



(51) МПК
C08L 9/00 (2006.01)
C08L 21/00 (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011112366/05, 30.09.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 30.09.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.09.2009

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2012 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 10.04.2014 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO20055092970A1,06.10.2005.JP2005-272729A, 06.10.2005. EP 761733 A3, 12.03.1997. GB2354523 A,28.03.2001. US 5587417A1,24.12.1996. CA 2342928 A116.03.2000. RU 2308469 C1,20.10.2007. RU 2327578 C2,27.06.2008

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 31.03.2011

(86) Заявка РСТ:
 JP 2009/067013 (30.09.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2010/038768 (08.04.2010)

Адрес для переписки:
 109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
 "Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ЯМАГИСИ Ясуси (JP)

(73) Патентообладатель(и):

БРИДЖСТОУН КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) РЕЗИНОВАЯ СМЕСЬ И ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ШИНА, ПОЛУЧЕННАЯ С ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к резиновой смеси. Резиновая смесь включает предназначенную для смешивания с резиновой смесью сажу. Сажу получают в печи, содержащей непрерывные зоны: зону образования дымового газа, реакционную зону и зону прекращения реакции. Получают высокотемпературный дымовой газ при сжигании углеводородов в качестве топлива с последующим распылением и введением сырьевого материала в высокотемпературный дымовой газ в реакционной зоне. В результате быстрого охлаждения высокотемпературного дымового

газа в зоне прекращения реакции получают сажу с помощью регулирования определенных показателей. Резиновая смесь содержит полученную сажу в количестве 10-250 мас. частей на 100 мас. частей каучукового компонента (А). Каучуковый компонент А содержит каучук на основе диенов с сопряженными двойными связями. Изобретение позволяет хорошо сбалансировать показатели сопротивления качению и сопротивления абразивному изнашиванию пневматической шины из изготавливаемой резиновой смеси. 2 н. и 6 з.п. ф-

лы,1 ил.,3 табл.,25 пр.

RU 2512349 C2

RU 2512349 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C08L 9/00 (2006.01)
C08L 21/00 (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011112366/05, 30.09.2009**
(24) Effective date for property rights:
30.09.2009
Priority:
(22) Date of filing: **30.09.2009**
(43) Application published: **10.10.2012** Bull. № 28
(45) Date of publication: **10.04.2014** Bull. № 10
(85) Commencement of national phase: **31.03.2011**
(86) PCT application:
JP 2009/067013 (30.09.2009)
(87) PCT publication:
WO 2010/038768 (08.04.2010)
Mail address:
109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):
JaMAGISI Jasusi (JP)
(73) Proprietor(s):
BRIDZhSTOUN KORPOREJShN (JP)

(54) **RUBBER MIX AND AIR TIRE MADE THEREWITH**

(57) Abstract:
FIELD: process engineering.
SUBSTANCE: invention relates to rubber mix. Rubber mix comprises soot to be mixed with rubber mix. Said soot is produced in kiln including continuous zones: kiln gas formation zone, reaction zone and reaction outage zone. High-temperature kiln gas is produced by combustion of hydrocarbons, spraying and injecting of raw stock in said high-temperature kiln gas in reaction zone. Fast cooling of high-temperature kiln gas in

reaction outage zone produces aforesaid soot by adjustment of definite characteristics. Rubber mix contains produced soot in amount of 10-250 wt % per 100 wt % of rubber component (A). Rubber component A contains diene-based rubber with conjugated dual bonds.

EFFECT: well-balanced rolling and wear resistance of proposed tire.

8 cl, 1 dwg, 3 tbl, 25 ex

C 2
6
4
3
2
1
5
2
R U

R U
2
5
1
2
3
4
9
C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к резиновой смеси и к пневматической шине, полученной с ее использованием. Более конкретно, настоящее изобретение относится к резиновой смеси, содержащей особую сажу, которая обеспечивает получение 5 пневматической шины, обладающей превосходным балансом между сопротивлением качению и сопротивлением абразивному изнашиванию, и к содержащей ее пневматической шине.

Уровень техники

Сажа является промышленно применяемым сырьевым материалом, получаемым 10 распылением углеводородного сырья в нагретый до высоких температур дымовой газ, который образуется в топке печи в строго контролируемых условиях или который вырабатывается во внешних источниках и вводится в печь, и термическим крекингом или неполным сгоранием вышеуказанного углеводородного сырья. Сажа обладает тем особым свойством, что она может резко улучшать такие показатели, как механические 15 качества, в частности прочность на растяжение и сопротивление абразивному изнашиванию резиновой смеси, и поэтому она широко применяется в качестве усиливающего наполнителя для различных изделий из резины, включая шины.

В соответствии со своими физико-химическими характеристиками предназначенная для смешивания с резиной сажа оказывает большое влияние на рабочие показатели 20 резиновой смеси, а именно важную роль играют диаметр отдельных частиц, составляющих сажу, площадь поверхности (удельная площадь поверхности) на единицу массы, способ связывания (структура) частиц, поверхностные свойства и другие подобные, поэтому для применения выбираются сажи с различными показателями в зависимости от требуемых рабочих характеристик резины, условий эксплуатации и т.п.

Превосходные качества устойчивости к истиранию (сопротивление абразивному 25 изнашиванию), вызываемому контактом с дорожным полотном при качении на высокой скорости, а также снижение величины гистерезисных потерь (низкий показатель тепловыделения), обусловленных периодически повторяющейся деформацией композиции резиновой смеси, которая вызывается контактом с дорожным покрытием, 30 являются важными особенностями резиновой смеси, используемой для изготовления опорной поверхности шины, находящейся в соприкосновении с землей, при этом известно, что два данных вышеуказанных показателя находятся в противоречивой взаимосвязи.

При использовании средств увеличения сопротивления абразивному изнашиванию 35 с помощью примешивания к протектору шины сажи, например, сажи, имеющей большую удельную площадь поверхности или обладающей структурой, сопротивление абразивному изнашиванию и свойство низкого тепловыделения являются, как указывалось выше, противоположными друг другу показателями, и для решения этой проблемы были предложены сажи, имеющие различные характеристики.

В настоящее время в качестве способа улучшения сопротивления абразивному 40 изнашиванию выполняется увеличение в саже площади контакта с полимером посредством увеличения удельной площади поверхности (СТАВ (цетилтриметиламмоний бромид) $\text{м}^2/\text{г}$) и усиления взаимодействия с полимером посредством увеличения индекса поглощения DBP (дибутилфталат). С другой стороны, в качестве меры для снижения 45 сопротивления качению осуществляется уменьшение площади контакта с полимером путем уменьшения удельной площади поверхности и снижения индекса поглощения DBP.

Из вышесказанного видно, насколько трудным оказывается достижение

одновременного увеличения сопротивления абразивному изнашиванию и снижения сопротивления качению, основываясь на характеристиках сажи.

Соответственно, в качестве предназначенной для примешивания к протектору шины сажи, одновременно удовлетворяющей условию обеспечения превосходного сопротивления абразивному изнашиванию и превосходных гистерезисных характеристик (низкий показатель тепловыделения), раскрывается сажа, имеющая показатели (1) индекса поглощения DBP (DBP), составляющего 40-250 мл/100 г, (2) индекса поглощения DBP после уплотнения (24M4DBP), составляющего 35-220 мл/100 г, (3) площади удельной поверхности по адсорбции СТАВ (СТАВ), составляющей 70-200 м²/г, (4) нормы выделения водорода (%) > 0,260 - 0,000625 × (СТАВ) и (5) пропускания света в толуольном экстракте 90% или более (см., например, патентный документ 1).

