, 36) 设置有一个或多个机械紧固装置 (20, 34, 37, 48, 55) 用于连接至少另一种模具 (16, 36)。



1. 一种模具 (16,36), 用于制造由复合材料制成的产品 (1), 模具 (16,36) 包括至少一个由复合材料的单一件制成的功能部分 (24,41), 具有由复合材料制成的围绕功能部分 (24,41) 至少部分突出的至少一个界面 (16a,36a), 其特征在于, 多个衬套 (20,37,38,39,40) 整合在模具 (16,36) 中。

2. 根据权利要求 1 所述的模具, 其特征在于它设置有用于连接至少另一种模具 (16,36) 的一个或多个机械师紧固装置 (20,34,37,48,55), 所述装置包括整合在模具 (16,36) 中的多个所述衬套 (20,37)。

3. 根据权利要求 2 所述的模具, 其特征在于模具 (16,36) 的两个相邻衬套 (20,37) 之间的距离在 35 和 100 毫米之间。

4. 根据权利要求 1 所述的模具, 其特征在于用于注入树脂的一个或多个注入器 (50) 和 / 或至少一个吸嘴 (52) 拧紧入整合在模具 (36) 中的一个或多个所述衬套 (38,39) 中。

5. 根据权利要求 4 所述的模具, 其特征在于进口 (51) 或出口 (53) 分别插入在注入器 (50) 或吸嘴 (52) 中, 通过拧紧到注入器 50 上或吸嘴 (52) 上的环 (57) 锁止, 以便迫紧环形垫圈 (58) 抵靠进口 (51) 或出口 (53)。

6. 根据权利要求 1 所述的模具, 其特征在于用于将最终产品 (1) 从功能部分 (24,41) 吸取出一个或多个吸取器 (54) 拧紧入整合在模具 (16,36) 中的一个或多个所述衬套 (40) 中。

7. 根据权利要求 6 所述的模具, 其特征在于吸取器 (54) 包括连接至拧紧入衬套 (40) 中的螺纹环 (62) 的活塞 (59,60), 以便通过旋转螺纹环 (62), 活塞 (59) 的头部轴向移动用于从模具 (16,36) 突出。

8. 一种成形单元, 其特征在于, 包括根据权利要求 1-7 任一所述的至少两个互补的模具 (16,36)。

由复合材料制成的模具及相应的成形单元

[0001] 本申请为申请日是 2010 年 6 月 14 日为优先权日, 申请号是 201180028871. 9, 发明名称是“由复合材料制成的模具、以及用于其制造的主设备和方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及由复合材料制成的模具, 以及可以使用该模具的方法。

背景技术

[0003] 已知的 RTM (Resin Transfer Molding, 树脂传递模塑成型) 方法采用由钢制成的模具用于承受树脂注入所需的高压, 甚至高于 15 巴。

[0004] 纤维层的成形和随后将其沉积到模具中可以是自动化的, 从而使得采用这种方法生产的部件更加可重复的和经济的, 但是, RTM 方法的模具是沉重的、昂贵的和庞大的。此外, 金属模具需要复杂的设计, 必须考虑到它们在树脂的固化过程中的热膨胀, 以避免成型产品堵塞在模具内。

[0005] 轻型 RTM 方法, 其中半刚性模具设置在刚性模具上, 已知用于克服这些技术问题。在低于 1 巴的压力注入树脂, 空气 (0.5 巴) 从中心低点抽吸以利于树脂的流动。两个模具之间的连接通过沿两个模具的边缘形成真空 (0.1 巴) 获得。该方法, 虽然它采用轻型和经济的装置简单地进行, 但是不允许以与 RTM 方法相同的速度和相同的质量制造产品, 因为注入压力是相对低的, 产品朝向半刚性模具的侧面具有粗糙表面。此外, 在轻型 RTM 方法中采用的低压不保证干纤维的正确和完整的浸渍, 从而导致低质量部件的制造。

[0006] EP1721719 和 FR2864801 披露了 RTM 方法, 其中模具由复合材料制成。特别地, 披露在 FR2864801 中的模具反过来由 RTM 方法制成, 其中树脂仅在纤维已经设置在由复合材料制成的模具和主设备或模板之间后注入。这些已知的模具是相对昂贵的, 由于采用用于其制造的 RTM 方法以及在制造第二模具期间需要布置模板在准备好的第一模具和第二模具之间。已知的由复合材料制成的模具还需要复杂的支撑结构和 / 或必须是比较厚的用于承受 RTM 方法的压力, 因此价格昂贵。

发明内容

[0007] 因此, 本发明的目的是提供一种方法, 它没有所有上述缺点, 即一种方法, 其是快速的、经济的且易于自动化的, 并允许采用轻型和紧凑的装置获得高质量的产品。所述目的用模具和方法实现, 其主要特征分别披露在权利要求 1 中, 而其它特征披露在其余的权利要求中。

[0008] 根据本发明的方法提供用于通过用树脂预浸渍的多层碳纤维 (也称为预浸料) 层获得的模具并用于通过在烘箱或高压釜中加热这些模具固化最终产品, 而不是采用带加热的模具的压力机。因此, 与 RTM 方法相比, 树脂可在较低压力下注入, 但无论如何足够的, 以确保形成最终产品的基体的干纤维的正确的和完全的浸渍。

[0009] 与轻型 RTM 方法相比,所述压力优选更高,特别如果模具通过肋筋或其它加强件变硬。

[0010] 模具之间的连接通过特别的机械紧固装置和垫圈获得,其允许在树脂的注入压力下保持模具密封闭合。

[0011] 模具优选整合特别的衬套,其允许在模具之间的精确的和抗性的机械紧固,和特别的装置如注入器、吸嘴和 / 或吸取器的容易及快速的添加。

[0012] 至少一个模具包括用于在树脂到达腔体之前均匀分布树脂的特别的渠道和 / 或狭缝,以便获得无缺陷如中空空间、孔、脱层或干燥区的产品。对应注入器设置的特别的凹陷部分避免由于树脂的注入压力导致的模具的磨损。

[0013] 模具的生产优选地以快速和精确的方式通过特别的主设备获得,主设备配备最终产品的立体模板和机械设置,如用于在模具中获得特别的界面的基准表面、用于获得适合于加强模具的相应壁、用于在模具中精确设置衬套的销、用于在模具中获得渠道或凹陷部分的可移除的弹性部分和 / 或凸起部分。几个相同的模具可以用单一主设备生产,以便以相对简单和经济的方式增加根据本发明的方法的生产率。

[0014] 此外,根据本发明的模具是轻型的,并不是非常庞大的,以便在使用之前、期间和之后,例如,当在烘箱中或在高压釜中准备、填充并设置它们时,可以很容易操作它们。

[0015] 由于模具由与产品基本上相同的材料制成,它们经受基本上相同的热膨胀,以便补偿由于这些膨胀导致的负面影响,如果有的话。

[0016] 如果在方法中采用成形单元,所有上述优点显著增加,在成形单元中所有模具,即至少两个互补的模具,根据本发明制造。

附图说明

[0017] 从下面的其两个具体实施例的详细的和非限制性的描述并参考附图,根据本发明的方法和设备的进一步的优点和特征对于本领域技术人员将变得清楚,其中:

[0018] 图 1 显示可以用根据本发明的模具制造的产品产品的立体图。

[0019] 图 2 显示根据第一具体实施例的第一主设备的仰视图。

[0020] 图 3 显示图 2 的 III-III 截面。

[0021] 图 4 显示根据第一具体实施例的第二主设备的俯视图。

[0022] 图 5 显示图 4 的 V-V 截面。

[0023] 图 6 显示图 3 的局部放大的根据第一具体实施例的第一模具。

[0024] 图 7 显示图 6 的细节 VII。

[0025] 图 8 显示图 6 的从第一主设备移除的第一模具的俯视图。

[0026] 图 9 显示图 8 的 IX-IX 截面。

[0027] 图 10 显示带有根据第一具体实施例的第二模具的图 5。

[0028] 图 11 显示图 10 的从第二主设备移除的第二模具的俯视图。

[0029] 图 12 显示图 11 的 XII-XII 截面。

[0030] 图 13 显示使用时带有图 10 和 12 的模具的成形单元。

[0031] 图 14 显示图 13 的 XIV-XIV 截面。

[0032] 图 15 显示注入器的放大纵向剖面。

- [0033] 图 16 显示吸取器的放大纵向剖面。
- [0034] 图 17 显示一对定心装置的放大纵向剖面。
- [0035] 图 18 显示成形单元的第二具体实施例的垂直剖面。

具体实施方式

[0036] 参见图 1, 可以看出, 由复合材料制成的产品 1 以已知的方式具有立体形状, 例如平行六面体, 具有高度 H、宽度 W 和深度 D。在实践中, 根据所需的功能, 产品 1 通常具有更复杂的形状, 以及弯曲的和 / 或不规则的, 如例如陆、海、空交通工具的框架、车身、盖子、配件和其它结构的、流体动力学的和 / 或美观的部件。

