



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101076310 B

(45) 授权公告日 2011.03.23

(21) 申请号 200580042650.1

US 6290662 B1, 2001.09.18, 全文.

(22) 申请日 2005.12.14

GB 2364646 A, 2002.06.02, 全文.

(30) 优先权数据

GB 2373444 A, 2002.09.25, 全文.

0427313.2 2004.12.14 GB

US 5288286, 1994.04.22, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

WO 99/11215 A1, 1999.03.11, 全文.

2007.06.12

US 5810750 A, 1998.09.22, 1-36.

审查员 王炜

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2005/004819 2005.12.14

(87) PCT申请的公布数据

W02006/064223 EN 2006.06.22

(73) 专利权人 诺瓦麦蒂克斯配送有限公司

地址 英国汉普郡

(72) 发明人 理查德·肯尼思·约翰逊

尼耳·阿拉夫

(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 顾晋伟 刘晓东

(51) Int. Cl.

A61H 23/04 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6336907 B1, 2002.01.08, 全文.

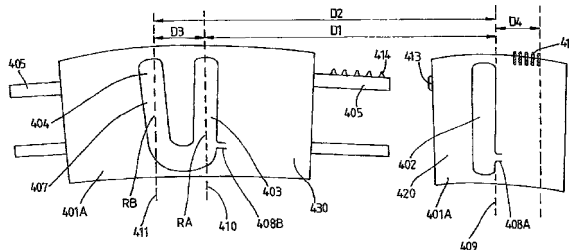
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 11 页

(54) 发明名称

腓部加压装置中及与其相关的改进

(57) 摘要

本发明提供一种箍带 (20), 其包含可膨胀的充气气囊 (202、203、204) 和将该气囊固定至人腓部的装置, 其中在使用时可配置箍带 (200) 向腓部施加压力。本发明还提供一种箍带组合件以及包括箍带或箍带组合件的工具包。



1. 一种箍带,其包含可膨胀充气气囊和将所述气囊固定至人腓部的装置,其中在使用时可配置所述箍带使其向腓部选择性施加压力,并且所述箍带包含第一、第二和第三气囊,其中所述第一气囊的远端边缘与所述第二气囊的区域(RA)间隔距离D1并且与所述第三气囊的区域(RB)间隔距离D2,并且所述第三气囊的区域(RB)与所述第二气囊的区域(RA)间隔距离D3,其中D1 : D2的比例介于1.0 : 1.1到1.0 : 1.4之间,D1 : D3的比例介于5.0 : 1.0到2.8 : 1.0之间,其中D1在所述第二气囊的中心线和所述第一气囊的远端边缘之间测量,并且其中D2在所述第三气囊的中心线和所述第一气囊的远端边缘之间测量。

2. 根据权利要求1的箍带,其中D1 : D2的比例介于1.0 : 1.3到1.0 : 1.2之间,D1 : D3的比例介于4.3 : 1.0到3.2 : 1.0之间。

3. 根据前述权利要求中任一项的箍带,其中D3在所述第二气囊的中心线和所述第三气囊的中心线之间测量。

4. 根据前述权利要求中任一项的箍带,其中所述箍带包含定位装置,所述定位装置被配置来帮助所述箍带在腓部上的定位,使得所述第一气囊的远端边缘与胫骨粗隆的距离为D4。

5. 根据权利要求4的箍带,其中所述定位装置包含与所述第一气囊的远端边缘的距离为D4的标记物。

6. 根据权利要求3或4的箍带,其中D1 : D4的比例在10.3 : 1.0到11.7 : 1.0之间。

7. 根据权利要求6的箍带,其中D4 : D1的比例在10.7 : 1.0到11.3 : 1.0之间,D2 : D4的比例在13.3 : 1.0到14.7 : 1.0之间,D3 : D4的比例在2.3 : 1.0到3.7 : 1.0之间。

8. 根据前述权利要求中任一项的箍带,其中在使用时可配置所述第一气囊使其位于胫骨前静脉附近,可配置所述第二气囊使其位于腓静脉附近,并且可配置所述第三气囊使其位于胫骨后静脉附近。

腓部加压装置中及与其相关的改进

[0001] 本发明涉及腓部加压装置,具体涉及向腓部施加压力的箍带。

[0002] 血栓症,即在正常血管中形成血液凝块或血栓,是造成死亡的一个重要原因。血液凝块可能是由在血管创伤处及其粘连部位的血小板聚集而导致的。纤维蛋白可增强这种聚集,由此所导致的血栓可严重地限制或阻断血管中的血流。虽然在小血管中甚至不能检测到这种血栓,但是血液可完全凝结形成更大的凝块。这种血栓的危险在于它可分离并被带入重要器官,尤其是肺,在其中血栓可导致灾难性的循环阻塞。最常发生的血栓形成征兆是腿静脉中的凝块(深层静脉血栓,有时被称为 DVT)和肺中的凝块(肺部栓塞)。

[0003] 在许多情况下血栓形成的主要原因是血流的减慢。这包括在床上时间过长或缺乏锻炼。其它因素例如肥胖、恶性疾病和血液病亦使问题更为恶化。DVT 亦可影响任何年龄的人,但特别是老年人群。其亦可在术后恢复期产生问题。其中主要的担忧就是延长的不活动周期,例如在长期飞行期间,人们在相对不能活动的局促条件下,倾向于以固定的姿势坐上很多个小时。此外,飞机中的气氛经常促进这种无活动状态-低舱压、减少的氧气含量和酒精的存在。这导致血液汇集在下肢,即下肢的主干静脉中。由于空中旅行导致 DVT 情况明显增加(有时候被称为“经济舱综合征”)是关注的主要原因,尤其是对于频繁空中旅行者。这导致航线发行给出在飞行中锻炼的详细情况的安排表。然而,由于例如机舱工作人员的行程安排和相邻座位的干扰,此种锻炼经常是不方便的。

[0004] 尽管 DVT 可能是关于飞行旅行的非常局部的关注,但在任何限制运动的情况下均存在这一问题。这些情况包括火车或汽车的长期旅行、由于年龄和 / 或疾病而发生运动限制的人,例如坐轮椅的人。

[0005] 药物治疗可减轻血栓。很多药物可用于处方或医院使用,例如抑制凝块形成的华法令(warfarin);溶解凝块的链激酶(streptokinase)、尿激酶(urokinase)、组织胞质素原激活剂(tissue plasminogen activators);纤维蛋白溶解剂。通常使用的药剂是低剂量的阿司匹林。然而使用任何上述药物均有副作用,例如消化道出血。

[0006] 其它预防方法包括锻炼例如在保持坐姿时肢体和脚部的被动运动(在航空飞行册中经常鼓励进行此类锻炼),或包括使用弹性短袜或长袜。另外的方法是使用腓部充气加压,本发明涉及该方法。

[0007] 通常采用血压计测量血压。动脉内的血压与施加到卷绕手臂的箍带上的外周压力平衡。因此将箍带卷绕于手臂上,箍带充有来自可挤压球的空气,充分增加箍带中的空气压力以阻止动脉中的血液流动,以置于箍带下手臂上的听诊器监听。通过手动操作阀门逐渐释放箍带中的空气,通过轻微的心脏搏动来判断血液开始流动,记录此时的气压(心脏收缩压);继续卸压,同样记录心搏消失时的气压(心脏舒张压)。

[0008] 美国专利 No 6, 290, 662 B1 描述了用于对箍带进行充气 and 放气的一种便携式装置,该装置可围绕上腓部、足部设置或置于模子中。该箍带是置于无弹性外壳中的气囊。美国专利 No 6, 296, 617 B1 描述了一种对箍带连续充气 and 放气的包含多个可充气隔室的装置。英国专利 No 1 426 439 描述了一种用于手术室的装置,该装置包括靴子,该靴子包含充气靴子和对靴子充气 and 放气的装置。英国专利 No 1 599 607 描述了一种柔性衬垫形式

的箍带,其具有多个可充气单元和与第一多个可充气单元交替排列的第二多个较小可充气单元,以及用于对单元充气 and 放气的相关装置。欧洲专利申请 No0 392 670 A2 描述了一种置于肢体上的套袖形式的箍带,其中所述套袖包括很多沿套袖径向排列的可充气隔室。PCT 申请 99/37266 描述了一种具有 2 个可充气隔室的装置,其中一个隔室安置在人腿外表面上,第二隔室安置在同一个人的跟踵下方。PCT 申请 98/56331 描述了一种血管辅助装置。上述专利说明书的公开内容通过引用并入本文。

[0009] 然而,仍然需要一种直接将压力重复循环地直接施加在腓部实际部位的箍带,其中循环的压力增加和降低最为有效地刺激静脉血液流动。

[0010] 因此,本发明致力于解决在此处或别处讨论的关于现有技术的至少一个缺点。

[0011] 根据本发明的第一方面,提供一种箍带,其包含可膨胀充气气囊和将所述气囊固定至人腓部的装置,其中使用时可配置箍带使其向腓部施加压力。

[0012] 合适的是,使用时可配置箍带使其向选自胫骨前静脉、胫骨后静脉和腓静脉中的至少一个部位附近的腓部施加压力。

[0013] 合适的是,使用时可配置箍带使其分别向胫骨前静脉、胫骨后静脉和腓静脉的每一个部位附近的腓部施加压力。合适的是,使用时配置箍带使其向胫骨前静脉、胫骨后静脉和腓静脉的至少一个部位,优选每一个部位附近的腓部所施加的压力高于向位于所述静脉之间部位的腓部施加的压力。因此,使用时,箍带可选择性地向腓部施加压力。

[0014] 合适的是,使用时配置箍带以使气囊的膨胀导致气囊和箍带紧贴腓部向内膨胀。因此,当气囊充气时可向腓部施加更大的压力。

[0015] 箍带可包含限制气囊向外膨胀的装置。例如,箍带可包含抗延展的覆盖物,例如片材(sheet),其可包含适当固定气囊的装置。因此可限制气囊的向外膨胀。

[0016] 箍带可包含携带一个或多个气囊的片材。合适的是,使用时可配置片材以形成用于围绕腓部固定的袖套。片材可包含抗延展性材料。

[0017] 合适的是,箍带包含多个可膨胀的充气气囊。合适的是,使用时配置各个气囊使之位于静脉之上。合适的是,箍带包含 2 个或多个气囊,优选 3 个气囊。合适的是,箍带包含第一、第二和合适的第三气囊。箍带可包含最多 3 个气囊。