С другой стороны, в соответствии с общемировой тенденцией контроля за выбросами диоксида углерода, которая вызвана возрастающим интересом к современным проблемам защиты окружающей среды, возрастают требования к снижению расхода горючего в автомобилях. Чтобы удовлетворять таким требованиям, рабочие характеристики сопротивления шин качению должны снижаться. До сих пор в качестве способа снижения сопротивления шин качению был изучен способ оптимизации конструкции шины и как наиболее обычный в настоящее время реализуется способ применения в качестве композиции резиновой смеси для шин композиции смеси, обладающей качествами сниженного тепловыделения.

В патентных документах 2 и 3 предлагаются резиновые смеси, приготовленные с использованием в качестве каучукового компонента модифицированного полимера на основе диена с сопряженными двойными связями и с введенной в активный концевой участок полимеризации аминогруппой, а также использующие в качестве наполнителя для снижения сопротивления качению сажу.

Патентный документ 1: Выложенная патентная заявка Японии №272734/2005.

Патентный документ 2: Выложенная патентная заявка Японии №225604/1996. Патентный документ 3: Выложенная патентная заявка Японии №231658/1996.

Раскрытие изобретения

В целом полагают, что диаметр частиц и структура сажи, смешиваемой с составляющей шину резиновой смесью, являются главными факторами для увеличения сопротивления абразивному изнашиванию шины, и чем больше уменьшается диаметр частиц сажи, тем больше увеличивается ее сопротивление абразивному изнашиванию. Известно, однако, что если диаметр частиц сажи оказывается слишком малым, плохое качество их распределения приводит к возрастанию тепловыделяющих свойств резины. Когда протектор шины изготавливается из вышеописанной резиновой смеси, он оказывается превосходным по своим качествам сопротивления абразивному изнашиванию, но неудачным в отношении снижения расхода горючего. Таким образом, качества сопротивления абразивному изнашиванию и низкого расхода горючего находятся в противоречивой зависимости в отношении диаметра частицы сажи. Кроме того, чем выше структурированность, тем в большей степени проявляется тенденция увеличения сопротивления абразивному изнашиванию, но если структурность повышается слишком сильно, это вызывает появление проблем с перерабатываемостью и ослаблением устойчивости к выкрашиванию, а также к увеличению тепловыделяющих свойств. Помимо этого, увеличение количества примешиваемой сажи приводит к возрастанию до некоторой степени сопротивления абразивному изнашиванию, но при этом вызывает появление тех же сложностей (снижение перерабатываемости), как и в случае повышения структурности.

Настоящее изобретение было сделано в условиях вышеописанного состояния дел и целью настоящего изобретения является предоставление содержащей сажу резиновой смеси, обеспечивающей создание пневматической шины, у которой показатели сопротивления качению и сопротивления абразивному изнашиванию хорошо сбалансированы, а также содержащей ее пневматической шины.

Интенсивные, неоднократно повторенные авторами настоящего изобретения исследования, выполненные для достижения указанной выше цели, привели к обнаружению того, что данная цель может быть реализована с использованием резиновой смеси, содержащей сажу, полученную особым способом и обладающей особыми свойствами.

Настоящее изобретение было осуществлено на основе приведенных выше фактов.

Таким образом, настоящее изобретение обеспечивает:

[1] резиновую смесь, содержащую предназначенную для смешивания с резиной сажу, которая получается в реакционной установке, содержащей непрерывные зоны: зону образования дымового газа, реакционную зону и зону прекращения реакции, посредством получения высокотемпературного дымового газа в зоне образования дымового газа, последующего распыления и введения сырьевого материала в реакционную зону для образования содержащего сажу потока реакционного газа и дальнейшего быстрого охлаждения вышеуказанного потока реакционного газа с помощью многоступенчатого средства подачи охлаждающей среды в зоне прекращения реакции, в которой

(1) вышеуказанная предназначенная для смешивания с резиной сажа удовлетворяет следующим соотношениям (1) и (2):

$$10 < X < 40 \quad (1)$$

$$90 < Z < 100 \quad (2)$$

(где X представляет светопропускание (%) толуольного экстракта сажи, полученной после подачи охлаждающей среды, первой по отношению к точке ввода сырьевого материала, и Z представляет светопропускание (%) толуольного экстракта сажи, полученной после подачи конечной охлаждающей среды) и

(2) вышеуказанная предназначенная для смешивания с резиной сажа (B) содержится в количестве от 10 до 250 масс, частей по отношению к 100 масс, частям каучукового компонента (A), содержащего каучук на основе диенов с сопряженными двойными связями,

[2] резиновую смесь по вышеприведенному пункту [1], в которой предназначенная для смешивания с резиной сажа получается посредством регулирования следующих ниже показателей так, чтобы они удовлетворяли следующим соотношениям (3), (4) и (5):

$$2,00 \leq \alpha_1 \leq 5,00 \quad (3)$$

$$5,00 \leq \alpha_2 \leq 9,00 \quad (4)$$

$$- 2,5 \times (\alpha_1 + \alpha_2) + 85,0 \leq \beta \leq 90,00 \quad (5)$$

(где время пребывания в реакционной зоне до подачи первой охлаждающей среды с момента распыления и введения в реакционную зону сырья составляет t_1 (секунды) и средняя температура реакции в указанной выше зоне равняется T_1 (°C); время

пребывания в данной зоне до подачи второй охлаждающей среды с момента подачи первой охлаждающей среды составляет t_2 (секунды) и средняя температура реакции в указанной выше зоне равняется T_2 (°C); время пребывания в данной зоне до подачи

конечной охлаждающей среды с момента подачи второй охлаждающей среды составляет t_3 (секунды) и средняя температура реакции в указанной выше зоне является T_3 ($^{\circ}\text{C}$); α_1 равно $t_1 \times T_1$; α_2 равно $t_2 \times T_2$ и β равно $t_3 \times T_3$,

5 [3] резиновую смесь согласно вышеприведенным пунктам [1] или [2], в которой предназначенная для смешивания с резиной сажа получается посредством регулирования следующих показателей так, чтобы они удовлетворяли следующим соотношениям (6), (7) и (8):

$$20 < X < 40 \quad (6)$$

10 $50 < Y < 60 \quad (7)$

$$90 < Z < 95 \quad (8)$$

(где Y представляет светопропускание толуольного экстракта сажи после подачи второй охлаждающей среды, а X и Z являются такими же, как описано выше),

15 [4] резиновую смесь согласно любому из вышеприведенных пунктов [1]-[3], в которой норма выделения водорода в предназначенной для смешивания с резиной саже превышает 0,30 масс.%,

[5] резиновую смесь согласно любому из вышеприведенных пунктов [1]-[4], в которой предназначенная для смешивания с резиной сажа имеет индекс поглощения DBP от 95 до 220 мл/100 г, индекс поглощения 24M4DBP от 90 до 200 мл/100 г и удельную
20 поверхность по адсорбции СТАВ от 70 до 200 м²/г,

[6] резиновую смесь согласно любому из вышеприведенных пунктов [1]-[5], в которой каучуковый компонент (А) содержит модифицированный полимер на основе диена с сопряженными двойными связями, полученный модификацией по меньшей мере одного
25 концевой участка его молекулы модификатором, содержащим вещество с функциональной группой, способной к взаимодействию с сажей,

[7] резиновую смесь согласно вышеприведенному пункту [6], в которой модификатор представляет собой по меньшей мере одно соединение, выбранное из соединения олова, аминсоединения и соединения кремния,

30 [8] резиновую смесь согласно вышеприведенному пункту [6] или [7], в которой модифицированный полимер на основе диена с сопряженными двойными связями содержится в количестве 10 масс.% или более по отношению к общему количеству каучукового компонента (А),

35 [9] резиновую смесь согласно любому из вышеприведенных пунктов [6]-[8], в которой модифицированный полимер на основе диена с сопряженными двойными связями получен реакцией модификатора с активным центром полимера на основе диена с сопряженными двойными связями посредством полимеризации с использованием органического соединения щелочного металла или соединения редкоземельного металла,
и

40 [10] пневматическую шину, изготовленную с использованием резиновой смеси согласно любому из вышеприведенных пунктов [1]-[9].

