



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 07 998 T2** 2004.02.26

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 941 871 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 07 998.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 104 151.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **02.03.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.09.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.02.2004**

(51) Int Cl.⁷: **B60C 1/00**
C08L 9/00

(30) Unionspriorität:

38265 10.03.1998 US

(73) Patentinhaber:

The Goodyear Tire & Rubber Co., Akron, Ohio, US

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT, NL

(72) Erfinder:

**Blok, Edward John, Wadsworth, Ohio 44281, US;
Sandstrom, Paul Harry, Tallmadge, Ohio 44278,
US; Hahn, Bruce Raymond, Hudson, Ohio 44236,
US**

(54) Bezeichnung: **Reifen mit Karkassengummimischung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf einen Reifen, der eine Karkasslagenkomponente mit einer Gummimischung enthält, die einen niedrigen Rußgehalt aufweist, wobei der Ruß eine definierte Struktur und eine definierte Teilchengröße besitzt.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Gummi-Luftreifen werden herkömmlicherweise mit einem Gummilaufstreifen und einer stützenden Karkasse hergestellt. Die Karkasse ist herkömmlicherweise aus einer oder mehreren gummierten, kordverstärkten Lagen zusammengesetzt. Diese Konstruktion ist Fachleuten wohl bekannt.

[0003] Hierbei sollte eine solche Gummimischung geschaffen werden, die eine relativ kleine Menge an Rußverstärkung in der Größenordnung von 15 bis 35 phr enthält, wobei Silica und ein begleitender Silica-Haftvermittler fehlen oder wenigstens größtenteils fehlen.

[0004] Es wird anerkannt, dass in US-A- 5 396 940 eine Karkasslagen-Gummimischung offenbart wurde, die aus 5 bis 95 phr Epoxid-Naturkautschuk, 5 bis 85 phr Silica, einem Silica-Haftvermittler, Ruß, der ein Ruß wie etwa N299 sein kann, zusammengesetzt ist und außerdem 95 bis 5 phr andere Gummiarten einschließlich Naturkautschuk und cis-1,4-Polybutadien-Kautschuk enthalten kann.

[0005] In der Beschreibung dieser Erfindung bedeutet der Begriff "phr", wo er verwendet wird, "stoffliche Gewichtsteile pro 100 Gewichtsteile Gummi".

Zusammenfassung und Ausführung der Erfindung

[0006] Gemäß dieser Erfindung wird ein Reifen geschaffen, der einen Laufstreifen und eine stützende Karkasse umfasst, wobei die Karkasse wenigstens eine Lage enthält, die aus einer kordverstärkten Gummimischung besteht, die in den Ansprüchen definiert ist.

[0007] In der Praxis wird die Gummimischung für die Karkasslage häufig als Lagenschicht bezeichnet.

[0008] Herkömmlicherweise ist die Karkasslagenkomponente des Reifens ein kordverstärktes Element der Reifenkarkasse. Häufig werden in einer Reifenkarkasse zwei oder mehr Karkasslagenkomponenten verwendet. Die Karkasslagenkomponente selbst ist herkömmlicherweise eine mehrfach kordverstärkte Komponente, wobei die Korde in einer Gummimischung eingebettet sind, die gewöhnlich als Lagenschicht bezeichnet wird. Die Lagenschicht-Gummimischung wird herkömmlicherweise durch Kalandrieren des Gummi auf die Mehrfachkorde aufgebracht, wenn sie um und durch relativ große, erwärmte, sich drehende Metallzylinderwalzen laufen. Eine solche Karkasslagenkomponente eines Reifens sowie das Kalandrierverfahren, in dem die Gummimischung-Lagenschicht aufgebracht wird, sind Fachleuten wohl bekannt.

[0009] Die Bedeutung, für die Lagenschicht ein relativ niedriges Rußverstärkungsniveau zu verwenden, liegt im Bestreben, einen hohen Rückprallwert und eine relativ geringe Hysterese der Gummimischung zu erzielen, womit letztlich beabsichtigt ist, den Rollwiderstand des Reifens verbessern (zu verkleinern). Da eine relativ kleine Menge an Rußverstärkung verwendet werden soll, wurde entschieden, einen gröber als gewöhnlich strukturierten (mehr verstärkenden) Ruß auszuprobieren, der sich eher für jene Art von Gummi, die für eine Reifenlaufstreifen-Gummimischung benutzt wird, als für einen Karkasslagengummi eignet.

