



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 205 662.8**

(22) Anmeldetag: **03.06.2021**

(43) Offenlegungstag: **08.12.2022**

(51) Int Cl.: **B60C 11/03 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**Continental Reifen Deutschland GmbH, 30165
Hannover, DE**

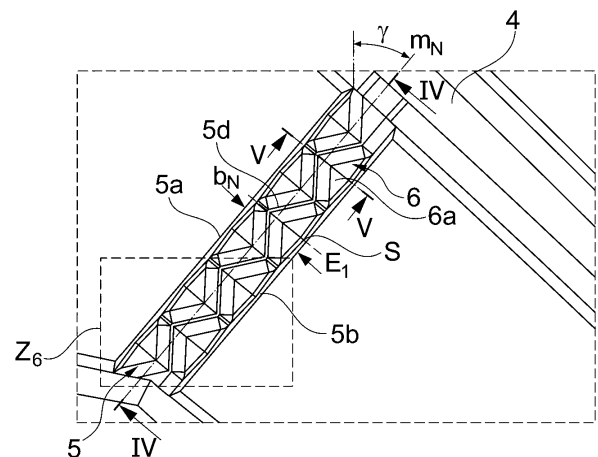
(72) Erfinder:
**Bauer, Claudia, 30419 Hannover, DE; Pang-Jian-
Xiang, Edwin, 30419 Hannover, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugluftreifen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugluftreifen mit einem lafrichtungsgebundenen Laufstreifen mit über die Laufstreifenbreite V-förmig zueinander verlaufenden, ineinander einmündenden Schrägrillen (4), wobei in jeder Laufstreifenhälfte zwischen in Umfangsrichtung benachbarten Schrägrillen (4) zumindest zwei zu den Schrägrillen (4) in Draufsicht gegensinnig geneigte Nuten (5) mit jeweils zwei Nutflanken (5a, 5b) und einem Nutgrund (5c) verlaufen, wobei die Schrägrillen (4) und die Nuten (5) zu zwei schulterseitigen Profilblockreihen (1) gehörende schulterseitige Profilblöcke (2) und in einem zentralen Laufstreifenbereich (Z) befindliche mittlere Profilblöcke (3) begrenzen, wobei zu den Schrägrillen (4) gegensinnig geneigte Nuten (5) vorgesehen sind, welche an ihren Nutflanken (5a, 5b) jeweils eine Anzahl von Vorsprüngen (6) aufweisen, wobei - über die Erstreckung der zugehörigen Nut (5) betrachtet - ein an der einen Nutflanke (5a) befindlicher Vorsprung (6) abwechselnd auf einen an der anderen Nutflanke (5b) befindlichen Vorsprung (6) folgt und wobei am Nutgrund (5c) ein die Vorsprünge (6) entlangverlaufender Nutgrundpfad (5d) verbleibt.

Die Vorsprünge (6) weisen jeweils die Form einer Pyramide mit genau zwei dreieckigen Begrenzungsflächen (6a) und einer an der Nutflanke (5a, 5b) liegenden, radial äußeren Spitze (S) auf, wobei an jeder Nutflanke (5a, 5b) zumindest drei aneinander angrenzende Vorsprünge (6) ausgebildet sind, welche dem Nutgrundpfad (5d) einen in Draufsicht zick-zack-förmigen Verlauf verleihen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugluftreifen mit einem laufrichtungsgebundenen Laufstreifen mit über die Laufstreifenbreite V-förmig zueinander verlaufenden, ineinander einmündenden Schrägrillen, wobei in jeder Laufstreifenhälfte zwischen in Umfangsrichtung benachbarten Schrägrillen zumindest zwei zu den Schrägrillen in Draufsicht gegensinnig geneigte Nuten mit jeweils zwei Nutflanken und einem Nutgrund verlaufen, wobei die Schrägrillen und die Nuten zu zwei schulterseitigen Profilblockreihen gehörende schulterseitige Profilblöcke und in einem zentralen Laufstreifenbereich befindliche mittlere Profilblöcke begrenzen, wobei zu den Schrägrillen gegensinnig geneigte Nuten vorgesehen sind, welche an ihren Nutflanken jeweils eine Anzahl von Vorsprüngen aufweisen, wobei - über die Erstreckung der zugehörigen Nut betrachtet - ein an der einen Nutflanke befindlicher Vorsprung abwechselnd auf einen an der anderen Nutflanke befindlichen Vorsprung folgt und wobei am Nutgrund ein die Vorsprünge entlang verlaufender Nutgrundpfad verbleibt.

[0002] Ein derartiger Fahrzeugluftreifen ist beispielsweise aus der DE 10 2017 211 130 A1 bekannt. Der Reifen weist einen laufrichtungsgebundenen Laufstreifen mit über die Laufstreifenbreite V-förmig zueinander verlaufenden, ineinander einmündenden Schrägrillen und zwischen diesen verlaufende Nuten auf. Es sind dabei Nuten vorgesehen, an deren Nutflanken zumindest jeweils ein keilförmiger Vorsprung ausgebildet ist, wobei die Vorsprünge, in Erstreckungsrichtung der Nut betrachtet, einander überlappen. Zwischen den von gegenüberliegenden Nutflanken ausgehenden Vorsprüngen und zwischen jedem Vorsprung und der gegenüberliegenden Nutflanke verläuft ein Nutgrundpfad mit einer Breite von 0,5 mm bis 1,5 mm. Die Profilblöcke stützen sich unter Belastung an den Vorsprüngen ab, wodurch sie stabilisiert und derart die Traktions- und Bremsseigenschaften auf Schnee verbessert sind. Die Vorsprünge bewirken beim Fahren auf schneebedeckter Fahrbahn ein Ansammeln von Schnee in den Nuten, sodass durch den Effekt der Schnee-Schnee-Reibung gute Schneegriffeigenschaften gewährleistet sind. Der Reifen ist somit hinsichtlich seiner Fahreigenschaften unter winterlichen Fahrbedingungen gut ausbalanciert.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Fahrzeugluftreifen der eingangs genannten Art die Gefahr des Auftretens von Aquaplaning zu reduzieren, wobei die vorteilhaften Traktions-, Brems- und Griffseigenschaften auf Schnee erhalten bleiben sollen.

