(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 106726149 A
(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611167916.1

(22)申请日 2016.12.16

(71)申请人 香港中大实业有限公司
地址 中国香港九龙尖沙咀棉登径22-26号恒成大厦14字楼

(72)发明人 刘蓉 郭霞 劳子僖 利特尔·特雷弗 唐丹 王晓云

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.
*A61F 13/08*(2006.01)

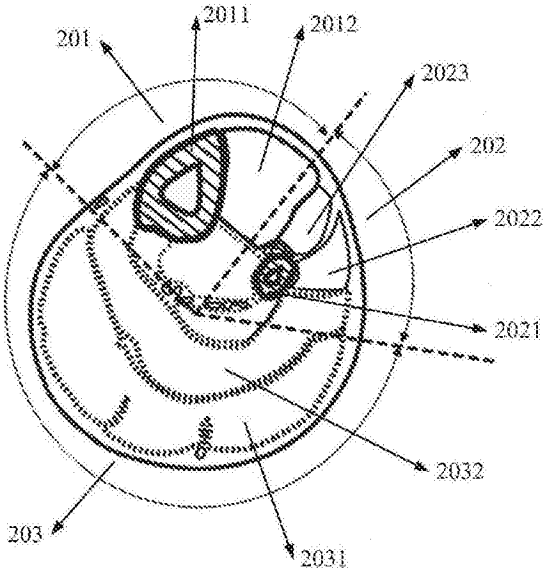
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

一种压力治疗装置及其制备方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种压力治疗装置及其制备方法，用于与人体结构的硬挺区以及弹性区相配合，有利于避免传统压力装置引起的骨突部位局部高压和软组织肌肉压力不足，从而优化肢体横断面的压力的合理分布、增加肌肉泵作用，促进静脉回流和穿着的舒适性、依从性。本发明实施例中压力治疗装置包括：弹性织物区域和硬挺织物区域；弹性织物区域和硬挺织物区域为三维立体针织织造，且为无缝编织的无缝连接结构；无缝连接结构形成在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布，且形成在肢体横断面上的向心梯度压力分布。




CN 106726149 A

1.一种压力治疗装置，其特征在于，包括：

弹性织物区域和硬挺织物区域；

所述弹性织物区域和所述硬挺织物区域为三维立体针织织造，且为无缝编织的无缝连接结构；

所述无缝连接结构形成在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布，且形成在所述肢体横断面上的向心梯度压力分布。

2.根据权利要求1所述的压力治疗装置，其特征在于，所述弹性织物区域和所述硬挺织物区域，分别为基于所述肢体的纵向方向织造的片状结构。

3.根据权利要求2所述的压力治疗装置，其特征在于，所述硬挺织物区域对应的片状结构和所述弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为1:7；

所述硬挺织物区域对应的片状结构和所述弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为2:6；

所述硬挺织物区域对应的片状结构和所述弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为3:5；

所述硬挺织物区域对应的片状结构和所述弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为4:4；

所述硬挺织物区域对应的片状结构和所述弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为5:3；

所述硬挺织物区域对应的片状结构和所述弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为6:2；

所述硬挺织物区域对应的片状结构和所述弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为7:1。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的压力治疗装置，其特征在于，所述弹性织物区域在三维立体针织织造时所采用的第一编织物包括编织底纱和高线密度衬垫纱；

所述硬挺织物区域在三维立体针织织造时所采用的第二编织物包括所述编织底纱、所述高线密度衬垫纱和可编织热塑性纤维。

5.根据权利要求4所述的压力治疗装置，其特征在于，所述编织底纱为聚酰胺双包弹力莱卡纤维；

所述高线密度衬垫纱为高线密度聚酰胺双包弹力莱卡纤维；

所述可编织热塑性纤维为聚酰胺热塑纤维。

6.根据权利要求5所述的压力治疗装置，其特征在于，所述弹性织物区域对应的针织结构为衬垫编织针织结构，所述硬挺织物区域对应的针织结构为全编织针织结构。

7.根据权利要求5或6所述的压力治疗装置，其特征在于，所述硬挺织物区域中可编织热塑性纤维的对应区段为温控处理区段。

8.根据权利要求7所述的压力治疗装置，其特征在于，所述温控处理区段对应的温控温度为40至100摄氏度，温控时长为5至20秒。

9.根据权利要求1至3中任一项所述的压力治疗装置，其特征在于，所述弹性织物区域设于所述无缝连接结构中的第一位置，所述硬挺织物区域设于所述无缝连接结构中的第二位置，所述第一位置对应所述肢体的第一部位，所述第二位置对应所述肢体的第二部位，所

述第一部位的硬挺度低于所述第二部位的硬挺度，所述第一部位的表面曲率小于第二部位的表面曲率。

10.根据权利要求1至3中任一项所述的压力治疗装置，其特征在于，所述肢体周长方向上的纵向梯度压力分布为在下肢肢体周长方向上由下至上逐级递减的压力分布。

11.根据权利要求10所述的压力治疗装置，其特征在于，所述装置包括第一段踝部、第二段踝臂、第三段小腿部和第四段膝下部；

所述第一段踝部设于对应下肢肢体的踝部的部位；

所述第二段踝臂设于对应所述下肢肢体的踝臂的部位；

所述第三段小腿部设于对应所述下肢肢体的小腿部的部位；

所述第四段膝下部设于对应所述下肢肢体的膝下部的部位。

12.根据权利要求11所述的压力治疗装置，其特征在于，所述第二段踝臂对应的压力为所述第一段踝部对应的压力的80％至100％；

所述第三段小腿部对应的压力为所述第一段踝部对应的压力的60％至80％；

所述第四段膝下部对应的压力为所述第一段踝部对应的压力的40％至60％。

13.一种如权利要求1所述的压力治疗装置的制备方法，其特征在于，包括：

用三维立体针织织造弹性织物区域和硬挺织物区域；

用无缝编织连接所述弹性织物区域和所述硬挺织物区域，得到无缝连接结构，以使得所述无缝连接结构形成在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布，且形成在所述肢体横断面上的向心梯度压力分布。

14.根据权利要求13所述的压力治疗装置的制备方法，其特征在于，所述用三维立体针织织造弹性织物区域和硬挺织物区域包括：

将编织底纱、高线密度衬垫纱用三维立体针织织造具有衬垫编织针织结构的弹性织物区域，将所述编织底纱、高线密度衬垫纱以及可编织热塑性纤维用所述三维立体针织织造具有全编织针织结构的硬挺织物区域。

15.根据权利要求14所述的压力治疗装置的制备方法，其特征在于，所述编织底纱为聚酰胺双包弹力莱卡纤维；

所述高线密度衬垫纱为高线密度聚酰胺双包弹力莱卡纤维；

所述可编织热塑性纤维为聚酰胺热塑纤维。

16.根据权利要求13至15中任一项所述的压力治疗装置的制备方法，其特征在于，在所述用无缝编织连接所述弹性织物区域和所述硬挺织物区域，得到无缝连接结构之后，所述方法还包括：

对所述无缝连接结构中的所述硬挺织物区域进行温控处理。

17.根据权利要求16所述的压力治疗装置的制备方法，其特征在于，所述温控处理对应的温控温度为40至100摄氏度，温控时长为5至20秒。

# 一种压力治疗装置及其制备方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗技术领域，尤其涉及一种压力治疗装置及其制备方法。

## 背景技术

[0002] 目前，由于纺织材料具有舒适性、轻便性、易编织性等优点，基于纺织材料的压力治疗装置仍是压力物理治疗的主要手段，其中，压力装置多通过诸如裤袜，长袜、压力短袜、绷带等形式来矫形外科地治疗静脉功能不全。

