



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112716101 B

(45) 授权公告日 2022.02.11

(21) 申请号 202011597959.X

A43B 17/08 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.29

A43B 17/03 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112716101 A

(56) 对比文件

CN 111243095 A, 2020.06.05

TW M468170 U, 2013.12.21

(43) 申请公布日 2021.04.30

TW M471246 U, 2014.02.01

(73) 专利权人 国家康复辅具研究中心

US 2008244801 A1, 2008.10.09

地址 100176 北京市大兴区亦庄经济技术

CN 210492853 U, 2020.05.12

开发区荣华中路1号

专利权人 香港理工大学深圳研究院

审查员 赵强

(72) 发明人 李剑 张明 马俪芳

(74) 专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公

司 11403

代理人 徐雅琴

(51) Int. Cl.

A43B 17/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图5页

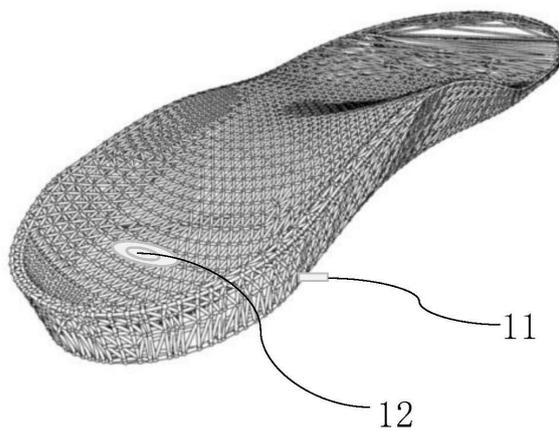
(54) 发明名称

步态适应性多孔生物力学调控鞋垫及鞋

(57) 摘要

本说明书一个或多个实施例提供一种步态适应性多孔生物力学调控鞋垫及鞋,鞋垫包括本体和充放气机构,本体为由若干小梁相互连接而构成的网状多孔结构,多孔结构具有若干各向透气的孔隙,使得鞋垫具有透气性,相互连接的小梁中空,形成相互连通的气道;在人体步态周期过程中,利用充放气机构向气道充气,能够增加鞋垫的刚度,减小透气性,利用充放气机构使气道放气,能够减小鞋垫的刚度,增加透气性,从而实现动态调节鞋垫的刚度和透气性的功能,为糖尿病足的预防、治疗及康复提供辅助。

10



1. 一种步态适应性多孔生物力学调控鞋垫,其特征在于,包括:

本体,由若干小梁相互连接构成网状多孔结构,所述小梁中空形成气道;

充放气机构,与所述气道相连接,用于在人体步态周期过程中,向所述气道充气或者放气,动态调节所述鞋垫的刚度和透气性;

所述气道具有充气口和放气口;所述充放气机构包括充气单元、压力检测单元、控制单元和放气调节阀,所述充气单元的充气端与所述充气口相连接,所述放气调节阀与所述放气口相连接;所述放气调节阀包括相连接的开关部和弹性件;

当所述压力检测单元检测足部压力达到预设的负重压力阈值时,所述控制单元控制所述充气单元向所述气道内充气,所述弹性件压缩变形,所述开关部关闭而将所述放气口封闭,所述鞋垫的刚度增加、透气性减小;当所述压力检测单元检测足部压力小于等于预设的非负重压力阈值时,在所述弹性件的弹性恢复力作用下,所述开关部打开而将所述放气口打开,所述鞋垫的刚度减小、透气性增加;

所述开关部包括相互搭接的第一片体和第二片体,所述弹性件包括第一弹性件和第二弹性件,所述第一片体与所述第一弹性件相连接,所述第二片体与所述第二弹性件相连接;

当所述足部压力达到所述负重压力阈值时,所述第一弹性件和第二弹性件压缩变形,所述第一片体和第二片体关闭而将所述放气口封闭;当所述足部压力小于等于所述非负重压力阈值时,在所述第一弹性件和第二弹性件的弹性恢复力作用下,所述第一片体和第二片体打开而将所述放气口打开。

2. 根据权利要求1所述的鞋垫,其特征在于,所述气道的截面呈圆形、椭圆形、星形、圆角正方形中的一种或几种,所述圆角正方形为四个顶点处呈弧形的正方形。

3. 根据权利要求2所述的鞋垫,其特征在于,根据足部不同区域的力学性能要求、透气性能要求以及康复要求,设置所述气道的截面形状以及截面形状的尺寸。

4. 根据权利要求3所述的鞋垫,其特征在于,当所述截面形状为圆形时,截面的尺寸为圆形的半径;当所述截面形状为椭圆形时,截面的尺寸为椭圆形的长轴和短轴;当所述截面形状为圆边正方形时,截面的尺寸为圆边正方形的边长;当所述截面形状为星形时,截面的尺寸为星形的内切圆直径。

