



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111134405 B

(45) 授权公告日 2023.05.16

(21) 申请号 201911016753.0

(22) 申请日 2012.09.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111134405 A

(43) 申请公布日 2020.05.12

(30) 优先权数据
61/534,871 2011.09.14 US

(62) 分案原申请数据
201280054720.5 2012.09.14

(73) 专利权人 G形式有限责任公司
地址 美国罗得岛

(72) 发明人 丹尼尔·M·怀纳
玛丽亚·E·麦克里纳
理查德·L·加勒德

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 李金刚 梁晓广

(51) Int.Cl.
A41D 27/00 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)
B32B 27/06 (2006.01)
B32B 33/00 (2006.01)

审查员 张小燕

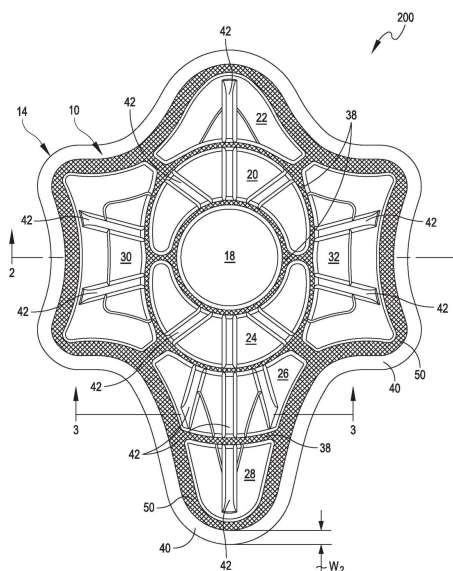
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

可滑动且耐磨的柔性冲击吸收缓冲衬垫

(57) 摘要

可滑动且耐磨的柔性冲击吸收缓冲衬垫、结合该衬垫的服装及制造和使用方法。本发明在一个实施例中涉及一种缓冲衬垫。该缓冲衬垫包括具有上表面、下表面、厚度和宽度的缓冲区域。该缓冲区域包括设置在连续上层和连续下层之间且连续地结合到该连续上层和该连续下层的缓冲材料。通道设置在该缓冲区域的周围且限定所述缓冲区域，该通道具有比缓冲区域的厚度小的厚度。该通道进一步包括该连续上层和该连续下层，并且该连续上层至少部分地结合到该连续下层。一种耐磨材料可包括该连续上层和/或可以是设置在该上层上的附加层。



1. 一种缓冲衬垫, 包括:

缓冲区域, 所述缓冲区域包括上表面、下表面、厚度和宽度, 所述缓冲区域包括设置在连续上层和连续下层之间并且连续地结合到所述连续上层和所述连续下层的缓冲材料;

通道, 所述通道围绕所述缓冲区域设置且限定所述缓冲区域, 所述通道的厚度小于所述缓冲区域的厚度, 所述通道还包括所述连续上层和所述连续下层, 所述连续上层至少部分地结合到所述连续下层,

侧壁, 所述侧壁从所述缓冲区域的所述上表面向下延伸;

可滑动耐磨层, 所述可滑动耐磨层设置在所述上层处;

周边凸缘, 所述周边凸缘是连续且不间断的, 并且所述周边凸缘限定所述缓冲衬垫的周边的形状; 和

周边通道, 所述周边通道是连续且不间断的并且具有宽度, 并且所述周边通道限定所述缓冲区域与周边凸缘之间的空间, 其中所述周边凸缘的厚度大于所述周边通道的厚度。

2. 根据权利要求1所述的缓冲衬垫, 其中所述连续上层是所述可滑动耐磨层。

3. 根据权利要求1所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层设置在所述连续上层上。

4. 根据权利要求1所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层是防弹材料。

5. 根据权利要求2所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层是防弹材料。

6. 根据权利要求3所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层是防弹材料。

7. 根据权利要求4所述的缓冲衬垫, 其中所述防弹材料是附着到所述缓冲区域的所述上表面的防弹织物。

8. 根据权利要求5所述的缓冲衬垫, 其中所述防弹材料是附着到所述缓冲区域的所述上表面的防弹织物。

9. 根据权利要求6所述的缓冲衬垫, 其中所述防弹材料是附着到所述缓冲区域的所述上表面的防弹织物。

10. 根据权利要求1所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域上的外壳。

11. 根据权利要求3所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域上的外壳。

12. 根据权利要求6所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域上的外壳, 所述外壳是预成形外壳。

13. 根据权利要求6所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域上的外壳, 所述外壳是硬外壳。

14. 根据权利要求11所述的缓冲衬垫, 其中所述外壳是硬外壳。

15. 根据权利要求6所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域上的外壳, 所述外壳适形于所述缓冲区域的所述上表面。

16. 根据权利要求7所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域上的外壳, 所述外壳适形于所述缓冲区域的所述上表面。

17. 根据权利要求8所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域上的外壳, 所述外壳适形于所述缓冲区域的所述上表面。

18. 根据权利要求6所述的缓冲衬垫, 其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域

上的外壳,所述外壳包括至少部分地在所述侧壁上向下延伸的凸缘。

19.根据权利要求7所述的缓冲衬垫,其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域上的外壳,所述外壳包括至少部分地在所述侧壁上向下延伸的凸缘。

20.根据权利要求8所述的缓冲衬垫,其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域上的外壳,所述外壳包括至少部分地在所述侧壁上向下延伸的凸缘。

21.根据权利要求9所述的缓冲衬垫,其中所述可滑动耐磨层包括设置在所述缓冲区域上的外壳,所述外壳包括至少部分地在所述侧壁上向下延伸的凸缘。

22.根据权利要求18所述的缓冲衬垫,其中所述凸缘是锥形的。

23.根据权利要求19所述的缓冲衬垫,其中所述凸缘是锥形的。

24.根据权利要求20所述的缓冲衬垫,其中所述凸缘是锥形的。

25.根据权利要求21所述的缓冲衬垫,其中所述凸缘是锥形的。

26.根据权利要求1所述的缓冲衬垫,其中所述缓冲区域限定圆形形状,对中地布置在所述缓冲衬垫上。

27.根据权利要求26所述的缓冲衬垫,其中所述缓冲衬垫还包括围绕所述缓冲区域布置的两个相背的缓冲区域,所述两个相背的缓冲区域中的每一个被限定为月牙形状。

可滑动且耐磨的柔性冲击吸收缓冲衬垫

[0001] 本申请是申请日为2012年9月14日、发明名称为“可滑动且耐磨的柔性冲击吸收缓冲衬垫、结合该衬垫的服装及制造和使用方法”的进入中国国家阶段的发明专利申请第201280054720.5号的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请是于2011年8月11日提交的共同拥有且共同待审的美国专利申请13/208,229在美国法典35章§120下的部分继续申请,并还要求在美国法典35章§119(e)下于2011年9月14日提交的共同拥有且共同待审的美国临时专利申请61/534,871的优先权。前述申请中的每一个的发明主题都通过引用而全部并入本文。

技术领域

[0004] 本公开涉及带有耐磨的和/或可滑动表面的舒适保护衬垫、包括这种衬垫的制品、制造和使用该衬垫的方法。

背景技术

[0005] 许多活动,尤其是体育活动,涉及对身体冲击的潜在风险。肘部、膝部、肩部、踝部、臀部和其它关节尤其容易受到冲击损害,并且还面临保护而不限个人移动和运动范围的挑战。冲击保护件可能是很重的、不可透气的或限制性的,或者替代地不能准确地或不一致地对准某些身体部分。

[0006] 在某些情形中,也可期望具有耐磨表面、带有滑动特性的表面或两者兼而有之。

[0007] 存在对于改进的吸收冲击和耐磨防护衬垫的需求,特别是对于需要运动范围的区域以及关节。

发明内容

[0008] 本发明的一个实施例涉及一种缓冲衬垫。该缓冲衬垫包括带有上表面、下表面、厚度和宽度的缓冲区域。该缓冲区域包括缓冲材料,该缓冲材料布置在连续上层和连续下层之间并连续地结合到连续上层和连续下层。通道布置在缓冲区域的周围并限定缓冲区域,并且该通道的厚度小于缓冲区域的厚度。通道进一步包括连续上层和连续下层,并且连续上层至少部分地结合到连续下层。一种耐磨材料可包括连续上层和/或可以是设置在上层上的附加层。

附图说明

[0009] 根据以下对如附图所示出的本发明示例性实施例的更详细描述,上述和其它特征和优点将变得明显,其中在不同视图中相同的附图标记指代相同部件。附图并不一定按比例绘制,相反重点在于描述本发明的原理。

[0010] 图1是根据本发明的带有各种缓冲区域的一个示例性缓冲衬垫的顶视图;

[0011] 图2是图1的缓冲衬垫通过线2-2截取的示意性侧视图;

