

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
9. Oktober 2014 (09.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/161685 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60C 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/052769

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Februar 2014 (13.02.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 103 367.9 4. April 2013 (04.04.2013) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL REIFEN
DEUTSCHLAND GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Str. 9,
30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **VOLK, Heiner**; Lange Straße 3A, 31535
Neustadt (DE). **STRÜBEL, Christian**; Berkelmannweg 6,
30559 Hannover (DE). **MÜLLER, Norbert**; Willi-Lochte-
Weg 7, 29336 Nienhagen (DE).

(74) Anwalt: **FINGER, Karsten**; Continental
Aktiengesellschaft, Intellectual Property, Postfach 169,
30001 Hannover (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

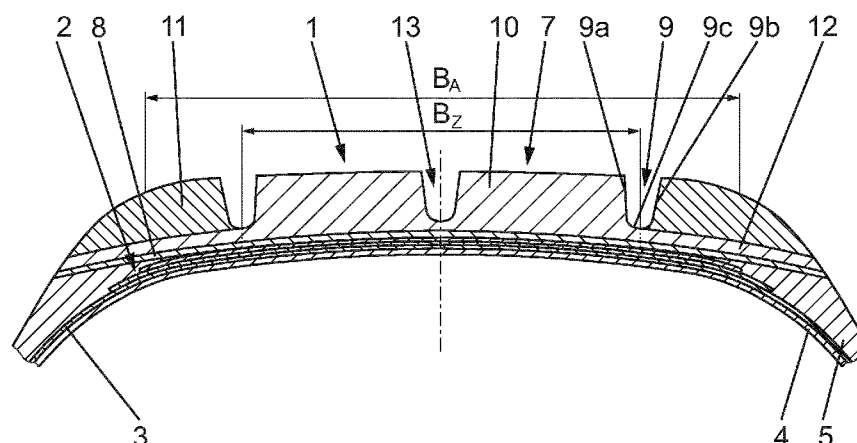
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: PNEUMATIC VEHICLE TYRE

(54) Bezeichnung : FAHRZEUGLUFTREIFEN

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a pneumatic vehicle tyre for passenger cars, vans or the like, having a radial carcass (3), a multi-ply belt (2) and a profiled tread (1) that, as viewed in the axial direction, has a central portion (10) and two shoulder portions (11). The shoulder portions (11) consist of a rubber mixture that has a lower dynamic modulus of elasticity E' (at 55°C and 8% elongation according to DIN 53513) than the central portion (10). The central portion (10) has extensions (12) at the base thereof, running laterally substantially parallel to the tread substructure and radially inside and across the width of the shoulder portions (11).

(57) Zusammenfassung: Fahrzeugluftreifen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



für Personenkraftwagen, Vans oder dergleichen mit einer Radialkarkasse (3), einem mehrlagigen Gürtel (2) und einem profilierten Laufstreifen (1), welcher, in axialer Richtung betrachtet, einen zentralen Abschnitt (10) und zwei Schulterabschnitte (11) aufweist. Die Schulterabschnitte (11) bestehen aus einer Gummimischung, die einen geringeren dynamischen Elastizitätsmodul E' (bei 55° C und 8 % Dehnung, gemäß DIN 53513) aufweist als der zentrale Abschnitt (10). Der zentrale Abschnitt (10) weist an seiner Basis seitlich im Wesentlichen parallel zum Laufstreifenunterbau und radial innerhalb sowie über die Breite der Schulterabschnitte (11) verlaufende Ausläufer (12) auf.

Beschreibung

5

Fahrzeugluftreifen

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugluftreifen für Personenkraftwagen, Vans oder dergleichen mit einer Radialkarkasse, einem mehrlagigen Gürtel und einem profilierten Laufstreifen, welcher in axialer Richtung betrachtet einen zentralen Abschnitt und zwei
10 Schulterabschnitte aufweist, wobei die Schulterabschnitte aus einer Gummimischung bestehen, die einen geringeren dynamischen Elastizitätsmodul E' (bei 55° C und 8 % Dehnung, gemäß DIN 53513) aufweist als der zentrale Abschnitt.

15 Ein derartiger Fahrzeugluftreifen ist aus der JP 2008 024 045 A bekannt. Dieser Reifen ist mit einem Laufstreifen versehen, der eine als dünne Schicht innerhalb eines zentralen Laufstreifenabschnittes verlaufende Basisschicht aufweist, die gleichzeitig die Schulterabschnitte im Laufstreifen bildet. Die Basisschicht und daher auch die beiden seitlichen Schulterabschnitte bestehen aus einer Gummimischung mit einem geringeren
20 dynamischen Elastizitätsmodul und einer höheren Rückprallelastizität als der zentrale Abschnitt des Laufstreifens, sodass die Gummimischung mit dem niedrigeren Rollwiderstand in den Schulterabschnitten des Laufstreifens vorgesehen ist.

Aus der US 4,385,653 A ist ein für Personenkraftwagen vorgesehener Fahrzeugluftreifen
25 bekannt, dessen Laufstreifen einteilig ausgeführt ist und ebenfalls einen zentralen Abschnitt aus einer ersten Gummizusammensetzung und zwei Schulterabschnitte aus einer zweiten Gummizusammensetzung aufweist. Die eine Gummizusammensetzung soll einen geringen Hystereseverlust aufweisen und basiert beispielsweise auf Naturkautschuk, Isopren-Kautschuk und Butadien-Kautschuk. Die zweite, einen höheren Hystereseverlust
30 aufweisende Gummizusammensetzung enthält als Kautschukkomponente beispielsweise ausschließlich Styrol-Butadien-Kautschuk. Die Gummizusammensetzung mit dem geringeren Hystereseverlust wird im zentralen Abschnitt des Laufstreifens eingesetzt und

weist daher einen geringeren Rollwiderstand auf als die Gummimischung in den seitlichen Abschnitten, die einen besseren Nassgriff aufweist. Aus der AT 376 401 B ist ein Fahrzeugluftreifen bekannt, bei dem sich der Laufstreifen aus einer Laufstreifencap und einer Laufstreifenbase zusammensetzt, wobei die Laufstreifenbase im Querschnitt trogartig ausgebildet ist und die Laufstreifencap in die Laufstreifenbase eingesetzt ist. Die Laufstreifenbase erstreckt sich daher schulterseitig bis an die Oberfläche des Laufstreifens. Der Laufstreifenbase soll dadurch ein größerer Anteil am Volumen der Laufläche zugeteilt werden, sodass sich die qualitativen Eigenschaften der Gummimischung der Laufstreifenbase auf den Laufstreifen quantitativ stärker auswirken können.

Der Rollwiderstand korreliert mit der Rückprallelastizität einer Gummimischung, wobei eine hohe Rückprallelastizität einen niedrigeren Rollwiderstand zur Folge hat. Die Handlingeigenschaften, insbesondere die Schräglaufsteifigkeit, variiert mit der dynamischen Steifigkeit einer Gummimischung, wobei ein relativ hoher Wert auch eine hohe Schräglaufsteifigkeit bedeutet. Verwendet man daher entsprechende Gummimischungen im mittleren Bereich des Laufstreifens und in den beiden Schulterbereichen, so lässt sich der Rollwiderstand bei passablen Handlingeigenschaften senken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Fahrzeugluftreifen der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass der Zielkonflikt zwischen einer Reduktion des Rollwiderstandes und guten Handlingeigenschaften, insbesondere hoher Schräglaufsteifigkeit, besser gelöst wird als bei den bekannten Fahrzeugluftreifen.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass der zentrale Abschnitt an seiner Basis seitlich im Wesentlichen parallel zum Laufstreifenunterbau und radial innerhalb sowie über die Länge der Schulterabschnitte verlaufende Ausläufer aufweist.

Gemäß der Erfindung wird daher die steifere Gummimischung mit dem größeren dynamischen Elastizitätsmodul E' aus dem zentralen Abschnitt unterhalb der weicheren Mischungen in den Schulterabschnitten fortgeführt. Es wurde festgestellt, dass diese Maßnahme ein spezielles Deformationsverhalten des Reifens beim Abrollen zur Folge hat,

welches speziell für die Handlingeigenschaften, insbesondere die Schräglaufsteifigkeit, sehr vorteilhaft ist, wobei ein geringer Rollwiderstand erhalten bleibt. Darüber hinaus ermöglichen es die steiferen Ausläufer, die Gummimischung in den Schulterabschnitten besonders rollwiderstandsarm auszulegen. Unter Laufstreifenunterbau wird übrigens der
5 oder unmittelbar radial innerhalb des Laufstreifens anschließende Bauteil, wie beispielsweise eine Unterplatte oder bei einer Ausführung des Laufstreifens aus Cap und Base die Laufstreifenbase, verstanden.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen die Ausläufer eine zumindest im Wesentlichen konstante Dicke zwischen 1,0 mm und 2,0 mm auf. Mit Ausläufern einer Dicke in diesem Bereich lässt sich der Zielkonflikt zwischen niedrigem Rollwiderstand und hoher Schräglaufsteifigkeit besonders gut lösen.

Die Erfindung ist grundsätzlich bei Laufstreifen mit beliebigen Profilierungen und
15 beliebigem Aufbau, sei es einteilig oder zweiteilig, aus Laufstreifencap und Laufstreifenbase, anwendbar. Es ist jedoch von Vorteil, wenn die Profilierung eine Art Funktionstrennung zwischen den Schulterabschnitten und dem zentralen Abschnitt gestattet. Dies ist beispielsweise bei Laufstreifen möglich, bei denen zwischen den Schulterabschnitten und dem zentralen Abschnitt jeweils eine Umfangsrille angeordnet ist,
20 welche vorzugsweise zumindest im Wesentlichen gerade und in Umfangsrichtung verläuft. Bei einer derartigen Ausführung des Laufstreifens können die Ausläufer zwischen dem Rillengrund der Umfangsrillen und den Schulterbereichen des Reifens verlaufen.

Bei der bereits erwähnten Ausführung des Laufstreifens aus einer Laufstreifenbase und
25 einer Laufstreifencap bilden die Schulterabschnitte gemeinsam mit dem zentralen Abschnitt und den beiden Ausläufern die Laufstreifencap.

Um besonders ausgewogene und gute Ergebnisse hinsichtlich niedrigem Rollwiderstand und besserer Schräglaufsteifigkeit zu erhalten, ist es von Vorteil, wenn der zentrale
30 Abschnitt, je nach Reifenbreite, eine Breite zwischen 30 % und 70 % der Bodenaufstandsflächenbreite aufweist. Bei breiteren Reifen wird der zentrale Abschnitt verhältnismäßig breiter als bei schmälere Reifen ausgeführt, die Breite der beiden

Schulterabschnitte ist in hingegen weitgehend unabhängig von der Reifenbreite und bei breiteren und schmälere Reifen vorzugsweise etwa gleich groß.

Die Schulterabschnitte können übereinstimmende Breiten aufweisen. Bei sogenannten asymmetrisch ausgeführten Laufstreifenprofilen kann es hingegen von Vorteil sein, wenn die Breiten der beiden Schulterabschnitte sich voneinander um insbesondere bis zu 50 % unterscheiden.

Die beiden Ausläufer des zentralen Abschnitts ermöglichen eine besonders rollwiderstandsarme Auslegung der Gummimischung der Schulterabschnitte. Die Schulterabschnitte können daher aus einer Gummimischung bestehen, deren Rückprallelastizität zumindest der Rückprallelastizität der Gummimischung im zentralen Abschnitt entspricht, insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die Rückprallelastizität der Gummimischung in den Schulterabschnitten größer ist als die Rückprallelastizität der Gummimischung im zentralen Abschnitt.

Um den zwischen geringem Rollwiderstand und guter Schräglaufsteifigkeit bestehenden Zielkonflikt besonders gut zu lösen, ohne andere Laufstreifeneigenschaften, wie beispielsweise die Abriebsbeständigkeit und dergleichen, negativ zu beeinflussen, ist es vorteilhaft, die Gummimischungen für den zentralen Abschnitt und die beiden Schulterabschnitte hinsichtlich des dynamischen Elastizitätsmodul E' der Mischungen und deren Rückprallelastizität entsprechend auszulegen.

In diesem Zusammenhang ist es daher vorteilhaft, wenn der dynamische Elastizitätsmodul E' der Gummimischung der beiden Schulterabschnitte zwischen 30 % und 90 %, insbesondere zwischen 40 % und 80 %, des dynamischen Elastizitätsmoduls E' der Gummimischung des zentralen Abschnittes des Laufstreifens beträgt.

Insbesondere sollte der dynamische Elastizitätsmodul E' der Gummimischung der Schulterabschnitte zwischen 2,0 N/mm² und 6,4 N/mm², insbesondere zwischen 3,0 N/mm² und 5,7 N/mm², betragen. Der dynamische Elastizitätsmodul E' der Gummimischung des zentralen Abschnitts sollte zwischen 3,9 N/mm² und 8,1 N/mm², insbesondere zwischen

5,2 N/mm² und 7,7 N/mm², betragen. Gerade in diesen Bereichen wird eine besonders gute Schräglaufsteifigkeit des Fahrzeugluftreifens gewährleistet.

Um den Rollwiderstand erfindungsgemäß möglichst niedrig zu halten, ist es von Vorteil, wenn die Gummimischung des zentralen Abschnittes eine Rückprallelastizität aufweist, welche zwischen 10 % und 80 % kleiner ist als die Rückprallelastizität der Gummimischung der Schulterabschnitte. Die Rückprallelastizität der Gummimischung der beiden Schulterabschnitte sollte zwischen 40 % und 90 %, insbesondere zwischen 50 % und 80 %, betragen. Die Rückprallelastizität der Gummimischung des zentralen Abschnittes sollte zwischen 15 % und 70 %, insbesondere zwischen 20 % und 60 %, betragen.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nun anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel darstellt, näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 schematisch einen Querschnitt durch den Laufstreifenbereich eines erfindungsgemäßen Fahrzeugluftreifens und

Fig. 2 ein Diagramm, welches die mit der Erfindung erzielbaren Verbesserungen des Rollwiderstandes und der Schräglaufsteifigkeit verdeutlicht.

Gemäß der Erfindung ausgeführte Fahrzeugluftreifen sind für Personenkraftwagen, Vans und dergleichen vorgesehen bzw. besonders gut geeignet. Fig. 1 zeigt von den üblichen Bauteilen eines Reifens für Personenkraftwagen einen Laufstreifen 1, einen Gürtel 2, eine Radialkarkasse 3 und eine luftdichte Innenschicht 4. Der Gürtel 2 weist im Beispiel zwei Gürtellagen auf, die in bekannter Weise Stahlkord als Festigkeitsträger enthalten können. Die Karkasse 3 ist in üblicher Weise mit textilen Festigkeitsträgern verstärkt. Der Gürtel 2 kann von einer nicht gezeigten Gürtelbandage aus in Umfangsrichtung des Reifens umlaufenden, gummierten textilen Festigkeitsträgern abgedeckt sein. Dargestellt sind ferner die axial äußeren Abschnitte von Seitenwänden 5. Nicht gezeigt sind Wulstbereiche mit Wulstkernen, Kernprofilen und dergleichen.

Der Laufstreifen 1 kann einteilig, aus einer einzigen Gummischicht, ausgeführt sein oder aus zwei Gummischichten bestehen, nämlich aus einer radial äußeren Gummischicht, einer Laufstreifencap 7 und einer radial inneren Gummischicht, einer Laufstreifenbase 8. Radial innerhalb der Laufstreifenbase 8 kann eine nicht dargestellte Unterplatte eingebaut sein.

5 Die Laufstreifenbase 8 weist eine im Wesentlichen konstante Stärke von insbesondere etwa 2 mm auf und besteht vorzugsweise aus einer Gummimischung, die hinsichtlich Rollwiderstand optimiert ist. Die Laufstreifenbase 8 kommt selbst bei abgefahrenem Laufstreifen 1 nicht mit dem Untergrund in Kontakt. Die Laufstreifencap 7 ist jener Bestandteil des Laufstreifens 1, in welchem die Profilierung mit Rillen, Einschnitten und
10 dergleichen eingebracht ist, wobei die Profilierung beim gezeigten Ausführungsbeispiel zwei in Umfangsrichtung zumindest im Wesentlichen gerade umlaufende schulterseitige Umfangsrillen 9 aufweist. Die Umfangsrillen 9 sind hier in der für den betreffenden Laufstreifen vorgesehenen maximalen Profiltiefe ausgeführt. Das Profil kann derart ausgeführt sein, dass laufstreifenaußenseitig und seitlich der beiden Umfangsrillen 9 keine
15 Umfangsrillen vorgesehen sind, die bis auf die maximale Profiltiefe reichen. Die Profilierung der Laufstreifens 1 kann grundsätzlich beliebig ausgeführt werden, wobei von der beispielhaften Profilierung in Fig. 1 noch eine zentrale und in Umfangsrichtung umlaufende Umfangsrille 13 dargestellt ist.

20 Jede Umfangsrille 9 ist von einer laufstreifeninnenseitigen Rillenflanke 9a und einer laufstreifenaußenseitigen Rillenflanke 9b sowie einem Rillengrund 9c begrenzt, deren Ausführung gemäß dem Stand der Technik sein kann. Die beiden Rillenflanken 9a, 9b können unter einem spitzen Winkel von einigen Grad, insbesondere bis zu 10 °, zur radialen Richtung – einer Senkrechten auf die Profiloberfläche – geneigt sein, derart, dass
25 die Rillenbreite vom Rillengrund 9c bis zur Profiloberfläche größer wird. Der Rillengrund 9c kann, wie dargestellt, gerundet sein und verbindet die beiden Rillenflanken 9a und 9b miteinander. Bei der gezeigten Ausführungsform begrenzen die laufstreifenaußenseitig gelegenen Rillenflanken 9b Schulterabschnitte 11 der Laufstreifencap 7, welche aus einer Gummimischung bestehen, die von der Gummimischung des zwischen den
30 Schulterabschnitten 11 befindlichen zentralen Abschnittes 10, wie noch beschrieben wird, abweicht. Radial innerhalb der Schulterabschnitte 11 verlaufen Ausläufer 12 des zentralen Abschnittes 10, welche entlang des Unterbaus der Laufstreifencap 7, hier also entlang der

Laufstreifenbase 8 und über die komplette Breite der Schulterabschnitte 11 verlaufen und eine zumindest im Wesentlichen konstante Dicke aufweisen, welche in der Größenordnung von 1,0 mm bis 2,0 mm beträgt. Ein an die Rillenflanken 9b anschließender Abschnitt des Rillengrundes 9c kann die Schulterabschnitte 11 mitbegrenzen. Bei anders ausgeführter

5 Laufstreifenprofilierung verlaufen die Grenzen zwischen den Schulterabschnitten 11 und dem zentralen Abschnitt 10 nicht durch/bei Umfangsrillen, sondern beispielsweise durch bzw. in Profilbändern.

Der zentrale Abschnitt 10 der Laufstreifencap 7 erstreckt sich mit konstanter bzw.

10 weitgehend konstanter axialer Breite und vorzugsweise symmetrisch zur Reifenmitte, über eine Breite B_z von 30 % bis 70 % der Breite B_A des Laufstreifens 1 in der Bodenaufstandsfläche, welche bei auf einer Felge montierten und unter Nenndruck und Nennlast gesetzten Reifen (gemäß E.T.R.T.O.-Standard) ermittelt wird. Bei breiteren

15 Reifen ist der zentrale Abschnitt verhältnismäßig breiter, bei schmäleren Reifen verhältnismäßig geringer. Die Breite der beiden Schulterabschnitte 11 kann übereinstimmen, die Schulterabschnitte 11 können jedoch auch unterschiedliche Breiten – bei sogenannten asymmetrisch ausgeführten Laufstreifenprofilen, bei welchen die Umfangsrillen 9 nicht symmetrisch zur Reifenmitte verlaufen – ausgeführt sein. In jedem Fall beträgt die Mindestbreite der Schulterabschnitte 10 % der

20 Bodenaufstandsflächenbreite B_A .

Die beiden Schulterabschnitte 11 der Laufstreifencap 7 bestehen aus einer Gummimischung, deren Rückprallelastizität bei 70° Celsius gemäß DIN 35512 zumindest der Rückprallelastizität der Gummimischung des zentralen Abschnittes 10 und der beiden

25 Ausläufer 12 entspricht, vorzugsweise größer ist. Die Gummimischung der Schulterabschnitte 11 weist ferner einen geringeren dynamischen Elastizitätsmodul E' bei 55° Celsius gemäß DIN 53513 (bei 8 % Dehnung) auf als die Gummimischung des zentralen Abschnittes 10 und dessen Ausläufer 12. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Gummimischung in den Schulterabschnitten 11 einen Elastizitätsmodul E' bei 55° Celsius

30 aufweist, welcher 2,0 N/mm² bis 6,4 N/mm², insbesondere 3,0 N/mm² bis 5,7 N/mm², beträgt. Die Gummimischung im zentralen Abschnitt 10 weist einen Elastizitätsmodul E' auf, welcher 3,9 N/mm² bis 8,1 N/mm², insbesondere 5,2 N/mm² bis 7,7 N/mm², beträgt.

Die Rückprallelastizität der Gummimischung in den Schulterabschnitten 11 bei 70° Celsius beträgt 40 % bis 90 %, insbesondere 50 % bis 80 %, die Rückprallelastizität der Gummimischung des zentralen Abschnittes 10 und dessen Ausläufer 12 beträgt 15 % bis 70 %, insbesondere 20 % bis 60 %.

5

Beispiele für typische Kautschukmischungen für den zentralen Abschnitt 10 und die beiden Ausläufer 12 sowie für die Schulterabschnitte 11 der Laufstreifencap 7 sind Tabelle 1 zu entnehmen. Die Anteile der Mischungsbestandteile sind in phr angegeben. Der SSBR 1 ist ein Kautschuk mit einer Glasübergangstemperatur T_g zwischen -25° C und -30° C, der SSBR 2 ist ein Kautschuk mit einer Glasübergangstemperatur T_g zwischen -17° C und -24° C. Die Mischung M_1 ist ein Beispiel für eine Mischung für den zentralen Abschnitt 10 und die Ausläufer 12 und die Mischung M_2 ist ein Beispiel für eine Mischung für die Schulterabschnitte 11.

10

15 Tabelle 1

Bestandteile	M_1	M_2
NR	15	15
SSBR 1	85	
SSBR 2		85
Ruß	14	14
Kieselsäure	96	40
Silan	8	3
Klebhartz	14	7
DPG Beschleuniger	2	1,5
CBS Beschleuniger	2	2
Schwefel	1,7	1,7

Mit PKW-Reifen der Dimension 205/55 R 16 mit unterschiedlichem Aufbau des Laufstreifens wurde ein Versuchsprogramm durchgeführt und der Rollwiderstand und die

Schräglaufsteifigkeit ermittelt. Der Rollwiderstand der Reifen wurde gemäß ISO 28580, die Schräglaufsteifigkeit gemäß TIME (Messmethode siehe VDI-Berichte, Issue Number:1494, Publisher: VDI Verlag GmbH, ISSN: 0083-5560) ermittelt. In der nachstehenden Tabelle 2 sind die vier verwendeten Laufstreifenvarianten der getesteten

5 Reifen und die Messergebnisse enthalten. Das Diagramm in Fig. 2 gibt die gemessenen Werte für den Rollwiderstand und die Schräglaufsteifigkeit graphisch wieder. Die Reifen der Variante V_1 besaßen einen Laufstreifen mit einer einheitlichen Laufstreifencap aus einer einzigen Mischung, der Mischung M_1 , die Reifen der Variante V_3 einen Laufstreifen mit einer einheitlichen Laufstreifencap aus der Mischung M_2 . Die mit Reifen der Variante

10 V_1 ermittelten Werte für Rollwiderstand und Schräglaufsteifigkeit wurden 100 % gesetzt. Die Reifen der Variante V_E wiesen eine gemäß der gegenständlichen Erfindung ausgeführte Laufstreifencap auf, die Reifen der Variante V_3 eine Laufstreifencap aus einem zentralen Abschnitt und zwei Schulterabschnitten, jedoch ohne Ausläufer des zentralen Abschnittes. Im Diagramm in Fig. 2 ist zwischen den Messergebnissen der Varianten V_1

15 und V_3 eine Gerade in Form einer gestrichelten Linie gezogen, die beiden Messpunkte der Varianten V_E und V_2 oberhalb der gestrichelten Linie zeigen daher beide eine Verbesserung, wobei der Messpunkt der Variante V_E einen größeren Abstand zur gestrichelten Linie aufweist als der Messpunkt der Variante V_2 . Reifen der Variante V_E , demnach erfindungsgemäß ausgeführte Reifen, erreichen daher das gesetzte Ziel, den

20 Zielkonflikt zwischen dem Rollwiderstand und der guten Schräglaufsteifigkeit besonders gut zu lösen, am besten.

Tabelle 2

Variante	V_1	V_E	V_2	V_3
Zentraler Abschnitt ohne Ausläufer	M_1	—	M_1	M_2
Zentraler Abschnitt mit Ausläufern	—	M_1	—	—
Schulterabschnitte	M_1	M_2	M_2	M_2
Anteil an M_1	100 %	69 %	49 %	0 %
Rollwiderstand	100,0 %	105,6 %	107,0 %	111,2 %
Schräglaufsteifigkeit	100,0 %	98,2 %	96,6 %	92,3 %

Bezugsziffern

- 1 Laufstreifen
- 2 Gürtel
- 5 3 Radialkarkasse
- 4 Innenschicht
- 5 Seitenwand
- 7 Laufstreifencap
- 8 Laufstreifenbase
- 10 9 Umfangsrille
- 9a Rillenflanke
- 9b Rillenflanke
- 9c Rillengrund
- 10 zentraler Abschnitt
- 15 11 Schulterabschnitt
- 12 Ausläufer
- 13 Umfangsrille

5 Patentansprüche

- 10 1. Fahrzeugluftreifen für Personenkraftwagen, Vans oder dergleichen mit einer Radialkarkasse (3), einem mehrlagigen Gürtel (2) und einem profilierten Laufstreifen (1), welcher, in axialer Richtung betrachtet, einen zentralen Abschnitt (10) und zwei Schulterabschnitte (11) aufweist, wobei die Schulterabschnitte (11) aus einer Gummimischung bestehen, die einen geringeren dynamischen Elastizitätsmodul
- 15 E' (bei 55° C und 8 % Dehnung, gemäß DIN 53513) aufweist als der zentrale Abschnitt (10),
dadurch gekennzeichnet,
dass der zentrale Abschnitt (10) an seiner Basis seitlich im Wesentlichen parallel zum Laufstreifenunterbau und radial innerhalb sowie über die Breite der Schulterabschnitte
- 20 (11) verlaufende Ausläufer (12) aufweist.
2. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausläufer (12) eine im Wesentlichen konstante Dicke von 1,0 mm bis 2,0 mm aufweisen.
- 25 3. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Schulterabschnitten (11) und dem zentralen Abschnitt (10) jeweils eine Umfangsrille (9) angeordnet ist, welche zumindest im Wesentlichen gerade und in Umfangsrichtung verläuft.
- 30 4. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausläufer (12) vom Rillengrund (9c) der Umfangsrillen (9) bis in die Schulterbereiche des Reifens verlaufen.

5. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Laufstreifen (1) aus einer Laufstreifenbase (8) und einer Laufstreifencap (7) besteht, wobei die Schulterabschnitte (11) gemeinsam mit dem zentralen Abschnitt (10) und den Ausläufern (12) die Laufstreifencap (7) bilden.
6. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des zentralen Abschnittes (10) zwischen 30 % und 70 % der Bodenaufstandsflächenbreite des Laufstreifens beträgt.
7. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Breiten der beiden seitlichen Abschnitte (11) um bis zu 50 % voneinander unterscheiden.
8. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Breiten der beiden seitlichen Abschnitte (11) zumindest im Wesentlichen übereinstimmen.
9. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schulterabschnitte (11) aus einer Gummimischung bestehen, deren Rückprallelastizität (bei 70°C, gemäß DIN 53512) zumindest der Rückprallelastizität der Gummimischung im zentralen Abschnitt entspricht.
10. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der dynamische Elastizitätsmodul E' (bei 55°C und 8 % Dehnung, gemäß DIN 53513) der Gummimischung der Schulterabschnitte (11) zwischen 30 % und 90 %, insbesondere zwischen 40 % und 80 %, des dynamischen Elastizitätsmoduls E' (bei 55°C und 8 % Dehnung, gemäß DIN 53513) der Gummimischung des zentralen Abschnittes (10) des Laufstreifens (1) beträgt.
11. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der dynamische Elastizitätsmodul E' (bei 55°C und 8 % Dehnung, gemäß DIN 53513)

der Gummimischung der Schulterabschnitte (11) zwischen $2,0 \text{ N/mm}^2$ und $6,4 \text{ N/mm}^2$, insbesondere zwischen $3,0 \text{ N/mm}^2$ und $5,7 \text{ N/mm}^2$, beträgt.

- 5 12. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der dynamische Elastizitätsmodul E' (bei 55°C und 8 % Dehnung, gemäß DIN 53513) der Gummimischung des zentralen Abschnittes (10) zwischen $3,9 \text{ N/mm}^2$ und $8,1 \text{ N/mm}^2$, insbesondere zwischen $5,2 \text{ N/mm}^2$ und $7,7 \text{ N/mm}^2$, beträgt.
- 10 13. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Gummimischung des zentralen Abschnittes (10) eine Rückprallelastizität (bei 70°C , gemäß DIN 53512) aufweist, welche zwischen 10 % und 80 % kleiner ist als die Rückprallelastizität bei (70°C , gemäß DIN 53512) der Schulterabschnitte (11).
- 15 14. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückprallelastizität (bei 70°C , gemäß DIN 53512) der Gummimischung der beiden Schulterabschnitte (11) zwischen 40 % und 90 %, insbesondere zwischen 50 % und 80 %, beträgt.
- 20 15. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Gummimischung des zentralen Abschnittes (10) eine Rückprallelastizität (bei 70°C , gemäß DIN 53512) aufweist, welche zwischen 15 % und 70 %, insbesondere zwischen 20 % und 60 %, beträgt.

Fig. 1

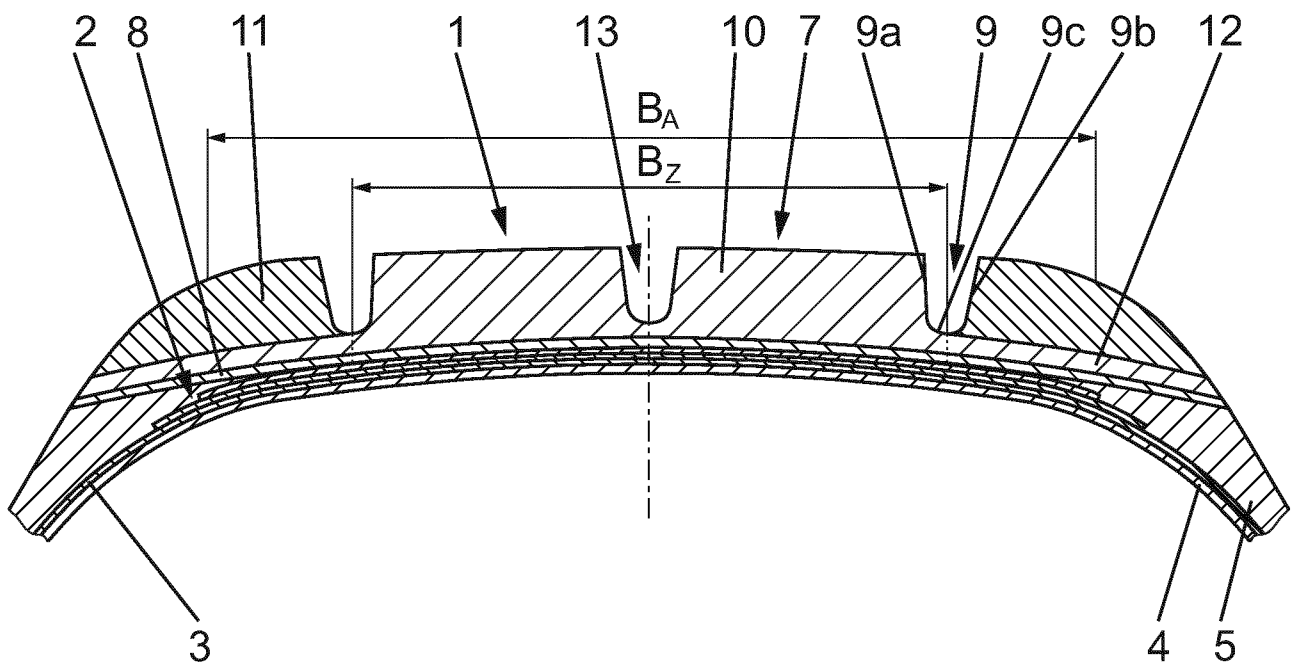
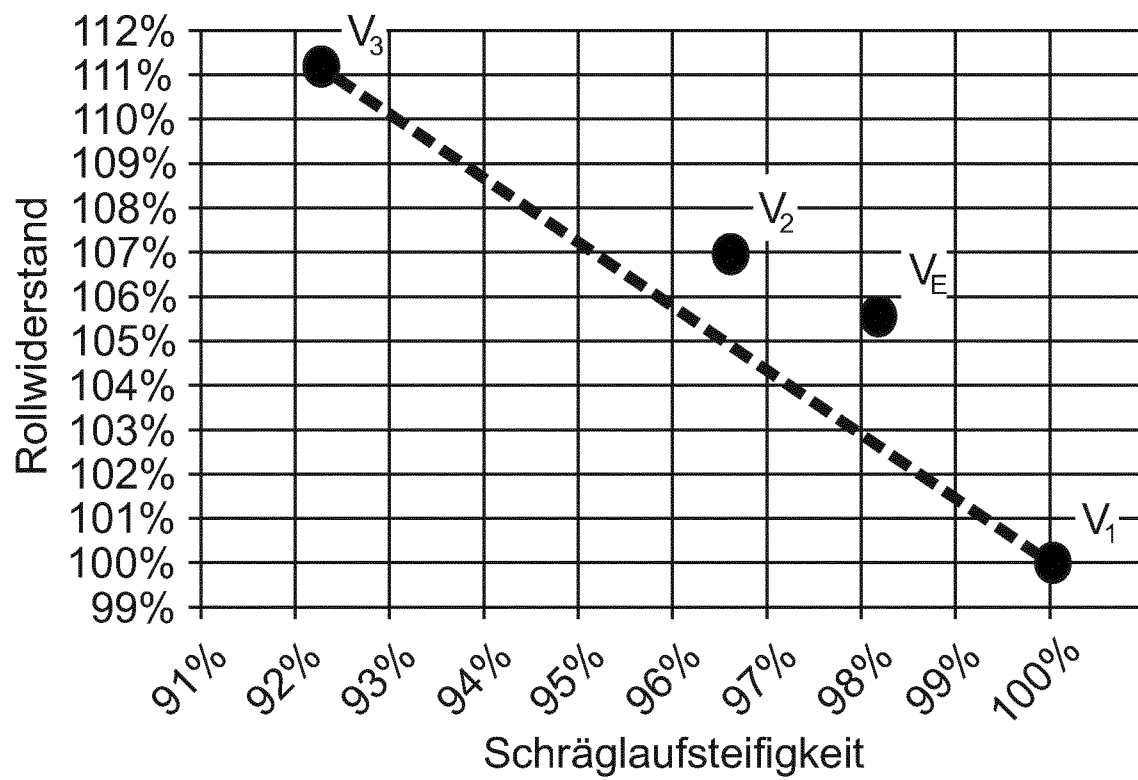


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/052769

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60C11/00

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2008 018345 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 15 October 2009 (2009-10-15) paragraphs [0016] - [0020], [0023], [0025], [0027]; figure 2; table 1 -----	1-3,5-9, 13-15
A	DE 10 2008 018340 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 15 October 2009 (2009-10-15) paragraphs [0016] - [0020], [0023], [0025]; figure 2; table 1 -----	1-3,5-9, 13-15
A	EP 0 798 142 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 1 October 1997 (1997-10-01) paragraphs [0016], [0021]; claims 1-3; figures 1, 3 -----	1-5,7,8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 March 2014

Date of mailing of the international search report

04/04/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Balázs, Matthias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/052769

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008018345 A1	15-10-2009	CN 101998909 A	30-03-2011
		DE 102008018345 A1	15-10-2009
		EP 2268493 A1	05-01-2011
		WO 2009124816 A1	15-10-2009

DE 102008018340 A1	15-10-2009	DE 102008018340 A1	15-10-2009
		WO 2009124807 A1	15-10-2009

EP 0798142 A1	01-10-1997	AT 163598 T	15-03-1998
		DE 59600109 D1	09-04-1998
		EP 0798142 A1	01-10-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60C11/00

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2008 018345 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) Absätze [0016] - [0020], [0023], [0025], [0027]; Abbildung 2; Tabelle 1 -----	1-3,5-9, 13-15
A	DE 10 2008 018340 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) Absätze [0016] - [0020], [0023], [0025]; Abbildung 2; Tabelle 1 -----	1-3,5-9, 13-15
A	EP 0 798 142 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 1. Oktober 1997 (1997-10-01) Absätze [0016], [0021]; Ansprüche 1-3; Abbildungen 1, 3 -----	1-5,7,8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. März 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/04/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Balázs, Matthias

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/052769

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008018345 A1	15-10-2009	CN 101998909 A	30-03-2011
		DE 102008018345 A1	15-10-2009
		EP 2268493 A1	05-01-2011
		WO 2009124816 A1	15-10-2009

DE 102008018340 A1	15-10-2009	DE 102008018340 A1	15-10-2009
		WO 2009124807 A1	15-10-2009

EP 0798142 A1	01-10-1997	AT 163598 T	15-03-1998
		DE 59600109 D1	09-04-1998
		EP 0798142 A1	01-10-1997
