(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103402858 A
(43)申请公布日 2013.11.20

(21)申请号 201280007771.2
(22)申请日 2012.02.01
(30)优先权数据
2011-021650 2011.02.03 JP
(85)PCT申请进入国家阶段日
2013.08.05
(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2012/052797 2012.02.01
(87)PCT申请的公布数据
WO2012/105717 JA 2012.08.09
(71)申请人 帝人株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 山路正 铃木康司 八木穰 手岛雅智
(74)专利代理机构 北京泛诚知识产权代理有限公司 11298
代理人 陈波 吴立
(51)Int.Cl.
B62D 29/04(2006.01)
B29C 65/06(2006.01)
B62D 25/04(2006.01)
B62D 25/06(2006.01)
B62D 25/20(2006.01)
B29K 105/16(2006.01)
B29K 507/04(2006.01)

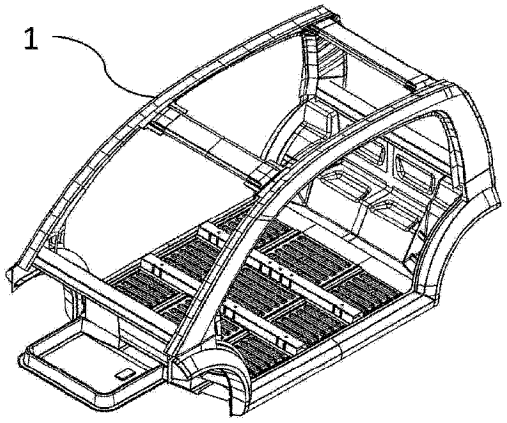
权利要求书1页 说明书6页 附图16页

(54)发明名称

车辆框架部件

(57)摘要

一种车辆框架部件，具有一个区域，其中包括一种复合材料的多个部件通过振动焊接被接合，所述复合材料由热塑性树脂和强化纤维构成，所述部件被接合的平面包含平行于车体前后方向的线和/或平行于车体左右方向的线。



CN 103402858 A

1. 一种车辆框架部件，包括：

通过将由热塑性树脂与强化纤维的复合材料构成的多个部件接合而获得的接合部分，

其中，在通过振动焊接而接合的接合表面上包括：平行于车体的前后方向和/或所述车体的左右方向的轴线。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆框架部件，

其中，所述接合表面为平表面和/或具有均等剖面形状的曲表面。

3. 根据权利要求 1 至 2 的任意一项所述的车辆框架部件，

其中，所述车辆框架部件为地板结构组件。

4. 根据权利要求 1 至 2 的任意一项所述的车辆框架部件，

其中，所述车辆框架部件为侧梁结构组件。

5. 根据权利要求 1 至 2 的任意一项所述的车辆框架部件，

其中，所述车辆框架部件为车体上部结构组件。

6. 根据权利要求 1 至 5 的任意一项所述的车辆框架部件，

其中，所述强化纤维为碳纤维。

车辆框架部件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆框架部件，具有由热塑性树脂和强化纤维的复合材料构成的部件。特别地，涉及一种重量轻且强度极好的车辆框架部件。

背景技术

[0002] 当前的车辆框架部件通常具有以下的结构，其中对钢铁进行钣金加工并通过点焊组装。

[0003] 尽管车辆框架部件具有非常复杂的形状而用于为了增加的车体刚度和生存空间而提供增强结构，但是由于在接合部的形状上的自动点焊技术而不需要很大的限制，并因此能够实现高生产率。

[0004] 另一方面，近年来，为了减少汽车的环境负担，一直强烈期望节省车体重量并且已经尝试将碳纤维复合材料应用到车辆框架部件。在由碳纤维复合材料制成的这些车辆框架部件中，与现存的钢制车辆框架部件的情况相比，它们的重量已经急剧节省。然而，由于部件的形状必须遵循现存的钢制车辆框架部件的复杂形状，所以要使用昂贵的碳纤维机织物并且通过生产率低的手工涂敷或高压蒸汽法实施其成形。因此，从经济效率的角度看，其广泛的使用范围已被极大地限制。最近，尽管使用 RTM 方法(树脂传递模塑方法)等(参见专利文献 1）尝试提高生产率，但是由于用作基体的热固树脂的固化反应时间是速率有限的，所以很难说是能够将该技术应用到通常的车辆。

[0005] 此外，在将纤维强化复合材料应用到车辆框架部件的过程中，纤维强化复合材料本身的接合和纤维强化复合材料与其它材料如金属的接合变成问题。尽管纤维强化复合材料重量轻且具有高强度，施加如螺栓紧固的局部载荷不是优选的，因此已经提出了用于分散紧固部分处的载荷的众多结构。专利文献 2 示出了用于接合纤维强化复合材料的结构。通过这些结构能够避免在接合部分的应力集中，但是由于结构复杂，生产率的改善是有限的。

[0006] 另一方面，作为用于提高纤维强化复合材料的生产率的手段，已经开发了包含用作基体的热塑性树脂的热塑性纤维强化塑料复合材料。这种热塑性纤维强化复合材料使得能够在较短的单件工时内通过在加热和塑化后冲压而成形。由于冲压所需的挤压压力低于钢冲压成型所需的挤压压力，整体成型适用于如车辆地板的尺寸的情况。此外，由于热塑性纤维强化复合材料能够通过再加热而软化，这也是可以通过焊接接合的一个特征。

[0007] (专利文献 1) JP-A-2008-68720

[0008] (专利文献 2) JP-A-2006-64010

发明内容

[0009] 本发明要解决的问题

[0010] 本发明的目的是提供一种车辆框架部件，具有包括热塑性树脂和强化纤维的复合材料的部件，其中在复合材料的接合部分处达到了高接合强度，并且该车辆框架部件具有

作为车辆结构时足够的强度。

[0011] 解决问题的手段

[0012] 本发明人发现：通过由热塑性树脂和强化纤维制成的纤维强化复合材料构成车辆框架部件，并且通过振动焊接接合该复合材料以及进一步通过设计接合表面和适于振动焊接的车辆框架结构，能够解决上述问题。也就是说，本发明是一种车辆框架部件，具有通过将包含热塑性树脂和强化纤维的复合材料的多个部件接合在一起获得的一部分，并且在要被振动焊接接合的部分的表面上包括平行于车体前后方向和/或车体左右方向的轴线。

[0013] 本发明的具有益效果

[0014] 本发明的车辆框架部件具有通过接合包含热塑性树脂与强化纤维的复合材料的多个部件而获得的一部分，并且在接合表面内包括平行于车体前后方向和/或车体左右方向的轴线。并进一步地，通过在包括该轴线的平表面和/或包括均等剖面形状和该轴线的曲表面上排布该接合部，就能够通过振动焊接同时接合多个部件而不在每个接合部分提供振动焊接设备和夹具。此外，由于与利用通常粘合剂的接合相比，能够在短时间内经过利用振动焊接的接合获得高的接合强度，或者不需要金属紧固部件，能够在高生产率中获得在重量节省方面优良的车辆结构。

附图说明

[0015] 图 1 为示出了平面接合表面和振动方向的示意图。

[0016] 图 2 为示出了具有均等的剖面形状的接合表面和振动方向的示意图。

[0017] 图 3 为示出了本发明的车辆框架部件的实施例的示意图。

[0018] 图 4 为示出了本发明的车辆框架部件的构造的示意图。

[0019] 图 5 为示出了在车辆框架部件为地板下结构组件的情况下的装配方法的示意图。

[0020] 图 6 为示出了在车辆框架部件为地板下结构组件的情况下的装配方法的示意图。

[0021] 图 7 为示出了地板下结构组件的振动焊接部分的剖面形状的示意图。

[0022] 图 8 为示出了在车辆框架部件为地板上结构组件的情况下的装配方法的示意图。

[0023] 图 9 为示出了在车辆框架部件为地板上结构组件的情况下的装配方法的示意图。

[0024] 图 10 为示出了地板上结构组件的振动焊接部分的剖面形状的示意图。

[0025] 图 11 为示出了在车辆框架部件为侧梁结构组件的情况下的装配方法的示意图。

[0026] 图 12 为示出了侧梁结构组件的振动焊接部分的剖面形状的示意图。

[0027] 图 13 为示出了在车辆框架部件为车体上部结构组件的情况下的装配方法的示意图。

[0028] 图 14 为示出了在车辆框架部件为车体上部结构组件的情况下的装配方法的示意图。

[0029] 图 15 为示出了车体上部结构组件的振动焊接部分的剖面形状的示意图。

[0030] 图 16 为示出了在通过集成单个结构组件构成车辆框架部件的情况下的装配方法的示意图。

[0031] 图 17 为示出了集成的车辆框架部件的振动焊接部分的剖面形状的示意图。

[0032] 参考标号描述

[0033] 1 车辆框架部件

[0034] 2 地板下结构组件(2a,2b,2c,2d :组件)

[0035] 3 地板上结构组件(3a,3b,3c,3d,3e,3f,3g :组件)

