



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 600 13 532 T2 2005.09.29

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 097 966 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 600 13 532.2

(96) Europäisches Aktenzeichen: 00 123 711.4

(96) Europäischer Anmeldetag: 31.10.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 09.05.2001

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 08.09.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 29.09.2005

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: C08L 21/00  
B60C 1/00

(30) Unionspriorität:  
**9914097** 08.11.1999 FR

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:  
**Société de Technologie Michelin,  
Clermont-Ferrand, FR; Michelin Recherche et  
Technique S.A., Granges-Paccot, CH**

(72) Erfinder:  
**Moreland, John Calloway, Greer, South Carolina  
29650, US; Ringot, Claude, 63200 Riom, FR;  
Pagano, Salvatore, 63100 Clermont-Ferrand, FR;  
Conger-Murray, Brooke, Austin, Texas 78730, US;  
Cartoux, Janine, 63100 Clermont-Ferrand, FR**

(74) Vertreter:  
**BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538  
München**

(54) Bezeichnung: **Reifen, dessen Seitenwand eine vulkanisierte Kautschukzusammensetzung enthält**

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 eingelebt, 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

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Reifenmantel, der Flanken aufweist, die eine vulkanisierte Kautschukzusammensetzung auf der Basis einer Elastomermatrix enthalten. Die Erfindung richtet sich besonders auf den Schutz des genannten Mantels gegen die Auswirkungen der Migration von Antioxidantien und Ozonschutzmitteln, die in diesen Flanken vorliegen und die auf den jeweiligen Außenflächen dieser Flanken sichtbar werden.

**[0002]** Bekanntlich sind bestimmte Kautschukzusammensetzungen gegenüber der Einwirkung von Ozon sehr empfindlich. Dies ist besonders der Fall bei vulkanisierten Zusammensetzungen auf der Basis von Di-en-Elastomeren.

**[0003]** Wenn ein Gegenstand, der eine solche vulkanisierte Elastomerzusammensetzung aufweist, längeren statischen und dynamischen Beanspruchungen in Gegenwart von Ozon unterzogen wird, treten mehr oder weniger ausgeprägte Sprünge oder Risse auf, die auf der Oberfläche des Gegenstands sichtbar werden. Diese Sprünge sind im Wesentlichen senkrecht zur Richtung dieser Belastung ausgerichtet, und ihre Verlängerung unter Einwirkung einer fortdauernden derartigen Beanspruchung kann im Lauf der Zeit den vollständigen Bruch des Gegenstands hervorrufen.

**[0004]** Um diese Auswirkungen des Ozons zu minimieren, wurde vorgesehen, in diese Gegenstände und insbesondere in die Flanken auf Elastomerbasis, welche die Reifenmäntel aufweisen, Ozonschutzmittel, die dazu bestimmt sind, die Bildung und Ausbreitung von Sprüngen unter den vorgenannten Bedingungen zu verringern, sowie Wachse einzubringen, die dazu bestimmt sind, eine Schutzschicht auf der Oberfläche der Flanken zu bilden, so dass ein ergänzender Schutz unter statischen Belastungen sichergestellt wird.

**[0005]** Der Zusatz dieser Ozonschutzmittel und dieser Wachse hat sich bei der Minimierung von Sprüngen an der Flankenoberfläche als wirksam erwiesen.

**[0006]** Unglücklicherweise kennzeichnen sich die wirksamsten Ozonschutzmittel auch durch eine sehr starke Fähigkeit, durch das Elastomersubstrat hindurch zu migrieren und die an dieses Substrat angrenzenden Oberflächen fleckig zu machen und zu verfärbten. Man sieht, genauer gesagt, dass an der Oberfläche der genannten Flanken gelbliche oder kastanienbraune Flecken erscheinen. Dieses Phänomen ist unter der Bezeichnung "Verfärbung" bekannt.

**[0007]** Das japanische Patentdokument JP-A-5/194 790 offenbart die Verwendung mehrerer spezieller polymerer grenzflächenaktiver Mittel vom Polyoxyethylenether-Typ in einer Kautschukzusammensetzung für Reifenflanken mit mindestens einem Elastomer, um dem vorgenannten Nachteil des genannten Phänomens der "Verfärbung" abzuholen. Diese speziellen grenzflächenaktiven Mittel sind durch einen HLB (hydrophiliclipophilic balance)-Wert gekennzeichnet, der zwischen 10,7 und 15,0 liegt, und sie bestehen aus Polyoxyethylen-nonylphenylether, aus Polyoxyethylen-stearylether oder aus Polyoxyethylen-oleylether.

**[0008]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Reifenmantel mit Flanken anzugeben, der eine vulkanisierte Kautschukzusammensetzung auf der Basis einer Elastomermatrix enthält, die es gestattet, den Nachteilen abzuholen, die durch das genannte Phänomen der "Verfärbung" erzeugt werden.

**[0009]** Zu diesem Zweck ist ein erfindungsgemäßer Reifenmantel so beschaffen, dass die genannte Zusammensetzung in einer Menge zwischen 0,5 und 10 Gewichtsteilen pro hundert Teile der genannten Elastomermatrix mindestens ein Polymer aufweist, das ein Oxy-Radikal -O- und, verbunden mit dem genannten Oxy-Radikal auf dessen einer Seite, mindestens einen Polyoxyalkenblock aufweist, der der Formel  $(C_nH_{2n}O)_x$  entspricht, worin

n eine ganze Zahl von 2 oder 3 und

x eine ganze Zahl oder eine Dezimalzahl von 2 bis 15 bedeuten,

wobei der Block oder einer der Blöcke mit einem Wasserstoffatom verbunden ist, das sich an einem Ende der Kette des Polymers oder jedes Polymers befindet, so dass dieses Wasserstoffatom mit dem Sauerstoffatom am Ende des Blocks eine Alkoholfunktion bildet; die Anmelderin hat in unerwarteter Weise festgestellt, dass in vorteilhafter Weise den vorgenannten Nachteilen abgeholfen werden kann, wenn man für das genannte Polymer oder mindestens eines der genannten Polymeren ein Polymer verwendet, das einen speziellen aliphatischen Teil aufweist, der mit dem Oxy-Radikal auf dessen anderer Seite verbunden ist und der zur Gruppe gehört, die gebildet ist durch

– einen Verschnitt von aliphatischen Alkylgruppen, deren mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im We-

sentlichen im Bereich von 10 bis 14 liegt, und

– eine aliphatische Alkylgruppe, deren Anzahl von Kohlenstoffatomen gleich 13 ist.

**[0010]** Es ist zu vermerken, dass diese spezielle und unerwartete Auswahl des genannten aliphatischen Anteils die Erzielung eines gleichmäßig schwarzen und dauerhaften Aussehens bei den Flanken der erfindungsgemäßigen Reifenmäntel gestattet, was das ästhetische Aussehen dieser Reifenmäntel signifikant verbessert.

**[0011]** Nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der erwähnte aliphatische Teil von einem Verschnitt von aliphatischen Alkylgruppen gebildet, deren mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen im Bereich von 10 bis 14 liegt.

**[0012]** Nach einer ersten Ausführungsform dieses ersten Beispiels ist die genannte mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen gleich 14, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten entsprechenden Polymeren einen einzigen Polyoxyethylenblock aufweisen, bei dem die Zahl  $\times 4$  beträgt. In diesem Fall ist der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 9,1.

**[0013]** Es ist festzustellen, dass eine solche Auswahl des genannten aliphatischen Anteils nicht nur gestattet, eine schwarze Farbe für die Gesamtheit der Außenoberfläche der genannten Flanken zu erhalten, sondern auch noch ein hochglänzendes Aussehen für die genannte Oberfläche, was das Aussehen der genannten Flanken noch verbessert.

**[0014]** Nach einer zweiten Ausführungsform des genannten ersten Beispiels beträgt die genannte mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen 14, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten entsprechenden Polymeren

– einen Polyoxypropylenblock, bei dem die Zahl  $\times 5$  beträgt, und

– einen Polyoxyethylenblock, bei dem die Zahl  $\times 4$  beträgt, aufweist. In diesem Fall ist der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 9,5.

**[0015]** Nach einer dritten Ausführungsform des genannten ersten Beispiels ist die genannte mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen gleich 12, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten, entsprechenden Polymeren einen einzigen Polyoxyethylenblock aufweist, bei dem die Zahl  $\times 7$  beträgt. In diesem Fall ist der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 12,6.

**[0016]** Auch für diese dritte Ausführungsform wurden eine gleichmäßige schwarze Farbe und ein hochglänzendes Aussehen für die genannten Flanken erhalten.

**[0017]** Nach einer vierten Ausführungsform des genannten ersten Beispiels beträgt die genannte mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen 14, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten, entsprechenden Polymeren nun einen einzigen Polyoxyethylenblock aufweist, bei dem die Zahl  $\times 2$  beträgt. In diesem Fall beträgt der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen 5,9.

**[0018]** Nach einer fünften Ausführungsform des genannten ersten Beispiels beträgt die genannte mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen 10, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten, entsprechenden Polymeren dann einen einzigen Polyoxyethylenblock aufweist, bei dem die Zahl  $\times 2,5$  beträgt. In diesem Fall ist der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 8,2.

**[0019]** Nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der genannte aliphatische Anteil von einer Tridecylgruppe gebildet, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten entsprechenden Polymeren dann einen einzigen Polyoxyethylenblock aufweist, bei dem die Zahl  $\times 3$  beträgt. In diesem Fall ist der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 8,6.

**[0020]** Im Übrigen ist ein Reifenmantel nach der Erfindung so, dass die genannte vulkanisierte Kautschukverbindung mindestens ein Ozonschutzmittel aufweist.

**[0021]** Die vorgenannten sowie andere Merkmale der Erfindung werden durch die folgende Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele der Erfindung besser verständlich, die nur zur Erläuterung angegeben werden und nicht einschränkend sind.

**[0022]** Es wurden mehrere Reifenmäntel hergestellt, von denen jeder Flanken, die eine erfindungsgemäßige vulkanisierte Zusammensetzung enthielten, aufwies, die mit einem "Vergleichsmantel" verglichen wurden, des-

sen Flanken eine übliche vulkanisierte Zusammensetzung aufwies.

**[0023]** In der nachstehenden Tabelle sind alle getesteten Verbindungen im einzelnen aufgeführt (Vergleichsverbindung und erfindungsgemäße Verbindung 1 bis 8), wobei die Menge jedes Bestandteils in pce ausgedrückt ist (Gewichtsteile auf hundert Teile Matrixelastomer, das in diesem Beispiel aus Polybutadien und Naturkautschuk besteht).

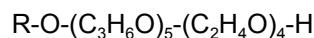
**[0024]** In der Tabelle I:

- ist der Ruß ein Ruß in einer für eine Reifenkarkasse üblichen Qualität,
  - ist das Wachs ein Ozon-Schutzwachs,
  - ist das aromatische Öl ein Öl mit hohem Molekulargewicht,
  - bedeutet "6PPD" N-(1,3-Dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylen diamin, das gleichzeitig ein Ozonschutzmittel und ein Antioxidationsmittel ist,
  - bedeutet "CBS" N-Cyclohexylbenzothiazylsulfenamid, einen Vulkanisationbeschleuniger.
- Außerdem weist jede Zusammensetzung der Tabelle I in bekannter Weise ein Antioxidationsmittel auf, wie etwa "TMQ" (Abkürzung, die Trimethylchinolein bedeutet, ein polymerisiertes 1,2-Dihydro-2,2,4-trimethyl-chinon).
- Synperonic A4 ist die Handelsbezeichnung eines grenzflächenaktiven Mittels, das von der Gesellschaft UNIQEMA vertrieben wird, dessen HLB-Wert im Wesentlichen 9,1 beträgt. Dieses grenzflächenaktive Mittel wird von einem Polymer gebildet, das einen Verschnitt R von aliphatischen Alkylgruppen und einen Polyoxyethylenblock aufweist, die über ein Oxy-Radikal der Formel -O- miteinander verbunden sind, wobei das genannte Polymer der Formel



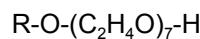
entspricht, worin die genannten Alkylgruppen 13 bis 15 (im Mittel 14) Kohlenstoffatome aufweisen. Der genannte Polyoxyethylenblock ist, genauer gesagt, mit einem Wasserstoffatom verbunden, das an einem Ende der Kette des genannten Polymers sitzt, so dass das genannte Wasserstoffatom mit dem Sauerstoffatom, das den genannten Polyoxyethylenblock abschließt, eine Alkoholfunktion bildet.