[0018] 箍带可包含多个独立的气囊。作为替代方案,或除此之外,箍带可包含形成气囊单元部件的结合气囊。合适的是,使用时配置每一部件(即气囊)使之位于静脉之上。例如,箍带可包含具有作为气囊的竖直“U”臂的“U”形气囊单元。该单元可包含所述的第二和第三气囊。

[0019] 不管是独立的和/或结合成气囊单元一部分的气囊,均可流体连通,使得可通过单一连接器将它们连结至气源。

[0020] 合适的是,箍带包含不对称排列的气囊。可配置箍带使其向腓部施加不对称的压力。可配置箍带使其向腓部的前外侧 1/4 区域施加压力。可配置箍带使其向腓部的后外侧和后中侧 1/4 的边缘区域施加压力。可配置箍带使其向腓部的后中侧 1/4 区域施加压力。可配置箍带使其不向腓部的前中侧 1/4 区域施加压力。可配置箍带使其向前外侧 1/4 和/或后中侧 1/4 区域施加比其它 1/4 区域更大的压力。

[0021] 可配置第一气囊使其位于胫骨前静脉、胫骨后静脉和腓静脉的其中之一附近和/或向所述其中之一施加压力。可配置第二气囊使其位于胫骨前静脉、胫骨后静脉和腓静脉

中另一个的附近和 / 或向所述另一个施加压力。可配置第三气囊使其位于胫骨前静脉、胫骨后静脉和腓静脉中剩余一个的附近和 / 或向所述剩余一个施加压力。

[0022] 合适的是,使用时当箍带定位于环绕腓部时,箍带包含第一气囊,其定位于胫骨前静脉附近和 / 或向所述胫骨前静脉施加压力,和另一气囊,合适的是第二气囊,其定位于腓静脉附近和 / 或向所述腓静脉施加压力。

[0023] 合适的是,使用时当箍带定位于环绕腓部时,箍带包含第一气囊,其定位于胫骨前静脉附近和 / 或向所述胫骨前静脉施加压力,和另一气囊,合适的是第三气囊,其定位于胫骨后静脉附近和 / 或向所述胫骨后静脉施加压力。

[0024] 合适的是,使用时当箍带定位于环绕腓部时,箍带包含定位于胫骨前静脉附近的第一气囊、定位于腓静脉附近的第二气囊和定位于胫骨后静脉附近的第三气囊。合适的是,第二和第三气囊连接在一起,因此形成气囊单元部件。

[0025] 在具有定位于腓静脉和胫骨后静脉附近的独立的第二和第三气囊以外的可替代构造中,箍带可包含定位于二者附近的单一气囊。

[0026] 尽管这可能是有效的,但可优选两个独立气囊或在其部件之间具有间隔的气囊单元,因为这样可允许更为选择性地施加压力,。

[0027] 合适的是,使用时通常将第一和 / 或第二和 / 或第三气囊沿着膝盖到脚后跟方向延伸排列。合适的是,第一气囊部件包含位于离第二气囊最远的远端(第一)边缘,使用时该边缘可沿膝盖到脚后跟的方向延伸。

[0028] 合适的是,第二气囊包含与第一气囊远端(第一)边缘距离为 $D1$ 的区域(RA)。

[0029] 合适的是,第三气囊包含与第一气囊远端(第一)边缘距离为 $D2$ 的区域(RB)。

[0030] 合适的是,第三气囊的区域(RB)与第二气囊的区域(RA)的距离为 $D3$,而其本身与第一气囊远端(第一)边缘的距离为 $D1$ 。

[0031] 合适的是, $D1 : D2$ 的比例在 $1.0 : 1.1$ 到 $1.0 : 1.4$ 之间。合适的是, $D1 : D3$ 的比例在 $5.0 : 1.0$ 到 $2.8 : 1.0$ 之间。

[0032] 箍带可包含具有第一、第二和 / 或第三气囊的单一的箍带部件,并适合包括支撑装置。作为替代方案,箍带可以由包含 2 个箍带部件的箍带组合件的形式提供,其中第一部件具有第一气囊,第二部件具有第二和 / 或第三气囊。在后者的情况下,此处参考 $D1$ 和 $D2$ 的数值,使之对应于组合的箍带,其中各个箍带部件适合通过支撑装置连接。

[0033] 使用时,气囊或每一个气囊的长度可能够延伸从竖直腿胫骨粗隆水平线下向介于所述水平线和内踝上缘之间一半长度的至少部分距离。每一个气囊的长度可在 8cm 到 15cm 之间,例如 10cm 到 12cm。合适的是,每一个气囊的长度大约为 11cm。每一个气囊的直径和 / 或宽度可在 2cm 到 6cm 之间,例如 3cm 到 5cm。合适的是,每一个气囊的直径大约 4cm。

[0034] 箍带可包含本文描述的任何特征。

[0035] 根据本发明,合适的是提供箍带,其包含可膨胀充气气囊和将所述气囊固定至人腓部的装置,其中使用时可配置箍带以使其选择性地向腓部施加压力,并且所述箍带包含第一、第二和第三气囊,其中第一气囊的远端(第一)边缘与第二气囊区域(RA)间隔距离 $D1$ 并且与第三气囊区域(RB)间隔距离 $D2$,并且所述第三气囊区域(RB)与第二气囊区域(RA)间隔距离 $D3$,其中 $D1 : D2$ 的比例介于 $1.0 : 1.1$ 到 $1.0 : 1.4$ 之间, $D1 : D3$ 的比例介于 $5.0 : 1.0$ 到 $2.8 : 1.0$ 之间。

[0036] 合适的是, $D1 : D2$ 的比例在 $1.0 : 1.3$ 到 $1.0 : 1.2$ 之间, 例如大约 $1.0 : 1.27$ 。合适的是, $D1 : D3$ 的比例在 $4.3 : 1.0$ 到 $3.2 : 1.0$ 之间, 例如大约 $3.67 : 1.0$ 。

[0037] 合适的是, 使用时用于箍带的 $D1$ 和 / 或 $D2$ 和 / 或 $D3$ 的值可取决于所欲施用的腓部的尺寸。然而 $D1 : D2$ 和 / 或 $D1 : D3$ 的比例可保持基本相同。 $D1$ 可在 14.5cm 到 24.0cm 之间, $D2$ 可在 18.5cm 到 30.5cm 之间, $D3$ 可在 4.0cm 到 6.5cm 之间。例如, 如果可配置箍带使其施用于周长为 40cm 的腓部 (其最大部分), 则 $D1$ 可以是 18.3cm 、 $D2$ 可以是 23.3cm 、 $D3$ 可以是 5.0cm 。

[0038] 合适的是, 使用时可配置第二气囊使其位于腓静脉附近。合适的是, 使用时可配置第二气囊的区域 RA 使其覆盖腓静脉。合适的是, 使用时第二气囊的区域 RA 包含可配置为沿着膝盖到脚后跟方向延伸的中心线。合适的是, 第二气囊包含在所述中心线两侧基本相等的体积。合适的是, 所述中心线与第一气囊远端 (第一) 边缘之间的距离为 $D1$ 。使用时可配置第二气囊的中心线使其覆盖腓静脉。

[0039] 合适的是, 使用时可配置第三气囊使其位于胫骨后静脉附近。合适的是, 使用时可配置第三气囊区域 RA 使其覆盖胫骨后静脉。合适的是, 使用时第三气囊的区域 RA 包含可配置为沿着膝盖到脚后跟方向延伸的中心线。合适的是, 第三气囊包含在所述中心线两侧基本相等的体积。合适的是, 所述中心线与第一气囊远端 (第一) 边缘之间的距离为 $D2$ 。合适的是, 第三气囊中心线与第二气囊中心线之间的距离为 $D3$ 。使用时可配置第三气囊的中心线使其覆盖胫骨后静脉。

[0040] 合适的是, 使用时可配置第一气囊使其位于胫骨前静脉附近。合适的是, 可配置第一气囊的区域使其覆盖胫骨前静脉。

[0041] 合适的是, 第一气囊远端 (第一) 边缘包含第一气囊的前缘。合适的是, 使用时可配置气囊使得第一气囊的远端与胫骨粗隆的距离为 $D4$ 。如本文所用, 第一气囊远端边缘相对于箍带的其它部分或相对于身体部位的对比意图指出远端边缘的平均位置, 而不是该边缘的特定部分。

[0042] 合适的是, 箍带包含配置帮助箍带在腓部上定位的定位装置, 使得第一气囊的远端边缘与胫骨粗隆的距离为 $D4$ 。

[0043] 合适的是, 所述定位装置包含与第一气囊远端边缘距离为 $D4$ 的标记。

[0044] 合适的是, $D1 : D4$ 的比例在 $10.3 : 1.0$ 到 $11.7 : 1.0$ 之间。优选 $D4 : D1$ 的比例在 $10.7 : 1.0$ 到 $11.3 : 1.0$ 之间, 例如大约 $11.0 : 1.0$ 。 $D2 : D4$ 的比例可在 $13.3 : 1.0$ 到 $14.7 : 1.0$ 之间, 例如大约 $14.0 : 1.0$ 。 $D3 : D4$ 的比例在 $2.3 : 1.0$ 到 $3.7 : 1.0$ 之间, 例如大约 $3.0 : 1.0$ 。

[0045] 合适的是, 使用时箍带的 $D4$ 值可取决于意图施用的腓部的尺寸。然而, $D1 : D4$ 和 / 或 $D2 : D4$ 和 / 或 $D3 : D4$ 的比例可保持基本相同。 $D4$ 可在 1.3 到 2.2cm 之间。例如, 如果可配置箍带使其施用于周长为 40cm 的腓部 (其最大部分), 则 $D4$ 可以是 1.6cm 。合适的是, 使用时配置 $D4$, 使其相当于箍带所施用的腓部周长的约 4.0% 到 4.5% 。

