



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 120737759 B

(45) 授权公告日 2025. 11. 18

(21) 申请号 202511239920.3

C09J 11/04 (2006.01)

(22) 申请日 2025.09.02

C09J 11/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 120737759 A

(56) 对比文件

CN 102746536 A, 2012.10.24

CN 106947124 A, 2017.07.14

(43) 申请公布日 2025.10.03

审查员 高敏

(73) 专利权人 三橡股份有限公司
地址 110144 辽宁省沈阳市沈阳经济技术
开发区沈西三东路5号

(72) 发明人 苏长艳 王鹏 赵吉龙 张莹
丁凯 张力鹏

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限
公司 21002
专利代理师 马驰

(51) Int. Cl.

C09J 107/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书10页

(54) 发明名称

一种航空子午线轮胎冠带条粘合胶及制备
方法

(57) 摘要

本发明属于橡胶技术领域,公开了一种航空子午线轮胎冠带条粘合胶及制备方法,该航空子午线轮胎冠带条粘合胶以国产天然橡胶为主料,快压出炭黑、高分散白炭黑、白炭黑分散剂、硅烷偶联剂、粘合剂、热稳定剂、导热增强剂和抗硫化返原剂为辅料,按特定的重量份配比混合,经密炼机混炼、过滤机过滤等工艺制造出混炼胶,用挤出机挤出的方式将混炼胶制造成胶料半成品,用于冠带条挤出。本发明制备的冠带条粘合胶生热低、撕裂强度高、粘合强度高以及热稳定性能好,更适合新机型对轮胎高速、高载的要求。该胶料收缩率低、粘合性能好,在使用过程中胶料性能保持率高,提高了轮胎的使用安全性和寿命。

1. 一种航空子午线轮胎冠带条粘合胶的制备方法,其特征在于,所述粘合胶原料各组分重量份配比为:

天然橡胶	100
补强剂	30~60
高分散性白炭黑	5~15
白炭黑分散剂	1~3
硅烷偶联剂	1~4
热稳定剂HS-80	0.5~3
导热增强剂TB-S	0.5~2
纳米氧化锌	2~5
硬脂酸	0.5~3
对苯二胺防老剂4020	1~4
酮胺类防老剂RD	1~4
粘合树脂SL3022	0.5~3
粘合剂Y	0.5~3
树脂固化剂SL-RA65	0.5~3
不溶性硫黄HDOT-20	1~4
次磺酰胺类促进剂NS	0.5~3
抗硫化返原剂WK-901	0.5~1
防焦剂CTP	0.1~0.4,

粘合剂Y为间苯二酚、促进剂H和白炭黑按照质量比1:1:1.2-1.6使用球磨机球磨复配并在90~110℃的烘箱中干燥2小时后制备而成;粘合剂Y的粒径为1-3nm;

所述硅烷偶联剂为硅烷偶联剂KH550;

所述航空子午线轮胎冠带条粘合胶的制备方法,包括如下步骤:

(1) 一段混炼

将按重量份所需的天然橡胶、纳米氧化锌、硬脂酸、粘合树脂SL3022和对苯二胺防老剂4020、酮胺类防老剂RD加入密炼机中进行混炼,混炼转速30~50转/分,混炼至140-160秒时加入所需质量份的补强剂、高分散性白炭黑、硅烷偶联剂KH550和白炭黑分散剂,混炼转速调整为70~80转/分,混炼温度快速上升到185~190℃,提上顶栓同时对混炼室外壁冲冷水5-10秒,使胶料温度降低到130~140℃,落上顶栓,转速恢复到30~50转/分,继续混炼至280秒~300秒,混炼温度至150~160℃排胶,冷却停放8-16小时,得到一段混炼胶;

(2) 二段混炼

将一段混炼胶加入密炼机中进行热炼,热炼转速20-30转/分,热炼时间160-200秒,热炼温度至90-105℃排胶,采用过滤机进行过滤,过滤后的胶料停放8-24小时,获得二段混炼胶;

(3) 三段混炼

将按重量份所需的热稳定剂HS-80、导热增强剂TB-S、树脂固化剂SL-RA65、粘合剂Y、不溶性硫黄HDOT-20、促进剂NS、抗硫化返原剂WK-901、防焦剂CTP、二段混炼胶加入密炼机混炼,混炼转速10~25转/分,混炼时间180-220秒,混炼温度至95-100℃排胶,冷却停放8~16