- Synperonic LF/RA 280 ist die Handelsbezeichnung eines grenzflächenaktiven Mittels, das von der Gesellschaft UNIQEMA vertrieben wird, dessen HLB-Wert im Wesentlichen 9,5 beträgt. Dieses grenzflächenaktive Mittel wird von einem Polymer gebildet, das einerseits einen Verschnitt R aus aliphatischen Alkylgruppen und andererseits zwei Blöcke, nämlich einen Polyoxyethylenblock und einen Polyoxypropylenblock, aufweist, die mit jeweils einer Seite eines Oxy-Radikals der Formel -O- verbunden sind, wobei das genannte Polymer der Formel



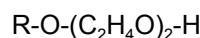
entspricht, worin die genannten Alkylgruppen 13 bis 15 (im Mittel 14) Kohlenstoffatome aufweisen und das Wasserstoffatom, das am Ende der Kette des genannten Polymers sitzt, ferner mit dem Sauerstoffatom, das den genannten Polyoxyethylenblock abschließt, eine Alkoholfunktion bildet.

- Synperonic L7 ist die Handelsbezeichnung eines grenzflächenaktiven Mittels, das von der Gesellschaft UNIQEMA vertrieben wird, dessen HLB-Wert im Wesentlichen 12,6 beträgt. Dieses grenzflächenaktive Mittel wird von einem Polymer gebildet, das einen Verschnitt R aus aliphatischen Alkylgruppen und einen Polyoxyethylenblock aufweist, die mit jeweils einer Seite eines Oxy-Radikals der Formel -O- verbunden sind, wobei das genannte Polymer der Formel



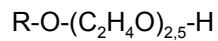
entspricht, worin die genannten Alkylgruppen eine mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen von 12 aufweisen und das Wasserstoffatom, das am Ende der Kette des genannten Polymers sitzt, ferner mit dem Sauerstoffatom, das den genannten Polyoxyethylenblock abschließt, eine Alkoholfunktion bildet.

- Synperonic A2 ist die Handelsbezeichnung eines grenzflächenaktiven Mittels, das von der Gesellschaft UNIQEMA vertrieben wird, dessen HLB-Wert im Wesentlichen 5,9 beträgt. Dieses grenzflächenaktive Mittel wird von einem Polymer gebildet, das einen Verschnitt R aus aliphatischen Alkylgruppen und einen Polyoxyethylenblock aufweist, die mit jeweils einer Seite eines Oxy-Radikals der Formel -O- verbunden sind, wobei das genannte Polymer der Formel



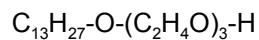
entspricht, worin die genannten Alkylgruppen eine mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen von 14 aufweisen und das Wasserstoffatom, das am Ende der Kette des genannten Polymers sitzt, ferner mit dem Sauerstoffatom, das den genannten Polyoxyethylenblock abschließt, eine Alkoholfunktion bildet.

– Synperonic 91/2,5 ist die Handelsbezeichnung eines grenzflächenaktiven Mittels, das von der Gesellschaft UNIQEMA vertrieben wird, dessen HLB-Wert im Wesentlichen 8,2 beträgt. Dieses grenzflächenaktive Mittel wird von einem Polymer gebildet, das einen Verschnitt R aus aliphatischen Alkylgruppen und einen Polyoxyethylenblock aufweist, die mit jeweils einer Seite eines Oxy-Radikals der Formel -O- verbunden sind, wobei das genannte Polymer der Formel



entspricht, worin die genannten Alkylgruppen eine mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen von 9 bis 11 aufweisen und das Wasserstoffatom, das am Ende der Kette des genannten Polymers sitzt, ferner mit dem Sauerstoffatom, das den genannten Polyoxyethylenblock abschließt, eine Alkoholfunktion bildet.

– Synperonic 13/3 ist die Handelsbezeichnung eines grenzflächenaktiven Mittels, das von der Gesellschaft UNIQEMA vertrieben wird, dessen HLB-Wert im Wesentlichen 8,6 beträgt. Dieses grenzflächenaktive Mittel wird von einem Polymer gebildet, das eine Tridecylgruppe und einen Polyoxyethylenblock aufweist, die mit jeweils einer Seite eines Oxy-Radikals der Formel -O- verbunden sind, wobei das genannte Polymer der Formel



entspricht, worin das Wasserstoffatom, das am Ende der Kette des genannten Polymers sitzt, ferner mit dem Sauerstoffatom, das den genannten Polyoxyethylenblock abschließt, eine Alkoholfunktion bildet.

TABELLE I

Bestand-teile	"Ver-gleich"	Zu-samme	Zu-samme	Zu-samme	Zusam-mens. 4	Zu-samme	Zu-samme	Zu-samme	Zu-samme
Polybuta-dien	65	ns. 1	ns. 2	ns. 3	65	ns. 5	ns. 6	ns. 7	ns. 8
Naturkau-tschuk	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Ruß	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Wachs	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Stearin-säure	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ZnO	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6PPD	3	3	3	3	3	3	3	3	3
aromat. Öl	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Schwefel	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
CBS	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Synperonic A4		2	3						
Synperonic LF/RA 280				2	3				
Synperonic L7						2			
Synperonic A2							2		
Synperonic 91/2,5								2	
Synperonic 13/3									2

[0025] Jeder dieser Reifenmäntel, deren Flanken eine der oben genannten erfindungsgemäßen Verbindungen enthielten, wurde getestet, um folgende Eigenschaften zu ermitteln:

- Werte der Plastizität und der Vernetzungszeit T5 in Minuten, wobei beide nach der Norm ASTM D 1646 gemessen wurden;
- Werte der Härte "Shore A", gemessen nach der Norm ASTM D2240 mit einem Apparat mit der Bezeichnung "Durometer Typ A";
- Werte des Elastizitätsmoduls bei 300 % Verformung, "M300", gemessen nach der Norm ASTM D412, Testmethode A.

Bewertung der Erstreckung von Rissen und des "Verfärbungs"-Phänomens nach einem statischen Ozontest "S18":

**[0026]** Dieser Test wurde bei Kautschukproben durchgeführt, die jeweils die genannte Vergleichszusammensetzung und die genannten erfindungsgemäßen Zusammensetzungen 1 bis 8 aufwiesen (in der Tabelle II "Stat. Test" genannt):

**[0027]** Dieser Test S 18 wurde nach der Norm ASTM D1149 durchgeführt, mit Ausnahme der Abmessungen der Proben. Für jede getestete Probe wurden Abmessungen von  $20 \times 145$  mm verwendet anstelle der Abmessungen  $10 \times 100 +/− 25$  mm, die in der genannten Norm ASTM D1149 vorgeschrieben sind.

**[0028]** Jede Probe wurde an einer Stange 2 Tage lang in einem Labor (unter Atmosphärendruck) und dann 14 Tage lang in einer Ozonkammer (die Konzentration des Ozons in dieser Kammer beträgt 50 pphm (Teile auf hundert Millionen Teile) bei einer Temperatur von  $38^{\circ}$  C) aufgehängt belassen.

a) Die Erstreckung von Rissen wurde dann für jede Probe bewertet, indem drei Parameter a/b/c verwendet wurden:

die Anzahl a, die Breite b und die Tiefe c der Risse, wobei die Werte, die jedem dieser drei Parameter entsprechen, sich in einer subjektiven Bewertungsskala ändern können, die von 0 bis 5 geht. Je höher diese Werte sind, desto größer sind die Anzahl, die Breite und die Tiefe der Risse).

b) Im Übrigen wurde für jede Probe das Ausmaß des Verfärbungsphänomens anhand dieses statischen Tests mittels eines subjektiven Tests von Werten bewertet, die repräsentativ für das endgültige Aussehen der Proben sind.

**[0029]** Die Werte dieser subjektiven Bewertungsskala, die jeweils für die getesteten Proben erhalten wurden, können von 0 bis 4 variieren; sie sind in der nachfolgenden Tabelle II in der Zeile "Aussehen" eingetragen.

**[0030]** Diese Werte gehen von 0 bis 4 und entsprechen für die Proben dem folgenden Aussehen:

#### Bezugszeichenliste

- 4 glänzendes Schwarz;
- 3 Schwarz;
- 2 mattes Schwarz;
- 1 leichte Verfärbung;
- 0 völlige Verfärbung.

**[0031]** In dieser Tabelle II wurde auch die entsprechende Farbe einer jeden Probe eingetragen, die im Rahmen des genannten statischen Tests erhalten wurde.

Bewertung des Phänomens der "Verfärbung" nach einem speziellen, dynamischen Ozontest:

**[0032]** Dieser Test wurde bei der genannten "Vergleichsprobe" und bei den genannten erfindungsgemäßen Kautschukproben angewandt (in Tabelle II Dyn. Test genannt).

**[0033]** Dieser spezielle dynamische Test, der für die vorliegende Erfindung eingesetzt wurde, ist vom Standardtest abgeleitet, der unter dem Namen "Standardtest D25" bekannt ist, der in der Norm ASTM D3395 beschrieben ist, das heißt, dass man die Ozonkonzentration von 50 pphm bei  $38^{\circ}$  C verwendet, die in der genannten Norm aufgeführt ist.

**[0034]** Für diesen speziellen Test, der hier praktisch durchgeführt wurde, betragen die Abmessungen einer jeden Probe ebenfalls  $20 \times 145$  mm anstelle der Abmessungen von  $10 \times 100 +/− 25$  mm, die in der Norm ASTM D3395 vorgeschrieben sind.

**[0035]** Indessen wurde hier, im Unterschied zum genannten "Standardtest D25", der zur Bewertung der Erstreckung der Risse bestimmt ist, der genannte spezielle Test verwendet, um für jede Probe das Ausmaß des Phänomens der Verfärbung anhand des genannten Tests zu bewerten, und zwar mittels der subjektiven vorgenannten Bewertungsskala (siehe Zeile "Aussehen" in Tabelle II).

**[0036]** Der genannte spezielle Test unterscheidet sich, genauer gesagt, vom genannten "Standardtest D25") außerdem darin, dass man jede Probe dem genannten Test während etwa 10 Tagen (das sollen eineinhalb

Wochen sein) unterzieht, anstelle von 2 Tagen, die in der Norm ASTM D3395 vorgeschrieben sind.

**[0037]** Wie für den genannten statischen Test wurde in der Tabelle II auch die entsprechende Farbe einer jeden Probe aufgeführt, die anhand des genannten, dynamischen speziellen Tests erhalten wurde.

TABELLE II

	Ver-gleichs-probe	Zusam-mens.	Zusam-mens.	Zusam-mens.	Zusam-mens.	Zusam-mens.	Zusam-mens.	Zusam-mens.	Zusam-mens.
		1	2	3	4	5	6	7	8
Plastizität	45	49	43	49	45	48	51	51	50
Shore-härte	55	57	57	58	55	57	58	57	58
M300	6,8	7,3	7,4	7,5	6,8	7,2	7,1	7,1	7,9
Vernet-zungszeit	20	16	15	18	17	15	17	17	18
<b>Stat. Test</b>									
Risse	2/1/1	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0
Aussehen	2	3	3	3	4	3	4	4	-
Farbe	schwarz matt	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz glän-zend	schwarz	schwarz glän-zend	schwarz glänzend	-
<b>Dyn. Test</b>									
Aussehen	0	3	4	3	3	4	2	2	2
Farbe	braun	schwarz	schwarz glänzend	schwarz	schwarz	schwarz glänzend	schwarz matt	schwarz matt	schwarz matt

**[0038]** Diese Tabelle II zeigt, dass, infolge einer Exposition in einer Ozonatmosphäre und im Vergleich mit einer "Vergleichsprobe", eine Probe, die eine aus der Auswahl erfindungsgemäßer vulkanisierter Zusammensetzungen aufweist, nicht die Risse aufweist, die die Folge einer statischen Exposition gegenüber Ozon sind, und auch keinen Fleck, der das Phänomen der Verfärbung verrät (infolge sowohl statischer als auch dynamischer Exposition). Tatsächlich weist eine solche erfindungsgemäße Probe eine gleichförmig schwarze Farbe auf, statt der brauen Farbe der "Vergleichsprobe".

**[0039]** Wenn es sich mehr im besonderen um Proben handelt, welche die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen 2, 4, 5, 6 bzw. 7 aufweisen, zeigen diese eine schwarze und außerdem glänzende Farbe, was es gestattet, das Aussehen der Flanken der entsprechenden Reifen noch zu steigern.

**[0040]** Die Tabelle II zeigt auch, dass die Proben, die eine erfindungsgemäße Zusammensetzung aufweisen, befriedigende mechanische Eigenschaften aufweisen.

**[0041]** Im Übrigen wurde untersucht, ob die Oberfläche der erfindungsgemäßen Proben nach einer Waschbehandlung noch intakt war.

**[0042]** Zu diesem Zweck wurde der vorgenannte dynamische "Standardtest D25" während einer Dauer von 2 Wochen durchgeführt, wobei jede Probe 6 Mal während dieser 2 Wochen intermittierend gewaschen wurde.

**[0043]** Mehrere Reinigungsmittel wurden für das Waschen jeder Probe verwendet, insbesondere entionisier-

tes Wasser und zwei Reinigungsmittel für Reifen, die unter der Bezeichnung "Bleche-White" bzw. "Armor All" vertrieben werden.

**[0044]** Infolge dieser Waschungen wies jede Probe, die eine erfindungsgemäße vulkanisierte Zusammensetzung aufwies, eine gleichförmige schwarze Färbung auf, während die "Vergleichsprobe" verschiedene Flächen mit brauner Farbe aufwies, die je nach dem benutzten Reinigungsmittel mehr oder weniger ausgeprägt waren.

**[0045]** Außerdem zeigte jede Probe mit einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung nach diesen drei Waschungen viel weniger Risse bzw. Craqueluren als die genannte "Vergleichsprobe".

### Patentansprüche

1. Reifenmantel mit Flanken, die eine Zusammensetzung aus vulkanisiertem Kautschuk auf der Basis einer Elastomermatrix aufweisen, wobei die genannte Zusammensetzung in einer Menge zwischen 0,5 bis 10 phr (Gewichtsteile pro hundert Teile der genannten Elastomermatrix) mindestens ein Polymer aufweist, das ein Oxy-Radikal -Ound, mit dem genannten Oxy-Radikal auf dessen einer Seite verbunden, mindestens einen Polyoxyalkenblock aufweist, der der Formel  $(C_nH_{2n}O)_x$  entspricht,  
worin n eine ganze Zahl von 2 oder 3 ist und

worin x eine ganze Zahl oder eine Dezimalzahl von 2 bis 15 ist,

wobei der genannte Block oder einer der genannten Blöcke mit einem Wasserstoffatom verbunden ist, das sich an einem Ende der Kette des Polymers oder jedes Polymers befindet, so dass das genannte Wasserstoffatom mit dem Sauerstoffatom, das sich am Ende des genannten Blocks befindet, eine Alkoholfunktion bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass das genannte oder mindestens eines der genannten Polymeren einen aliphatischen Teil aufweist, der mit der anderen Seite des genannten Oxy-Radikals verbunden ist und der zur Gruppe gehört, die gebildet ist durch

- einen Verschnitt von aliphatischen Alkylgruppen, deren mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen im Bereich von 10 bis 14 liegt, und
- eine aliphatische Alkylgruppe, deren Anzahl von Kohlenstoffatomen gleich 13 ist.

2. Reifenmantel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte aliphatische Anteil durch einen Verschnitt von aliphatischen Alkylgruppen gebildet ist, dessen mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen im Bereich von 10 bis 14 liegt.

3. Reifenmantel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen gleich 14 ist, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten entsprechenden Polymeren einen einzigen Polyoxyethylenblock aufweist, bei dem die Zahl x gleich 4 ist.

4. Reifenmantel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der HLB (hydrophilic/lipophilic balance)-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 9,1 ist.

5. Reifenmantel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen gleich 14 ist, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten entsprechenden Polymeren

- einen Polyoxypropylenblock, bei dem die Zahl x gleich 5 ist, und
- einen Polyoxyethylenblock, bei dem die Zahl x gleich 4 ist, aufweist.

6. Reifenmantel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 9,5 ist.

7. Reifenmantel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen gleich 12 ist, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten entsprechenden Polymeren einen einzigen Polyoxyethylenblock aufweist, bei dem die Zahl x gleich 7 ist.

8. Reifenmantel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 12,6 ist.

9. Reifenmantel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen gleich 14 ist, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten entsprechenden Polymeren einen einzigen Polyoxyethylenblock aufweist, bei dem die Zahl x gleich 2 ist.

10. Reifenmantel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 5,9 ist.

11. Reifenmantel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte mittlere Anzahl von Kohlenstoffatomen im Wesentlichen gleich 10 ist, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten entsprechenden Polymeren einen einzigen Polyoxyethylenblock aufweist, bei dem die Zahl  $\times$  gleich 2, 5 ist.

12. Reifenmantel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 8,2 ist.

13. Reifenmantel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte aliphatische Teil von einer Tridecylgruppe gebildet ist, wobei das genannte oder mindestens eines der genannten entsprechenden Polymeren einen einzigen Polyoxyethylenblock aufweist, bei dem die Zahl  $\times$  gleich 3 ist.

14. Reifenmantel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der HLB-Wert des genannten Polymers im Wesentlichen gleich 8,6 ist.

15. Reifenmantel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte vulkanisierte Kautschukzusammensetzung mindestens ein Ozonschutzmittel aufweist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen