



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480039394.6

[43] 公开日 2007年1月24日

[11] 公开号 CN 1901972A

[22] 申请日 2004.12.9

[21] 申请号 200480039394.6

[30] 优先权

[32] 2003.12.30 [33] US [31] 10/748,907

[86] 国际申请 PCT/US2004/041335 2004.12.9

[87] 国际公布 WO2005/065780 英 2005.7.21

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.29

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 大卫·S·泰勒 彼得·D·李

克里斯托弗·P·亨德森

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 顾红霞 张天舒

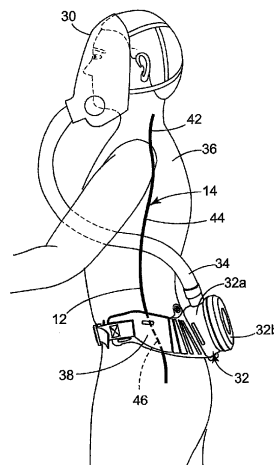
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 16 页

## [54] 发明名称

按解剖学原理固定的呼吸部件腰带

## [57] 摘要

一种按解剖学原理固定的腰带，用于支撑一个或多个佩戴在腰间的呼吸保护部件系统。腰带包括主带部分和带扣部分。主带部分包括背部区段、左侧区段、右侧区段、在背部区段和左侧区段之间的左侧连接区段、以及在背部区段和右侧区段之间的右侧连接区段。背部区段比左侧区段和右侧区段宽。主带部分大致成锥形，环绕着使用者的骨盆带固定，并将呼吸部件排列在使用者脊椎的腰部区域上以分配呼吸部件的重量。带扣部分包括连接到主带部分的右侧区段上的右段和连接到主带部分的左侧区段上的左段。



1. 一种用于支撑一个或多个佩戴在腰间的呼吸保护部件的腰带，该腰带包括：

主带部分，包括背部区段、左侧区段、在背部区段和左侧区段之间的左侧连接区段、右侧区段、以及在背部区段和右侧区段之间的右侧连接区段，其中，背部区段比左侧区段和右侧区段宽，

其中主带部分大致成截头锥形，环绕着使用者的骨盆带固定，并在使用者脊椎的腰部区域上将呼吸保护部件排列在该腰带上，以环绕使用者的骨盆分配呼吸部件的重量；

安装卡夹，接合到主带部分上，用于将呼吸部件安装到主带部分上；以及

带扣部分，具有连接到主带部分的右侧区段上的右段和连接到主带部分上的左侧区段的左段。

2. 根据权利要求1所述的腰带，其中，主带部分的背部区段包括多个设置于其中的槽，所述槽用于将呼吸部件安装到该腰带上。

3. 根据权利要求1所述的腰带，其中，左侧和右侧区段、以及左侧和右侧连接区段是相对于背部区段对称成形的，并且左侧和右侧区段具有：大体水平的向前节段，以及向下成一定角度的向后节段。

4. 根据权利要求1所述的腰带，其中，主带部分的各个连接区段上限定多个向下和向外呈辐射状的铰链，以在使用时容易弯曲。

5. 根据权利要求1所述的腰带，其中，主带部分具有外层和内层，外层提供刚性，内层提供缓冲层。

6. 根据权利要求1所述的腰带，其中，主带部分采用易于去污的材料形成。

7. 根据权利要求 1 所述的腰带，其中，主带部分的背部区段的至少一部分是被加强的。

8. 根据权利要求 1 所述的腰带，其中，主带部分具有内表面和外表面，其中在背部区段上的内表面中具有至少一个基本垂直设置的空气流通通道。

9. 根据权利要求 1 所述的腰带，其中，主带部分的形状形成了约为 30 度的使用者的骨盆和脊椎的骶骨角。

10. 根据权利要求 1 所述的腰带，其中，主带部分成形为环绕着使用者的骨盆带固定，并在使用者脊椎的腰部区域上将呼吸部件以大约 15 度的理想倾斜角排列在主带部分上。

## 按解剖学原理固定的呼吸部件腰带

### 背景技术

本发明涉及呼吸保护系统，特别涉及佩戴在腰间的呼吸部件系统，该系统包括用于支撑呼吸部件的可去污带。该可去污带采用人体工程原理设计，给使用者提供更好的舒适性和支撑。

通常称为动力空气净化呼吸器（PAPRs）的风扇强制送风的正压呼吸装置以及其它的呼吸部件，被应急人员（危险品紧急处理人员、警察局、消防局以及民防系统）、军队以及其它紧急情况反应部门用来对付危险的呼吸暴露。这些呼吸器通常也用于环境危险明显且量化的工业生产中。呼吸危害可包括有害气体、蒸气和颗粒物。呼吸器包括呼吸面具或其它合适的面罩、头盔或帽子，它们都具有过滤进气口。呼吸器用于向佩带者的面具持续提供正压力。所提供的过滤空气补充面具的内部空间并被持续排出。

目前呼吸器通常都是连接到腰带上，该腰带穿过呼吸部件背部内的槽，并且由较窄（比如 2 英寸）的一条缝合带子形成。应急人员带上腰带，腰带将呼吸器支撑在应急人员的腰间，并且负荷通常连接在腰带的后部。除了携带呼吸器，应急人员还要佩戴或携带附加的设备，比如面罩、防护服和保护鞋，其中的一些也可连接到腰带上。

图 1 为使用者 10 的侧视图，图 2 为使用者下半部的脊椎和骨盆的示意图。使用者背部的下半部分，脊柱 14（也就是脊椎）的腰部部分 12，响应重量负荷增加力量，并与骨盆 16，特别是臀部 18 一起起作用以支撑身体上半部的负荷。当负荷是由使用者在比如肩、背或臀部承受的时候，以不对人背部过压的方式承受负荷是重要的。当经受反复型负荷的时候，比如在车间可能发生这种情况，这一点尤其重要。

当处于放松竖直站立姿势的时候（如图 1 所示），例如可能站在工厂的地板上，使用者使得脊椎 14 和臀部 18 以可限定的方式定位，

限定了骶骨角 20。骶骨角 20 为在水平横过臀部 18 的假想面 22 和对准骶骨 26（脊椎 14 下部）顶部的面 24 之间的倾斜角。为了承受重量，最佳的骶骨角 20 是使得加在下背部的韧带和肌肉上的压力最小的角度。从生物力学的观点看，最佳骶骨角 20 基本上被认为是大约 30 度。当骨盆 16 向后（比如向箭头 17 所指的方向）旋转时，就会产生小于 30 度的骶骨角 20，这种定向可在脊椎 14 的韧带上产生过度的压力。相反，当骨盆 16 向前（比如向箭头 19 所指的方向）旋转时，就会产生大于 30 度的骶骨角 20，出现背部肌肉受压的姿势。

当为了支撑负荷而将装置围绕使用者的腰间佩戴的时候，将重量适当置于臀部 18 和脊椎 14 之间，以及形成如用骶骨角 20 限定的最佳姿势是重要的。

为了提供舒适和支撑性的固定，腰带必须紧紧的抵靠在使用者的身体上。佩戴带有环绕使用者腰间连接的呼吸部件的通常的腰带不能将呼吸部件稳固和刚性的抵靠在使用者的身体上。呼吸部件的负荷在佩戴者背部上定位不适当不能有效的将负荷分配和传递到使用者的骨架上，导致使用者的不适与疲劳。对于呼吸部件负荷在腰带后部的情况，腰带前部就会向腰带前部的后方拖拉，而在下腹部肌肉上产生不适和不必要的力。

由一条材料形成的腰带不容易适应各种使用者的体形，但其周长通常是可变的。胃部或臀部区域有过大或过小的突出的人需要调整腰带的宽度和长度，以适应他们身体结构的变化。

在使用时，呼吸部件通常暴露在有害的环境中，这会污染腰带。一些材料和表面是易于去污的，而其它的比如缝合织物或带子是难以去污的。现有的织物腰带或带子难以有效清洁，因为碎片和霉菌可以落入织物和/或针脚中而难以被清除，且需要昂贵的清洁工序。丢弃受到污染的设备是昂贵的，也不是希望的。因此，应急人员需要在每次使用之后可去污的腰带，从而腰带可以再次使用。

需要一种可去污的、能提供改进的舒适性和稳固性的佩戴在腰间的呼吸保护系统。腰带应该是相对便宜且适应于各种佩戴者的。腰带应当能方便的进行呼吸保护系统的去污，且为各种使用者的体形提

供符合解剖学原理的正确的固定。

## 发明内容

本发明涉及一种腰带，用于支撑一个或多个佩戴在腰间的呼吸保护系统。腰带包括主带部分和带扣部分。主带部分包括背部区段、左侧区段、右侧区段、在背部区段和左侧区段之间的左侧连接区段、以及在背部区段和右侧区段之间的右侧连接区段。背部区段比左侧区段和右侧区段宽，并具有多个设置于其中、用于将呼吸保护部件安装到该腰带上的槽。左侧和右侧区段以及连接区段是相对于背部区段对称成形的，并且左侧和右侧区段具有大体水平的向前节段，以及向下成一定角度的向后节段。

带扣部分包括连接到主带部分的右侧区段的右段和连接到主带部分的左侧区段的左段。带扣部分的右段和左段中的至少一个是长度可调的，右段和左段的自由端通过可脱开的带扣选择性的连接在一起。

主带部分成形为环绕着保护使用者的骨盆带固定，并在使用者脊椎的腰部区域上将呼吸部件以大约 15 度的理想倾斜角排列在主带部分上，以将呼吸部件的重量环绕使用者的骨盆分配，允许腿自由活动，并使得这种活动期间临近使用者髂嵴的夹紧压力最小，将呼吸部件的重量对使用者产生的旋转动量转移了，从而进一步增进了使用者的舒适性。

## 附图说明

参考附图，进一步解释本发明，其中在几个附图中类似的结构采用类似的附图标记表示。

图 1 为人的侧视图；

图 2 为人的下脊椎和骨盆的示意图；

图 3 为使用者佩戴的呼吸保护系统的透视简图；

图 4 为佩戴在腰间的呼吸部件系统的分解透视图；

图 5 为支撑一个或多个佩戴在腰间的呼吸保护部件的腰带的透

视图；

图 6 为佩戴在腰间的呼吸部件系统的腰带的背侧（外）视图；

图 7 为佩戴在腰间的呼吸部件系统的腰带的侧视图；

图 8 为佩戴在腰间的呼吸部件系统的腰带的俯视图；

图 9 和图 10 为佩戴在腰间的呼吸部件系统的腰带的内部视图；

图 11 为沿图 10 中线 11-11 的腰带的横截面图；

图 12 为沿图 10 中线 12-12 的腰带的横截面图；

图 13 为呼吸部件安装卡夹的透视图；

图 14 为包括图 13 中的呼吸部件安装卡夹，沿图 10 中线 A-A 的佩戴在腰间的呼吸部件系统的横截面图；

图 15 为呼吸部件安装卡夹另一个实施例的透视图；

图 16 为包括图 15 中的呼吸部件安装卡夹，沿图 10 中线 A-A 的佩戴在腰间的呼吸部件系统的横截面图；

图 17 为装入保护袋的呼吸部件的侧视图；

图 18 为呼吸部件安装卡夹另一个实施例的透视图；

图 19 为包括图 18 中的呼吸部件安装卡夹，沿图 10 中线 A-A 的佩戴在腰间的呼吸部件系统的横截面图。

虽然上面的附图列出了本发明的几个实施例，但如详细说明中表明的，其它的实施例也是可以预见的。在任何情况下，说明书中公开的部分对于本发明来说只是代表性的而非限制性的。应理解，本领域技术人员可以想出的许多其它修改和实施例都包括在本发明的原理的范围和精神内。

