



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101346246 B

(45) 授权公告日 2013.01.02

(21) 申请号 200580052391.0

B60C 9/22(2006.01)

(22) 申请日 2005.12.23

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日
2008.06.23

AT 356524 B, 1980.05.12, 说明书第3页第50行到第4页第13行、权利要求1-7、附图1-2.

(86) PCT申请的申请数据
PCT/EP2005/057165 2005.12.23

WO 00/39385 A1, 2000.07.06, 说明书第24页第12行到第26页第16行、附图2-3.

(87) PCT申请的公布数据
W02007/073776 EN 2007.07.05

CN 1107600 C, 2003.05.07, 说明书第1, 9-10页.

(73) 专利权人 倍耐力轮胎股份公司
地址 意大利米兰

DE 3202039 A1, 1983.07.28, 说明书第3页第23行到第4页第25行、权利要求1-3、附图1-2.

审查员 郑湘南

(72) 发明人 G·L·达吉尼 S·比奇

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 柳爱国

(51) Int. Cl.

B60C 9/20(2006.01)

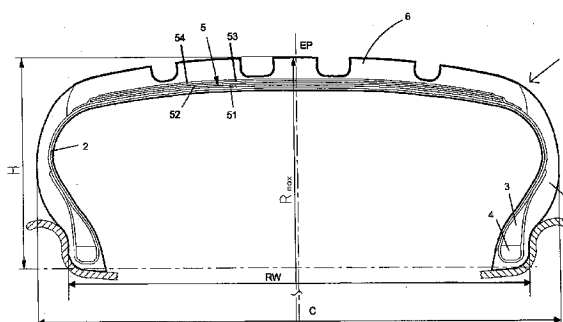
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54) 发明名称

具有改进的带束层结构的充气轮胎

(57) 摘要

一种具有带束层结构的充气轮胎,包括:第一带束层(51),相对于所述第一带束层(51)处在径向内部位置的第二带束层(52),和相对于所述第一带束层(51)和第二带束层(52)处在径向内部位置的第三带束层(53),每个带束层(51,52,53)包括分别以第一、第二和第三带束层角设置的多个细长的加强元件(511,521,531),其中所述第一和第二带束层角具有从15至40度的绝对值;第二带束层角相对于第一带束层角具有相反的符号,第三带束层角具有从40至90度的绝对值,并且相对于所述第二带束层角具有相反的符号。带束层结构还包括相对于第一带束层(51)设置在径向外部位置的零度带束层(54),零度带束层(54)包括细长的加强元件,其设置成使得形成基本零度的带束层角。



1. 一种包括前桥和后桥的四轮车辆,前桥安装有第一轮胎和第二轮胎,后桥安装有第三轮胎和第四轮胎,其中所述第一轮胎至所述第四轮胎各包括:具有至少一个胎体帘布层的环形胎体结构,所述胎体结构包括胎冠部分和两个轴向相对的侧部,每个侧部与用于将轮胎安装到轮辋上的相应胎圈结构相关联;在胎体结构的径向外部位位置的胎面带;设置在胎体结构和胎面带之间的带束层结构;在轴向相对的位置施加至胎体结构的一对侧壁,其中所述带束层结构包括:

第一带束层,其包括以第一带束层角设置的多个基本平行的细长的金属加强元件;

第二带束层,其相对于所述第一带束层处在径向内部位置,包括以第二带束层角设置的多个基本平行的细长的金属加强元件,第二带束层角相对于所述第一带束层角具有相反的符号;

其中所述第一和第二带束层角具有从 15 至 40 度的绝对值;

相对于第一带束层设置在径向外部位位置的零度带束层,所述零度带束层包括细长的加强元件,所述零度带束层的所述细长的加强元件基本上彼此平行并且设置成以便形成基本上为零的带束层角;

相对于所述第一和第二带束层处在径向内部位置的第三带束层,所述第三带束层包括以第三带束层角设置的多个基本平行的细长的加强元件,其中,所述第三带束层角相对于所述第二带束层角具有相反的符号,

其中,所述第一轮胎的第三带束层角和所述第二轮胎的第三带束层角具有从 50 至 75 度的绝对值,并且

其中,所述第三轮胎的第三带束层角和所述第四轮胎的第三带束层角具有从 75 至 90 度的绝对值。

2. 根据权利要求 1 的车辆,其中所述第三带束层的所述基本平行的细长的加强元件是金属帘线。

3. 根据权利要求 1 或 2 的车辆,其中所述第三带束层的所述基本平行的细长的加强元件是钢质帘线。

4. 根据权利要求 1 的车辆,其中所述第三带束层的所述多个基本平行的细长的加强元件的端部数目在 50 帘线/dm 和 100 帘线/dm 之间。

5. 根据权利要求 1 的车辆,其中所述第三带束层的所述多个基本平行的细长的加强元件的端部数目在 50 帘线/dm 和 80 帘线/dm 之间。

6. 根据权利要求 1 的车辆,其中所述第一和第二带束层角具有相同的绝对值。

7. 根据权利要求 1 的车辆,其中所述第三带束层的宽度对应于第一带束层的宽度。

8. 根据权利要求 7 的车辆,其中所述第二带束层的宽度大于所述第三带束层的宽度。

9. 根据权利要求 1 的车辆,其中所述第三带束层在与轮胎赤道平面交叉的中心区被中断。

10. 根据权利要求 2、4 至 9 中任何一项的车辆,其中第三带束层的加强元件中的每个是包括多个螺旋形元件的帘线。

11. 根据权利要求 10 的车辆,其中所述螺旋形元件是通过变形预成形的,所述变形是从直线周期性的偏离的形式。

12. 根据权利要求 1 的车辆,其中所述零度带束层的加强元件用织物帘线制造。

13. 根据权利要求 1 的车辆,其中各个所述轮胎的高宽比为从 0.20 到 0.65。

14. 根据权利要求 1 的车辆,其中各个所述轮胎的高宽比为从 0.25 到 0.55。

15. 根据权利要求 1 的车辆,其中各个所述轮胎的高宽比为从 0.25 到 0.45。

16. 根据权利要求 1 的车辆,其中

第一轮胎安装在前桥左侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 +50 至 +75 度之间;

第二轮胎安装在前桥右侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 -50 至 -75 度之间;

第三轮胎安装在后桥左侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 -75 至 -90 度之间;

第四轮胎安装在后桥右侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 +75 至 +90 度之间,

其中,当所述第三带束层角通过顺时针转动滚动方向以重叠到细长的加强元件的布置方向来确定时,所述第三带束层角是正值,并且其中,当所述第三带束层角通过反时针转动滚动方向以重叠到细长的加强元件的布置方向来确定时,所述第三带束层角是负值。

17. 根据权利要求 1 的车辆,其中

第一轮胎安装在前桥左侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 -50 至 -75 度之间;

第二轮胎安装在前桥右侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 +50 至 +75 度之间;

第三轮胎安装在后桥左侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 +75 至 +90 度之间;

第四轮胎安装在后桥右侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 -75 至 -90 度之间,

其中,当所述第三带束层角通过顺时针转动滚动方向以重叠到细长的加强元件的布置方向来确定时,所述第三带束层角是正值,并且其中,当所述第三带束层角通过反时针转动滚动方向以重叠到细长的加强元件的布置方向来确定时,所述第三带束层角是负值。

18. 根据权利要求 1 的车辆,其中

第一轮胎安装在前桥左侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 +50 至 +75 度之间;

第二轮胎安装在前桥右侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 -50 至 -75 度之间;

第三轮胎安装在后桥左侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 +75 至 +90 度之间;

第四轮胎安装在后桥右侧,并且包括第三带束层,其中所述第三带束层角在 -75 至 -90 度之间,

其中,当所述第三带束层角通过顺时针转动滚动方向以重叠到细长的加强元件的布置方向来确定时,所述第三带束层角是正值,并且其中,当所述第三带束层角通过反时针转动滚动方向以重叠到细长的加强元件的布置方向来确定时,所述第三带束层角是负值。

19. 根据权利要求 1 的车辆, 其中

第一轮胎安装在前桥左侧, 并且包括第三带束层, 其中所述第三带束层角在 -50 至 -75 度之间;

第二轮胎安装在前桥右侧, 并且包括第三带束层, 其中所述第三带束层角在 $+50$ 至 $+75$ 度之间;

第三轮胎安装在后桥左侧, 并且包括第三带束层, 其中所述第三带束层角在 -75 至 -90 度之间;

第四轮胎安装在后桥右侧, 并且包括第三带束层, 其中所述第三带束层角在 $+75$ 至 $+90$ 度之间,

其中, 当所述第三带束层角通过顺时针转动滚动方向以重叠到细长的加强元件的布置方向来确定时, 所述第三带束层角是正值, 并且其中, 当所述第三带束层角通过反时针转动滚动方向以重叠到细长的加强元件的布置方向来确定时, 所述第三带束层角是负值。

具有改进的带束层结构的充气轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及适合用于四轮车辆的充气轮胎。

[0002] 具体说,本发明涉及高性能轮胎,诸如例如构造成用于大功率汽车的轮胎,或者更一般地说旨在用于涉及高速行驶速度和/或极端行驶条件的轮胎。

[0003] 更详细地说,本发明涉及高性能(HP)或超高性能(UHP)轮胎以及适合在诸如跑道汽车比赛的运动比赛中使用的轮胎。优选地,根据本发明的轮胎属于具有显著扁平部分的类型。

[0004] 更具体地说,本发明涉及用于四轮车辆的充气轮胎的改进的带束层结构。

背景技术

[0005] 充气轮胎通常包括:具有至少一个胎体帘布层的环形胎体结构;在胎体结构的径向外侧位置的胎面带;设置在胎体结构和胎面带之间的带束层结构;沿着轴向相对的位置施加在胎体结构上的一对侧壁。至少一个胎体帘布层的两端与相应的环形加强元件相联,以便形成胎圈,其将轮胎固定于轮辋。

[0006] 在汽车轮胎领域中已经知道有若干种带束层结构。

[0007] EP 0477771B1 公开了一种三带束层轮胎,其具有至少一个胎体帘布层、胎面、一对侧壁、一对胎圈和设置在胎面和胎体帘布层之间的带束层包。带束层包具有三个径向设置的帘布层。带束层包的第一和第三帘布层包括多个基本平行延伸的聚合物单纤维加强件,该加强件相对于赤道平面以约 $+15^{\circ}$ 至 $+20^{\circ}$ 范围内的第一角度设置。带束层包的第二帘布层设置在第一和第三帘布层之间并包括多个基本平行延伸的金属加强件,该加强件相对于赤道平面以 -15° 至 -25° 范围内的第二角度设置。第二帘布层相对于赤道平面位于中心并具有轴向宽度。第一和第三帘布层相对于赤道平面位于中心并具有相应的轴向宽度,第一和第三帘布层的轴向宽度基本上相等并且大于所述第二帘布层的轴向宽度。第一和第三帘布层的轴向边缘部分彼此接触。

[0008] EP 0531136B1 公开了一种高性能充气轮胎,其包括:形成有多个圆周花纹沟的胎面表面,子午线轮胎胎体,由两个金属帘线带束层构成的带束层,设置在该带束层径向外侧上并在胎面的轴向中心区域的附加加强层,以及设置在胎面的宽度方向相对侧部中每个上并且包括有机纤维帘线的至少两个附加辅助层。附加加强层由与在其邻近的带束层中的金属帘线交叉并且相对于轮胎圆周方向倾斜的帘线构成,并且其宽度小于带束层的最小宽度但是大于在胎面宽度方向最外侧分别设置的圆周花纹沟之间的距离。

[0009] EP 1057659A2 公开了一种用于客车的充气轮胎,其包括:在一对胎圈芯之间环形延伸并且由至少一个其中包含有机纤维帘线的橡胶化的胎体帘布层构成的径向结构的胎体,和加强胎体的胎冠部分并且由多个带束层构成的带束层,其中至少一个胎体帘布层在其胎冠部分具有切割掉的区域,并且胎体支撑层设置成邻近该切割区。

[0010] EP 1071567B1 公开了一种充气轮胎,其包括:一对基本平行的环形胎圈,至少一个包裹该胎圈的加强胎体帘布层,包括至少一个折叠的带束层和至少一个切割带束层并且

设置在该至少一个胎体帘布层上的覆盖层的折叠的带束层结构, 设置在该折叠的带束层上的胎面橡胶, 以及设置在胎圈和胎面橡胶之间的侧壁。在所示的实施例中覆盖层 (overlay) 基本上覆盖切割的带束层的边缘并且邻近切割的带束层, 而折叠的带束层的折叠的边缘折叠在所述至少一个切割的带束层和覆盖层的边缘上。折叠的带束层可以用选自下面一组中的单纤维或帘线加强: 玻璃纤维、芳族聚酰胺、碳纤维、尼龙、人造纤维、聚酯、多元醇及其混合物, 并且切割的带束层可以用选自下面一组中的单纤维或帘线加强: 钢、玻璃纤维、芳族聚酰胺、碳纤维、尼龙、人造纤维、聚酯、多元醇及其混合物。覆盖层用选自下面一组中的单纤维或帘线加强: 玻璃纤维、芳族聚酰胺、碳纤维、尼龙、人造纤维、聚酯、多元醇及其混合物。

[0011] 本申请人已经领悟需要增强上面所述类型的高性能或超高性能轮胎的性能。

[0012] 具体说, 本申请人已经领悟到需要提供特别适于以在大功率车辆中产生的高加速和减速下运行的 HP 或 UHP 轮胎。

[0013] 而且, 本申请人领悟到需要提供其带束层结构能够增加其在高速下的尺寸稳定性 (即, 轮胎经受高速下的离心力而基本上不改变其形状的能力) 的轮胎, 以便在高速 (例如, 大于 200km/h) 下保持接触区的尺寸和形状。

[0014] 本申请人还领悟到, 需要提供 HP 或 UHP 轮胎, 当它用于极端行驶条件时, 特别是在大功率汽车沿着弯曲的道路以高速行驶时, 具有尽可能扁平的胎面外形。

[0015] 根据本发明, 给出下面的定义:

[0016] “赤道平面” (EP) 是垂直于轮胎旋转轴线并包含轮胎的轴向中心线的平面;

[0017] “高宽比” 是轮胎横截面的高度 (H) (即, 在其赤道平面处从轮辋名义直径 (RW) 到轮胎外直径的距离) 除以轮胎的横截面的宽度 (C) (即, 在侧壁外表面之间平行于轮胎旋转轴线的最大直线距离) (上述尺寸根据 ETRTO 标准确定);

[0018] “滚动方向” (RD) 是当轮胎安装在车辆上时的前进方向。它可以用设置在轮胎的赤道平面上的带箭头的轴线图示地表示;

[0019] “带束层角” (BA) 是由带束层的基本平行的细长加强元件的布置方向相对于滚动方向形成的最小角度, 假定带束层是平面的。当带束层的加强元件平行于滚动方向时, 该带束层的加强元件以零度的带束层角设置。当带束层角通过顺时针转动滚动方向以重叠到细长的加强元件的布置方向来确定时, 带束层角是正值。当它通过反时针转动滚动方向以重叠到细长的加强元件的布置方向来确定时, 带束层角是负值。当第一带束层的角度为负, 而第二带束层的角度为正时, 两个带束层被说成具有相反符号的带束层角。

发明内容

[0020] 本申请人已经发现, 通过提供具有这样一种带束层结构的轮胎能够实现上述改进的性能, 该带束层结构包括:

[0021] 第一带束层, 其包括以第一带束层角设置的多个基本平行的细长的加强元件; 和

[0022] 第二带束层, 其相对于所述第一带束层设在径向内部位置, 包括以第二带束层角设置的多个基本平行的细长的加强元件, 第二带束层角相对于第一带束层角具有相反的符号;

[0023] 其中第一和第二带束层角具有从 15 至 40 度的绝对值;

[0024] 零度带束层,其相对于第一带束层设置在径向外位置,所述零度带束层包括细长的加强元件,该加强元件基本上彼此平行并且设置成以便形成基本上为零的带束层角;

[0025] 其中,所述带束层结构还包括:

[0026] 第三带束层,其设在相对于所述第一和第二带束层的径向内部位置,所述第三带束层包括以第三带束层角设置的多个基本平行的细长的加强元件,其中,第三带束层角具有从 40 至 90 度的绝对值,并且相对于第二带束层角具有相反的符号。

