



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 122 583.8**

(22) Anmeldetag: **28.09.2017**

(43) Offenlegungstag: **19.04.2018**

(51) Int Cl.: **B29D 30/06 (2006.01)**
B60C 1/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2016-202791 14.10.2016 JP

(74) Vertreter:
CBDL Patentanwälte, 47051 Duisburg, DE

(71) Anmelder:
**TOYO TIRE & RUBBER CO., LTD., Itami-shi,
Hyogo, JP**

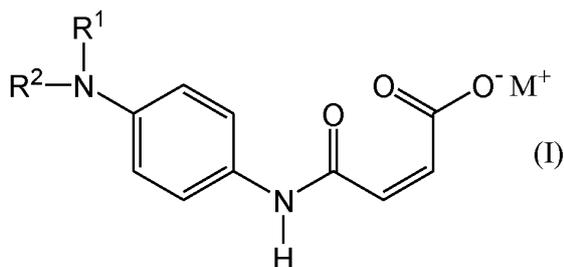
(72) Erfinder:
Miyasaka, Takashi, Itami-shi, Hyogo, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

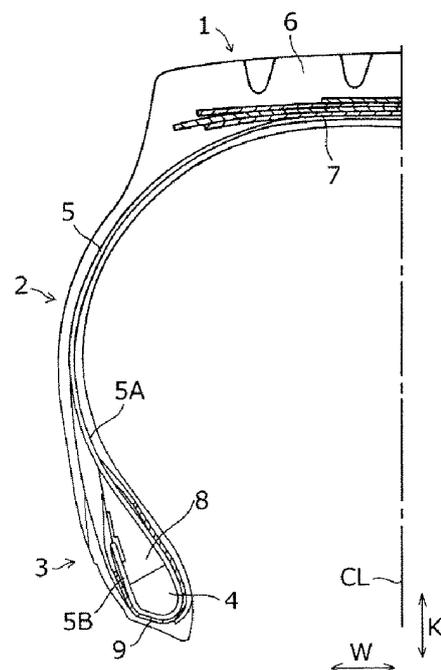
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Reifenherstellungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Ein Reifenherstellungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst einen Vorgang, in dem ein Masterbatch hergestellt wird, einen Vorgang, in dem der Masterbatch verwendet wird, um eine Kautschukzusammensetzung herzustellen, und einen Vorgang, in dem ein Reifenrohling hergestellt wird. Der Vorgang, in dem der Masterbatch hergestellt wird, umfasst einen Vorgang, in dem ein rußhaltiger prekoagulierter Kautschuklatex koaguliert wird, um ein Koagulum zu erhalten, einen Vorgang, in dem eine Verbindung gemäß der folgenden Formel (I) dem wasserhaltigen Koagulum hinzugefügt wird, und einen Vorgang, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) in dem Koagulum dispergiert wird. Der Reifenrohling wird mit einer unvulkanisierten Kautschukverkleidung, die aus der Kautschukzusammensetzung hergestellt ist, wenigstens einem Wulstband, wenigstens einer Karkassenschicht und wenigstens einem Kernreiter versehen. Die Karkassenschicht umfasst einen Umschlag, der an einer Stelle zur Außenseite des Kernreiters in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Das Wulstband umfasst ein Wulstbandende, das an einer Stelle zur Außenseite des Umschlags in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Die unvulkanisierte Kautschukverkleidung umfasst einen Verbindungsabschnitt, der an einer Stelle zwischen dem Wulstbandende und dem Umschlag angeordnet ist. Dabei lautet Formel (I):



In Formel (I) stellen R^1 und R^2 jeweils ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, ...



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Reifenherstellungsverfahren.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

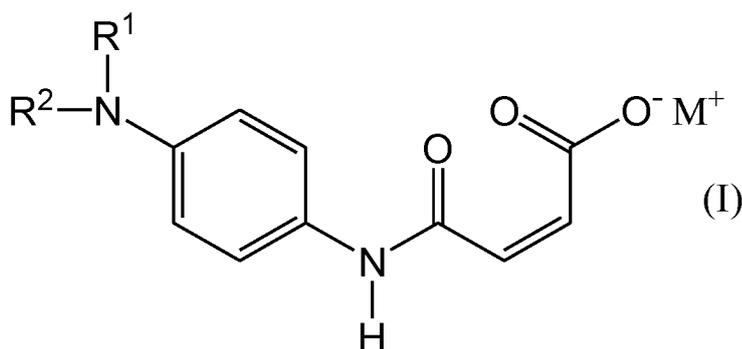
[0002] Reifenherstellungsverfahren unter Verwendung eines Kautschuk-Masterbatches sind bekannt. Dazu beschreibt die JP 2014 95016 A ein Verfahren, in dem Natrium-(2Z)-4-[(4-aminophenyl)-amino]-4-oxo-2-Butensäure und Ruß in einen Banbury-Mischer gegeben und mit Kautschuk geknetet werden. Hinsichtlich Natrium-(2Z)-4-[(4-aminophenyl)-amino]-4-oxo-2-Butensäure offenbart die JP 2014 95016 A ferner, dass die endständige funktionelle Stickstoffgruppe an Ruß bindet und dass der Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungsabschnitt an ein Polymer bindet.

[0003] Um die Reifenwulst zu verstärken, wird eine Wulstbandschicht an dem Karkassenschichtumschlag angewendet. Es hat sich allerdings gezeigt, dass die bekannten Reifenherstellungsverfahren hinsichtlich der Haltbarkeit des Wulstbandendes noch nicht optimal sind.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Reifenherstellungsverfahren anzugeben, das eine Abtrennung des Wulstbandendes verhindern kann.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die Aufgabe wird zum einen gelöst von einem ersten Reifenherstellungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung, das einen Vorgang, in dem ein Masterbatch hergestellt wird, einen Vorgang, in dem der Masterbatch verwendet wird, um eine Kautschukzusammensetzung herzustellen, und einen Vorgang, in dem ein Reifenrohling hergestellt wird, umfasst. Der Vorgang, in dem der Masterbatch hergestellt wird, umfasst einen Vorgang, in dem ein rußhaltiger prekoagulierter Kautschuklatex koaguliert wird, um ein Koagulum zu erhalten, einen Vorgang, in dem eine Verbindung gemäß der folgenden Formel (I) dem wasserhaltigen Koagulum hinzugefügt wird, und einen Vorgang, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) in dem Koagulum dispergiert wird. Der Reifenrohling wird mit unvulkanisierten Kautschukverkleidungen, die aus der Kautschukzusammensetzung hergestellt sind, einem oder mehreren Wulstbändern, einer oder mehreren Karkassenschichten und einem oder mehreren Kernreitern versehen. Die Karkassenschicht umfasst einen Umschlag, der an einer Stelle zur Außenseite des Kernreiters in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Ein Wulstband umfasst ein Wulstbandende, das an einer Stelle zur Außenseite des Umschlags in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Eine unvulkanisierte Kautschukverkleidung umfasst einen Verbindungsabschnitt, der an einer Stelle zwischen dem Wulstbandende und dem Umschlag angeordnet ist. Die genannte Formel (I) lautet wie folgt:



[0006] In Formel (I) stellen R^1 und R^2 jeweils ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, eine Alkenylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen oder eine Alkynylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen dar. R^1 und R^2 können gleich oder verschieden sein. M^+ stellt ein Natriumion, Kaliumion oder Lithiumion dar.

[0007] Die Aufgabe wird ferner gelöst von einem zweiten Reifenherstellungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung, das einen Vorgang, in dem ein Masterbatch hergestellt wird, einen Vorgang, in dem der Masterbatch verwendet wird, um eine Kautschukzusammensetzung herzustellen, und einen Vorgang, in dem ein Reifenroh-

ling hergestellt wird, umfasst. Der Vorgang, in dem der Masterbatch hergestellt wird, umfasst einen Vorgang, in dem eine Verbindung gemäß Formel (I) einer Mischung, die Ruß und Kautschuk umfasst, hinzugefügt wird, und einen Vorgang, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) in Anwesenheit von Wasser in der Mischung dispergiert wird. Der Reifenrohling wird mit unvulkanisierten Kautschukverkleidungen, die aus der Kautschukzusammensetzung hergestellt sind, einem oder mehreren Wulstbändern, einer oder mehreren Karkassenschichten und einem oder mehreren Kernreitern versehen. Die Karkassenschicht umfasst einen Umschlag, der an einer Stelle zur Außenseite des Kernreiters in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Das Wulstband umfasst ein Wulstbandende, das an einer Stelle zu Außenseite des Umschlags in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Die unvulkanisierte Kautschukverkleidung umfasst einen Verbindungsabschnitt, der an einer Stelle zwischen dem Wulstbandende und dem Umschlag angeordnet ist.

[0008] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden rein beispielhaften und nicht-beschränkenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der zehn Figuren umfassenden Zeichnung.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt einer Hälfte eines Reifens gemäß einer ersten Durchführungsform.

Fig. 2 zeigt eine teilweise vergrößerte Querschnittsansicht eines Wulstabschnittes des Reifens gemäß der ersten Durchführungsform.

Fig. 3 zeigt eine teilweise vergrößerte Querschnittsansicht eines Bereichs, der eine Kautschukverkleidung des Reifens gemäß der ersten Durchführungsform umgibt.

Fig. 4 zeigt eine konzeptionelle Ansicht eines Wulstabschnittes des Reifens gemäß der ersten Durchführungsform.

Fig. 5 zeigt eine teilweise vergrößerte Querschnittsansicht eines Wulstabschnittes eines Reifens gemäß einer ersten Variante.

Fig. 6 zeigt eine konzeptionelle Ansicht eines Wulstabschnittes des Reifens gemäß der ersten Variante.

Fig. 7 zeigt eine teilweise vergrößerte Querschnittsansicht eines Wulstabschnittes eines Reifens gemäß einer zweiten Variante.

Fig. 8 zeigt eine konzeptionelle Ansicht eines Wulstabschnittes des Reifens gemäß der zweiten Variante.

Fig. 9 zeigt eine teilweise vergrößerte Querschnittsansicht eines Wulstabschnittes eines Reifens gemäß einer dritten Variante.

Fig. 10 zeigt eine konzeptionelle Ansicht eines Wulstabschnittes des Reifens gemäß der dritten Variante.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER DURCHFÜHRUNGSFORMEN

[0009] Ein erstes erfindungsgemäßes Reifenherstellungsverfahren umfasst einen Vorgang, in dem ein Masterbatch hergestellt wird, einen Vorgang, in dem der Masterbatch verwendet wird, um eine Kautschukzusammensetzung herzustellen, und einen Vorgang, in dem ein Reifenrohling hergestellt wird. Der Vorgang, in dem der Masterbatch hergestellt wird, umfasst einen Vorgang, in dem ein rußhaltiger prekoagulierter Kautschuklatex koaguliert wird, um ein Koagulum zu erhalten, einen Vorgang, in dem eine Verbindung gemäß Formel (I) dem wasserhaltigen Koagulum hinzugefügt wird, und einen Vorgang, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) in dem Koagulum dispergiert wird. Der Reifenrohling wird mit unvulkanisierten Kautschukverkleidungen, die aus der Kautschukzusammensetzung hergestellt sind, wenigstens einem Wulstband, wenigstens einer Karkassenschicht und wenigstens einem Kernreiter versehen. Die Karkassenschicht umfasst einen Umschlag, der an einer Stelle zur Außenseite des Kernreiters in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Das Wulstband umfasst ein Wulstbandende, das an einer Stelle zur Außenseite des Umschlags in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Die unvulkanisierte Kautschukverkleidung umfasst einen Verbindungsabschnitt, der an einer Stelle zwischen dem Wulstbandende und dem Umschlag angeordnet ist.