Резиновая смесь настоящего изобретения благодаря содержанию в ней в заданной пропорции сажи, которая получена особым способом и которая обладает особыми свойствами, обеспечивает следующие эффекты:

45 (1) когда сажа смешивается с резиновой смесью, обычно оказывается сложным придать вышеуказанной резиновой смеси как превосходное сопротивление абразивному изнашиванию, так и невысокое тепловыделение, однако применение сажи согласно настоящему изобретению позволяет предоставить резиновую смесь, в которой сопротивление абразивному изнашиванию хорошо сбалансировано с небольшим

тепловыделением (низкое сопротивление качению);

(2) описанная выше сажа, которая обладает нормой выделения водорода выше 0,30 масс.% и имеет показатели индекса поглощения DBP, индекса поглощения 24M4DBP и удельной поверхности по адсорбции СТАВ, находящиеся в пределах определенных диапазонов, является особенно подходящей в отношении описанного выше эффекта;

(3) каучуковый компонент данной резиновой смеси содержит материал, полученный модификацией по меньшей мере одного концевой участка его молекулы модификатором, имеющим функциональную группу, способную взаимодействовать с сажей, при этом вышеописанный эффект проявляется в еще большей степени;

(4) пневматическая шина, полученная с применением резиновой смеси настоящего изобретения, обладает превосходными качествами в отношении сопротивления абразивному изнашиванию, а также сопротивления качению.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 является пояснительным чертежом, представляющим частичный вид спереди в продольном направлении одного примера печи для производства сажи, предназначенной для получения сажи, применяемой для смешивания с резиной.

Пояснения номеров позиций

1 печь для производства сажи

10 реакционная камера

11 камера протекания реакции и осуществления охлаждения

12 многоступенчатое средство подачи охлаждающей среды

12-X первое средство подачи охлаждающей среды

12-Y второе средство подачи охлаждающей среды

12-Z конечное средство подачи охлаждающей среды

Наилучший вариант осуществления изобретения

Прежде всего, следует дать пояснения по резиновой смеси настоящего изобретения.

Резиновая смесь настоящего изобретения содержит предназначенную для смешивания с резиной сажу, которая получается в реакционной установке, содержащей непрерывные зоны: зону образования дымового газа, реакционную зону и зону прекращения реакции, посредством получения высокотемпературного дымового газа в зоне образования дымового газа, последующего распыления и введения сырьевого материала в реакционную зону для образования содержащего сажу потока реакционного газа и дальнейшего быстрого охлаждения вышеуказанного потока реакционного газа с помощью многоступенчатого средства подачи охлаждающей среды для прекращения реакции.

Способ получения сажи, предназначенной для смешиваний с резиной.

Следует пояснить способ получения предназначенной для смешивания с резиной сажи, которая используется в резиновой смеси настоящего изобретения.

Внутренняя часть печи для получения сажи имеет конструкцию, в которой непрерывно расположены зона горения, реакционная зона и зона прекращения реакции, а вся эта часть покрыта огнеупорной футеровкой.

Печь для получения сажи оборудована камерой ввода горючей жидкости, служащей в качестве зоны горения, цилиндром для введения кислородсодержащего газа, в котором кислородсодержащий газ, поступающий из окружающей главную часть печи внешней среды через трубу для ввода кислородсодержащего газа, выравнивается посредством направляющего устройства и вводится в камеру ввода горючей жидкости, и вводящей трубой устройства распыления жидкого топлива, установленной вдоль центральной оси цилиндра для введения кислородсодержащего газа, которая вводит используемые

в качестве топлива углеводороды в камеру ввода горючей жидкости.

Высокотемпературный дымовой газ вырабатывается в зоне горения при сжигании применяемых в качестве топлива углеводородов.

5 Печь для получения сажи оборудована сужающейся камерой, служащей в качестве реакционной зоны, цилиндр в которой постепенно сужается, камерой для ввода жидкого углеводородного сырья, имеющей, например, четыре головки для распыления жидкого топлива, расположенных на находящейся ниже по ходу потока стороне сужающейся камеры, и реакционной камерой, располагающейся на находящейся ниже по ходу потока стороне камеры для ввода жидкого топлива. Углеводородное сырье через головки для
10 распыления жидкого топлива распыляется и вводится в поток высокотемпературного дымового газа, поступающего из зоны горения. Углеводородное сырье распыляется и вводится в поток высокотемпературного дымового газа в реакционной зоне для преобразования углеводородов сырья в сажу в результате протекания реакции термического крекинга или неполного сгорания.

15 Фиг.1 является пояснительным чертежом, представляющим частичный вид спереди одного примера вышеуказанной печи для получения сажи, предназначенной для получения вышеуказанной сажи, применяемой для смешивания с резиной, и представляет реакционную камеру 10, в которую вводится высокотемпературный газ, содержащий сырье (углеводородный сырьевой материал) для получения сажи, и камеру 11 протекания
20 реакции и осуществления охлаждения. Как показано на фиг.1, печь 1 для получения сажи оборудована камерой 11 протекания реакции и осуществления охлаждения, содержащей многоступенчатое средство 12 подачи охлаждающей среды, представляющее зону прекращения реакции. Многоступенчатое средство 12 подачи охлаждающей среды распыляет охлаждающую среду, такую как вода, в поток
25 высокотемпературного дымового газа, поступающего из зоны горения. Поток высокотемпературного дымового газа быстро охлаждается охлаждающей средой в зоне прекращения реакции с тем, чтобы остановить протекание реакции.

Кроме того, печь 1 для получения сажи может быть оборудована устройством для введения газообразных материалов в реакционную зону или зону прекращения реакции.
30 В данном контексте в качестве «газообразного материала» могут применяться смесь воздуха, кислорода и углеводородов, дымовой газ, полученный реакцией их сжигания, и другие подобные.

Таким образом, при получении сажи регулируются средняя температура реакции и время пребывания в соответствующих зонах, через которые проходит поток
35 реакционного газа до попадания в зону прекращения реакции, с тем чтобы обеспечить достижение требуемых величин светопропускания толуольных экстрактов X, Y и Z, и тем самым обеспечивается получение предназначенной для смешивания с резиной сажи, которая используется в резиновой смеси настоящего изобретения.

40 В этой связи следует дать пояснения относительно соответствующих зон настоящего изобретения.

Зона горения является областью, в которой в результате протекания реакции между топливом и воздухом генерируется высокотемпературный газовый поток, в находящемся ниже по ходу потока конце которой показана точка, через которую в реакционную установку вводится сырьевой топливный материал (при введении через множество мест
45 самая верхняя по ходу потока сторона потока), например, сторона потока, расположенная выше по ходу потока (левая сторона на фиг.1), чем точка, через которую вводится топливный сырьевой материал.

Кроме того, реакционная зона определяется зоной от точки, в которую вводится

углеводородное сырье (при введении через множество мест самая верхняя по ходу
сторона потока), вплоть до точки, в которой действует (вводит хладагент, такой как
вода и другие подобные) в камере 11 проведения реакции и выполнения охлаждения
5 многоступенчатое охлаждающее водоразбрызгивающее средство 12 (это средство
свободно извлекается и вставляется в камеру 11 проведения реакции и выполнения
охлаждения, а положение для его применения выбирается в соответствии с видом
получаемых продуктов и их характеристиками). Таким образом, в случае, когда
сырьевой топливный материал вводится, например, в третью распыляющую головку
для топливного сырья и когда вода вводится в многоступенчатое средство 12 подачи
10 охлаждающей среды, реакционная зона представляется областью между ними. Зона
прекращения реакции определяется зоной, расположенной ниже по ходу потока (правая
сторона на фиг.1), чем точка, в которой осуществляется функционирование средства
для подачи под напором и распыления охлаждающей воды.

Термин «камера 11 проведения реакции и выполнения охлаждения» используется на
15 фиг.1 вследствие следующих причин: зона от точки, в которой вводится сырье, и до
точки, в которой действует в целях прекращения реакции средство для подачи под
напором и распыления охлаждающей воды, является реакционной зоной, а зона,
следующая за ней, является зоной прекращения реакции, при этом вышеуказанное
положение введения охлаждающей воды в некоторых случаях сдвигается в соответствии
20 с рабочими характеристиками, требуемыми от получаемой сажи.

Свойства предназначенной для смешивания с резиной сажи.

В настоящем изобретении получаемая вышеописанным образом сажа,
предназначенная для смешивания с резиной, должна удовлетворять следующим
соотношениям (1) и (2).

$$25 \quad 10 < X < 40 \quad (1)$$

$$90 < Z < 100 \quad (2)$$

Описанный выше показатель X представляет светопропускание (%) толуольного
экстракта сажи, полученной после подачи охлаждающей среды на первом по отношению
к точке ввода сырьевого материала средстве для подачи охлаждающей среды (12-X на
30 фиг.1), а вышеописанный показатель Z представляет светопропускание (%) толуольного
экстракта сажи, полученной после подачи охлаждающей среды на конечном средстве
для подачи охлаждающей среды (12-Z на фиг.1). Таким образом, величина
светопропускания толуольного экстракта сажи, полученной после подачи первой
охлаждающей среды, должна попасть в диапазон более 10% и менее 40%, а
35 светопропускание толуольного экстракта сажи (сажи, предназначенной для смешивания
с резиной), полученной после подачи конечной охлаждающей среды, должно находиться
в диапазоне более 90% и менее 100%. Если светопропускание толуольного экстракта
вышеуказанной предназначенной для смешивания с резиной сажи составляет 90% или
40 менее, это является свидетельством присутствия в вышеуказанной саже большого
количества компонента тяжелого дегтя, и такая сажа не может обеспечить резину
достаточно значительными усиливающими качествами, а ее сопротивление абразивному
изнашиванию снижается.

Также, если вышеописанный показатель X составляет 40% или более, такая сажа
обладает ухудшенными усиливающими свойствами в отношении снижения ее
45 сопротивления абразивному изнашиванию.

Предназначенная для смешивания с резиной сажа, обладающая вышеуказанными
качествами, может быть получена посредством регулирования температуры реакции
и времени пребывания следующим образом.

Так, когда время пребывания в реакционной зоне до подачи первой охлаждающей среды с момента распыления и введения сырья в реакционную зону устанавливается как t_1 (секунды) и средняя температура реакции в указанной выше зоне задается как T_1 ($^{\circ}\text{C}$), когда время пребывания в зоне до подачи охлаждающей среды вторым

5 средством подачи охлаждающей среды (12-У на фиг.1) с момента подачи первой охлаждающей среды устанавливается как t_2 (секунды) и средняя температура реакции в указанной выше зоне задается как T_2 ($^{\circ}\text{C}$) и когда время пребывания в зоне до подачи

10 конечной охлаждающей среды с момента подачи второй охлаждающей среды (то есть время пребывания в зоне до момента, пока охлаждающая среда не пройдет через зону прекращения реакции) устанавливается как t_3 (секунды) и средняя температура реакции в указанной выше зоне задается как T_3 ($^{\circ}\text{C}$), указанная выше предназначенная для

15 смешивания с резиной сажа может быть получена посредством такого регулирования вышеупомянутых факторов, чтобы удовлетворялись следующие соотношения (3), (4) и (5):

$$2,00 \leq \alpha_1 \leq 5,00 \quad (3)$$

$$5,00 \leq \alpha_2 \leq 9,00 \quad (4)$$

$$- 2,5 \times (\alpha_1 + \alpha_2) + 85,0 \leq \beta \leq 90,00 \quad (5)$$

20 (где α_1 равно $t_1 \times T_1$; α_2 равно $t_2 \times T_2$ и β равно $t_3 \times T_3$).

Печь 1 для получения сажи предполагает такую конструкцию, при которой в печь, возможно, в нескольких местах могут вставляться термодары с целью контролирования температуры печи. Температура предпочтительно измеряется по меньшей мере в двух точках, желательнее в 3-4 точках на соответствующих этапах (соответствующих зонах)

25 с тем, чтобы рассчитать средние температуры реакции T_1 , T_2 и T_3 .

Кроме того, согласно следующим уравнениям должны быть вычислены времена пребывания t_1 , t_2 и t_3 посредством вычисления объема введенного реакционного газа согласно широко известному способу термодинамических вычислений. В данном случае

30 увеличением объема, вызванного протеканием реакции крекинга сырьевого топливного материала и охлаждающей среды, можно пренебречь.

Время пребывания t_1 (секунды) = (объем (м^3), проходящий в печи от точки ввода углеводородного сырья вплоть до точки ввода первой охлаждающей среды) / (объем ($\text{м}^3/\text{с}$) реакционного газа).

35

Время пребывания t_2 (секунды) = (объем (м^3), проходящий в печи от точки ввода первой охлаждающей среды вплоть до точки ввода второй охлаждающей среды) / (объем ($\text{м}^3/\text{с}$) реакционного газа).

40

Время пребывания t_3 (секунды) = (объем (м^3), проходящий в печи от точки ввода второй охлаждающей среды вплоть до точки ввода конечной охлаждающей среды) / (объем ($\text{м}^3/\text{с}$) реакционного газа).

Кроме того, в качестве вышеуказанной сажи, предназначенной для смешивания с резиной, может быть подходящим образом применена сажа, полученная посредством

45 регулирования следующих параметров так, чтобы они удовлетворяли соотношениям (6), (7) и (8):

$$20 < X < 40 \quad (6)$$

$$50 < Y < 60 \quad (7)$$

$$90 < Z < 95 \quad (8)$$

(где Y представляет светопропускание толуольного экстракта сажи после подачи второй охлаждающей среды, а X и Z являются такими же, как описано выше).

Описанное выше светопропускание толуольного экстракта измеряется способом, описанным в восьмом пункте способа В JIS K6218: 1997 и представляется в виде процентов от светопропускания чистого толуола.

Вышеуказанная предназначенная для смешивания с резиной сажа предпочтительно имеет норму выделения водорода, превышающую 0,3 масс.%. Если вышеупомянутая норма выделения водорода превышает 0,3 масс.%, резиновая смесь настоящего изобретения является усиленной в отношении сопротивления абразивному изнашиванию и обладающей свойствами сниженного тепловыделения. Вышеуказанная норма выделения водорода предпочтительно составляет 0,35 масс.% или более. Величина ее верхнего предела обычно составляет около 0,4 масс.%.

Вышеописанная норма выделения водорода определяется следующим образом:

(1) образец сажи высушивается в изотермическом сушильном устройстве в течение одного часа при 105°C и затем охлаждается до комнатной температуры в эксикаторе,

(2) точно отвешивается около 10 мг образца в трубчатый пробоотборник, изготовленный из олова, уплотняется и плотно закупоривается,

(3) с помощью установки для анализа водорода (EMGA621W производства HORIBA, Ltd.) измеряется количество газообразного водорода, выделяющегося при нагревании образца при 2000°C в течение 15 минут в потоке аргона (представляется в массовых процентах).

Помимо этого, вышеуказанная предназначенная для смешивания с резиной сажа предпочтительно имеет индекс поглощения дибутилфталата (DBP), составляющий 95-220 мл/100 г, индекс поглощения DBP после уплотнения (24M4DBP) 90-200 мл/100 г и удельную поверхность по адсорбции бромиды цетилтриметиламмония (СТАВ) 70-200 м²/г.