[0037] 参见图 2 和图 3, 可以看出, 方法的第一操作步骤包括例如采用 CAD/CAM 系统制造第一模板 2, 其具有与产品 1 的至少一个第一部分基本上相同的立体形状和相同的尺寸。在本具体实施例中, 第一模板 2 基本具有相同的宽度 W 和相同的深度 D, 但高度 H1 低于产品 1 的高度 H。第一模板 2 与特别是基本上平行六面体状的第一主设备 3 的至少一个第一基准表面 3a 连接或成为一体。第一基准表面 3a 是基本上平面的, 比第一模板 2 更宽和更深, 以便围绕其突出。例如铝、木材或环氧树脂的一个或多个第一壁 4, 基本上垂直于第一基准表面 3a, 围绕第一主设备 3 固定, 以便围绕第一基准表面 3a。一个或多个第一脊 5 设置在第一主设备 3 的第一基准表面 3a 上围绕第一模板 2, 而至少一个第二脊 6 设置在第一基准表面 3a 上围绕第一脊 5。第一脊 5 连接到特别是具有半球形形状的一个或多个凸起部分 7。第一脊 5 的横截面是凸的, 特别是基本上为半圆形或半椭圆形的, 而第二脊 6 的横截面是基本上矩形的, 特别是正方形的。多个第一销 8 依次从第一主设备 3 的第一基准表面 3a 围绕第二脊 6 垂直突出。第一模板 2、第一脊 5、第二脊 6 和 / 或凸起部分 7 可以采用数控刀具用在第一主设备 3 的第一基准表面 3a 上由环氧树脂单件制成, 或可以包括相互连接和 / 或施加到第一基准表面 3a 的分离的部件。特别地, 第一脊 5 和 / 或第二脊 6 优选由以可拆卸的方式粘在第一基准表面 3a 上的弹性部分制成。第一模板 2 可以是由数控刀具成形的环氧树脂块, 然后粘到第一基准表面 3a 上。

[0038] 参见图 4 和图 5, 可以看出, 方法的第二操作步骤包括例如采用 CAD/CAM 系统制造第二模板 9, 其具有与产品 1 的至少一个第二部分基本上相同的立体形状和相同的尺寸。在本具体实施例中, 第二模板 9 基本上具有相同的宽度 W 和相同的深度 D, 但高度 H2 低于产品 1 的高度 H, 以便第一模板的高度 H1 和第二模板 9 的高度 H2 的总和基本上对应于产品 1 的高度 H。第二模板 9 与特别是基本上平行六面体状的第二主设备 10 的至少一个第二基准表面 10a 连接或成为一体。第二基准表面 10a 是基本上平面的, 比第二模板 9 更宽和更深, 以便围绕其突出。例如铝、木材或环氧树脂的一个或多个第二壁 11, 基本上垂直于第二基准表面 10a, 围绕第二主设备 10 固定, 以便围绕第二基准表面 10a。多个第二销 12 从第二主设备 10 的第二基准表面 10a 围绕第二模板 9 突出。第一销 8 在第一主设备 3 上的位置基本等于第二销 12 在第二主设备 10 上的位置。一个或多个第三销 13 在与凸起部分 7 在第一主设备 3 的第一基准表面 3a 上基本上相同的位置从第二主设备 10 的第二基准表面 10a 突出。至少一个第四销 14 和一个或多个第五销 15 从第二主设备 10 的第二基准表面 10a 突出。

[0039] 参见图 6 和图 7, 可以看出, 方法的第三操作步骤包括用密封流体喷雾第一主设备

3,以封闭存在的孔隙用于获得光滑和规则的表面,以及用分离物质清洗这些表面,之后,第一模具 16 通过将多个纤维层,特别是碳纤维层,用树脂预浸渍,也称为预浸料,涂布到第一主设备 3 的第一模板 2 上、第一基准表面 3a 上和第一壁 4 上进行制造。在图中,为简单起见,第一模板 2 和第一基准表面 3a 转动朝下显示,但优选的,在此操作步骤中,它们转动朝上用于促进这些层的设置。特别地,第一模具 16 包括第一内层 17 和 / 或第二内层 18。优选地,第一内层 17 包括具有类型 1K(每根纤维 1000 股)、PW(Plain Weave,平纹)、100g/m²定量、0.1 毫米厚度的纤维的预浸料,而第二内层 18 包括类型 3K(每根纤维 3000 股)、TW(Twill Weave,斜纹)2×2、200g/m²定量、0.25 毫米厚度的纤维。内层 17 和 / 或 18 的纤维是基本上相互平行或垂直的。预浸料坯带(图中未示出)可以设置在内层 17 或 18 和第一模板 2 的拐角和 / 或在第一基准表面 3a 和第一模板 2、第一壁 4 和 / 或第二脊 6 之间的拐角之间,以使这些拐角更加尖锐。

[0040] 第一主设备 3 包括在第一脊 5 和第一模板 2 之间的至少一个突出部分 3b,其从第一基准表面 3a 突出 0.1 毫米和 1 毫米之间的高度差 H3。

[0041] 然后,一个或多个第一中间层 19,特别是 4 到 6 个中间层,涂布到内层 17 和 / 或 18 上,之后,第一衬套 20 插到第一销 8 上,一个或多个第二中间层 21,特别是 4 至 6 个中间层,涂布到第一中间层 19 和第一衬套 20 上,以便将后者整合在第一模具 16 中。中间层 19 和 / 或 21 包括具有类型 12K(每根纤维 12000 股)、TW(Twill Weave,斜纹)2×2、700g/m²定量、0.4 毫米厚度的纤维的预浸料。中间层 19 和 / 或 21 的纤维是基本上相互平行、成对角线的(±45°)或垂直的。至少一个外层 22 涂布到第二中间层 21 上,并且包括具有类型 3K(每根纤维 3000 股)、TW(Twill Weave,斜纹)2×2、200g/m²定量、0.25 毫米厚度的纤维的预浸料。因此中间层 19、21 的定量和 / 或厚度大于内层 17、18 和 / 或外层 22 的定量和 / 或厚度。第一衬套 20 设置有内螺纹 23。

[0042] 在涂布期间,特别在两、三或四层彼此涂布后,内层 17、18、中间层 19、21 和 / 或外层 22 通过压紧步骤压紧在第一主设备 3 上,其中最外层通过抗粘性片材覆盖并通过透气材料层覆盖,之后,第一主设备 3 插入真空袋,其利用作用在真空袋上的外部压力挤压已经设置在第一主设备 3 上的层。这些压紧步骤可以包括将具有真空袋的第一主设备 3 在 1 和 10 巴之间的压力下插入高压釜中,用于形成额外压力至真空袋上。

[0043] 内层 17 和 / 或 18、中间层 19、21 和 / 或外层 22 还覆盖第一脊 5、第二脊 6 和凸起部分 7,而它们设置有孔洞用于通过第一主设备 3 的第一销 8。第一模具 16 包括总共至少十层,即至少一个内层 18、八个中间层 19、21 和一个外层 22。在涂布之前,每个层 17、18、19、21 和 / 或 22 用数控装置基于根据第一主设备 3 的形状和尺寸获得的数据成形。

[0044] 然后第一模具 16 通过压力下的固化步骤完成,其中设置有第一衬套 20 和层 17、18、19、21 和 22 的第一主设备 3 插入真空袋中,通常和抗粘性片材以及透气材料层一起,依次设置到高压釜中,从而在适合于固化浸渍它们的树脂的压力和温度下使这些层彼此结合。

[0045] 参见图 8 和图 9,可以看出,第一模具 16,一旦从高压釜中取出,冷却并从第一主设备 3 分离,包括基本上与第一主设备 3 的第一模板 2 互补的至少一个第一腔体 24,具有基本上相同的宽度 W、相同的深度 D 及相同的高度 H1。第一模具 16 包括由带有第一腔体 24 的单一件制成的至少一个第一界面 16a。第一界面 16a 围绕第一腔体 24 完全或至少部分突出,

基本上与第一主设备 3 的第一基准表面 3a 互补。第一模具 16 还包括一个或多个第一侧壁 16b,基本上对应于第一主设备 3 的第一壁 4 并基本上垂直于第一界面 16a。如可以从图中看到,第一侧壁 16b 从第一界面 16a 突出从而第一模具 16 是基本上瓮形的。基本上与第一主设备 3 的第一脊 5 互补的一个或多个第一渠道 25 设置在第一模具 16 的第一界面 16a 上围绕第一腔体 24,而基本上与第一主设备 3 的第二脊 6 互补的一个或多个第二渠道 26 设置在第一界面 16a 上围绕第一渠道 25。第一渠道 25 连接基本上与第一主设备 3 的凸起部分 7 互补的一个或多个凹陷部分 27。多个第一孔 28 设置在第一模具 16 的第一界面 16a 上对应第一衬套 20,即第一主设备 3 的第一销 8。