[0027] 优选地,第三带束层的细长的加强元件是金属帘线,更优选是钢质帘线。

[0028] 优选地,第一和第二带束层角具有相同的绝对值。

[0029] 优选地,第三带束层的宽度对应于第一带束层的宽度。优选地第二带束层的宽度大于所述第三带束层的宽度。

[0030] 在一个实施例中,第三带束层在与轮胎赤道平面交叉的中心区被中断。

[0031] 零度带束层的带束层角具有不大于 5 度的绝对值。零度带束层的细长的加强元件优选为织物帘线。

[0032] 根据另一方面,本发明涉及包括前桥和后桥的四轮车辆,前桥安装有第一轮胎和第二轮胎,后桥安装有第三和第四轮胎,其中所述轮胎是如上所述的轮胎。

[0033] 根据优选实施例,在根据本发明的四轮车辆中,第一轮胎和第二轮胎的第三带束层具有绝对值为从 50 至 75 度的带束层角,同时第三和第四轮胎的第三带束层具有绝对值为从 75 至 90 度的带束层角。

附图说明

[0034] 从下面优选的但不是排他的、根据本发明的轮胎的实施例的详细描述中,其他特征和优点将变得更加明显。本发明将参考以非限制的例子的方式给出的附图。

[0035] 附图中:

[0036] 图 1 示出根据本发明实施例的轮胎的剖视图;

[0037] 图 2a、2b 和 2c 通过示意平面俯视图示出根据本发明实施例的轮胎的带束层结构的三个带束层帘布;

[0038] 图 3 示出具有零度层的根据本发明实施例的带束层的加强元件的不同的示意图;

[0039] 图 4 示出具有零度层的根据本发明实施例的带束层的加强元件的不同的示意图,其中第三带束层在中间被中断;

[0040] 图 5 示出优选的螺纹形元件,其能够用于根据本发明的带束层中;

[0041] 图 6 示意地示出在根据本发明的车辆中的一种可能的轮胎设置;

[0042] 图 7 示意地示出在根据本发明的车辆中的另一种可能的轮胎设置;

[0043] 图 8 示意地示出在根据本发明的车辆中的又一种可能的轮胎设置;

[0044] 图 9 示意地示出在根据本发明的车辆中的再一种可能的轮胎设置;

[0045] 图 10 是载荷对松弛长度的曲线图;以及

[0046] 图 11 是载荷对轮胎刚度的曲线图。

具体实施方式

[0047] 在附图中,平行的细长的加强元件示意地表示,以示出他们如何设置在轮胎中,但

是其端部数目 (end count) (或密度) 不对应于实际所用的端部数目。

[0048] 参考图 1, 根据本发明的轮胎 1 常规地包括环形胎体结构 2, 胎体结构 2 包括胎冠部分和两个轴向相对的侧部分, 每个侧部分与用于将轮胎安装在轮辋上的相应的胎圈结构相联。胎体结构 2 包括由嵌入橡胶材料中的加强细长元件形成的至少一个胎体帘布层。胎体结构通常为子午型, 即, 至少一个胎体帘布层的加强元件在包括轮胎旋转轴线并大体垂直轮胎赤道平面的平面上。所述加强元件通常用织物帘线制造, 例如人造纤维、尼龙、聚酯 (例如聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN))。每个胎圈结构通常包括胎圈钢丝 3 和胎圈填料 4, 并且通过绕胎圈钢丝往回折叠胎体帘布层 2 的相对横向边缘而与胎体结构相关联, 以便形成图 1 所示的所谓的胎体回折。

[0049] 另一种胎圈结构示于例如欧洲专利申请 EP 0928680 和 EP 0928702 中, 其中每种胎圈结构由至少两个环形插入件形成, 环形插入件由设置成同心圈的金属帘线形成, 并且胎体帘布层不绕所述环形插入件回折。

[0050] 胎面带 6 在相对于胎体结构 2 的胎冠部分的径向外部的位置在圆周上施加。侧壁 7 也外部地施加在胎体结构的每个轴向相对的侧部, 每个侧壁从相应的胎圈结构延伸至胎面带 6 的边缘。

[0051] 优选地, 根据本发明的轮胎 1 是具有明显扁平部分的类型, 即, 本发明的轮胎的高宽比 (H/C) 优选从 0.20 到 0.65, 更优选从 0.25 到 0.55, 甚至更优选从 0.20 到 0.45。

[0052] 轮胎 1 还包括设置在胎体结构和胎面带之间的带束层结构 5。根据本发明的轮胎的带束层结构包括第一、第二和第三带束层 51、52、53, 他们包括多个加强帘线。优选地, 第三带束层 53 具有对应于第一带束层 51 的宽度。优选第二带束层 52 的宽度大于第三带束层的宽度。

[0053] 图 3 示意地示出根据本发明的带束层结构。

[0054] 零度带束层 54 的加强元件通常用织物帘线制造, 例如, 尼龙帘线、芳族聚酰胺帘线或混合帘线 (即, 在相同帘线中混合不同类型的单纤维, 例如芳族聚酰胺单纤维和尼龙单纤维; 见例如 EP 0335558B1)。

[0055] 第一、第二和第三带束层 51、52、53 中的每个分别包括多个基本平行的细长的加强元件 511、521、531。这种加强元件 511、521、531 通常为金属帘线。加强元件 511、521、531 嵌入橡胶材料中并且以形成橡胶化的织物的方式设置。

[0056] 第一带束层 51 的加强元件 511 优选用钢帘线制造。可以使用标准 NT (正常拉伸) 钢或 HT (高拉伸) 钢 SHT (优等高拉伸) 钢或 UHT (超高拉伸) 钢。

[0057] 通常, 所述钢帘线 511 具有防腐合金涂层, 例如黄铜涂层, 该涂层通常具有 0.10 μm 和 0.50 μm 之间的厚度。所述涂层确保帘线对橡胶化复合物的更好的粘结性并且在轮胎生产期间和轮胎使用期间提供防金属腐蚀的保护。钢帘线通常根据已知的技术嵌入橡胶组分中。

[0058] 优选地, 在第一和第二带束层 51、52 中的帘线 511 和 521 的端部数目 (或密度) 分别在从 40 帘线/dm 到 160 帘线/dm 的范围内。

[0059] 优选地, 第一带束层 51 的加强元件 511 以绝对值从 15 至 40 度的第一带束层角 BA_1 设置。换句话说, BA_1 可以是 +15 到 +40 度或从 -15 到 -40 度。

[0060] 优选地, 第二带束层 52 的细长加强元件 521 的端部数目与第一带束层 51 的细长

加强元件 511 的端部数目相同。

[0061] 优选地,第二带束层 52 的加强元件 521 以第二带束层角 BA_2 设置。第二带束层角 BA_2 的符号与第一带束层角 BA_1 相反。更优选地,第一带束层角 BA_1 和第二带束层角 BA_2 具有相同的绝对值。

[0062] 优选地,第三带束层 53 的每个加强元件 531 是包含多个螺旋形元件 200 的帘线。

[0063] 根据优选实施例,所述螺旋形元件 200 例如在与本发明的申请人相同的名下申请的 WO 2000/39385 中所述地形成。

[0064] 通常以周期性地从直线偏离的形式的螺旋形元件的变形可以用任何形式获得。优选地,所述变形是共面型的。甚至更优选地,所述变形由基本上正弦波动(例如图 5 所示的)构成,其波长(节距)为 P 而波幅为 H ,如 WO 2005/014309 所公开的。

[0065] “波长 P ”理解为周期性地重复的最小长度,而“波幅 H ”理解为螺旋形元件从中心轴线 S 的最大横向偏移(假定沿两个方向相等)幅值的两倍。

[0066] 优选地,波长(节距) P 在 2.5mm 到 30.0mm 之间,更优选地,在 5.0mm 和 25.0mm 之间,再优选波长 P 为 12.5mm。

[0067] 优选地,波幅 H 在 0.12mm 和 1.0mm 之间,更优选地,在 0.14mm 和 0.60mm 之间。

[0068] 一般而言,根据本发明完成的螺纹形元件 200 的直径 D 在 0.05mm 和 0.25mm 之间,优选在 0.08mm 和 0.20mm 之间。特别优选直径为 0.12mm。

[0069] 如上所述,螺纹形元件 200 是金属的。

[0070] 优选地,螺纹形元件 200 用钢制造。在螺纹形元件的直径在为 0.4mm 和 0.1mm 之间的情况下,标准 NT(正常拉伸)钢的破裂强度在约 2600N/mm^2 (或 2600MPa)和约 3200N/mm^2 之间的范围,HT(高拉伸)钢的破裂强度在约 3000N/mm^2 和约 3600N/mm^2 之间的范围,SHT(优等高拉伸)钢的破裂强度在约 3300N/mm^2 和约 3900N/mm^2 之间的范围,UHT(超高拉伸)钢的破裂强度在约 3600N/mm^2 和约 4200N/mm^2 之间的范围。所述破裂强度值具体决定于钢中的含碳量。