Индекс поглощения дибутилфталата (DBP) и индекс поглощения DBP после уплотнения (24M4DBP) измерялись с помощью способов, описанных в ASTM (Американское общество по испытанию материалов) D2414-88 (JIS K6217-4:2001) и представляется в виде объема (в мл) дибутилфталата (DBP), поглощенного 100 г сажи. Кроме того, удельная поверхность по адсорбции бромиды цетилтриметиламмония (СТАВ) измеряется способом, описанным в JIS K6217-3: 2001, и представляется в виде удельной поверхности м²/г на единицу массы сажи.

Резиновая смесь

Резиновая смесь настоящего изобретения должна содержать вышеописанную предназначенную для смешивания с резиной сажу (B) в количестве, составляющем 10-250 масс. частей на 100 масс. частей каучукового компонента (A), содержащего каучук на основе диенов с сопряженными двойными связями.

Если содержание вышеописанной сажи составляет менее 10 масс. частей, усиливающий эффект резиновой смеси не проявляется достаточным образом и требуемый показатель сопротивления абразивному изнашиванию не достигается. С другой стороны, если оно превышает 250 масс. частей, то оказывается невозможным получение композиции резиновой смеси с такими необходимыми физическими свойствами, как низкое сопротивление качению и другие подобные. Содержание вышеуказанной сажи компонента (B) предпочтительно составляет от 20 до 150 масс. частей, более предпочтительно от 30 до 120 масс. частей по отношению к 100 масс. частям каучукового

компонента (А).

Сажа, которую получают вышеописанным способом и которая имеет вышеописанные физические свойства, применяется в качестве вышеописанного компонента (В), представляющего предназначенную для смешивания с резиной сажу, а форма
5 вышеуказанной сажи включает FEF, SRF, HAF, ISAF, ISAF-LS, SAF-LS и т.п.

Каучуковый компонент (А).

Содержащийся в каучуковом компоненте (А) каучук на основе диена с сопряженными двойными связями включает по меньшей мере одно выбранное из натурального каучука, бутадиенового каучука, каучука на основе сополимера бутадиена и стирола,
10 синтетического изопренового каучука, этиленпропилендиенового каучука, хлоропренового каучука и других подобных, при этом все виды каучукового компонента (А) предпочтительно содержат каучук на основе диена с сопряженными двойными связями.

Помимо этого, в настоящем изобретении модифицированный полимер на основе
15 диена с сопряженными двойными связями, полученный модификацией по меньшей мере одного концевой участка его молекулы модификатором, содержащим соединение с функциональной группой, способной к взаимодействию с сажей, предпочтительно содержится в каучуковом компоненте (А) также для обеспечения баланса между
20 сопротивлением абразивному изнашиванию и низким сопротивлением качению полученной резиновой смеси.

Модификатор

Вышеописанный модификатор включает по меньшей мере одно выбранное из соединений олова, аминосоединений и соединений кремния. Полимер на основе диена с сопряженными двойными связями, модифицированный по меньшей мере с одного
25 концевой участка его молекулы вышеуказанными модификаторами, включает модифицированные бутадиеновые каучуки, модифицированные каучуки на основе сополимера бутадиена и стирола и т.п. С точки зрения обеспечения баланса между сопротивлением абразивному изнашиванию и низким сопротивлением качению
30 вышеуказанной резиновой смеси вышеуказанные модифицированные полимеры на основе диена с сопряженными двойными связями содержатся в вышеописанном каучуковом компоненте (А) в количестве, предпочтительно составляющем по отношению к его общему количеству 10 масс.% или более, более предпочтительно 30 масс.% или более.

Оловосодержащие соединения вышеописанного модификатора включают
35 четыреххлористое олово, дихлордиоктилолово, хлортриоктилолово, дихлордибутилолово и т.п. Аминосоединения включают N,N-диэтилбензальдегид, бис (N,N-диэтиламино)бензофенон и т.п. Кремнийсодержащие соединения включают N,N-бис(триметилсилил)аминопропилметилдиметоксисилан, N,N-бис(триметилсилил)аминопропилметилдиэтоксисилан,
40 аминотриметилметилдиметоксисилан, N,N-бис(триметилсилил)аминоэтилметилдиэтоксисилан, 1-триметилсилил-2,2-диэтоксиметил-1-аза-2-силациклопентан, триэтоксисилилпропил дигидроимидазол, метилбутилендиэтоксисилилпропил амин, 3-глицидоксипропилтриметоксисилан, 3-глицидоксипропилтриэтоксисилан, тетраэтоксисилан и т.п.

При реакции модифицирования вышеописанными модификаторами используемое
45 количество модификаторов предпочтительно составляет от 0,5 до 200 ммоль/кг диенового полимера с сопряженными двойными связями или сополимера конъюгированного диена и винилового ароматического соединения. Вышеуказанное

содержание более предпочтительно составляет от 1 до 100 ммоль/кг сополимера конъюгированного диена и винилового ароматического соединения или полимера на основе диена с сопряженными двойными связями, особенно предпочтительно от 2 до 50 ммоль/кг сополимера конъюгированного диена и винилового ароматического соединения или полимера на основе диена с сопряженными двойными связями. В этом отношении полимер на основе диена с сопряженными двойными связями или сополимер конъюгированного диена и винилового ароматического соединения подразумевает массу только самого полимера, который не содержит добавок, таких как антиоксиданты и другие подобные, включаемые в его состав или добавляемые после получения.

10 Регулирование количества используемого модификатора так, чтобы оно соответствовало вышеописанным диапазонам, придает наполнителю превосходные дисперсионные свойства и улучшает механические качества, сопротивление абразивному изнашиванию и обеспечивает низкий расход горючего после вулканизации.

Катализатор конденсации

15 В настоящем изобретении для ускорения реакции конденсации, в которую вовлечено применяемое в качестве вышеописанного модификатора соединение алкоксисилана, может использоваться катализатор конденсации.

Пригодными для применения в качестве вышеуказанного катализатора конденсации являются соединения с третичной аминогруппой или органические соединения, содержащие по меньшей мере один элемент, принадлежащий к любой из 3-й группы, 4-й группы, 5-й группы, 12-й группы, 13-й группы, 14-й группы и 15-й группы Периодической таблицы («длинная» форма). Кроме того, катализатор конденсации предпочтительно является алкоксидом, карбоксилатом или комплексной солью ацетилацетоната, содержащим по меньшей мере один металл, выбранный из группы, состоящей из титана (Ti), циркония (Zr), висмута (Bi), алюминия (Al) и олова (Sn).

25 При использовании вышеуказанный катализатор конденсации может добавляться перед вышеописанной реакцией модифицирования, но предпочтительно он добавляется к реакционной модифицирующей системе в середине реакции модифицирования и/или после окончания реакции модифицирования. Если он добавляется перед реакцией модифицирования, это приводит к протеканию прямой реакции с активным концевым участком, и алкилокси-группа, имеющая первичную, защищенную активным концевым участком аминогруппу, в некоторых случаях не вносится.

35 Время добавления катализатора конденсации обычно составляет от 5 минут до 5 часов от момента инициирования реакции модифицирования, предпочтительно от 15 минут до 1 часа после инициирования реакции модифицирования.

Пригодными для применения в качестве вышеописанного модифицированного полимера на основе диена с сопряженными двойными связями являются соединения, полученные взаимодействием вышеописанных модификаторов с активными концевыми участками полимеров на основе диена с сопряженными двойными связями, приготовленных посредством проведения анионной полимеризации с помощью органических соединений щелочного металла, или с активными концевыми участками полимеров на основе диена с сопряженными двойными связями, приготовленных посредством проведения координационной полимеризации с помощью соединений редкоземельных металлов.

45 Анионная полимеризация

Предпочтительно в качестве органических соединений щелочного металла применяются соединения алкиллития, соединения амида лития или алкоксиды металлов первой группы. Металлы первой группы из алкоксидов металлов первой группы

включают литий, натрий, калий, рубидий, цезий и т.п. Когда в качестве инициатора полимеризации применяются соединения алкиллития, получают полимеры на основе диена с сопряженными двойными связями, которые имеют алкильную группу на иницирующем полимеризацию концевом участке и у которых другой концевой участок является активным центром полимеризации. С другой стороны, когда в качестве инициатора полимеризации применяются соединения амида лития, получают полимеры на основе диена с сопряженными двойными связями, которые имеют азотсодержащую функциональную группу на иницирующем полимеризацию концевом участке, у которых другой конец является активным центром полимеризации, при этом вышеуказанные полимеры могут применяться в настоящем изобретении в качестве модифицированного полимера на основе диена с сопряженными двойными связями, не подвергаясь модифицированию с помощью модификатора.

Способ, при котором полимеры на основе диена с сопряженными двойными связями, имеющие активный концевой участок, получают посредством анионной полимеризации с использованием в качестве инициатора полимеризации вышеописанных органических соединений щелочного металла, особым образом не ограничивается и диеновое соединение с сопряженными двойными связями, индивидуально или в виде смеси диенового соединения с сопряженными двойными связями и органического винилового соединения, полимеризуется при широко известных условиях в углеводородном растворителе, который является инертным по отношению к данной реакции полимеризации, при этом могут быть получены полимеры на основе диенов с сопряженными двойными связями, имеющие активный концевой участок. Вышеупомянутая реакция анионной полимеризации может проводиться в присутствии рандомизатора.

Приготовление резиновой смеси

В дополнение к каучуковому компоненту (А), содержащему каучук на основе диена с сопряженными двойными связями и предназначенному для смешивания с резиной сажей (В), резиновая смесь настоящего изобретения может быть смешана и с другими компонентами, например, компонентами смеси, обычно используемыми в резиновой промышленности, такими как неорганические наполнители, вулканизирующие вещества, ускорители вулканизации, оксид цинка, стеариновая кислота, антиоксиданты и другие подобные, подходящим образом выбирая их из числа таких, которые не оказывают неблагоприятного действия на эффекты настоящего изобретения. В качестве вышеуказанных компонентов смеси подходящим образом могут применяться промышленно выпускаемые продукты. Вышеописанная резиновая смесь может готовиться смешиванием соответствующих, подходящим образом выбранных компонентов смеси с каучуковым компонентом (А) и предназначенной для смешивания с резиной сажей (В), замешиванием смеси с помощью смесителя Бенбери, вальцов, закрытого резиносмесителя, высокопроизводительной мешалки и других подобных и последующим нагреванием и экструдированием ее.

Пневматическая шина

Пневматическая шина настоящего изобретения отличается тем, что в любом из элементов шины используется вышеописанная резиновая смесь. При этом особенно предпочтительным является применение резиновой смеси настоящего изобретения для протектора шины настоящего изобретения, а шина, в которой для протектора применяется вышеописанная резиновая смесь, обладает превосходным сопротивлением абразивному изнашиванию, невысоким сопротивлением качению, а также превосходными показателями низкого расхода горючего. Используемый для наполнения

шины настоящего изобретения газ включает воздух, который является обычным или же измененным в отношении парциального давления кислорода или инертных газов, таких как азот и т.п. Когда резиновая смесь настоящего изобретения используется для изготовления протектора, она экструдирована и перерабатывается в, например, элемент для протектора, этот элемент наклеивается на шину и формируется обычным способом в формовочной машине для шин, при этом выполняется формование шины в сыром виде. Эта сырая шина нагревается и прессуется в вулканизационном оборудовании для получения шины.

Примеры

Далее настоящее изобретение будет пояснено более подробно на примерах, однако никоим образом показанными ниже примерами настоящее изобретение не ограничивается.

Сопротивление абразивному изнашиванию и сопротивление качению шины оценивались согласно следующим способам.

(1) Сопротивление абразивному изнашиванию.

Шины для испытаний были установлены на транспортном средстве и прошли 40000 км, а затем была измерена потеря массы на участке канавок протекторного рисунка и обозначена индексом, в соответствии с которым величина, обратная потере массы шины, изготовленной в Сравнительном примере 1, была установлена равной 100. Чем большее значение имеет вышеуказанная величина, тем лучше сопротивление абразивному изнашиванию.

(2) Сопротивление качению.

Было измерено ходовое сопротивление шины при ее свободном вращении на барабане. Вышеуказанная полученная величина сопротивления качению использовалась для определения индекса сопротивления качению согласно следующему уравнению. Чем ниже эта численная величина, тем сопротивление качению лучше.

Индекс сопротивления качению = (величина сопротивления качению испытуемой шины × 100) / (величина сопротивления качению шины Сравнительного примера 1).

Кроме того, согласно описанным в настоящем описании способам были измерены показатели светопропускания толуольного экстракта, норма выделения водорода, индекс поглощения DBP, индекс поглощения 24M4DBP и удельная поверхность по адсорбированию СТАВ сажи.

Пример получения 1. Получение сажи А.

Для получения сажи А использовалась показанная на фиг. 1 печь для получения сажи, в которой в качестве многоступенчатого средства 12 (фиг. 1) для подачи охлаждающей среды было применено трехступенчатое средства подачи охлаждающей среды, содержащее первое средство 12-Х подачи охлаждающей среды, второе средство 12-У подачи охлаждающей среды и конечное средство 12-З подачи охлаждающей среды.

Кроме того, вышеописанная применявшаяся для получения сажи печь предполагает такую конструкцию, при которой в печь, возможно, в нескольких местах могут вставляться термодары с целью контролирования температуры печи. В печи для получения сажи в качестве топлива использовалось тяжелое жидкое топливо, имеющее плотность 0,8622 (15°C/4°C), а в качестве сырьевого топливного материала использовалось тяжелое топливо, обладающее представленными в таблице 1 свойствами. Режим работы печи для получения сажи и показатели сажи показаны в таблице 3.

Таблица 1	
Удельная масса (JIS K2249) (15/4°C)	1,1319
Вязкость тяжелого топлива (JIS K2283) (мм ² /с при 50°C)	26,7

	Содержание влаги (JIS K2275) (%)	0,5
	Остаточный углерод (JIS K2210) (%)	11,6
	Содержание серы (JIS K2213) (%)	0,4
	Содержание углерода (%)	90,1
	Содержание водорода (%)	5,4
5	ВМСИ* ¹	160
	I.V.P.* ²	188
	Дистилляционные характеристики (°C)	Температура перегонки 10%
		234
		Температура перегонки 30%
		291
		Температура перегонки 50%
		360
10	* ¹ ВМСИ - показатель корреляции Горного бюро (показатель корреляции Горного бюро США)	
	* ² I.V.P. - начальная температура разгонки.	

Примеры получения 2-11. Получение сажи от В до К.

Сажи типов от В до К были получены таким же образом, как и в примере получения 1, за исключением того, что применялись режимы работы, показанные в таблице 3.

15 Показатели соответствующих видов сажи представлены в таблице 3.

Пример получения 12. Получение модифицированного бутадиенового каучука.

Прочная стеклянная емкость, имеющая вместимость около 900 мл, которая была высушена и воздух в ней был замещен азотом, была заполнена 283 г циклогексана, 100 г 1,3 бутадиенового мономера и 0,015 ммоль 2,2-дитетрагидрофурилпропана в виде раствора в циклогексане, и в нее было добавлено 0,50 ммоль н-бутиллития (BuLi), вслед за чем осуществлялась полимеризация выдерживанием в течение 4,5 часов на теплой (50°C) водяной бане, оснащенной устройством для перемешивания. Степень превращения составляла почти 100%. К вышеуказанной полимеризационной системе было добавлено 0,50 ммоль N,N-бис(триметилсилил)-аминопропилметилдиэтоксисилана в виде раствора в циклогексане и смесь в течение 30 минут перемешивалась при 50°C. После этого было, кроме того, добавлено 0,5 мл раствора 2,6-ди-трет-бутил-п-крезола (ВНТ) в изопропанол (концентрация 5 масс.%) для завершения реакции и раствор высушивался согласно обычному способу с тем, чтобы тем самым получить модифицированный бутадиеновый каучук. Полученный таким образом модифицированный бутадиеновый каучук имел содержание винильных связей в 20%. Кроме того, прежде чем модифицироваться, бутадиеновый каучук имел средневзвешенную молекулярную массу (M_w) в пересчете на полистирол, составляющую 300 000 по данным измерений гельпроникающей хроматографии (GPC).

