



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113524552 B

(45) 授权公告日 2023.03.14

(21) 申请号 202110854956.8

B29L 31/50 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.28

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 1370675 A, 2002.09.25

申请公布号 CN 113524552 A

CN 111393830 A, 2020.07.10

US 4894933 A, 1990.01.23

(43) 申请公布日 2021.10.22

CN 112120351 A, 2020.12.25

(73) 专利权人 广东奔迪新材料科技有限公司

US 2005160626 A1, 2005.07.28

地址 523000 广东省东莞市黄江镇裕元四路4号101室

KR 20040065070 A, 2004.07.21

CN 110871581 A, 2020.03.10

(72) 发明人 冯云平

CN 109834901 A, 2019.06.04

KR 20170044856 A, 2017.04.26

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

审查员 杨莹莹

专利代理师 李盛洪

(51) Int. Cl.

B29C 44/12 (2006.01)

B29C 44/34 (2006.01)

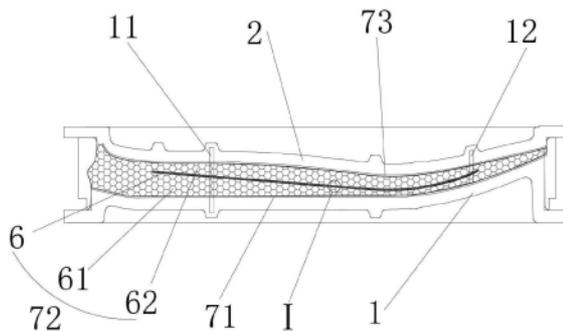
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

## (54) 发明名称

一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型方法及产品

## (57) 摘要

本发明公开了一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法,包括以下步骤:将高聚物颗粒按照需求均匀布置在下模板上部,形成第一高聚物颗粒层;将弹性构件覆盖在布置好的第一高聚物颗粒层上方;在弹性构件上方按照需求均匀布置一层高聚物颗粒,形成第二高聚物颗粒层;将上模板装设在下模板上方,将上模板和下模板固定连接在一起,并将模具一起放入高压釜中,通入超临界流体,加温加压;所述超临界流体渗透进入高聚物颗粒内部,经卸压后,高聚物颗粒迅速发泡并充满模腔,开模后得到模内一次成型的颗粒发泡鞋中底;本发明可以直接将高聚物颗粒一次成型制得颗粒发泡产品,产品发泡孔细密均匀,同时还可以对一些高熔点的高聚物颗粒进行成型加工。



1. 一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1,将高聚物颗粒按照需求均匀布置在下模板(1)上部,形成第一高聚物颗粒层;

步骤S2,将弹性构件(6)覆盖在布置好的第一高聚物颗粒层上方;弹性构件(6)上开设有若干个大小不一的孔洞(63);

步骤S3,在弹性构件(6)上方按照需求均匀布置一层高聚物颗粒,形成第二高聚物颗粒层;

步骤S4,将上模板(2)装设在下模板(1)上方,将上模板(2)和下模板(1)固定连接在一起,并将模具一起放入高压釜中,通入超临界流体,加温加压;

步骤S5,所述超临界流体渗透进入高聚物颗粒内部,经卸压后,高聚物颗粒迅速发泡并充满模腔,开模后得到模内一次成型的颗粒发泡鞋中底(72);

所述第一高聚物颗粒层和第二高聚物颗粒层发泡后在孔洞(63)内形成加强筋,并填充在孔洞(63)内部,将弹性构件(6)进行固定;所述加强筋连接在由第一高聚物颗粒层发泡形成的第一高聚物颗粒发泡层(61)和由第二高聚物颗粒层发泡形成的第二高聚物颗粒发泡层(62)之间,并且加强筋与第一高聚物颗粒发泡层(61)和第二高聚物颗粒发泡层(62)熔接为一体。

2. 根据权利要求1所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法,其特征在于,所述步骤S1中,将第一辅助布料板(3)放入到下模板(1)内部,利用第一辅助布料板(3)将高聚物颗粒按照需求均匀布置在下模板(1)上部,根据鞋中底的需求进行厚薄分布,布料完成后,取出第一辅助布料板(3);

所述步骤S3中,将第二辅助布料板(4)放入到下模板(1)内部,并放置在弹性构件(6)上方,利用第二辅助布料板(4)将高聚物颗粒按照需求均匀布置在弹性构件(6)上部,根据鞋中底的需求进行厚薄分布,布料完成后,取出第二辅助布料板(4);

所述第一辅助布料板(3)和第二辅助布料板(4)侧边都设有侧边边框(51),中部设有横向边框(52),所述侧边边框(51)和横向边框(52)围成用于放置高聚物颗粒的空腔(53)。

3. 根据权利要求1所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法,其特征在于,所述弹性构件(6)的厚度在0.3mm~1.5mm之间;

所述下模板(1)或者上模板(2)上至少装设有第一固定销(11)和第二固定销(12),所述第一固定销(11)和第二固定销(12)都穿过孔洞(63),并都插入到上模板(2)或者下模板(1)的凹槽内部;所述第一固定销(11)和第二固定销(12)将弹性构件(6)固定在下模板(1)和上模板(2)之间。

4. 根据权利要求1所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法,其特征在于,所述弹性构件(6)为碳纤维材料构件、尼龙及其改性材料构件、PC及其改性材料构件、聚苯硫醚材料构件、聚芳砜材料构件、聚醚醚酮材料构件、聚苯酯材料构件、氨基塑料材料构件、聚苯并咪唑材料构件、聚硼二苯基硅氧烷材料构件、液晶聚合物材料构件、聚甲基丙烯酰亚胺材料构件或者弹簧钢片材料构件;

所述高聚物颗粒为塑料材料、橡胶材料或者热塑性弹性体材料。

5. 根据权利要求1所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法,其特征在于,所述步骤S4中,所述加温温度在80~350℃之间,所述加压压力在3~30MPa之间,所述加压和加温时间在30~180分钟之间,所述模具的卸压速率在10-1000MPa/s之间,

所述超临界流体为N<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>混合气体,其中N<sub>2</sub>的体积百分比为50-99%。

6. 一种利用如权利要求1至5任一项所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法制备的鞋中底,其特征在于,包括弹性构件(6),所述弹性构件(6)的上侧设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与弹性构件(6)粘结为一体的第一高聚物颗粒发泡层(61),所述弹性构件(6)的下侧设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与弹性构件(6)粘结为一体的第二高聚物颗粒发泡层(62),所述弹性构件(6)包敷在第一高聚物颗粒发泡层(61)和第二高聚物颗粒发泡层(62)之间,所述第一高聚物颗粒发泡层(61)和第二高聚物颗粒发泡层(62)熔接为一体并形成鞋中底(72)。