[0071] 优选地,所述螺纹形元件具有黄铜涂层(重量在 60%和 75%之间的铜,重量在 40%和 25%之间的锌),其厚度为 $0.10\mu\text{m}$ 至 $0.50\mu\text{m}$ 。所述涂层确保螺纹形元件对橡胶化复合物的更好的粘结性,并且在轮胎制造期间和轮胎使用期间为金属提供抗腐蚀性保护。如果需确保更高层次的抗腐蚀性保护,所述螺纹形元件 200 可以有利地具有除黄铜之外的能够确保更高层次抗腐蚀的抗腐蚀涂层,诸如基于锌、锌/锰(ZnMn)合金、锌/钴(ZnCo)合金或锌/钴/锰(ZnCoMn)合金的涂层。

[0072] 优选地,根据本发明的第三带束层 53 的细长的加强元件 531 的端部数目从 50 帘线/dm 到 100 帘线/dm,更优选从 50 帘线/dm 到 80 帘线/dm。

[0073] 平行的细长的金属加强元件 531 以第三带束层角 BA_3 设置。第三带束层角 BA_3 具有从 40 至 90 度的绝对值,并且具有与第二带束层角 BA_2 相反的符号。第三带束层角 BA_3 的优选绝对值为从 45 至 80 度。更优选为从 45 至 55 度。

[0074] 优选地,第三带束层 53 的平行的细长的加强元件 531 具有至少 3.0%的极限延伸率,优选为 3.5%,这种极限延伸率一般不大于 8.0%。

[0075] 虽然第一、第二和第三带束层 51、52、53 通常沿着带束层结构的整个宽度连续地延伸,如图 1 和图 3 所示,但是本发明还包括这样的实施例,其中带束层 51、52 和 53 中的一

个或更多个,优选只有第三带束层 53 被中断。可能地带束层 51、52 和 53 中的一个或更多个在与赤道平面交叉的中心区域被中断。图 4 示意地示出一个实施例,其中第三带束层 53 在中心被中断。这得到节省重量而对轮胎性能没有任何明显的改变的优点。

[0076] 零度带束层 54 通常至少轴向地延伸下面的带束层 51、52 和 53 的整个轴向宽度,以避免在高速转动时抬起后者的边缘。

[0077] 图 6 示意地示出在根据本发明优选实施例的四轮车辆中的第一示例性轮胎设置。具体说,图 6 示意地示出根据本发明具有四个轮胎且具有前桥和后桥的车辆。这四个轮胎分别赋予 1a、1b、1c 和 1d。轮胎 1a 安装在前桥左侧,轮胎 1b 安装在前桥右侧。轮胎 1c 安装在后桥左侧,轮胎 1d 安装在后桥右侧。

[0078] 对于每个轮胎 1a、1b、1c 和 1d,只有第三带束层 53 的加强元件 531 的方向已经示意地示出。在右手侧和左手侧的轮胎的加强元件 531 关于车辆的纵轴 L-L 对称地设置。

[0079] 下面的表 1 对图 6 设置的每个轮胎总结了第三带束层角 BA_3 的优选的范围和更优选的范围。而且,还示出第一和第二带束层角 BA_1 和 BA_2 (图 6 中未示出) 的优选范围。

[0080] 表 1

[0081]

	BA_3 (优选) (度)	BA_3 (更优选) (度)	BA_1 (优选) (度)	BA_2 (优选) (度)
轮胎 1a	+50 至+75	+65 至+75	+15 至+25	-15 至-25
轮胎 1b	-50 至-75	-65 至-75	-15 至-25	+15 至+25
轮胎 1c	-75 至-90	-80 至-85	-15 至-25	+15 至+25
轮胎 1d	+75 至+90	+80 至+85	+15 至+25	-15 至-25

[0082] 图 7 示意地示出在根据本发明优选实施例的四轮车辆中的第二示例性轮胎设置。具体说,图 7 示意地示出根据本发明具有四个轮胎且具有前桥和后桥的车辆。图 7 的这四个轮胎也分别赋予 1a、1b、1c 和 1d。类似于表 1,下面的表 2 总结了用于图 7 的轮胎设置的第三带束层角 BA_3 的优选的范围和更优选的范围。而且,还示出第一和第二带束层角 BA_1 和 BA_2 (图 7 中未示出) 的优选范围。

[0083] 表 2

[0084]

	BA_3 (优选) (度)	BA_3 (更优选) (度)	BA_1 (优选) (度)	BA_2 (优选) (度)
轮胎 1a	-50 至-75	-65 至-75	-15 至-25	+15 至+25
轮胎 1b	+50 至+75	+65 至+75	+15 至+25	-15 至-25
轮胎 1c	+75 至+90	+80 至+85	+15 至+25	-15 至-25
轮胎 1d	-75 至-90	-80 至-85	-15 至-25	+15 至+25

[0085] 图 8 示意地示出在根据本发明优选实施例的四轮车辆中的第三示例性轮胎设置。

具体说,图 8 示意地示出根据本发明具有四个轮胎且具有前桥和后桥的车辆。图 8 的这四个轮胎也分别赋予 1a、1b、1c 和 1d。类似于表 1,下面的表 3 总结了用于图 8 的轮胎设置的第三带束层角 BA_3 的优选的范围和更优选的范围。而且,还示出第一和第二带束层角 BA_1 和 BA_2 (图 8 中未示出) 的优选范围。

[0086] 表 3

[0087]

	BA_3 (优选) (度)	BA_3 (更优选) (度)	BA_1 (优选) (度)	BA_2 (优选) (度)
轮胎 1a	+50 至+75	+65 至+75	+15 至+25	-15 至-25
轮胎 1b	-50 至-75	-65 至-75	-15 至-25	+15 至+25
轮胎 1c	+75 至+90	+80 至+85	+15 至+25	-15 至-25
轮胎 1d	-75 至-90	-80 至-85	-15 至-25	+15 至+25

[0088] 图 9 示意地示出在根据本发明优选实施例的四轮车辆中的第四示例性轮胎设置。具体说,图 9 示意地示出根据本发明具有四个轮胎且具有前桥和后桥的车辆。图 9 的这四个轮胎也分别赋予 1a、1b、1c 和 1d。类似于表 1,下面的表 4 总结了用于图 9 的轮胎设置的第三带束层角 BA_3 的优选的范围和更优选的范围。而且,还示出第一和第二带束层角 BA_1 和 BA_2 (图 9 中未示出) 的优选范围。

[0089] 表 4

[0090]

	BA_3 (优选) (度)	BA_3 (更优选) (度)	BA_1 (优选) (度)	BA_2 (优选) (度)
轮胎 1a	-50 至-75	-65 至-75	-15 至-25	+15 至+25
轮胎 1b	+50 至+75	+65 至+75	+15 至+25	-15 至-25
轮胎 1c	-75 至-90	-80 至-85	-15 至-25	+15 至+25
轮胎 1d	+75 至+90	+80 至+85	+15 至+25	-15 至-25

[0091] 图 6、7、8 和 9 的轮胎设置已经示出牵引性能的高增加,特别是在高速转弯操纵或极端行驶条件下例如在以有限的附着性能行驶时牵引性能的增加。

[0092] 室内试验(直径变化)

[0093] 本申请人已经制造了根据本发明其尺寸为 245/40ZR19 的轮胎(“轮胎 A”),并且在约 300km/h 的速度下在室内测试了直径的改变。轮胎 A 包括带束层角为 +27 度的第一带束层、带束层角为 -27 度的第二带束层以及带束层角为 +70 度的第三带束层。轮胎 A 在额定充气压力下充气。申请人还取具有相同的尺寸 245/40ZR19 和相同的胎面花纹但是没有第三带束层的现有轮胎(“轮胎 B”),轮胎 B 的带束层结构具有带束层角为 +27 度的第一带束层和带束层角为 -27 度的第二带束层。而且轮胎 B 在额定充气压力下充气。轮胎 A 和 B

两者都有尼龙帘线的零度层。

[0094] 由德国的 Bad Kreuznach 的 Dr. NoII GmbH 设计的轮胎外形测量装置用于试验。两种轮胎均未加载。

[0095] 申请人从上述测量发现, 相比轮胎 A 的直径, 轮胎 B 的直径增加约 10mm。

[0096] 户外试验 (操作)