[0036] 4 侧梁结构组件(4a,4b,4c :组件)

[0037] 5 侧梁结构组件(5a,5b,5c :组件)

[0038] 6 车体上部结构组件(柱顶)(6a,6b,6c,6d,6e,6f :组件)

具体实施方式

[0039] 以下将依次说明本发明的实施例。

[0040] [车辆框架部件]

[0041] 本发明的车辆框架部件是构成汽车车体的部件。具体的实施例包括地板结构组件,侧梁结构组件,包括支柱、顶梁等的车体上部结构组件,及其复合体。该车辆框架部件具有包含热塑性树脂和强化纤维的复合材料的部件并具有以下的部分,包括复合材料的这些多个部件被接合到其上。除了包括热塑性树脂和强化纤维的复合材料的部件之外,车辆框架部件可以具有包含复合材料之外的材料,诸如金属、陶瓷、其中基体为热固性树脂的复合材料等的部件。从重量节省的观点来说,优选的是在车辆框架部件中包括复合材料的部件的比率高。具体地,在车辆框架部件中包括复合材料的部件的重量比优选为 50% 以上,并且更优选为 80% 以上且 100% 以下。

[0042] [振动焊接和接合表面]

[0043] 振动焊接是一种通过使被压力迫使处于接触状态的两个部件周期性振动,经过利用该两个部件之间产生的摩擦热使树脂熔融而将该两个部件(树脂组件等)接合在一起的方法,并且能够使用已知的振动焊接机来实施。在本发明的车辆框架部件中,通过振动使作为复合材料的基体的热塑性树脂熔融以起到接合作用。

[0044] 本发明的车辆框架部件的特征是,该车辆框架部件被设计成使得 :在实施振动焊接所在的接合表面内,包括平行于车体的前后方向和 / 或车体的左右方向的轴线。也就是说,本发明的车辆框架部件的特征是,接合部分被布置成使得 :在接合表面内包含平行于车体的前后方向和 / 或车体的左右方向的该轴线,并且该车辆框架部件具有通过振动焊接被接合的一部分。这里,“平行”不一定是“完全平行”,而是容许大约 ±10° 之内的偏移。在这种情况下,优选的是,多个接合表面以恒定的角度偏移。

[0045] 在车辆框架部件中,可以存在局部不包含平行于车体前后方向和 / 或车体左右方向的轴线的接合表面。然而,包含平行于车体前后方向和 / 或车体左右方向的轴线的接合表面的比率优选为接合部分总面积的 50 到 100%。此外,包含平行于车体前后方向和 / 或车体左右方向的轴线的接合表面的比率更优选为总接合面积的 80 到 100%。

[0046] 在本发明中,接合表面积指的是在设计中用于接合的面积,其根据在多个组件本身或部件本身之间、或在组件与部件之间实施接合部分的强度设计时的接合方法的类型而单独地设定,并且不同于接合部分的总面积。例如,在图 7,图 10、图 12、图 15 及图 17 中,在剖面视图中箭头所示的部位是振动焊接部分并且这些部位的总面积为总接合表面积。在车辆框架部件中,所有被接合部分的接合表面积总和被作为总接合表面积。

[0047] 在以商业水平制造车辆框架部件的情况下,在车辆框架部件中,优选的是包含平行于车体前后方向和 / 或车体左右方向的轴线的接合表面的比率高。具体地,优选全部接

合表面的 50% 以上包含平行于车体前后方向和 / 或车体左右方向的轴线。更优选地，全部接合部分的 80% 以上优选地包含平行于车体前后方向和 / 或车体的左右方向的轴线。

[0048] 在接合表面的一部分不包含平行于车体前后方向和 / 或左右方向的轴线的情况下，通过每次控制振动焊接设备的方向并使用夹具，也能够利用振动焊接来接合，并且也能够通过除振动焊接之外的方法适当地接合或紧固它们。

[0049] 由于车身的生产线优选地被布置在平行于车体前后方向和 / 或车体左右方向的轴线上，优选的是将复合材料的接合表面设计在车辆框架部件处，从而包含平行于车体前后方向和 / 或车体左右方向的轴线。

[0050] 在以商业水平制造车辆框架部件的情况下，着眼于生产率，车辆框架部件的多个接合表面优选地存在于同一方向。具体地，存在于同一方向的接合表面与总接合表面积的比率优选为从 50 到 100 并且更优选为从 80 到 100%。这里，如上期望为接合表面积的定义。

[0051] 具体地，关于接合表面的数量，优选的是全部接合部分的 50% 以上处于相同方向，并且进一步地全部接合部分的 80% 以上处于相同方向。

[0052] 为了通过振动焊接而接合，在车辆框架部件内的复合材料本身的焊接表面优选为平表面和 / 或具有均等剖面形状的曲表面。具有均等剖面形状的曲表面是指具有这样形状的曲表面 ：其中具有曲线的平表面平行伸出。剖面形状可以包括圆，椭圆，半圆，半圆柱等。图 1 示出了平面接合表面与振动方向之间的关系，但是振动方向可在该表面内任意地选择。图 2 示出了接合表面之间的关系，其具有均等剖面形状。在这种情况下，振动方向受限于截面的伸出方向。在接合表面不同于平表面和 / 或具有均等剖面形状的曲表面情况下，能够通过不同于振动焊接的方法适当地实施接合或紧固。

[0053] 本发明的车辆框架部件的复合材料优选通过振动焊接以复合材料的总接合面积 50% 到 100% 的比率来接合。这里，如上所期望的为接合面积的定义。在车辆框架部件中，可以包含不是由于振动焊接得到的紧固部分，但是，从重量节约的角度来说，优选的是增加通过振动焊接接合的比率。更优选的是，在总接合面积的 70 到 100% 中，通过振动焊接完成。此外，对于接合部分的数量，优选的是全部部分的 50% 以上由振动焊接接合，并且更优选其 80% 以上由振动焊接接合。

[0054] 作为在复合材料中除振动焊接之外的接合方法，存在以下的已知方法 ：如使用粘合剂的方法，使用螺栓、螺母等机械紧固接合的方法，采用振动之外的方法通过加热和熔化作为基体树脂热塑性树脂的粘合方法，并且除了本发明的振动焊接之外可以使用这些方法。

[0055] 在进行振动焊接中，间隙对于通过振动接合表面来摩擦熔化是必要的。例如，在已知的振动焊接设备中，由于在振动方向上需要约 2 毫米的间隙，所以选择在顶梁上能够设置该间隙这样的部件形状，或者此外，在难以确保间隙的部分中也能够并用振动焊接之外的方法。

[0056] [复合材料]

[0057] 作为构成复合材料的强化纤维，能够根据接合结构的应用来使用各种纤维，但是优选的是包括从由玻璃纤维、聚酯纤维、聚烯烃纤维，碳纤维，对芳族聚酰胺纤维、间位芳族聚酰胺纤维、硼纤维、唑纤维、氧化铝纤维等构成的组中选出的一个或多个。特别优选的是特定强度和特定弹性优异的碳纤维。

[0058] 复合材料中强化纤维的形式可以是不连续纤维或连续纤维，或者其两个以上的类型可组合使用。不连续纤维具体为具有纤维长度为0.1到小于10毫米的短纤维或具有纤维长度为10毫米到100毫米的长纤维。不用说，连续纤维根据该车辆框架部件的大小和形状而变得不连续，使得具有超过100毫米的纤维长度的纤维被视为连续纤维。在不连续纤维的情况下，使用短切原丝等制成的纸的形式或二维无序毡是优选的。在连续纤维的情况下，优选的是板形形式的机织物或针织物，单向定向的板形的原丝产品，多轴向机织物等，或无纺织物状形式。在这方面，多轴向机织物通常是指一种织物，其中，利用如尼龙线、涤纶线或玻璃纤维线这样的缝合线，穿过堆叠体的厚度方向，在堆叠体的正面和背面之间沿表面方向往复地缝合通过堆叠具有可改变角度的沿一个方向排列的片材形式的一束纤维强化材料而获得的一个(多轴向的织物基材)。包含在纤维强化复合材料形成的产品中的纤维强化材料可以是强化纤维被无序地分布的材料或强化纤维被特定定向的材料。优选的是强化纤维被平面定向或在一个轴向上定向或它们的组合，或其堆叠体的材料。

[0059] 其中，作为纤维强化复合材料，优选的是无序纤维强化复合材料，其中短切纤维在热塑性树脂中无序地定向。此外，当它是纤维短切纤维在热塑性树脂中二维地无序定向的二维无序纤维强化复合材料时，该材料在成型能力方面极其良好，并且能够被成形为一种不仅具有平面形状而且也具有包括曲线部分的复杂形状的车辆框架部件。无序纤维强化复合材料与另一种纤维强化复合材料的结合或它们的层叠体也能够适用于本发明的车辆框架部件。纤维强化复合材料能够是由纤维强化复合材料和热塑性树脂构成的层，或着具有强化纤维类型不同的纤维强化复合材料层的层叠体或夹层结构。在夹层结构的情况下，核心部件可以是复合材料并且表层部件可以是树脂，并且相反地，核心部件可以是简单的树脂材料而表层部件可以是复合材料。

