(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102791498 B
(45)授权公告日 2015.11.25

(21)申请号 201080056491.1
(22)申请日 2010.12.07
(30)优先权数据
0958993 2009.12.15 FR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.06.13
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2010/069080 2010.12.07
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/073058 FR 2011.06.23
(73)专利权人 米其林集团总公司
地址 法国克莱蒙-费朗
专利权人 米其林研究和技术股份有限公司
(72)发明人 L·邦迪
(74)专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314
代理人 程伟 张硕
(51)Int.Cl.
B60C 15/06(2006.01)
(56)对比文件
CN 101448658 A ,2009.06.03,
CN 1298354 A ,2001.06.06,
JP 2000085319 A ,2000.03.28,
审查员 李然

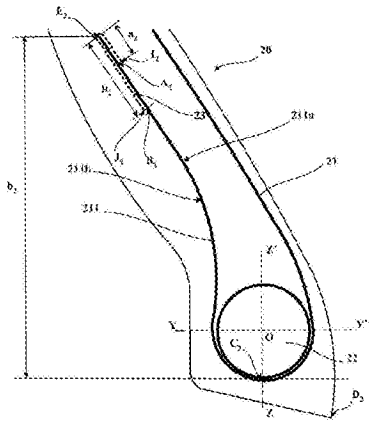
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于重型土建工程车辆的轮胎胎圈

(57)摘要

本发明涉及通过阻止在胎体增强件的端部卷边区域中产生并蔓延至相邻聚合物材料中的裂缝而提高用于重型土建工程车辆的子午线轮胎的胎圈的耐久性，所述裂缝导致胎圈在长时间使用后会劣化。根据本发明，在所述胎体增强件的轴向内侧卷边表面(211a)上的第一接触点(A_2)(对应于边缘元件的第一端部(I_2))和所述胎体增强件的轴向外侧卷边表面(211b)上的最后接触点(B_2)之间，边缘元件(23)与所述胎体增强件的卷边(211)连续接触，所述边缘元件(23)由至少两个边缘层组成，所述边缘层由纺织材料增强元件形成。



CN 102791498 B

1. 一种用于土建工程类型的重型车辆的轮胎，所述轮胎包括：胎面；两个侧壁，所述侧壁从所述胎面的端部沿径向向内延伸；两个胎圈（10、20、30），所述胎圈（10、20、30）沿径向向内延伸所述侧壁且每个胎圈包括胎圈金属丝芯（12、22、32）；胎体增强件，所述胎体增强件在所述胎圈之间延伸且包括至少一个胎体增强件层（11、21、31），所述胎体增强件层（11、21、31）由金属增强元件组成，所述金属增强元件围绕所述胎圈金属丝芯从所述轮胎的内侧至外侧卷绕在每个胎圈中，从而形成胎体增强件卷边（111、211、311），所述胎体增强件卷边（111、211、311）沿径向向外延伸至胎体增强件卷边端部（E_1、E_2、E_3），所述胎体增强件卷边包括两个分别为轴向内侧表面（111a、211a、311a）和轴向外侧表面（111b、211b、311b）的胎体增强件卷边表面，其特征在于，在胎体增强件卷边的轴向内侧表面（211a、311a）上的第一接触点（A_2、A_3）和胎体增强件卷边的轴向外侧表面（211b、311b）上的最后接触点（B_2、B_3）之间，粘合元件（23、33）包围胎体增强件卷边（211、311）的端部并与胎体增强件卷边（211、311）的端部连续接触，所述第一接触点（A_2、A_3）对应于所述粘合元件的第一端部（I_2、I_3），所述粘合元件（23、33）由至少两个重叠的粘合层组成，所述粘合层由用纺织材料形成的增强元件组成；

其中，胎体增强件卷边（211、311）的轴向内侧表面（211a、311a）上的所述第一接触点（A_2、A_3）和胎体增强件卷边的端部（E_2、E_3）之间的距离（a_2、a_3）等于所述胎体增强件层的增强元件的直径（d）的 8 倍；

其中，胎体增强件卷边（211）的轴向外侧表面（211b）上的所述最后接触点（B_2）和胎体增强件卷边的端部（E_2）之间的距离（b_2）等于所述胎体增强件层的增强元件的直径（d）的 16-20 倍，所述最后接触点（B_2）对应于所述粘合元件（23）的第二端部（J_2）。

2. 根据权利要求 1 所述的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎，其特征在于，所述粘合元件（23、33）的厚度（e）至少等于所述胎体增强件层的增强元件的直径（d）的 0.2 倍。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎，其特征在于，所述粘合元件（23、33）的厚度（e）至多等于所述胎体增强件层的增强元件的直径（d）的 0.6 倍。

4. 根据权利要求 1 所述的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎，其特征在于，所述粘合元件（23、33）由两个粘合层组成，所述粘合层由用纺织材料形成的增强元件组成，并且同一个粘合层的增强元件基本上相互平行，形成相对于径向方向的非零角度并相对于另一粘合层的增强元件交叉。

5. 根据权利要求 4 所述的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎，其特征在于，所述粘合元件（23、33）的两个粘合层的各自的增强元件相对于圆周方向的角度的绝对值相互相等，并至少等于 45°。

6. 根据权利要求 5 所述的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎，其特征在于，所述粘合元件（23、33）的两个粘合层的各自的增强元件相对于圆周方向的角度至多等于 80°。

7. 根据权利要求 4-6 任一项所述的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎，其特征在于，所述粘合元件（23、33）的两个粘合层的增强元件由脂肪族聚酰胺类型的材料形成。

8. 根据权利要求 1-2、4-6 任一项所述的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎，其特征在于，胎体增强件卷边（211、311）的所述端部（E_2、E_3）和所述胎圈金属丝芯（22、32）的径向最内点（C_2、C_3）之间的径向距离（h_2、h_3）至多等于所述轮胎的胎面的径向最外点和所述轮

胎的胎圈 (20、30) 的径向最内点 (D_2、D_3) 之间的径向距离的 0.3 倍。

用于重型土建工程车辆的轮胎胎圈

技术领域

[0001] 本发明涉及一种子午线轮胎，其设计为装配至土建工程类型的重型车辆。

背景技术

[0002] 尽管不限于这种类型的应用，本发明将参考子午线轮胎而更具体地描述本发明，所述子午线轮胎被设计为装配至倾倒车，该倾倒车为用于运输从采石场或从露天矿场开采的材料的车辆。根据欧洲轮胎和轮辋技术组织或 ETRTO 标准的定义，这种轮胎的轮辋的公称直径至少等于 25”。

[0003] 下文中使用如下名称 ：

[0004] - “中平面”：包含轮胎的旋转轴线的平面。

[0005] - “赤道平面”：穿过轮胎胎面表面的中间并垂直于轮胎的旋转轴线的平面。

[0006] - “径向方向”：垂直于轮胎的旋转轴线的方向。

[0007] - “轴向方向”：平行于轮胎的旋转轴线的方向。

[0008] - “圆周方向”：垂直于中平面的方向。

[0009] - “径向距离”：垂直于轮胎的旋转轴线并从轮胎的旋转轴线测得的距离。

[0010] - “轴向距离”：平行于轮胎的旋转轴线并从赤道平面测得的距离。

[0011] - “沿径向”：以径向方向。

[0012] - “沿轴向”：以轴向方向。

[0013] - “分别地，径向内侧、径向外侧”：其径向距离分别更小、更大。

[0014] - “分别地，轴向内侧、轴向外侧”：其轴向距离分别更小、更大。

[0015] 轮胎包括胎面、两个侧壁和两个胎圈，所述胎面被设计为与地面相接触 ；所述两个侧壁从所述胎面的端部沿径向向内延伸 ；所述两个胎圈沿径向向内延伸所述侧壁并在所述轮胎和轮胎安装其上的轮辋之间提供机械连接。

[0016] 更特别地，子午线轮胎包括增强元件，所述增强元件包括在胎面的径向内侧的胎冠增强件，和在胎冠增强件的径向内侧的胎体增强件。

[0017] 用于土建工程类型的重型车辆的子午线轮胎的胎体增强件通常包括至少一个胎体增强件层，所述胎体增强件层包括涂覆有涂覆聚合物材料的金属增强元件。胎体增强件层的金属增强元件基本上相互平行并具有基本上径向的方向，也就是说，它们与圆周方向形成在 85° 和 95° 之间的角度。

[0018] 胎体增强件层包括主要的胎体增强件部分，所述主要的胎体增强件部分与两个胎圈连接在一起并且围绕胎圈金属丝芯从轮胎的内侧至外侧卷绕在每个胎圈中，从而形成胎体增强件卷边，所述胎体增强件卷边沿径向向外延伸至胎体增强件卷边的端部，并包括两个分别轴向内侧和轴向外侧的胎体增强件卷边表面。

[0019] 胎圈金属丝芯通常由圆周增强元件组成，所述圆周增强元件最经常由被至少一种（非穷举地）聚合物或纺织材料围绕的金属形成。胎体增强件层围绕胎圈金属丝芯从轮胎的内侧至外侧卷绕，并形成沿径向向外延伸的胎体增强件卷边，从而将胎体增强件层锚固

至胎圈的胎圈金属丝芯。

[0020] 胎体增强件卷边的端部的径向位置由胎体增强件卷边的高度表征，所述胎体增强件卷边的高度为胎体增强件卷边的端部和胎圈金属丝芯的径向最内点之间的距离。胎体增强件卷边的高度确定胎体增强件卷边在聚合物共混物中的锚固，所述聚合物共混物分别与轴向内侧胎体增强件卷边表面和轴向外侧胎体增强件卷边表面相接触。可借助相对于胎面的径向最外点和胎圈的径向最内点之间的径向距离的比率来限定胎体增强件卷边的高度。

