



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105682902 B

(45)授权公告日 2018.02.06

(21)申请号 201380076995.3

(22)申请日 2013.05.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105682902 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.11.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/ES2013/070291 2013.05.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/181003 ES 2014.11.13

(73)专利权人 艾普拉斯认证公司

地址 西班牙巴塞罗那市贝拉特拉卡尔梅朗
达巴塞罗那自治大学

(72)发明人 霍尔迪·布鲁福雷东多

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219

代理人 郭婧婧 程玲

(51)Int.Cl.

B29C 70/38(2006.01)

B29C 70/50(2006.01)

B29C 53/04(2006.01)

(56)对比文件

US 5078821 A, 1992.01.07,

DE 102009017112 A1, 2010.10.21,

CN 102015260 A, 2011.04.13,

CN 102431185 A, 2012.05.02,

EP 2481557 A2, 2012.08.01,

审查员 熊军

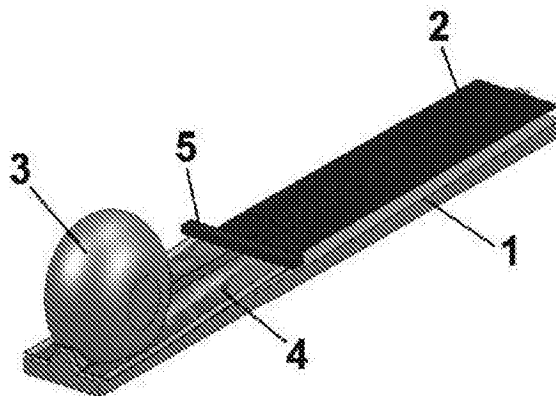
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

用于形成复合材料的叠层的系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于形成复合材料的叠层的系统,包括:模型(1),所述模型(1)限定了待赋予给放置在其上的复合材料的叠层(2)以获得成形叠层(2')的截面;反向模型(3),所述反向模型(3)连同模型(1)形成并制备成形叠层(2')。所述系统的特征在于其还包括可变形的过渡元件(4),所述可变形的过渡元件(4)具有从其一端部的初始截面到另一端部的由模型(1)限定的端部截面之间变化的变截面。该方式中,当形成层压板时,其几何形状能够改变,以获得具有沿长度方向变化的截面的层压板。为此,该模型和反向模型必须具有可根据需要变化的几何形状。



1. 一种用于形成复合材料的叠层的系统,包括:

-模型(1),所述模型(1)限定了所期望的截面,以提供给放置在所述模型(1)上的复合材料的叠层(2)来获得成形叠层(2');

-反向模型(3),所述反向模型(3)连同所述模型(1)形成并获得所述成形叠层(2');

-可变形的过渡元件(4),所述可变形的过渡元件(4)具有从其一端部的初始截面到另一端部的由模型(1)限定的端部截面之间变化的变截面;

其特征在于,所述过渡元件(4)位于复合材料的所述叠层(2)的上方和下方,限定与不同几何形状呈柔性且自适应的管嘴,

所述过渡元件藉由摩擦力产生拉紧所述叠层(2)的牵引力。

2. 根据权利要求1所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中所述反向模型(3)或复合材料的所述叠层(2)或所述过渡元件(4)沿所述系统可纵向移动。

3. 根据权利要求1所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中所述过渡元件(4)供热。

4. 根据权利要求1所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中所述反向模型(3)为自适应地。

5. 根据权利要求4所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中所述反向模型(3)由柔性容器组成。

6. 根据权利要求5所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中形成所述反向模型(3)的所述柔性容器包括填料。

7. 根据权利要求6所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中所述填料包括多个粒子。

8. 根据权利要求1所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中所述过渡元件(4)由膜或组织形成。

9. 根据权利要求1所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中所述模型(1)具有沿所述模型(1)的长度变化的横截面。

10. 根据权利要求1所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中所述过渡元件(4)由多个纵向杆或多个纵向板组成。

11. 根据权利要求10所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中所述模型(1)和所述反向模型(3)由置于所述纵向杆的一个端部的支撑件形成。

12. 根据权利要求11所述的用于形成复合材料的叠层的系统,其中形成所述模型(1)的所述纵向杆位于复合材料的所述叠层(2)的下方。

13. 根据权利要求11所述的用于形成复合材料的叠层的系统,形成所述反向模型(3)的所述纵向杆位于复合材料的所述叠层(2)的上方。

用于形成复合材料的叠层的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于形成复合材料的叠层的系统;其中所述系统应用于用于形成预浸复合材料的叠层的系统的技术领域,特别是应用于用于连续产生这些叠层配置的系统的领域中。

[0002] 本系统旨在自动化操作复合材料的叠层的形成过程,该复合材料的叠层由不同的物理实体和阶段形成,其中实体和阶段的数目是高度灵活的,以形成这些复合材料的叠层的复杂几何形状。

背景技术

[0003] 作为引言,已知从诸如由树脂预浸渍(预浸)的碳纤维片材或玻璃纤维形成的那些叠层复合材料获得的部件,被广泛用于工业中,诸如用于包括桁条、加强筋和结构增强材料的航空工业组件中。这些组件的特征在于它们的低重量和高机械强度(电阻率)。

[0004] 一种用于复合叠层的连续形成的现有技术基于最初设想用于制造金属型材辊和芯轴(辊轧成形)的系统。金属辊将复合材料压在芯轴的表面上,所述芯轴压延复合材料并给定其芯轴的形状。接着,所获得的部件在高压釜中固化。

[0005] US-7249943-B2公开了一种用于形成复合体的增强材料的加强筋和其它元件的装置,其包括基座,所述基座具有在其上部的纵向芯轴,所述纵向芯轴具有给定在其上布置的叠层的形状,以及装配在一个或若干个支撑件中的一个或若干个辊,使得该辊翻滚复合材料将其压在芯轴上用于形成复合材料,并且获得具有期望几何形状并待固化的复合材料部件。辊轴的滚动面具有互补于芯轴的横截面的配置。虽然该装置允许制造具有在厚度和弯曲上改变的直结构型材,但不能够制造更复杂的几何形状,诸如例如具有在平面上改变用于克服障碍物(啮合扣)、扭曲的几何形状等的几何形状。

[0006] 此外,即使为了获得简单的几何形状,诸如例如具有 Ω 形横截面的组件,必须具有全部设有各压力调节系统的若干个辊,这使得此类系统的结构复杂以及昂贵,并且当辊施于复合材料时,由于皱褶的发生,所获得的部件的质量会受损。

[0007] 这些已知系统的主要缺点在于,由于几何形状的这些改变涉及到改变辊,它们无法形成可变截面叠层。

[0008] 为了克服这些缺点,本申请的同一申请人在提交本申请时未公布的PCT/EP2011/069330申请中设计了一种系统。

[0009] 该文献描述了一种内部具有加压流体的气动罩的使用,该加压流体将叠层压在芯轴上以所述气动罩。

[0010] 因此,本发明的目的在于提高PCT/EP2011/069330中所描述的系统,并提供下文中阐释的一系列优点。

[0011] 美国专利US5078821公开了一种移动装置,用于具有热塑性性质的材料层的充分固结,以在复杂形状表面上形成复合材料层。该装置提供热量至热塑材料的熔化温度范围,对材料层施加足够的压力以引起塑料的足够时间的流动,从而实现材料层的完全固结,快

速冷却所得结构以避免层离或其他非固结作用。

发明内容

[0012] 本发明的用于形成复合材料的叠层的系统设法解决上述缺点,同时展示下文将描述的进一步的优点。

[0013] 本发明的一种用于形成叠层复合材料的系统包括:

[0014] -模型,其限定了以提供给放置到该模型上的复合材料的叠层的截面,以获得成形叠层;

[0015] -反向模型,其连同所述模式,形成并获得成形叠层;

[0016] -可变形过渡元件,其采用变截面,该变截面从该可变形过渡元件的一个端部的初始截面(优选平面的)到由另一端部的模型限定的端截面。

[0017] 所述过渡元件位于所述叠层复合材料的上方和下方,限定与不同几何形状成柔性且自适应的管嘴。

[0018] 有利的是,所述反向模型或所述叠加复合材料或所述过渡元件沿系统可纵向移动。

[0019] 优选地,所述过渡元件提供热量。

[0020] 有利的是,所述反向模型为自适应地,根据一个实施例,所述反向模型由柔性容器形成。

[0021] 在该实施例中,形成反向模型的柔性容器可包括填料,诸如多个粒子。

[0022] 根据一个实施例,所述过渡元件可以由膜或组织形成。

[0023] 另外,如果需要的话,所述模型具有沿其长度的可变横截面。

[0024] 根据一个替代实施例,所述过渡元件是由多个纵向杆组成,并且模型和反向模型由置于纵向杆的一个端部的支撑件组成。

[0025] 在该实施例中,形成形状的这些纵向杆位于所述叠层复合材料的下方,并且形成反向模型的所述纵向杆置于所述叠层复合材料上。

[0026] 本发明的系统具有以下优点:

[0027] 根据所使用的模型和反向模型,过渡元件限定柔性的且可适应不同的几何形状的管嘴。

[0028] 系统允许在叠层的形成过程中改变几何形状,以获得沿其长度方向的具有变截面的叠层。为此,模型和反向模型必须具有随意可变的几何形状。

[0029] 系统允许形成具有可变厚度和组分的叠层。因而,叠层可以由变截面和非直的几何形状形成。

[0030] 系统允许在管嘴内叠层的穿过可以自动地执行,因为管嘴和叠层的初始部件可以同时形成。即,在形成模型和最终反向模型的管嘴的时候,叠层在两个过渡元件之间可以是平坦的,以使得叠层的初始部件将已经部分地形成并且穿入管嘴中。

[0031] 由辊(无论是刚性的、弹性的、可充气还是具有微粒的)在芯轴上的成形的重要优点在于,在辊允许皱褶可以形成并且当由辊挤压时保持在叠层中的情况下,过渡元件由摩擦产生拉紧叠层并防止皱褶发生的牵引。

[0032] 具体地,相对于上述引用的未公布的PCT/EP2011/069330文献,本发明的优点是:

- [0033] -过渡元件精确地调整温度；
- [0034] -过渡元件施加遍及叠层的牵引力，以防止皱褶形成；
- [0035] -过渡元件允许在冷模具上工作，由于仅用于成形的区域被加热，所以限制热膨胀和收缩的固有间题，从而避免皱褶和/或需要在本发明的系统的某些组件中使用具有高成本的材料，同时也能够使能量消耗降低；
- [0036] -过渡元件可以由辊补充或不由辊补充；
- [0037] -对于直准线的叠层，过渡元件允许形成管嘴，而不需要芯轴的长度与叠层的长度相同。
- [0038] -系统允许执行具有标准元素的不适于特定几何形状的成形。
- [0039] 附图简述
- [0040] 为了补充所做的描述以及帮助更好地理解本发明的特性的目的，附上一组附图（其为说明的方式而非限制性的方式）作为本描述的一部分：
- [0041] 图1至图3为本发明的第一实施例的用于形成复合材料的叠层的系统的透视图，其表示形成叠层的阶段；
- [0042] 图4作为第一实施例的替代形式，为本发明的用于形成复合材料的叠层的系统的变体的透视图；
- [0043] 图5至图7为根据本发明的第二实施例的用于形成复合材料的叠层的系统的透视图，其表示形成叠层的阶段；
- [0044] 图8为第二实施例的替代形式，为用于形成本发明的复合材料的叠层的系统的变体的透视图；
- [0045] 图9至图12为根据本发明的第三实施例的用于形成复合材料的叠层的系统的透视图，其表示形成叠层的阶段。

具体实施例

- [0046] 图1至图3示出根据第一实施例的用于形成复合材料的叠层的系统。
- [0047] 根据该第一实施例，本发明的系统包括模型1，例如细长的芯轴1。该模型1具有复杂的几何形状，例如Ω形，即希望提供给置于所述模型1（图1至图3的右侧）上的复合材料的叠层2的形状。
- [0048] 本发明的系统还包括可提供热量的过渡元件4。这些过渡元件4的功能是限定柔性的且可适应于不同的几何形状的管嘴。
- [0049] 在提供热量的情况下，这些过渡元件还具有加热叠层2和使其预成形的功能。所述叠层可包括不同类型的材料，诸如在约80℃的温度下形成的热固性材料，和/或在约300℃的温度下形成的热塑性材料。
- [0050] 在这种情况下，所述过渡元件4置于叠层2的上方和下方，并且可由膜或组织（tissues）形成，但也可以仅置于上方或下方。在示出的实施例中，这些过渡元件4为组织，例如热毯。
- [0051] 必须指出，重要的是过渡元件4是可适应性的，这意味着它们可以适应于由模型1限定的形状。
- [0052] 本发明的系统还包括反向模型3，其在该实施例中也是柔性或可适应性的，即也适

应于由所述模型1限定的形状。

[0053] 根据该第一实施例,所述反向模型3由如囊状物的容器组成,其可包含诸如粒子、铅颗粒、磁性颗粒,或压缩空气,或其组合的填料。所述粒子填料的功能是(尤其是当限定小半径尺寸时)允许反向模型3更好地适应于由模型1限定的复杂形状。必须指出的是粒子的尺寸,如果有的话,将对应于所述复杂形状。

[0054] 在示出的实施例中,所述反向模型3沿模型1可移动,如图1至图3所示。

[0055] 形成叠层2的过程如下:

[0056] 首先(图1),叠层纵向置于模型1上,过渡元件4位于所述叠层2的上方和下方,在这种情况下给叠层2提供用于加热和预成形的适当温度。

[0057] 此外,所述过渡元件4必须充分拉紧以避免发生皱褶并精确地适应于由模型1限定的形状。由置于过渡元件前方的两个平坦钢板5给定初始几何形状。

[0058] 一旦所述叠层2在适当的温度下,(图2)的反向模型3就以图3中的箭头所示的方向上沿模型1移动。当反向模型置于过渡元件上时,该反向模型将过渡元件的末端压在模型上,并且要求过渡元件采用其几何形状,因而形成具有穿过其中的叠层的末端的过渡管嘴,如图2所示。因而过渡管嘴已紧贴叠层2内部的末端,并且还紧贴其过渡且穿入管嘴中。

[0059] 然后,形成管嘴的装置沿叠层和芯轴移动,以形成完全沿其长度(2')的叠层,如图3所示。

[0060] 图4已示出该第一实施例的变体,其中的模型1来自变截面。在这种情况下,当过渡元件4和反向模型3沿模型移动时,由于其柔性或可适应性的性质,过渡元件4沿模型的长度也改变其截面,并且将形成叠层2,使它们在模型的长度上适应于模型1的不同截面,以及适应于其呈现的弯曲。

[0061] 图5至图7示出本发明的系统的第二实施例。为简单起见,在本实施例的描述中,使用相同的参考标号来指代等同元件。

[0062] 相较于第一实施例,文中的管嘴由过渡元件4限定,该过渡元件4也是毯子,模型1和反向模型3保持静止,并且拉动穿过管嘴的叠层2,以使叠层从一侧以平板形进入并且离开另一侧成形。

[0063] 叠层2的末端被设置在仍然平坦的两个过渡元件4之间,并且加热这两个过渡元件,以使叠层2也被加热。然后,限制过渡元件4的后端,挤压在模型1和反向模型3之间。

[0064] 因而,过渡管嘴内部配置有叠层2的末端,并且该过渡也紧贴叠层2。然后,拉动叠层2以使其以成型的方式通过管嘴,使得其被加温并成形。

[0065] 图8已示出本实施例的变体,其中模型1和反向模型3的横截面是可变的。

[0066] 图9至图12示出本发明的系统的第三实施例。为简单起见,在本实施例的描述中,使用相同的参考标号来指代等同元件。

[0067] 在本实施例中,过渡元件4由多个纵向杆形成,并且由于这些纵向杆的相对位置彼此间可以纵向地和横向地改变,这些纵向杆被认为形成柔性管嘴,如图所示。同样,在这种情况下,必须指出,这些杆将具有适于精确适应于由模型1和反向模型3限定的形状的直径。

[0068] 在该第三实施例中,模型1和反向模型3由位于所述杆的一个端部的支撑件形成,模型1的支撑件在叠层2下方,反向模型3的支撑件在叠层2上方。

[0069] 如图12中的箭头所示,所述支撑件可纵向地和横向地移动,以限定所期望的层压

体2的截面。

[0070] 该第三实施例中,如第二实施例,通过拉动叠层2来形成该叠层2,如图11中的箭头所指示。

[0071] 鉴于上述说明书和附图,本领域的技术人员将理解,本发明已描述的实施例可以多种方式对本发明的对象进行组合。本发明通过若干优选实施例进行描述,但对于本领域的技术人员而言,显然所述优选实施例可引入多种变化,而不超出本发明要求保护的范围。