[0046] 当第一模具 16 从第一主设备 3 分离时,第一渠道 25 和 / 或第二渠道 26 可能仍包括使用用于第一脊 5 和 / 或第二脊 6 的部分,因为这些部分可以从第一主设备 3 上脱落。在这种情况下,这些部分从第一渠道 25 和 / 或第二渠道 26 拔出用于再次使用或替换。至少一个管状垫圈 29,耐 -60° 和 220 之间的温度并具有达到 60 肖氏硬度的刚性,设置在第二渠道 26 中。

[0047] 第一界面 16a 设置有基本上与第一主设备 3 的突出部分 3b 互补的位于第一渠道 25 和第一腔体 24 之间的至少一个狭缝 30。狭缝 30 的厚度 H3 在 0.1 和 1 毫米之间,而狭缝 30 的长度 L1 在 5 和 300 毫米之间。

[0048] 一个或多个肋筋 31,优选由复合材料制成,特别是用碳纤维制成,在与第一界面 16a 相对的侧面上固定到第一模具 16,特别地通过粘合剂和 / 或跨接第一肋筋 31 和第一模具 16 涂布以及用真空袋在高压釜中加压和固化的另外的预浸料层 32 的方法。第一肋筋 31 形成网状物,优选连接到第一模具 16 的第一侧壁 16b。第一定心装置 33 和 / 或第一机械固定装置 34,例如肘节紧固件,固定在第一模具 16 的第一侧壁 16b 的外侧。

[0049] 参见图 10,可以看出,方法的第四操作步骤包括第二主设备 10 的喷雾密封和用分离剂清洗,以及通过将多个预浸料层,其中一些设置有用于销 12、13 和 14 的孔,涂布到第二主设备 10 的第二模板 9 上、第二基准表面 10a 上和第二壁 11 上形成第二模具 36。特别地,第二模具 36 包括与第一模具 16 的层相同类型的第一内层和 / 或第二内层、多个中间层,特别是至少 8 个中间层,以及至少一个外层。预浸料坯带可以设置在内层和第二模板 9 的拐角和 / 或在第二基准表面 10a 和第二模板 9 和 / 或第二壁 11 之间的拐角之间,以使这些拐角更加尖锐。

[0050] 第二衬套 37,一个或多个第三衬套 38 和至少一个第四衬套 39 分别插到第二主设备 10 的第二销 12 上、第三销 13 上和第四销 14 上,在两个中间层之间,特别是四个第一中间层的组和八个第二中间层的组之间。而在涂布层至第二主设备 10 的第五销 15 上之前,一个或多个第五衬套 40 设置在第二主设备 10 的第五销 15 上,以便第五衬套 40 与第二模板 9 齐平。第三衬套 38 和第四衬套 39 是基本上相同的。第三衬套 38、第四衬套 39 和第五衬套 40 是内螺纹的。两个相邻的第一衬套 20 或第二衬套 37 之间的距离在 35 毫米和 100 毫米之间,优选为 70 毫米。

[0051] 通过上述提到的用于第一模具 16 的压紧步骤,用或不用高压釜,第二模具 36 的层压紧到第二主设备 10 上。

[0052] 然后第二模具 36 通过压力下的固化步骤完成,其中设置有预浸料层和衬套 37、38、39、40 的第二主设备 10 插入真空袋中,通常和抗粘性片材以及透气材料层一起,依次设

置到高压釜中,从而在适合于固化浸渍它们的树脂的压力和温度下使这些层彼此结合。

[0053] 参见图 11 和图 12,可以看出,第二模具 36,一旦从高压釜中取出,冷却并从第二主设备 10 分离,包括基本上与第二主设备 10 的第二模板 9 互补的至少一个第二腔体 41,具有基本上相同的宽度 W、相同的深度 D 及相同的高度 H2。第二模具 36 包括由带有第二腔体 41 的单一件制成的至少一个第二界面 36a。第二界面 36a 围绕第二腔体 41 完全或至少部分突出,基本上与第二主设备 10 的第二基准表面 10a 互补。第二模具 36 还包括一个或多个第二侧壁 36b,基本上与第二主设备 10 的第二侧壁 36b 互补并基本上垂直于第二界面 36a。如可以从图中看到,第二侧壁 36b 从第二界面 36a 突出从而第二模具 36 是基本上瓮形的。第二孔 42 和第三孔 43 设置在第二模具 36 的第二界面 36a 上分别对应第二衬套 37 和第三衬套 38,即第二主设备 10 的第二销 12 和第三销 13。而第四孔 44 和第五衬套 40 导致第二腔体 41 带有与第二腔体 41 齐平的第五衬套 40。

[0054] 界面 16a、36a 和衬套 20、37 或 38 之间,或腔体 41 和第四衬套 39 之间的距离大于 0.2 毫米。

[0055] 一个或多个第二肋筋 45,优选由复合材料制成,特别是用碳纤维制成,在与第二界面 36a 相对的侧面上固定到第二模具 36,特别地通过粘合剂和 / 或跨接第二肋筋 45 和第二模具 36 涂布以及用真空袋在高压釜中加压和固化的另外的预浸料层 46 的方法。第二肋筋 45 形成网状物,优选连接到第二模具 36 的第二侧壁 36b。第二定心装置 47 和 / 或第二机械固定装置 48,例如肘节紧固件,固定在第二模具 36 的第二侧壁 36b 的外侧,在基本上分别对应于第一模具 16 的第一定心装置 33 和第一机械紧固装置 34 的位置处。

[0056] 在从各自的主设备 3、10 移除模具 16、36 之前,肋筋 31、45 优选施加到模具 16、36。

[0057] 参见图 13 和图 14,可以看出,方法的第五操作步骤包括一个或多个基体 49 预成形和设置进入第一模具 16 的第一腔体 24 和 / 或进入第二模具 36 的第二腔体 41。第二模具 36 的第三衬套 38 配备有连接到进口 51 的注入器 50。两个相邻注入器 50 之间的距离在 400 和 1500 毫米之间。第二模具 36 的第四衬套 39 配备有连接到出口 53 的吸嘴 52。第二模具 36 的第五衬套 40 配备有吸取器 54。基体 49 包括纤维层,特别是碳纤维层,其是干的,加上 0 到 10% 重量,优选 5% 重量的树脂的量。

[0058] 然后,第一模具 16 与第二模具 36 通过定心装置 33、47 对准,之后,通过螺钉 55 插入第二衬套 37 并拧入第一衬套 20 以及通过相互连接机械紧固装置 34、48,第一模具 16 紧固至第二模具 36,以形成包括第一模具 16 和第二模具 36 的成形单元。其它具体实施例可以只包括衬套 20、37,只包括机械紧固装置 34、38 和 / 或包括其它机械紧固装置。然后迫使模具 16、36 相互抵靠,以便界面 16a 和 36a 彼此接触,从而压紧垫圈 29,以便密闭模具 16、36。

[0059] 在方法的第六操作步骤中,模具 16、36 在 25°C 和 70°C 之间优选 60°C 的温度加热,之后,40°C 和 70°C 之间特别 60°C 的温度加热的树脂在 0.5 巴和 3.5 巴之间特别 1.5 巴和 2.5 巴之间的压力下通过进口 51、注入器 50、凹陷部分 27、第一渠道 25 和狭缝 30 注入第一模具 16 和第二模具 36 之间的腔体 24、41。图 14 的箭头显示树脂前进的路径,直到它到达并完全浸渍基体 49。同时,空气从吸嘴 52 和出口 53 吸出,直到树脂不到达吸嘴 52,之后,中断树脂的注入。当树脂注入腔体 24、41 时,相对于排空区,即吸嘴 52,树脂的流入区,即狭缝 30,处于较低的水平。在所述排空期间,在腔体 24、41 中树脂没有到达的空间中的压力低

于 0.5 巴,特别在 0001 和 0.02 巴之间。

[0060] 一旦树脂注入结束,模具 16、36 设置在烘箱或高压釜中,并缓慢加热(每分钟 2°C 至 4°C),从注入温度上升至 90°C 和 100°C 之间的固化温度,保持约一小时后,增加至 120°C 和 160°C 之间的后固化温度,保持大约两个小时。固化循环结束时,模具 16、36 冷却至 40°C 和 70°C 之间的温度,并打开,以便使得最终产物 1,包括整合在固化的树脂中的基体 49,可以特别地通过吸取器 54 吸取,用于修整和清洁。固化和后固化循环取决于用于浸渍干纤维采用的树脂的化学特征。

[0061] 参见图 15,可以看出,在第二模具 36 的制作过程中,外螺纹的注入器 50 拧到已经整合在第二模具 36 中的第三衬套 38 中,以便迫紧设置在注入器 50 和第三衬套 38 之间的第一环形垫圈 56。然后进口 51 插入注入器 50 中,通过拧紧在注入器 50 上的环 57 实现锁止,以便迫紧第二环形垫圈 58 抵靠进口 51。吸嘴 52 和出口 53 具有与注入器 50 和进口 51 相同的结构和相同的工作原理。

[0062] 参见图 16,可以看出,在第二模具 36 的制作期间,具有茎部 60 的活塞 59 插入已经设置在第二模具 36 中的第五衬套 40,以便迫紧容纳在形成于第五衬套 40 中用于活塞 59 的头部的圆柱形基座中的第三环形垫圈 61。活塞的茎部 60 连接至拧入第五衬套 40 的螺纹环 62,以便通过旋转螺纹环 62,活塞 59 的头部轴向移动用于从第二模具 36 突出。

[0063] 参见图 17,可以看出,第一定心装置 33 包括第一圆锥形或圆锥台形头部 63,其可以通过螺钉 64 轴向调整。弹簧 65 允许第一头部 63 相对于螺钉 64 轴向压缩用于吸收在模具 16、36 的结合期间可能的冲击。第二定心装置 47 包括具有基本上与第一头部 63 互补的圆锥形或圆锥台形基座的第二头部 66。同样,第二头部 66 可以通过螺钉 67 轴向调整。第一头部 63 和第二头部 66 进一步可以通过移动第一定心装置 33 的第一板 68 和 / 或第二定心装置 47 的第二板 69 实现横向移动,以便和轴向调整一起,获得模具 16、36 在三个维度上完美结合。板 68、69 具有孔,用于以轴向滑动的方式容纳螺钉 64、67。

[0064] 在可选择的具体实施例中,第一模具或第二模具的功能部分,即模具的部分,其包括转动朝向基体 49 的表面,在方法结束时接触至少一部分最终产品 1,可以不包括腔体,但可以是平的或甚至包括与另一模具的腔体互补的凸部。在这些情况下,主设备的模板可以是平的,和 / 或具有腔体。在其它具体实施例中,第二模具可以设置第一渠道和 / 或第二渠道,而第一模具可以设置吸取器、注入器和 / 或吸嘴。根据进一步的具体实施例的成形单元可以包括通过机械紧固装置相互连接的两个以上互补的模具。

[0065] 参见图 18,可以看出,例如,在本发明的第二具体实施例中,第一模具 16 设置有吸取器 54,且基本上是平的,即缺乏用于基体 49 的腔体,而第二模具 36 设置有用于基体 49 的腔体和用于垫圈 29 的渠道 26。

[0066] 可以由本领域技术人员对上面披露并图示的具体实施例进行进一步的修改和 / 或补充,而保留在下面的权利要求的范围内。

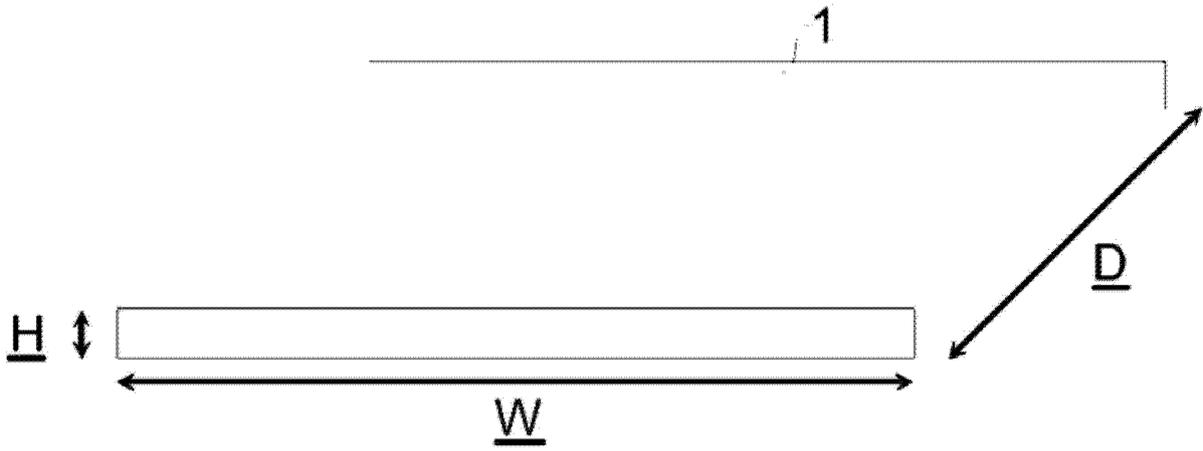


图 1

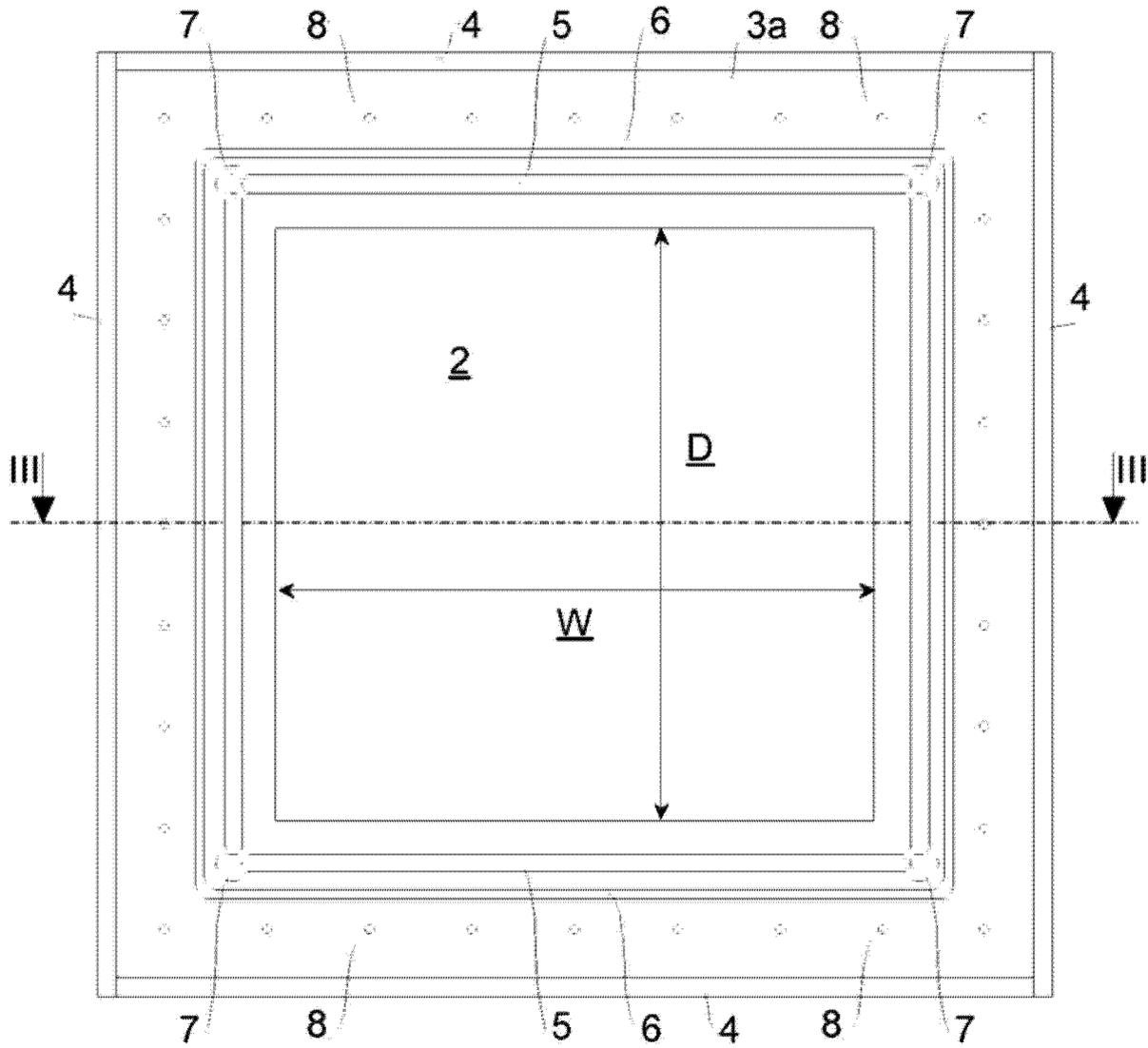


图 2

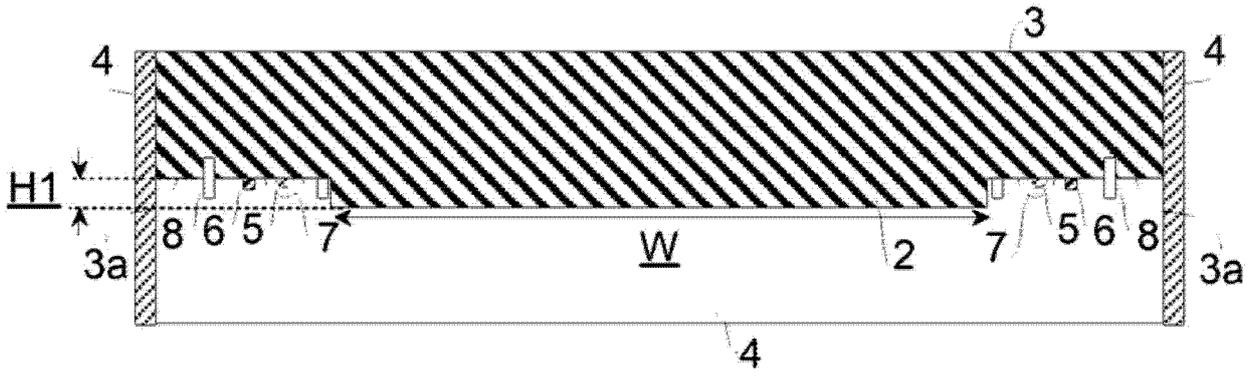


图 3

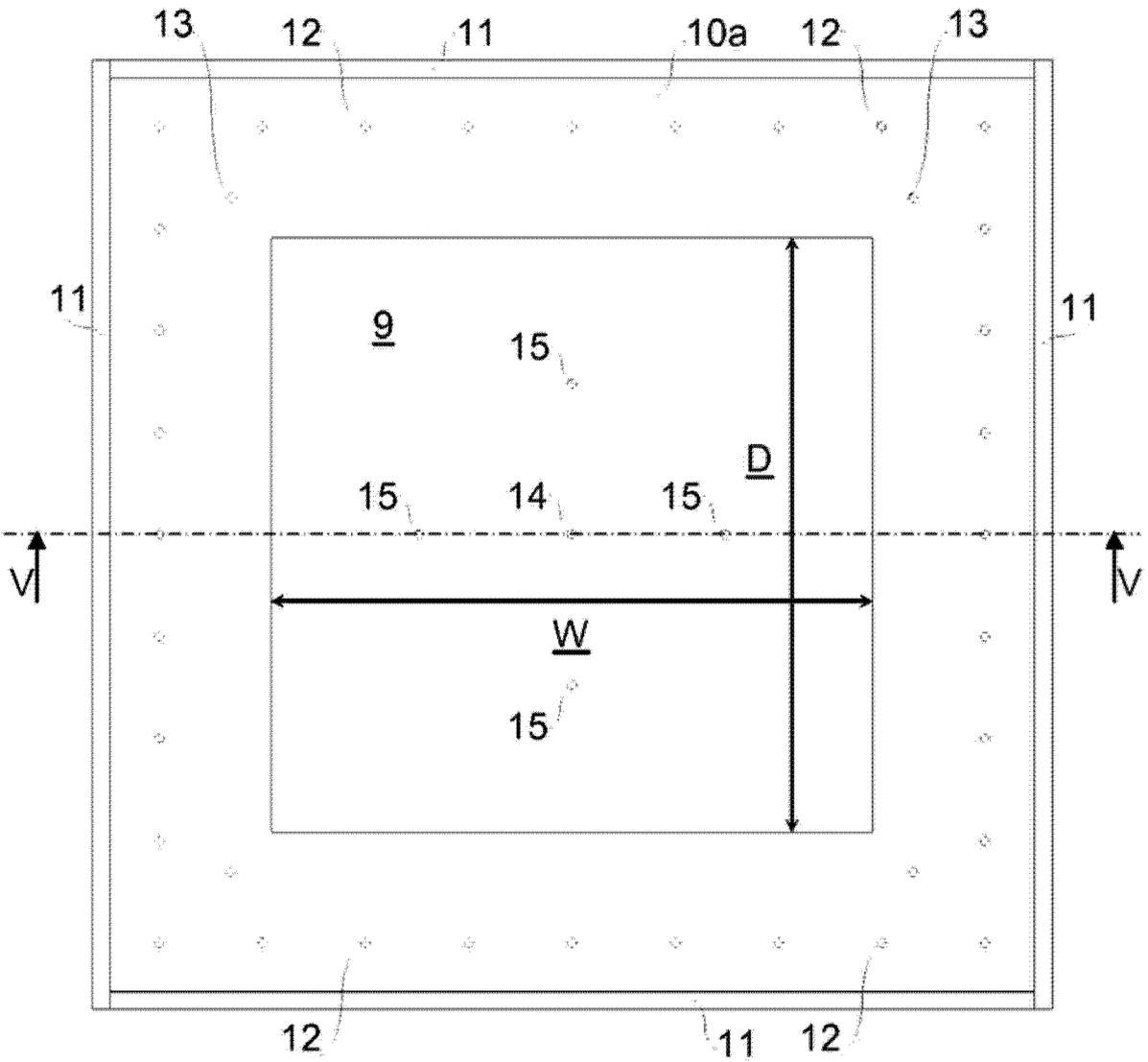


图 4

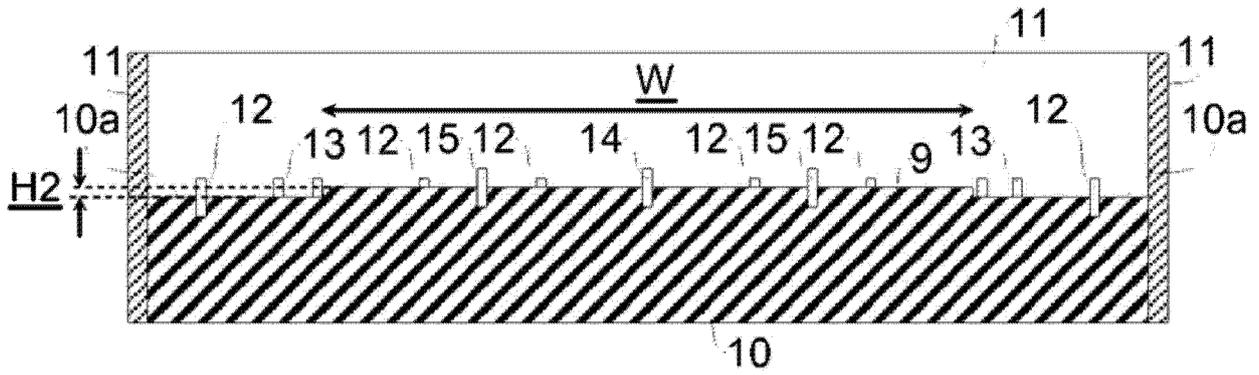


图 5

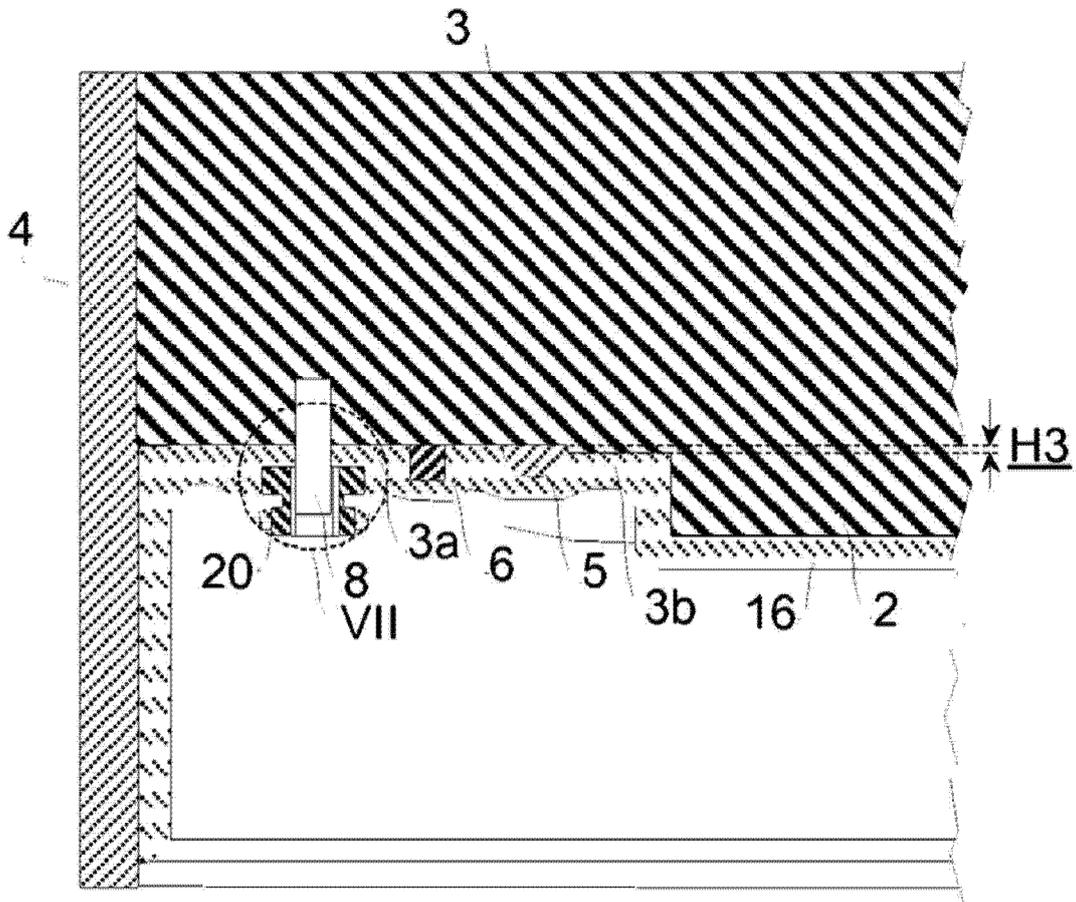


图 6

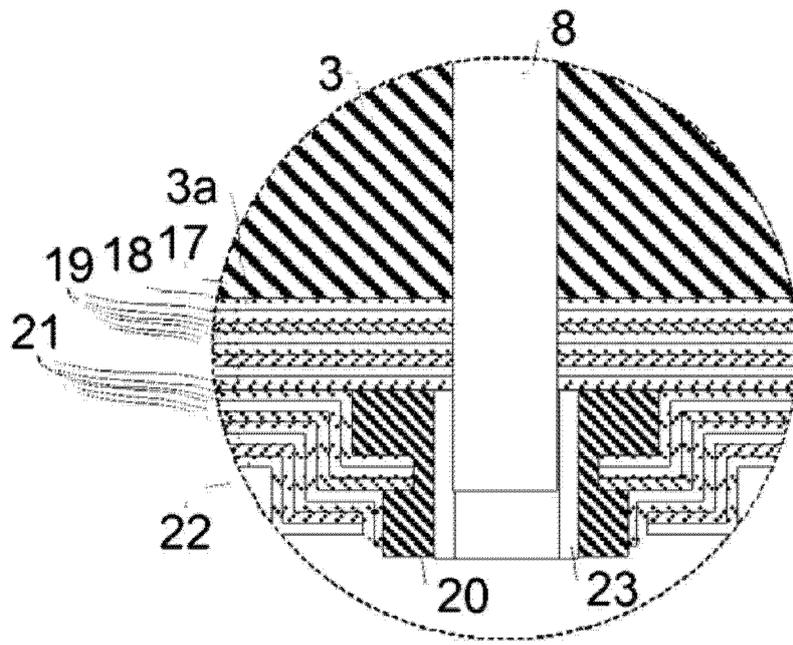


图 7

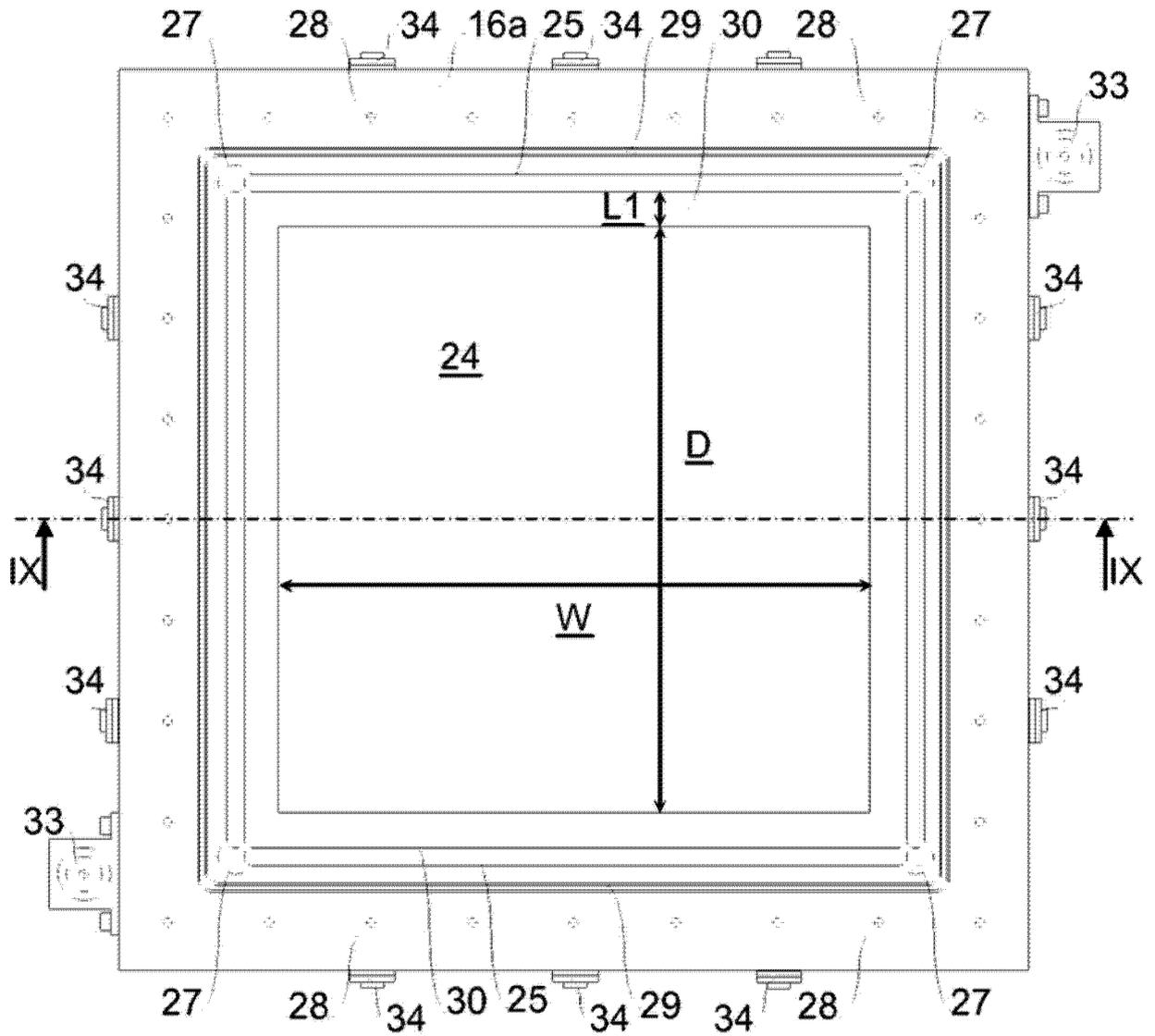


图 8

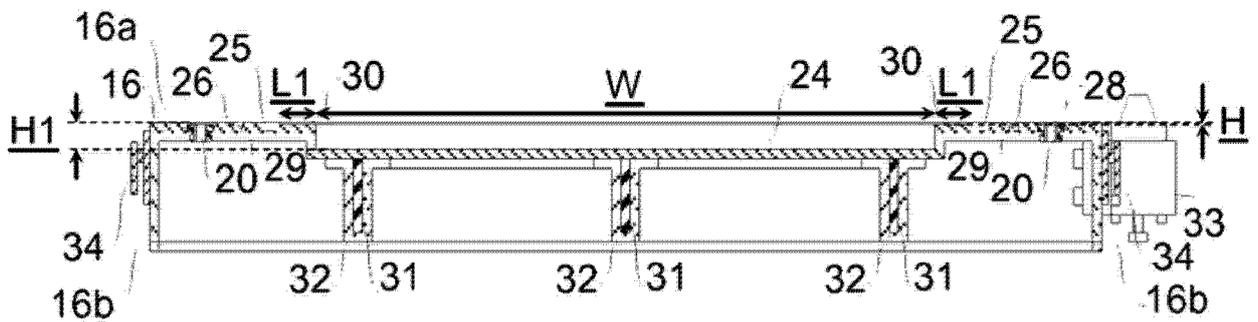


图 9

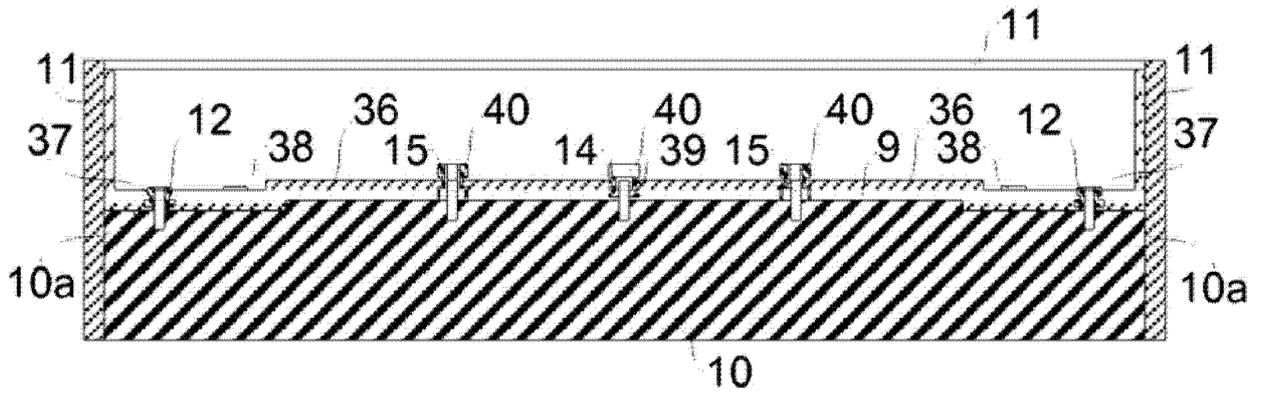


图 10

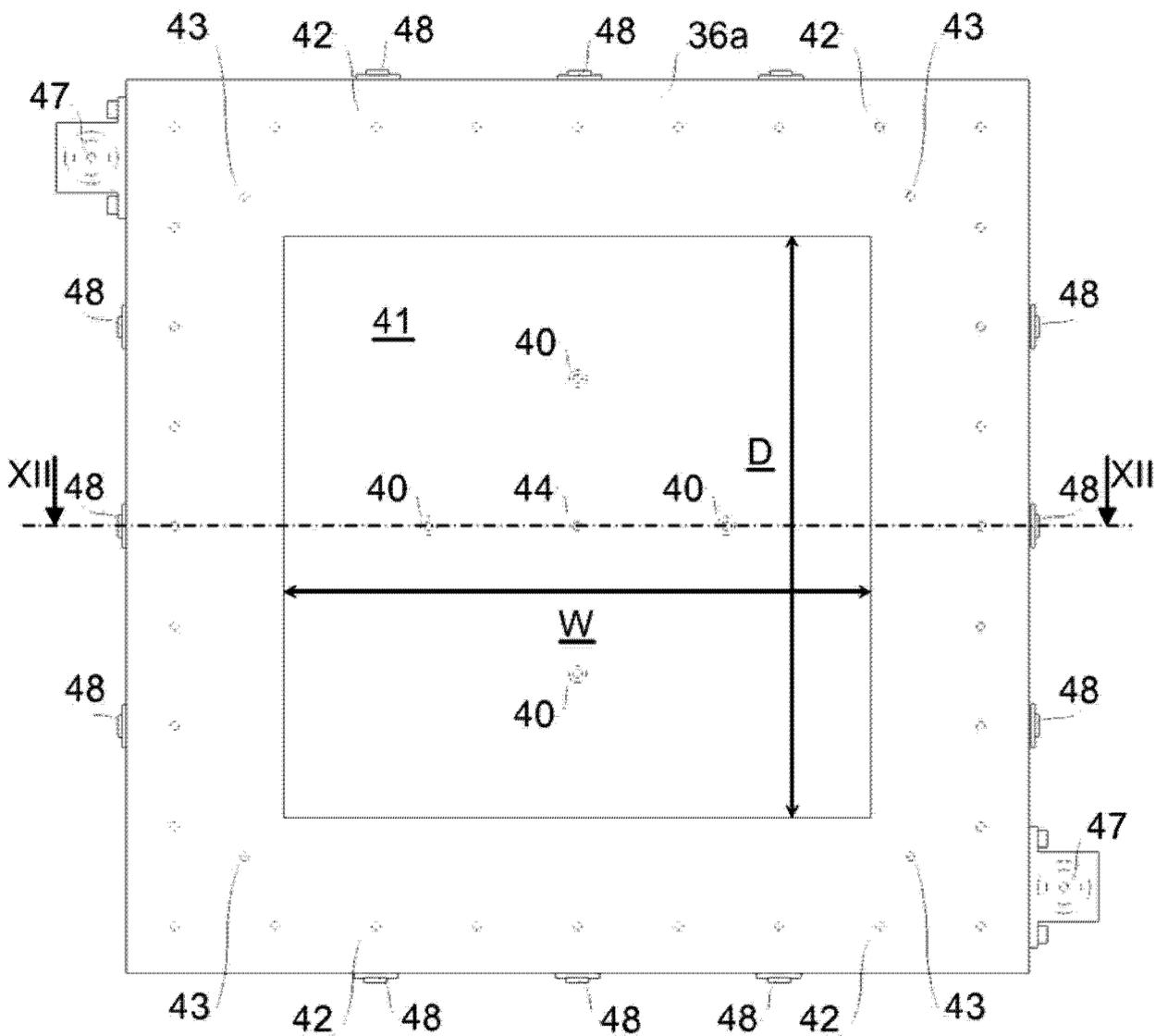


图 11

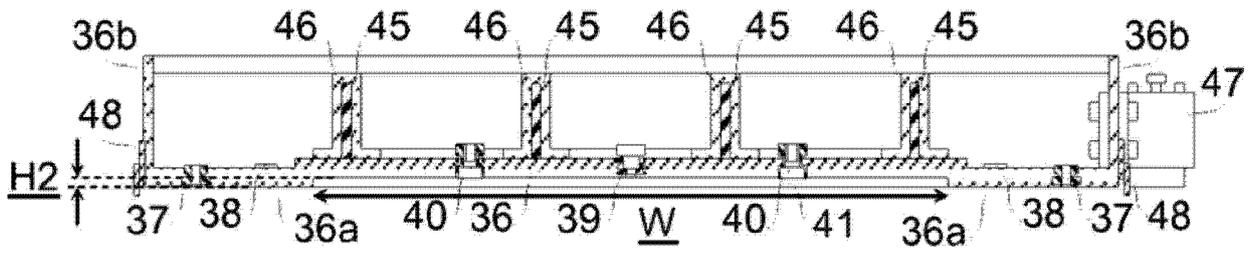


图 12

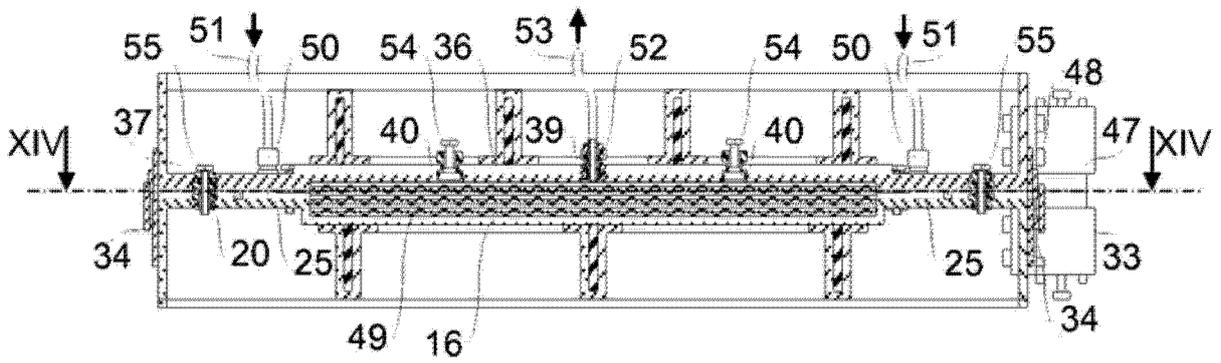


图 13

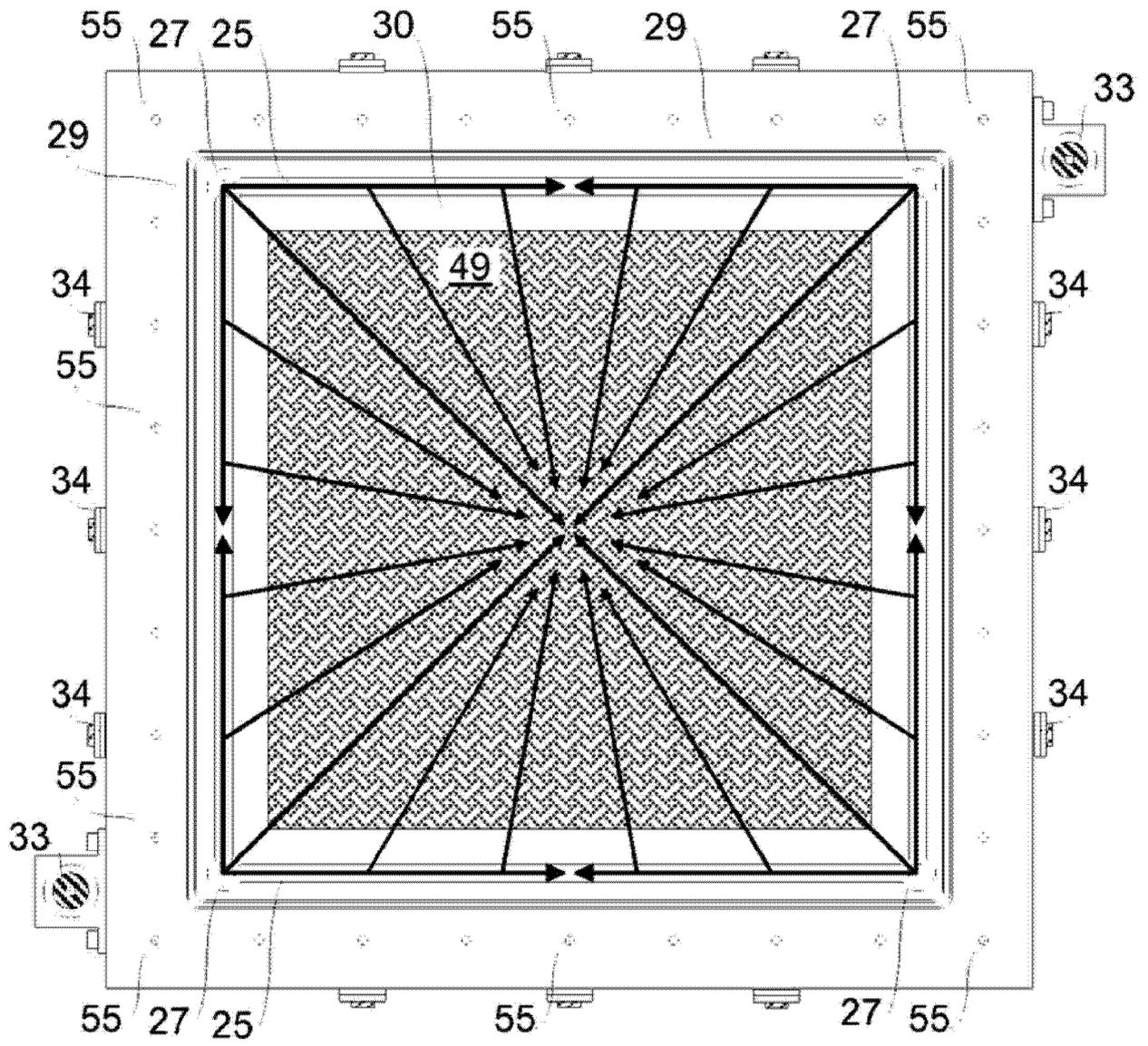


图 14

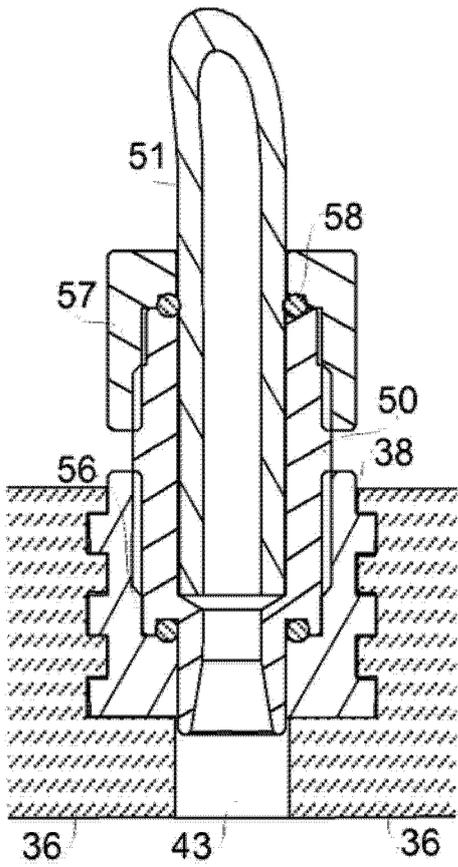


图 15

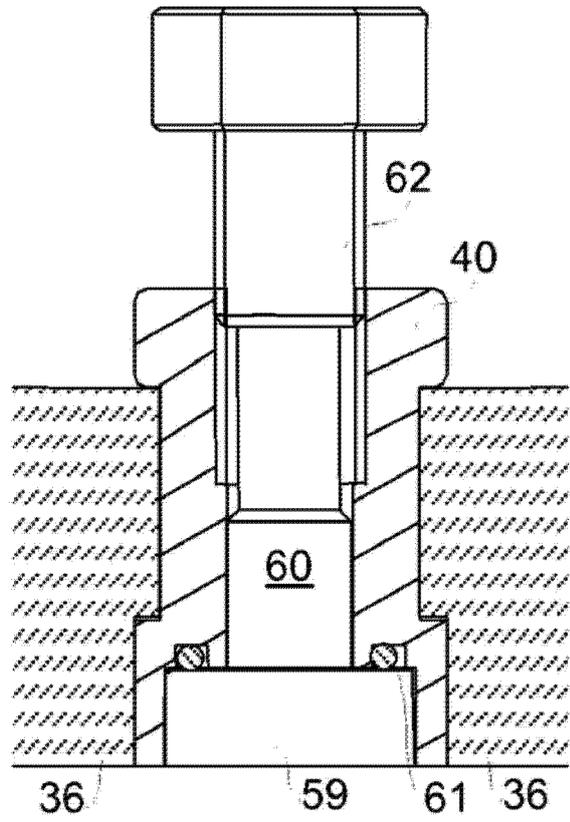


图 16

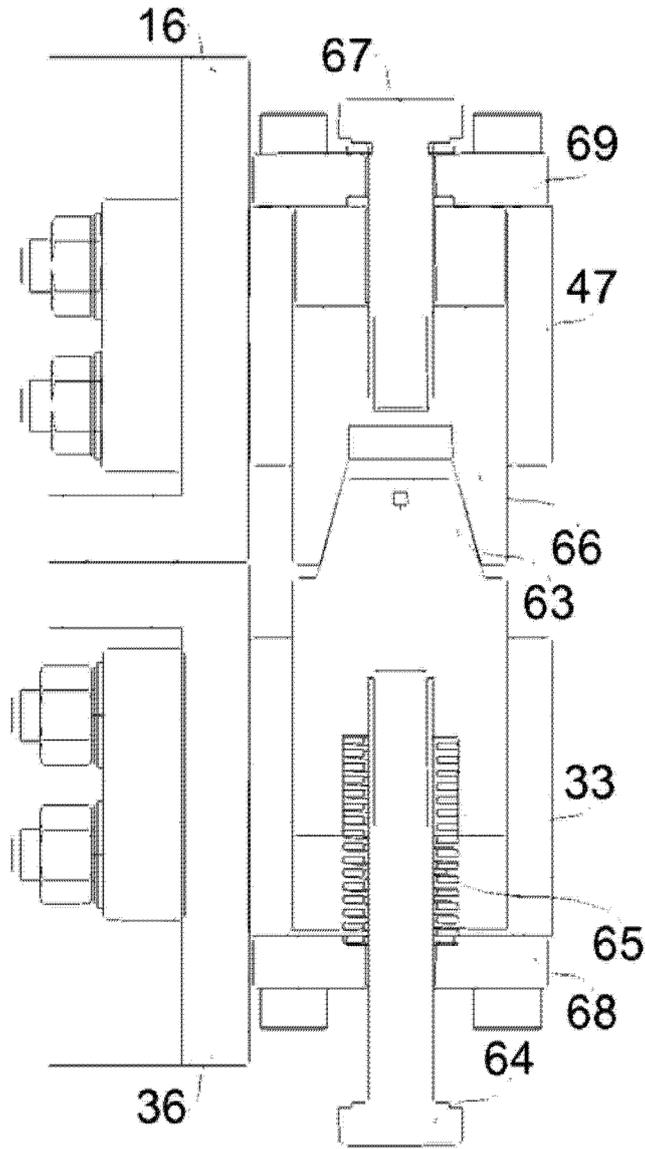


图 17

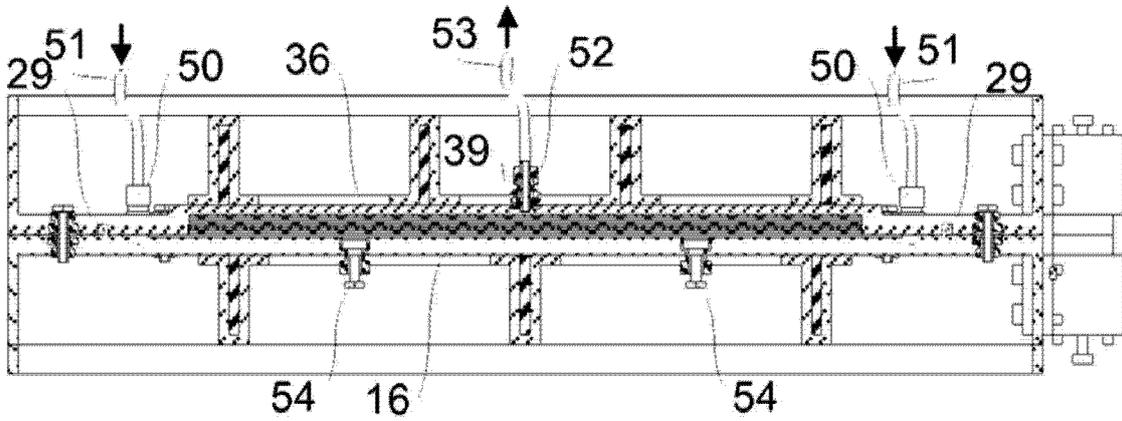


图 18

Abstract

Mould (16, 36) for manufacturing products (1) made of composite materials, which comprises at least one functional portion (24, 41) made of a composite material joined to at least one interface (16a, 36a) made of a composite material which projects at least partially around the functional portion (24, 41), said mould (16, 36) being provided with one or more mechanic fastening devices (20, 34, 37, 48, 55) for the coupling with at least another mould (16, 36).