



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102123841 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 200980131829. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 06. 12

B29C 45/14 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F16J 15/34 (2006. 01)

61/061, 366 2008. 06. 13 US

F16J 15/16 (2006. 01)

12/482, 562 2009. 06. 11 US

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

US 2007057472 A1, 2007. 05. 15,

2011. 02. 12

US 3443817 A, 1969. 05. 13,

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 1761828 A, 2006. 04. 19,

PCT/US2009/047132 2009. 06. 12

审查员 徐宁

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/152398 EN 2009. 12. 17

(73) 专利权人 费德罗-莫格尔公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 弗雷德里克·R·海奇

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

31002

代理人 邓琪

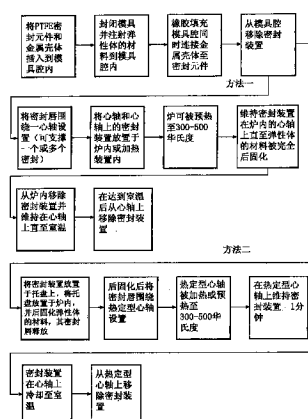
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

低扭矩轴密封装置及其构造方法

(57) 摘要

构造轴密封装置的方法, 包括将 PTFE 密封元件连接至一外金属壳体, 并将 PTFE 密封元件的孔设于心轴上。然后, 在心轴上加热该 PTFE 密封元件。而且, 在心轴上冷却该 PTFE 密封元件, 并且从心轴上移除轴密封装置。所得到的密封元件为使用中的轴的旋转表面提供可靠的密封, 而同时对轴的旋转表面生成低旋转力矩。而且, 需要最小的轴推力以将所述轴密封装置安装到轴上, 从而降低安装过程中对密封元件的潜在损伤或密封元件的反转。



1. 一种构造轴密封装置 (10) 的方法, 包括:

将一金属壳体 (12) 和一 PTFE 密封元件 (18) 放置于一模具腔内;

在所述模具腔内注射一弹性体材料 (24), 用该弹性体材料 (24) 连接所述金属壳体 (12) 于所述 PTFE 密封元件 (18) 上, 以形成所述轴密封装置 (10) 的整体起始配置;

在固化所述弹性体材料 (24) 之前从所述模具腔内移除所述轴密封装置 (10) 的整体起始配置, 并将所述 PTFE 密封元件 (18) 的孔 (20) 设置于一具有一直径的心轴上, 从而使所述 PTFE 密封元件 (18) 被受压和迫压至维持在受压配置;

在所述心轴上加热所述 PTFE 密封元件 (18);

在所述心轴上冷却所述 PTFE 密封元件 (18);

从所述心轴上移除所述轴密封装置 (10), 其中, 所述 PTFE 密封元件 (18) 并不回复到其整体起始配置, 而是使所述孔 (20) 的直径维持与心轴的直径至少大致相同; 以及

在将所述 PTFE 密封元件 (18) 设置于所述心轴上之前固化所述弹性体材料 (24), 或者当所述 PTFE 密封元件 (18) 在所述心轴上时固化所述弹性体材料 (24)。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 在固化所述弹性体材料 (24) 之前将所述 PTFE 密封元件 (18) 设置于所述心轴上。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 进一步包括加热所述 PTFE 密封元件 (18) 至 300-500 华氏度。

4. 如权利要求 1 所述的方法, 进一步包括将多个所述轴密封装置 (10) 放置于所述心轴上, 且在炉内的所述心轴上加热所述轴密封装置 (10)。

5. 如权利要求 1 所述的方法, 进一步包括在所述心轴上加热所述 PTFE 密封元件 (18) 之前固化所述弹性体材料 (24)。

6. 如权利要求 5 所述的方法, 进一步包括将所述轴密封装置 (10) 放置于炉内以固化所述弹性体材料 (24)。

7. 如权利要求 6 所述的方法, 进一步包括加热所述心轴以加热所述 PTFE 密封元件 (18)。

低扭矩轴密封装置及其构造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2008 年 6 月 13 日提交的美国临时申请序列号 No. 61/061, 366 的权益, 其通过引用整体合并入此处。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种密封装置, 更具体地涉及一种旋转式轴密封装置及其构造方法。

