

(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
09. Januar 2025 (09.01.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/008030 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60C 11/13 (2006.01) B60C 11/03 (2006.01)
B60C 11/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2024/200059

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Juni 2024 (24.06.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 206 280.1
03. Juli 2023 (03.07.2023) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Continental-Plaza 1, 30175 Hannover (DE).

(72) Erfinder: PROKSA, Andrej; c/o Continental Tires Slovakia, s.r.o., Terézie Vansovej 1054, 020 01 Púchov (SK).
KORBAS, Mario; c/o Continental Tires Slovakia, s.r.o., Terézie Vansovej 1054, 020 01 Púchov (SK).

(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, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: TREAD FOR A VEHICLE TYRE

(54) Bezeichnung: LAUFSTREIFEN FÜR EINEN FAHRZEUGREIFEN

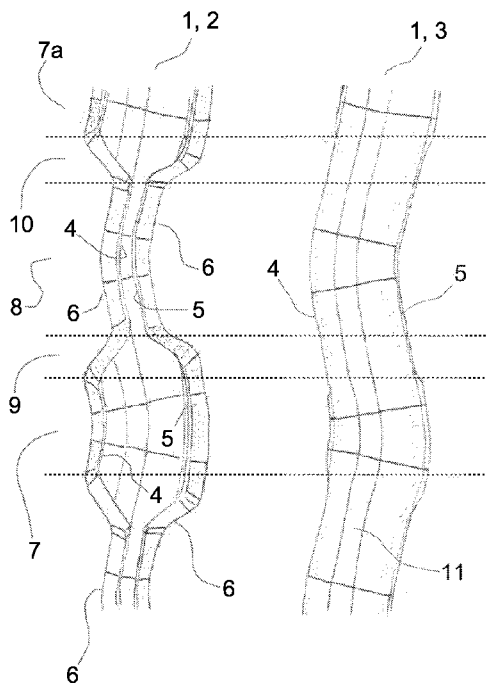


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a tread for a vehicle tyre, wherein a profile groove with a radially upper and a radially lower region and with a first and a second groove flank is formed in the tread, wherein in the radially upper region lateral overhangs are formed on the groove flanks such that a groove width in the radially upper region is smaller, at least along parts of a longitudinal extent of the profile groove, than in the radially lower region and wherein the radially lower region is asymmetrical in relation to a radial direction. The radially upper region has a groove width which tapers and widens alternately along the longitudinal extent, wherein, seen in a slice plane perpendicular to the radial direction, the first groove flank, in a first portion along the longitudinal extent of the profile groove in the radially upper region, is convex in the direction of the second groove flank, and the second groove flank, in the radially upper region of the first portion, is concave in the direction of the first groove flank.

(57) Zusammenfassung: Laufstreifen für einen Fahrzeugreifen, wobei eine Profilrille mit einem radial oberen und einem radial unteren Bereich sowie mit einer ersten und einer zweiten Rillenflanke in dem Laufstreifen ausgebildet ist, wobei in dem radial oberen Bereich laterale Überhänge so an den Rillenflanken ausgebildet sind, dass eine Rillenbreite in dem radial oberen Bereich wenigstens entlang von Teilen einer Längserstreckung der Profilrille geringer als in dem radial unteren Bereich ist und wobei der radial untere Bereich asymmetrisch zu einer Radialrichtung ausgebildet ist. Der radial obere Bereich hat eine Rillenbreite, die sich entlang der Längserstreckung abwechselnd verengt und wieder aufweitet, wobei, betrachtet in einer zur Radialrichtung senkrechten Schnittfläche, die erste Rillenflanke in einem ersten Abschnitt entlang der Längserstreckung der Profilrille in dem radial oberen Bereich in Richtung der zweiten Rillenflanke konvex und die zweite Rillenflanke in dem radial oberen Bereich des ersten Abschnitts in Richtung der ersten Rillenflanke konkav ausgebildet ist.



WO 2025/008030 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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)

Laufstreifen für einen Fahrzeugreifen

Beschreibung

5 Die Erfindung betrifft einen Laufstreifen für einen Fahrzeugreifen, wobei eine Profilrille mit einem radial oberen Bereich und einem radial unteren Bereich sowie mit einer ersten Rillenflanke und einer zweiten Rillenflanke in dem Laufstreifen ausgebildet ist, wobei in dem radial oberen Bereich der Profilrille laterale Überhänge so an den Rillenflanken ausgebildet sind, dass eine Rillenbreite der Profilrille in dem radial oberen
10 Bereich wenigstens entlang von Teilen einer Längserstreckung der Profilrille geringer als in dem radial unteren Bereich der Profilrille ist und wobei, betrachtet in einer zur Längserstreckung senkrechten Schnittfläche, der radial untere Bereich asymmetrisch zu einer Radialrichtung ausgebildet ist.

15 Ein Fahrzeugreifen, insbesondere ein an einer Lenkachse eingesetzter Fahrzeugreifen, kann aus der Richtung einer axialen Außenseite stärker beansprucht werden als aus Richtung einer axialen Mitte. Eine asymmetrische Ausgestaltung eines Rillenquerschnitts kann in diesem Zusammenhang den Vorteil bieten, dass eine Quersteifigkeit zu den beiden Seiten der Profilrille unterschiedlich eingestellt werden
20 kann. Weiterhin kann einer erhöhten Rissanfälligkeit auf einer axial nach außen gerichteten Seite der Profilrille durch eine geeignete asymmetrische Ausgestaltung insbesondere des Rillenbodens gezielt begegnet werden.

Laterale Überhänge in radial oberen Bereichen von Profilrillen haben den Vorteil, dass
25 bei einem solchermaßen ausgestatteten Laufstreifen im Neuzustand an der Lauffläche mehr Material vorhanden ist als ohne die Überhänge, was zu einem besseren Trockengriff und einem langsameren Abrieb in Radialrichtung führen kann. Ein weiterer Vorteil einer geringeren Rillenbreite im radial oberen Bereich kann sein, dass sich die Rillenflanken an den lateralen Überhängen unter Belastung des Laufstreifens
30 aneinander abstützen können, was zu einer verbesserten Steifigkeit führen kann. Dadurch, dass die Profilrille in dem radial unteren Bereich eine höhere Rillenbreite aufweist als in dem radial oberen Bereich mit den lateralen Überhängen, kann gleichzeitig eine gute Drainagefunktion sichergestellt werden.

DE 10 2020 212 560 A1 stellt einen Fahrzeugluftreifen mit einem eine Profilierung aufweisenden Laufstreifen mit einer in Umfangsrichtung des Fahrzeugluftreifens verlaufenden Umfangsrille vor, wobei ein zweiter, radial innerer Rillenabschnitt gegenüber einem ersten Rillenabschnitt in Axialrichtung erweitert ist und wobei die
5 Querschnittsfläche des zweiten Rillenabschnitts asymmetrisch zur Radialrichtung ausgebildet ist.

Profilrillen mit lateralen Überhängen können wegen der entsprechend verkleinerten Rillenöffnungen im Bereich der Lauffläche den Nachteil haben, dass sich die
10 Nasseigenschaften verschlechtern. US 2021/0347209 A1 sieht zur Verbesserung der Nasseigenschaften ein Profil mit zwei Umfangsrillen vor, wobei wenigstens eine dieser Rillen als komplexe Rille mit alternierend zur Lauffläche hin offenen und zur Lauffläche hin verdeckten Hohlräumen ausgebildet ist.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Laufstreifen für einen Fahrzeugreifen zu schaffen, der sowohl eine gute Steifigkeit und Lebensdauer als auch eine gute Nässeignung, insbesondere einen guten Nassgriff aufweist.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sich die Rillenbreite
20 in dem radial oberen Bereich entlang der Längserstreckung abwechselnd verengt und wieder aufweitet, wobei, betrachtet in einer zur Radialrichtung senkrechten Schnittfläche, die erste Rillenflanke in einem ersten Abschnitt entlang der Längserstreckung der Profilrille in dem radial oberen Bereich in Richtung der zweiten Rillenflanke konvex und die zweite Rillenflanke in dem radial oberen Bereich des ersten
25 Abschnitts in Richtung der ersten Rillenflanke konkav ausgebildet ist.