小时获得三段混炼胶；

三段混炼胶经挤出机挤出宽度为40~80mm宽,10~30mm厚的胶条,获得冠带条粘合胶胶片；

(4) 将步骤(3)获得的冠带条粘合胶胶片采用双螺杆挤出机与4-7根聚酰胺66帘线进行挤出复合,获得最终的冠带条粘合胶胶条。

2. 根据权利要求1所述的航空子午线轮胎冠带条粘合胶的制备方法,其特征在于,所述补强剂为快压出炭黑N550、N660中的一种或两种。

3. 根据权利要求1所述航空子午线轮胎冠带条粘合胶的制备方法,其特征在于,步骤(2)中过滤机滤网目数为40~80目,步骤(4)中双螺杆挤出机的挤出温度为75-85℃,挤出速度为5-15米/分。

4. 一种权利要求1-3任一所述制备方法制备获得的航空子午线轮胎冠带条粘合胶。

一种航空子午线轮胎冠带条粘合胶及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及航空子午线轮胎,具体是一种低收缩航空子午线轮胎冠带条粘合胶及其制备方法。

背景技术

[0002] 由于航空轮胎属于高速高载轮胎,速度高于360km/h的航空轮胎更是司空见惯,这就要求轮胎在高速、高载荷的转动过程中有更大的约束力来抑制高速转动带来的巨大离心力。航空子午线轮胎的带束层结构恰好起到箍紧胎体,分散应力的作用。通常带束层采用层贴法,该方法的主要特点是工艺简单、易操作,但层贴法的缺点主要是:1、容易形成小气泡;2、容易出现脱层,从而导致轮胎在使用过程中由于贴合面脱层引起的甩胎面;3、贴合法存在裁断处帘布端头多,端头部位附胶少,粘合性能差,在有负荷情况下,高速旋转时,很容易在帘布端头造成脱层。

[0003] 现有的带束层为压延方式,而缠绕方式的冠带条为挤出方式,对胶料的性能要求更高,带束层粘合胶配方采用挤出方式时存在收缩严重的问题,不适用缠绕方式,这也是现有技术的主要问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为克服现有技术的不足,提供一种采用带束层缠绕方法时的低收缩航空子午线轮胎用冠带条粘合胶及其制备方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种航空子午线轮胎冠带条粘合胶的制备方法,粘合胶原料包括国产天然橡胶,补强剂、高分散性白炭黑、白炭黑分散剂、硅烷偶联剂、粘合剂、纳米氧化锌、硬脂酸、对苯二胺防老剂4020、酮胺类防老剂RD、热稳定剂、导热增强剂和抗硫化返原剂、不溶性硫黄HDOT-20、次磺酰胺类促进剂NS,防焦剂CTP;

[0007] (1) 粘合剂为SL3022和粘合剂Y并用,同时辅以固化剂SL-RA65,

[0008] (2) 粘合剂Y为间苯二酚、促进剂H和白炭黑按照质量比1:1:1.2~1.6使用球磨机球磨复配并在90~110℃的烘箱中干燥2小时后制备复配而成,粘合剂Y的粒径为1-3nm,球磨过程中球料比在8-10:1之间;

[0009] (3) 补强剂为快压出炭黑N550、N660中的一种或两种;

[0010] (4) 抗硫化返原剂WK901和热稳定剂HS-80并用;

[0011] (5) 补强剂为快压出炭黑N550和/或N660,并与高分散性白炭黑搭配使用;

[0012] (6) 所述硅烷偶联剂为硅烷偶联剂KH550。

[0013] 所述天然橡胶为国产颗粒胶,优选GCR胶,RTJ次之。

[0014] 本发明所述航空子午线轮胎冠带条粘合胶以国产天然橡胶为主料,快压出炭黑、高分散白炭黑、白炭黑分散剂、粘合剂、硅烷偶联剂、热稳定剂、导热增强剂和抗硫化返原剂为辅料,按下述用料和用量重量份配比混合(见表1),经密炼机混炼、过滤机过滤等工艺制

造出混炼胶,用挤出机挤出的方式将混炼胶制造成胶料半成品,用于冠带条挤出。

[0015] 表1 航空子午线轮胎用冠带条粘合胶各组分的配比

原料	重量份配比(份)
天然橡胶	100
补强剂	30~60
高分散性白炭黑	5~15
白炭黑分散剂	1~3
硅烷偶联剂	1~4
热稳定剂HS-80	0.5~3
导热增强剂TB-S	0.5~2
纳米氧化锌	2~5
硬脂酸	0.5~3
对苯二胺防老剂4020	1~4
酮胺类防老剂RD	1~4
粘合树脂SL3022	0.5~3
粘合剂Y	0.5~3
树脂固化剂SL-RA65	0.5~3
不溶性硫黄HDOT-20	1~4
次磺酰胺类促进剂NS	0.5~3
抗硫化返原剂WK-901	0.5~1
防焦剂CTP	0.1~0.4

[0017] 所用的天然橡胶综合性能好,生热低,拉伸强度大,伸长率高,加工性能好,补强体系采用快压出炭黑和高分散性白炭黑,加入偶联剂,偶联剂能提高胶料的拉伸强度和撕裂强度,同时降低生热。加入热稳定剂和导热剂,以提高胶料的热稳定性和胶料的散热性能,通过调整硫黄促进剂的配比关系,来调整单硫键和多硫键的含量,多硫键能提高胶料的弹性和撕裂性能,降低生热,单硫键能提高胶料的老化性能,多硫键的稳定性差,容易降解,偶联剂和抗硫化返原剂可以作为硫黄给予体插到多硫交联键中,使改性的主链又能缝合起来。

[0018] 本发明中航空子午线轮胎冠带条粘合胶的制备过程如下:

[0019] (1)一段混炼

[0020] 将按重量份所需天然橡胶、纳米氧化锌、硬脂酸、粘合树脂SL3022和对苯二胺防老剂4020、酮胺类防老剂RD加入密炼机中进行混炼,混炼转速30~50转/分,混炼至140-160秒时加入所需质量份的补强剂、高分散性白炭黑、硅烷偶联剂KH550和白炭黑分散剂,混炼转速调整为70~80转/分,混炼温度快速上升到185~190℃,提上顶栓同时对混炼室外壁冲冷水5-10秒,使胶料温度降低到130~140℃,落上顶栓,转速恢复到30~50转/分,继续混炼至280秒~300秒,混炼温度至150~160℃排胶,冷却停放8-16小时,得到一段混炼胶;

[0021] (2)二段混炼

[0022] 将一段混炼胶加入密炼机中进行热炼,热炼转速20~30转/分,热炼时间160~200秒,热炼温度至90-105℃排胶,采用过滤机进行过滤,过滤机滤网目数为40~80目,过滤后

的胶料停放8~24小时,获得二段混炼胶;

[0023] (3) 三段混炼

[0024] 将按重量份所需热稳定剂HS-80、导热增强剂TB-S、树脂固化剂SL-RA65、粘合剂Y、不溶性硫黄HDOT-20、促进剂NS、抗硫化返原剂WK-901、防焦剂CTP、二段混炼胶加入密炼机混炼,混炼转速10~25转/分,混炼时间180~220秒,混炼温度至95~100℃排胶,冷却停放8~16小时获得三段混炼胶;混炼胶经挤出机挤出宽度为40~80mm宽,10~30mm厚的胶条,获得冠带条粘合胶胶片;

[0025] (4) 将步骤(3)获得的冠带条粘合胶胶片采用双螺杆挤出机与4-7根聚酰胺66帘线进行挤出复合,获得最终的冠带条粘合胶胶条。

[0026] 步骤(4)中双螺杆挤出机的挤出温度为75-85℃,挤出速度为5-15米/分。

[0027] 本发明冠带条粘合胶配方制备获得的粘合胶胶条经测试,生热低、粘合强度高、撕裂强度高、热稳定性能好,更适合航空子午线轮胎高速、高载的要求。胶料压缩生热低,传热好,与帘线粘合强度高,在使用过程中胶料性能不容易下降,轮胎使用更安全。具体性能见下表2,

[0028] 表2 采用本发明申请航空子午线轮胎冠带条粘合胶配方制备的冠带条粘合胶胶条的性能

项目	性能范围
拉伸强度,MPa	21.0~28.0
拉断伸长率,%	400~550
300%定伸应力,MPa	15.0~18.0
撕裂强度,kN/m	100~150
压缩疲劳生热,℃	10~20
胶线粘合强力,N	200~230
143℃×60min硫变仪转矩曲线变化率	-15~-5
100℃×24h热空气老化后伸长变化率	-20~-10
门尼粘度ML1+4(100℃)	60~80

[0030] 拉伸强度、拉断伸长率、300%定伸应力执行GB/T528-2009进行测试;撕裂强度执行GB/T529-2009;压缩疲劳生热执行GB/T1687.3;门尼粘度GB/T1232.1;胶线粘合强度执行GB/T2942;硫变性能GB/T16584;热空气老化试验GB/T3512。