背景技术

[0004] 轴密封通常应用于各种交通工具中。轴密封除了对旋转轴建立可靠的密封, 同时防止污染物的进入和所需的润滑剂的流出之外, 最好还可对轴提供一个最低的旋转力矩。因为轴密封对轴的旋转表面产生更低的拖拽, 较小的扭矩需要较少的外加马力来转动轴, 例如曲柄轴, 因此密封的降低的旋转力矩有利于提高车辆的整体油耗的节约。最好密封可被相对容易地安装于其依靠的轴的一端上, 且通过最小的推紧力安装至轴上。而且, 最好密封安装于轴上时不会使密封唇损伤和 / 或反转。当然, 如果太容易的话, 也可作出妥协使密封唇维持对轴的旋转表面的可靠密封的能力。因此, 人们不断努力以获得所需的密封装置, 同时避免对密封能力的不利影响, 从而在使用中维持对轴的旋转表面的可靠密封。

发明内容

[0005] 本发明提供一种构造轴密封装置的方法。该方法使得该密封装置具有密封唇, 该密封唇的最佳尺寸在使用中可提供对轴的旋转表面的可靠密封。而且, 该方法提供对轴的旋转表面具有低旋转力矩的密封装置。而且, 该方法使得仅需要最小的轴推力而将该密封装置安装于轴上, 从而在将密封装置安装于轴上时降低密封唇的潜在损伤。该方法包括将金属壳体和 PTFE 密封元件彼此间隔开, 分离地放置于模具腔内。然后将弹性体材料注入该模具腔内, 用弹性体材料连接该金属壳体至 PTFE 密封元件上, 以形成整体轴密封装置。然后, 从模具腔内移除该轴密封装置, 并将 PTFE 密封元件的孔围绕一心轴设置, 且在该心轴上加热该 PTFE 密封元件。然后, 在心轴上冷却该 PTFE 密封元件, 然后从心轴上移除该轴密封装置。

[0006] 根据本发明的另一个方面, 构造轴密封装置的方法包括将 PTFE 密封元件连接至一外金属壳体上, 并将 PTFE 密封元件的孔设置于心轴上。然后, 在心轴上加热该 PTFE 密封元件。然后, 在心轴上冷却该 PTFE 密封元件, 和从心轴上移除该轴密封装置。

[0007] 附图说明

[0008] 为了更清楚地说明本发明的上述和其他方面、特征及优点, 以下结合当前优选的实施例和最佳实施方式、所附权利要求以及附图对本发明进行详细描述, 其中:

[0009] 图 1 是根据本发明的一个方面构造的轴密封装置的横截面视图;

[0010] 图 2 是用于构造根据本发明的轴密封装置的当前优选方法的流程图;

[0011] 图 3 是根据本发明的另一个方面构造的轴密封装置的横截面视图;

[0012] 图 4 是根据本发明的又一个方面构造的轴密封装置的横截面视图。

[0013] 具体实施方式

[0014] 具体参考附图,图 1 示出了轴密封装置,此后示出为根据本发明的一个方面构造的装置 10。该装置 10 具有一外金属壳体 12,根据实际的密封应用,该壳体具有平行于装置 10 的中心轴 13 延伸的既定高度 H 和既定直径 D(2R)。在此作为示例而非限制,该壳体示出为 L 形,具有一外筒壁 14 和径向向内延伸的边 16。应该理解,壳体 12 的形状并不限于列举的形状,任何合适的形状都被认为处于本发明的精神和范围之内。该装置 10 进一步包括一 PTFE 密封元件 18。该 PTFE 密封元件 18 在一孔内形成有一旋转表面,也被称为密封唇 20,用于建立对轴 21 的旋转表面的可靠密封。该装置 10 进一步还包括由弹性体的材料 24(例如橡胶)模制成的本体 22,其中该弹性体的材料 24 被模制至外壳 12 和 PTFE 密封元件 18 上,并且将密封元件 18 连接至弹性体的材料 24 上形成结合关系。仅作为示例而非限制,本体 22 在此示出为带有排斥唇(exclusion lip)26,该排斥唇在 PTFE 密封元件 18 附近朝向中心轴 13 悬垂,以防止该密封装置 10 的空气侧(A)的污染物到达该 PTFE 密封元件 18。本体 22 也示出为具有一个波形或者波浪形的中间部分 28,该部分在 PTFE 密封元件 18 和壳体 12 之间环形延伸,从而对轴 21 的旋转表面提供 PTFE 密封元件所需的偏斜。应该理解,然而本体 22 可被模制成具有其他的配置,因此本发明不局限于所列举的本体 22 的配置。在完成构造装置 10 的方法后,该 PTFE 密封元件 18 的该密封唇 20 获得一个放松的不偏斜的直径,使得在将轴 21 和密封装置 10 安装为彼此相关的关系后,该密封唇 20 的密封直径 SD(两倍于图 1 中所示出的 $1/2SD$) 在使用中对轴 21 的旋转表面具有可靠密封,同时对轴 21 的旋转表面产生低旋转力矩。而且,成型的密封元件 18 在安装过程中需要最小的轴推力以将装置 10 安装于轴 21 上。从而最小化安装过程中的密封唇 20 的潜在损伤或者密封唇 20 的反转。