[0010] Die Bedeutung für die Verwendung von Naturkautschuk für die Lagenschicht liegt im Bestreben, beim Kalandrieren der Lagenschicht auf die Kordverstärkung eine relativ hohe Scherfestigkeit, eine geringe Hysterese und eine gute Verarbeitbarkeit zu erzielen.

[0011] Als Elastomer sollte cis-1,4-Polybutadien-Kautschuk in der Gummimischung verwendet werden, um zu einer relativ geringen Hysterese und zu einer geringeren Alterung der Mischung beizutragen.

[0012] Die Bedeutung, für die Lagenschicht-Gummimischung Harzsäure zu verwenden, liegt im Bestreben, nach der Vulkanisation eine gute Haftung an den Lagenkorden unter Bewahrung einer guten Oberflächenhaftung vor und nach der Alterung zu erzielen. Es können verschiedene Harzsäuren, insbesondere in der Natur vorkommende, wenn auch leicht raffinierte Harzsäuren, verwendet werden. Repräsentativ für solche Harzsäuren sind beispielsweise Holzharz, Tallöl-Harz und Gummiharz. Solche Harzsäuren und ihre Verwendung in Gummimischungen sind Fachleuten wohl bekannt.

[0013] In einer Ausführung dieser Erfindung wird anstelle des herkömmlicheren und häufiger zur Verbesserung der Oberflächenhaftung einer Gummimischung verwendeten Phenolharzes vorzugsweise Harzsäure verwendet. Der Grund liegt darin, dass im Sinne dieser Erfindung hier in Betracht gezogen wird, dass Phenolharze zwar für die notwendige konstruktive Oberflächenhaftung sorgen, jedoch beobachtet wurde, dass sie eine Verringerung der Kordhaftung hervorrufen.

[0014] In der Ausführung dieser Erfindung ist vorgesehen, keine Silica-Verstärkung, wenigstens keine große

Menge an Silica (10 phr oder 5 phr oder vorzugsweise kein Silica), zu verwenden, da die Menge an verstärkenden Füllstoffen einschließlich des spezifizierten Rußes bei dieser Erfindung relativ klein gehalten werden soll. Deshalb ist eine größere Verstärkungswirkung des Rußes, insbesondere ein relativ grob strukturierter Ruß, erwünscht, um die Verwendung einer relativ kleinen Menge an Ruß auszugleichen.

[0015] Außerdem ist vorgesehen, keinen Epoxid-Naturkautschuk für die Lagenschicht-Gummimischung zu verwenden, da es vorstellbar ist, dass ein solcher möglicherweise zu einer unerwünschten stärkeren Hysterese der Lagenschicht-Gummimischung führt.

[0016] Dementsprechend weist die Karkasslage-Gummimischung in der Ausführung dieser Erfindung vorzugsweise insbesondere keine nennenswerte Menge an (1) Epoxid-Naturkautschuk, (2) phenolhaltigen Klebrigmachern, insbesondere synthetischen Phenol-Klebrigmachern, (3) Silica, (4) Silica-Haftvermittlern und/oder (5) zusätzlichem Ruß mit einem DBP-Wert von weniger als $100 \text{ cm}^3/100 \text{ g}$ und einer Iodzahl von weniger als 90 g/kg auf.

[0017] Nach Bedarf können in der Lagenschicht-Gummimischung bis zu 10, etwa 5 bis 10, phr wenigstens eines zusätzlichen Kautschuks enthalten sein, der aus der Gruppe gewählt ist, die Polybutadien-Kautschuk mit mittlerem Vinylgehalt (40 bis 60 Prozent Vinyl), Styrol-Butadien-Kautschuk, Styrol-Isopren-Kautschuk und Styrol-Isopren-Butadien-Kautschuk umfasst.

[0018] Die DBP-Wert- und Iodzahl-Charakteristika von Ruß sind wohlbekannt, wobei ein Hinweis auf solche Werte, die sich auf Ruß beziehen, und auf ASTM-Verfahren zu ihrer Bestimmung in The Vanderbilt Rubber Handbook, 13. Ausgabe (1990), Seiten 416–419 zu finden ist.