[0021] “轴向内侧胎体增强件卷边表面”意指这样的胎体增强件卷边表面，所述表面任一点处的外法线具有指向轮胎内侧的轴向分量。“轴向外侧胎体增强件卷边表面”意指这样的胎体增强件卷边表面，所述表面任一点处的外法线具有指向轮胎外侧的轴向分量。

[0022] 轴向内侧胎体增强件卷边表面与填充元件相接触，所述填充元件沿径向向外延伸所述胎圈金属丝芯。在任一中平面中，填充元件具有基本上三角形的截面并由至少一个聚合物填充材料组成。填充元件可由沿径向方向堆叠的至少两种聚合物填充材料组成，所述聚合物填充材料沿着以子午线切割任一中平面的接触表面接触。填充元件沿轴向分开胎体增强件的主要部分和胎体增强件卷边。

[0023] 轴向外侧胎体增强件卷边表面至少部分与填塞元件相接触，所述填塞元件由聚合物填塞材料组成。填塞元件在侧壁和保护元件的轴向内侧，所述保护元件沿径向向内延伸所述侧壁，所述侧壁和所述保护元件分别由侧壁聚合物共混物和至少一种保护聚合物共混物组成。

[0024] 聚合物材料在固化之后通过用拉伸试验确定的拉伸应力形变的特征而机械表征。这些拉伸试验由本领域技术人员在试验样品上根据已知的方法进行，例如根据国际标准 ISO 37，并在由国际标准 ISO 471 限定的常规温度条件 (23+ 或 -2℃) 和测湿条件 (50+ 或 -5％相对湿度) 下。聚合物共混物在 10％伸长下的以兆帕 (MPa) 表示的弹性模量指的是试验样品 10％伸长时测得的拉伸应力。

[0025] 聚合物材料在固化之后还通过其硬度而机械表征。硬度特别通过根据标准 ASTM D 2240-86 确定的邵氏 A 硬度而限定。

[0026] 当车辆行驶时，安装在其轮辋上、充气并受车辆重量挤压的轮胎经受挠曲循环，特别是在其胎圈及其侧壁处。

[0027] 挠曲循环导致曲率变化以及主要胎体增强件部分和胎体增强件卷边的金属增强元件的张力变化。

[0028] 对于具有已知的高胎体增强件卷边的轮胎 (亦即胎体增强件的高度至少等于胎面的径向最外点和胎圈的径向最内点之间的径向距离的 0.3 倍)，侧壁中的挠曲循环导致位于侧壁的挠曲区域中的胎体增强件卷边部分的金属增强元件的断裂，这能够导致轮胎随时间的推移而劣化，从而需要更换轮胎。

[0029] 对于具有已知的低胎体增强件卷边的轮胎 (亦即胎体增强件的高度至多等于胎面的径向最外点和胎圈的径向最内点之间的径向距离的 0.3 倍)，在高机械挠曲和剪切应力的区域中，胎圈中的挠曲循环导致位于胎体增强件卷边端部附近的聚合物共混物破裂，这能够导致轮胎随时间的推移而劣化，从而需要更换轮胎。在胎体增强件卷边的端部也存在这种破裂现象，但是在高胎体增强件卷边的情况下其程度较低。

[0030] 在具有高胎体增强件卷边的轮胎的情况下，为了避免位于侧壁的挠曲区域中的胎

体增强件卷边部分的金属增强元件断裂的问题，本领域技术人员已经提出降低胎体增强件卷边的高度从而获得低胎体增强件卷边，然而，该低胎体增强件卷边对位于胎体增强件卷边端部附近的聚合物共混物的破裂比较敏感。

[0031] 在具有低胎体增强件卷边的轮胎的情况下，文献 EP 0736400 描述了解决位于胎体增强件卷边端部附近的聚合物共混物破裂问题的方案，所述方案包括用聚合物材料涂覆胎体增强件卷边端部，所述聚合物材料吸收存在于该区域中的聚合物共混物的形变。

发明内容

[0032] 本发明人为自身提出的目标是通过阻止在胎体增强件卷边的端部区域中产生并蔓延至周围的聚合物材料中的裂缝，而提高用于土建工程类型的重型车辆的子午线轮胎的胎圈的耐久性，所述裂缝导致胎圈随时间的推移而劣化。

[0033] 根据本发明，通过用于土建工程类型的重型车辆的轮胎来实现所述目标，所述轮胎包括：

[0034] - 胎面；

[0035] - 两个侧壁，所述侧壁从所述胎面的端部沿径向向内延伸；

[0036] - 两个胎圈，所述胎圈沿径向向内延伸所述侧壁，并且每个胎圈包括胎圈金属丝芯；

[0037] - 胎体增强件，所述胎体增强件在所述胎圈之间延伸且包括至少一个胎体增强件层，所述胎体增强件层由金属增强元件组成，所述金属增强元件围绕所述胎圈金属丝芯从所述轮胎的内侧至外侧卷绕在每个胎圈中，从而形成胎体增强件卷边，所述胎体增强件卷边沿径向向外延伸至胎体增强件卷边端部，所述胎体增强件卷边包括两个分别为轴向内侧表面和轴向外侧表面的胎体增强件卷边表面；

