



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108652131 A
(43)申请公布日 2018. 10. 16

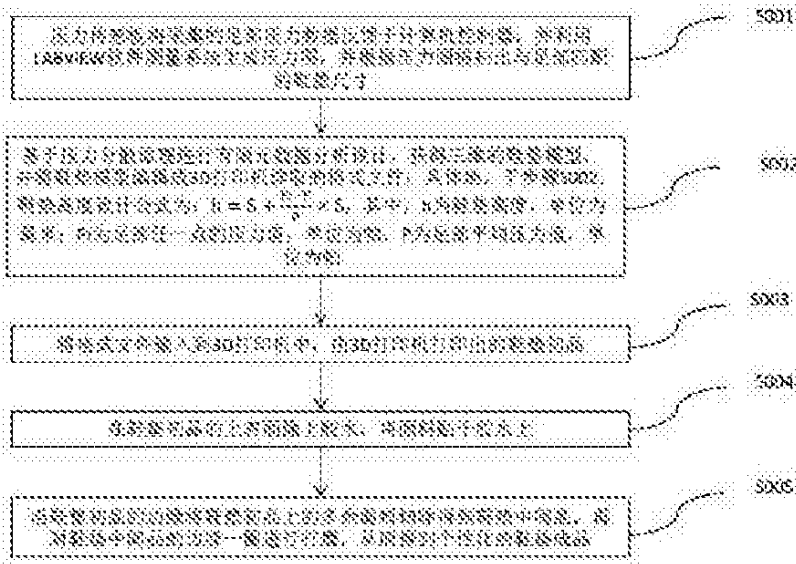
(21)申请号 201810373397.7
(22)申请日 2018.04.24
(71)申请人 东莞理工学院
地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产
业园区大学路1号
(72)发明人 李楠 何永成 何广彪 陈盛贵
卢秉恒
(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102
代理人 陈卫
(51)Int.Cl.
A43D 1/02(2006.01)
A43D 8/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称
一种个性化鞋垫制作方法

(57)摘要

本发明涉及一种个性化鞋垫制作方法。该方法包括如下步骤：S1：采集足部压力数据并生成压力图，并根据压力图得出与足部匹配的平面鞋垫尺寸；S2：基于压力分散原理对足部压力数据进行有限元数据分析设计，利用公式：设计鞋垫高度，并得到三维鞋垫模型；其中，h为鞋垫高度，单位为毫米；Pi为足部任一点的压力值，单位为帕；P为足部平均压力值，单位为帕；S3：利用3D打印技术将三维鞋垫模型打印得到鞋垫初品；S4：在鞋垫初品上粘附面料，并切除鞋垫初品边缘多余面料得鞋垫中间品；S5：对鞋垫中间品进行打磨即得所述个性化鞋垫。本发明提供的个性化鞋垫设计制作周期短、原料浪费少，压力分散效果好，舒适性好。



1. 一种个性化鞋垫制作方法,其特征在于,包括如下步骤:
S1:采集足部压力数据并生成压力图,并根据压力图得出与足部匹配的平面鞋垫尺寸;
S2:基于压力分散原理对足部压力数据进行有限元数据分析设计,利用公式:设计鞋垫高度,并得到三维鞋垫模型;其中, h 为鞋垫高度,单位为毫米; P_i 为足部任一点的压力值,单位为帕; P 为足部平均压力值,单位为帕;
S3:利用3D打印技术将三维鞋垫模型打印得到鞋垫初品;
S4:在鞋垫初品上粘附面料,并切除鞋垫初品边缘多余面料得鞋垫中间品;
S5:对鞋垫中间品进行打磨即得个性化鞋垫。
2. 根据权利要求1所述的个性化鞋垫制作方法,其特征在于,S1中利用压力板采集足部压力数据。
3. 根据权利要求1所述的个性化鞋垫制作方法,其特征在于,S2中还包括对三维鞋垫模型中的不平顺部位进行光滑平顺处理和/或对三维鞋垫模型中的局部毛刺误差点进行删除的步骤,并进行设计得到蜂窝状多孔结构的三维鞋垫模型。
4. 根据权利要求3所述的个性化鞋垫制作方法,其特征在于,所述蜂窝状多孔结构的最小单元尺寸范围为2.5~4.5毫米。
5. 根据权利要求1所述的个性化鞋垫制作方法,其特征在于,在S3中,3D打印技术选用的材料为热塑性聚氨酯弹性体橡胶、柔性的光敏树脂、柔性的聚乳酸或尼龙;制作工艺为选择性激光烧结工艺、熔融沉积工艺或数字光处理工艺。
6. 根据权利要求1所述的个性化鞋垫制作方法,其特征在于,S4中利用胶水粘附面料。
7. 根据权利要求1所述的个性化鞋垫制作方法,其特征在于,S4中所述面料为竹炭纤维布料、天鹅绒布料、透气棉质布料及仿皮绒面料四者中至少一者。
8. 根据权利要求1所述的个性化鞋垫制作方法,其特征在于,S4中在粘附面料前还包括粘附海棉层的步骤,所述面料粘附在所述海棉层上。
9. 根据权利要求1所述的个性化鞋垫制作方法,其特征在于,S4中利用切割机将鞋垫初品边缘多余面料切除。
10. 根据权利要求1所述的个性化鞋垫制作方法,其特征在于,S5中利用打磨机对鞋垫中间品的边缘进行打磨。