[0010] Das erste Reifenherstellungsverfahren ermöglicht es, eine Abtrennung des Wulstbandendes zu verhindern. Dies liegt daran, dass ein unter Verwendung des ersten Reifenherstellungsverfahrens hergestellter Reifen eine Kautschukverkleidung mit einer hervorragenden Ermüdungsbeständigkeit aufweist, und dass Ruß an einer Stelle zwischen dem Karkassenschichtumschlag und dem Wulstbandende, das an einer Stelle zur Außenseite in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist, in einem hohen Grad dispergiert ist.

[0011] Der Grund für die verbesserte Ermüdungsbeständigkeit liegt darin, dass das erste Reifenherstellungsverfahren einen hohen Dispersionsgrad der Verbindung gemäß Formel (I) ermöglicht. Weil die Verbindung gemäß Formel (I) hydrophil und Kautschuk im trockenen Zustand hydrophob ist, neigt die Verbindung gemäß Formel (I) dazu, bei Verwendung des aus der oben genannten Druckschrift bekannten Verfahrens nicht so leicht dispergiert zu werden. Im Gegensatz dazu kann der Wassergehalt des Koagulums in dem ersten Reifenherstellungsverfahren die Dispersion der Verbindung gemäß Formel (I) erleichtern. Das erste Reifenherstellungsverfahren ermöglicht es daher, die Dispersionseigenschaften der Verbindung gemäß Formel (I) deutlich zu verbessern als das bekannte Verfahren, und die Beständigkeit der Kautschukverkleidungen hinsichtlich eines ermüdungsbezogenen Versagens durch lokale Dehnung zu verbessern.

[0012] Der Grund dafür, dass der Ruß in einem hohen Grad dispergiert werden kann, liegt darin, dass ein rußhaltiger prekoagulierter Kautschuklatex koaguliert wird, um ein Koagulum zu erhalten.

[0013] Zudem kann das erste Reifenherstellungsverfahren Änderungen von Eigenschaften verhindern, die sonst nach Ablauf längerer Zeiträume auftraten. Dies liegt daran, dass es das erste Reifenherstellungsverfahren der Verbindung gemäß Formel (I) und dem aus dem Masterbatch hervorgehenden Kautschuk ermöglicht, in Anwesenheit von Wasser effizient zu reagieren.

[0014] Bei einer bevorzugten Durchführungsform des ersten Reifenherstellungsverfahrens wird die Verbindung gemäß Formel (I) in dem Koagulum dispergiert, während das Koagulum entwässert wird.

[0015] Bei einer weiteren bevorzugten Durchführungsform des ersten Reifenherstellungsverfahrens liegt in dem Vorgang, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) dem Koagulum hinzugefügt wird, das Verhältnis von W_a zu W_b im Bereich von 1 bis 8.100, wobei die Wassermenge in dem Koagulum vor Zugabe der Verbindung gemäß Formel (I) je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks in dem Koagulum vor Zugabe der Verbindung gemäß Formel (I) als W_a und die Menge der Verbindung gemäß Formel (I), die hinzugefügt wird, je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks in dem Koagulum vor Zugabe der Verbindung gemäß Formel (I) als W_b bezeichnet wird.

[0016] Die Dicke der unvulkanisierten Kautschukverkleidung beträgt vorzugsweise wenigstens 0,1 mm.

[0017] Bei dem ersten Reifenherstellungsverfahren kann der Vorgang, in dem der Masterbatch hergestellt wird, ferner vor dem Vorgang, in dem der rußhaltige prekoagulierte Kautschuklatex koaguliert wird, um ein Koagulum zu erhalten, einen Vorgang, in dem Ruß und einer erster Kautschuklatex gemischt werden, um eine Rußaufschlammung zu erhalten, und einen Vorgang, in dem die Rußaufschlammung und ein zweiter Kautschuklatex gemischt werden, um den prekoagulierten Kautschuklatex zu erhalten, umfassen.

[0018] Ein zweites erfindungsgemäßes Reifenherstellungsverfahren umfasst einen Vorgang, in dem ein Masterbatch hergestellt wird, einen Vorgang, in dem der Masterbatch verwendet wird, um eine Kautschukzusammensetzung herzustellen, und einen Vorgang, in dem ein Reifenrohling hergestellt wird. Der Vorgang, in dem ein Masterbatch hergestellt wird, umfasst einen Vorgang, in dem eine Verbindung gemäß Formel (I) einer Mischung, die Kautschuk und Ruß umfasst, hinzugefügt wird, und einen Vorgang, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) in Anwesenheit von Wasser in der Mischung dispergiert wird. Der Reifenrohling wird mit unvulkanisierten Kautschukverkleidungen, die aus der Kautschukzusammensetzung hergestellt sind, wenigstens einem Wulstband, wenigstens einer Karkassenschicht und wenigstens einem Kernreiter versehen. Die Karkassenschicht umfasst einen Umschlag, der an einer Stelle zur Außenseite des Kernreiters in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Das Wulstband umfasst ein Wulstbandende, das an einer Stelle zur Außenseite des Umschlags in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Die unvulkanisierte Kautschukverkleidung umfasst einen Verbindungsabschnitt, der an einer Stelle zwischen dem Wulstbandende und dem Umschlag angeordnet ist.

[0019] Das zweite Reifenherstellungsverfahren ermöglicht es, eine Abtrennung des Wulstbandendes zu verhindern. Dies liegt daran, dass ein unter Verwendung des zweiten Reifenherstellungsverfahrens hergestellter Reifen eine Kautschukverkleidung mit einer hervorragenden Ermüdungsbeständigkeit an einer Stelle aufweist, die zwischen dem Karkassenschichtumschlag und dem Wulstbandende angeordnet ist, das an einer Stelle zur Außenseite in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist.

[0020] Der Grund für die verbesserte Ermüdungsbeständigkeit der Kautschukverkleidung liegt darin, dass das zweite Reifenherstellungsverfahren einen hohen Dispersionsgrad der Verbindung gemäß Formel (I) ermöglicht. Weil die Verbindung gemäß Formel (I) hydrophil und Kautschuk im trockenen Zustand hydrophob ist, neigt die Verbindung gemäß Formel (I) dazu, bei Verwendung des oben genannten bekannten Verfahrens

nicht so leicht dispergiert zu werden. Im Gegensatz dazu kann die Dispersion der Verbindung gemäß Formel (I) in dem zweiten Reifenherstellungsverfahren durch Wasser erleichtert werden. Das zweite Reifenherstellungsverfahren ermöglicht es daher, die Dispersionseigenschaften der Verbindung gemäß Formel (I) und die Beständigkeit der Kautschukverkleidungen hinsichtlich eines ermüdungsbezogenen Versagens durch lokale Dehnung gegenüber dem bekannten Herstellungsverfahren deutlich zu verbessern.

[0021] Ein Reifenherstellungsverfahren gemäß einer ersten Durchführungsform umfasst einen Vorgang, in dem Ruß und Kautschuklatex gemischt werden, um eine Rußaufschlammung zu erhalten. Das Mischen des Rußes und des Kautschuklatex ermöglicht es, eine Reflokulation von Ruß zu verhindern. Es wird vermutet, dass dies durch die Ausbildung einer extrem dünnen Latexphase auf der gesamten oder einem Teil der Oberfläche des Rußes herrührt, wobei die Latexphase die Reflokulation von Ruß verhindert.

[0022] Als Beispiele für den Ruß können neben SAF, ISAF, HAF, FEF, GPF und andere solcher üblicherweise in der Gummiindustrie verwendete Ruße, Acetylenruß, Ketjenruß und/oder andere solcher elektrisch leitender Ruße verwendet werden. Der Ruß kann nicht-granulierter Ruß oder granulierter Ruß sein, der im Hinblick auf seine Handhabbarkeitseigenschaften in einer üblichen Praxis der Gummiindustrie granuliert worden ist.

[0023] Der Kautschuklatex in dem Vorgang, in dem die Rußaufschlammung hergestellt wird, kann zum Beispiel Naturkautschuklatex, Synthetikautschuklatex und/oder dergleichen sein. Das Zahlenmittel des Molekulargewichtes des Naturkautschuks in dem Naturkautschuklatex kann zum Beispiel nicht weniger als 2.000.000 betragen. Der Synthetikautschuklatex kann zum Beispiel Styrolbutadienkautschuklatex, Butadienkautschuklatex, Nitrilkautschuklatex und/oder Chloroprenkautschuklatex sein. Es wird bevorzugt, dass die (Kautschuk-)Feststoffkonzentration in dem Kautschuklatex nicht weniger als 0,1 Gewichts-%, weiter bevorzugt nicht weniger als 0,2 Gewichts-% und noch weiter bevorzugt nicht weniger als 0,3 Gewichts-% beträgt. Die Obergrenze der Bereichswerte für die Feststoffkonzentration kann zum Beispiel 5 Gewichts-% betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese 2 Gewichts-% weiter bevorzugt 1 Gewichts-% beträgt.

[0024] Der Ruß und der Kautschuklatex können unter Verwendung eines Mixers mit hoher Scherkraft, eines High Shear Mixers, eines Homo-Mixers, einer Kugelmühle, einer Perlmühle, eines Hochdruckhomogenisators, eines Ultraschallhomogenisators, einer Kolloidmühle und/oder eines anderen solchen üblichen Dispergierers gemischt werden.

[0025] In der Rußaufschlammung wird Ruß in Wasser dispergiert. Es wird bevorzugt, dass die Rußmenge in der Rußaufschlammung nicht weniger als 1 Gewichts-% und weiter bevorzugt nicht weniger als 3 Gewichts-% je 100 Gewichts-% der Rußaufschlammung beträgt. Es wird bevorzugt, dass die Obergrenze der Bereichswerte für die Rußmenge in der Rußaufschlammung **15** Gewichts-% und weiter bevorzugt 10 Gewichts-% beträgt.

[0026] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der ersten Durchführungsform umfasst ferner einen Vorgang, in dem die Rußaufschlammung und der Kautschuklatex gemischt werden, um einen prekoagulierten Kautschuklatex zu erhalten. Der Kautschuklatex zur Mischung mit der Rußaufschlammung kann zum Beispiel Naturkautschuklatex, Synthetikautschuklatex und/oder dergleichen sein. Es wird bevorzugt, dass die Feststoffkonzentration des Kautschuklatex zur Mischung mit der Rußaufschlammung größer ist als die Feststoffkonzentration des Kautschuklatex in dem Vorgang, in dem die Rußaufschlammung hergestellt wird. Es wird bevorzugt, dass die Feststoffkonzentration des Kautschuklatex zur Mischung mit der Rußaufschlammung nicht weniger als 10 Gewichts-% und weiter bevorzugt nicht weniger als 20 Gewichts-% beträgt. Die Obergrenze der Bereichswerte für die Feststoffkonzentration in dem Kautschuklatex kann zum Beispiel 60 Gewichts-% betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese 40 Gewichts-% und weiter bevorzugt 30 Gewichts-% beträgt.