[0038] - 粘合元件，所述粘合元件由至少两个粘合层组成，所述粘合层由用纺织材料形成的增强元件组成，在胎体增强件卷边的轴向内侧表面上的第一接触点和胎体增强件卷边的轴向外侧表面上的最后接触点之间，所述粘合元件与所述胎体增强件卷边连续接触，所述第一接触点对应于所述粘合元件的第一端部。

[0039] 根据本发明，有利的是在胎体增强件卷边的轴向内侧表面上的第一接触点和胎体增强件卷边的轴向外侧表面上的最后接触点之间使粘合元件与胎体增强件卷边连续接触，所述第一接触点对应于所述粘合元件的第一端部，所述粘合元件由至少两个粘合层组成，所述粘合层由用纺织材料形成的增强元件组成。

[0040] 所述粘合元件（所述粘合元件由至少两个粘合层组成，所述粘合层由用纺织材料形成的增强元件组成）降低了与胎体增强件卷边端部区域接触的聚合物材料中产生的裂缝的蔓延速度。与金属增强元件接触的聚合物材料中的裂缝的产生源自金属增强元件的端部和所接触的聚合物共混物之间的粘合的原始缺陷。裂缝的蔓延取决于胎体增强件卷边端部区域中存在的聚合物材料中的应力。所述粘合元件（所述粘合元件由至少两个粘合层组成，所述粘合层由用纺织材料形成的增强元件组成）一方面降低了胎体增强件卷边端部处的涂覆共混物中的应力和形变，另一方面阻止了位于胎体增强件卷边任一侧上的聚合物材料中的裂缝的蔓延。至少两个重叠的粘合层的存在构成针对裂缝蔓延的一组连续屏障。

[0041] 另外，在轴向内侧胎体增强件卷边表面上的第一接触点（所述第一接触点对应于

所述粘合元件的第一端部）和轴向外侧胎体增强件卷边表面上的最后接触点之间，与所述胎体增强件卷边的连续接触使得能够在胎体增强件卷边的轴向内侧表面和轴向外侧表面部分均保证延缓裂缝的效果。

[0042] 还有利的是，胎体增强件卷边的轴向内侧表面上的第一接触点（所述第一接触点对应于所述粘合元件的第一端部）和胎体增强件卷边的端部之间的距离至少等于所述胎体增强件层的增强元件的直径的 5 倍。该最小接触距离保证了粘合元件和轴向内侧胎体增强件卷边表面之间的粘合。低于该最小接触距离，由于接近由粘合元件包围的胎体增强件卷边端部，则存在由弹性回复效果导致的粘合元件松动的风险。

[0043] 还有利的是，胎体增强件卷边的轴向内侧表面上的第一接触点（所述第一接触点对应于所述粘合元件的第一端部）和胎体增强件卷边的端部之间的距离至多等于所述胎体增强件层的增强元件的直径的 10 倍。该最大接触距离保证覆盖了对于破裂敏感的轴向内侧胎体增强件卷边表面的部分。超过该最大接触距离，则破裂的风险变小，粘合元件对于破裂来说变得不必要，同时导致聚合物材料的额外成本。

[0044] 本发明的一个有利的具体实施方案是使胎体增强件卷边的轴向外侧表面上的最后接触点对应于粘合元件的第二端部。所述特征意味着，元件的第二端部必定与轴向外侧胎体增强件卷边表面接触，所述表面（按照惯例）位于胎圈金属丝芯的径向内侧的胎体增强件层的径向最内点和胎体增强件卷边端部之间。在这些情况下，粘合元件不接合胎圈金属丝芯的下方。

[0045] 还有利的是使胎体增强件卷边的轴向外侧表面上的所述最后接触点（所述最后接触点对应于所述粘合元件的第二端部）和胎体增强件卷边的端部之间的距离至少等于所述胎体增强件层的增强元件的直径的 10 倍。对于粘合元件与轴向内侧胎体增强件卷边表面的接触，该最小接触距离保证了粘合元件和轴向外侧胎体增强件卷边表面之间的粘合。低于该最小接触距离，由于接近由粘合元件包围的胎体增强件卷边端部，则存在由弹性回复效果导致的粘合元件松动的风险。

[0046] 还有利的是使胎体增强件卷边的轴向外侧表面上的所述最后接触点（所述最后接触点对应于所述粘合元件的第二端部）和胎体增强件卷边的端部之间的距离至多等于所述胎体增强件层的增强元件的直径的 20 倍。该最大接触距离保证覆盖了对于破裂敏感的轴向外侧胎体增强件卷边表面的部分。超过该最大接触距离，则粘合元件对于破裂来说变得不必要，同时导致聚合物材料的额外成本。

[0047] 一个有利的具体实施方案是使粘合元件的厚度至少等于所述胎体增强件层的增强元件的直径的 0.2 倍。这是保证稳固粘合所必需的最小厚度，也就是说能够避免胎体增强件卷边的金属增强元件的端部进入粘合元件并因此破坏粘合元件。

[0048] 另一个有利的具体实施方案是使粘合元件的厚度至多等于所述胎体增强件层的增强元件的直径的 0.6 倍。超过该厚度，难以实现粘合元件包围胎体增强件卷边端部，并且极可能造成制造缺陷，该制造缺陷会导致轮胎在使用中的劣化。

[0049] 有利的是所述粘合元件由两个粘合层组成，所述粘合层由用纺织材料形成的增强元件组成，且同一个粘合层的增强元件基本上相互平行，形成相对于径向方向的非零角度并相对于另一粘合层的增强元件交叉。由纺织材料形成的增强元件从一个粘合层到另一个粘合层交叉的两个粘合层因此构成织物，所述织物的纬纱提供限制聚合物共混物中的形

变的三角作用（所述聚合物共混物用于涂覆胎体增强件卷边的基本上径向的金属增强元件），从而延缓了胎体增强件卷边中出现的裂缝的蔓延。

[0050] 粘合元件的两个粘合层的增强元件各自相对于圆周方向的角度的绝对值有利地相互相等，且至少等于 45°。相等的角度使得能够简化制造，这是因为除了标记之外，粘合层的增强元件的各自的角度相同。发明人已经表明，相对于圆周方向至少 45° 的角度使得能够在胎体增强件卷边端部处提供最理想的三角。

[0051] 粘合元件的两个粘合层的增强元件各自相对于圆周方向的角度还有利地至多等于 80°。超过 80° 的角度，由于粘合层的增强元件基本上平行于胎体增强件卷边的增强元件（其相对于圆周方向的角度在 85° 和 95° 之间），则不再具有三角作用。

[0052] 有利的是使粘合元件的两个粘合层的增强元件由脂肪族聚酰胺类型的材料形成，因为这种类型的材料保证粘合元件略微弯曲的刚度，这允许粘合元件包围胎体增强件卷边端部，并保证增强元件的良好抗压性。

[0053] 一个优选的具体实施方案是使胎体增强件卷边的端部和胎圈金属丝芯的径向最内点之间的径向距离至多等于轮胎的胎面的径向最外点和轮胎的胎圈的径向最内点之间的径向距离的 0.3 倍。这是已知的低胎体增强件卷边的特征，其对于胎体增强件卷边的端部处的破裂特别敏感并且粘合元件对其提供显著的优势。

附图说明

[0054] 借助附图 1 至 3 的描述，本发明的特征将被更好地理解：

[0055] - 图 1 显示了现有技术的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎胎圈的中平面的截面图。

[0056] - 图 2 显示了根据本发明的第一个具体实施方案的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎胎圈的中平面的截面图。

[0057] - 图 3 显示了根据本发明的第二个具体实施方案的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎胎圈的中平面的截面图。

[0058] 为了便于理解，图 1 至 3 并未按比例显示。

具体实施方式

[0059] 图 1 显示了现有技术的用于土建工程类型的重型车辆的轮胎胎圈 10，其包括胎体增强件，所述胎体增强件包括至少一个胎体增强件层 11，所述胎体增强件层 11 包括金属增强元件，所述金属增强元件围绕胎圈金属丝芯 12 从轮胎的内侧至外侧卷绕，从而形成胎体增强件卷边 111，所述胎体增强件卷边 111 沿径向向外延伸至胎体增强件卷边端部 E_1，所述胎体增强件卷边包括两个胎体增强件卷边表面，分别为轴向内侧表面 111a 和轴向外侧表面 111b。

[0060] 显示了本发明第一个具体实施方案的图 2 显示了用于土建工程类型的重型车辆的轮胎胎圈 20，其包括胎体增强件，所述胎体增强件包括至少一个胎体增强件层 21，所述胎体增强件层 21 包括金属增强元件，所述金属增强元件围绕胎圈金属丝芯 22 从轮胎的内侧至外侧卷绕，从而形成胎体增强件卷边 211，所述胎体增强件卷边 211 沿径向向外延伸至胎体增强件卷边端部 E_2，所述胎体增强件卷边包括两个胎体增强件卷边表面，分别为轴向

内侧表面 211a 和轴向外侧表面 211b。

[0061] 在轴向内侧胎体增强件卷边表面 211a 上的第一接触点 A_2（所述第一接触点 A_2对应于粘合元件的第一端部 I_2）和轴向外侧胎体增强件卷边表面 211b 上的最后接触点 B_2（所述最后接触点 B_2对应于粘合元件的第二端部 J_2）之间，粘合元件 23 与胎体增强件卷边 211 连续接触，所述粘合元件 23 由至少两个粘合层组成，所述粘合层由用纺织材料形成的增强元件组成。

[0062] 距离 a_2和 b_2为在胎体增强件卷边 211 的轴向内侧表面 211a 上的第一接触点 A_2和胎体增强件卷边端部 E_2之间，以及在胎体增强件卷边 211 的轴向外侧表面 211b 上的最后接触点 B_2和胎体增强件卷边端部 E_2之间分别测得的距离。

[0063] 距离 h_2为在胎体增强件卷边 211 的端部 E_2和胎圈金属丝芯 22 的径向最内点 C_2之间平行于径向方向 ZZ’测得的距离。该距离可被表示为轮胎胎面（未示出）的径向最外点和轮胎胎圈 20 的径向最内点 D_2之间的径向距离的比率。

[0064] 显示了本发明第二个具体实施方案的图 3 显示了用于土建工程类型的重型车辆的轮胎胎圈 30，其包括胎体增强件，所述胎体增强件包括至少一个胎体增强件层 31，所述胎体增强件层 31 包括金属增强元件，所述金属增强元件围绕胎圈金属丝芯 32 从轮胎的内侧至外侧卷绕，从而形成胎体增强件卷边 311，所述胎体增强件卷边 311 沿径向向外延伸至胎体增强件卷边端部 E_3，所述胎体增强件卷边包括两个胎体增强件卷边表面，分别为轴向内侧表面 311a 和轴向外侧表面 311b。

[0065] 在轴向内侧胎体增强件卷边表面 311a 上的第一接触点 A_3（所述第一接触点 A_3对应于粘合元件的第一端部 I_3）和轴向外侧胎体增强件卷边表面 311b 上的最后接触点 B_3（但是所述最后接触点 B_3不对应于粘合元件的第二端部 J_3）之间，粘合元件 33 与胎体增强件卷边 311 连续接触，所述粘合元件 33 由至少两个粘合层组成，所述粘合层由用纺织材料形成的增强元件组成。对于在用于涂覆胎体增强件卷边的轴向外侧表面的共混物和所接触的聚合物共混物之间缺乏内聚力的问题，该具体实施方案提供了改善。在该具体实施方案中，穿过胎圈金属丝芯的中点的径向轴线 ZZ’的轴向内侧的一部分粘合元件 33 不再与轴向外侧胎体增强件卷边表面 311b 接触：所述粘合元件 33 被设置成接合胎圈金属丝芯 32 的下方。

[0066] 距离 a_3为在胎体增强件卷边 311 的轴向内侧表面 311a 上的第一接触点 A_3和端部 E_3之间测得的距离。

[0067] 距离 h_3为在胎体增强件卷边 311 的端部 E_3和胎圈金属丝芯 32 的径向最内点 C_3之间平行于径向方向 ZZ’测得的距离。该距离可被表示为轮胎胎面（未示出）的径向最外点和轮胎胎圈 30 的径向最内点 D_3之间的径向距离的比率。

[0068] 更特别地，已经在用于倾倒车类型的重型车辆的尺寸为 59/80R63 的轮胎的情况下研究了本发明。根据 ETRTO 标准，使用这种轮胎的公称条件为充气压力等于 6bar，静态负荷等于 99 吨，并且每小时的行驶距离在 16km 和 32km 之间。

[0069] 已经根据如图 2 中所示的第一个具体实施方案设计了 59/80R63 轮胎。

[0070] 在所研究的实施例中，胎体增强件卷边 211 的轴向内侧表面 211a 上的第一接触点 A_2（所述第一接触点 A_2对应于粘合元件 23 的第一端部 I_2）和胎体增强件卷边端部 E_2之间的距离 a_2等于 35mm，即大约为胎体增强件层的增强元件的直径（等于 4.5mm）的 8 倍。

[0071] 胎体增强件卷边 211 的轴向外侧表面 211b 上的最后接触点 B_2（所述最后接触点

B_2对应于粘合元件 23 的第二端部 J_2）和胎体增强件卷边端部 E_2之间的距离 b_2等于 70mm，即大约为胎体增强件层的增强元件的直径（等于 4.5mm）的 16 倍。

[0072] 粘合元件 23 由两个厚度等于 0.8mm 的粘合层组成。粘合元件 23 的厚度 e 等于粘合层的厚度的 2 倍，即 1.6mm，其表现为胎体增强件层的增强元件的直径（等于 4.5mm）的 0.35 倍。

[0073] 粘合层的增强元件相对于圆周方向的各自的角度等于 +80° 和 -80° 。

[0074] 构成粘合元件的增强元件的材料为尼龙，亦即脂肪族聚酰胺类型的材料。

[0075] 最后，胎体增强件卷边 211 的端部 E_2和胎圈金属丝芯 22 的径向最内点 C_2之间的径向距离 h_2等于 270mm，其表现为相对于轮胎胎面的径向最外点和轮胎胎圈 20 的径向最内点 D_2之间的径向距离（在所研究的情况下等于 1240mm）的 0.22 的比率。

[0076] 当把参考轮胎改变为如图 2 中所示的根据本发明轮胎时，在尺寸为 59/80R63 的研究轮胎上用完成的元件进行的模拟计算显示出，在胎体增强件卷边的金属增强元件之间，胎体增强件卷边的涂覆共混物中最大剪切形变减少了 40％。