[0003] 一般来说，传统压力袜或压力绷带通常可以采用具有相似弹力的同质材料和编织结构编织而成，如以一种编织结构通过结构密度变化或形态变化实现由下肢末端到近端的纵向单向梯度压力递减或递增，以促进静脉回流。然而，传统压力袜或压力绷带通常没有充分考虑进行环绕横断纬向的织物结构变化，以适应各骨骼肌肉等特定部位的施压要求，当传统压力袜或压力绷带应用于表面曲率和形态不规则的下肢时，由于在下肢的环绕横断面的施压分布不均，容易被动而不可避免地产生压力大小分布不均的情况，导致副作用和影响穿用依从性，例如，若在曲率半径较小的高硬度骨突部位产生局部高压，如腿前胫骨，则容易引起组织坏死、动脉损伤，甚至溃疡，若在曲率半径较大、组织硬度较小的弹性肌肉部位产生压力不足，则难以达到压力治疗效果。在实际应用中，为了缓解上述情况，尽管可以利用不同形状的缓冲垫作为一种补救手段应用于下肢的不规则局部位置，但缓冲垫会潜在地干扰传统压力装置的原梯度压力的分布和大小，影响其压力递送效果，不利于促进静脉回流，以及传统压力装置的穿着舒适性。

## 发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种压力治疗装置及其制备方法，用于与人体结构的硬挺区以及弹性区相配合，有利于避免传统压力装置引起的骨突部位局部高压和软组织肌肉压力不足，从而优化肢体横断面压力的合理分布、增加肌肉泵作用，促进静脉回流和穿着的舒适性、依从性。

[0005] 有鉴于此，本发明第一方面提供一种压力治疗装置，可包括：

[0006] 弹性织物区域和硬挺织物区域；

[0007] 弹性织物区域和硬挺织物区域为三维立体针织织造，且为无缝编织的无缝连接结构；

[0008] 无缝连接结构形成在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布，且形成在肢体横断面上的向心梯度压力分布。

[0009] 结合本发明实施例的第一方面，在本发明实施例的第一方面的第一种实施方式中，弹性织物区域和硬挺织物区域，分别为基于肢体的纵向方向织造的片状结构。

[0010] 结合本发明实施例的第一方面的第一种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第二种实施方式中，硬挺织物区域对应的片状结构和弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为1:7；

[0011] 硬挺织物区域对应的片状结构和弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为2:6；

[0012] 硬挺织物区域对应的片状结构和弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为3:5；

[0013] 硬挺织物区域对应的片状结构和弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为4:4；

[0014] 硬挺织物区域对应的片状结构和弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为5:3；

[0015] 硬挺织物区域对应的片状结构和弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为6:2；

[0016] 硬挺织物区域对应的片状结构和弹性织物区域对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为7:1。

[0017] 结合本发明实施例的第一方面，本发明实施例的第一方面的第一种实施方式或第二种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第三种实施方式中，弹性织物区域在三维立体针织织造时所采用的第一编织物包括编织底纱和高线密度衬垫纱；

[0018] 硬挺织物区域在三维立体针织织造时所采用的第二编织物包括编织底纱、高线密度衬垫纱和可编织热塑性纤维。

[0019] 结合本发明实施例的第一方面的第三种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第四种实施方式中，编织底纱为聚酰胺双包弹力莱卡纤维；

[0020] 高线密度衬垫纱为高线密度聚酰胺双包弹力莱卡纤维；

[0021] 可编织热塑性纤维为聚酰胺热塑纤维。

[0022] 结合本发明实施例的第一方面，本发明实施例的第一方面的第一种实施方式至第四种实施方式中的任意一种，在本发明实施例的第一方面的第五种实施方式中，弹性织物区域对应的针织结构为衬垫编织针织结构，硬挺织物区域对应的针织结构为全编织针织结构。

[0023] 结合本发明实施例的第一方面的第三种实施方式至第五种实施方式中的任意一种，在本发明实施例的第一方面的第六种实施方式中，硬挺织物区域中可编织热塑性纤维的对应区段为温控处理区段。

[0024] 结合本发明实施例的第一方面的第六种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第七种实施方式中，温控处理区段对应的温控温度为40至100摄氏度，温控时长为5至20秒。

[0025] 结合本发明实施例的第一方面，本发明实施例的第一方面的第一种实施方式至第七种实施方式中的任意一种，在本发明实施例的第一方面的第八种实施方式中，弹性织物区域设于无缝连接结构中的第一位置，硬挺织物区域设于无缝连接结构中的第二位置，第一位置对应肢体的第一部位，第二位置对应肢体的第二部位，第一部位的硬挺度低于第二部位的硬挺度，第一部位的表面曲率小于第二部位的表面曲率。

[0026] 结合本发明实施例的第一方面，本发明实施例的第一方面的第一种实施方式至第八种实施方式中的任意一种，在本发明实施例的第一方面的第九种实施方式中，肢体周长方向上的纵向梯度压力分布为在下肢肢体周长方向上由下至上逐级递减的压力分布。

[0027] 结合本发明实施例的第一方面的第九种实施方式，在本发明实施例的第一方面的

第十种实施方式中，装置包括第一段踝部、第二段踝臂、第三段小腿部和第四段膝下部；

[0028] 第一段踝部设于对应下肢肢体的踝部的部位；

[0029] 第二段踝臂设于对应下肢肢体的踝臂的部位；

[0030] 第三段小腿部设于对应下肢肢体的小腿部的部位；

[0031] 第四段膝下部设于对应下肢肢体的膝下部的部位。

[0032] 结合本发明实施例的第一方面的第十种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第十一种实施方式中，第二段踝臂对应的压力为第一段踝部对应的压力的80％至100％；

[0033] 第三段小腿部对应的压力为第一段踝部对应的压力的60％至80％；

[0034] 第四段膝下部对应的压力为第一段踝部对应的压力的40％至60％。

[0035] 本发明第二方面提供一种压力治疗装置的制备方法，可包括：

[0036] 用三维立体针织织造弹性织物区域和硬挺织物区域；

[0037] 用无缝编织连接弹性织物区域和硬挺织物区域，得到无缝连接结构，以使得无缝连接结构形成在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布，且形成在肢体横断面上的向心梯度压力分布。

[0038] 结合本发明实施例的第二方面，在本发明实施例的第二方面的第一种实施方式中，用三维立体针织织造弹性织物区域和硬挺织物区域包括：

[0039] 将编织底纱、高线密度衬垫纱用三维立体针织织造具有衬垫编织针织结构的弹性织物区域，将编织底纱、高线密度衬垫纱以及可编织热塑性纤维用三维立体针织织造具有全编织针织结构的硬挺织物区域。

[0040] 结合本发明实施例的第二方面的第一种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第二种实施方式中，编织底纱为聚酰胺双包弹力莱卡纤维；

[0041] 高线密度衬垫纱为高线密度聚酰胺双包弹力莱卡纤维；

[0042] 可编织热塑性纤维为聚酰胺热塑纤维。

[0043] 结合本发明实施例的第二方面，本发明实施例的第二方面的第一种实施方式或第二种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第三种实施方式中，在用无缝编织连接弹性织物区域和硬挺织物区域，得到无缝连接结构之后，该方法还包括：

[0044] 对无缝连接结构中的硬挺织物区域进行温控处理。

[0045] 结合本发明实施例的第二方面的第三种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第四种实施方式中，温控处理对应的温控温度为40至100摄氏度，温控时长为5至20秒。

