



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110291237 A

(43)申请公布日 2019.09.27

(21)申请号 201780085432.9

安德列亚斯·埃姆德

(22)申请日 2017.12.19

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

(30)优先权数据

102017201631.0 2017.02.01 DE

代理人 张凯 周林蓉

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.08.01

(51)Int.Cl.

D02G 3/48(2006.01)

B60C 9/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/083413 2017.12.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/141453 DE 2018.08.09

(71)申请人 大陆轮胎德国有限公司

地址 德国汉诺威

(72)发明人 蒂亚戈·莫拉 拉尔夫·克里格

马蒂亚斯-斯蒂芬·米勒

卡斯滕·明斯

权利要求书2页 说明书15页

(54)发明名称

用作胎体增强件的聚酰胺帘线、包括一种或多种聚酰胺帘线的车辆充气轮胎以及用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法、用于生产经橡胶处理的增强帘布层的方法和用于生产机动车辆轮胎的方法

(57)摘要

本发明涉及一种在车辆充气轮胎中用作胎体强度构件的聚酰胺帘线,其中该聚酰胺帘线具有在从0%至2%范围内的残留收缩率和在从0%至4.5%范围内的在180℃下的收缩率,其中该聚酰胺帘线的残留收缩率和该聚酰胺帘线的在180℃下的收缩率是根据ASTM D 855确定的。本发明还涉及一种包括一种或多种聚酰胺帘线的车辆充气轮胎,以及一种用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法,一种用于生产经橡胶处理的增强帘布层的方法和一种用于生产车辆充气轮胎的方法。

1. 一种在车辆充气轮胎中用作胎体强度构件的聚酰胺帘线，其特征在于，
该聚酰胺帘线具有在从0%至2%范围内的残留收缩率和在从0%至4.5%范围内的在180℃下的收缩率，其中该聚酰胺帘线的残留收缩率和该聚酰胺帘线的在180℃下的收缩率是根据ASTM D 855确定的。
2. 如权利要求1所述的聚酰胺帘线，其特征在于，该聚酰胺帘线
 - 具有在从940dtex至6000dtex范围内的总线密度和/或
 - 由两根、三根、四根或多于四根加捻的复丝丝线组成，其中这些复丝丝线的每根具有在从1000dtex至3000dtex范围内的纱线线密度。
3. 如权利要求1或权利要求2所述的聚酰胺帘线，其特征在于，该聚酰胺帘线具有在从170至250范围内的捻系数。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的聚酰胺帘线，其特征在于，该聚酰胺帘线
 - 具有2800dtex的总线密度，
 - 由两根加捻的复丝丝线组成，这些复丝丝线的每根具有1400的纱线线密度，
 - 具有在从190至210范围内的捻系数，
 - 具有1.1%的残留收缩率，
 - 具有3.9%的在180℃下的收缩率并且
 - 由PA6.6组成。
5. 如权利要求1至3中任一项所述的聚酰胺帘线，其特征在于，该聚酰胺帘线
 - 具有3760dtex的总线密度，
 - 由两根加捻的复丝丝线组成，这些复丝丝线的每根具有1880的纱线线密度，
 - 具有190至210的捻系数，
 - 具有0.9%的残留收缩率，
 - 具有3.8%的在180℃下的收缩率并且
 - 由PA6.6组成。
6. 一种车辆充气轮胎，该车辆充气轮胎包括一种或多种如权利要求1至5中任一项所述的聚酰胺帘线。
7. 如权利要求6所述的车辆充气轮胎，其特征在于，该车辆充气轮胎是农用充气轮胎。
8. 如权利要求6或权利要求7所述的车辆充气轮胎，其特征在于，该车辆充气轮胎包括具有1至6个胎体帘布层的子午线胎体。
9. 一种用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法，其特征在于，该方法至少包括按以下顺序的以下方法步骤：
 - a. 将一个或多个织物强度构件浸入至少一个含有至少一种胶乳的浸浴中，
 - b. 然后在从120℃至260℃的温度范围内对该一个或多个经浸渍的强度构件进行热处理，并且同时拉伸该一个或多个强度构件，使得在整个过程中，该一个或多个强度构件已经受在从0%至6%范围内的总延伸率，
 - c. 进一步加工该一个或多个经热处理的强度构件，以便得到一种或多种聚酰胺帘线。

10. 一种用于生产以下项的方法：

-包括一种或多种如权利要求1至5中任一项所述的聚酰胺帘线的经橡胶处理的增强帘布层

或者

-经橡胶处理的增强帘布层,其特征在于,该方法包括如权利要求9所定义的方法步骤a.至c.,并且然后包括以下方法步骤:

d.用橡胶化混合物对该一种或多种聚酰胺帘线进行橡胶处理并且进一步加工,以便形成经橡胶处理的增强帘布层。

11. 一种用于生产以下项的方法：

-如权利要求6至8中任一项所述的车辆充气轮胎

或者

-车辆充气轮胎,该车辆充气轮胎包括一种或多种通过如权利要求9所述的方法生产或可生产的聚酰胺帘线

或者

-车辆充气轮胎,其特征在于,该方法包括如权利要求9所定义的方法步骤a.至c.和如权利要求10所定义的步骤d.,并且然后包括以下方法步骤:

e.将该经橡胶处理的增强帘布层结合到轮胎坯件中并且进一步加工该轮胎坯件以得到车辆充气轮胎。

用作胎体增强件的聚酰胺帘线、包括一种或多种聚酰胺帘线的车辆充气轮胎以及用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法、用于生产经橡胶处理的增强帘布层的方法和用于生产机动车辆轮胎的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在车辆充气轮胎中用作胎体强度构件的聚酰胺帘线和包括一种或多种聚酰胺帘线的车辆充气轮胎。

[0002] 本发明还涉及一种用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法，一种用于生产经橡胶处理的增强帘布层的方法和一种用于生产车辆充气轮胎的方法。

背景技术

[0003] 用于增强各种弹性体产品的强度构件，例如车辆充气轮胎中的增强帘布层，是充分熟知的。在车辆充气轮胎的生产中，它们可以对所得车辆充气轮胎的各种特性作出重要的贡献。