[0097] 操作试验在车道上进行, 并且试验驾驶员以恒速、加速和减速模拟某些特征操纵 (例如变换车道、进入弯道、离开弯道)。然后驾驶员判断轮胎情况并根据在所述操纵时的轮胎性能打分。

[0098] 根据试验驾驶员进行的操纵类型, 操作通常分成两个部分 (软操作和硬操作)。软操作涉及在正常行驶条件下 (即正常速度和良好的横向附着性的条件下) 对轮胎的使用。相反, 硬操作试验描述轮胎在限制附着力 (即在极端行驶条件) 下的轮胎情况。在后一种情况下, 试验驾驶员进行一般驾驶员在不可预见且恶劣环境下必须进行的操纵, 不可预见且恶劣的环境是: 高速下急转转向盘、突然变换车道以避免障碍、突然刹车等。

[0099] 试验所用的车辆是装有根据图 6 的设置的本发明的轮胎 A 的 BMW M5。具体说, 在前桥上装有尺寸为 245/40ZR19 的两个轮胎 A, 其第一带束层具有 $\pm 27^\circ$ 的带束层角, 第二带束层具有 $\mp 27^\circ$ 的带束层角, 第三带束层具有 $\pm 70^\circ$ 的带束层角。在后桥上装有尺寸为 285/35ZR19 的两个轮胎 A, 其第一带束层具有 $\mp 27^\circ$ 的带束层角, 第二带束层具有 $\pm 27^\circ$ 的带束层角, 第三带束层具有 $\mp 70^\circ$ 的带束层角。然后, 在相同的车辆上安装四个对比轮胎 B。轮胎 B 具有对应于轮胎 A 的相同的尺寸和胎面花纹, 但是没有第三带束层。所有四个轮胎 B 的带束层结构是相同的, 即, 其第一带束层具有 -27° 的带束层角, 第二带束层具有 $+27^\circ$ 的带束层角。所有的轮胎 A 和轮胎 B 都具有零度带束层。

[0100] 轮胎安装在标准轮辋上并且充气到额定的工作压力。

[0101] 进行两种不同类型的试验: 在正常速度 (软操作) 下的状态和在限制附着力 (硬操作) 下的状态。

[0102] 就软操作试验来说, 试验驾驶员评定: 在中心空隙 (emptiness), 即: 车辆对小转向角度的响应滞后程度; 在进入弯道时对转向响应敏捷性; 在弯道上行驶对转向响应的渐进性; 在弯道上定中, 即: 轮胎将车辆保持在具有不变半径的弯道上且没有连续转向修正的能力; 再对准性, 即: 轮胎使车辆在出弯道时能够回到直线轨道上同时保持并抑制横向摆动的能力。

[0103] 就硬操作试验来说, 试验驾驶员评定: 当猛烈变向时转向盘上的力; 插入的敏捷性, 即: 在有限速度下在进入弯道的过渡中轮胎的行为; 平衡性, 即: 车辆转向过度 and 转向不足的程度; 屈服 (yield), 即: 突然变换车道时轮胎吸收载荷强烈快速传递而没有过分变形并且因此没有损害车辆的稳定性和可控制性的能力; 在弯道上释放, 即: 由于在有限的速度下在弯道期间突然释放加速器引起的轮胎减少车辆不稳定性效果的能力; 控制性, 即: 在失去附着力之后轮胎保持车辆和 / 或使车辆返回路线的能力。

[0104] 下面的表 5 对轮胎的控制性总结了试验驾驶员的打分表。所述试验的结果用代表主观意见评估等级表示, 该主观意见是试验驾驶员通过打分系统表示的。在下面的表中产生的值代表在若干次试验回合中获得的并且是由若干个试验驾驶员给出的值之间的平均值。应当指出, 值的等级在从最小 4 到最大 9 之间。

[0105] 表 5

[0106]

		轮胎 A (本发明)	轮胎 B (对比)
转向状况 (软操作)	在中心空隙	7+	6.5
	敏捷性	7	6.5
	渐进性	7+	6
	在弯道对中	6.5	5.5
	再对准	7	6
限制下的状况 (硬操作)	插入敏捷性	7	6+
	平衡	6.5	6-
	屈服点	7-	6
	在弯道释放	7	5+
	转向不足	6.5	6
	转向过度	7-	6
	控制性	7	5.5

[0107] 正如从表 5 所看到的,根据本发明的轮胎比对比的轮胎具有明显较好的特性。

[0108] 例如,轮胎 A 具有高敏捷性和道路保持性(特别是当轮胎安装在转向桥上时),这是从上述敏捷性、渐进性、在弯道的对中性 and 转向不足条目中得到的。

[0109] 而且,轮胎 A 具有高的侧向附着性,这是从上述再对准、过分转向和屈服点条目得到的。

[0110] 轮胎 A 成功地在两个车桥之间提供了高平衡性,因此具有较好的车辆前后平衡。

[0111] 图 10 是载荷 [N] 对松弛长度 (S0) [m] 的曲线图。松弛长度表示敏捷性。在图 10 中示出两根曲线。第一曲线与尺寸为 305/35ZR20 的对比轮胎 B 相关,轮胎 B 具有由带束层角为 -27 度的第一带束层、带束层角为 +27 度的第二带束层和顶部的尼龙帘线零度层形成的带束层结构。第二曲线与轮胎 A 相关,轮胎 A 具有与轮胎 B 相同的尺寸、胎面花纹和结构,但是具有根据本发明的附加的第三带束层,该带束层具有 +70 度的带束层角。从图 10 清楚地看到,在低载荷下轮胎 A 的松弛长度小于轮胎 B 的松弛长度。在高载荷下,松弛长度之间的差增加。这意味着轮胎 A 提供比轮胎 B 更好的性能,特别是在硬操作条件下。

[0112] 图 11 是对上面图 10 所述的同样的轮胎 A 和轮胎 B 测量的载荷 [N] 对轮胎刚度 k_d [N/deg] 的曲线图。从图 11 清楚地看到,在低载荷下轮胎 A 的刚度也远高于轮胎 B 的刚度,在较高载荷下刚度差增加。这意味着轮胎 A 提供比轮胎 B 更好的性能,特别是在硬操作条件下。