一种个性化鞋垫制作方法

技术领域

[0001] 本发明属于鞋领域,具体涉及一种个性化鞋垫制作方法。

背景技术

[0002] 鞋垫作为中国的传统产品,有着几千年的历史,其功能在于分散鞋底压力,保护脚底安全,并且大大增加了穿鞋行走时的舒适度。在现代社会中,随着科技进步,鞋垫这一与生活息息相关的产品,已经摆脱了调整鞋子的大小的单一功能,逐步发展成为足部护理产品,不单单是一个简单的鞋配品而已,由于每个人的脚底情况不同,如今各种针对大部分人设计的舒缓压力以及健康鞋垫无法精确到每个不同的个体身上,仍然没有达到很好的设计效果。

[0003] 而各种不同的定制化方式耗费时间和人力,且精度上存在一些差异,目前个性化鞋垫的制作方法主要为以下几种:

(1)石膏模型鞋垫制作方法,需对患者足部用石膏绷带取阴型、石膏阳形修型以及使用塑料板材进行高温成型或金属材料手工敲来制成个性化的鞋垫。

[0004] (2)CAD-CAM制作方法,通过摄像设备扫描获取足部模型,然后运用计算机辅助进行设计出CAD模型,再导入数控铣床进行减材切削制作个性化鞋垫。

[0005] (3)制备脚模方法,确定鞋垫材料,加热鞋垫材料,塑造鞋垫形状最后进行修整制成个性化鞋垫。

[0006] 但是,上述的制作方法中存在鞋垫设计制作周期长及原料浪费现象的缺陷,因此,无法适应于个性化鞋垫的制作场合。

[0007] 因此,开发一种设计制作周期短、原料浪费少及舒适性好的个性化鞋垫制作方法具有较大的研究意义和应用价值。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术中个性化鞋垫的制作方法制作周期长、原料浪费的缺陷和不足,提供一种个性化鞋垫制作方法。本发明提供的个性化鞋垫制作方法基于压力分散原理对足部压力数据进行有限元数据分析设计,并利用特定公式将压力数据转换为鞋垫高度数据从而得到鞋垫的三维模型,再利用3D打印技术实现个性化鞋垫的制作,设计制作周期短、原料浪费少及舒适性好。

[0009] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

一种个性化鞋垫制作方法,所述方法包括如下步骤:

S1:采集足部压力数据并生成压力图,并根据压力图得出与足部匹配的平面鞋垫尺寸;

S2:基于压力分散原理对足部压力数据进行有限元数据分析设计,利用公式:设计鞋垫高度,并得到三维鞋垫模型;其中 h 为鞋垫高度,单位为毫米; P_i 为足部任一点的压力值,单位为帕; P 为足部平均压力值,单位为帕;

S3:利用3D打印技术将三维鞋垫模型打印得到鞋垫初品;

S4:在鞋垫初品上粘附面料,并切除鞋垫初品边缘多余面料得鞋垫中间品;

S5:对鞋垫中间品进行打磨即得个性化鞋垫。

[0010] 一般情况下,高度变化可对压力分散具有一定的效果,压力较大的地方增大鞋垫高度,压力较小的地方降低鞋垫高度,可使得压力分散。但如何将压力数据与鞋垫高度相对应,并起到较好的压力分散效果需要进行不断的探索优化。本发明的发明人通过大量的数据对比分析和模型构建发现,利用有限元数据分析设计可得到压力与鞋垫高度之间的关系模型,并将压力与高度之间的关系按进行换算,可达到较好地分散压力的效果,舒适性好。除此之外,利用3D打印技术可实现鞋垫的短周期制作,成本低;另外,粘附面料,打磨等操作可降低3D打印得到的鞋垫初品运动时表面与足底接触感到不适的问题,进一步提高了使用者的舒适度。