[0015] 在图 2 中,图解法示出了当前优选的构造装置 10 的方法。各方法的开始都是提供所需配置的壳体 12 和 PTFE 密封元件 18,然后将单独的壳体 12 和 PTFE 密封元件 18 插入到模具的模具腔内,其中该 PTFE 密封元件 18 和壳体 12 彼此间隔开固定。该构造过程的下一步是将壳体 12 和 PTFE 密封元件 18 密封在模具腔内,例如通过半模彼此对接以密封。然后,该模制过程的下一步是注射所需的弹性体的材料 24(例如橡胶)到密封的模具腔内。该弹性体的材料 24 在被注射到模具腔内后,围绕至少部分壳体 12 和部分 PTFE 密封元件 18 流动,其中该弹性体的材料 24 将位于既定位置的壳体 12 和 PTFE 密封元件 18 连接起来,且形成本体 22 所需的总体配置。因此,本体 22 与 PTFE 密封元件 18 和壳体 12 形成结合关系以形成密封装置 10 的初始配置,由此,该 PTFE 密封元件 18 和壳体 12 通过本体 22 可操作地彼此连接。应该理解,如果需要对于密封装置 10 的特意的构造,整个壳体 12 可以在模具腔内被弹性体的材料 24 包围。

[0016] 根据一个构造方法,该密封装置 10 的初始配置将在该弹性体的材料被固化之前被从模具腔内移除,且密封唇 20 被设置在一既定直径的圆柱形的心轴上。该心轴由金属(例如铝)制成,且具有与特定应用所需的成型的密封直径 SD 相同或大致相同的直径,其中该密封直径 SD 与轴旋转表面直径相同或大致相同,该密封直径 SD 两倍于轴半径 SR。应该理解,如果需要的话,多个初始配置的密封装置 10 可被设置于单个心轴上,从而允许多个密封装置 10 同时批量处理。在将密封装置 10 围绕心轴设置后,该 PTFE 密封元件 18 和弹

性体的材料 24 被受压和迫压至维持在临时受压状态。因此, PTFE 密封元件 18 的孔 20 在径向向外的方向上至少些微被拉伸以适配于心轴的外表面。

[0017] 接下来, 其上带有装置或多个装置 10 的心轴被放置于一炉内。其内带有心轴和装置 10 的该炉被维持在既定的温度上一既定量的时间, 例如在 300–500 华氏度之间, 该温度低于 PTFE 的凝胶范围。该装置 10 在既定温度上被维持在炉内直到该弹性体材料 24 被完全后固化, 且 PTFE 密封元件 18 的总量达到该炉的既定温度。

[0018] 然后, 当依然位于心轴上的装置 10 从炉中移除, 在心轴上冷却直至弹性体的材料 24 和 PTFE 密封元件 18 达到周围的室温, 例如 70–100 华氏度之间。装置 10 的该冷却过程可缓慢进行, 例如在室温下自然冷却, 或者通过某些迅速冷却过程, 例如水淬。

[0019] 在装置 10 冷却后, 该装置 10 被从心轴上移除, 其上的 PTFE 密封元件 18 并不回复到最初的预应力配置, 而是维持其物理状态使它的密封直径 SD 维持与心轴的直径相同或大致相同, 从而与轴 21 的旋转表面直径 2(SR) 相同或大致相同。应该理解, 该密封直径 SD 的尺寸优选线 – 线适配或些微干涉配合于该轴旋转直径, 从而在使用中维持可靠密封。此外, 该弹性体的材料 24 的物理状态可防止其回复至其完全预应力配置。例如, 已经发现, 如果炉内的热成型过程是在受压配置时的弹性体的材料 24 的后固化过程中完成, 最终 7% 的弹性体材料发生交联, 与在预应力配置时后固化发生的交联相比, 其在该后固化过程中产生的交联使得弹性体的材料 24 的状态具有更大的直径。

[0020] 该装置 10 已准备好安装于外壳内和轴 21 上使用。随着 PTFE 密封元件 18 的密封唇 20 维持在其展开的配置上, 该密封唇 20 具有的密封直径 SD 在安装于轴上后与轴旋转表面 23 的外直径大致接近, 将密封唇 20 安装到轴 21 上的过程被简化, 所需的将装置 10 推动到轴 21 上的轴向力最小化。而且, 降低了在安装过程中潜在的密封唇 20 被反转和 / 或非故意的损伤。而且, 降低了使用过程中密封唇 20 对轴 21 的旋转表面 23 的动摩擦和旋转力矩。

[0021] 根据另一个构造方法, 在被从模具的模具腔内移除之后, 密封装置 10 的起始配置被放置于维持在既定温度的炉内, 且维持一既定时间段以后固化该弹性体的材料 24。应该理解, 为了增加后固化过程的生产率, 多个密封装置 10 可同时后固化。例如, 多个装置 10 被放置于合适尺寸的篮内或者插入篮内的托盘上或炉内的托盘上。

[0022] 在炉内的弹性体的材料 24 被完全固化后, 该装置 10 从炉内移除, 且密封元件 18 的孔 20 围绕既定直径的心轴或多个心轴设置, 其中该既定直径与上述描述类似, 与所需的密封直径 SD 大致接近或相同。该心轴可提供为热形成心轴, 可被加热至或预加热至约 300–500 华氏度。该装置在热形成心轴上, 在加热温度为 300–500 华氏度上维持足够长的时间以通过保持大致接近心轴的直径的物理状态使得 PTFE 密封元件 18 维持在大致受压配置, 例如约 1 分钟或更长时间。

[0023] 接下来, 由于装置 10 依然位于心轴上, 该过程的下一步是冷却心轴至室温。该冷却可在室温下进行, 或者以加速冷却的方式冷却该心轴, 例如通过流动的冷水流过心轴的中空核心进行冷水淬灭。

[0024] 在冷却至室温后, 例如 70–100 华氏度, 该装置 10 已准备好从热形成心轴上移除且准备好安装到外壳内和轴 21 上使用, 正如上面所描述的那样。

[0025] 正如上述, 该特定的壳体 12 和本体 22 的配置并不局限于图 1 所示。例如, 如图 3

所示,其中相同的附图标记被用于指示上述相似的特征,两种上述讨论的和图解法示出的方法都可构造具有反向折叠配置的壳体 12 的密封装置 10,其 PTFE 密封元件 18 通过弹性体的本体 22 的中间的,介于两者之间的层连接至壳体 12。据此,应该理解,该 PTFE 密封元件和壳体 12 可被放置于所需的选定的模具腔内以构造所需的密封装置 10 的配置。而且,如图 4 所示,夹具式的密封装置 10 可具有壳体 12,带有通过扣留元件 30 夹于其上的 PTFE 密封元件 18。在这个实施例中,构造方法与扩大 PTFE 密封元件 18 至受压状态的方法相同,然后加热和冷却以维持 PTFE 密封元件 18 的密封直径 SD 在放松时大致相同,然而,该构造并不包括在壳体 12 和 PTFE 密封元件 18 之间模制该弹性体本体,正如这个实施例中并不包括弹性体的本体 22。