[0077] 本发明不应被解释为限于图 2 中所示的实施例，而是可延伸至其它变形实施方案，所述变形实施方案的特征在于（例如并且以非穷举方式），通过粘合元件的多于两个的多个粘合层，粘合元件的粘合层的增强元件由从一层到另一层不同的材料形成，等等。

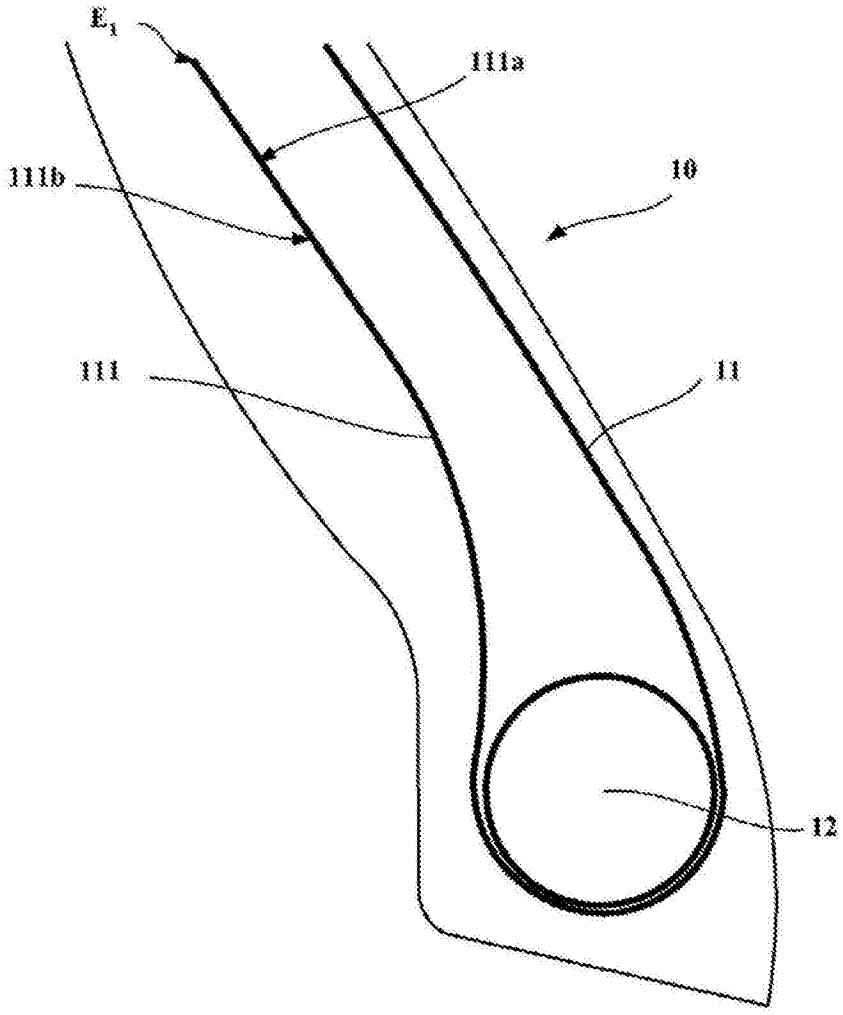


图 1

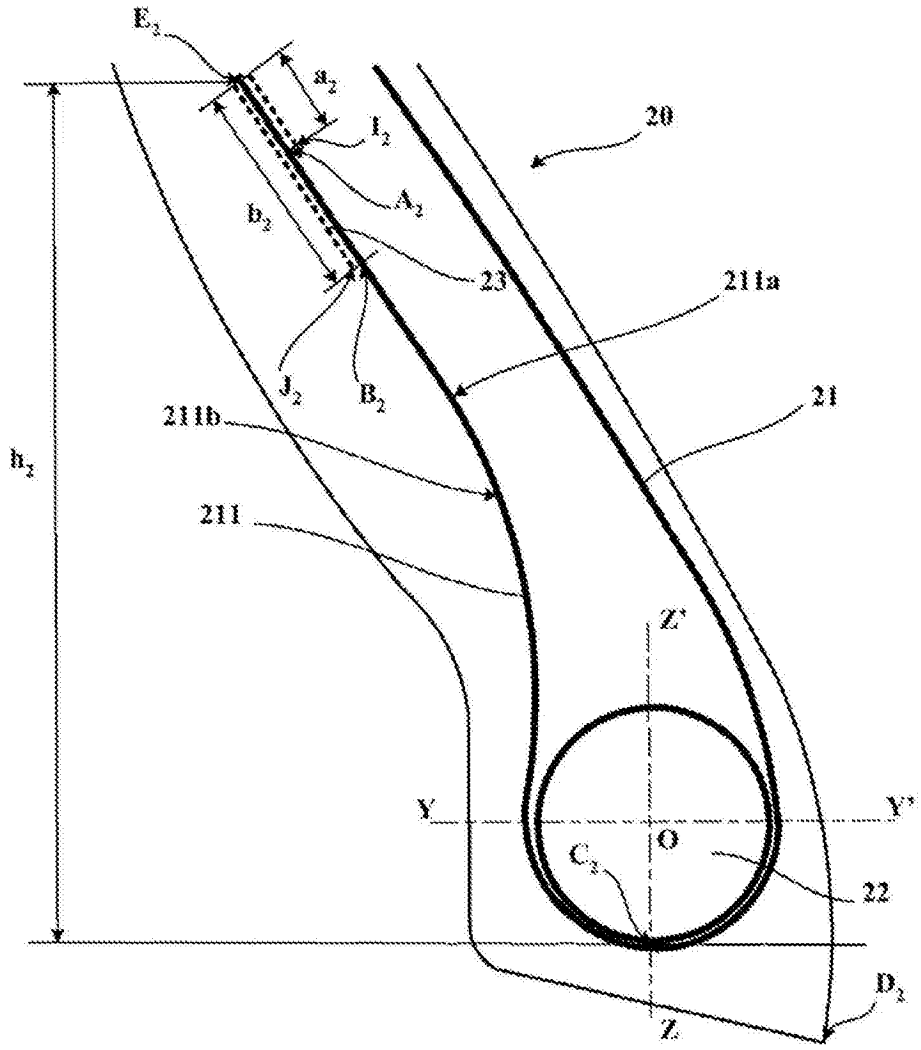


图 2

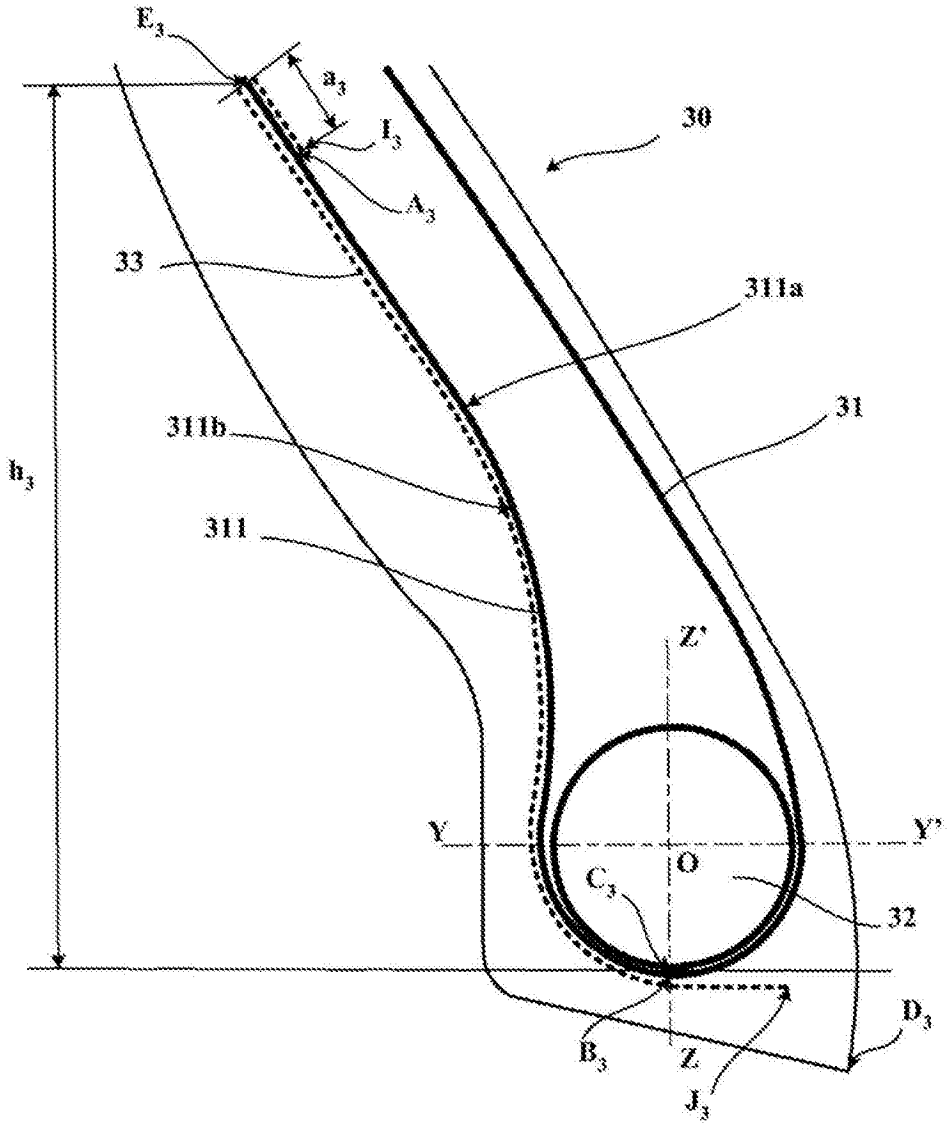


图 3