[0060] 纤维强化复合材料中的强化纤维 / 热塑性树脂的重量比是优选为从20/80至80/20。更优选地，该比例为从30/70至70/30。

[0061] 热塑性树脂具体地包括聚碳酸酯树脂、聚烯烃树脂、聚酯树脂、丙烯酸树脂、聚乳酸、聚酰胺树脂、ASA树脂、ABS树脂、聚醚酮树脂、聚醚酰亚胺树脂、聚苯醚树脂、聚苯氧基树脂、聚砜树脂、聚醚砜树脂、聚醚酰亚胺树脂、聚醚醚酮树脂，聚苯硫醚树脂、聚酰胺酰亚胺树脂，以及从这些树脂中选择的两个或以上的混合物(树脂组合物)，但不特别限定。

[0062] 实施例

[0063] 将参考图3到图17解释本发明的具体实施例，但是本发明不应被视为仅限于此。

[0064] 图3为示出了作为本发明实施例的车辆框架部件的示意图。本实施例的车辆框架部件1具有地板下结构组件2、地板上结构组件3、右左侧梁结构组件4和5以及包括支柱－顶梁的车体上部结构组件6。如在本实施例中，地板下结构组件2、地板上结构组件3、右和左侧梁结构组件4和5和车体上部结构组件6的所有都可被组合以形成车辆框架部件，或每一个结构组件和 / 或两个以上结构组件的复合体可形成到车辆框架部件内。

[0065] 图5和图6示出了在车辆框架部件为地板下结构组件2的情况下的装配方法。能够通过振动焊接组件2a和组件2b而制造组件2c，并将该组件2c振动焊接到组件2d的下表面，制造地板下结构组件2。这里，组件2c可以分成组件2a和组件2b被制造或可整体地形成。在组件2c和组件2d振动焊接的情况下，由于在前后方向上需要间隙而且组件2c的上升部分不能经受振动焊接，所以期望使用一种与之结合的不同于振动焊接的方法。

[0066] 图 7 示出了地板下结构组件 2 的振动焊接部分的剖面形状，并且在剖面视图中标箭头的地方是振动焊接部件。

[0067] 图 8 和图 9 示出了在车辆框架部件为地板上结构组件 3 的情况下的装配方法。组件 3a 和组件 3b 被振动焊接以制造组件 3c。在组件 3d 和组件 3e 被振动焊接后，所生成的被振动焊接到组件 3c 而且组件 3f 被振动焊接到组件 3c。在的电池被容纳在地板内或可通过振动焊接被接合到组件 3c 的情况下，组件 3g 可作为盖体被制成可拆卸的结构。这里，组件 3a，组件 3b 和组件 3e 在被单独制造之后可通过振动焊接被接合或可在模具中整体地形成。图 10 示出了地板上结构组件 3 的振动焊接部分的剖面形状并且在剖面视图中标箭头的地方示出了振动焊接部件。

[0068] 图 11 示出了在车辆框架部件为侧梁结构组件 4 和 5 的情况下的装配方法。组件 4a 和组件 4b，以及组件 5a 和组件 5b 被振动焊接，并且此后，组件 4c 和组件 5c 被彼此振动焊接，从而能够制造侧梁结构组件 4 和 5。图 12 示出了侧梁结构组件 4 的振动焊接部分的剖面形状并且在剖面视图中标箭头的地方示出了振动焊接部件。

[0069] 图 13 和图 14 示出了在车辆框架部件为车体上部结构组件 6 的情况下的装配方法。组件 6a 和组件 6b 被振动焊接以制造一对左右支柱 6c。这里，组件 6a 和组件 6b 可被单独制造或可整体地形成中空的整体部件。此后，组件 6d 和组件 6e 被振动焊接，使得组件 6d 被组件 6e 夹在中间以制造顶梁 6f，并且支柱 6c 和顶梁 6f 通过振动焊接被接合。这里，组件 6d 和组件 6e 可单独地制造或可整体地形成。图 15 示出了车体上部结构组件 6 的振动焊接部分的剖面形状并且在剖面视图中标箭头的地方示出了振动焊接部件。

[0070] 图 16 示出了在地板上结构组件 2，地板上结构组件 3，左侧和右侧梁结构组件 4 和 5，以及包括支柱 - 顶梁的车体上部结构组件 6 被一体成形以形成车辆框架部件的情况下的装配方法。

[0071] 该地板上结构组件 2 以及侧梁结构组件 4 和 5 被振动焊接，并且此后，地板上结构组件 3 被振动焊接，并且车体上部结构组件 5 被振动焊接，从而制造一体的车辆框架部件 1。图 17 示出了一体的车辆框架部件 1 的振动焊接部分的剖面形状，并且在剖面视图中标箭头的地方示出了振动焊接部件。

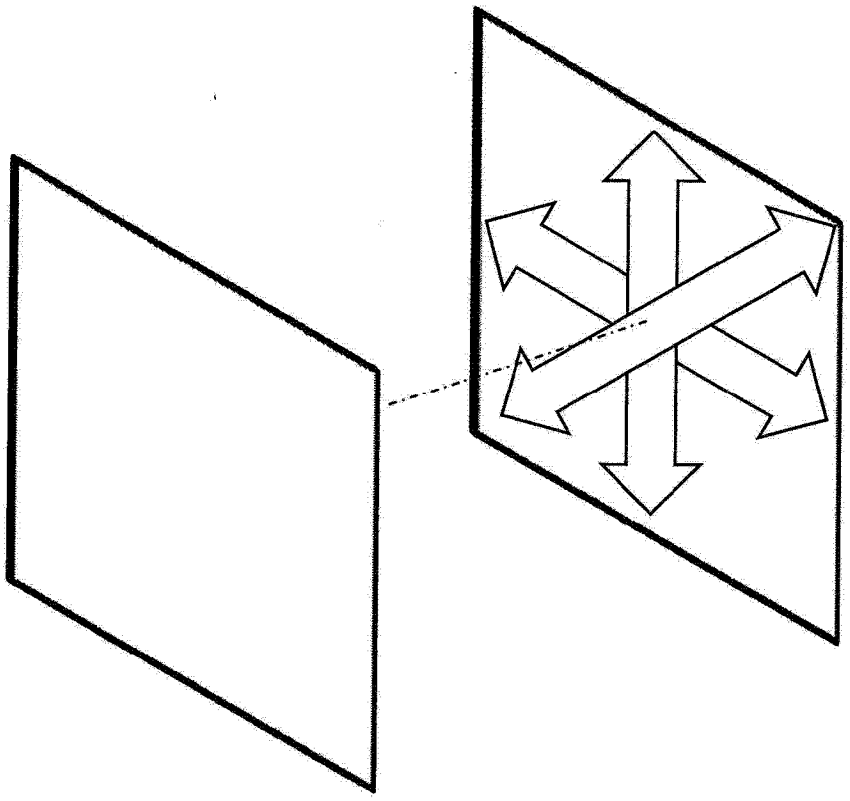


图 1

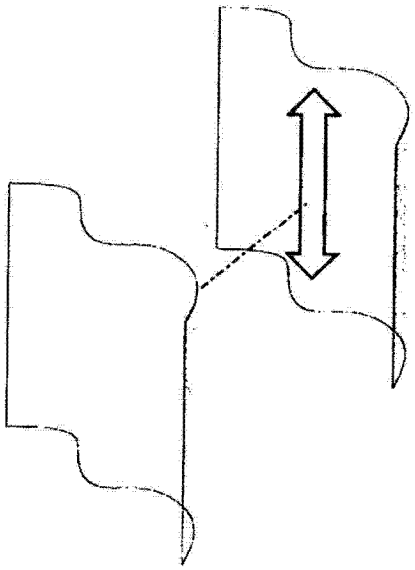


图 2

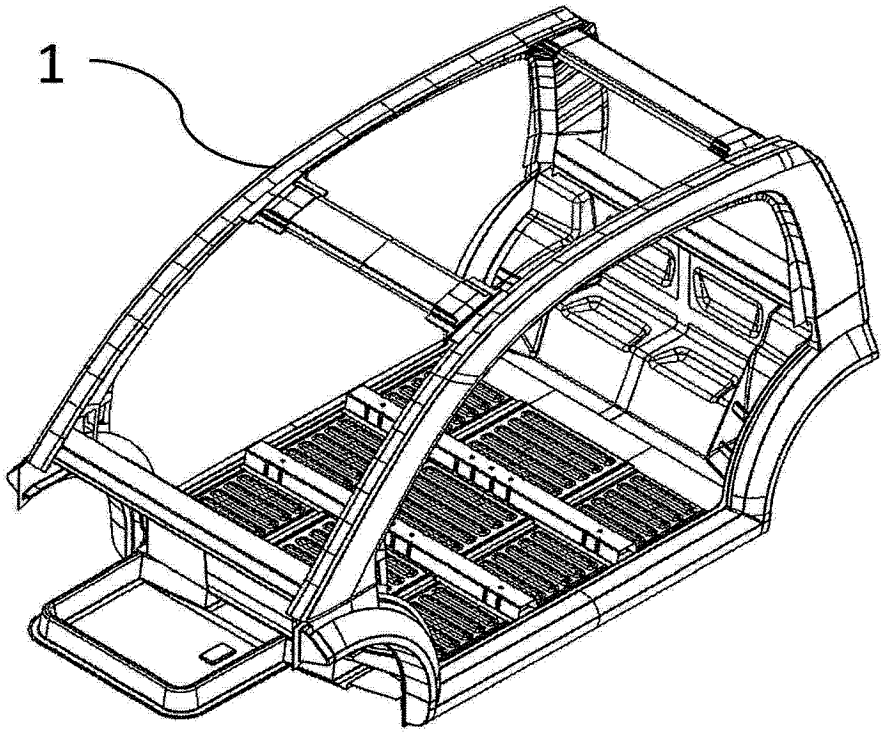


图 3

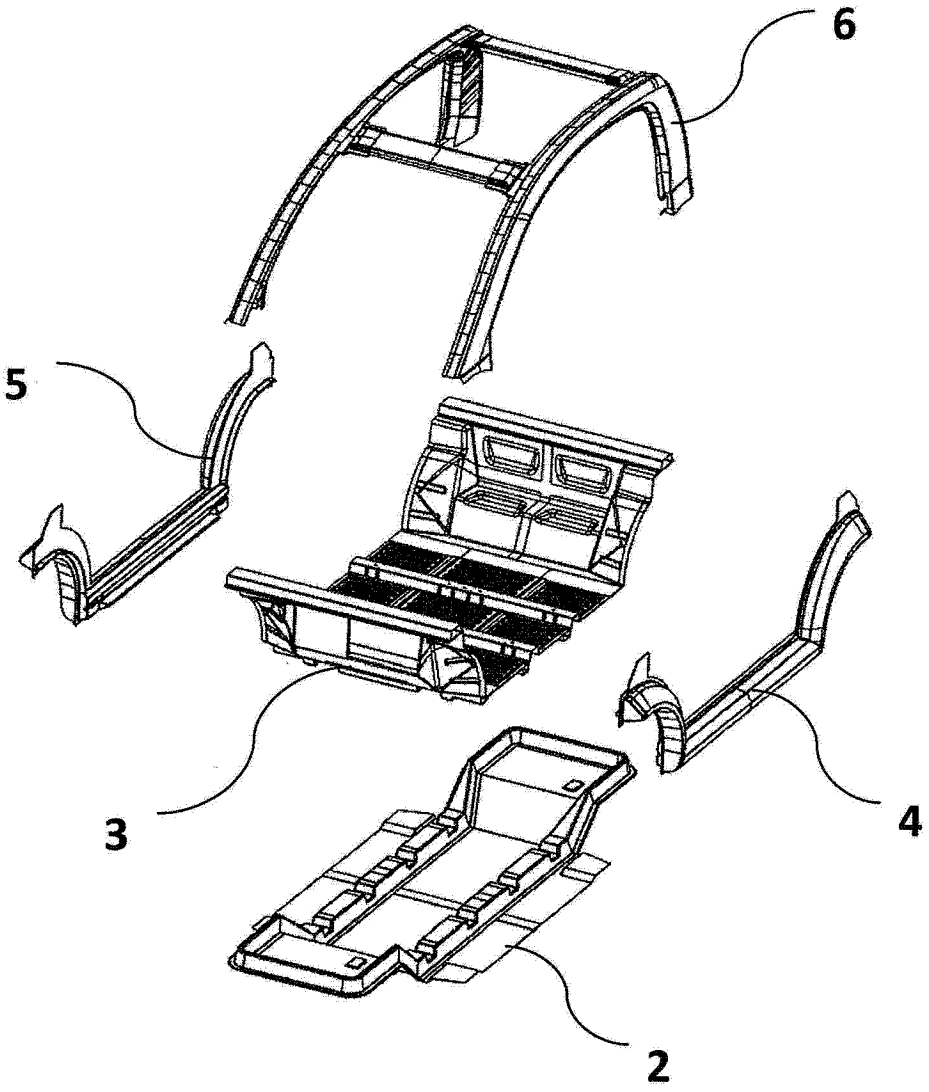


图 4

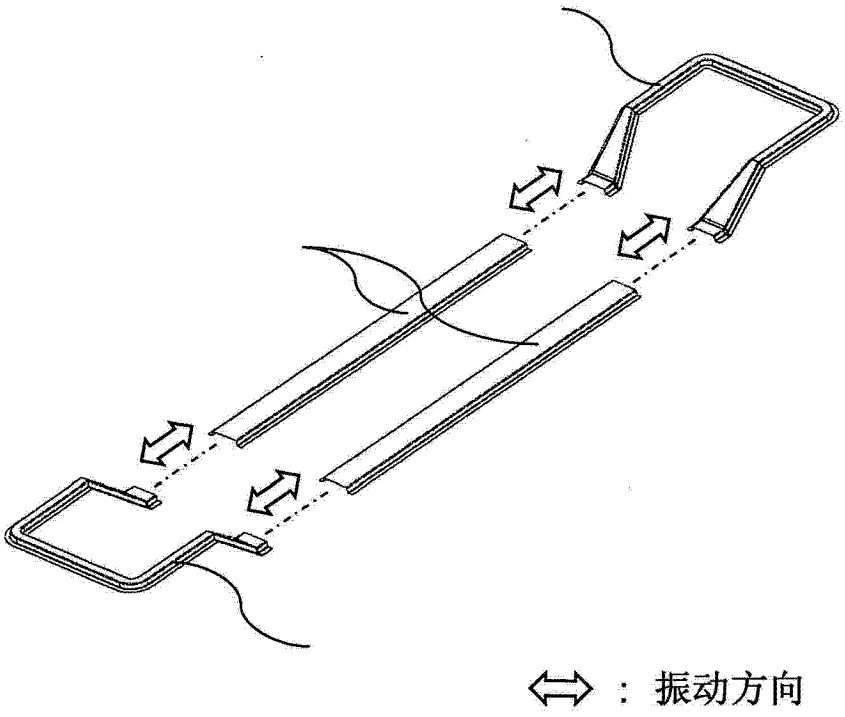


图 5

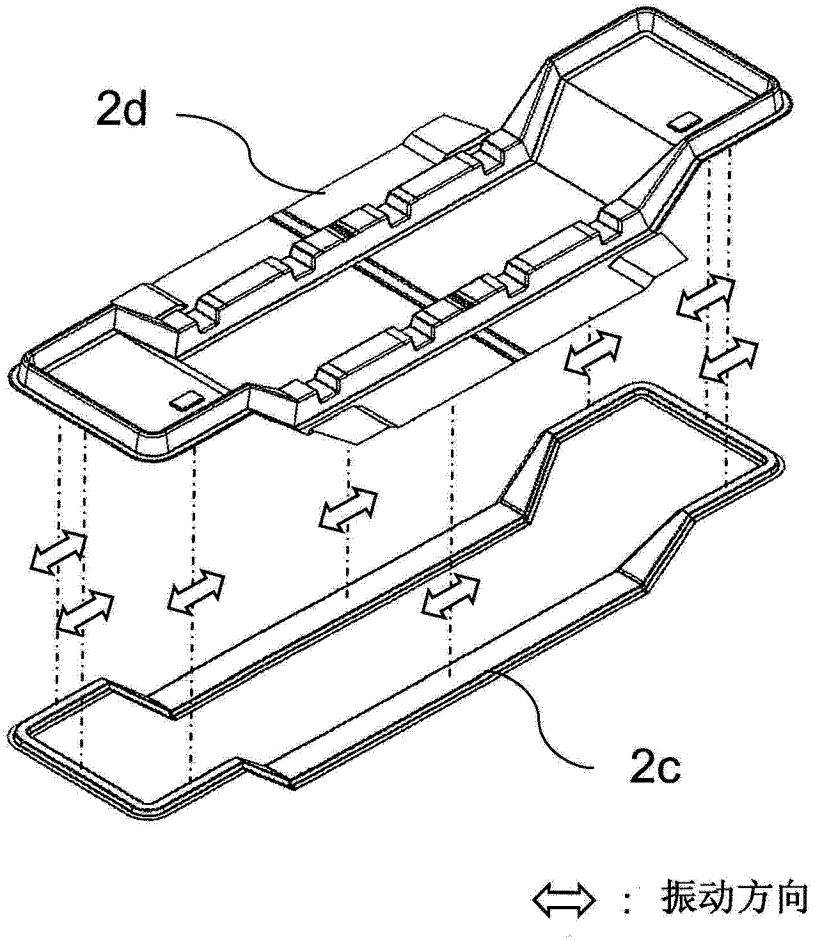


图 6

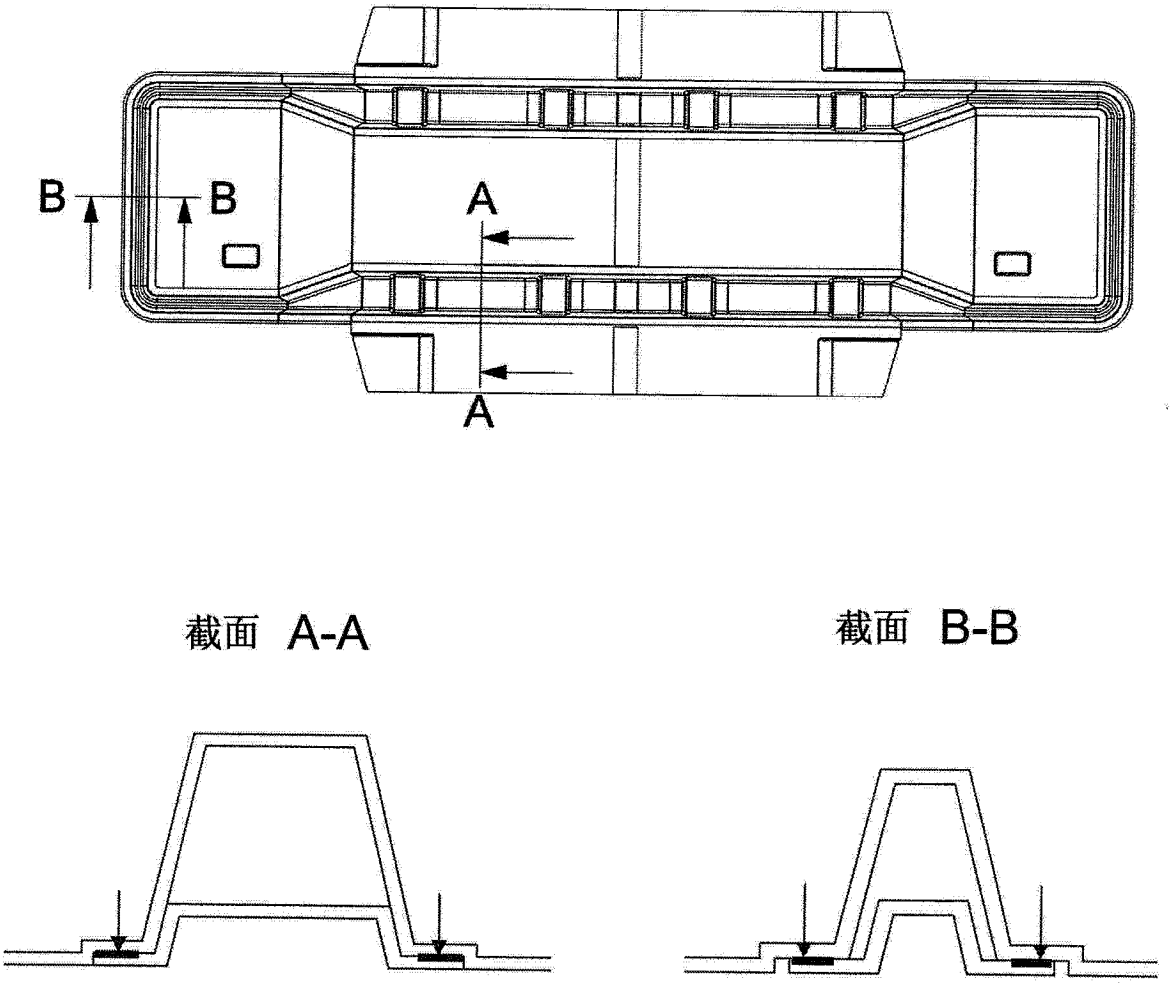


图 7

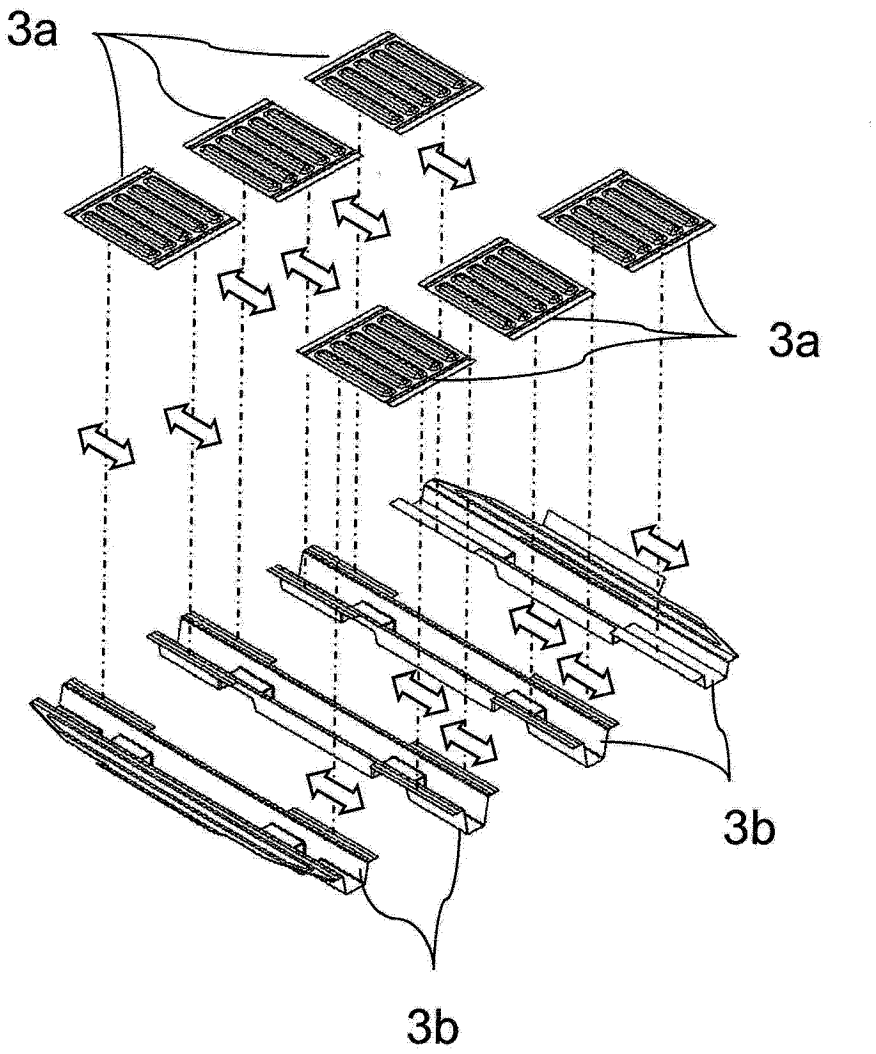


图 8