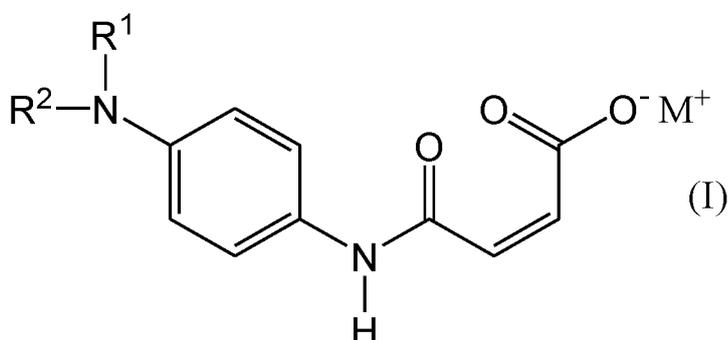
[0027] Die Rußaufschlammung und der Kautschuklatex können unter Verwendung eines Mixers mit hoher Scherkraft, eines High Shear Mixers, eines Homo-Mixers, einer Kugelmühle, einer Perlmühle, eines Hochdruckhomogenisators, eines Ultraschallhomogenisators, einer Kolloidmühle und/oder eines anderen solchen üblichen Dispergierers gemischt werden.

[0028] In dem prekoagulierten Kautschuklatex werden Kautschukpartikel, Ruß und so weiter in Wasser dispergiert.

[0029] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der ersten Durchführungsform umfasst ferner einen Vorgang, in dem der prekoagulierte Kautschuklatex koaguliert wird, um ein Koagulum zu erhalten. Ein Koagulationsmittel kann dem prekoagulierten Kautschuklatex hinzugefügt werden, um seine Koagulation hervorzurufen. Das Koagulationsmittel kann zum Beispiel eine Säure sein. Als Beispiele für die Säure können Ameisensäure,

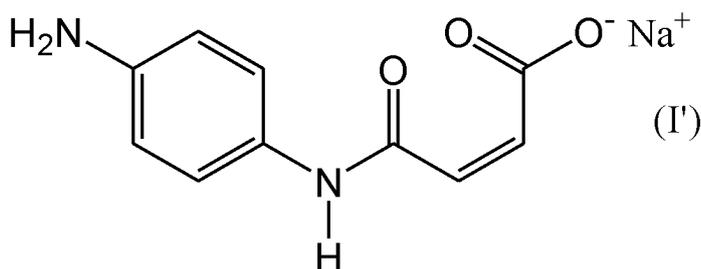
Schwefelsäure und dergleichen genannt werden. Das durch die Koagulation des prekoagulierten Kautschuklatex erhaltene Koagulum enthält Wasser.

[0030] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der ersten Durchführungsform umfasst ferner einen Vorgang, in dem eine Verbindung gemäß Formel (I) dem Koagulum hinzugefügt wird. In dem Vorgang, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) hinzugefügt wird, kann die Wassermenge W_a in dem Koagulum zum Beispiel nicht weniger als 1 Gewichtsanteil betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese nicht weniger als 10 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks in dem Koagulum beträgt. Die Obergrenze der Bereichswerte für W_a kann zum Beispiel 800 Gewichtsanteile betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese 600 Gewichtsanteile beträgt. Die Menge W_b der Verbindung gemäß Formel (I), die hinzugefügt wird, kann zum Beispiel nicht weniger als 0,1 Gewichtsanteile betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese nicht weniger als 0,5 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks in dem Koagulum beträgt. Die Obergrenze der Bereichswerte für W_b kann zum Beispiel 10 Gewichtsanteile betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese 5 Gewichtsanteile beträgt. Es wird bevorzugt, dass das Verhältnis von W_a zu W_b im Bereich von 1 bis 8.100 liegt. Wenn das W_a/W_b -Verhältnis kleiner als 1 ist, ist es unwahrscheinlich, dass ein großer Nutzen in Form einer Verbesserung der Ermüdungsbeständigkeit erzielt wird. Wenn es über 8.100 liegt, kann es sein, dass der Wassergehalt des Koagulums in dem Masterbatch zurückbleibt. Dabei lautet Formel (I) wie folgt:



[0031] In Formel (I) stellen R^1 und R^2 jeweils ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, eine Alkenylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen oder eine Alkynylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen dar. R^1 und R^2 können gleich oder verschieden sein. M^+ stellt ein Natriumion, Kaliumion oder Lithiumion dar.

[0032] Bei einer bevorzugten Durchführungsform stellen in Formel (I) R^1 und R^2 jeweils ein Wasserstoffatom dar. M^+ ist vorzugsweise ein Natriumion. Die Verbindung gemäß Formel (I) kann vorteilhaft eine Verbindung gemäß der folgenden Formel (I') sein:



[0033] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der ersten Durchführungsform umfasst ferner einen Vorgang, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) in dem Koagulum dispergiert wird. Der Vorgang, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) in dem Koagulum dispergiert wird, kann zum Beispiel ein Vorgang sein, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) in dem Koagulum dispergiert wird, während das Koagulum nach Zugabe der Verbindung gemäß Formel (I) entwässert wird.

[0034] Insbesondere kann dies ein Vorgang sein, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) in dem Koagulum dispergiert wird, wenn eine Scherkraft bei 100 °C bis 250 °C auf das Koagulum nach Zugabe der Verbindung gemäß Formel (I) einwirkt. Es wird bevorzugt, dass die Untergrenze der Bereichswerte für die Temperatur 120 °C ist. Es wird bevorzugt, dass die Obergrenze der Bereichswerte für die Temperatur 230 °C ist. Ein einzelner

Schneckenextruder oder andere solcher Extruder können zum Dispergieren der Verbindung gemäß Formel (I) in dem Koagulum verwendet werden.

[0035] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der ersten Durchführungsform umfasst ferner einen Vorgang, in dem nach Dispersion der Verbindung gemäß Formel (I) eine Trocknung und Plastifizierung des Koagulums durchgeführt werden, um einen Masterbatch zu erhalten.

[0036] Der Masterbatch umfasst Kautschuk. Der Kautschuk kann zum Beispiel Naturkautschuk, Polyisoprenkautschuk, Styrolbutadienkautschuk, Polybutadienkautschuk, Nitrilkautschuk, Chloroprenkautschuk und/oder dergleichen sein. Es wird bevorzugt, dass die Menge des Naturkautschuks in dem Masterbatch nicht weniger als 70 Gewichts-%, weiter bevorzugt nicht weniger als 80 Gewichts-%, noch weiter bevorzugt nicht weniger als 90 Gewichts-% und noch weiter bevorzugt 100 Gewichts-% je 100 Gewichts-% des Kautschuks beträgt.

[0037] Der Masterbatch umfasst ferner Ruß. Es wird bevorzugt, dass die Rußmenge nicht weniger als 10 Gewichtsanteile, weiter bevorzugt nicht weniger als 20 Gewichtsanteile und noch weiter bevorzugt nicht weniger als 30 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks beträgt. Es wird bevorzugt, dass die Rußmenge nicht mehr als 80 Gewichtsanteile und weiter bevorzugt nicht mehr als 60 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks beträgt.

[0038] Der Masterbatch umfasst ferner eine Verbindung gemäß Formel (I). Es wird bevorzugt, dass die Menge der Verbindung gemäß Formel (I) nicht weniger als 0,1 Gewichtsanteile und weiter bevorzugt nicht weniger als 0,5 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks beträgt. Es wird bevorzugt, dass die Menge der Verbindung gemäß Formel (I) nicht mehr als 10 Gewichtsanteile und weiter bevorzugt nicht mehr als 8 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks beträgt.

[0039] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der ersten Durchführungsform umfasst einen Vorgang, in dem ein Masterbatch und ein oder mehrere Zusammensetzungsinhaltsstoffe in einem Mischer trockengemischt werden, um eine Mischung zu erhalten. Der bzw. die Zusammensetzungsinhaltsstoff(e) kann/können zum Beispiel Zinkoxid, ein Antioxidationsmittel, ein thermohärtendes Phenolharz, ein Methylenodonator und/oder dergleichen sein.

[0040] Als Beispiele für das Antioxidationsmittel können Antioxidationsmittel vom aromatischen Amintyp, Aminketontyp, Monophenoltyp, Bisphenoltyp, Polyphenoltyp, Dithiocarbamatyp, Thioureatyp und dergleichen genannt werden.

[0041] Als Beispiele für den Mischer können Innenmischer, offene Walzenmühlen und dergleichen genannt werden. Als Beispiele für Innenmischer können Banbury-Mischer, Kneter und dergleichen genannt werden.

[0042] Als Beispiele für das thermohärtende Phenolharz, das als ein Zusammensetzungsinhaltsstoff dient, können Verbindungen, die unter Verwendung von Formaldehyd oder anderer solcher Aldehyde, um eine Kondensation von Phenol, Resorcinol oder eines Alkylderivates dieser oder dergleichen herzustellen, und/oder andere solcher Phenolverbindungen genannt werden. Die Alkylderivate umfassen Kresole, Xylenole, Nonylphenole, Octylphenole und so weiter. Als spezielle Beispiele für das thermohärtende Phenolharz können unmodifizierte Phenolharze, die aus Formaldehyd und Phenol kondensiert sind, alkylsubstituierte Phenolharze, die aus Formaldehyd und Kresol, Xylenol oder anderen solcher Alkylphenole kondensiert sind, Resorcinolformaldehydharze, die aus Formaldehyd und Resorcinol kondensiert sind, Resorcinolalkylphenol co-kondensierte Formaldehydharze, die aus Resorcinol und Alkylphenol und Formaldehyd kondensiert sind, und/oder ein beliebiges der verschiedenen Typen von novolacartigen Phenolharzen genannt werden.

[0043] Als Aushärtungsmittel für das thermohärtende Phenolharz können Hexamethylentetramin- und/oder Melaminderivate als Methylenodonator zum Mischen darin verwendet werden. Als Beispiele für das Melaminderivat können Hexamethoxymethylmelamin, Hexamethylolmelaminpentamethylether, mehrwertiges Methylolmelamin und dergleichen genannt werden.

[0044] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der ersten Durchführungsform umfasst ferner einen Vorgang, in dem ein vulkanisationsbezogener Zusammensetzungsinhaltsstoff der Mischung hinzugefügt wird und in dem der vulkanisationsbezogene Zusammensetzungsinhaltsstoff in die Mischung geknetet wird, um eine Kautschukzusammensetzung zu erhalten.

[0045] Als Beispiele für den vulkanisationsbezogenen Zusammensetzungsinhaltsstoff können Schwefel, organische Peroxide und andere solcher Vulkanisationsmittel, Vulkanisationsbeschleuniger, Vulkanisationsbeschleunigeraktivatoren, Vulkanisationsverzögerungsmittel und so weiter genannt werden.

[0046] Als Beispiele für den Schwefel können pulverförmiger Schwefel, gefällter Schwefel, unlöslicher Schwefel, hochdispergierbarer Schwefel und dergleichen genannt werden.

[0047] Als Beispiele für den Vulkanisationsbeschleuniger können Vulkanisationsbeschleuniger vom Sulfenamidotyp, Thiuramtyp, Thiazoltyp, Thioureatyp, Guanidintyp, Dithiocarbamattyp und so weiter genannt werden.

[0048] Die Kautschukzusammensetzung umfasst eine Kautschukkomponente, die ein Naturkautschuk umfasst. Es wird bevorzugt, dass die Menge des Naturkautschuks nicht weniger als 70 Gewichts-%, weiter bevorzugt nicht weniger als 80 Gewichts-%, noch weiter bevorzugt nicht weniger als 90 Gewichts-% und ganz besonders bevorzugt 100 Gewichts-% je 100 Gewichts-% der Kautschukkomponente beträgt.

[0049] Die Kautschukzusammensetzung umfasst ferner Ruß. Es wird bevorzugt, dass die Menge des Rußes nicht weniger als 10 Gewichtsanteile, weiter bevorzugt nicht weniger als 20 Gewichtsanteile und noch weiter bevorzugt nicht weniger als 30 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile der Kautschukkomponente beträgt. Es wird bevorzugt, dass die Menge des Rußes nicht mehr als 80 Gewichtsanteile und weiter bevorzugt nicht mehr als 60 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile der Kautschukkomponente beträgt.

[0050] Die Kautschukzusammensetzung umfasst ferner eine Verbindung gemäß Formel (I). Es wird bevorzugt, dass die Menge der Verbindung gemäß Formel (I) nicht weniger als 0,1 Gewichtsanteile und weiter bevorzugt nicht weniger als 0,5 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile der Kautschukkomponente beträgt. Es wird bevorzugt, dass die Menge der Verbindung gemäß Formel (I) nicht mehr als 10 Gewichtsanteile und weiter bevorzugt nicht mehr als 8 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile der Kautschukkomponente beträgt.

[0051] Die Kautschukzusammensetzung kann ferner Zinkoxid, ein Antioxidationsmittel, ein thermohärtendes Phenolharz, einen Methylenodonator, Schwefel, einen Vulkanisationsbeschleuniger und/oder dergleichen umfassen. Es wird bevorzugt, dass der Gehalt des thermohärtenden Phenolharzes 0,5 bis 10 Gewichtsanteile und weiter bevorzugt 1 bis 5 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile der Kautschukkomponente beträgt. Es wird bevorzugt, dass der Gehalt des Methylenodonators 0,5 bis 10 Gewichtsanteile und weiter bevorzugt 1 bis 5 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile der Kautschukkomponente beträgt. Es wird bevorzugt, dass der Schwefelgehalt, ausgedrückt als Äquivalenzschwefelgehalt, 0,5 bis 5 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile der Kautschukkomponente beträgt. Es wird bevorzugt, dass der Vulkanisationsbeschleunigergehalt 0,1 bis 5 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile der Kautschukkomponente beträgt.

[0052] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der ersten Durchführungsform umfasst einen Vorgang, in dem ein Reifenrohling mit einer unvulkanisierten Kautschukverkleidung, die aus der Kautschukzusammensetzung hergestellt ist, versehen wird und in dem dieser vulkanisiert und gegossen wird, um einen Reifen zu erhalten. Vulkanisation und Gießen dieser unvulkanisierten Kautschukverkleidung ergibt eine Kautschukverkleidung **15**, wie unten beschrieben. Vulkanisation und Gießen dieser unvulkanisierten Kautschukverkleidung kann auch eine Kautschukverkleidung **16**, eine Kautschukverkleidung **17**, eine Kautschukverkleidung **18**, eine Kautschukverkleidung **19**, eine Kautschukverkleidung **20** und/oder eine Gummipolsterung **14** ergeben, wie unten beschrieben. Die Dicke der unvulkanisierten Kautschukverkleidung kann zum Beispiel wenigstens 0,1 mm betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese wenigstens 0,3 mm und weiter bevorzugt wenigstens 0,5 mm beträgt. Die Obergrenze für die Bereichswerte der Dicke kann zum Beispiel 5 mm betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese 2 mm beträgt. Es wird bevorzugt, dass der Reifen ein für Schwerlast gedachter Reifen ist. Der Reifen kann ein Luftreifen sein.

[0053] Fig. 2 zeigt eine halbe Querschnittsansicht eines Reifens. In Fig. 1 bezeichnet CL den Reifenäquator, K die Reifenradialrichtung und W die Reifenbreitenrichtung. Die Reifenbreitenrichtung ist dieselbe wie die Reifennachsenrichtung. Der Reifen kann in Bezug auf den Reifenäquator CL ist bilateral symmetrisch konstruiert sein.

[0054] Der Reifen umfasst eine Lauffläche **1**, eine linke und eine rechte Seitenwand **2**, die ein Paar bilden und die sich zur Innenseite des jeweiligen Endes der Lauffläche **1** in der Reifenradialrichtung erstrecken. Der Reifen umfasst ferner eine linke und eine rechte Wulst **3**, die ein Paar bilden und die an Stellen zur Innenseite der Seitenwände **2** in der Reifenradialrichtung hin angeordnet sind. In jeder Wulst **3** ist ein ringförmiger Wulstkern **4** eingebettet.

[0055] Der Reifen wird mit wenigstens einer Karkassenschicht **5** versehen, die toroidal förmig ist und zwischen dem Paar von Wulstkernen **4** angeordnet ist. Die Karkassenschicht **5** erstreckt sich von der Lauffläche **1** und reicht entlang der Seitenwand **2** bis zur Wulst **3**, und ist so umgeschlagen, dass sie auf sich selbst zurückgefaltet ist, wenn sie um den Wulstkern **4** herumreicht. Die Karkassenschicht **5** umfasst einen Hauptkörper **5A**, der sich von der Lauffläche **1** erstreckt und entlang der Seitenwand **2** reicht, um eine Stelle zu erreichen, die zur Innenseite des Wulstkernes **4** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Die Karkassenschicht **5** umfasst einen Umschlag **5B**, der sich von einer Stelle erstreckt, die zur Innenseite des Wulstkernes **4** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist, und der entlang einer Stelle reicht, die zur Außenseite des Wulstkernes **4** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist, um eine Stelle zu erreichen, die zur Außenseite des Kernreiters **8** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Der Umschlag **5B** umfasst ein Umschlagsende **5BE**, das an einer Stelle angeordnet ist, die zur Außenseite des Kernreiters **8** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Die Karkassenschicht **5** ist mit wenigstens einem Karkassenkord, der aus wenigstens einem Stahlkord, einem organischen Faserkord und/oder dergleichen hergestellt ist, und wenigstens einer Kautschukabdeckung, die den Karkassenkord bedeckt, versehen. Der Karkassenkord ist so angeordnet, dass er im Wesentlichen senkrecht zur Reifenumfangsrichtung liegt.

[0056] Der Reifen ist mit einem Gurt **7** versehen, der aus wenigstens zwei Gurtlagen hergestellt ist und der zwischen dem Laufflächengummi **6** und der Karkassenschicht **5** angeordnet ist.

[0057] Wie in **Fig. 2** gezeigt, ist jede Wulst **3** mit einem Kernreiter **8** versehen, der an einer Stelle zwischen dem Hauptkörper **5A** und dem Umschlag **5B** der Karkassenschicht **5** angeordnet ist. Der Kernreiter **8** ist an einer Stelle angeordnet, die zur Außenseite des Wulstkernes **4** in der Reifenradialrichtung hin angeordnet ist. Der Kernreiter **8** hat einen dreieckigen Querschnitt. Die Querschnittsform des Kernreiters **8** ist so, dass die Breite des Kernreiters **8** zur Außenseite in der Reifenradialrichtung schrittweise abnimmt. Der Kernreiter **8** kann aus Hartgummi hergestellt sein.

[0058] Jede Wulst **3** ist mit einem Wulstband **9** bzw. Wulstbändern **9** versehen. Das Wulstband **9** erstreckt sich von einer Stelle, die zur Innenseite des Kernreiters **8** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist, entlang einer Stelle, die zur Innenseite des Wulstkernes **4** in der Reifenradialrichtung hin angeordnet ist, um eine Stelle zu erreichen, die zur Außenseite des Kernreiters **8** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Das Wulstband **9** umfasst einen umgeschlagenen Abschnitt **9A** (nachfolgend „äußerer umgeschlagener Abschnitt **9A**“), der an einer Stelle zur Außenseite des Umschlags **5B** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Der äußere umgeschlagene Abschnitt **9A** umfasst ein Wulstbandende **9AE**, das an einer Stelle zur Außenseite des Umschlags **5B** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Das Wulstband **9** umfasst einen umgeschlagenen Abschnitt **9B** (nachfolgend „innerer umgeschlagener Abschnitt **9B**“), der an einer Stelle zur Innenseite des Kernreiters **8** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Der innere umgeschlagene Abschnitt **9B** umfasst ein Wulstbandende **9BE**, das an einer Stelle zur Innenseite des Kernreiters **8** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Das Wulstband **9** umfasst einen Abschnitt **9C**, der an einer Stelle zur Innenseite des Wulstkernes **4** in der Reifenradialrichtung hin angeordnet ist. Der Abschnitt **9C** ist über die Karkassenschicht **5** geschichtet. Das Wulstband **9** kann mit einem oder mehreren Stahlkorden, einem oder mehreren organischen Korden und/oder einem oder mehreren anderen solcher Verstärkungskorde und mit einem Kautschuk, der den bzw. die Verstärkungskord(e) bedeckt, versehen sein.

[0059] Jede Wulst **3** ist mit einem Kautschukwulstband **10** bzw. -wulstbändern **10** versehen. Das Kautschukwulstband **10** erstreckt sich von einer Stelle in der Nachbarschaft einer Stelle, die zur Innenseite des Wulstkernes **4** in der Reifenradialrichtung hin angeordnet ist, entlang einer Stelle, die zur Außenseite des Wulstkernes **4** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist, um eine Stelle zu erreichen, die zur Außenseite des Kernreiters **8** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Die beiden Enden des Kautschukwulstbandes können als ein erstes Ende **101**, das mit einem Innerliner **12** in Kontakt kommt, und als ein zweites Ende **102**, das mit dem Seitenwandgummi **11** in Kontakt kommt, definiert werden. Wenn der Reifen auf einer Standardfelge montiert ist, kommt das Kautschukwulstband **10** mit dem Felgenhorn in Kontakt. Das Kautschukwulstband **10** wird manchmal auch als Felgenband bezeichnet.

[0060] Der Reifen ist mit wenigstens einem Innerliner **12** versehen, der die innere Oberfläche der Karkassenschicht **5** an der Seitenwand **2** bzw. den Seitenwänden **2** und der Lauffläche **1** bedeckt. Der Innerliner **12** erstreckt sich von der Lauffläche **1** entlang der Seitenwand **2**, um den Wulst **3** zu erreichen. Der Innerliner **12** bedeckt den inneren umgeschlagenen Abschnitt **9B** an einer Stelle, die zur Innenseite des inneren umgeschlagenen Abschnitts **9B** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Der Innerliner **12** umfasst ein Innerlinerende an einer Stelle, die zur Innenseite des Wulstkernes **4** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet

ist. Das Innerlinerende ist an einer Stelle zwischen dem Kautschukwulstband **10** und dem Abschnitt **9C** des Wulstbandes **9** angeordnet. Das Innerlinerende ist von dem Kautschukwulstband **10** bedeckt.

[0061] Der Reifen ist mit einer Polsterung **13** versehen, die aus Kautschuk hergestellt ist und die an einer Stelle zwischen dem Kernreiter **8** und der Grenze zwischen dem Ende des Seitenwandgummis **11** und dem zweiten Ende **102** des Kautschukwulstbandes **10** angeordnet ist. Die Polsterung **13** erstreckt sich von den überlappenden Enden der Karkassenschicht **5** und des Seitenwandgummis **11** bis zu den überlappenden Enden des Kautschukwulstbandes **10** und des Wulstbandes **9**. Die Polsterung **13** bedeckt das Wulstbandende 9AE an einer Stelle, die zur Außenseite des Wulstbandendes 9AE in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist.