Примеры 1-10 и Сравнительные примеры 1-4.

35 В примерах 1-5, 7 и 8 и в Сравнительных примерах 1-4 соответствующие, показанные в таблице 3 виды сажи от А до К использовались для приготовления 11 видов резиновых смесей, смешанных с помощью смесителя Бенбери с композицией резиновой смеси 1, представленной в таблице 2.

40 Кроме того, в примере 6 показанная в таблице 3 сажа Е использовалась для приготовления композиции резиновой смеси, смешанной с помощью смесителя Бенбери с показанной в таблице 2 резиновой смесью 2 (использовался модифицированный бутадиеновый каучук).

45 В примере 9 показанная в таблице 3 сажа А использовалась для приготовления резиновой смеси, смешанной с помощью смесителя Бенбери с показанной в таблице 2 резиновой смесью 3.

В примере 10 показанная в таблице 3 сажа А использовалась для приготовления резиновой смеси, смешанной с помощью смесителя Бенбери с показанной в таблице 2 резиновой смесью 4.

Затем для того, чтобы оценить показатели сопротивления качению и сопротивления абразивному изнашиванию, было изготовлено 14 видов шин для грузовиков, имеющих размерный фактор шины 11R22.5, в которых для протекторов использовалось 14 видов вышеуказанных резиновых смесей. Результаты представлены в таблице 3.

5

		Резиновая смесь			
		1	2	3	4
Композиция (массовые доли)	Натуральный каучук ¹⁾	70	70	70	70
	Полибутадиеновый каучук ²⁾	30	-	30	30
	Модифицированный полибутадиеновый каучук ³⁾		30	-	-
	Сажа ⁴⁾	50	50	40	60
	Стеариновая кислота	3	3	3	3
	Антиоксидант 6C ⁵⁾	1	1	1	1
	Оксид цинка	5	5	5	5
	Ускоритель вулканизации CZ ⁶⁾	1	1	1	1
	Сера	1,5	1,5	1,5	1,5

10

15

Пояснения

1) Натуральный каучук - RSS #1

2) Полибутадиеновый каучук - торговая марка "UBEPOL-BR150L" производства Ube Industries, Ltd.

3) Модифицированный полибутадиеновый каучук - модифицированный полибутадиеновый каучук, полученный в примере получения 12

4) Сажа - сажи, полученные в примерах получения 1-11

5) Антиоксидант 6C-N-(1,3-диметилбутил)-N'-фенил-п-фенилендиамин, торговая марка "Nocrac 6C" производства Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.

6) Ускоритель вулканизации CZ - N-циклогексил-2-бензотиазилсульфенамид, торговая марка "Nocceler CZ" производства Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.

20

25

Таблица 3

		Пример										Сравнительный пример			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
Вид сажи		A	B	C	D	E	E	F	G	A	A	H	I	J	K
Пример получения №		1	2	3	4	5	5	6	7	1	1	6	7	8	9
Условия подачи топливного сырьевого материала	Вводимые количества (кг/час)	218	211	212	216	218	218	220	208	218	218	216	212	214	220
	Температура предварительного нагрева (°C)	213	221	220	218	219	219	220	223	213	213	219	221	220	218
Условия подачи воздуха	Общее количество вводимого воздуха (кг/час)	1021	1046	1157	1261	1352	1352	1150	980	1021	1021	1042	1124	1188	1386
	Температура предварительного нагрева (°C)	612	623	606	618	621	621	625	622	612	612	623	606	615	618
	Количество вводимого топлива (кг/час)	50	50	55	60	66	66	50	48	50	50	50	54	58	67
Время пребывания t ₁ (с)		0,0028	0,0026	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0017	0,0020	0,0028	0,0028	0,0034	0,0028	0,0018	0,0016
Время пребывания t ₂ (с)		0,0056	0,0053	0,0057	0,0050	0,0048	0,0048	0,0061	0,0059	0,0056	0,0056	0,0064	0,0066	0,0045	0,0046
Время пребывания t ₃ (с)		0,073	0,078	0,070	0,066	0,060	0,060	0,075	0,068	0,073	0,073	0,078	0,071	0,072	0,060
Средняя температура реакции T ₁ (°C)		1486	1521	1574	1586	1586	1586	1479	1492	1486	1486	1526	1563	1574	1596
Средняя температура реакции T ₂ (°C)		1238	1319	1153	1256	1232	1232	1230	1245	1238	1238	1319	1296	1169	1219
Средняя температура реакции T ₃ (°C)		1177	1076	1078	1103	1089	1089	1170	1190	1177	1177	1071	1056	1069	1012
α1=t ₁ ×T ₁ (с·°C)		4,16	3,95	3,62	3,49	3,33	3,33	2,51	2,98	4,16	4,16	5,19	4,38	2,83	2,55
α2=t ₂ ×T ₂ (с·°C)		6,93	6,99	6,57	6,28	5,91	5,91	7,50	7,34	6,93	6,93	8,44	8,55	5,26	5,61
β=t ₃ ×T ₃ (с·°C)		85,92	83,93	75,46	72,80	65,34	65,34	87,75	80,92	85,92	85,92	83,54	74,98	76,97	60,72

30

35

40

45

	X (светопропускание толуольного экстракта, %)	29,1	30,5	31,7	31,8	32,6	32,6	23,5	25,6	29,1	29,1	35,6	33,1	23,0	23,4	
	Y (светопропускание толуольного экстракта, %)	51,6	56,1	59,3	59,0	59,7	59,7	50,9	51,2	51,6	51,6	59,6	65,4	46,6	54,1	
	Z (светопропускание толуольного экстракта, %)	90,9	92,3	94,3	94,6	91,5	91,5	90,3	91,3	90,9	90,9	81,9	81,0	89,3	79,5	
5	Показатели сажи	Норма выделения водорода (масс.%)	0,34	0,31	0,35	0,32	0,33	0,33	0,37	0,35	0,34	0,34	0,16	0,15	0,26	0,28
		Индекс поглощения DBP (мл/100 г)	160	165	170	175	181	181	158	163	160	160	156	172	173	180
10		Индекс поглощения 24M4DBP (мл/100 г)	110	120	125	130	135	135	105	107	110	110	116	123	121	137
		Удельная поверхность по адсорбции СТАВ (м ² /г)	100	110	125	130	140	140	90	95	100	100	98	108	116	131
15	Рабочие характеристики шины	Сопротивление абразивному изнашиванию (индекс)	110	118	127	130	136	150	100	104	95	122	100	110	108	103
		Сопротивление качению (индекс)	97	101	100	108	112	100	93	95	90	103	100	110	109	116

Из представленных в таблице 3 результатов видно, что шины, изготовленные в примерах 1 и 8, сажа в которых удовлетворяла условиям получения и физико-химическим показателям, устанавливаемым в настоящем изобретении, продемонстрировали в значительной степени улучшения как в отношении сопротивления качению, так и сопротивления абразивному изнашиванию. При этом шины, приготовленные в примерах 2-6 и 10, остались почти на том же уровне сопротивления качению, как и шины, полученные в сравнительных примерах, но по сравнению с шинами, изготовленными в сравнительных примерах, они оказались заметно улучшены в отношении сопротивления абразивному изнашиванию. Кроме того, шины, изготовленные в примерах 7 и 9, оказались эквивалентными или превышающими по сопротивлению абразивному изнашиванию шины, приготовленные в сравнительных примерах, и заметно улучшенными в сравнении с шинами из сравнительных примеров по сопротивлению качению.