5. 根据权利要求1所述的鞋垫,其特征在于,所述本体包括与人体前足接触的第一接触区域和与人体足弓部接触的第二接触区域,对应于所述第一接触区域的多孔结构具有第一孔隙率,对应于所述第二接触区域的多孔结构具有第二孔隙率,所述第一孔隙率大于所述第二孔隙率。

6. 根据权利要求1所述的鞋垫,其特征在于,所述多孔结构由若干结构体单元利用建模方法拼接构成,所述结构体单元是十二面体杆结构单元或者八面体杆结构单元。

7. 一种鞋,其特征在于,包括如权利要求1-6中任意一项所述的鞋垫,所述充放气机构设置于所述鞋的空腔内。

## 步态适应性多孔生物力学调控鞋垫及鞋

### 技术领域

[0001] 本说明书一个或多个实施例涉及康复辅具技术领域,尤其涉及一种步态适应性多孔生物力学调控鞋垫及鞋。

### 背景技术

[0002] 十九届五中全会明确指出:健全多层次社会保障体系,全面推进健康中国建设,实施积极应对人口老龄化国家战略。首次将应对人口老龄化提升到了国家战略层面。随着中国老龄化程度的日益加重,康复辅具作为一类预防、辅助、治疗、代偿人体生理功能障碍及功能的产品,发挥着举足轻重的作用。

[0003] 鞋垫是常见的生活辅具,日常穿着能够舒缓足部压力,防止鞋底对于脚的过渡摩擦,具有足部保健、预防等功能。而对于糖尿病足、扁平足、足部畸形等患者,特制的鞋垫能够起到矫正、固定及康复等作用,具有足部疾病预防、治疗、缓解等功能。

[0004] 传统的鞋垫制作方法采用手工制作或是机器制作而成。其中,手工制作的鞋垫多采用织物,如布料等材料,手工缝制成扁平状类似于脚的形状,与足部三维形态不具有完整的几何匹配特性,仅具有一定的防止磨损、打滑等功能,穿着舒适性较差。机器制作的鞋垫,先通过三维扫描获取足部的轮廓形态,然后结合生物力学原理设计出与足部几何形态相匹配、且受力合理的鞋垫模型,最后通过CNC数控加工中心铣削、雕刻出鞋垫,具有穿着舒适等特点。然而,这两种方法制作出的鞋垫多为实体鞋垫,透气性较差,且鞋垫一旦制成,刚度基本固定,对于糖尿病足等患者,非常不利于足部的康复,很容易导致伤口不愈合、感染及截肢等情况的发生。

[0005] 采用整体或局部打孔方式可以解决透气性问题,但是在人体步态周期过程中,由于脚的踩踏,透气孔很容易被遮挡,由于无法动态调节透气性能,透气效果不佳。而且,在人体步态周期过程中,现有的鞋垫无法动态调节刚度,无法达到与足部的良好适应性。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本说明书一个或多个实施例的目的在于提出一种步态适应性多孔生物力学调控鞋垫及鞋,能够在人体步态周期过程中,动态调节透气性和刚度。

[0007] 基于上述目的,本说明书一个或多个实施例提供了一种步态适应性多孔生物力学调控鞋垫,包括:

[0008] 本体,由若干小梁相互连接构成网状多孔结构,所述小梁中空形成气道;

[0009] 充放气机构,与所述气道相连接,用于在人体步态周期过程中,向所述气道充气或者放气,动态调节所述鞋垫的刚度和透气性。

[0010] 可选的,所述气道具有充气口和放气口;所述充放气机构包括充气单元、压力检测单元、控制单元和放气调节阀,所述充气单元的充气端与所述充气口相连接,所述放气调节阀与所述放气口相连接;

[0011] 当所述压力检测单元检测足部压力达到预设的负重压力阈值时,所述控制单元控

制所述充气单元向所述气道内充气,所述放气调节阀将所述放气口封闭,所述鞋垫的刚度增加、透气性减小;当所述压力检测单元检测足部压力小于等于预设的非负重压力阈值时,所述放气调节阀将所述放气口打开,所述鞋垫的刚度减小、透气性增加。

[0012] 可选的,所述放气调节阀包括相连接的开关部和弹性件;当所述足部压力达到所述负重压力阈值时,所述弹性件压缩变形,所述开关部关闭而将所述放气口封闭,当所述足部压力小于等于所述非负重压力阈值时,在所述弹性件的弹性恢复力作用下,所述开关部打开而将所述放气口打开。

[0013] 可选的,所述开关部包括相互搭接的第一片体和第二片体,所述弹性件包括第一弹性件和第二弹性件,所述第一片体与所述第一弹性件相连接,所述第二片体与所述第二弹性件相连接;

[0014] 当所述足部压力达到所述负重压力阈值时,所述第一弹性件和第二弹性件压缩变形,所述第一片体和第二片体关闭而将所述放气口封闭;当所述足部压力小于等于所述非负重压力阈值时,在所述第一弹性件和第二弹性件的弹性恢复力作用下,所述第一片体和第二片体打开而将所述放气口打开。

[0015] 可选的,所述气道的截面呈圆形、椭圆形、星形、圆角正方形中的一种或几种,所述圆角正方形为四个顶点处呈弧形的正方形。

[0016] 可选的,根据足部不同区域的力学性能要求、透气性能要求以及康复要求,设置所述气道的截面形状以及截面形状的尺寸。

[0017] 可选的,当所述截面形状为圆形时,截面的尺寸为圆形的半径;当所述截面形状为椭圆形时,截面的尺寸为椭圆形的长轴和短轴;当所述截面形状为圆边正方形时,截面的尺寸为圆边正方形的边长;当所述截面形状为星形时,截面的尺寸为星形的内切圆直径。

[0018] 可选的,所述本体包括与人体前足接触的第一接触区域和与人体足弓部接触的第二接触区域,对应于所述第一接触区域的多孔结构具有第一孔隙率,对应于所述第二接触区域的多孔结构具有第二孔隙率,所述第一孔隙率大于所述第二孔隙率。

[0019] 可选的,所述多孔结构由若干结构体单元利用建模方法拼接构成,所述结构体单元是十二面体杆结构单元或者八面体杆结构单元。

[0020] 本说明书实施例提供一种鞋,包括如前所述的鞋垫,所述充放气机构设置于所述鞋的空腔内。

[0021] 从上面所述可以看出,本说明书一个或多个实施例提供的步态适应性多孔生物力学调控鞋垫及鞋,鞋垫包括本体和充放气机构,本体为由若干小梁相互连接而构成的网状多孔结构,多孔结构具有若干各向透气的孔隙,使得鞋垫具有透气性,相互连接的小梁中空,形成相互连通的气道;在人体步态周期过程中,利用充放气机构向气道充气,能够扩张气道的体积,增加鞋垫的刚度,降低鞋垫孔隙率,减小透气性,提高力学承载能力;利用充放气机构使气道放气,能够收缩气道的体积,减小鞋垫的刚度,增大鞋垫孔隙率,提高透气性能,从而实现动态调节鞋垫的刚度和透气性的功能。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本说明书一个或多个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

附图仅仅是本说明书一个或多个实施例,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。

[0023] 图1为本说明书一个或多个实施例的本体的立体结构示意图;

[0024] 图2为本说明书一个或多个实施例的充放气机构的结构框图;

[0025] 图3A、3B、3C为本说明书一个或多个实施例的鞋垫的局部结构的俯视图,示出放气和充气状态下的孔隙变化情况;

[0026] 图4A为本说明书一个或多个实施例的鞋垫的局部放大示意图,鞋垫处于放气状态下;

[0027] 图4B为本说明书一个或多个实施例的鞋垫的局部放大示意图,鞋垫处于充气状态下;

[0028] 图5为本说明书一个或多个实施例的放气调节阀的结构示意图,放气调节阀处于关闭状态;

[0029] 图6为本说明书一个或多个实施例的放气调节阀的结构示意图,放气调节阀处于打开状态;

[0030] 图7A、7B、7C、7D为本说明书一个或多个实施例的小梁横截面示意图;

[0031] 图8A、8B为本说明书一个或多个实施例的结构体单元的结构示意图。

### 具体实施方式

[0032] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本公开进一步详细说明。

[0033] 需要说明的是,除非另外定义,本说明书一个或多个实施例使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本说明书一个或多个实施例中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0034] 如图1、2所示,本说明书一个或多个实施例提供一种步态适应性多孔生物力学调控鞋垫,包括:

[0035] 本体10,由若干小梁相互连接构成网状多孔结构,小梁中空形成气道;

[0036] 充放气机构20,与气道相连接,用于在人体步态周期过程中,向气道充气或者放气,动态调节鞋垫的刚度和透气性。

[0037] 本实施例提供的步态适应性多孔生物力学调控鞋垫,包括本体10和充放气机构20,本体为由若干小梁相互连接而构成的网状多孔结构,多孔结构具有若干各向透气的孔隙,使得鞋垫具有透气性,相互连接的小梁中空,形成相互连通的气道;在人体步态周期过程中,利用充放气机构20向气道充气,能够扩张气道的体积,增加鞋垫的刚度,降低孔隙率,减小透气性,提高力学承载能力,利用充放气机构20使气道放气,能够收缩气道的体积,减小鞋垫的刚度,增大孔隙率,提高透气性能,从而实现动态调节鞋垫的刚度和透气性的功

能。

[0038] 结合图1、2所示,一些实施例中,气道具有充气口11和放气口12;充放气机构20包括充气单元、压力检测单元、控制单元和放气调节阀21,充气单元的充气端与充气口11相连接,放气调节阀21与放气口12相连接;

[0039] 当压力检测单元检测足部压力达到预设的负重压力阈值时,控制单元控制充气单元向气道内充气,放气调节阀21将放气口12封闭,鞋垫的刚度增加、力学承载能力提高、透气性减小;当压力检测单元检测足部压力小于等于预设的非负重压力阈值时,放气调节阀将放气口12打开,鞋垫的刚度减小、透气性增加。

[0040] 本实施例中,为实现气道的充气与放气,气道设置有充气口11和放气口12,在人体步态周期过程中,利用压力检测单元实时检测足部的负重压力信号,并将检测的负重压力信号传输至控制单元,控制单元接收负重压力信号,根据负重压力信号判断当前的足部压力是否达到负重压力阈值,当足部压力达到负重压力阈值时,控制单元控制充气单元工作,利用充气单元向气道内充气,同时,放气调节阀21将放气口12封闭,此时,气道处于充气状态,充气过程中,鞋垫的刚度增加,透气性减小,充气状态的鞋垫能够为足部提供支撑力。

[0041] 当控制单元根据负重压力信号判断当前的足部压力小于等于非负重压力阈值时,充气单元不工作,不向气道内充气,同时,动态调节阀21将放气口打开,气道处于放气状态,放气过程中,鞋垫的刚度减小,透气性增加,放气状态的鞋垫能够提供良好的透气性。

[0042] 当控制单元根据负重压力信号判断当前的足部压力大于非负重压力阈值小于负重压力阈值时,充气单元不工作,不向气道内充气,同时,动态调节阀21将放气口封闭,气道内的气体量维持不变。

[0043] 一些应用场景中,结合人体步态周期示意图,当后足与地面接触、前足与地面不接触时,足部压力达到负重压力阈值,鞋垫处于充气状态,为人体提供重量支撑;当前足与地面接触、后足与地面不接触时,足部压力小于等于非负重压力阈值,鞋垫处于放气状态,提高透气性,降低刚度;当前足、后足均与地面接触时,鞋垫的气道内气体量不变,保持当前的刚度和透气状态。在人体的步态周期中,如此往复循环,可以改善糖尿病患者鞋内的温、湿度环境,从而有利糖尿病足的预防和康复。

[0044] 结合图3A、3B、3C、4A、4B所示,本体10由若干小梁131相互连接而构成网状多孔结构,小梁131之间形成各向透气的孔隙14,小梁131中空形成气道。如图3A、4A所示,在放气状态下,气道内有少量气体,孔隙较大,鞋垫的刚度较小,透气性良好,适于足部处于非负重位情况;如图3B、3C、4B所示,充气过程中,气道内气体增加,小梁由细逐渐变粗,孔隙逐渐变小,鞋垫的孔隙率降低,刚度增加,能够为处于负重位的足部提供良好的支撑力,支撑人体较大的重量。这样,通过向鞋垫的气道内充气、放气,能够实现鞋垫的刚度和透气性的调节。

[0045] 一些实施例中,放气调节阀21包括相连接的开关部和弹性件;当足部压力达到负重压力阈值时,弹性件压缩变形,开关部关闭而将放气口封闭,当足部压力小于等于非负重压力阈值时,在弹性件的弹性恢复力作用下,开关部打开而将放气口打开。

[0046] 本实施例中,放气调节阀21包括相连接的开关部和弹性件,在人体步态周期过程中,当足部压力达到负重压力阈值时,足部压力下压开关部和弹性件,弹性件压缩变形,开关部关闭将放气口12封闭;当足部压力小于等于非负重压力阈值时,弹性件的弹性恢复力推动开关部上升,开关部打开,放气口12打开,气道内的气体经放气口12排出。

[0047] 结合图5、6所示,一些方式中,开关部包括相互搭接的第一片体211和第二片体212,弹性件包括第一弹性件213和第二弹性件214,第一片体211与第一弹性件213相连接,第二片体212与第二弹性件214相连接;

[0048] 当足部压力达到负重压力阈值时,第一弹性件213和第二弹性件214压缩变形,第一片体211和第二片体212关闭而将放气口12封闭;当足部压力小于等于非负重压力阈值时,在第一弹性件213和第二弹性件214的弹性恢复力作用下,第一片体211和第二片体212打开而将放气口12打开。

[0049] 本实施例中,放气调节阀21的开关部包括相互连接的第一片体211和第一弹性件213,相互连接的第二片体212和第二弹性件214,第一片体211搭接于第二片体212之上;足部压力下压第一片体211和第二片体212时,第一片体211与第二片体212的搭接口215封闭,即开关部关闭,第一弹性件213与第二弹性件214受到向下的压力而产生形变;足部压力逐步减小过程中,两个弹性件213、214的弹性恢复力分别将两个片体211、212向上推,直至足部压力小于等于非负重压力阈值时,第一片体211与第二片体212的搭接口215打开,即开关部打开,放气口12开始放气。

[0050] 一些方式中,气道的充气口11可以设置于本体10的足跟区域(与人体足跟接触的区域)或者其他区域,可根据充气单元和控制单元的位置进行设置,具体设置位置不做限定。气道的放气口12可以设置于本体10的足跟区域,压力检测单元可以选用压力传感器,压力传感器设置于本体10的足跟区域,也可以设置于放气调节阀21的第一片体211上,以便于根据足部负重压力进行放气调节,具体设置位置不做限定。控制单元可以是具有数据处理功能的主控芯片,主控芯片的类型和型号不做具体限定。充气单元可以选用微型气泵等能够实现充气功能的小型充气装置,微型气泵的类型和型号不做具体限定。

[0051] 结合图7A-7D所示,一些实施例中,气道的截面呈圆形、椭圆形、圆边正方形及星形中的一种或几种。具体的,气道132A的截面形状为圆形,气道132B的截面形状为椭圆形,气道132C的截面形状为圆边正方形,气道132D的截面形状为六角星形。其中,圆角正方形为四个顶点处呈弧形的正方形。通过不同截面形状的气道,可以调节鞋垫的充气量,进一步调节鞋垫的刚度。

[0052] 一些实施例中,考虑到气道的截面形状即截面形状的尺寸与鞋垫的刚度、透气性即减重程度具有直接关联性,根据足部不同区域的力学性能要求、透气性能要求及康复要求,设置气道的截面形状以及截面形状的尺寸。在具体设计中,可根据个体的足部差异,确定不同个体的足部不同区域的力学性能要求和透气性能要求,在此基础上,对于本体10的不同区域,设置符合力学性能要求和透气性能要求的气道截面形状以及截面的具体尺寸,从而满足个性化的足部穿戴性能需求。

[0053] 其中,当气道的截面形状为圆形时,截面的尺寸为圆形的半径;当气道的截面形状为椭圆形时,截面的尺寸为椭圆形的长轴和短轴;当气道的截面形状为圆边正方形时,截面的尺寸为圆边正方形的边长;当气道的截面形状为星形时,截面的尺寸为星形的内切圆直径。

[0054] 一些实施例中,本体10包括与人体前足接触的第一接触区域和与人体足弓部接触的第二接触区域,对应于第一接触区域的多孔结构具有第一孔隙率,对应于第二接触区域的多孔结构具有第二孔隙率,第一孔隙率大于第二孔隙率。即,鞋垫上对应于前足的区域

孔隙率较大,使得对应于前足的第一接触区域具有良好的透气性,鞋垫上对应于足弓部的区域的孔隙率较小,刚度较大,能够为足弓部提供良好的力学支撑。这样,通过在鞋垫的不同区域设计不同的孔隙率,能够为足部提供变刚度的力学刺激,具有辅助按摩、康复以及改变局部区域力学环境、血流状态、微循环的作用。

[0055] 一些方式中,不同区域的孔隙密度根据足部不同部位的生物力学特性及穿戴性能要求进行设定,本实施例不做具体限定。在实际设计过程中,孔隙率越小,鞋垫的刚度越大,支撑力越高,透气性越低,越接近实体鞋垫;孔隙率越大,鞋垫的刚度越小,支撑力越低,透气性越好。本实施例通过在鞋垫的不同区域设置不同的孔隙率,能够为足部不同部位提供相适应的力学性能和透气性能。

[0056] 结合图8A、8B所示,一些实施例中,多孔结构由若干结构体单元利用建模方法拼接构成。如图8A所示,结构体单元可以是十二面体杆结构单元,十二面体杆结构单元包括由二十四根小梁131A构成的菱形十二面体,及分别由菱形十二面体的十二个面的相对两顶点向外延伸出的小梁131A',相邻小梁之间形成孔隙,十二面体杆结构单元形成有呈三维空间分布的多个孔隙。如图8B所示,结构体单元可以是八面体杆结构单元,八面体杆结构单元包括由十二根小梁131B构成的八面体及分别由八面体的八个面为底面、由八面体的六个顶点分别向外延伸出小梁131B'而构成的八个三棱锥体,相邻小梁之间形成孔隙,八面体结构单元形成有呈三维空间分布的多个孔隙。

[0057] 本说明书实施例提供的步态适应性多孔生物力学调控鞋垫,一方面,鞋垫对应于足部不同部位的区域设置不同的孔隙率,能够调节不同部位的透气性和刚度,满足不同患者的足部不同部位对于透气性能和力学性能的要求;第二方面,在人体步态周期过程中,利用充放气机构向鞋垫的气道内充气或者将气道内气体放出,能够适应足部的负重位或者非负重位,实现动态调节刚度和透气性,满足足部在不同位置和不同步态阶段的透气性能和力学性能要求;第三方面,气道的截面形状和尺寸均可根据个体足部情况进行设置,鞋垫的不同区域可设置不同的截面形状和尺寸,满足不同患者在不同步态阶段的个性化设计。从以上几个方面可以看出,本实施例的鞋垫能够对足部提供刚度变化的刺激,可以改善糖尿病足局部的压力及血流循环,能够提供变化的孔隙率,可以改善糖尿病足局部的温度及湿度等微环境,进而促进患者康复。

[0058] 本说明书一个或多个实施例还提供一种鞋,包括如上所述的鞋垫,鞋垫的本体10放置于鞋内部,一些方式中,充气单元和控制单元可以设置于鞋底足跟的空腔中。患者穿戴这种鞋调整步态时,能够动态调整刚度和透气性,为足部提供适应的透气性能和力学性能。

[0059] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本公开的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本说明书一个或多个实施例的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。

[0060] 另外,为简化说明和讨论,并且为了不会使本说明书一个或多个实施例难以理解,在所提供的附图中可以示出或不示出与集成电路(IC)芯片和其它部件的公知的电源/接地连接。此外,可以以框图的形式示出装置,以便避免使本说明书一个或多个实施例难以理解,并且这也考虑了以下事实,即关于这些框图装置的实施方式的细节是高度取决于将

要实施本说明书一个或多个实施例的平台(即,这些细节应当完全处于本领域技术人员的理解范围内)。在阐述了具体细节(例如,电路)以描述本公开的示例性实施例的情况下,对本领域技术人员来说显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下或者这些具体细节有变化的情况下实施本说明书一个或多个实施例。因此,这些描述应被认为是说明性的而不是限制性的。

[0061] 尽管已经结合了本公开的具体实施例对本公开进行了描述,但是根据前面的描述,这些实施例的很多替换、修改和变型对本领域普通技术人员来说将是显而易见的。例如,其它存储器架构(例如,动态RAM(DRAM))可以使用所讨论的实施例。

[0062] 本说明书一个或多个实施例旨在涵盖落入所附权利要求的宽泛范围之内的所有这样的替换、修改和变型。因此,凡在本说明书一个或多个实施例的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

10

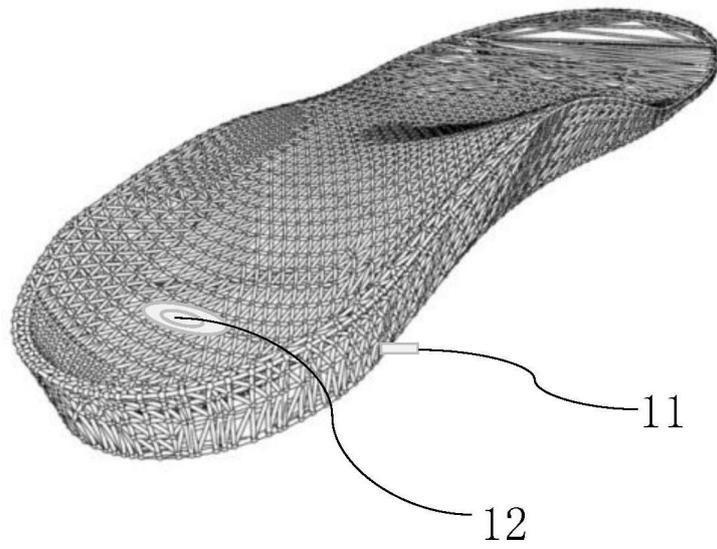


图1

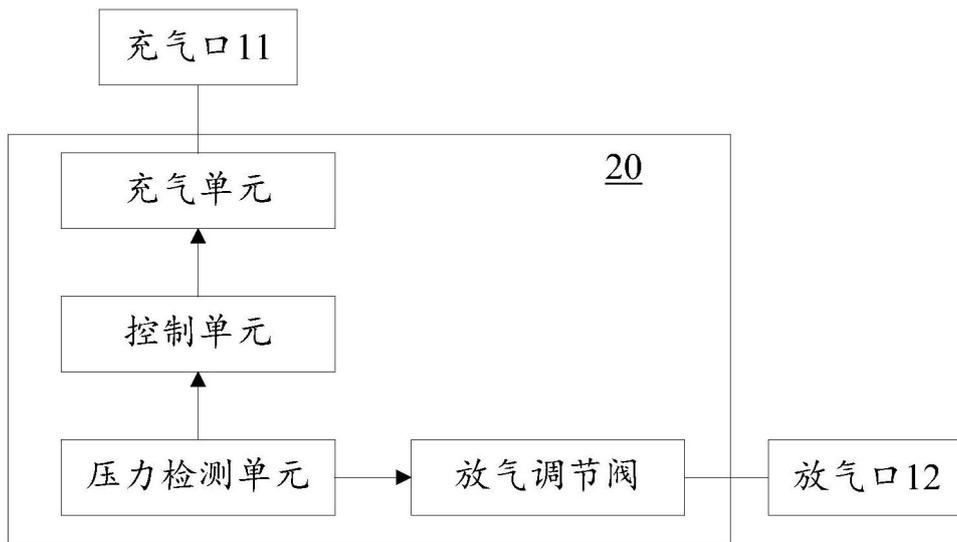


图2

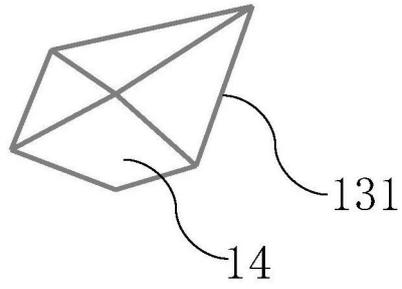


图3A

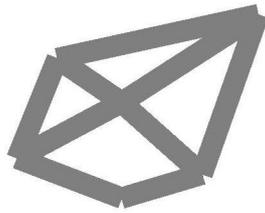


图3B

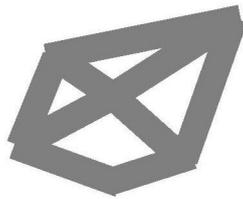


图3C

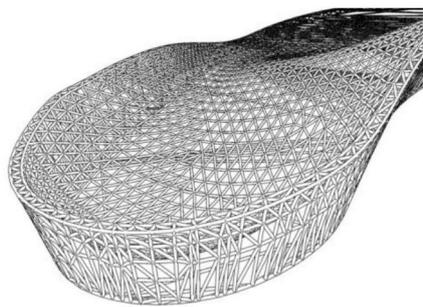


图4A

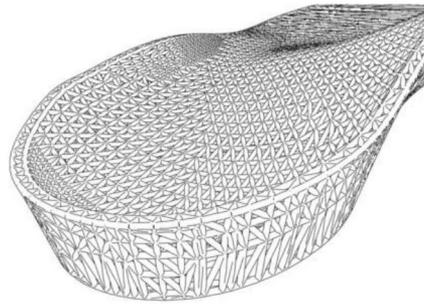


图4B

21

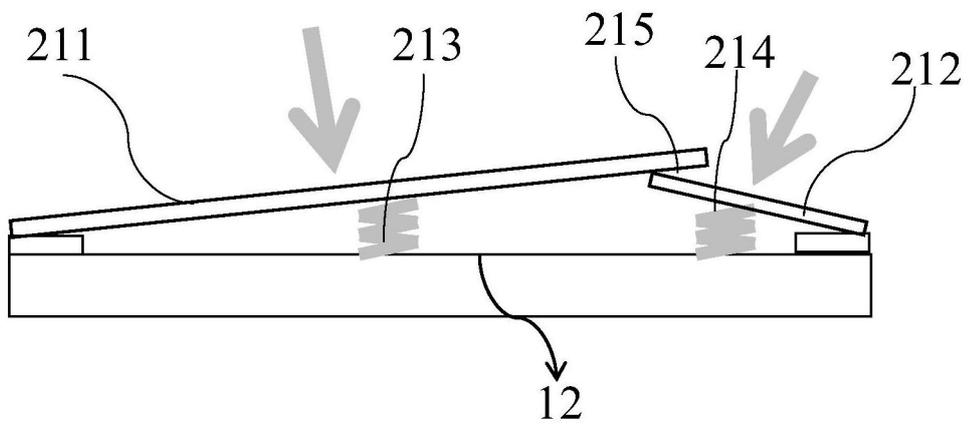


图5

21

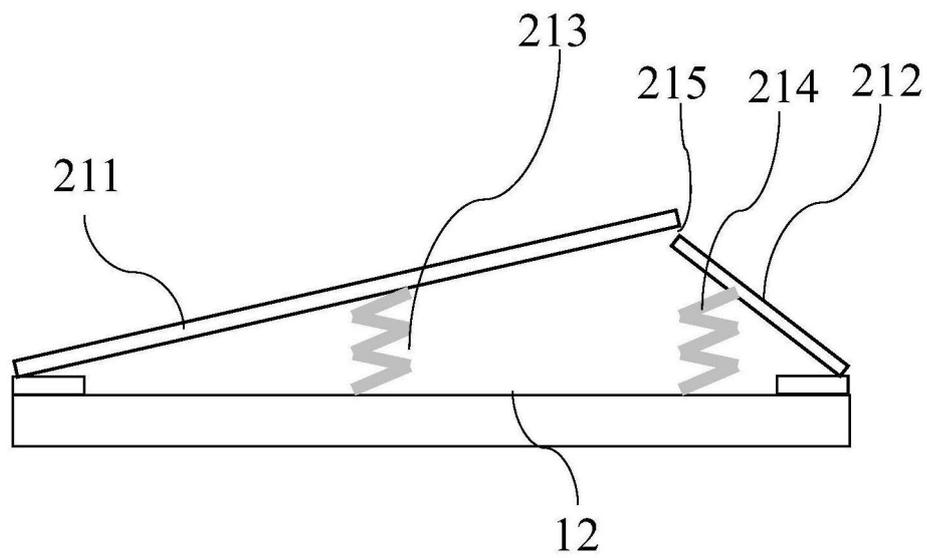


图6

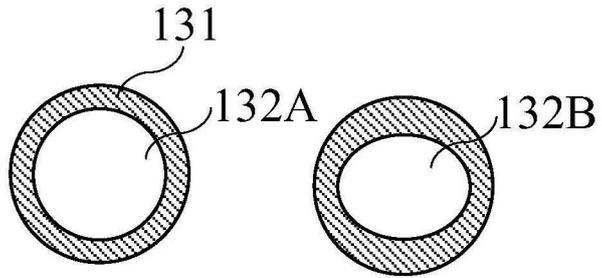


图 7A

图 7B

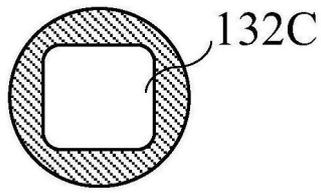


图7C

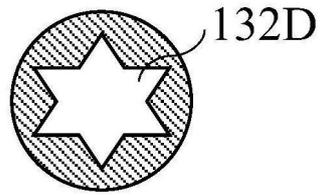


图7D

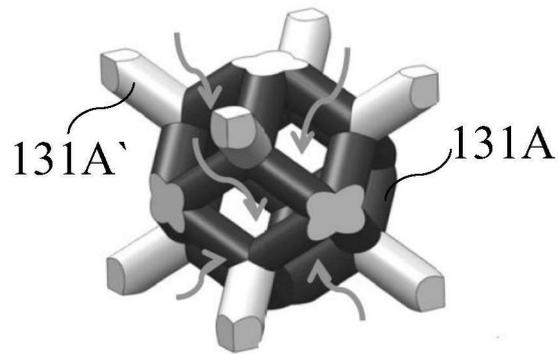


图8A

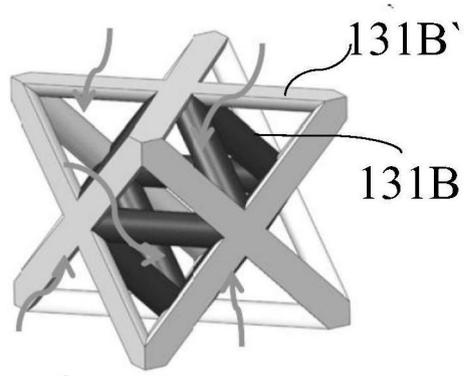


图8B