[0026] 显然,根据以上教导,本发明的许多修正和变型是可能的。因此,应当理解,在后所附权利要求的范围内,本发明可不同于上述具体描述通过其他方式实施。

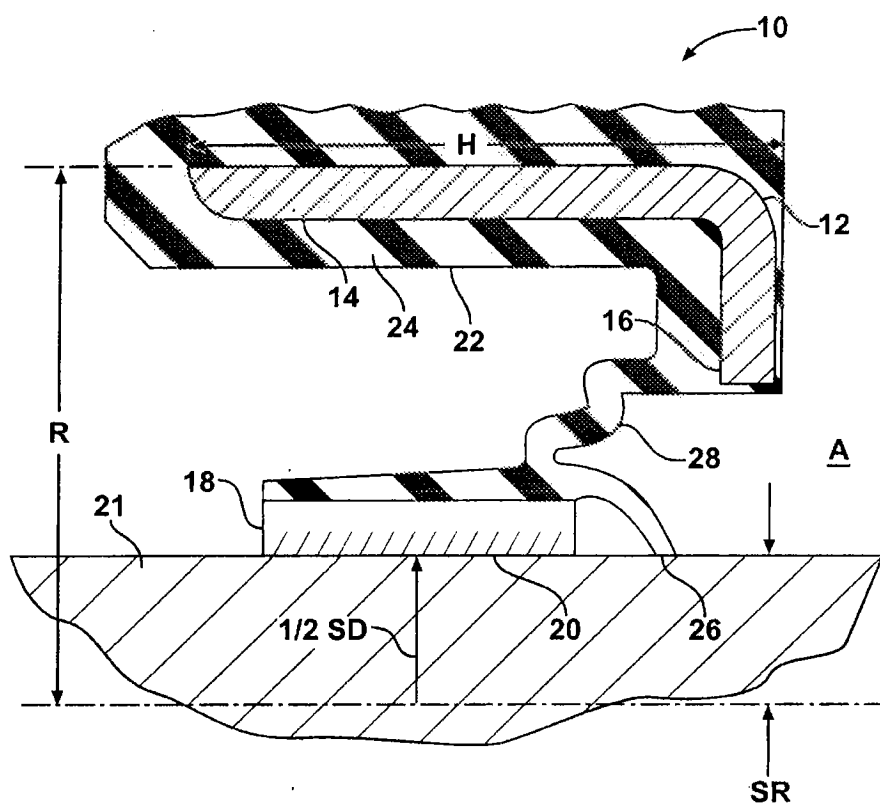


FIG. 1