- [0012] 图3是图1的缓冲衬垫通过线3-3截取的示意性侧视图；
- [0013] 图4是根据本发明包括在缓冲区域中的一个或多个上的外壳的另一示例性缓冲衬垫的顶视图；
- [0014] 图5是图4的缓冲衬垫通过线5-5截取的示意性侧视图；
- [0015] 图6是图4的缓冲衬垫通过线6-6截取的示意性侧视图；
- [0016] 图7是图5的缓冲衬垫的示出了在浮凸部 (medallion) 上施加预成形外壳的方向的部分的放大侧视图；并且
- [0017] 图8是设置在浮凸部上且通过紧固件附接的外壳的替代实施例的放大侧视图。

具体实施方式

[0018] 本发明涉及具有改进的耐磨的和/或可滑动表面的缓冲衬垫，涉及结合该衬垫的服装，并且涉及制造该衬垫和服装的方法。缓冲衬垫包括各种形状、尺寸、构造和厚度的缓冲区域。为了便于讨论，在整个说明书中互换地使用术语“缓冲区域”和“浮凸部”。如下面将描述的，各种材料可用于浮凸部。浮凸部由各种深度和构造的通道所间隔，该通道限定浮凸部的周边并用作柔性“铰链”。

[0019] 浮凸部由限定浮凸部的周边的各种深度和构造的通道所间隔。浮凸部的上表面可包括各种深度和构造的凹槽，该凹槽部分地限定了浮凸部的构形。在一些情形中，提供了与衬垫的周边相间隔的周边凸缘。

[0020] 浮凸部、通道、凹槽和凸缘以及形成衬垫的材料一起为衬垫提供了各种功能特性。例如，通道比凹槽深，并被构造成在重要区域如在关节的周围提供无限制的自由的运动范围。凹槽比较链浅，并提供柔性同时保持一些缓冲和/或耐冲击性。然而，应该理解，通道和凹槽两者均用作“铰链”，从而为衬垫提供多级铰接。

[0021] 本缓冲衬垫能够结合到服装中，并且可被设计成具有特定功能特性，包括对身体弯曲区域特别是关节的移动保护。衬垫可结合到服装中，使得装饰材料紧贴地配合身体，但拉伸且符合身体，或符合特定的关节形状，从而导致保护穿戴者免受冲击的该集成衬垫系统比其它产品好，这是因为该衬垫在完全的运动范围内持续地且直接地接触穿戴者。

[0022] 结合本衬垫的服装提供了当磨损时免于受伤的改进保护，这是因为当结合到紧密地拉伸和配合的服装内时，如紧身服装，衬垫基部或衬垫底部连接的材料，可在使用期间维持与使用者身体直接接触。衬垫的柔性允许衬垫符合使用者的身体形状，使得衬垫能够被维持在与使用者身体接触。也就是说，在没有该衬垫的柔性程度的情况下，衬垫不能符合使用者在移动时的变化的身体轮廓。为了便于讨论，在本文中使用的术语“柔性”是指衬垫通过弯曲、扭转、挠曲或拉伸等移动的能力。

[0023] 通过将浮凸部、铰链、凹槽和/或周边凸缘的特定形状、尺寸、构造、轮廓和取向与特定的衬垫和服装材料相结合，服装可设计成使使用者的自由运动范围最大化，同时保护特定的针对性身体区域，特别是关节。这种服装美观、更耐用、成本更低、更透气且更舒适，并且提供大的运动范围以及对身体提供针对性的准确保护。

[0024] 在包括连续地结合的多层构造的一个示例性实施例中，本衬垫和包括这种衬垫的制品提供了坚固耐用的并能承受温度、清洁剂和在工业和/或商业洗烫中使用的机械作用的制品，不像在这种严酷条件下趋于退化的其它衬垫服装。层之间在铰链中的连续结合的

存在是有利的,这是因为它将浮凸部“锁定”在合适的位置,从而最小化或防止缓冲材料从衬垫脱离,或替代地最小化或防止材料如液体进入衬垫中。因此,铰链使衬垫特别是缓冲材料稳定,使得液体和其它材料不能贯穿衬垫,否则其可导致分层。此外,连续结合的气孔的存在使衬垫的透气和通风能力最大化,而不损害衬垫的耐用性和可洗性。

[0025] 第一实施例——弹道尼龙外层

[0026] 图1-3一起描述了根据本发明的一个示例性缓冲衬垫200。如上所述,衬垫200具有适于肘关节轮廓的形状、尺寸和构造,但应该理解,衬垫可包括对于特定设计或应用来说实用或期望的任何形状、尺寸或构造。衬垫200包括前表面10、背表面12和外缘/外周14,其中缓冲层15设置在可选的外层和内层16、17之间。

[0027] 衬垫200包括设置在上表面10中的至少一个缓冲区域。为了便于讨论,术语“缓冲区域”和“浮凸部”在整个说明书中互换使用。在本示例性实施例中,衬垫200包括浮凸部18、30和32,该浮凸部18、30和32中的每一个都包括上表面34和向下延伸到衬垫100的上表面10的侧壁36。侧壁36可垂直于上表面34,或具有相对于上表面34的成角度的外形,并且在铰链或凹槽的底部处变尖。可选地,一个或多个凹槽42可在浮凸部的上表面34内形成。

[0028] 铰链38被限定在衬垫200中,以维持浮凸部互相间隔,且给衬垫提供柔性。铰链38具有由相邻浮凸部的周边之间的间距来限定的宽度“W1”、由浮凸部的上表面34和衬垫200的上表面10之间的间距来限定的深度“D1”和由设置在这些层之间的内层和外层16、17与缓冲材料15(如果有的话)的结合厚度来限定的厚度“T2”。

[0029] 衬垫200还包括周边铰链50,该周边铰链50对应于衬垫的周边的形状。像铰链38一样,周边铰链50具有由相邻的浮凸部的周边和周边凸缘40之间的间距来限定的宽度“W1”、由浮凸部的上表面34和衬垫200的上表面10之间的间距来限定的深度“D1”和由设置在这些层之间的内层和外层16、17与缓冲材料15(如果有的话)的结合厚度来限定的厚度“T2”。

[0030] 如上所述,本缓冲衬垫具有改进的耐磨性和/或可滑动表面,并且可通过使用不同的构造技术和方法来实现这种表面,如下所述。

[0031] 在一些实施例中,外层16可包括如下的可模压高分子材料,即,该可模压高分子材料具有缓冲衬垫200的最外层表面所需特性,并能够与缓冲衬垫200共同模制。假如所需厚度的材料可与缓冲衬垫200共同模制,外层16可具有任何适合于预期用途的厚度。外层16的适合材料的实例包括但不限于丙烯酸、聚酰胺(尼龙)、聚碳酸酯(PC)、聚乙烯(PE)、聚甲醛(POM)、聚丙烯(PP)、聚四氟乙烯(PTFE)及其化合物,包括一种或多种添加剂、改性剂、填充剂和/或着色剂以及上述的组合。如果需要的话,外层可包括一种或多种添加剂、改性剂、填充剂和/或着色剂以赋予不同的美学和/或功能特性。一些合适的材料用于Invisalign®支架(brace),其具有良好的耐磨性和/或柔性,并在Align技术公司(“Align”)拥有的多项美国专利中描述。Align拥有的有代表性的专利包括但不限于美国专利5,975,893、6,964,564和7,641,828。

[0032] 在需要更大耐磨性和/或高强度的一些实施例中,内层和/或外层16、17可包括具有用于预期用途的所需耐磨和/或滑动特性的织物。外层16、17可具有任何适于预期用途的厚度,只要期望厚度的材料可与缓冲衬垫200共同模制。适合材料的实例包括但不限于加强和非加强聚酯、尼龙、人造纤维、聚酰胺(如芳族聚酰胺和对位芳族聚酰胺)等及其组合。实例可包括Cordura(考杜拉)、Kevlar(凯芙拉)、Twaron(特沃纶)、Spectra(斯派克特)、Zylon

(基纶)、其防破裂织物及其组合。

[0033] 如果防弹织物不能与减震衬垫200共同模制,那么它可通过使用包括但不限于缝纫、胶合等的各种附接技术而被附接到浮凸部的外表面。替代地,缓冲衬垫200的内层17可附接到弹道织物,并且衬垫可在使用中倒置,使得防弹材料起最外层的作用。外层16、17可具有任何适合于预期用途的厚度。

[0034] 第二实施例——施加到外层的硬外壳

[0035] 在本发明的一些实施例中,一个或多个外壳可设置在一个或多个浮凸部18、30和32上。如图4-6所示,缓冲衬垫200包括外壳18a、30a和32a,该外壳18a、30a和32a设置在浮凸部18、30和32中的一个或多个上。期望外壳符合其所附接到的浮凸部的外表面。在本实施例中,外壳适形于浮凸部的上表面。可选地,外壳可包括凸缘260,该凸缘260在侧壁36上向下延伸从浮凸部的上表面到铰链的上表面之间距离的至少一部分。例如,如果需要,凸缘260可延伸从浮凸部的上表面到铰链的上表面的距离的约1/4到约3/4。替代地,如果需要,凸缘260可向下延伸从浮凸部的上表面到铰链的上表面的整个距离。在一些实施例中,期望凸缘具有锥形或斜切边缘(如图7和8所示),这可防止或最小化凸缘边缘“卡”在浮凸部的外表面上或在与浮凸部处于相邻关系的其它表面(例如,到结合缓冲衬垫之一的佩戴在缓冲套筒上的服装的内部)。