[0062] Der Reifen ist mit einer Gummipolsterung **14** versehen, die an einer Stelle angeordnet ist, die zur Außenseite des Wulstbandendes 9AE in der Reifenradialrichtung hin angeordnet ist. Die Gummipolsterung **14** erstreckt sich von einer Stelle, die zur Außenseite des Wulstbandendes 9AE in der Reifenradialrichtung hin angeordnet ist, bis zu einer Stelle, die zur Innenseite des zweiten Endes **102** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Die Gummipolsterung **14** erstreckt sich von den überlappenden Enden des Wulstbandes **9** und der Kautschukverkleidung **15** bis zu den überlappenden Enden des Kernreiters **8** und der Polsterung **13**.

[0063] Wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt, ist der Reifen mit einer Kautschukverkleidung **15** versehen, die einen Verbindungsabschnitt **151** umfasst, der an einer Stelle zwischen dem Wulstbandende 9AE und dem Umschlag **5B** angeordnet ist. Der Verbindungsabschnitt **151** verbindet den Umschlag **5B** und das Wulstbandende 9AE. Die Kautschukverkleidung **15** erstreckt sich parallel zu dem Umschlag **5B**, so dass sie zur Außenseite der überlappenden Enden des Wulstbandes **9** und der Karkassenschicht **5** in der Reifenradialrichtung gerichtet ist, die an Stellen angeordnet sind, die zur Außenseite des Wulstkernes **4** in der Reifenbreitenrichtung angeordnet sind. Die beiden Enden der Kautschukverkleidung **15** können als ein erstes Ende, das mit den überlappenden Enden des Wulstbandes **9** und der Karkassenschicht **5** in Kontakt kommt, und als ein zweites Ende, das mit dem Umschlagsende 5BE in Kontakt kommt, definiert werden. Die Dicke der Kautschukverkleidung **15** kann zum Beispiel wenigstens 0,1 mm betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese wenigstens 0,3 mm und weiter bevorzugt wenigstens 0,5 mm beträgt. Die Obergrenze für die Bereichswerte für die Dicke kann zum Beispiel 5 mm betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese 2 mm beträgt. Die Kautschukverkleidung **15** dient dazu, die Abtrennung des Wulstbandendes 9AE zu verhindern.

[0064] Der Reifen ist mit einer Kautschukverkleidung **16** versehen, die einen Verbindungsabschnitt **161** umfasst, der an einer Stelle zwischen dem Wulstbandende 9BE und dem Hauptkörper **5A** angeordnet ist. Der Verbindungsabschnitt **161** verbindet den Hauptkörper **5A** und das Wulstbandende 9BE. Die Kautschukverkleidung **16** dient dazu, die Abtrennung des Wulstbandendes 9BE zu verhindern.

[0065] Wie in den **Fig. 5** und **Fig. 6** gezeigt, umfasst ein Reifen gemäß einer ersten Variante der ersten Durchführungsform eine Kautschukverkleidung **17** und eine Kautschukverkleidung **18**. Die Kautschukverkleidung **17** ist an einer Stelle angeordnet, die zur Außenseite der Kautschukverkleidung **15** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Die Kautschukverkleidung **17** erstreckt sich von den überlappenden Enden des Wulstbandes **9** und der Polsterung **13** bis zu den überlappenden Enden der Gummipolsterung **14** und der Polsterung **13**. Das Wulstbandende 9AE ist an einer Stelle zwischen der Kautschukverkleidung **17** und der Kautschukverkleidung **15** angeordnet. Die Kautschukverkleidung **17** dient dazu, die Abtrennung des Wulstbandendes 9AE zu verhindern. Die Kautschukverkleidung **18** ist an einer Stelle zur Innenseite der Kautschukverkleidung **16** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet. Das Wulstbandende 9BE ist an einer Stelle zwischen der Kautschukverkleidung **18** und der Kautschukverkleidung **16** angeordnet. Die Kautschukverkleidung **18** dient dazu, die Abtrennung des Wulstbandendes 9BE zu verhindern.

[0066] Wie in den **Fig. 7** und **Fig. 8** gezeigt, umfasst ein Reifen gemäß einer zweiten Variante der ersten Durchführungsform eine Kautschukverkleidung **19** und eine Kautschukverkleidung **20** anstelle der Kautschukverkleidung **15** und der Kautschukverkleidung **16**. Die Kautschukverkleidung **19** umfasst einen ersten Verbindungsabschnitt **191**, der an einer Stelle zwischen dem Wulstbandende 9AE und dem Umschlag **5B** angeordnet ist, einen Zwischenabschnitt **192**, der an einer Stelle zur Außenseite des Wulstbandendes 9AE in der Reifenradialrichtung hin angeordnet ist, und einen zweiten Verbindungsabschnitt **193**, der an einer Stelle zur Außenseite des Wulstbandendes 9AE in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet ist. Die Kautschukverkleidung **19** dient dazu, die Abtrennung des Wulstbandendes 9AE zu verhindern. Die Kautschukverkleidung **20** umfasst einen ersten Verbindungsabschnitt **201**, der an einer Stelle zwischen dem Wulstbandende 9BE und dem Hauptkörper **5A** angeordnet ist, einen Zwischenabschnitt **202**, der an einer Stelle zur Außenseite des Wulstbandendes 9BE in der Reifenradialrichtung hin angeordnet ist, und einen zweiten Verbindungsabschnitt

203, der an einer Stelle zwischen dem Innerliner **12** und dem Wulstbandende **9BE** angeordnet ist. Die Kautschukverkleidung **20** dient dazu, die Abtrennung des Wulstbandendes **9BE** zu verhindern.

[0067] Wie in den **Fig. 9** und **Fig. 10** gezeigt, ist ein Reifen gemäß einer dritten Variante der ersten Durchführungsform, anstelle der Kautschukverkleidung **15** und der Kautschukverkleidung **16**, mit einer Kautschukverkleidung **19** und einer Kautschukverkleidung **20** und ferner mit einer Kautschukverkleidung **17** und einer Kautschukverkleidung **18** versehen. Die Kautschukverkleidung **17** ist an einer Stelle zur Außenseite der Kautschukverkleidung **19** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet. Die Kautschukverkleidung **17** kommt mit der Kautschukverkleidung **19** in Kontakt. Die Kautschukverkleidung **17** erstreckt sich von den überlappenden Enden des Wulstbandes **9** und der Polsterung **13** bis zu den überlappenden Enden der Gummipolsterung **14** und der Polsterung **13**. Die Kautschukverkleidung **18** ist an einer Stelle zur Innenseite der Kautschukverkleidung **20** in der Reifenbreitenrichtung hin angeordnet. Die Kautschukverkleidung **18** kommt mit der Kautschukverkleidung **20** in Kontakt.

[0068] Während der Reifen, der unter Verwendung des Verfahrens gemäß der ersten Durchführungsform erhalten wird, mit einer Kautschukverkleidung **16** versehen wird, wird ein Reifen gemäß einer vierten Variante nicht mit der Kautschukverkleidung **16** versehen.

[0069] Während das Reifenherstellungsverfahren gemäß der ersten Durchführungsform einen Vorgang umfasst, in dem Ruß und Kautschuklatex gemischt werden, um eine Rußaufschlammung zu erhalten, umfasst eine fünfte Variante anstelle dieses Vorgangs einen Vorgang, in dem Ruß und Wasser gemischt werden, um eine Rußaufschlammung zu erhalten.

[0070] Ein Reifenherstellungsverfahren gemäß einer zweiten Durchführungsform umfasst einen Vorgang, in dem eine Verbindung gemäß Formel (I) einer Mischung, die Ruß und Kautschuk umfasst, hinzugefügt wird. Es wird bevorzugt, dass die Menge des Rußes in der Mischung nicht weniger als 10 Gewichtsanteile, weiter bevorzugt nicht weniger als 20 Gewichtsanteile und noch weiter bevorzugt nicht weniger als 30 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks beträgt. Es wird bevorzugt, dass die Menge des Rußes nicht mehr als 80 Gewichtsanteile und weiter bevorzugt nicht mehr als 60 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks beträgt. Der Kautschuk kann zum Beispiel Naturkautschuk, Styrolbutadienkautschuk, Nitrilkautschuk, Chloroprenkautschuk und/oder dergleichen sein. Es wird bevorzugt, dass die Menge des Naturkautschuks nicht weniger als 70 Gewichts-%, weiter bevorzugt nicht weniger als 80 Gewichts-%, noch weiter bevorzugt nicht weniger als 90 Gewichts-% und noch weiter bevorzugt 100 Gewichts-% je 100 Gewichts-% des Kautschuks beträgt. Die Menge der Verbindung gemäß Formel (I), die hinzugefügt wird, kann zum Beispiel 0,1 bis 10 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks in der Mischung betragen.

[0071] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der zweiten Durchführungsform umfasst ferner einen Vorgang, in dem die Verbindung gemäß Formel (I) in der Mischung in Anwesenheit von Wasser dispergiert wird, um einen Masterbatch zu erhalten. Die Wassermenge in der Mischung kann zum Beispiel nicht weniger als 1 Gewichtsanteil betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese nicht weniger als 10 Gewichtsanteile je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks in der Mischung beträgt. Die Obergrenze der Bereichswerte für die Wassermenge kann zum Beispiel 800 Gewichtsanteile betragen, wobei es bevorzugt wird, dass diese 600 Gewichtsanteile beträgt. Den Masterbatch betreffend wird Bezug auf die Beschreibung der ersten Durchführungsform genommen.

[0072] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der zweiten Durchführungsform umfasst einen Vorgang, in dem ein Masterbatch und (ein) Zusammensetzungsinhaltsstoff(e) in einem Mischer trockengemischt werden, um eine Mischung vor Zugabe vulkanisationsbezogener Zusammensetzungsinhaltsstoffe zu erhalten. Dies betreffend wird Bezug auf die Beschreibung der ersten Durchführungsform genommen.

[0073] Das Reifenherstellungsverfahren gemäß der zweiten Durchführungsform umfasst ferner einen Vorgang, in dem ein vulkanisationsbezogener Zusammensetzungsinhaltsstoff der noch keinen vulkanisationsbezogenen Zusammensetzungsinhaltsstoff enthaltenden Mischung hinzugefügt wird und in dem der vulkanisationsbezogene Zusammensetzungsinhaltsstoff in diese Mischung geknetet wird, um eine Kautschukzusammensetzung zu erhalten. Dies betreffend wird Bezug auf die Beschreibung der ersten Durchführungsform genommen.

[0074] Ein Reifenherstellungsverfahren gemäß der zweiten Durchführungsform umfasst einen Vorgang, in dem ein Reifenrohling mit einer unvulkanisierten Kautschukverkleidung, die aus der Kautschukzusammensetzung hergestellt ist, versehen wird und in dem dieser vulkanisiert und gegossen wird, um einen Reifen zu

erhalten. Vulkanisation und Gießen dieser unvulkanisierten Kautschukverkleidung ergibt eine Kautschukverkleidung **15**, wie oben beschrieben. Vulkanisation und Gießen dieser unvulkanisierten Kautschukverkleidung können auch eine Kautschukverkleidung **16**, eine Kautschukverkleidung **17**, eine Kautschukverkleidung **18**, eine Kautschukverkleidung **19**, eine Kautschukverkleidung **20** und/oder eine Gummipolsterung **14** ergeben, wie oben beschrieben. Dies betreffend wird hier Bezug auf die Beschreibung der ersten Durchführungsform genommen.

BEISPIELE

[0075] Im Folgenden werden konkrete Beispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben. Dabei sind die Rohmaterialien und Reagenzien angegeben.

Naturkautschuklatex (Trocken-kautschukgehalt = 31,2 %),	hergestellt von Golden Hope
Koagulationsmittel	Ameisensäure (Reaktionsgüte 85 %), hergestellt von Nacalai Tesque, Inc. (verdünnt, um eine 10 %-Lösung und einen pH, der auf 1,2 eingestellt ist, vor der Verwendung zu erhalten)
Naturkautschuk	RSS #3
Ruß	„SEAST 3“, hergestellt von Tokai Carbon Co., Ltd. (N330)
Verbindung 1	Natrium-(2Z)-4-[(4-aminophenyl)-amino]-4-oxo-2-butensäure (Verbindung gemäß Formel (I')), hergestellt von Sumitomo Chemical Co., Ltd.
Zinkblumen	„Zinkoxid Nr. 3“, hergestellt von Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.
Phenolharz	„Sumikanol 620“ (Resorcinol-Alkylphenol-Formalin-Copolymer-Harz), hergestellt von Sumitomo Chemical Co., Ltd.
Antioxidationsmittel	„6PPD“ (N-Phenyl-N'-(1,3-dimethylbutyl)-p-phenylendiamin, hergestellt von der Firma Monsanto
Unlöslicher Schwefel	„Crystex OT-20“, hergestellt von Akzo
Vulkanisationsbeschleuniger	„NOCCELER DZ-G“ (N, N-Dicyclohexyl-2-benzothiazolylsulfenamid), hergestellt von Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.
Hexamethoxymethylmelamin	„Sairetsu 963L“, hergestellt von Nihon Cytec Industries Inc.

Herstellung eines nassen Masterbatches in Beispielen **1** bis **9**

[0076] Wasser wurde bei 25 °C einem konzentrierten Naturkautschuklatex hinzugefügt, um einen verdünnten Naturkautschuklatex mit einer (Kautschuk-)Feststoffkonzentration, die 0,52 Gewichts-% betrug, und einen Naturkautschuklatex mit einer (Kautschuk-)Feststoffkonzentration, die 28 Gewichts-% betrug, zu erhalten. 50 Gewichtsanteile Ruß wurden 954,8 Gewichtsanteilen des verdünnten Naturkautschuklatex hinzugefügt, und ein von der Firma PRIMIX Corporation hergestellter Mischer vom Typ ROBO MIX wurde verwendet, um den verdünnten Naturkautschuklatex nach Zugabe von Ruß zu verrühren, um eine Ruß/Naturkautschuk-Aufschlammung zu erhalten. Die Ruß/Naturkautschuk-Aufschlammung wurde dem Naturkautschuklatex mit der (Kautschuk-)Feststoffkonzentration, die 28 Gewichts-% betrug, in Übereinstimmung mit Tabelle 1 hinzugefügt, und ein von der Firma SANYO hergestellter Haushaltsmischer wurde verwendet, um den Naturkautschuk nach Zugabe der Ruß/Naturkautschuk-Aufschlammung bei 11.300 Upm für 30 Minuten zu verrühren, um einen prekoagulierten Kautschuklatex zu erhalten. Dem prekoagulierten Kautschuklatex wurde als Koagulationsmittel dienende Ameisensäure in einer Menge hinzugefügt, die ausreicht, um einen pH von 4 einzustellen, und ein Filter wurde verwendet, um das Koagulum von der Abfallflüssigkeit zu trennen. Die Verbindung **1** wurde dem Koagulum hinzugefügt, und die Verbindung **1** wurde in dem Koagulum dispergiert, in dem eine von Suehiro EPM Corporation hergestellte Schneckenpresse Modell V-02 (Einschneckenentwässerungsextruder vom Quetschtyp) verwendet wurde, um das Koagulum nach Zugabe von Verbindung **1** bei 180 °C zu entwässern/plastifizieren. Als Ergebnis des vorstehenden Verfahrens wurde ein nasser Masterbatch erhalten.

Herstellung eines nassen Masterbatches in Vergleichsbeispiel 3

[0077] Mit Ausnahme der Tatsache, dass das Koagulum im wesentlichen vollständig entwässert wurde, bevor die Verbindung **1** dem Koagulum hinzugefügt wurde, wurde ein Verfahren identisch zu dem aus Beispiel 1 verwendet, um einen nassen Masterbatch gemäß Vergleichsbeispiel 3 herzustellen.

Herstellung eines nassen Masterbatches in Vergleichsbeispiel 4

[0078] Mit Ausnahme der Tatsache, dass die Verbindung **1** dem Koagulum nicht hinzugefügt wurde, wurde ein Verfahren identisch zu dem aus Beispiel 1 verwendet, um einen nassen Masterbatch gemäß Vergleichsbeispiel 4 zu erhalten.

Herstellung von unvulkanisiertem Kautschuk in verschiedenen Beispielen

[0079] Die Zusammensetzungsinhaltsstoffe, außer Schwefel und Vulkanisationsbeschleuniger, wurden in Übereinstimmung mit Tabelle 1 hinzugefügt, ein von Kobe Steel, Ltd. hergestellter Banbury-Mischer Model B wurde verwendet, um das Kneten auszuführen, und die Kautschukmischung wurde entladen. Die Kautschukmischung wurde dann zusammen mit Schwefel und Vulkanisationsbeschleuniger in einem Banbury-Mischer Model B geknetet, um unvulkanisierten Kautschuk zu erhalten.

Herstellung von Radialreifen in Beispielen **1** bis **5** und Vergleichsbeispielen **1** bis **4**

[0080] Unvulkanisierter Kautschuk wurde in eine Bogenform gegossen, um eine Kautschukverkleidung zu erhalten. Die Kautschukverkleidung wurde an den Befestigungsstellen A angeordnet, und ein Reifenrohling wurde vulkanisiert und gegossen, um einen Radialreifen der Reifengröße 11R22,5 14PR zu erhalten, der mit Stahlwulstbändern, Stahlschichten und so weiter versehen war.

Herstellung eines Radialreifens in Beispiel 6

[0081] Unvulkanisierter Kautschuk wurde in eine Bogenform gegossen, um eine Kautschukverkleidung zu erhalten. Die Kautschukverkleidung wurde an den Befestigungsstellen A, der Befestigungsstelle B und der Befestigungsstelle C angeordnet, und ein Reifenrohling wurde vulkanisiert und gegossen, um einen Radialreifen der Reifengröße 11R22,5 14PR zu erhalten, der mit Stahlwulstbändern, Stahlschichten und so weiter versehen war.

Herstellung eines Radialreifens in Beispiel 7

[0082] Unvulkanisierter Kautschuk wurde in eine Bogenform gegossen, um eine Kautschukverkleidung zu erhalten. Die Kautschukverkleidung wurde an der Befestigungsstelle D und der Befestigungsstelle E angeordnet, und ein Reifenrohling wurde vulkanisiert und gegossen, um einen Radialreifen der Reifengröße 11R22,5 14 PR zu erhalten, der mit Stahlwulstbändern, Stahlschichten und so weiter versehen war.

Herstellung eines Radialreifens in Beispiel 8

[0083] Unvulkanisierter Kautschuk wurde in eine Bogenform gegossen, um eine Kautschukverkleidung zu erhalten. Die Kautschukverkleidung wurde an der Befestigungsstelle B, der Befestigungsstelle C, der Befestigungsstelle D und der Befestigungsstelle E angeordnet, und ein Reifenrohling wurde vulkanisiert und gegossen, um einen Radialreifen der Reifengröße 11R22,5 14PR zu erhalten, der mit Stahlwulstbändern, Stahlschichten und so weiter versehen war.

Herstellung eines Radialreifens in Beispiel 9

[0084] Unvulkanisierter Kautschuk wurde in eine Bogenform gegossen, um eine Kautschukverkleidung zu erhalten. Die Kautschukverkleidung wurde an den Befestigungsstellen A, der Befestigungsstelle B, der Befestigungsstelle C und der Befestigungsstelle F angeordnet, und ein Reifenrohling wurde vulkanisiert und gegossen, um einen Radialreifen der Reifengröße 11R22,5 14PR zu erhalten, der mit Stahlwulstbändern, Stahlschichten und so weiter versehen war.

[0085] Die Befestigungsstellen A geben die beiden Stellen der Kautschukverkleidung **15** und der Kautschukverkleidung **16** in der ersten Durchführungsform an. An jeder Stelle wurde eine Kautschukverkleidung mit einer

Dicke von 1,5 mm und einer Breite von 25 mm aufgebracht. An jeder Stelle wurde die Kautschukverkleidung entlang des gesamten Umfangs in der Reifenumfangsrichtung angeordnet, so dass sie sich auf einer Breite von 15 mm vom Ende des umgeschlagenen Abschnittes des Stahlwulstbandes in Richtung der Lauffläche erstreckt, und so dass sie sich vom Ende des umgeschlagenen Abschnittes des Stahlwulstbandes 10 mm in Richtung der Wulstzehe erstreckt.

[0086] Die Befestigungsstelle B gibt die Stelle der Kautschukverkleidung **17** in der ersten Durchführungsform an. An dieser Stelle wurde eine Kautschukverkleidung mit einer Dicke von 1,5 mm und einer Breite von 45 mm aufgebracht. An dieser Stelle wurde die Kautschukverkleidung entlang des gesamten Umfangs in der Reifenumfangsrichtung angeordnet, so dass sie sich auf einer Breite von 30 mm vom Ende des äußeren umgeschlagenen Abschnittes des Stahlwulstbandes in Richtung der Lauffläche erstreckt, und so dass sie sich vom Ende des äußeren umgeschlagenen Abschnittes des Stahlwulstbandes 15 mm in Richtung der Wulstzehe erstreckt.

[0087] Die Befestigungsstelle C gibt die Stelle der Kautschukverkleidung **18** in der ersten Variante an. An dieser Stelle wurde eine Kautschukverkleidung mit einer Dicke von 1,5 mm und einer Breite von 45 mm aufgebracht. An dieser Stelle wurde die Kautschukverkleidung entlang des gesamten Umfangs in der Reifenumfangsrichtung angeordnet, so dass sie sich auf einer Breite von 30 mm vom Ende des inneren umgeschlagenen Abschnittes des Stahlwulstbandes in Richtung der Lauffläche erstreckt, und so dass sie sich vom Ende des inneren umgeschlagenen Abschnittes des Stahlwulstbandes 15 mm in Richtung der Wulstzehe erstreckt.

[0088] Die Befestigungsstelle D gibt die Stelle der Kautschukverkleidung **19** in der zweiten Variante an. An dieser Stelle wurde eine Kautschukverkleidung mit einer Dicke von 0,5 mm und einer Breite von 20 mm aufgebracht, um das äußere Ende des Stahlwulstbandes zu umschließen. Insbesondere wurde die Kautschukverkleidung entlang des gesamten Umfangs in der Reifenumfangsrichtung angeordnet, so dass sie sich vom äußeren Ende des Stahlwulstbandes in Richtung der Wulstzehe auf einer Breite von 10 mm auf der Kernreiterseite erstreckt, und so dass sie sich auf einer Breite von 10 mm auf der Kautschukwulstbandseite erstreckt.

[0089] Die Befestigungsstelle E gibt die Stelle der Kautschukverkleidung **20** in der zweiten Variante an. An dieser Stelle wurde eine Kautschukverkleidung mit einer Dicke von 0,5 mm und einer Breite von 20 mm aufgebracht, um das innere Ende des Stahlwulstbandes zu umschließen. Insbesondere wurde die Kautschukverkleidung entlang des gesamten Umfangs in der Reifenumfangsrichtung angeordnet, so dass sie sich vom inneren Ende des Stahlwulstbandes in Richtung der Wulstzehe auf einer Breite von 10 mm auf der Kernreiterseite erstreckt, und so dass sie sich auf einer Breite von 10 mm auf der Kautschukwulstbandseite erstreckt.

[0090] Die Befestigungsstelle F gibt die Stelle für die Gummipolsterung **14** in der ersten Durchführungsform an.

Ermüdungsbeständigkeit des vulkanisierten Kautschuks

[0091] Der unvulkanisierte Kautschuk wurde bei 150 °C für 30 Minuten vulkanisiert, und Rissbildungsprüfungen wurden in Übereinstimmung mit JIS K6260 durchgeführt. Die Ergebnisse sind als Indexwerte relativ zu einem Wert von 100 für das Vergleichsbeispiel 1 gezeigt. Je größer der Indexwert, desto besser die Ermüdungsbeständigkeit.

Reifenhaltbarkeit

[0092] Eine Testvorrichtung vom Trommeltyp wurde angewendet, um den Reifen bei einem Innenluftdruck von 0,9 MPa, einer Belastung von 5.400 kg und einer Geschwindigkeit von 40 km/h zu drehen, und die Laufzeit bis zum Versagen des Wulstes wurde gemessen. Die Laufzeit bis zum Versagen des Wulstes ist als ein Indexwert relativ zu einem Wert von 100 für das Vergleichsbeispiel 1 gezeigt. Je größer der Wert, desto länger die Laufzeit bis zum Versagen des Wulstes. Ein Wert von 110 oder mehr zeigt einen großen Effekt im Sinne einer Verbesserung der Haltbarkeit an.

[Tabelle 1]

			Vergleichsbeispiele				Erfindungsbeispiele								
			1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Herstellung des nassen Masterbatches	Gewichtsanteile	Naturkautschuk (Feststoffgehalt)	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		Ruß	-	-	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
		Verbindung 1	-	-	3	-	3	3	3	0,5	5	3	3	3	3
	Wassergehalt (Gewichtsanteile) des Koagulums zum Zeitpunkt der Zugabe von Verbindung 1	-	-	-	612	612	8	21700	602	620	612	612	612	612	612
	Wa/Wb	-	-	-	-	204	2,7	7230	1204	124	204	204	204	204	204
Herstellung des unvulkanisierten Kautschuks	Gewichtsanteile	Naturkautschuk	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		nasser Masterbatch	-	-	153	150	153	153	153	150,5	155	153	153	153	153
		Ruß	50	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Verbindung 1	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zinkblumen	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		Phenolharz	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Antioxidationsmittel	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Unlöslicher Schwefel	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
		Vulkanisationsbeschleuniger	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Hexamethoxymethylmelamin	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ermüdungsbeständigkeit des vulkanisierter Kautschuk			100	85	113	109	132	126	124	118	122	132	132	132	
Befestigungsstelle der Kautschukverkleidung			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A+B+C	D+E	B+C+D+E	A+B+C+F
Haltbarkeit des Reifens (Zeit bis zum Wulstversagen)			100	92	106	103	114	112	112	110	111	118	123	125	143

[0093] Beispiel 1 wies eine bessere Ermüdungsbeständigkeit und Haltbarkeit auf als Vergleichsbeispiel 3, wobei Vergleichsbeispiel 3 ein Beispiel ist, in dem das Koagulum vor der Zugabe der Verbindung 1 vollständig entwässert worden war.

[0094] Beispiel 1 wies auch eine bessere Ermüdungsbeständigkeit und Haltbarkeit auf als Vergleichsbeispiel 4, wobei Vergleichsbeispiel 4 ein Beispiel ist, in dem die Verbindung 1 während des Nichtherstellungsknetens hinzugefügt worden war.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

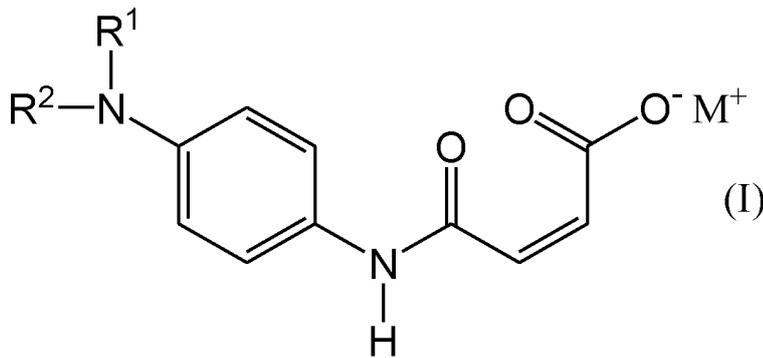
Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2014095016 A [0002]

Patentansprüche

1. Reifenherstellungsverfahren, umfassend
 einen Vorgang, in dem ein Masterbatch hergestellt wird,
 einen Vorgang, in dem der Masterbatch verwendet wird, um eine Kautschukzusammensetzung herzustellen,
 und
 einen Vorgang, in dem ein Reifenrohling hergestellt wird, wobei der Reifenrohling versehen ist mit
 einem Kernreiter (8),
 einer Karkassenschicht (5) mit einem Umschlag (5B), der an einer Stelle zur Außenseite des Kernreiters (8)
 in der Reifenbreitenrichtung (W) hin angeordnet ist,
 einem Wulstband (9), das ein Wulstbandende (9AE) umfasst, das an einer Stelle zur Außenseite des Um-
 schlags (5B) in der Reifenbreitenrichtung (W) hin angeordnet ist, und
 einer unvulkanisierten Kautschukverkleidung (15), die aus der Kautschukzusammensetzung hergestellt ist und
 die einen Verbindungsabschnitt (151) umfasst, der an einer Stelle zwischen dem Umschlag (5B) und dem
 Wulstbandende (9AE) angeordnet ist,
 wobei der Vorgang, in dem der Masterbatch hergestellt wird,
 einen Vorgang, in dem rußhaltiger prekoagulierter Kautschuklatex koaguliert wird, um ein Koagulum zu erhal-
 ten,
 einen Vorgang, in dem eine Verbindung gemäß der folgenden Formel (I) dem wasserhaltigen Koagulum hin-
 zugefügt wird, und
 einen Vorgang, in dem die Verbindung in dem Koagulum dispergiert wird, umfasst,
 wobei Formel (I) wie folgt lautet:



wobei in Formel (I) R¹ und R² jeweils ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen,
 eine Alkenylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen oder eine Alkynylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen
 darstellen,
 R¹ und R² gleich oder verschieden sein können und
 M⁺ ein Natriumion, Kaliumion oder Lithiumion darstellt.

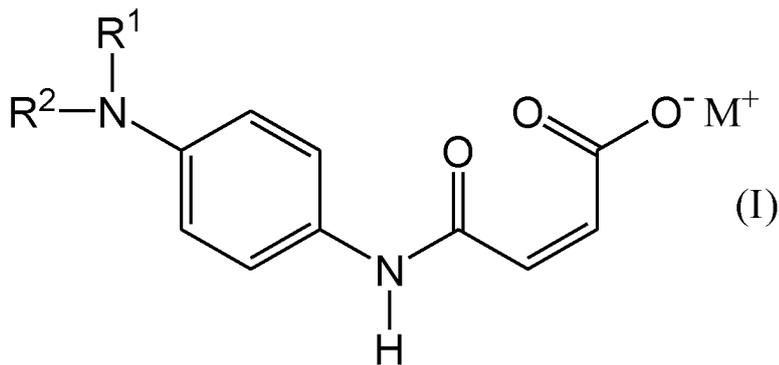
2. Reifenherstellungsverfahren nach Anspruch 1, wobei
 der Vorgang, in dem die Verbindung in dem Koagulum dispergiert wird, ein Vorgang ist, in dem die Verbindung
 in dem Koagulum dispergiert wird, während das Koagulum entwässert wird.

3. Reifenherstellungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei
 in dem Vorgang, in dem die Verbindung dem Koagulum hinzugefügt wird, wenn die Wassermenge in dem
 Koagulum je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks in dem Koagulum als Wa bezeichnet wird und wenn die
 Menge der Verbindung, die hinzugefügt wird, je 100 Gewichtsanteile des Kautschuks in dem Koagulum als
 Wb bezeichnet wird, das Verhältnis Wa/Wb in einem Bereich von 1 bis 8.100 liegt.

4. Reifenherstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Dicke der unvulkanisierten
 Kautschukverkleidung (15) wenigstens 0,1 mm beträgt.

5. Reifenherstellungsverfahren, umfassend
 einen Vorgang, in dem ein Masterbatch hergestellt wird,
 einen Vorgang, in dem der Masterbatch verwendet wird, um eine Kautschukzusammensetzung herzustellen,
 und
 einen Vorgang, in dem ein Reifenrohling hergestellt wird, wobei der Reifenrohling versehen ist mit

einem Kernreiter (8),
 einer Karkassenschicht (5) mit einem Umschlag (5B), der an einer Stelle zur Außenseite des Kernreiters (8) in der Reifenbreitenrichtung (W) hin angeordnet ist,
 einem Wulstband (9), das ein Wulstbandende (9AE) umfasst, das an einer Stelle zur Außenseite des Umschlags (5B) in der Reifenbreitenrichtung (W) hin angeordnet ist, und
 einer unvulkanisierten Kautschukverkleidung (15), die aus der Kautschukzusammensetzung hergestellt ist und die einen Verbindungsabschnitt (151) umfasst, der an einer Stelle zwischen dem Umschlag (5B) und dem Wulstbandende (9AE) angeordnet ist,
 wobei der Vorgang, in dem der Masterbatch hergestellt wird,
 einen Vorgang, in dem eine Verbindung gemäß der folgenden Formel (I) einer Mischung, die Ruß und Kautschuk umfasst, hinzugefügt wird, und
 einen Vorgang, in dem die Verbindung in der Mischung in Anwesenheit von Wasser dispergiert wird, umfasst,
 wobei Formel (I) wie folgt lautet:



wobei in Formel (I) R^1 und R^2 jeweils ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, eine Alkenylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen oder eine Alkynylgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen darstellen,
 R^1 und R^2 gleich oder verschieden sein können und
 M^+ ein Natriumion, Kaliumion oder Lithiumion darstellt.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

