

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B60C 17/00

B60C 9/14 B60C 15/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98807370.6

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1107601C

[22] 申请日 1998.4.17 [21] 申请号 98807370.6

[30] 优先权

[32] 1997. 5. 29 [33] US [31] 08/865,448

[86] 国际申请 PCT/US98/07666 1998.4.17

[87] 国际公布 WO98/54012 英 1998.12.3

[85] 进入国家阶段日期 2000.1.18

[71] 专利权人 固特异轮胎和橡胶公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 Z·张 T·R·奥尔雷

A·普拉卡斯

审查员 盛 昭

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

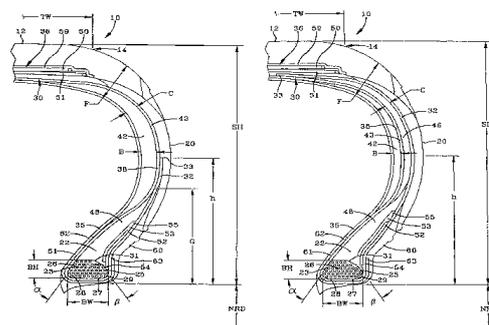
代理人 蔡民军 黄力行

权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 8 页

[54] 发明名称 非延伸性耐高温的跑气保用轮胎

[57] 摘要

客车或轻型卡车的跑气保用的充气式子午轮胎(10)，它具有由至少一个胎壁嵌件或填料(42)以及一个基本上非延伸的帘线增强帘布层(38)所增强的胎体(30)，此帘布层卷绕到两个胎圈芯(26)之上且沿径向位于带束增强结构(36)之内。胎壁嵌件或填料(42)则沿径向位于帘布层(38)之内。帘线(43)具有 10GPa 的最小模量 E 且一般是非延伸性的，同时与客车或轻型卡车轮胎所用的传统的合成帘线相比，热敏性较低。在一种实施形式中，帘线(43)是由芳族聚酰胺制成，而在另一种实施形式中，帘线 43 是钢丝帘线。



ISSN 1008-4274

1. 一种具有胎面(12)、带束结构(36)以及沿此胎面(12)与带束结构(36)径向朝内的胎体(30)的轮胎(10),它具有:

至少一层由具有10GPa的最小模量E的基本上非延伸的帘线

5 (43)所增强的帘布层,此至少一层帘布层(38)具有一对反包端(32)绕一对非延伸的胎圈芯(26,26A)卷绕,此胎体(30)的特征为有一对胎壁结构(20),而在各胎壁结构(20)中,所述胎体(30)具有一个于帘布层(36)径向向内的第一嵌件(42)及至少一个位于帘布层(38)和反包端(32)之间的第二嵌件(46,80),该第二嵌件
10 (46,80)从所述胎圈芯(26,26A)延伸至上述带束结构(36)之下或附近。

2. 如权利要求1所述的轮胎(10),其特征在于:帘线(43)在100℃以上的温度保持最大模量和非延伸性。

3. 如权利要求1所述的轮胎(10),其特征在于:帘布层(38)
15 的帘线(43)为金属制的。

4. 如权利要求3所述的轮胎(10),其特征在于:帘布层(38)的帘线(43)为钢丝帘线。

5. 如权利要求1所述的轮胎(10),其特征在于:帘布层(38)的帘线(43)是由芳族聚酰胺制成。

20 6. 如权利要求1所述的轮胎(10),其特征在于:所述反包端(32)沿径向外延一最小距离,此最小距离约为轮胎剖面高度的50%。

7. 如权利要求1所述的轮胎(10),其特征在于:所述每一胎壁结构(20)均具有所述的第二嵌件(46),其与一个帘线加强的嵌件(46,80)相结合,其中邻近的帘线加强的嵌件(46,80)按以下方式
25 布置,即所述的径向向外端终止于带束结构(36)之下,而径向向内端则终止于胎圈芯(26)之上、邻近或卷绕过胎圈芯(26)。

8. 如权利要求1所述的轮胎(10),其特征在于:胎壁(20)具有基本上恒定的横剖面厚度。

9. 如权利要求1所述的轮胎(10),其特征在于:所述反包端(32)
30 沿径向外延至处于所述带束结构(36)之下的终端(33)。

10. 如权利要求5所述的轮胎(10),其特征在于:所述胎壁结构(20)还包括在上述帘布层(38)和反包端(22)之间的第二嵌件,

且从胎圈芯(26, 26A)沿径向外延到所述带束结构(36)之下, 该第二嵌件(46)由帘线(41)或短纤维(82)加强。

11. 如权利要求1所述的轮胎(10), 其特征在于: 所述第二嵌件(46)是由双组份弹性材料(48, 46)制成。

非延伸性耐高温的跑气保用轮胎

技术领域

- 5 本发明涉及轮胎，具体涉及到能用于未充气状态下载客用或轻型卡车的轮胎。

发明背景

- 10 对于充气的跑气保用轮胎，即能够用于未充气状态下的轮胎，已提出过种种轮胎结构，其中之一是美国专利 NO. 4, 111, 249 以“有带束轮胎”为题所描述的方法，提出了直接在胎面之下设置宽度近似胎面的箍或环形束。这种箍与轮胎结构的其余部分相结合能够在未充气状态下支承车重。这样的有带束轮胎实际上即使在未充气状态下也将帘布层的帘线拉伸。

- 15 采用过的另一种方法只是通过增加胎壁的剖面厚度来增强胎壁。这种轮胎在未充气状态下运转时，使胎壁处于压缩力之下。由于需用大量的橡胶来加强胎壁件，热的积聚就成为轮胎损坏的主要因素，尤其是当轮胎于未充气状态下高速地长时间运行时更是如此。Pirelli 于欧洲专利公报 NO. 0-47f-258A1 中公开了这样一种轮胎。

- 20 Goodyear 公司的一件具有与本发明的某些发明人相同的专利，公开了第一次获得工商界认可的跑气保用充气式子午胎，即 Eagle GSC-EMT 轮胎。这种轮胎已为 1994 的 Corvette 汽车当作可选用设备接受。美国专利 NO. 5, 368, 082 提出了使用特殊的胎壁嵌入件来提高刚度。在这种未充气轮胎中，为支承 800 磅的载荷，每个轮胎需要另增 6 磅重量。此种轮胎具有很低的高宽比。这项早期的发明虽然优于
25 在它以前的种种尝试，但却加大了各个轮胎的重量负担，而这就抵消了不用备用轮胎和轮胎支架的优点。当工程师们打算为大型高级旅游车制造具有较高高宽比的轮胎时，这种重量负担就更会成为问题。对于未充气的高级小客车轮胎，所需的支承重量约 1400 磅载荷。高宽比为 55-65% 或更大的较高胎壁的轮胎意味着其工作载荷是先前的
30 40% 高宽比的跑气保用 Corvette 型轮胎的若干倍。这样的载荷等于说胎壁和整个轮胎不得不硬到牺牲乘坐舒适性的程度。豪华客车的主人是不愿简单地为了跑气保用能力而牺牲乘坐质量的。工程上的要求

则是要提供不损失乘车舒适性或乘坐性能的跑气保用轮胎。在具有很强悬架性能型的车辆中，与具有较弱乘坐特性的高级轿车相比，能较易提供这种轮胎的。轻型卡车和多用途运动车对乘坐性能不太敏感，提供了从接受较刚性的乘坐性能到要求较软的豪华型乘坐性能这样一个范围的跑气保用轮胎市场。

在开发跑气保用轮胎中同样重要的设计上的考虑是，要确保未充气的轮胎仍能坐定于其轮辋上。已提出的一些解决方法是采用胎圈限制装置以及能实现这种要求的特殊轮辋，例如 Bridgestone Expedia S-01 跑气保用 A/M 轮胎。另外，采用新胎圈结构的 Eagle GSC-EMT 轮胎能在标准轮辋上起作用，而不要求另外的胎圈限制装置。

Walter L Willard, Jr. 的两件美国专利 5,427,166 和 5,511,599 表明，公开了在胎壁中增设有第三帘布层和增设有第三嵌件的 Michelin 轮胎，比原先的 Oare 等的美国专利 5,368,082 一类专利，进一步提高了轮胎的跑气保用性能。这些专利讨论了发生在轮胎未充气状态下的某些载荷关系，它们证明了 Oare 的见解适用于更多个数的层与插件。

美国专利申请 08/391,746 提出了一种新的跑气保用轮胎设计，通过将支承载荷的胎圈芯直接设在轮胎胎面带束束之下面形成有较大高宽比的轮胎。此外，有上述见解的发明人中的绝大多数则是原先 Corvette EM 轮胎原有设计组的部分成员。但是，虽然这种方法对载荷的支承和乘坐性能都有希望作出满意的解决，但在正常的充气状态下则呈现稍高的滚动阻力。

更近的一件美国专利 NO. 5,535,800 公开了将弹性的覆盖用复合材料肋与径向帘布层结合使用，能在广泛的轮胎应用中提供优越的跑气保用能力。

更近的一件美国专利 NO. 5,535,800 公开了将弹性的覆盖用复合材料肋与径向帘布层结合使用，能在广泛的轮胎应用中提供优越的跑气保用能力。

本发明的目的之一在于提供有限跑气保用里程的轮胎而不显著增加轮胎的重量、滚动阻力，或减弱其整体的乘坐性能。

美国专利 NO. 5,361,820 公开的一种充气式子午胎具有肩部嵌入件和由单一帘布层形成的三角胶芯外套，此单一帘布层的反包端直接

延伸到一带束增强件之下。这种子午胎虽不是跑气保用轮胎，但显示出能有效地减轻重量而几乎无损于高性能的运转。

5 将上述结构用于跑气保用轮胎由于需要作出极好的设计而未能成功。下面所公开的本发明提出了一种优异的方法，能对每个胎壁少到只用一个帘布层和一个嵌件就能实现跑气保用轮胎，同时在跑气保用状态下仍能保持轮胎的完整性。这样就能够以较轻的重量和较少的部件极其有效地生产轮胎。

