



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115366332 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 22

(21) 申请号 202211031445.7

(22) 申请日 2015.02.13

(30) 优先权数据

14155924.5 2014.02.20 EP

(62) 分案原申请数据

201580009830.3 2015.02.13

(71) 申请人 巴斯夫欧洲公司

地址 德国路德维希港

(72) 发明人 J·兰博特 C·奥伯曼

J·巴特尔 A·梅德特

(74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司

公司 11285

专利代理师 侯婧 钟守期

(51) Int. Cl.

B29C 45/14 (2006.01)

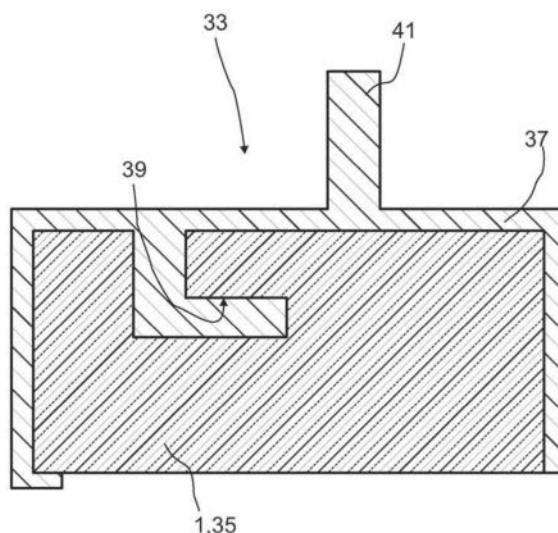
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

制造复合组件的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种制造复合组件(33)的方法,所述复合组件包括由热塑性聚合物泡沫制成的模塑的元件(1)和由非膨胀的热塑性物制成的功能层(37),所述方法包括以下步骤:(a)将由热塑性聚合物泡沫制成的模塑的元件(1)置于模具(3)中;(b)通过注射工艺在小于100bar的压力下施用热塑性聚合物。



1. 一种制造复合组件 (33) 的方法, 所述复合组件包括由热塑性聚合物泡沫制成的模塑物 (1) 且包括由未发泡的热塑性物制成的功能层 (37), 所述方法包括以下步骤:

(a) 将由热塑性聚合物泡沫制成的模塑物 (1) 插入模具 (3) 中,

(b) 通过注射工艺施用热塑性聚合物, 其中在施用热塑性聚合物的过程中压力小于 100bar。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中注射工艺为注射成型工艺、传递模塑工艺或注射压缩成型工艺。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其中注射成型工艺在小于100bar的压力、小于50bar的保压压力和小于100mm/s的注射速度下进行。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的方法, 其中热塑性聚合物泡沫为模塑泡沫。

5. 根据权利要求1至3任一项所述的方法, 其中聚合物泡沫含有膨胀的热塑性聚氨酯 (ETPU) 或可生物降解的脂族-芳族共聚酯。

6. 根据权利要求1至3任一项所述的方法, 其中在步骤 (b) 中施用的热塑性聚合物选自: 聚酰胺、热塑性聚氨酯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯、苯乙烯-丙烯腈、丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈、丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈/聚碳酸酯掺混物、聚碳酸酯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯/聚碳酸酯掺混物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯/聚酰胺掺混物、苯乙烯-丁二烯共聚物和聚甲基丙烯酸甲酯。

7. 根据权利要求1至3任一项所述的方法, 其中由聚合物泡沫制成的模塑物 (1) 的表面为预处理过的。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其中由聚合物泡沫制成的模塑物 (1) 的表面的预处理包括电晕处理或等离子处理。

9. 根据权利要求1至3任一项所述的方法, 其中由聚合物泡沫制成的模塑物 (1) 制造自空隙的比例为10至50%的聚合物泡沫。

10. 根据权利要求1至3任一项所述的方法, 其中在步骤 (b) 中施用的热塑性聚合物的熔化温度为180至260℃。

11. 根据权利要求1至3任一项所述的方法, 其中模具 (3) 的温度控制为10至60℃范围内的温度。

12. 根据权利要求1至3任一项所述的方法, 其中功能层 (37) 的厚度为0.2至10mm。

13. 根据权利要求1至3任一项所述的方法, 其中在功能层 (37) 上模塑功能元件 (41)。

制造复合组件的方法

[0001] 本申请是申请日为2015年2月13日,申请号为201580009830.3,发明名称为“制造复合组件的方法”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 本发明涉及一种制造复合组件的方法,所述复合组件包括由热塑性聚合物泡沫制成的模塑物且包括由未发泡的热塑性物制成的功能层。

[0003] 具有由热塑性聚合物泡沫制成的模塑物和由未发泡的热塑性物制成的功能层的复合组件被用作例如盖子密封系统、含弹性夹紧区的运输容器、含弹性插入物的容器、含弹性区的玩具等。

[0004] 在当前的实践中,特别在市售的设计用于制造颗粒泡沫的成型机上加工可膨胀的或膨胀的热塑性聚氨酯。在这些机器中,将由可膨胀的热塑性聚氨酯制成的珠粒引入模具中,然后使蒸汽通过它。蒸汽软化热塑性聚氨酯,从而可通过包含在其中的发泡剂发泡。因此,珠粒完全地填充模具,并在模具内部产生超级大气压。由于所述超级大气压,被蒸汽的高温软化的膨胀的热塑性聚氨酯珠粒互相熔合而形成所需的模塑物。如果想要将由颗粒泡沫制成的所得模塑物结合至另外的聚合物,则必须使用常规的连接技术:例如,通过粘合剂或熔接实现连接。或者,也可向由颗粒泡沫制成的模塑物中引入金属嵌入物,在所述嵌入物内其他的组件可通过螺纹连接进行附接。

[0005] DE-A 100 36 185记载了一种制造包括由热塑性物制成的颗粒泡沫和至少一层连接至该颗粒泡沫的层的复合材料的可能方法。为此,将预发泡的珠粒加热至熔点区域的温度,并使其互相连接而形成模塑物。在该过程中或随后,珠粒结合至所述层。预发泡的珠粒所结合的层为任选地纤维增强的薄片或片状的未发泡的组件,其具有所需的表面形状。层向由颗粒泡沫制成的模塑物的结合通过层压来实现,其中模塑物的表面被加热至熔点,以使由颗粒泡沫制成的模塑物可这样连接至所述层。

[0006] 现有技术已知的所有方法都具有这样的缺点:由聚合物泡沫和另外的未发泡的聚合物制成的模塑物的复合材料不能制造出任意所需的几何形状。特别地,不能实现伐倒切口(undercut)或注入伐倒切口区域。此外,需要许多的独立步骤,而使制造过程复杂化。

[0007] 因此,本发明的一个目的是提供一种方法,其能够以低于现有技术已知的成本,制造出具有由聚合物泡沫制成的芯和由未发泡的热塑性物制成的功能层的复合工件,并且还可制造出复杂的几何形状。

[0008] 所述目的通过一种制造复合组件的方法实现,所述复合组件包括由热塑性聚合物泡沫制成的模塑物且包括由未发泡的热塑性物制成的功能层,所述方法包括以下步骤:

[0009] (a) 将由热塑性聚合物泡沫制成的模塑物插入模具中,

[0010] (b) 通过注射工艺施用热塑性聚合物,其中在施用热塑性聚合物的过程中压力小于100bar。

[0011] 用于制造功能层的热塑性聚合物通过注射工艺进行施用,使得能实现功能层任意所需的几何形状。特别地,通过该方法还可制造包括伐倒切口或包括向伐倒切口区域中的注射、或包括通过现有技术已知的方法难于或无法制造的类似形状的几何形状。

[0012] 在由热塑性聚合物泡沫制成的模塑物上制造功能层的过程中,通常避免注射工

艺,因为其需要在高压下进行,这在该制造过程中会以造成所需性能损失的方式压缩聚合物泡沫,而要获得所需性能正是使用该聚合物泡沫的原因。出人意料地,已发现,当通过注射工艺在小于100bar的压力下施用热塑性聚合物时,仅轻微地压缩形成模塑物的聚合物泡沫,并因此保留了本发明方法制造的复合组件的所需性能,特别是聚合物泡沫的弹性和压缩性。

[0013] 在完成的复合组件中由聚合物泡沫制成的模塑物的厚度可小至为原来厚度的70%,这取决于施用功能层的热塑性聚合物的注射工艺使用的压力和聚合物泡沫的压缩性。然而,优选地,在完成的复合组件中由聚合物泡沫制成的模塑物的厚度为模塑物原来厚度的80%至95%。为实现这一目标,有必要以根据模塑物的压缩性的方式调整压力:压缩性越大,需要的压力越小。

[0014] 制造模塑物的热塑性聚合物泡沫可为可由热塑性物生产的任何开孔或闭孔的聚合物泡沫。该热塑性聚合物泡沫特别优选为颗粒泡沫。

[0015] 由聚合物泡沫制成的模塑物的制造可通过本领域技术人员已知的任何所需方式实现:例如,可制造由发泡聚合物制成的网状物(web),可由该网状物切割出模塑物。如果制造模塑物的聚合物泡沫为颗粒泡沫,则该模塑物可通过本领域技术人员已知的用于制造由颗粒泡沫制成的模塑物的任何方法制造:例如,可将由可膨胀的热塑性聚合物制成的颗粒加入模具中,通过加热使颗粒膨胀以得到泡沫珠,然后使用压力使热泡沫珠互相连接。此处该压力通过珠粒的发泡产生,其中珠粒的体积增大而模具的内体积却保持不变。均匀的加热可通过例如使蒸汽通过模具而实现。然而,或者也可将预膨胀的珠粒加入模具中。在这种情况下,模具全部填充后程序开始。在进一步的步骤中,模具的体积通过在进料口插入压头(ram)来减小,模具同样也被膨胀的珠粒完全填充,因此模具内的压力增大。因此,膨胀的珠粒互相挤压,并因此变得熔合而形成模塑物。此处同样地,珠粒的熔合特别是通过穿过系统的蒸汽来实现。

[0016] 用来施用热塑性聚合物的注射工艺可为例如注射成型工艺(injection-molding process)、传递模塑工艺(transfer-molding process)或注射压缩成型工艺(injection-compression-molding process)。这里进行注射成型工艺、传递模塑工艺或注射压缩成型工艺的方式为常规的方式,其中当涂层提供到插入物周围时进行注射成型工艺、传递模塑工艺或注射压缩成型工艺。一方面,可将由热塑性聚合物制成的模塑物插入用于注射成型工艺、传递模塑工艺或注射压缩成型工艺的模具中,然后施用热塑性聚合物。或者,对于二次成型工艺(overmolding process)而言,也可利其中也制造由聚合物泡沫制成的模塑物的模具。为此,通常使用具有可替换芯的模具。如果想要在由聚合物泡沫制成的模塑物的仅一侧上施用热塑性聚合物,则作为一种替代,也可在制造由聚合物泡沫制成的模塑物后移出一个半模,并将其中仍存在有模塑物的第二个半模用另一个半模封闭,然后向该该另一个半模中注入或压入用于功能层的热塑性聚合物。

[0017] 为避免由聚合物泡沫制成的模塑物压缩超过30%,特别是超过5%至15%,该注射成型工艺在小于100bar的压力、小于50bar的保压压力(holding pressure)和小于100mm/s的注射速度下进行。优选注射成型工艺在20至60bar的压力和10至30bar的保压压力下进行。优选注射速度为10至50mm/s。

[0018] 注射成型工艺可用本领域技术人员已知的任何所需的浇注系统进行。这里组件上

浇注口的横截面通常为0.5至10mm,优选1.0至6.0mm。可使用用于注射的热流道系统或冷流道系统来施用热塑性聚合物。为控制施用至由聚合物泡沫制成的模塑物的由热塑性聚合物制成的熔体,也可使用用于注射或引入过程的级联系统。当想要将热塑性聚合物施用至由聚合物泡沫制成的模塑物上的大面积时,这特别有利。级联控制系统不仅可用在注射成型工艺中,也可用在传递模塑工艺中。

[0019] 在步骤(b)中施用的热塑性聚合物的熔化温度优选为180至260℃。这里的温度取决于用于聚合物泡沫的聚合物和施用至由聚合物泡沫制成的模塑物的热塑性聚合物。温度必须足够地高,以使在注射工艺中能够加工施用至模塑物的热塑性聚合物。此外,温度必须足够地高,以使模塑物的热塑性聚合物初熔,从而获得良好的结合。然而,另一方面,温度不允许足够高至使模塑物的相对厚的层初熔,因为这会导致对模塑物的泡沫的损害。优选在步骤(b)中施用至模塑物的热塑性聚合物的温度为190至240℃。

[0020] 为了在注射工艺中使热塑性聚合物能够均匀的流入模具中并且能够足够快速的硬化,以使该方法能够有成本效益地进行,模塑的温度优选控制为10至60℃,特别是20至40℃。

[0021] 用于热塑性聚合物泡沫的聚合物可为能够发泡的任意所需的热塑性聚合物。该聚合物泡沫含有膨胀的热塑性聚氨酯(ETPU)或可生物降解的脂族-芳族共聚酯,例如从BASF SE可获得的**Ecoflex®**。

[0022] 施用至由聚合物泡沫制成的模塑物的热塑性聚合物同样可为任意所需的热塑性聚合物。优选在步骤(b)中施用的热塑性聚合物选自:聚酰胺(PA)、热塑性聚氨酯(TPU)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、苯乙烯-丙烯腈(SAN)、丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈(ASA)、丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈/聚碳酸酯掺混物(ASA/PC)、聚碳酸酯(PC)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯/聚碳酸酯掺混物(ABS/PC)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯/聚酰胺掺混物(ABS/PA)、苯乙烯-丁二烯共聚物(SB)和聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。使用的热塑性聚合物可具有增强材料。可用于增强的材料的实例有纤维,例如短纤维或长纤维。适宜纤维材料的实例有玻璃、碳、芳族聚酰胺和玄武岩。此外,可将阻燃体系用于该热塑性聚合物。使用的阻燃添加剂可包含本领域技术人员已知的且适于热塑性聚合物使用的任何阻燃体系。

[0023] 为改善热塑性聚合物在由聚合物泡沫制成的模塑物上的粘附力,可对模塑物进行预处理,例如通过电晕处理或等离子处理进行预处理。

[0024] 此外,由聚合物泡沫制成的模塑物可具有粘附力改进的几何形状:例如,可使用具有相对高比例空隙(优选在10%至50%的范围)的泡沫。在施用热塑性聚合物时,熔体可流入该空隙形成的空腔,而得到改进的粘附力。

[0025] 此外,本发明的方法能够适用于具有穿孔或伐倒切口设计的由聚合物泡沫制成的模塑物。当在步骤(b)中施用热塑性聚合物的熔体时,熔体可流入穿孔或伐倒切口,同样得到改进的粘附力。

[0026] 通过本发明方法施用至由聚合物泡沫制成的模塑物的功能层的厚度优选为0.2至10mm。优选功能层的厚度为0.5至3mm。低厚度的功能层可特别用于实现所需的表面结构或平滑表面。更大的功能层厚度特别能够用于特殊应用或用于增强:具有更大的厚度,例如可将功能元件模塑至功能层上。这类功能元件的实例有用于复合组件增强的肋条。一方面,功能元件的模塑可在注射工艺结束前通过使用适宜的模具实现,另一方面,功能元件可在进

一步的步骤中模塑到功能层上,例如通过注射或熔焊。

[0027] 此外,功能层还允许将结构件施用到复合组件的表面。该结构件可例如通过腐蚀、铣削(milling)或激光工艺制造。此外,可对复合组件着色,通过例如施用有色的功能层,或通过由其上可使用涂层材料的物制造功能层,或通过以施用涂层材料为目的的表面改性加工而进行。这类的表面改性加工可例如通过电晕处理或等离子处理实现。

[0028] 本发明实施方案在附图中进行了描述,并在以下的说明书中进行更详细的说明。

[0029] 图1显示了实施本发明方法的装置,

[0030] 图2为实施该方法的模具的三维图,

[0031] 图3为本发明复合组件的剖面图。

[0032] 图1显示了实施本发明方法的装置。

[0033] 为了由聚合物泡沫1制成的模塑物1制造具有由热塑性聚合物制成的功能层的复合组件,将由聚合物泡沫制成的模塑物1插入用于注射工艺的模具3中。

[0034] 由聚合物泡沫制成的模塑物1的插入可例如通过以下实现:将模塑物1插入模具3的第一半模(the first mold half)5中。然后用第二半模(the second mold half)7封闭第一半模5。对于封闭过程,该图显示了一个合模单元(clamping unit)9,用其沿着第一半模5的方向转移第二半模7直到两个半模5、7闭合。除了将由聚合物泡沫制成的模塑物1插入第一半模5中,另一可能性自然是将由聚合物泡沫制成的模塑物1插入第二半模7中,并将第二半模7与由聚合物泡沫制成的模塑物1一起沿着第一半模5的方向转移,直到模具3闭合。

[0035] 一旦其中置有由聚合物泡沫制成的模塑物1的模具3封闭,就向模具中注射热塑性聚合物。在这里描述的实施方案中,这通过注射成型工艺实现。在注射成型工艺中,由热塑性聚合物制成的颗粒11通常通过输入单元(例如进料斗13)引入往复螺旋注塑机15中。在往复螺旋注塑机15中,颗粒通过螺杆17的旋转沿着喷嘴19的方向传送。往复螺旋注塑机15中的颗粒首先被压紧然后被熔化。熔化在一定程度上通过在压紧过程中温度的升高来实现。另外,往复螺旋注塑机15的外壳21通常通过加热装置(例如加热带23)从外部进行加热,以促进由热塑性聚合物制成的颗粒的熔化。在喷嘴19前有一个熔体储存器25,熔体输送到其中。一旦熔体储存器25被填满并且模具3闭合,螺杆就在推进单元27的辅助下轴向沿喷嘴19的方向移动。由此,迫使熔体从熔体储存器25穿过喷嘴19和流道系统29进入模具3中,从而流入未被由聚合物泡沫制成的模塑物1填充的区域。

[0036] 一旦熔体被压入模具中,螺杆17就移回到起始位置,并且新的熔体被输送到熔体储存器25中。同时,模具3中的熔体冷却和凝固。一旦注射的聚合物达到足够的强度,就开启模具3,并移出得到的复合组件。

[0037] 在本发明中,注射工艺在注射压力最多100bar且保压压力最多50bar下进行,以防止对由聚合物泡沫制成的模塑物3的损害,并获得具有由聚合物泡沫制成的模塑物1的芯的复合组件的所需性能。此处的注射压力和保压压力在螺杆的推进单元处测得。这样的另一结果是,从喷嘴19排出的进入流道系统29的熔体具有更低的压力。但是,维持的该压力必须足够的高,以使熔体填满模具3中的所有空腔。这里,熔体的粘度越低,可选择的压力就越低。

[0038] 图2示例性地显示了由聚合物泡沫制成的模塑物1向模具3的第一半模5的插入。此处的第一半模5中有一个可容纳由聚合物泡沫制成的模塑物1的空腔31。如果想要使注入的

材料围绕由聚合物泡沫制成的模塑物1的所有侧,则需要提供使由聚合物泡沫制成的模塑物1保持在原位的保持器系统。此处保持器系统的设计可与那些用于使热塑性聚合物围绕固体芯注入或注入至固体芯的伐倒切口区域的工艺的常规设计相同。

[0039] 图3显示了通过本发明方法可制造的这类复合组件的一个实例的剖面图。

[0040] 复合组件33包括芯35,其由聚合物泡沫制成的模塑物1形成。围绕所述芯35已形成功能层37。此处的功能层37可全部包围芯35或可仅施用到芯35的某些区域上。这特别是在当芯35的仅一侧上的涂层为所需时是可取的,例如当获得规定的表面结构(例如装饰结构)或平滑表面时。通过该方法也可仅在复合组件33的可见区域提供功能层37,然后例如所述功能层37也可用涂层材料覆盖。

[0041] 本发明的方法也可在具有伐倒切口39的由聚合物泡沫制成的模塑物1上提供功能层。伐倒切口39具有进一步的优点,即能使功能层37更好地保持在由聚合物泡沫制成的模塑物1上,因为伐倒切口39和流入伐倒切口39且构成功能层37的热塑性聚合物额外地提供了机械连接。

[0042] 除了出于装饰目的用功能层37覆盖由聚合物泡沫制成的模塑物1外,另一可能性是通过功能层37建立技术特性:例如,功能层37可改进复合组件33的机械稳定性。另外可在功能层37上提供功能元件41。例如,该功能元件41可在随后的注射工艺中模塑功能层37上。或者,也可在步骤(b)的注射工艺中,使功能元件41与功能层37同时模塑。另外,另一可能性是功能元件41在随后的步骤中熔焊到功能层上。功能元件41的实例有:用于增强复合组件33的肋条,可向其中引入螺纹的隆起(elevation),或附着在功能层上的外螺纹,以实现与另外组件的可拆的机械连接。此外,功能元件还可为夹子、间隔物、密封元件或为实现特定功能任意所需的其它元件。

[0043] 功能元件41的制造方法的性质决定了是否其可由用于功能层37的热塑性聚合物或由可与功能层37的热塑性聚合物结合的另外的聚合物制造。

[0044] 说明

[0045] 1 模塑物

[0046] 3 模具

[0047] 5 第一半模

[0048] 7 第二半模

[0049] 9 合模单元

[0050] 11 颗粒

[0051] 13 进料斗

[0052] 15 往复螺旋注塑机

[0053] 17 螺杆

[0054] 19 喷嘴

[0055] 21 外壳

[0056] 23 加热带

[0057] 25 熔体储存器

[0058] 27 推进单元

[0059] 29 流道系统

- [0060] 31 空腔
- [0061] 33 复合组件
- [0062] 35 芯
- [0063] 37 功能层
- [0064] 39 伐倒切口
- [0065] 41 功能元件

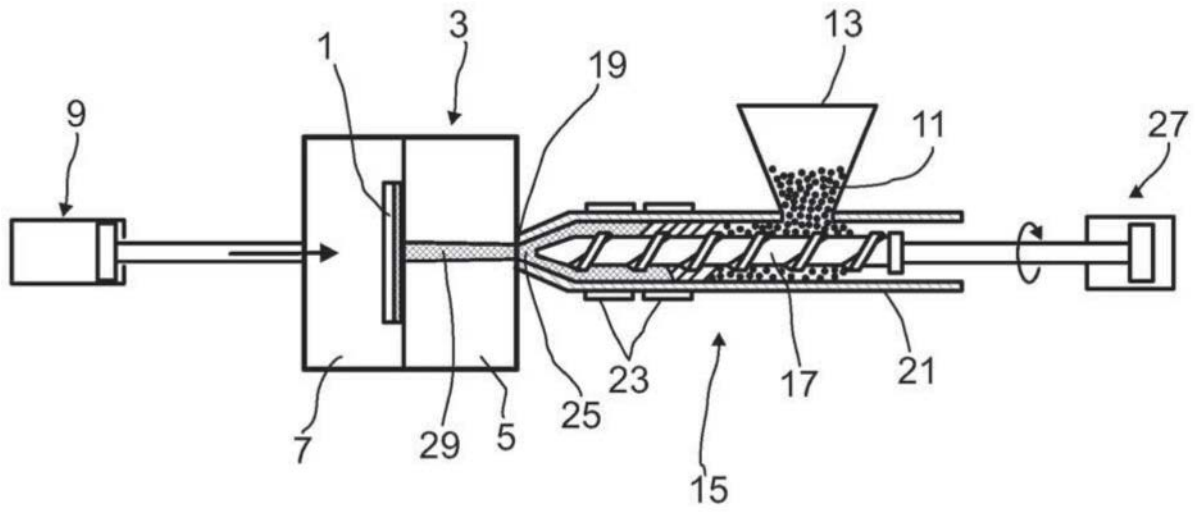


图1

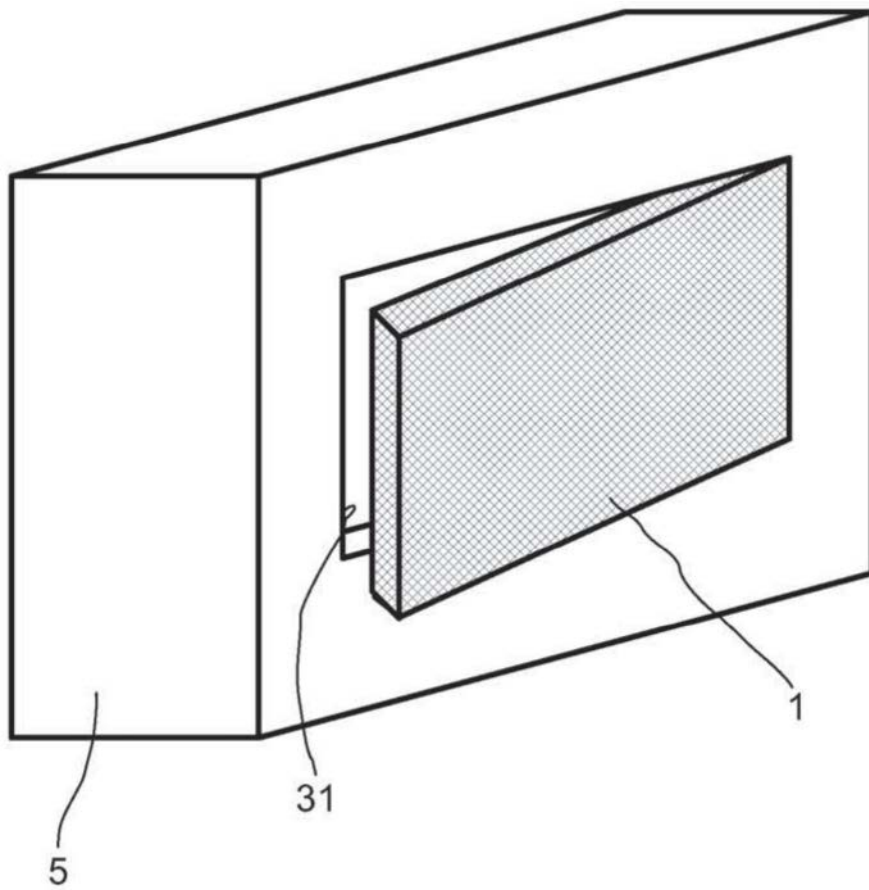


图2

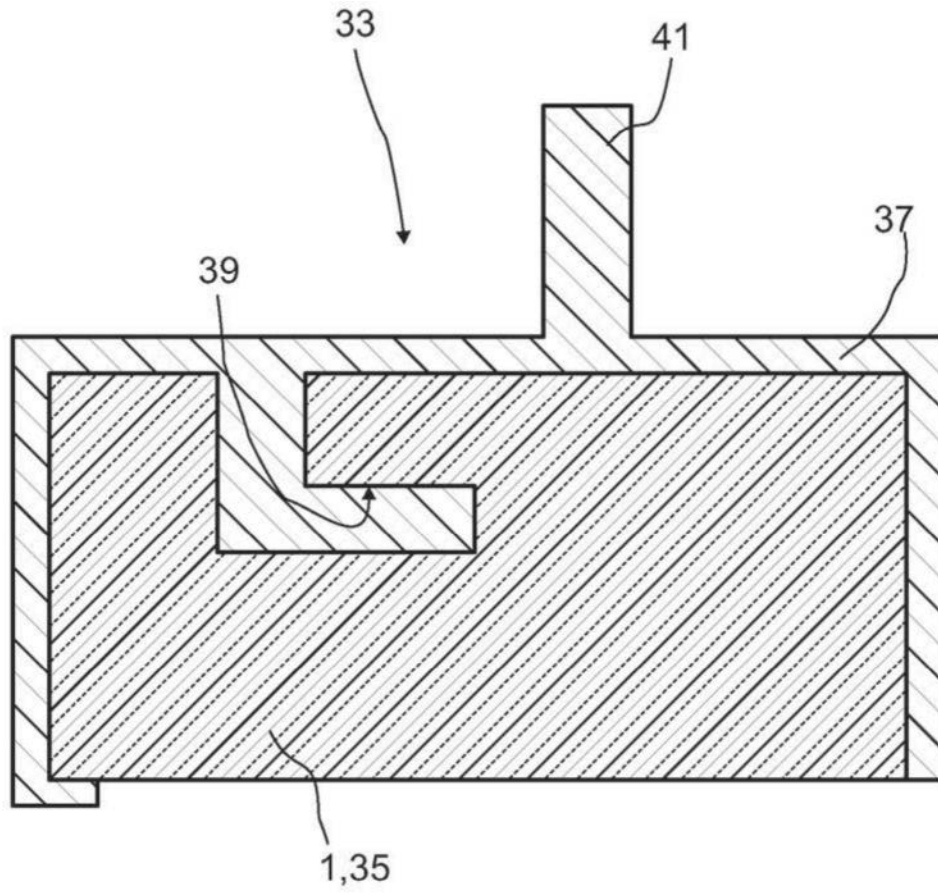


图3