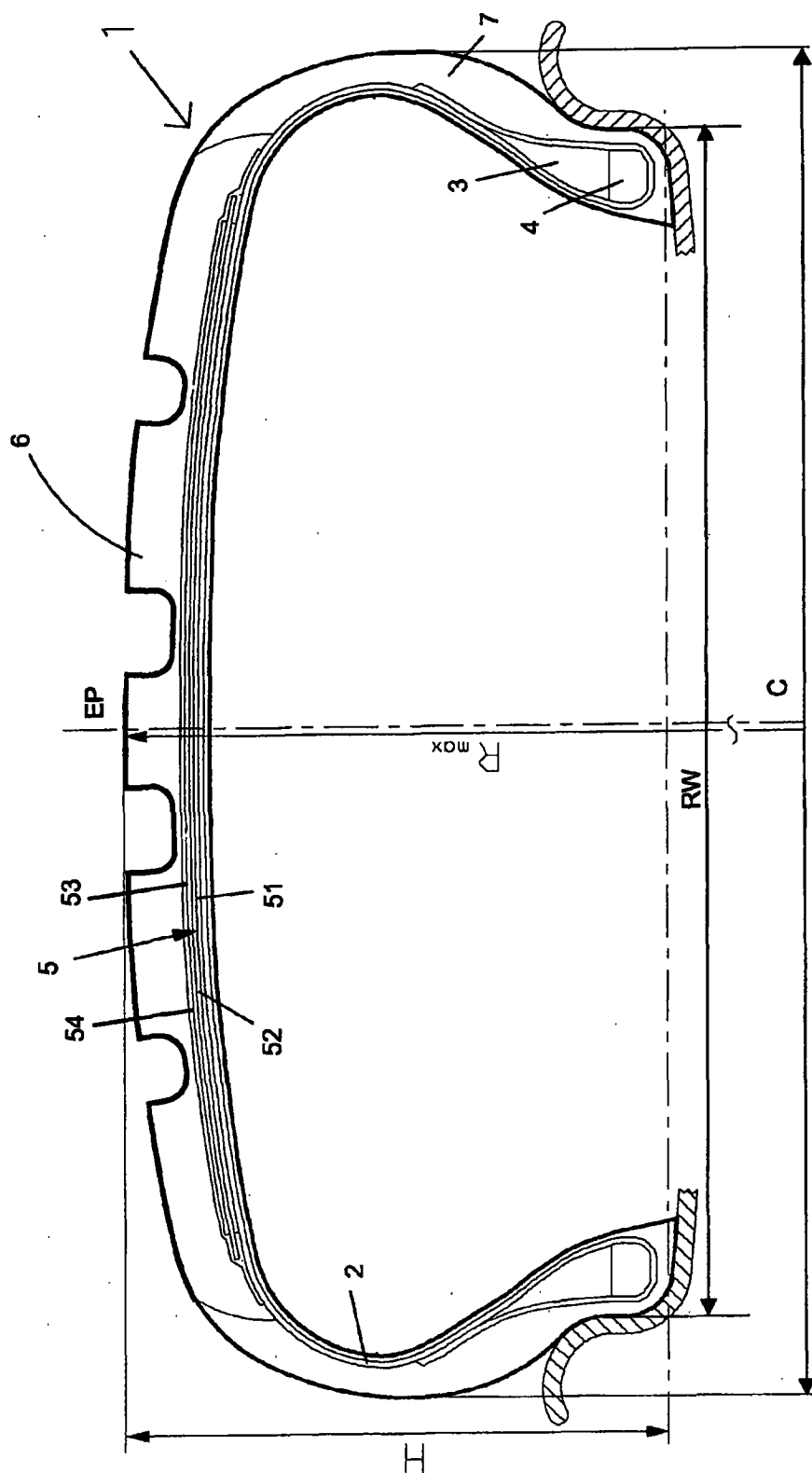


图1

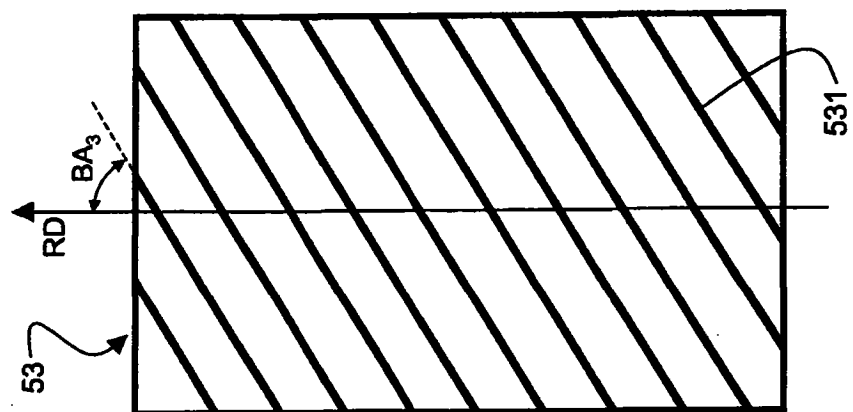


图 2a

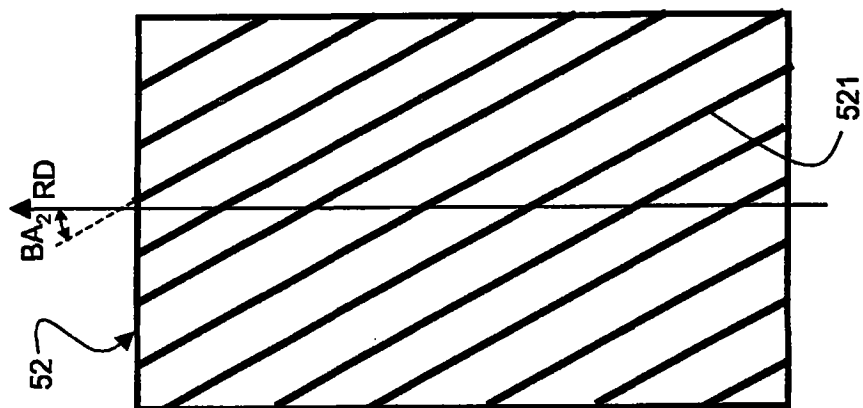


图 2b

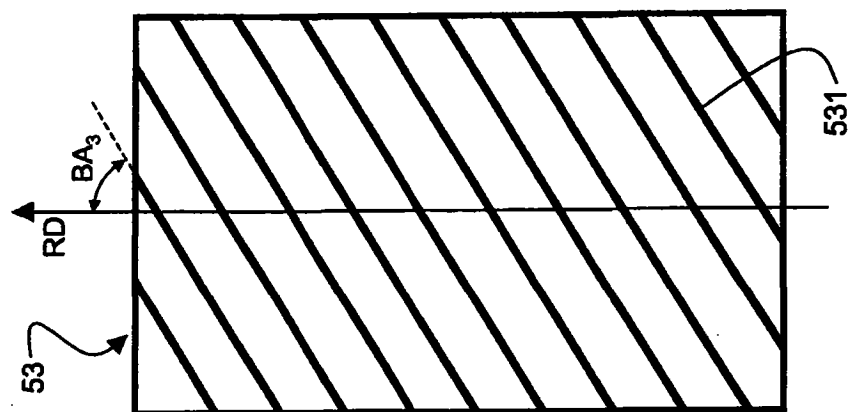


图 2c