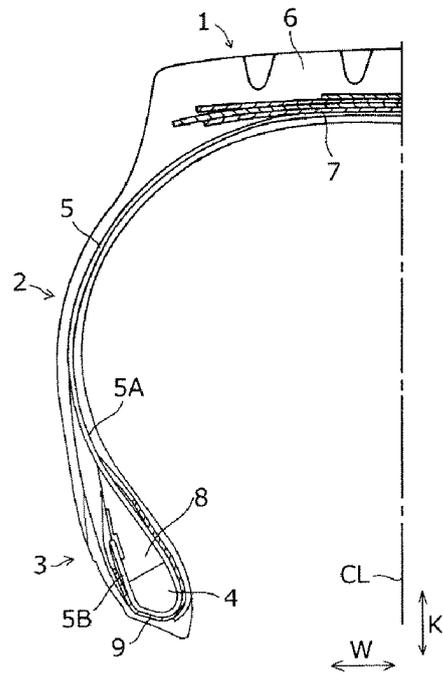


Fig. 1

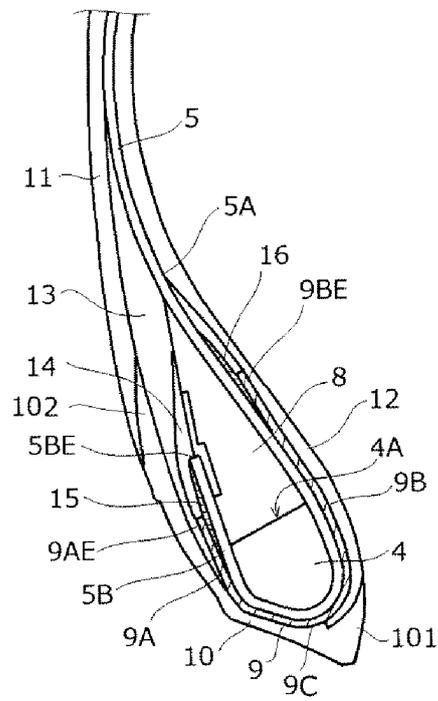


Fig. 2

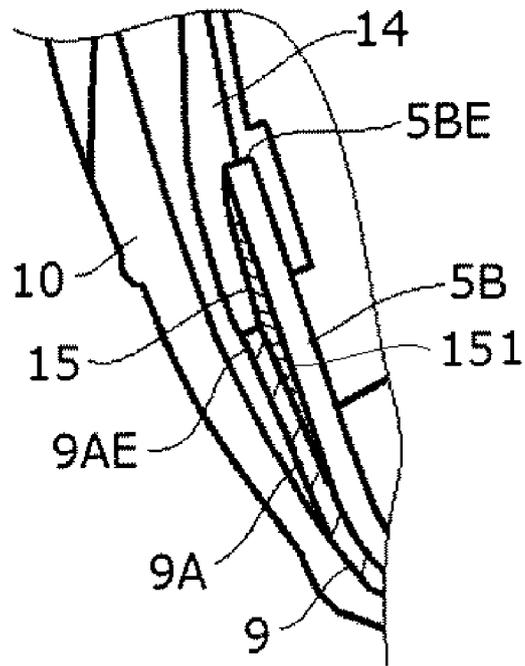


Fig. 3

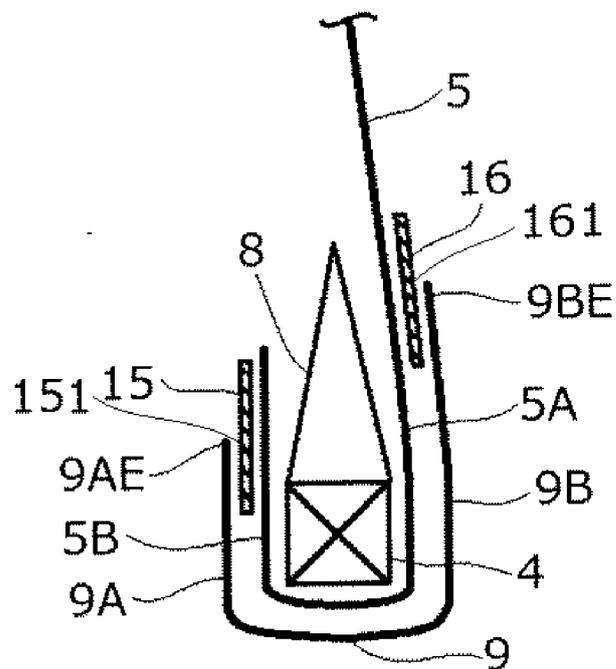


Fig. 4

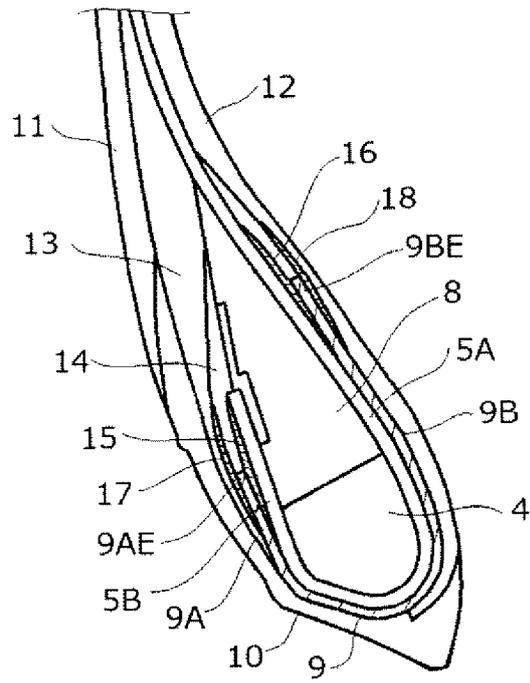


Fig. 5

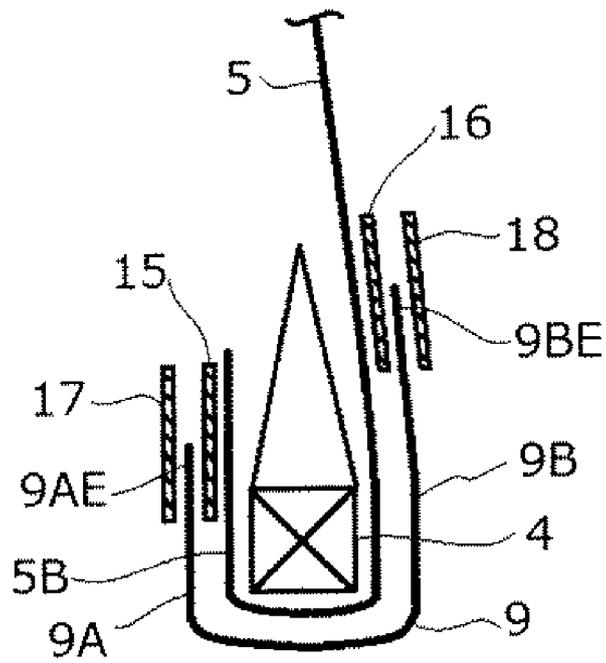


Fig. 6

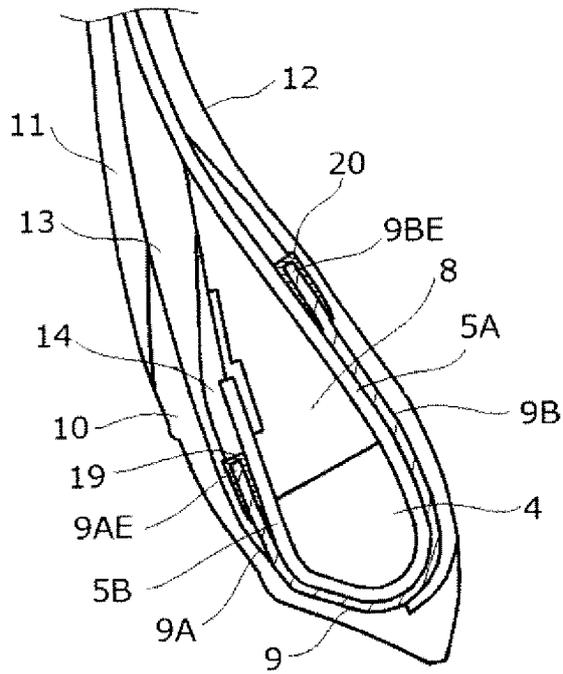


Fig. 7

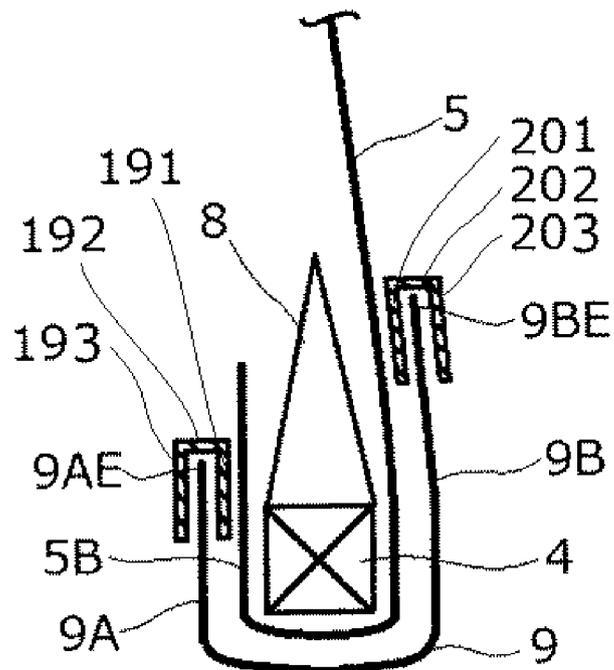


Fig. 8

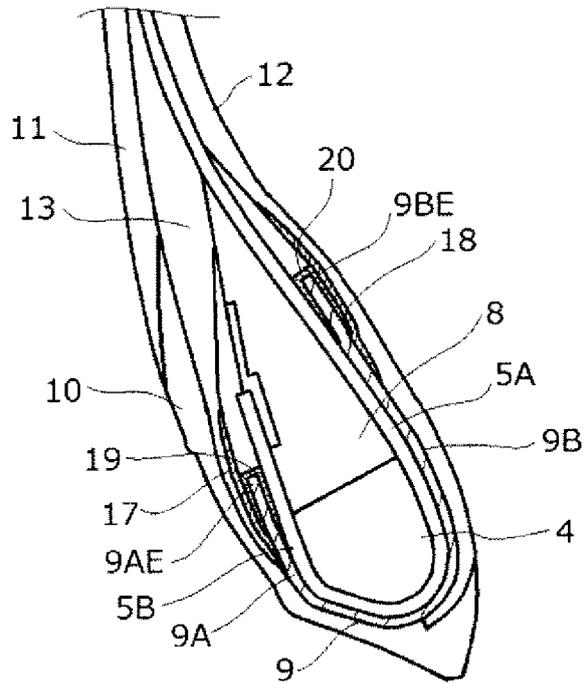


Fig. 9

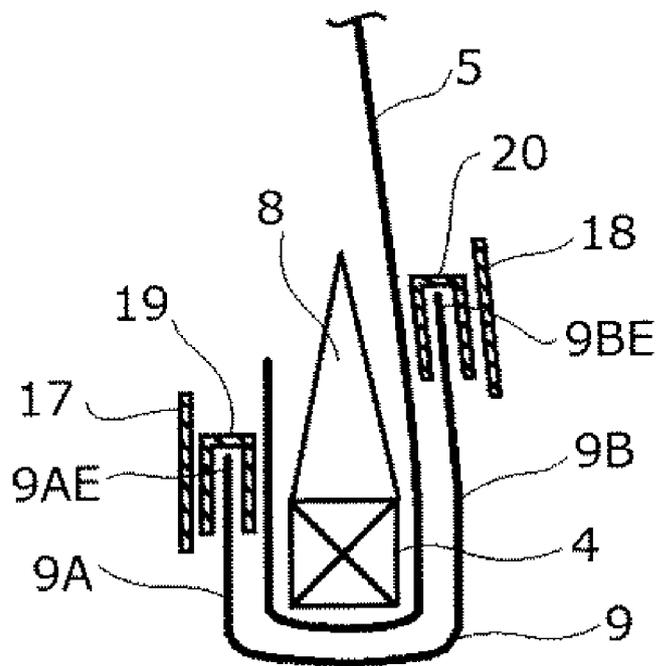


Fig. 10