[0019] Allgemein hängen die DBP-Werte mit dem zusammen, was als Struktur des Rußes bekannt ist. Relativ grob strukturierte Ruße wie etwa jene mit einem DBP-(Dibutylphthalat)-Wert im Bereich von $100 \text{ bis } 160 \text{ cm}^3/100 \text{ g}$ werden üblicherweise zum Verstärken von Reifenlaufstreifen-Gummimischungen verwendet. Karkasslagen-Gummimischungen verwenden gewöhnlich eine feiner strukturierte Rußverstärkung wie etwa jene mit einem DBP-Wert im Bereich von $80 \text{ bis } 100 \text{ cm}^3/100 \text{ g}$.

[0020] Bezeichnend für die Belange dieser Erfindung ist, dass im Bestreben, einen stärkeren Rückprall und eine kleinere Hysterese zu erzielen, ein relativ niedriges Rußniveau für die Karkasslagen-Gummimischung verwendet wird. Deshalb ist zur Schaffung einer ausreichenden Verstärkung hier die Verwendung eines gröber strukturierten Rußes mit einem DBP-Wert im Bereich von $110 \text{ bis } 135 \text{ cm}^3/100 \text{ g}$ vorgesehen.

[0021] Ferner soll eine Rußverstärkung mit einer Teilchengröße verwendet werden, die feiner als jene ist, die normalerweise für eine Karkasslagen-Gummimischung verwendet wird, was durch die Iodzahl angegeben wird, der wiederum ein Indikator für den Oberflächenbereich ist.

[0022] Bezeichnend ist, dass für die Karkasslagenverstärkung verwendete Ruße gewöhnlich eine relativ große Teilchengröße besitzen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sie mit einer Iodzahl im Bereich von $30 \text{ bis } 60 \text{ g/kg}$ verbunden ist, wohingegen kleinere Ruße, die gewöhnlich eine Iodzahl im Bereich von $80 \text{ bis } 140 \text{ g/kg}$ aufweisen, häufig für Laufstreifengummi verwendet werden.

[0023] Bei dieser Erfindung ist vorgesehen, einen Karkasslagenruß, der feiner als gewöhnlich ist und eine Iodzahl im Bereich von $90 \text{ bis } 120 \text{ g/kg}$ aufweist, zu verwenden.

[0024] In der Praxis können für die Karkasslage Korde verschiedene Zusammensetzungen wie beispielsweise Polyester, Aramid und Nylon, was jedoch nicht als einschränkend auszulegen ist, verwendet werden. Solche Korde und ihre Konstruktion, ob als Monofilament oder als gedrehte Filamente, sind Fachleuten wohlbekannt.

[0025] Es ist bekannt, dass bei der Herstellung von Lagenschicht-Gummimischungen herkömmliche Mischungsbestandteile verwendet werden können. Die Lagenschicht im fertigen Reifen ist als Reifenkomponente mit Schwefel vulkanisiert. Der mit Schwefel vulkanisierte Lagenschichtgummi kann beispielsweise herkömmliche Zusätze enthalten, die Verstärkungsmittel, Füllstoffe, Peptisiermittel, Pigmente, Stearinsäure, Beschleuniger, Schwefel-Vulkanisationsmittel, Ozonschutzmittel, Oxidationsinhibitoren, Weichmacheröle, Aktivatoren, Initiatoren, Plastifikatoren, Wachse, Vorvulkanisationsinhibitoren, Strecköle und dergleichen umfassen. Repräsentativ für herkömmliche Beschleuniger sind beispielsweise Amine, Guanidine, Thioharnstoffe, Thiole, Thiurame, Sulfenamide, Dithiocarbamate und Xanthate, die üblicherweise in Mengen von $0,2 \text{ bis } 3 \text{ phr}$ hinzugegeben werden. Musterbeispiele für Schwefel-Vulkanisationsmittel umfassen Elementarschwefel (freien Schwefel) oder mit Schwefel versetzte Vulkanisationsmittel wie beispielsweise ein Amindisulfid, ein polymerisiertes Polysulfid oder Schwefel-Olefin-Addukte. Die Menge an Schwefel-Vulkanisationsmitteln ändert sich in Abhängigkeit von der Gummiart und vor allem vom Typ des Schwefel-Vulkanisationsmittels, liegt jedoch im Allgemeinen im Bereich von $0,1 \text{ bis } 3 \text{ phr}$, wobei ein Bereich von $0,5 \text{ bis } 2 \text{ phr}$ bevorzugt wird. Repräsentativ für Abbauschutzmittel, die in der Gummimischung enthalten sein können, umfassen Monophenole, Bisphenole, Thiobisphenole, Polyphenole, Hydrochinon-Derivate, Phosphite, Phosphatmischungen, Thioester, Naphthylamine, Diphenolamine sowie andere Diaryl-Amin-Derivate, Paraphenylendiamine, Chinoline und vermischte Amine. Abbauschutzmittel werden gewöhnlich in einer Menge verwendet, die im Bereich von $0,1 \text{ bis } 10 \text{ phr}$ liegt, wobei ein Bereich von $2 \text{ bis } 6 \text{ phr}$ bevorzugt wird. Abbauschutzmittel auf der Grundlage von Aminen werden bei der Ausführung dieser Erfindung jedoch bevorzugt. Repräsentativ für ein verwendbares Peptisiermit-

