



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109421304 A  
(43)申请公布日 2019.03.05

(21)申请号 201811011290.4

(22)申请日 2018.08.31

(30)优先权数据

15/693581 2017.09.01 US

(71)申请人 固特异轮胎和橡胶公司

地址 美国俄亥俄州

(72)发明人 G.M.斯托伊拉 M.J.霍根

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 张小文 邓雪萌

(51)Int.Cl.

B29D 30/30(2006.01)

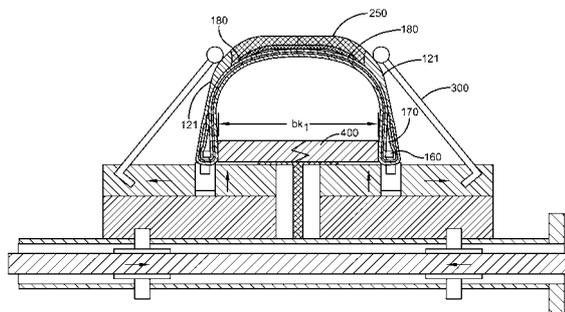
权利要求书1页 说明书8页 附图16页

(54)发明名称

制造轮胎的方法

(57)摘要

本发明公开了一种成型轮胎胎体的方法。该成型轮胎胎体的方法包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成柱形轮胎胎体的鼓上。将第一胎圈和第二胎圈放置到鼓上的轮胎成型部件上,从而使轮胎胎体的轮胎胎体端部在胎圈之间侧向延伸。使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合。在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动。使胎圈轴向向内移动至最宽缓冲层位置的轴向宽度;使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包。



1. 一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:  
将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;  
将第一胎圈和第二胎圈放置至所述胎体上,以使得所述轮胎胎体的侧向端部在所述胎圈的外侧轴向延伸;  
使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;  
在低压力下使所述胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使所述胎圈轴向向内移动;以及  
继续使所述胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括以下步骤:将第一垫胶部件和第二垫胶部件施加至所述柱形轮胎胎体。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括以下步骤:在使所述轮胎胎体的所述侧向端部反包之后施加第一侧壁和第二侧壁。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,用大容量气流使所述胎体充气。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,用具有2或更大的流量系数 $C_v$ 的气流使所述胎体充气。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,用具有5至10的流量系数 $C_v$ 的气流使所述胎体充气。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述反包步骤之前使所述胎圈轴向向内移动至所述带束层和胎面包装件的最宽缓冲层的轴向宽度。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括以下步骤:使所述轮胎成型鼓的中心部分径向扩张。
9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,每个胎圈锁定机构具有相应的胎圈锁定气缸,其中,所述胎圈锁定气缸压力小于5毫巴。
10. 一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:  
将一个或多个轮胎成型部件施加至形成轮胎胎体的鼓上;  
将第一垫胶部件和第二垫胶部件施加至所述轮胎胎体上;  
将第一胎圈和第二胎圈放置至所述鼓上的所述轮胎胎体上,以使得所述轮胎胎体端部在所述胎圈外侧侧向延伸;  
在低压力下使所述胎体充气并且使所述胎体扩张至与胎面和带束层组件接合;  
使所述胎圈锁定件轴向向内移动至最宽缓冲层轴向宽度;以及  
使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈以及三角胶芯子组件反包,同时所述胎体保持充气。

## 制造轮胎的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种成型轮胎的方法。

### 背景技术

[0002] 轮胎的制造通常涉及轮胎成型鼓,其中,多个轮胎部件按顺序被施加至鼓,从而形成柱形轮胎胎体。轮胎成型鼓可以是扁平鼓、单段式鼓、第一阶段鼓或者高胎冠轮胎成型鼓。在任一种情况中,轮胎部件按顺序添加至鼓上以便形成柱形第一阶段生(green)胎体。接下来,执行成形操作以便将柱形生胎体转变成环状生轮胎。由于被施加到胎体以便将部件转变成期望环状形状的压缩力和复合应变,通常在生轮胎中、特别是在三角胶芯、胎圈区域以及侧壁中形成固有应力。这些固有残余应力能够引起轮胎非均匀性、控制性差以及较低的滚动阻力。因此,期望改进的轮胎成型工艺使残余轮胎成型应力最小化,从而期望得到改进的轮胎。

### 发明内容

[0003] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;将第一胎圈和第二胎圈放置至胎体上以使得轮胎胎体的侧向端部在胎圈外侧轴向延伸;使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动;以及继续使胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包。

[0004] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;将第一胎圈和第二胎圈放置至胎体上以使得轮胎胎体的侧向端部在胎圈外侧轴向延伸;使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动;以及继续使胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包;并且该方法进一步包括以下步骤:将第一垫胶(wedge)部件和第二垫胶部件施加至柱形轮胎胎体。

[0005] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;将第一胎圈和第二胎圈放置至胎体上以使得轮胎胎体的侧向端部在胎圈外侧轴向延伸;使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动;以及继续使胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包;并且该方法进一步包括以下步骤:在使轮胎胎体的侧向端部反包之后施加第一侧壁和第二侧壁。

[0006] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;将第一胎圈和第二胎

圈放置至胎体上以使得轮胎胎体的侧向端部在胎圈外侧轴向延伸;使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动;以及继续使胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包,其中,用高容量气流使胎体充气。

[0007] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;将第一胎圈和第二胎圈放置至胎体上以使得轮胎胎体的侧向端部在胎圈外侧轴向延伸;使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动;以及继续使胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包,其中,用具有2或者更大的流量系数 $C_v$ 的气流使胎体充气。

[0008] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;将第一胎圈和第二胎圈放置至胎体上以使得轮胎胎体的侧向端部在胎圈外侧轴向延伸;使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动;以及继续使胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包,其中,用具有5至10的流量系数 $C_v$ 的气流使胎体充气。

[0009] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;将第一胎圈和第二胎圈放置至胎体上以使得轮胎胎体的侧向端部在胎圈外侧轴向延伸;使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动;以及继续使胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包,其中,在反包步骤之前使胎圈轴向向内移动至带束层和胎面包装件的最宽缓冲层(breaker)的轴向宽度。

[0010] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;将第一胎圈和第二胎圈放置至胎体上以使得轮胎胎体的侧向端部在胎圈外侧轴向延伸;使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动;以及继续使胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包;并且该方法进一步包括以下步骤:使轮胎成型鼓的中心部分径向扩张。

[0011] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;将第一胎圈和第二胎圈放置至胎体上以使得轮胎胎体的侧向端部在胎圈外侧轴向延伸;使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动;以及继续使胎圈轴向向内移动

并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包,其中,每个胎圈锁定机构具有相应的胎圈锁定气缸,其中,胎圈锁定气缸压力小于5 毫巴。

[0012] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成轮胎胎体的鼓上;将第一垫胶部件和第二垫胶部件施加至轮胎胎体上;将第一胎圈和第二胎圈放置至鼓上的轮胎胎体上以使得轮胎胎体端部在胎圈外侧侧向延伸;在低压力下使胎体充气并且使胎体扩张至与胎面和带束层组件接合;使胎圈锁定件轴向向内移动至最宽缓冲层轴向宽度,以及使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈以及三角胶芯子组件反包,同时保持胎体充气。

[0013] 本发明的一个或多个实施例提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成轮胎胎体的鼓上;将第一垫胶部件和第二垫胶部件施加至轮胎胎体上;将第一胎圈和第二胎圈放置至鼓上的轮胎胎体上以使得轮胎胎体端部在胎圈外侧侧向延伸;在低压力下使胎体充气并且使胎体扩张至与胎面和带束层组件接合;使胎圈锁定件轴向向内移动至最宽缓冲层轴向宽度,以及使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈以及三角胶芯子组件反包,同时保持胎体充气;并且该方法进一步包括以下步骤:使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与低压力下的第一胎圈和第二胎圈接合。

[0014] 本发明在第一方面中提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法。该方法包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;将第一胎圈和第二胎圈放置到胎体上以使得轮胎胎体的侧向端部在胎圈外侧轴向延伸;使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;在低压力下使胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使胎圈轴向向内移动;继续使胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包。

[0015] 本发明在第二方面中提供了一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,该方法包括以下步骤:将一个或多个轮胎成型部件施加至形成轮胎胎体的鼓上;将第一垫胶部件和第二垫胶部件施加至轮胎胎体上;将第一胎圈和第二胎圈放置至鼓上的轮胎胎体上以使得轮胎胎体端部在胎圈外侧侧向延伸;在低压力下使胎体充气并且使胎体扩张至与胎面和带束层组件接合;使胎圈锁定件轴向向内移动至最宽缓冲层轴向宽度;使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈以及三角胶芯子组件反包,同时保持胎体充气。

[0016] 定义

为了易于理解本公开内容,定义了以下各项:

“三角胶芯”是指位于胎圈径向上方并且置于帘布层和反包帘布层之间的弹性填料。

[0017] “轴向的”和“轴向地”是指与轮胎成型鼓的纵向旋转轴线平行或者对准的线或方向。

[0018] “胎圈”是指包括通常被称为“胎圈芯”的环形抗拉构件的轮胎的部分,其由帘布层帘线卷绕并且成形为带有或者不带其它增强元件(诸如,胎圈芯包布、胎跟加强层、三角胶芯、护趾胶和胎圈包布)以便适配于设计轮辋。

[0019] “带束层结构”或者“加强带束层”是指由平行帘线构成的至少一个环形层或者帘

布层,帘线经过编织或者未经编织,位于胎面下方并且非锚固至胎圈。

[0020] “胎体”是指由轮胎帘布层材料和其它轮胎部件构成的未硫化层压制品,其被切割成适于拼接的长度或已经拼接成柱形或者环状形状。在胎体被硫化以便形成模制轮胎之前可以将其它部件添加至胎体。

[0021] “外胎”是指除了胎面之外的轮胎胎体和相关联的轮胎部件。

[0022] “胎圈包布”是指围绕胎圈的外侧放置的窄材料条以便保护帘布层与轮辋隔开、分散轮辋上方的扭曲以及密封轮胎。

[0023] “周向的”是指沿着垂直于轴向方向的环形胎面的表面的周界延伸的线或方向。

[0024] “帘线”是指构成轮胎中的帘布层的加强线束之一。

[0025] “赤道面(EP)”是指垂直于轮胎的旋转轴线并且经过其胎面的中心的平面。

[0026] “内衬”是指由弹性体或者其它材料构成的一个或多个层,其形成无内胎轮胎的内表面并且包含轮胎内的充气流体。

[0027] “插入件”是指通常位于轮胎的侧壁区域中的用作加固构件的弹性体构件。

[0028] “帘布层”是指由涂有橡胶的平行帘线构成的连续层。

[0029] “径向的”和“径向地”是指径向地朝向或远离轮胎成型鼓的旋转轴线的方向。

[0030] “子午线轮胎”是指带束或者周向限制的充气轮胎,其中,帘布层的至少一个层具有以相对于轮胎的赤道面在 $65^{\circ}$ 至 $90^{\circ}$ 之间的帘线角从胎圈延伸至胎圈的帘布层帘线。

[0031] “胎肩”是指刚好在胎面边缘下方的侧壁的上部部分。

[0032] “侧壁”是指位于胎面和胎圈之间的轮胎的部分。

[0033] “胎面”是指橡胶部件,其在结合至轮胎胎体时包括当轮胎正常充气并且处于正常负载的情况下与路面形成接触的轮胎部分。

[0034] “胎面宽度”是指胎面表面在轴向方向上的弧长,即,在平行于轮胎的旋转轴线的平面中的弧长。

[0035] 本发明包括以下方案:

方案1.一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

将一个或多个轮胎成型部件施加至形成胎体的鼓上;

将第一胎圈和第二胎圈放置至所述胎体上,以使得所述轮胎胎体的侧向端部在所述胎圈的外侧轴向延伸;

使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与相应的第一胎圈和第二胎圈接合;

在低压力下使所述胎体充气至与带束层和胎面包装件接合,同时使所述胎圈轴向向内移动;以及

继续使所述胎圈轴向向内移动并且然后使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈反包。

[0036] 方案2.根据方案1所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括以下步骤:将第一垫胶部件和第二垫胶部件施加至所述柱形轮胎胎体。

[0037] 方案3.根据方案1所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括以下步骤:在使所述轮胎胎体的所述侧向端部反包之后施加第一侧壁和第二侧壁。

[0038] 方案4.根据方案1所述的方法,其特征在于,用大容量气流使所述胎体充气。

[0039] 方案5.根据方案4所述的方法,其特征在于,用具有2或更大的流量系数 $C_v$ 的气流使所述胎体充气。

[0040] 方案6.根据方案4所述的方法,其特征在于,用具有5至10的流量系数 $C_v$ 的气流使所述胎体充气。

[0041] 方案7.根据方案1所述的方法,其特征在于,在所述反包步骤之前使所述胎圈轴向向内移动至所述带束层和胎面包装件的最宽缓冲层的轴向宽度。

[0042] 方案8.根据方案1所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括以下步骤:使所述轮胎成型鼓的中心部分径向扩张。

[0043] 方案9.根据方案1所述的方法,其特征在于,每个胎圈锁定机构具有相应的胎圈锁定气缸,其中,所述胎圈锁定气缸压力小于5毫巴。

[0044] 方案10.一种在轮胎成型鼓上成型轮胎胎体的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

将一个或多个轮胎成型部件施加至形成轮胎胎体的鼓上;

将第一垫胶部件和第二垫胶部件施加至所述轮胎胎体上;

将第一胎圈和第二胎圈放置至所述鼓上的所述轮胎胎体上,以使得所述轮胎胎体端部在所述胎圈外侧侧向延伸;

在低压力下使所述胎体充气并且使所述胎体扩张至与胎面和带束层组件接合;

使所述胎圈锁定件轴向向内移动至最宽缓冲层轴向宽度;以及

使柱形轮胎胎体的外部侧向端部围绕相应的第一胎圈和第二胎圈以及三角胶芯子组件反包,同时所述胎体保持充气。

[0045] 方案11.根据方案10所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括以下步骤:使第一胎圈锁定机构和第二胎圈锁定机构径向扩张至与低压力下的第一胎圈和第二胎圈接合。

## 附图说明

[0046] 将通过示例的方式并且参照附图来描述本发明,在附图中:

图1是由两个手持有的链的悬链曲线的草图。

[0047] 图2是在起始位置中示出的轮胎成型鼓的侧横截面图;

图3是图2的轮胎成型鼓的侧横截面图,其被示出为具有诸如帘布层和垫胶的附加轮胎成型部件。

[0048] 图4是轮胎成型鼓的侧横截面图,其被示出为具有被施加至鼓的三角胶芯和胎圈。

[0049] 图5是轮胎成型鼓的侧横截面图,其示出了胎圈由胎圈夹具置于锁定位置。

[0050] 图6是轮胎成型鼓的侧横截面图,其示出了在施加胎面和带束层包装件之前经历低压力、大容量成形的胎体。

[0051] 图7是轮胎成型鼓的侧横截面图,其示出了经历成形至胎面和带束层包装件的胎体。

[0052] 图8是轮胎成型鼓的侧横截面图,其示出了在胎面上的侧壁的充气反包。

[0053] 图9图示了生轮胎从轮胎成型鼓的移除,其中,用虚线示出了现有技术的生轮胎形

状。

[0054] 图10图示了在成形之前施加至轮胎成型鼓的部件的顺序。

[0055] 图11图示了内衬、护趾胶和胎圈包布的预装配层。

[0056] 图12A图示了现有技术的生轮胎,其示出了处于不期望位置的三角胶芯,而图12B图示了呈放松水平形状的通过悬链工艺形成的生轮胎。

[0057] 图13图示了通过悬链工艺形成的轮胎的横截面图。

[0058] 图14A利用胎圈区域的特写图图示了控制轮胎区段,而图14B利用胎圈区域的特写图图示了悬链轮胎区段。

[0059] 图15图示了控制轮胎与悬链轮胎的差异。

[0060] 图16图示了控制轮胎与悬链轮胎在弹簧刚度、印迹长度和印迹形状因子方面的实验室结果。

### 具体实施方式

[0061] 本发明提供了新的且改进的轮胎成型工艺,其降低了生轮胎胎体中的残余应力,从而得到改进的轮胎。该工艺规定将轮胎帘布层和部件成形为悬链(catenary)结构。悬链结构是在结构的基部没有张紧或者压缩反作用并且沿结构的长度具有均匀应变的结构。在图1中示出了示例性悬链结构,其中,结构的端部2被保持以便形成沿其长度具有均匀应变的结构1。在轮胎的情况下,胎圈是该结构的基部并且从胎圈到胎冠的长度具有均匀应变。

[0062] 本发明的成型轮胎的悬链方法制造出具有在最小应变下制成的胎圈区域和侧壁的轮胎。悬链方法制造出具有最短帘线长度的帘布层帘线,其保持张紧且不压缩。成型轮胎的悬链方法还防止帘布层帘线三体型(trisomy),或者防止由于帘线在压缩且未张紧的情况下被加载而使帘线解体。轮胎构造的悬链方法的关键在于在成形轮胎的同时维持主体帘布层帘线张紧并且具有两个不同区域。

[0063] 制造本发明的轮胎的方法的第一实施例通过以下步骤完成。图2图示了适于在实践本发明中使用的轮胎成型鼓100的示意图。本发明不限于如图所示的轮胎成型鼓,并且可以用其它类型的轮胎成型鼓(诸如,无胎冠鼓、单段式鼓或者二段式鼓)来实践。轮胎成型鼓100可以可选地包括右侧区段102、左侧区段104和中心区段106。中心区段106优选地包括能够按期望轴向扩张或收缩的径向可扩张胎冠部分400。轮胎成型鼓100进一步包括能够径向扩张以便施加低压力胎圈锁定力的左侧胎圈锁定机构110和右侧胎圈锁定机构112。优选地,胎圈锁定气缸压力小于5巴,并且更优选地小于4.5巴,并且最优选地小于4巴。当胎体被成形为自然形状并且接近与带束层和胎面包装件接触时,低压力胎圈锁定机构允许胎圈紧拉至胎冠后止动件400,如图6所示。胎圈压力降低以便限制胎圈压缩并且防止在胎圈底(bead sole)下方的护趾胶和胎圈包布的冷锻。

[0064] 轮胎成型鼓100进一步包括用于施加一个或多个轮胎部件的平滑外部柱形表面。优选地,外部鼓表面具有用于在轮胎成型工艺期间将轮胎部件保持在鼓上的吸力的真空孔。

[0065] 成型轮胎的悬链方法的第一步开始于位于图2所示的平坦(无胎冠)位置中的轮胎成型鼓。接下来,轮胎部件的第一层120被施加至外部鼓表面。如图10和图11所示,第一层120包括内衬115,其中,护趾胶117和胎圈包布119被施加至内衬的径向外端。第一层120可

以可选地包括到第一层120的径向外端的侧壁层121。可选的三角胶芯130可以被定位在第一层上。

[0066] 如图3所示,帘布层的第一层和可选的第二层140、150能够被施加。接下来,第一垫胶部件和第二垫胶部件180定位在胎体结构的胎肩区域中的帘布层的一层或多层上。替代地,垫胶部件180可以被预先装配至带束层缓冲层(未示出)上。接下来,如图14所示,胎圈160和三角胶芯170被施加以使得三角胶芯安装在帘布层的径向外侧或者安装在固化的帘布层线角度的方向上。优选地,胎圈环和三角胶芯被装配在一起以形成子组件。三角胶芯170在横截面中优选地是三角形的并且被定位在鼓上,从而使得三角胶芯末端位于径向外侧或者位于固化的帘布层线角度的方向上。如图5所示,鼓胎圈锁定件200径向扩张以便在胎圈160上施加足以将胎圈保持在其轴向位置中的低压力。

[0067] 下一个步骤是使用悬链成形工艺来成形生胎体。如图6所示,具有已装配的带束层和胎面包装件250的传递环定位在胎体上。接下来,在开始胎体充气之前,胎圈锁定件轴向向内移动至少10mm至50mm以便释放帘布层帘线上的张力。在进行反包之前,使用大容量、低压力空气使胎体充气,如图6至图7所示。胎体扩张到装配的带束层和胎面包装件250中,如图7所示。当侧壁角度从5度增加至约65度时,由成形空气产生的力向量轴向向内牵拉胎圈。如果使用高胎冠鼓,则径向向内致动中心高胎冠鼓400以便通过充当用于将胎圈保持就位并且防止轴向移动的后止动件来辅助轮胎的成形。当轮胎充气时,轮胎使自身成形为悬链结构,即,不存在向内牵拉胎圈或者向外推胎圈的力。空气充气压力优选地不超过280毫巴,并且优选地在210毫巴到280毫巴的范围内。流率从现有技术工艺增加,从而使得流量系数 $C_v$ 速率为约10。在充气期间,胎圈锁定件缓慢地轴向向内移动。胎圈锁定件朝向彼此的轴向移动速率优选地在5mm/s到15mm/s的范围内,更优选地在8mm/s到10mm/s的范围内。接下来,使用低滚压(stitching)压力(未示出)将胎面和胎肩区域滚压到胎体上。滚压压力在350毫巴到800毫巴的范围内,更优选地在500毫巴到700毫巴的范围内。使用低压力的滚压机开始于胎面的中心并且以周向方式滚压胎面,从而从轮胎的中心轴向向外移位。滚压机还滚压胎面胎肩接口和胎肩区域。

[0068] 接下来,轴向宽度减小,并且优选地将其调整成约为最宽缓冲层带束层 $bk_1$ 。在该实施例中,优选的是使用胎冠鼓。接下来,在胎体仍然充气的同时,使用图8所示的机械鼓成形杆300或者使用成形气囊(未示出)来使侧壁反包。然后,如图9所示,轮胎从成型鼓移除,从而完成该工艺。然后,生轮胎在常规模具中固化。

[0069] 悬链成形工艺的优点在于,其不会产生导致胎圈束形状变形的任何“帘布层周围牵拉(ply pull around)”。图12A图示了在模制之前形成的现有技术的生轮胎,其中,三角胶芯部件需要130度的旋转以便符合模具形状。图12B图示了通过悬链工艺形成的轮胎,其中,三角胶芯需要35度的旋转以便符合模具形状。还参见图9,其用虚线示出了现有技术的成品轮胎的形状。因此,与通过悬链工艺形成的轮胎相比,控制轮胎具有明显更高的残余应变。还参见图14A,其示出了通过现有技术的轮胎成型工艺制成的控制轮胎区段。胎圈束的形状发生变形。参见图14B,其示出了通过本发明的悬链工艺形成的轮胎区段。如图所示,胎圈束完美成形而不变形。当由于反包期间的大力或者由于固化压力而在胎圈周围牵拉帘布层时,胎圈束的一个或多个线的形状可能被破坏,从而导致位移的线变得无用并且降低了胎圈束的强度系数。在周围牵拉帘布层帘线也有助于放松主体帘布层帘线张力。悬链工

艺通过在使轮胎侧壁和主体帘布层反包之前使胎体尽可能接近模制形状成形(通常在最终模制尺寸的9%内)来消除在帘布层帘线的周围牵拉。悬链成形工艺还导致材料使用减少,因为需要更少的帘布层帘线。

[0070] 图15图示了通过悬链工艺形成的轮胎与通过常规工艺形成的控制轮胎相比的优点。悬链工艺导致改进的控制性、刚度、印迹长度和形状因子。图16图示了通过现有技术的轮胎成型工艺形成的控制轮胎与通过悬链工艺形成的轮胎相比的实验结果。通过悬链工艺形成的轮胎具有提高的竖直、侧向和纵向弹簧刚度。通过悬链工艺形成的轮胎具有带有增加的长度和形状因子的较大印迹。

[0071] 成型轮胎的悬链方法通过使用单独的垫胶部件180而被增强,该垫胶部件180位于轮胎的每个胎肩区域中,如图13所示。每个垫胶将帘布层分成两个区。第一区位于胎圈区域和在轮胎的每一侧上的垫胶之间。在该第一区中,帘布层帘线和侧壁形成呈单弯曲的类似柱的I形梁结构。该形状接近模具侧壁轮廓的形状。第二区轴向形成在垫胶180之间。在该第二区中,垫胶形成切向约束带,当轮胎成形时,该切向约束带约束胎冠区域中的轮胎帘线。在该第二区中,帘布层帘线是水平的并且平行于待添加的带束层和胎面包装件的底侧以及模制胎面半径。第二区用作带束层和胎面包装件的底侧的宽平坦补片(patch)。在装配轮胎时形成平行表面并且使其对齐是至关重要的。单独的垫胶部件180还用作带束层端部的支撑件。当与成形使用扁平反包制成的轮胎相比时,垫胶部件用作扁平带束层和胎面包装件的底侧的宽的更平坦的补片。

[0072] 单独的垫胶180的长度和截面厚度可以被调整以便提供期望的应变率以用于改进的控制性。包围侧壁的胎肩并且向下延伸到胎圈方向的垫胶然后能够影响并控制轮胎的侧向刚度和转向反应。对于特定轮胎控制反应,垫胶部件模量能够被调整为更高或者更低。此外,可以通过改变由径向内垫胶端部与反包帘布层之间的径向距离形成的区段高度来调整轮胎的控制性。侧壁和帘线的该径向距离或者区段高度作为I形梁起作用。I形梁由正包帘布层、垫胶的规格以及反包帘布层限定。垫胶也可以被实施在反包帘布层中并且用作平行于三角胶芯并且连接至中间垫胶区域的低垫胶。

[0073] 图10图示了使用悬链工艺成型轮胎的方法的替代实施例。除了以下的差异外,之前描述的所有步骤都是相同的。在该实施例中,在第一阶段中没有施加侧壁。代替地,在帘布层已经被反包之后并且在胎面已经被施加至环状形状的生胎体之后,侧壁被施加至生胎体。侧壁可以通过使用挤出机齿轮泵装置的条束层压件或者通过施加预制侧壁部件而被施加。

[0074] 虽然为了说明本发明的目的已经示出了一些代表性实施例和细节,但是对于本领域技术人而言明显的是,在其中能够做出各种改变和改进而不脱离本发明的精神或范围。

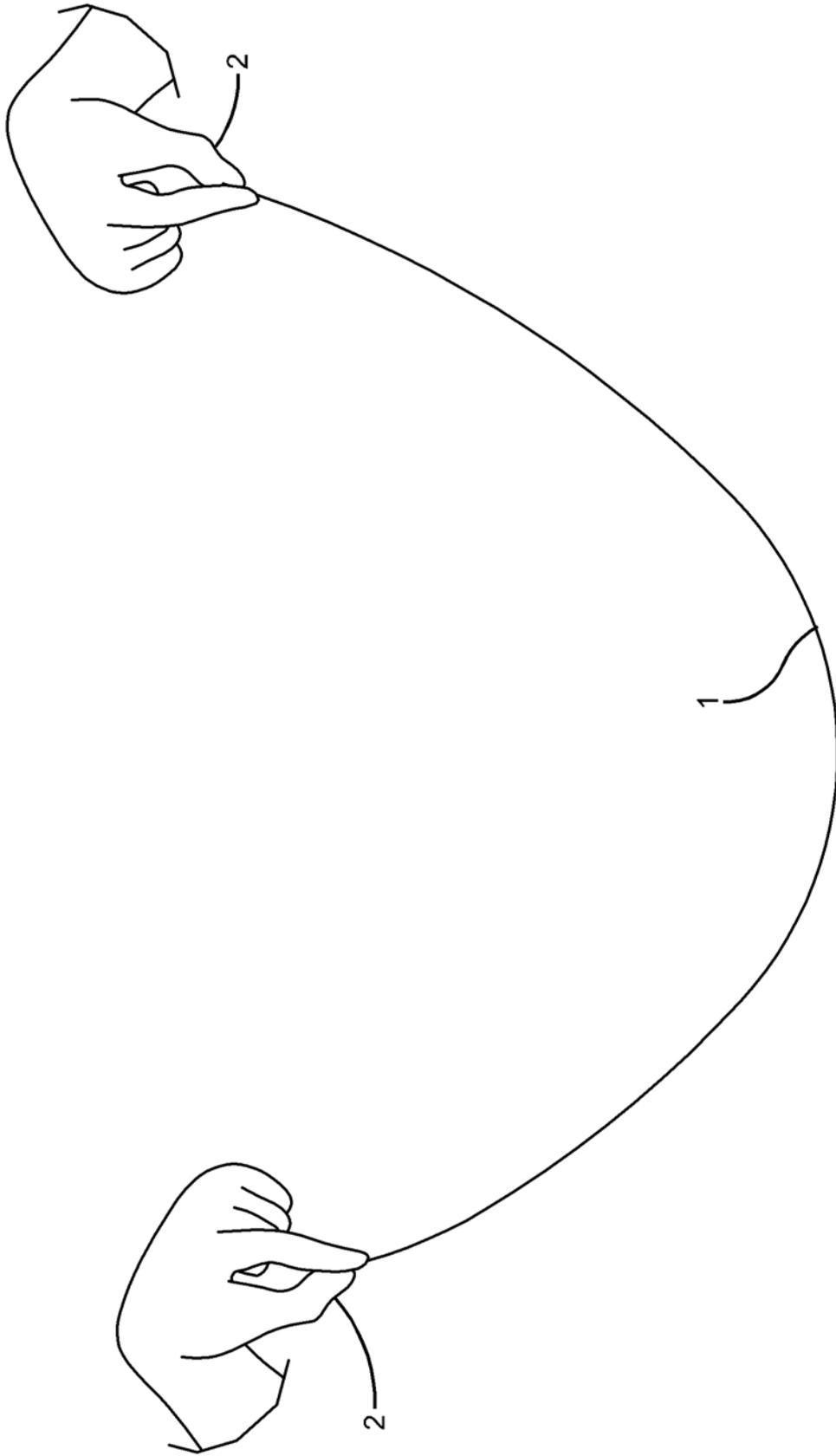


图 1

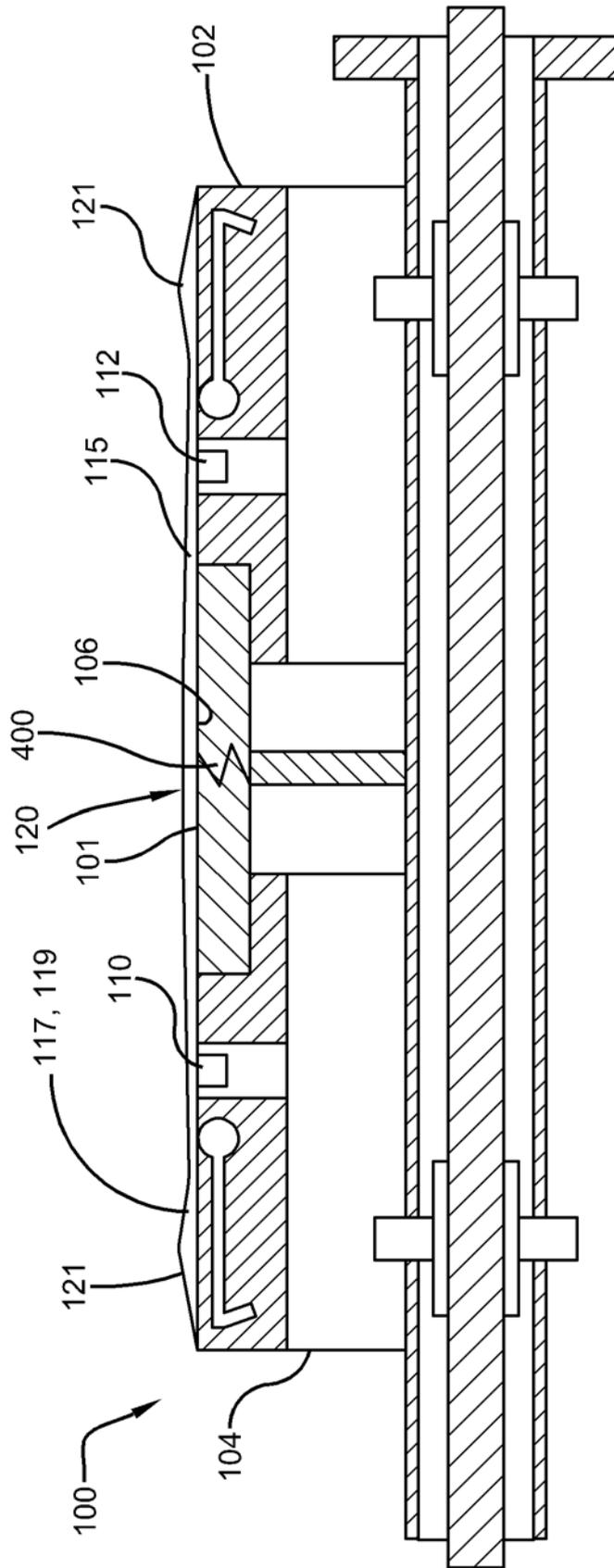


图 2

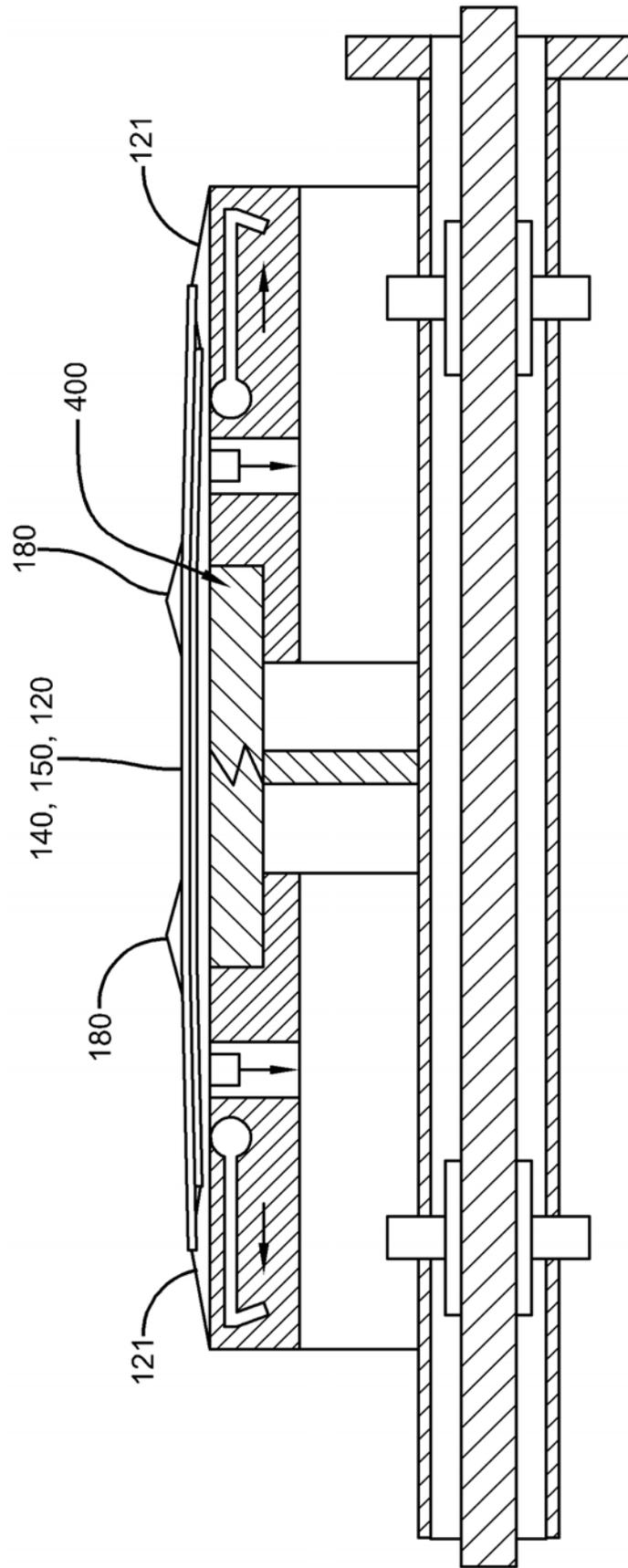


图 3

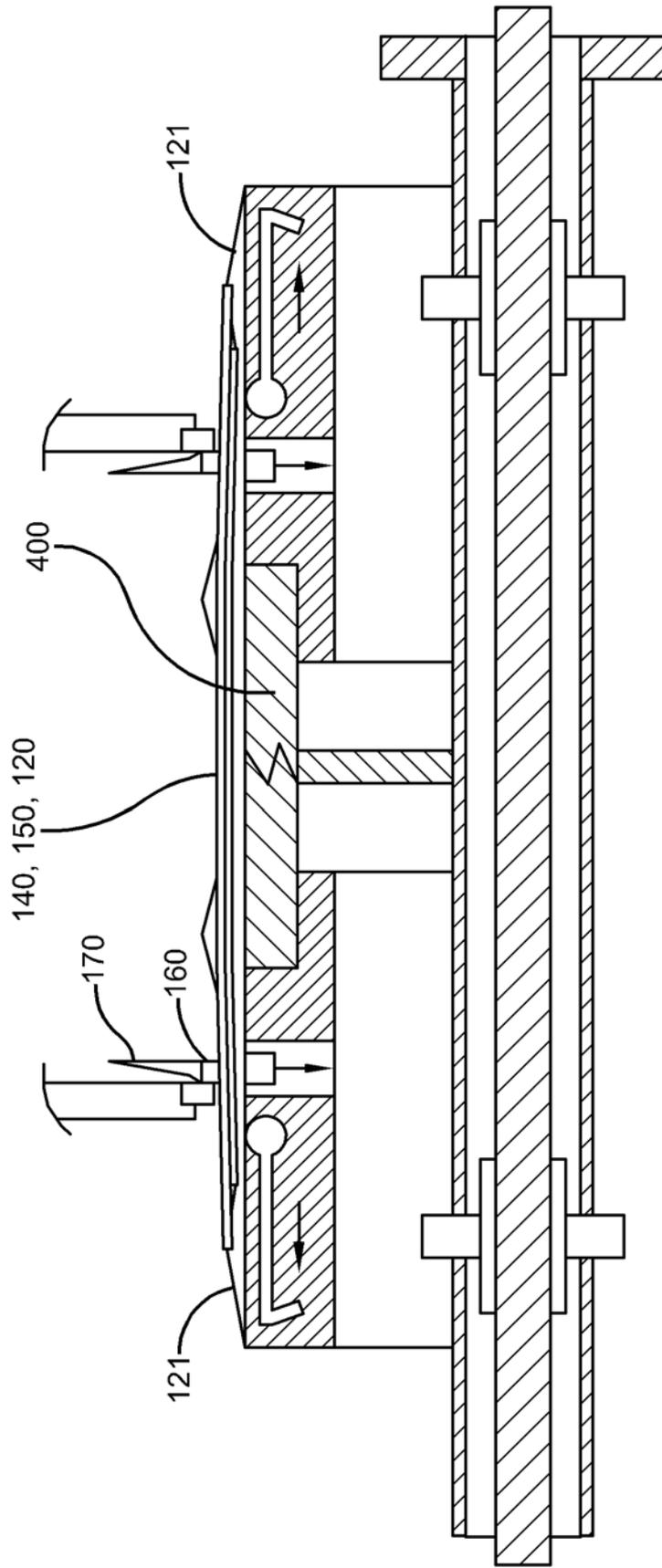


图 4

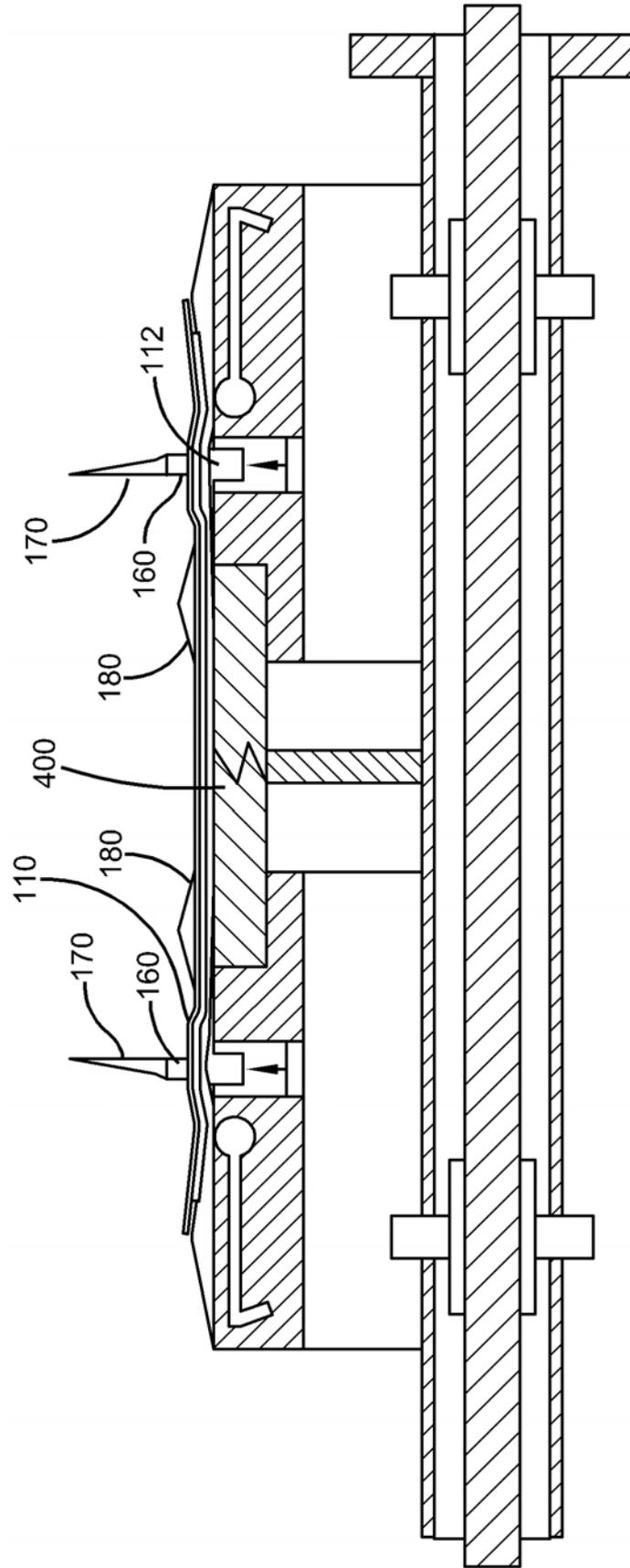


图 5

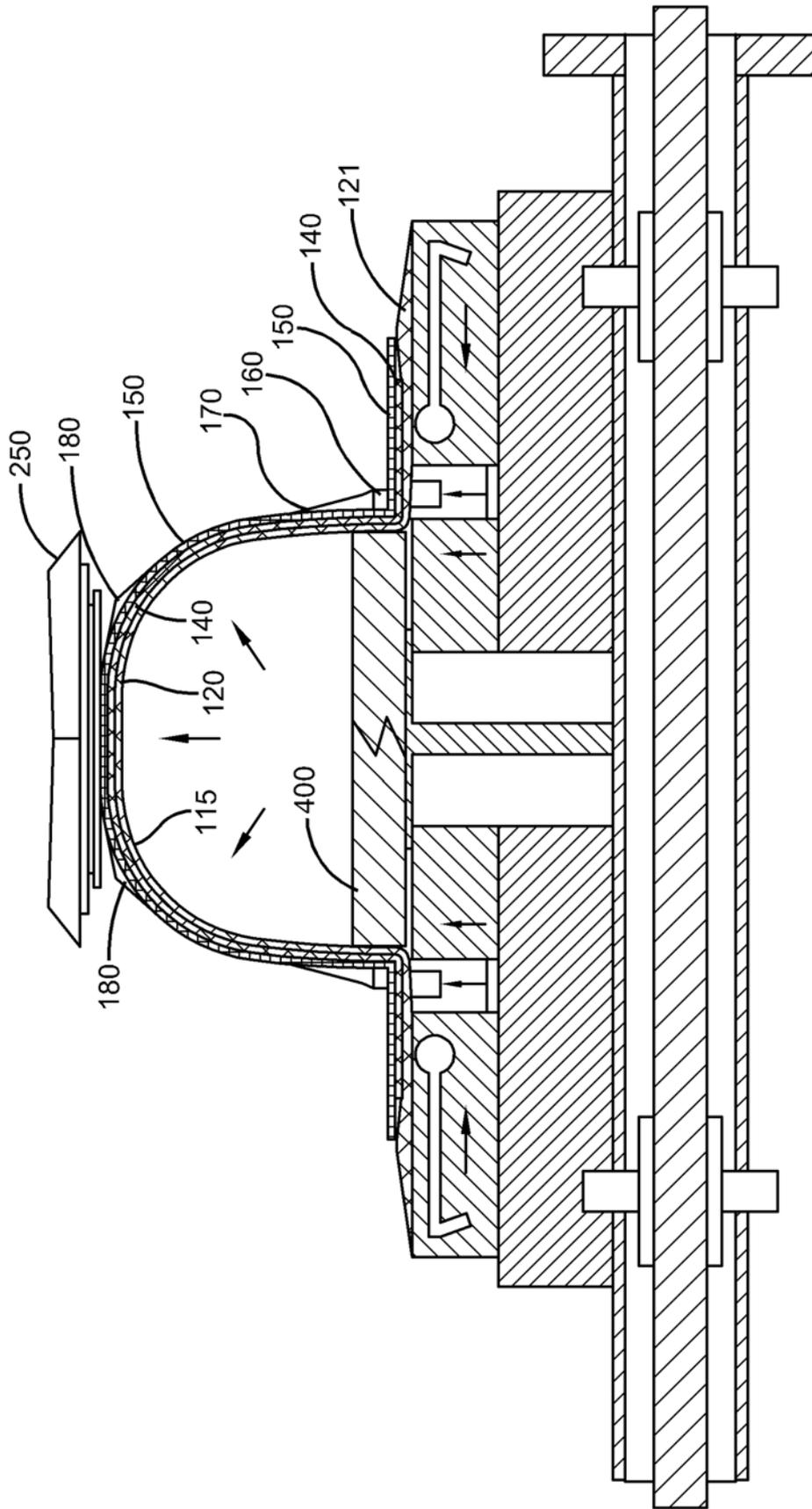


图 6

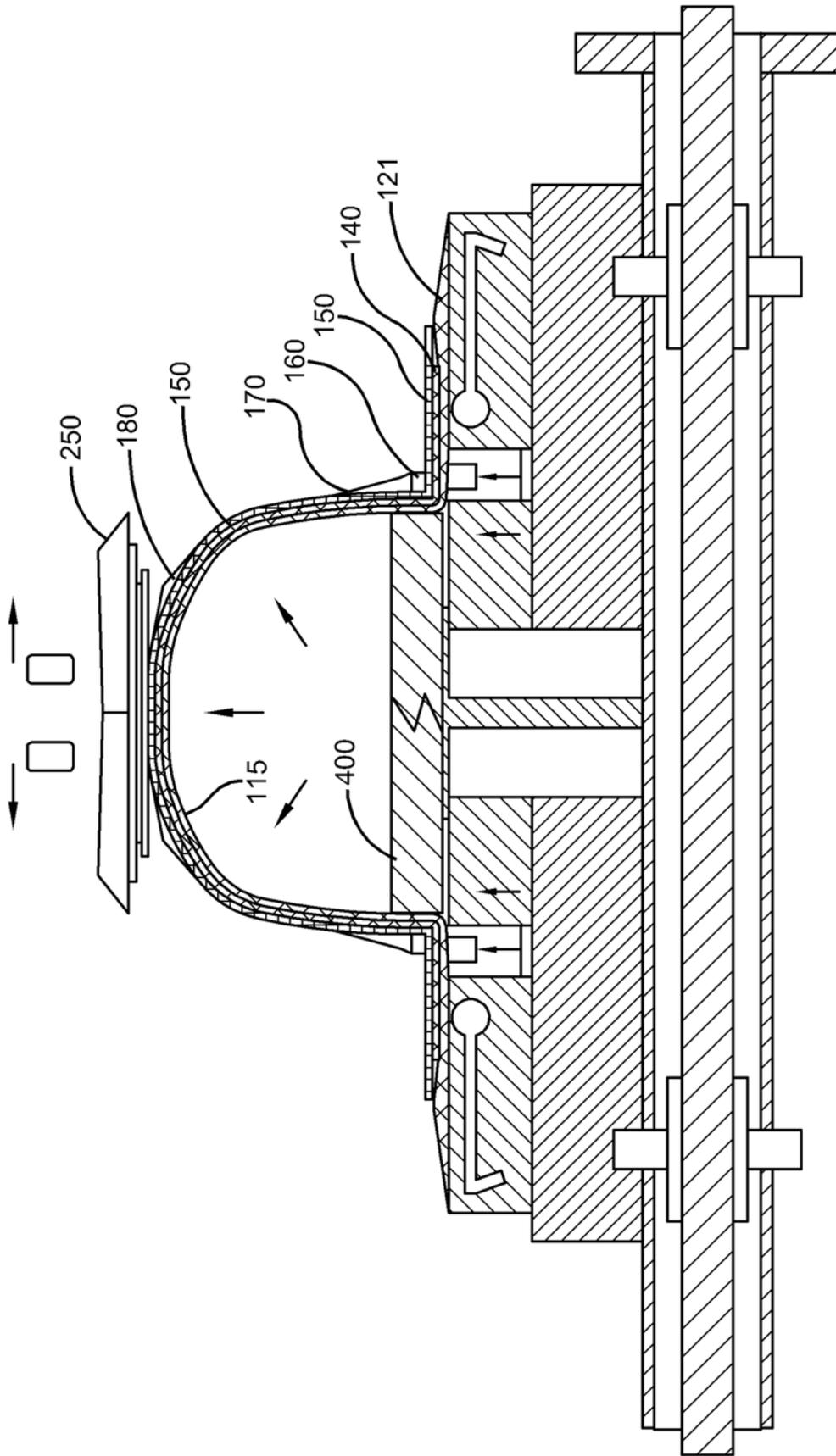


图 7

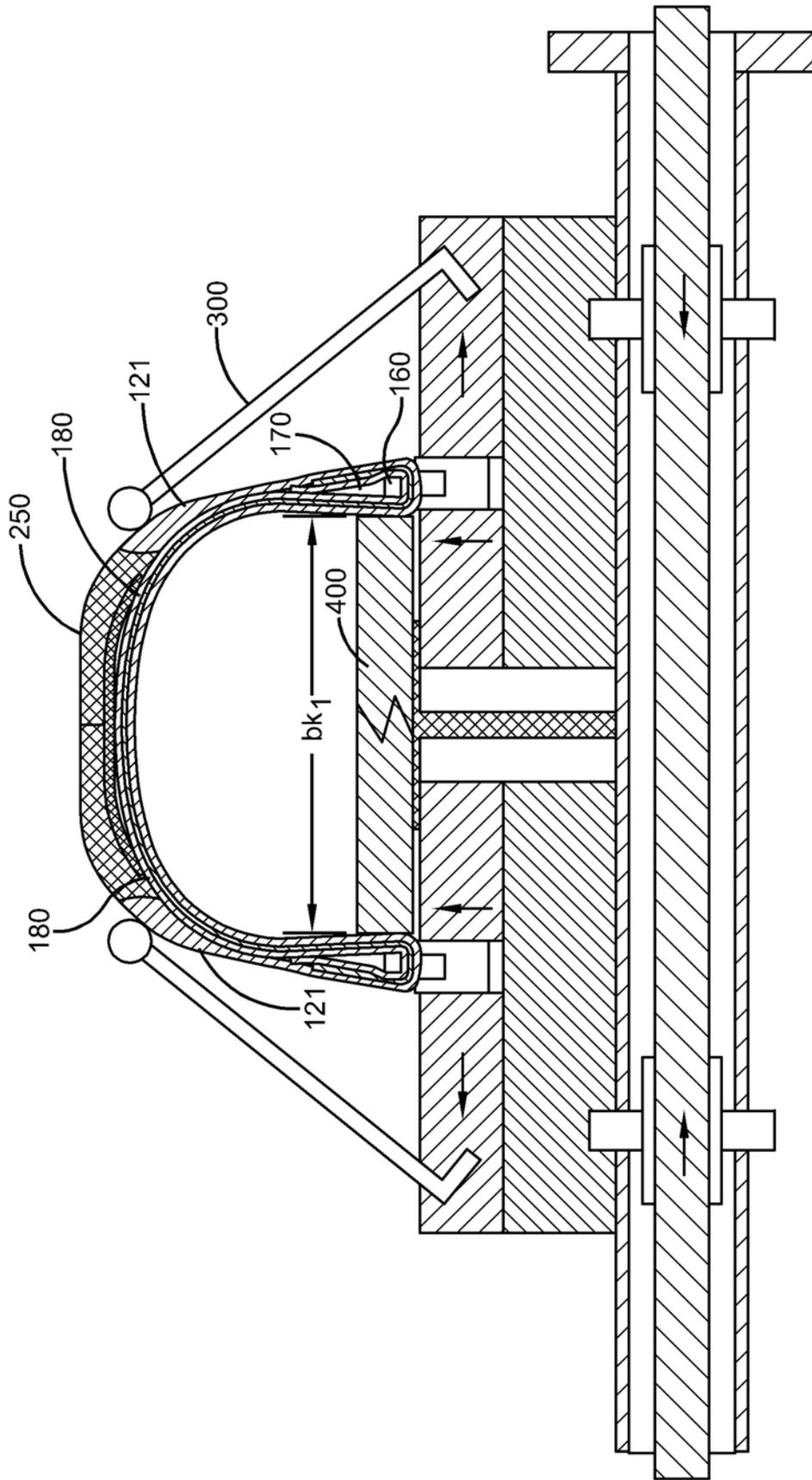


图 8

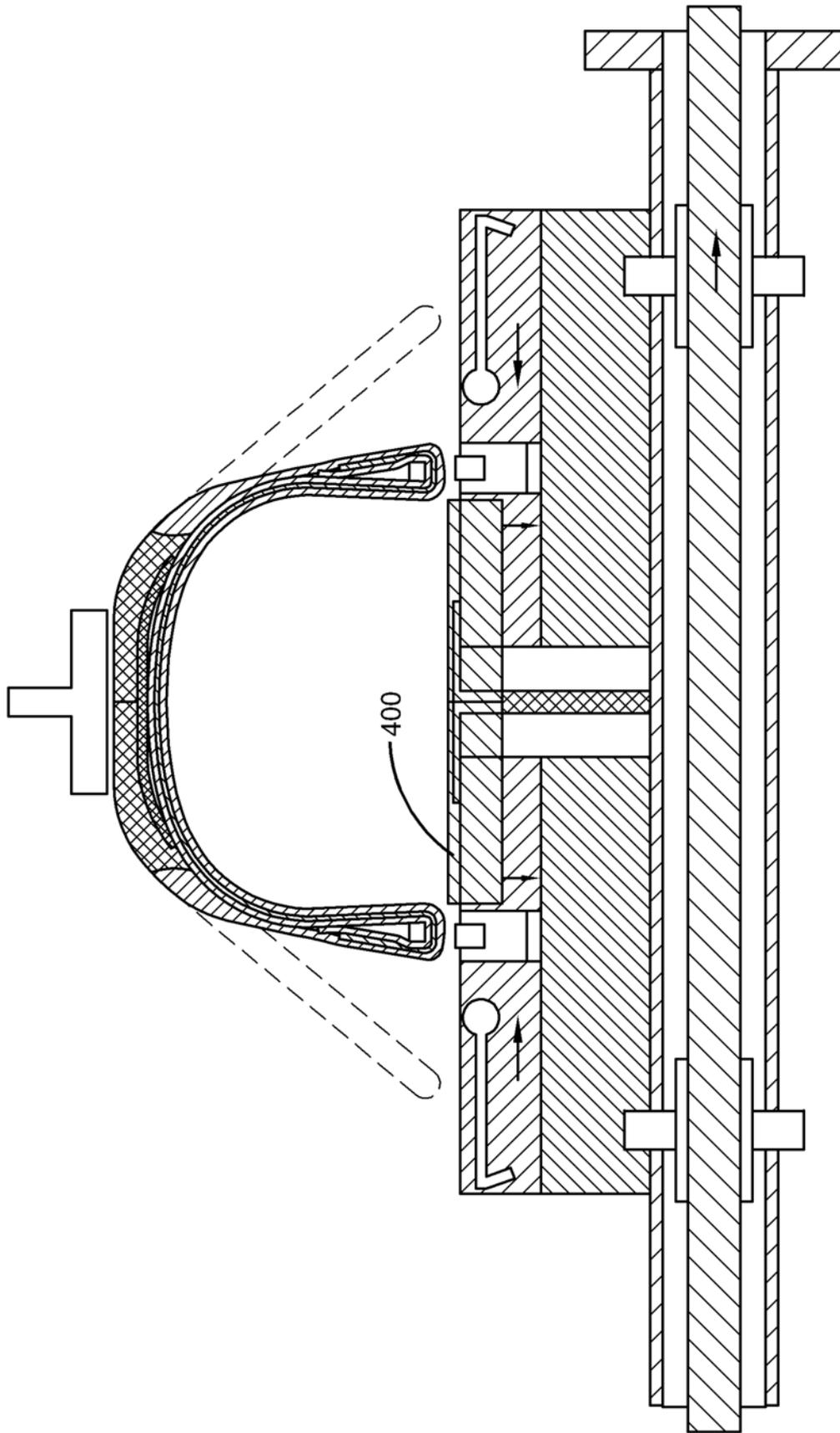


图 9

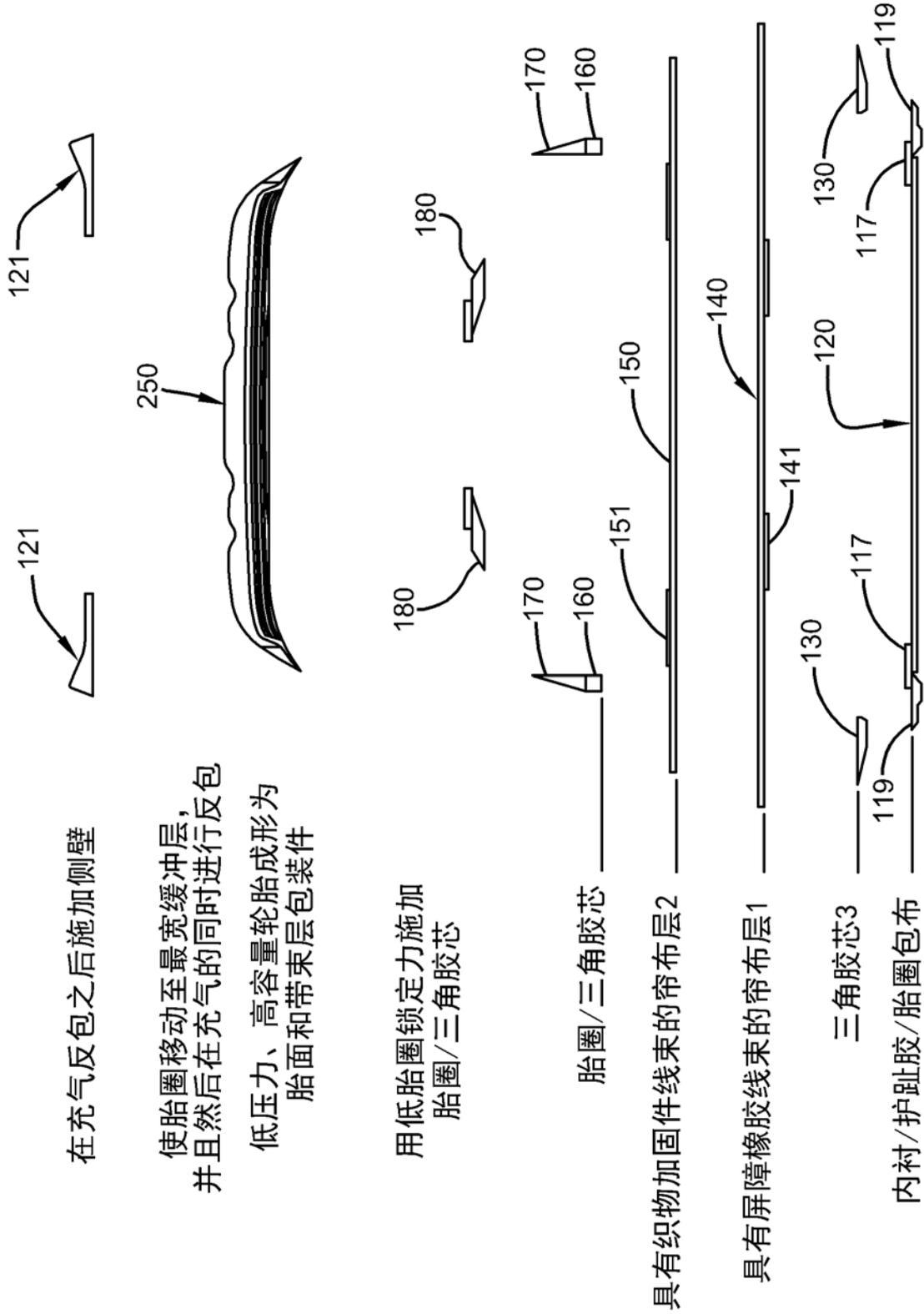


图 10

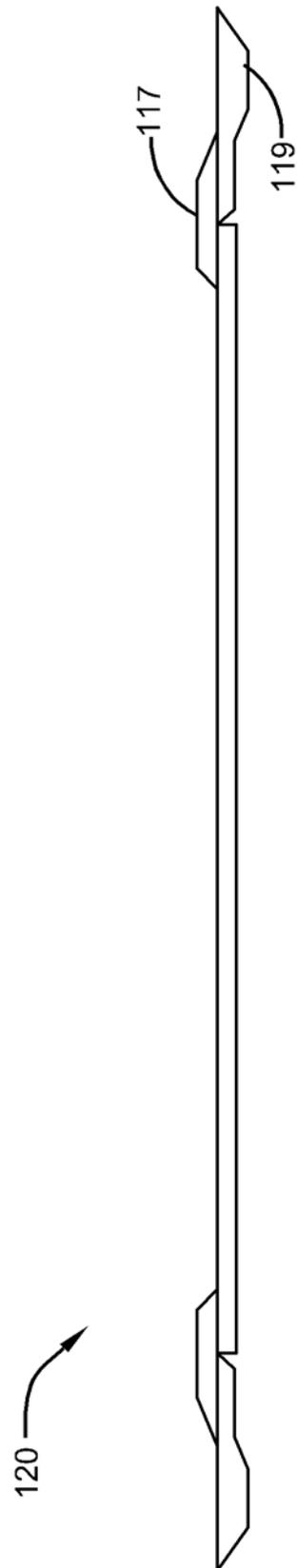


图 11

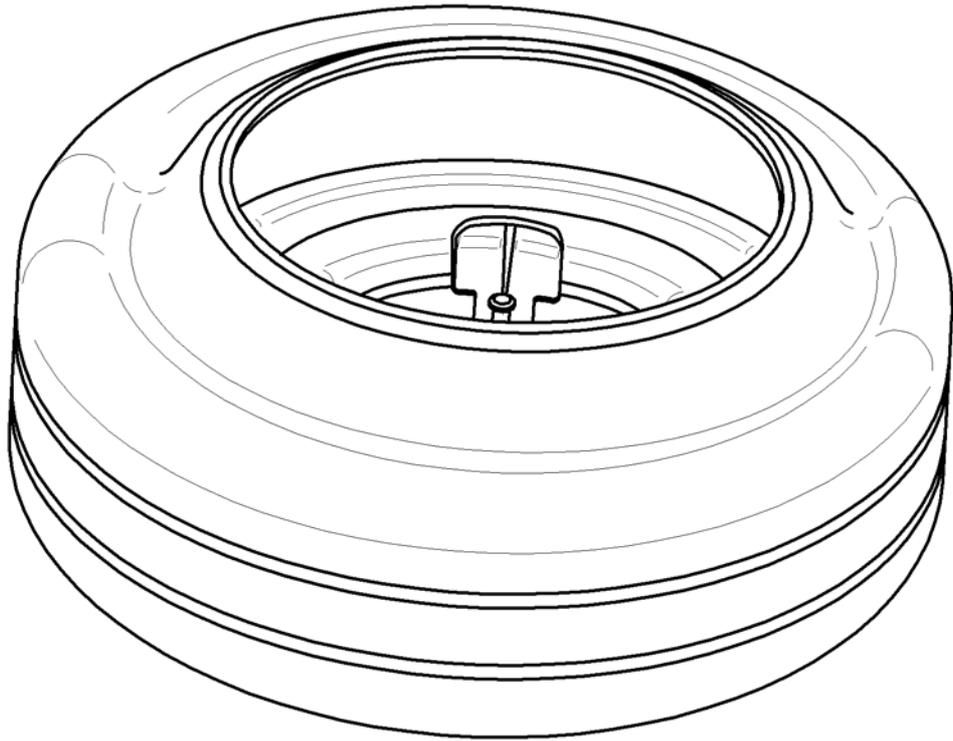


图 12A

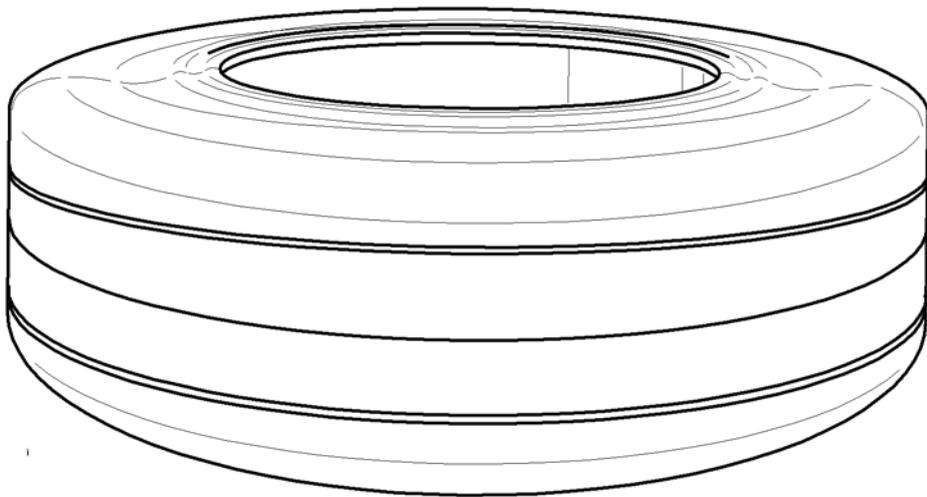


图 12B

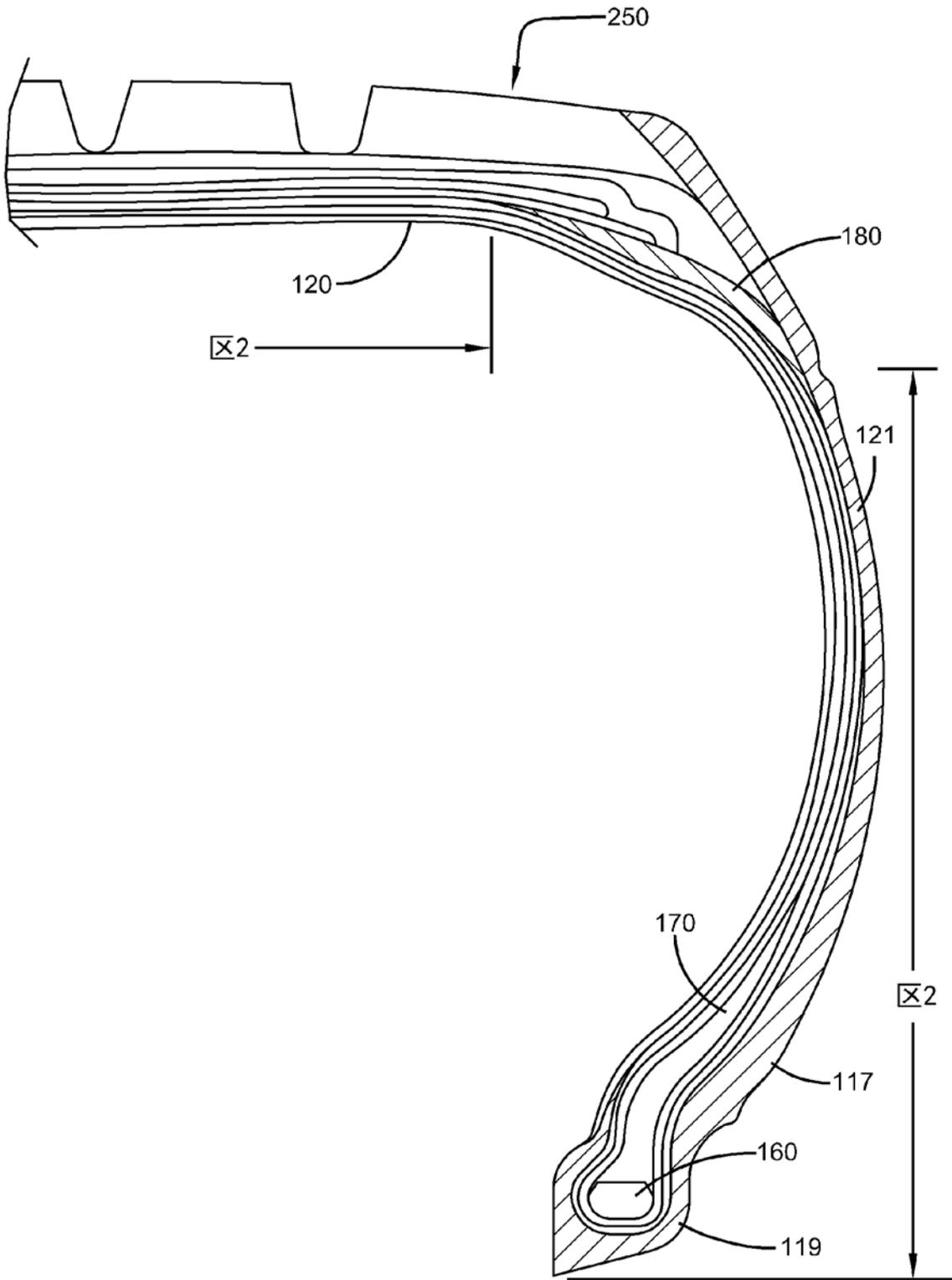


图 13

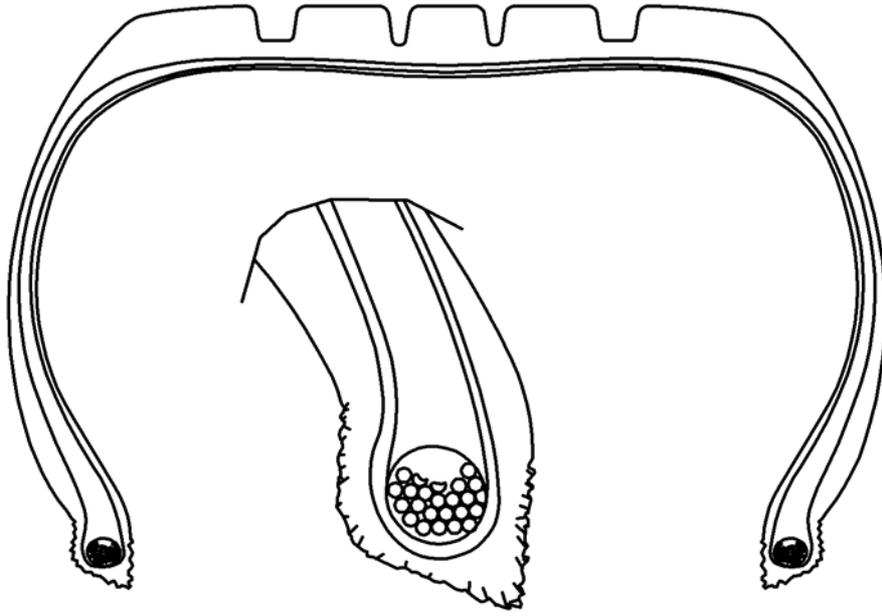


图 14A

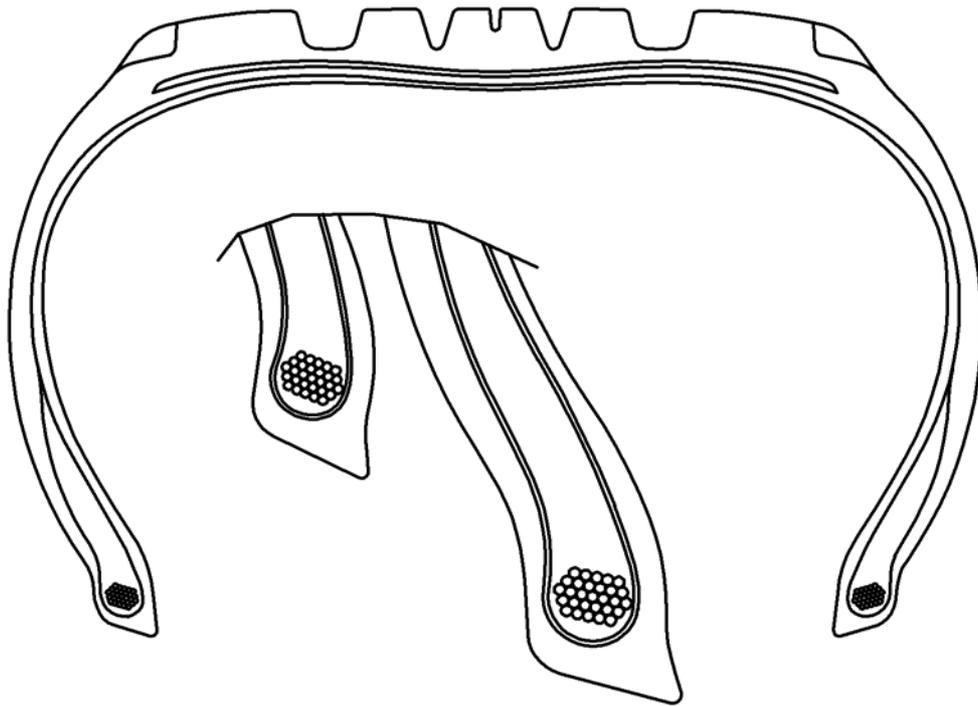


图 14B

控制	充气反包
RR	=
轮胎刚度	=/+
印迹长度	+
印迹形状因子	+
主题控制性	++
主题乘坐性	=
长期平点	+

图 15

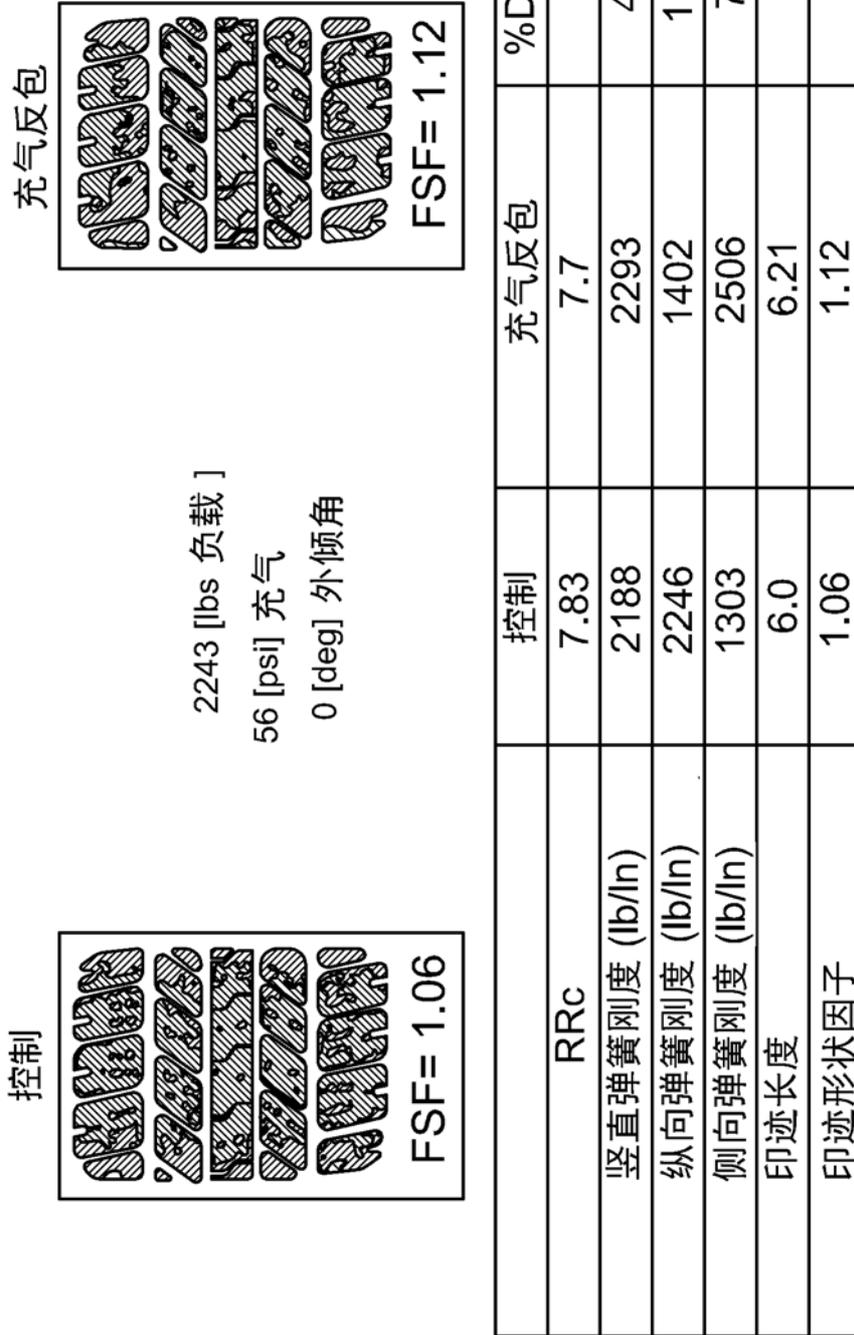


图 16