[0046] 从以上技术方案可以看出，本发明实施例具有以下优点：

[0047] 本发明实施例提供了一种压力治疗装置，该压力治疗装置包括弹性织物区域和硬挺织物区域，首先，这两个织物区域可由三维立体针织织造得到，有利于适应肢体骨骼及软组织的硬挺度、曲率半径及体积比例等生物特点；其次，这两个织物区域为无缝编织的无缝连接结构，可以消除传统拼接工艺所产生的接缝线迹或重迭突楞，如缝制或焊接压合，有利于避免引起皮肤刺痒和不适，提高该压力治疗装置的穿着舒适性和依从性；进一步的，弹性织物区域和硬挺织物区域形成的无缝连接结构，不仅形成在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布，也形成在肢体横断面上的向心梯度压力分布，那么在不附加缓冲垫的情况下，不仅保持了传统压力装置的单轴向梯度压力效果，如压力袜或压力绷带，也避免了传统压力装置引起的骨突部位局部高压和软组织肌肉压力不足，从而可以优化肢体横断面的压力分

布、增加肌肉泵作用，促进静脉回流。

## 附图说明

[0048] 图1为下肢肢体的横截面示意图；

[0049] 图2为本发明实施例中压力治疗装置的弹性织物区域与硬挺织物区域的不同面积配比示意图；

[0050] 图3为本发明实施例中压力治疗装置的设置方式1的压力作用示意图；

[0051] 图4为本发明实施例中压力治疗装置的设置方式2的压力作用示意图；

[0052] 图5为本发明实施例中压力治疗装置的设置方式1的压力测试结果示意图；

[0053] 图6为本发明实施例中压力治疗装置的设置方式2的压力测试结果示意图；

[0054] 图7为本发明实施例中压力治疗装置的第一结构的应用侧视图；

[0055] 图8为本发明实施例中压力治疗装置的第一结构的应用前视图；

[0056] 图9为本发明实施例中压力治疗装置应用于木质腿模的压力测试结果示意图；

[0057] 图10为本发明实施例中压力治疗装置的第二结构的应用后视图；

[0058] 图11为本发明实施例中压力治疗装置的第二结构的应用侧视图；

[0059] 图12为本发明实施例中压力治疗装置的弹性织物区域的编织结构示意图；

[0060] 图13为本发明实施例中压力治疗装置的硬挺织物区域的编织结构示意图；

[0061] 图14为本发明实施例中压力治疗装置的压力分布区域对应的肢体结构示意图。

## 具体实施方式

[0062] 本发明实施例提供了一种压力治疗装置及其制备方法，用于与人体结构的硬挺区以及弹性区相配合，有利于避免传统压力装置引起的骨突部位局部高压和软组织肌肉压力不足，从而优化肢体横断面的压力的合理分布、增加肌肉泵作用，促进静脉回流和穿着的舒适性、依从性。

[0063] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

[0064] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0065] 为便于理解，下面对本发明实施例中的压力治疗装置进行具体详细的描述，请参阅图1至图14，本发明实施例中压力治疗装置一个实施例包括：

[0066] 弹性织物区域101和硬挺织物区域102；

[0067] 弹性织物区域101和硬挺织物区域102为三维立体针织织造，且为无缝编织的无缝连接结构；

[0068] 无缝连接结构形成在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布，且形成在肢体横断面上的向心梯度压力分布。

[0069] 本实施例中，在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布指的是由肢体末端(如踝部)到肢体近端(如大腿)的纵向单向梯度压力递减或递增，在肢体横断面上的向心梯度压力分布指的是由环绕肢体横断面的环向梯度压力递减或递增。

[0070] 具体的，由于人体下肢于膝下部位的横断面轮廓变化较下肢膝上部位变化大，本实施例将以膝下段为例说明。根据下肢解剖结构特点，横断面可以分为多个区域，在此以三个区域为基本分割，即前部，侧部和后部。以人体的右下肢为例，如图1所示，根据骨骼和软组织的空间分布特点，三个区域主要包括高硬度区201，中硬度区202和低硬度区203，其中，高硬度区201对应为下肢的前部，主要包括位于下肢的前部的胫骨2011以及胫骨前肌2012，其具有高硬度力学特性，如胫骨2011的硬度和杨氏模量分别高达36.4至44.9kgf/mm2、9.40×106kPa；中硬度区202对应为下肢的外侧部，主要包括腓骨2021、腓骨长肌2022以及趾长伸肌2023，腓骨2021具有高硬度约为43至50kgf/mm2，而由于腓骨2021的四周有肌肉包裹，中硬度区202与压力治疗装置接触的表皮部位较高硬度区201深；低硬度区203对应为下肢的后后部，以软组织(即肌肉)为主，主要包括腓肠肌2031和比目鱼肌2032，低硬度区203的肌肉体积相对较大，且其杨氏模量较高硬度区201和中硬度区202小，例如，腓肠肌2031在放松和收缩时的杨氏模量可以分别为16.5±1.0kPa、225.4±41.0kPa，而比目鱼肌2032在放松和收缩时的杨氏模量可以分别为14.5±2.0kPa、55.0±5.0kPa。

[0071] 由上可知，由于下肢肢体膝下部的横断面的三个区域的硬度和表面曲率均有分别，那么当同一种弹性压力材料作用在腿部环向纬度时，会在各弹性材料与表皮间产生不同的界面压力。为了克服传统压力治疗装置的被动施压，形成合理的横断梯度压力效果，本实施例中的压力治疗装置采用两种硬度弹性设计区段与下肢横断面生物材料性能对应，即包括弹性织物区域101和硬挺织物区域102，使之与具有不同硬度和弹性的下肢组织区域对应。其中，弹性织物区域101为长拉伸段，硬挺织物区域102为短拉伸段。可以理解的是，长拉伸段和短拉伸段可以分别用来表示弹性织物区域101、硬挺织物区域102的弹性以及硬挺度区别，在实际应用中，弹性织物区域101、硬挺织物区域102的弹性以及硬挺度可以进行不同程度的设计，具体可依赖于编织结构或编织材料的设计与调节。

[0072] 在实际应用中，弹性织物区域101和硬挺织物区域102可以应用数字化三维人体扫描系统采集人体下肢形态和尺寸数据，基于大数据建立数字模型，进行系统尺寸型号分析，在确定尺寸和形态基础上，运用三维立体针织技术织造而成，可以满足不同患者的使用需求，并提高压力治疗装置的贴合度。其中，弹性织物区域101和硬挺织物区域102为无缝连接结构，可以形成在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布，且可以形成在肢体横断面上的向心梯度压力分布，通过穿戴该压力治疗装置，可以将不同面向上不同硬挺度和弹力性能的压力织物区域配合人体下肢骨骼及软组织(即肌肉)的硬挺度、曲率半径及体积比例，将不同压力织物区域合理地对应设置在下肢的不同面向和部位，即弹性织物区域101和硬挺织物区域102，提供给肢体横断面的各方向关键解剖结构特定的表面压力，进而可以产生双轴向梯度压力效果，即肢体的纵向与环向，有利于优化压力的合理分布，增加肢体的肌肉泵作

用，促进肢体的静脉回流。

[0073] 在上述实施例中压力治疗装置的基础上，为了压力治疗装置可以通过调整弹性织物区域101和硬挺织物区域102的比例和位置，重塑肢体的横断面的界面压力和大小。请参阅图2至图10，本发明实施例中压力治疗装置另一实施例还包括：

[0074] 弹性织物区域101和硬挺织物区域102，分别为基于肢体的纵向方向织造的片状结构；

[0075] 其中，硬挺织物区域102对应的片状结构和弹性织物区域101对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比可以为1:7；

[0076] 硬挺织物区域102对应的片状结构和弹性织物区域101对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比可以为2:6；

[0077] 硬挺织物区域102对应的片状结构和弹性织物区域101对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比可以为3:5；

[0078] 硬挺织物区域102对应的片状结构和弹性织物区域101对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比可以为4:4；

[0079] 硬挺织物区域102对应的片状结构和弹性织物区域101对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比可以为5:3；

[0080] 硬挺织物区域102对应的片状结构和弹性织物区域101对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比可以为6:2；

[0081] 硬挺织物区域102对应的片状结构和弹性织物区域101对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比可以为7:1。

[0082] 具体的，为了得到最优化的长短拉伸配比和区域范围设置，由于人体下肢的不规则性和大差异性，在实际使用中，可以针对不同需要对弹性织物区域101与硬挺织物区域102进行不同的面积配比设置，可选的，可以将压力治疗装置在横断面上划分为八等份，并以此将该八等份延伸至压力治疗装置的纵向方向上，以形成弹性织物区域101与硬挺织物区域102的不同面积配比，如图2所示，空白区域可以为弹性织物区域101，阴影部分可以为硬挺织物区域102，弹性织物区域101与硬挺织物区域102的面积配比不同，同一示意图中空白部分与阴影部分的面积配比不同。在实际应用中，为了突出压力治疗装置的弹性织物区域101与硬挺织物区域102的复合结构，可以以压力治疗装置全部采用弹性织物区域101，以及全部采用硬挺织物区域102作为空白对比，以区别说明本实施例中以复合结构成型的压力治疗装置与同一结构成型的压力织物性能有着完全不同的作用机制和动态压力效果。

[0083] 在上述结构中，为了有利于弹性织物区域101与硬挺织物区域102分别适配于肢体的不同面向上的硬挺区以及弹性区，优化压力治疗装置的横断面的压力设计，可以将上述具有不同面积配比的弹性织物区域101与硬挺织物区域102的压力治疗装置，以下述两种设置方式套穿于适当尺寸的右下肢上：

[0084] 设置方式1：如图3所示，可以将硬挺织物区域102设于右下肢的前部以及侧部，使其与硬挺度高而表面曲率大的胫骨2011作用，而将弹性织物区域101设于右下肢的后部，使其与弹性度高而表面曲率小的腓肠肌2031作用。

[0085] 设置方式2：如图4所示，可以将硬挺织物区域102设于右下肢的后部，使其与弹性度高而表面曲率小的腓肠肌2031作用，而将弹性织物区域101设于右下肢的前部以及侧部，

使其与硬挺度高而表面曲率大的胫骨2011作用。

[0086] 对上述两种设置方式进行压力测试，如图5以及图6所示，压力测试结果表明，设置方式1明显重塑了压力治疗装置的横断压力分布，且硬挺织物区域102和弹性织物区域101与人体结构的对应设置，可明显使压力治疗装置在下肢横断面四周的分布较传统同质压力织物更加均匀，特别是当硬挺织物区域102对应的片状结构和弹性织物区域101对应的片状结构，在无缝编织时的面积配比为5:3和6:2时，可以产生肢体后部小腿肌肉界面压力大于前部胫骨2011处压力的优化比例，横断梯度压力效果更明显，产生了从右下肢的胫骨2011前到右下肢的腓肠肌2031后的由小到大的压力梯度分布，重塑了由传统的具有全部弹性长拉伸压力袜和具有全部硬挺短拉伸压力绷带产生的横断压力分布，即从右下肢的胫骨2011前到右下肢的腓肠肌2031后由大到小的压力梯度分布。同时，通过对比图5和图6，可以看出，相对设置方式2而言，设置方式1呈现了更加均匀的横断压力分布。其中，图5对应设置方式1的压力测试结果，图6对应设置方式2的压力测试结果，图5以及图6中的横坐标为弹性织物区域101与硬挺织物区域102的面积配比，纵坐标为压力大小，且901表示压力治疗装置中设于右下肢的前部以及侧部的织物区域的压力变化，902表示压力治疗装置中设于右下肢的后部的织物区域的压力变化，910表示压力治疗装置全部采用弹性织物区域101，925表示压力治疗装置全部采用硬挺织物区域102。

[0087] 由上述压力测试结果可知：将硬挺度高而无弹性或弹性小(即抗形变高)的硬挺织物区域102放置于肢体的前部以及侧部，可以使其与硬挺度高、表面曲率大的胫骨2011作用，明显减小了作用于肢体的骨突部位的压值，而将硬挺度小、弹性较大(即抗形变低)的弹性织物区域101放置于肢体的后部，可以使其与硬挺度较小、表面曲率小的腓肠肌2031作用，明显提升了作用于肌肉软组织的压值，并可以同时保持由下肢末端到近端的纵向梯度压力，从而从整体上重塑了肢体的横断面的界面压力大小和分布，实现了更为优化的施压效果和穿着感。因此，优选的，本实施例中，弹性织物区域101可以设于无缝连接结构中的第一位置，硬挺织物区域102可以设于无缝连接结构中的第二位置，其中，第一位置可以对应肢体的第一部位，第二位置可以对应肢体的第二部位，且第一部位的硬挺度可以低于第二部位的硬挺度，第一部位的表面曲率可以小于第二部位的表面曲率。例如，如图7和图8所示，可以将弹性织物区域101与硬挺织物区域102按照设置方式1设计压力治疗装置，以在下肢肢体的纵向与环向方向上产生双轴向压力梯度分布，优化压力分布，增强压力治疗装置的治疗效果。

[0088] 进一步的，为了验证压力治疗装置与穿着人体紧密的相互作用，以上述两种设置方式的压力治疗装置分别套穿于横断面均为圆形的标准木制腿模上，如图9所示，压力测试结果显示两种设置方式的压力治疗装置在横断面各方向并未出现明显的压值差异，那么说明本发明所设计的压力治疗装置在与具有横断形态不规则和多样生物材料性能的肢体作用时，更能突显其压力重塑的优越特性。其中，图9中的901表示压力治疗装置中设于右下肢的前部以及侧部的织物区域的压力变化，902表示压力治疗装置中设于右下肢的后部的织物区域的压力变化。

[0089] 可以理解的是，在实际应用中，弹性织物区域101与硬挺织物区域102在压力治疗装置中也可以间隔分布，以适应人体结构中的不同硬挺区与弹性区。如图10和图11所示，可以根据设置方式1设计不同的压力治疗装置，将硬挺织物区域102设于下肢肢体的前部和侧

部，同时将弹性织物区域101和硬挺织物区域102交错设于下肢肢体的后部，从而可以通过增加向心挤压力，并可以提高压力治疗装置随着下肢肢体的肌肉体积变厚的动态力学功能。

[0090] 需要说明的是，本实施例中弹性织物区域101和硬挺织物区域102在压力治疗装置中的面积配比除了上述说明的内容，在实际应用中，还可以是其它面积配比，此外，弹性织物区域101和硬挺织物区域102除了上述说明的结构设计，也可以采用其它结构，只要能够满足应用需求及需要达到的效果即可，具体此处不做限定。

[0091] 在上述实施例中压力治疗装置的基础上，请参阅图12、图13，本发明实施例中压力治疗装置另一实施例还包括：

[0092] 弹性织物区域101对应的针织结构可以为衬垫编织针织结构，硬挺织物区域102对应的针织结构可以为全编织针织结构。

[0093] 在实际应用中，弹性织物区域101在三维立体针织织造时所采用的第一编织物可以包括编织底纱301和高线密度衬垫纱302，硬挺织物区域102在三维立体针织织造时所采用的第二编织物包括编织底纱301、高线密度衬垫纱302和可编织热塑性纤维303。其中，可选的，编织底纱301可以为聚酰胺双包弹力莱卡纤维，高线密度衬垫纱302可以为高线密度聚酰胺双包弹力莱卡纤维，可编织热塑性纤维303可以为聚酰胺热塑纤维。