## 具体实施方式

在图 3 中显示了使用者佩戴的呼吸保护系统。呼吸保护系统包括呼吸面罩 30 或头盔，以及呼吸部件 32 比如通常称为动力空气净化呼吸器（PAPR）的风扇强制送风的正压呼吸装置、空气过滤器或监测器。空气软管 34 或空气管将呼吸部件 32 连接到呼吸面罩 30，来向使用者 36 提供可供呼吸的空气。呼吸部件 32 被设计成由在带有有害污染物（包括呼吸危害物）的空气中工作的人们佩戴。所述 PAPR 32

具有外壳 32a 以及一个或多个过滤单元 32b, 用于从周围的空气中过滤有害污染物, 从而使得佩戴了 PAPR 的使用者可以在受到污染的或危险的区域工作。PAPR 32 的重量通常在大约 0.3kg 到大约 3.0kg 范围内。名为“Apparatus and Method for Breathing Apparatus Component Coupling”的美国专利 No. 6,575,165 中公开和说明了一种 PAPR 的实例, 其重量约为 1.4kg。

本发明涉及按解剖学原理固定、采用人体工程学原理设计的腰带 38, 用于支撑呼吸部件 32。所述腰带 38 也可以与在污染区域使用的、不需要手操作的各种呼吸部件一起使用。呼吸部件 32 连接到按解剖学原理固定的腰带 38 上, 以被使用者支撑且其所处位置使得负荷支撑在腰带 38 的后部。

呼吸部件 32 连接到腰带 38 上, 使得使用者 36 腾出双手用于其它用途。此外, 腰带 38 的构造为使其按解剖学原理固定, 其中臀部支撑呼吸部件 32 的负荷, 腿是自由活动的, 并且后背腰部是被稳固支撑。腰带 38 也减缓使用者 36 后背的冲击, 而仍然保持支撑呼吸部件 38 的刚性。在图 3 中, 线 14 表示使用者脊椎的弯曲, 包括上颈部区域 42、脊柱后凸曲线 44、下腰部区域 12 和脊柱前凸曲线 46。呼吸部件 32 和腰带 38 采用可去污材料制成, 使得腰带 38 在危险区域使用之后, 可以去污净化而将来再次使用。

脊椎上的负荷主要是由身体重量、肌肉活动、韧带施加的预压力以及外部施加的负荷产生的。腰部区域 12 是脊椎 14 的主要负荷承受区域。因为脊柱的屈曲性、椎间盘和椎骨的冲击吸收行为、纵向韧带的稳定功能以及黄韧带的弹性, 使得脊椎 14 可以看作是改进的弹性杆。脊椎在前后向平面中的两段弯曲, 即脊柱后凸 44 和脊柱前凸 46, 也加强了脊椎类似弹簧的能力, 使得脊柱能承受比伸直时更大的负荷。躯干肌肉提供的外部支撑帮助稳定和改变在动态和静态状况下脊椎 14 上的负荷。

当人站立的时候, 位置肌肉一起是活动的。当身体各部分排列的很好的时候, 这种活动是最小的。在站立期间, 躯干的重力线通常穿过腹部, 直到第四腰椎体的中心。从而, 该重力线在腹侧落到脊椎

14 运动水平轴上，运动部分受到向前弯矩，该弯矩必须由韧带的力量和竖背肌的力量来平衡。任何重力线的偏移都会改变脊椎 14 的力矩的大小和方向。为了让身体恢复平衡，必须通过增加肌肉活动来抵消该力矩，这将导致间歇性的体位摇摆。

骨盆 16 也对站立期间的肌肉运动和在脊椎 14 上产生的负荷起作用。骶骨 26 的底部是向前下方倾斜的。倾斜的角度或骶骨角 20 与放松站立时的横向平面成大约 30 度。骨盆 16 围绕髋关节之间的横向轴线的倾斜改变该角度。当骨盆 16 向后倾斜的时候，骶骨角 20 减小，并且腰部脊柱前凸变平。这种变平影响了胸椎，所述胸椎稍稍伸展来调整躯干的重心，使得肌肉做功形式的能量消耗最小。当骨盆 16 向前倾斜的时候，骶骨角 20 增大，加大了腰部脊柱前凸和胸部脊柱后凸。骨盆 16 向前和向后倾斜通过影响脊椎 16 上的静载来影响位置肌肉的活动。

身体的位置影响了脊椎 14 上负荷的大小。这些负荷在较好支撑的斜靠时最小，并且在放松直立时保持较小值。本发明的腰带将呼吸部件的负荷置于脊椎 14 和骨盆 16 之间，使得出现由骶骨角 20 定义的最佳姿势。

图 4 为佩戴在腰间的呼吸部件系统 48 的分解透视图。佩戴在腰间的呼吸部件系统 48 包括腰带 38、用于将呼吸部件 32 安装到腰带 38 上的安装组件 50（在下面参考图 13 至 16 以及图 18 至 19 详细说明）以及呼吸部件 32。在一个实施例中，腰带 38 包括多个位置分开的安装槽 52 或卡夹开口，用于将安装组件 50 连接到腰带 38 上。安装组件 50 为卡夹，穿过腰带 38 的安装槽 52，使得安装组件 50 的第一和第二端 54、56 自由连接到呼吸部件 32 上，中间部分 58 连接到腰带 38 上（如图 14、16 和 18 所示）。在呼吸部件系统 48 的另外的实施例中，腰带 38 和安装组件 50 为一个整体部件。例如，腰带 38 可包括永久连接到腰带上的突片或突出部分，用于将呼吸部件 32 安装到腰带上。2003 年 12 月 30 日提交的名为“Respiratory Component Mounting Assembly”的美国专利申请 No. 10/749,177（代理人卷号 59131US002）更详细的说明了安装组件 50，该申请通过引用并入本

文。呼吸部件 32 包括至少两个位置分开的开口 60、62，用于接收安装卡夹 50 的自由端 54、56。尽管图 4 所示的安装槽 52 和卡夹开口 60、62 基本是平行的和垂直排列的，但本领域技术人员将会认识到，安装槽和卡夹开口的其它的构造和定向也是可能的。

图 5 至图 12 为呼吸保护系统腰带 38 的一个实施例。图 5 为腰带 38 的透视图，而图 6、7 和 8 分别为后（外）视图、侧视图和俯视图。图 9 和图 10 为腰带 38 的内部视图，图 11 和图 12 为分别沿图 10 中的线 11-11 和 12-12 的腰带 38 横截面图。

腰带 38 支撑一个和多个呼吸部件 32，其包括主带部分 64 和连接到主带部分 64 上的带扣部分 66。主带部分 64 包括背部区段 68、左侧区段 70、背部区段 68 和左侧区段 70 之间的左侧连接区段 72，右侧区段 74、以及背部区段 68 和右侧区段 74 之间的右侧连接区段 76。左侧和右侧区段 70、74 以及左侧和右侧连接区段 72、76 是相对于背部区段 68 对称的。左侧和右侧区段 70、74 具有大体水平的向前节段 78a 和 78b，以及向下成一定角度的向后节段 80a 和 80b（如图 7 所示）。

背部区段 68 比主带部分 64 的其它区段宽，以支撑呼吸部件 32，并将呼吸部件的负荷分配给使用者的臀部。背部区段 68 包括两组安装槽，每组由三个槽 52 组成。本领域技术人员将会认识到，腰带 38 的其它的实施例可以包括更少或更多组的安装槽，每组由更少或更多的安装槽 52 组成。安装槽 52 用于将呼吸部件 32 安装到腰带 38 上，特别用于接收安装组件 50。主带部分 64 可包括连接件 82，用于将额外的支撑或呼吸部件安装到腰带 38 上。

主带部分 64 包括外表面 84 和内表面 86。如图 10 所示，在主带部分 64 的背部区段 68 上，内表面 86 具有基本垂直设置在其中的凹进部分 88，作为空气流通通道。凹进部分 88 引导空气沿着腰带 38 流动，从而使得腰带 38 佩戴起来更凉快，并减少使用者出汗。此外，在连接区段 72、76 上的内表面 86 包括基本垂直设置的通道 90。通道 90 引导空气离开使用者的身体，使得腰带 38 具有透气性。

主带部分 64 大致成锥形，使得腰带 38 围绕使用者的骨盆带固

定，并在使用者脊椎 14 的腰部区域 12 上将呼吸部件 32 排列在腰带上。主带部分 64 以大约 15 度（也就是与图 2 所示的臀部平面 22 成 -75 度）的倾斜角 28 排列在腰部区域上。腰带 38 将呼吸部件 32 的重量环绕使用者的骨盆 16 分配，使使用者的臀部承受呼吸部件 32 的负荷。此外，主带部分 64 的形状和位置允许使用者 36 的腿自由活动，并使得这种活动期间临近使用者髌骨的夹紧压力最小。相对于使用者的脊椎 14 的主带部分 64 的位置将呼吸部件 32 的重量的旋转动量转移给使用者 36。总之，当腰带 38 被使用者佩戴时，腰带 38 的主带部分 64 的形状使得更易于将呼吸部件 32 以倾斜角 28 定位在使用者的腰部区域 12 上，以提高使用者的佩戴舒适性。

主带部分 64 具有上边缘 92 和下边缘 94。如图 5 至图 8 所示，主带部分 64 包括向外展开的部分，在该部分下边缘 94 相对于使用者向外延伸超过上边缘 92。从而，腰带 38 沿上边缘 92 的直径小于腰带 38 沿下边缘 94 的直径。尽管在本实施例中，所示的向外展开的部分是沿着整个主带部分 64（包括左侧和右侧区段 70、74）延伸的，但在腰带 38 的另外的实施例中，该向外展开的部分也可以仅仅由背部区段 68 限定，或由背部区段 68 和连接区段 72、76 组合限定。主带部分 64 的各个连接区段 72、76 包括从上边缘 92 向下和向外呈辐射状的铰链 96。铰链 96 使得在使用中易于弯曲，以适应使用者 36 的运动。

腰带 38 的带扣部分 66 包括连接到主带部分 64 的左侧区段 70 的左段 98 和连接到主带部分 64 的右侧区段 74 的右段 100。带扣部分 66 的左、右段 98、100 的长度可调，但在腰带的另外的实施例中，可能只有一个段的长度可调。左、右段 98、100 的自由端通过带扣 102 选择性的连接在一起，带扣 102 为可脱开的带扣或现有技术中已知的其它带扣。

如图 5 至图 8 所示，带扣部分 66 的左、右段 98、100 的第一端 104、106 例如通过缝合或粘合分别连接到左侧和右侧区段 70、74。在腰带 38 的另外的实施例中（如图 9 和图 10 所示），左、右段 98、100 是可脱开的连接到左侧和右侧区段 70、74 上，使得带扣部分 66

可从主带部分 64 上分开。当左、右段 98、100 不是由可去污材料组成的时候，就需要可脱开的带扣部分 66。从而，左、右段 98、100 可以拆开来进行处理，且主带部分 64 可进行去污而再次使用。左侧和右侧区段 70、74 包括分别用于接收左、右段 98、100 的第一端 104、106 的开口 108 和 110，且左、右段 98、100 的第一端 104、106 都包括铰链连接件 112 和 114。为将左、右段 98、100 连接到主带部分 64 上或从主带部分 64 上脱开，连接件 112、114 在其铰链处折叠而使得连接部件 112、114 变窄，使连接件 112、114 易于滑动穿过左侧和右侧区段 70、74 的开口 108、110。在连接后的位置，连接件 112、114 在其铰链处展开而使得连接部件 112、114 比开口 108、110 宽，来防止从主带部分 64 上拆下左、右段 98、100。在腰带 38 的另外的实施例中，可以有其它合适的连接机构，比如搭扣配合、互锁部件等等。

如图 11 和图 12 所示，在一个实施例中，主带部分 64 是有外层 116 和内层 118 的层压制品。外层 116 提供刚性，接触使用者身体的内层 118 提供缓冲层。主带部分 64 以及特别是外层 116 由相对于带扣部分 66 的左、右段 98、100 基本为刚性的材料制成。主带部分 64 通常比带扣部分 66 刚性大，使得易于支撑呼吸部件 32，并横跨主带部分 64 分配呼吸部件 32 的重量。此外，主带部分 64 的背部区段 68 中的安装槽 52 采用加强部件 120 比如板进行加强。虽然显示的是两个板或部件 120，但是一个也足够用，或者也可能有两个以上（比如每个安装槽 52 一个板）。加强部件 120 稳定呼吸部件 32，防止呼吸部件 32 和安装组件 50 或腰带 38 的分离，并防止呼吸部件从腰带 38 上移开。

呼吸保护系统通常用于危险的和受污染的环境中，因而需要腰带 38 和其它的部件（比如呼吸部件 32 和安装组件 50）易于去污，使其可以再次用于其它的应用。在一个实施例中，主带部分 64 的外层 116 和内层 118 均是由乙烯-乙酸乙烯共聚物（EVA）加上聚烯烃弹性体形成的。一种合适的 EVA 是由 Alveo（a Sekisui Company of Luzern, Switzerland）制造的。在一个实施例中，外层 116 EVA 的密度约为  $125\text{kg/m}^3$ ，内层 118 EVA 的密度约为  $70\text{kg/m}^3$  到  $75\text{kg/m}^3$ 。

从而外层 116 比内层 118 更刚硬以提供刚度和结构，而内层 118 刚度较小，用作主带部分 64 的缓冲内层来为使用者提供更多的舒适度。在一个实施例中，外层 116 的厚度约为 3mm（在非凹凸区域），内层 118 的厚度约为 5mm。EVA 为可去污材料，具有耐磨性，由此，如果主带部分 64 损坏了（也就是断了），其仍然保持不被污染。在主带部分 64 的另外的实施例中，外层 116 是由刚性的高密度聚乙烯(HDPE)形成的。在一个实施例中，安装槽 52 的加强部件 120 是由低密度聚乙烯形成的，比如 VTS Plastics (Liverpool, UK) 生产的 LDPE，所述加强部件 120 的厚度约为 1.5mm。腰带 38 的重量通常约为 240 克。在腰带 38 的另外的实施例中，主带部分 64 是由单一的实心层 EVA 形成的，或者是由聚乙烯涂层织物环绕的泡沫形成的。无论采用什么材料形成主带部分，材料都应当是不容易带有碎片或污染物的材料，或是其上涂有具有污染抵抗特性的涂层。

为了形成腰带 38 的主带部分 64，用于外层和内层 116、118 的薄片 EVA 是垫层压在一起的。每层材料被加热到其表面产生薄薄的一层熔化的材料为止。然后这两层压在一起（比如压花法），当各层冷却时，材料就焊接在一起。腰带形状、安装槽、通道、铰链和其它开口通过比如冲压和/或压花法形成在主带部分内。在一个实施例中，可选择的加强部件通过 EVA 热熔粘合剂连接到主带部分上。在腰带的另外的实施例中，外层和内层采用合适的粘合剂比如环氧树脂或双面胶带连接在一起，或者采用附加的连接方式比如缝合、焊接或合适的紧固件将加强部件连接到腰带上。

在一个实施例中，带扣部分 66 是由易于去污的材料形成的。左、右段 98、100 是由涂有聚亚安酯或 PVC 的聚酯形成的，使得可能将带扣部分 66 上的污染物擦干净。在带扣部分 66 包括螺纹的实施例中，螺纹区域可能收集污染物，且通常具有可去污性。将带扣部分 66 可脱开的连接到主带部分 64 上，允许污染段可被去除、处理掉和用新的干净段代替，从而保持整个腰带的无污染特性。

图 13 为用于将呼吸部件 32 连接到腰带 38 上的安装卡夹 50 的透视图，图 14 为沿图 10 中线 A—A 的佩戴在腰间的呼吸部件系统 48

的横截面图，显示了呼吸部件安装卡夹 50 和安装在本发明的腰带 38 上的呼吸部件 32。安装卡夹 50 包括中间部分 58、两个连接到中间部分 58 上的位置分开的自由端 54、56、第一表面 122 以及第二表面 124。中间部分 58 在第一肩台 126 和第二肩台 128 之间延伸，而第一、第二自由端 54、56 分别从第一、第二肩台 126、128 上延伸出去。两个自由端 54、56 通常对准沿相反方向延伸。

中间部分 58 的第一表面 122 限定了在第一外壁 132 和第二外壁 134 之间延伸的通道 130。该通道 130 包括台阶部分 136，该台阶部分 136 向第一表面 122 延伸并在安装卡夹 50 的第二表面上限定了第二通道 138。第一通道 130（由壁 132 和壁 134 限定）的深度大于第二通道 138（由壁 138a 和 138b 限定）的深度。安装卡夹 50 的第一、第二自由端 54、56 包括从安装卡夹 50 的第二表面 124 通常向下和向内延伸的第一和第二偏置定位片 140、142。

安装卡夹 50 通常用于将呼吸部件 32 连接到腰带 38 上。安装卡夹 50 的中间部分 58 穿过腰带 38 的安装槽 52b、52c、52d 和 52e，由此自由端 54、56 从腰带 38 的内表面 86 突伸出来。在图 14 所示的实施例中，四个安装槽 52b、52c、52d 和 52e 接收安装卡夹 50 的中间部分 58，特别的是分别接收壁 132、138a、138b 和 134。在各个相邻的安装槽 52b、52c、52d 和 52e 之间，安装卡夹 50 的两个表面 122、124 中的一个排列成抵靠腰带 38 的外表面 84 或内表面 86。

与安装卡夹 50 一起使用的适合的呼吸部件的实例是 3M United Kingdom PLC (Bracknell, UK) 的商标为 JUPITER 的增压系统 (turbo unit) (件号 No. 085-00-05P)。呼吸部件 32 包括第一、第二开口 60、62，用于可拆卸的接收安装卡夹 50 的自由端 54、56。呼吸部件 32 还包括第一、第二相对的定位面 144、146，它们分别临近第一、第二卡夹开口 60、62。呼吸部件 32 的第一、第二开口 60、62 接收安装卡夹 50 的自由端 54、56，由此，安装卡夹 50 的定位片 140、142 与呼吸部件 32 的定位面 144、146 形成锁合。

安装卡夹 50 将呼吸部件 32 稳固的固定到腰带 38 上，并防止在平常使用过程中呼吸部件 32 从腰带 38 上掉下来，即使是在被机器或

其它装置卡住的情况下，也能提供足够稳固的连接来防止呼吸部件 32 从腰带 38 上分离。安装卡夹 50 可轻松的将呼吸部件 32 连接到腰带 38 上，也可轻松的将呼吸部件 32 从腰带 38 上分离下来，并易于实现由腰带 38 支撑的呼吸部件 32 之间的高效互换。为了将呼吸部件 32 连接到腰带 38 上或从腰带 38 上分离下来，安装卡夹 50 的自由端 54、56 插入到呼吸部件 32 内的卡夹开口 60、62 中，或从开口 60、62 中移除。定位片 140、142 被压向安装卡夹 50 的第二表面 124，使得安装卡夹易于插入到呼吸部件中以及易于从呼吸部件中移除。至少安装卡夹 50 的自由端 54、56 是具有弹性的，以适应插入到呼吸部件 32 的开口 60、62 中，或从开口 60、62 中移除。安装卡夹 50 的中间部分 58 具有足够的弹性来穿过腰带 38 的安装槽 52。

图 15 为用于将呼吸部件 32 连接到腰带 38 上的安装卡夹 50 的另一实施例的透视图，图 16 为沿图 10 中线 A-A 的佩戴在腰间的呼吸部件系统 48 的横截面图，显示了呼吸部件安装卡夹 150 和安装到本发明的腰带 38 上的呼吸部件 32。安装卡夹 150 包括中间部分 152、两个连接到中间部分 152 上的位置分开的自由端 154、156、第一表面 158 以及第二表面 160。中间部分 152 在第一对活铰链 162 和第二对活动铰链 164 之间延伸，该第一对活动铰链 162 和第二对活动铰链 164 将中间部分 152 分别连接到第一、第二自由端 154、156 上。

在活铰链 162、164 处，安装卡夹 150 的自由端 154、156 在折叠使用位置（如图 15 中实线所示）和展开位置（如图 15 中虚线所示）之间折叠和展开。在使用位置，自由端 154、156 对准相向延伸，且中间部分 152 的第二表面 130 和自由端 154、156 通常是水平对准的。各对活铰链 162、164 都包括位置分开的且由连接壁 166a、166b 分开的上铰链 162a、164a 和下铰链 162b、164b。

中间部分 152 的第一表面 158 限定了在第一通道壁 170 和第二通道壁 172 之间延伸的通道 168。中间部分 152 还包括第一、第二中间凸台 174、176。第一中间凸台 174 从临近第一通道壁 170 的第一肩台 178 延伸到第一上铰链 162a。第二中间凸台 176 从临近第二通道壁 172 的第二肩台 180 延伸到第二上铰链 164a。当自由端 154、156

处于延伸位置时，各个自由端 154、156 在台阶壁 154a 和 156a 处是台阶式的，并包括端部凸台 182、184，端部凸台 182、184 通常与其各自的中间凸台 174、176 平行且水平对准。各个自由端 154、156 还分别包括最外端自由凸台 182a 和 184a，它们延伸超过台阶壁 154a 和 156a。

呼吸部件 32 包括第一、第二卡夹开口 60、62，用于接收安装卡夹 150 的中间部分 152。呼吸部件 32 的开口 60、62 接收安装卡夹 150 的中间部分 152，由此，中间部分 152 穿过开口 60、62，沿着呼吸部件 32 的外壁 186。安装卡夹 150 的自由端 154、156 穿过腰带 38 的安装槽 52a、52c、52d 和 52f，由此端部凸台 182 和 184 从腰带 38 的外表面 84 突伸出来，而最外端自由凸台 182a 和 184a 沿着腰带 38 的内表面 86 突伸出来。与安装卡夹 150 一起使用的适合的呼吸部件的实例是 3M United Kingdom PLC (Bracknell, UK) 的商标为 JUPITER 的增压系统（件号 No. 085-00-05P）。

在图 16 所示的实施例中，四个安装槽 52a、52c、52d 和 52f 分别接收安装卡夹 150 的自由端 154、156 的壁 166a、154a、156a 和 168a。在各个安装槽 52 之间，安装卡夹 150 的两个表面（158、160）中的一个排列成抵靠腰带 38 的外表面 84 或内表面 86。为了将呼吸部件 32 连接到腰带上或从腰带上分离下来，安装卡夹 150 的自由端 154、156 插入到腰带 38 内的安装槽 52 中，或从安装槽 52 中移除。至少安装卡夹 150 的自由端 154、156 是具有弹性的，在适应插入到腰带 38 的安装槽 52 中，或从安装槽 52 中移除。安装卡夹 150 的中间部分 152 具有足够的弹性来穿过呼吸部件 32 的开口 60、62。

图 15 和图 16 所示的安装组件 150 在爆破环境和有灰尘的环境中特别有用。如图 13 所示，可以用保护袋 188 装入呼吸部件 32 来使灰尘不能进入呼吸部件和/或防止爆破物质接触呼吸部件。图 17 为装入保护袋 188 的呼吸部件 32 的侧视图。与安装卡夹 150 一起使用的适合的保护袋的实例是 3M United Kingdom PLC (Bracknell, UK) 的商标为 JUPITER IS 的包括可使用 4 小时的电池的袋子（件号 No. 085-12-00P）。

呼吸部件 32 放置在保护袋 188 中,安装组件 150 的中间部分 152 穿过呼吸部件 32 上的开口 60、62。保护袋 188 包括供安装卡夹 150 的自由端 154、156 穿过的套管 190、192。安装组件 150 的自由端 154、156 突伸穿过保护袋 188,而中间部分 152 装入保护袋 188 中。因为自由端 154、156 是被腰带 38(而不是呼吸部件 32)接收的,所以呼吸部件 32 被装入保护袋 188 中,但仍能在不将呼吸部件 32 暴露在有害环境中的情况下与腰带 38 分离。在安装组件 150 的另外的实施例中,呼吸部件 32 没有装入保护袋 188 中。

图 18 为用于将呼吸部件 201 连接到腰带 38 上的安装卡夹 200 的另一个实施例的透视图,图 19 为沿图 10 中线 A-A 的佩戴在腰间的呼吸部件系统 48 的横截面图,显示了呼吸部件安装卡夹 200 和安装到本发明的腰带 38 上的呼吸部件 201。安装卡夹 200 包括中间部分 202、连接到中间部分 202 上的两个位置分开的自由端 204、206、第一表面 208 以及第二表面 210。中间部分 202 在第一肩台 212 和第二肩台 214 之间延伸,而第一、第二自由端 204、206 分别从第一肩台 212 和第二肩台 214 延伸出来。自由端 204、206 对准以沿基本相反的方向延伸。安装卡夹 200 的第一、第二自由端 204、206 包括从安装卡夹 200 的第二表面 210 基本向下和向内延伸的第一、第二偏置定位片 216、218。

中间部分 202 的第一表面 208 限定了在第一外壁 222 和第二外壁 224 之间延伸的通道 220。该通道 220 包括台阶部分 226,该台阶部分 226 向第一表面 208 延伸并在安装卡夹 200 的第二表面 210 上限制了第二通道 228。第一通道 220(由壁 222 和壁 224 限定)的深度大于第二通道 228(由壁 228a 和 228b 限定)的深度。在通道 220 中形成第一、第二子通道 230、232,它们向第二表面 210 延伸,且限定在中间部分 202 的第一表面 208 上。子通道 230(由壁 230a 和 228a 限定)的深度和子通道 232(由壁 232a 和 228b 限定)的深度基本上等于第二通道 228 的深度。第一、第二凸台 234、236 分别在第一、第二子通道 230、232 和第一、第二外壁 222、224 之间延伸。凸台 230b 位于子通道 230 中,凸台 232b 位于子通道 232 中,以及台阶部

分 226 位于通道 220 中，并将子通道 230 和 232 分隔开。

安装卡夹 200 的中间部分 202 穿过腰带 38 的安装槽 52，由此自由端 204、206 从腰带 38 的内表面 86 突伸出来。在图 18 所示的实施例中，四个安装槽 52b、52c、52d 和 52e 分别接收安装卡夹 200 的中间部分 202 的壁 230a、228a、228b 和 232a。在各个安装槽 52a 至 52f 之间，安装卡夹 200 的两个表面（208、210）的凸台 234、230b、226、232b 和 236 中的一个排列成抵靠腰带 38 的外表面 84 或内表面 86。

呼吸部件 201 包括第一、第二开口 60、62，用于可拆卸的接收安装卡夹 200 的自由端 204、206。呼吸部件 201 还包括第一、第二相对的定位面 238、240，它们分别临近第一、第二卡夹开口 60、62。呼吸部件 201 的开口 60、62 接收安装卡夹 200 的自由端 204、206，由此，安装卡夹 200 的定位片 216、218 与呼吸部件 201 的定位面 238、240 形成锁合。为了将呼吸部件 201 连接到腰带 38 上或从腰带 38 上分离下来，安装卡夹 200 的自由端 204、206 插入到呼吸部件 201 内的卡夹开口 60、62 中，或从开口 60、62 中移除。定位片 216、218 被压向安装卡夹 200 的第二表面 210，使得易于插入到呼吸部件 201 的卡夹开口 60、62 中以及从呼吸部件 201 的卡夹开口 60、62 中移除。至少安装卡夹 200 的自由端 204、206 是具有弹性的，以适应插入到呼吸部件 201 的卡夹开口 60、62 中，或从卡夹开口 60、62 中移除。安装卡夹 200 的中间部分 202 具有足够的弹性来穿过腰带 38 的安装槽 52。与安装卡夹 200 一起使用的适合的呼吸部件的实例是 3M United Kingdom PLC (Bracknell, UK) 的商标为 DUSTMASTER 的空气过滤单元（件号 No. 021-00-38P）。

在呼吸部件系统的另外的实施例中，腰带 38 包括足够的安装槽 52（或其它合适的紧固件或连接件），用于容纳多于一个安装组件 50，由此易于将多于一个呼吸部件连接到腰带 38 上。不是仅仅将呼吸部件连接到腰带 38 的背部区段 68 上，而是其它附加的部件也可以连接到沿腰带 38 外周的任何位置上。此外，腰带 38 的安装槽 52 的排列可以不是基本平行的，以适应呼吸部件上的安装卡夹和连接器接受器的不同的定向，以及不同尺寸的呼吸部件。

---

尽管已经参考几个实施例说明了本发明，但是本领域技术人员将会认识到，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以在形式和细节上做出修改。

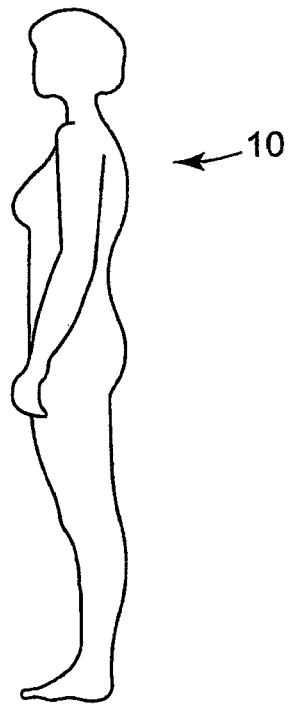


图 1

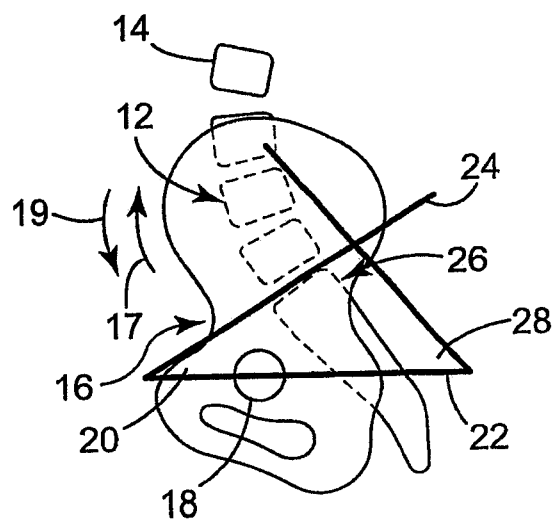


图 2

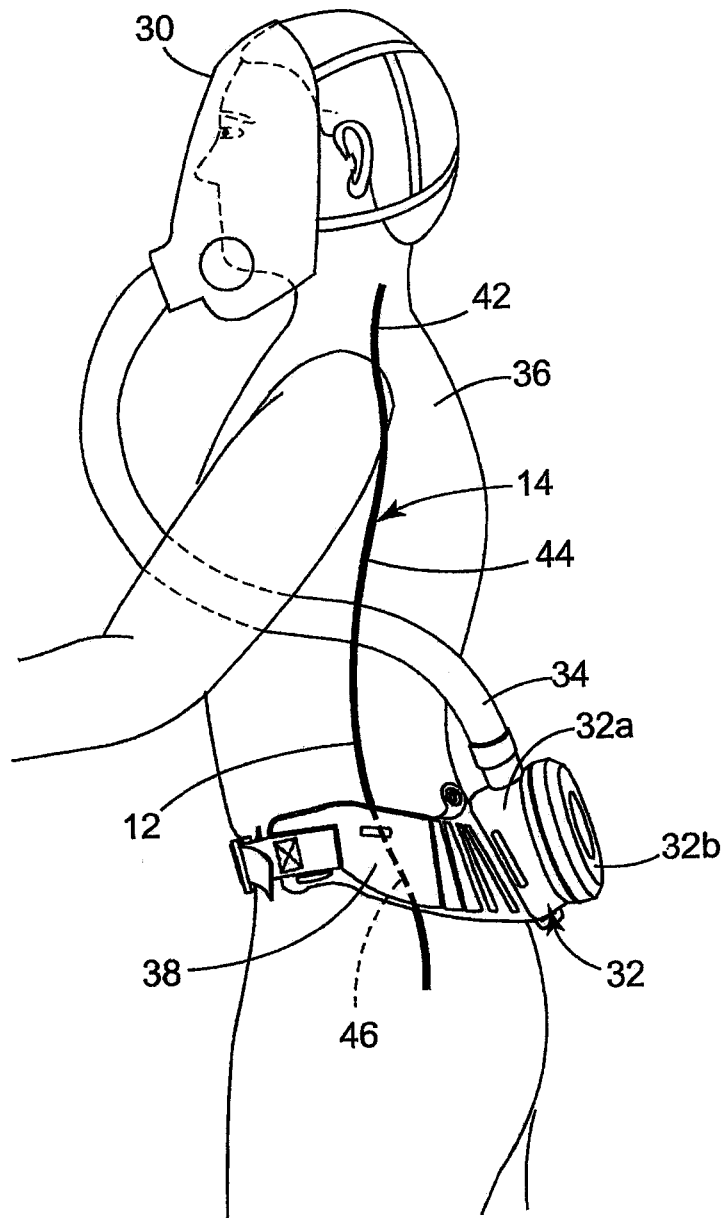


图 3

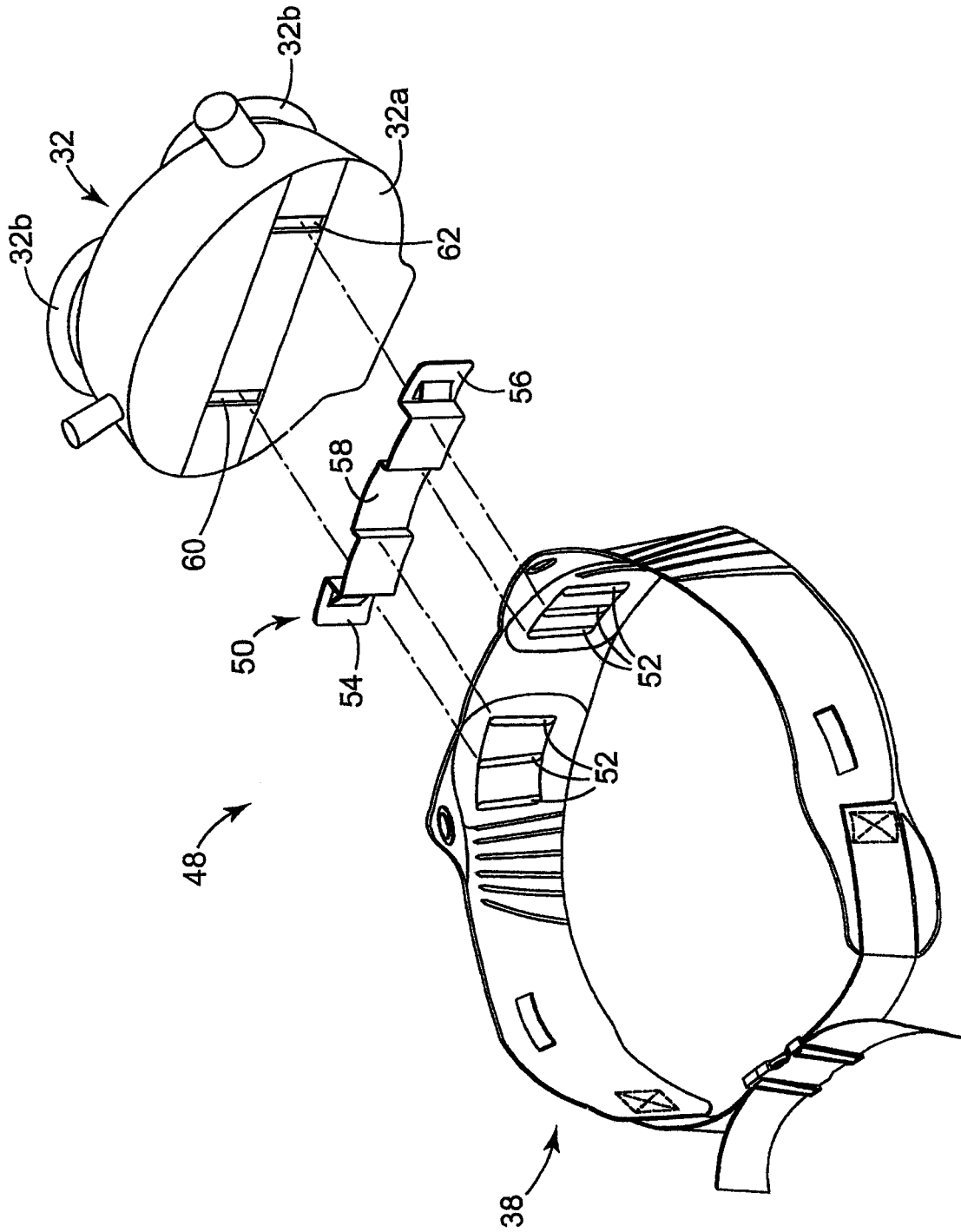


图 4

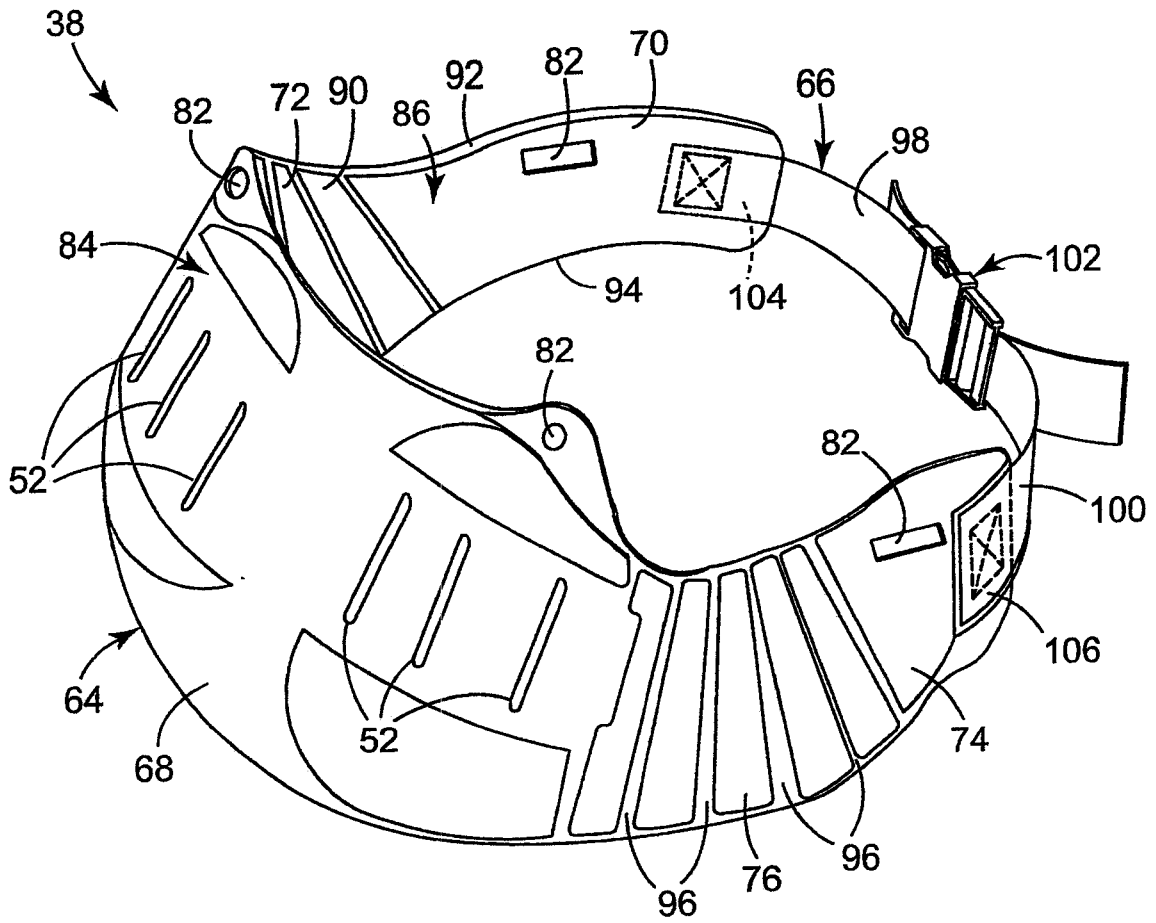


图 5

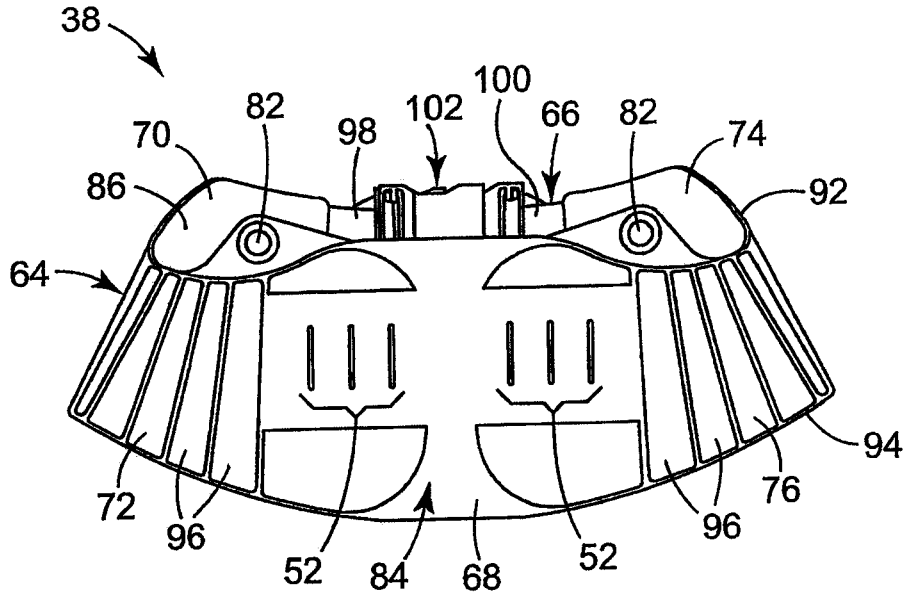


图 6

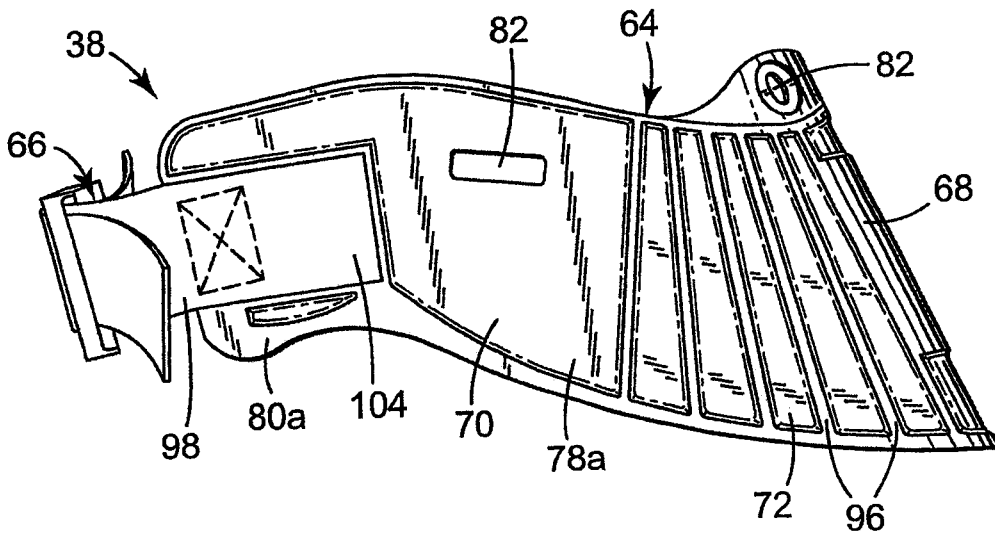


图 7

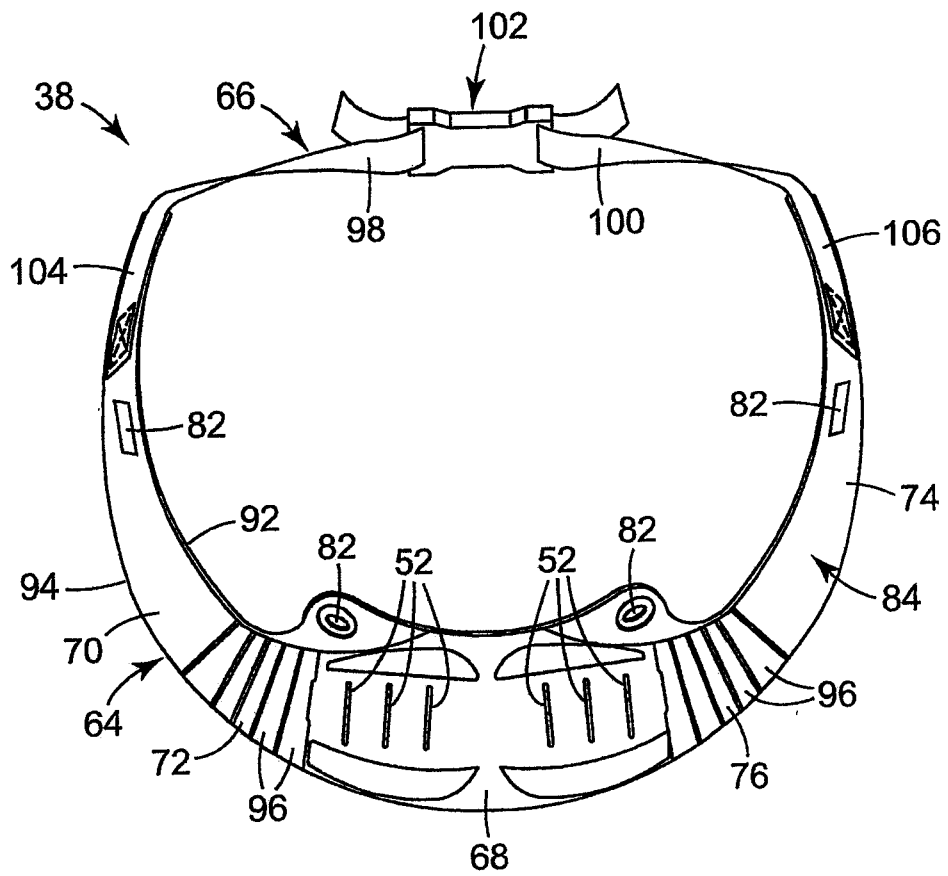


图 8

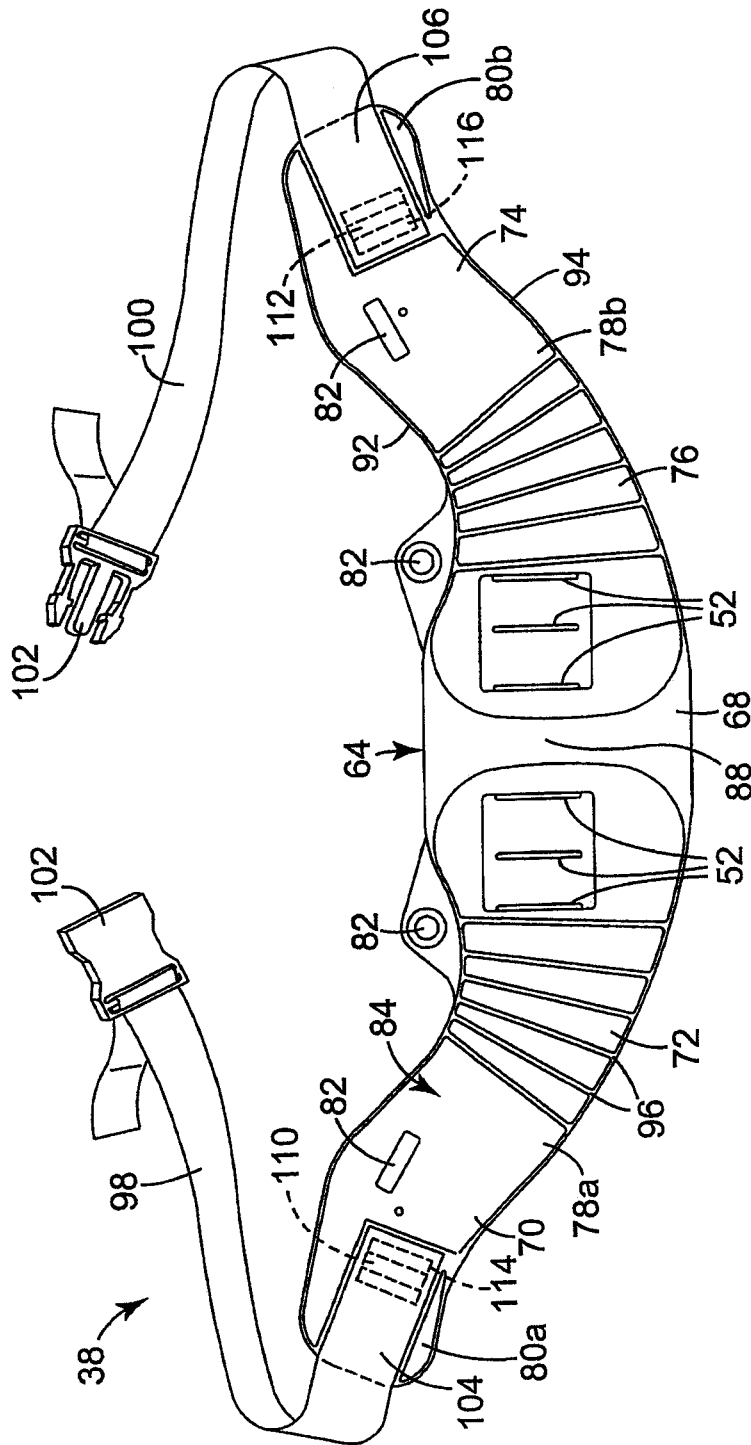


图 9

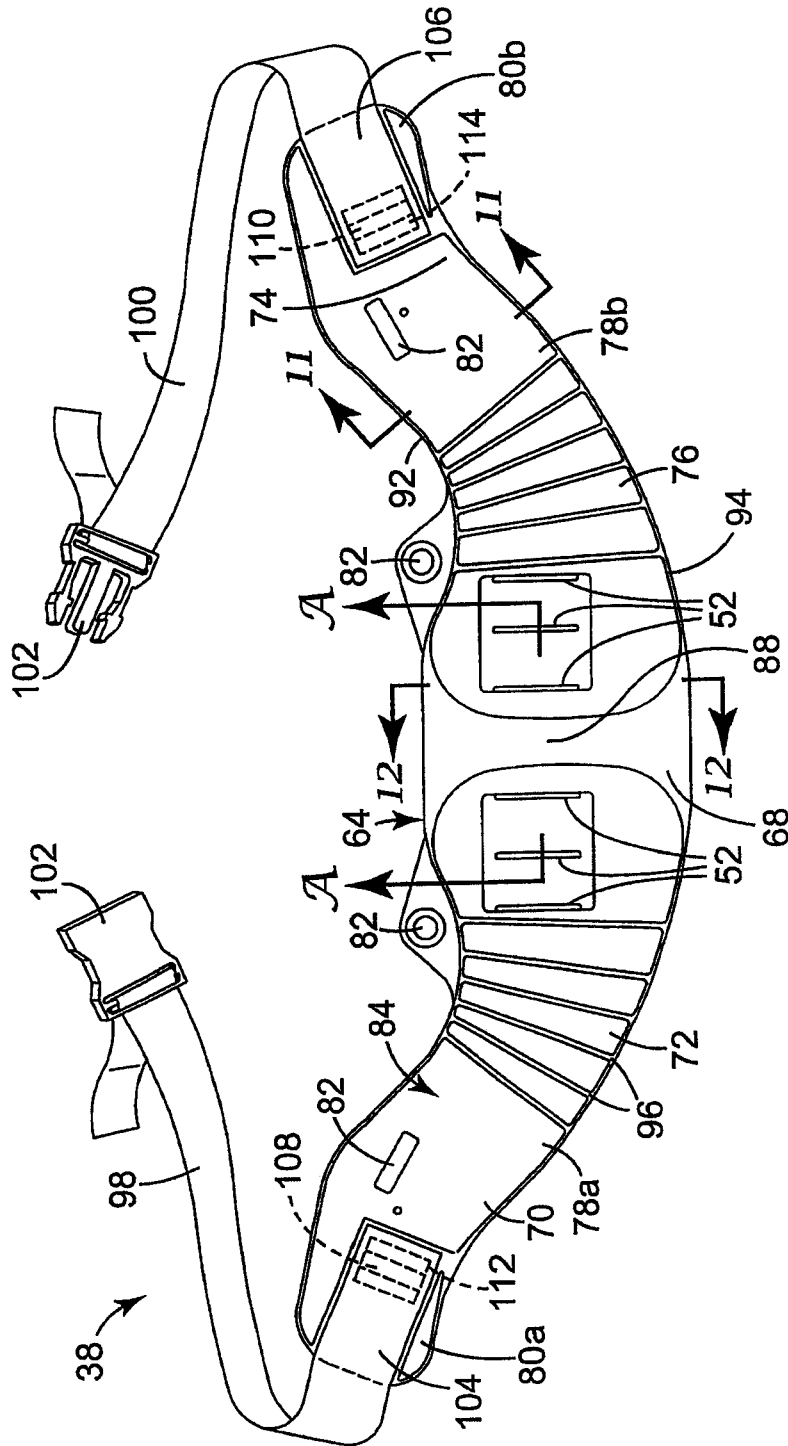


图 10

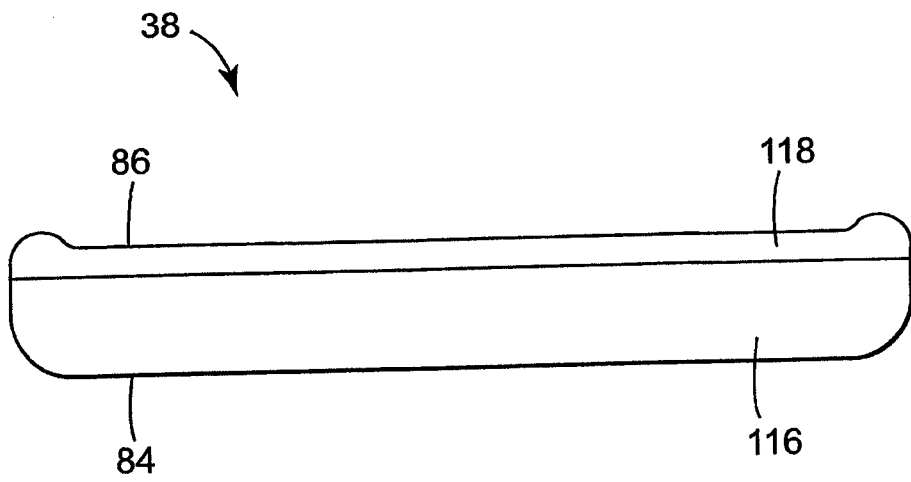


图 11

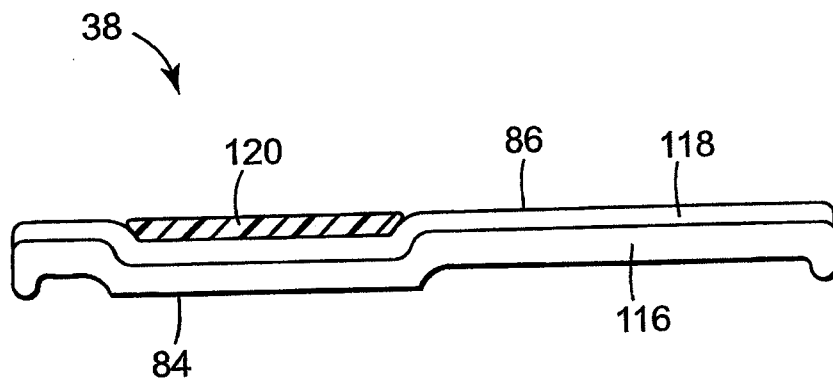


图 12

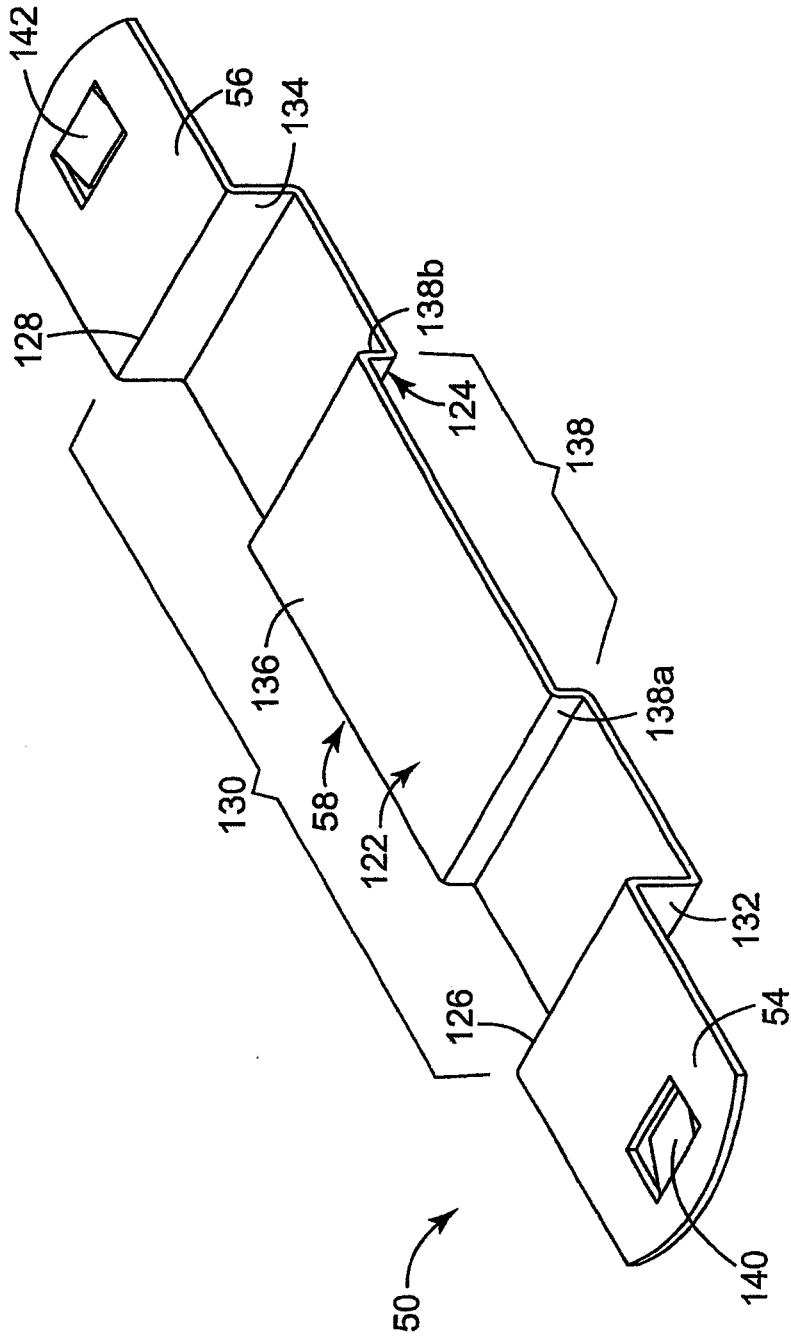


图 13

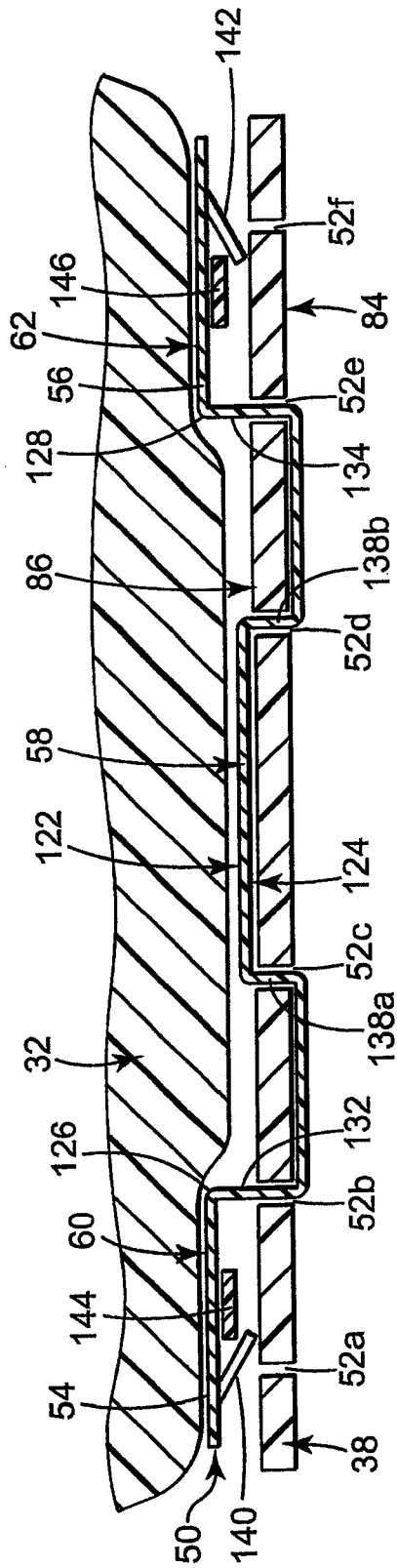


图 14

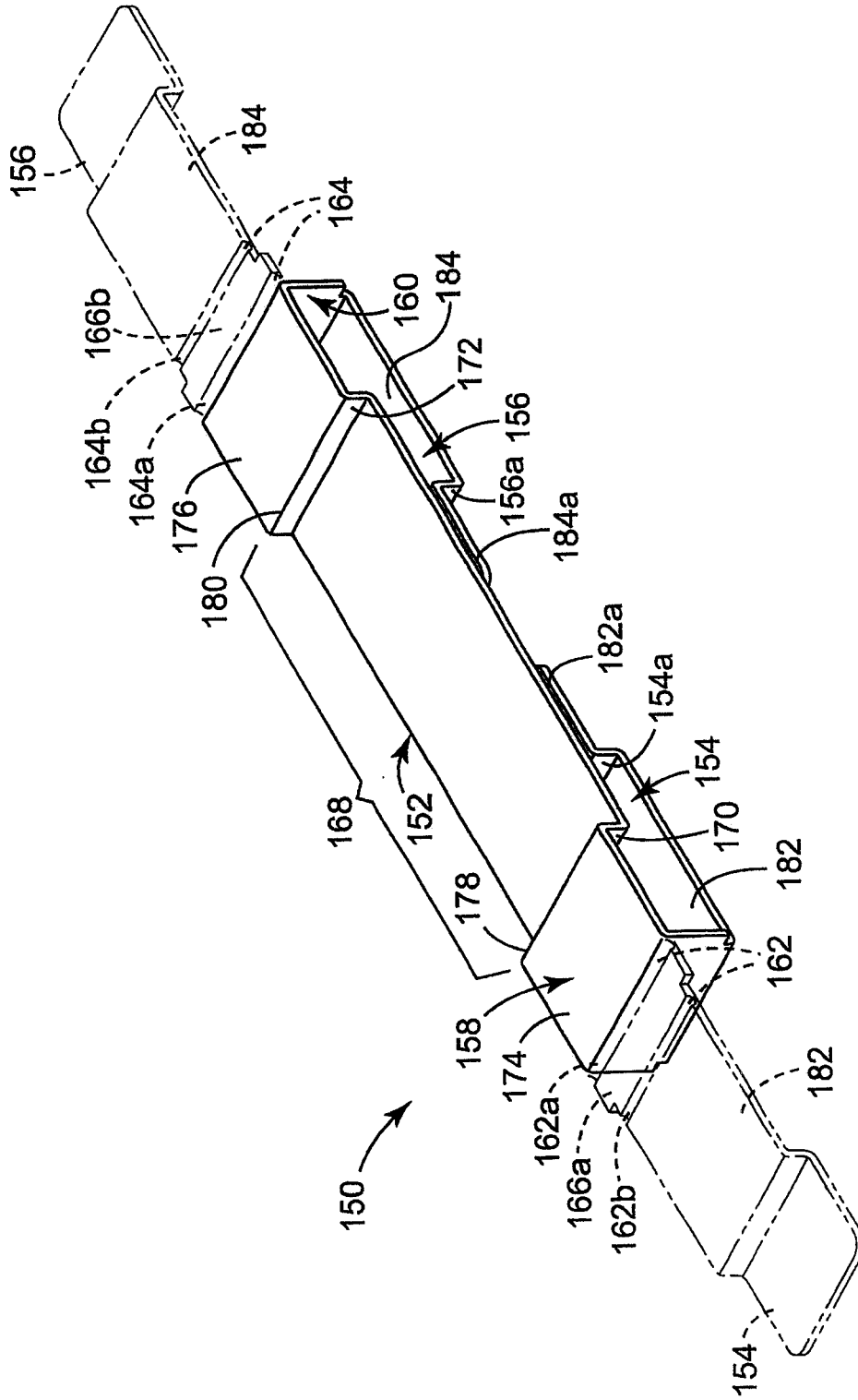


图 15

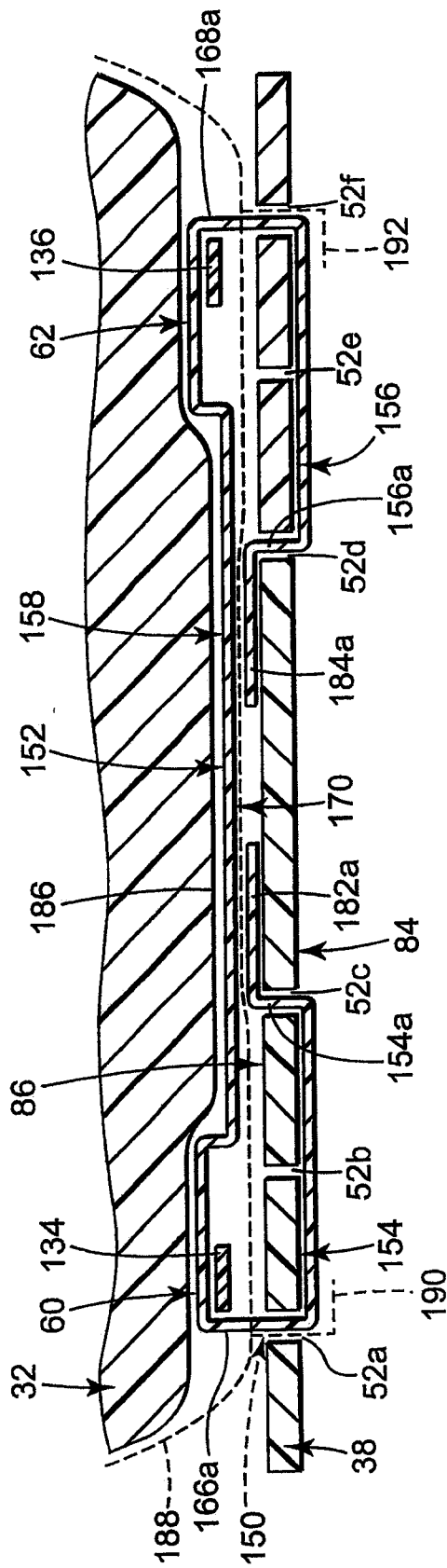


图 16

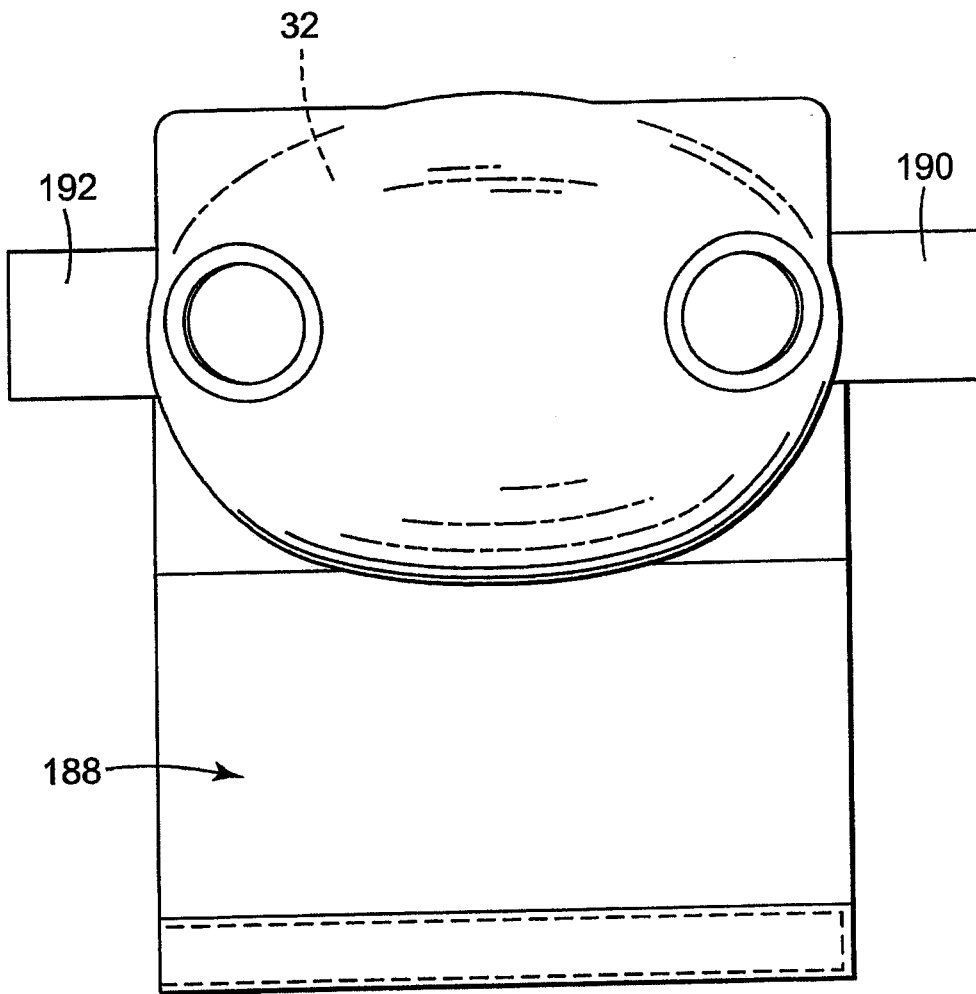


图 17

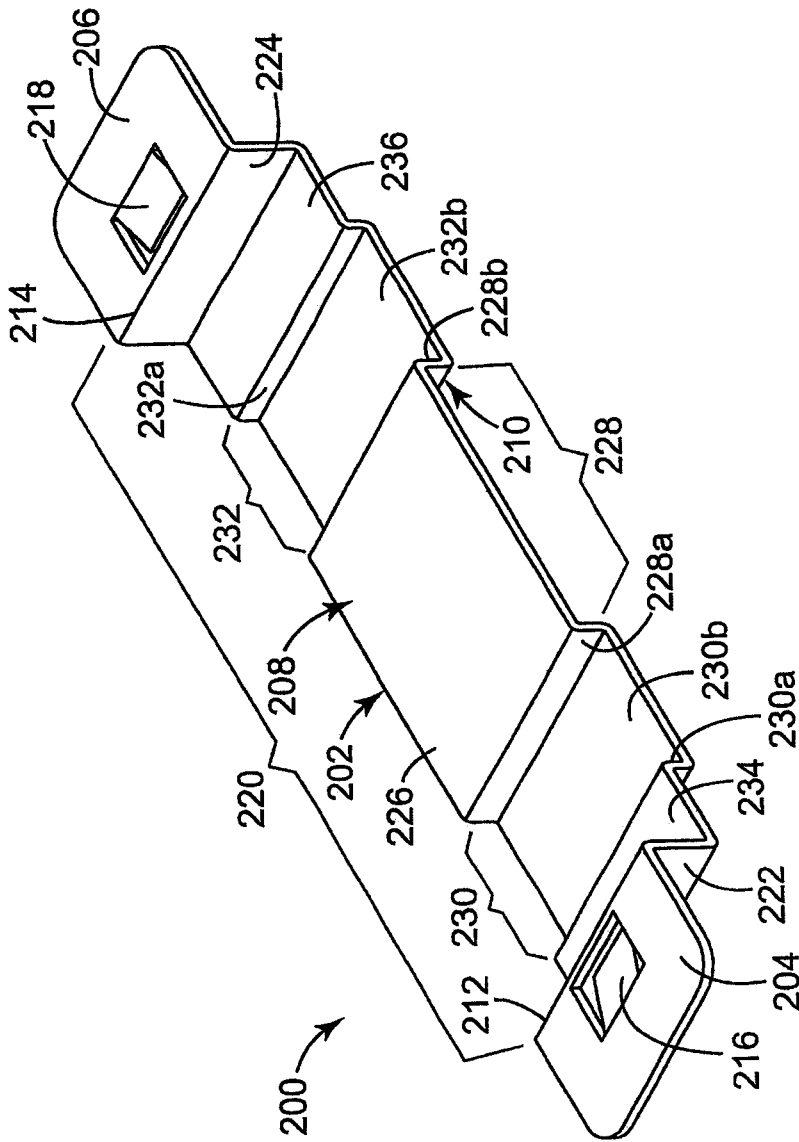


图 18

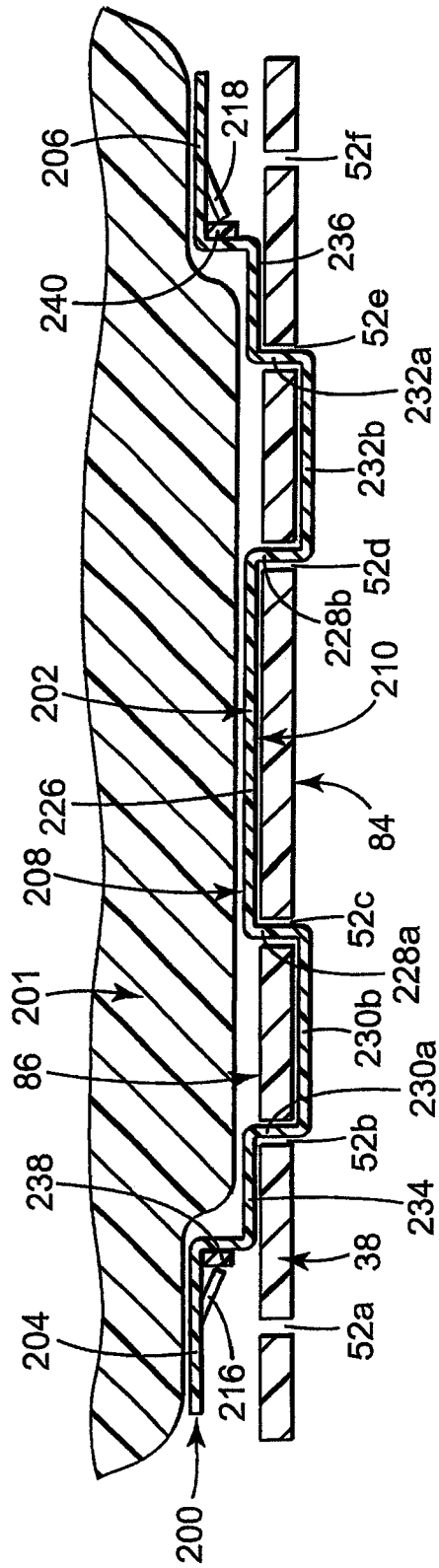


图 19