Durch das Verengen und Aufweiten kann ein guter Kompromiss zwischen Steifigkeit und Lebensdauer auf der einen Seite und Nasseigenschaften auf der anderen Seite gefunden werden. Durch die aufeinander abgestimmte konkave bzw. konvexe
30 Ausgestaltung der Rillenflanken kann in effizienter Flächenausnutzung zusätzliche Kantenlänge geschaffen werden, was insbesondere den Nassgriff positiv beeinflussen kann. Die Erfindung kombiniert somit auf besondere Weise einen zur Längserstreckung senkrechten Rillenquerschnitt mit einem zur Radialrichtung senkrechten Querschnitt in einem radial oberen Bereich der Profilrille und erreicht hiermit ein hohes Niveau sowohl

der Steifigkeit und Lebensdauer als auch des Nassgriffs des erfindungsgemäßen Laufstreifens.

5 Sofern die Richtungsbezeichnungen axial, in Axialrichtung, radial, in Radialrichtung und in Umfangsrichtung verwendet werden, beziehen sich diese auf den bestimmungsgemäß an einem Fahrzeugreifen angeordneten Laufstreifen mit wiederum bestimmungsgemäß an einem Fahrzeug angebrachtem Fahrzeugreifen. Hierin bezieht sich die Radialrichtung auf eine zur Rotationsachse des Fahrzeugreifens senkrechte und die Rotationsachse schneidende Richtung. In Radialrichtung nach innen bezieht sich auf die Orientierung, die in Radialrichtung der Rotationsachse zugewandt ist. In Radialrichtung nach außen bezieht sich auf die Orientierung, die in Radialrichtung von der Rotationsachse abgewandt ist. Die Umfangsrichtung bezeichnet die Richtung einer Rollbewegung um die Rotationsachse. Eine in Umfangsrichtung vordere Position am Fahrzeugreifen durchläuft bei Vorwärtsfahrt des Fahrzeugs während einer 180° Umdrehung des Fahrzeugreifens früher einen minimalen Abstand zum Fahrbahnuntergrund als eine in Umfangsrichtung hintere Position. Die Axialrichtung bezieht sich auf eine Richtung parallel zur Drehachse. Axial nach innen zeigend bezieht sich dabei auf eine Orientierung, die einer Reifenäquatorebene bzw. einer Reifenäquatorlinie axial zugewandt ist. Die Reifenäquatorebene ist eine zur Rotationsachse des Fahrzeugreifens senkrechte Ebene, die durch die Mitte der axialen Breite des Fahrzeugreifens verläuft, wobei die Reifenäquatorlinie in der Reifenäquatorebene und auf der Oberfläche des Fahrzeugreifens verläuft. Als Querrichtung wird eine Richtung bezeichnet, die aus Komponenten der Radialrichtung und/oder der Axialrichtung besteht.

25 Insbesondere können die Umfangsrichtung und die Querrichtung auf einer Basisfläche des Fahrzeugreifens verlaufen. Die Basisfläche fällt zusammen mit jener glatten Oberfläche, welche der Fahrzeugreifen aufweisen würde, wenn keinerlei kleinskalige Profilelemente, wie etwa Rillen oder radial hervorstehende Rippen vorgesehen wären. Kleinskalige Profilelemente sind wenigstens in einer der drei Dimensionen Radialrichtung, Axialrichtung und Umfangsrichtung durch eine Abmessung und/oder durch einen Krümmungsradius gekennzeichnet, der kleiner oder gleich einer maximalen Profiltiefe in dem Fahrzeugreifen ist. Die Basisfläche bleibt konkret überall dort physisch erhalten, wo keine solchen Profilelemente vorgesehen sind. Die erhaltenen Abschnitte

der Basisfläche können wenigstens teilweise für einen Kontakt mit einem
Fahrbahnuntergrund bestimmt sein. Dort, wo beispielweise eine Rille durch einen
Laufstreifen des Fahrzeugreifens verläuft, verläuft die Basisfläche als imaginäre Fläche
oberhalb der Rille weiter; dort wo beispielsweise eine radial hervorstehende Rippe auf
5 dem Laufstreifen angeordnet ist, verläuft die Basisfläche als imaginäre Fläche unter der
radial hervorstehenden Rippe weiter.

Alle beschriebenen Merkmale beziehen sich insbesondere auf einen Neuzustand des
Laufstreifens. Die mit den Merkmalen des Hauptanspruchs erzielten Effekte können
10 durch bevorzugte Ausführungsformen und Ausgestaltungen unterstützt und weiter
verstärkt werden

Eine konvexe Ausbildung des lateralen Überhangs an der ersten Rillenflanke in
Richtung der zweiten Rillenflanke kann gegeben sein, wenn in dem ersten Abschnitt
15 entlang der Längserstreckung der Profilirille der laterale Überhang ausschließlich von
einem ersten Paar einen ersten Winkel einschließender Flankensegmente und/oder
einem ersten gekrümmten Flankensegment begrenzt wird, wobei der erste Winkel einen
Wert von mehr als 180° annimmt, bzw. wobei das erste gekrümmte Flankensegment
konvex in Richtung der zweiten Rillenflanke gekrümmt ist. Analog liegt eine konkave
20 Ausbildung des lateralen Überhangs an der zweiten Rillenflanke in Richtung der ersten
Rillenflanke beispielsweise dann vor, wenn in dem ersten Abschnitt entlang der
Längsrichtung der Profilirille der laterale Überhang ausschließlich von einem zweiten
Paar einen zweiten Winkel einschließender Flankensegmente und/oder einem zweiten
gekrümmten Flankensegment begrenzt wird, wobei der zweite Winkel einen Wert von
25 weniger als 180° annimmt, bzw. wobei das zweite gekrümmte Flankensegment konkav
in Richtung der ersten Rillenflanke gekrümmt ist. Hierbei werden der erste und zweite
Winkel in einer zur Radialrichtung senkrechten Fläche gemessen und sind in Richtung
der jeweils gegenüberliegenden Rillenflanke geöffnet, wobei Krümmungsachsen des
ersten bzw. zweiten gekrümmten Flankensegments parallel zur Radialrichtung
30 verlaufen.

Die lateralen Überhänge in dem ersten Abschnitt können zueinander komplementär
konvex bzw. konkav sein. Dies ist beispielsweise dann gegeben, wenn der erste und
der zweite Winkel sich in Summe zu 360° ergänzen und um eine gemeinsame Richtung

zentriert sind und/oder wenn dass das erste und zweite gekrümmte Flankensegment konzentrische Kreisbögen sind.

Die Profilrille ist vorzugsweise eine Umfangsrille, also eine Rille, die sich über den gesamten Umfang eines mit dem Laufstreifen ausgestatteten Fahrzeugreifens erstreckt und in sich selbst mündet. Dabei kann die Umfangsrille lokal von der Umfangsrichtung abweichen und beispielsweise zickzackförmig verlaufen.

Vorzugsweise weist der Querschnitt in dem radial unteren Bereich keine Knicke auf, sondern ist durchgehend durch wohldefinierte Tangenten beschreibbar. Weiter vorzugsweise sind alle Krümmungen in dem Querschnitt mit Krümmungsradien von mehr als 3 mm beschreibbar. Ein Übergang zum radial oberen Bereich muss hiervon nicht betroffen sein, sondern kann Abkantungen und/oder durch einen Krümmungsradius von weniger als 3 mm beschreibbare Krümmungen aufweisen.

Der radial untere Bereich der Profilrille kann auf unterschiedliche Art und Weise asymmetrisch zur Radialrichtung ausgebildet sein. Die Profilrille kann einen Rillengrund umfassen, wobei der Rillengrund in dem radial unteren Bereich der Profilrille in einem ersten gekrümmten Teilbereich in die erste Rillenflanke übergehen kann und in einem zweiten gekrümmten Teilbereich in die zweite Rillenflanke übergehen kann. Hierbei ist vorzugsweise ein minimaler den ersten gekrümmten Teilbereich charakterisierender Krümmungsradius kleiner als ein minimaler den zweiten gekrümmten Teilbereich charakterisierender Krümmungsradius. Wenn die gekrümmten Teilbereiche Kreisbögen sind, wird jeder gekrümmte Teilbereich nur durch jeweils einen Krümmungsradius charakterisiert, der dann jeweils als minimaler Krümmungsradius gilt. Vorzugsweise weist die zweite Rillenflanke hierbei nach axial außen und die erste Rillenflanke in Richtung des Reifenäquators. Durch eine geringere Krümmung auf der axialen Außenseite und eine damit verbundene geringere Rissanfälligkeit kann einer stärkeren Beanspruchung von dieser Seite des Laufstreifens Rechnung getragen werden. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt ein Verhältnis zwischen dem minimalen den ersten gekrümmten Teilbereich charakterisierenden Krümmungsradius und dem minimalen den zweiten gekrümmten Teilbereich charakterisierenden Krümmungsradius zwischen 0,3 und 0,7 und vorzugsweise zwischen 0,45 und 0,55.