[0011] 本发明提供的个性化鞋垫设计制作周期短、原料浪费少,压力分散效果好,舒适性好。

[0012] 优选地,S1中利用压力板采集足部压力数据。

[0013] 优选地,S1中利用LABVIEW软件测量系统生成压力图。

[0014] 优选地,S2中还包括对三维鞋垫模型中的不平顺部位进行光滑平顺处理和/或对三维鞋垫模型中的局部毛刺误差点进行删除的步骤,并进行设计得到蜂窝状多孔结构的三维鞋垫模型。

[0015] 蜂窝状多孔结构可通过常规的数据处理软件得到,如CAD设计软件。通过该蜂窝状多孔结构的设计,能够增加鞋垫在运动中的抗震抗抖效果,增强了运动时的稳定性同时还延长了鞋垫的使用寿命;另外,还可根据使用者临床变化进行快速设计制造出最适合临床病人的个性化定制鞋垫,加快了临床治疗的速度。

[0016] 多孔蜂窝状结构的最小单元尺寸过大(超出5毫米)或过小,分布密度过大或过小(小于3个/ cm^2)都将影响整个鞋垫的稳定性和分散效果。

[0017] 优选地,所述蜂窝状多孔结构的最小单元尺寸范围为2.5~4.5毫米。

[0018] 优选地,所述蜂窝状多孔结构的朝向为侧向;所述蜂窝状多孔结构的分布密度为4~8个/ cm^2 。

[0019] 一般情况下,孔的尺寸越大(不超过5毫米),其分布密度应越稀;当蜂窝状多孔结构的尺寸为2.5毫米,分布密度为8个/ cm^2 时,既可充分发挥多孔结构的稳定性又可节约生产材料;蜂窝状多孔结构的尺寸每增加0.5毫米,其分布密度减少1个/ cm^2 也可达到相同或相似的效果。

[0020] 可选用现有技术中适合作为鞋垫材料并结合使用者的情况选择对应的材料和制作工艺,打印出鞋垫初品。优选地,S3中3D打印技术选用的材料为热塑性聚氨酯弹性体橡胶、柔性的光敏树脂、柔性的聚乳酸或尼龙;制作工艺为选择性激光烧结工艺、熔融沉积工艺或数字光处理工艺。

[0021] 优选地,S4中利用胶水粘附面料。

[0022] 现有技术中常规的面料种类均可应用于本发明中,但从更好的舒适度考虑,优选地,S4中所述面料为竹炭纤维布料、天鹅绒布料、透气棉质布料或仿皮绒面料中的一种或几种。

[0023] 优选地,S4中在粘附面料前还包括粘附海棉层的步骤,所述布料粘附在所述海棉

层上。

[0024] 更为优选地,所述海棉层为记忆海棉层。

[0025] 记忆海棉层的设计可增加鞋垫恢复的可靠性。

[0026] 优选地,S4中利用切割机将鞋垫初品边缘多余面料切除。

[0027] 优选地,S5中利用打磨机对鞋垫中间品的边缘进行打磨。

[0028] 通过打磨可进一步提高个性化鞋垫的质量、精度和美观度等。

[0029] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

本发明提供的个性化鞋垫基于压力分散原理对足部压力数据进行有限元数据分析设计,并利用特定公式将压力数据转换为鞋垫高度数据从而得到鞋垫的三维模型,再利用3D打印技术实现个性化鞋垫的制作,设计制作周期短、原料浪费少及舒适性好。

附图说明

[0030] 图1是本发明实施例1提供的个性化鞋垫制作方法的流程图;

图2是本发明实施例1生成的压力图;

图3是本发明的个性化鞋垫的立体结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合实施例进一步阐述本发明。这些实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。下例实施例中未注明具体条件的实验方法,通常按照本领域常规条件或按照制造厂商建议的条件;所使用的原料、试剂等,如无特殊说明,均为可从常规市场等商业途径得到的原料和试剂。本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围。

[0032] 实施例1

本实施例提供一种个性化鞋垫制作方法,如图1~3,包括如下步骤:

S001、压力传感板将采集的足部压力数据反馈于计算机控制器,并利用LABVIEW软件测量系统生成压力图(见图2),并根据压力图描扫出与足部匹配的鞋垫尺寸。

[0033] S002、基于压力分散原理进行有限元数据分析设计,获得三维的鞋垫模型,并将鞋垫模型编辑成3D打印机读取的格式文件;具体地,于步骤S002,鞋垫高度设计公式为: ,其中,h为鞋垫高度,单位为毫米; P_i 为足部任一点的压力值,单位为帕; P 为足部平均压力值,单位为帕。这样设计的目的是,使得个性化的鞋垫能够放入鞋中,并且不会对舒适度产生过大影响;还均匀分散足部的压力,压力较大的地方合理增大鞋垫高度,压力较小的地方合理减小鞋垫高度,从而达到压力均匀分散的效果;同时,在步骤S002的鞋垫模型的设计过程中,还包括对鞋垫模型中的不平顺部位进行光滑平顺处理及对鞋垫模型中的局部毛刺误差点进行删除的步骤,并利用CAD设计软件生成存在高度差异分散压力的蜂窝状多孔结构的鞋垫模型,该蜂窝状多孔结构分布于鞋垫初品的内部以及外表面,朝向为侧向,蜂窝状多孔结构的最小单元尺寸范围为2.5~4.5毫米,分布密度为4~8个/ cm^2 。该蜂窝状多孔结构设计能够增加鞋垫在运动中的抗震抗抖效果,增强了运动时的稳定性,同时还延长了鞋垫的使用寿命。蜂窝状多孔结构的孔径大小等相关参数可根据需要进行选取,经研究发现,当蜂窝状多孔结构的尺寸为2.5毫米,分布密度为8个/ cm^2 时,或尺寸每增加0.5毫米,其分布密度

减少1个/cm²时,抗震抗抖效果较佳,稳定性较好,使用寿命延长。在本实施例中该蜂窝状多孔结构的尺寸为2.5毫米,分布密度为8个/cm²。

[0034] S003、将格式文件输入到3D打印机中,由3D打印机打印出的鞋垫初品;具体地,在步骤S003中,3D打印机根据使用者的情况选择对应的材料和制作工艺打印出鞋垫初品;举例而言,当使用者为患者为(1)糖尿病人,则选用TPU(即热塑性聚氨酯弹性体橡胶)粉末配合选择性激光烧结工艺;当使用者为矫形青少年儿童,则选用柔性的光敏树脂配合使用数字光处理工艺技术,但不限于此。而在步骤S003中,材料为TPU(即热塑性聚氨酯弹性体橡胶)、柔性的光敏树脂、柔性的PLA(即聚乳酸)或尼龙;制作工艺为选择性激光烧结工艺、熔融沉积工艺或数字光处理工艺,但不限于此。

[0035] S004、在鞋垫初品的上表面涂上胶水,较优是涂上无毒的强力胶力,将面料贴于胶水上;具体于,根据实际需要,在将面料贴于胶水上之前,还包括将海棉层贴于鞋垫初品之上表面的胶水上及再在海棉层上涂上胶水的步骤,这样能进一步地增加舒服性,但不限于此;举例而言,海棉层为记忆海棉层,增加恢复的可靠性;而面料为竹炭纤维布料、天鹅绒布料、透气棉质布料或仿皮绒面料,更好地匹配使用者的需要,但不限于此。

[0036] S005、沿鞋垫初品的边缘将鞋垫初品上的多余面料切除得到鞋垫中间品,再对鞋垫中间品的边缘一圈进行打磨,从而得到个性化的鞋垫成品,状态见图3所示;具体地,于本实施例中,在步骤S005中,藉由切割机将鞋垫初品上的多余面料切除,藉由打磨机对鞋垫中间品的边缘一圈进行打磨,以提高个性化鞋垫的质量及精度,但不限于此。

[0037] 以本发明提供的个性化鞋垫制作方法进行个性化制作并对其舒适度进行评估。具体如下:

选取正常人10人,糖尿病人患者10人,矫形青少年儿童10人,按本实施例提供的制作方法对其进行个性化鞋垫制作。

[0038] 其中正常人选择柔性的PLA材料,熔融沉积工艺打印;糖尿病人患者选用TPU(即热塑性聚氨酯弹性体橡胶)粉末配合选择性激光烧结工艺;矫形青少年儿童选用柔性的光敏树脂配合使用数字光处理工艺技术。

[0039] 上述人群穿着该鞋垫,每天3~8小时,30天后记录其足部感官舒适度,舒适度评价标准及结果如下表1和表2。

[0040] 表1 舒适度评价标准

评分(分值)	感官体验
1~4	不舒适
5~6	舒适度一般
7~8	舒适度较佳
9~10	舒适度极佳

表2 舒适度感官评价结果

评分(分值)	正常人(人数)	糖尿病人患者	矫形青少年儿童
1~4	0	0	0
5~6	0	0	0
7~8	2	3	1
9~10	8	7	9

由上表2可知,本实施例提供的方法制作的个性化鞋垫舒适度好。

[0041] 与现有技术相比,本发明的个性化鞋垫制作方法的有益效果是:由于压力传感板将采集的足部压力数据反馈于计算机控制器以生成压力图,并由计算机控制器根据压力图描扫出与足部匹配的鞋垫尺寸;基于压力分散原理进行有限元数据分析设计,获得三维的鞋垫模型,实现从分散压力从而达到足底受力均匀的个性化鞋垫的设计目的;同时,由于在鞋垫初品的上表面涂上胶水,将面料贴于胶水上,沿鞋垫初品的边缘将鞋垫初品上的多余面料切除得到鞋垫中间品,再对鞋垫中间品的边缘一圈进行打磨,解决3D打印鞋垫运动时表面与足底接触感到不适的问题,故增强了使用者使用时的舒适度;再者,由3D打印机打印出的鞋垫初品,相较于传统制造方法更节省原料,且从设计到生产出来的时间和成本大大减少,达到了绿色经济环保的效应。另,采用蜂窝状多孔结构的设计,能够增加鞋垫在运动中的抗震抗抖效果,增强了运动时的稳定性同时还延长了鞋垫的使用寿命;还可根据使用者临床变化进行快速设计制造出最适合临床病人的个性化定制鞋垫,加快了临床治疗的速度。

[0042] 以上所揭露的仅为本发明的较佳实例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于本发明所涵盖的范围。