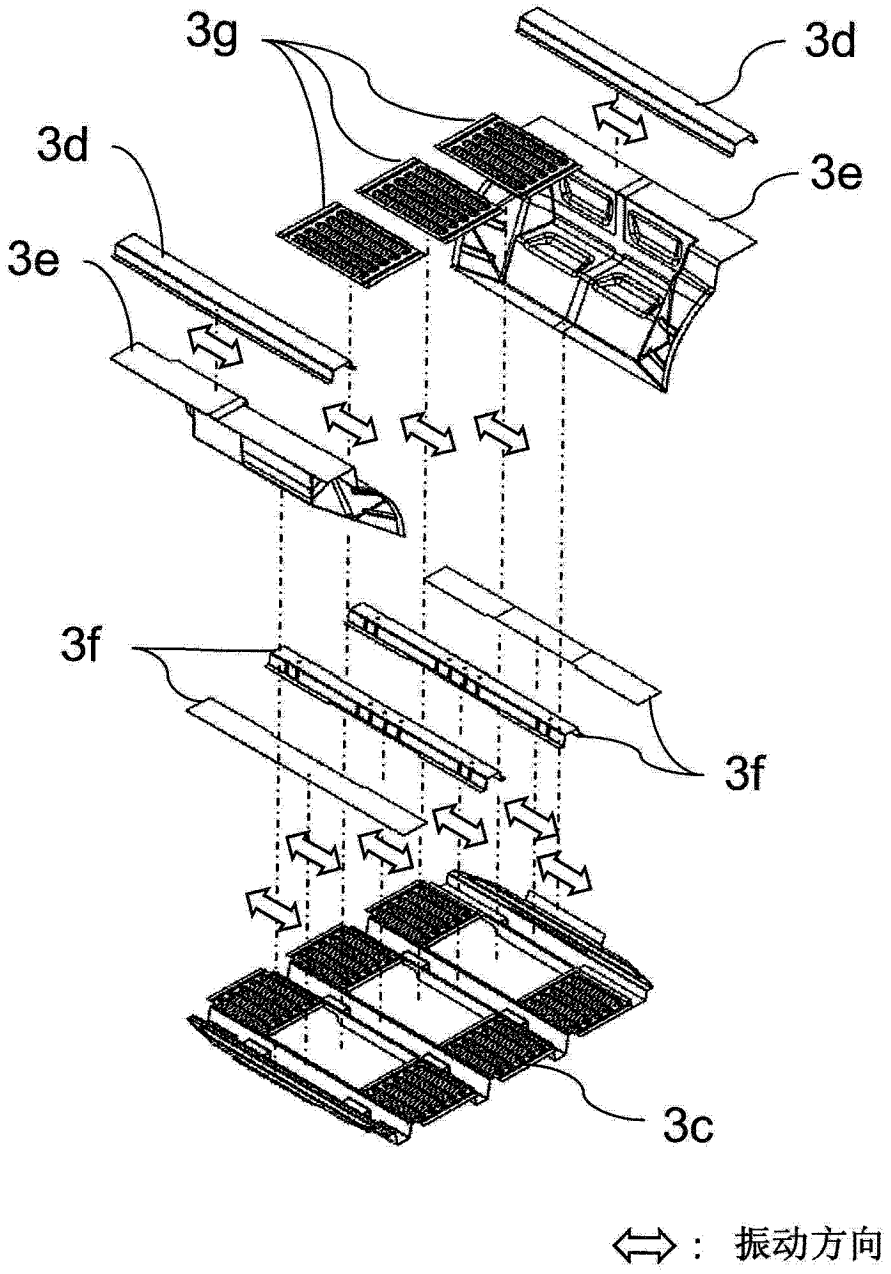


图 9

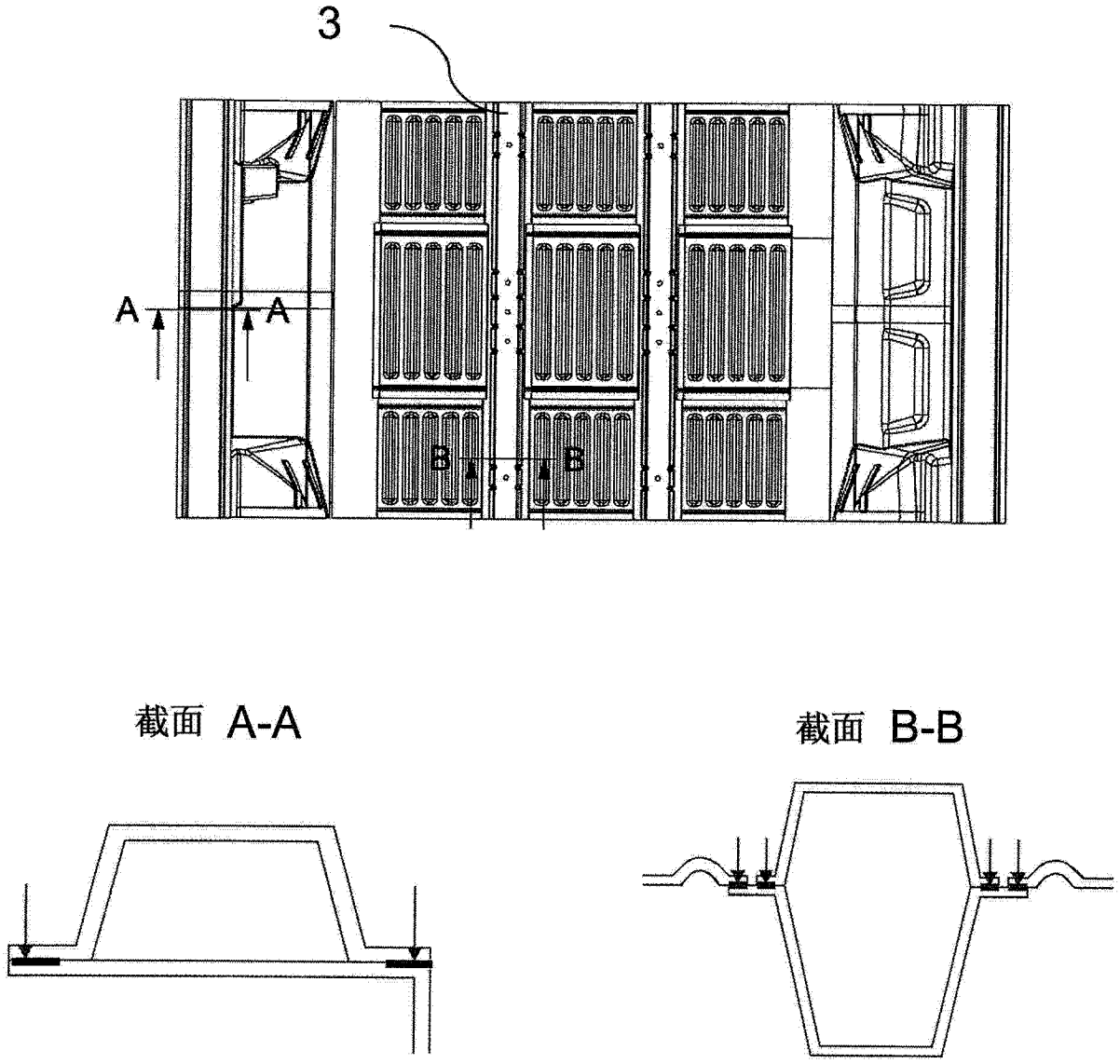


图 10

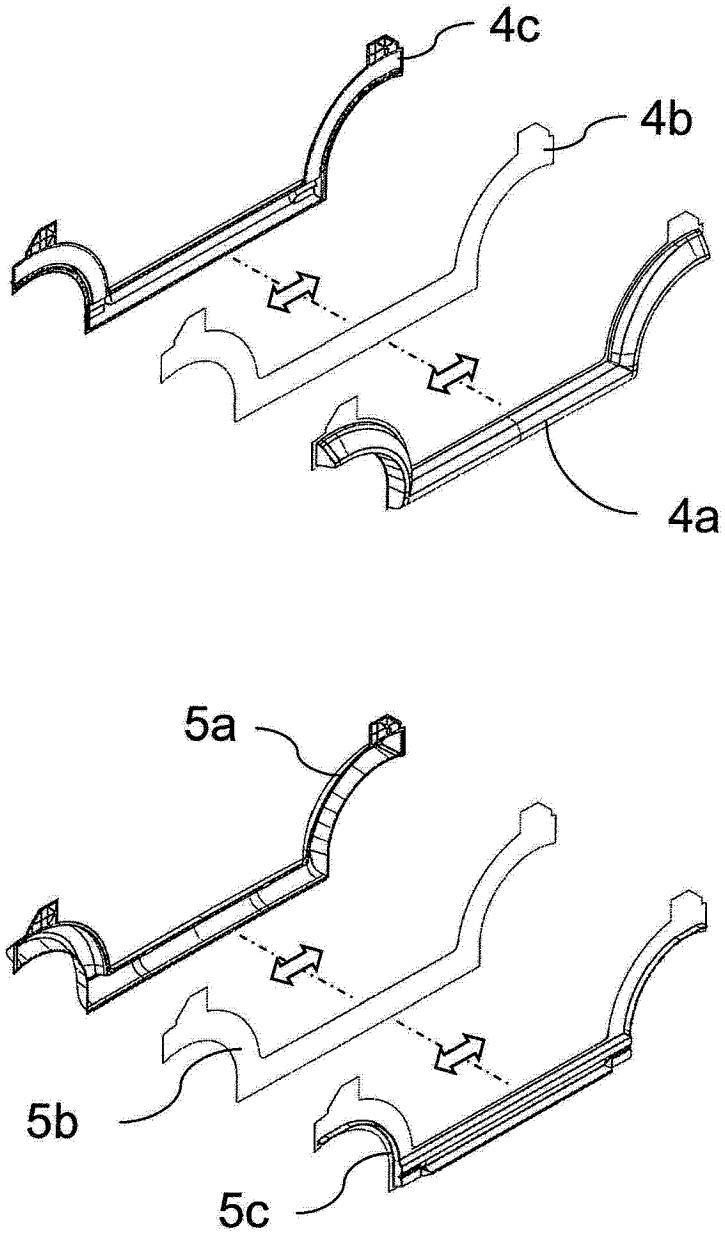
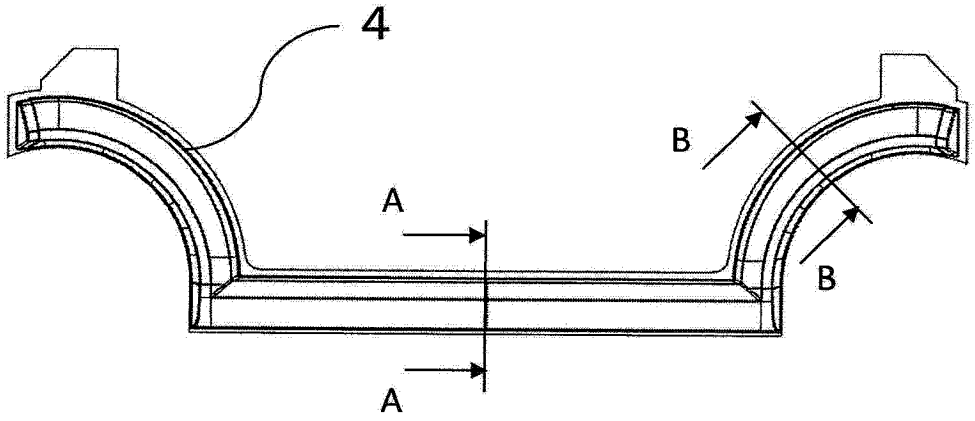
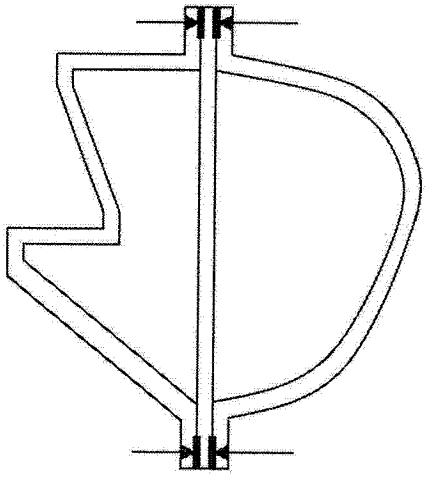