[0004] Gelöst wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die Vorsprünge jeweils die

Form einer Pyramide mit genau zwei dreieckigen Begrenzungsflächen und einer an der Nutflanke liegenden, radial äußeren Spitze aufweisen, wobei an jeder Nutflanke zumindest drei aneinander angrenzende Vorsprünge ausgebildet sind, welche dem Nutgrundpfad einen in Draufsicht zick-zack-förmigen Verlauf verleihen.

[0005] Durch die spezielle Gestalt der Vorsprünge in Form von Pyramiden ist der „Queranteil“ des zwischen diesen verlaufenden Nutgrundpfades gegenüber den bekannten keilförmigen Vorsprüngen deutlich reduziert, wodurch beim Fahren auf nasser Fahrbahn der Wasserfluss durch die Nut noch verwirbelungsarm bzw. nahezu verwirbelungsfrei verläuft und die Gefahr des Auftretens von Aquaplaning deutlich reduziert wird. Die pyramidenförmigen Vorsprünge stützen die Profilblöcke weiterhin unter Belastung optimal ab, sodass besonders vorteilhafte Traktions-, Brems- und Griffseigenschaften auf Schnee erhalten bleiben.

[0006] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführung weist jeder Vorsprung eine in Draufsicht senkrecht zur Nutmittellinie der Nut verlaufende, in radialer Richtung ausgerichtete Symmetrieebene auf, in welcher die zwei dreieckigen Begrenzungsflächen eine zur radialen Richtung geneigte gemeinsame Begrenzungskante aufweisen, welche, in Draufsicht betrachtet, entweder auf oder vor der Nutmittellinie endet. Die dreieckigen Begrenzungsflächen eines Vorsprunges ragen bei dieser Ausführung daher nicht über die Nutmittellinie hinaus, wodurch die Wasserdrainage entlang des Nutgrundpfades und durch die Nut hindurch zur nächstliegenden Schrägrille weiter verbessert ist.

[0007] Für die Wasserableitung ist es zusätzlich von Vorteil, wenn gemäß einer ersten bevorzugten Ausführung die gemeinsame Begrenzungskante der zwei dreieckigen Begrenzungsflächen, in Draufsicht betrachtet, vor der Nutmittellinie in einem senkrecht zu dieser ermittelten Abstand von mindestens 0,1 mm endet.

[0008] Dabei ist es günstig, wenn bei der ersten bevorzugten Ausführung die gemeinsame Begrenzungskante der zwei dreieckigen Begrenzungsflächen zur radialen Richtung unter einem Winkel von 15° bis 35°, insbesondere von 20° bis 30°, verläuft. Diese Ausgestaltung ist insbesondere für die erwähnte abstützende Wirkung der Vorsprünge vorteilhaft.

[0009] Eine weitere bevorzugte Ausführung ist dadurch gekennzeichnet, dass die dreieckigen Begrenzungsflächen jeweils eine, in einer in radialer Richtung ermittelten konstanten Tiefe verlaufende, radial innere Begrenzungskante aufweisen, welche relativ zur Nutmittellinie der Nut unter einem Winkel

von 25° bis 50°, insbesondere von 30° bis 45°, verläuft. Auch diese Ausgestaltung ist für die gegenseitige Abstützung der Vorsprünge und für eine gute Wasserdrainage durch den Nutgrundpfad hindurch besonders vorteilhaft.

[0010] Dabei ist es zusätzlich von Vorteil, wenn der Nutgrundpfad eine senkrecht zwischen den radial inneren Begrenzungskanten ermittelte Breite von 30% bis 50%, insbesondere von 35% bis 45%, der an der Laufstreifenperipherie ermittelten Breite der Nut aufweist.

[0011] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung weisen die dreieckigen Begrenzungsflächen jeweils eine an der Nutflanke verlaufende Begrenzungskante auf, welche zur radialen Richtung unter einem Winkel von 15° bis 35°, insbesondere von 20° bis 30°, geneigt ist. Solche Begrenzungsflächen verbessern ebenfalls die abstützende Wirkung der Vorsprünge.

[0012] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung befindet sich die radial äußere Spitze jedes Vorsprunges in einer gegenüber dem tiefsten Punkt der Nut in radialer Richtung ermittelten Höhe von 20% bis 60%, insbesondere von 30% bis 50%, bevorzugt von 35% bis 45%, der in radialer Richtung ermittelten maximalen Tiefe der Nut. Dies trägt vor allem zur Verbesserung der Wasserdrainage in den Nuten bei.

[0013] Eine weitere bevorzugte Ausführung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten, welche an ihren Nutflanken die aneinander angrenzenden Vorsprünge aufweisen, an jeder Nutflanke zumindest vier aneinander angrenzende Vorsprünge aufweisen. Durch zumindest vier Vorsprünge gelingt es - im Vergleich zu Nuten mit weniger Vorsprüngen - mit einem verhältnismäßig geringem Gummivolumen (Volumen sämtlicher Vorsprünge in einer Nut) eine äußerst vorteilhafte abstützende Wirkung zu erzielen.

[0014] In diesem Zusammenhang ist es ferner günstig, wenn die Nuten, welche an ihren Nutflanken die aneinander angrenzenden Vorsprünge aufweisen, an der einen Nutflanke zumindest vier, insbesondere genau vier, Vorsprünge und an der anderen Nutflanke zumindest fünf, insbesondere genau fünf, Vorsprünge aufweisen.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung verlaufen in jeder Laufstreifenhälfte zwischen in Umfangsrichtung benachbarten Schrägrillen drei zu den Schrägrillen geneigte Nuten, wobei zumindest, insbesondere ausschließlich, in den beiden jeweils weiter laufstreifenaußenseitig verlaufenden Nuten die Vorsprünge ausgebildet sind. Die abstützende Wirkung der Vorsprünge ist insbesondere bei Kurvenfahrt hinsichtlich der Traktions-, Brems- und Grif-

feigenschaften auf Schnee besonders vorteilhaft. Die am weitesten laufstreifeninnenseitig verlaufenden Nuten sind hingegen frei von Vorsprüngen, was vor allem für die Wasserableitung günstig ist.

[0016] Im Hinblick auf eine gute Balance zwischen der Steifigkeit und dem Entwässerungsverhalten des Laufstreifens ist es von Vorteil, wenn die Nuten in radialer Richtung eine Tiefe von 75% bis 100%, insbesondere von 80% bis 90%, der Profiltiefe und eine Breite von 2,0 mm bis 6,0 mm, insbesondere von 3,0 mm bis 5,0 mm, aufweisen.

[0017] Für ein geringes Abrollgeräusch ist es ferner günstig, wenn die Nuten, in Draufsicht betrachtet und bezogen auf ihre Nutmittellinien, zur Umfangsrichtung unter einem Winkel von 15° bis 55°, insbesondere von 25° bis 45°, verlaufen.

[0018] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nun anhand der Zeichnung, die schematisch ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt, näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Teilabwicklung eines Laufstreifens eines Fahrzeugluftreifens mit einer Ausführungsvariante der Erfindung,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte Draufsicht auf das Detail Z₃ der Fig. 1,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV der Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V der Fig. 3 und

Fig. 6 eine weiter vergrößerte Draufsicht auf das Detail Z₆ der Fig. 3.

[0019] Gemäß der Erfindung ausgeführte Fahrzeugluftreifen sind Reifen für mehrspurige Kraftfahrzeuge sowie vorzugsweise Reifen in Radialbauart für Personenkraftwagen, Vans oder Light-Trucks (Leichte LKWs mit zGM ≤ 7,5 t).

[0020] Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine Teilabwicklung eines zu einem Fahrzeugluftreifen gehörenden Laufstreifens mit einer laufrichtungsgebunden ausgeführten Profilierung. Der Fahrzeugluftreifen ist derart am Fahrzeug zu montieren, dass er die durch den Pfeil R angedeutete Abrollrichtung bei Vorwärtsfahrt aufweist. Die seitlichen Ränder der Bodenaufstandsfläche (entspricht dem statisch ermittelten Footprint bei einer Last von 70 % der maximalen Tragfähigkeit bei einem Innendruck von 85 %, ermittelt gemäß E.T.R.T.O.-Standards) sind durch Linien 1 angedeutet, wobei die Bodenaufstandsfläche in axialer Richtung eine Breite B aufweist. Ferner ist die Rei-

fenäquatorialebene durch eine Linie A-A gekennzeichnet.

[0021] Der Laufstreifen weist zwei schulterseitige Profilblockreihen 1 mit schulterseitigen Profilblöcken 2 und einen zentralen Laufstreifenbereich Z mit mittleren Profilblöcken 3 auf, wobei die schulterseitigen Profilblöcke 2 und die mittleren Profilblöcke 3 durch Schrägrillen 4 und Nuten 5 voneinander getrennt sind. Die schulterseitigen Profilblöcke 2 und die mittleren Profilblöcke 3 sind bevorzugter Weise mit Einschnitten und/oder Mikrorillen versehen, welche in **Fig. 1** nicht gezeigt sind und in bekannter Weise ausgeführt sein können.

[0022] Die Schrägrillen 4 verlaufen V-förmig über die Laufstreifenbreite, münden im Bereich der Reifenäquatorialebene (Linie A-A) ineinander ein, verlaufen ferner über die seitlichen Ränder (Linien 1) der Bodenaufstandsfläche hinaus, bilden die Hauptrippen des Laufstreifens und sind in radialer Richtung auf die jeweils vorgesehene Profiltiefe T_P (**Fig. 2**) von üblicherweise 6,5 mm bis 13,0 mm ausgeführt, wobei die jeweils über den selben seitlichen Rand (Linie 1) der Bodenaufstandsfläche hinausverlaufenden Schrägrillen 4, in Draufsicht betrachtet, parallel zueinander verlaufen. Die über den einen seitlichen Rand (Linie 1) der Bodenaufstandsfläche hinausverlaufenden Schrägrillen 4 sind auf kaum merkbare Weise zu den über den anderen seitlichen Rand (Linie 1) der Bodenaufstandsfläche hinausverlaufenden Schrägrillen 4 in Umfangsrichtung versetzt. Die Abrollrichtung des Reifens bei Vorwärtsfahrt (Pfeil R) ist derart, dass die Schrägrillen 4 bei Vorwärtsfahrt zuerst mit ihren laufstreifeninnenseitigen Enden in den Untergrund eintreten.

[0023] Jede Schrägrille 4 setzt sich, in Draufsicht betrachtet, aus einem leicht gebogen verlaufenden, laufstreifeninnenseitigen Rillenabschnitt 4a und einem zur Umfangsrichtung stärker geneigten, schulterseitigen Rillenabschnitt 4b zusammen und weist eine Rillenmittellinie m_{SR} auf. Der laufstreifeninnenseitige Rillenabschnitt 4a weist - bezogen auf die Rillenmittellinie m_{SR} - eine in die axiale Richtung projizierte Länge l_a von 25% bis 35% der Breite B der Bodenaufstandsfläche auf und verläuft - ebenfalls bezogen auf die Rillenmittellinie m_{SR} - zur axialen Richtung unter einem Winkel α von 30° bis 55°, wobei der Winkel α bezüglich einer lokal an die Rillenmittellinie m_{SR} angelegten Tangente ermittelt ist. Der schulterseitige Rillenabschnitt 4b verläuft - bezogen auf die Rillenmittellinie m_{SR} - zur axialen Richtung unter einem Winkel β von 0° bis 15°, insbesondere von bis zu 10°.

[0024] In jeder Laufstreifenhälfte sind zwischen in Umfangsrichtung benachbarten Schrägrillen 4 drei der bereits erwähnten Nuten 5 ausgebildet, welche - bezogen auf ihre dem Nutverlauf folgende Nutmit-

tellinien m_N (**Fig. 3**) - in Draufsicht gerade, parallel zueinander sowie zur Umfangsrichtung unter einem Winkel γ (**Fig. 3**) von 15° bis 55°, insbesondere von 25° bis 45°, verlaufen und bezüglich der Umfangsrichtung gegensinnig zu den Schrägrillen 4 geneigt sind. Ferner verlaufen die in der einen, in **Fig. 1** rechten Laufstreifenhälfte am weitesten laufstreifeninnenseitig ausgebildeten Nuten 5 in Draufsicht in Verlängerung der Rillenabschnitte 4a der in der anderen Laufstreifenhälfte ausgebildeten Schrägrillen 4.

[0025] Die schulterseitigen Profilblöcke 2 sind somit durch die schulterseitigen Rillenabschnitte 4b, die am weitesten laufstreifenaußenseitig verlaufenden Nuten 5 sowie durch an die schulterseitigen Rillenabschnitte 4b anschließende Endabschnitte der laufstreifeninnenseitigen Rillenabschnitte 4a begrenzt. Die mittleren Profilblöcke 3 sind durch die laufstreifeninnenseitigen Rillenabschnitte 4a und die Nuten 5 begrenzt und weisen in Draufsicht eine im Wesentlichen parallelogrammförmige Gestalt auf, wobei sie in Umfangsrichtung auf „Spitzen“ der Parallelogramme stehend angeordnet sind.

[0026] Die weitere Ausgestaltung der Nuten 5 wird nachfolgend insbesondere anhand einer einzelnen Nut 5 erläutert.

[0027] Gemäß **Fig. 5** weist die Nut 5 in radialer Richtung eine maximale Tiefe t_N von 75% bis 100%, insbesondere von 80% bis 90%, der Profiltiefe T_P und an der Laufstreifenperipherie eine senkrecht zur Nutmittellinie m_N ermittelte Breite b_N (vergl. **Fig. 3**) von 2,0 mm bis 6,0 mm, insbesondere von 3,0 mm bis 5,0 mm, auf. Wie **Fig. 3** in Kombination mit **Fig. 5** zeigt, ist die Nut 5 durch eine laufstreifenaußenseitige Nutflanke 5a, eine laufstreifeninnenseitige Nutflanke 5b und einen Nutgrund 5c (**Fig. 5**) begrenzt, wobei die Nutflanken 5a, 5b, im senkrecht zu Nutmittellinie m_N ausgerichteten Querschnitt betrachtet, zur radialen Richtung unter einem Winkel δ (**Fig. 5**) von 0° bis 10°, insbesondere von bis zu 4°, verlaufen.

[0028] Wie **Fig. 3** und **Fig. 4** in Kombination mit **Fig. 1** zeigen, sind in jeder Laufstreifenhälfte in den beiden weiter laufstreifenaußenseitig verlaufenden Nuten 5 (**Fig. 1**) am Nutgrund 5c (**Fig. 4**) aufsitzende, pyramidenförmige Vorsprünge 6 (**Fig. 3**, **Fig. 4**) ausgebildet, zu welchen an der laufstreifenaußenseitigen Nutflanke 5a angebundene, aneinander angrenzende, Vorsprünge 6 (**Fig. 3**, **Fig. 4**) und an der laufstreifeninnenseitigen Nutflanke 5b angebundene, aneinander angrenzende, pyramidenförmige Vorsprünge 6 (**Fig. 3**) gehören. Gemäß **Fig. 3** folgt - über die Erstreckung einer die Vorsprünge 6 aufweisenden Nut 5 betrachtet - jeweils ein an der laufstreifenaußenseitigen Nutflanke 5a befindlicher Vorsprung 6 abwechselnd auf einen an der laufstreifeninnenseitigen Nutflanke 5b befindlichen Vorsprung 6, wobei am Nutgrund 5c (**Fig. 4**, **Fig. 5**)

zwischen den an den einander gegenüberliegenden Nutflanken 5a, 5b ausgebildeten Vorsprüngen 6 ein in Draufsicht zick-zack-förmig verlaufender Nutgrundpfad 5d verbleibt. Die an den Nutenden liegenden Vorsprünge 6 grenzen ferner unmittelbar an eine Schrägrille 4 an.

[0029] Wie **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen, weist jeder Vorsprung 6 eine senkrecht zur Nutmittellinie m_N verlaufende, in radialer Richtung ausgerichtete Symmetrieebene E_1 , eine in dieser befindliche, an der jeweiligen Nutflanke 5a, 5b liegende, radial äußere Spitze S und zwei dreieckige Begrenzungsflächen 6a auf. Gemäß **Fig. 4** und **Fig. 5** befindet sich die radial äußere Spitze S in einer in der Symmetrieebene E_1 gegenüber dem tiefsten Punkt der Nut 5 in radialer Richtung ermittelten Höhe h_v von 20% bis 60%, insbesondere von 30% bis 50%, bevorzugt von 35% bis 45%, der maximale Tiefe t_N der Nut 5. Gemäß **Fig. 4** weisen die Begrenzungsflächen 6a jeweils eine radial innere Begrenzungskante 7, jeweils eine der entsprechenden Nutflanke 5a, 5b zugewandte Begrenzungskante 8 und eine in der Symmetrieebene E_1 verlaufende gemeinsame Begrenzungskante 9 auf. Die radial innere Begrenzungskante 7 verläuft in einer in radialer Richtung ermittelten konstanten Tiefe sowie, in Draufsicht betrachtet, relativ zur Nutmittellinie m_N unter einem Winkel ε (**Fig. 6**) von 25° bis 50°, insbesondere von 30° bis 45°. Die an der jeweiligen Nutflanke 5a, 5b verlaufende Begrenzungskante 8 ist zur radialen Richtung unter einem Winkel θ (**Fig. 4**) von 15° bis 35°, insbesondere von 20° bis 30°, geneigt. Die gemeinsame Begrenzungskante 9 verläuft zur radialen Richtung unter einem Winkel λ (**Fig. 5**) von 15° bis 35°, insbesondere von 20° bis 30°, wobei die gemeinsame Begrenzungskante 9 - in Draufsicht betrachtet und bezogen auf ihr radial inneres Ende - vor der Nutmittellinie m_N in einem senkrecht zu dieser ermittelten Abstand a_1 (**Fig. 6**) von vorzugsweise mindestens 0,1 mm endet, alternativ auf der Nutmittellinie m_N endet.

[0030] Der Nutgrundpfad 5d weist ferner eine senkrecht zwischen einander gegenüberliegenden und daher in Draufsicht parallel zueinander ausgerichteten, radial inneren Begrenzungskanten 7 ermittelte Breite b_P (**Fig. 6**) auf, auf welche nachfolgend eingegangen wird.

[0031] Der erwähnte Winkel λ der gemeinsame Begrenzungskante 9 (**Fig. 5**), die genannte Höhe h_v des Vorsprunges 6 (**Fig. 5**) und die erwähnte Breite b_N der Nut 5 (**Fig. 6**) sind vorzugsweise derart aufeinander abgestimmt, dass die Breite b_P (**Fig. 6**) des Nutgrundpfades 5d 30% bis 50%, insbesondere 35% bis 45%, der erwähnten Breite b_N (**Fig. 6**) der Nut 5 beträgt.

[0032] Gemäß **Fig. 4** und **Fig. 6** ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen jeder Begrenzungsfläche 6a und dem Nutgrund 5c sowie zwischen jeder Begrenzungsfläche 6a und der jeweiligen Nutflanke 5a, 5b eine Übergangsrundung 10 ausgebildet.

[0033] Die Erfindung ist auf das beschriebene Ausführungsbeispiel nicht beschränkt. Insbesondere verlaufen in jeder Laufstreifenhälfte zumindest zwei Nuten 5, wobei an jeder Nutflanke 5a, 5b der Nuten 5 zumindest drei Vorsprünge 6 ausgebildet ist. Die Vorsprünge 6 können in sämtlichen Nuten 5 oder nur in einigen Nuten 5 ausgebildet sein. Die Übergangsrundungen 10 sind optional. Die Schrägrillen 4 können in Draufsicht beispielsweise auch durchgehend gebogen verlaufen.

Bezugszeichenliste

1	schulterseitige Profilblockreihe
2	schulterseitiger Profilblock
3	mittlerer Profilblock
4	Schrägrille
4a	laufstreifeninnenseitiger Rillenabschnitt
4b	laufstreifenaußenseitiger Rillenabschnitt
5	Nut
5a	laufstreifenaußenseitige Nutflanke
5b	laufstreifeninnenseitige Nutflanke
5c	Nutgrund
5d	Nutgrundpfad
6	Vorsprung
6a	Begrenzungsfläche
7	radial innere Begrenzungskante
8	Begrenzungskante
9	gemeinsame Begrenzungskante
10	Übergangsrundung
A-A	Linie (Reifenäquatorialebene)
a_1	Abstand
B	Breite
b_N, b_P	Breite

E_1	Symmetrieebene
h_V	Höhe
l	Linie (seitlicher Rand der Bodenaufstandsfläche)
l_a	Länge
m_N	Nutmittellinie
m_{SR}	Rillenmittellinie
R	Pfeil (Abrollrichtung)
S	radial äußere Spitze
t_N	maximale Tiefe
T_P	Profiltiefe
Z	zentraler Laufstreifenbereich
Z_3, Z_6	Detail
$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \theta, \lambda$	Winkel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102017211130 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Fahrzeugluftreifen mit einem laufrichtungsgebundenen Laufstreifen mit über die Laufstreifenbreite V-förmig zueinander verlaufenden, ineinander einmündenden Schrägrillen (4), wobei in jeder Laufstreifenhälfte zwischen in Umfangsrichtung benachbarten Schrägrillen (4) zumindest zwei zu den Schrägrillen (4) in Draufsicht gegensinnig geneigte Nuten (5) mit jeweils zwei Nutflanken (5a, 5b) und einem Nutgrund (5c) verlaufen, wobei die Schrägrillen (4) und die Nuten (5) zu zwei schulterseitigen Profilblockreihen (1) gehörende schulterseitige Profilblöcke (2) und in einem zentralen Laufstreifenbereich (Z) befindliche mittlere Profilblöcke (3) begrenzen, wobei zu den Schrägrillen (4) gegensinnig geneigte Nuten (5) vorgesehen sind, welche an ihren Nutflanken (5a, 5b) jeweils eine Anzahl von Vorsprüngen (6) aufweisen, wobei - über die Erstreckung der zugehörigen Nut (5) betrachtet - ein an der einen Nutflanke (5a) befindlicher Vorsprung (6) abwechselnd auf einen an der anderen Nutflanke (5b) befindlichen Vorsprung (6) folgt und wobei am Nutgrund (5c) ein die Vorsprünge (6) entlangverlaufender Nutgrundpfad (5d) verbleibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorsprünge (6) jeweils die Form einer Pyramide mit genau zwei dreieckigen Begrenzungsflächen (6a) und einer an der Nutflanke (5a, 5b) liegenden, radial äußeren Spitze (S) aufweisen, wobei an jeder Nutflanke (5a, 5b) zumindest drei aneinander angrenzende Vorsprünge (6) ausgebildet sind, welche dem Nutgrundpfad (5d) einen in Draufsicht zick-zack-förmigen Verlauf verleihen.

2. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Vorsprung (6) eine in Draufsicht senkrecht zur Nutmittellinie (m_N) der Nut (5) verlaufende, in radialer Richtung ausgerichtete Symmetrieebene (E_1) aufweist, in welcher die zwei dreieckigen Begrenzungsflächen (6a) eine zur radialen Richtung geneigte gemeinsame Begrenzungskante (9) aufweisen, welche, in Draufsicht betrachtet, entweder auf oder vor der Nutmittellinie (m_N) endet.

3. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gemeinsame Begrenzungskante (9) der zwei dreieckigen Begrenzungsflächen (6a), in Draufsicht betrachtet, vor der Nutmittellinie (m_N) in einem senkrecht zu dieser ermittelten Abstand (a_1) von mindestens 0,1 mm endet.

4. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gemeinsame Begrenzungskante (9) der zwei dreieckigen Begrenzungsflächen (6a) zur radialen Richtung unter einer Winkel (λ) von 15° bis 35° , insbesondere von 20° bis 30° , verläuft.

5. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dreieckigen Begrenzungsflächen (6a) jeweils eine, in einer in radialer Richtung ermittelten konstanten Tiefe verlaufende, radial innere Begrenzungskante (7) aufweisen, welche relativ zur Nutmittellinie (m_N) der Nut (5) unter einem Winkel (ϵ) von 25° bis 50° , insbesondere von 30° bis 45° , verläuft.

6. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nutgrundpfad (5d) eine senkrecht zwischen den radial inneren Begrenzungskanten (7) ermittelte Breite (b_P) von 30% bis 50%, insbesondere von 35% bis 45%, der an der Laufstreifenperipherie ermittelten Breite (b_N) der Nut (5) aufweist.

7. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dreieckigen Begrenzungsflächen (6a) jeweils eine an der Nutflanke (5a, 5b) verlaufende Begrenzungskante (8) aufweisen, welche zur radialen Richtung unter einem Winkel (θ) von 15° bis 35° , insbesondere von 20° bis 30° , geneigt ist.

8. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die radial äußere Spitze (S) jedes Vorsprunges (6) in einer gegenüber dem tiefsten Punkt der Nut (5) in radialer Richtung ermittelten Höhe (h_V) von 20% bis 60%, insbesondere von 30% bis 50%, bevorzugt von 35% bis 45%, der in radialer Richtung ermittelten maximalen Tiefe (t_N) der Nut (5) befindet.

9. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nuten (5), welche an ihren Nutflanken (5a, 5b) die aneinander angrenzenden Vorsprünge (6) aufweisen, an jeder Nutflanke (5a, 5b) zumindest vier aneinander angrenzende Vorsprünge (6) aufweisen.

10. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nuten (5), welche an ihren Nutflanken (5a, 5b) die aneinander angrenzenden Vorsprünge (6) aufweisen, an der einen Nutflanke (5a) zumindest vier, insbesondere genau vier, Vorsprünge (6) und an der anderen Nutflanke (5b) zumindest fünf, insbesondere genau fünf, Vorsprünge (6) aufweisen.

11. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in jeder Laufstreifenhälfte zwischen in Umfangsrichtung benachbarten Schrägrillen (4) drei zu den Schrägrillen (4) geneigte Nuten (5) verlaufen, wobei zumindest, insbesondere ausschließlich, in den beiden jeweils weiter laufstreifenaußenseitig verlaufenden Nuten (5) die Vorsprünge (6) ausgebildet sind.

12. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nuten (5) in radialer Richtung eine Tiefe (t_N) von 75% bis 100%, insbesondere von 80% bis 90%, der Profiltiefe (T_P) und eine Breite (b_N) von 2,0 mm bis 6,0 mm, insbesondere von 3,0 mm bis 5,0 mm, aufweisen.

13. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nuten (5), in Draufsicht betrachtet und bezogen auf ihre Nutmittellinien (m_N), zur Umfangsrichtung unter einem Winkel (γ) von 15° bis 55°, insbesondere von 25° bis 45°, verlaufen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

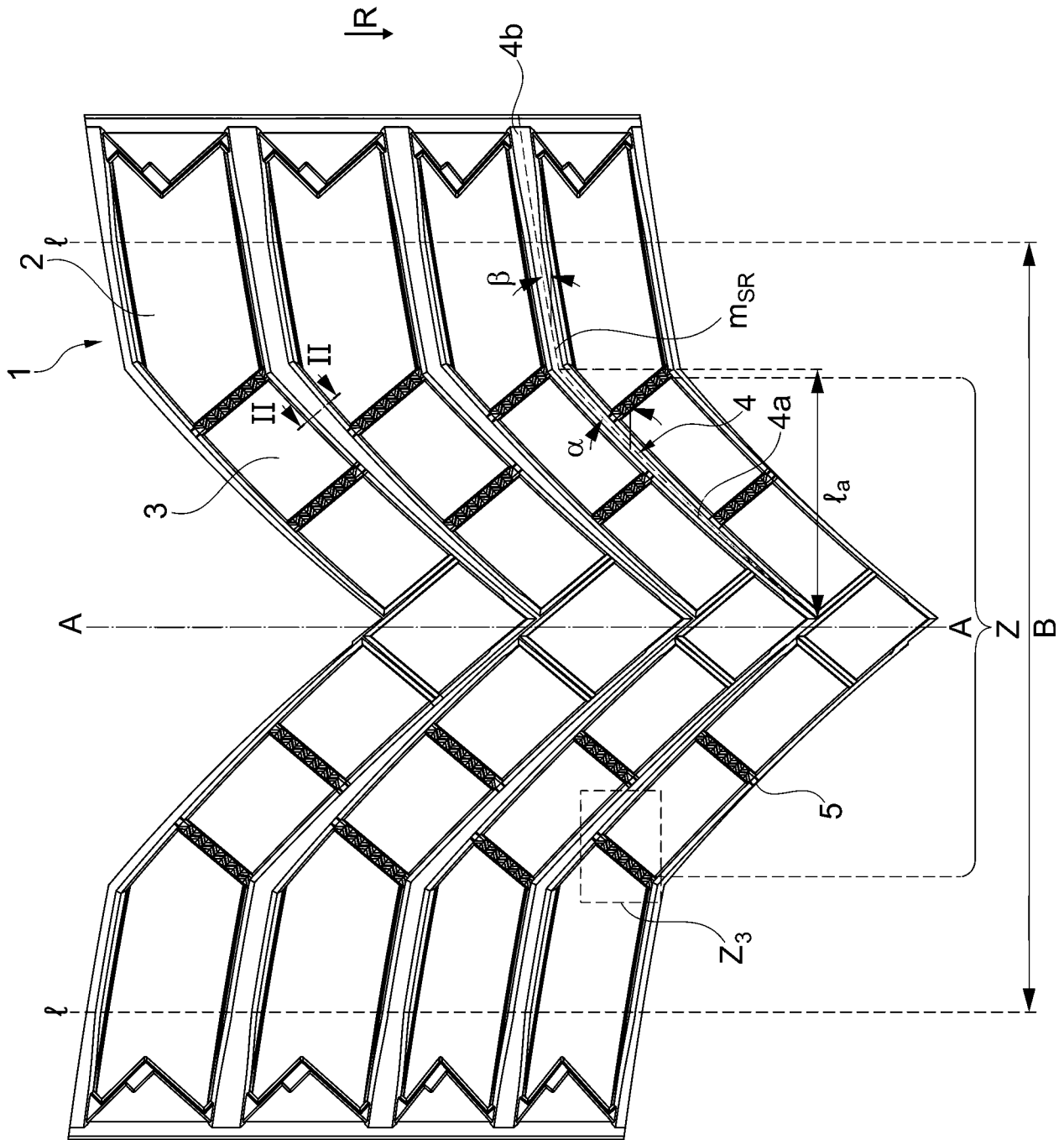


Fig. 1

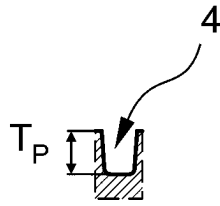


Fig. 2: Schnitt II-II

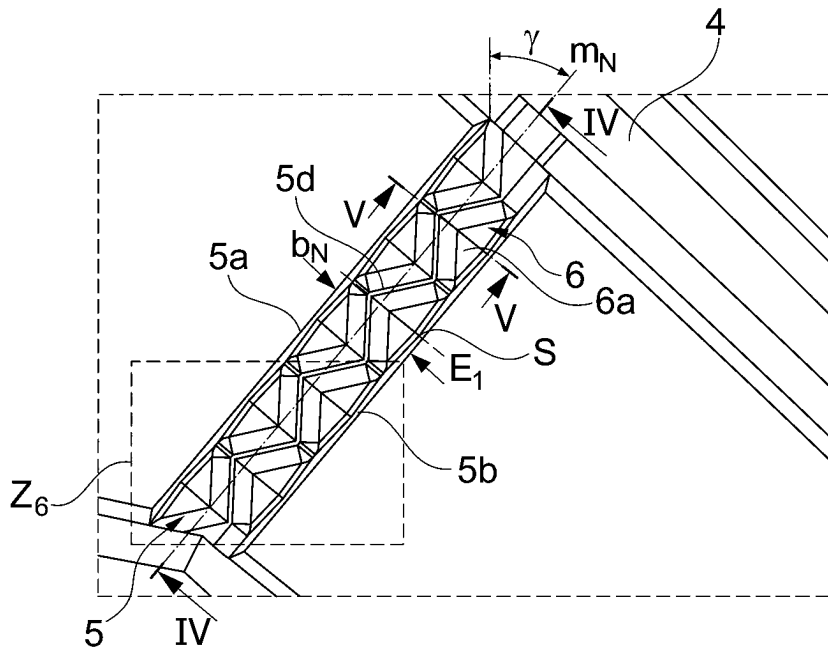


Fig. 3: Detail Z_3

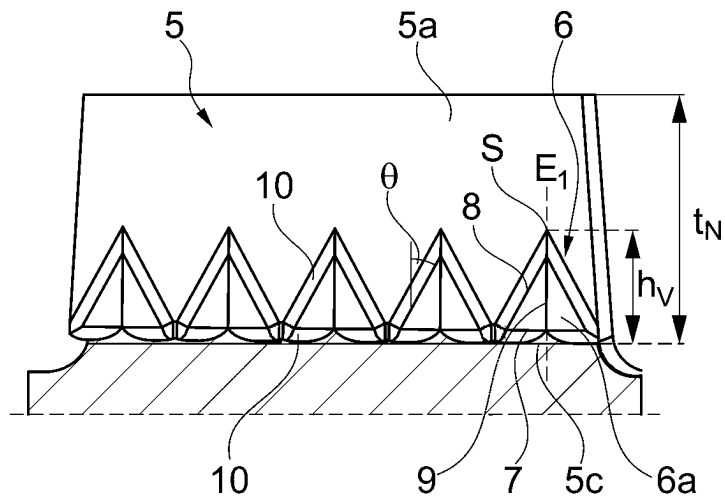


Fig. 4: Schnitt IV-IV

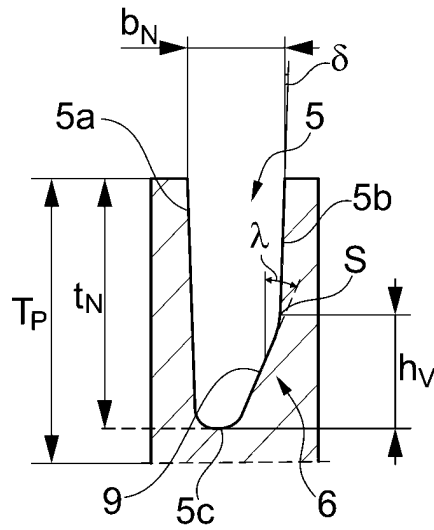


Fig. 5: Schnitt V-V

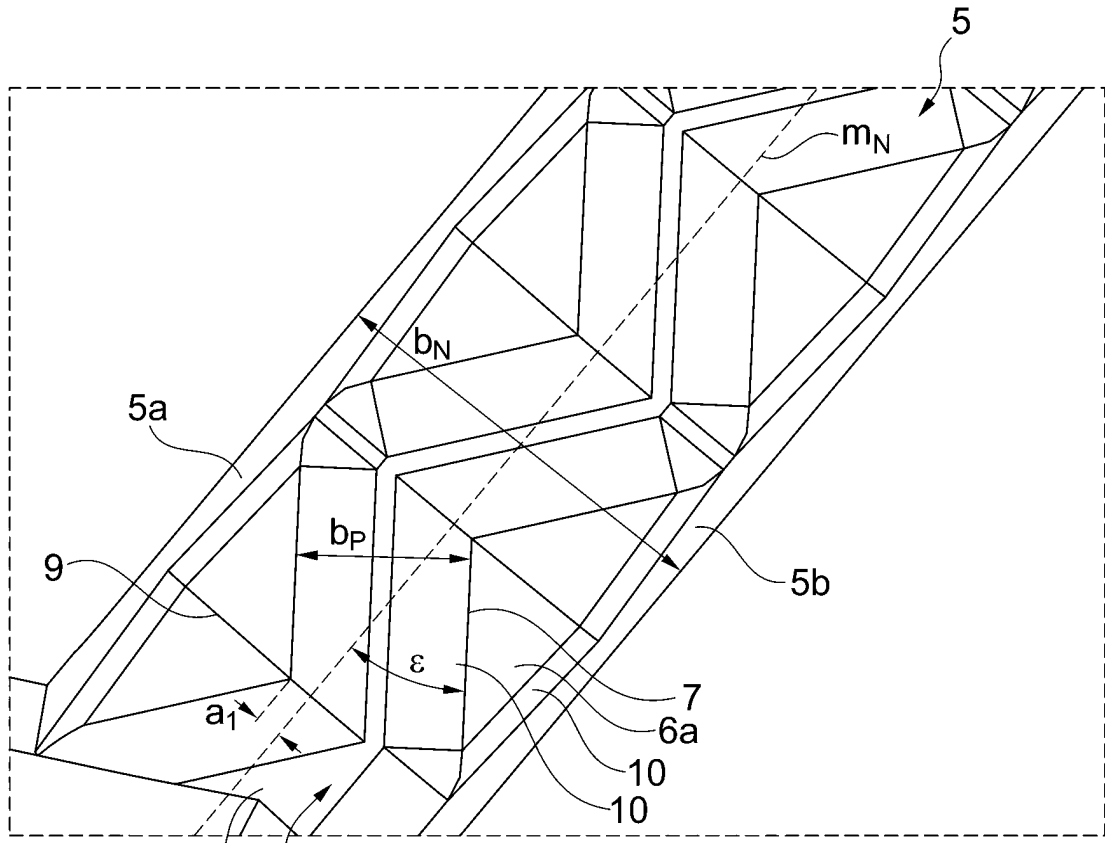


Fig. 6: Detail Z₆