7. 一种高聚物颗粒发泡鞋中底和鞋大底一次成型方法,其特征在于,包括如权利要求1至5任一项所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法;

在步骤S1中,将鞋大底(71)放置在下模板(1)底部;将高聚物颗粒按照需求均匀布置在鞋大底(71)上部,形成第一高聚物颗粒层;并在鞋大底(71)和第一高聚物颗粒层之间涂覆一层热熔胶;

在步骤S5中,所述超临界流体渗透进入高聚物颗粒内部,经卸压后,高聚物颗粒迅速发泡并充满模腔,开模后得到模内一次成型的颗粒发泡鞋中底(72)与鞋大底(71)。

8. 根据权利要求7所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底和鞋大底一次成型方法,其特征在于,所述步骤S3和S4之间,在第二高聚物颗粒层上方覆盖有鞋面布(73),所述第二高聚物颗粒层与鞋面布(73)之间涂覆有一层热熔胶;

在步骤S5中,所述超临界流体渗透进入高聚物颗粒内部,经卸压后,高聚物颗粒迅速发泡并充满模腔,开模后得到模内一次成型的颗粒发泡鞋中底(72)、鞋大底(71)与鞋面布(73)一体成型的制品。

9. 根据权利要求8所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底和鞋大底一次成型方法,其特征在于,所述鞋面布(73)包括内层的透气层和外层的吸湿层;所述内层为亚麻纤维、胡麻纤维和剑麻纤维混纺制成的透气层;所述外层为大麻纤维、罗布麻纤维和黄麻纤维混纺制成的吸湿层。

10. 一种利用如权利要求7所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底和鞋大底一次成型方法制备的鞋中底与鞋大底,其特征在于,包括弹性构件(6),所述弹性构件(6)的下表面与鞋大底(71)之间设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与鞋大底(71)粘结为一体的第一高聚物颗粒发泡层(61),所述弹性构件(6)的上表面上设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与弹性构件(6)粘结为一体的第二高聚物颗粒发泡层(62),所述弹性构件(6)包敷在第一高聚物颗粒发泡层(61)和第二高聚物颗粒发泡层(62)之间,所述第一高聚物颗粒发泡层(61)和第二高聚物颗粒发泡层(62)熔接为一体并形成鞋中底(72);所述鞋大底(71)和鞋中底(72)粘结为一体,从而使高聚物颗粒发泡的鞋中底(72)和鞋大底(71)一体模内一次成型。

## 一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型方法及产品

### 技术领域

[0001] 本发明涉及鞋材发泡技术领域,特别涉及一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型方法及产品。

### 背景技术

[0002] 现有的由高聚物发泡珠粒制成的鞋中底,通常都是:首先,将高聚物颗粒先进行预发泡制成高聚物发泡珠粒;其次,将发泡好的高聚物发泡珠粒吹入模具型腔中;再次,通入蒸汽加热和加压,使高聚物发泡珠粒之间相互熔接;最后,冷却,打开模具得到成型的鞋中底。

[0003] 鞋中底和鞋大底通过热融胶进行粘合,组成一个整体,上述工艺过程较多,自动化程度底下;而且通过上述工艺制备鞋中底需要用到蒸汽加温加压成型,由于蒸汽温度和压力都有限,对一些高熔点的高聚物发泡珠粒无法进行成型加工。

[0004] 中国专利公布号CN109834901A公开了一种TPU发泡颗粒的鞋中底与鞋大底一体成型的成型工艺,包括以下步骤:在大底的贴合面上均匀地涂上一层热融胶,然后将涂胶的大底放入到蒸汽模压成型机的母模内;将TPU发泡颗粒吸入模具内部,并充满整个模具,合模后向模具内通入高温的蒸汽进行蒸汽穿透;二次合模,使高温高压的蒸汽将TPU发泡颗粒表面进行微熔,并将刷在大底上方的PU胶进行了加热使其熔化,使模具内部的表面微熔的TPU发泡颗粒相互加压粘合在一起,并经由热融胶与下面的大底粘合在一起;将经模压成型后的产品进行水冷定型,开模后得到一体成型的TPU发泡颗粒的鞋底。

[0005] 上述工艺方法也是需要先将TPU颗粒进行预先发泡,制备成TPU发泡颗粒,再将TPU发泡颗粒吸入模具内部,向模具内部通入高温的蒸汽,使高温高压的蒸汽将TPU发泡颗粒表面进行微熔,再通过热熔胶与鞋大底粘合在一起,上述制造方法还是不能脱离传统的加工方式,加工效率低,对一些高熔点的高聚物发泡珠粒无法进行成型加工。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术中的上述缺陷,提供一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型方法及产品,不需要对高聚物颗粒进行预发泡,可以直接将高聚物颗粒一次成型制得颗粒发泡产品,产品发泡泡孔细密均匀,同时还可以对一些高熔点的高聚物颗粒进行成型加工。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤S1,将高聚物颗粒按照需求均匀布置在下模板上部,形成第一高聚物颗粒层;

[0009] 步骤S2,将弹性构件覆盖在布置好的第一高聚物颗粒层上方;

[0010] 步骤S3,在弹性构件上方按照需求均匀布置一层高聚物颗粒,形成第二高聚物颗粒层;

[0011] 步骤S4,将上模板装设在下模板上方,将上模板和下模板固定连接在一起,并将模具一起放入高压釜中,通入超临界流体,加温加压;

[0012] 步骤S5,所述超临界流体渗透进入高聚物颗粒内部,经卸压后,高聚物颗粒迅速发泡并充满模腔,开模后得到模内一次成型的颗粒发泡鞋中底。

[0013] 作为优选的,所述步骤S1中,将第一辅助布料板放入到下模板内部,利用第一辅助布料板将高聚物颗粒按照需求均匀布置在下模板上部,根据鞋中底的需求进行厚薄分布,布料完成后,取出第一辅助布料板;

[0014] 所述步骤S3中,将第二辅助布料板放入到下模板内部,并放置在弹性构件上方,利用第二辅助布料板将高聚物颗粒按照需求均匀布置在弹性构件上部,根据鞋中底的需求进行厚薄分布,布料完成后,取出第二辅助布料板;