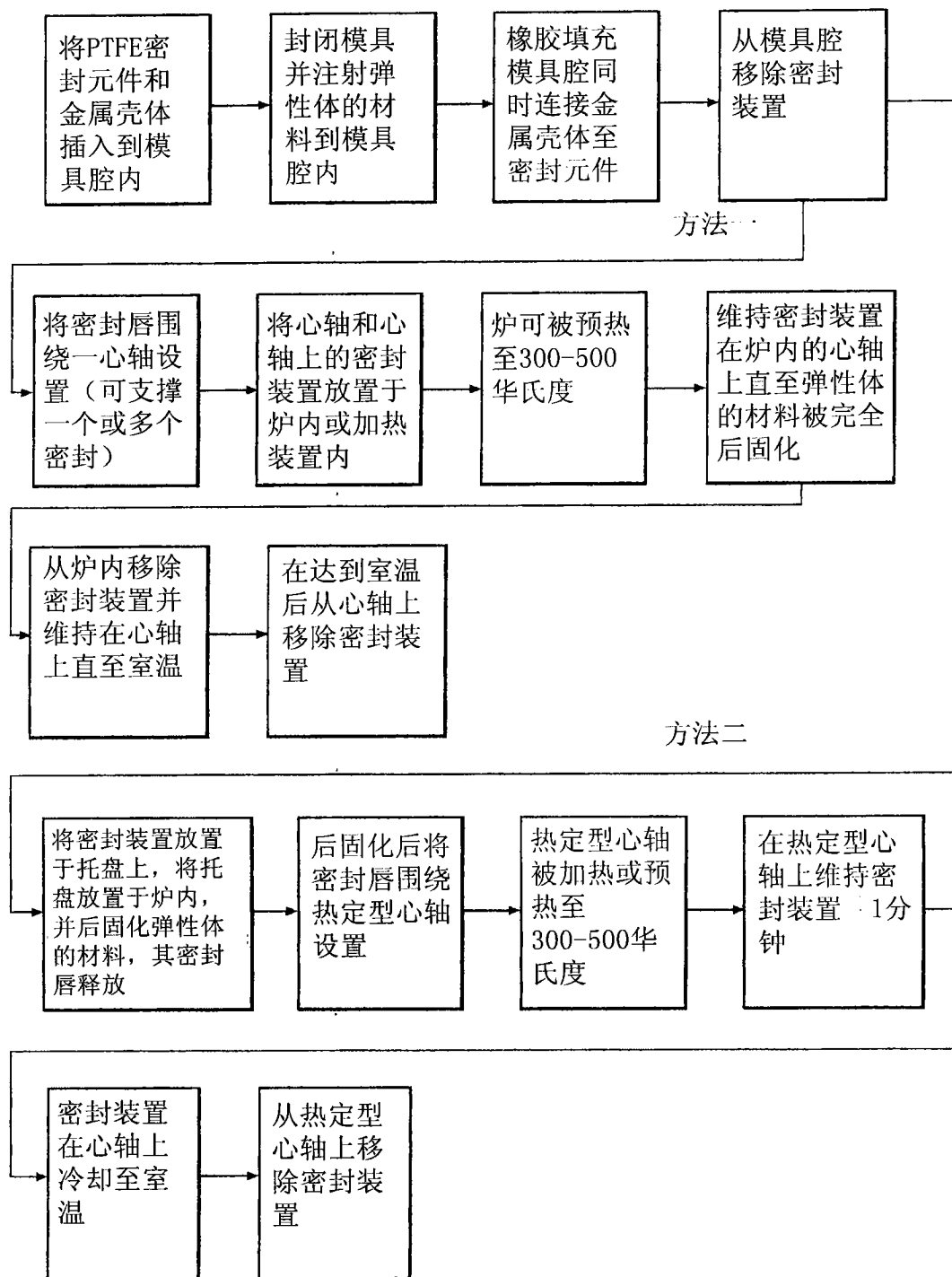


FIG. 2

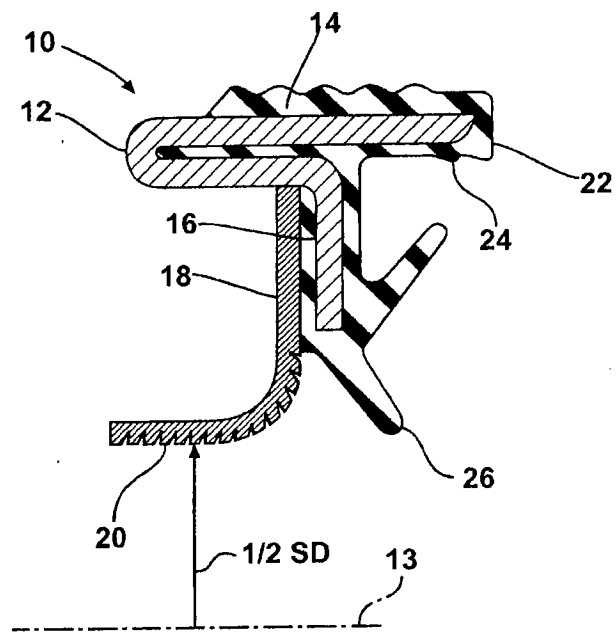


FIG. 3

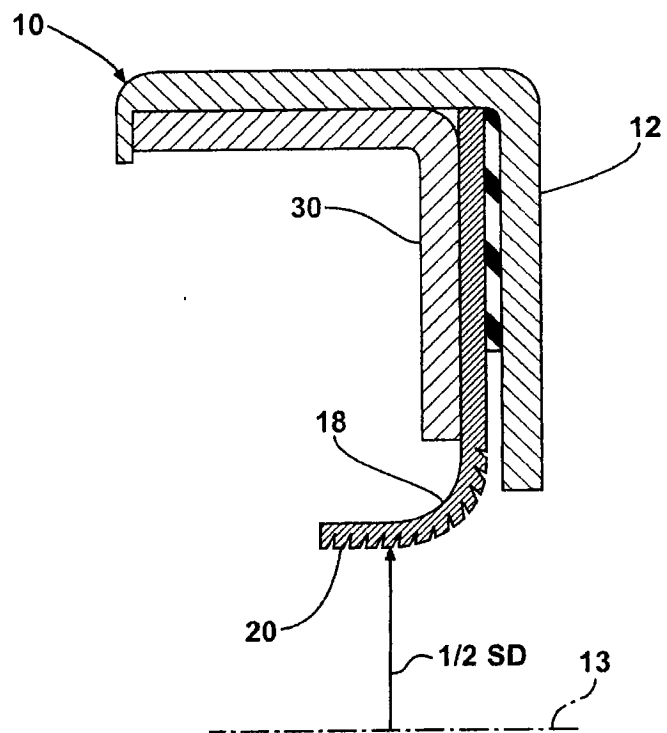


FIG. 4