发明概述

10 轮胎(10)具有胎面(12)、带束结构(36)以及沿胎面(12)与带束结构(36)径向向内的胎体(30)。胎体(30)具有由有最小模量 E 的帘线(43)增强的至少一层帘布层(38)以及一对非延伸性的胎圈芯(26、26A)。该至少一层帘布层(38)具有一对反包端(32)卷绕到一对非延伸的胎圈芯(26)或(26A)上。此胎体(30)有一对胎壁结构(20)，而在各胎壁结构(20)中，此胎体(30)有在上述帘布层(38)径向内部的嵌件
15 (42)。

帘布层(38)的帘线(43)最好是基本上非延伸性的，且具有至少为10GPa的最小模量。此帘线模量在温度约100℃时仍保持在10GPa以上。

20 帘线(43)宜为芳族聚酰胺的或金属的帘线，最好采用钢丝帘线。帘线(43)可以从广范围的材料选取，但最好采用高韧性且具有高抗拉强度的。

在最佳的第二实施形式中，此轮胎具有沿径向外延到带束结构(36)之下的反包端(32)，而在各侧壁中则有位于帘布层(38)和反包端(32)之间并从胎圈芯(26)延伸到带束结构(36)之下或其邻近的第二嵌件(46)。
25

附图简述

图1是依据美国专利NO.5,368,082公开的先有技术轮胎100制得的先有技术跑气保用轮胎的横剖图。

30 图2A和2B是本发明的第一与第二最佳实施形式的胎面肩、胎壁与胎圈区的放大的局部横剖图。

图3A、3B与3C是先有技术的胎壁结构以及此第一和第二最佳实施形式的本发明的胎壁结构的示意性横剖图，每一视图均示出了以虚

线表示的中央弯曲轴线。

图 4 是另一实施形式，其中的多个嵌件 46 是由帘线增强的。

图 5 是另一实施形式，其中的嵌件 46 是短纤维加载的。

图 6 是另一实施形式，示明用于胎壁横剖面中延伸的胎圈。

- 5 图 7 是另一实施形式，以横剖面形式示明采用了卷绕胎圈填的斜用帘线增强结构。

定义

“高宽比”指轮胎剖面的高度对此剖面宽度的比。

“轴向的”与“轴向地”描述与轮胎转动轴线平行的直线或方向。

- 10 “胎圈”和“胎圈芯”一般是指轮胎的包括环形抗张件的部分，径向内胎圈关系到将轮胎保持于由帘布层帘线卷绕的轮辋上并使其定形，其中用或不用其他增强件如钢丝圈外包布、胎跟加强层、三角胶芯或填料、护趾板以及胎圈包布。

- 15 “带束结构”或“增强带束”是指平行帘线的至少两个环形层或帘布层，织造的或非织造的，在胎面之下，不固定于胎圈之上，并具有相对于轮胎的赤道面成 $17-27^\circ$ 的左、右两个帘线角。

“周边”是指沿垂直于轴线的环形胎面的边界延伸的线或方向。

“胎体”是指除带束结构、胎面、缓冲层，在帘布层之上但包括轮缘的轮胎结构。

- 20 “外胎”是指除胎面与缓冲层外，轮胎的胎体、带束结构、胎圈、胎壁以及所有其他部件。

“胎圈包布”是指环绕胎圈外侧设置用来保护帘线布层不受轮辋影响，将弯曲分布于轮辋上的窄料带束。

“帘线”是组成轮胎中帘布层的增强合股线之一。

- 25 “赤道面 (EP)”是指垂直于轮胎转动轴线且通过胎面中心的平面。

“接地印痕”是指胎面与平的表面在零速度和在正常负荷和压力下的瞬时接触面或接触区。

- 30 “内衬”是构成无内胎轮胎的内表面且含有此轮胎内充气流体的弹性材料或其他材料的一层或多层件。

“标准充气压力”是指相称的标准机构为轮胎使用条件指定的具体设计的充气压力与负荷。

“标准负荷”是指相称的标准机构为轮胎使用条件指定的具体设计的充气压力与负荷。

“帘布层”是指以橡胶涂层的平行帘线的层。

“径向的”与“径向地”指沿径向朝向或背离轮胎转动轴线的方向。

“径向帘布线层轮胎”是指用约束住或周边受约束的充气轮胎，其中的至少一层帘布层所具有的从胎圈延伸到胎圈的帘线相对于轮胎的赤道面铺成的帘线角为 $65^{\circ} - 90^{\circ}$ 。

“剖面高度”是指从名义轮辋直径到轮胎外径在轮胎赤道面上的径向距离。

“剖面宽度”是指轮胎于标准压力充气时和经 24 小时后，但无负荷平行于轮胎轴线且在其轮胎壁外部间的距离，这里除去了胎壁因注标记、装饰或加保护带束的高度。

“肩”是指正好在胎面边缘之下的胎壁上部。

“胎壁”指轮胎在胎面与胎圈间的部分。

“胎面宽度”是指胎面在轴向中即在平行于轮胎转动轴线的平面中的弧长。

最佳实施形式详述

参看图 1 与 3A，其中示明了依据美国专利 NO. 5, 368, 082 所制先有技术轮胎 100 的部分横剖面。轮胎 100 是客车轮胎，具有胎面 120、带束结构 360、一对胎壁部 180 与 200、一对胎圈部 220 以及一胎体增强结构 300。胎体 300 包括一帘布层 380 和第二帘布层 400、衬里 350、一对胎圈 260 和一对胎圈填料 480 以及一对第一嵌件填料 420 和一对第二嵌件 460，此第一嵌件 420 位于衬里 350 和第一帘布层 380 之间，此第二嵌件 460 则位于第一和第二帘布层 380、400 之间。胎体结构 300 则给轮胎 100 以有限的跑气保用能力。

本专利申请中所用的词“跑气保用”是指轮胎在未充气状态下工作时，其结构独自所具强度足以支承车辆的载荷，而轮胎的胎壁和内表面不会塌缩或皱缩到其自身上，且不需有任何内部装置来防止轮胎塌缩。

传统的充气轮胎在未充气下工作时当要支承车辆载荷就会塌缩到自身上。

从图 3A 可见, 轮胎 100 胎壁区中的结构增强部分特别是从最大剖面宽度沿径向朝外到肩部处, 基本上是增加整个胎壁的厚度。上述先有技术专利指出, 胎壁与会合处的整个胎壁厚度, 于最大剖面宽度处测量, 应是此整个胎壁厚度的至少 100% 而最好是其 125%。据信这是为在未充气状态下充分支承载荷所必需的厚度。上述嵌件对于典型的 P275/40ZR17 轮胎, 重约 6.0 磅。第一嵌件 420 的最大厚度为 0.30 英寸(7.6mm), 第二嵌件 460 的最大厚度为 0.17 英寸(4.3mm)。将这种原先技术的定则应用于具有较大高宽比的轮胎 P235/55R 17, 意味嵌件的重量增加到约 6.8 磅, 而第一嵌件厚约 0.26 英寸, 第二嵌件厚约 0.24 英寸。

图中给出的标号与说明书中提及的相同。在本申请文件中, 由图 2A、2B、3C 至 7 的各实施形式, 对于类似的部件各采用相同的标号。各个结构采用基本相同的部件, 而在因位置或数量变化导致的不同结构中是可以实施本发明的原理的。

本发明的轮胎 10 采用了独特的胎壁结构 20。图 2A、2B、3B 与 3C 至图 7 所示的轮胎 10 是子午线客车或轻型卡车轮胎; 轮胎 10 设有与地面接合的胎面部 12, 它在轮胎 12 的各横向边缘 14、16 处终止于各个肩部。一对胎壁部 20 分别从胎面的横向边缘 14、16 延伸出而终止于一对胎圈区 22 处, 后者各有一环形的非延伸性的胎圈芯且分别沿径向朝外延伸到直接处在带束 36 下的终结端。轮胎 10 还设有胎体增强结构 30, 它从胎圈区 22 通过一个胎壁部 20、胎面部 12、相对的那个胎壁部 20 再到达胎圈区 22。至少一个帘布层 38 的胎体增强结构 30 的反包端分别卷绕到胎圈芯 26 上。要是轮胎 10 是无内胎型时, 还可包括形成其内周面的通常的内衬 35。沿圆周围绕胎体增强结构 30 的径向外表面, 于胎面部 12 下设有胎面增强带束结构 36。在所示的具体实施形式中, 带束结构 36 包括两个裁切成的带束帘布层 50、51, 这两个带束帘布层 50、51 的帘线相对于此轮胎中心平面的中间圆周按约 23°角定向。

带束帘布层 50 的帘线设在与上述中间圆周的相对方向同时与带束帘布层 51 帘线的方向相反。但是, 带束结构 36 可以包括任意多个取任意所需构型的带束帘布层, 而帘线则可按任意所需角度设置。带束结构 36 沿整个带束宽提供了横向硬度, 得以在轮胎于

未充气状态下工作时，使胎面举离路面的程度最小。在所示实施例中，这是通过使带束帘布层 50、51 的帘线取钢丝结构而最好是取钢索结构而实现的。

5 胎体增强结构 30 包括至少一个增强帘布结构 38。在图 2 所示的具体形式中，提供了具有沿径向向外的帘布层反包端 32 的增强帘布结构 38，后者最好有一层平行的帘线 43 相对于轮胎 10 的中间圆周的
10 中心平面 CP 定向成至少 75° 的角。在所示的具体实施形式中，帘线 43 相对于中间圆周中心平面 CP 定向成约 90° 角。帘线 43 是由基本上非延伸性的高度耐热的材料制成，例如但不限于芳族聚酰胺或钢。这种帘线 43 还最好能与橡胶具有高粘性的材料和高耐热性的材料进行制造或涂层。

如图 2A 所示，轮胎 10 具有的帘布层反包端 32 有终端 33 在轮胎 10 的剖面高度 h 约 40% 的径向高度处，而最好是终止于此位置 h 处
15 或在其上。图 2A 的轮胎 10 具有在胎圈填料 48 径向上方的弹性胎圈芯。这种填料 48 最好由可以与前述填料或嵌件相同的硬刚性料制成，或也可使之具有与其略有不同的性质。

帘布层 38 依循与嵌件 46 和填料 48 相邻的帘布层路径。将这些结构组合就能将胎壁 20 制成基本上恒定的厚度。嵌件 46 防止了轮胎在压缩载荷下皱缩，即使是轮胎在放气下运行时。最大厚度出现于位置 B 处。可以把嵌件 46 制成很薄，但这时就会减少跑气保用里程，
20 或也可以使嵌件 46 制得较厚，这时就能增强跑气保用性能。

当帘线 43 为钢丝帘线时，可以将轮胎制成为使得嵌件 46 很薄。在这种情况下形下，轮胎 10 可以设计成在有限的距离内跑气保用，而钢丝帘线 43 与轮胎则会受损到轮胎 10 不能再修复。这种概念允许以
25 极低的费用来制造这样的轮胎，使得有足够的理由只简单地让轮胎磨损，让司机成功到达当地的维修站、轮胎仓库或司机所选定的任何目的地。在先有技术中，跑气保用轮胎的瘪胎保全认为是必不可少的，这是由于制造费用高的原故。由于技术、材料性能和人身安全的需要程度都提高了，在对安全度的需要所花的费用则变得较高的同时，更换轮胎的费用则变得较低。将钢丝帘线用于帘布层 38 中能使轮胎在
30 较高的工作温度下于较长的时间内保持完整无损。

本发明的轮胎 10 理想地适用作具有低剖面和高宽比小于 65% 的

高性能轮胎，且非常适用于通常称为运动车、带篷货车或轻型客货两用车这样一类车辆。这种钢丝帘布层轮胎具有优良的耐用性，但对于重载荷的卡车则可能不会有很大的跑气保用潜力。而对于未载荷或轻载荷的相同卡车则可以有优异的跑气保用里程。这类延长了运动性能5 的轮胎一般结合压力传感报警装置使用，此装置当司机是以低于临界压力的轮胎工作时即警告司机。这样就能使司机适当地判断他在其车辆的载荷状态下可以行驶多远。

在所示的具体实施形式中，帘线 43 是由 $1 \times 5 \times 0.18$ 的钢丝帘线制成。此帘线 43 的横量 E 设为 X，X 至少是 150GPa。实现这种强度的方法之一是吸收美国专利 4,960,473 与 5,066,455 中所公开的适当方法10 与合金。这两件专利已就其整个内容综合于此供参考，其中的钢条已用 Ni、Fe、Cr、Nb、Si、Mo、Mn、Cu、Co、V 和 B 中的一或多种微合金化。最佳的化学组成按重量百分比列于下面：

C	0.78-1.0
Mn	0.30-0.05
Si	0.10-0.3
Cr	0-0.4
V	0-0.1
Cu	0-0.5
Ni	0-0.5
Co	0-0.1

其余为铁和残余物。

15 将这样形成的条拉制成具有合适的抗拉强度。

用于胎体 30 的帘线可以包括单股至多股丝。帘线 43 中总的丝数可从 1 至 30。最好是使每根帘线中的丝数为 6-7。各丝 9 的直径 D 一般为 0.10-0.30mm，各丝的抗拉强度为 2000-5000MPa，最好至少为 3000MPa。各丝的直径最好为 0.15-0.22mm。

20 钢丝帘线 43 的另一关键性质是其中各个丝的总伸长率在 25cm 计量长度上至少须为 2%。总伸长率是按 ASTM A370-92 测量。帘线的总伸长率最好为 2%-4%。特别理想的总伸长率为经 2.2%-约 3.0%。

用于此帘线中丝的钢丝的扭力值对于计量长度为丝径 200 倍时至

少应为 20 圈。一般，此扭力值应为约 20 - 约 100 圈，更好是约 30 - 约 80 而最好是约 35 - 65 圈。此扭力值是依据 ASTM 试验方法 E558 - 83 测定的，试验长度为丝径的 200 倍。

5 有许多特定的金属帘线结构 43 可用于胎体帘布层 38 或 40。这些特定的帘线结构的代表性例子包括 1x、2x、3x、4x、5x、6x、7x、8x、11x、12x、1+2、1+4、1+5、1+6、1+7、1+8、2+1、3+1、5+1、6+1、11+1、12+1、2+7、2+7+1、3+9、1+5+1 以及 1+6+1 或 3+9+1，对于 0.15mm 的丝径，外部卷绕的丝可以具有 $\geq 2500\text{MPa}$ 的抗张强度。最佳的帘线构造包括的丝径为 3x0.18、1+5x0.18、1+6x0.18、2+7x0.18、2+7x0.18x1x0.15、3+9x0.18+1x0.15、3+9x0.18、3+0.20+9x0.18、与 3x0.20+9x0.18+1x0.15。以上的帘线牌号是内行人所周知的。例如牌号 2x、3x、4x 与 5x 是指丝的束；即 2 丝、3 丝、4 丝，等等。牌号例如 1+2 或 1+4 是指单丝绕有 2 丝或 4 丝。

15 具有上述钢丝帘线排列的胎体帘布层 38 当于轮胎的赤道面上测量时，能具有每英寸约 5 至约 100 经线（近似于每厘米 2 - 39 经线）。这种帘线层最好排列成能在赤道面上具有每英寸约 7 - 约 60 经线（近似于每厘米约 2.7 - 4 经线）。以上对于每英寸经线数的计算是根据帘线直径范围、帘线强度与胎体帘布层 38 实际强度要求而进行的。例如，每英寸的经线最高时将包括在给定强度下使用较低直径的帘线，相反，在同一强度下，每英寸的经线数低时则采用较高直径的丝。反之，当选择使用给定直径的帘线时，就必须根据帘线强度来确定每英寸经线数的多少。

25 胎体帘布层 38 的金属帘线 43 取向成使得本发明的轮胎 10 是一般所谓的子午胎。

此胎体帘布层的钢丝帘线与轮胎的赤道面（EP）的交角为 $75^\circ - 105^\circ$ ，更好是 $82^\circ - 98^\circ$ ，最好是 $89^\circ - 91^\circ$ 。

帘布层 38 有一批细径帘线 43，帘线的直径 C 小于 0.75mm。帘线 41 可以是任何前述的帘线，包括但不限于 1+5x0.18mm 或 3x0.18mm 或直径约 0.25mm 而最好约 0.175mm 的单丝。希望这些帘线 41 具有的丝的最小抗拉强度至少为 2000MPa 和大于 2.0% 的伸长率。且最好是 30 约 3000MPa 和大于 2.5% 的伸长率。由于丝的巨大强度和很小的直径

以及帘线具有优越的韧性，这就使得帘线材料较少发生传统的较大直径低抗拉强度的钢丝与帘线的疲劳断裂。

如图 2A 或 2B 进一步所示出的，轮胎 10 的胎圈区 22 各有一环状的基本上非延伸性的第一和第二胎圈芯 26。胎缘填充芯 26 各有一个为与胎圈钢丝圈的径向最内表面相切的假想面所确定的平底面 27。平底面 27 有一对边缘 28、29 和在此两边缘间的宽度 BW。胎圈芯 26 具有从边缘 28 沿径向延伸出的第一轴向内表面 23 以及从边缘 29 沿径向延伸出的第二轴向外表面 25。此第一表面 23 与平底面 27 构成一锐夹角 α 。第二表面 25 和平底面 27 构成一锐夹角 β ，且 $\alpha \geq \beta$ 。在最佳实施形式中， α 近似地等于 β 。

胎圈芯 26 还可包括在第一和第二表面 23、25 间延伸的相应的径向外表面 31。此径向外表面 31 具有最大高度 BH。此高度 BH 小于底面宽度 BW。表面 23、25、27 与 31 所确定的横剖面最好呈等腰三角形。这种三角形横剖面的上部一般是不需要的，这是因为所示芯 26 的强度足以将未充气轮胎的胎圈限制于轮辋之上。

胎圈芯最好由连续卷绕的单丝钢线构造成。这种线可以是单丝或多丝的扁钢线。在最佳实施形式中，分别由 0.050 英寸直径的丝卷绕成径向向内的层至 8、7、6、4、2 径向向外的层。

第一与第二胎圈芯 26 的平底面最好相对于转动轴线倾斜，而胎圈的模制部分的底面作相似的倾斜，最佳的倾角是相对于转动轴线约 10° 而尤为最好是约 10.5° 。胎圈的这种倾角有助于轮胎的密封，约是常规轮辋的胎圈座凸缘倾角的 2 倍，据信这样能简化组装和有助于保持胎圈座定于轮辋之上。

如图 2B 与 3C 所示，位于胎圈区 22 内且沿径向处于胎壁部 20 之内的，分别是设于胎体帘布层增强结构 38 和各反包端 32 之内的高模量弹性嵌件 46。各弹性嵌件 46 分别由胎圈芯 26 的径向外表面延伸出，进入剖面宽度渐减的胎壁部。弹性嵌件 46 终止于轮胎带束结构附近的径向外端。在所示的具体实施例中，各弹性嵌件 46 沿横向在带束 36 之下从各相应带束端延伸一段相当于带束宽约 25% 的距离。

本发明中，轮胎的最大剖面高度 SH 则视作为从轮胎的名义轮辋直径 NRD 到轮胎胎面径向最外部的距离；此外，还将名义轮辋直径视作为根据轮胎尺寸所标定的轮胎直径。

在本发明的最佳实施形式中，胎圈区 22 还包括位于嵌件 46 和帘布层反包端 32 之间的至少一个帘线增强件 52、53。帘线增强件 52、53 具有第一端 54 和第二端 55。第一端 54 沿轴向与径向在第二端 55 之内。帘线增强件 52、53 距轮胎 10 转动轴线的径向距离是作为距其第一端 54 的距离的函数而增加的。如图 2A 或 2B 所示，帘线增强件是包括两个具有约 4cm 宽度的两个部件的。轴向外部件 52 具有的径向内端 54，它与第一和第二胎圈芯 26 的外边缘 29 沿径向处于上方。轴向内部件 53 所具有的径向内端则沿径向处于胎圈芯 26 的外边缘 29 向外约 1 厘米。此轴向内与轴向外部件 52、53 最好具有人造丝、尼龙、芳族聚酰胺或钢丝帘线增强件。帘线增强件的第二端 55 沿径向位于胎圈芯 26 之外，同时沿径向在第一帘布层 38 的反包端 32 的终端之内至少相当于剖面高度 h 50% 的距离处。