[0015] 所述第一辅助布料板和第二辅助布料板侧边都设有侧边边框,中部设有横向边框,所述侧边边框和横向边框围成用于放置高聚物颗粒的空腔。

[0016] 作为优选的,所述步骤S2中,弹性构件上开设有若干个大小不一的孔洞,

[0017] 所述第一高聚物颗粒层和第二高聚物颗粒层发泡后在孔洞内形成加强筋,并填充在孔洞内部,将弹性构件进行固定;所述加强筋连接在由第一高聚物颗粒层发泡形成的第一高聚物颗粒发泡层和由第二高聚物颗粒层发泡形成的第二高聚物颗粒发泡层之间,并且加强筋与第一高聚物颗粒发泡层和第二高聚物颗粒发泡层熔接为一体;

[0018] 所述弹性构件的厚度在0.3mm~1.5mm之间;

[0019] 所述下模板或者上模板上至少装设有第一固定销和第二固定销,所述第一固定销和第二固定销都穿过孔洞,并都插入到上模板或者下模板的凹槽内部;所述第一固定销和第二固定销将弹性构件固定在下模板和上模板之间。

[0020] 作为优选的,所述弹性构件为碳纤维材料构件、尼龙及其改性材料构件、PC及其改性材料构件、聚苯硫醚材料构件、聚芳砜材料构件、聚醚醚酮材料构件、聚苯酯材料构件、氨基塑料材料构件、聚苯并咪唑材料构件、聚硼二苯基硅氧烷材料构件、液晶聚合物材料构件、聚甲基丙烯酸酯亚胺材料构件或者弹簧钢片材料构件;

[0021] 所述高聚物颗粒为塑料材料、橡胶材料或者热塑性弹性体材料。

[0022] 作为优选的,所述步骤S4中,所述加温温度在80~350℃之间,所述加压压力在3~30MPa之间,所述加压和加温时间在30~180分钟之间,所述模具的卸压速率在10-1000MPa/s之间,

[0023] 所述超临界流体为N<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>混合气体,其中N<sub>2</sub>的体积百分比为50-99%。

[0024] 本发明还提供了一种利用上述所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法制备的鞋中底,包括弹性构件,所述弹性构件的上侧设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与弹性构件粘结为一体的第一高聚物颗粒发泡层,所述弹性构件的下侧设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与弹性构件粘结为一体的第二高聚物颗粒发泡层,所述弹性构件包敷在第一高聚物颗粒发泡层和第二高聚物颗粒发泡层之间,所述第一高聚物颗粒发泡层和第二高聚物颗粒发泡层熔接为一体并形成鞋中底。

[0025] 本发明还提供了一种高聚物颗粒发泡鞋中底和鞋大底一次成型方法,包括上述所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法;

[0026] 在步骤S1中,将鞋大底放置在下模板底部;将高聚物颗粒按照需求均匀布置在鞋

大底上部,形成第一高聚物颗粒层;并在鞋大底和第一高聚物颗粒层之间涂覆一层热熔胶;  
[0027] 在步骤S5中,所述超临界流体渗透进入高聚物颗粒内部,经卸压后,高聚物颗粒迅速发泡并充满模腔,开模后得到模内一次成型的颗粒发泡鞋中底与鞋大底。

[0028] 作为优选的,所述步骤S3和S4之间,在第二高聚物颗粒层上方覆盖有鞋面布,所述第二高聚物颗粒层与鞋面布之间涂覆有一层热熔胶;

[0029] 在步骤S5中,所述超临界流体渗透进入高聚物颗粒内部,经卸压后,高聚物颗粒迅速发泡并充满模腔,开模后得到模内一次成型的颗粒发泡鞋中底、鞋大底与鞋面布一体成型的制品。

[0030] 作为优选的,所述鞋面布包括内层的透气层和外层的吸湿层;所述内层为亚麻纤维、胡麻纤维和剑麻纤维混纺制成的透气层;所述外层为大麻纤维、罗布麻纤维和黄麻纤维混纺制成的吸湿层。

[0031] 本发明还提供了一种利用上述所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底和鞋大底一次成型方法制备的鞋中底与鞋大底,包括弹性构件,所述弹性构件的下表面与鞋大底之间设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与鞋大底粘结为一体的第一高聚物颗粒发泡层,所述弹性构件的上表面上设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与弹性构件粘结为一体的第二高聚物颗粒发泡层,所述弹性构件包敷在第一高聚物颗粒发泡层和第二高聚物颗粒发泡层之间,所述第一高聚物颗粒发泡层和第二高聚物颗粒发泡层熔接为一体并形成鞋中底;所述鞋大底和鞋中底粘结为一体,从而使高聚物颗粒发泡的鞋中底和鞋大底一体模内一次成型。

[0032] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0033] 本发明直接将高聚物颗粒放入到上模板和下模板之间,而不需要提前对高聚物颗粒进行预发泡,可以直接将高聚物颗粒一次成型制得发泡产品,一次模压就可完成弹性构件和鞋中底的成型或者弹性构件、鞋中底、鞋大底和鞋面布的一次成型;自动化程度高,加工效率也高,降低了人力成本;不采用蒸汽发泡成型,直接利用超临界流体渗透发泡,发泡温度可以高达350℃,压力达到30MPa,可以对一些蒸汽不能发泡的高熔点的高聚物颗粒进行成型加工;所述模具开孔面积大,模内排气迅速,压力卸压速率快,发泡产品的发泡倍率大,产品发泡泡孔细密均匀,除了能加工上述所述的鞋中底外,利用本发明方法还可以加工其他形状的产品。

## 附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1是本发明提供的一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型的模具正视图;

[0036] 图2是本发明提供的一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型的模具侧视图;

[0037] 图3是本发明提供的一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型的模

具的内部示意图；

[0038] 图4是图3中I的放大示意图；

[0039] 图5是本发明提供的弹性构件的正视图；

[0040] 图6是本发明提供的弹性构件的剖视图；

[0041] 图7是本发明提供的第一辅助布料板或者第二辅助布料板的正视图；

[0042] 图8是本发明提供的一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型的产品剖视图。

[0043] 在图中包括有：

[0044] 1-下模板、6-弹性构件、2-上模板、72-鞋中底、3-第一辅助布料板、4-第二辅助布料板、51-侧边边框、52-横向边框、53-空腔、63-孔洞、11-第一固定销、12-第二固定销、61-第一高聚物颗粒发泡层、62-第二高聚物颗粒发泡层、71-鞋大底73-鞋面布。