Промышленная применимость

Резиновые смеси настоящего изобретения смешиваются с сажами, которые получают особым способом и которые обладают особыми свойствами, при этом могут быть обеспечены пневматические шины, у которых хорошо сбалансированы показатели сопротивления абразивному изнашиванию и невысокого тепловыделения (низкое сопротивление качению).

Формула изобретения

1. Резиновая смесь, содержащая предназначенную для смешивания с резиновой смесью сажу, которая получена в печи для получения сажи, содержащей непрерывные зоны: зону образования дымового газа, реакционную зону и зону прекращения реакции, посредством получения высокотемпературного дымового газа при сжигании применяемых в качестве топлива углеводородов в зоне образования дымового газа, последующего распыления и введения сырьевого материала в высокотемпературный дымовой газ в реакционной зоне и дальнейшего быстрого охлаждения вышеуказанного высокотемпературного дымового газа с помощью многоступенчатого средства подачи охлаждающей среды в зоне прекращения реакции, в которой

(1) предназначенная для смешивания с резиновой смесью сажа получена посредством

регулирования следующих показателей так, чтобы они удовлетворяли следующим ниже соотношениям (6), (7) и (8):

$$20 < X < 40 \quad (6)$$

$$50 < Y < 60 \quad (7)$$

$$5 \quad 90 < Z < 95 \quad (8)$$

(где Y представляет светопропускание (%) толуольного экстракта сажи после подачи второй охлаждающей среды, X представляет светопропускание (%) толуольного экстракта сажи, полученной после подачи охлаждающей среды, первой по отношению к точке ввода сырьевого материала, и Z представляет светопропускание (%) толуольного экстракта сажи, полученной после подачи конечной охлаждающей среды), и чтобы они удовлетворяли следующим соотношениям (3), (4) и (5):

$$2,00 \leq \alpha 1 \leq 5,00 \quad (3)$$

$$5,00 \leq \alpha 2 \leq 9,00 \quad (4)$$

$$-2,5 \times (\alpha 1 + \alpha 2) + 85,0 \leq \beta < 90,0 \quad (5)$$

15 (где время пребывания в реакционной зоне до подачи первой охлаждающей среды с момента распыления и введения в реакционную зону сырья составляет t_1 (секунды) и средняя температура реакции в указанной выше зоне равняется T_1 (°C); время пребывания в данной зоне до подачи второй охлаждающей среды с момента подачи первой охлаждающей среды составляет t_2 (секунды) и средняя температура реакции в 20 указанной выше зоне равняется T_2 (°C); время пребывания в данной зоне до подачи конечной охлаждающей среды с момента подачи второй охлаждающей среды составляет t_3 (секунды) и средняя температура реакции в указанной выше зоне является T_3 (°C); $\alpha 1$ равно $t_1 \times T_1$; $\alpha 2$ равно $t_2 \times T_2$ и β равно $t_3 \times T_3$), и

25 (2) вышеуказанная предназначенная для смешивания с резиновой смесью сажа (B) содержится в количестве от 10 до 250 масс. частей по отношению к 100 масс. частям каучукового компонента (A), содержащего каучук на основе диенов с сопряженными двойными связями.

30 2. Резиновая смесь по п.1, в которой норма выделения водорода в предназначенной для смешивания с резиновой смесью саже превышает 0,30 масс. %.

3. Резиновая смесь по п.1 или 2, в которой предназначенная для смешивания с резиновой смесью сажа имеет индекс поглощения дибутилфталата (DBP) от 95 до 220 мл/100 г, индекс поглощения DBP после уплотнения (24M4DBP) от 90 до 200 мл/100 г и удельную поверхность по адсорбции цетилтриаммонийбромида (СТАВ) от 70 до 200 35 м²/г.

4. Резиновая смесь по п.1, в которой каучуковый компонент (A) содержит модифицированный полимер на основе диена с сопряженными двойными связями, полученный модификацией по меньшей мере одного концевой участка его молекулы 40 модификатором, содержащим соединение с функциональной группой, способной к взаимодействию с сажей.

5. Резиновая смесь по п.4, в которой модификатор представляет собой по меньшей мере одно соединение, выбранное из соединения олова, аминсоединения и соединения кремния.

45 6. Резиновая смесь по п.4 или 5, в которой модифицированный полимер на основе диена с сопряженными двойными связями содержится в количестве 10 масс. % или более по отношению к общему количеству каучукового компонента (A).

7. Резиновая смесь по п.4 или 5, в которой модифицированный полимер на основе диена с сопряженными двойными связями получен реакцией модификатора с активным

центром полимера на основе диена с сопряженными двойными связями, полученного посредством полимеризации с использованием органического соединения щелочного металла или соединения редкоземельного металла.

5 8. Пневматическая шина, полученная с использованием резиновой смеси по любому из пп.1-7.

10

15

20

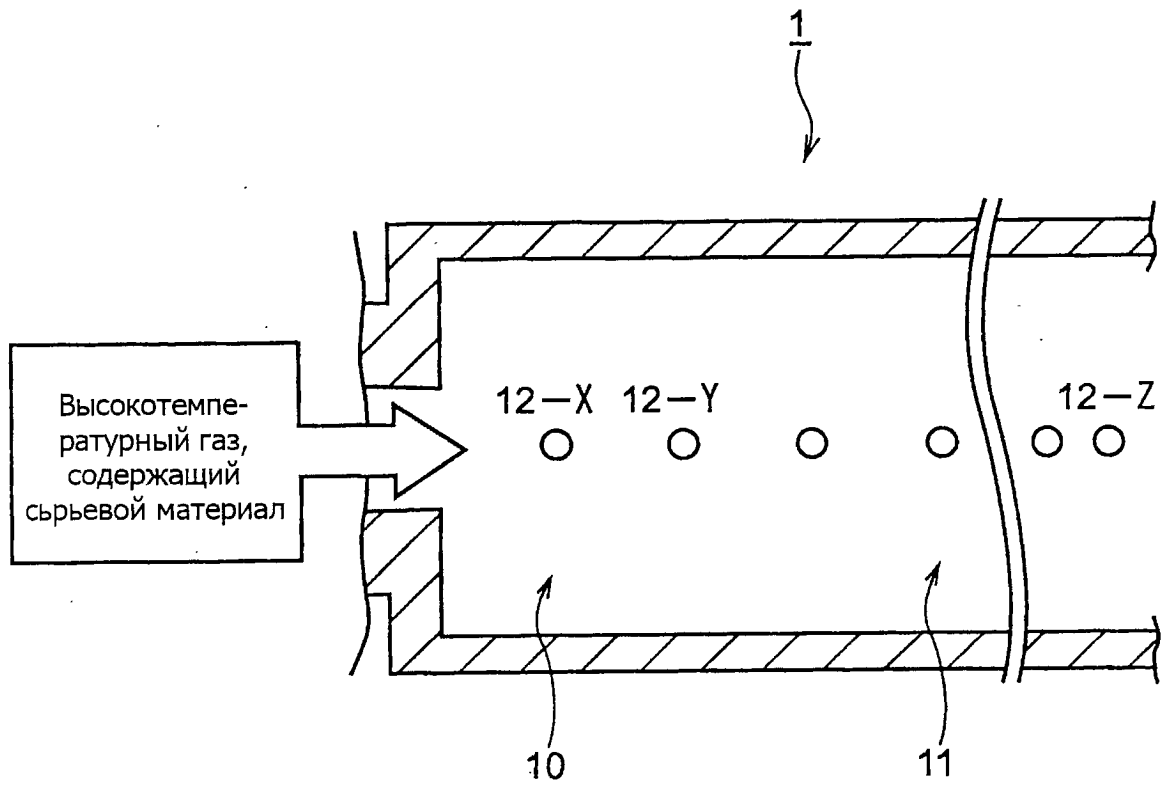
25

30

35

40

45



Фиг. 1