[0094] 可以理解的是，本实施例中的第一编织物以及第二编织物除了上述说明的内容，在实际应用中，还可以是其它编织材料，同时，编织底纱301、高线密度衬垫纱302以及可编织热塑性纤维303除了上述具体说明的材料类型，在实际应用中，也还可以是其它材料类型，只要分别使得弹性织物区域101、硬挺织物区域102达到相应的压力效果即可，具体此处不做限定。

[0095] 在上述结构中，压力治疗装置可以通过如下的制备方法实现：

[0096] 用三维立体针织织造弹性织物区域101和硬挺织物区域102；

[0097] 用无缝编织连接弹性织物区域101和硬挺织物区域102，得到无缝连接结构，以使得无缝连接结构形成在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布，且形成在肢体横断面上的向心梯度压力分布。

[0098] 具体的，无缝针织技术中，弹性织物区域101和硬挺织物区域102为同时形成，其中，弹性织物区域101的编织方法可如下举例说明：如图12所示，可以应用Lonati 45ME三维立体无缝电脑圆机技术，采用40-70丹尼尔的聚酰胺双包弹力莱卡纤维作为编织底纱301，与260丹尼尔的高线密度衬垫纱302成型为衬垫编织结构，以形成压力治疗装置的弹性织物区域101；硬挺织物区域102的编织方法可如下举例说明：如图13所示，采用纬编添纱工艺，可以应用40-70丹尼尔的聚酰胺双包弹力莱卡纤维、260丹尼尔的高线密度衬垫纱302及40-70丹尼尔的热塑纤维成型为全编织针织结构，以形成压力治疗装置的硬挺织物区域102。进一步的，弹性织物区域101以及硬挺织物区域102无缝连接后，可以消除传统拼接工艺，如缝制或粘合压合所产生的接缝线迹或重叠突楞，有利于避免皮肤刺痒和不适。

[0099] 可以理解的是，硬挺织物区域102的硬挺度以及弹性可以通过可编织热塑性纤维303得到控制，即与可编织热塑性纤维303的编织密度、与可编织热塑性纤维303的编织结构，在实际应用中，硬挺织物区域102的硬挺度可以根据具体需要进行设置，此处不做限定。

[0100] 需要说明的是，本实施例中，弹性织物区域101与硬挺织物区域102也不限于是否

进行无缝编织，在实际应用中，也可以以粘合方式或平缝方式等将不同弹性、硬挺度材料拼合达到预期的压力重塑效果即可，此处不做限定。

[0101] 更进一步的，为了得到具有不同硬挺度的硬挺织物区域102，除了采用特定的针织结构设计形成差异化硬挺度和弹性性能的弹性织物区域101、硬挺织物区域102之外，在上述压力治疗装置的制备方法的基础上，在得到无缝连接结构后，还可以对无缝连接结构中的硬挺织物区域102进行温控处理，即对硬挺织物区域102中含有可编织热塑性纤维303的对应区段为温控处理区段，在温控处理过程中，对应的温控温度可以为40至100摄氏度，温控时长可以为5至20秒，以产生完全无弹性的硬挺织物区域102，增加硬挺织物区域102的稳定度，以及增强硬挺织物区域102与弹性织物区域101协同控制肢体横断面的拉伸效果的能力。

[0102] 需要说明的是，本实施例中温控处理区域对应的温控温度、温控时长除了上述说明的内容，在实际应用中，还可以是其它，具体可根据可编织热塑性纤维303的耐热性能进行相应的处理，以达到较佳的效果，此处不做限定。

[0103] 在上述实施例中压力治疗装置的基础上，请参阅图14，本发明实施例中压力治疗装置另一实施例还包括：

[0104] 肢体周长方向上的纵向梯度压力分布为在下肢肢体周长方向上由下至上逐级递减的压力分布。

[0105] 本实施例中，压力治疗装置应用于下肢肢体时，将压力治疗装置形成从踝部至膝部的梯度递减的压力分布，可以促进下肢血液循环，提升该压力治疗装置的整体施压效果和穿着舒适度。具体的，压力治疗装置可以设有不同的压力分布区域，该压力分布区域可以包括第一段踝部、第二段踝臂、第三段小腿部和第四段膝下部，其中，第一段踝部可以设于对应下肢肢体的踝部401的部位；第二段踝臂设于可以对应下肢肢体的踝臂402的部位；第三段小腿部可以设于对应下肢肢体的小腿部403的部位；第四段膝下部可以设于对应下肢肢体的膝下部404的部位。

[0106] 在实际应用中，压力治疗装置通过上述不同压力分布区域的设计，可满足下肢肢体不同部位的压力需要，同时，压力治疗装置可根据下肢肢体的实际需要设计为不同的压力等级，如一级(18至21毫米汞柱)、二级(23至32毫米汞柱)、三级(34至42毫米汞柱)等，以满足不同病患的需要。可选的，在对应的压力治疗装置中，可以以第一段踝部401为基础压力设计准则，在后续的压力设计中，第二段踝臂对应的压力可以为第一段踝部对应的压力的80％至100％，第三段小腿部对应的压力可以为第一段踝部对应的压力的60％至80％，第四段膝下部对应的压力为第一段踝部对应的压力的40％至60％，通过这样逐级递减的压力设计，可有效促进下肢血液循环。

[0107] 需要说明的是，本实施例中除了上述说明的压力递减设计，在实际应用中，第二段踝臂、第三段小腿部和第四段膝下部对应的压力还可以是第一段踝部对应的压力的其它比例范围，只要使得压力治疗装置为在下肢肢体周长方向上由下至上逐级递减的压力分布即可，具体此处不做限定。

[0108] 进一步的，在实际应用中，压力治疗装置在肢体周长方向上的纵向梯度压力分布也可以为在下肢肢体周长方向上由下至上逐渐递增的压力分布，以有助于射血率的提高，具体可根据不同病症需要对压力治疗装置采用不同的纵向梯度压力分布，此处不做限定。

[0109] 可以理解的是，本实施例中压力治疗装置的款式类型可以多样，如露趾、不露趾、及膝、及大腿或裤袜类型等，使得该压力治疗装置可以满足病患的下肢膝下部位和/或下肢膝上部位的治疗需要，具体此处不做限定。

[0110] 由上述说明的压力治疗装置及其制备方法可知，这种在压力织物上进行异构质结构设计所产生的具有特定比例控制，以及配置的混合弹性及硬挺度材料性能的压力治疗装置，在与人体表面曲率及软组织生物材料进行互动的过程中，产生了优化的双轴向梯度压力特性，可重塑织物与体表界面压力大小和压力分布，有利于改善压力治疗效果、穿用舒适性与依从性，相对于目前传统压力袜和压力绷带所具有的单轴向压力梯度设计，以及同质结构成型的压力织物而言，本发明中的压力治疗装置的织物性能有着完全不同的作用机制和动态压力效果。

[0111] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0112] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

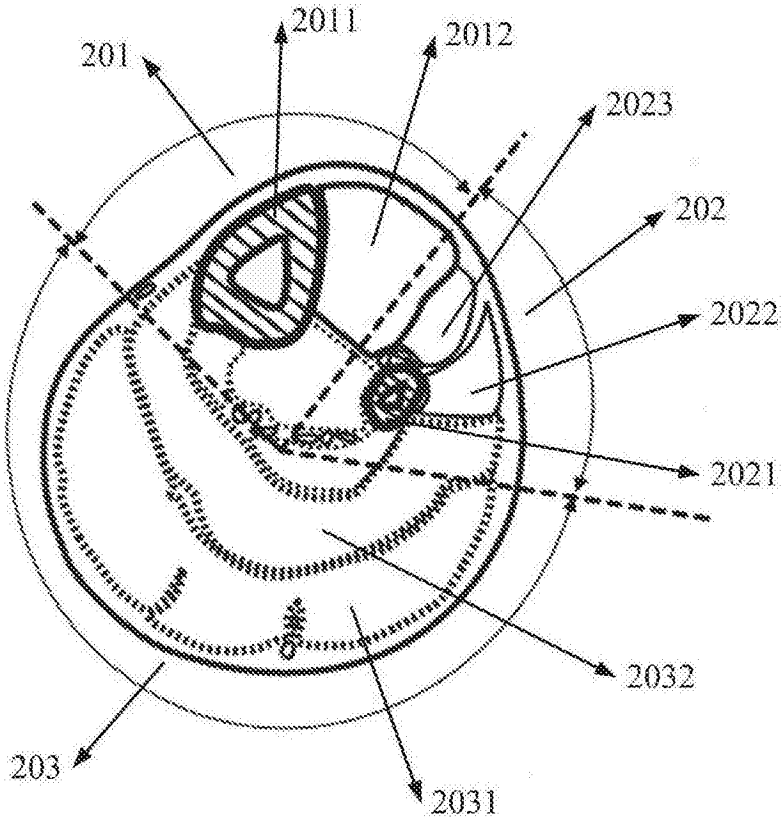

2011
2012
201
2023
202
2022
2021
2032
203
2031

图1

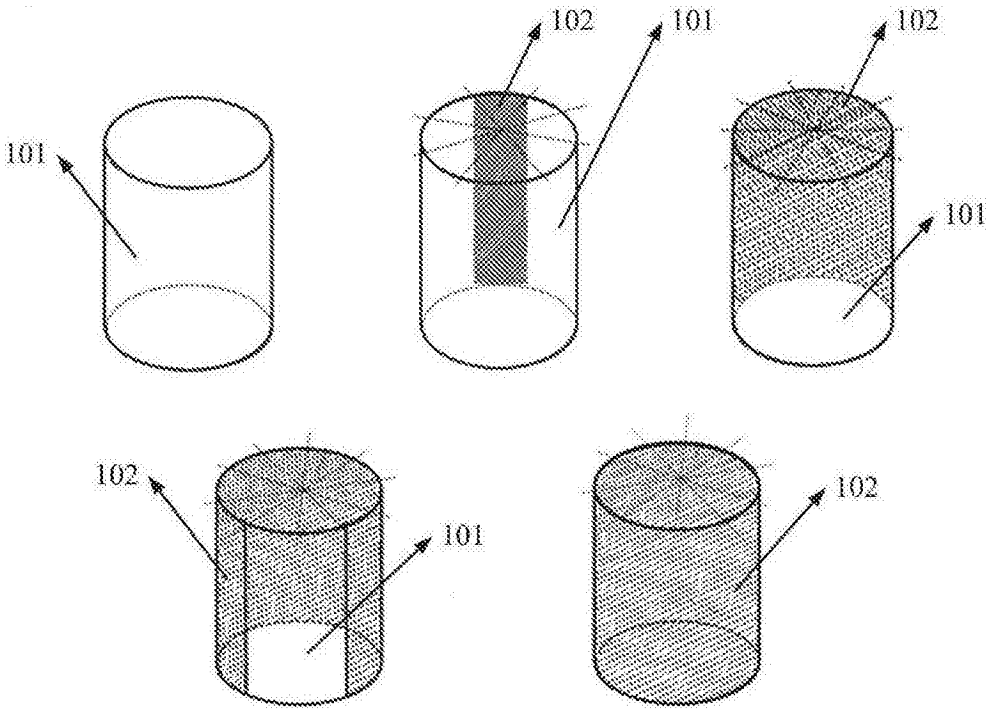

102
101
102
101
101
102
101
102

图2

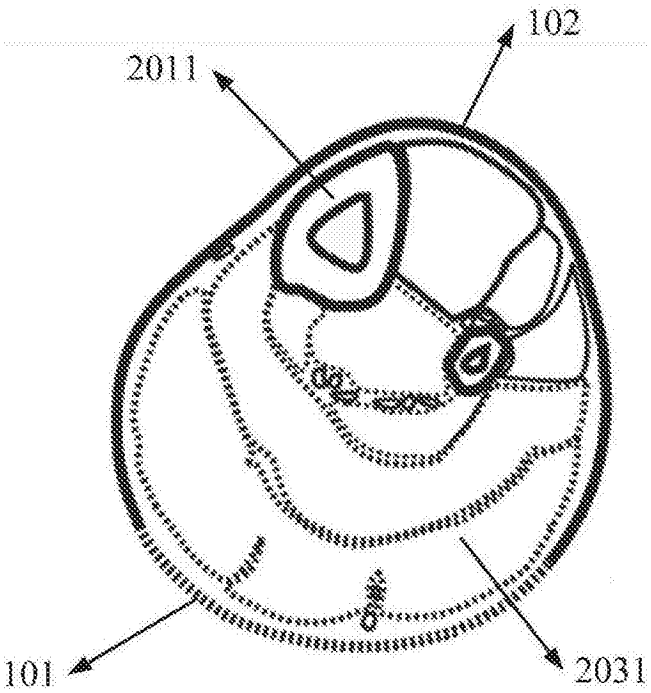



图3

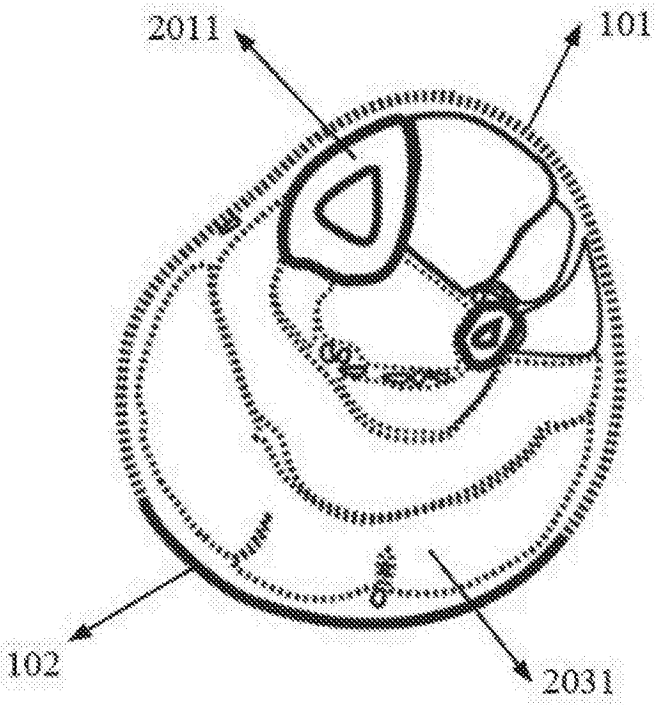



图4

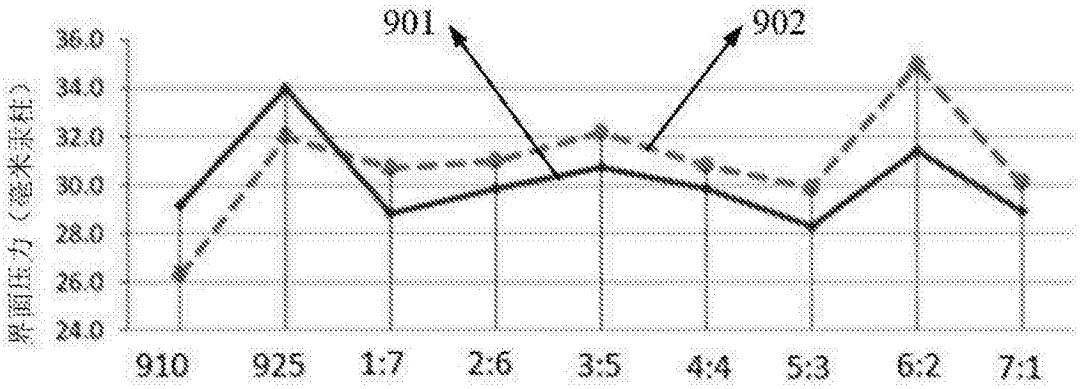

901
902
界面压力（毫米汞柱）
36.0
34.0
32.0
30.0
28.0
26.0
24.0
910
925
1:7
2:6
3:5
4:4
5:3
6:2
7:1

图5

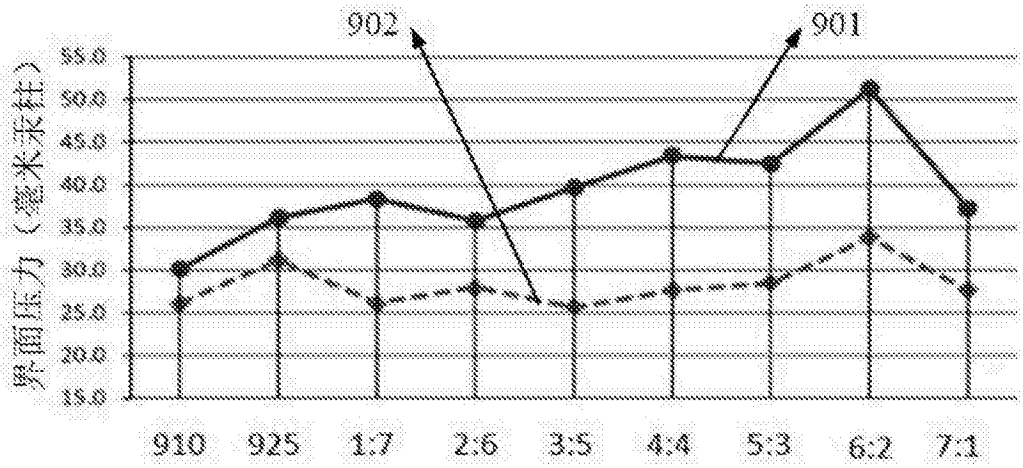

902
901
界面压力（毫米汞柱）
55.0
50.0
45.0
40.0
35.0
30.0
25.0
20.0
15.0
910
925
1:7
2:6
3:5
4:4
5:3
6:2
7:1

图6

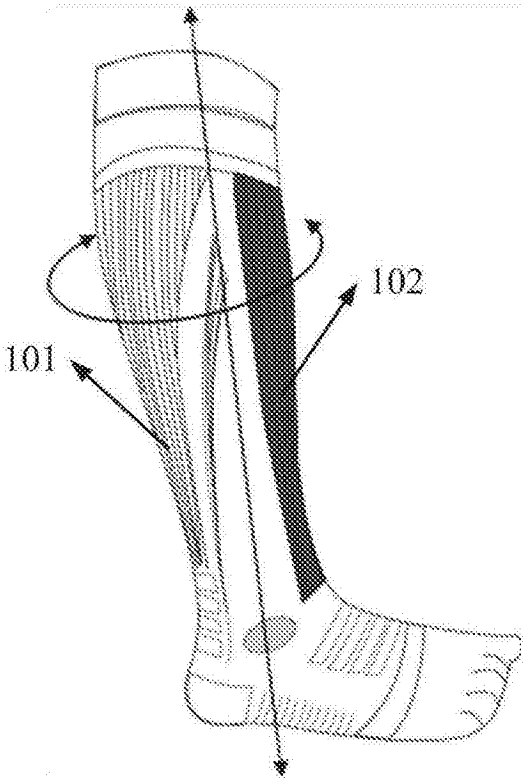

101
102

图7

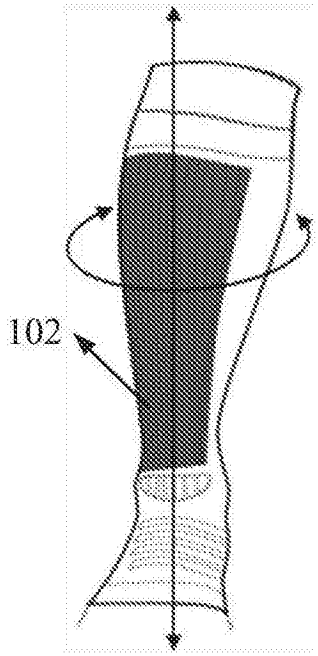

102

图8

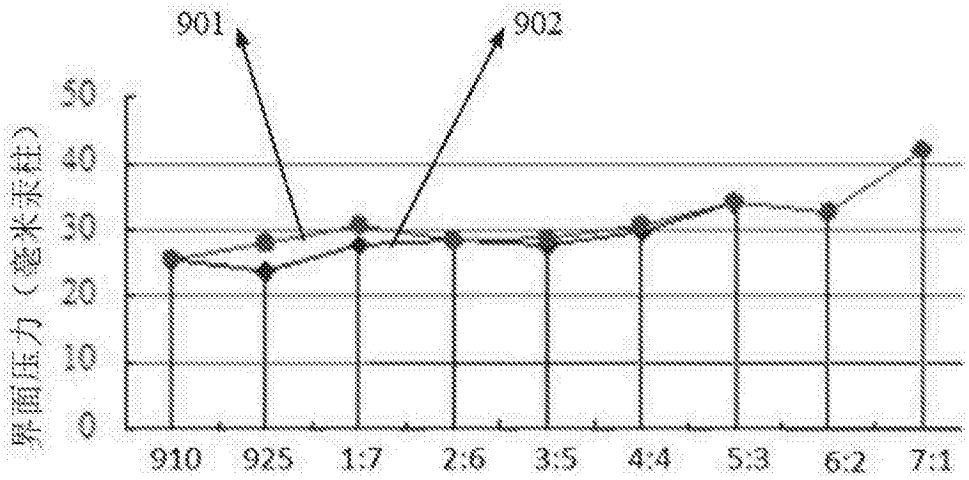

901
902
界面压力（毫米汞柱）
50
40
30
20
10
0
910
925
1:7
2:6
3:5
4:4
5:3
6:2
7:1

图9

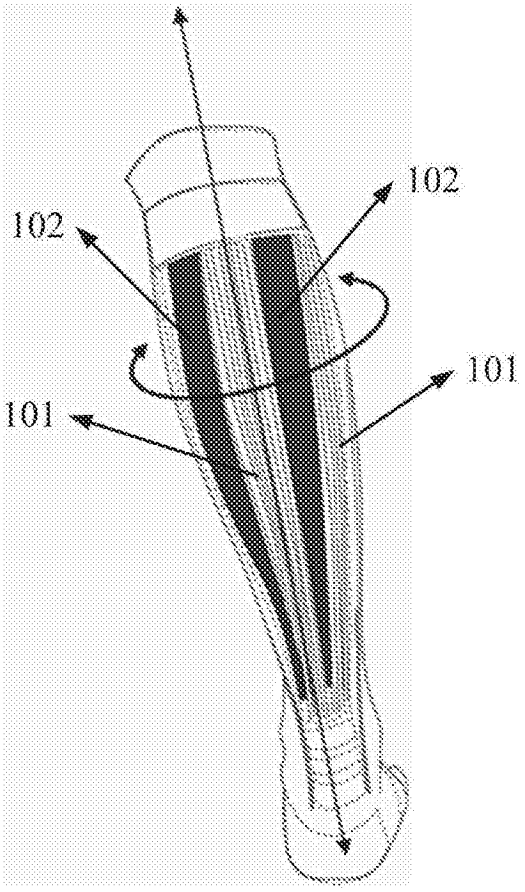



图10

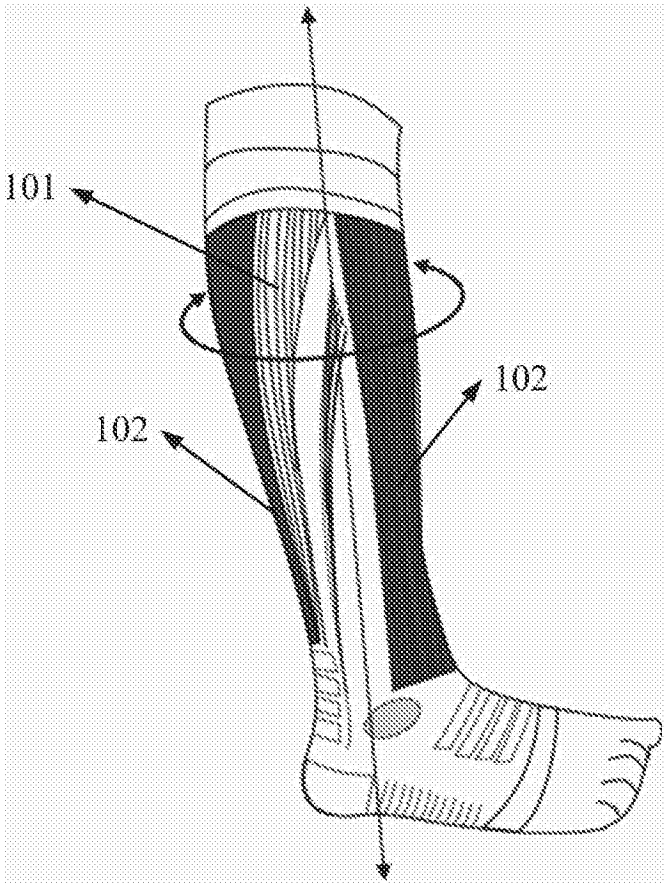



图11

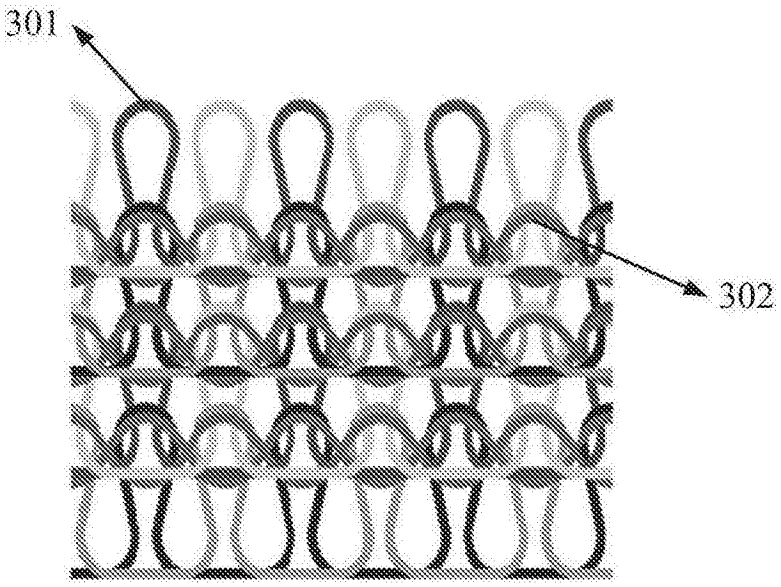



图12

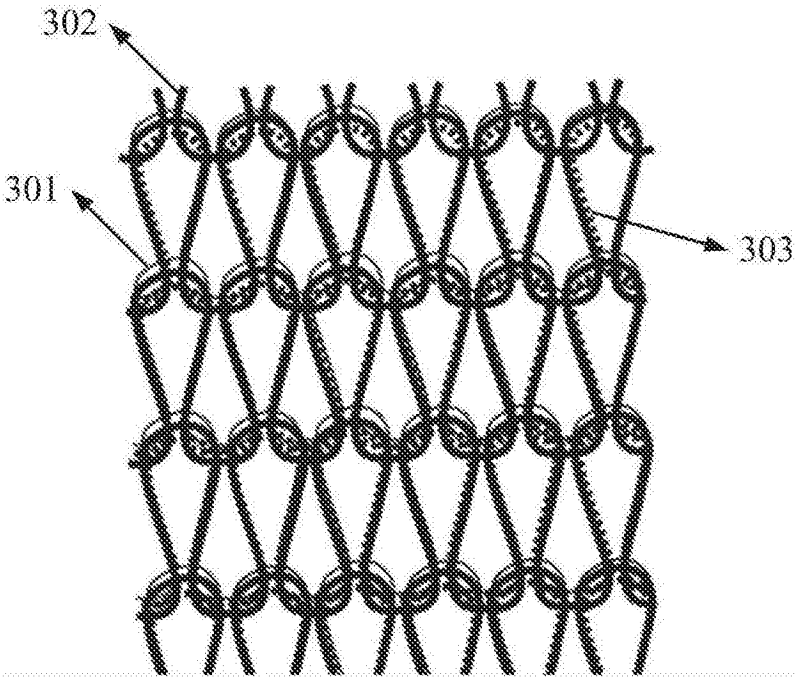



图13

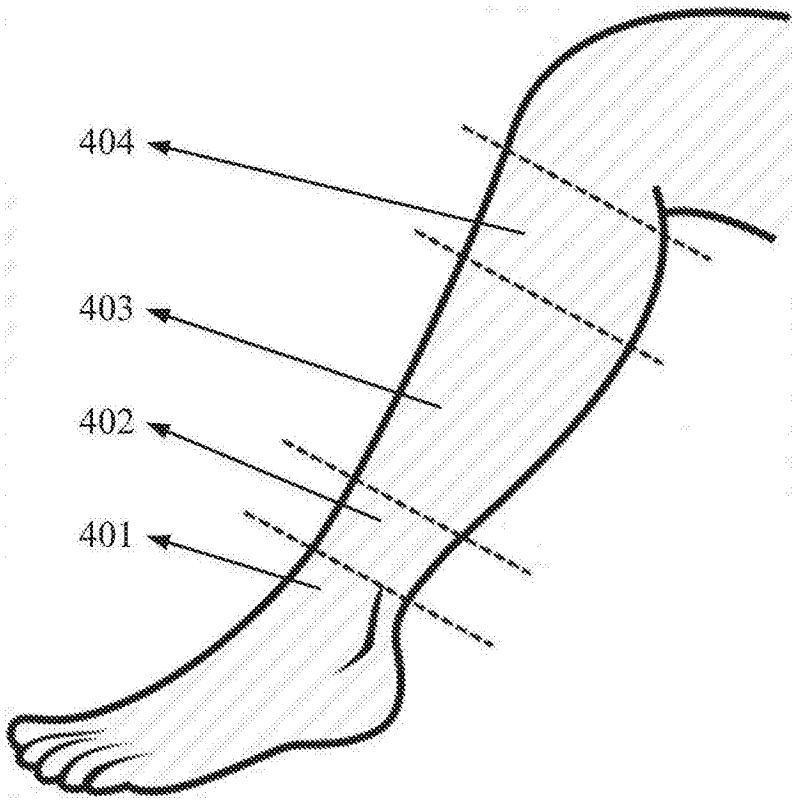



图14