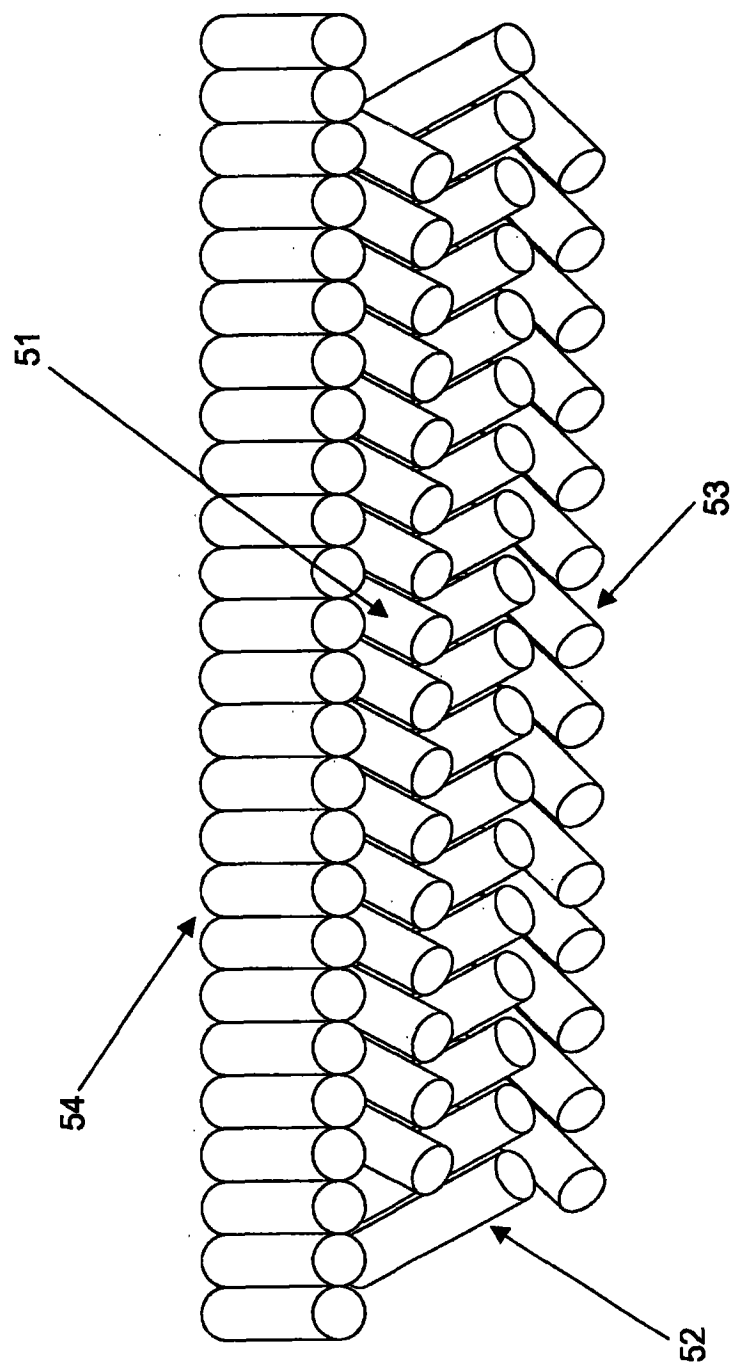


图 3

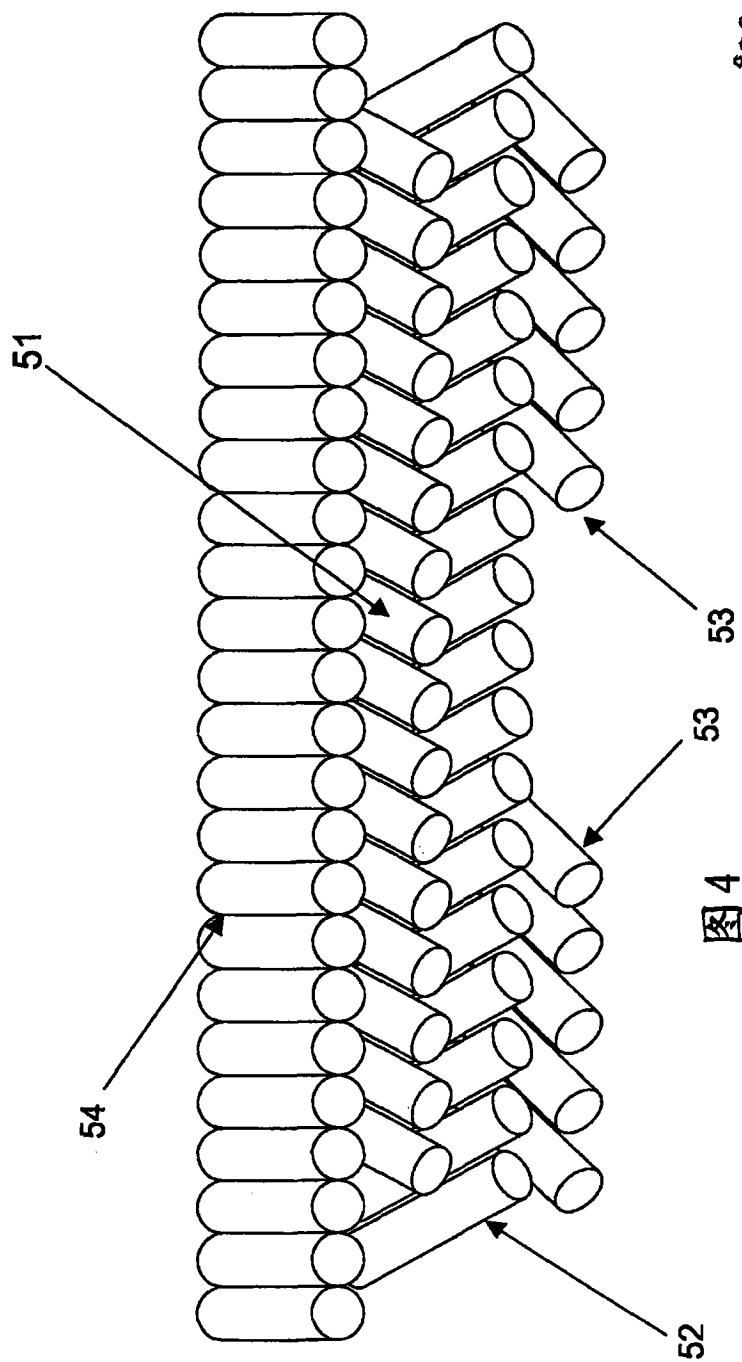


图 4

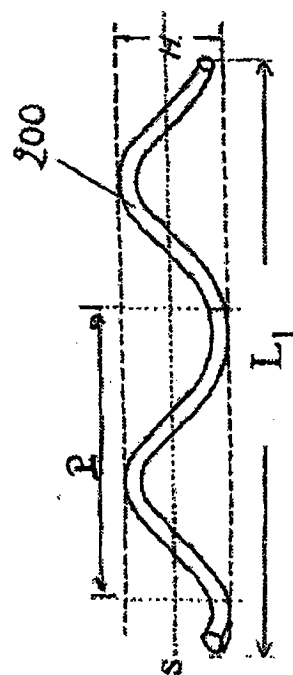


图 5

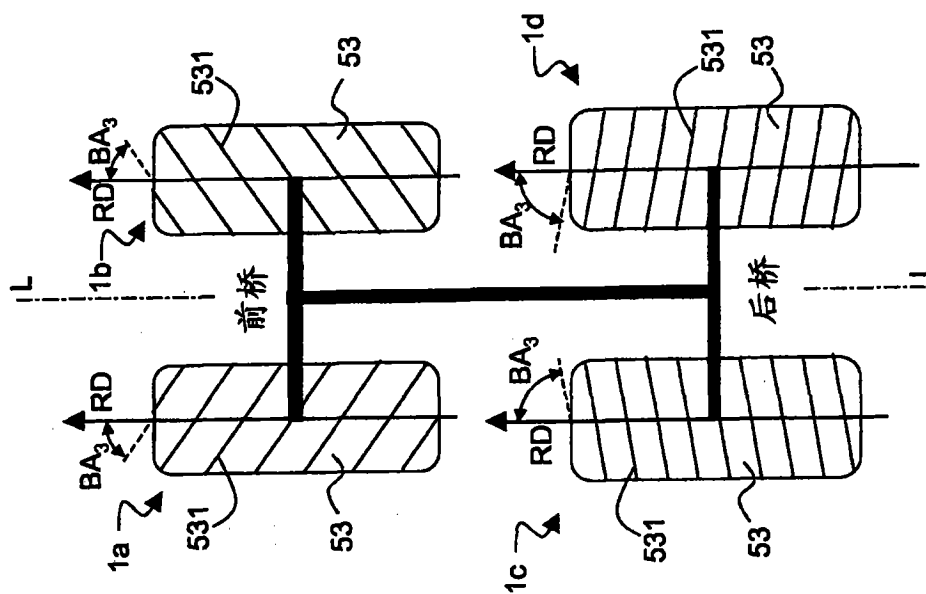


图7

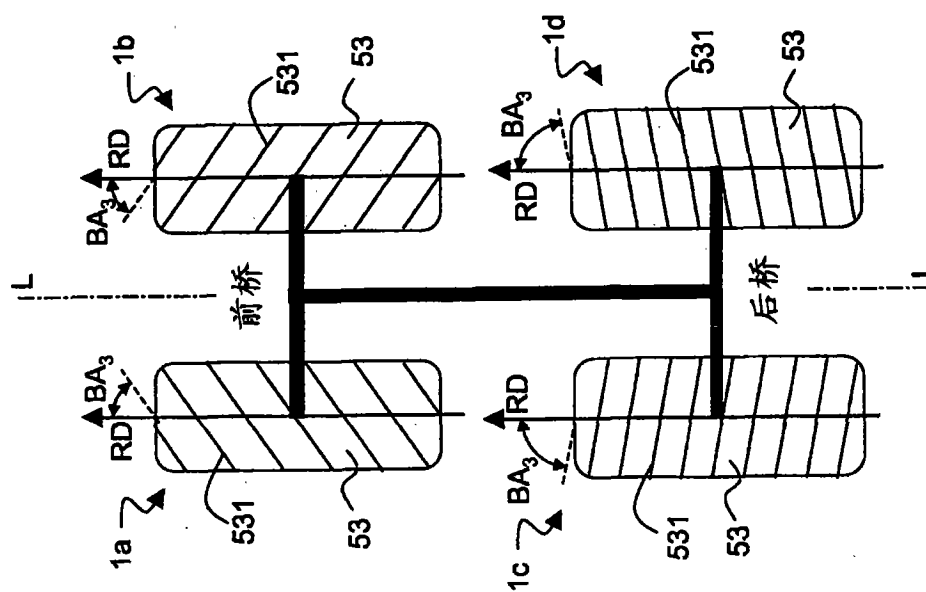


