

(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
28. Juni 2012 (28.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084345 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60C 1/00 (2006.01) **C08K 5/3447** (2006.01)
C08L 21/00 (2006.01) **C08K 5/405** (2006.01)
C08K 5/47 (2006.01) **C08L 7/00** (2006.01)
C08K 5/3472 (2006.01) **C08K 5/3475** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/070203

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. November 2011 (16.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10196102.7 21. Dezember 2010 (21.12.2010) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND
GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165
Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRÜGER, Jörn**
[DE/DE]; Lange-Feld-Str. 86, 30926 Seelze (DE).

(74) Anwalt: **FINGER, Karsten**; Continental
Aktiengesellschaft, Patente und Lizenzen, Postfach 169,
30001 Hannover (DE).

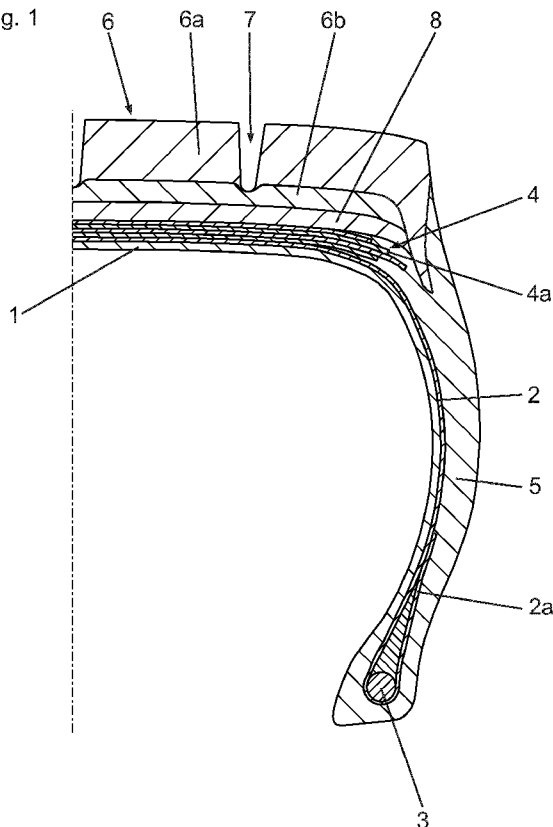
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE FOR VEHICLES

(54) Bezeichnung : FAHRZEUGLUFTREIFEN

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a pneumatic tire for vehicles, in particular for commercial vehicles, having an inner layer (1) impermeable to air, a casing (2) reinforced by reinforcements and implemented in at least one layer, bead regions having bead cores (3), side walls (5), a multilayer belt (4) having rubberized metal reinforcements, and a tread (6) having profile grooves (7). In order to improve the durability and retreading capability, the pneumatic tire for vehicles comprises at least one vulcanized rubber mixture radially outside of the multilayer belt (4) having rubberized metal reinforcements, said mixture not directly contacting the metal reinforcements and comprising at least one organic corrosion inhibitor.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugluftreifen, insbesondere für Nutzfahrzeuge, mit einer luftundurchlässigen Innenschicht (1), einer durch Festigkeitsträger verstärkten, zumindest einlagig ausgeführten Karkasse (2), Wulstbereichen mit Wulstkernen (3), Seitenwänden (5), einem mehrlagigen Gürtel (4) mit gummierten, metallischen Festigkeitsträgern und einem Laufstreifen (6) mit Profillirren (7). Zur Verbesserung der Haltbarkeit und Runderneuerungsfähigkeit weist der Fahrzeugluftreifen radial außerhalb des mehrlagigen Gürtels (4) mit gummierten, metallischen Festigkeitsträgern zumindest eine vulkanisierte Kautschukmischung auf, die nicht in direktem Kontakt mit den metallischen Festigkeitsträgern steht und die zumindest einen organischen Korrosionsinhibitor enthält.



(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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

5 **Fahrzeugluftreifen**

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugluftreifen, insbesondere für Nutzfahrzeuge, mit einer luftundurchlässigen Innenschicht, einer durch Festigkeitsträger verstärkten, zumindest einlagig ausgeführten Karkasse, Wulstbereichen mit Wulstkernen,
10 Seitenwänden, einem mehrlagigen Gürtel mit gummierten, metallischen Festigkeitsträgern und einem Laufstreifen mit Profilrillen.

Fahrzeugluftreifen in Radialbauweise besitzen üblicherweise zur Stabilisierung einen mehrlagigen Gürtel, der gummierte metallische Festigkeitsträger enthält. Bei den
15 gummierten metallischen Festigkeitsträgern handelt es sich in der Regel um vermessingte Stahlcorde. Für die Einbettung dieser Stahlcorde werden spezielle Gummierungsmischungen eingesetzt, mit Hilfe derer eine gute Haftung zwischen einbettender Kautschukmischung (Gummierungsmischung) und Stahlcord erzielt werden soll, um auf diese Weise die Haltbarkeit des Gummi-Stahlcord-Verbundes zu
20 gewährleisten.

Die vermessingten Stahlcorde innerhalb des Reifens sind anfällig für elektrochemische Korrosion. Diese kann insbesondere dann auftreten, wenn eine anfängliche Beschädigung des Stahlcordes und seiner umgebenden Gummierung
25 z. B. durch das Eindringen von Steinen in die Reifenlauffläche aufgetreten ist, und der Stahlcord danach einer fortdauernden Einwirkung von korrodierend wirkenden Substanzen wie Regenwasser, Luftsauerstoff oder Salzwasser ausgesetzt ist. Diese Einwirkung der Substanzen führt zu einer fortschreitenden Ausbreitung der korrodierten Bereiche, was in einem Verlust der Gummi-Stahlcord-Haftung in den
30 korrodierten Bereichen resultiert und damit letztendlich zu einem Ausfall des Reifens führen kann. Bei Nutzfahrzeugreifen ist außerdem zu berücksichtigen, dass bei

einem zu hohen Korrosionsgrad der radial äußeren Gürtellage der Reifen nicht mehr für die Runderneuerung geeignet ist.

Zur Vermeidung der Korrosion von Metallen ist es hinlänglich bekannt,

- 5 Korrosionsinhibitoren einzusetzen, deren Anwesenheit auf der Metalloberfläche die Korrosion hemmt. Als Korrosionsinhibitoren werden in so genannten Sparbeizen beispielsweise organische Verbindungen wie Dialkylthioharnstoffe, Sulfoxide, 2-Mercaptobenzothiazol, Trithione, 2-Propin-1-ol, 2-Butin-1,4-diol, Hexamethylenetetramin oder Thioamide eingesetzt, die das Grundmetall weitgehend
10 vor einem Angriff schützen, in dem sie schneller Redox-Reaktionen eingehen als das Metall.

Bei Fahrzeugluftreifen hat es sich aber herausgestellt, dass auf dem vermessingten Stahlcord anhaftende Korrosionsinhibitoren die Haftung zwischen Gummi und

- 15 Stahlcord so stark verringern, dass der Einsatz von organischen Korrosionsinhibitoren direkt auf dem Stahlcord oder in der einbettenden Gummierungsmischung nicht möglich ist. Die Korrosionsinhibitoren verhindern oder behindern die während der Vulkanisation stattfindende Reaktion zwischen der vermessingten Stahlcordoberfläche und dem Haftsystm in der
20 Gummierungsmischung.

Der Effekt einer ungenügenden Schichthaftung durch die Anwesenheit von Korrosionsinhibitoren wird auch für die galvanische Metallbeschichtung in der DE 41 19 102 A1 beschrieben, weshalb die Inhibitoren vor der galvanischen

- 25 Beschichtung elektrochemisch desorbiert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei einem Fahrzeugluftreifen der eingangs genannten Art die Haltbarkeit und Runderneuerungsfähigkeit zu verbessern.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass der Fahrzeugluftreifen radial außerhalb des mehrlagigen Gürtels mit gummierten, metallischen Festigkeitsträgern zumindest eine vulkanisierte Kautschukmischung aufweist, die nicht in direktem Kontakt mit den metallischen Festigkeitsträgern steht und die
5 zumindest einen organischen Korrosionsinhibitor enthält.