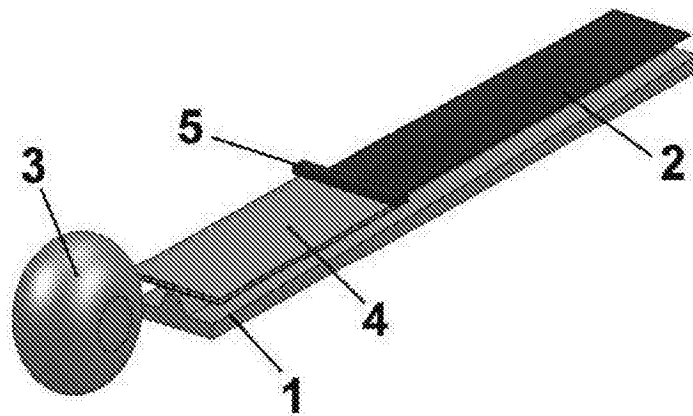


图1

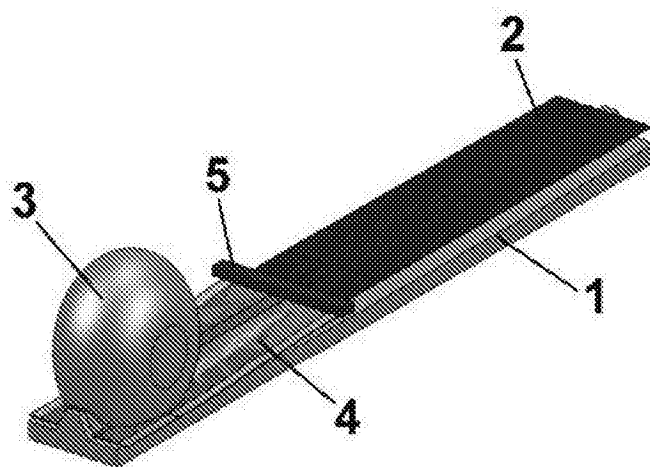


图2

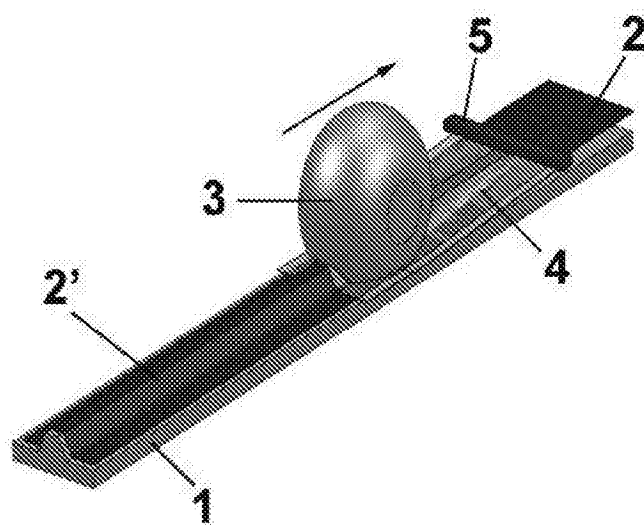


图3

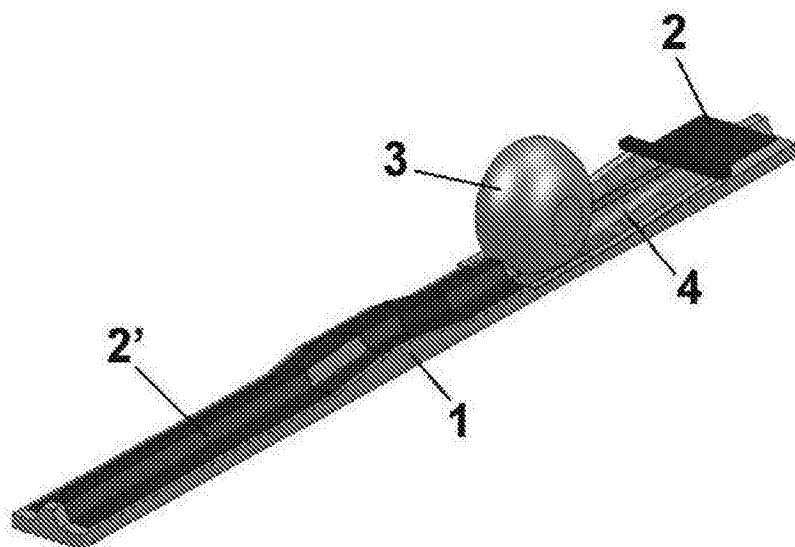


图4