[0031] 本发明的有益效果为:采用本发明冠带条胶料配方制备的冠带条尺寸稳定、粘合性能好、生热低,通过缠绕方式成型带束层减少了帘布之间端头过多问题,解决了轮胎受力不均问题,降低了轮胎由于高速高载引起的甩胎面风险。

具体实施方式

[0032] 下面通过实施例对本发明做进一步说明。

[0033] 实施例1-3

[0034] 实施例1-3中航空子午线轮胎用冠带条粘合胶,按下述用料和用量重量份配比(见表3)经密炼机混炼,制造出混炼胶,用挤出机挤出的方式将混炼胶制成半成品胶条,在双螺杆挤出机上进行挤出并与帘线粘合,制造成冠带条粘合胶帘线,用于航空子午线轮胎成型。

[0035] 表3 实施例1-3航空子午线轮胎冠带条粘合胶各组分的重量份配比

原料	实施例1	实施例2	实施例3
国产天然橡胶GCR-2	100	100	100
快压出炭黑N550	50	40	60
高分散性白炭黑	8	10	5
白炭黑分散剂(FS-78)	3	2	1
硅烷偶联剂KH550	3	3	1
热稳定剂HS-80	1.5	0.5	1
导热增强剂TB-S	1.5	1	0.5
纳米氧化锌	4	3	3
硬脂酸	2	1	1
对苯二胺防老剂4020	2	1	1.5
酮胺类防老剂RD	2	1.5	1
粘合树脂SL3022	1	0.5	2
粘合剂Y	1	2.9	0.5
树脂固化剂SL-RA65	1	0.5	1
不溶性硫黄HDOT-20	2.5	3	2
次磺酰胺类促进剂NS	1	0.8	0.5
抗硫化返原剂WK-901	1	0.8	0.5
防焦剂CTP	0.2	0.1	0.1

[0037] 本发明实施例1-3的冠带条胶料采用以下制备方法制备:先制备粘合剂Y,然后采用密炼机进行多段混炼,并采用挤出机挤出的方式获得冠带条胶条;具体过程为:

[0038] 1、材料的准备:粘合剂Y的制备:将间苯二酚(粒径为30-60nm)、促进剂H(粒径为3mm-100 μ m)和白炭黑(粒径为10-20nm)按照质量比1:1:1.44使用球磨机在80转/分的速度下球磨25分钟,球料比为9:1,球磨后在100 $^{\circ}$ C的烘箱中干燥2小时后获得粘合剂Y,粘合剂Y的粒径为1-3nm;

[0039] 2、冠带条粘合胶的制备方法如下

[0040] (1)一段混炼,将按重量份配比所需的国产天然橡胶GCR-2、纳米氧化锌、硬脂酸、粘合树脂SL3022和对苯二胺防老剂4020、酮胺类防老剂RD加入密炼机中进行混炼,混炼转速40转/分,混炼至150秒时加入快压出炭黑N550、高分散性白炭黑、硅烷偶联剂KH550和白炭黑分散剂FS-78,混炼转速调整为75转/分,混炼温度快速上升到187 $^{\circ}$ C,提上顶栓同时对混炼室外壁冲冷水8秒,使胶料温度降低到131 $^{\circ}$ C,落上顶栓,转速恢复到40转/分,继续混炼至300秒,混炼温度至160 $^{\circ}$ C排胶,冷却停放12小时,得到一段混炼胶;

[0041] (2)二段混炼,将一段混炼胶加入密炼机中进行热炼,热炼转速30转/分,热炼160秒,热炼温度100 $^{\circ}$ C排胶,采用过滤机进行过滤,过滤机滤网目数为60目,过滤后的胶料停放20小时,获得二段混炼胶;

[0042] (3)三段混炼,将按重量份配比所需的热稳定剂HS-80、导热增强剂TB-S、树脂固化剂SL-RA65、粘合剂Y、不溶性硫黄HDOT-20、促进剂NS、抗硫化返原剂WK-901、防焦剂CTP、二段混炼胶加入密炼机混炼,混炼转速20转/分,混炼时间200秒,混炼温度至100 $^{\circ}$ C排胶,冷却

停放16小时使各种助剂在橡胶中的分散更加均匀获得三段混炼胶；混炼胶经挤出机挤出宽度为70mm宽,20mm厚的胶片备用；

[0043] (4) 将步骤(3)获得的备用胶片采用双螺杆挤出机与6根聚酰胺66帘线进行挤出复合,挤出温度为80℃,挤出速度为10米/分,获得最终的冠带条粘合胶胶条。

[0044] 上述实施例1-3的配方制备的冠带条粘合胶胶条的性能测试结果如表4所示,

[0045] 表4 实施例1-3的配方制备的航空子午线轮胎冠带条粘合胶胶条的性能

项目	实施例1	实施例2	实施例3
拉伸强度,MPa	26.6	23.3	25.2
拉断伸长率,%	494	438	501
300%定伸应力,MPa	15.9	17.8	15.3
撕裂强度,kN/m	132	126	117
压缩疲劳生热,℃	14	15	16
胶线粘合强力,N	230	203	219
143℃×60min硫变仪转矩曲线变化率	-7	-12	-10
100℃×24h热空气老化后伸长变化率	-11	-17	-16
门尼粘度ML1+4(100℃)	65	72	64

[0047] 实施例1-3的冠带条粘合胶胶条配方中引入经球磨处理复配的粘合剂Y,球磨后使其粒径减小、粒度分布更均匀,在粘合胶的制备中使其在胶料中的分散更均匀,硫化时产生的交联键更多,并且,混炼制备过程中,在一段胶的混炼过程中,在加入补强剂和硅烷偶联剂KH550之后调高转速增加混炼过程中的剪切力,能快速将炭黑、白炭黑等材料快速混入橡胶中,提高其分散性;紧接着进行冷水降温处理能使胶料快速降低温度,延长混炼时间,提高混炼均匀程度,同时上顶栓的升起能使空气进入密炼室,混炼能够持续在有氧状态下进行。氧气的参与能够使橡胶大分子断链更彻底,从而使橡胶和炭黑之间能够形成更多的“结合橡胶”。更长的混炼时间和更多的“结合橡胶”赋予混炼胶更加优异的力学性能。用上述实施例1-3的配方和制备方法挤出的冠带条性能生热低、粘合性高、尺寸稳定性好,实施例1/2/3制备的冠带条粘合胶胶条在177℃×2分钟条件下收缩率分别为0.8%,0.9%,0.9%,小于1%,通过使用航空子午线二段成型机缠绕成型带束层后,制备出1030×350R500航空子午线轮胎,硫化后轮胎成品外缘尺寸无明显变化,具体见下表5,

[0048] 表5采用实施例1-3制备的冠带条粘合胶制备的轮胎成品外缘尺寸

轮胎尺寸	标准	实施例1	实施例2	实施例3
充气外直径,mm	995±10	996	998	987
充气断面宽,mm	317±8	318	320	315

[0050] 对比例1

[0051] 对比例1中航空子午线轮胎冠带条粘合胶的配方与实施例1不同之处在于,用相同质量份的粘合剂间苯二酚替代实施例1中的粘合剂Y,配方中其他组分及配比同实施例1,制备过程同实施例1。

[0052] 对比例2

[0053] 对比例2中的航空子午线轮胎冠带条粘合胶的配方与实施例1不同之处在于,粘合剂Y的制备与实施例1不同,配方中其他组分及配比同实施例1,制备过程同实施例1,

[0054] 该对比例中粘合剂Y的制备过程为:将间苯二酚、促进剂H和白炭黑按照1:1:1.44质量比进行常规的混合,不进行球磨机的球磨,配方中其他组分及配比同实施例1,制备过程同实施例1。

[0055] 对比例3

[0056] 对比例3中的航空子午线轮胎冠带条粘合剂的配方与实施例1不同之处在于,粘合剂Y中三种组分的配比与实施例1不同,配方中其他组分及配比同实施例1,制备过程同实施例1,

[0057] 该对比例中粘合剂Y的制备过程为:将间苯二酚、促进剂H和白炭黑按照1:1:0.5质量比使用球磨机在50转/分的速度下球磨10分钟,粒径为10-15nm,球料比为8:1,并在100℃的烘箱中干燥2小时后制备获得粘合剂Y。

[0058] 对比例4

[0059] 对比例4中低收缩航空子午线轮胎冠带条粘合剂的配方与实施例1不同之处在于,炭黑N500用量不同,白炭黑用量不同,不溶性硫黄HDOT-20用量不同,其余同实施例1,制备过程同实施例1。

[0060] 对比例5

[0061] 对比例5中低收缩航空子午线轮胎冠带条粘合剂的配方与实施例1不同之处在于,高分散白炭黑用量、白炭黑分散剂以及硅烷偶联剂不同,同时树脂固化剂用量也发生变化,其余同实施例1,制备过程同实施例1。

[0062] 对比例1-5中航空子午线轮胎冠带条粘合剂配方,见表6,

[0063] 表6.对比例1-5中航空子午线轮胎冠带条粘合剂各组分重量份配比

[0064]

原料	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4	对比例5
国产天然橡胶GCR-2	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
快压出炭黑N550	50.00	50.00	50.00	25.00	50.00
高分散性白炭黑	8.00	8.00	8.00	20.00	4.00
白炭黑分散剂	3.00	3.00	3.00	3.00	0.80
硅烷偶联剂	3.00	3.00	3.00	3.00	0.50
热稳定剂HS-80	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
导热增强剂TB-S	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
纳米氧化锌	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
硬脂酸	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
对苯二胺防老剂4020	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
酮胺类防老剂RD	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
粘合树脂SL3022	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20
粘合剂Y	0	1.00	1.00	1.00	0.20
粘合剂间苯二酚	1.00	0	0	0	0
树脂固化剂SL-RA65	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00
不溶性硫黄HDOT-20	2.50	2.50	2.50	4.50	2.50
次磺酰胺类促进剂NS	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
抗返原剂WK-901	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

防焦剂CTP	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
--------	------	------	------	------	------

[0065] 对比例1-5的冠带条粘合胶胶片的制备方法同实施例1-3,仍采用密炼机进行多段混炼经密炼机混炼,制造出混炼胶,用挤出机挤出的方式将混炼胶制成半成品胶条,在双螺杆挤出机上进行挤出并与帘线粘合,制造成冠带条粘合胶组合物帘线,用于航空子午线轮胎成型,制备参数同实施例1-3。

[0066] 对比例1-5制备获得的冠带条粘合胶胶条的性能测试结果如表7所示;

[0067] 表7 对比例1-5中航空子午线轮胎冠带条粘合胶胶条的性能

项目	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4	对比例5
拉伸强度,MPa	24.6	22.3	21.2	18.2	22.1
拉断伸长率,%	374	368	407	346	413
300%定伸应力,MPa	17.9	13.8	9.7	16.3	10.8
撕裂强度,kN/m	88	96	91	65	77
压缩疲劳生热,°C	35	39	22	52	32
胶线粘合强力,N	150	143	156	117	123
143°C×60min硫变仪转矩曲线变化率	-18	-25	-19	-28	-26
100°C×24h热空气老化后伸长变化率	-24	-32	-26	-36	-27
门尼粘度ML1+4(100°C)	75	54	65	85	75

[0069] 用上述对比例1-5的配方和制备方法挤出的冠带条性能生热大、粘合性差、尺寸变化明显,对比例1-5制备的冠带条粘合胶胶条在177°C×2分钟条件下的收缩率分别为2.1%、3.5%、4.8%、4.1%和3.9%,通过使用航空子午线二段成型机缠绕成型带束层后,制备出1030×350R500航空子午线轮胎,硫化后成品轮胎外缘尺寸变化明显,其中外直径变小,断面宽变小,不符合轮胎设计要求,具体见表8,

[0070] 表8 采用对比例1-5制备的冠带条粘合胶制备的轮胎成品外缘尺寸

轮胎尺寸	标准	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4	对比例5
充气外直径,mm	995±10	981	978	968	973	979
充气断面宽,mm	317±8	305	298	301	294	302

[0072] 通过实施例1-3和对比例1-5分析可知,与对比例1-5相比,实施例的胶线粘合强度高、撕裂强度高、生热低、门尼粘度适中,做出轮胎成品的外缘尺寸符合标准要求;而对比例中,胶线粘合强度低、撕裂强度低、生热大,门尼粘度过大或者过小,做出的轮胎成品外直径和断面宽均偏小,不能达到指标要求。

[0073] 对比例6

[0074] 1、冠带条粘合胶配方与实施例1的配方相同,粘合剂Y的制备与实施例1相同;

[0075] 2、冠带条粘合胶的制备方法如下:

[0076] (1)一段混炼,将国产天然橡胶GCR-2、纳米氧化锌、硬脂酸、粘合树脂SL3022、和对苯二胺防老剂4020、酮胺类防老剂RD加入密炼机中进行混炼,混炼转速40转/分,混炼至150秒时加入快压出炭黑N550、高分散性白炭黑、硅烷偶联剂KH550和白炭黑分散剂FS-78,继续混炼至260秒,混炼温度至160°C排胶,冷却停放12小时,得到一段混炼胶;

[0077] (2)二段混炼,将一段混炼胶加入密炼机中进行热炼,热炼转速30转/分,热炼160秒,热炼温度至100°C排胶,采用过滤机进行过滤,过滤机滤网目数为60目,过滤后的胶料停

放20小时,获得二段混炼胶;

[0078] (3) 三段混炼,将按重量份配比所需的热稳定剂HS-80、导热增强剂TB-S、树脂固化剂SL-RA65、粘合剂Y、不溶性硫黄HDOT-20、促进剂NS、抗硫化返原剂WK-901、防焦剂CTP、二段混炼胶加入密炼机混炼,混炼转速20转/分,混炼时间200秒,混炼温度至100℃排胶,冷却停放16小时使各种助剂在橡胶中的分散更加均匀获得三段混炼胶;混炼胶经挤出机挤出宽度为70mm宽,20mm厚的胶条备用;

[0079] (4) 将步骤(3)获得的备用胶片采用双螺杆挤出机与6根聚酰胺66帘线进行挤出复合,挤出温度为80℃,挤出速度为10米/分,获得最终的冠带条粘合胶胶条。

[0080] 对比例7

[0081] 1、冠带条粘合胶配方与实施例1的配方相同,粘合剂Y的制备与实施例1相同;

[0082] 2、冠带条粘合胶的制备方法如下:

[0083] (1) 一段混炼,将按重量份配比所需的国产天然橡胶GCR-2、纳米氧化锌、硬脂酸、粘合树脂SL3022和对苯二胺防老剂4020、酮胺类防老剂RD加入密炼机中进行混炼,混炼转速40转/分,混炼至150秒时加入快压出炭黑N550、高分散性白炭黑、硅烷偶联剂KH550和白炭黑分散剂FS-78,混炼转速调整为75转/分,混炼温度快速上升到175℃,提上顶栓同时对混炼室外壁冲冷水8秒,使胶料温度降低到125℃,落上顶栓,转速恢复到40转/分,继续混炼至300秒,混炼温度至150℃排胶,冷却停放12小时,得到一段混炼胶;

[0084] (2) 二段混炼,将一段混炼胶加入密炼机中进行热炼,热炼转速30转/分,热炼160秒,热炼温度至80℃排胶,采用过滤机进行过滤,过滤机滤网目数为60目,过滤后的胶料停放20小时,获得二段混炼胶;

[0085] (3) 三段混炼,将按重量份配比所需的热稳定剂HS-80、导热增强剂TB-S、树脂固化剂SL-RA65、粘合剂Y、不溶性硫黄HDOT-20、促进剂NS、抗硫化返原剂WK-901、防焦剂CTP、二段混炼胶加入密炼机混炼,混炼转速20转/分,混炼时间200秒,混炼温度至80℃排胶,冷却停放16小时使各种助剂在橡胶中的分散更加均匀获得三段混炼胶;混炼胶经挤出机挤出宽度为70mm宽,20mm厚的胶条备用;

[0086] (4) 将步骤(3)获得的备用胶片采用双螺杆挤出机与6根聚酰胺66帘线进行挤出复合,挤出温度为80℃,挤出速度为10米/分,获得最终的冠带条粘合胶胶条。

[0087] 对比例8

[0088] 1、冠带条粘合胶配方与实施例1的配方相同,粘合剂Y的制备与实施例1相同;

[0089] 2、冠带条粘合胶的制备方法如下:

[0090] (1) 一段混炼,将按重量份配比所需的国产天然橡胶GCR-2、纳米氧化锌、硬脂酸、粘合树脂SL3022和对苯二胺防老剂4020、酮胺类防老剂RD加入密炼机中进行混炼,混炼转速40转/分,混炼至150秒时加入快压出炭黑N550、高分散性白炭黑、硅烷偶联剂KH550和白炭黑分散剂FS-78,混炼转速调整为85转/分,混炼温度快速上升到195℃,提上顶栓同时对混炼室外壁冲冷水8秒,使胶料温度降低到145℃,落上顶栓,转速恢复到40转/分,继续混炼至300秒,混炼温度至165℃排胶,冷却停放12小时,得到一段混炼胶;

[0091] (2) 二段混炼,将一段混炼胶加入密炼机中进行热炼,热炼转速30转/分,热炼温度110℃,热炼160秒排胶,采用过滤机进行过滤,过滤机滤网目数为40~80目,过滤后的胶料停放20小时,获得二段混炼胶;

[0092] (3) 三段混炼,将热稳定剂HS-80、导热增强剂TB-S、树脂固化剂SL-RA65、粘合剂Y、不溶性硫黄HDOT-20、促进剂NS、抗硫化返原剂WK-901、防焦剂CTP、二段混炼胶等材料加入密炼机混炼,混炼转速20转/分,混炼时间200秒,混炼温度至110℃排胶,冷却停放16小时使各种助剂在橡胶中的分散更加均匀获得三段混炼胶;混炼胶经挤出机挤出宽度为70mm宽,20mm厚的胶条备用;