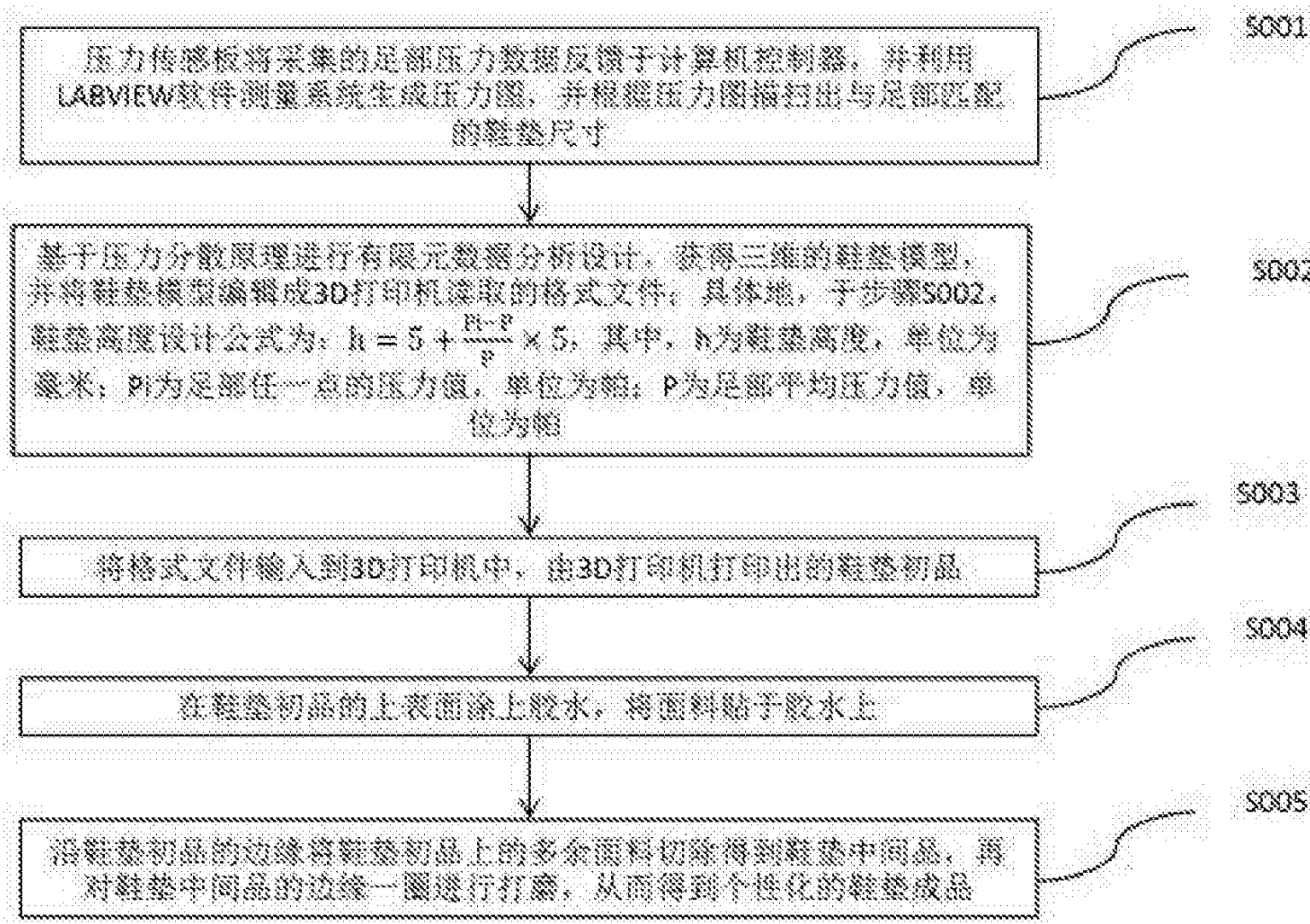


图1

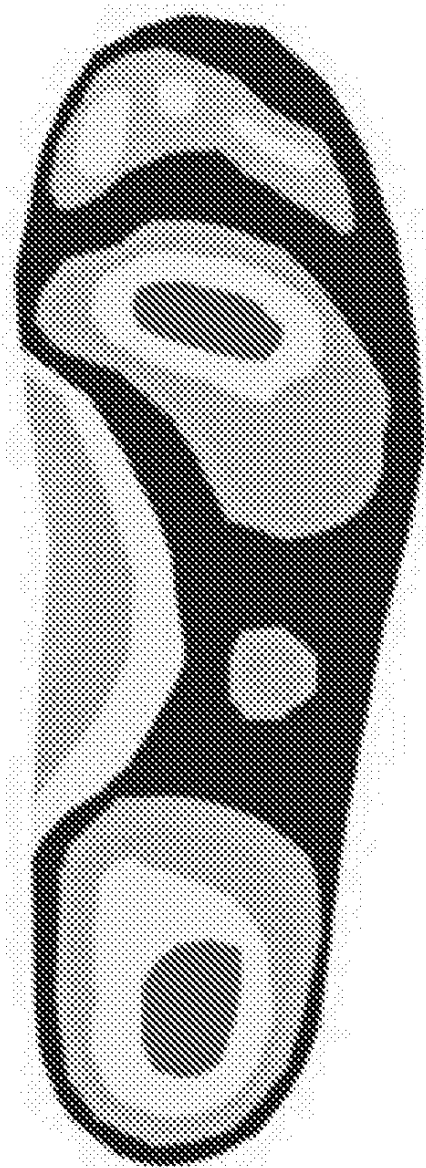


图2

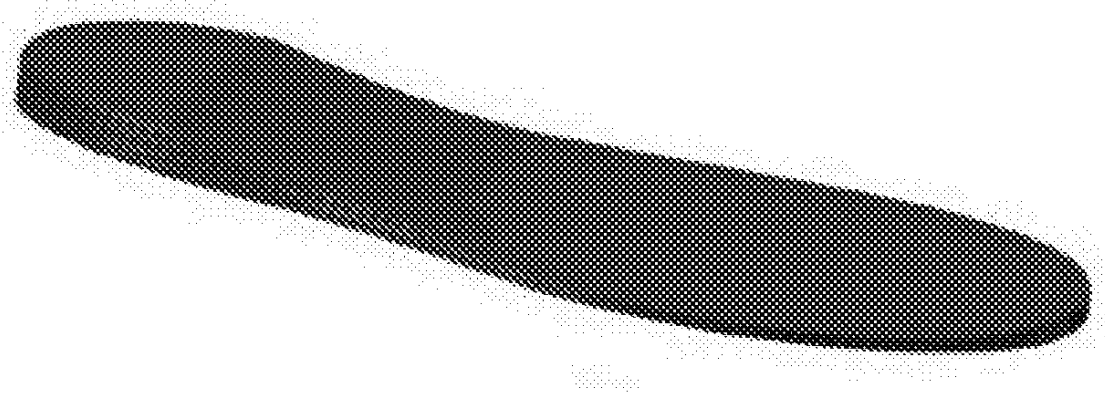


图3