

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60C 9/00 (2006.01)

B60C 11/03 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610164201.0

[43] 公开日 2007 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1990276A

[22] 申请日 2006. 12. 5

[21] 申请号 200610164201.0

[30] 优先权

[32] 2005. 12. 5 [33] US [31] 11/294017

[71] 申请人 固特异轮胎和橡胶公司

地址 美国俄亥俄州阿克伦东市场于 1144 号

[72] 发明人 D·C·波林 W·K·维斯特加特

P·H·桑德斯特伦

A·S·普哈拉 E·J·马拉兹

B·P·波茨 M·J·韦伯

C·M·格施内尔 A·E·莫里森

C·K·施马利克斯

R·R·巴内特 D·R·小哈贝尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 原绍辉

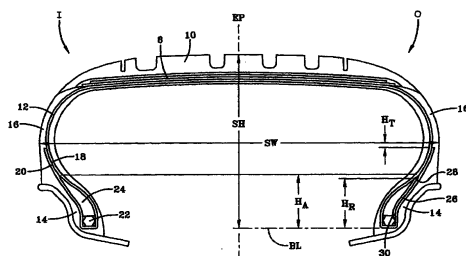
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

充气轮胎

[57] 摘要

充气子午线轮胎具有胎体和胎面。胎体具有至少一个胎体加强帘布层和相对设置的胎圈部。每个胎圈部都具有胎圈芯和径向三角胶。每一胎圈部中的三角胶均具有自胎圈基底线(B)测量得到的相同径向高度(HA)。轮胎具有仅设置在轮胎一个胎圈部中的、包括含量在 0.5~30 份/100 橡胶的短碳纤维的胎圈加强帘布层,所述胎圈加强帘布层与胎体加强帘布层相邻设置。



1.一种充气子午线轮胎，具有两个半胎，分别设置在轮胎周向延伸的赤道面的一侧，轮胎包括胎体，胎体径向外侧的胎面，胎体包括至少一个胎体加强帘布层，相对设置的胎圈部，和相对设置的胎侧，胎体加强帘布层具有一个在相对设置的胎圈部之间延伸的主体部以及一对卷边部，每一卷边部均自主体部的一端延伸，每一胎圈部均具有胎圈芯和在每一胎圈芯径向外侧的三角胶，所述三角胶设置在主体部和至少一个加强帘布层的一个卷边部之间，各胎圈部中的三角胶均具有相同的自胎圈基底线(B)起测量得到的径向高度(HA)，轮胎具有从胎圈基底线至胎面在轮胎赤道面处的表面测量得到的断面高度(H)，所述轮胎的特征在于：

胎圈加强层仅设置于轮胎的一个胎圈部中，并且与至少一个胎体加强帘布层相邻，其中胎圈加强层为具有短碳纤维含量在 0.5~30phr 范围内的短碳纤维加强弹性层。

2.根据权利要求 1 的轮胎，所述轮胎的特征在于，胎圈加强层与胎体加强帘布层卷边部相邻设置、与胎体加强帘布层主体部相邻设置，或者直接与三角胶相邻设置。

3.根据权利要求 1 的轮胎，所述轮胎的特征在于，其中至少一个与具有胎圈加强帘布层的胎圈部在同一半胎中的胎体加强帘布层的卷边部终止于相对侧半胎面卷边部终端向外相对于轮胎胎圈基线的一径向高度处。

4.根据权利要求 1 的轮胎，所述轮胎的特征在于，至少一个胎体加强层卷边部的至少一个终端点终止于自轮胎最大断面宽度起的距离 HT 处，该距离处于轮胎断面高度 SH 的 0-20% 的范围内，断面高度从胎圈基底线至胎面于轮胎赤道面 EP 处的表面测量得到。

5.根据权利要求 1 的轮胎，所述轮胎的特征在于，胎体包括两个胎体加强帘布层，并且与其中具有胎圈加强帘布层的胎圈部位于同一半胎中的两个胎体加强帘布层的终端均终止于在相对侧半胎面卷边部终端向外相对于轮胎胎圈基底线的一径向高度处。

6.根据权利要求 1 的轮胎，所述轮胎的特征在于，在胎圈加强层中的短碳纤维具有处于 667dTex ~ 16000dTex 范围内的纤度。

7.根据权利要求 1 的轮胎,所述轮胎的特征在于,胎圈加强层中短碳纤维具有处于 1000~24000 范围内的 TOW。

8.根据权利要求 1 的轮胎,所述轮胎的特征在于,胎圈加强层中存在的短碳纤维含量在 1~20phr 范围内。

9.根据权利要求 1 的轮胎,所述轮胎的特征在于,每一胎圈加强层中的短碳纤维都由胶粘剂完全包覆,并且在层中没有纤维聚束。

10.根据权利要求 1 的轮胎,所述轮胎的特征在于,胎圈加强层进一步设置具有 0.010 英寸(0.0254cm)的最小铆接的连续纺织帘线。

充气轮胎

技术领域

[001]本发明涉及一种充气轮胎。更特别而言，本发明涉及一种在轮胎的下部侧壁和胎圈区内具有不对称加强件以使轮胎在高性能方面得到加强的充气轮胎。

背景技术

[002]充气轮胎一般构造成具有对称内部结构；对称结构以轮胎的横向中心，或赤道面为中心。试验室研究已经表明，大部分轮胎净转弯力产生于转向内侧上的肩部区域内。向外侧的侧倾和横向挠度趋向于抬高它的内侧肩部，降低了轮胎的转弯能力。在很多车辆中，车辆悬挂系统通过车轮外倾(cambering)补偿下降的转弯能力。通过外倾，车轮和轮胎的顶部朝转弯半径中心倾斜以产生最大转弯力。通过使用高的车轮外倾和胎趾角，汽车悬挂装置通常以这样的方式设计，由轮胎承载的载荷在轮胎内侧和外侧不平均分配。如果轮胎的两侧都为平均的，这会引发接地印痕的不对称荷载，也导致接地印痕呈侧对侧不均匀形状，这对轮胎性能是有害的。

发明内容

[003]本发明涉及一种设计为补偿车轮外倾以及具有改进轮胎性能的轮胎。

[004]在此公开的是一种充气子午线轮胎，具有两个周向半胎，所述轮胎包括胎体和胎体径向外侧的胎面。胎体具有至少一个胎体加强帘布层，相对设置的胎圈部，和相对设置的胎侧。胎体加强帘布层具有在相对设置的胎圈部之间延伸的主体部以及一对卷边部，每个卷边部从主体部的一端延伸。胎体的每个胎圈部具有胎圈芯和每个胎圈芯径向外侧的三角胶，所述三角胶位于主体部和至少一个加强帘布层的一个卷边部之间。在本发明的轮胎中，当从胎圈基底线(B)测量时，每个胎圈部的三角胶均具有相同的径向高度(HA)。轮胎具有仅设置在轮胎一个胎圈部中、并由含量在 0.5-30 份/100 橡胶的短碳纤维

(chopped carbon fibers) 构成的胎圈加强帘布层, 其中胎圈加强帘布层与至少一个胎体加强帘布层相邻设置。

[005]在本发明的一方面中, 在胎圈加强层中的短碳纤维具有处于 667dTex ~ 16000dTex 范围内的纤度 (denier)。在另一方面中, 胎圈加强层中短碳纤维具有 TOW 范围为 1000 ~ 24000。

[006]在本发明的另一方面中, 每一胎圈加强层中的短碳纤维都由胶粘剂完全封胶, 并且在层中不形成纤维束。

[007]在本发明的另一方面中, 胎圈加强层进一步设置了连续的纺织帘线, 其中纺织帘线具有 0.010 英寸(0.0254cm)的最小铆接。

[008]在本发明的一方面中, 胎圈加强帘线具有径向外侧的终端点。胎圈加强帘布层的径向外侧终端点在三角胶的径向外侧终端点的径向内侧。优选地, 胎圈加强帘布层的径向外侧终端点在三角胶径向外侧终端点径向高度 H_A 的接近 80 ~ 95 % 位置处。

[009]在本发明的不同方面中, 胎圈加强帘布层可以设置在单一胎圈部的不同位置处。帘布层可以与胎体加强帘布层卷边部相邻设置、与胎体加强帘布层主体部相邻设置, 或者直接与三角胶邻接设置。

[0010]在本发明的另一方面中, 与具有胎圈加强帘布层的胎圈部在同一半胎中的胎体加强帘布层的卷边部终止于相对侧半胎面卷边部的终端向外相对于轮胎胎圈基线的一径向高度处, 这增加了轮胎结构的不对称性。

[0011]在轮胎的另一方面中, 胎体加强帘布层卷边部的至少一个终端点终止于自轮胎最大断面宽度起的距离 HT 处。距离 HT 处于轮胎断面高度 SH 的 0-20 % 的范围内。

[0012]在本发明的另一方面中, 胎体可以包括两个胎体加强帘布层。在这种轮胎中, 与其中具有胎圈加强帘布层的胎圈部位于同一半胎中的两个胎体加强帘布层的终端均终止于相对于轮胎胎圈基底线的、在相对侧半胎面卷边部终端向外的一径向高度处。

[0013]在本发明的另一方面中, 轮胎的非对称内部结构与非对称胎面成对出现。对于轮胎和胎面的这种结合, 胎面具有多个横向和周向槽, 并且基于横向和周向槽的构造, 一个周向延伸的半胎面至少在轮胎周向上具有与相对侧半胎面相比更大的刚度。优选地, 刚度较大的半胎面与其中具有胎圈加强帘布层的胎圈部位于同一半胎中。

[0014]在本发明的另一方面中，轮胎的非对称内部结构与非对称胎面成对出现。对于轮胎和胎面的这种结合，至少在轮胎周向上具有较大刚度的半胎面上具有周向连续肋，而在相对侧半胎面上的胎面行均具有横向槽。

[0015]在本发明的另一方面中，轮胎胎面可以由多重橡胶混合物形成。在这种轮胎中，与其中具有胎圈加强帘布层的胎圈部处于同一半胎的至少部分胎面化合物与位于相对侧半胎中的胎面化合物相比具有更大的硬度特性。

定义

[0016]以下定义应用于本发明并一致地定义如下：

“三角胶”指的是设置在胎圈芯径向上方以及设置在帘布层以及卷边帘布层之间的弹性填料。

“轴向”和“沿轴向”在此用来指平行于轮胎旋转轴线的线或方向。

“胎圈”或“胎圈区”指的是用以安装在设计轮辋上的包括环形抗拉构件的轮胎部分，由帘布层帘线包绕和成形，带有或不带有其它增强元件如胶织物、切片层(chippers)、三角胶、护趾胶和胎圈包布。

“胎圈底”指的是形成其内侧直径的胎圈部分。

“胎圈基底线(BL)”指的是从胎圈部径向延伸的外侧与胎圈底的交叉点引出的垂直于轮胎赤道面的假想线。

“胎圈芯”指的是在轮胎胎圈区内的环形加强箍，通常由钢丝、帘线或缆绳形成。

“周向”指的是沿着与赤道平面(EP)相平行、与轴线方向相垂直的环形轮胎表面的周长延伸的线或方向。

“设计轮辋”指的是具有特定结构和宽度的轮辋。出于该详细说明的目的，设计轮辋和设计轮辋宽度由在制造轮胎的当地生效的行业标准规定。比如说，在美国，设计轮辋由轮胎和轮辋协会(TRA)规定。在欧洲，设计轮辋由欧洲轮胎和轮辋技术组织(ETRTO)-标准手册规定，并且设计轮辋的词意与标准测量轮辋相同。在日本的标准化组织为日本汽车轮胎制造协会(JATMA)。

“赤道面(EP)”指的是垂直于轮胎的转动轴线并且经过其胎面

中心的平面。

“沟槽”指的是胎面上的伸长空隙区，可以相对于胎面以直的、弯曲的或之字方式周向或横向延伸。周向和横向延伸的沟槽可以由“刀槽花纹”、“窄”或“主”辅予以分类。“刀槽花纹”为一沟槽，其具有处于约 0.2%至 0.8%补偿胎面宽度范围内的宽度，而“窄槽”具有处于约 0.8%至 3%补偿胎面宽度范围内的宽度，以及“主槽”具有的宽度大于 3%补偿胎面宽度。这里讨论的“沟槽宽度”等于由沟槽或沟槽部分占据的胎面表面区域除以所述沟槽或沟槽部分的长度而得到的宽度；因此，沟槽宽度为相对于其长度的平均宽度；

“最大断面宽度 (SW)”为从一侧至相对另一侧测量得到的轮胎最大轴向宽度。

“径向”和“沿径向”用来指朝向或背离轮胎旋转轴线的方向；以及

“轮胎断面高度 (SH)”为从胎圈基底线 BL 测量得到的轮胎最大径向高度。

附图说明

[0017]现在将通过实例并参照附图对本发明进行描述，图中：

图 1 为本发明的一个具体实施方案；

图 2 为本发明的可选替代具体实施方案；

图 3 为本发明的可选替代具体实施方案；

图 3A 为图 3 所示的轮胎的可选替代胎圈结构；以及

图 4 例示了轮胎胎面。

图 5A 和 5B 示出了实现改善乘坐舒适性和操纵性的轮胎特性的可选胎面。

具体实施方式

[0018]以下语言为最佳目前预期模式或者实施本发明的模式。这种描述用来示出本发明的一般原理，而不应被理解为限制意义。本发明的范围通过参照所附权利要求得到最佳的确定。

[0019]图 1 示出了根据本发明的充气轮胎。充气轮胎为低截面比子午线轮胎，优选设计成作为高性能轮胎使用。充气轮胎具有胎体、在胎体径向外侧的带束层构件 8、以及带束层构件 8 径向外侧的胎面 10。带束层构件 8 可以是通常用作客车车辆轮胎任意类型，并且一般

包括两层加强帘布层的帘线，具有至少覆盖独立带来加强帘布层轴向外缘的叠置帘布层。

[0020]胎体具有至少一个胎体加强帘布层 12，一对相对设置的胎圈部 14 和一对相对设置的胎侧 16。图 1 的轮胎具有一个胎体加强帘布层 12，但是使图 1 中的轮胎形成双帘布层胎体属于本领域公知技术。帘布层 12 具有主体部 18，该主体部延伸穿过相对设置的胎侧 16 以及自两个自胎圈部 14 起始的卷边部 20。每个胎体加强帘布层 12 的卷边部 20 均自胎体加强帘布层 12 的主体部 18 延伸出来，并且绕胎圈芯 22 以及在胎圈部 20 中的三角胶 24 卷绕；这样，至少包绕了胎圈芯 22 以及各胎圈部 14 三角胶 24 的下部。在本实施方案中卷边部 20 终止于轮胎最大断面宽度 SW 的径向上方或下方的距离 H_T 处，距离 H_T 处于断面高度 SH 的 0~20% 范围内。

[0021]在相对设置的胎圈部 14 中，三角胶 24 具有自胎圈基底线 BL 测量得到的相同的径向高度 H_A 。胎圈加强层 26 仅设置于一个轮胎胎圈部 14 中。胎圈加强层 26 为具有短碳纤维含量在 0.5~30 份/百橡胶(phr)范围内的短碳纤维加强弹性层。优选所述层具有含量在 1-20 范围内的短碳纤维，更优选在 3-5phr 范围内。常规的切边帘布层(chipper plies)由纺织帘线形成；在此，碳纤维加强件提供了类似的轻重量材料，但是具有比常规的纺织材料更大的抗拉强度和断裂载荷强度。

[0022]在较低程度下，最优选层 26 中的短碳纤维含量范围为 3-5phr，此时对于层中的纤维，不存在相对于轮胎周向的优选方向。随着短碳纤维的含量增加到上限 30phr 时，所述纤维的方向定位就变得更加需要。对于这样高纤维聚集度(至少 10phr)的层，碳纤维优选在单一方向上主定向，并且在轮胎中对层 26 进行定向，以使得沿纤维长度上的纤维定位方向相对于轮胎周向在 $15^\circ \sim 60^\circ$ 的范围内。

[0023]短碳纤维具有的长度范围为 1-10mm，优选 3-5mm。短碳纤维的直径由纤度(denier)标示，其直径处于 667dTex~16000 dTex 的范围内，优选纤度处于 4000~8000dTex 的范围内。纤维的 TOW 范围为 1000~24000，优选范围为 6000~12000。纤维具有 30000~90000 kPsi 的杨氏模量，优选范围为 30000~40000 kPsi。纤维可以具有在 400000~1000000psi 范围内的抗拉强度，优选为 600000~740000psi。

另外,纤维具有在 1.0 ~ 3.0%范围内的最大伸长率,优选为 1.6 ~ 1.8%。

[0024]为了达到胎圈加强层 26 期望的帘布层强度,在截短碳纤维的连续长度以形成短纤维细丝之前,将碳纤维的连续长度在胶粘剂中进行完全包胶以有效地将短纤维粘合至层 26 的弹性体上。当短纤维分别粘结至周围弹性体上时,帘布层的性能得以改良。由此,纤维的覆层必须如此设置以避免任何在粘结处理阶段中的纤维聚束,并且在添加短纤维至掺入混合器中的弹性体上之后,混合物应该足以再次避免弹性体中的纤维聚束。聚束,在本文中,定义为超过五个独立短纤维在沿纤维长轴线的至少部分上粘结在一起。

[0025]为实现期望的包胶效果,最有用的胶粘剂可以是为了作用于碳纤维细丝或帘线而特定配制的任意粘结剂。一种这样的粘结剂已经在美国专利 US6077606 (Gillick 等,于 2000 年 6 月 20 日授权)以及 US6350492 (Gillick 等,与 2002 年 2 月 26 日授权)中公开。Gillick 胶粘剂为间苯二酚-甲醛乳液,其中固体含量范围为按重量计 10% ~ 40%,并且其包括以下干重组成:

- (a) 按重量计 5% ~ 20%的间苯二酚;
- (b) 按重量计 0.7% ~ 6.0%的甲醛,其中间苯二酚与甲醛的重量比为 2:1 ~ 7:1;
- (c) 按重量计 20% ~ 60%的乙烯吡啶-苯乙烯-丁二烯三元共聚物;
- (d) 按重量计 20% ~ 60%的丙烯腈-丁二烯共聚物;其中乙烯吡啶-苯乙烯-丁二烯三元共聚物和丙烯腈-丁二烯共聚物的总重量百分数为按重量计 50% ~ 按重量计 90%;和
- (e) 按重量计 2.5% ~ 6%的脲。

[0026]在另一个替代实施方案中,胎圈加强层 26 可以设置有至少一层连续纺织帘线加强配置,例如尼龙帘线。当如此设置时,纺织帘线具有 240 ~ 2100dTex 的纤度范围。用于这种纺织帘线加强层的帘线结构具有常规的织物结构,用于单层的结构其范围从 240/0/2 至 2100/0/1,用于多层的结构其范围从 240/1/2 至 2100/1/2。对于单层而言,纺织帘线的支数(end counts)在 70 ~ 33 每英寸支数 (e.p.i) 范围内 (27.56-13 每厘米支数) 以及对于多层而言,纺织帘线为 60 ~ 24e.p.i (23.6-9.45 每厘米支数);这样的目的是为了保持 0.010 英寸

(0.0254cm) 的最小铆接 (rivet), 所述铆接位于两个相邻帘线之间的间隙内, 其中, 铆接数等于每英寸支数的倒数 ($\text{rivet}=1/\text{e.p.i.}$).

[0027]在本发明的一个实施方案中, 如所示, 胎圈加强层 26 置于卷边部包面之内, 并且与三角胶 24 直接邻接。胎圈加强层 26 从靠近胎圈芯 22 的起始点延伸至径向高度 H_R 处的径向外侧终端 28, 高度 H_R 小于三角胶 24 的径向高度 H_A ; 优选胎圈加强层的径向高度 H_R 大约为三角胶径向高度 H_A 的 80~95%。胎圈加强层 26 的径向内起始点 30 与胎圈芯 22 没有任何重叠, 但是优选以至少 1.5 毫米的距离从胎圈芯 22 的径向外表面间隔; 防止胎圈加强层 26 的端部在胎圈芯 22 和胎体加强帘布层 12 之间受到挤压。

[0028]在另一种可选结构中, 胎圈加强层 26 可以设置为: a) 在三角胶 24 和胎体帘布层主体部 18 之间沿三角胶 24 的轴向内侧 (参见图 3A), b) 沿胎体卷边部 20 的轴向外侧 (参见图 2), 或 C) 沿在胎体帘布层 18 和轮胎内衬之间的胎体主体部 18 的轴向内侧。在此没有示出最后一种结构, 但是在上述限制下构造这种变型属于本领域的公知技术。

[0029]由于本发明的轮胎仅在一个胎圈部 14 得到加强, 这造成了一个比其相对侧的胎圈部 14 刚度更大的胎圈部 14, 因此存在一种利用轮胎的不对称特性而安装轮胎的优选方式。优选将轮胎安装至车辆上以使刚度较大的胎圈部 14 在外侧 O 处, 外侧 O 为从车辆向外, 其相对内侧 I 朝向车辆。较软的内胎侧和胎圈部提供了改善的乘坐舒适性, 然而, 刚度较大的外胎侧以及胎圈部提供了改善的操纵性。

[0030]图 2 是轮胎内部结构的另一可选实施方案。胎体具有单一加强帘布层 12; 然而, 帘布层 12 的末端 32、34 相对于轮胎赤道面是非对称的。在轮胎外侧面 O 的胎体帘布层终端 32 在轮胎内侧面 I 的胎体帘布层终端 34 的径向外侧。这样的结果提高了轮胎内侧弹簧刚度和轮胎乘坐舒适性。在轮胎外侧 O 的胎体帘布层终端 32 位于从最大轮胎断面宽度 SW 起间隔一个距离 H_{TO} 处, H_{TO} 为轮胎断面高度 SH 的 0~20%。在轮胎内侧 I 的胎体帘布层终端距离三角胶 24 的径向外侧终端一个至少为 5% (优选为约 10~15%) 轮胎断面高度 SH 的距离 H_{TI} 。

[0031]与第一实施方案类似, 除了例示出的胎体加强帘布层卷边

部 20 的轴向外侧位置之外，胎圈加强层的 26 还可以设置于外侧胎圈部 14 的各个位置。胎圈加强层 26 可以设置在三角胶 24 和胎体加强帘布层卷边部 20 之间（参见图 1）、可以在三角胶 24 和帘布层主体部 18 之间（参见图 3A），或者在胎体加强帘布层主体部 18 和轮胎内衬之间。

[0032]图 3 是轮胎内部结构的另一可选实施方案。胎体具有两个胎体加强帘布层 38、40，各加强帘布层具有主体部和一对卷边部。在轮胎外侧 O，两个帘布层 38、40 终止于径向高于或低于轮胎最大断面宽度 SW 距离 H_T 之内；距离 H_T 处于轮胎断面高度 SH 的 0~20% 范围内。内侧帘布层 38 的终端 42 可以在外侧帘布层 40 的终端 44 的径向内侧。可选择地，内侧帘布层 38 的终端 42 也可以在外侧帘布层 38 的终端 44 的径向外侧，如图 3A 所示，由此可以将全部其它帘布层的终端 28、44 以及三角胶 24 完全包封。

[0033]根据本发明，胎圈加强层 26 仅设置于轮胎的一个胎圈部 14 内。优选胎圈加强层 26 设置于三角胶 24 与外侧胎体帘布层 40 的卷边部 50 之间，并且具有高度为 HR 的径向外侧终端 28。类似于前述实施方案，胎圈加强层 26 可以设置于胎圈部 14 的各个位置，根据需要，胎圈加强层 26 下侧终端 30 可以设置在胎圈芯 22 的径向外侧，以及胎圈加强层 26 径向外端 28 可以设置在三角胶 24 径向外端 36 的径向内侧。

[0034]在轮胎内侧 I，两个帘布层 38、40 的终端 46、48 均在三角胶 24 的径向外侧终端 36 的径向内侧。帘布层 38、40 的终端 46、48 低于三角胶 24 的径向外侧终端 36，并以一个至少为 5% 轮胎断面高度 SH 的距离 H_{T1} 间隔。在轮胎内侧 I 的内侧帘布层终端 46 可以在外侧帘布层终端 48 的径向内侧，如图 3 所示，或者可以在外侧帘布层终端 48 的径向外侧，类似于图 3A 所示。

[0035] 在本发明的轮胎中，不考虑具体实施方案的情况下，当各胎圈部 14 中的胎体卷边部和加强帘布层是非对称的，在两个胎圈部 14 中的三角胶 24 在结构上是完全相同的，并且两个三角胶 24 都具有相同的径向高度。图 3 的实施方案造成了轮胎内侧比轮胎外侧具有更大的弹簧刚度。

[0036]正如轮胎的内部结构一样，轮胎胎面 10 也可以是非对称

的, 参见图 4。这种胎面类似于在 2005 年 6 月 8 日提交的美国专利申请 29/231674 中所公开的胎面形式。

[0037]胎面 10 位于一对胎面边缘 52、54 之间。具有四个主周向延伸沟槽 56、58、60、62。设置在第一胎面边缘 52 和第一主槽 56 之间的是胎肩行 64, 胎肩行由窄槽 66 有效划分为两个区域 64a、64b。相对于轮胎赤道面 EP 的轴向外部区域 64a 由较窄宽度的横向延伸槽 68 划分为胎面元件, 由此形成了类似于胎面块的相应区域。轴向内部区域 64b 由刀槽花纹 70 而划分, 由此形成了类似于胎面肋的相应区域。

[0038]相邻于胎肩行 63 的是胎面肋 72。所示的肋 72 不设置刀槽花纹或沟槽, 由此形成了刚性胎面元件。在一种可选方式中, 肋可以设置有限制性刀槽花纹或窄槽从而为胎面肋 72 提供更大的挠性。

[0039]在赤道面 EP 上, 但不必一定以赤道面 EP 为中心而设置另一胎面行 74。胎面行 74 具有多个横向、倾斜槽 76, 从而形成了多个胎面块 78。沟槽 76 相对于赤道面 EP 以处于 $85^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 范围内的角度倾斜。

[0040]与中央胎面行 74 相邻的是由伸长胎面块 82 构成的胎面行 80。胎面块 82 由急倾斜横向槽 84 分隔。胎面块 82 具有由胎面行 80 和沟槽 84 的倾斜角 β 而确定的很长的胎面印痕花纹。倾斜角 β 相对于相邻周向槽 60、62 其中之一在 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 的范围内。优选块 82 在块最远的相对角之间测量得到的周向长度处于轮胎正常压力接地印痕长度的 85~400% 范围内。关于胎面块结构的更多细节由 2004 年 2 月 10 日提交的美国专利申请 10/775795 中提供, 其全部内容在此处纳入作为参照。

[0041]在胎面边缘 54 上设置有由窄槽 88 划分为两部分 86a、86b 的另一胎肩行 86。两个部分 86a、86b 均由横向槽 94 划分为独立的胎面元件 90、92。各所示的独立胎面元件具有多个刀槽花纹 96。通过设置多个横向槽 94 和刀槽花纹 96, 胎肩行 86 具有小于其相对胎肩行 64 的胎面刚度。

[0042]从胎面示例中可以明显看出, 胎面花纹设计是非对称的。肋、槽以及刀槽花纹、胎面刚度的选择性结合沿胎面宽度而变化。由于存在连续肋 72 和具有最低程度刀槽花纹和沟槽的胎肩行 64, 在图

4 右侧所示的半胎面至少在轮胎周向上具有比其相对侧半胎面更大的胎面刚度。由于本发明的目的是构建一种非对称轮胎，其中在安装时轮胎外侧 O 具有比其内侧更大的刚度，优选刚度较大的胎面部设置在轮胎外侧，如在图 4 中由标记 I 和 O 所标示的。

[0043]胎面刚度还可能受到选择用于轮胎的胎面橡胶混合物种类的影响。如果期望增加或提高外侧 O 半胎面的刚度，胎面橡胶，或甚至仅为胎面基底胶，可以选择成比半胎面内侧 I 具有更高的硬度或刚度特性。如果期望平衡化半胎面的刚度，内侧 I 半胎面可以为由具有比外侧半胎面更大硬度或刚度特性的胎面胶或胎底胶构成的胎面部。

[0044]非对称内部结构和非对称胎面结构的结合结果产生了一种可以很好地操纵车辆外倾效应的轮胎，并且提供了一种具有改善的乘坐舒适性和操纵性的轮胎。

[0045]改善乘坐舒适性和操纵性的轮胎特性还可能由图 5A 和 5B 的可选胎面方式来实现。在图 5A 的胎面中，胎面行 74 为连续肋，设置有多条横向盲槽 98 和刀槽盲纹 100。沟槽 98 和刀槽花纹 100 沿同一方向倾斜。沟槽和刀槽花纹自肋的每一侧起始，在轮胎周向交替出现。优选自肋一侧起始的各槽 98 与自肋相对侧起始的刀槽花纹 100 沿相同倾角排列。与图 4 胎面中的胎面行相比，胎面行 80 中的块 82 设置有另外的刀槽花纹 102。

[0046]在图 5B 的胎面中，胎面肋 72 还设置有未将肋完全分割开的倾斜短横向槽 104。槽 104 具有横跨肋宽度 25% ~ 75% 的轴向宽度。肋 72 还具有多个刀槽花纹 106。沟槽 104 和刀槽花纹 106 自肋的每一侧起始，优选在轮胎周向交替出现。优选地，如所例示，在肋一侧上的各槽 104 与自肋相对侧起始的刀槽花纹 106 相连。沟槽/刀槽花纹的连接进一步降低了肋 72 的刚度，但并未使得胎面行的刚性与胎面块行的刚性一样低。

[0047]肋 72 中槽 104 和刀槽花纹 106 相对于相邻槽 56 或 58 的倾斜角与相邻胎面行 74 中槽 98 和刀槽花纹 100 的倾斜角相同，但方向相反。为了具有不同的胎面特性，倾斜角可以在同一方向或是不同的倾向。

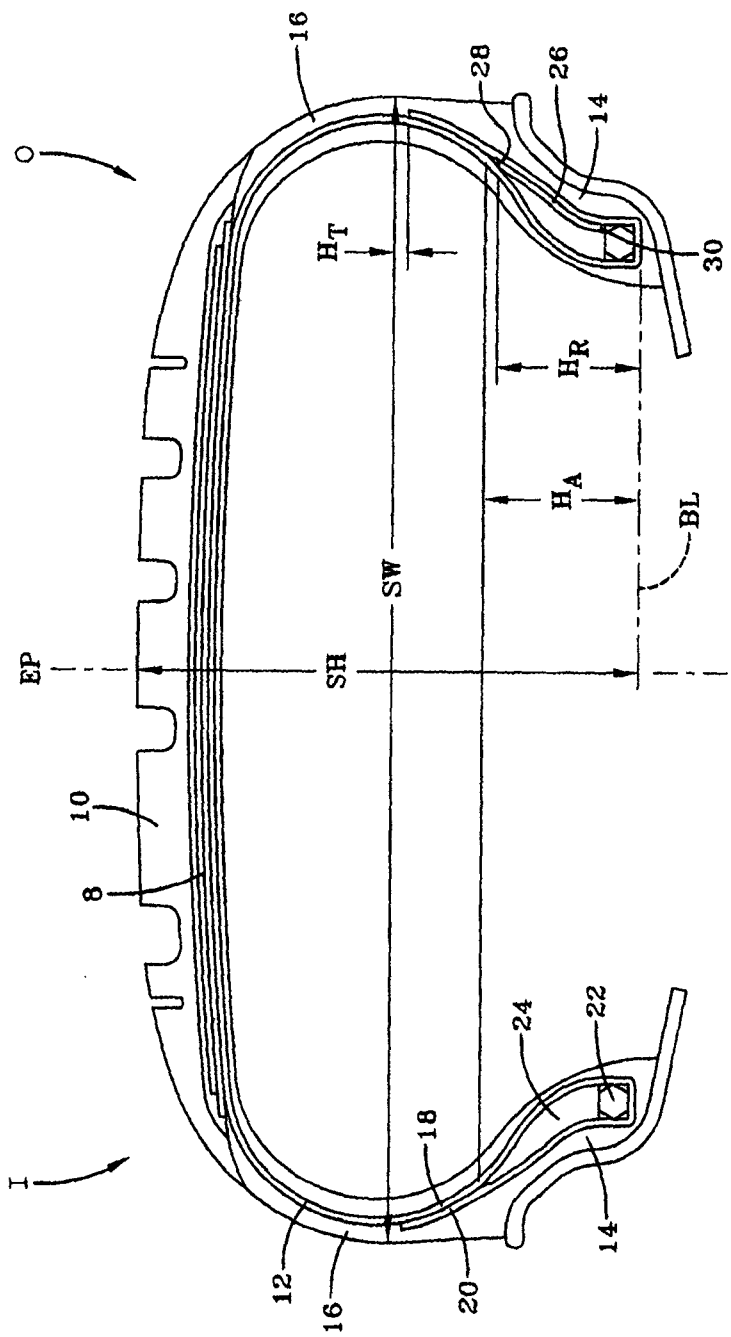


图 1

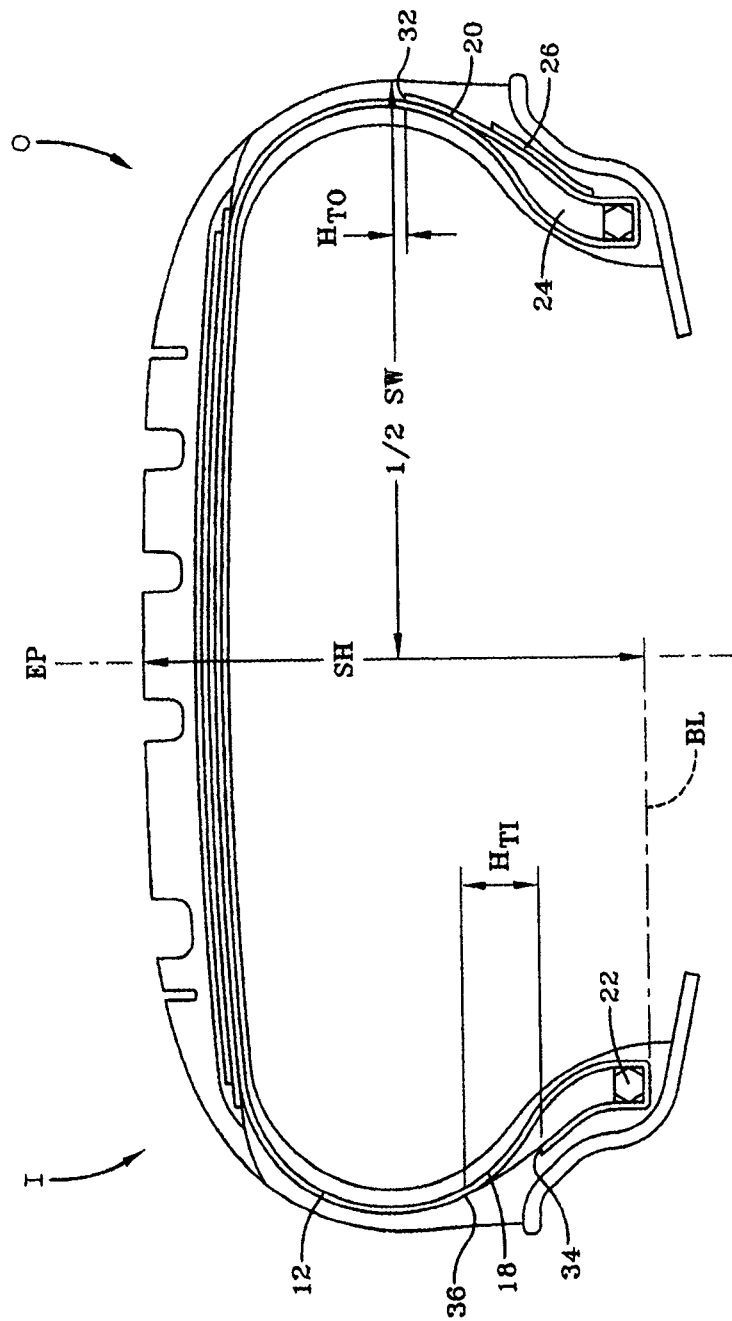
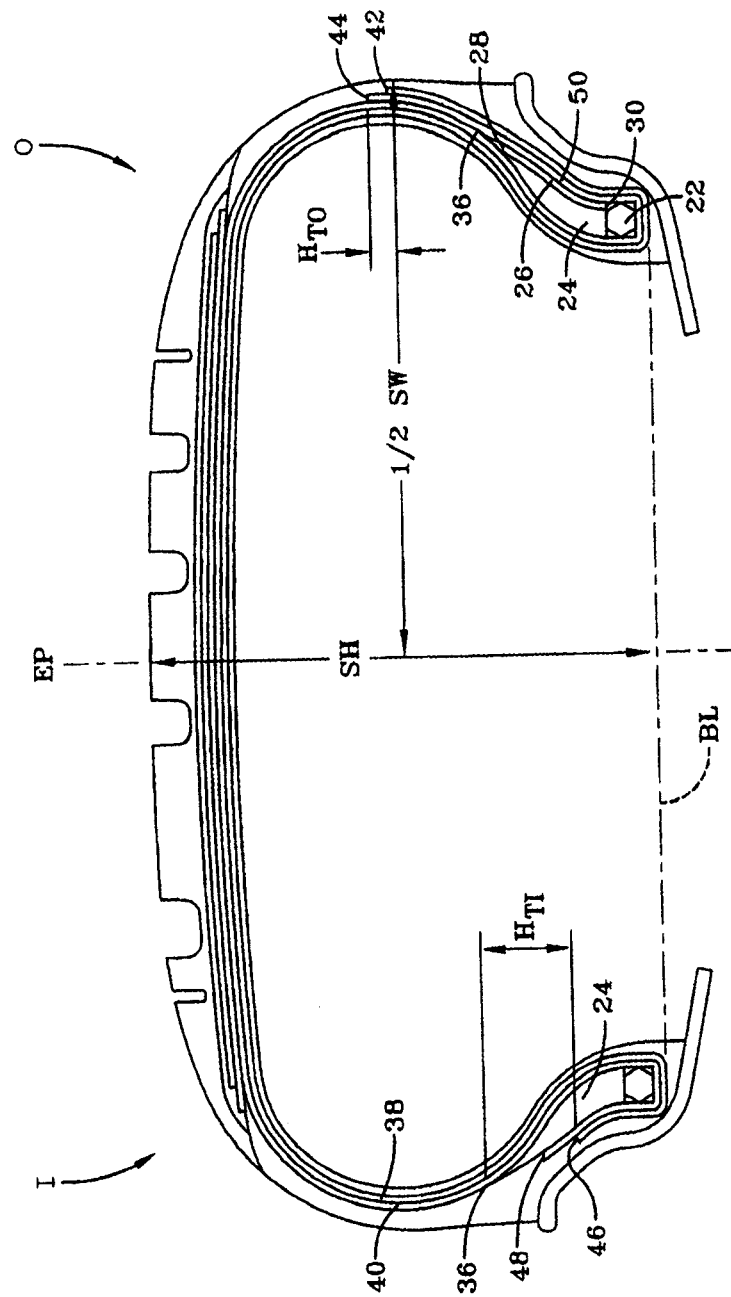


图 2



三
圖

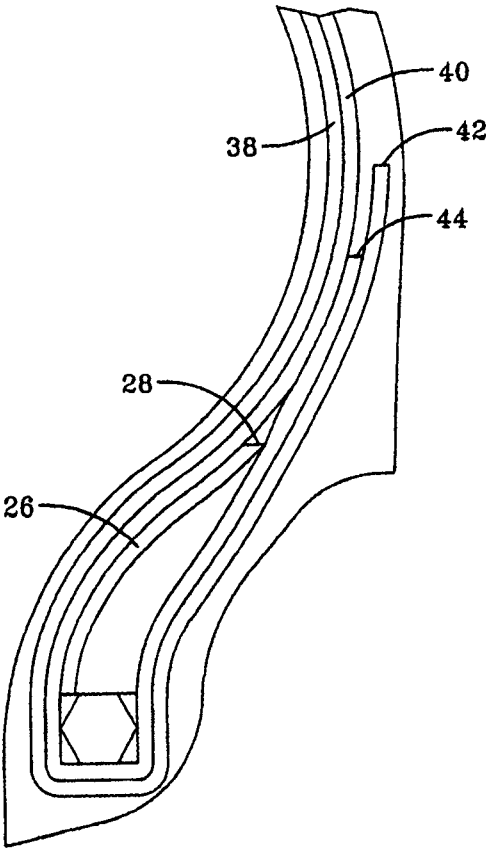


图 3A

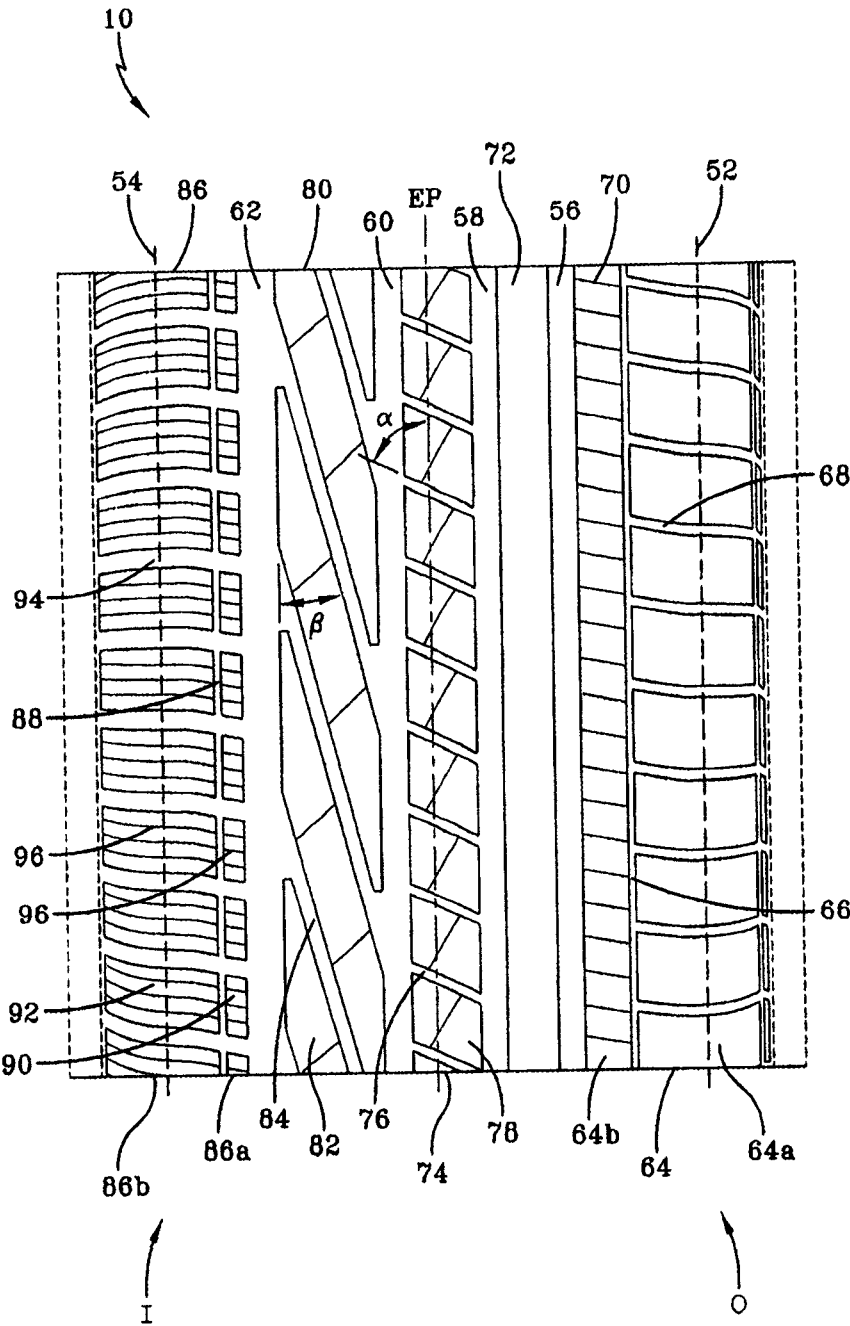


图 4

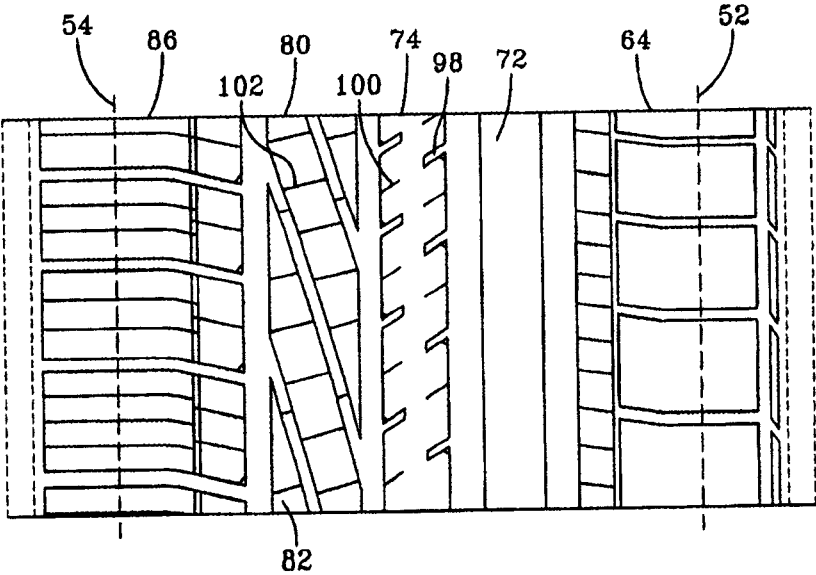


图 5A

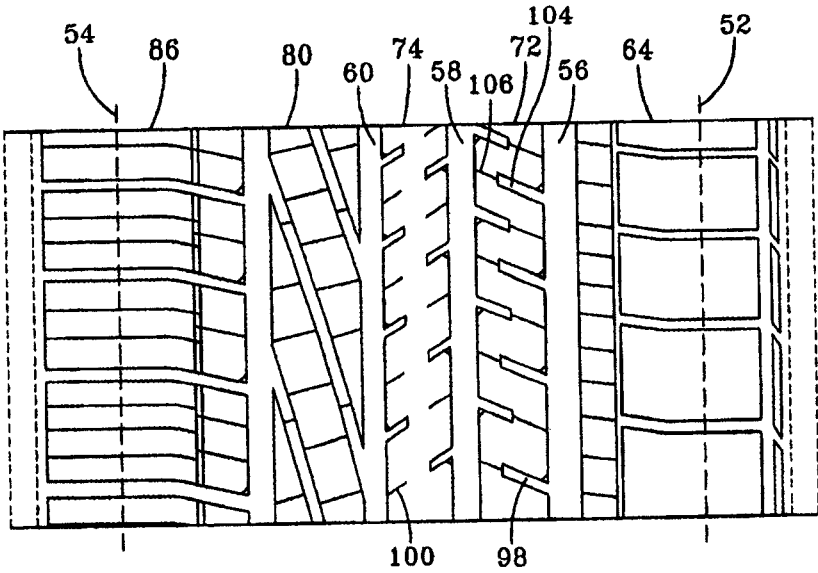


图 5B