部件 52、53 的帘线最好倾斜成相对于径向构成 $25 \sim 75^\circ$ 而最好 30° 的角度。要是采用两个部件，帘线角最好相等但反向设置。帘线增强件 52、53 改进了本发明的具有未充气轮胎的汽车的驾驶性能。部件 52、53 大大减少了传统轮胎在未充气或充气不足受驱动时所遇到的过度转向这样一个显著问题。

所说轮胎 10 的胎圈区 22 上增设织物增强件 61。织物增强件 61 具有第一和第二端 62、63。此增强件卷绕到帘布层 38 和胎圈芯 26 上。第一和第二端 62、63 都沿径向延伸到胎圈芯 26 的上方与其外面。

壁部 20 设有第一嵌件 42 并把它用在内衬 35 和第一增强件帘布层 38 之间。此第一嵌件 42 从各胎圈区 22 沿径向延伸到增强带束结构 36 附近或其下。如图 2B 和 3C 所示，本发明的第二最佳实施形式所表明的，胎壁部 20 各包括第一嵌件 42 和第二填料 46。第一嵌件 42 的位置如上述。第一嵌件 42 分别位于第一帘布层 38 和帘布层 38 反包端 32 之间。第二嵌件 46 从各胎圈区 22 沿径向外延到增强带束结构 36 的邻近。

如图 2B 所示，第一嵌件 42 最好在与轮胎 10 最大剖面宽度近似径向准直的位置处具有最大厚度 B ，此厚度 B 约为最大剖面高度 SH 的 3%。例如在 P235/55R17 的旅游车轮胎中，嵌件 42 的厚度 B 等于 0.10 英寸 (2.5mm)。

本发明中，轮胎的最大选择宽度 SW 测量时与轮胎的转动轴线平

行，从轮胎的轴向外表面开始，但除去了标志和装饰等。此外，本发明中的胎面宽度乃是充气到最大标准充气压力时，在额定载荷下并安装到设计此轮胎相对应的轮子上，从此轮胎的轮迹开始测量的横切此轮胎垂直于其赤道面（EP）的轴向距离。在图 2B 所示的特定实施例中，第一嵌件 42 各有一最大厚度 B，它约为在径向上近似地与轮胎最大剖面宽度准直的位置 h 处的最大剖面高度 SH 的 3%。

第二嵌件 46 所具有的最大厚度 C 至少为轮胎 10 在其最大剖面宽度径向上方位置处的最大剖面高度的 1.5%。在最佳实施形式中，第二弹性嵌件 46 各有的厚度 C 为轮胎在约 75% 的剖面高度 SH 的径向位置处的最大剖面高度 SH 的 1.5%。例如在 P275/40ZR17 尺寸的高性能轮胎中，轮胎的厚度 C 等于 0.08 英寸（2mm）。在径向上与轮胎最大剖面宽度位置近似准直的位置 h 处，此第二嵌件的厚度是 0.05 英寸（1.3mm）。

弹性嵌件 42、46 从胎圈芯 26 之前到最大剖面宽度 SW 径向位置处相组合的整体剖面宽度最好为恒定的宽度。整体的胎壁和胎体的厚度在最大剖面宽度位置正处约为 0.45 英寸（11.5mm），并在横向胎面边缘 14、16 附近合并成肩部的区域中增至一整体厚度 F，此 F 约为轮胎最大剖面宽度 SW 处所测量的整体壁厚的 200%。轮胎肩部区胎壁的整体厚度 F 最好是最大剖面宽度 SW 的整体胎壁厚度的至少 125%，而尤为最好是至少 150%。这一比值意味着胎壁与先有技术的跑气保用轮胎相比要薄得多。

与传统的高性能型轮胎相比，各实施形式的图中所示轮胎可以通过围绕胎面增强带束结构 36 设置织物覆盖层而改进其高速性能。例如，可以在各增强带束结构 36 之上设置具有尼龙或芳族聚酰胺帘线的两层帘布层，帘布层的横向端延伸超过带束结构 36 的横向端。或者可把单层螺旋卷绕的芳族聚酰胺增强织物用作覆盖层。芳族聚酰胺料的弹性模量显著地比尼龙的高，因而将比两层尼龙构成更结实的轮胎增强效果。申请人发现，用单层芳族聚酰胺可使轮胎的高速能力提高 10% 以上。一般要避免将芳族聚酰胺料用于客车轮胎中，这部分是由于这种材料的噪音特性差，会使谐振声响通过客用轮胎较薄的侧壁。申请人的本发明的轮胎采用的增强胎壁能显著减弱轮胎产生的噪声。这种阻尼噪声的胎壁可以采用芳族聚酰胺覆盖层而不会产生不可

接受的噪声级。

所示的第二嵌件 46 是由弹性材料制成。这种嵌件当图 6 所示的胎体结构中用到了两层帘布层时，可于相邻帘布层之间采用多个嵌件。

5 或者，这种嵌件本身可用帘线增强，在图 4 的实施形式中，将帘线增强的嵌件 80 与相邻的嵌件 46 结合使用看来是有益的。可以将多股相邻帘线 41 增强的嵌件 46，80 定位成，使其径向外端或是终结于带束结构 36 之下而使径向内端终结于上方与胎圈芯 26 相邻，或者卷绕到胎圈芯 26 之上，类似于帘布层的情形。

10 嵌件 42、46 或可以掺入短纤维，如图 5 所示，这种短纤维最好按至少 45° 角取向，以提高嵌件的径向和横向刚度，而尤为最好是沿径向取向。帘线 41 或短纤维 82 最好由纺织原料或由合成材料例如尼龙、聚酯或芳族聚酰胺制成。帘线 41 或短纤维 82 可以取径向或按至少 45° 的斜角取向，但不得沿圆周方向延伸。

15 第一嵌件 42 最好由弹性材料制成。此第一嵌件能在轮胎无充气压力下运行时防止轮胎胎壁塌缩，此嵌件能有很广的邵氏硬度 A：从较软的 50 到很硬的 85，材料的类型和剖面的轮廓作了变更，因而能保证乘坐性能，同时胎壁的弹簧刚度也是可以接受的。材料越硬，此横剖面一般也越薄。

20 第二嵌件 46 可以是在物理性质上与第一嵌件 42 是相同或不同的材料。这意味着，应考虑将硬的第二嵌件 46 与软的第一嵌件 42 相结合，同样应将硬的第一嵌件与软的第二嵌件相结合。类似地，第二嵌件 46 的弹性材料的邵氏硬度 A 为 50 - 85，而最好为 50 到小于 80。

25 第二嵌件 46 在未增强时于相邻帘布层 38 及其反包端间起到分隔件的作用。帘布层反包端的帘线当轮胎于未充气状态下运转时是处于拉力状态下。在增强时，嵌件 46 也有助于加强胎壁的支承结构。

正如所说明的，当胎壁在无充气压力下或甚至在充气下偏转时，帘线 43 的径向外侧则处于拉伸状态下，同时当轮胎未充气或偏转时，径向内侧帘线 43 在向下的载荷作用下就有可能局部压缩。

30 如上所述，轮胎 10 能使轮胎的设计者调节具体的轮胎设计特点，以求得柔和的豪华感觉至刚硬的感觉。此外，上述的优异结合可把轮胎制造具有比以前所实现的更大的高宽比。将这些优异点相结合，设

计者就能在扩充跑气保用性能和减轻轮胎重量之间作出最优选择。

采用单一的钢丝帘线 43 增强的帘布层 38 来实现跑气保用性能能够获得很高的弹簧刚度。

此外，应用由帘线 41 或短纤维增强的嵌件能进一步提供附加的抗压刚度而提高跑气保用性能，如图 4 与 5 所示。

图 3A 所示先有技术的胎壁 200 具有先有技术人造丝帘布层结构的以虚线表示的弯曲轴线 A。此弯曲轴线 A 基本上相对于嵌件填料 460 取中。

图 3C 所示的本发明轮胎 10 的胎壁 20 具有类以的于帘布层 38 及其反包端 32 之间取中的弯曲轴线 A。在图 3B 中，此弯曲轴线沿着帘布层 38 路径分布。

理想上说，轮胎 10 的弹簧刚度在充气状态下不应与用于相似情况下传统的非跑气保用轮胎的有显著的变化。当这种跑气保用轮胎在未充气状态下工作时，此弹簧刚度应能足以防止轮胎皱缩或弯曲到自身上。

通过给增强帘布层结构 38 各层的帘布层表层提供物理性质与弹性填料 42、46 基本上相同的弹性材料，就能进一步改进轮胎的跑气保用性能。正如内行的人所熟知的，轮胎工艺中织物层的帘布层表层是把未硫化的弹性材料应用到尚未裁切成其所需形状的织物上，而后布设到轮胎装配鼓上的轮胎之上。在许多应用中，用作帘布层各层表层的弹性材料类似于增强填料 42、46 所用的弹性材料。

实际上，本发明中用于上述充气轮胎结构中一或多个帘布层结构 38 的第一嵌件 42、第二嵌件 46 和帘布层表层的橡胶料最好具有下述特征：能改进其用于本发明的物理性质总体上说可以认为是与通常用于充气轮胎胎壁的橡胶料不同的，特别是将第一和第二嵌件 42 和 46 与帘布层 38 相结合，就能综合地具有不相似或相似的高刚度，还有实际上如后所述的低的滞后性质。

在这里论述到的帘布表层是在实施本发明时的一或多层的帘布层结构 38、80，而这里涉及到的帘布层表层则指的是帘布层 38 和帘线增强嵌件 80 的帘布层表层。

本发明中，特别对于上述嵌件 42 和 46 进行了评价，评价其是否具有高度的刚性以及对于这样程度的刚性是否具有较低的滞后性。

填料 42 和 46 的橡胶料的刚性最好要能满足轮胎胎壁的刚性和尺寸稳定性。

帘布层 38 的表层橡胶料的刚性最好要能满足轮胎胎体包括其胎壁的整体的尺寸稳定性，因为胎体是通过轮胎的两侧胎壁和轮胎的胎冠的。

结果，此第一和第二嵌件 42 和 46 以及帘布层结构 38 的上述橡胶料的刚性性质便相配合地相互增强，同时将轮胎胎壁的上述尺寸稳定性提高到比上述嵌件或帘布层表层单独设有高刚性橡胶料时更高的水平。

但应认识到，具有高刚度的橡胶在充气轮胎中一般在使用条件下有可能产生过大的内热，（即当轮胎在加载运行的车辆上工作和/或无内部充气压力下工作时），尤其是当橡胶的刚性是只是通过增加其碳黑含量那种较传统的方法来提高时尤为如此。橡胶料内产生的这种内热通常会造硬橡胶和相关轮胎结构的温度升高，而这对轮胎的使用寿命是潜在的危害。

橡胶料的滞后性是用来测度其在使用条件下产生内热的趋势。相对地说，具有较低滞后性的橡胶在使用条件下与具有显著高的滞后性而其他方面相当的橡胶料相比，产生较少的内热。这样，从一个方面看，填料 42 和 46 以及帘布层 38 的表层所用的橡胶料希望具有较低的滞后性。

滞后性一词反映材料（例如硫化橡胶料）因做功而消耗的热能，因而橡胶料的低滞后性便表现为较高的回弹性、较低的内摩擦和较低的损耗模量值。

于是，重要的是填料 42 和 46 以及帘布层 38 的表层中的一或多个既具有较高的刚性又具有较低的滞后性。

下表 1 中汇集了嵌件 42 和 46 以及帘布层 38 的表层的橡胶料经选定的所需性质。

表 1		
性能	嵌件	帘布层表层
硬度(邵氏 A) ^①	50 ~ 85	50 ~ 85
模量(100%) MPa ^②	5 ~ 7	4 ~ 6
静压缩 ^③	0.1 ~ 0.15	0.15 ~ 0.2
热积聚(℃) ^④	<30	<30
冷回弹性(约 23℃) ^④	55 ~ 70	55 ~ 70
E', 100℃ (MPa)	10 ~ 15	10 ~ 15
E'', 100℃ (MPa)	0.5 ~ 1.5	1 ~ 1.5

① Goodrich 挠度仪试验 ASTM 试验 NO. D623.

② 邵氏硬度试验 ASTM 试验 NO. D2240.

③ 抗拉模量试验 ASTM 试验 NO. D412.

5 ④ Zwick 回弹试验 DIN 53512.

列出的硬度性质可视作为在使用这种优异的帘布层结构时所允许的适当橡胶硬度的扩大范围。

10 列出的 100% 模量下的模量性质是用来代替 300% 模量的, 这是因为硫化的橡胶在其断裂点具有较低的极限伸长率。这样的硫化橡胶视作为刚硬的。

列出的静压缩性是由挠度计测量的, 从另一角度来表征硫化橡胶的较高刚度。

列出的 E' 性能是表征材料(例如硫化橡胶料)刚度的粘弹性的储能或弹性模量分量的系数。

15 列出的 E'' 性能是表征材料(例如硫化橡胶料)的滞后性质的粘弹性的损耗或粘滞模量分量的系数。

应用 E' 和 E'' 这两种性能来表征橡胶料的刚度和滞后性是熟悉橡胶这类特性的人周知的。

20 列出的热积聚值是按 Goodrich 挠度计 (ASTM D623) 试验所测量的, 它表征了材料(例如硫化橡胶料)产生的内热。

列出的约 23℃ (室温) 下的冷回弹试验性是由 Zwick 回弹试验 (DIN53512) 所试验的, 它表征了材料(例如硫化橡胶料)的回弹能力。

这样，表 1 中列出的性质表明了这样的硫化橡胶料，它具有较高的刚性、适当的硬度以及对于这样高刚度的橡胶的较低的滞后性。

此较低的滞后性是由较低的热积聚、较低的 E'' 和较高的回弹性所表征，而且是为使橡胶料在使用条件下能具有较低的内热积聚所必须的。

在轮胎的各个部件所用材料中，可以采用的各种橡胶最好是具有较高不饱和度的二烯基橡胶。这类橡胶有代表性（但非限制性）的例子是苯乙烯-丁二烯橡胶、天然橡胶、顺式 1,4 和 3,4-聚异戊二烯橡胶、顺式 1,4 与乙烯基 1,2-聚丁二烯橡胶、丙烯腈-丁二烯橡胶、10 苯乙烯-异戊二烯-丁二烯橡胶以及苯乙烯-异戊二烯橡胶。

填料 42 和 46 以及帘布层 38 表层所用的各种橡胶最好是天然的顺式 1,4-聚异戊二烯橡胶、异戊二烯/丁二烯橡胶与顺式 1,4-聚丁二烯橡胶。

橡胶的优先选用的组合或混合形式是用于填料的天然的顺式 1,4-聚异戊二烯橡胶和顺式 1,4-聚丁二烯橡胶以及用于所述表层的天然顺式 1,4-聚丁二烯橡胶和异戊二烯/丁二烯其聚物橡胶。

在优选的实际操作中，按 100 份重量橡胶计：（A）填料包括约 60~100 最好约 60~90 份的天然橡胶，以及相应地可多达约 40 而最好约 40~约 10 份的至少是顺式 1,4-聚丁二烯橡胶和异戊二烯/丁二烯橡胶而最好是顺式 1,4-聚丁二烯橡胶中的一种，这里所述异戊二烯/丁二烯橡胶当采用时最大量为 20 份；（B）所述帘布层表层则包括最高可达 100，更好是约 80~约 100，而最好是约 80~约 95 份的天然橡胶，以及相应地最高约 100，更好约 20 而最好约 20~约 5 份的异戊二烯/丁二烯共聚物橡胶和顺式 1,4-聚丁二烯橡胶而最好是异戊二烯/丁二烯橡胶中的至少一种，其中异戊二烯/丁二烯共聚物橡胶中异戊二烯对丁二烯之比为约 40/60~约 60/40。

在本发明的范围内还考虑到，可在上述天然橡胶中包括少量一或多种有机溶液聚合制成的橡胶，例如约 5~约 15 份，而用于所述填料和/或表层的顺式 1,4 聚丁二烯橡胶和/或异戊二烯/丁二烯橡胶料也可以有选择的添加这种附加的橡胶料，而后者可由熟悉橡胶配料的人不必经过太多的试验制成。

这样，在上述情形下，在此是以“包括”方式描述填料和表层橡

胶，目的在于其中可加入少量的这种溶液聚合物制备的弹性料，只要能与硫化橡胶料的上述物理参数匹配即可。应该说，这种橡胶配料是内行的人不需经过多的试验便能掌握的。

其他一些可考虑的（但并非必须限定于它们的）溶液制备的橡胶是苯乙烯/丁二烯，以及一或多种异戊二烯和丁二烯如 3,4-聚异戊二烯，苯乙烯/异戊二烯/丁二烯的三元聚合物和介质乙烯基聚丁二烯。

内行的人很快地可以认识到，用于充气轮胎部件包括第一和第二填料 42 和 46 以及用于帘布层 38 或嵌件 80 的表层的橡胶料，可以由橡胶配料工艺中周知的方法配制，例如将各种硫-可硫化组份橡胶混合以各种通用的添加料，例如硫化辅助剂如硫、活化剂、阻滞剂与促进剂；处理添加剂如橡胶处理油、包括增粘树脂在内的树脂、硅石、增塑剂、填料、颜料、硬脂酸或其他材料如妥尔油树脂、氧化锌、石蜡、抗氧化剂、抗臭氧剂、胶溶剂与增强材料如碳墨。正如内行的人所周知的，取决于可硫化的和硫化材料（橡胶）的最终用途，可有选择地且一般按常规数量使用上述的某些添加剂。

通常添加的碳黑包括约 30 到约 100 份按重量计的二烯橡胶（phr），但对于本发明中所用的前述嵌件和表层所需的高硬度橡胶，则最好包括约 40 到最多约 70phr 的碳黑。通常所用（如果用到时）的树脂包括增粘树脂和刚性树脂，它们当用到时包括化学惰性的苯酚甲醛的增粘树脂以及起反应的苯酚甲醛树脂类的增硬树脂，同时间苯二酚或间苯二酚与六亚甲基四胺可以共同地包括约 1-10phr 以及最少量的增粘树脂，如果使用时，为 1phr 和最少量的增硬树脂，如果采用时为 3phr。这样的树脂有时称之为苯酚甲醛型树脂。处理辅助剂包括约 4~约 10.0phr。硅石在使用时的数量包括约 5~约 50 而最好约 5~约 15phr，而硅石偶联剂当采用时按重量计每份硅石包括约 0.05~0.25 份。有代表性的硅石例如可以是水合的无定形硅石。典型的偶联剂例如可以是二官能含硫的有机硅烷，如双-(3-三乙氧基-甲硅烷丙基)四硫化物、双-(3-三甲氧基-甲硅烷丙基)四硫化物以及双-(3-甲氧基-甲硅烷丙基)四硫化物接枝的硅石（购自 DeGussa, AG）。抗氧化剂的典型数量包括 1~约 5phr。典型的抗臭氧剂可以包括例如二苯基对苯二胺，例如公开于《Vanderbilt Rubber Handbook》(1978)，344-346 页中的。合适的抗臭氧剂与石

蜡，特别是微晶型石蜡则可以是《Vanderbilt Rubber Handbook》（1978），346-347页中所示的类型。抗臭氧剂的典型数量包括1~约5phr。硬脂酸和/或妥尔油脂肪酸的典型数量可以包括约1~约3phr。氧化锌的典型数量包括约2到最高约8或10phr。石蜡的典型数量包括1~约5phr。胶溶剂的典型数量包括0.1~约1phr。上述添加剂的存在及相对数量并不构成本发明的一个方面，本发明主要是针对把一些树脂的特殊混合物在胎面中用作可硫化的成份。

硫化是在存在硫化剂下进行的。适用的硫化剂的例子包括元素硫（自由硫）或是给硫的硫化剂，例如胺的二硫化物、聚合的多硫化物或硫烯烃加合物。最好的硫化剂是元素硫。内行的人周知，所用硫化剂的数量对于本发明所需的硬橡胶剂而言应为约0.5~约8phr，而最好是约3~约5phr。

促进剂是用来控制硫化所需的时间和/或温度，并用来改进硫化性质。在一种实施形式中，可以采用单一的促进剂体系即主促进剂。通常，主促进剂所用的数量为约0.5~约3phr。在另一实施形式中则结合有两或多种促进剂，其中的主促进剂一般是大量使用的（0.5~约2phr），而副促进剂一般是少量使用的（0.05~0.50phr），用以激活和改进硫化性质。将这两种促进剂结合历史上已知能硫化橡胶的最终性质产生协同效应，而常常要比单独使用任一种促进剂时获得较好的效果。此外，可以采用延迟作用的促进剂，它们较少受到正常处理温度的影响，但能在通常的硫化温度下产生满意的硫化结果。促进剂的代表性例子包括胺、二硫化物、胍、硫脲、噻唑、秋兰姆、亚磺酰胺、二硫代氨基甲酸盐类以及黄原酸盐。主促进剂最好是亚磺酰胺。要是采用第二种促进剂，此副促进剂最好是胍、二硫代氨基甲酸盐类或秋兰姆化合物，但也可采用第二种亚磺酰胺。在实施本发明时，对于高刚度的橡胶，最好采用一种有时是两种，或是多种促进剂。

轮胎可以用内行的人易知的种种方法构制、成形、模制和硫化的。

正如所公开的，试验轮胎10和先有技术轮胎100是利用先有技术专利中所公开的帘布层表层的物理性质和嵌件而构造成的。本发明的轮胎10计划采用具有不同物理性质的广泛材料，使得填料42、46与48以及帘布层38的表层各有显著不同的性质而能选择适应所需的

乘坐、操纵和跑气保用性能。换言之，设计者能够有选择地调节各个材料来实现所需的轮胎性能。

例 1

提供了下面的橡胶组成，它们是用来代表具有表 1 中所列性质的橡胶料的。

用传统的橡胶混合方法制备和混合橡胶复合物，它们包括了表 2 中所示的原料，代表了可计划用作填料 42 和 46 以及帘布层 38 的表层的橡胶料。为便于本例的说明，指出的原料量已进行约整。

原料	(按重量份数)	
	帘布层表层	嵌件
天然橡胶 ^①	90	80
异戊二烯/丁二烯橡胶 ^②	10	0
聚丁二烯(顺式 1,4-)橡胶 ^③	0	20
炭黑	55	55
硅石与偶联剂	6	6
氧化锌	5	8
促进剂(亚磺酰胺类)	4	2
硫(不溶物重量/20%油)	2	4

橡胶处理油和妥尔油脂肪酸的常规数量在一起约为 5 份，而每种至少一份；抗退化剂；增粘和刚化树脂，主要是苯酚甲醛型的，其数量约为 6phr；以及硅石与其偶联剂；它们与两种促进剂一起用于表层试样而与一种促进剂一起用于填料橡胶成份试样。

① 顺式 1,4-聚异戊二烯型，

② 异戊二烯对丁烯之比约 1:1 的共聚物，

③ 高的顺式 1,4-聚丁二烯橡胶。

将上述橡胶料模制并在约 150℃ 下硫化 20 分钟。

在实施本发明时，重要的是用于填料 42 和 46 以及帘布层表层的一或两者的橡胶料应具有相当强的刚性、适当的硬度并具有较低的滞后性。

此外，通常希望填料 42 和 46 的橡胶料要比帘布层 38 表层的橡胶料具有稍强的刚性和硬度，同时这两种橡胶料都要有较低的滞后

性。

重要的是应认识到，表 1 中列出的有关橡胶料的物理性质是相对于其试样来说的，还应认识到，最终的轮胎部件（填料和帘布层）的尺寸（包括厚度）需视作为对轮胎胎壁和胎体的整体硬度和尺寸稳定性起作用的因素。

重要的是，嵌件 42 和 46 的橡胶料的刚度所以要略大于所述帘布层表层橡胶料的，是由于它们并不是织物增强帘布层的一部分，还由于希望使它们在某种程度下具有最大的刚度。

上述嵌件用橡胶料的滞后性或 E” 以及热积聚值最好略低于所述帘布层表层用橡胶料的，这是由于嵌件的松密度物增强帘布层的薄的尺寸有关。

通过设置硬橡胶的胎圈包布，轮胎在其与轮辋凸缘相邻的胎体结构 30 沿径向朝外的下部胎圈中，可使磨损减至最少，特别是当轮胎用于未充气的状态下时。

在图 6 中，所示的胎壁结构与图 2B 中所示的基本相同，例外的只是帘线增强件 52、53 已为或可以由胎圈芯 26A 置换。胎圈芯 26A 具有沿径向向外的三角形部而不是从胎圈座沿横向朝外取悬臂式的形状，同时沿径向朝外延伸到轮胎 10。将安装于其上的指定的轮辋凸缘之上。胎圈芯 26A 给下部胎壁 20 提供了横向刚性，改进了操作性能同时不必要帘线增强件。或在另需支承时，可将增强件 52、53 同胎圈芯 26A 相结合。

图 8 中，帘线增强件 52、53 为单一的斜向帘线增强件 70 置换，增强件 70 一般称之为“钢丝圈包布”，它绕胎圈芯 26 卷绕，于填料 46 的各侧沿径向朝外延伸至所述的在径向上与加强件 52、53 距一类似距离的端部。这种单一的部件将第二最佳实施形式的图 2B 中所示部件数减少了一个。包布 70 最好由相对于增强件 52、53 所述的相同材料的帘线制成，且类似地使斜向的帘线最好成 45°角。

所示各个实施例都有一个重要的特点，即嵌件 42、46 在其趋近所述带束时其径向外端的横剖面呈锥形，并在到达其各端部处迅速减薄其横剖面厚度，这种端部最好错开并在离带束结构 36 的横向端处终止于此带束宽的 5% - 25% 的范围。要是嵌件 42、46 结束得太快，就要降低跑气保用性能。要是嵌件向内延伸得太远或是具有太厚

的横剖面，则会对滚动阻力有不利影响。为此，最好是使嵌件的端部错开并终止于带束宽的 55% - 15% 的范围。此外，看来同样重要的是使反包端 32 的端部 33 延伸到嵌件 46 的端部处或略略超过，同时使嵌件 42 延伸到带束结构之下比第二嵌件 46 或反包端 32 更远处。

- 5 钢丝帘线在没有充气条件下保存由驱动所产生热能的能力，意味着司机在需要时能让轮胎运行到超过弹性材料如衬里的寿命期。这样会导致轮胎报废，但却可在不需显著增加轮胎重量或成本条件下改进其跑气保用性能。

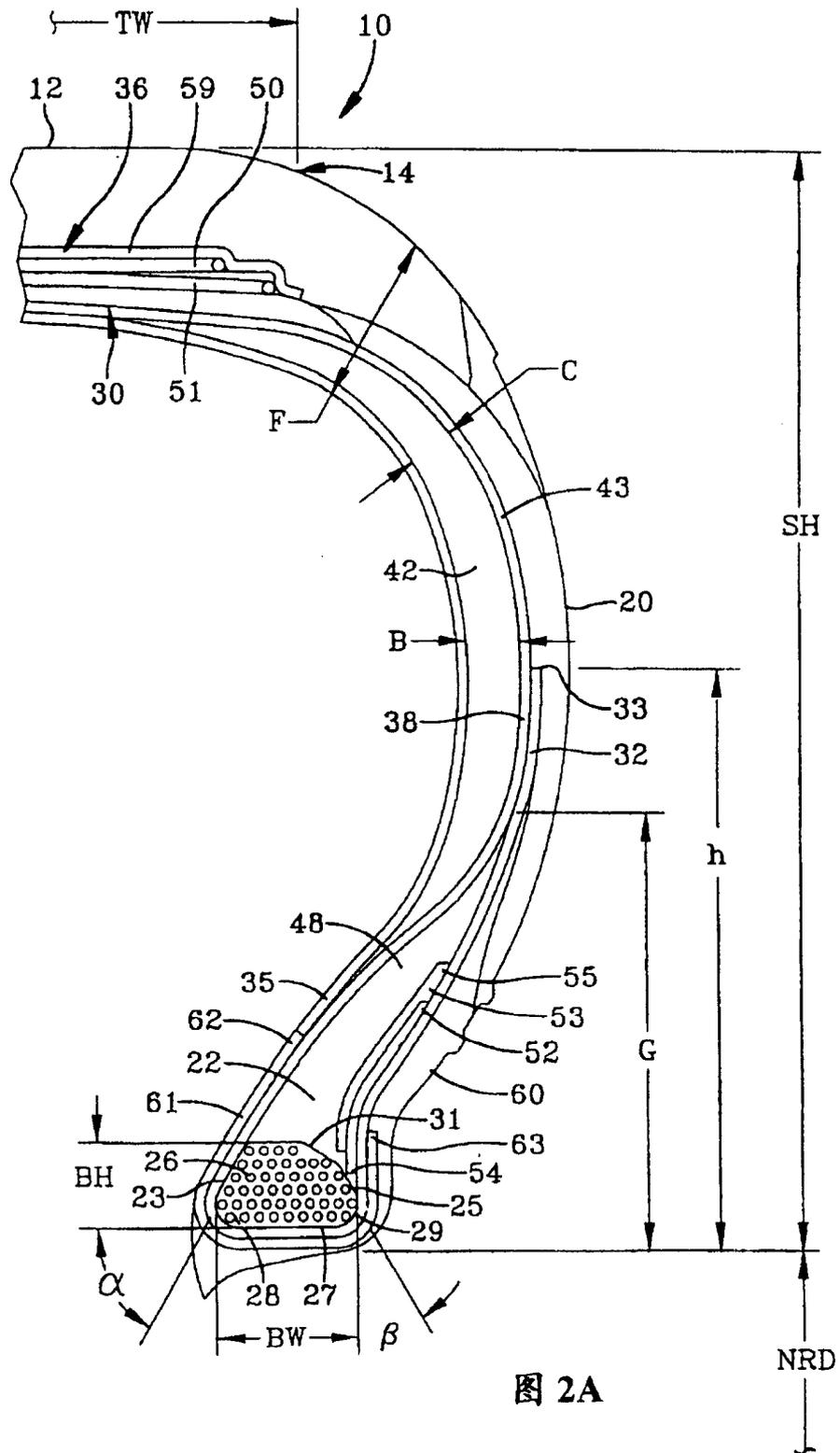


图 2A

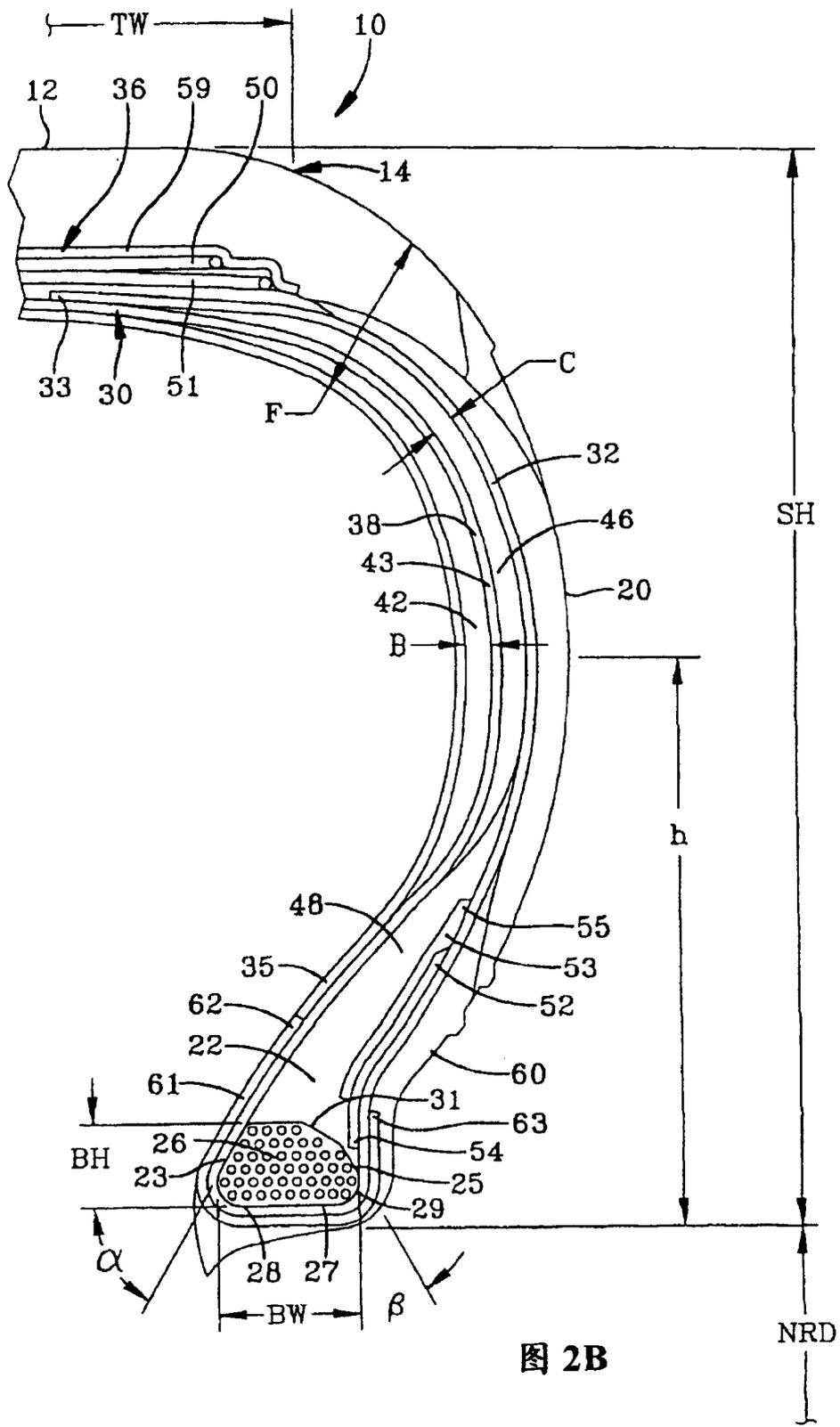


图 2B

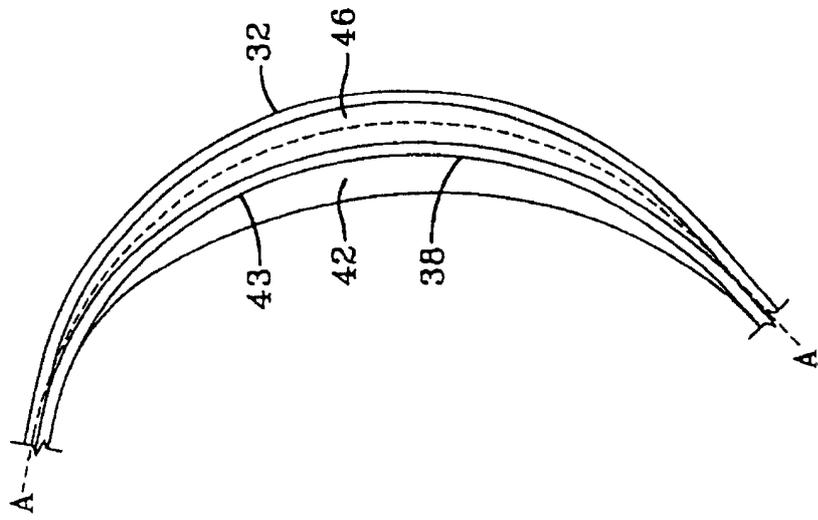


图 3C

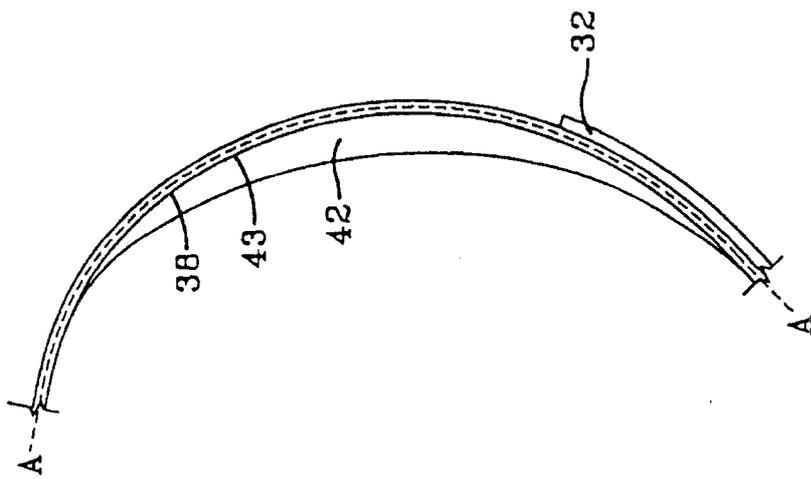


图 3B

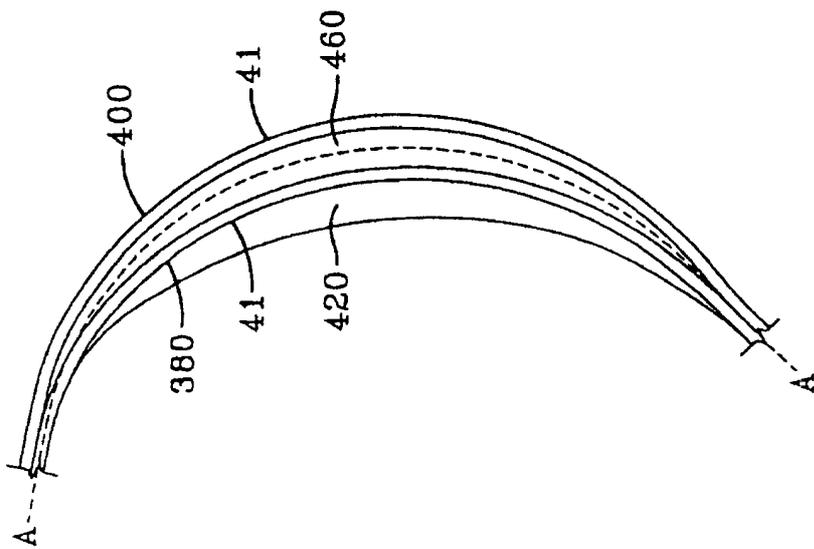


图 3A

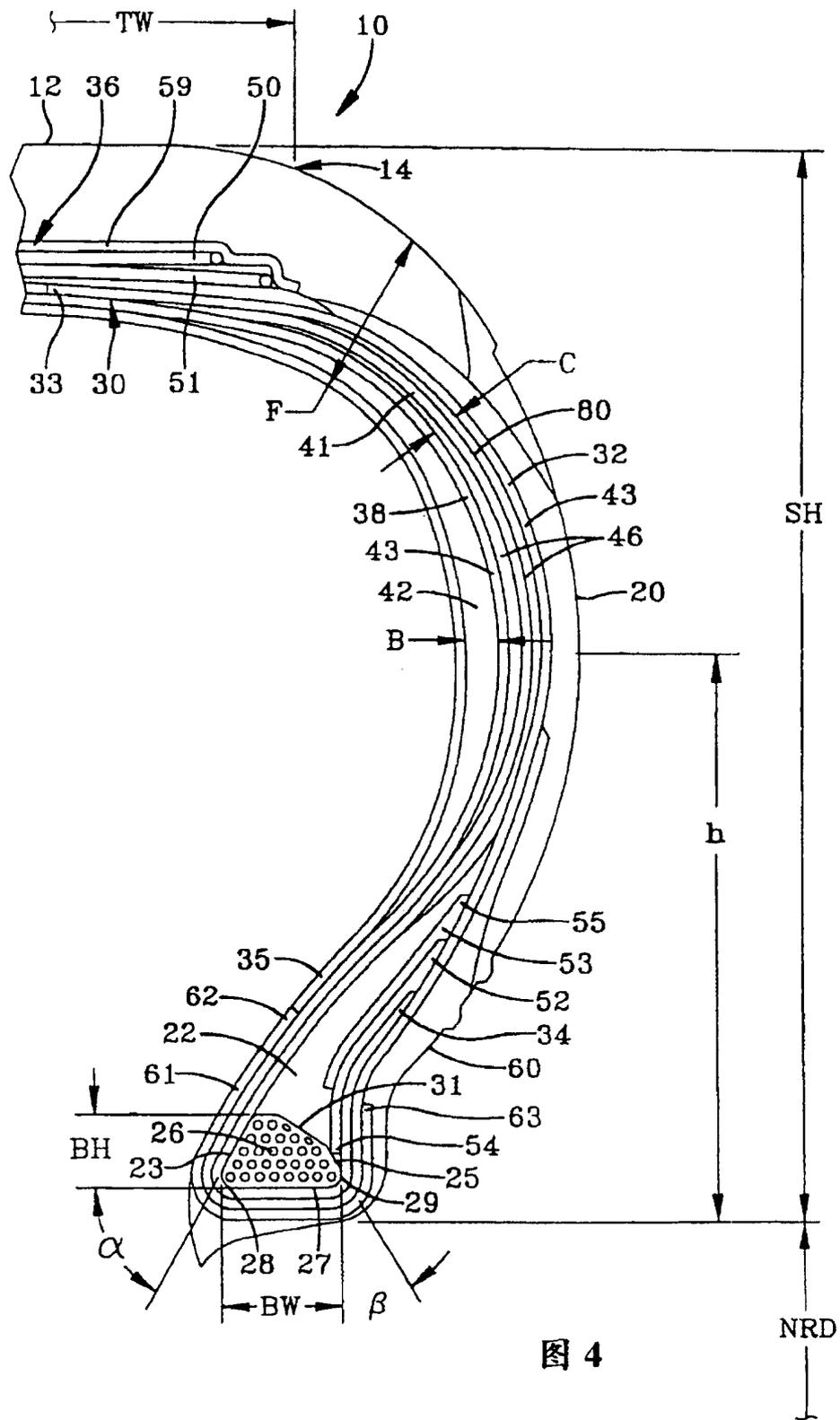


图 4

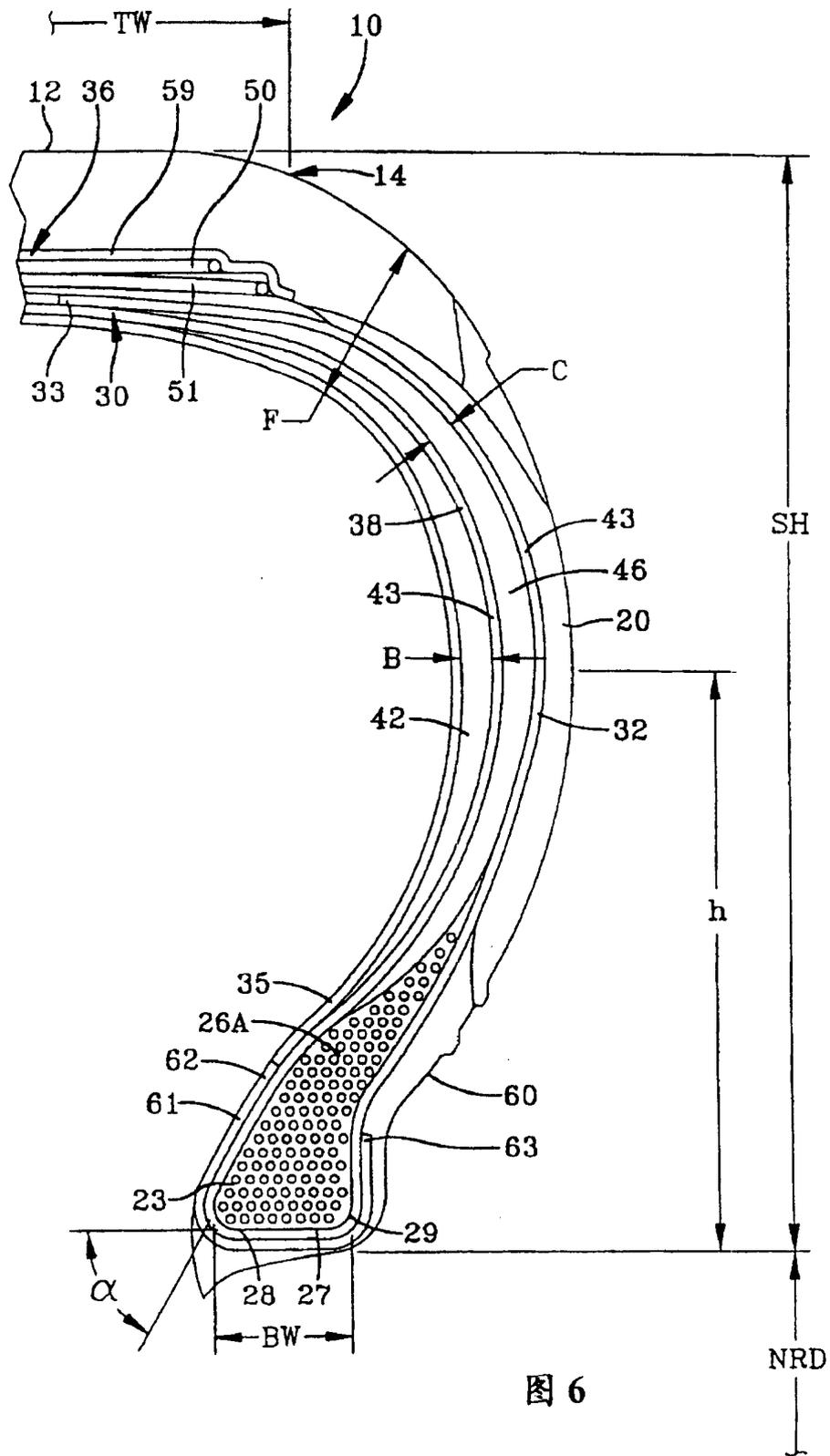


图 6

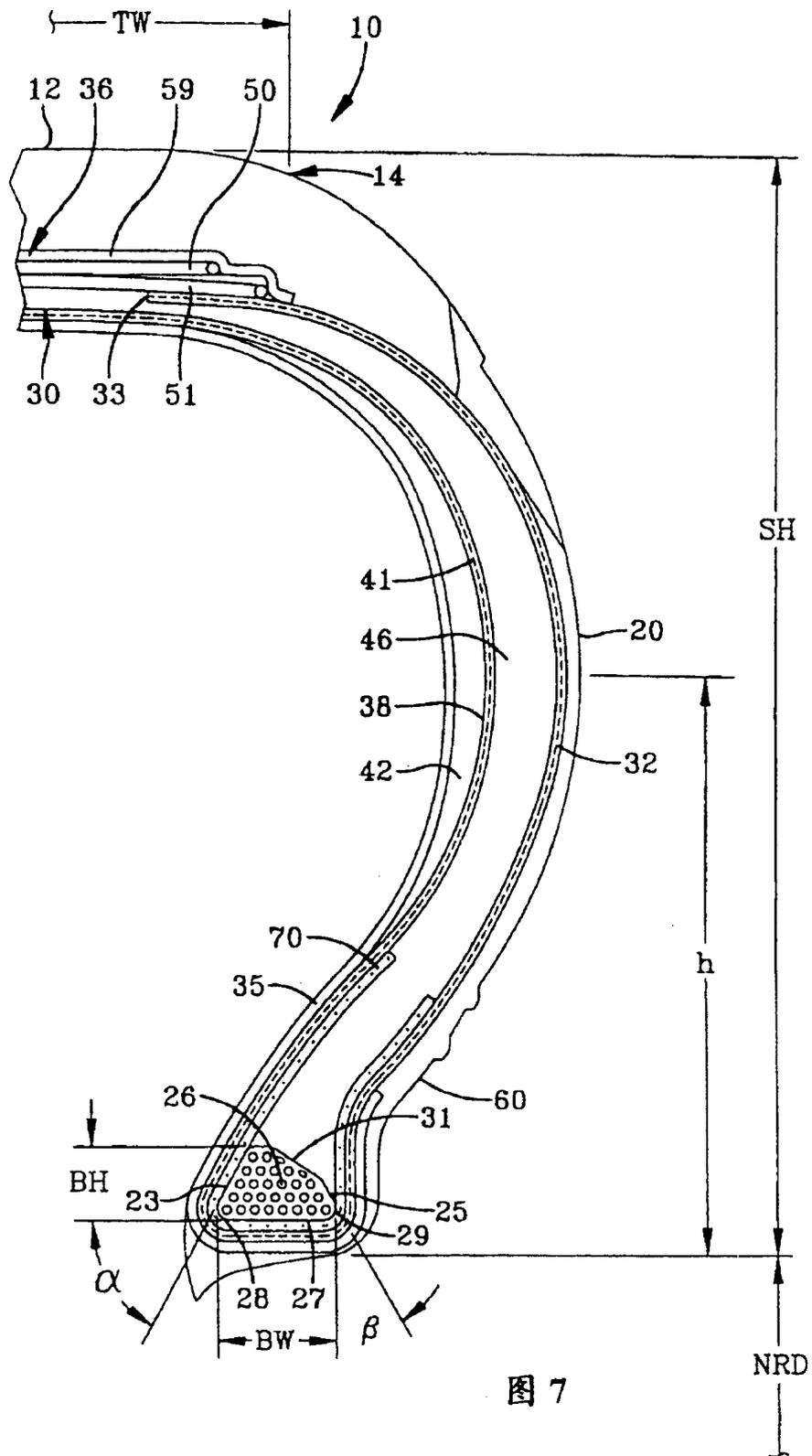


图 7