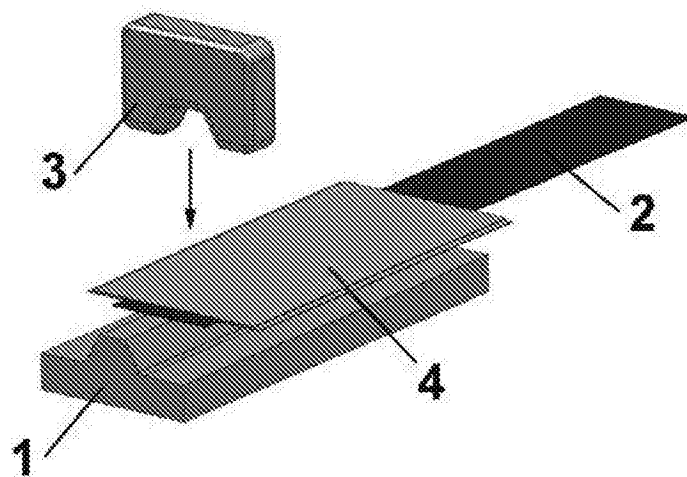


图5

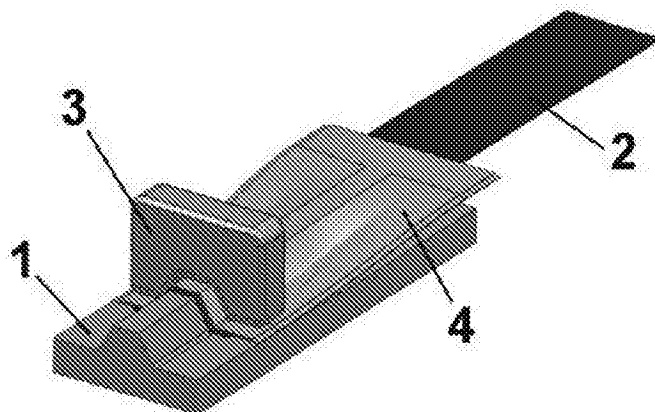


图6

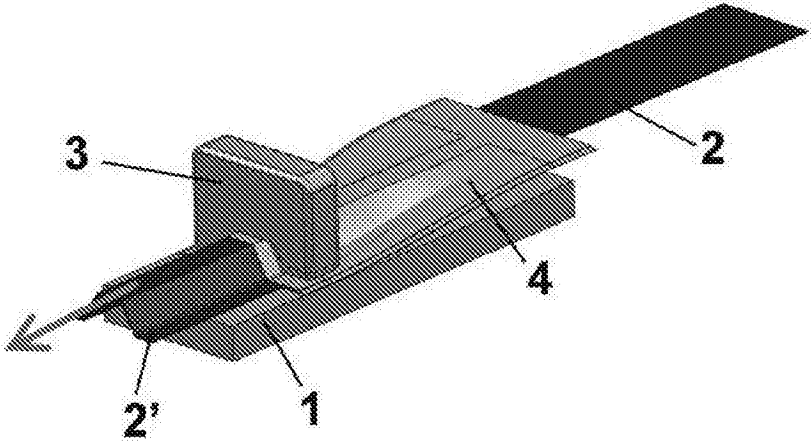


图7

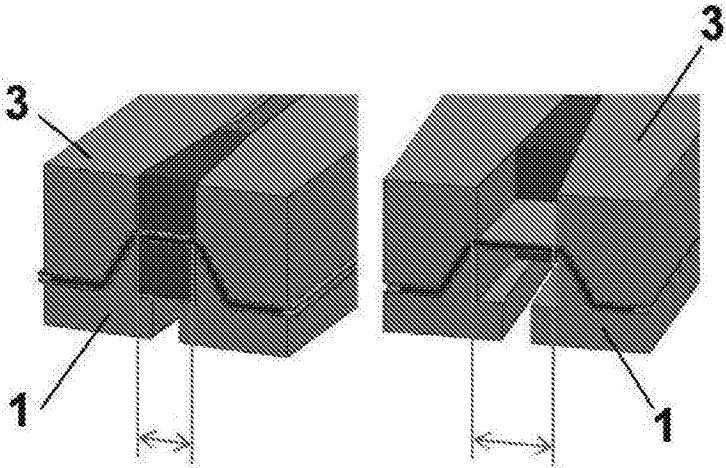


图8