Der Grundgedanke der Erfindung ist darin zu sehen, dass zum einen die Haftung zwischen metallischem Festigkeitsträger und Gummierungsmischung nicht beeinträchtigt wird, zum anderen aber nach der Herstellung der Reifens und dem
10 Abschluss der Haftungsreaktion die gummierten metallischen Festigkeitsträger des Gürtels vor Korrosion geschützt werden. Letzteres geschieht durch die Diffusion des organischen Korrosionsinhibitors aus einer Kautschukmischung, die nicht die Gummierungsmischung ist, zum metallischen Festigkeitsträger hin, wobei die Haftungsreaktion zwischen Haftsyst. und metallischem Festigkeitsträger nicht
15 mehr beeinflusst wird, weil sie bereits abgeschlossen ist. Der Gürtel des Fahrzeugluftreifens wird dadurch gegen Korrosion geschützt, auch wenn es zu einer Verletzung durch eindringende Steine kommen sollte, und die Runderneuerungsfähigkeit wird nicht durch Korrosion am Gürtel beeinträchtigt.

20 Als organische Korrosionsinhibitoren kommen alle im Bereich des Korrosionsschutzes einsetzbaren Substanzen in Frage, wobei diese einzeln aber auch als Gemische eingesetzt werden können. Vorzugsweise ist der Korrosionsinhibitor bzw. sind die Korrosionsinhibitoren jedoch ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mercaptobenzothiazol, Alkylaminotriazolen, Benzotriazolen,
25 Alkylphenyltriazenen, Amino-alkyl-benzimidazolen und Phenylthioharnstoffen. Mit diesen Substanzen wird durch hohe Diffusionsgeschwindigkeiten in den vulkanisierten Kautschukmischungen des Reifens ein schneller und hoher Schutz der metallischen Festigkeitsträger der Gürtellagen erzielt.

30 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung enthält die Kautschukmischung 0,1 bis 10 phr, vorzugsweise 0,5 bis 2 phr, des

Korrosionsinhibitoren. In diesen Mengebereichen wird ein optimaler Korrosionsschutz erreicht, ohne dass andere gewünschte Vulkanisateigenschaften, wie Härte, Elastizitätsmodul, Zugfestigkeit oder Reißdehnung, negativ beeinflusst werden.

- 5 Die in dieser Schrift verwendete Angabe phr (parts per hundred parts of rubber by weight) ist dabei die in der Kautschukindustrie übliche Mengenangabe für Mischungsrezepturen. Die Dosierung der Gewichtsteile der einzelnen Substanzen wird dabei stets auf 100 Gewichtsteile der gesamten Masse aller in der Mischung vorhandenen Kautschuke bezogen.

10

Da insbesondere die radial äußere Gürtellage des mehrlagigen Gürtels der Gefahr der Beschädigung beispielsweise durch eindringende Steine ausgesetzt ist, weist der Fahrzeugluftreifen erfindungsgemäß radial außerhalb des Gürtels die Kautschukmischung mit dem Korrosionsinhibitor auf, so dass der

- 15 Korrosionsinhibitor schnell zu der gefährdeten äußeren Gürtellage diffundieren kann. Dabei ist es möglich, dass die Kautschukmischung mit dem organischen Korrosionsinhibitor Teil des Laufstreifens ist. Es kann sich dabei z. B. um die Kautschukmischung des gesamten Laufstreifens handeln. Weist der Laufstreifen einen Cap-und-Base-Aufbau auf, kann es sich sowohl um die Cap- als auch die
- 20 Basemischung handeln. Es können auch beide Mischungen den Korrosionsinhibitor enthalten. Ist im Reifen ein so genannter Undertread vorgesehen, kann auch dieser Korrosionsinhibitoren enthalten.

- Alternativ dazu kann aber auch vorgesehen sein, dass die Kautschukmischung mit
- 25 dem zumindest einen organischen Korrosionsinhibitor als zusätzliche Lage zwischen Laufstreifen und radial äußerer Gürtellage angeordnet ist. Dies bietet den Vorteil, dass diese Lage den speziellen Erfordernissen eines optimalen Schutzes der Gürtellagen hinsichtlich ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften angepasst werden kann, ohne dass die gewünschten Eigenschaften der anderen
- 30 Mischungen des Reifens beeinflusst werden.

Für einen besonders guten Schutz der äußeren Gürtellage weist die zusätzliche Lage eine Schichtdicke von 0,4 bis 3,0 mm auf. Die in den Lagen dieser Schichtdicke vorliegende Menge an Kautschukmischung mit Korrosioninhibitor gewährleistet einen sicheren Korrosionsschutz.

5

Da der Gürtel eines Fahrzeugluftreifen hohen thermischen Belastungen durch Walk- und Fliehkräfte ausgesetzt ist, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass die zusätzlichen Lage eine Wärmeleitfähigkeit von mehr als 0,28 W/(m*K) aufweist. Dadurch kann am Gürtel entstehende Wärme, die zu einer Depolymerisation der umgebenden Kautschukmischungen führen kann, effektiv in äußere Bereiche
10 abgeführt werden.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Fahrzeugluftreifen erfolgt nach dem Fachmann bekannten Verfahren. Wird eine zusätzliche Lage mit Korrosionsinhibitor
15 verwendet, kann diese gesondert extrudiert und aufgelegt oder mit einem Mehrfachextruder gemeinsam mit dem Laufstreifen extrudiert und aufgelegt werden.

Die Erfindung soll nun anhand der Figur und der Tabelle 1 näher erläutert werden.

20 Die einzige Zeichnungsfigur, Fig. 1, zeigt einen Querschnitt durch einen Fahrzeugluftreifen mit einer Ausführungsform der Erfindung.

Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Fahrzeugluftreifen weist einen für Nutzfahrzeugreifen typischen Aufbau aus einer luftundurchlässigen Innenschicht 1, einer mit Festigkeitsträgern verstärkten Karkasseinlage 2, einem Gürtel 4 aus einer
25 Anzahl von Lagen bestehend aus in Gummi eingebetteten metallischen Festigkeitsträgern, Wulstbereichen mit Wulstkernen 3, zwei Seitenwänden 5 und einem Laufstreifen 6 auf. Die Karkasseinlage 2 verläuft über den Zenitbereich und die Seitenwände 5 bis in die Wulstbereiche, ist hier von axial innen nach axial außen um Wulstkerne 3 herumgeschlagen und endet Hochschläge 2a bildend in den
30 Seitenwänden 5. Bei einem Nutzfahrzeugreifen besteht der Gürtel 4 meist aus vier

Gürtellagen 4a. Der radial außerhalb des Gürtels 4 angeordnete Laufstreifen 6 weist zwei Schichten auf, nämlich eine Laufstreifencap (Laufstreifenoberteil) 6a, welche die radial äußerste Schicht bildet, und eine Laufstreifenbase (Laufstreifenunterteil) 6b. Das Laufstreifencap 6a ist profiliert, wobei Profiltrillen 7 vorgesehen sind, die bis
5 auf die maximal vorgesehene Profiltiefe reichen. Die Mischung für die Laufstreifencap 6a ist bevorzugt eine hinsichtlich Abrieb optimierte Mischung. Die Laufstreifenbase 6b ist aus einer Mischung gefertigt, welche hinsichtlich Hysterese-Verluste optimiert ist. Radial außerhalb des Gürtels 4 und unterhalb der Laufstreifenbase 6b ist eine zusätzliche Lage 8 aus einer Kautschukmischung
10 angeordnet, die einen organischen Korrosionsinhibitor aufweist. Die Schichtdicke dieser zusätzlichen Lage 8 beträgt ca. 1 mm. Sie steht nicht in direktem Kontakt mit den metallischen Festigkeitsträgern. Letztere sind noch von der Gummierungsmischung eingebettet. Eine mögliche Mischungszusammensetzung der Lage 8 ist in der folgenden Tabelle 1 wiedergegeben. Der Korrosioninhibitor aus der
15 Lage 8 wandert nach der Herstellung des Reifens in die Gummierungsschichten der metallischen Festigkeitsträger des Gürtels und schützt diese vor Korrosion.

In der Tabelle 1 sind Beispielmischungen für die Kautschukmischung der Lage 8 mit Korrosionsinhibitor und eine Vergleichsmischung ohne Korrosionsinhibitor mit ihren
20 charakteristischen Eigenschaften angegeben.

Die Mischungsherstellung erfolgte unter üblichen Bedingungen unter Herstellung einer Grundmischung und anschließend der Fertigmischung in einem Labortangentialmischer. Es wurden die Mooney-Viskositäten ML (1+4) bei 100 °C
25 mit Hilfe eines rotorlosen Vulkameters (MDR = Moving Disc Rheometer) gemäß DIN 53 523 ermittelt. Aus sämtlichen Mischungen wurden Prüfkörper durch optimale Vulkanisation unter Druck bei 160 °C hergestellt und mit diesen Prüfkörpern für die Kautschukindustrie typische Materialeigenschaften mit den im Folgenden angegebenen Testverfahren ermittelt.

- 30
- Shore-A-Härte bei Raumtemperatur gemäß DIN 53 505
 - Rückprallelastizität bei Raumtemperatur gemäß DIN 53 512

- Zugfestigkeit bei Raumtemperatur gemäß DIN 53 504
 - Reißdehnung bei Raumtemperatur gemäß DIN 53 504
 - Spannungswerte (Modul) bei 50, 100, 200 und 300 % Dehnung bei Raumtemperatur gemäß DIN 53 504
- 5 • Stahlcordhaftung gemäß ASTM 2229/D1871 vor Alterung bei Raumtemperatur, Einbettlänge 12,5 mm, Auszugsgeschwindigkeit 125 mm/min, Messung der Herausziehkraft und der Bedeckung mit Gummi (0 % = keine Bedeckung, 100 % = vollständige Bedeckung), verwendeter Stahlcord: vermessingt, 3x0,20 + 6x0,35, wobei der Stahlcord mit einer
- 10 üblichen Gummierungsmischung versehen wurde und zwischen zwei Platten aus unterschiedlichen Kautschukmischungen einvulkanisiert wurde. Die eine Platte bestand aus einer Kautschukmischung mit Korrosionsinhibitor, die andere Platte war die Vergleichsmischung ohne Korrosionsinhibitor.

Tabelle 1

Bestandteile	Einheit	Vergleichs- mischung	Mischung 1 für Lage 8	Mischung 2 für Lage 8
Naturkautschuk	phr	100	100	100
Ruß N326	phr	51	51	51
Kieselsäure	phr	10	10	10
Weichmacheröl	phr	7	7	7
Korrosionsinhibitor ^a	phr	-	0,25	2,0
Alterungsschutzmittel	phr	1,5	1,5	1,5
Resorcin	phr	1,25	1,25	1,25
Hexamethoxymethylmelamin	phr	1,4	1,4	1,4
Zinkstearat	phr	1	1	1
Zinkoxid	phr	6	6	6
Beschleuniger	phr	1,2	1,2	1,2
Schwefel	phr	5,5	5,5	5,5
Eigenschaften				
ML (1+4) bei 100 °C	Mooney- Einh.	41,2	38,3	42,1
Härte bei RT	ShoreA	72	72	72
Rückprallelast. bei RT	%	40	40	37
Zugfestigkeit bei RT	MPa	22	22	22
Reißdehnung bei RT	%	429	440	489
Modul 50 %	MPa	1,8	1,8	1,8
Modul 100 %	MPa	3,4	3,4	3,1
Modul 200 %	MPa	9,0	8,8	7,6
Modul 300 %	MPa	16,0	15,7	13,5
Herausziehkraft	N	790	836	823
Bedeckung	%	96	97	96

^a 5-Methylbenzotriazol

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass die Vulkanisateigenschaften durch die Anwesenheit des Korrosionsinhibitors nicht nachteilig beeinflusst werden. Werden die Mischungen 1 und 2 radial außerhalb des Gürtels angeordnet, kann der Korrosionsinhibitor nach der Vulkanisation des Reifens u. a. in Richtung Stahlcord
5 diffundieren und schützt so den Stahlcord vor Korrosion.

Patentansprüche

1. Fahrzeugluftreifen, insbesondere für Nutzfahrzeuge, mit einer
luftundurchlässigen Innenschicht (1), einer durch Festigkeitsträger verstärkten,
5 zumindest einlagig ausgeführten Karkasse (2), Wulstbereichen mit Wulstkernen
(3), Seitenwänden (5), einem mehrlagigen Gürtel (4) mit gummierten,
metallischen Festigkeitsträgern und einem Laufstreifen (6) mit Profilirillen (7),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass er radial außerhalb des mehrlagigen Gürtels (4) mit gummierten,
10 metallischen Festigkeitsträgern zumindest eine vulkanisierte Kautschukmischung
aufweist, die nicht in direktem Kontakt mit den metallischen Festigkeitsträgern
steht und die zumindest einen organischen Korrosionsinhibitor enthält.
2. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die
15 Korrosionsinhibitor(en) ausgewählt ist bzw. sind aus der Gruppe, bestehend aus
Mercaptobenzothiazol, Alkylaminotriazolen, Benzotriazolen,
Alkylphenyltriazen, Amino-alkyl-benzimidazolen und Phenylthioharnstoffen.
3. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die
20 Kautschukmischung 0,1 bis 10 phr des Korrosionsinhibitors enthält.
4. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die
Kautschukmischung 0,5 bis 2 phr des Korrosionsinhibitors enthält.
- 25 5. Fahrzeugluftreifen nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, dass die Kautschukmischung mit dem zumindest einen
organischen Korrosionsinhibitor Teil des Laufstreifens ist.
6. Fahrzeugluftreifen nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
30 gekennzeichnet, dass die Kautschukmischung mit dem zumindest einen
organischen Korrosionsinhibitor als zusätzliche Lage (8) zwischen Laufstreifen
und radial äußerer Gürtellage angeordnet ist.