[0036] 外壳可通过使用包括胶合、焊接、热封的各种技术和通过使用紧固件而被施加到浮凸部的外层。取决于技术,层16、17之间的结合可至少部分地是化学、热和/或机械结合。如图8所示,外壳可通过一个从上表面到下表面延伸穿过浮凸部的紧固件而被紧固到衬垫。可使用各种紧固件,包括铆钉、螺母、螺钉、螺杆、螺栓、垫圈、吊环螺栓、钉子、螺纹紧固件及其组合等。紧固件可由包括但不限于塑料、复合物、金属及其组合的各种材料形成。

[0037] 可由具有缓冲衬垫200的最外表面所需特性的高分子材料形成外壳18a、30a和32a。期望的是材料能够与缓冲衬垫200共同模制,尽管它可通过使用本领域技术人员已知的各种技术而被分离地形成。用于外壳18a、30a和32a的合适材料与以上关于前面实施例所描述的外壳相同。假如共同模制的话,外壳18a、30a和32a可具有任何适于预期用途的厚度,只要指定厚度的材料可与缓冲衬垫200共同模制。

[0038] 在另一实施例中,外层16可包括能够与缓冲衬垫200共同模制的非结合环形材料(unbonded loop material) (UBL),使得该环形件从外表面向外地延伸。外壳18a、30a和32a可分离地模制以包括带有相应钩形材料的内表面,外壳18a、30a和32a可通过该相应钩形材料的内表面而被附接到UBL外层16。在一些实施例中,该环形件可结合到震动吸收材料。

[0039] 在本发明的另一实施例中,通过施加可固化树脂到浮凸部中的一个或多个的外表面的至少一部分,外壳18a、30a和32a可在浮凸部18、30和32上形成。施加未固化树脂的方法包括但不限于浸涂、喷涂等。在施加树脂之后,允许固化并形成硬质外壳。可从3M以商标名为Scotch-weld 2216 B/A的环氧树脂胶粘剂获得一种合适树脂。外壳18a、30a和32a可具有任何适于预期用途的厚度,只要在与缓冲衬垫200共同模制的情况下,该期望厚度适于共同模制。可选地,可施加连续的树脂层以使外壳的厚度最大化,如果期望或需要的话。

[0040] 在本发明的另一实施例中,外壳预成形件可设置在浮凸部18、30和32上,并且可加热缓冲衬垫200以使该预成形件熔融,使得该预成形件符合浮凸部18、30和32的外层并与外层结合。

[0041] 如上所述,所述多个浮凸部20通过多个通道38而被间隔和互连。对于每个讨论,“通道”将以下在说明书中被称为铰链。如图7所示,铰链38具有相邻的浮凸部的周边之间的间距、由浮凸部的上表面34和衬垫100的上表面10之间的间距限定的宽度“W1”以及由内层和外层16、17与设置在内层和外层16、17之间的缓冲材料15的结合厚度限定的厚度“T1”。铰链38的宽度W1可根据期望或需要而变化,并且可从窄到约1mil变动到约1000mil或者更多。在一些情形中,可能期望铰链的宽度“W1”尽可能窄,以使浮凸部的保护特征最大化,同时维持衬垫的柔性。这种应用可包括期望最大保护的或铰链旨在包络在角部的周围的应用。在需要冲击保护的位置处,铰链的宽度可被设计成比将要冲击衬垫的物体的宽度窄。在这种情形中,宽度W1可从约1mil到约10mil,特别地从约3mil到约7mil,且更特别地从约3mil到约5mil。

[0042] 在保护特征不太重要的其它情形中,期望铰链的宽度“W1”更宽得多,以使铰链在颜色上与浮凸部对比的美学特征最大化。在这种情形中,宽度W1可在毫米或厘米范围内,或更大得多,如果需要的话。

[0043] 根据浮凸部的形状,铰链38可为线性或弯曲的。浮凸部之间的铰链的深度可相同或不同,并且该深度可沿着铰链而变化。如在本实施例中,弯曲的衬垫和线性的铰链衬垫两者都可在衬垫中结合使用,并且该两者可包括弯曲的和线性的铰接区域的组合。

[0044] 在本实施例中,可在生产过程中使设置在上层和下层16、17之间的铰链38内的厚度最小化,使得缓冲层15的厚度在铰链38中接近零。因此,铰链38内的缓冲材料可能对于肉眼不可见,或仅通过使用非常敏感的厚度计才能检测到。

[0045] 保持在层16、17之间的剩余缓冲材料15(如果有的话)有助于将层16、17一起结合在铰链38内。取决于所使用的材料,层16、17之间的结合可至少部分地是化学、热及/或机械结合。例如,如果用作缓冲层的材料是树脂,则铰链38内的剩余树脂可起胶粘剂的作用以将层16、17结合在一起。使用树脂作为粘合剂是有利的,这是因为它消除了非常薄的铰链区域中对单独的粘合剂的需要,并且它使结合保持一致且在整个衬垫中保持同等地柔性,从而加强衬垫的耐用性。

[0046] 替代地,如果织物用作层16、17之一,则铰链内的层之间的结合可至少部分地是机械的,这通过如下方式形成:树脂被挤压到织物中的开口或孔中,使得层16、17的所述部分在制造的期间结合,从而导致结合层15、16、17的“岛状物”设置在结合层16、17的岛状物之间。

[0047] 通过最小化或消除铰链38内的任何剩余的缓冲材料15,使铰链的柔性最大化,使得整个衬垫100能够在各个方向上弯曲、挠曲、折叠和扭转。

[0048] 如上所述,外层和内层16、17是可选的,但它们可由于很多原因是希望的,特别是当缓冲层15是多孔材料和/或是不容易保持其形状的材料时。

[0049] 例如,在上述实施例中,外层和内层16、17在整个衬垫上包括在铰链中,连续地结合到缓冲层15。根据板的构造,当最小化或消除铰链内的材料量时,内层和外层可结合到缓冲层15或内层和外层可彼此结合。将前层结合到缓冲层15的一个显著优点是提供在缓冲层15的上方和下方的连续不间断表面,即,为了封装缓冲层15,而不是在衬垫的周边。因为铰链和/或凹槽比浮凸部薄,该连续的上层和下层加强了铰链和凹槽区域,从而使由于衬垫在使用中挠曲可发生的铰链和/或凹槽中的破坏最小化。至少一个结合层可用于在挠曲的期

间保护薄的铰链区域。当用作外层16时的热塑性聚氨酯薄膜特别善于防止铰链或凹槽内的层17的断裂或破裂。内层也可在结合到泡沫的情况下的铰链或沟槽提供强度,或在许多实施例中,内层和外层两者都结合到泡沫。在铰链厚度非常小的情况下,特别地在铰链内带有很少或没有薄膜的情况下,内结合层和外结合层两者都需要维持衬垫的结构完整性。期望使用具有很大弹性的材料用于内层和外层,如TPE薄膜、氨纶织物等。在一些实施例中,期望使用带有层压的薄膜背衬的织物作为内层和外层。作为织物和薄膜的层压件(如聚氨酯薄膜层压件)的内层,对于使铰链的耐用性最大化是非常期望的。

[0050] 可选地,并且如于2011年8月11日提交的共同待审和共同拥有的美国专利申请13/208,229所公开的,其全部内容通过引用并入本文,通过使用包括平面、曲面以及平面和曲面的组合的各种几何形状,浮凸部的上表面34可具有轮廓。替代地,浮凸部的上表面34可包括由大体在径向上朝向浮凸部的周边或朝向衬垫的周边减少的厚度限定的表面。

[0051] 本衬垫可通过使用美国专利7827704和美国公开号US2009/0255625和US2008/0034614公开的技术而被制造,其全部内容通过引用并入本文。用于本衬垫的模具被设计成允许层15、16、17在足够最小化或消除铰链38、50、60内的泡沫的条件下被压缩在一起,对于衬垫的某些实施例,同时允许所述层结合在一起,该结合可以是化学、热或机械的结合。

[0052] 如上所述,本发明的另一方面是上述衬垫到服装特别是紧身服装中的集成,以保护身体的特定区域。在上述衬垫之一集成到紧密配合到穿戴者的紧身套筒或服装的情况下,铰接的和/或带槽的多层衬垫结构被缝制、粘附或附接到氨纶织物或可拉伸材料,使得铰接的衬垫被与待保护区域配合接触的方式保持。衬垫可被缝制到服装的内侧或外侧。期望使衬垫仅覆盖套筒的完整圆周的一部分,使得套筒还能非常配合穿戴者。通过形成增加显著的吸收冲击的衬垫到特定身体区域的简单方法,而不改变整个服装,独特铰链的保护衬垫与紧身服装的集成提供了特别是协同作用。