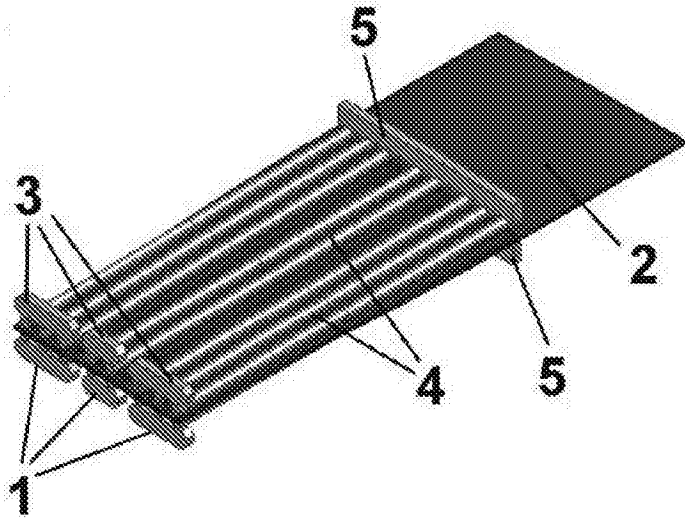


图9

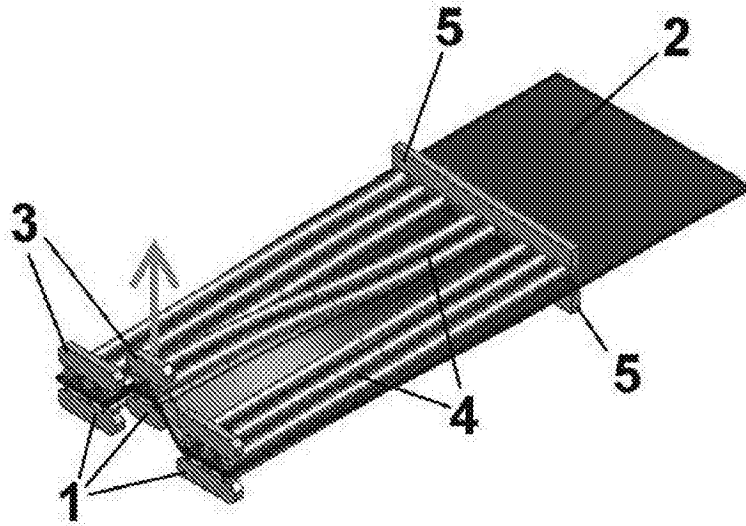


图10

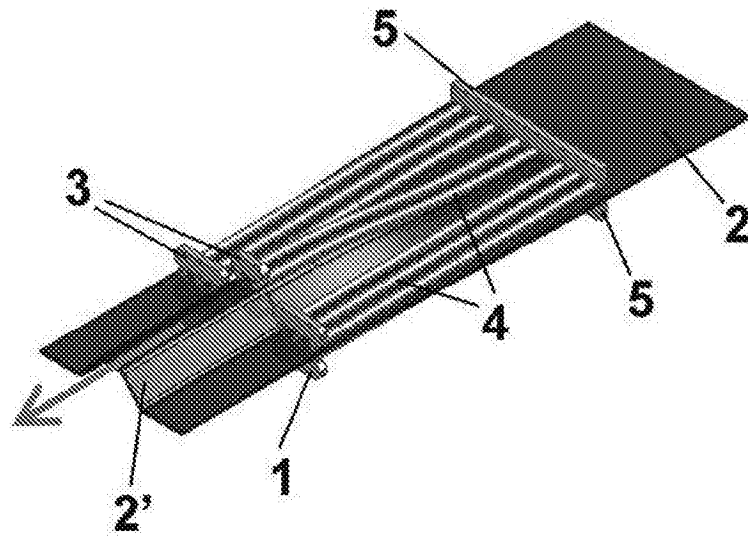


图11

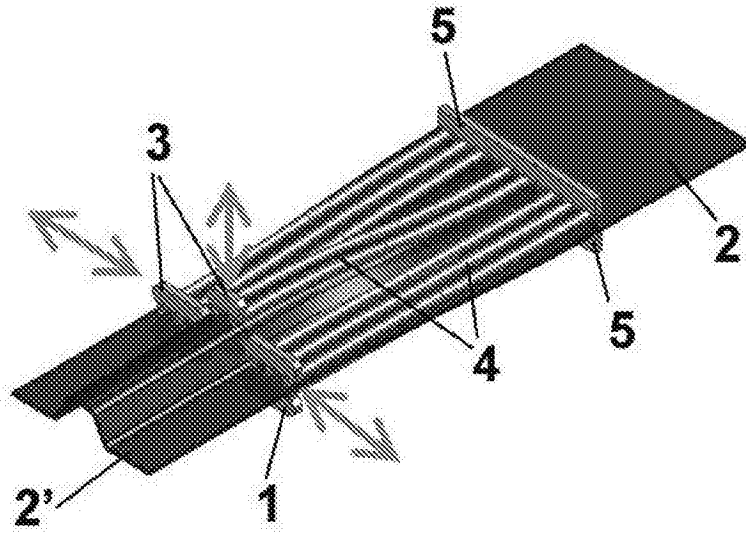


图12