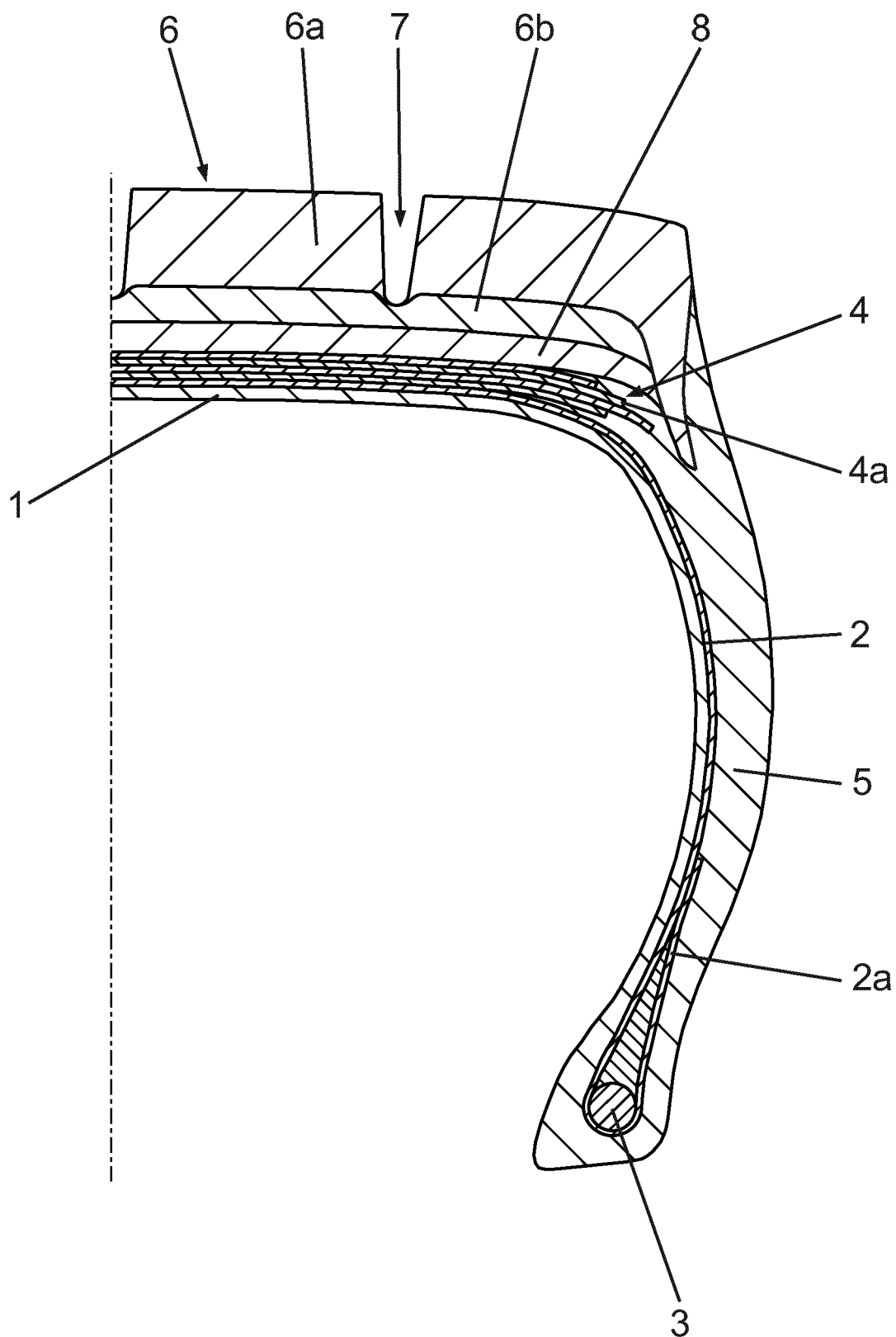
7. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Lage (8) eine Schichtdicke von 0,4 bis 3,0 mm aufweist.

5

8. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzlichen Lage (8) eine Wärmeleitfähigkeit von mehr als 0,28 W/(m*K) aufweist.

10

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/070203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	B60C1/00	C08L21/00 C08K5/47 C08K5/3472 C08K5/3447
	C08K5/405	
ADD.	C08L7/00	C08K5/3475
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 C08L C08K		
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 practical, 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.
X	EP 0 964 028 A1 (PIRELLI [IT]) 15 December 1999 (1999-12-15) paragraph [0028]; claims 8-14,16,17,25,26; figure 2; table 1 -----	1-8
X	EP 1 533 338 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 25 May 2005 (2005-05-25) paragraphs [0023], [0030]; claims 1,3,5; examples 1-3 -----	1-8
X	EP 1 475 408 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]; OTSUKA CHEMICAL CO LTD [JP]) 10 November 2004 (2004-11-10) paragraph [0040]; claims 1,8,9; examples 1-5 -----	1-8
☐ 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 document 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 15 December 2011		Date of mailing of the international search report 02/01/2012
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 Adams, Florian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/070203

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0964028	A1	15-12-1999	BR 9901798 A 11-04-2000
		DE 69912354 D1 04-12-2003	
		DE 69912354 T2 22-07-2004	
		EP 0964028 A1 15-12-1999	
		ES 2210895 T3 01-07-2004	
		JP 3188251 B2 16-07-2001	
		JP 2000026661 A 25-01-2000	
		TR 9901281 A2 21-01-2000	
		US 6014998 A 18-01-2000	
EP 1533338	A1	25-05-2005	EP 1533338 A1 25-05-2005
		JP 2004043640 A 12-02-2004	
		US 2005224150 A1 13-10-2005	
		WO 2004007609 A1 22-01-2004	
EP 1475408	A1	10-11-2004	EP 1475408 A1 10-11-2004
		US 2005176858 A1 11-08-2005	
		WO 03068857 A1 21-08-2003	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/070203

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60C1/00 C08L21/00 C08K5/47 C08K5/3472 C08K5/3447
C08K5/405
ADD. C08L7/00 C08K5/3475

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60C C08L C08K

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.
X	EP 0 964 028 A1 (PIRELLI [IT]) 15. Dezember 1999 (1999-12-15) Absatz [0028]; Ansprüche 8-14,16,17,25,26; Abbildung 2; Tabelle 1 -----	1-8
X	EP 1 533 338 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 25. Mai 2005 (2005-05-25) Absätze [0023], [0030]; Ansprüche 1,3,5; Beispiele 1-3 -----	1-8
X	EP 1 475 408 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]; OTSUKA CHEMICAL CO LTD [JP]) 10. November 2004 (2004-11-10) Absatz [0040]; Ansprüche 1,8,9; Beispiele 1-5 -----	1-8



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

15. Dezember 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/01/2012

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

Adams, Florian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/070203

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0964028	A1	15-12-1999	BR 9901798 A 11-04-2000
		DE 69912354 D1 04-12-2003	
		DE 69912354 T2 22-07-2004	
		EP 0964028 A1 15-12-1999	
		ES 2210895 T3 01-07-2004	
		JP 3188251 B2 16-07-2001	
		JP 2000026661 A 25-01-2000	
		TR 9901281 A2 21-01-2000	
		US 6014998 A 18-01-2000	
EP 1533338	A1	25-05-2005	EP 1533338 A1 25-05-2005
		JP 2004043640 A 12-02-2004	
		US 2005224150 A1 13-10-2005	
		WO 2004007609 A1 22-01-2004	
EP 1475408	A1	10-11-2004	EP 1475408 A1 10-11-2004
		US 2005176858 A1 11-08-2005	
		WO 03068857 A1 21-08-2003	