[0053] 当集成到紧身套筒内时,衬垫可与待保护的关节连续紧密接触,这是当保护灵活关节如膝部、肘部、肩部和踝部时所期望的,这是因为适当设计的铰链允许保护性套筒自然地保持在正确位置中和取向上。当合理地设计铰链时,保护性紧身套筒与臂作为一体地移动,从而允许比常规衬垫宽的运动范围。

[0054] 此外,在保护套筒与关节和皮肤紧密接触的情况下,不存在外部物体冲击之后由衬垫碰撞皮肤或关节导致的附加冲击。较刚性衬垫不能与特定的身体区域或关节连续接触,这是因为它们不是柔性的或合身的。在不合身的情况下,衬垫可成为伤害穿戴者的冲击的部分。套筒构造内的衬垫能够唯一地更好保护运动关节,这是因为该衬垫可绕宽的半径包络,并且在一些情况下,通过包络整个关节而提供360度的保护。通常,期望使紧身套筒的一些区域没有附加的衬垫层,以允许套筒拉伸并更好地符合臂。

[0055] 服装也可由被设计成从皮肤层移除水分的芯吸织物(wicking fabric)制成。

[0056] 本衬垫也可被设计成提高空气和/或水分传输,而不显著地损害保护作用,这不是其它保护衬垫的选择。使用间隔物织物或芯吸织物作为内层或与TPE薄膜层结合作为内层,也可提高舒适度和通过铰链的芯吸水分(wick moisture)。而且,使用高水分蒸汽传送(MVT)薄膜层能进一步加强舒适度。这种薄膜可通过化学吸收/解吸而起作用。这种薄膜的实例可从产品名称Sympatex或从Omniflex的TX1540而获得。也可使用多微孔的高MVT薄膜,如Goretex或Porelle(由Porvair提供),或其它类似薄膜。

[0057] 在任何或所有的上述实施例中,缓冲层15可包括任一下材料或如下材料的组合的一个或多个层,该材料具有足够的结构完整性以形成(如通过模制)预定形状,且该材料能够承受它们旨在被使用的环境,而没有显著降解。

[0058] 可选定材料类型和成分以为制品和/或制品区域提供预定材料特性,该预定材料特性可用于使衬垫定制用于特定应用,如缓冲、耐冲击、耐磨损等。合适材料的实例包括聚合材料、复合材料等。合适的聚合材料的实例包括,但不限于热固性聚合材料、包括热塑性弹性材料的热塑性材料以及包括上述材料中的至少一种的组合。一些可能的聚合材料包括,但不限于聚氨酯、硅树脂和/或类似物以及包括上述材料中的至少一种的组合。

[0059] 在一些情况下,期望衬垫具有缓冲特性以提供软的、柔韧的和舒适的感觉,如当与身体接触地使用时。在这种情况下,已经发现一些聚合物凝胶可适用于缓冲层15。合适的聚合物凝胶的一个实例是包括从约0.01肖氏硬度00到小于或等于70肖氏硬度A,更特别是小于70肖氏硬度00,以及更特别地小于60肖氏硬度00的凝胶硬度。该材料可包括从约30肖氏硬度00到88肖氏硬度D的硬度。聚合物的硬度可由本领域普通技术人员通过使用工具如硬度计或透度计而被确定。凝胶的形成可通过本领域技术人员已知的各种方法进行。例如,聚氨酯凝胶的形成可包括使合适的预聚合前体材料反应,如使多元醇与异氰酸酯在催化剂下进行反应。

[0060] 在一些情况下,期望衬垫是轻质的,并且在这种情况下,缓冲材料15可包括泡沫材料如低密度泡沫材料。合适的低密度泡沫的实例包括聚酯和聚醚聚氨酯泡沫。

[0061] 在一些情况下,期望衬垫能够提供耐冲击性。在这种情况下,已发现适于该缓冲材料的各种类型的冲击吸收材料,特别是能量吸收泡沫。对于这种应用,期望这种泡沫具有从约5到约35磅每立方英尺(pcf)的密度,更特别是从约10到约30pcf,并且还更特别是从约15到约25pcf。合适的率相关(rate dependent)泡沫可从罗杰斯公司的商标名为PORON®和PORON XRD®获得,其是为开孔的微孔聚氨酯泡沫。

[0062] 在一些情况下,期待衬垫具有不同功能特性的组合。例如,在一些情况下,期待衬垫或在缓冲衬垫上的选定浮凸部,能够提供耐冲击性,并且期待衬垫提供柔软的、柔韧的和舒适的感觉,如当与身体接触地使用时。在这种情况下,缓冲层可包括两个或更多个不同材料的层。例如,可形成衬垫,使得缓冲层包括与外层16相邻的率相关泡沫层和与内层15相邻的低硬度聚合物凝胶。

[0063] 在上述所有的实施例中,可选的外层16可包括任何如下材料,该材料能提供:足够的弹性以防止当力施加到该材料时的撕裂和/或拉伸;足够的结构完整性以形成预定形状;以及其能够承受其旨在被使用的环境,(例如,重复变形如扭转、弯曲、挠曲、拉伸等),而没有显著的降解。外层16还可被选定以便于层15的操作,在某些情况下其可包括粘合特性。因此,外层16可被选择以在模制之后提供人类接触的较非粘性表面和平滑表面。

[0064] 外层16可具有任何厚度,并且该厚度可根据应用而变化。可通过使用本领域技术人员的常规实验来确定特定应用的期望厚度。外层16可具有从约0.2毫英寸(以下称“mil”)到约60毫英寸的厚度,更特别地从约0.5mil到约30mil,并且还更特别地从约1.0mil到约15mil。

[0065] 在产品的手感很重要的情况下,已经发现期望最小化外层的厚度。因此,在这种产品中,期望使用可能的不牺牲耐用性的最薄外层。例如,对于期望较薄的外层16的应用,外

层16可具有从约0.2mil到约6mil的厚度,更特别地从约0.5mil到约3mil,并且还更特别地从约0.6mil到约2mil。

[0066] 在一些情况下,期望使用更厚的外层16,该外层16与较薄的外层相比可提供增加的耐用性。例如,当本材料用于减振应用中时,期望外层16的厚度为约50mil到约60mil。替代地,当缓冲层发粘时可期望较厚的层,这是因为如果外层16被穿刺则可使粘性材料暴露,从而使产品很难操作。

[0067] 当通过使用热成形工艺形成本产品时,可期望使用具有直到约1/8英寸厚度的外层,在当需要或必要时的一些情况下更厚得多。已经发现,通过在热成形过程的期间施加热量和/或真空,对于具有差不多6mil或更大厚度的外层可维持非常软的柔韧性。

[0068] 在模制过程的期间,外层16可作为片材而被施加。以片的形式,且尤其是当外层较薄时,该材料可以是非常柔软的并在操作的期间可起皱和/或折叠。因此,外层16也可包括支撑层(图中未示出),该支撑层有助于操作材料。替代地,通过使用本领域技术人员已知的各种技术,在模制期间或之后也可作为材料涂层而被施加外层。

[0069] 外层16的合适材料包括塑料、弹性体材料如橡胶、热塑性弹性体(TPE)和/或类似物以及包括上述材料中的至少一个的组合。可用于外层的塑料的实例包括,但不限于,乙烯-醋酸乙烯(EVA)、尼龙、聚酯、聚乙烯、聚烯烃、聚氨酯、聚氯乙烯(PVC),聚苯乙烯、聚四氟乙烯(PTFE)、胶乳橡胶,硅树脂、乙烯基及其组合。

[0070] 外层16的其它可能材料包括各种其它合成和/或非合成的材料,该材料包括,但不限于,纸、织物、间隔织物、金属、金属化塑料、塑料薄膜、金属箔和/或类似物以及包括上述材料中的至少一种的复合物和/或组合物。其它耐用材料可用于外层,包括针织物、机织物和无纺布、皮革、乙烯树脂或任何其它合适材料。使用织物层作为外层16可以是有利的,这是因为它捕捉和分散否则可在层之间形成的气泡,从而导致最终模制产品的更好外观。使用间隔织物作为外层能使气流最大化。

[0071] 期望使用较有弹性的外层材料;因此,可拉伸织物,如氨纶织物是期望的。期望使用可拉伸织物作为外层,这是因为它可提高铰链和凹槽的挠曲,并且使外层成形为轮廓形状。在一些情形中,对带有更有限拉伸的材料进行加热或者成形或预拉伸可改进模制工艺。

[0072] 当外层16包括织物层时,织物可以被针织、机织、无纺、合成、非合成和包括至少一个前述的组合,并且该织物层可层压到例如TPE薄膜。当衬垫应用需要拉伸时,则期望使用带有伸长的外层,并且当外层是层压件时,期望层压件的每一层都伸长。