图 11



截面 A-A



截面 B-B

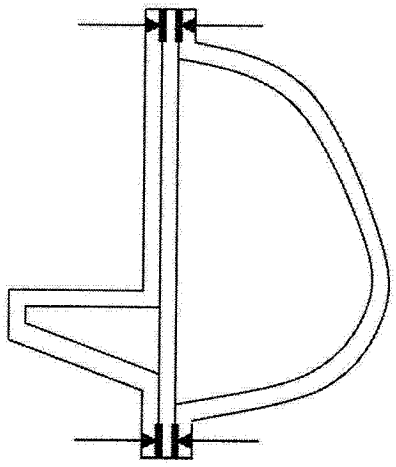


图 12

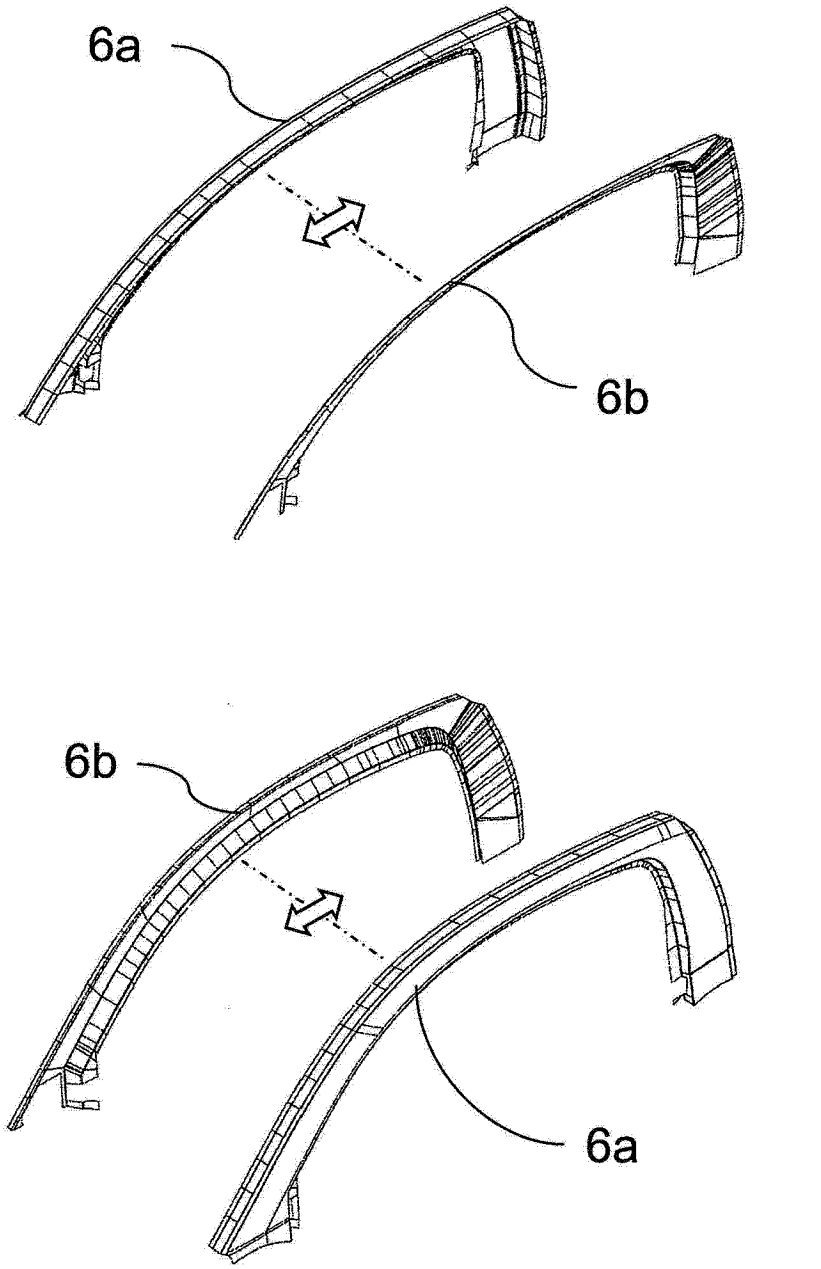


图 13

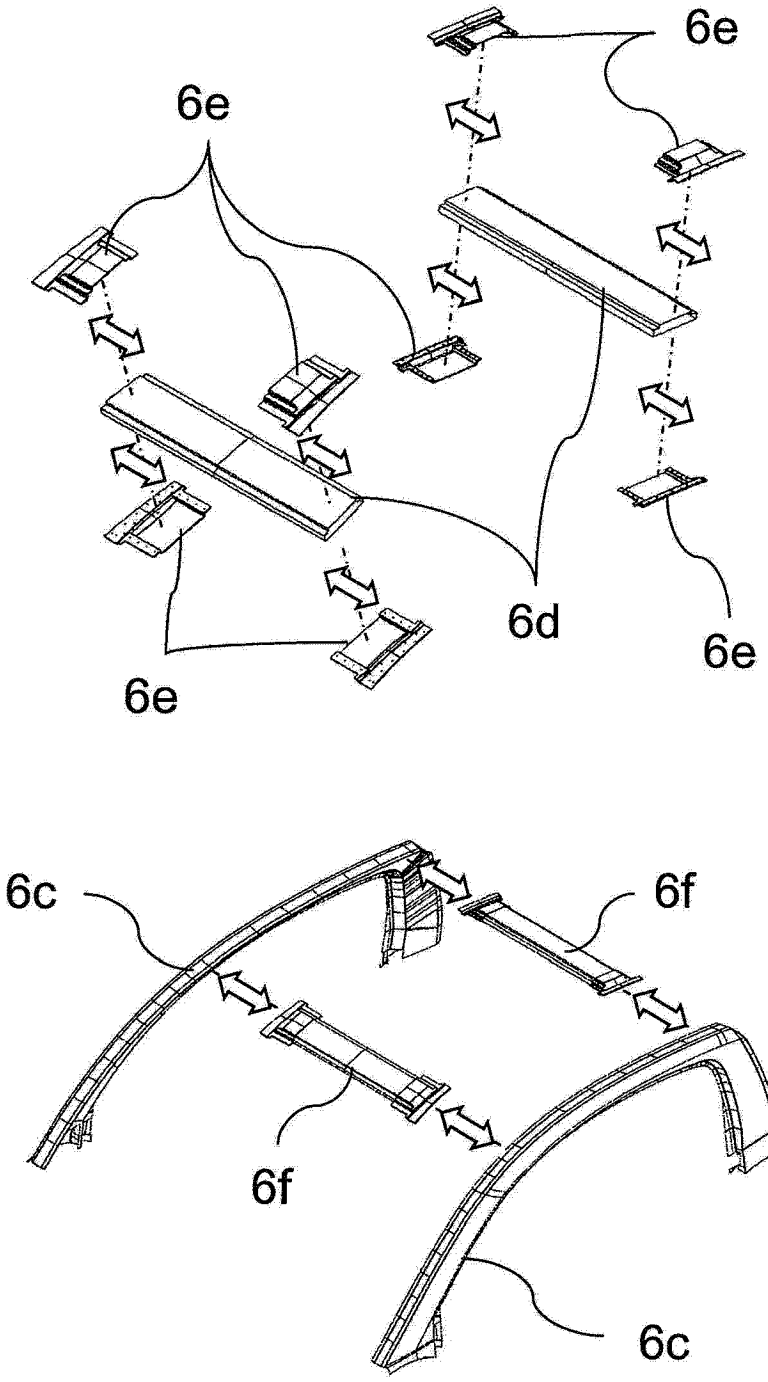
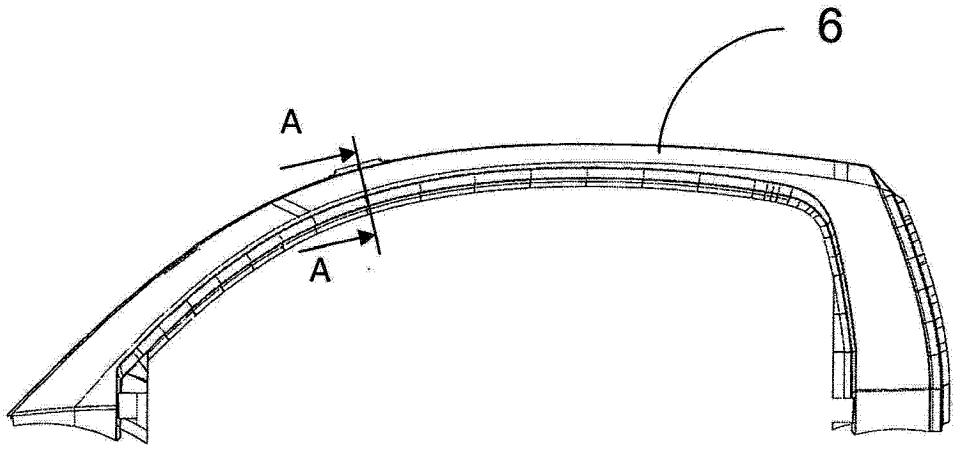