[0004] 市场上供应的车辆充气轮胎经受高品质要求，尤其包括对车辆充气轮胎尺寸的要求。因此，在车辆充气轮胎的工业规模制造中，仅可允许发生很少（如果有的话）的导致所需轮胎尺寸的偏差的生产故障。不想要的偏差包括所生产的车辆充气轮胎中的不平衡性或其他非均匀性。通过减少此类偏差，就可能在轮胎生产中增加满足客户需求的车辆充气轮胎的比例。这可以增加生产过程中的原材料利用率，并且因此减少环境污染。

[0005] 用于增强帘布层的各种强度构件在以下现有技术中是已知的：

[0006] DE102012108523A1披露了“Reinforcement cord for elastomeric products, especially for a pneumatic vehicle tire, and pneumatic vehicle tire [用于弹性体产品、尤其用于车辆充气轮胎的增强帘线以及车辆充气轮胎]”（标题）。披露的是，当“稳定的增强帘线由至少一种完全或至少部分地由生物质和/或可再生原材料制成的PEF的纱线和至少一种人造丝的纱线组成”时，获得该稳定的增强帘线（参见第[0039]段）。

[0007] 此外，文件US 3614864披露了“two-ply polyamide tire cord [双帘布层聚酰胺轮胎帘线]”（标题）。在其中还披露了各种捻系数（参见表，第4列）。

[0008] 此外，具有公开号US 2011/0056607A1的文件披露了“Heavy duty pneumatic tire [重型充气轮胎]”（标题）。

[0009] 文件EP 2394822A1尤其披露了“Tires having a zigzag belt reinforcing structure, especially for aircraft tires with reduced weight [具有锯齿带增强结构的轮胎，尤其用于具有减少重量的航空器轮胎]”（标题）。披露了一种尼龙的子午线胎体帘布层帘线纤维（参见第[0017]段）。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种在车辆充气轮胎中用作胎体强度构件的聚酰胺帘线，该聚酰胺帘线凭借其在车辆充气轮胎中用作胎体强度构件而具有以下效果：所得车辆充气轮

胎污染环境的程度小于现有技术中已知的车辆充气轮胎。同时,本发明的另一个目的是提供一种用于车辆充气轮胎中的聚酰胺帘线,与现有技术中已知的车辆充气轮胎的寿命相比,该聚酰胺帘线增加了包括该聚酰胺帘线的车辆充气轮胎的寿命。

[0011] 根据与聚酰胺帘线相关的本发明,实现此目的,在于

[0012] 该聚酰胺帘线具有在从0%至2%范围内的残留收缩率和在从0%至4.5%范围内的在180℃下的收缩率,其中该聚酰胺帘线的残留收缩率和该聚酰胺帘线的在180℃下的收缩率是根据ASTM D 855确定的。

[0013] 根据本发明,以上目的通过上述聚酰胺帘线实现,在于将该聚酰胺帘线的残留收缩率和在180℃下的收缩率调节至以上描述的各自范围。已经出人意料地发现,借助于本发明的聚酰胺帘线已经生产的车辆充气轮胎不仅具有与现有技术中已知的车辆充气轮胎相比特别高的轮胎均匀性,而且具有比现有技术中已知的车辆充气轮胎更频繁地满足客户需求的轮胎均匀性。根据说明性的客户需求,所生产的机动车辆轮胎的胎面轮廓的确定的几何中心与子午线一次谐波的胎圈中心的偏差可以仅相差1.25mm。在现有技术中已知的生产方法中,所生产的不满足此标准的机动车辆轮胎的比例在所生产的车辆充气轮胎的总数的10%与30%之间。因此,此比例的车辆充气轮胎不能出售用于明智的用途,并且因此频繁地被丢弃未使用。通过使用如以上描述的本发明的聚酰胺帘线,超过90%的所生产的车辆充气轮胎具有小于1.25mm的所生产的车辆充气轮胎的胎面轮廓的确定的几何中心与子午线一次谐波的胎圈中心的偏差。因此,通过生产减少了本发明的所得车辆充气轮胎的生产成本和所产生的环境污染。此外,本发明的车辆充气轮胎由于其更高的均匀性还具有比本领域已知的车辆充气轮胎更低的燃料消耗。这此外导致由本发明的车辆充气轮胎产生的环境污染的额外减少。

[0014] 本发明的另一个优点是,将残留收缩率和在180℃下的收缩率调节至以上限定的范围内导致本发明的聚酰胺帘线,该聚酰胺帘线此外具有比现有技术中已知的聚酰胺帘线更高的断裂伸长率。因此,本发明的聚酰胺帘线尤其有利于具有重负荷的车辆,例如用于厢式货车、卡车或农用充气轮胎。

[0015] 本发明的另一个优点是,由于上述优化的收缩率特征,包括本发明的聚酰胺帘线的车辆充气轮胎具有减少的“接地点扁平化”,因为在车辆充气轮胎中发生的变化环境条件影响本发明的聚酰胺帘线的程度小于具有本领域已知的帘线的车辆充气轮胎。这还导致延长的具有本发明的聚酰胺帘线作为胎体强度构件的车辆充气轮胎的寿命。

[0016] 本发明进一步提供了一种在车辆充气轮胎的经橡胶处理的增强帘布层中的如以上描述的聚酰胺帘线,以及一种在车辆充气轮胎的胎体帘布层中的如以上描述的聚酰胺帘线。这还适用于下文描述的本发明的所有方面。

[0017] 还给予优选的是如以上描述的聚酰胺帘线,其特征在于,

[0018] 该聚酰胺帘线具有在从170至250范围内、优选在从170至230范围内、更优选在从190至210范围内、最优选在从200至210范围内的捻系数。

[0019] 在具有不同捻系数的本发明的聚酰胺帘线的内部研究过程中,已经发现,与其中捻系数在以上限定范围之外的车辆充气轮胎相比,用本发明的此聚酰胺帘线可以实现车辆充气轮胎的明显更长的寿命。此外,出人意料地,已经发现残留收缩率和在180℃下的收缩率仅略微增加。这是出人意料的,因为在具有在上述范围内的捻系数的本领域已知的聚酰

胺帘线的情况下,残留收缩率总是高于3%并且在180℃下的收缩率总是高于6%,并且因此具有这些聚酰胺帘线的车辆充气轮胎具有较低的轮胎均匀性。因此,不预期可以生产具有在上述范围内的捻系数并且同时具有如以上描述的残留收缩率和在180℃下的收缩率的聚酰胺帘线。

[0020] 因此,当在车辆充气轮胎中用作胎体强度构件时,如以上描述的如所优选的本发明的聚酰胺帘线具有如下效果:与本领域已知的车辆充气轮胎相比,本发明的车辆充气轮胎具有更长的寿命,并且同时尽管捻系数高但没有显著更高的残留收缩率或在180℃下的收缩率。如进一步描述的,延长的寿命和提高的轮胎均匀性两者导致较低的由所得本发明的车辆充气轮胎产生的环境污染。

[0021] 在本发明的上下文中,将捻系数定义如下:

$$[0022] \quad T_F = N_{\text{纱线捻度}} \cdot \sqrt[2]{\frac{N_{\text{纱线}} \cdot M_{\text{纱线线密度}}}{k_{\text{dtex}}}} \quad (\text{等式 1})$$

[0023] 其中 $N_{\text{纱线捻度}}$ =彼此围绕的纱线的捻数/米帘线[tpm],

[0024] $N_{\text{纱线}}$ =帘线中的纱线数量,

[0025] $M_{\text{纱线线密度}}$ =10 000米纱线的质量[dtex]

[0026] 并且

[0027] 常数 $k_{\text{dtex}}=10\ 000$ 。

[0028] 本领域技术人员知道如何可以确定任何聚酰胺帘线的等式1的变量(即 $N_{\text{纱线捻度}}$ 、 $N_{\text{纱线}}$ 和 $M_{\text{纱线线密度}}$)。

[0029] 给予优选的是如以上描述的聚酰胺帘线,其特征在于,

[0030] 该聚酰胺帘线具有在从940dtex至6000dtex范围内、优选在从1500dtex至4000dtex范围内、更优选在从2500dtex至4000dtex范围内、最优选在从3000dtex至4000dtex范围内的总线密度。

[0031] 在本发明的上下文中,帘线的总线密度是被加捻以得到帘线的纱线的数量与被加捻以得到帘线的纱线的纱线线密度的数学乘积(通常以dtex报告)。

[0032] 本发明的上述方面的优点是,包括具有如以上描述的总线密度的优选的聚酰胺帘线作为胎体强度构件的所得车辆充气轮胎比其中聚酰胺帘线具有不同总线密度的车辆充气轮胎具有更高的轮胎均匀性。同时,优化纱线消耗。此外,如以上描述的本发明的优选的聚酰胺帘线比现有技术中已知的帘线具有更好的断裂伸长率和拉伸强度。

[0033] 给予优选的是如以上描述的聚酰胺帘线,其特征在于,

[0034] 该聚酰胺帘线由两根、三根、四根或多于四根加捻的复丝纱线组成,其中这些复丝纱线的每根优选具有在从1000dtex至3000dtex范围内、更优选在从1400dtex至2000dtex范围内、最优选在从1600dtex至2000dtex范围内的纱线线密度。

[0035] 在本发明的上下文中,复丝纱线的纱线线密度是特定复丝纱线部分相对于其长度的质量(以dtex报告)。

[0036] 本发明的上述方面的优点是,包括具有如以上描述的复丝纱线的优选的聚酰胺帘线作为胎体强度构件的所得车辆充气轮胎比其中聚酰胺帘线具有不同总线密度的车辆充气轮胎具有更高的轮胎均匀性。同时,优化纱线消耗。

[0037] 如以上描述的(或如以上描述的如所优选的)本发明的聚酰胺帘线可以有利地由两根或更多根加捻的复丝纱线组成,其中这两根或更多根加捻的复丝纱线中的单独复丝已经在S方向上被加捻以得到相应的复丝纱线,并且这些加捻的复丝纱线中的两根或更多根已经在Z方向上被加捻以得到聚酰胺帘线。

[0038] 可替代地,在一些情况下,如以上描述的(或如以上描述的如所优选的)本发明的聚酰胺帘线可以有利地由两根或更多根加捻的复丝纱线组成,其中这两根或更多根加捻的复丝纱线中的单独复丝已经在Z方向上被加捻以得到相应的复丝纱线,并且这些加捻的复丝纱线中的两根或更多根已经在S方向上被加捻以得到聚酰胺帘线。

[0039] 还给予优选的是如以上描述的(或如以上描述的如所优选的)聚酰胺帘线,其特征在于,

[0040] 该聚酰胺帘线具有在大于20%范围内、优选在从21%至30%范围内、更优选在从23%至26%范围内的断裂伸长率,

[0041] 和/或

[0042] 该聚酰胺帘线具有在从200N至400N范围内、优选在从220N至300N范围内、更优选在从250N至290N范围内的拉伸强度。

[0043] 本发明的上述方面的优点是,具有如以上描述的本发明的优选的聚酰胺帘线的所得车辆充气轮胎具有比包括具有较低断裂伸长率或拉伸强度的聚酰胺帘线作为胎体强度构件的车辆充气轮胎甚至更长的寿命。

[0044] 还给予优选的是如以上描述的(或如以上描述的如所优选的)聚酰胺帘线,其特征在于,

[0045] 该聚酰胺帘线具有在从0.5%至2%范围内、优选在从0.8%至2%范围内、更优选在从0.8%至1.5%范围内、最优选在从0.9%至1.1%范围内的残留收缩率,

[0046] 和/或

[0047] 该聚酰胺帘线具有在从0.5%至4.5%范围内、优选在从1%至4.5%范围内、更优选在从2%至4.5%范围内、最优选在从3%至4%范围内的在180℃下的收缩率。

[0048] 本发明的上述方面的优点是,与包括具有更高残留收缩率和/或在180℃下的收缩率的聚酰胺帘线作为胎体强度构件的车辆充气轮胎相比,包括如以上描述的本发明的优选的聚酰胺帘线作为胎体强度构件的所得车辆充气轮胎具有甚至更大的轮胎均匀性。

[0049] 还给予优选的是如以上描述的聚酰胺帘线,其特征在于,

[0050] 该聚酰胺帘线具有作为主要成分的PA6或PA6.6,优选由PA6或PA6.6组成。

[0051] 本发明的上述方面的优点是,与PE帘线相比,PA6.6帘线可以在用于PA6.6帘线的生产过程中更好地被加工,并且由于PA6.6帘线的有利的材料特性,可以实现所得车辆充气轮胎的更好的物理特性。例如,在农用充气轮胎中的胎体帘布层中是如此,其中使用聚酰胺帘线代替聚乙烯帘线,因为聚酰胺帘线具有更高的断裂伸长率和更高的拉伸强度,并且因此可以经受更高的应力。

[0052] 对于具有如以上描述的本发明的PA6.6帘线的本发明的车辆充气轮胎,这导致比包括由其他材料制成的聚酰胺帘线作为胎体强度构件的车辆充气轮胎的情况下甚至更大的轮胎均匀性。

[0053] 最优选地,本发明的聚酰胺帘线的特征在于该聚酰胺帘线

[0054] -具有2800dtex的总线密度，

[0055] -由两根加捻的复丝纱线组成，这些复丝纱线的每根具有1400的纱线线密度，

[0056] -具有在从190至210范围内的捻系数，

[0057] -具有1.1%的残留收缩率，

[0058] -具有3.9%的在180℃下的收缩率

[0059] 并且

[0060] -由PA6.6组成。

[0061] 本发明的上述聚酰胺帘线可用于生产车辆充气轮胎，其中，与现有技术中已知的车辆充气轮胎相比，所生产的车辆充气轮胎具有特别有利的特性。与不包括如以上描述的非常特别优选的聚酰胺帘线的本发明的车辆充气轮胎相比，此类有利的特性包括例如特别高的轮胎均匀性和/或更长的寿命。

[0062] 甚至比上述非常特别优选的聚酰胺帘线更优选的是本发明的聚酰胺帘线，其特征在于，该聚酰胺帘线

[0063] -具有3760dtex的总线密度，

[0064] -由两根加捻的复丝纱线组成，这些复丝纱线的每根具有1880的纱线线密度，

[0065] -具有190至210的捻系数，

[0066] -具有0.9%的残留收缩率，

[0067] -具有3.8%的在180℃下的收缩率

[0068] 并且

[0069] -由PA6.6组成。

[0070] 本发明的上述聚酰胺帘线可用于生产车辆充气轮胎，其中，与现有技术中已知的车辆充气轮胎相比，所生产的车辆充气轮胎具有特别有利的特性。与不包括如以上描述的非常特别优选的聚酰胺帘线之一的本发明的车辆充气轮胎相比，此类有利的特性包括例如特别高的轮胎均匀性和/或更长的寿命。

[0071] 本发明还涉及一种用于包括如以上描述的(或如以上描述的如所优选的或如以上描述的如特别优选的)聚酰胺帘线的车辆充气轮胎的经橡胶处理的增强帘布层，其特征在于，该经橡胶处理的增强帘布层优选是车辆充气轮胎的胎体帘布层。

[0072] 本发明的聚酰胺帘线的上述有利方面还适用于下文描述的经橡胶处理的增强帘布层的所有方面和下文描述的本发明的经橡胶处理的增强帘布层的有利方面，并且其用途相应地适用于本发明的上述聚酰胺帘线的所有方面。

[0073] 本发明还涉及一种包括如以上描述的经橡胶处理的增强帘布层的车辆充气轮胎，其特征在于，该经橡胶处理的增强帘布层优选是胎体帘布层。

[0074] 本发明还涉及一种包括一种或多种如以上描述的(或如以上描述的如所优选的)聚酰胺帘线的车辆充气轮胎，其特征在于，该一种或多种聚酰胺帘线优选存在于胎体强度构件中。

[0075] 本发明的聚酰胺帘线或本发明的经橡胶处理的增强帘布层的上述有利方面还适用于下文描述的车辆充气轮胎的所有方面，并且下文描述的本发明的车辆充气轮胎的有利方面相应地适用于本发明的上述聚酰胺帘线和本发明的经橡胶处理的增强帘布层的所有方面。

[0076] 给予优选的是如以上描述的本发明的车辆充气轮胎,其特征在于,该车辆充气轮胎是汽车、厢式货车、卡车或农用充气轮胎,优选是厢式货车、卡车或农用车辆充气轮胎,更优选是卡车或农用充气轮胎、最优选是农用充气轮胎,

[0077] 其中该车辆充气轮胎尤其是具有以下轮辋尺寸的农用充气轮胎:在从16英寸(约40.64cm)至52英寸(约132.08cm)的范围内、优选在从24英寸(约60.96cm)至48英寸(约121.92cm)的范围内。

[0078] 本发明的上述方面的优点是,尤其是在重型车辆的情况下,大的重力作用在所使用的车辆充气轮胎上,并且因此更可能导致车辆充气轮胎变形,尤其是接地点扁平化。此外,农用车辆经常在后桥上不具有任何减震器,其结果是,农用充气轮胎中的任何轮胎非均匀性都对车架具有不利影响。因此,在本发明的上述优选的车辆充气轮胎中使用本发明的聚酰胺帘线是特别有利的,尤其是在具有24英寸(约60.96cm)至48英寸(约121.92cm)的轮辋尺寸的车辆上的车辆充气轮胎中使用。具有上述轮辋尺寸的车辆频繁地用于运输功能,其中超过50°C的温度水平,高于该温度水平开始聚酰胺收缩过程。

[0079] 给予特别优选的是如以上描述的(或如以上描述的如所优选的)车辆充气轮胎,其特征在于,该车辆充气轮胎

[0080] -包括具有1至6个胎体帘布层的子午线胎体、优选具有2至3个胎体帘布层的子午线胎体。

[0081] 本发明的上述方面的优点是,在本发明的农用充气轮胎的情况下,子午线胎体中的6个胎体帘布层足以确保农用充气轮胎的长寿命,尽管为农用充气轮胎中常规的重量应力。本发明的上述方面的另一个优点是,通过在农用充气轮胎中使用本发明的聚酰胺帘线,子午线胎体中的2至3个胎体帘布层足以在农用充气轮胎常规的重量应力情况下确保农用充气轮胎的长寿命,并且以便同时确保比具有多于3个胎体帘布层的农用充气轮胎的情况下甚至更高的轮胎均匀性。

[0082] 给予非常特别优选的是如以上描述的如特别优选的车辆充气轮胎,其特征在于,该车辆充气轮胎此外包括

[0083] -成型的胎面,

[0084] -一层、两层、三层、四层、五层、六层、七层或八层带,优选是两层、三层、四层、五层或六层带,

[0085] 和/或

[0086] -覆盖该带的单层或多层带箍带,优选具有在车辆充气轮胎的圆周方向上运行的强度构件。

[0087] 尤其给予非常特别优选的是如以上描述的如非常特别优选的车辆充气轮胎,其特征在于,该车辆充气轮胎、优选是农用充气轮胎具有

[0088] -具有2至3个胎体帘布层的子午线胎体,

[0089] -两层、三层、四层、五层或六层带

[0090] 以及

[0091] -在从24英寸(约60.96cm)至48英寸(约121.92cm)范围内的轮辋尺寸。

[0092] 本发明还涉及一种用于生产一种或多种聚酰胺帘线、优选一种或多种如以上描述的(或如以上描述的如所优选的)聚酰胺帘线的方法,

[0093] 其中该方法至少包括按以下顺序的以下方法步骤：

[0094] a. 将一个或多个织物强度构件浸入至少一个含有优选在水性混合物中的至少一种胶乳和/或至少一种树脂的第一浸浴中，以及

[0095] b. 然后在从120℃至260℃的温度范围内、优选在从140℃至240℃的温度范围内、更优选在从160℃至220℃的温度范围内热处理该一个或多个经浸渍的强度构件，并且同时拉伸该一个或多个强度构件，使得在整个过程中，该一个或多个强度构件已经经受在从0%至6%范围内、优选在从0.5%至6%范围内、更优选在从0.8%至4%范围内、最优选在从1%至1.2%范围内的总延伸率，

[0096] c. 进一步加工该一个或多个经热处理的强度构件，以便形成一种或多种聚酰胺帘线、优选一种或多种如以上描述的（或如以上描述的如所优选的）聚酰胺帘线。

[0097] 本发明的聚酰胺帘线、经橡胶处理的增强帘布层或车辆充气轮胎的上述有利方面还适用于下面描述的用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法的所有方面，并且根据本发明的用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法的下面描述的有利方面相应地适用于本发明的上述聚酰胺帘线、经橡胶处理的增强帘布层或车辆充气轮胎的所有方面。

[0098] 本发明还涉及一种通过如以上描述的（或如以上描述的如所优选的）生产方法生产或可生产的聚酰胺帘线。

[0099] 在上述用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法中的步骤b. 优选如下进行：

[0100] b1. 然后在从140℃至160℃的温度范围内干燥该一个或多个经浸渍的强度构件

[0101] 以及

[0102] b2. 然后在210℃与260℃之间的热拉伸区中热处理该一个或多个经干燥的强度构件，

[0103] 其中，在步骤b1. 和b2. 期间，该一个或多个强度构件以这样的方式拉伸，使得在整个过程中，该一个或多个强度构件已经经受在从0%至6%范围内、优选在从0.5%至6%范围内、更优选在从0.8%至4%范围内、最优选在从1%至1.2%范围内的总延伸率。

[0104] 在现有技术中已知的是，在橡胶化之前，可以使用各种浸浴、典型地是所谓的RFL（间苯二酚-甲醛胶乳）浸渍（通过其来浸渍强度构件）来活化强度构件，以改进织物强度构件的材料特性。这对于本发明的聚酰胺帘线也是如此。

[0105] 根据本发明，上述方法步骤a) 中的织物强度构件优选通过在至少一个第一浸浴中浸渍来处理，其中该浸浴含有至少一种胶乳。

[0106] 在该方法步骤之前和之后，织物强度构件仍然是未经橡胶处理的。该浸浴优选是含有至少一种树脂、优选RF树脂，以及水和胶乳的水性混合物。此外，氨和甲醛还可以存在于该第一浸浴中。此处的胶乳优选是乙烯基-吡啶胶乳或聚合的氯丁二烯、更优选乙烯基吡啶-苯乙烯-丁二烯三元共聚物作为乙烯基-吡啶胶乳。

[0107] 将强度构件以已知方式浸入该第一浸浴中。此种处理步骤也被称为预浸。

[0108] 此后，可任选地接着在干燥区中对该一个或多个织物强度构件进行干燥操作，并且然后在热拉伸区中使织物强度构件经受热处理，其中经浸渍的织物强度构件在各种处理阶段被拉伸。这些单独处理阶段和干燥区中的延伸率的总和总计是所谓的总延伸率。此后，可以进行拉伸的织物强度构件的进一步加工，例如标准化区，以得到聚酰胺帘线。

[0109] 在本发明的上下文中，至少由以下项构成的操作是聚酰胺帘线的预处理：在第一

浸浴中浸渍、聚酰胺帘线的热处理和拉伸。在现有技术中已知的预处理中,经预处理的帘线通常经历相对高的总延伸率。此外,在现有技术中,在帘线的预处理中使用特定的温度程序,以精确地调节所得帘线的特性。

[0110] 现已出人意料地发现,根据本发明生产的聚酰胺帘线的预处理中总延伸率的降低对其残留收缩率和在180℃下的收缩率具有显著影响。与现有技术中已知的帘线相比,上述聚酰胺帘线预处理期间总延伸率的降低导致聚酰胺帘线具有特别低的在180℃下的收缩率以及特别低的残留收缩率。

[0111] 随后将根据本发明生产的这些聚酰胺帘线结合到车辆充气轮胎中,导致本发明的车辆充气轮胎具有比具有本领域中已知的聚酰胺帘线的车辆充气轮胎情况下更高的轮胎均匀性。因此,比具有已经通过现有技术中已知的方法生产的聚酰胺帘线的车辆充气轮胎更大比例的用根据本发明生产的聚酰胺帘线生产的车辆充气轮胎满足工业中所需的品质需求。这增加了车辆充气轮胎生产中的原材料消耗。同时,具有更均匀的车辆充气轮胎的机动车辆也消耗较少的燃料。两者都减少了环境污染。

[0112] 本发明还涉及一种用于生产以下项的方法:

[0113] -如以上描述的经橡胶处理的增强帘布层,优选包括一种或多种如以上描述的(或如以上描述的如所优选的)聚酰胺帘线的经橡胶处理的增强帘布层

[0114] 或者

[0115] -经橡胶处理的增强帘布层,其中该方法包括如以上在用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法中定义的(优选如以上描述的或如以上描述的如所优选的)方法步骤a.至c.,并且然后包括以下方法步骤:

[0116] d.用橡胶化混合物对该一种或多种优选如以上描述的或如以上描述的如所优选的聚酰胺帘线进行橡胶处理,并且进一步加工,以便形成经橡胶处理的增强帘布层。

[0117] 下面详细阐明了该橡胶化混合物的成分。所有实施例也适用于通过本发明方法已经生产的本发明的聚酰胺帘线,以及在至少一个轮胎部件中包括本发明的聚酰胺帘线的本发明的车辆充气轮胎。橡胶化混合物的成分、尤其是橡胶在硫化轮胎中可以处于化学改变的形式。

[0118] 该橡胶化混合物可以包含用于结合填料(尤其是炭黑)的另外的活化剂和/或试剂。后者可以例如是例如EP 2589619 A1中披露的化合物S-(3-氨基丙基)硫代硫酸,和/或其金属盐,其产生尤其与至少一种作为填料的炭黑组合的橡胶化混合物的非常好的物理特性。

[0119] 0至70phr、优选0.1至60phr的至少一种增塑剂还可能存在于橡胶化混合物中。此类增塑剂包括本领域已知的所有增塑剂,如芳香族的、环烷的或石蜡族矿物油增塑剂,例如MES(温和的提取溶剂化物)或TDAE(经处理的馏出物芳香族提取物)、或橡胶制液体油(rubber-to-liquid oil)(RTL)或生物质制液体油(biomass-to-liquid oil)(BTL;如在DE 10 2008 037714 A1中披露的)或基于可再生原材料的油(例如菜籽油,萆油(例如橙油))或油膏或增塑树脂或液体聚合物(如液体BR),其平均分子量(通过GPC=凝胶渗透色谱法,使用基于BS ISO 11344:2004的方法确定)是在从500至20 000g/mol的范围内。如果使用液体聚合物作为橡胶化混合物中的增塑剂,则这些不作为橡胶计算在聚合物基质的组成的计算中(phr计算)。

[0120] 当使用矿物油时,其优选自由以下各项组成的组:DAE(经蒸馏的芳香族提取物)和/或RAE(残余的芳香族提取物)和/或TDAE(经处理的蒸馏的芳香族提取物)和/或MES(温和的经提取的溶剂)和/或环烷油。

[0121] 此外,橡胶化混合物可以包含按重量计的常规比例的标准添加剂。这些添加剂包括

[0122] A) 老化稳定剂,例如N-苯基-N'-(1,3-二甲基丁基)-对苯二胺(6PPD)、N,N'-二苯基-对苯二胺(DPPD)、N,N'-二甲苯基-对苯二胺(DTPD)、N-异丙基-N'-苯基-对苯二胺(IPPD)、2,2,4-三甲基-1,2-二氢喹啉(TMQ)和其他物质,如例如,从J.Schnetger, Lexikon der Kautschuktechnik[Lexicon of Rubber Technology[橡胶技术词典]],第2版,Hüthig Buch Verlag,Heidelberg,1991,第42-48页已知的,

[0123] B) 活化剂,例如氧化锌和脂肪酸(例如,硬脂酸),

[0124] C) 蜡,

[0125] D) 树脂,尤其是不为增塑剂树脂的增粘树脂,

[0126] E) 亚甲基受体,如间苯二酚和间苯二酚等效物,和/或亚甲基供体/甲醛供体,例如六甲氧基甲基三聚氰胺(HMMM)和/或六亚甲基四胺(HMT)。

[0127] F) 塑炼助剂,例如2,2'-二苯甲酰氨基二苯基二硫化物(DBD)

[0128] 以及

[0129] G) 加工助剂,例如脂肪酸盐,例如锌皂、和脂肪酸酯及其衍生物,例如PEG羧酸酯。

[0130] 橡胶化混合物的生产及其在本发明的聚酰胺帘线或通过以上描述的方法生产的聚酰胺帘线上的采用以常规方式进行。

[0131] 在聚酰胺帘线的橡胶化和在轮胎坯件中经橡胶处理的聚酰胺帘线的加工之后,给予优选的是在硫和/或硫供体的存在下进行硫化,其中一些硫供体可以同时充当硫化促进剂。此外,硫化可以在影响硫化的物质如硫化促进剂、硫化阻滞剂和硫化活化剂的存在下以常规量进行,以控制硫化所需的时间和/或所需的温度,并且改进硫化特性。

[0132] 本发明的聚酰胺帘线、本发明的经橡胶处理的增强帘布层、本发明的车辆充气轮胎或本发明的用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法的上述有利方面还适用于下面描述的用于生产经橡胶处理的增强帘布层的方法的所有方面,并且下面描述的本发明的用于生产经橡胶处理的增强帘布层的方法的有利方面相应地适用于本发明的上述聚酰胺帘线、本发明的经橡胶处理的增强帘布层、本发明的机动车辆轮胎或本发明的用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法的所有方面。

[0133] 给予优选的是如以上描述的本发明的方法,

[0134] 其特征在于,该橡胶化混合物

[0135] 含有至少一种选自由以下各项组成的组的二烯橡胶:天然聚异戊二烯和/或合成聚异戊二烯和/或丁二烯橡胶和/或苯乙烯-丁二烯橡胶,

[0136] 以及

[0137] 20至90phr的至少一种选自由炭黑和/或二氧化硅组成的组的填料。

[0138] 本发明还涉及一种用于生产以下项的方法:

[0139] -如以上描述的(或如以上描述的如所优选的或如以上描述的如特别优选的)车辆充气轮胎

[0140] 或者

[0141] -包括一种或多种聚酰胺帘线的车辆充气轮胎,所述聚酰胺帘线通过用于生产一种或多种如以上描述的(或如以上描述的如所优选的或如以上描述的如特别优选的)聚酰胺帘线的方法来生产或可生产

[0142] 或者

[0143] -车辆充气轮胎,其中该方法包括如以上定义的方法步骤a.至d.,并且然后包括以下方法步骤:

[0144] e.将该经橡胶处理的增强帘布层结合到轮胎坯件中并且进一步加工该轮胎坯件以得到车辆充气轮胎。

[0145] 本发明的聚酰胺帘线、本发明的经橡胶处理的增强帘布层、本发明的车辆充气轮胎、本发明的用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法或本发明的用于生产经橡胶处理的增强帘布层的方法的上述有利方面还适用于下面描述的用于生产车辆充气轮胎的方法的所有方面,并且下面描述的本发明的用于生产车辆充气轮胎的方法的有利方面相应地适用于本发明的上述聚酰胺帘线、本发明的经橡胶处理的增强帘布层、本发明的机动车辆轮胎、本发明的用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法或本发明的用于生产经橡胶处理的增强帘布层的方法的所有方面。

[0146] 本发明的聚酰胺帘线、本发明的经橡胶处理的增强帘布层、本发明的机动车辆轮胎、本发明的用于生产经橡胶处理的增强帘布层的方法、本发明的用于生产机动车辆轮胎的方法或本发明的用于生产一种或多种聚酰胺帘线的方法的上述有利方面还适用于以下描述的用途的所有方面。

[0147] 本发明还涉及如以上描述的经橡胶处理的增强帘布层作为机动车辆轮胎的胎体帘布层的用途。

[0148] 本发明还涉及如以上描述的(或如以上描述的如所优选的或特别优选的)机动车辆轮胎作为汽车、厢式货车、卡车或农用充气轮胎,优选作为厢式货车、卡车或农用充气轮胎,更优选作为卡车或农用充气轮胎,最优选作为农用充气轮胎的用途。

具体实施方式

[0149] 现在将参考以下实例详细阐明本发明。

[0150] 测试方法:

[0151] 1. 断裂伸长率

[0152] 结果根据DIN 53504方法来确定。

[0153] 2. 拉伸强度

[0154] 结果根据DIN 53504方法来确定。

[0155] 3. “盘式疲劳测试”

[0156] 结果根据ASTM D 6588方法在合适的测试仪器上确定,例如来自制造商Viscosuisse AG或Anlagen-und Maschinenbau W的测试仪器。在用于表1中所报告数据的测量中,将样品在15 000 000个循环中从最小延伸率5.1%延伸至最大延伸率9.9%。在用于表2中所报告数据的测量中,将样品在15 000 000个循环中从最小延伸率1.4%延伸至最大延伸率13.5%。

[0157] 4. 轮胎均匀性

[0158] 结果借助于子午线跳动方法来确定。

[0159] 一旦将车辆充气轮胎应用于轮辋,这涉及将其置于压力(2巴)下并且使其在轮辋的“旋转轴线周围旋转”。在旋转过程中,通过测量车辆充气轮胎的胎面中心的表面突出部来测量轮胎的精确圆周形状。这涉及通过FFT分析(傅里叶变换分析)检查外轮廓的花纹。确定的一次谐波的大小被称为“1次谐波”。借助于一次谐波,然后确定如此测量的轮胎的圆周形状的几何中心,并且计算确定的几何中心与轮辋的旋转轴线的偏差。该偏差给出了关于轮胎均匀性的定量陈述。

[0160] 各种聚酰胺帘线和车辆充气轮胎的生产

[0161] 实例1(对比实验V1):总线密度为2880dtex的用作胎体强度构件的非本发明的聚酰胺帘线

[0162] 通过预浸物浸渍由两根PA6.6纱线生产的帘线(在每种情况下,具有2880dtex(1440×2)的总线密度,纱线捻度为290),该预浸物含有46.49重量份的水、45.67重量份的乙烯基-吡啶胶乳和2.25重量份的氨、3.14重量份的Penacolite树脂(可商购的水溶液,其中按重量计75%的Penacolite树脂作为间苯二酚-福尔马林的反应产物)、0.17重量份的可商购的NaOH水溶液(按重量计50%的NaOH)和2.28重量份的甲醛(可商购的按重量计37%的溶液)。随后,将PA6.6帘线在140°C与160°C之间干燥30至120秒,并且然后在210°C与260°C之间的热拉伸区中进行热处理。在标准化区中,将经热拉伸的PA6.6帘线冷却至室温。预处理中的总延伸率为7%。

[0163] 实例2(实验E1至E4):总线密度为2880dtex的用作胎体强度构件的本发明的聚酰胺帘线

[0164] 通过预浸物浸渍由两根PA6.6纱线生产的帘线(在每种情况下,具有2880dtex(1440×2)的总线密度以及各种纱线捻度(见表1)),该预浸物含有46.49重量份的水、45.67重量份的乙烯基-吡啶胶乳和2.25重量份的氨、3.14重量份的Penacolite树脂(可商购的水溶液,其中按重量计75%的Penacolite树脂作为间苯二酚-福尔马林的反应产物)、0.17重量份的可商购的NaOH水溶液(按重量计50%的NaOH)和2.28重量份的甲醛(可商购的按重量计37%的溶液)。随后,将PA6.6帘线在140°C与160°C之间干燥30至120秒,并且然后在210°C与260°C之间的热拉伸区中进行热处理。在标准化区中,将经热拉伸的PA6.6帘线冷却至室温。预处理中的总延伸率为1.2%。

[0165] 实例3(实验E5):总线密度为3760dtex的用作胎体强度构件的本发明的聚酰胺帘线

[0166] 通过预浸物浸渍由两根PA6.6纱线生产的帘线(在每种情况下,具有3760dtex(1880×2)的总线密度,纱线捻度为335tpm),该预浸物含有46.49重量份的水、45.67重量份的乙烯基-吡啶胶乳和2.25重量份的氨、3.14重量份的Penacolite树脂(可商购的水溶液,其中按重量计75%的Penacolite树脂作为间苯二酚-福尔马林的反应产物)、0.17重量份的可商购的NaOH水溶液(按重量计50%的NaOH)和2.28重量份的甲醛(可商购的按重量计37%的溶液)。随后,将PA6.6帘线在140°C与160°C之间干燥30至120秒,并且然后在210°C与260°C之间的热拉伸区中进行热处理。在标准化区中,将经热拉伸的PA6.6帘线冷却至室温。预处理中的总延伸率为1.2%。

[0167] 如技术人员已知的,对于所有PA6.6帘线,进行在干燥区干燥和热处理的方法步骤。在所有以上实验中,干燥区或标准化区中的温度没有变化。相反,调节在热拉伸区中施加在PA6.6聚酰胺帘线上的温度,使得不会不利地影响帘线的特性,例如拉伸强度、断裂伸长率和在180℃下的收缩率。

[0168] 预处理中的总延伸率是干燥区、热拉伸区或标准化区中单独拉伸的总和。

[0169] 用于“盘式疲劳测试”的测试样品的生产

[0170] 用未硫化的标准橡胶化混合物对如以上描述的在生产之后冷却至室温的相应PA6.6帘线进行橡胶处理。通过将帘线放置在橡胶化混合物的压延的薄橡胶片之上或之间,并且然后在热压机中压缩整个测试样品来进行橡胶处理。

[0171] 车辆充气轮胎的生产

[0172] 用未硫化的标准橡胶化混合物对经热处理的PA6.6聚酰胺帘线进行橡胶处理,并且然后用仍然需要的轮胎组分以本领域技术人员已知的方式进一步加工,以得到车辆充气轮胎。然后如以上在对应的测试方法中所描述的来测试所得车辆充气轮胎的它们的轮胎均匀性。

[0173] 结果:

[0174] 在预处理中具有不同总延伸率和具有相同纱线线密度的本发明和非本发明的聚酰胺帘线的研究的测试结果在下表1中示出:

[0175]

特性	单位	对比实验 V1	实验 E1	实验 E2	实验 E3	实验 E4
		非本发明	本发明	本发明	本发明	本发明
聚酰胺帘线的生产						
预处理中的总延伸率	%	7	1.2	1.2	1.2	1.2
	单位	对比实验 V1	实验 E1	实验 E2	实验 E3	实验 E4
聚酰胺帘线						
生产材料	---	PA6.6	PA6.6	PA6.6	PA6.6	PA6.6
纱线线密度	dtex	1400	1400	1400	1400	1400
纱线数量	---	2	2	2	2	2
总线密度	dtex	2800	2800	2800	2800	2800
纱线捻度	tpm	290	300	350	370	390
捻系数	---	153	159	185	196	206
断裂伸长率	%	21	24	25	24	26
拉伸强度	N	227	228	224	223	221
在 180° C 下的收缩率	%	4.8	3.4	3.6	3.9	3.7
残留收缩率	%	2.3	0.9	0.9	1.1	0.9
测试样品						
“盘式疲劳测试”（相对值*） 最大伸长率： 9.9%，小伸长率： 5.1%	%	100	113	111	109	111
车辆充气轮胎						
子午线胎体数量	-	-	-	-	2	-
轮胎均匀性（“1次谐波”）**	mm	未测试	未测试	未测试	0.18	未测试

[0176] 表1:根据本发明和不根据本发明生产的聚酰胺帘线的实验数据和用聚酰胺帘线生产的工业橡胶制品(测试样品和车辆充气轮胎)的测试结果。

[0177] *将表1中的对比实验V1的测量值归一化至100%，并且通过与对比实验V1的归一化值进行比较来报告本发明的聚酰胺帘线的值的改进。

[0178] **所测量的是所生产的车辆充气轮胎的圆周形状的确定的几何中心与其上安装车辆充气轮胎的车轮的旋转轴线之间的测量值的偏差(参见测试方法“轮胎均匀性”)。

[0179] 从表1可以推断,在预处理中总延伸率从7%到1.2%的降低可以实现残留收缩率和在180℃下的收缩率的显著降低。其结果是,不仅可以在“盘式疲劳测试”中获得更好的结果,而且可以获得具有提高的均匀性的车辆充气轮胎(参见表1中的最后三行)。更具体地,具有本发明的聚酰胺帘线(具有196的捻系数)的车辆充气轮胎的结果示出,上述生产方法可能生产具有异常的轮胎均匀性的车辆充气轮胎(参见0.18mm,表1中的最后一行)。

[0180] 此外,所生产的具有上述小于1.25mm的偏差的车辆充气轮胎的比例远高于90%(测量结果未在表1中指示)。

[0181] 在预处理中具有相同的总延伸率和不同的纱线线密度的本发明的聚酰胺帘线的研究的测试结果在下表2中示出:

[0182]

特性	单位	实验 E1	实验 E2	实验 E3	实验 E4	实验 E5
		本发明	本发明	本发明	本发明	本发明
聚酰胺帘线的生产						
预处理中的总延伸率	%	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
聚酰胺帘线						
生产材料	---	PA6.6	PA6.6	PA6.6	PA6.6	PA6.6
纱线线密度	dtex	1400	1400	1400	1400	1880
纱线数量	---	2	2	2	2	2
总线密度	dtex	2800	2800	2800	2800	3760
纱线捻度	tpm	300	350	370	390	335
捻系数	---	159	185	196	206	205
断裂伸长率	%	24	25	24	26	26
拉伸强度	N	228	224	223	221	285

[0183]

	单位	实验 E1	实验 E2	实验 E3	实验 E4	实验 E5
在 180° C 下的收缩率	%	3.4	3.6	3.9	3.7	3.8
残留收缩率	%	0.9	0.9	1.1	0.9	0.9
测试样品						
“盘式疲劳测试”（相对值*） 最大伸长率： 13.5% 最小伸长率： 1.4%	%	未测量	100	136	146	141
车辆充气轮胎						
子午线胎体数量	-	-	-	2	-	-
轮胎均匀性（“1次谐波”）**	mm	未测试	未测试	0.18	未测试	未测试

[0184] 表2:具有不同捻系数的本发明的聚酰胺帘线的实验数据和用本发明的聚酰胺帘线生产的工业橡胶制品(测试样品和车辆充气轮胎)的测试结果。

[0185] *将表2中实验E2的测量值归一化至100%，并且通过与实验E2的归一化值进行比较来报告表2中剩余的本发明的聚酰胺帘线的值的改进。

[0186] **所测量的是所生产的车辆充气轮胎的圆周形状的确定的几何中心与其上安装车辆充气轮胎的车轮的旋转轴线之间的测量值的偏差(参见测试方法“轮胎均匀性”)。

[0187] 从表2可以推断,在本发明生产方法的新生产参数建立的情况下,捻系数的增加可以实现“盘式疲劳测试”和轮胎均匀性的结果的显著改进(参见表2中的最后三行)。如以上已经阐明的,在测试条件下确定表2中结果的“盘式疲劳测试”中的测试条件的不同之处在于,这些条件比在其测试条件下确定表1中结果的“盘式疲劳测试”中的测试条件的强度更大(最大伸长率为13.5%并且最小伸长率为1.4%)。如用于确定表2中测量值的测试条件模拟了当用于农用充气轮胎中时对聚酰胺帘线的实际需求,这些测试条件比在测试条件下确定表1中结果的“盘式疲劳测试”中的测试条件更好。因此,从表2中的“盘式疲劳测试”的测量结果中可以得出结论,具有在从190至210范围内的捻系数的本发明的聚酰胺帘线对于在具有重负荷的车辆中使用的充气轮胎、尤其是在农用充气轮胎中更有利。在此与具有低于190的捻系数的聚酰胺帘线进行比较。

[0188] 表2中所有实例中预处理中的总延伸率为1.2%。在所生产的车辆充气轮胎中,所生产的机动车辆轮胎的胎面轮廓的确定的几何中心与子午线一次谐波的胎圈中心的偏差被测量小于1.25mm。

[0189] 此外,所生产的具有上述小于1.25mm的偏差的车辆充气轮胎的比例远高于90%(测量结果未在表2中指示)。