[0073] 如上所述,期望使用有点弹性的外层材料,如上面提到的TPE材料。这种TPE材料因为它们可作为薄膜以较低的厚度获得,因此也是期望的。可使用任意薄膜厚度,只要它与模制方法兼容并适用于预期用途,但期望在约1mil和约10mil之间的薄膜厚度。较厚的薄膜更耐用,但较薄的薄膜不太贵,且较薄的薄膜可提供较软的感觉。存在选择厚薄膜的其它原因,例如当热成形较深的形状时,如稍后所述。虽然在这种应用中可使用薄于1mil或厚于10mil的薄膜,但期望使用较厚的薄膜。使用薄膜而不是织物作为外层可使产品易于清洁和保护缓冲材料免于损伤和脏污。薄膜可包括约百分之100(%)到约1500%的伸长,更特别地约200%到约1000%,以及还更特别的约300%到约700%。

[0074] 一些可能的TPE材料包括苯乙烯嵌段共聚物、聚烯烃混合物、弹性合金、热塑性聚氨酯、热塑性共聚酯、热塑性聚酰胺及其组合。市场可买到的弹性合金的实例包括熔化的可

加工橡胶和热塑性硫化橡胶。适合的TPE的实例包括热塑性聚氨酯(TPU)。TPU薄膜由于其耐用性、弹性、柔软性和柔韧性的组合而是理想的。一种适合的薄膜是可从拜耳材料科学公司的Deerfield Urethane获得的聚酯型聚氨酯薄膜,产品名称为Dureflex PS5400。期望使用聚酯TPU薄膜,而不是聚醚TPU薄膜,这是因为聚酯TPU薄膜与聚醚TPU薄膜相比,除了具有改进的耐磨性外,还在高湿度条件下如在运动服装和商业洗烫中表现得出乎意料地良好。

[0075] 此外,可用织物和薄膜两者在衬垫的不同部分上制造衬垫和服装,从而允许完全的运动范围以及使用两种材料的进一步保护。期望外层是织物和薄膜的复合物,使得薄膜在挠曲期间帮助保护铰链并且也用作缓冲材料的保护屏障。

[0076] 在上述实施例的任一个或所有中,内层17可包括与外层16相同的材料。当内层17包括一个织物层时,该织物可以被针织、机织、无纺、合成、非合成和包括前述中的至少一个的组合物,并且该织物层可被层压到例如TPE薄膜。当该衬垫应用需要拉伸时,那么期望使用带有伸长的内层,并且当内层是层压件时,期望层压件中的每一层伸长。使用织物层作为内层17可以是有利的,这是因为它可以捕捉和分散否则可在层内或层之间形成的气泡,从而导致最终模制产品的更好外观。

[0077] 可以期望在内层、外层和/或缓冲层中的一个或多个中使用活性剂。例如,银或铜基的活性剂的添加能够为材料提供抗菌或抗真菌属性。期望使用内层或外层或泡沫自身的活性,如作为抗菌或抗真菌剂的银或铜基的活性物的添加。

[0078] 内层和外层16、17中的中的之一或两者也可包括颜色、图形和/或包括文字的标记。当它们由出于美学和成本原因需要的无色和/或透明材料形成时,设置在这种层上的颜色、图形和/或标记可传输过其它层。而且,如果需要的话,内层和外层16、17中的之一或两者也可以是流体可渗透(fluid-permeable)的。本文使用的“流体可渗透”意味着形成该层的材料是开口的,以使流体材料通过或进入。

[0079] 衬垫、浮凸部、浮凸部外形、铰链、凹槽和凸缘的大小、形状、构造、取向和尺寸可根据需要而变化,以实现衬垫设计的所需特性。所有的上述特性单独地或结合地被设计成内在地或外在地促进衬垫的柔性,以在运动期间符合使用者的身体。然而,应该理解,在上述实施例中的每一个中且在任何根据本发明的衬垫中,所有的上述测量可根据衬垫所需要的特性和设计而变化。例如,衬垫被设计成提供多种特性,例如但不限于缓冲、透气、通风、减振和/或冲击吸收等。可通过改变缓冲层15在浮凸部内的厚度和/或材料类型、改变通风口的尺寸、形状、数目和位置,通过改变浮凸部之间的间距(即,铰链的宽度)和/或改变浮凸部的外形等,来改变衬垫的特性。例如,对缓冲层15使用凝胶为衬垫提供了缓冲和减振特性;使用泡沫减少了衬垫的重量;使用率相关或冲击吸收泡沫增加了衬垫的冲击吸收性等。一般地,增加缓冲层15在浮凸部内的厚度通常增加了上述特性;并且对缓冲层15使用材料的结合可提供特性的组合。

[0080] 在上述实施例中的任一个或所有中并且在任何根据本发明的衬垫中,铰链被设计成给衬垫在期望或需要柔性的目标区域提供柔性。使用弯曲、平行和/或交叉的铰链允许衬垫的柔性适于特定功能,如在运动的期间保护关节。铰链的宽度、深度、取向和位置可根据包括(但不限于)衬垫柔性的期望的量和位置的很多因素而变化。

[0081] 通过改变在铰链区域内材料的厚度可改变铰链的柔性。例如,通过减少铰链内材料的厚度增加了衬垫的柔性,并且通过增加铰链区域内材料的厚度降低了柔性。在包括内

层和外层16、17中的之一或两者的一些实施例中,通过“挤压”铰链内的缓冲层15以最小化或消除铰链区域内材料的量是可能的。在这种实施例中,当缓冲层15的厚度在铰链内接近零时,或当在铰链38内没有模制缓冲层15时,衬垫可实现最大的柔性。例如,当使用厚度为约4mil的内层和外层16、17时,通过尽可能地从铰链区域移除缓冲材料15,可达到接近8mil的铰链厚度或接近内层和外层16、17的结合厚度,这在模制工艺中是可能的。

[0082] 因此,可通过使用小于约20%的浮凸部厚度的铰链深度来实现较高水平的保护,更特别地小于约10%的浮凸部厚度,并且还更特别地小于约5%的浮凸部厚度。已经用0.020”、0.040”和直到0.080”的铰链深度制造了连续部件。

[0083] 当衬垫与前层、后层或这两个层一起模制时,当铰链厚度大致对应于所述层的除了层15的结合厚度时,或当缓冲层15的厚度接近零时,可实现最大的衬垫柔性。

[0084] 较深的铰链也可具有一些泡沫厚度,而且仍提供很大的移动性。如下指出,本防护衬垫的一个特性是,外层和/或内层能够保护该缓冲层在重复挠曲的期间在较薄的铰链区域内免于破坏,所以泡沫厚度不受泡沫挠曲强度限制,只要泡沫结合到内层和外层之一或两者。

[0085] 在上述实施例中的每一个中并且在根据本发明的任一衬垫中,铰链的宽度或浮凸部之间的间距设计成允许衬垫尽可能多地弯曲,同时仍保持浮凸部的保护特性。因此,可通过具有柔性铰链所需的距离量来确定浮凸部之间的间距,同时使浮凸部之间的间距最小化。因此,可通过使用比约20%的浮凸部厚度小的铰链宽度来实现较高水平的保护,更优选地小于约10%的浮凸部厚度,并且还更优选地小于5%的浮凸部厚度。如上所述,使用成角度的或锯齿状的铰链和/或凹槽(未示出)也可减少暴露的未受保护表面。

[0086] 在任一或所有的上述实施例中,可形成衬垫,使得泡沫具有在整个衬垫中大体均匀的密度。具体地,在一些情况下,不期望在模制或成形的期间将泡沫压缩在凹槽或铰链内,这是因为压缩增加了泡沫的密度,这趋向于减少运动的范围,并通过消除泡沫提供非均匀的衬垫水平。轮廓化的浮凸部和泡沫厚度的变化不仅提供了美观的衬垫,而且它们还在最需要保护的部分提供了最大的保护,以及在较少需要保护的地方提供较少的保护。通过使用均匀的泡沫密度和在需要的地方改变厚度,减少了衬垫的重量,且增加了运动范围。通过使用热成形或压缩以使泡沫和压缩区域成形可增加在这些区域中的密度并形成额外的重量、不均匀的保护和较少的运动范围。

[0087] 带有内薄膜层和外薄膜层的衬垫构造允许制造者使衬垫的各部分之间的间隙较小,这是因为不需要使用织物来定位和安置衬垫。还允许制造者使凹槽和铰链以最适当的方式形成角度和成型以在活动的期间拉伸、配合和保持在合适位置的同时,完全地覆盖和保护穿戴者。

[0088] 与封闭在口袋、织物或柔性薄膜内的衬垫相比,使用暴露的防护泡沫衬垫为佩戴支撑或矫正支架的人提供保护,该支撑或矫正支架如膝支架、踝部支撑件、背部支撑件等。因此,衬垫可附接或粘附到机械支架以保护自适应移动运动员(adaptive mobility athlete)其自身和带有类似支架的其他运动员。类似地,根据本发明衬垫的设计可定制并粘附到常规运动的运动员佩戴的支架。这对支架的穿戴者还有与矫正支架接触的其它运动员提供了保护。这种支架的一个实例是在用于职业橄榄球中的膝支架上的衬垫。

[0089] 本衬垫也可用于青少年、成人和职业足球运动员佩戴的胫骨防护件。与形成合身

服装结合的冲击吸收泡沫衬垫的属性提供了目标身体部位的独特和非常准确的保护。因此,本发明的一个实施例是用于足球运动员的柔性的、合身的可透气胫骨和踝部防护件。显著地,这种胫骨和踝部防护装置对足球运动员提供了更多保护,这是由于例如与用带或使用者袜子的摩擦保持在合适位置的非透气的硬质塑料衬垫相比,泡沫的更密切配合、来自构造中使用的芯吸材料、通风和穿孔的更多舒适和更加耐用的产品。

[0090] 如较早所述的泡沫衬垫和其它层可遍及材料地或者在凹槽或铰链区域内设计有穿孔,而没有保护的显著恶化。在一些实施例中衬垫的所有层连续地结合到一起的事实,允许水蒸汽更容易地通过预建立的通路。一旦水分被芯吸到织物层内,则因为表面被结合而可使水分被导出通过衬垫。这是与其它衬垫的重要区别,所述其它衬垫具有一个或多个自由浮动的层,从而使得该其它衬垫佩戴较不舒服。

[0091] 包括在浮凸部、铰链和凹槽内被结合到缓冲层15的连续内层和外层的衬垫提供了自由运动范围和耐用衬垫,这是因为在不降解的情况下这允许衬垫与身体的特定区域的挠曲和铰接。衬垫具有连续的内表面、外表面或两者兼而有之的事实维持了铰链的取向和位置、以及间距。泡沫已被切割、刻划或模制成分离部件的衬垫和服装,形成可允许衬垫之间的太多拉伸且会发生伤害使用者的铰链,本发明的衬垫与之不同。本保护衬垫允许衬垫的固定取向。该特征对于不保护显著地运动的关节区域且仅制造一般化的衬衣或裤子衬垫的应用较不合意。

[0092] 将衬垫集成到紧身或合身服装中允许对包括关节的身体特定区域进行保护;该保护不仅防止来自外部的冲击。使用带有本衬垫的这种紧身或合身服装防止衬垫在冲击之前与皮肤分离,该衬垫在冲击之前与皮肤分离可导致对身体的二次冲击。

[0093] 在某些实施例中,外表面(织物或薄膜)(在一些实施例中)是服装或套筒的实际外表面这一事实是重要的区别。覆盖该衬垫的、具有在外侧缝制的非结合织物或其它覆盖物允许外层横跨在影响冲击保护精度的冲击上的衬垫上滑移。当穿戴本服装时,穿戴者使衬垫在合身服装的外部,并享有对特定身体区域或关节的更准确保护。使本发明衬垫的暴露外层作为服装或套筒的外层,还允许改善的水分或气流管理,这优于用任何形式的宽松的盖来切割泡沫块。精确的通风口和空气通道使热量和水分积聚最小化。此外,衬垫的暴露的外表面的实施例允许合身服装的内部靠着使用者的皮肤而平放,这是由于衬垫的内表面通常可以是扁平的。当被附接到弹性织物的外部时,使用者可具有不间断的弹性织物层或靠着皮肤的其它材料。这允许衬垫紧密地紧拥皮肤表面,并且也具有不太可能导致对皮肤磨损或刺激的较无缝的内表面。

[0094] 应该注意的是,本文的术语“第一”、“第二”等不表示任何顺序或重要性,而用于区分元件,并且本文的术语“一个”和“一”不表示数目的限制,而表示至少一个引用制品的存在。同样地,需要指出的是,本文使用了术语“底部”和“顶部”,除非特别指出,否则仅仅用于描述的方便性,并不局限于任一位置或空间方向。此外,与数目连接使用的修饰语“约”包含所述值并具有上下文规定的含义(如,包括与特定数目的测量相关的误差度)。

[0095] 在本文中,化合物采用标准命名法描述。例如,未被任何指定基团取代的任意位置应被理解为其化合价被所指定的价键或氢原子。不在两个字母或符号之间的破折号(“-”)用于表示取代基的连接点。例如,-CHO是通过羰基的碳源自连接的。除非本文另有定义,本文的所有百分比是指重量百分数(“wt. %”)。此外,本文公开的所有范围具有包含性和组合

性(如,“等于约25重量百分数(wt. %),期望的约5wt. %到约20wt. %,以及更期望的约10wt. %到15wt. %”的范围包含该范围的端点和所有中间值,例如,“约5wt. %到约25wt. %,约5wt. %到15wt. %”等)。符号“+/-10%”意味着指定测量值可为从所述值的负10%的量到正10%的量。

[0096] 最后,除非另有定义,本文所使用的技术和科学术语具有与本发明所属领域的技术人员通常理解的相同的含义。

[0097] 虽然已经参照示例性实施例描述了本发明,但是本领域技术人员可理解的是,可做出各种变化并且等价物可替代其元件而不背离本发明的范围。此外,可进行许多修改以适应特定情况或材料披露的教义不离开的基本范围。因此,其目的是本发明不被限制在被公开作为预期用于实施本发明的最佳模式的特定实施例内,但本发明将包括落入所附权利要求范围内的所有实施例。

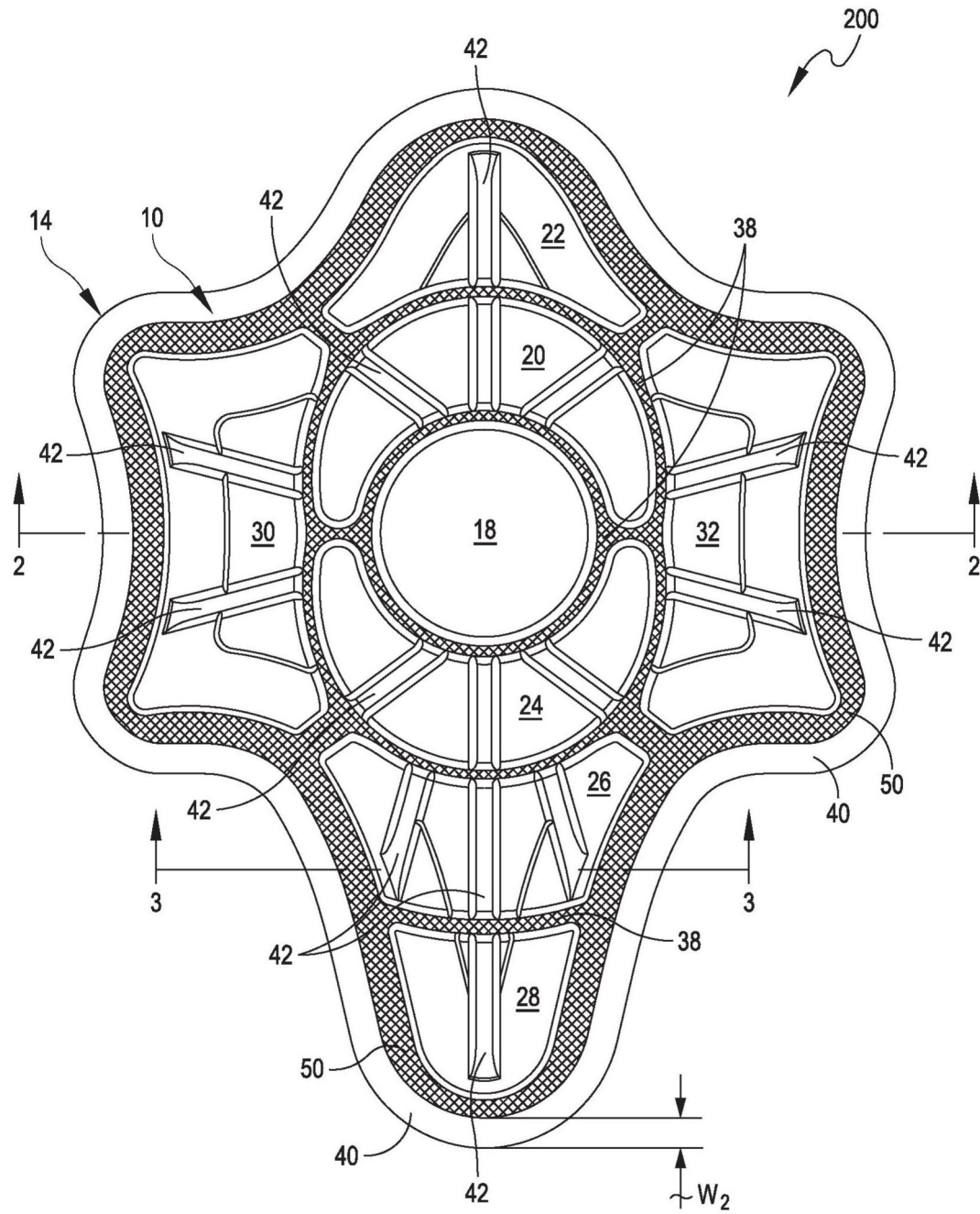


图1

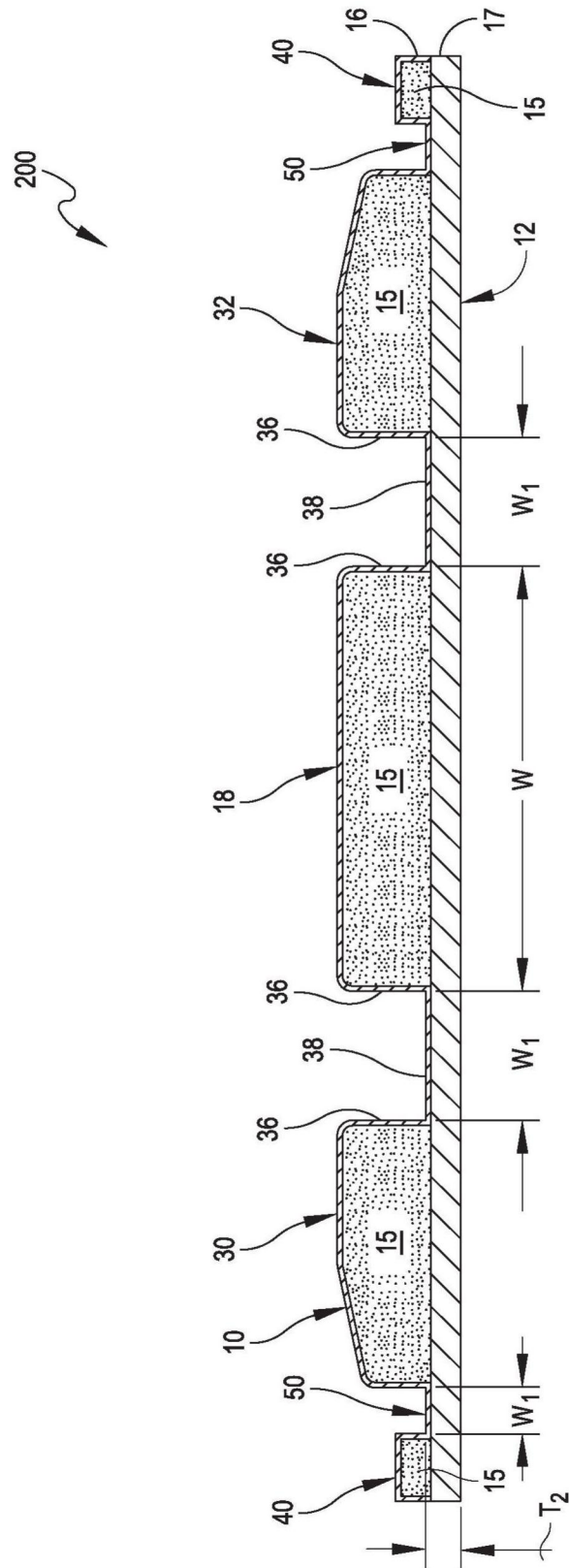


图2

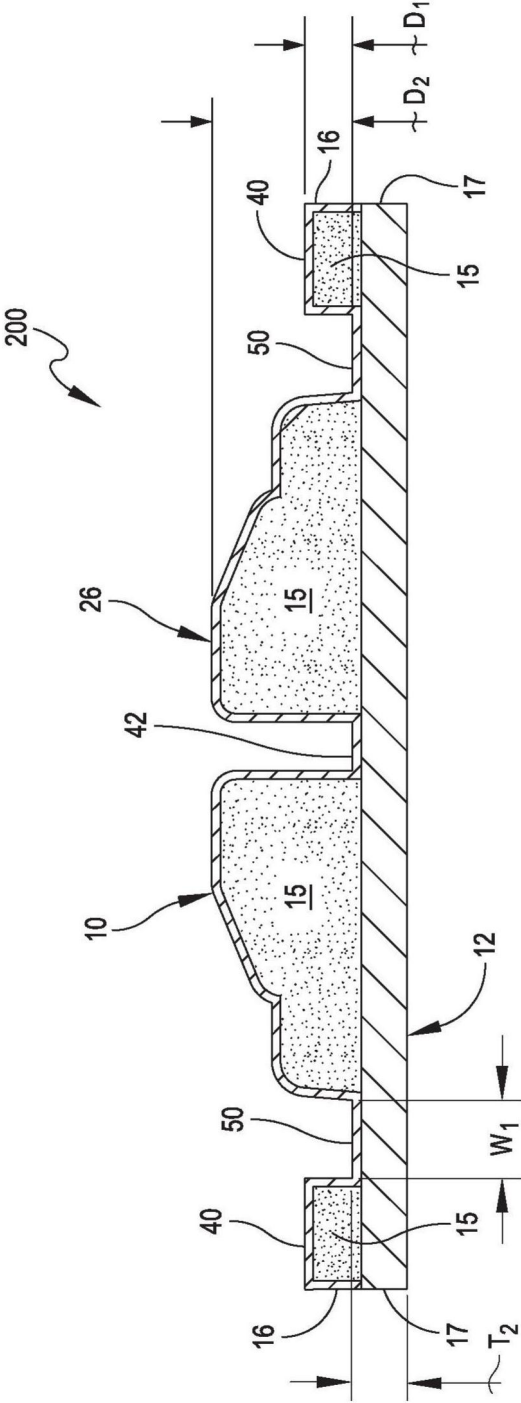


图3

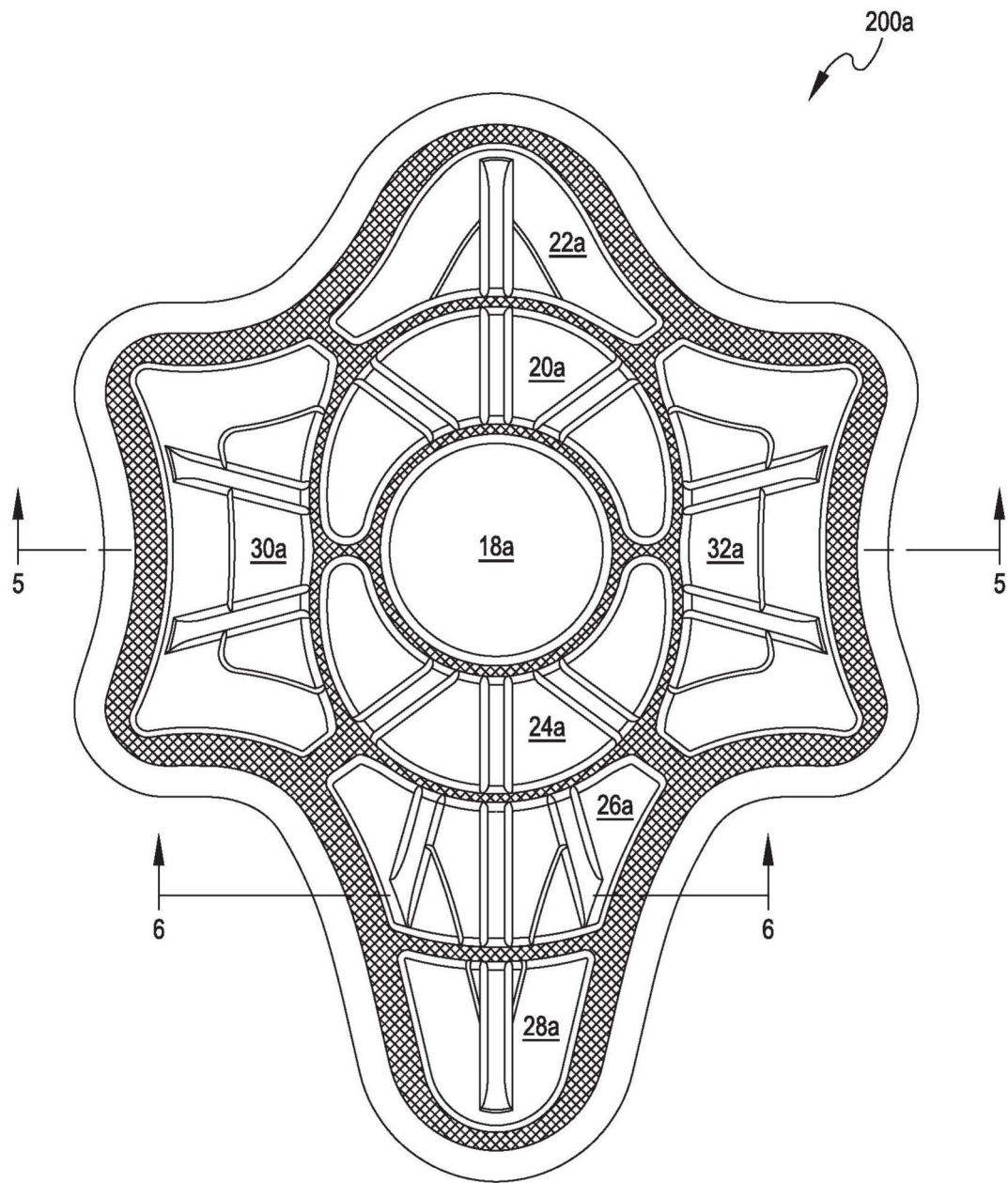


图4