图 14



截面 A-A

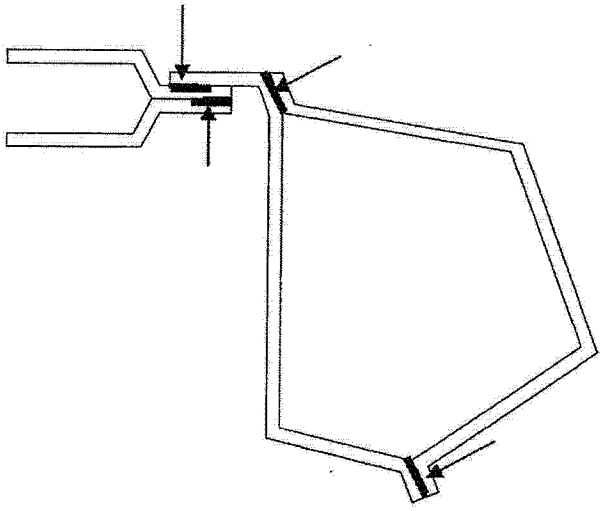


图 15

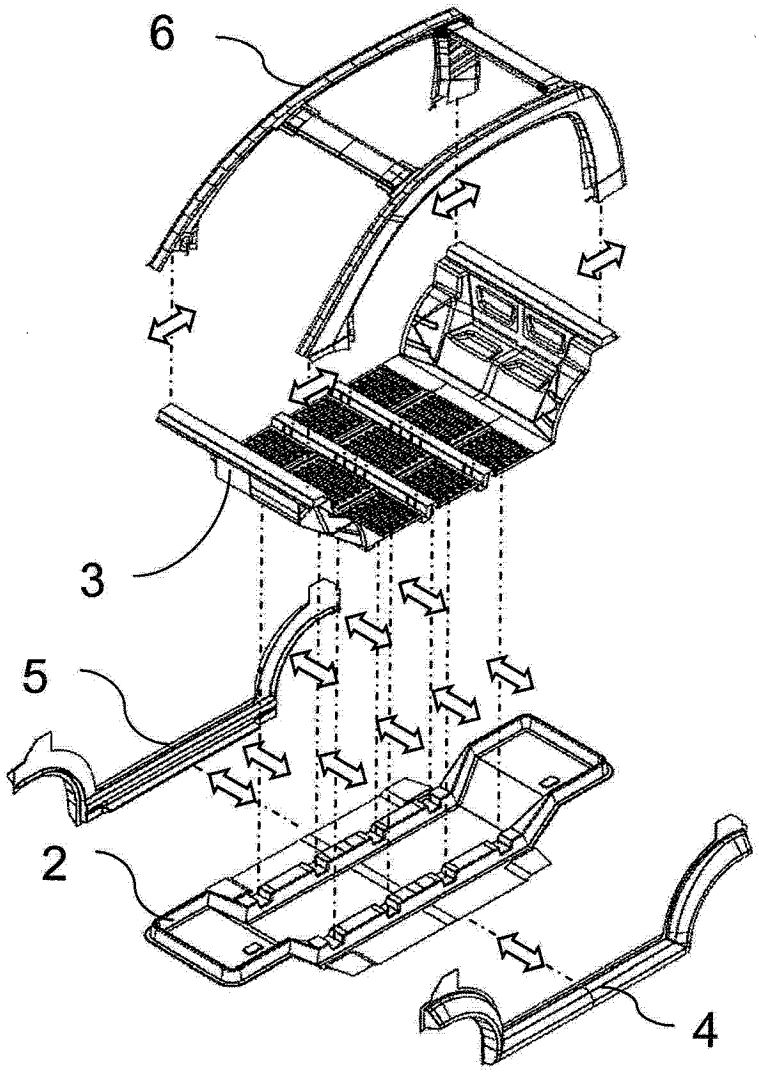
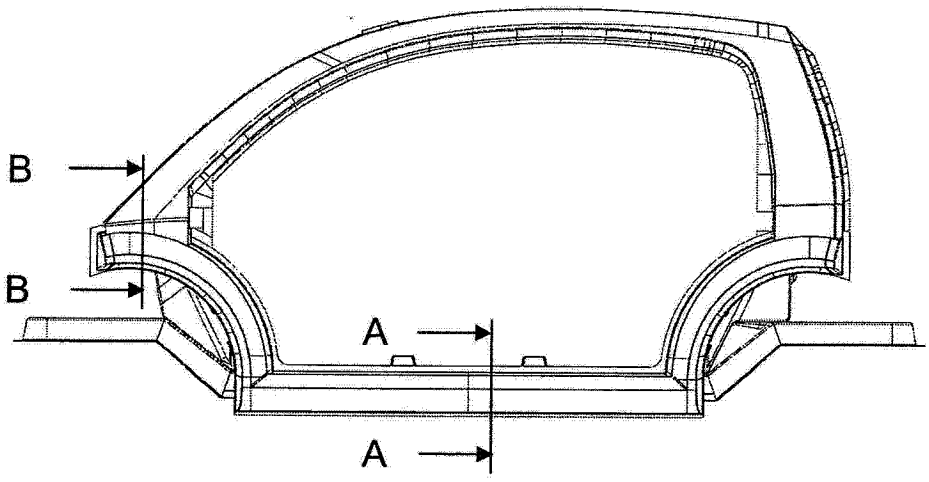
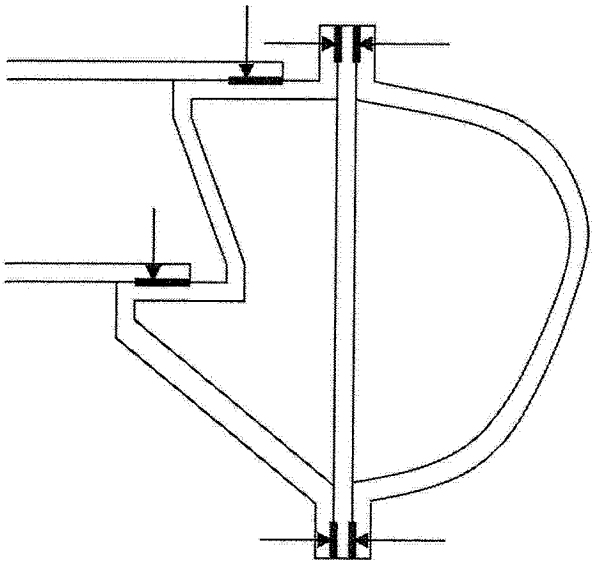


图 16



截面 A-A



截面 B-B

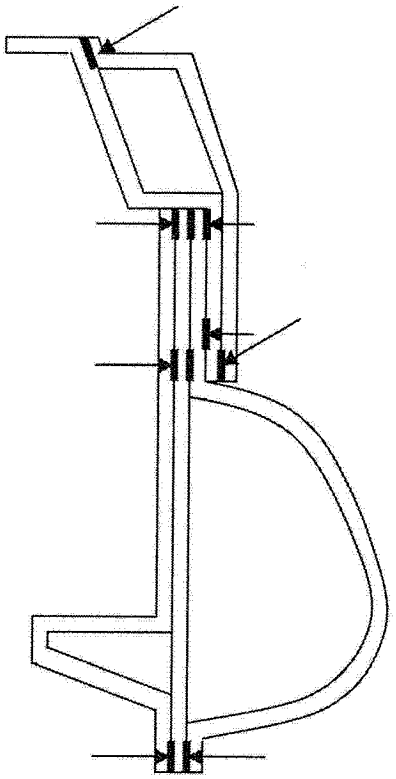


图 17