[0093] (4) 将步骤(3)获得的备用胶片采用双螺杆挤出机与6根聚酰胺66帘线进行挤出复合,挤出温度为80℃,挤出速度为10米/分,获得最终的冠带条粘合胶胶条。

[0094] 对比例6-8制备获得的航空子午线轮胎冠带条粘合胶胶条的性能测试结果如表9所示;

[0095] 表9 对比例6-8制备的航空子午线轮胎冠带条粘合胶胶条的性能

项目	对比例6	对比例7	对比例8
拉伸强度,MPa	21.3	20.9	21.6
拉断伸长率,%	372	364	397
300%定伸应力,MPa	16.1	15.2	10.7
撕裂强度,kN/m	73	81	68
压缩疲劳生热,℃	33	35	37
胶线粘合强力,N	157	134	151
143℃×60min硫变仪转矩曲线变化率	-19	-24	-22
100℃×24h热空气老化后伸长变化率	-28	-30	-28
门尼粘度ML1+4(100℃)	81	83	58

[0097] 用上述对比例6-8的制备方法挤出的冠带条粘合胶胶条性能生热大、粘合性差、尺寸变化明显,对比例6-8制备的冠带条粘合胶胶条在177℃×2分钟条件下的收缩率分别为3.7%、4.5%和2.3%,通过使用航空子午线二段成型机缠绕成型带束层后,制备出1030×350R500航空子午线轮胎,硫化后成品轮胎外缘尺寸变化明显,其中外直径变小,断面宽变小,不符合轮胎设计要求,具体见表10,

[0098] 表10对比例6-8制备的冠带条粘合胶制备的轮胎成品外缘尺寸

轮胎尺寸	标准	对比例6	对比例7	对比例8
充气外直径,mm	995±10	979	977	983
充气断面宽,mm	317±8	307	299	303

[0100] 通过实施例1-3和对比例6-8分析可知,采用常规的混炼方法以及混炼中混炼温度的调整均会影响最终制备的冠带条粘合胶胶条的性能以及轮胎成品外缘尺寸的变化;与对比例6-8相比,实施例的胶线粘合强度高、撕裂强度高、生热低、门尼粘度适中,做出轮胎成品的外缘尺寸符合标准要求;而对比例6-8中,胶线粘合强度低、撕裂强度低、生热大,门尼粘度过大或者过小,做出的轮胎成品外直径和断面宽均偏小,不能达到指标要求。

[0101] 通过实施例1-3和对比例6-8分析可知,采用常规的混炼方法以及混炼中混炼温度的调整均会影响最终制备的冠带条粘合胶胶条的性能以及轮胎成品外缘尺寸的变化;与对比例6-8相比,实施例的胶线粘合强度高、撕裂强度高、生热低、门尼粘度适中,做出轮胎成品的外缘尺寸符合标准要求;而对比例6-8中,胶线粘合强度低、撕裂强度低、生热大,门尼粘度过大或者过小,做出的轮胎成品外直径和断面宽均偏小,不能达到指标要求。

[0102] 表11 实施例1-3和对比例1-8中所用原料的厂家牌号

[0103]

原料	厂家
国产天然橡胶GCR-2	中国热带农业科学院橡胶研究所
快压出炭黑N550	江西黑猫炭黑股份有限公司
高分散性白炭黑ZJ1333	福建省三明正元化工有限公司
白炭黑分散剂(FS-78)	青岛昂记橡塑科技有限公司
硅烷偶联剂KH550	南京曙光硅烷化工有限公司
热稳定剂HS-80	大连天宝化学工业有限公司
导热增强剂TB-S	大连天宝化学工业有限公司
纳米氧化锌	山东兴亚新材料股份有限公司
硬脂酸	丰益油脂科技有限公司
对苯二胺防老剂4020	圣奥化学科技有限公司
酮胺类防老剂RD	科迈化工股份有限公司
粘合树脂SL3022	华奇(中国)化工有限公司
间苯二酚	丹东超冠化工实业有限公司
促进剂H	山东润银生物化工股份有限公司
树脂固化剂SL-RA65	华奇(中国)化工有限公司
不溶性硫黄HDOT-20	蔚林新材料科技股份有限公司
次磺酰胺类促进剂NS	科迈化工股份有限公司
抗返原剂WK-901	武汉吉业升化工有限公司
防焦剂CTP	海腾助剂有限公司