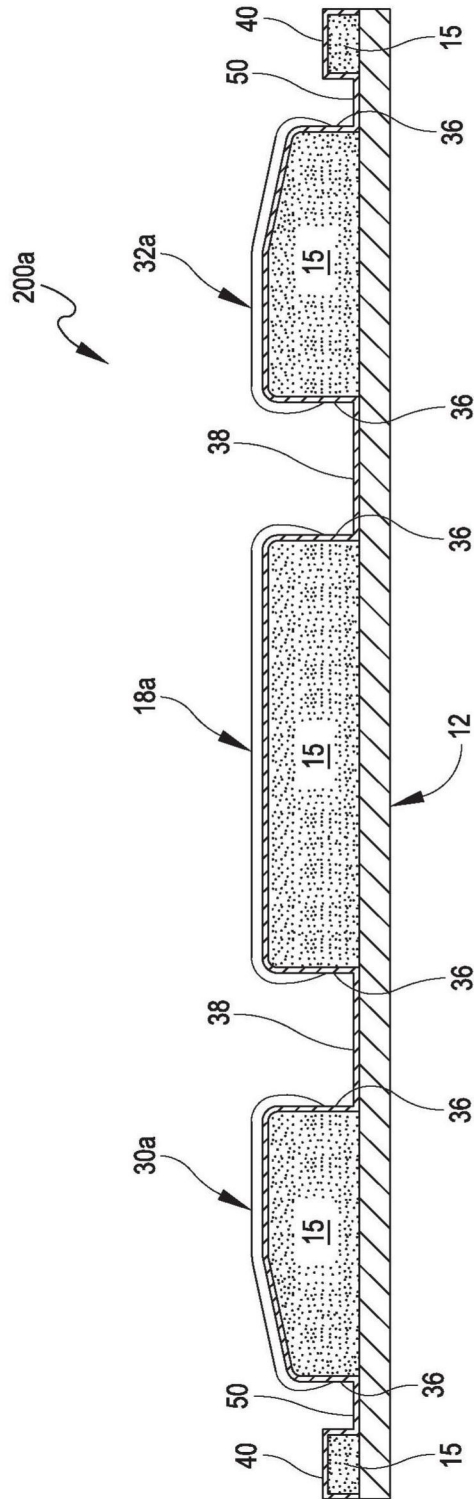


图5

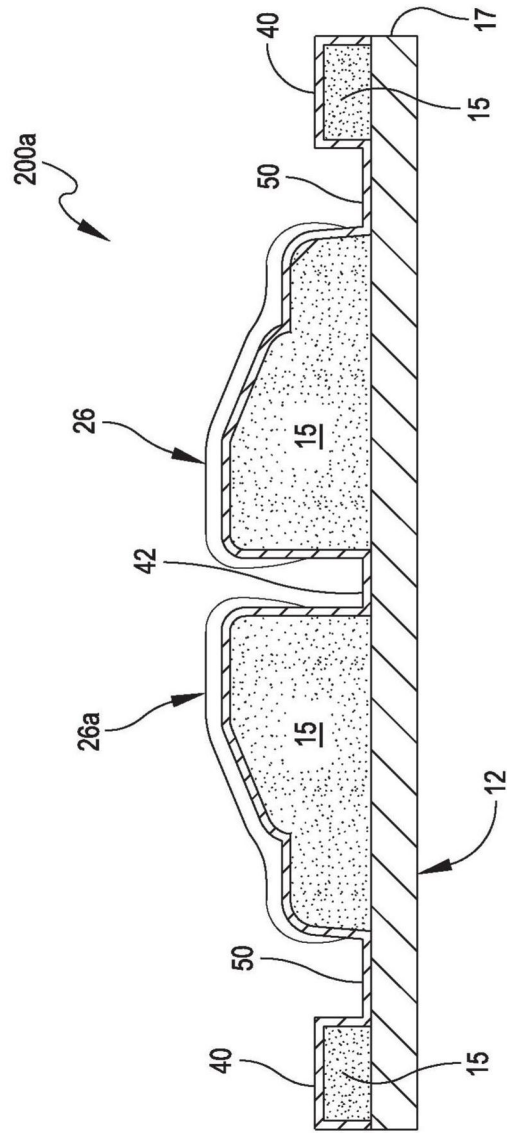


图6

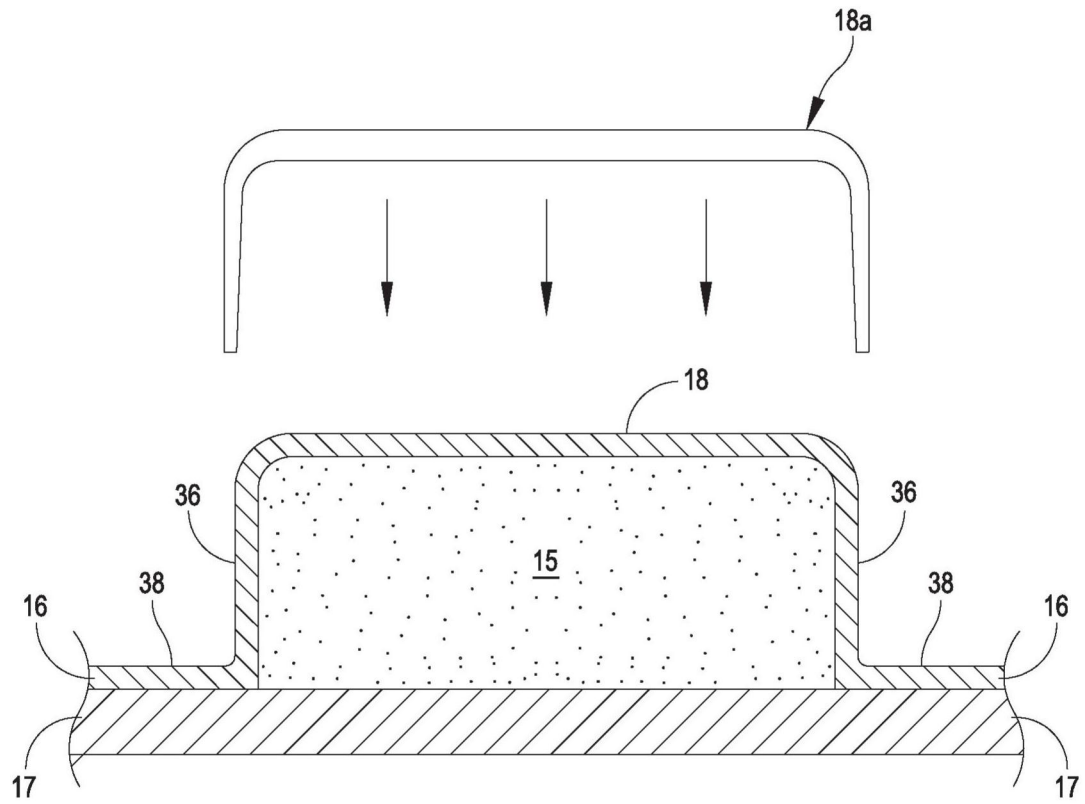


图7

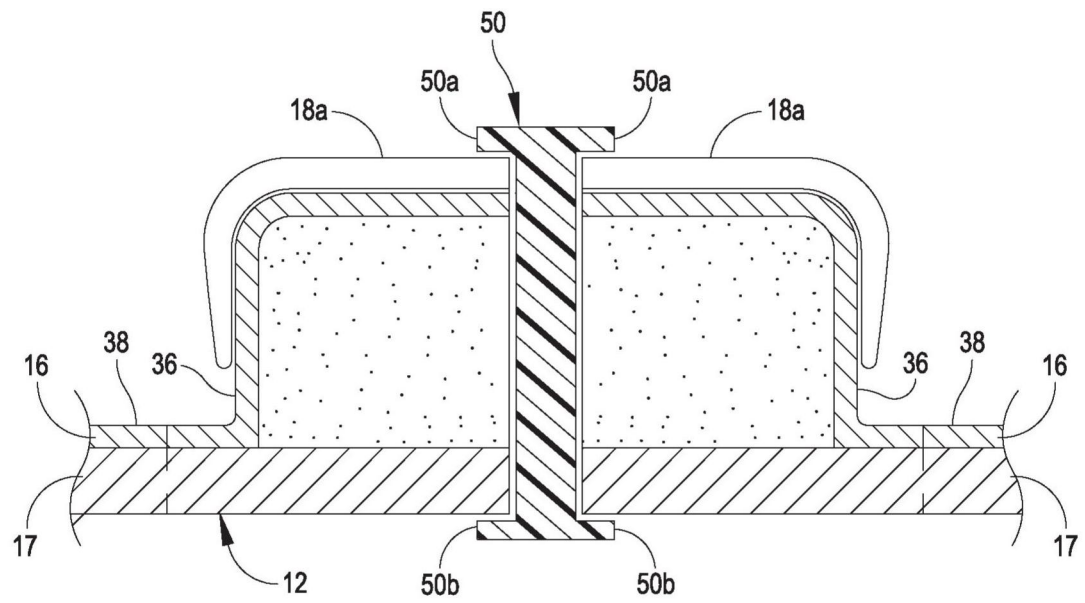


图8