Der Rillenboden kann zwischen den gekrümmten Teilbereichen geradlinig verlaufen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Rillenboden zwischen den beiden gekrümmten Teilbereichen am Übergang in die Rillenflanken hingegen ebenfalls gekrümmt. Ein minimaler den Rillenboden charakterisierender Krümmungsradius kann in einem Verhältnis von 2 bis 3, vorzugsweise von 2,4 bis 2,6 zu dem den zweiten gekrümmten Teilbereich charakterisierenden Krümmungsradius stehen. In einer Ausführungsform lassen sich der erste gekrümmte Teilbereich, der zweite gekrümmte Teilbereich und der Rillenboden jeweils durch einen Kreisbogen beschreiben, wobei die Kreisbögen tangential ineinander übergehen und wobei der radial tiefste Punkt der Profilrille am Berührungspunkt zwischen dem ersten gekrümmten Teilbereich und dem Rillenboden gelegen ist.

Der gesamte radial untere Bereich der Profilrille kann im zur Längserstreckung senkrechten Querschnitt durchgehend gekrümmt sein. Alternativ kann radial oberhalb des ersten gekrümmten Teilbereichs und/oder radial oberhalb des zweiten gekrümmten Teilbereichs innerhalb des radial unteren Bereichs ein geradliniger Teilbereich einer jeweiligen Rillenflanke anschließen. Insbesondere kann der Übergang zwischen dem ersten gekrümmten Teilbereich und einem geradlinigen Teilbereich der ersten Rillenflanke radial weiter unten erfolgen als der Übergang zwischen dem zweiten gekrümmten Teilbereich und einem geradlinigen Teilbereich der zweiten Rillenflanke. In einer Ausführungsform erfolgt in dem radial unteren Bereich der Profilrille ein Übergang von dem ersten gekrümmten Teilbereich in den geradlinigen Teilbereich der ersten Rillenflanke, nicht aber von dem zweiten gekrümmten Teilbereich in einen geradlinigen Teilbereich der zweiten Rillenflanke; mit anderen Worten kann sich der zweite gekrümmte Abschnitt in dem zur Längsrichtung senkrechten Querschnitt des radial unteren Bereichs der Profilrille bis zum Übergang in den radial oberen Bereich hinziehen, ohne dass in dem radial unteren Bereich ein geradliniger Teilbereich der zweiten Rillenflanke angeordnet wäre.

Die Rillenflanken weisen vorzugsweise Neigungswinkel gegenüber der Radialrichtung auf. Ein Neigungswinkel einer Rillenflanke kann auch lokal als Neigungswinkel einer Tangente an einem gekrümmten Teilbereich bestimmt werden. Neigungswinkel der Rillenflanken sind positiv, wenn sie sich nach radial oben und von der jeweils gegenüberliegenden Rillenflanke fortweisend öffnen, sodass eine V-förmige Rille

beispielsweise zwei unter positiven Winkeln geneigte Rillenflanken aufweisen würde. Die Neigungswinkel der Rillenflanken in dem radial unteren Bereich sind vorzugsweise durchgehend positiv. Wenn die zweite Rillenflanke nach axial außen und die erste Rillenflanke in Richtung des Reifenäquators weist, kann eine Quersteifigkeit in axial

5 äußerer Richtung gegenüber der axial inneren Richtung erhöht werden, indem ein minimaler Neigungswinkel der zweiten Rillenflanke in dem radial unteren Bereich größer gewählt wird als ein minimaler Neigungswinkel der ersten Rillenflanke in dem radial unteren Bereich. Auf diese Weise kann einer stärkeren Belastung des Laufstreifens von axial außen gezielt begegnet werden. Ein minimaler Neigungswinkel

10 einer Rillenflanke in dem radial unteren Bereich ist vorzugsweise im Bereich eines geradlinigen Teilbereichs der Rillenflanke gegeben und/oder kann an einem radial oberen Ende des radial unteren Bereichs gegeben sein. Ein minimaler Neigungswinkel der ersten Rillenflanke in dem radial unteren Bereich und ein minimaler Neigungswinkel der zweiten Rillenflanke in dem radial unteren Bereich können in einem Verhältnis

15 zwischen 1:3 und 1:2 stehen. Der minimale Neigungswinkel der ersten Rillenflanke in dem radial unteren Bereich kann zwischen 4° und 8° liegen.

Die Grenze zwischen dem radial oberen Bereich und dem radial unteren Bereich kann auf dem radialen Niveau eines radial unteren Endes der lateralen Überhänge definiert

20 werden und/oder dort, wo die Rillenbreite von maximaler Profiltiefe kommend und in Richtung der Basisfläche blickend abzunehmen beginnt.

Zwischen den lateralen Überhängen im radial oberen Bereich und dem radial unteren Bereich können abgeschrägte Übergänge an den Rillenflanken ausgebildet sein. Wenn

25 die Rillenbreite im Bereich der radialen Erstreckung der abgeschrägten Übergänge kleiner ist als in radial weiter unten gelegenen Positionen im radial unteren Bereich, können die abgeschrägten Übergänge dem radial oberen Bereich zugerechnet werden. Die abgeschrägten Übergänge können in einem zur Längserstreckung der Profilirille senkrechten Querschnitt Neigungswinkel gegenüber der Radialrichtung aufweisen,

30 wobei die Neigungswinkel nach radial oben und zur jeweils gegenüberliegenden Rillenflanke hin geöffnet sind, sodass die abgeschrägten Übergänge den radial unteren Bereich überdachen. Ein Neigungswinkel kann, gemessen in der Mitte einer radialen Erstreckung bzw. einer Breitenerstreckung eines abgeschrägten Übergangs, zwischen 50° und 70° betragen.

Radial oberhalb der abgeschrägten Übergänge können die lateralen Überhänge so ausgebildet sein, dass sich ein radialer Bereich konstanter Rillenbreite ergibt.

Insbesondere können die Rillenflanken an den lateralen Überhängen in dem radialen Bereich konstanter Rillenbreite parallel zur Radialrichtung verlaufen. Ein radialer Erstreckungsanteil des radialen Bereichs konstanter Rillenbreite an dem radial oberen Bereich kann zwischen 0,1 und 0,5 betragen.

An den lateralen Überhängen an den Rillenflanken im radial oberen Bereich können Fasen als Übergänge zu der Basisfläche des Laufstreifens ausgebildet sein. Die Fasen können Neigungswinkel mit der Radialrichtung einschließen, wobei die Neigungswinkel radial nach außen und von der jeweils gegenüberliegenden Rillenflanke fortweisend geöffnet sind, sodass die Rillenbreite im radialen Erstreckungsbereich der Fasen nach radial außen zunimmt. Ein Neigungswinkel kann, gemessen in der Mitte einer radialen Erstreckung bzw. einer Breitenerstreckung einer Fase, zwischen 20° und 40° betragen.

Übergänge zwischen dem radial unteren Bereich der Profilrille, den abgeschrägten Übergängen, dem radialen Bereich konstanter Rillenbreite und/oder den Fasen im radial oberen Bereich der Profilrille sind vorzugsweise jeweils verrundet, sodass vorzugsweise der gesamte Querschnitt der Profilrille in einer zur Längserstreckung senkrechten Schnittfläche durch wohldefinierte Tangenten beschreibbar ist.

Bevorzugt kann die erste Rillenflanke, betrachtet in einer zur Radialrichtung senkrechten Schnittfläche, in einem zweiten Abschnitt entlang der Längserstreckung der Profilrille in dem radial oberen Bereich in Richtung der zweiten Rillenflanke konkav und die zweite Rillenflanke in dem radial oberen Bereich des zweiten Abschnitts in Richtung der ersten Rillenflanke konvex ausgebildet sein. Mit anderen Worten können der erste und der zweite Abschnitt gegenteilig komplementär zueinander ausgebildet sein, sodass sich aus den beiden Abschnitten entlang der Längserstreckung der Profilrille ein S-förmiger oder zickzackförmiger Verlauf zusammensetzen lässt. Alternativ kann der zweite Abschnitt mit in Richtung der Längserstreckung geradlinigen Flanken ausgebildet sein.

Die Rillenbreite in dem radial oberen Bereich des ersten Abschnitts kann größer sein als in dem radial oberen Bereich des zweiten Abschnitts. Insbesondere kann ein sich in dem radial oberen Bereich erfindungsgemäß verengender und wieder aufweitender Verlauf sich entlang der Längserstreckung der Profilrille aus Abschnitten nach Art des ersten und zweiten Abschnitts zusammensetzen lassen. Ein Verhältnis zwischen der Rillenbreite in dem radial oberen Bereich des ersten Abschnitts und der Rillenbreite in dem radial oberen Bereich des zweiten Abschnitts kann zwischen 2:1 und 10:1, vorzugsweise zwischen 4:1 und 6:1 betragen. Die Rillenbreite in dem radial oberen Bereich des ersten Abschnitts kann zwischen 10 mm und 25 mm betragen.

10

Der erste Abschnitt entlang der Längserstreckung der Profilrille kann eine erste Länge aufweisen und der zweite Abschnitt entlang der Längserstreckung der Profilrille kann eine zweite Länge aufweisen. In einer Ausführungsform können die erste und die zweite Länge einander gleichen. In einer alternativen Ausführungsform können die erste und die zweite Länge in einem Verhältnis von mehr als 5:4 oder weniger als 4:5 stehen. Wenn sich die Rillenbreiten in dem ersten und zweiten Abschnitt unterscheiden, kann mit einem solchermaßen ungleichen Längenverhältnis eine gezielte Einstellung eines Negativanteils in der Lauffläche vorgenommen werden.

15

20

Der erste und der zweite Abschnitt können entlang der Längserstreckung durch einen Verjüngungsabschnitt miteinander verbunden sein, wobei die Rillenbreite in dem radial oberen Bereich des Verjüngungsabschnitts von dem ersten Abschnitt zu dem zweiten Abschnitt abnimmt. Auf diese Weise lässt sich ein kontinuierlicher Übergang zwischen verschiedenen Rillenbreiten in zwei benachbarten ersten und zweiten Abschnitten realisieren. Der erste Abschnitt, der Verjüngungsabschnitt und der zweite Abschnitt können durch einen Verbreiterungsabschnitt zu einem Quartett von Abschnitten ergänzt werden, wobei entlang der Längserstreckung der Profilrille mehrere gleichartige Quartette aneinandergereiht sind, wobei der Verbreiterungsabschnitt eines ersten Quartetts den zweiten Abschnitt des ersten Quartetts mit einem ersten Abschnitt eines zweiten Quartetts verbindet und wobei die Rillenbreite in dem radial oberen Bereich des Verbreiterungsabschnitts von dem zweiten Abschnitt des ersten Quartetts zu dem ersten Abschnitt des zweiten Quartetts zunimmt. Die Längen der gleichartigen Quartette entlang der Längserstreckung der Profilrille können identisch sein oder im Rahmen einer an sich bekannten Variation einer Pitchlänge eines in dem Laufstreifen

25

30

ausgebildeten Profils variieren. Eine Länge eines Quartetts von Abschnitten und eine Pitchlänge eines in dem Laufstreifen ausgebildeten Profils können vorzugsweise in einem Verhältnis von 1:3 bis 1:1 stehen.

- 5 Eine Rillenbreite in dem radial unteren Bereich kann entlang der Längserstreckung der Profilirille konstant sein oder zumindest eine geringere Variation aufweisen als die Rillenbreite in dem radial oberen Bereich. Eine maximale Rillenbreite in dem radial unteren Bereich kann vorzugsweise zwischen 5 mm und 15 mm betragen. Durch eine entlang der Längserstreckung der Profilirille im Wesentlichen konstante Rillenbreite
10 kann eine effiziente Entwässerungsfunktion im radial unteren Bereich sichergestellt werden.

Für die Form des Verlaufs der Profilirille entlang der Längserstreckung im radial unteren Bereich sind zwei alternative, jeweils vorteilhafte Ausführungen hervorzuheben: Gemäß
15 einer ersten Alternative kann die Profilirille in dem radial unteren Bereich einen geradlinigen Verlauf aufweisen. In diesem Fall kann die Profilirille im radial oberen Bereich mit zwei zueinander gegenteilig komplementären Abschnitten entlang der Längserstreckung der Profilirille einen S-förmigen oder zickzackförmigen Verlauf annehmen und im Gegensatz hierzu im radial unteren Bereich geradlinig verlaufen. Auf
20 diese Weise kann im radial oberen Bereich besonders viel Kantenlänge für einen guten Nassgriff bereitgestellt werden, während im radial unteren Bereich eine einfache und effiziente Drainage ermöglicht werden kann. Gemäß einer zweiten Alternative ist die erste Rillenflanke, betrachtet in einer zur Radialrichtung senkrechten Schnittfläche, in dem radial unteren Bereich des ersten Abschnitts in Richtung der zweiten Rillenflanke
25 konvex und die zweite Rillenflanke in dem radial unteren Bereich des ersten Abschnitts in Richtung der ersten Rillenflanke konkav ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich kann die erste Rillenflanke, betrachtet in einer zur Radialrichtung senkrechten Schnittfläche, in dem radial unteren Bereich des zweiten Abschnitts in Richtung der zweiten Rillenflanke konkav und die zweite Rillenflanke in dem radial unteren Bereich des
30 zweiten Abschnitts in Richtung der ersten Rillenflanke konvex ausgebildet sein. Mit anderen Worten kann die Profilirille in dem ersten Abschnitt und/oder dem zweiten Abschnitt im radial unteren Bereich eine ähnliche Grundform wie im radial oberen Bereich aufweisen und sich optional in der Rillenbreite von dem radial oberen Bereich unterscheiden. Auf diese Weise kann eine gute Kontinuität zwischen radial oberem und

unterem Bereich gewährleistet werden, was Stabilität und Steifigkeit des Laufstreifens zuträglich sein kann.

Die Erfindung richtet sich außerdem auf einen Fahrzeugreifen mit einem vor- und/oder
5 nachstehend beschriebenen Laufstreifen. Gemäß der Erfindung ausgeführte Fahrzeugreifen sind Reifen beliebiger Bauart, insbesondere Radialreifen, und Reifen beliebigen Typs, insbesondere Fahrzeugluftreifen für Kraftfahrzeuge, wie Personenkraftwagen, Light-Trucks oder Nutzfahrzeuge. Besonders vorteilhaft ist die Erfindung an Fahrzeugreifen für Lastkraftwagen im Fernverkehr einzusetzen.

10

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand vorteilhafter Ausführungsformen beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 schematisch und ausschnittsweise eine Draufsicht auf eine Ausführungsform
15 des erfindungsgemäßen Laufstreifens,

Figur 2 schematisch eine Schnittansicht einer Profilrille gemäß der in Fig. 1 eingezeichneten Schnittlinie II-II,

20 Figur 3 schematisch und ausschnittsweise eine Draufsicht und eine Schnittansicht einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Laufstreifens,

Figur 4 schematisch eine auf einen radial unteren Bereich einer Profilrille konzentrierte
Schnittansicht in einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen

25 Laufstreifens.

Figur 1 zeigt eine Profilrille 1, die sich als Umfangsrille um eine in der Zeichnungsebene von oben nach unten verlaufenden Umfangsrichtung erstreckt. Die Axialrichtung verläuft in der Zeichnungsebene von links nach rechts, wobei eine axiale Außenseite rechts
30 gelegen ist. Wie an dessen in der Draufsicht gemäß Fig. 1 teilweise verborgenden geradlinigen Konturen zu erkennen, verläuft ein Rillenboden 11 in der gezeigten Ausführungsform geradlinig entlang der Umfangsrichtung. In einem radial oberen Bereich 2 (vgl. auch Fig. 2) sind laterale Überhänge 6 so ausgebildet, dass in einem ersten Abschnitt 7 entlang der Längserstreckung der Profilrille eine erste Rillenflanke 4

in Richtung einer zweiten Rillenflanke 5 konvex und die zweite Rillenflanke 5 in Richtung der ersten Rillenflanke 4 konkav geformt ist. Die lateralen Überhänge 6 nehmen in einem Verjüngungsabschnitt 9 der Profilrille so zu, dass sich eine Rillenbreite in dem radial oberen Bereich 2 in Richtung eines zweiten Abschnitts 8 verringert. In dem zweiten Abschnitt 8 sind die lateralen Überhänge 6 so ausgebildet, dass die erste Rillenflanke 4 in Richtung der zweiten Rillenflanke 5 konkav und die zweite Rillenflanke 5 in Richtung der ersten Rillenflanke 4 konvex geformt ist. Die lateralen Überhänge nehmen in einem Verbreiterungsabschnitt 10 wieder ab, sodass die Rillenbreite in dem radial oberen Bereich 2 in Richtung eines weiteren ersten Abschnitts 7a wieder zunimmt. Die vier Abschnitte 7, 8, 9, 10 formen gemeinsam ein Quartett, welches in seiner Grundform als exklusiver Baustein der Profilrille 1 dienen kann, wobei die Länge verschiedener aneinandergereihter Quartette mit einer Pitchlänge in dem Laufstreifen variieren kann.

Figur 2 zeigt eine Schnittansicht der Profilrille 1 in einer zur Umfangsrichtung senkrechten Schnittebene gemäß der in Fig. 1 markierten Position II-II. Der radial untere Bereich erstreckt sich zwischen einem Rillenboden 11 und dem radialen Beginn der lateralen Überhänge 6 an den Rillenflanken 4, 5, wo eine Rillenbreite nach radial außen abzunehmen beginnt. Der radial obere Bereich 2 erstreckt sich zwischen dem radial äußeren Ende des radial inneren Bereichs 3 und einer Basisfläche an der Lauffläche des Laufstreifens.

Figur 3 zeigt im linken Bildbereich eine Draufsicht auf eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Laufstreifens. In der Draufsicht ist eine in den Grundzügen von der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bekannte Gestaltung der lateralen Überhänge 6 im radial oberen Bereich 2 zu erkennen, wobei sich die Rillenbreite über einen ersten und zweiten Abschnitt 7, 8 sowie Verjüngungs- und Verbreiterungsabschnitten 9, 10 aufweitet bzw. verengt. Im Gegensatz zu der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform verläuft ein Rillenboden 11 bei der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform jedoch nicht geradlinig, sondern ähnlich wie die lateralen Überhänge 6 im radial oberen Bereich 2 geschwungen. Dies ist in der im rechten Bildbereich gezeigten Schnittansicht besser erkennbar, wobei die Schnittebene durch den radial unteren Bereich 3 verläuft und senkrecht auf der Radialrichtung steht. Demgemäß ist die ersten Rillenflanke 4 in dem radial unteren Bereich 3 des ersten Abschnitts 7 in Richtung der zweiten Rillenflanke 5

konvex und die zweite Rillenflanke 5 in dem radial unteren Bereich 3 des ersten Abschnitts 7 in Richtung der ersten Rillenflanke 4 konkav ausgebildet. Analog sind auch die Rillenflanken 4, 5 in dem zweiten Abschnitt 8 nach dem Grundmuster der lateralen Überhänge 6 im radial oberen Bereich 2 ausgeformt. Wie an den gegenüber der Rillenmitte in der Zeichnungsebene nach links, bzw. im Laufstreifen nach axial innen versetzten Konturen des Rillenbodens 11 zu erkennen, ist der radial untere Bereich asymmetrisch ausgestaltet.

Figur 4 zeigt anhand einer weiteren Ausführungsform eine asymmetrische Ausgestaltung des radial unteren Bereichs 3 einer Profilirille 1 in einer Schnittansicht, wobei die Schnittebene senkrecht auf der Umfangsrichtung steht. Die Darstellung ist insbesondere in Bezug den Übergang zum radial oberen Bereich 2 nur schematisch dargestellt und berücksichtigt beispielsweise keine ggf. vorteilhaften und/oder technisch notwendigen Verrundungen an den Übergängen in die lateralen Überhänge 6. Der Rillenboden 11 geht in einem ersten gekrümmten Teilbereich 12 in einen geradlinigen Teilbereich der ersten Rillenflanke 4 über und in einem zweiten gekrümmten Teilbereich 13 in einen geradlinigen Teilbereich der zweiten Rillenflanke 5 über. Ein den ersten gekrümmten Teilbereich 12 charakterisierender Krümmungsradius 14 ist kleiner als ein den zweiten gekrümmten Teilbereich 13 charakterisierender Krümmungsradius 15. In dem gezeigten Beispiel stehen die Radien 14, 15 in einem Verhältnis von 1:2. Die Rillenflanken 4, 5 weisen Neigungswinkel 16, 17 gegenüber der Radialrichtung auf. Ein minimaler Neigungswinkel 16 der ersten Rillenflanke 4 in dem radial unteren Bereich 3 liegt an dem geradlinigen Teilbereich der ersten Rillenflanke 4 und ein minimaler Neigungswinkel 17 der zweiten Rillenflanke 5 in dem radial unteren Bereich 3 liegt in dem geradlinigen Teilbereich der zweiten Rillenflanke 5 vor. Die beiden minimalen Neigungswinkel 16, 17 stehen in dem gezeigten Beispiel in einem Verhältnis von ca. 2:5. Der Rillenboden 11 zwischen den beiden gekrümmten Teilbereichen 12, 13 ist in dem gezeigten Beispiel gekrümmt. Ein den Rillenboden 11 charakterisierender Krümmungsradius 19 ist in Fig. 4 nicht in vollständiger Länge dargestellt. Der Radius 19 steht in dem gezeigten Beispiel in einem Verhältnis von 2,5 zu dem den zweiten gekrümmten Teilbereich 13 charakterisierenden Krümmungsradius 15.

Bezugszeichenliste

- 1 Profilrille
- 2 radial oberer Bereich
- 5 3 radial unterer Bereich
- 4 erste Rillenflanke
- 5 zweite Rillenflanke
- 6 laterale Überhänge
- 7 erster Abschnitt
- 10 8 zweiter Abschnitt
- 9 Verjüngungsabschnitt
- 10 Verbreiterungsabschnitt
- 11 Rillenboden
- 12 erster gekrümmter Teilbereich
- 15 13 zweiter gekrümmter Teilbereich
- 14 minimaler den Teilbereich 12 charakterisierender Krümmungsradius
- 15 minimaler den Teilbereich 13 charakterisierender Krümmungsradius
- 16 minimaler Neigungswinkel der ersten Rillenflanke
- 17 minimaler Neigungswinkel der zweiten Rillenflanke
- 20 19 den Rillenboden charakterisierender Krümmungsradius

Patentansprüche

1. Laufstreifen für einen Fahrzeugreifen, wobei eine Profilirille (1) mit einem radial oberen Bereich (2) und einem radial unteren Bereich (3) sowie mit einer ersten Rillenflanke (4) und einer zweiten Rillenflanke (5) in dem Laufstreifen ausgebildet ist, wobei in dem radial oberen Bereich (2) der Profilirille (1) laterale Überhänge (6) so an den Rillenflanken (4, 5) ausgebildet sind, dass eine Rillenbreite der Profilirille (1) in dem radial oberen Bereich (2) wenigstens entlang von Teilen einer Längserstreckung der Profilirille (1) geringer als in dem radial unteren Bereich (3) der Profilirille (1) ist und wobei, betrachtet in einer zur Längserstreckung senkrechten Schnittfläche, der radial untere Bereich (3) asymmetrisch zu einer Radialrichtung ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Rillenbreite in dem radial oberen Bereich (2) entlang der Längserstreckung abwechselnd verengt und wieder aufweitet, wobei, betrachtet in einer zur Radialrichtung senkrechten Schnittfläche, die erste Rillenflanke (4) in einem ersten Abschnitt (7) entlang der Längserstreckung der Profilirille (1) in dem radial oberen Bereich (2) in Richtung der zweiten Rillenflanke (5) konvex und die zweite Rillenflanke (5) in dem radial oberen Bereich (2) des ersten Abschnitts (7) in Richtung der ersten Rillenflanke (4) konkav ausgebildet ist.
2. Laufstreifen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rillenboden (11) der Profilirille (1) in einem ersten gekrümmten Teilbereich (12) in die erste Rillenflanke (4) übergeht und in einem zweiten gekrümmten Teilbereich (13) in die zweite Rillenflanke (5) übergeht, wobei ein minimaler den ersten gekrümmten Teilbereich (12) charakterisierender Krümmungsradius (14) kleiner ist als ein minimaler den zweiten gekrümmten Teilbereich (13) charakterisierender Krümmungsradius (15).
3. Laufstreifen gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis zwischen dem minimalen den ersten gekrümmten Teilbereich (12) charakterisierenden Krümmungsradius (14) und dem minimalen den zweiten gekrümmten Teilbereich (13) charakterisierenden Krümmungsradius (15) zwischen 0,3 und 0,7 beträgt.
4. Laufstreifen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rillenflanken (4, 5) Neigungswinkel (16, 17) gegenüber der Radialrichtung aufweisen,

wobei ein minimaler Neigungswinkel (16) der ersten Rillenflanke (4) in dem radial unteren Bereich (3) und ein minimaler Neigungswinkel (17) der zweiten Rillenflanke (5) in dem radial unteren Bereich (3) in einem Verhältnis zwischen 1:3 und 1:2 stehen.

5 5. Laufstreifen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass, betrachtet in einer zur Radialrichtung senkrechten Schnittfläche, die erste Rillenflanke (4) in einem zweiten Abschnitt (8) entlang der Längserstreckung der Profilirille (1) in dem radial oberen Bereich (2) in Richtung der zweiten Rillenflanke (5) konkav und die zweite Rillenflanke (5) in dem radial oberen Bereich (2) des zweiten Abschnitts (8) in Richtung
10 der ersten Rillenflanke (4) konvex ausgebildet ist.

6. Laufstreifen gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abschnitt (7) entlang der Längserstreckung der Profilirille (1) eine erste Länge aufweist und dass der zweite Abschnitt (8) entlang der Längserstreckung der Profilirille (1) eine zweite
15 Länge aufweist, wobei die erste und die zweite Länge in einem Verhältnis von mehr als 5:4 oder weniger als 4:5 zueinander stehen.

7. Laufstreifen gemäß einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rillenbreite in dem radial oberen Bereich (2) des ersten Abschnitts (7) größer ist als
20 in dem radial oberen Bereich (2) des zweiten Abschnitts (8).

8. Laufstreifen gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Abschnitt (7, 8) durch einen Verjüngungsabschnitt (9) miteinander verbunden sind, wobei die Rillenbreite in dem radial oberen Bereich (2) des Verjüngungsabschnitts
25 (9) von dem ersten Abschnitt (7) zu dem zweiten Abschnitt (8) abnimmt.

9. Laufstreifen gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abschnitt (7), der Verjüngungsabschnitt (9) und der zweite Abschnitt (8) durch einen Verbreiterungsabschnitt (10) zu einem Quartett von Abschnitten (7, 8, 9, 10) ergänzt
30 werden, wobei entlang der Längserstreckung der Profilirille (1) mehrere gleichartige Quartetts aneinandergereiht sind, wobei der Verbreiterungsabschnitt (10) eines ersten Quartetts den zweiten Abschnitt (8) des ersten Quartetts mit einem ersten Abschnitt (7a) eines zweiten Quartetts verbindet und wobei die Rillenbreite in dem radial oberen

Bereich (2) des Verbreiterungsabschnitts (10) von dem zweiten Abschnitt (8) des ersten Quartetts zu dem ersten Abschnitt (7a) des zweiten Quartetts zunimmt.

- 5 10. Laufstreifen gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Länge eines Quartetts von Abschnitten (7, 8, 9, 10) entlang der Längserstreckung der Profilirille (1) und eine Pitchlänge eines in dem Laufstreifen ausgebildeten Profils in einem Verhältnis von 1:3 bis 1:1 stehen.
- 10 11. Laufstreifen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Rillenbreite in dem radial unteren Bereich (3) entlang der Längserstreckung der Profilirille (1) konstant ist.
- 15 12. Laufstreifen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine maximale Rillenbreite in dem radial unteren Bereich (3) zwischen 5 mm und 15 mm beträgt.
13. Laufstreifen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilirille (1) in dem radial unteren Bereich (3) einen geradlinigen Verlauf aufweist.
- 20 14. Laufstreifen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass, betrachtet in einer zur Radialrichtung senkrechten Schnittfläche, die ersten Rillenflanke (4) in dem radial unteren Bereich (3) des ersten Abschnitts (7) in Richtung der zweiten Rillenflanke (5) konvex und die zweite Rillenflanke (5) in dem radial unteren Bereich (3) des ersten Abschnitts (7) in Richtung der ersten Rillenflanke (4) konkav ausgebildet ist.
- 25 15. Fahrzeugreifen mit einem Laufstreifen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14.

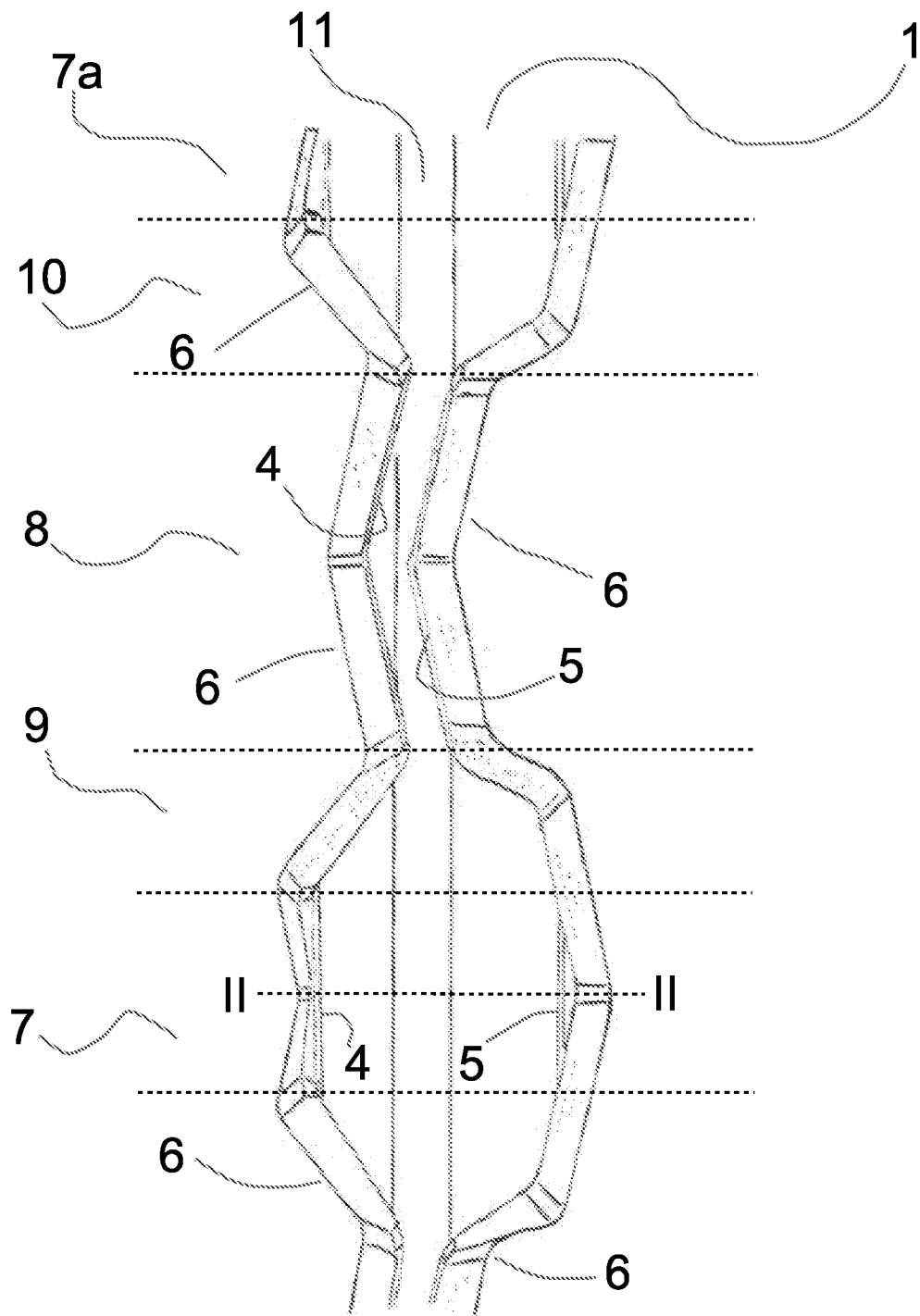


Fig. 1

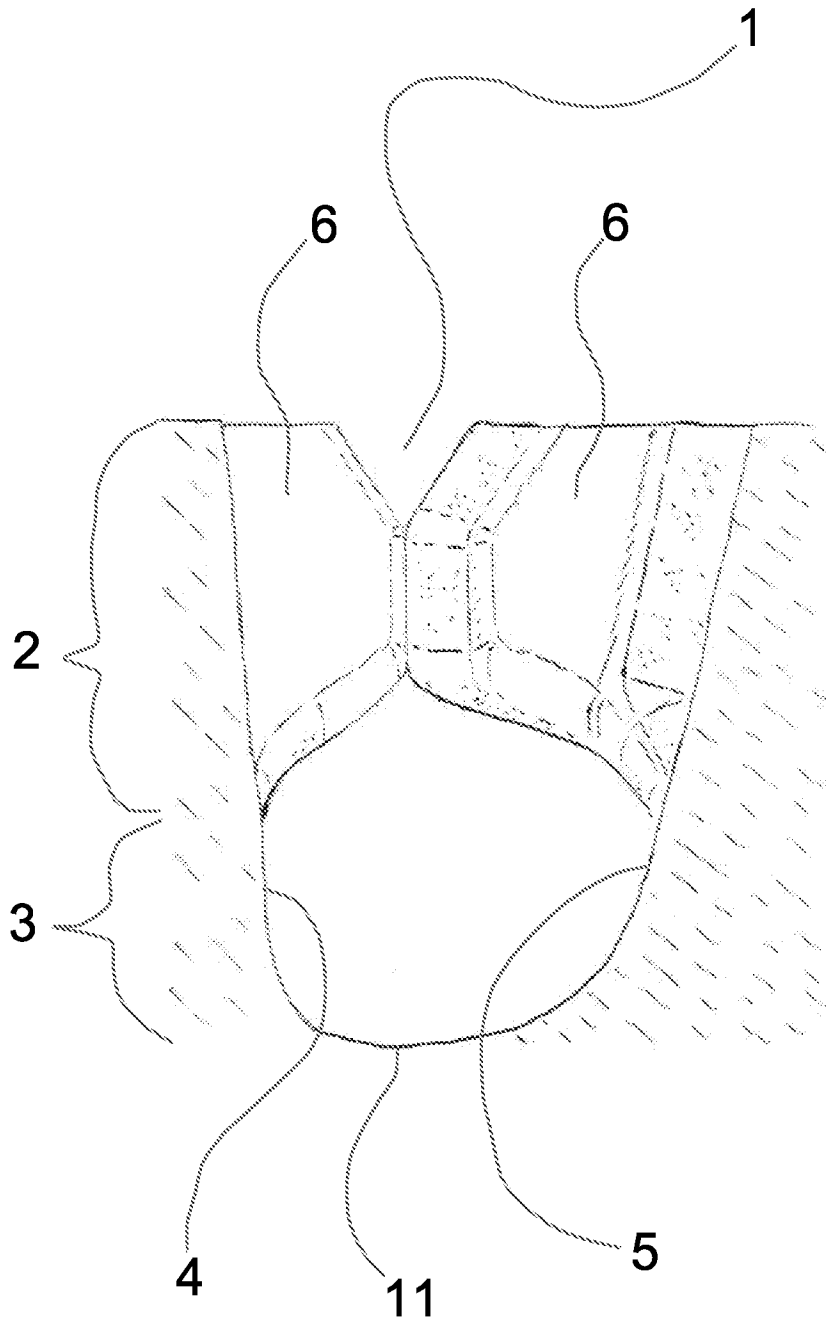


Fig. 2

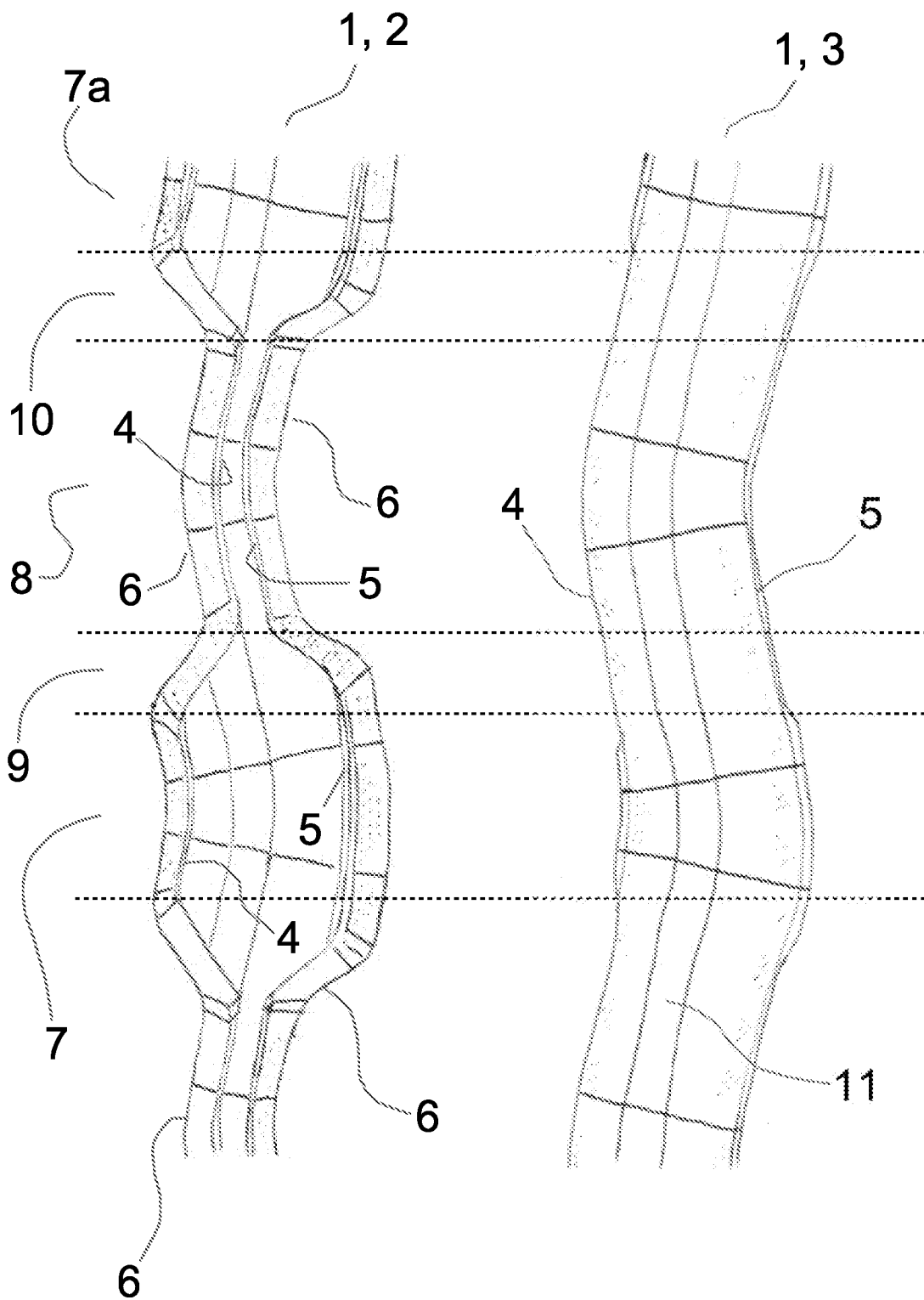


Fig. 3

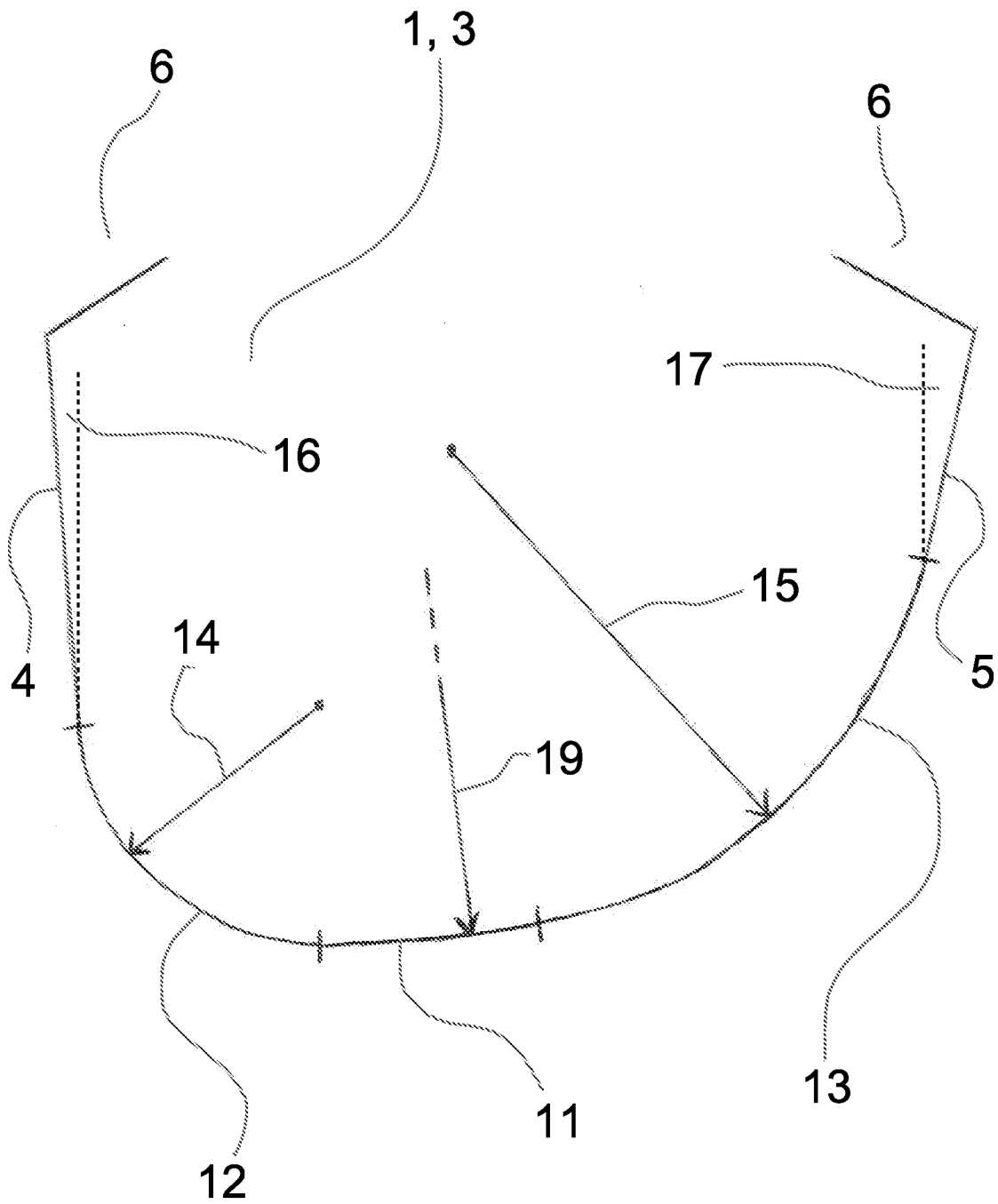


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2024/200059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60C 11/13</i> (2006.01)i; <i>B60C 11/04</i> (2006.01)i; <i>B60C 11/03</i> (2006.01)n 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 102020212560 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 07 April 2022 (2022-04-07) cited in the application paragraph [0015] - paragraph [0157]; figures 1-10	1-15
A	DE 102020214281 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 19 May 2022 (2022-05-19) paragraph [0021] - paragraph [0108]; figures 1-21	1-15
A	US 2021347209 A1 (DJABOUR WALID [FR] ET AL) 11 November 2021 (2021-11-11) cited in the application paragraph [0028] - paragraph [0079]; figures 1,2	1-15
A	US 2018170116 A1 (DARIES RONALD [DE]) 21 June 2018 (2018-06-21) paragraph [0008] - paragraph [0075]; figures 1-15	1-15
A	US 2020346495 A1 (KEEFE BRIAN [FR] ET AL) 05 November 2020 (2020-11-05) paragraph [0029] - paragraph [0076]; figures 1-8	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 05 September 2024		Date of mailing of the international search report 18 September 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Jung, Wolfgang Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2024/200059

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 3974208 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 30 March 2022 (2022-03-30) paragraph [0001] - paragraph [0026]; figures 1-6	1-15
A	US 2696863 A (EWART ELLIOTT S ET AL) 14 December 1954 (1954-12-14) column 2, line 10 - column 4, line 15; figures 1-8	1-15
A	US 2016318347 A1 (BARDIN DAMIEN [FR] ET AL) 03 November 2016 (2016-11-03) paragraph [0013] - paragraph [0042]; figures 1,2A,2B	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2024/200059

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102020212560	A1	07 April 2022	BR	112023005279	A2	25 April 2023
				CN	116348316	A	27 June 2023
				DE	102020212560	A1	07 April 2022
				EP	4225594	A1	16 August 2023
				US	2023373252	A1	23 November 2023
				WO	2022073565	A1	14 April 2022
DE	102020214281	A1	19 May 2022	CN	116438086	A	14 July 2023
				DE	102020214281	A1	19 May 2022
				EP	4244081	A1	20 September 2023
				US	2024025213	A1	25 January 2024
				WO	2022100800	A1	19 May 2022
US	2021347209	A1	11 November 2021	BR	112021005191	A2	08 June 2021
				CN	112714700	A	27 April 2021
				EP	3853044	A1	28 July 2021
				US	2021347209	A1	11 November 2021
				WO	2020058622	A1	26 March 2020
US	2018170116	A1	21 June 2018	CN	107921825	A	17 April 2018
				DE	102015215455	A1	16 February 2017
				EP	3334612	A1	20 June 2018
				PL	3334612	T3	31 March 2020
				US	2018170116	A1	21 June 2018
				US	2021245551	A1	12 August 2021
				US	2022153067	A1	19 May 2022
				WO	2017025212	A1	16 February 2017
US	2020346495	A1	05 November 2020	BR	112018070716	A2	12 February 2019
				CN	108883668	A	23 November 2018
				EP	3439898	A1	13 February 2019
				FR	3049896	A1	13 October 2017
				US	2020346495	A1	05 November 2020
				WO	2017174925	A1	12 October 2017
EP	3974208	A1	30 March 2022	DE	102020211972	A1	24 March 2022
				EP	3974208	A1	30 March 2022
US	2696863	A	14 December 1954	NONE			
