



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 18 994 T2 2005.08.11

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 090 069 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 18 994.2

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/KR99/00261

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 922 640.0

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 99/062998

(86) PCT-Anmeldetag: 26.05.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 09.12.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 11.04.2001

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 28.07.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 11.08.2005

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: C08L 25/04

B60C 1/00

(30) Unionspriorität:

9820010 30.05.1998 KR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:

Kim, Ho-Kyun, Seoul/Soul, KR

(72) Erfinder:

KIM, Ho Kyun, Kangnam-ku, Seoul 135-010, KR;  
WON, Seung Ho, Seo-ku, Taejeon-city 302-171, KR

(74) Vertreter:

Benedum, U., Dipl.-Chem.Univ.Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anw., 81669 München

(54) Bezeichnung: PERFORATIONSBESTÄNDIGE REIFENZUSAMMENSETZUNG UND BESCHICHTUNGSVERFAH-  
REN DAFÜR

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**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine durchstoßfeste Reifenzusammensetzung und ihr Schichtungsverfahren und insbesondere eine durchstoßfeste Reifenzusammensetzung, die sich für die Anwendung bei einem schlauchlosen Reifen eignet, sowie das Heißschmelz-Beschichtungsverfahren für einen Reifen.

## Technischer Hintergrund

**[0002]** Gewöhnlich unterteilt man Reifen in schlauchlose Reifen und in Reifen mit eingebautem Schlauch. Seit kurzem ist ein Großteil der Fahrzeuge, ausgenommen einige Frachtautos oder Omnibusse, mit schlauchlosen Reifen ausgerüstet.

**[0003]** Sind Nägel in einen schlauchlosen Reifen eingedrungen, ist es unwahrscheinlich, dass sich sein Innendruck in einem kurzen Zeitraum verringert. Trotzdem bereitet der schlauchlose Reifen die gleichen Durchstoßprobleme wie der Schlauchreifen unter den folgenden Bedingungen: wenn (1) bei allmählich abnehmender Luft im schlauchlosen Reifen ein Fahrer sein Auto mit vollständig entwichener Reifenluft in Betrieb nimmt, (2) einige im schlauchlosen Reifen steckende Nägel bei Hochgeschwindigkeit heraus rutschen oder (3) Fahrzeuge an Stellen fahren, an denen einige bohrerartige Materialien mit Spitzen eingebettet sind. Geschieht dies, kann ein schwerer Unfall unvermeidbar sein, oder der Fahrer muss den beschädigten Reifen reparieren, bevor er wieder losfährt.

**[0004]** Um die mit dieser Reifendurchstoßung einhergehenden Risiken zu vermeiden, hat man eine Anzahl von Verfahren offenbart, die in die folgenden drei Typen klassifiziert werden können:

Beim ersten offenbarten Verfahrenstyp wird der Fahrer davon in Kenntnis gesetzt, dass ein Reifendurchstoß für die allmähliche Abnahme von Luft verantwortlich ist, weil der Fahrer, der den schlauchlosen Reifen verwendet, den Durchstoß nicht sofort erkennen kann (koreanische Offenlegungsschriften Nr. 97-033989/97-020487);

der zweite Typ besteht darin, dass ein Fahrer sogar bei plattem Reifen sein Fahrzeug stetig an eine geeignete Stelle mit verfügbaren zusätzlichen Hilfsmitteln bewegen kann (U.S.-Patent Nr. 499893, koreanische Offenlegungsschrift Nr. 92-000517, U.S.-Patent Nr. 415468 und koreanische Offenlegungsschrift Nr. 91-014246); und

der dritte Typ besteht darin, einen platten Reifen im Wesentlichen dadurch zu verhindern, dass ein Reifen mit einer durchstoßfesten Zusammensetzung abgedichtet wird.

**[0005]** Unter diesen Verfahren wird der dritte Typ

weiter erläutert.

**[0006]** Die herkömmlichen Verfahren haben die durchstoßfeste Reifenzusammensetzung wie folgt offenbart:

Ein Verfahren, bei dem die Innenwand am Scheitelpunkt des Reifens mit einem Steinkohlenpech oder einem Gemisch aus Petroleumaspalt und Polyisobutylen beschichtet wird (japanische Veröffentlichung Nr. 31-9489);

ein Verfahren, bei dem die Innenwand am Scheitelpunkt des Reifens mit einem viskosen Kautschuk beschichtet und dann ein luftdurchlässiges Stoffstück, wie ein ringförmiges Gewebe, in den Kautschuk eingebracht wird (japanische Veröffentlichung Nr. 35-17402);

ein Verfahren, bei dem eine Reifen-Bienenkorbstruktur kompakt beschichtet wird mit einem viskosen Material, das ein Gemisch aus teilweise vernetztem Polybuten, Prozessöl und Butylkautschuk enthält, so dass eine Dichtungsschicht hergestellt wird (japanische Veröffentlichung Nr. 34-1095); und

ein Verfahren, bei dem ein Dichtungsmittel verwendet wird, das aus einem Ethylen-Propylen-Kautschuk, Polybuten und einem Füllstoff besteht (japanische Veröffentlichung Nr. 50-39458).

**[0007]** Bei diesen Verfahren oder einigen Dichtungsmitteln zur Verhinderung von platten Reifen hat man jedoch einige Nachteile festgestellt, weil (1) die Fließfähigkeit von durchstoßfesten Materialien unter den Kühlungs-Fließ-Bedingungen oder bei sehr hoher Temperatur auftreten kann, (2) die durch den Reifen bei Fahren mit hoher Geschwindigkeit erzeugte Zentrifugalkraft ein Dichtungsmittel auf die Mitte des Scheitelpunkts in einem Reifen konzentriert, (3) übermäßige Verwendung von Lösungsmittel mit Problemen der menschlichen Sicherheit und einer gefährlichen Umgebung an der Arbeitsstelle einhergeht und (4) die Dichtungskraft verwandter Materialien für ihre tatsächliche Anwendung nicht erwünscht ist.

**[0008]** Zur Überwindung der oben genannten Nachteile hat die koreanische Veröffentlichung Nr. 82-652 eine Dichtungszusammensetzung des Lösungsmitteltyps offenbart. Dabei wird eine Lösung, die einen in einem Lösungsmittel gelösten Butylkautschuk umfasst und mit einer anderen Lösung gemischt wird, die von Polybuten, Styrol-Butadien-Kautschuk und Vernetzungsmittel herrührt, für das Vulkanisieren auf ein Reifengummi gesprührt, so dass eine Dichtungsschicht gebildet wird.

**[0009]** Weil mindestens mehr als ein Lösungsmittel in einem solchen Dichtungsmittel eingesetzt wird, sollte die Verdampfung von Lösungsmittel, das in einem hochviskosen Polymer enthalten ist, sogar dann einen längeren Zeitraum beanspruchen, wenn ein Dichtungsmaterial in einer Dicke von 1 mm aufgebracht wird. Daher hat das obige Patent vorgeschla-

gen, dass ein Dichtungsmittel auf einen Reifen in einer Dicke von 1 bis 3 mm aufgebracht werden kann, aber seine tatsächliche Aufbringung scheint schwierig und unproduktiv zu sein, trotz der Möglichkeit, dass eine Probenherstellung verfügbar ist.

**[0010]** Zurzeit wird ein Reifen derart hergestellt, das ein Formtrennmittel auf Silikonbasis in seine Innenseite geschichtet wird und anschließend große Mengen eines Antioxidativs und eines Antiblockmittels zugegeben werden. Wird aber das herkömmliche Dichtungsmittel unter Verwendung eines Lösungsmittels oder von Wasser als Verdünnungsmittel auf den Reifen aufgebracht, kann kein gutes Haftvermögen in einem Reifen erzielt werden, oder ein Reifen kann trotz Adhäsion aufgrund von schlechtem Haftvermögen rissig werden. Zur Lösung dieses Problems muss die aufgeschichtete Oberfläche des Formtrennmittels vollständig beseitigt werden, was einen längeren Zeitraum und enormen Kostenaufwand erfordert und folglich unökonomisch ist.

**[0011]** Außerdem kann die Verwendung von Anstrichen des Lösungsmitteltyps unter Verwendung von organischem Lösungsmittel zu schwerem Gebäudefeuer oder Luftverschmutzung führen.

**[0012]** Bei diesen Problemen, die die herkömmlichen Verfahren verursacht haben, müssen die herkömmlichen Dichtungsmittel dennoch aufgrund ihrer schlechten Anpassungsfähigkeit und Anwendbarkeit im industriellen Bereich für viele Jahre in den Handel gebracht werden.

#### Offenbarung der Erfindung

**[0013]** Eine Aufgabe der Erfindung ist daher die Bereitstellung einer durchstoßfesten Reifenzusammensetzung mit einer ausgezeichneten Kombination von Eigenschaften, weil (1) das Haftvermögen eines Dichtungsmittels zur Verhinderung von Reifendurchstoß weiter verstärkt wird, (2) der Fluss der Zusammensetzung in einen Reifenscheitelpunkt während Fahrens mit hoher Geschwindigkeit verhindert werden kann und (3) jegliches Sicherheitsproblem und jegliche schädliche Umwelt in Verbindung mit übermäßiger Verwendung von Lösungsmittel an der Arbeitsstelle ebenfalls verhindert werden kann.

**[0014]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer durchstoßfesten Zusammensetzung, die eine schlechte Produktivität aufgrund einer längeren Verarbeitbarkeit mit Inline-Verdampfung von Lösungsmittel während des Abdichtungsverfahrens wesentlich verbessern kann.

**[0015]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer durchstoßfesten Zusammensetzung in 100% fester Form, die leicht aufgebracht werden kann auf ein Beschichtungsmaterial, wie ein

Formtrennmittel, das sich bei der Herstellung im Inneren eines Reifens befindet.

**[0016]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer durchstoßfesten Zusammensetzung, die keine flüchtige Substanz enthält, was eine Beschädigung des Reifens durch die verbleibende flüchtige Substanz und innere Fließfähigkeit verhindern kann, zusammen mit einem Beschichtungsverfahren, wobei sie bei sehr hoher Temperatur gelöst wird.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0017]** Es zeigt:

**[0018]** [Fig. 1](#) eine Schnittansicht, die zeigt, dass ein Reifen mit einer durchstoßfesten Zusammensetzung abgedichtet worden ist,

**[0019]** [Fig. 2](#) eine schematische Ansicht, die das Prinzip der Durchstoßfestigkeit eines mit der durchstoßfesten Zusammensetzung beschichteten Reifens zeigt.

#### Bestes Verfahren zur Durchführung der Erfindung

**[0020]** Zur Lösung der obigen Aufgaben ist die erfindungsgemäße durchstoßfeste Reifenzusammensetzung gekennzeichnet durch eine Zusammensetzung, umfassend als Wirkstoff ein thermoplastisches Elastomer, das ein Block-Copolymer auf Styrolbasis ist, im Gegensatz zu dem herkömmlichen Kautschuk auf Lösungsmittelbasis oder Kautschuk auf Emulgatorbasis, die etwas flüchtige Substanz enthalten, wobei ihre viskose Elastizitätsschicht auf die Innenseite eines Reifens durch ein Heißschmelzverfahren bei sehr hoher Temperatur aufgebracht wird.

**[0021]** Erfindungsgemäß umfasst die durchstoßfeste Reifenzusammensetzung 100 Gewichtsteile thermoplastisches Elastomer auf Styrolbasis, 110 bis 190 Gewichtsteile Klebemittel, 80 bis 140 Gewichtsteile flüssigen Weichmacher und 2 bis 20 Gewichtsteile Additiv.

**[0022]** Die Erfindung wird wie im folgenden beschrieben eingehender erläutert.

**[0023]** Jeder Bestandteil, der die durchstoßfeste Reifenzusammensetzung ausmacht, wird wie folgt eingehender erläutert:

(1) Erste Zusammensetzung: Thermoplastisches Elastomer auf Styrolbasis

**[0024]** Die genauen Beispiele für diese Verbindung umfassen ein Styrol-Butadien-Styrol-Block-Copolymer (im folgenden als "SBS" bezeichnet), ein Styrol-Isopren-Styrol-Block-Copolymer (im folgenden

als "SIS" bezeichnet) und ein Styrol-Ethylen-Butylen-Styrol-Block-Copolymer (im folgenden als "SEBS" bezeichnet). Obwohl diese thermoplastischen Kautschuke nicht vulkanisiert werden müssen, weist ihre Festigkeit fast die gleichen Eigenschaften auf wie einige Vulkanisierungskautschuke, wobei sie bei besserer Ozonbeständigkeit und chemischer Beständigkeit ihre Elastizität bis zu – 80°C beibehalten.

(2) Zweite Zusammensetzung: Klebemittel

**[0025]** Das Klebemittel ist ein Harz, das dem thermoplastischen Harz auf Styrolbasis Klebrigkeitsverleihen soll. Genaue Beispiele umfassen petrochemisches Kolophonium, Kolophonium, Kolophoniumester, Cumaron-Inden-Harz, hochmolekulares Acrylharz, Ketonharz, ein Harz auf der Basis gesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffs und Paraffinwachs. Das gewöhnliche Klebemittel in fester Form, das mit einem Harz auf Styrolbasis gemischt wird, zeigt sehr hohe Klebrigkeitsvermögen.

(3) Dritte Zusammensetzung: Flüssiger Weichmacher

**[0026]** Beispiele für den flüssigen Weichmacher umfassen Prozessöl, Polybuten und anderes Mineralöl. Diese Materialien dienen dazu, die Viskosität zu senken, die Dehnung zu erhöhen und das entsprechende Verfahren zu erleichtern.

(4) Vierte Zusammensetzung: Additiv

**[0027]** Beispiele für die üblicherweise verwendeten Additive in der durchstoßfesten Reifenzusammensetzung umfassen ein Antioxidanz, ein Benetzungsmitel oder ein Entschäumungsmittel. Diese Additive dienen dazu, die Verfärbung des Endprodukts sowie die Veränderung von physikalischen Eigenschaften aufgrund von Oxidation bei sehr hoher Temperatur während Erhitzungs- und Schmelzverfahren zu verhindern.

**[0028]** Wird ein klebrig machendes Mittel zur Herstellung auf der Basis der obigen chemischen Zusammensetzung in Betracht gezogen, kann eine Mehrzahl gewünschter Produkte hergestellt werden durch Verändern des Mischverhältnisses jedes Bestandteils, was die verschiedenen Eigenschaften beeinflussen kann, wie Zugfestigkeit, Dehnung, Klebrigkeitsvermögen und Schmelzpunkt.

**[0029]** Die durchstoßfeste Reifenzusammensetzung umfasst 100 Gewichtsteile der ersten Zusammensetzung, 110 bis 190 Gewichtsteile der zweiten Zusammensetzung, 80 bis 140 Gewichtsteile der dritten Zusammensetzung und 2 bis 20 der vierten Zusammensetzung.

**[0030]** Beträgt der Gehalt an zweiter Zusammensetzung weniger als 110 Gewichtsteile, bezogen auf 100 Gewichtsteile des thermoplastischen Elastomers auf Styrolbasis, wird die Klebrigkeitsvermögen verringert, übersteigt er aber 190 Gewichtsteile, sind die Dichtungsschicht schwach und die Elastizität unzureichend.

**[0031]** Beträgt der Gehalt an dritter Zusammensetzung weniger als 80 Gewichtsteile, bezogen auf 100 Gewichtsteile des thermoplastischen Elastomers auf Styrolbasis, sind die Dehnung verringert und die Härte erhöht; übersteigt er 140 Gewichtsteile, ist die Dehnung extrem hoch, aber Festigkeit und Härte sind verringert.

**[0032]** Zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgaben sollte sich ein Dichtungsmittel vorzugsweise ausbreiten, bis der gesamte Körper eines eingedrungenen Nagels vollständig bedeckt ist: Wird der Nagel heraus gezogen, fließt das Dichtungsmittel gleichzeitig und besetzt die entsprechende Lücke. Es zeigt sich, dass die erfindungsgemäße durchstoßfeste Reifenzusammensetzung den abgedichteten Zustand sogar dann aufrecht erhalten kann, wenn nicht der gesamte Körper eines eingedrungenen Nagels vollständig bedeckt ist.

**[0033]** Zu diesem Zweck ist die erfindungsgemäße durchstoßfeste Reifenzusammensetzung mit größerer Klebrigkeitsvermögen und Dehnung vorteilhafter, aber eine größere Dehnung kann zu schlechterer Zugfestigkeit und übermäßiger Klebrigkeitsvermögen führen. Trotzdem können solche Probleme experimentell leicht überwunden werden.

**[0034]** Inzwischen hat die erfindungsgemäße durchstoßfeste Reifenzusammensetzung im Wesentlichen eine feste Form, d.h. die obigen Zusammensetzung wird nicht derart auf einen Reifen aufgebracht, dass sie in Wasser oder Lösungsmittel gelöst und eingedampft wird. Daher ist das Beschichtungsverfahren für die Dichtungslösung auf einen Reifen völlig anders als bei der üblichen Dichtungslösung.

**[0035]** Das Verfahren für das Aufbringen der erfindungsgemäßen durchstoßfesten Reifenzusammensetzung auf einen Reifen erfolgt derart, dass man eine so hergestellte Dichtungslösung in geschmolzenem Zustand (etwa 200 bis 250°C) ohne spezielle Behandlung in die Innenseite eines Reifens fließen lässt oder sie unter Hochdruck aufsprüht, so dass die Innenseite des Reifens leicht abgedichtet werden kann. Ist das Dichtungsmittel mit starkem Haftvermögen kompakt an den Reifen gebunden, kann trotz eines für das Reifenherstellungsverfahren verwendeten Formtrennmittels eine gute Haftung erzielt werden, so dass ein mehrfaches Haftvermögen als beim herkömmlichen Verfahren erhalten wird.

**[0036]** Die Dicke der Dichtungsschicht in der so aufgebrachten und in einem Reifen gebildeten durch-

stoßfesten Zusammensetzung kann je nach der Arbeitstemperatur und der Aufgabe variieren. Vorzugsweise liegt aber angesichts ihres Haftvermögens die Dicke einer Dichtungsschicht im Bereich von 1 bis 5 mm, stärker bevorzugt im Bereich von 2 bis 3 mm.

**[0037]** Ist die Dichtungsschicht extrem dick, leitet die Zentrifugalkraft, die im Reifen bei Fahren mit hoher Geschwindigkeit erzeugt wird, die Dichtungszusammensetzung zur Mitte des Scheitelpunkts in einem Reifen und kann das Gewicht des Reifens beeinflussen.

**[0038]** [Fig. 1](#) ist eine Schnittansicht, die zeigt, dass die durchstoßfeste Zusammensetzung an einen Reifen gebunden ist. [Fig. 2](#) zeigt das Prinzip der Durchstoßfestigkeit des Reifens.

**[0039]** Die erfindungsgemäße durchstoßfeste Zusammensetzung wird auf der Basis des folgenden Prinzips wie folgt erläutert:

Ist ein Nagel in einen Reifen eingebettet, wird sein gesamter Körper oder die benachbarte Fläche mit einem Dichtungsmittel wie in [Fig. 2\(a\)](#) dargestellt bedeckt, sogar wenn er durchgestoßen ist. Wird mit dem Herausziehen des Nagels begonnen, fließt das erfindungsgemäße Dichtungsmittel gleichzeitig nach unten, wie in [Fig. 2\(b\)](#) gezeigt ist. Wird der Nagel in die Mitte des Reifens heraus gezogen, begleitet das Dichtungsmittel gleichzeitig den Nagel, wie in [Fig. 2\(c\)](#) gezeigt ist. Wie in [Fig. 2\(d\)](#) gezeigt, wird das Dichtungsmittel schließlich zusammen mit dem Nagel gleichzeitig aus dem Reifen gepresst, und anschließend werden alle Räume des Nagels von dem Dichtungsmittel eingenommen. Nachdem der Nagel vollständig aus dem Reifen entfernt worden ist, wird das durch den Nagel gebildete Loch somit unabhängig wieder vollständig durch die Elastizität von Kautschuk eingenommen.

**[0040]** Auf der Basis dieses Prinzips kann die erfindungsgemäße durchstoßfeste Reifenzusammensetzung ihre eigene Dichtungsfähigkeit für einen langen Zeitraum beibehalten, weil sie das Loch nach Entfernen eines Nagels vollständig wieder besetzen kann.

**[0041]** Die Erfindung wird anhand der folgenden Beispiele, wie nachstehend beschrieben, eingehender erläutert.

#### Beispiel 1

**[0042]** Die durchstoßfeste Reifenzusammensetzung wurde derart hergestellt, dass ein Gemisch aus 40 Gewichtsteilen Kolophonium, 35 Gewichtsteilen Kolophoniumester, 100 Gewichtsteilen Polymer auf der Basis aliphatischen Kohlenwasserstoffs (PICOFALE#95, Hercules Co.), 80 Gewichtsteilen Prozessöl und 3 Gewichtsteilen Additiv (IRGANOX#1076, Ciba-Geigy Co.) zu 100 Gewichtsteilen SBS gegeben

und dann ein Rühr- und Homogenisierungsverfahren durchgeführt wurde.

#### Beispiel 2

**[0043]** Die durchstoßfeste Reifenzusammensetzung wurde derart hergestellt, dass ein Gemisch aus 90 Gewichtsteilen petrochemischem Kolophonium, 90 Gewichtsteilen Kolophoniumester, 90 Gewichtsteilen Prozessöl und 5 Gewichtsteilen Additiv (IRGANOX#1076, Ciba-Geigy Co.) zu 100 Gewichtsteilen SEBS gegeben und dann ein Rühr- und Homogenisierungsverfahren durchgeführt wurde.

**[0044]** Die Innenseite eines Reifens, der mit einem Formtrennmittel unter Verwendung von Silikonöl und Talk behandelt war, wurde mit der aus den Beispielen 1 und 2 hergestellten durchstoßfesten Zusammensetzung in einer Dicke von etwa 2 mm durch ein Heißschmelz-Fließverfahren abgedichtet.

**[0045]** Der abgedichtete, auf eine Felge aufgebrachte Reifen befand sich unter Lufteinstrom, und dann wurden die folgenden Tests bei einem Druck von 34 psi (Lbs pro Quadratzoll) ( $0,234 \text{ N/mm}^2$ ) durchgeführt:

Zur Untersuchung des Entweichens von Luft aus dem Reifen wurden 20 Nägel (Länge: 8 cm, Dicke: 4 mm) in den Seitenabschnitt einschließlich des Spurbereichs eines Reifens eingebettet, und er wurde in Wasser untergebracht. Es wurde jedoch kein Entweichen von Luft aus dem Reifen beobachtet. Wurde ein Auto mit dem abgedichteten, behandelten Reifen bei einer Geschwindigkeit von 80 km/mph 100 km/mph und 120 km/mph jeweils 20 Minuten auf einer Schnellstraße gefahren, erfolgte kein Entweichen von Luft aus dem Reifen.

**[0046]** Nach dem Fahren zeigte der Test nach Entfernen aller 20 Nägel, dass keine Luft entwich. Zudem wurde bei Tests des Entweichens von Luft im Gefrierschrank ( $-30^\circ\text{C}$ ) und in einem Ofen ( $80^\circ\text{C}$ ) nach 2 Stunden kein Entweichen von Luft aus dem Reifen beobachtet.

**[0047]** Nach einem 5-Tage-Test erfolgte kein Entweichen von Luft aus dem Reifen.

**[0048]** Nach Entfernung sämtlicher Nägel aus dem Reifen zeigten die Ergebnisse von neuen Fahrtests auf einer Schnellstraße und einer Stadtstraße, dass keine Luft aus dem Reifen entwich, mit Ausnahme eines leichten Abriebs des Reifens.

#### Beispiel 3

**[0049]** Die durchstoßfeste Reifenzusammensetzung wurde derart hergestellt, dass ein Gemisch aus 70 Gewichtsteilen Kolophonium, 110 Gewichtsteilen Polymer auf der Basis aliphatischen Kohlenwasser-

stoff (PICOTAC#95, Hercules Co.), 80 Gewichtsteile Polybuten und 2 Gewichtsteilen Antioxidanz (IRGANOX#1076, Ciba-Geigy Co.) zu 100 Gewichtsteilen SBS gegeben und dann ein Rühr- und Homogenisierungsverfahren durchgeführt wurde.

**[0050]** Ein Reifen wurde mit der so hergestellten durchstoßfesten Reifenzusammensetzung in einer Dicke von 2,0 mm auf die gleiche Weise wie bei Beispiel 1 und 2 abgedichtet.

**[0051]** Die folgenden Tests wurden unter dem gleichen Druck wie bei Beispiel 1 durchgeführt. Zur Untersuchung des Entweichens von Luft aus dem Reifen wurden 40 Nägel (Länge: 8 cm, Dicke: 4 mm) in die Scheitelpunkt- und Schulterabschnitte des Reifens eingebettet, und er wurde in Wasser untergebracht. Es wurde jedoch kein Entweichen von Luft aus dem Reifen beobachtet.

**[0052]** Der Reifen wurde zudem in einem Ofen (80°C) für 2 Stunden untergebracht, und nach Entfernen von 10 Nägeln zeigte sich, dass der Dichtungszustand des Reifens perfekt war, weil ein Teil der Dichtungslösung aus den Löchern der entfernten Nägel geflossen war. Zudem wurde kein Entweichen von Luft aus dem Reifen beobachtet.

**[0053]** Ein mit dem obigen Reifen ausgerüstetes Auto wurde auf einer Schnellstraße mit einer Geschwindigkeit von 110 km/mph bzw. auf einer Stadtstraße 1 Woche gefahren. Nach dem Fahren wurden die verbleibenden 30 Nägel entfernt und das Entweichen von Luft aus dem Reifen untersucht, aber es wurde keine Veränderung beobachtet. Nach 1-wöchigem Parken erfolgte kein Entweichen von Luft aus dem Reifen. Wurde zudem der Spurabschnitt des Reifens mit einem Bohrer (Durchmesser: 10 mm) durchstoßen, wurde kein Entweichen von Luft aus dem Reifen beobachtet.

#### Beispiel 4

**[0054]** Die durchstoßfeste Reifenzusammensetzung wurde derart hergestellt, dass ein Gemisch aus 85 Gewichtsteilen Kolophoniumester und Kolophonium, 110 Gewichtsteilen Polymer auf der Basis aliphatischen Kohlenwasserstoffs (HICORES c-1100; Kilon Co.), 62 Gewichtsteilen Prozessöl und Polybuten und 2 Gewichtsteilen Additiv (IRGANOX#1076, Ciba-Geigy Co.) zu 110 Gewichtsteilen SEBS gegeben wurde.

#### Beispiel 5

**[0055]** Die durchstoßfeste Reifenzusammensetzung wurde derart hergestellt, dass ein Gemisch aus 150 Gewichtsteilen Kolophonium, 25 Gewichtsteilen Acrylharz in fester Form, 80 Gewichtsteilen Prozessöl und 2 Gewichtsteilen Antioxidanz (IRGAN-

OX#1076, Ciba-Geigy Co.) zu 100 Gewichtsteilen SEBS gegeben wurde.

**[0056]** Mit jeder der so aus den Beispielen 4 und 5 hergestellten durchstoßfesten Reifenzusammensetzungen wurde ein Reifen in einer Dicke von 1,5 bis 2,0 mm auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 und 2 abgedichtet. Dann wurde der Reifen auf eine Felge aufgebracht. Die folgenden Tests wurden bei dem gleichen Druck wie bei Beispiel 1 durchgeführt.

**[0057]** Zur Untersuchung des Entweiches von Luft aus dem Reifen, wurde ein mit dem durchstoßfesten Reifen ausgerüstetes Auto bei einer Geschwindigkeit von 50 km/mph über eine Platte (Dicke: 2 cm, Breite: 20 cm, Länge: 2 m) gefahren, in die Nägel (Länge: 7 cm, Dicke: 4 mm) jeweils in einem Abstand von 20 cm eingebettet waren und bei der die Innenseite nach außen gerichtet war. Es wurde jedoch kein Entweichen von Luft aus dem Reifen beobachtet.

**[0058]** Nach einem 1-wöchigen Test erfolgte kein Entweichen von Luft aus dem Reifen. Zudem wurde bei den Tests des Entweichens von Luft in einem Gefrierschrank (-30°C) und in einem Ofen (80°C) kein Entweichen von Luft aus dem Reifen beobachtet.

**[0059]** Ein erfindungsgemäßes Dichtungsmittel, das unter Verwendung von einem thermoplastischen Elastomer, das ein Copolymer auf Styrolbasis oder ein ähnliches Block-Copolymer ist, als Wirkstoff anstelle eines Kautschuks auf Lösungsmittelbasis hergestellt wird und ein Klebemittel, einen flüssigen Weichmacher und ein anderes Additiv enthält, hat wie oben erwähnt die folgenden Vorteile, dass (1) im Gegensatz zum herkömmlichen Dichtungsmittel das erfindungsgemäße Dichtungsmittel kein Kühlungs- und/oder Fließfähigkeitsproblem aufweist, (2) das erfindungsgemäße Dichtungsmittel die Dauer der Lösungsmittelverdampfung wesentlich verkürzt, (3) man vor dem Schichten des erfindungsgemäßen Dichtungsmittels auf einen Reifen ein Formtrennmittel, Anti-Additiv und Antiblockmittel in dem Reifen nicht getrennt entfernen muss, (4) eine ausgezeichnete Durchstoßfestigkeitswirkung der Zusammensetzung unmittelbar nach dem Versiegeln eines Reifens damit gezeigt werden kann und (5) das erfindungsgemäße Dichtungsmittel auf einen neu hergestellten Reifen durch direktes Hochdrucksprühen und ein Fließverfahren leicht aufgebracht werden kann, so dass es sehr praktikabel ist.

#### Industrielle Anwendbarkeit

**[0060]** Die erfindungsgemäße durchstoßfeste Reifenzusammensetzung kann zudem auf alle Reifen von Fahrzeugen, wie schlachlose Reifen, Schlauchreifen, Motorradreifen, Fahrradreifen und industrielle Reifen aufgebracht werden. In diesem Zusammenhang muss nicht erwähnt werden, dass diese Anwen-

dungen im Umfang der Ansprüche liegen, wie sie im folgenden dargelegt sind.

### Patentansprüche

1. Durchstoßfeste Reifenzusammensetzung, umfassend 100 Gewichtsteile thermoplastisches Elastomer auf Styrolbasis, 110 bis 190 Gewichtsteile Klebemittel, 80 bis 140 Gewichtsteile flüssigen Weichmacher und 2 bis 20 Gewichtsteile Additiv.

2. Durchstoßfeste Reifenzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei ein oder mehrere von den thermoplastischen Elastomeren auf Basis Styrol ausgewählt sind aus der Gruppe Styrol-Butadien-Styrol-Blockcopolymer, Styrol-Isopren-Styrol-Blockcopolymer und Styrol-Ethylen-Butylen-Styrol-Blockcopolymer.

3. Durchstoßfeste Reifenzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei ein oder mehrere von den Klebemitteln ausgewählt sind aus der Gruppe petrochemisches Kolophonium, Kolophoniumester, Cumaron-Inden-Harz, hochmolekulares Acrylharz, Ketonharz, Harz auf Basis gesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffs und Paraffinwachs.

4. Durchstoßfeste Reifenzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei ein oder mehrere von den Flüssigweichmachern ausgewählt sind aus der Gruppe Prozessöl, Polybuten und Mineralöl.

5. Durchstoßfeste Reifenzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei ein oder mehrere von den Additiven ausgewählt sind aus der Gruppe Antioxydante, Benetzungsmittel und Entschäumungsmittel.

6. Verfahren zum Schichten der durchstoßfesten Reifenzusammensetzung, wobei die durchstoßfeste Reifenzusammensetzung nach Anspruch 1 im Schmelzzustand auf der Innenseite des Reifens durch Hochdrucksprühen oder Fließverfahren aufgebracht wird.

7. Verfahren zum Schichten der durchstoßfesten Reifenzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei das Beschichtungsverfahren der durchstoßfesten Reifenzusammensetzung in einer Weise erfolgt, dass die Dicke der Beschichtungsschicht im Bereich von 1 bis 5 mm liegt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

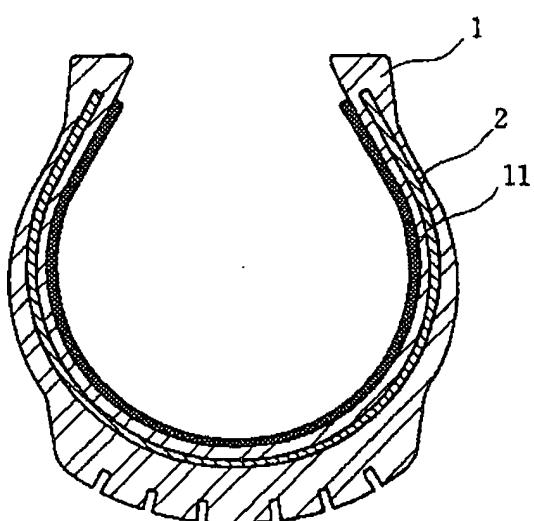


FIG. 2

