(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 114423310 A
(43)申请公布日 2022.04.29

(21)申请号 202080062404.7
(22)申请日 2020.07.06
(30)优先权数据
10-2019-0121766 2019.10.01 KR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.03.07
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2020/008784 2020.07.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/066295 KO 2021.04.08
(71)申请人 东亚大学校 山学协力团
地址 韩国釜山市
(72)发明人 李善姬 金慧临
沙赫巴兹·卡比尔
(74)专利代理机构 北京冠和权律师事务所 11399
代理人 朱健
(51)Int.Cl.
A43B 23/04(2006.01)
B33Y 70/00(2020.01)
B29D 35/14(2010.01)
B33Y 80/00(2015.01)
A43B 23/02(2006.01)
B29C 64/10(2017.01)

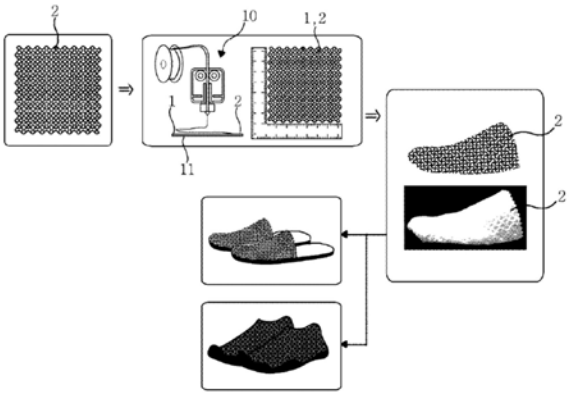
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

利用3D打印的立体形状物及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种利用3D打印的立体形状物及其制造方法，使用3D打印技术，将想要的图案制作为平面形态后，利用模具容易地成型为想要的立体形状，从而立体形状物的制作无需支撑，可简单且容易地制作各种纺织物图案的立体形状物，根据本发明的利用3D打印的立体形状物的制造方法，可包括如下步骤：(S1)向3D打印机输入图案板的图案信息；(S2)将基底板安放在3D打印机的作业床上；(S3)根据输入至3D打印机的图案信息，在基底板上输出热塑性树脂长丝，并将图案板制作为具有规定图案的平板形态；(S4)将在基底板上输出并接合的图案板的复合体安放在具有立体形状的模具上，并加热至规定的温度范围，从而将基底板和图案板的复合体成型为与模具对应的立体形态；以及(S5)对成型为与模具的立体形态对应的形态的基底板和图案板的复合体的边缘进行收尾加工，从而制造为具有最终的立体形态的立体形状物。



CN 114423310 A

1.一种利用3D打印的立体形状物,其特征在于,包括:

基底板,其由织物或树脂形成;

热塑性树脂材料的图案板,其借助3D打印机在基底板上输出为具有特定的图案的平板并接合后,与基底板一起在模具上被加热并成型为立体形态。

2.根据权利要求1所述的利用3D打印的立体形状物,其特征在于,

图案板由以热塑性聚氨酯(TPU)或形状记忆高分子(SMP)形成的长丝制成。

3.根据权利要求2所述的利用3D打印的立体形状物,其特征在于,

立体形状物为鞋帮。

4.一种利用3D打印的立体形状物的制造方法,作为制造根据权利要求1至3中任意一项所述的利用3D打印的立体形状物的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(S1)向3D打印机输入图案板的图案信息;

(S2)将基底板安放在3D打印机的作业床上;

(S3)根据输入至3D打印机的图案信息,在基底板上输出热塑性树脂长丝,并将图案板制作为具有规定图案的平板形态;