图6

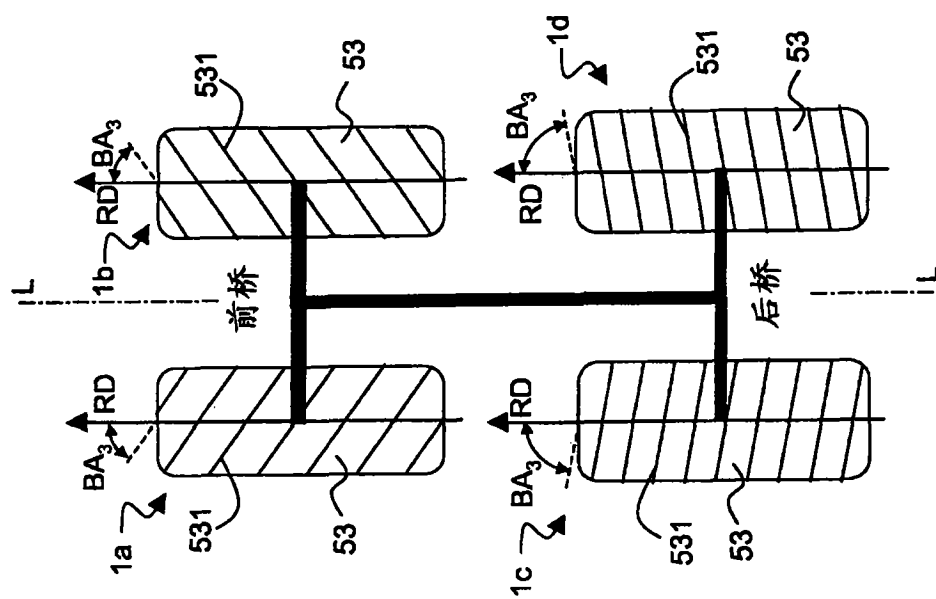


图9

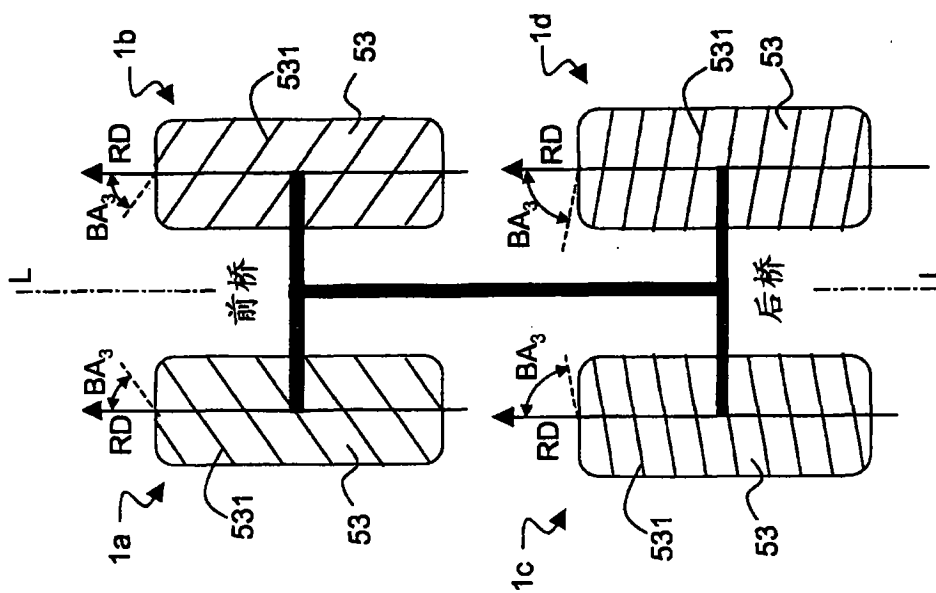


图8

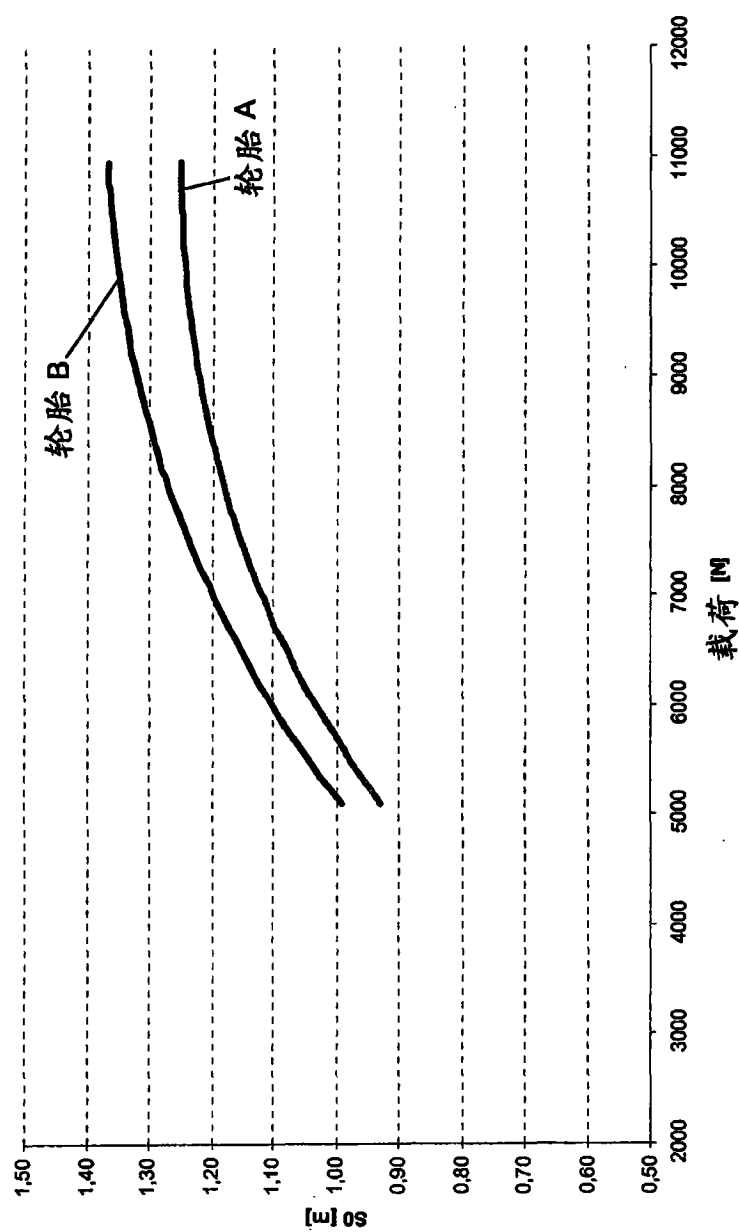


图10

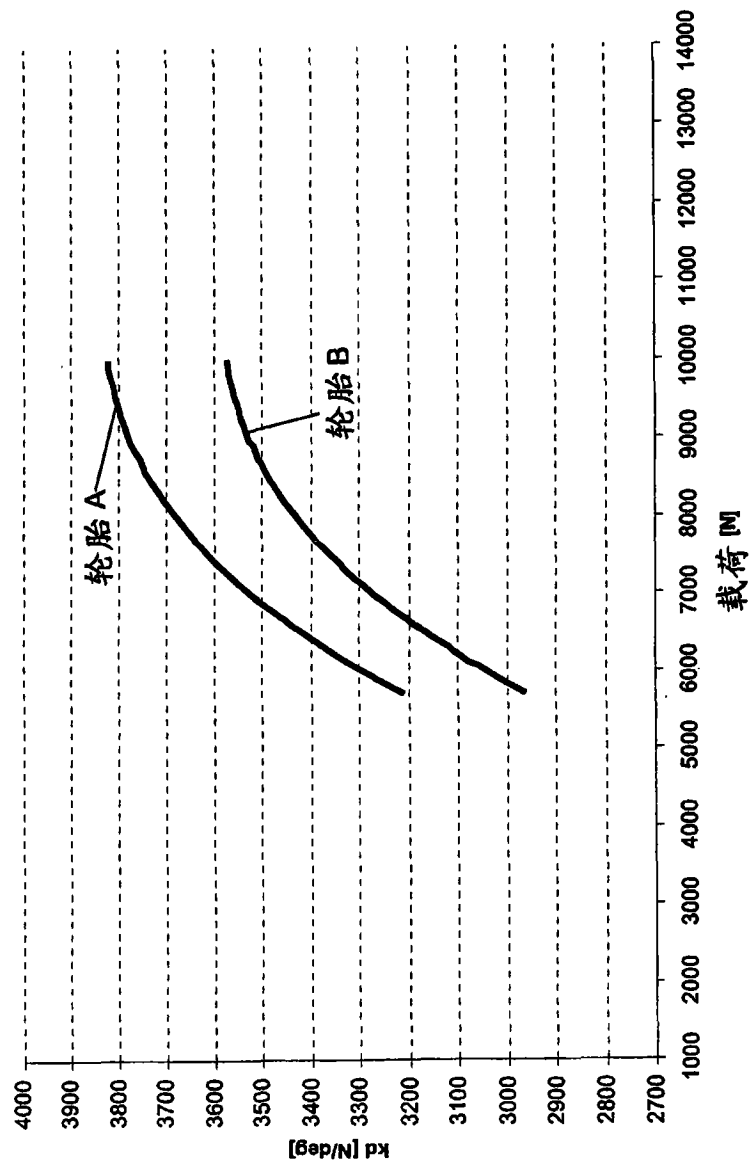


图11