telmittel ist Pentachlorphenol, das in eine Menge verwendet werden kann, die im Bereich von 0,1 bis 0,4 phr liegt, wobei ein Bereich von 0,2 bis 0,3 phr bevorzugt wird. Repräsentativ für Weichmacheröle, die in der Gummimischung der vorliegenden Erfindung verwendet werden können, umfassen beispielsweise aliphatische, naphthenische und aromatische Öle. Die Weichmacheröle können in einer herkömmlichen Menge im Bereich von 0 bis 30 phr verwendet werden, wobei häufiger ein Bereich von 5 bis 15 phr bevorzugt wird. Initiatoren werden im Allgemeinen in einer herkömmlichen Menge von 1 bis 4 phr verwendet, wobei ein Bereich von 2 bis 3 phr bevorzugt wird.

[0026] Beschleuniger können in einer herkömmlichen Menge verwendet werden. In Fällen, in denen lediglich ein primärer Beschleuniger verwendet wird, liegen die Mengen im Bereich von 0,5 bis 2 phr. In Fällen, in denen Kornbinationen aus zwei oder mehr Beschleunigern verwendet werden, wird der primäre Beschleuniger im Allgemeinen in Mengen im Bereich von 0,5 bis 1,5 phr verwendet, während ein sekundärer Beschleuniger in Mengen im Bereich von 0,1 bis 0,5 phr verwendet wird. Kombinationen von Beschleunigern sind dafür bekannt, dass sie eine synergetische Wirkung hervorrufen. Geeignete Typen von herkömmlichen Beschleunigern sind Amine, Disulfide, Guanidine, Thioharnstoffe, Thiole, Thiurame, Sulfenamide, Dithiocarbamate und Xanthate. Vorzugsweise ist der primäre Beschleuniger ein Sulfenamid. Bei Verwendung eines sekundären Beschleunigers ist dieser vorzugsweise eine Guanidin-, Dithiocarbamat- oder Thiuram-Mischung.

[0027] Luftreifen enthalten herkömmlich eine im Allgemeinen ringförmige Karkasse mit einem äußeren, umlaufenden und an den Bodenkontaktbereich angepassten Laufstreifen, Wülsten und Seitenwänden, die sich radial erstrecken und den Laufstreifen mit den Wülsten verbinden. Der Laufstreifen kann nach verschiedenen Verfahren, die Fachleute an sich kennen, aufgebaut, geformt, gegossen und vulkanisiert werden.

[0028] Die mit Schwefel vulkanisierte Lagengummimischung der vorliegenden Erfindung kann mit verschiedenen Gummimischungen für Reifenkarkassensubstrate integriert sein und an diesen haften.

[0029] Die Ausführung dieser Erfindung wird im Zusammenhang mit den folgenden Beispielen, die als repräsentativ, jedoch keinesfalls als den Umfang der Erfindung einschränkend auszulegen sind, weiter veranschaulicht. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich alle Anteile und Prozentsätze auf das Gewicht.