US	2016318347	A1	03 November 2016	CN	105829136	A	03 August 2016
				EP	3094502	A1	23 November 2016
				FR	3014747	A1	19 June 2015
				US	2016318347	A1	03 November 2016
				WO	2015086624	A1	18 June 2015

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2024/200059

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60C11/13 B60C11/04
ADD. B60C11/03

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

B. RECHERCHIERTER 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 2020 212560 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 7. April 2022 (2022-04-07) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0015] - Absatz [0157]; Abbildungen 1-10 -----	1 - 15
A	DE 10 2020 214281 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 19. Mai 2022 (2022-05-19) Absatz [0021] - Absatz [0108]; Abbildungen 1-21 -----	1 - 15
A	US 2021/347209 A1 (DJABOUR WALID [FR] ET AL) 11. November 2021 (2021-11-11) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0028] - Absatz [0079]; Abbildungen 1,2 -----	1 - 15
	- / - -	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. September 2024	18/09/2024
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 Jung, Wolfgang

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2018/170116 A1 (DARIES RONALD [DE]) 21. Juni 2018 (2018-06-21) Absatz [0008] - Absatz [0075]; Abbildungen 1-15 -----	1-15
A	US 2020/346495 A1 (KEEFE BRIAN [FR] ET AL) 5. November 2020 (2020-11-05) Absatz [0029] - Absatz [0076]; Abbildungen 1-8 -----	1-15
A	EP 3 974 208 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 30. März 2022 (2022-03-30) Absatz [0001] - Absatz [0026]; Abbildungen 1-6 -----	1-15
A	US 2 696 863 A (EWART ELLIOTT S ET AL) 14. Dezember 1954 (1954-12-14) Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 4, Zeile 15; Abbildungen 1-8 -----	1-15
A	US 2016/318347 A1 (BARDIN DAMIEN [FR] ET AL) 3. November 2016 (2016-11-03) Absatz [0013] - Absatz [0042]; Abbildungen 1,2A,2B -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2024/200059

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102020212560 A1	07-04-2022	BR 112023005279 A2	25-04-2023
		CN 116348316 A	27-06-2023
		DE 102020212560 A1	07-04-2022
		EP 4225594 A1	16-08-2023
		US 2023373252 A1	23-11-2023
		WO 2022073565 A1	14-04-2022

DE 102020214281 A1	19-05-2022	CN 116438086 A	14-07-2023
		DE 102020214281 A1	19-05-2022
		EP 4244081 A1	20-09-2023
		US 2024025213 A1	25-01-2024
		WO 2022100800 A1	19-05-2022

US 2021347209 A1	11-11-2021	BR 112021005191 A2	08-06-2021
		CN 112714700 A	27-04-2021
		EP 3853044 A1	28-07-2021
		US 2021347209 A1	11-11-2021
		WO 2020058622 A1	26-03-2020

US 2018170116 A1	21-06-2018	CN 107921825 A	17-04-2018
		DE 102015215455 A1	16-02-2017
		EP 3334612 A1	20-06-2018
		PL 3334612 T3	31-03-2020
		US 2018170116 A1	21-06-2018
		US 2021245551 A1	12-08-2021
		US 2022153067 A1	19-05-2022
		WO 2017025212 A1	16-02-2017

US 2020346495 A1	05-11-2020	BR 112018070716 A2	12-02-2019
		CN 108883668 A	23-11-2018
		EP 3439898 A1	13-02-2019
		FR 3049896 A1	13-10-2017
		US 2020346495 A1	05-11-2020
		WO 2017174925 A1	12-10-2017

EP 3974208 A1	30-03-2022	DE 102020211972 A1	24-03-2022
		EP 3974208 A1	30-03-2022

US 2696863 A	14-12-1954	KEINE	

US 2016318347 A1	03-11-2016	CN 105829136 A	03-08-2016
		EP 3094502 A1	23-11-2016
		FR 3014747 A1	19-06-2015
		US 2016318347 A1	03-11-2016
		WO 2015086624 A1	18-06-2015