[0046] 箍带可包含本文描述的任何特征。

[0047] 根据本发明, 适合提供一种箍带, 其包含可膨胀充气气囊和将所述箍带固定至人腓部的装置, 其中使用时可配置箍带使其选择性地向腓部施加压力, 并且所述箍带包含定位装置, 使用时所述定位装置包含根据腿部区别特征定位的标记物, 使得所述气囊能够被

正确定位。

[0048] 合适的是,根据本发明提供一种箍带,其包含可膨胀充气气囊和将所述箍带固定至人腓部的装置,其中使用时可配置箍带使其选择性地向腓部施加压力,并且所述箍带包含在使用时可配置至位于胫骨前静脉附近的气囊,以及包含定位装置,使用时所述定位装置包含根据胫骨粗隆、合适的是在其上方定位的标记物,使得所述气囊能够被正确定位。

[0049] 合适的是,所述气囊包括箍带的第一气囊并具有与标记物距离为 D4 的第一边缘。合适的是,所述第一边缘包含第一气囊的前缘,并且可最接近于标记物,但与箍带的第二气囊间隔最远。

[0050] 合适的是,使用时配置 D4 使其对应于箍带将要施用的腓部(最大部分)周长的 4.0%到 4.5%之间。

[0051] 合适的是,D4 的值为 1.3cm 到 2.2cm 之间。

[0052] 合适的是,箍带还包含一个或多个其它气囊,优选第二和第三气囊。可配置定位装置以允许这些气囊被正确地定位于腓部。

[0053] 箍带可包含本文所述的任何特征。

[0054] 根据本发明,合适的是提供一种箍带,其包含可膨胀充气气囊和将所述箍带固定至人腓部的装置,所述箍带具有基本不可延展的外层,由此使得气囊的充气导致气囊紧贴腓部向内膨胀,使气囊成形以定位于腓部上,充气时向选自胫骨前静脉、腓静脉和胫骨后静脉中的至少一个位置附近选择性地施加压力,气囊的长度能够使之延伸从竖直腿胫骨粗隆水平线下向介于所述水平线和内踝上缘之间一半长度的至少部分距离,气囊具有用于充气和放气的自身连接器或软管。

[0055] 本发明箍带的气囊能够向腿部的一个或多个主要静脉施加压力,从而当气囊连接于加压和压力释放的循环源时,通过增加和降低压力的循环来刺激静脉血液流动。

[0056] 本发明箍带的气囊可成形使之能够对胫骨前静脉、腓静脉和 / 或胫骨后静脉加压,并可成形使其在充气后基本上仅对一个或多个所述静脉加压。因此,本箍带通过其气囊可有效帮助静脉血液流动。措辞“对一个或多个所述静脉加压”是指气囊对所述静脉附近的腿外部加压。例如,在对胫骨后静脉加压的情况下,气囊对本身包含比目鱼肌(soleus)、腓肌(gastrocnemius)和跖肌(plantarias)的小腿三头肌(triceps surae)加压。措辞“选择性加压”是指气囊对三个位置中的一个或多个施加的压力要高于对腓部其它位置施加的压力。

[0057] 气囊的形状可以是满足在充气时向期望位置施加压力要求的任何形状,例如其形状可以是矩形、三角形和梯形,但优选矩形或圆柱形。所述形状可以是气囊未充气时的形状;显而易见地,当气囊充气后,其可倾向于破坏任何所述的规则形状。两个或多个所述形状可通过接合件优选管连接在一起,使得两个或多个形状保持正确的毗邻。在优选实施方案中,可将两个所述形状接合在一起形成具有 U 形构造的单一形状。气囊可同时提供连接器或软管,使其可按需求通过外泵和阀门来充气或放气。当气囊包含两个或多个所述形状并且接合件是管时,则可只需要一个连接器或软管用于充气和放气,尽管可提供多个连接器或软管;然而,如果接合件本身不能被充气因而也不能将填充的气体优选空气转移到两个或多个所述形状中,则每一个形状可具有一个连接器或软管。

[0058] 本发明的箍带的一个或多个气囊应合适地朝向腓部的上端定位。可通过考虑竖直

位置的腿来测量位置。在横过腿胫骨粗隆水平划一假想线；在横过腿内踝上缘划一假想线。本发明的的一个或多个气囊合适地位于第一假想线和介于第一和第二假想线中间之间。一个或多个气囊可在限定位置之间的任何位置伸展；优选的一个或多个气囊气囊伸展至整个所述位置。的一个或多个气囊气囊也可例如在第一假想线和介于第一和第二假想线中间之间任意伸展。

[0059] 箍带和一个或多个气囊可由血压计领域的任意公知材料制成。例如，气囊可由例如柔性的合成或天然橡胶或注入聚合材料的织物制成，以使材料具有基本的气密性，或者考虑到如此制成的气囊能够充气膨胀而由基本上无弹性的材料制成。气囊的外层可基本上无弹性，使得气囊充气导致其向内膨胀，从而可向箍带所在的腓部施加压力。气囊可以是例如气密性的气球或管，例如位于袜子（该术语包括长袜）或管状套筒内以形成本发明的箍带。气囊可以例如通过缝合结合或附着至袜子，这可帮助确保所述箍带和一个或多个气囊在使用时保持在人腿的正确和最佳的位置上；更优选所述袜子在其背面具有沿袜子向上延伸的接缝，因为当袜子在适当位置上时，该接缝将有助于患者确保一个或多个气囊正确定位在腿上。

[0060] 气囊本身可包含单一隔室，但亦可包含多个隔室；然而根据本发明，多个隔室在内部或外部合适地优选全部结合，但至少一部分或大部分是同时充满的。

[0061] 箍带合适地具有使箍带以及一个或多个气囊保持在腓部的适当位置的装置。所述装置包括上文所述的袜子，但亦可以是例如系带结 (lacing tie)、带扣 (buckle) 和条带 (strap)，但优选由自搭接材料例如 Velcro™ 及类似材料制成的扣紧带，或如果箍带是袜子或套筒的形式，则织物可以是有弹性的，以使箍带保持在腓部的适当位置上。然而，箍带可合适地是非弹性的，使得气囊充气导致箍带对腓部加压，而不是仅仅在远离腓部的表面膨胀。优选箍带为可重复使用的和耐洗的。箍带可以具有不同的尺寸以适合不同长度和厚度的腓部。

[0062] 合适的是，本发明的箍带的一个或多个气囊可通过外部泵和释放阀门经固定重复循环而被充气 and 放气。在例如美国专利 No. 6,290,662B1 和 6,296,617B1、英国专利 No. 1426439 和 1599607 和 PCT 申请 99/37266 中描述了包括所述泵和释放阀门的适当装置。在循环过程中，通过使用本发明的箍带可改善局部的静脉血流，并可增加从腿部的正常生理静脉血回流。由此可减少发生 DVT 的风险。

[0063] 根据本发明的第二个方面，提供一种用于形成箍带的箍带组合件，在使用时可配置所述箍带使其向腓部选择性施加压力，其中所述组合件包括包含第一可膨胀充气气囊的第一箍带部件、包含第二和 / 或第三可膨胀充气气囊的第二箍带部件、以及使箍带部件彼此固定形成箍带的装置和将气囊固定至人腓部的装置。

[0064] 合适的是，可配置所述箍带组合件使得单一组合件可用于形成适合应用于一定范围腓部尺寸的箍带。因此所述箍带组合件可以具有“万能式 (onesize fits all)”构造。

[0065] 合适的是，第一箍带部件包含定位装置，所述定位装置包含排列成与胫骨粗隆对齐的、合适的是位于其上方的标记物，使得在使用时第一气囊可正确定位。优选地，第一箍带部件包含定位装置，所述定位装置包含与第一气囊的第一边缘距离 (D4) 可变的多个标记物（使用时与第二和 / 或第三气囊距离最远）。合适的是，所述距离值 (D4) 对应于优选位置，其中对于给定的腓部周长（在腓部的最宽点处测量），所述第一气囊的第一边缘应错

开胫骨粗隆的位置。

[0066] 合适的是,所述标记物位于距离第一气囊的第一边缘 1.3cm 到 2.2cm 的位置。

[0067] 合适的是,第一和第二箍带部件包含定位装置,所述定位装置在每一部件上包含标记物,使得它们可通过接合装置连接在一起,从而对于给定的腓部尺寸使第二和 / 或第三气囊位于距离第一气囊适当距离的位置。

[0068] 合适的是,第二部件包含第二和第三气囊。因此第二和第三气囊之间的间距不可改变。这就意味着就“万能式”的箍带而言,在组合箍带中第二和第三气囊中的一个或两者相对于第一气囊的单独定位不可能对于所有尺寸的腓部都是充分最优的。然而,对于给定尺寸的腓部,所述定位装置可允许优化第二和第三气囊的组合相对于第一气囊的定位。

[0069] 合适的是,所述定位装置包含多个标记物,其可被配置以允许第二气囊区域 (RA) 被设置为与第一气囊的第一边缘 (距离第二气囊最远) 的距离 (D1) 可变。合适的是,所述距离值 (D1) 对应于优选位置,其中对于给定的腓部周长 (在腓部的最宽点处测量),所述第一气囊的第一边缘应错开所述第二气囊区域 (RA) 的位置。

[0070] 合适的是,可配置所述箍带组合件以形成根据第一方面的箍带。

[0071] 除互相排斥的特征外,所述箍带组合件可包含所述的关于第一方面箍带的任何特征。

[0072] 根据本发明的第三方面,提供一个工具包,其包含在第一和 / 或第二个方面中描述的箍带和 / 或箍带组合件,和能够向箍带和 / 或箍带组合件 (当组合提供箍带时) 循环供气和从气囊中释放所述空气的泵单元,以及任意所需的相关连接器和动力供应。

[0073] 根据本发明的第四方面,提供一种将根据第一方面的箍带和 / 或根据第二方面的箍带组合件应用于腓部的方法,其中所述方法包括将气囊固定至紧贴腓部的适当位置处。

[0074] 合适的是,所述方法包括将气囊定位于胫骨前静脉、腓静脉和胫骨后静脉中的一个或多个部位附近。

[0075] 所述方法可包括应用含有第一、第二和合适的第三气囊的箍带或箍带组合件。

[0076] 合适的是,第一气囊位于胫骨前静脉附近。

[0077] 合适的是,所述方法包括定位箍带或箍带组合件定位装置的标记物,使其与胫骨粗隆对齐,合适的是位于其上,使得第一气囊位于腓部前外侧部位,其与胫骨粗隆的距离为腓部周长的 4.0% 到 4.5% 之间。

[0078] 合适的是,所述方法包括定位箍带或箍带组合件定位装置的标记物,使其与胫骨粗隆对齐,合适的是位于其上,使得第一气囊位于腓部前外侧部位,其与胫骨粗隆的距离为 D4。

[0079] 合适的是,第二气囊位于腓静脉附近。

[0080] 所述方法可包括应用箍带或箍带组合件,使得第二气囊的区域 (RA) 与第一气囊远端 (第一) 边缘的距离为 D1。

[0081] 合适的是,第三气囊位于腓静脉附近。

[0082] 所述方法可包括应用箍带或箍带组合件,使得第三气囊的区域 (RB) 与第一气囊远端 (第一) 边缘的距离为 D2。

[0083] 所述方法可包括应用箍带或箍带组合件,使得第三气囊的区域 (RB) 与第二气囊

区域 (RA) 之间的距离为 D3。

[0084] 所述方法可包括应用通过相同的支撑装置支撑气囊的箍带。因此,可通过将定位装置的标记物定位在胫骨粗隆上方来设置第二和 / 或第三气囊在腓部上的位置以及第一气囊的位置。在此情况下,所述方法可进一步包括测量腓部周长 (在其最大处测量) 和选择具有适当尺寸箍带的步骤,使得气囊可应用于期望位置处。

[0085] 作为替代方案,所述方法可包括应用具有两部件的箍带,其中第一气囊由第一部件携带,第二和 / 或第三气囊由第二部件携带。第一和第二和 / 或第三气囊之间的间隔可通过使用箍带组合件定位装置来设定,从而根据将要应用箍带组合件的腓部尺寸,将两个箍带部件置于许多位置中的一个。因此可通过胫骨粗隆上的定位装置标记物的定位来设定第二和 / 或第三气囊在腓部的位置以及第一气囊的位置。在此情况下,所述方法可进一步包括以下步骤:测量腓部周长 (在其最大处测量) 和选择定位装置标记物以及根据所测量腓部尺寸适当设定所述定位装置,使得气囊可被应用于期望位置处。

[0086] 合适的是,所述方法包括定位箍带或箍带组合件,使得气囊的上缘位于胫骨粗隆下 1cm 到 3cm 之间,优选胫骨粗隆下大约 2cm。

[0087] 合适的是,所述方法包括定位第一气囊,使其第一 (远端) 边缘与胫骨粗隆侧面形成约 15 度。

[0088] 合适的是,所述方法包括定位第二气囊,使得区域 (RA)、合适的是其中心线与胫骨粗隆形成约 180 度。

[0089] 合适的是,所述方法包括定位第三气囊,使区域 (RB)、合适的是其中心线与胫骨粗隆形成约 225 度。

[0090] 合适的是,在相同方向上测量所有的角度 (左腿逆时针方向,右腿顺时针方向)。合适的是,第三气囊的位置可改变至多约 ± 15 度。合适的是,第一和第三气囊的位置可变化不超过 ± 2 度。

[0091] 所述方法可包括一种将箍带或箍带组合件应用与左腿和右腿的方法,并可应用左手和右手的箍带或箍带组合件。

[0092] 根据第五方面,提供一种向腓部施加压力的方法,所述方法包括应用根据第四方面的箍带和 / 或箍带组合件,并向一个或多个气囊充气以选择性地对腓部施加压力。

[0093] 合适的是,在气囊下方位点施加的压力要高于在气囊之间位点施加的压力。

[0094] 合适的是,箍带包含不对称排列的气囊。所述方法合适地包括对腓部不对称地施加压力。所述方法可包括向腓部的前外侧 1/4 施加压力。所述方法可包括向腓部的后外侧和后内侧 1/4 施加压力。所述方法可包括向腓部的后内侧 1/4 施加压力。所述方法可包括向腓部的前内侧 1/4 施加压力。所述方法可包括向腓部的前外侧 1/4 和 / 或后内侧 1/4 施加比其它部分更大的压力。

[0095] 合适的是,所述方法应用根据第三方面的工具包。

[0096] 所述方法可包括使血栓症发生风险最小化的治疗。

[0097] 以下将参考附图通过实施例对本发明进行说明,其中:

[0098] 图 1 为人右腿腓部中段的详细截面图;

[0099] 图 2 为人右腿腓部中段的截面图,表示本发明箍带的单个气囊的定位;

[0100] 图 3 为定位在管状套袖上的图 2 中气囊的后视图;

- [0101] 图 4 为人右腿腓部中段的截面图,表示本发明箍带的 U 型气囊的定位;
- [0102] 图 5 为定位在管状套袖上的图 4 中气囊的后视图;
- [0103] 图 6 为人右腿腓部中段的截面图,表示本发明箍带的 2 个气囊的定位;
- [0104] 图 7 为定位在管状套袖上的图 6 中 2 个气囊的后视图;
- [0105] 图 8 为具有图 4 和 5 的气囊和本发明箍带的第三气囊的人右腿腓部中段的截面图;
- [0106] 图 9 为定位在管状套袖上的图 8 中气囊的后视图;
- [0107] 图 10 为具有本发明箍带的梯形气囊的人右腿腓部中段的截面图;
- [0108] 图 11 为定位在管状套袖上的图 10 中气囊的后视图;
- [0109] 图 12 为具有本发明箍带的 J 型气囊的人右腿腓部中段的截面图;
- [0110] 图 13 为定位在管状套袖上的图 12 中气囊的后视图;
- [0111] 图 14 为表示腿部气囊定位基本原理的示意图;
- [0112] 图 15 为表示包含安装至片材的气囊的箍带的示意图;
- [0113] 图 16 为人左腿腓部中段的截面图,表示图 15 的箍带的定位;
- [0114] 图 17 为表示用于形成箍带的两部分箍带组合件的示意图;和
- [0115] 图 18 为人左腿腓部中段的截面图,表示图 17 的箍带组合件的定位。
- [0116] 图 1 为人右腿 100 腓部中段的详细截面图。图 1 示出胫骨 101、腓骨 102 以及比目鱼肌 103。靠近胫骨前神经(未示出)的胫骨前静脉和动脉指定为 104。胫骨后静脉和动脉指定为 105,腓静脉和动脉指定为 106。
- [0117] 图 2 为人右腿 100 腓部中段的截面图,表示定位于胫骨后静脉附近的单个气囊 x。腓部的前部(前段)指定为 107,内部(中段)指定为 108,外部(后段)指定为 109。
- [0118] 图 3 为图 2 中气囊 x 的后视图,表示通过其将气囊连接到由箍带弹力织物制成的管状套袖 2 的缝合 1。套袖 2 在其背部具有沿套袖向上延伸的接缝 3。使用时将接缝 3 对齐在指定为 110 的腓部中线上。气囊 x 提供有接口 4,通过该接口可连接到外泵和阀门上。气囊 x 形成为由不透气的聚酯织物制成的矩形管状袋。气囊的长度为 12cm,使得在使用时,气囊可以从胫骨粗隆正下方延伸至胫骨粗隆和内踝之间一半距离的正上方。
- [0119] 图 4 为人右腿 100 腓部中段的截面图,表示类似于图 2 和 3 中的气囊,但该气囊为 U 型气囊单元,其包含第一气囊部件 x 和第二气囊部件 y 和具有管状形状并能够从气囊 x 向气囊 y 传送气体的接合件 5。气囊 x 位于胫骨后静脉附近,气囊 y 位于腓静脉附近。如图 2 所示,腓部的前部(前段)指定为 107,内部(中段)指定为 108,外部(后段)指定为 109,背部指定为 111。
- [0120] 图 5 为图 4 中气囊的后视图,其中气囊 x 提供有接口 4。缝合 1 连接气囊 x 和气囊 y,并将接合件 5 连接至套袖 2 上,套袖 2 使气囊保持在腿 100 的适当位置上。套袖 2 提供有在其背部沿套袖向上延伸的接缝 3。使用时将接缝 3 对齐在指定为 110 的腓部中线上。
- [0121] 图 6 为人右腿 100 腓部中段的截面图,表示类似于图 2 和 3 中气囊的两个气囊 x 和 z,但气囊 x 位于胫骨后静脉附近,气囊 z 位于胫骨前静脉附近。腿的各个部分标示于图 4 中。
- [0122] 图 7 为图 6 中两个气囊的后视图,其中气囊 x 提供有接口 5,气囊 z 提供有接口 7。非管状的接合件 8 不能在气囊 x 和气囊 z 之间传送气体。缝合 1 连接气囊 x 和气囊 z,但不

能将接合件 8 连接至套袖 2 上,套袖 2 使气囊保持在腿 100 的适当位置上。套袖 2 提供有在其背部沿套袖向上延伸的接缝 3。

[0123] 图 8 为人右腿 100 腓部中段的截面图,表示图 4 和 5 中气囊和位于胫骨前静脉附近的气囊 z。腿的各个部分标示于图 4 中。

[0124] 图 9 为图 8 中气囊的后视图。气囊 z 提供有接口 9。非管状的接合件 10 不能在气囊 x 和 y 与气囊 z 之间传送气体。缝合 1 连接气囊 x、y 和 z,但不能将接合件 10 连接至套袖 2 上,套袖 2 使气囊保持在腿 100 的适当位置上。

[0125] 图 10 为人右腿 100 腓部中段的截面图,表示类似于图 2 和 3 中气囊的梯形气囊;气囊位于横过腿的腓部中线 110 的部位。制作气囊使得在充气时,气囊上端部分 17 的膨胀低于其下端部分 18 的膨胀,使得工作中的气囊能够更为有效地向腓静脉附近施加压力。腿的各个部分标示于图 4 中。

[0126] 图 11 为图 10 中气囊的后视图。图 10 中的气囊 11 表示缝合 1,通过缝合 1 将气囊连接到套袖 2。气囊 11 提供有接口 12,通过该接口可将其连接到外泵和阀门上。套袖 2 提供有在其背部沿套袖向上延伸的接缝 3。

[0127] 图 12 为人右腿腓部中段的横截面,表示类似于图 2 和 3 中气囊的 J 型气囊,但其位于胫骨后静脉附近,以及位于腓静脉附近的截头气囊 y。腿的各个部分标示于图 4 中。

[0128] 图 13 为图 12 中气囊的后视图,表示通过其将气囊连接到套袖 2 的缝合 1。气囊提供有接口 14,通过该接口可将其连接到外泵和阀门上。套袖 2 提供有在其背部沿套袖向上延伸的接缝 3。

[0129] 在图 3、5、7、9、11 和 13 中包含套袖的箍带可由类似弹性织物制成的袜子所替代。作为替代方案,在图 3、5、7、9、11 和 13 中包含套袖的箍带可被包含片材的箍带所替代,该片材可被系紧形成套袖从而围绕腓部固定。

[0130] 图 14 为示出腿部气囊定位基本原理的示意图。虚线 15 通过腿部胫骨粗隆,如果腿部竖直,则所述线为水平的(在替代实施方案中,所述线可位于胫骨粗隆下 2cm 处)。虚线 16 通过腿部内踝上缘,如果腿部竖直,则所述线为水平的。区域 1A、2A 和 3A 代表介于所述第一和第二线之间距离 17 的三等份。B 为处于优选位置的本发明气囊的横截面。

[0131] 图 15 表示应用于左腓部 300(图 16)的箍带 200 的内侧。箍带 200 包含携带第一、第二和第三气囊 202、203 和 204 的由抗拉伸材料制成的片材 201。

[0132] 片材 201 提供有包含钩和环材料(Velcro™)的条带 205,其在使用时被配置用于将所提供的钩和环材料(Velcro™)固定在片材 201 的外侧(206 的位置以点划线表示)。

[0133] 第二和第三气囊 203、204 结合在一起形成气囊单元 207 的部件。第一气囊 202 和气囊单元 207 通过软管 215 连接,使得所有三个气囊流体连通。第一气囊 202 提供有接口 208,通过该接口可将气囊连接到外泵和阀门上。

[0134] 第一气囊 202 包含长度约为 11cm、直径约为 4cm 的延长管。该第一气囊 202 具有远离第二和第三气囊 203、204 的第一边缘 209。

[0135] 第二气囊 203 包含长度约为 11cm、直径约为 4cm 的延长管。该第二气囊 203 具有位于气囊区域 RA 中的中心线 210,所述中心线 210 与第一气囊 202 的第一(远端)边缘 209 的距离为 D1。

[0136] 第三气囊 204 包含长度约为 11cm、直径约为 4cm 的延长管。该第三气囊 204 具有

位于气囊区域 RB 中的中心线 211, 所述中心线 211 与第一气囊 202 的第一 (远端) 边缘 209 的距离为 D1。第三气囊 204 的中心线 211 和第二气囊 203 的中心线 210 的距离为 D3。

[0137] 箍带 200 还包含定位装置, 所述定位装置包含与第一气囊 202 的第一 (远端) 边缘距离为 D4 的标记物 212。使用时, 配置标记物使其与胫骨粗隆对齐, 使得箍带 200 可利用位于期望位置的气囊 202、203、204 而应用于腓部。

[0138] 人腓部具有变化的尺寸, 因此 D1、D2、D3 和 D4 的数值也随着箍带 200 所应用的腓部的变化而变化。然而所述数值的比例可基本保持常数。在优选示例的实施方案中, D1 : D2 的比例约为 1.0 : 1.27, D1 : D3 的比例约为 3.67 : 1.0, 而 D1 : D4 的比例约为 11.0 : 1.0。

[0139] 表 1 示出在给定腓部周长 (在最大点处测量) 时所使用箍带的 D1、D2、D3 和 D4 数值范围。

最大 小腿周长 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)
32	14.7	18.7	4.0	1.3
36	16.5	21.0	4.5	1.5
39	17.9	22.8	4.9	1.6
42	19.2	24.5	5.3	1.7
52	23.8	30.3	6.5	2.2

[0140] 图 16 示出应用于左腓部 300 的图 15 的箍带 200。将腓部 300 的前侧指定为 301, 内侧指定为 302, 外侧指定为 303, 后侧指定为 304。胫骨指定为 305, 腓骨指定为 306。尽管图 16 为腓部中段的示意图, 但还是示出标记物 412 的位置以帮助理解。

[0141] 为应用箍带 200, 首先测量腓部, 以最合适的箍带的范围, 并选择适当的箍带 200。

[0142] 将定位装置的标记物 212 定位, 使其与胫骨粗隆对齐。因此, 定位第一气囊 202 使其第一 (远端) 边缘 209 与胫骨粗隆侧面大约呈 15 度 (以 01 表示)。相应地定位第二气囊 203 使其中心线 210 与第一气囊 202 的第一 (远端) 边缘形成大约 165 度 (以 02 表示), 并因此与胫骨粗隆呈大约 180 度。因此, 定位第三气囊 204 使其中心线 211 与第二气囊 203 的中心线 210 形成大约 45 度 (以 03 表示), 并因此与胫骨粗隆呈大约 225 度。

[0143] 使用时, 还定位箍带使得气囊上缘低于胫骨粗隆水平大约 2cm。因此, 气囊环绕腓部的这种排列可允许向腓部的选定部分更有效地施加压力, 从而有助于防止血栓症。

[0144] 在替代实施方案中 (未举例说明), 第三气囊位于片材 201 上, 使用时其位置可发生改变, 使得其与上述位置之间呈最大 +/-15 度。第一和第二气囊的位置可合适地保持基本相同。

[0145] 图 17 示出腓部加压装置的替代实施方案。在此情况下, 提供箍带组合件 400。组合件 400 包含形成箍带的 2 个箍带组件 420 和 430。除了以 2 个部件的形式提供之外, 箍带组合件 400 具有与图 15 和 16 中箍带 200 基本相同的特征。

[0146] 图 17 表示应用于左腓部 (图 18) 的箍带组合件 400 的内侧。箍带组合件 400 包含第一和第二箍带部件 420 和 430, 各自包含由抗拉伸材料制成的片材 401A 和 401B, 第一部件 420 携带第一气囊 402, 第二部件 430 携带第二和第三气囊 403 和 404。

[0147] 第二箍带部件 430 的片材 401B 提供有包含钩和环材料 (Velcro™) 的条带 405, 在使用时其被配置来将所提供的钩和环材料 (Velcro™) (未标出) 固定在第一箍带部件的片材 201 的外侧上。

[0148] 将第二和第三气囊 402、403 连接并形成气囊单元部件 407。第一气囊 402 和气囊单元 407 不连接, 因此各自包含接口 408A 和 408B, 通过所述接口将气囊连接到外泵和阀门上。

[0149] 第一气囊 402 包含长约 11cm、直径约 4cm 的延长管。当箍带部件 420 和 430 组合形成箍带时, 第一气囊 402 具有位于第二和第三气囊 403、404 远端的第一边缘 409。

[0150] 第二气囊 403 包含长约 11cm、直径约 4cm 的延长管。当箍带部件被组合时, 第二气囊 403 的中心线 410 位于气囊区域 RA, 所述中心线 410 与第一气囊 402 的第一 (远端) 边缘 409 的距离为 D1。

[0151] 第三气囊 404 包含长约 11cm、直径约 4cm 的延长管。当箍带部件被组合时, 第三气囊 404 的中心线 411 位于气囊区域 RB, 所述中心线 411 与第一气囊 402 的第一 (远端) 边缘 409 的距离为 D2。第三气囊 404 的中心线 411 与第二气囊 403 的中心线 410 的间距为 D3。

[0152] 第一箍带组件 420 还包含定位装置, 所述定位装置包含与第一气囊 402 的第一 (远端) 边缘 409 的距离为给定距离 D4 的标记物 412。使用时, 配置标记物使其与胫骨粗隆对齐, 使得由箍带组合件组合的箍带能应用于具有位于期望位置的气囊 402、403 和 404 的腓部。

[0153] 所述定位装置包含一定范围的标记物 412, 使得可选择 D4 值以使其更合适地对应于由第一和第二箍带部件 420 和 430 组合的箍带所应用的腓部尺寸。

[0154] 当第二和第三气囊 203、204 结合并由同一箍带部件即第二箍带部件 430 携带时, D3 的数值是固定的 (除非使用不同的第二箍带部件, 但这并非是优选项)。然而, D1 和 D2 的值可根据使用时第一和第二箍带部件 420 和 430 如何连接而变化。

[0155] 因此, 箍带部件 420、430 提供包含标记物 413 和 414 的定位装置。在使用时将标记物 413 与标记物 414 对齐, 这允许设定 D1 以及 D2 的数值以更为合适地匹配所测量的腓部尺寸。

[0156] D1 和 D4 的数值可合适地对应于在表 1 中给出的数值。D3 的数值合适地固定在 5.0cm, D2 数值可相应地发生变化。

[0157] 如图 18 所示, 当应用于腓部时, 组合件 400 通常可对应于图 15 和 16 中的箍带 200, 并且气囊可占据类似位置, 其区别在于第三气囊 404 的角度位置可根据腓部的尺寸而变化。尽管图 18 是腓部中段的视图, 仍示出定位标记物 412、413 和 414 以帮助理解。

[0158] 应当理解, 本发明的腓部加压装置优选实施方案可有利地使血栓的危险最小化。

[0159] 注意通过引用将以下内容并入本文: 与本说明书连同本申请同时提交或早于本说明书连同本申请提交的所有论文和文件, 与本说明书一起向公众公开的所有论文和文件, 以及所有此类论文和文件的内容。

[0160] 本说明书（包括所有随附权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征，和 / 或其公开的任何方法或程序的所有步骤可通过任意组合进行合并，除非在组合中至少某些所述特征和 / 或步骤是彼此排斥的。

[0161] 除非另有清楚的描述，否则本说明书（包括所有随附权利要求、摘要和附图）中公开的每一个特征可被用于相同、等同或类似目的的其他特征所替代。因此，除非另有清楚的描述，否则公开的每一个特征仅是普通的一系列等同或类似特征中的一个实施例。

[0162] 本发明并不局限于上述实施方案的详细内容。本发明可延伸至本说明书（包括所有随附权利要求、摘要和附图）中公开的任意一个新颖特征或任意新颖特征的组合，或其公开的任何方法或程序步骤的任何一个新颖特征或任意新颖特征的组合。

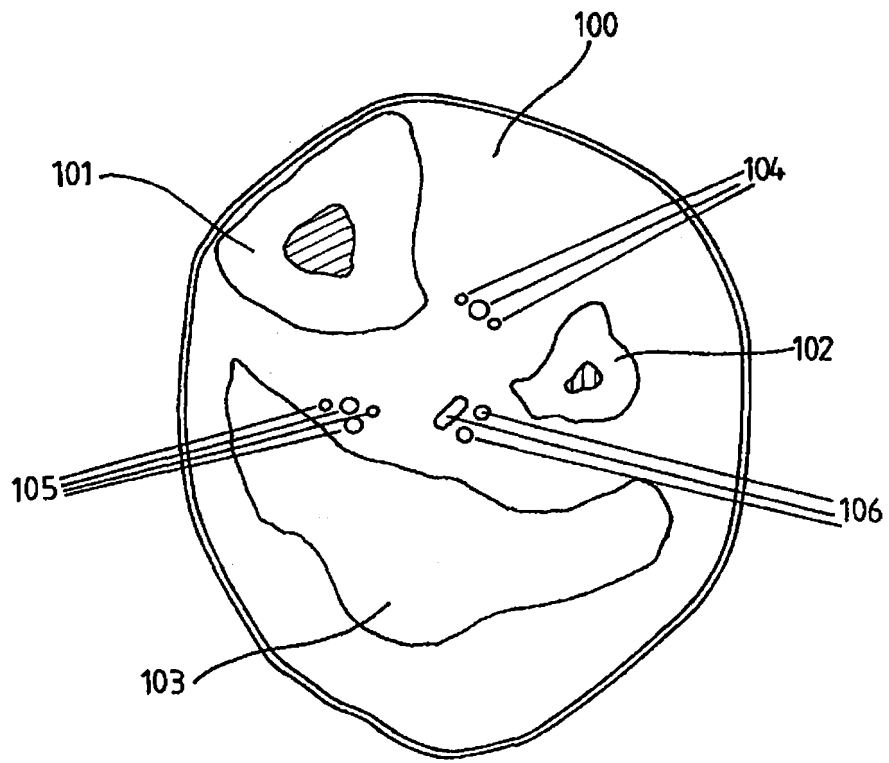


图 1

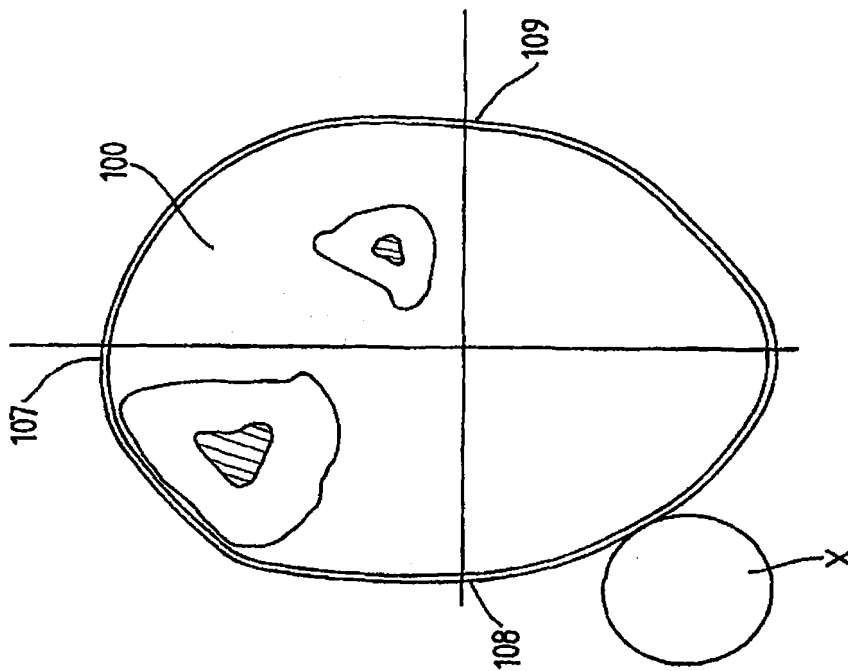


图 2

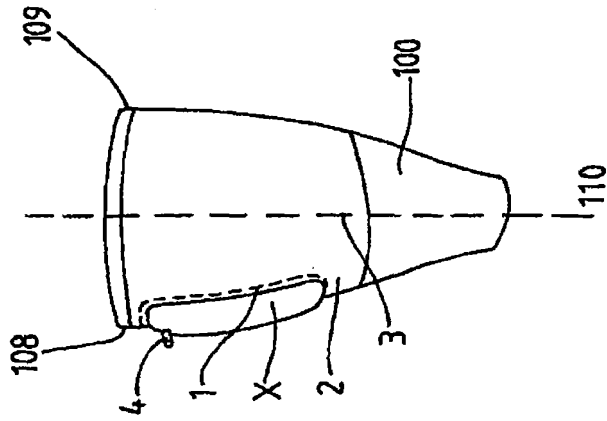


图 3

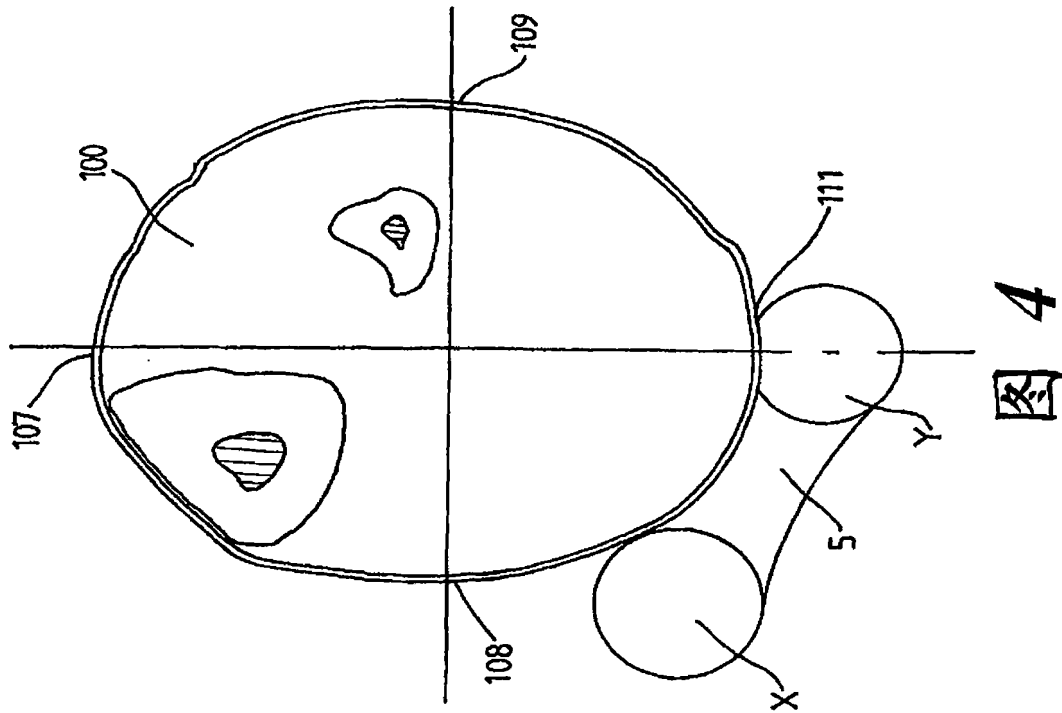


图 4

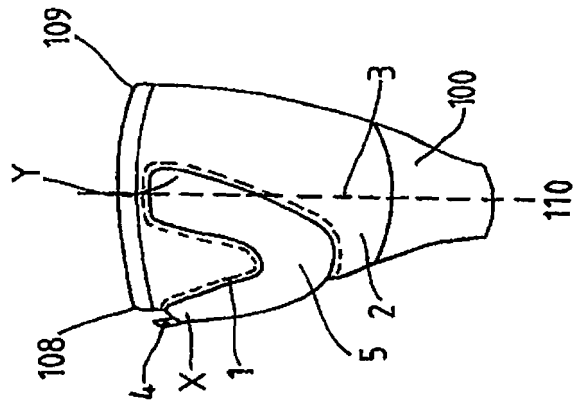


图 5

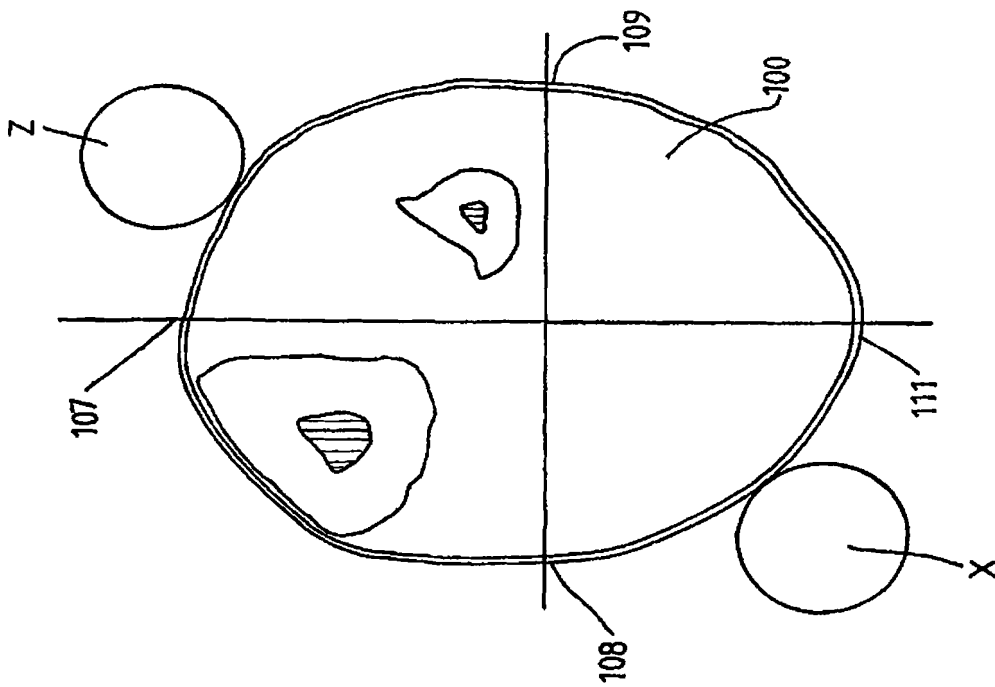


图 6

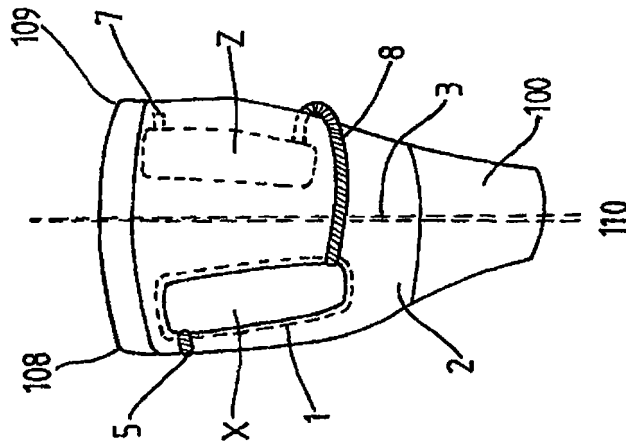
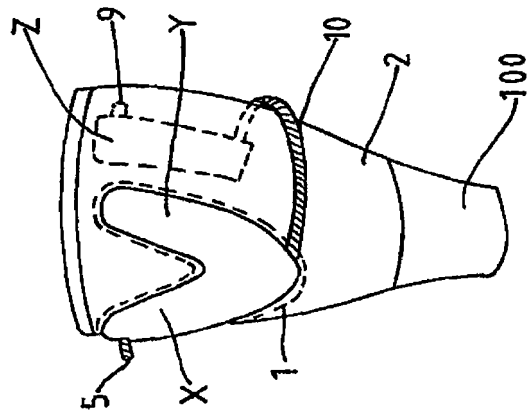
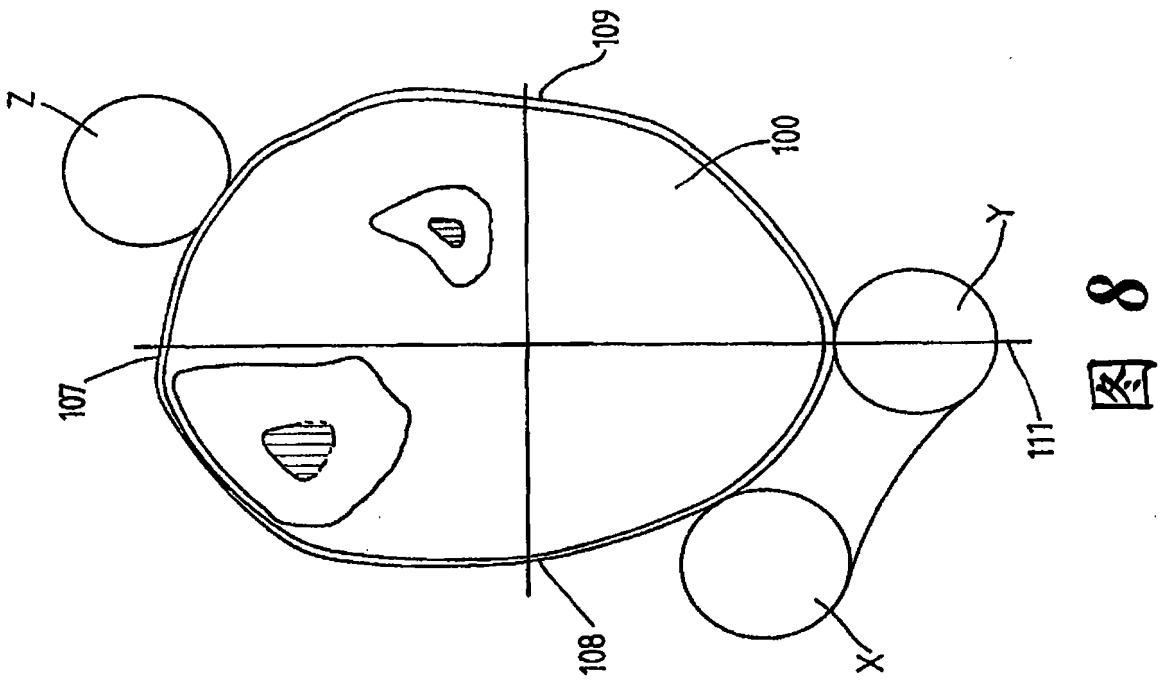


图 7



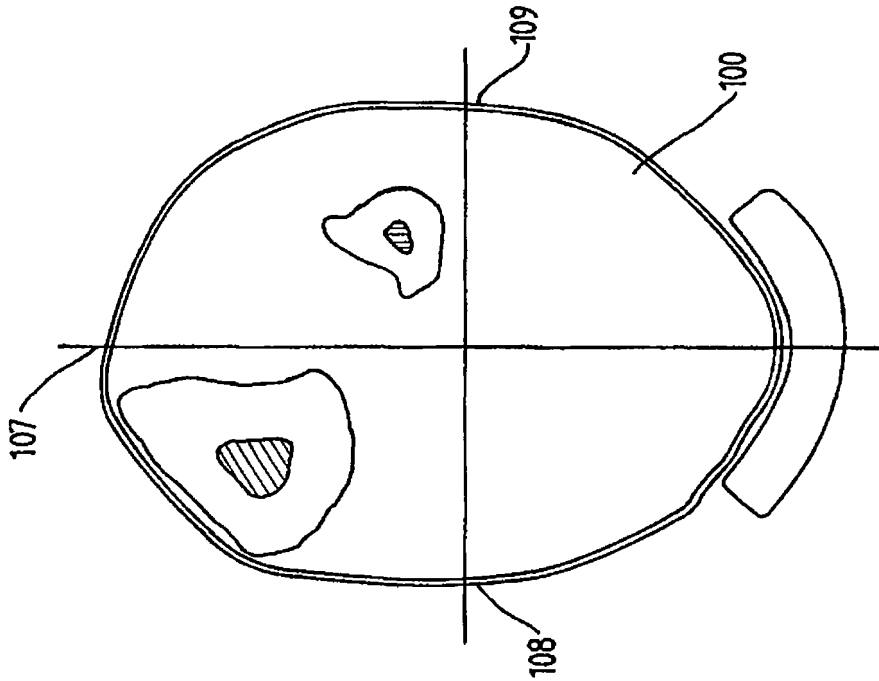


图 10

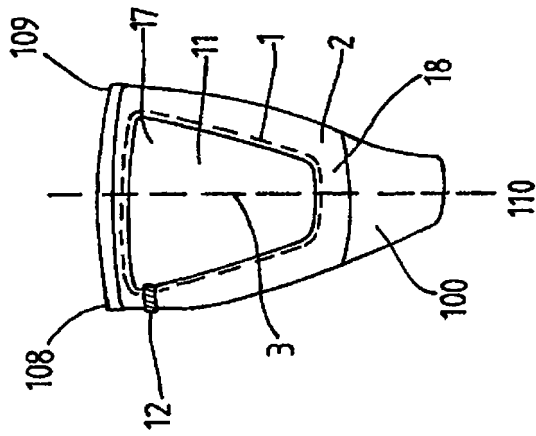


图 11

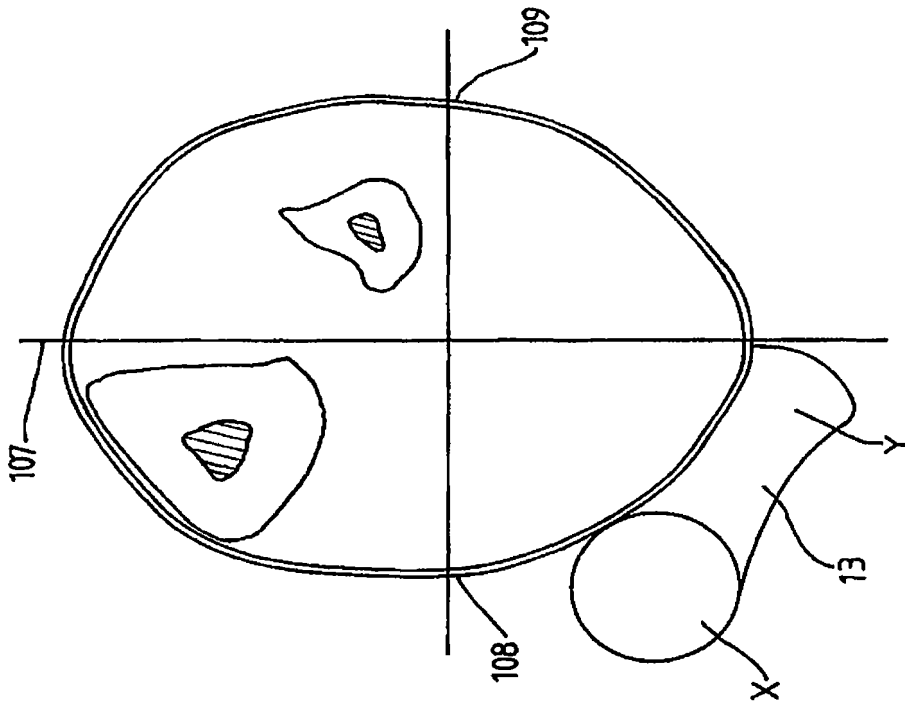


图 12

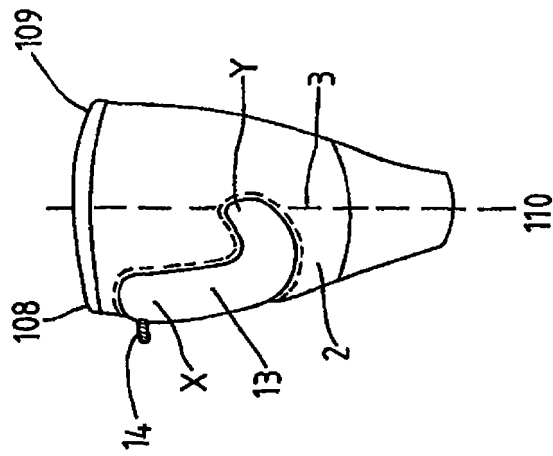


图 13

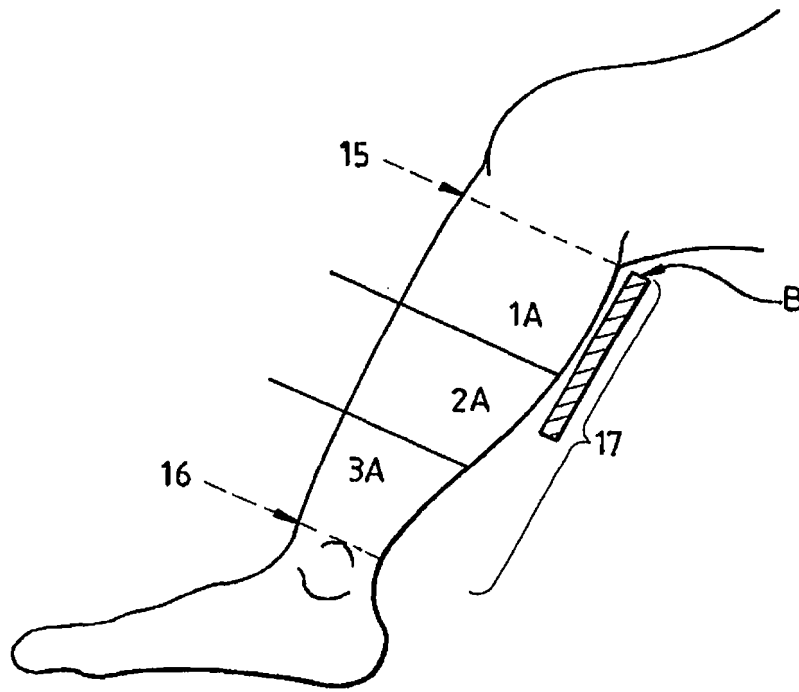


图 14

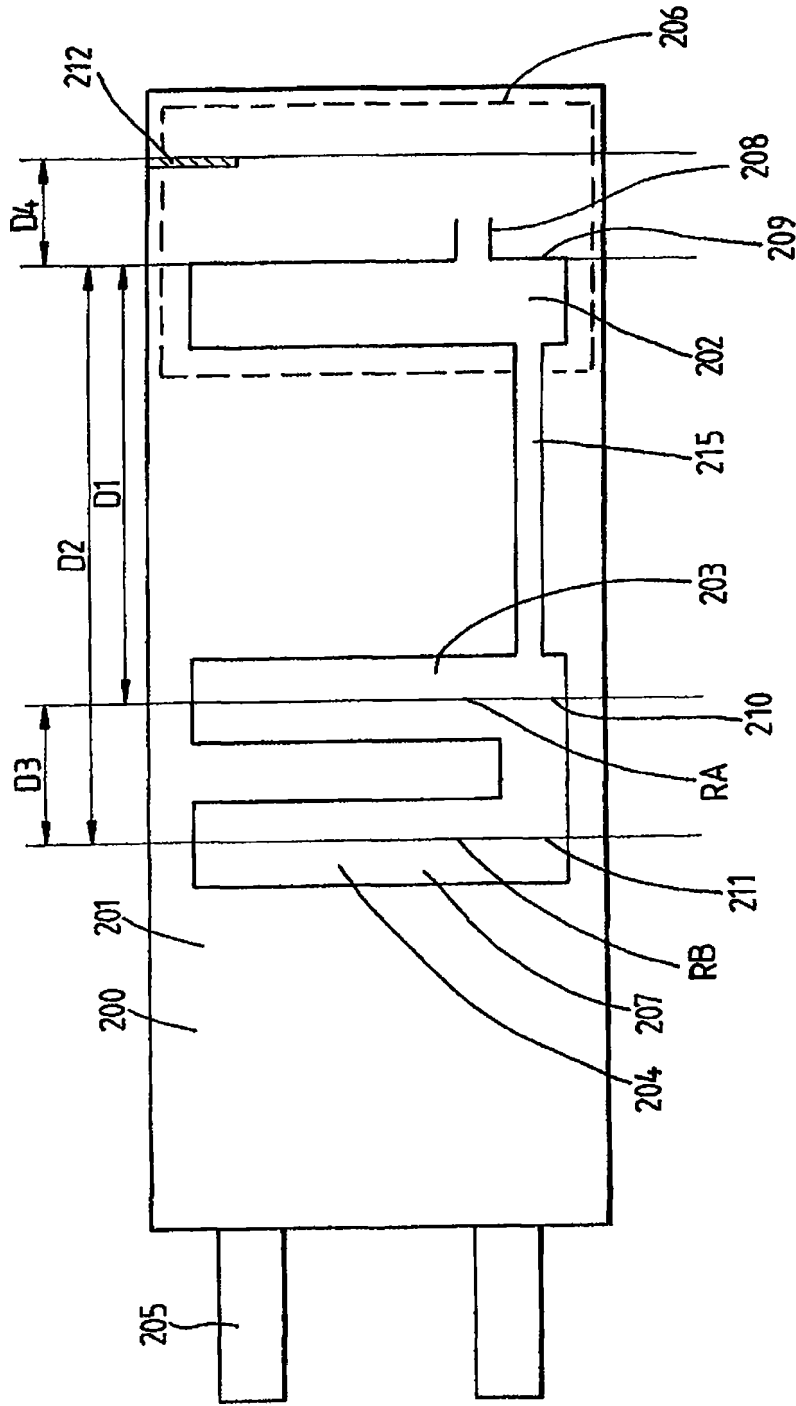


图 15

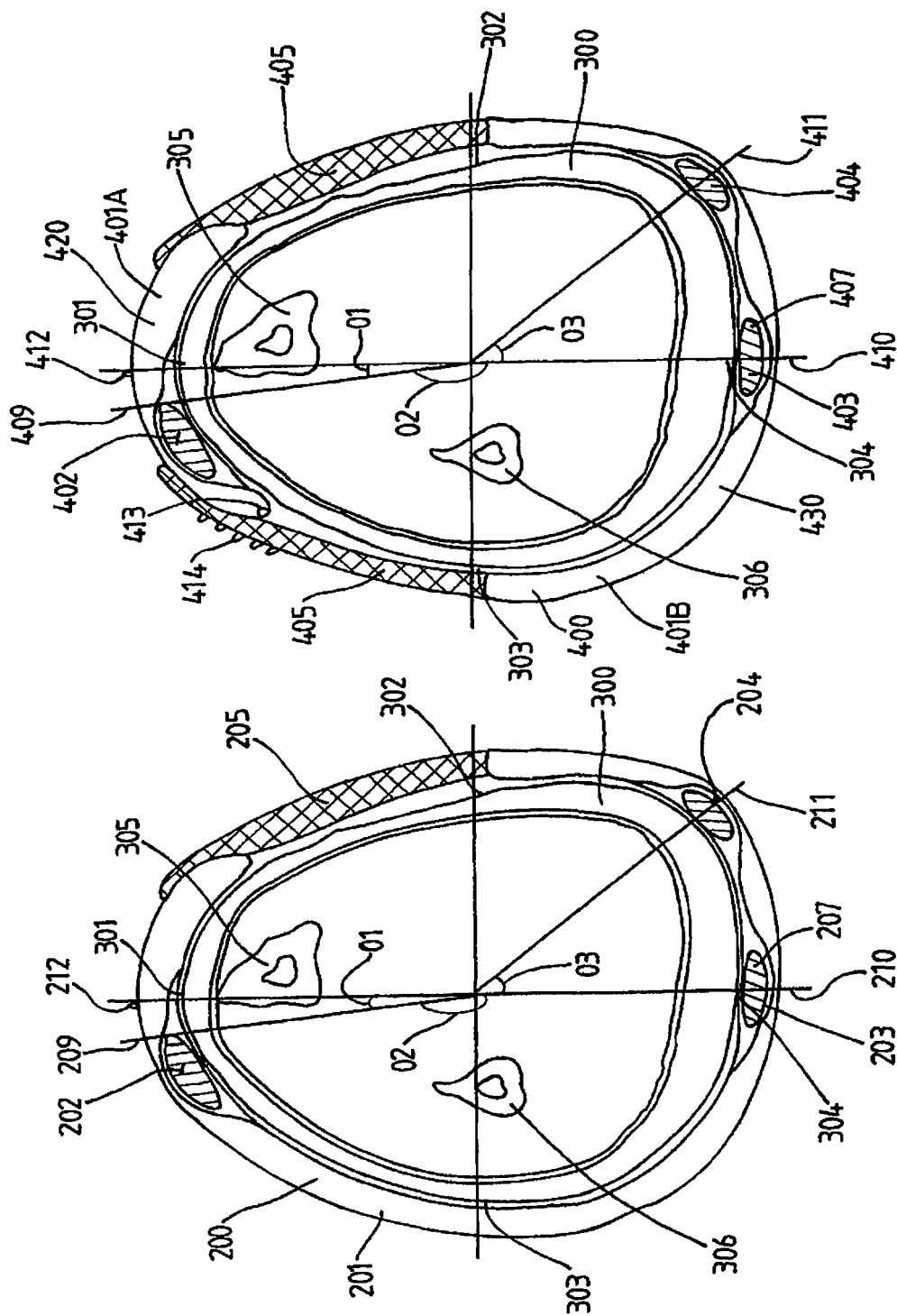


图 18

图 16