BEISPIEL

[0030] In einem BR Banbury, der drei getrennte Beimengungsstufen, nämlich eine Mischstufe für die Hilfsmischung für insgesamt 4 Minuten bei einer Temperatur von 160 °C gefolgt von einer Mischstufe für die Fertigmischung für 2 Minuten bei einer Temperatur von 105 °C, wobei Schwefel und Vulkanisationsmittel hinzugegeben wurden, verwendete, wurden Gummimischungen hergestellt, die die in der Tabelle 1 angeführten Materialien enthielten. Die Begriffe "Hilfsmischung" und "Fertigmischung", die für Mischstufen zum Mischen von Gummimischungen verwendet werden, sind Fachleuten wohlbekannt.

[0031] Die folgende Tabelle 1 veranschaulicht die Gummimischungen, wobei die Mischung A eine Kontrolle A (Ctrl A) repräsentiert, die Mischungen B und C zusätzliche Musterpräparate (Exp B und Exp C) repräsentieren und die Versuchsmischung D (Exp D) eine erfindungsgemäße Mischung repräsentiert.

Tabelle 1

Material	Ctrl A	Exp B	Exp C	Exp D
Mischstufe für die Hilfsmischung				
Naturkautschuk ¹	70	70	70	70
cis-1,4-Polybutadien ²	0	30	30	30
Emulsions-SBR ³	30	0	0	0
Ruß N660	60	0	0	0
Ruß N299	0	28	28	28
Weichmacheröl ⁴	14,9	10	10	10
Phenol-Klebrigmacher ⁵	3,5	4,0	0	0
Harzsäure ⁶	0	0	0	4
Mischstufe für die Fertigmischung				
Zinkoxid	2	2	2	2
Schwefel	2,1	2,4	2,4	2,4
Sulfenamid-Beschleuniger	1,6	1,8	1,8	1,8

(1) cis-1,4-Polyisopren.

(2) Als BUDENE® 1208 von Goodyear Tire & Rubber Company erhält-

lich.

[0032] (Als PLF 1778 von Goodyear Tire & Rubber Company erhältlich – enthält 37,5 phr naphthalin-/paraffinhaltiges Weichmacheröl und 23,5 % Styrol mit einer Mooney-Viskosität (MLI+4) von 50. Sie wird in der Tabelle 1 auf der Basis des Trockengewichts wiedergegeben.)

[0033] (Zusätzliches naphthen-/paraffinhaltiges Gummiweichmacheröl.)

[0034] (Als SP-1068 von Schenectedly Chemical Company erhältlich.)

[0035] (Ein von Harwick Company erhältliches natürliches wasserhelles) Chinesisches Gummiharz.

[0036] Die Gummimischungen wurden für 18 Minuten bei einer Temperatur von 150 °C vulkanisiert. Die physikalischen Eigenschaften der Gummimischungen sind in der folgenden Tabelle 2 gezeigt.

Tabelle 2

Material	Ctrl A	Exp B	Exp C	Exp D
Rheometer, 170 °C				
Drehmomentmaximum (MPa)	30,3	33,8	36,8	31,0
Drehmomentminimum (MPa)	5,5	6,2	7,0	5,5
T ₉₀ , Minuten	2,9	2,8	2,8	3,3
Spannung-Dehnung				
Zug, MPa	17,0	15,6	14,6	15,4
Dehnung bei Bruch, %	525	577	490	591
300%-Modul, MPa	8,7	5,2	6,6	4,9
Härte, Shore A				
100 °C	50	46	58	46
Rückprall				
100 °C	68	74	77	73
Schalenhaftung (Reißen) ¹				
Newton	89	67	60	81
Oberflächenhaftung (MPa)				
Ursprünglich	10	16	9	17
Nach 7 Tagen bei 23 °C	20	21	2	20
Haftung an Polyesterkord ¹				
Newton	116	88	110	129
Prozent Abdeckung	100	70	100	100
Durchbiegung des durchbrochenen Profils				
120/180/240 Minuten, Bruch oder Zoll des Risswachstums	1,6/ F/-	1,3/ F/-	F/ -/-	0,54/ 1,4/F

- (1) Die Schalenhaftungs- und Kordhaftungsprüfungen sind in
US-A- 5 328 963 beschrieben.