### 具体实施方式

[0045] 下面将结合本发明本实施方式中的附图，对本发明本实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的本实施方式是本发明的一种实施方式，而不是全部的本实施方式。基于本发明中的本实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他本实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0046] 实施例一

[0047] 请参考图1至图8，本发明实施例一提供了一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法，包括以下步骤。

[0048] 步骤S1，将高聚物颗粒按照需求均匀布置在下模板1上部，形成第一高聚物颗粒层，也就是说在下模板1上部铺设一层高聚物颗粒，具体的厚度和数量可以根据实际需要制作的鞋中底72来决定。

[0049] 具体的，所述步骤S1中，将第一辅助布料板3放入到下模板1内部，利用第一辅助布料板3将高聚物颗粒按照需求均匀布置在下模板1上部，根据鞋中底72的实际需求进行厚薄分布，布料完成后，取出第一辅助布料板3。

[0050] 步骤S2，将弹性构件6覆盖在布置好的第一高聚物颗粒层上方；具体的，所述弹性构件6夹在第一高聚物颗粒层和第二高聚物颗粒层之间。

[0051] 进一步的，所述步骤S2中，所述弹性构件6上开设有若干个大小不一用于增强与鞋中底附着力的孔洞63，具体的，所述第一高聚物颗粒层和第二高聚物颗粒层发泡后在孔洞63内形成加强筋，并填充在孔洞63内部，将弹性构件6进行固定；所述加强筋连接在由第一高聚物颗粒层发泡形成的第一高聚物颗粒发泡层61和由第二高聚物颗粒层发泡形成的第二高聚物颗粒发泡层62之间，并且加强筋与第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62熔接为一体。

[0052] 更进一步的，在发泡之前，所述孔洞63内部装设有未发泡的高聚物颗粒，所述未发泡的高聚物颗粒与孔洞63之间存在空隙，经过发泡后，发泡后的高聚物颗粒将孔洞63内部填满，不存在任何空隙，并且与第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62熔接为一体，将弹性构件6固定在第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62之间；设置有孔洞63可以加强弹性构件6与第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62

之间的附着力,使得弹性构件6与第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62之间的连接更加紧密。

[0053] 更进一步的,所述弹性构件6的厚度一般在0.3mm~1.5mm之间;为了更好地固定弹性构件6,使得弹性构件6具有一个固定的位置,如图3所示,所述下模板1上至少装设有第一固定销11和第二固定销12,所述第一固定销11和第二固定销12都穿过孔洞63,并都插入到上模板2的凹槽内部;所述第一固定销11和第二固定销12将弹性构件6固定在下模板1和上模板2之间;

[0054] 或者所述上模板2上至少装设有第一固定销11和第二固定销12,所述第一固定销11和第二固定销12都穿过孔洞63,并都插入到下模板1的凹槽内部;所述第一固定销11和第二固定销12将弹性构件6固定在下模板1和上模板2之间;

[0055] 进一步的,所述第一固定销11和第二固定销12还可以分别装设在下模板1和上模板2上,在其他实施例中,所述第一固定销11和第二固定销12的数量可以有多个,可以根据实际生产情况进行调整,在本发明中所述第一固定销11和第二固定销12的数量不进行限定。

[0056] 步骤S3,在弹性构件6上方按照需求均匀布置一层高聚物颗粒,形成第二高聚物颗粒层。

[0057] 具体的,所述步骤S3中,将第二辅助布料板4放入到下模板1内部,并放置在弹性构件6上方,利用第二辅助布料板4将高聚物颗粒按照需求均匀布置在弹性构件6上部,根据鞋中底的需求进行厚薄分布,布料完成后,取出第二辅助布料板4。

[0058] 进一步的,所述第一辅助布料板3和第二辅助布料板4的具体结构有可能完全一致,也有可能不一致,这应该根据实际的生产和弹性构件6的位置决定。

[0059] 更进一步的,所述第一辅助布料板3和第二辅助布料板4侧边都设有侧边边框51,中部设有横向边框52,所述侧边边框51和横向边框52围成用于放置高聚物颗粒的空腔53,所述空腔53大小和布置根据高聚物颗粒布料的数量进行确定;所述高聚物颗粒布料可以通过人工手动布料,也可以采用自动化的结构进行自动布料。

[0060] 步骤S4,将上模板2装设在下模板1上方,将上模板2和下模板1固定连接在一起,具体的,所述上模板2和下模板1通过快速锁紧装置进行固定连接在一起的,并将由上模板2、下模板1和快速锁紧装置组成的模具一起放入高压釜中,通入超临界流体,加温加压。

[0061] 具体的,所述步骤S4中,所述加温温度在80~350℃之间,所述加压压力在3~30MPa之间,所述加压和加温时间在30~180分钟之间,所述模具的卸压速率在10-1000MPa/s之间。

[0062] 所述超临界流体(supercritical fluid)是温度、压力高于其临界状态的流体;温度与压力都在临界点之上的物质状态归之为超临界流体。

[0063] 超临界流体具有许多独特的性质,如粘度小、密度、扩散系数、溶剂化能力等性质随温度和压力变化十分敏感:粘度和扩散系数接近气体,而密度和溶剂化能力接近液体。

[0064] 最常见的是超临界二氧化碳,其临界温度为31.06℃,临界压力为7.38Mpa;超临界水的临界点为374℃,22Mpa;超临界甲醇为239℃,8.1MPa。

[0065] 在本实施例中,本实施例利用的超临界流体为N<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>混合气体,其中N<sub>2</sub>的体积百分比为50-99%。

[0066] 步骤S5,所述超临界流体渗透进入高聚物颗粒内部,到一定的温度、压力、时间后,内部温度较高的高压釜迅速卸压,高压气体迅速通过上模板2和下模板1上的气孔排出,经卸压后,高聚物颗粒迅速发泡并充满模腔,开模后得到模内一次成型的颗粒发泡鞋中底72,获得颗粒发泡鞋中底72一体成型的产品。

[0067] 进一步的,所述模具开孔面积大,模内排气迅速,压力卸压速率快,发泡产品的发泡倍率大,产品发泡泡孔细密均匀。

[0068] 所述弹性构件6为碳纤维材料构件、尼龙及其改性材料构件、PC及其改性材料构件、聚苯硫醚(PPS)材料构件、聚芳砜(PAR)材料构件、聚醚醚酮(peek)材料构件、聚苯酯(POB)材料构件、氨基塑料材料构件、聚苯并咪唑(PBI)材料构件、聚硼二苯基硅氧烷(PBP)材料构件、液晶聚合物(LCP)材料构件、聚甲基丙烯酸酯亚胺(PMI)材料构件或者弹簧钢片材料构件。

[0069] 所述高聚物颗粒为塑料材料、橡胶材料或者热塑性弹性体材料。

[0070] 一般的鞋中底72可以不加入弹性构件6,也就是说直接在模具中加入适当的高聚物颗粒进行发泡一体成型直接得到鞋中底72,在运动鞋或者需要增加回弹力的鞋子中,需要在鞋中底72的内部加入弹性构件6,使得鞋中底72和整个鞋子具有更好的回弹力,从而可以减轻运动强度,在现有技术中,一般采用将鞋中底72分成两部分,在鞋中底72中间加入弹性构件6,并采用胶粘的方式将鞋中底72的两部分和弹性构件6组装成一体,上述组装方式存在的缺点是:需要较多的工序进行制造、自动化程度非常低、组装效率也低、人工成本高,并且鞋中底72的两部分容易分层和弹性构件6容易脱胶或者容易移位,寿命较低;本发明采用直接将高聚物颗粒一次成型制得发泡产品,也就是鞋中底72,一次模压就可完成弹性构件6和鞋中底72的成型;本发明减少了制造工序、提高了自动化程度、提高了加工效率、降低了人力成本;并且鞋中底72和弹性构件6一体成型,不存在脱胶和弹性构件6移位的问题;同时,如图4所示,在高温的作用下,所述高聚物颗粒呈现熔融状态,发泡后的高聚物颗粒将孔洞63内部填充满,不存在任何空隙,形成连接第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62的加强筋,并且加强筋与第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62熔接为一体,同时处于第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62之间,从而将弹性构件6固定在第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62之间;在孔洞63内部形成加强筋可以加强弹性构件6与第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62之间的附着力,使得弹性构件6与第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62之间的连接更加紧密。

[0071] 进一步的,在孔洞63内部形成加强筋还可以增加第一高聚物颗粒发泡层61与第二高聚物颗粒发泡层62之间的连接强度,不存在容易分层的问题,并且所述弹性构件6也不会移位。

[0072] 本发明实施例一直接将高聚物颗粒一次成型制得发泡产品,无需二次发泡,仅仅只需要一次模压就可完成弹性构件6和鞋中底72的成型;自动化程度高,加工效率也高,降低了人力成本。

[0073] 实施例二

[0074] 请参考图1至图8,本发明实施例二提供了一种利用实施例一所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法制备的鞋中底。

[0075] 具体的,如图8所示,包括弹性构件6,所述弹性构件6的上侧设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与弹性构件6粘结为一体的第一高聚物颗粒发泡层61,所述弹性构件6的下侧设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与弹性构件6粘结为一体的第二高聚物颗粒发泡层62,所述第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62都是由熔融的高聚物颗粒发泡后熔接在一起并发泡后形成的;所述弹性构件6包敷在第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62之间,所述第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62熔接为一体并形成鞋中底72。

[0076] 本发明实施例二将弹性构件6装设在鞋中底72内部,并采用一次成型制得发泡产品,无需二次发泡,并且不需要采用粘胶的方式连接,使得弹性构件6可以稳定装设在第一高聚物颗粒发泡层61与第二高聚物颗粒发泡层62之间,不存在容易分层的问题,并且所述弹性构件6也不会移位,同时仅仅只需要一次模压就可完成弹性构件6和鞋中底72的成型;自动化程度高,加工效率也高,降低了人力成本。

[0077] 实施例三

[0078] 请参考图1至图8,本发明实施例三提供了一种高聚物颗粒发泡鞋中底和鞋大底一次成型方法,包括实施例一所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法。

[0079] 在实施例一的步骤S1中,将鞋大底71放置在下模板1底部;将高聚物颗粒按照需求均匀布置在鞋大底71上部,形成第一高聚物颗粒层;并在鞋大底71和第一高聚物颗粒层之间涂覆一层热熔胶;

[0080] 本实施例三的所述步骤S2至步骤S4与实施例一中的步骤S2至步骤S4完全一致。

[0081] 在步骤S5中,所述超临界流体渗透进入高聚物颗粒内部,经卸压后,高聚物颗粒迅速发泡并充满模腔,开模后得到模内一次成型的颗粒发泡鞋中底72与鞋大底71,获得颗粒发泡鞋中底72与鞋大底71一体成型的产品。

[0082] 所述鞋大底71为聚氨酯材料构件或者橡胶材料构件,所述鞋大底71上下两面都开设有网状结构,可以增加鞋大底71与地面的附着力和鞋大底71与鞋中底72的附着力;使得鞋中底72与鞋大底71之间连接紧密。

[0083] 本发明实施例三提供的是:颗粒发泡的鞋中底72与鞋大底71一次成型方法,使得鞋中底72与鞋大底71之间连接紧密,并且在模具内部一次模压一次成型,采用上述方法可以进一步在实施例一的基础上,增强制鞋的自动化程度,提高效率,降低了人力成本;并且模具内部一次模压一次成型,使得鞋中底72与鞋大底71连接更加可靠,不容易脱胶,牢固性好,使用寿命长。

[0084] 实施例四

[0085] 请参考图1至图8,本发明实施例四提供了一种利用实施例三所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底和鞋大底一次成型方法制备的鞋中底与鞋大底。

[0086] 具体的,如图3和8所示,包括弹性构件6,所述弹性构件6的下表面与鞋大底71之间设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与鞋大底71粘结为一体的第一高聚物颗粒发泡层61,所述弹性构件6的上表面上设置有由高聚物颗粒发泡熔接形成并与弹性构件6粘结为一体的第二高聚物颗粒发泡层62,所述第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62都是由熔融的高聚物颗粒发泡后熔接在一起并发泡后形成的;所述弹性构件6包敷在第一高聚物颗粒发泡层61和第二高聚物颗粒发泡层62之间,所述第一高聚物颗粒发泡层61和第二

高聚物颗粒发泡层62熔接为一体并形成鞋中底72；所述鞋大底71和鞋中底72粘结为一体，从而使弹性构件6、鞋大底71和由高聚物颗粒直接发泡的鞋中底72一体模内一次成型。

#### [0087] 实施例五

[0088] 请参考图1至图8，本发明实施例五提供了一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型方法，包括实施例一所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底一次成型方法和实施例三所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底和鞋大底一次成型方法。

[0089] 为了使更多制鞋部件一体成型，更进一步增强制鞋的自动化程度，提高效率，降低了人力成本。

[0090] 在所述步骤S3和S4之间，在第二高聚物颗粒层上方覆盖有鞋面布73，所述第二高聚物颗粒层与鞋面布73之间涂覆有一层热熔胶；

[0091] 在步骤S5中，所述超临界流体渗透进入高聚物颗粒内部，经卸压后，高聚物颗粒迅速发泡并充满模腔，开模后得到模内一次成型的颗粒发泡鞋中底72、鞋大底71与鞋面布73，获得颗粒发泡鞋中底72、鞋大底71和鞋面布73一体成型的制品。

[0092] 如此，所述弹性构件6、鞋中底72、鞋大底71和鞋面布73就可以实现模内一次成型；将使得弹性构件6、鞋中底72、鞋大底71和鞋面布73相互连接，形成一个整体。

[0093] 本发明实施例五提供了一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型方法，使得弹性构件6、鞋中底72、鞋大底71和鞋面布73相互紧密连接，形成一个整体；并且在模具内部一次模压一次成型，采用上述方法可以进一步在实施例一和实施例三的基础上，更进一步增强制鞋的自动化程度，提高效率，降低了人力成本；并且模具内部一次模压一次成型，使得鞋中底72、鞋大底71和鞋面布73连接更加可靠，不容易脱离，牢固性好，使用寿命长。

[0094] 进一步的，在本实施例五中，所述鞋面布73包括内层的透气层和外层的吸湿层；在其他实施例中，所述鞋面布73还可以包括其他的功能层，在本发明中所述鞋面布73的层数和功能不进行限定；具体的，所述内层为亚麻纤维、胡麻纤维和剑麻纤维混纺制成的透气层；所述外层为大麻纤维、罗布麻纤维和黄麻纤维混纺制成的吸湿层。

#### [0095] 实施例六

[0096] 请参考图1至图8，本发明实施例六提供了一种利用实施例五所述的一种高聚物颗粒发泡鞋中底、鞋大底和鞋面布一次成型方法制备的鞋中底、鞋大底和鞋面布。

[0097] 进一步的，还可以在在第二高聚物颗粒层上方覆盖有鞋面布73，所述第二高聚物颗粒层与鞋面布73之间涂覆有一层热熔胶；如此，所述弹性构件6、鞋中底72、鞋大底71和鞋面布73就可以实现模内一次成型；将使得弹性构件6、鞋中底72、鞋大底71和鞋面布73相互连接，形成一个整体。

[0098] 本发明直接将高聚物颗粒放入到上模板2和下模板1之间，而不需要提前对高聚物颗粒进行预发泡，可以直接将高聚物颗粒一次成型制得发泡产品，一次模压就可完成弹性构件和鞋中底的成型或者弹性构件6、鞋中底72、鞋大底71和鞋面布73的一次成型；自动化程度高，加工效率也高，降低了人力成本；不采用蒸汽发泡成型，直接利用超临界流体渗透发泡，发泡温度可以高达350℃，压力达到30MPa，可以对一些蒸汽不能发泡的高熔点的高聚物颗粒进行成型加工；所述模具开孔面积大，模内排气迅速，压力卸压速率快，发泡产品的发泡倍率大，产品发泡泡孔细密均匀，除了能加工上述所述的鞋中底外，利用本发明方法还

可以加工其他形状的产品。

[0099] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

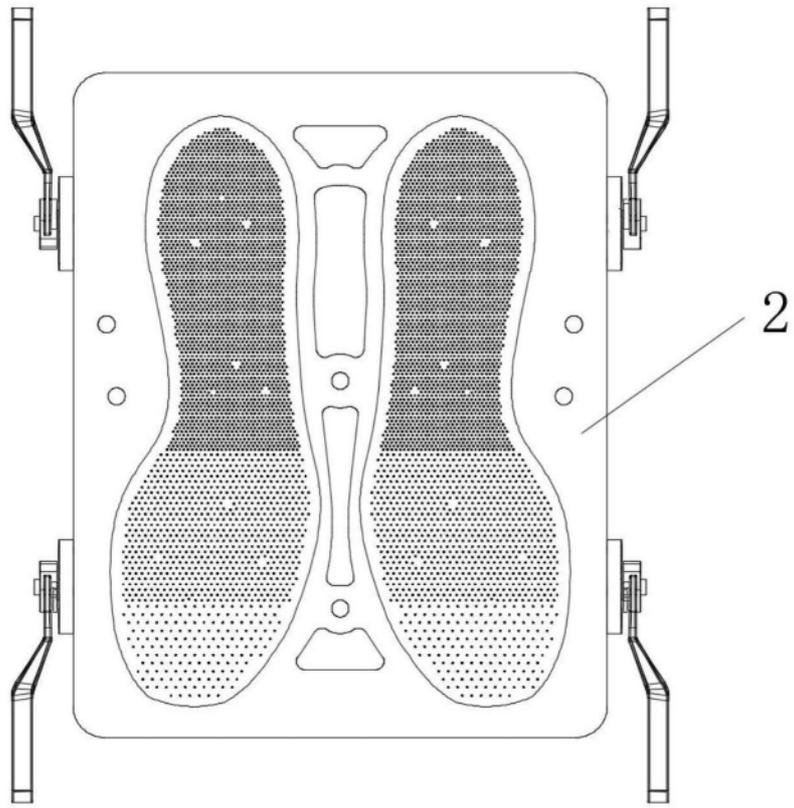


图1

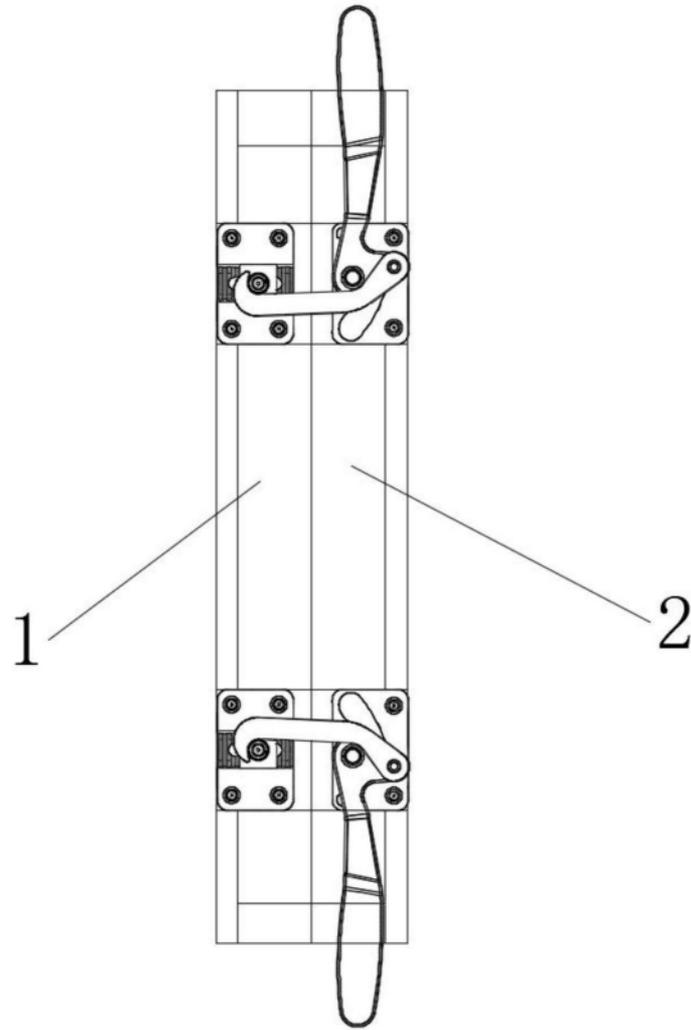


图2

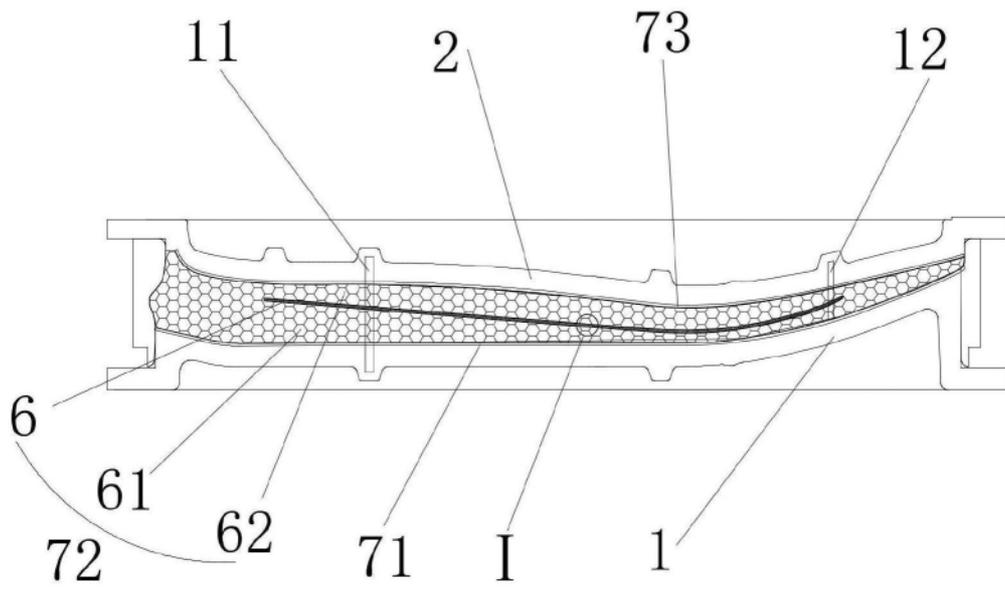


图3

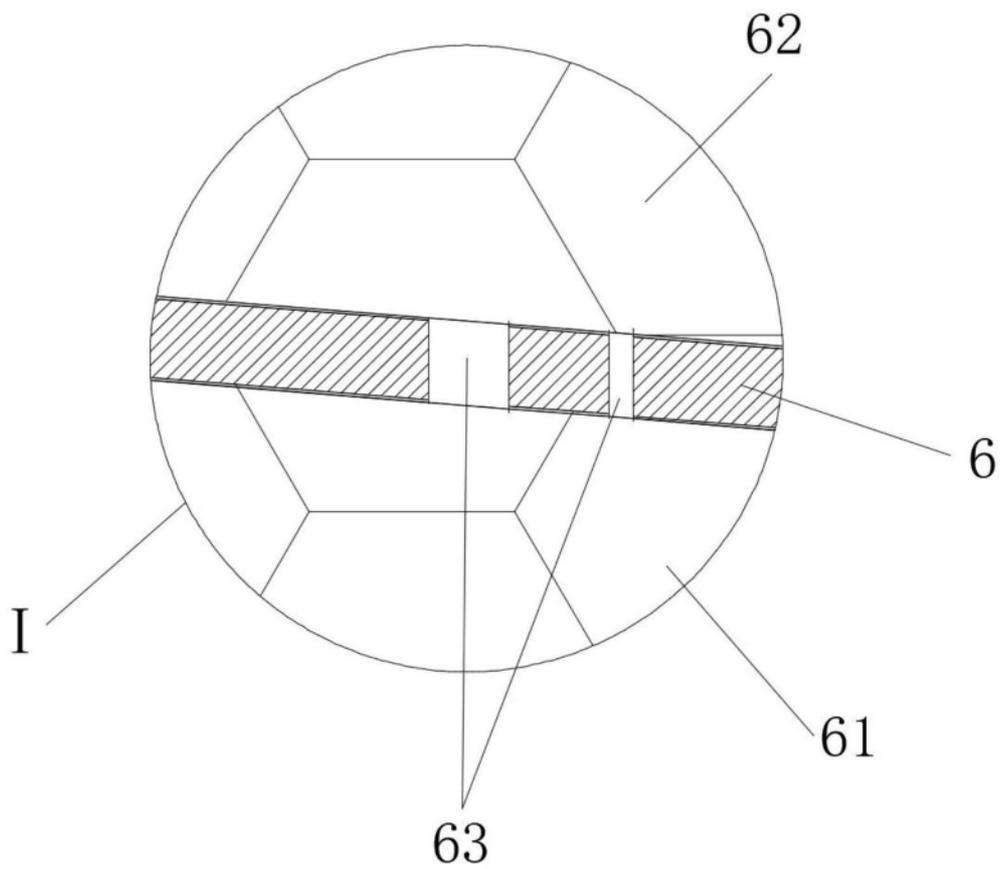


图4

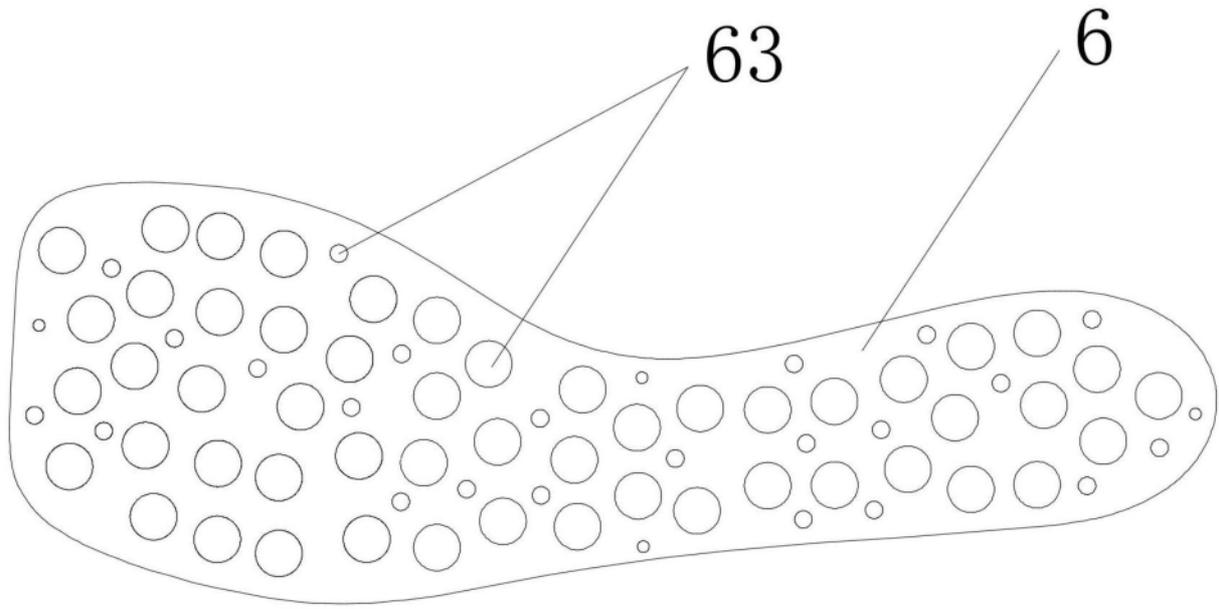


图5

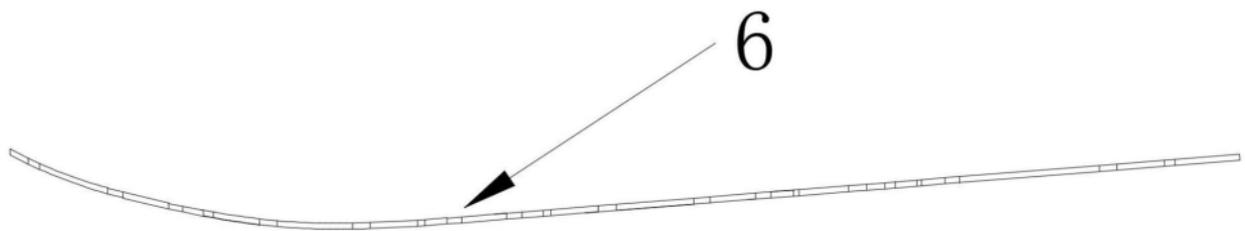


图6

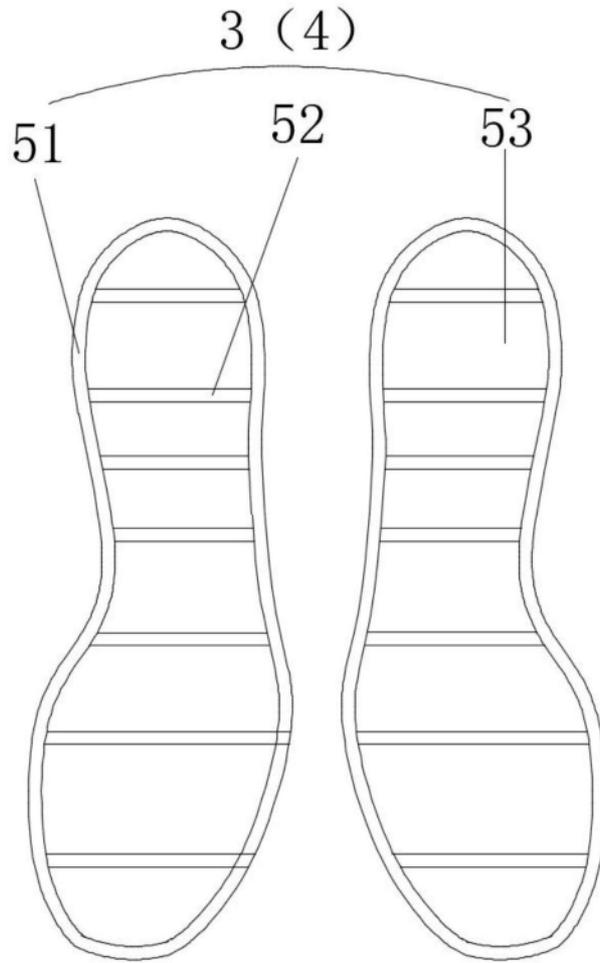


图7

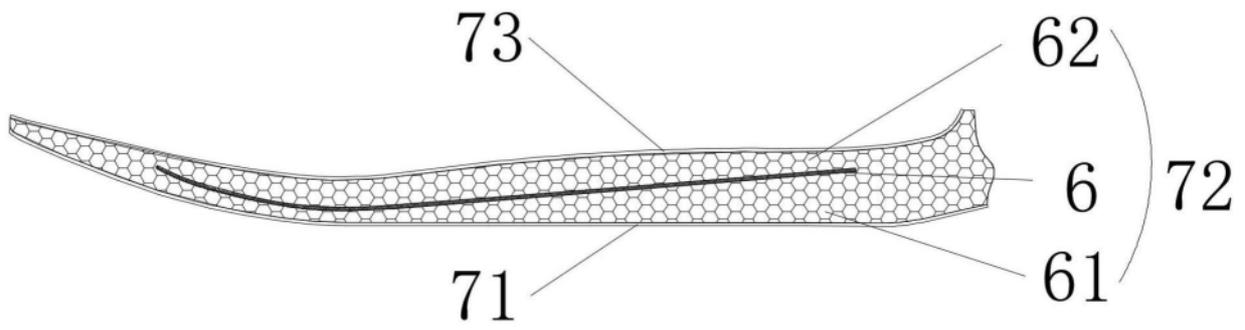


图8