(S4)将在基底板上输出并接合的图案板的复合体安放在具有立体形状的模具上,并加热至规定的温度范围,从而将基底板和图案板的复合体成型为与模具对应的立体形态;以及

(S5)对成型为与模具的立体形态对应的形态的基底板和图案板的复合体的边缘进行收尾加工,从而制造为具有最终的立体形态的立体形状物。

5.根据权利要求4所述的利用3D打印的立体形状物的制造方法,其特征在于,

在(S3)步骤中,使用形状记忆高分子(SMP)长丝来制成图案板。

6.根据权利要求5所述的利用3D打印的立体形状物的制造方法,其特征在于,

在(S4)步骤中,温度范围为形状记忆高分子(SMP)的玻璃转化温度范围。

7.根据权利要求4所述的利用3D打印的立体形状物的制造方法,其特征在于,

在(S5)步骤以后,要修改立体形状物的形态或成型为其他的形态并再利用的情况,将立体形状物加热至(S4)步骤的温度范围,并复原为平板形态。

利用3D打印的立体形状物及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用3D打印技术来制造具有规定的图案的树脂材料的立体形状物的方法,更为详细地,涉及一种利用3D打印机在由织物形成的基底板将诸如热塑性聚氨酯(TPU)材料或形状记忆高分子(SMP)长丝的热塑性树脂长丝输出为诸如正弦图案的弯曲的图案并接合后,制造成诸如鞋帮的具有想要的立体形状的立体形状物的方法。

背景技术

[0002] 最近,对3D打印技术的关注增大的同时,用3D打印机来制作鞋的鞋帮、鞋内底、鞋外底等的技术被开发。

[0003] 例如,在韩国公开专利第10-2014-0142201号公开了一种“利用3D打印机及3D扫描机的定制鞋制造系统”,利用3D扫描机来扫描脚的形状,从而测定脚类型信息,以该测定结果为基础,利用只与自己的脚相适合的鞋楦、鞋帮、鞋内底(中底)、鞋外底及鞋底、鞋垫等所需部件的制造数据,使用3D打印机来制作鞋楦、鞋帮、鞋内底(中底)、鞋外底及鞋底、鞋垫等。

[0004] 此外,在韩国登记专利第10-1864727号公开了一种“基于3D打印的无模具鞋制造方法”,在借助3D打印装置利用简单制作的简易模具成型鞋底和用于鞋底-鞋帮间粘贴及制造鞋的多个工艺中,通过3D打印装置的活用,没有模具也可进行鞋底的制造。

[0005] 此外,各种制造鞋的企业使用3D打印技术来制作鞋的部件,例如,有耐克公司以固体沉积成型(Solid Deposition Modeling,SDM)方式在鞋的鞋帮部分使用3D打印纺织物的例子,固体沉积成型方式是展开以线圈形缠绕的热塑性树脂材料的长丝的同时,在高温下熔化后以积层式堆积。

[0006] 此外,有阿迪达斯公司在运动鞋的中底部分使用3D打印技术的例子,通过与3D打印机风险企业即Carbon公司的协作,采用使用“数字光合成技术”(DLSTM)并利用光和氧来输出的方式。

[0007] 此外,各种使用3D打印技术来制造鞋的部件的技术也被适用。

[0008] 但是,使用现有的3D打印技术,用热塑性树脂来制作诸如鞋帮的立体形状物的情况,使用3D打印机将立体形状物输出并制作为想要的立体形态,完成输出后需要去除支撑,但这种去除支撑的作业非常困难,因此需要很多时间和努力,去除支撑过程中也可能产生不良。

发明内容

[0009] 本发明用于解决所述的问题,本发明的目的在于,提供一种利用3D打印的立体形状物及其制造方法,使用3D打印技术将想要的图案制作为平面形态后,利用模具容易地成型为想要的立体形状,从而立体形状物的制作无需支撑,可简单且容易地制作多种3D纺织物图案的立体形状物,热特性和机械特性优秀,可提高成型性和耐久性。

[0010] 根据用于达成所述目的的本发明的利用3D打印的立体形状物,可包括:基底板,其

由织物或树脂形成;热塑性树脂材料的图案板,其借助3D打印机在基底板上输出为具有特定的图案的平板并接合后,与基底板一起在模具上加热并成型为立体形态。

[0011] 图案板可以由以热塑性聚氨酯(TPU)或形状记忆高分子(SMP)形成的长丝制成。

[0012] 立体形状物可以为鞋帮。

[0013] 根据如上所述的本发明的制造利用3D打印的立体形状物的方法,可包括如下步骤:

[0014] S1向3D打印机输入图案板的图案信息;

[0015] S2将基底板安放在3D打印机的作业床上;

[0016] S3根据输入至3D打印机的图案信息,在基底板上输出热塑性树脂长丝,并将图案板制作为具有规定图案的平板形态;

[0017] S4将在基底板上输出并接合的图案板的复合体安放在具有立体形状的模具上,并加热至规定的温度范围,从而将基底板和图案板的复合体成型为与模具对应的立体形态;

[0018] S5对成型为与模具的立体形态对应的形态的基底板和图案板的复合体的边缘进行收尾加工,从而制造为具有最终的立体形态的立体形状物。

[0019] 在S3步骤中,可使用形状记忆高分子(SMP)长丝来制成图案板。

[0020] 此外,在S4步骤中,温度范围可以是形状记忆高分子(SMP)的玻璃转化温度范围。

[0021] 在S5步骤以后,要修改立体形状物的形态或成型为其他的形态并再利用的情况,还可以进行将立体形状物加热至S4步骤的温度范围,并复原为平板形态的步骤。

[0022] 根据本发明,不是从一开始就将立体形状物用3D打印机制成立体形态,而是输出为具有规定图案的平面形态后,将其放入模具并加热,从而变形为与模具对应的形态,由此可制作想要的立体形状物。

[0023] 因此,用3D打印机来制作立体形状物时无需支撑,所以在制作立体形状物后,无需进行去除支撑的繁琐的作业,可将立体形状物简单并容易地制作为想要的形态。

[0024] 此外,想要修改立体形状物的形态或成型为其他的形态并再利用的情况,如果将立体形状物加热至之前的成型工艺中进行的温度范围,则再次扁平地展开的同时,复原为原来的平板形态,将复原的基底板和图案板的复合体放入其他形态的模具并加热,从而也可容易地制作新的形态的立体形状物。

附图说明

[0025] 图1是说明作为根据本发明的一个实施例的立体形状物的鞋帮及其制造方法的模式图。

[0026] 图2是说明根据本发明的一个实施例的立体形状物的制造方法的顺序图。

[0027] 图3是表示在制造根据本发明的立体形状物的过程中设计图案并在输入的步骤中转换文件格式的例子的图。

[0028] 图4是表示在制造根据本发明的立体形状物的过程中成型形成有图案的复合体的步骤的例子的图。

具体实施方式

[0029] 本说明书中记载的实施例和附图中示出的构成仅仅是公开的发明的优选的一个

例子,就本申请的申请时间而言,可以是能代替本说明书的实施例和附图的各种变形例。

[0030] 以下,参照附图,根据后述的实施例对利用3D打印的立体形状物及其制造方法进行具体地说明。图中相同的标号表示相同的构成要素。

[0031] 参照图1,根据本发明的立体形状物是将基底板1和图案板2的复合体在模具上加热并成型为与模具对应的立体形态,所述图案板2借助3D打印机10输出并接合在基底板1上。在实施例中,立体形状物作为鞋或拖鞋的鞋帮使用。

[0032] 基底板1为尼龙织物、棉、毛、聚酯、不织布、编织物等平且薄的织物或树脂等,可使用增大立体形状物的机械性硬度、能根据立体形状物的使用目的来提供需要的特性的材料。基底板1开始为平板形的薄膜或板,然后和图案板2一起成型为规定的立体形态。

[0033] 图案板2在基底板1上输出为具有规定的图案的平板形态并接合后,与基底板1一起在规定形态的模具上加热,并变形为与模具的外形对应的形态。如图1所示,就图案板2的图案而言,波浪形态的图案可使用以横向及竖向交叉的形式排列的正弦图案等。

[0034] 图案板2由熔融沉积成型(Fused Deposition Modeling,FDM)方式的3D打印机10输出热塑性树脂长丝而制成,作为热塑性树脂长丝可使用由热塑性聚氨酯(TPU)或形状记忆高分子(SMP)形成的长丝。尤其,使用形状记忆高分子(SMP)长丝的情况,可以获得比使用热塑性聚氨酯(TPU)长丝的情况更优秀的机械特性。

[0035] 接下来,对利用3D打印技术来制造立体形状物的方法进行详细地说明。

[0036] 参照图2,本发明的立体形状物制造方法包括如下步骤:

[0037] S1向3D打印机输入图案板的图案信息;

[0038] S2将基底板安放在3D打印机的作业床上;

[0039] S3根据输入至3D打印机的图案信息,在基底板上输出热塑性树脂长丝,并将图案板制作为具有规定图案的平板形态;

[0040] S4将在基底板上输出并接合的图案板的复合体安放在具有立体形状的模具上,并加热至规定的温度范围,从而将基底板和图案板的复合体成型为与模具对应的立体形态;

[0041] S5对成型为与模具的立体形态对应的形态的基底板和图案板的复合体的边缘进行收尾加工,从而制造为具有最终的立体形态的立体形状物。

[0042] 对各个步骤进行更详细地说明的话,首先在S1步骤中,如图3的(A)所示,利用绘图程序来设计一定大小的图案。并且,如图3的(B)所示,利用诸如Autodesk 123D Design的设计程序来设定厚度并转换为.stl文件格式后,如图3的(C)所示,利用切片程序来转换为.gcode文件格式。

[0043] 将这种转换为.gcode文件格式的图案信息输入FDM 3D打印机,输入喷嘴温度(℃)和作业床的温度(℃)、输出速度(mm/s)、填充(%)等的输出条件。

[0044] 然后,如图1所示,将规定厚度(例如0.1mm)的基底板1安放在3D打印机10的作业床11上(步骤S2),以输入至3D打印机10的图案形状输出图案板2(步骤S3)。此时,图案板2在基底板1上输出为平坦的平板形态。在输出时,图案板2在比较高温状态,输出以后冷却的同时,与基底板1接合并不会分离。

[0045] 如此,如果在基底板1上输出图案板2的同时制作接合的基底板1和图案板2的复合体,则将具有平板形态的复合体安放于具有规定形态的模具20上,投入加热腔室30内部,并以一定温度范围加热一定时间(步骤S4)。此时,加热温度范围是形成长丝2的热塑性树脂的

玻璃转化温度范围，图案板2在玻璃转化温度范围内软化，与模具20的外形对应并变形，基底板1根据图案板2的变形而变形为相同的形态。

[0046] 如果基底板1和图案板2的复合体在模具20上被加热并变形，则使得基底板1和图案板2的复合体冷却一定时间后，将基底板1和图案板2的复合体相对模具20紧贴，折叠或切断边缘，从而制造为具有想要的最终立体形态的立体形状物。

[0047] 另外，想要对通过上述的过程制造的立体形状物的形态进行修改或成型为例如护膝、护肘、帽子等其他的产品形态并再利用的情况，如果用S4步骤的加热温度范围对立体形状物进行加热，则图案板2重新扁平地展开的同时，复原为原来的平面形态。然后，如果将复原为平面形态的复合体放入想要制成的其他产品形态的模具并成型，则再次变形的同时以适合模具的形态的形式成型，因此可将3D纺织物成型为各种形态来使用。

[0048] 接下来，根据前述的步骤，作为立体形状物，对制造鞋帮的实施例进行说明。

[0049] 实施例

[0050] 利用绘图(Adobe Illustrator)程序设计15cm×15cm的正弦图案。利用Autodesk123D Design程序设定厚度为1mm并转换为.stl文件格式后，利用切片程序cubicreator3.0来转换为.gcode文件格式。

[0051] 将这种转换为.gcode文件格式的图案信息输入FDM 3D打印机(Cubicon single plus,Cubicon,Korea)，对形成长丝2的材料，即热塑性聚氨酯(TPU)长丝和形状记忆热塑性聚氨酯(SMP TPU)长丝输入如下的输出条件。

[0052] [表一]

[0053]

使用材料	喷嘴温度(℃)	作业床的温度(℃)	输出速度(mm/s)	填充(%)
TPU长丝	230	0	50	100
SMP长丝	230	50	50	100

[0054] 然后，作为基底板1，将厚度0.1mm的尼龙织物准备为与3D打印机10的作业床11相同的大小并安放在作业床11上，根据输出条件，通过3D打印机10的喷嘴在基底板1上将平板形态的图案板2输出为正弦图案。接着，将在3D打印机10制成的基底板1和图案板2的复合体安放在具有与鞋帮对应的形态的模具20上，如果投入加热腔室30内部并在70℃的温度中加热5分钟，则基底板1和图案板2的复合体软化的同时，与模具20的外面相接并变形为与模具20的外形相对应的形态。

[0055] 接着，将变形的基底板1和图案板2的复合体从模具20取出并冷却，将复合体的下端边缘部分以与模具20的下端边缘部分相适合的形式折叠或切断，从而将立体形状物制造为想要的鞋帮形态。

[0056] 如此，对在尼龙织物上由热塑性聚氨酯(TPU)及形状记忆热塑性聚氨酯(SMP TPU)制成的鞋帮立体形状物进行IR特性分析和DMTA特性分析、DSC特性分析、TGA特性分析、XRD特性分析等，结果可以确认，热塑性聚氨酯(TPU)未呈现玻璃转化温度，形状记忆热塑性聚氨酯(SMP TPU)的情况，在45.7～46.7℃下呈现玻璃转化温度。此外，热塑性聚氨酯(TPU)在成型工艺(步骤S4)后结晶性几乎没有变化，但形状记忆热塑性聚氨酯(SMP TPU)随着成型工艺的进行，结晶性增加。

[0057] 软硬度分析结果确认了，褶皱硬度(Drape stiffness)及弯曲硬度(Flex stiffness)的情况，形状记忆热塑性聚氨酯(SMP TPU)/尼龙织物复合体(以下，称为“SMP复

合体”)比热塑性聚氨酯(TPU)/尼龙复合体(以下,称为“TPU复合体”)的值更大。

[0058] 此外,引张强伸度分析结果确认了,TPU复合体的最大强度在成型工艺之前为7.7Mpa,在成型工艺之后为8.8Mpa,SMP复合体在成型工艺之前为8.1Mpa,在成型工艺之后为9.1Mpa,随着成型工艺的进行,最大强度逐渐增加。

[0059] TPU复合体破断时,延伸率在成型工艺之前为526.0%,在成型工艺之后为476.9%,SMP复合体破断时,延伸率在成型工艺之前为68.2%,在成型工艺之后为27.4%。

[0060] 初始弹性率确认了延伸率1%的引张强度值,就TPU复合体及SMP复合体的成型工艺的弹性系数而言,确认了SMP复合体比TPU复合体大约高1.5倍,随着成型工艺的进行,显现出初始弹性率值越来越增加的倾向。

[0061] 因此,确认了通过热处理的成型工艺使得硬度及初始弹性率增加,可以确认SMP复合体的机械特性比TPU复合体优秀。

[0062] 以上,参照实施例对本发明进行了详细地说明,但对在本发明所属的技术领域内具有一般知识的人而言,在不脱离所述说明的技术性思想的范围内,当然可进行各种各样的置换、附件及变形,应理解为这些变形的实施形态也属于借助权利要求书而定义的本发明的保护范围。

[0063] 工业上利用可能性

[0064] 本发明涉及将鞋的鞋帮、鞋内底、鞋外底等制造为具有立体形状的立体形状物的方法,可用于制造鞋。

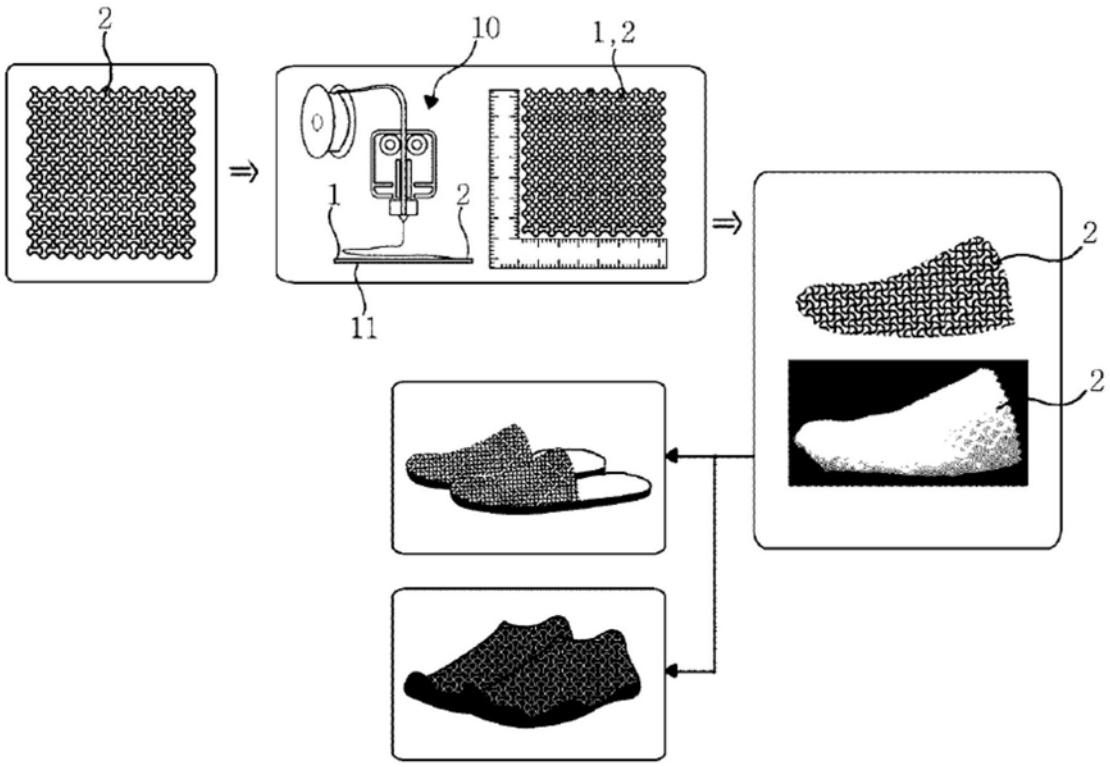


图1


开始
设计图案及输入图案信息
S1
在作业床安放基底板
S2
通过3D打印制造图案板
S3
将基底板及图案板复合体
安放于模具及加热成型
S4
冷却及立体成型物的边缘收尾
S5
加热及复原
结束

图2

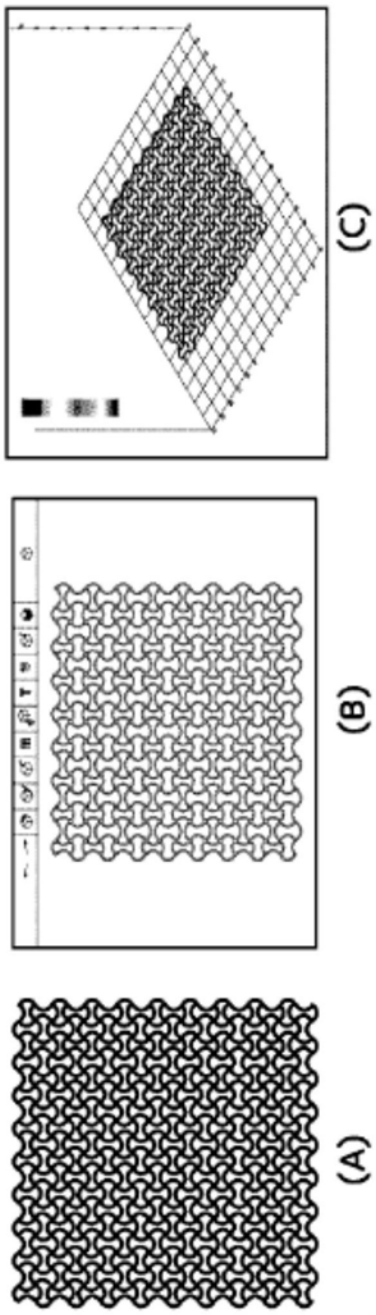


图3

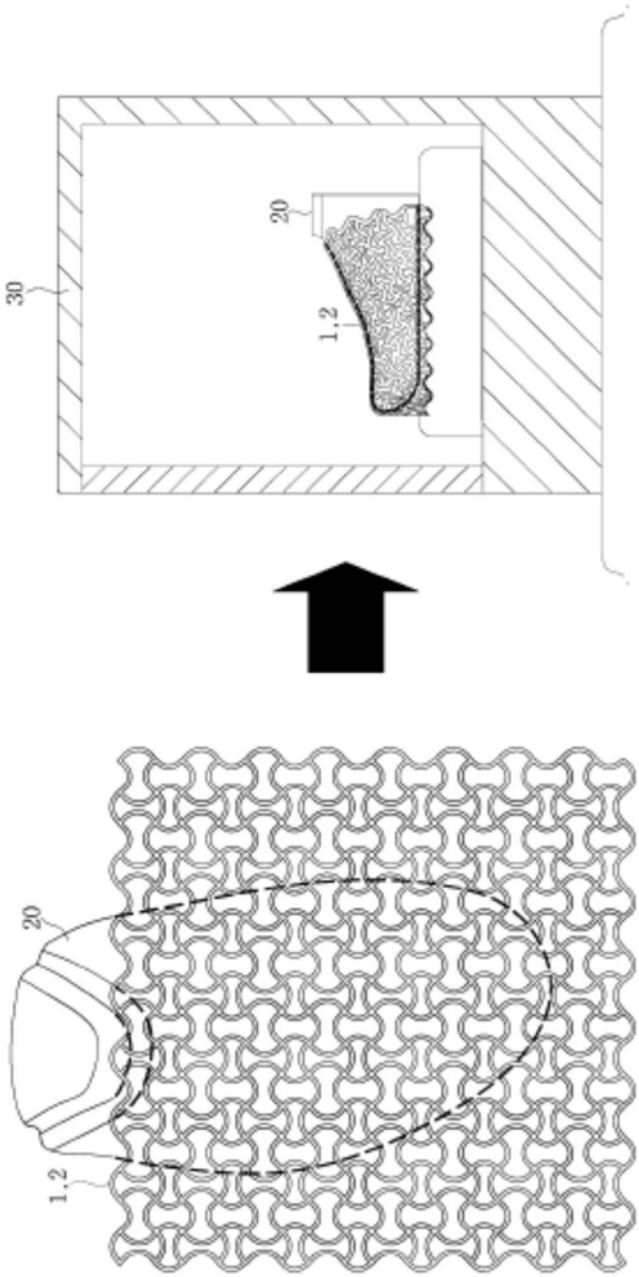


图4