[0037] Diese Ergebnisse zeigen, dass die durch Exp D wiedergegebene Lagenschicht-Gummimischung aus Naturkautschuk/Polybutadien-Kautschuk mit einem relativ niedrigen Niveau an definiertem Ruß (28 phr) gemeinsam mit einer Harzsäure eine gute Oberflächenhaftung, die hinsichtlich des Reifenaufbaus nützlich ist, eine starke Kordhaftung, die für die Haltbarkeit von Reifenkomponenten nützlich ist, und einen wünschenswerten, hohen Rückprallwert, der zur Verbesserung des Rollwiderstands eines Reifens nützlich ist, aufwies.

[0038] Die Ergebnisse geben ferner an, dass die Probe Exp D die beste Biege-Dauerfestigkeit nach der Profildurchbiegungsprüfung aufweist, was hier als vorteilhafter Wert für einen Reifenlaufstreifen-Gummimischung betrachtet wird.

Patentansprüche

1. Reifen, der einen Laufstreifen und eine stützende Karkasse umfasst, wobei die Karkasse wenigstens eine aus einer kordverstärkten Gummimischung bestehenden Karkasslage enthält, dadurch gekennzeichnet, dass die Karkasslagen-Gummimischung, basierend auf 100 phr Gummi, aus (A) 60 bis 90 phr natürlichem cis-1,4-Polyisopren-Kautschuk, 10 bis 40 phr cis-1,4-Polybutadien-Kautschuk, (B) 15 bis 35 phr Ruß mit einem DBP-Wert im Bereich von 110 bis 135 cm³/ 100 g und einer Iodzahl im Bereich von 90 bis 120 g/kg und (C) 2 bis 8 phr Harzsäure zusammengesetzt ist; wobei die Karkasslagen-Gummimischung keine nennenswerte Menge an Epoxid-Naturkautschuk aufweist; und wobei die Karkasslagen-Gummimischung keine nennenswerte Menge an Silica und Silica-Haftvermittler aufweist.
2. Reifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Harzsäure für die Karkasslagen-Gummimischung eine natürliche Harzsäure ist, die aus Holzharz und/oder Tallöl-Harz und/oder Gummiharz gewählt ist.
3. Reifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Karkasslagen-Gummimischung keine nennenswerte Menge an Phenol-Klebrigmachern aufweist.
4. Reifen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Karkasslagen-Gummimischung keine nennenswerte Menge an Rußverstärkung mit einem DBP-Wert von weniger als 110 cm³/ 100 g und einer Iodzahl von weniger als 90 g/kg aufweist.
5. Reifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Karkasslagen-Gummimischung keine nennenswerte Menge an Epoxid-Naturkautschuk, Phenol-Klebrigmachern, Silica und Rußverstärkung mit einem DBP-Wert von weniger als 110 cm³/ 100 g und einer Iodzahl von weniger als 90 g/kg aufweist und dass die Harzsäure aus wenigstens einer Säure aus der Gruppe Holzharz, Tallöl-Harz und Gummiharz gewählt ist.
6. Reifen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kordverstärkung der Karkasslage aus wenigstens einem Kord aus der Gruppe Polyester-, Aramid- und Nylonkorde gewählt ist.
7. Reifen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Karkasslagen-Gummimischung 5 bis 10 phr wenigstens eines zusätzlichen Elastomers enthält, das aus wenigstens einem Kautschuk aus der Gruppe Polybutadien-Kautschuk mit mittlerem Vinylgehalt (40 bis 60 Prozent Vinyl), Styrol-Butadien-Kautschuk, Styrol-Isopren-Kautschuk und Styrol-Isopren-Butadien-Kautschuk gewählt ist.
8. Reifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Karkasslagen-Gummimischung 15 bis 30 phr Ruß enthält und keinen Epoxid-Naturkautschuk, Phenol-Klebrigmacher, Silica und Rußverstärkung mit einem DBP-Wert von weniger als 110 cm³/ 100 g und einer Iodzahl von weniger als 90 g/kg aufweist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen