



(10) **DE 10 2016 204 576 A1** 2017.09.21

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 204 576.8**

(22) Anmeldetag: **18.03.2016**

(43) Offenlegungstag: **21.09.2017**

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

B60C 11/12 (2006.01)

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

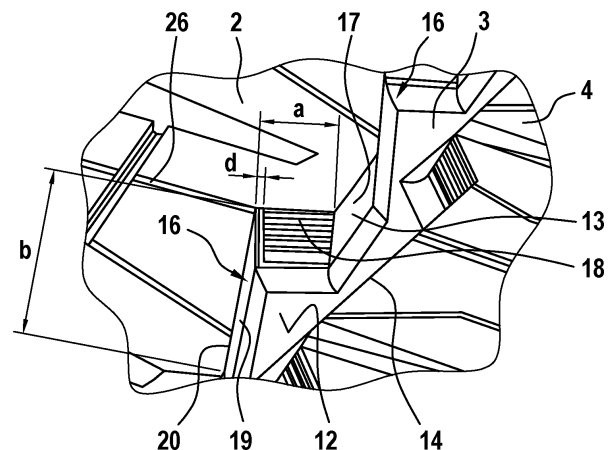
(72) Erfinder:
**Özüduru, Ahmet, 30419 Hannover, DE; Röger,
Bernhard, 30823 Garbsen, DE; Robelo, Marco,
30159 Hannover, DE**

(74) Vertreter:
Finger, Karsten, Dipl.-Phys., 30165 Hannover, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugluftreifen**

(57) Zusammenfassung: Profil eines Fahrzeugreifens mit Profilbändern (2, 4) die durch eine Umfangsrille (3) voneinander getrennt sind, wobei die Umfangsrille (3) von einem Rillengrund (12) begrenzt wird und wobei das Profilband (2) in axialer Richtung A zur Rille (3) hin durch eine Profilbandflanke (13) begrenzt ist, welche sich in radialer Richtung nach außen bis zur radial äußeren Oberfläche (15) und entlang der Rille (3) erstreckt, wobei die Profilbandflanke (13) längs ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung U mit mehreren hintereinander angeordneten Einbuchtungen (16) ausgebildet ist, die je aus 2 in Umfangsrichtung U unmittelbar hintereinander ausgebildeten Flankenabschnitten (18, 19) ausgebildet sind, die sich längs ihrer radialen Erstreckung ausgehend von der Oberfläche (15) nach innen hin v-förmig schneiden, wobei in der Oberfläche (15) die erste Flanke (18) den 1. Schenkel der Länge a und die zweite Flanke (19) den 2. Schenkel der Länge b der V-Form bildet, wobei der 2. Schenkel mit einer größeren Umfangsrichtungskomponente als der 1. Schenkel und $a < b$ ausgebildet ist, wobei die erste Flanke (18) in senkrecht zum 1. Schenkel in der Oberfläche (15) gebildeten Schnittebenen längs ihrer radialen Erstreckung von der Oberfläche (15) nach innen hin zumindest abschnittsweise mit zickzackförmiger Schnittkontur mit alternierend angeordneten ersten (22) und zweiten (23) Abschnitten ausgebildet ist, wobei die Schnittkontur längs ihrer radialen Erstreckung von außen nach innen hin in den ersten Abschnitten (22) eine entgegengesetzte Neigungsrichtung aufweist wie in den zweiten Abschnitten (23).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Laufstreifenprofil eines Fahrzeugreifens mit wenigstens zwei axial nebeneinander angeordneten Profilbändern die durch eine Umfangsrille voneinander getrennt sind, wobei die Umfangsrille in radialer Richtung R nach innen hin von einem Rillengrund begrenzt ist und wobei das Profilband in radialer Richtung R nach außen hin durch eine die Bodenkontaktfläche bildende, radial äußere Oberfläche und in axialer Richtung A zur Umfangsrille hin durch eine Rillenwand der Umfangsrille bildende Profilbandflanke begrenzt ist, welche sich ausgehend vom Rillengrund in radialer Richtung R nach außen bis zur radial äußeren Oberfläche und entlang der Umfangsrille in Umfangsrichtung U erstreckt, wobei die Profilbandflanke längs ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung U mit mehreren jeweils hintereinander angeordneten Einbuchtungen ausgebildet ist, welche jeweils aus mehreren – insbesondere zwei – in Umfangsrichtung U unmittelbar hintereinander ausgebildeten Flankenabschnitten ausgebildet sind, die sich längs ihrer radialen Erstreckung ausgehend von der radial äußeren Oberfläche nach innen hin v-förmig schneiden, wobei die erste Flanke die Einbuchtung zur einen Drehrichtung des Reifens hin und die zweite Flanke die Einbuchtung zur anderen Drehrichtung des Reifens hin begrenzt, wobei in der radial äußeren Oberfläche die erste Flanke den ersten Schenkel der Schenkellänge a und die zweite Flanke den zweiten Schenkel der Schenkellänge b der V-Form bildet, wobei der zweite Schenkel in seiner Ausrichtung mit einer größeren Umfangsrichtungskomponente als der erste Schenkel und $a < b$ ausgebildet ist.

[0002] Derartige Fahrzeugluftreifen sind bekannt. Der Schneegriff eines Fahrzeugluftreifens wird durch mehrere Effekte wie zum Beispiel die Schnee-Schnee-Reibung oder auch die Mikroreibung zwischen Oberfläche und glatter Straße beeinflusst. Ein weiterer besonders wichtiger Effekt ist die direkte Griffwirkung durch Griffkanten im Profil. Hierzu ist es wünschenswert, besonders viele wirksame Griffkanten im Laufstreifenprofil eines Fahrzeugluftreifens auszubilden.

[0003] Es ist bekannt, ein Laufstreifenprofil eines Fahrzeugluftreifens zur Übertragung der für gute Handling-Eigenschaften wichtigen seitlichen Kräfte und für Traktions- und Bremseigenschaften auf trockener Straße mit Hilfe von Umfangsrippen, welche sich über den gesamten Umfang des Fahrzeugluftreifens erstrecken, mit hoher Profilsteifigkeit auszubilden.

[0004] Es ist auch bekannt, bei Fahrzeugluftreifen mit derartigen Umfangsrippen die Umfangsrippe an ihrer die Umfangsrippe zu einer angrenzenden Umfangsrille begrenzenden Rippenflanke zur Erhöhung

der wirksamen Griffkanten längs ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung mit hintereinander angeordneten V-förmigen Einbuchtungen auszubilden, so dass die Flanke längs ihrer Erstreckung einen zick-zackförmigen Verlauf aufweist. Dabei ist es bekannt, die Einbuchtung mit einer in Umfangsrichtung kürzer erstreckten Flanke und mit einer in Umfangsrichtung länger erstreckten Flanke auszubilden. Eine derartige Ausbildung ermöglicht durch die Zick-Zackform mit unterschiedlich lang ausgebildeten Flanken einen verbesserten Schnee- bzw. Matschgriff. Eine derartige Ausbildung ist aus der EP 2767415 A2 bekannt.

[0005] Wird die Tiefe der Einbuchtung und somit die Amplitude der Zackenform erhöht oder die Frequenz der hintereinander angeordneten Zacken erhöht, könnte hierdurch zwar die Zahl der Griffkanten bzw. die wirksame Griffkantenlänge weiter erhöht werden, was sich weiter positiv auf Matsch- und Schnee- bzw. Matschgriff auswirken könnte. Allerdings wird mit zunehmender Tiefe der Einbuchtung in die Umfangsrippe hinein und somit durch eine zunehmende Größe der Amplitude der Zackenform oder auch durch Erhöhung der Zackenfrequenz die Steifigkeit der Umfangsrippe deutlich verringert, wodurch die Handlingeigenschaften, aber auch Traktions- und Bremseigenschaften negativ beeinflusst würden.

[0006] Somit ist die Ausbildung derartiger Profile mit Umfangsrippen mit zick-zackförmigem Verlauf der Rippenflanke in ihren Möglichkeiten der Umsetzung begrenzt. Eine weitere Verbesserung des Schnee- und Matschgriffes durch Vertiefung der Einbuchtungen oder durch Erhöhung der Frequenz der Zacken erfolgt unter Inkaufnahme von Nachteilen hinsichtlich Traktion und Handling oder aber die Ausbildung erfolgt nur mit geringer Tiefe der Ausbuchtungen und mit geringer Frequenz der Zacken zur Sicherstellung guter Traktions- und Handlingeigenschaften auf trockener Straße unter Inkaufnahme der Nachteile hinsichtlich des Schnee- und Matschgriffs.

[0007] Aus der DE 10 2007 016 113 A1 ist es bekannt, Rippen eines Laufstreifenprofils mit Flanken auszubilden, die einen zick-zackförmigen Verlauf aufweisen, wobei die kürzere Flanke der Zick-Zackform längs ihrer radialen Erstreckung einen treppenförmigen Verlauf aufweist, wobei längs der gesamten radialen Erstreckung von radial außen nach radial innen hin der Neigungsverlauf der einzelnen Treppenabschnitte jeweils in die gleiche Drehrichtung des Reifens weist. Durch diese Ausbildung soll ermöglicht werden, dass beim Abrollen des Reifens auf Schnee der Schnee längs der Treppenform in das Profillinnere hineingepresst wird und dann entlang der Treppenform wieder besser aus dem Footprint herausgeworfen werden kann. Hierdurch kann eventuell durch das Einpressen die Schnee-Schnee-Reibung verbessert werden. Zusätzliche Griffkanten werden hierdurch nicht geschaffen.

[0008] Somit liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Laufstreifenprofil eines Fahrzeugluftreifens zu ermöglichen, mit welchem der Zielkonflikt einer guten Profilsteifigkeit für gute Traktions- und Handlingeigenschaften mit weiter verbesserten Schnee- und Matschgriffeigenschaften besser gelöst werden kann.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Ausbildung eines Laufstreifenprofils eines Fahrzeugreifens mit wenigstens zwei axial nebeneinander angeordneten Profilbändern die durch eine Umfangsrille voneinander getrennt sind, wobei die Umfangsrille in radialer Richtung R nach innen hin von einem Rillengrund begrenzt ist und wobei das Profilband in radialer Richtung R nach außen hin durch eine die Bodenkontaktfläche bildende, radial äußere Oberfläche und in axialer Richtung A zur Umfangsrille hin durch eine eine Rillenwand der Umfangsrille bildende Profilbandflanke begrenzt ist, welche sich ausgehend vom Rillengrund in radialer Richtung R nach außen bis zur radial äußeren Oberfläche und entlang der Umfangsrille in Umfangsrichtung U erstreckt, wobei die Profilbandflanke längs ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung U mit mehreren jeweils hintereinander angeordneten Einbuchtungen ausgebildet ist, welche jeweils aus mehreren – insbesondere zwei – in Umfangsrichtung U unmittelbar hintereinander ausgebildeten Flankenabschnitten ausgebildet sind, die sich längs ihrer radialen Erstreckung ausgehend von der radial äußeren Oberfläche nach innen hin v-förmig schneiden, wobei die erste Flanke die Einbuchtung zur einen Drehrichtung des Reifens hin und die zweite Flanke die Einbuchtung zur anderen Drehrichtung des Reifens hin begrenzt, wobei in der radial äußeren Oberfläche die erste Flanke den ersten Schenkel der Schenkellänge a und die zweite Flanke den zweiten Schenkel der Schenkellänge b der V-Form bildet, wobei der zweite Schenkel in seiner Ausrichtung mit einer größeren Umfangsrichtungskomponente als der erste Schenkel und $a < b$ ausgebildet ist, gemäß den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst, bei dem die erste Flanke in senkrecht zum ersten Schenkel gebildeten Schnittebenen längs ihrer radialen Erstreckung von der radial äußeren Oberfläche nach innen hin zumindest abschnittsweise mit zickzackförmiger Schnittkontur mit alternierend angeordneten ersten und zweiten Abschnitten ausgebildet ist, wobei die Schnittkontur längs ihrer radialen Erstreckung von außen nach innen hin in den ersten Abschnitten eine entgegengesetzte Neigungsrichtung aufweist wie in den zweiten Abschnitten, und bei dem die zweite Flanke in den senkrecht zum zweiten Schenkel in der radial äußeren Oberfläche gebildeten Schnittebenen längs ihrer radialen Erstreckung von der radial äußeren Oberfläche nach innen hin mit einem stetigen Konturverlauf ausgebildet ist.

[0010] Durch diese Ausbildung wird es ermöglicht, dass das Profilband mit Hilfe der Einbuchtungen

weiterhin schon gute Matsch- und Schneegriffeigenschaften ermöglichen kann, wobei diese durch die zusätzliche zick-zackförmige Ausbildung der ersten Flanke längs deren radialer Erstreckung in einfacher Weise noch mit weiteren zusätzliche Griffkanten ausgebildet wird, die die Griffwirkung auf Schnee und Matsch weiter verbessern. Hierdurch kann ohne die Einbuchtungen in ihrer in das Profilband hineinreichenden Tiefe und ohne die Zahl der Einbuchtungen und somit die Frequenz der Zackenzahl des Konturverlaufs längs der Erstreckung des Profilbandes weiter zu erhöhen die Zahl der wirksamen Griffkanten deutlich erhöht werden und das Laufstreifenprofil mit erhöhter wirksamer Griffkantenlänge ausgebildet werden, wodurch Matsch- und Schnee-griff zusätzlich verbessert werden können. Die Steifigkeit des Profilbandes wird hierdurch nicht weiter beeinträchtigt. Somit kann Matsch- und Schnee-griff in einfacher Weise verbessert werden, ohne die Traktions- und Brems-eigenschaften zu beeinträchtigen.

[0011] Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung eines Fahrzeugreifens gemäß den Merkmalen von Anspruch 2, wobei die Schnittkontur in den zweiten Abschnitten eine größere radiale Erstreckung aufweist als in den ersten Abschnitten, und wobei die Schnittkontur in den zweiten Abschnitten längs ihrer radialen Erstreckung von innen nach außen hin unter Einschluss eines Neigungswinkels ϵ zur Radialen R jeweils mit zum Profilband hin orientierter Neigungsrichtung und in den ersten Abschnitten längs ihrer radialen Erstreckung von innen nach außen hin unter Einschluss eines Neigungswinkels γ zur Radialen R jeweils mit zum Profilband hin orientierter Neigungsrichtung ausgebildet ist mit $\gamma > \epsilon$. Hierdurch kann in einfacher Weise die Ausbildung von Hinterschnitten reduziert und die Entformbarkeit aus der Vulkanisationsform optimiert werden. Dabei kann eine scharfkantige Ausbildung der Verzahnung einfach vermieden und Steinfangeffekte reduziert werden.

[0012] Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung eines Fahrzeugreifens gemäß den Merkmalen von Anspruch 3, wobei ϵ mit $0^\circ < \epsilon \leq 45^\circ$ ausgebildet ist. Hierdurch kann in einfacher Weise die Ausbildung von Schneetaschen und eine Optimierung der Schnee-Schnee-Reibung weiter begünstigt und zusätzlich dem Steinfangen entgegengewirkt werden.

[0013] Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung eines Fahrzeugreifens gemäß den Merkmalen von Anspruch 4, wobei γ mit $70^\circ \leq \gamma < 90^\circ$ ausgebildet ist. Hierdurch kann in einfacher Weise die Ausbildung von Schneetaschen und eine Optimierung der Schnee-Schnee-Reibung weiter begünstigt und zusätzlich dem Steinfangen zusätzlich entgegengewirkt werden.

[0014] Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung eines Fahrzeugreifens gemäß den Merkmalen von An-

spruch 5, wobei die in der ersten Flanke ausgebildete zickzackförmige Schnittkontur mit N jeweils aus einem ersten Abschnitt und einem anschließenden zweiten Abschnitt ausgebildeten Zacken ausgebildet, wobei N eine ganze Zahl ist mit $3 \leq N \leq 8$. Die Zackenzahl ist ausreichend klein gewählt, um eine einfache Entformung aus der Vulkanisationsform zu ermöglichen, und dabei groß genug, um in einfacher Weise ausreichend wirksame Schneetaschen zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus kann hierdurch die Versteifung des Profilbandes weiter optimiert und die Steifigkeitsverteilung im Profilband verbessert werden.

[0015] Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung eines Fahrzeugreifens gemäß den Merkmalen von Anspruch 6, wobei die erste Flanke ausgehend von ihrer Schnittkante mit der zweiten Flanke längs ihrer Erstreckung bis in einen Abstand d mit $0,2 \text{ mm} \leq d \leq 1 \text{ mm}$ von dieser Schnittkante in den jeweils senkrecht zum ersten Schenkel in der radial äußeren Oberfläche gebildeten Schnittebenen mit stetigem Schnittkonturverlauf ausgebildet ist und im Anschluss daran bis zu ihrer Schnittkante mit der Profilbandflanke in den senkrecht zum ersten Schenkel in der radial äußeren Oberfläche gebildeten Schnittebenen längs ihrer radialen Erstreckung von der radial äußeren Oberfläche nach innen hin zumindest abschnittsweise mit zickzackförmiger Schnittkontur ausgebildet ist. Hierdurch können im Bereich der Einbuchtung auftretende Scherkräfte einfach minimiert werden.

[0016] Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung eines Fahrzeugreifens gemäß den Merkmalen von Anspruch 7, wobei die in Umfangsrichtung benachbart hintereinander angeordneten Einbuchtungen jeweils beabstandet voneinander angeordnet sind. Dies begünstigt eine weitere Steifigkeitserhöhung des Profilbandes in U-Richtung und hierdurch weiter begünstigte Handling-eigenschaften.

[0017] Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung eines Fahrzeugreifens gemäß den Merkmalen von Anspruch 8, wobei das Profilband eine Umfangsrippe ist.

[0018] Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung eines Fahrzeugreifens gemäß den Merkmalen von Anspruch 9, wobei in der radial äußeren Oberfläche des Profilbandes ein Feineinschnitt ausgebildet ist, welcher in der Schnittposition des ersten Schenkels mit dem Schenkel in die Einbuchtung mündet.

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der in den Fig. 1 bis Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierin zeigen

[0020] Fig. 1 einen Umfangsabschnitt eines Laufstreifenprofils eines Fahrzeugluftreifens in Draufsicht,

[0021] Fig. 2 das Laufstreifenprofil von Fig. 1 in Schnittdarstellung gemäß Schnitt II-II von Fig. 1,

[0022] Fig. 3 das Laufstreifenprofil von Fig. 1 in Schnittdarstellung gemäß Schnitt III-III von Fig. 1,

[0023] Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt des Laufstreifenprofils von Fig. 1 in Draufsicht und

[0024] Fig. 5 einen Ausschnitt des Laufstreifenprofils von Fig. 1 und Fig. 4 in perspektivischer Darstellung zur Erläuterung der Zick-Zack-Form.

[0025] Die Fig. 1 bis Fig. 5 zeigen ein Laufstreifenprofil eines Fahrzeugluftreifens für VAN-Fahrzeuge mit mehreren in axialer Richtung A des Fahrzeugluftreifens nebeneinander angeordneten, radial erhabenen und jeweils durch Umfangsrillen **3, 5, 7, 10, 11** voneinander getrennten Profilbändern. In den beiden Reifenschultern sind dabei die axial äußeren Profilbänder jeweils als Schulterprofilblockreihen **1** bzw. **9** aus in Umfangsrichtung U des Fahrzeugluftreifens hintereinander angeordneten und jeweils durch Querrillen voneinander getrennten Profilelementen bekannter Art ausgebildet. Die zwischen diesen beiden Schulterblockprofilblockreihen **1** und **9** ausgebildeten Profilbänder sind im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils als Umfangsrippen **2, 4, 6, 8** bekannter Art ausgebildet.

[0026] Wie in Fig. 1 dargestellt ist, ist axial neben der in der linken Reifenschulter ausgebildeten Schulterprofilblockreihe **1** eine über den gesamten Umfang des Fahrzeugluftreifens erstreckte und in Umfangsrichtung U ausgerichtete Umfangsrippe **2** angeordnet, die durch eine schmale Umfangsrille **10** bekannter Art von der Schulterprofilblockreihe **1** getrennt ist. Die in axialer Richtung A nebeneinander angeordneten Umfangsrippen **2** und **4** sind in bekannter Weise durch eine über den gesamten Umfang des Fahrzeugluftreifens erstreckte und in Umfangsrichtung U des Fahrzeugluftreifens ausgerichtete Umfangsrippe **3** voneinander getrennt. Die beiden zentralen, ebenfalls über den Umfang des Fahrzeugluftreifens erstreckten und in Umfangsrichtung U ausgerichteten Umfangsrippen **4** und **6** sind in axialer Richtung A durch eine zentrale Umfangsrille **5** bekannter Art voneinander getrennt. Die Umfangsrippe **6** ist von der über den gesamten Umfang des Fahrzeugluftreifens erstreckten und in Umfangsrichtung U des Fahrzeugluftreifens ausgerichteten Umfangsrippe **8** in axialer Richtung A durch eine über den gesamten Umfang des Fahrzeugluftreifens erstreckte und in Umfangsrichtung U des Fahrzeugluftreifens ausgerichtete Umfangsrippe **7** voneinander getrennt. Die Umfangsrippe **8** ist von der Schulterprofilblockreihe **9** durch eine über den gesamten Umfang des Fahrzeugluftreifens erstreckte und in Umfangsrichtung U ausgerichtete schmale Umfangsrille **11** voneinander

getrennt. Die Umfangsrillen **3**, **5** und **7** sind deutlich breiter ausgebildet als die Umfangsrillen **10** und **11**.

[0027] Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, erstreckt sich die Bodenaufstandsbreite T_A des Fahrzeugluftreifens aus einer axialen Position im Bereich der Schulterprofilblockreihe **1** bis in eine axiale Position in der Schulterprofilblockreihe **19**. In **Fig. 1** ist die Drehrichtung **D** des Fahrzeugluftreifens bei Vorwärtsfahrt mit einem Pfeil dargestellt.

[0028] Die Umfangsrillen **10** und **11** sind längs ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung **U** geradlinig erstreckt ausgebildet. Die Umfangsrille **5** ist längs ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung **U** zick-zack-förmig verlaufend ausgebildet.

[0029] Die Umfangsrippen **2**, **4**, **6** und **8** sowie die Profilblockelemente der Schulterprofilblockreihen **1** und **19** sind innerhalb des axialen Erstreckungsbereichs der Bodenaufstandsbreite T_A in radialer Richtung **R** nach außen hin durch eine die Bodenkontaktoberfläche bildende radial äußere Oberfläche **15** begrenzt.

[0030] Die Umfangsrillen **3**, **5** und **7** sind in radialer Richtung **R** nach innen hin jeweils durch einen über den gesamten Umfang des Fahrzeugluftreifens erstreckten Rillengrund begrenzt. So ist beispielsweise die Umfangsrille **3** – wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt ist – in radialer Richtung **R** nach innen hin durch einen Rillengrund **12** begrenzt. Axial beiderseits des Rillengrundes ist die jeweilige Umfangsrille **3**, **5** bzw. **7** jeweils von einer Rillenwand begrenzt, welche die jeweils zur Umfangsrille **3**, **5**, **7** gerichtete Rippenflanke der die Umfangsrille **3**, **5**, **7** zu dieser Seite hin begrenzenden Umfangsrippe bildet.

[0031] So ist die Umfangsrippe **2** zur Umfangsrille **3** hin durch eine über den gesamten Umfang des Fahrzeugluftreifens erstreckte Rippenflanke **13** und die Umfangsrippe **4** zur Umfangsrille **3** hin durch eine über den gesamten Umfang des Fahrzeugluftreifens erstreckte Rippenflanke **14** begrenzt. Wie in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** dargestellt ist, erstreckt sich die Rippenflanke **13** dabei ausgehend vom Rillengrund **12** der Umfangsrille **3** in radialer Richtung **R** nach außen hin bis zur radial äußeren Oberfläche **15** der Umfangsrippe **2**. Die Rippenflanke **14** erstreckt sich ausgehend vom Rillengrund **12** der Umfangsrille **3** in radialer Richtung **R** nach außen hin bis zur radial äußeren Oberfläche **15** der Umfangsrippe **4**.

[0032] Längs der Erstreckung der Umfangsrillen **3** sind in der Rippenflanke **13** über den Umfang des Fahrzeugluftreifens verteilt hintereinander angeordnete Einbuchtungen **16** ausgebildet. Dabei sind jeweils zwei hintereinander angeordnete Einbuchtungen **16** durch einen geradlinig in Umfangsrichtung **U** des Fahrzeugluftreifens erstreckt ausgebildeten Zwi-

schenabschnitt **17** der Rippenflanke **13** voneinander beabstandet angeordnet sind. Die Rippenflanke **13** bildet in einer Einbuchtung **16** dabei jeweils zwei hintereinander angeordnete Flankenabschnitte der Einbuchtung **16**, nämlich den Abschnitt einer ersten Flanke **18** und den Abschnitt einer zweiten Flanke **19** der Einbuchtung **16**. Der Abschnitt der ersten Flanke **18** erstreckt sich dabei ausgehend vom Rillengrund **12** der Umfangsrille **3** in radialer Richtung **R** bis zur radial äußeren Oberfläche **15** der Umfangsrippe **2**. Ebenso erstreckt sich der Abschnitt der zweiten Flanke **19** der Einbuchtung **16** ausgehend vom Rillengrund **12** in radialer Richtung **R** nach außen bis zur radial äußeren Oberfläche **15** der Umfangsrippe **2**. In Drehrichtung **D** bei Vorwärtsfahrt ist in jeder Einbuchtung **16** jeweils die zweite Flanke **19** der ersten Flanke **18** nachgeordnet positioniert.

[0033] Wie in **Fig. 4** zu erkennen ist, schneiden sich jeweils die zweite Flanke **19** und die erste Flanke **18** einer Einbuchtung **16** längs ihrer gesamten radialen Erstreckung und bilden in jeder radialen Position in der jeweiligen Schnittebene senkrecht zur radialen Richtung **R** einen V-förmigen Schnittkonturverlauf. Ein derartiger V-förmiger Schnittkonturverlauf der beiden Flanken **18** und **19** ist auch in der radial äußeren Oberfläche **15** gebildet. In der radial äußeren Oberfläche **15** bildet dabei die Schnittkonturlinie **20** der Flanke **13** im Erstreckungsbereich der ersten Flanke **18** der Einbuchtung **16** jeweils den einen Schenkel der V-förmigen Schnittkonturlinie der beiden Flanken **18** und **19** mit der radial äußeren Oberfläche **15** mit einer Schenkellänge **a** und im Erstreckungsbereich der zweiten Flanke **19** der Einbuchtung **16** den zweiten Schenkel der V-förmigen Schnittkonturlinie der beiden Flanken **18** und **19** mit der radial äußeren Oberfläche **15** mit einer Schenkellänge **b** mit $b > a$.

[0034] Der Schenkel mit der Schenkellänge **a** im Bereich der ersten Flanke **18** ist dabei längs seiner Erstreckung zwischen dem Schnittpunkt mit der Flanke **19** bis zum Schnittpunkt mit dem in Drehrichtung **D** vorgeordneten Zwischenabschnitt **17** geradlinig erstreckt ausgebildet, wobei seine Erstreckungsrichtung mit einer größeren Erstreckungsrichtungskomponente in axialer Richtung **A** als in Umfangsrichtung **U** ausgerichtet ist. Der Schenkel mit der Schenkellänge **b** im Bereich der zweiten Flanke **19** ist längs seiner Erstreckung zwischen dem Schnittpunkt mit der Flanke **18** bis zum Schnittpunkt mit dem in Drehrichtung **D** nachfolgend angeordneten Zwischenabschnitt **17** geradlinig erstreckt ausgebildet, wobei seine Erstreckungsrichtung mit einer größeren Erstreckungsrichtungskomponente in Umfangsrichtung **U** als in axialer Richtung **A** ausgerichtet ist.

[0035] Wie in **Fig. 4** dargestellt ist, schließen der Schenkel der Schenkellänge **a** und der in Drehrichtung

tung D unmittelbar vorgeordnet angeordnete Zwischenabschnitt **17** in der radial äußeren Oberfläche **15** einen Winkel α ein mit $100^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$. Beispielsweise ist $\alpha = 122^\circ$.

[0036] Der erste Schenkel mit der Schenkellänge a schließt mit dem zweiten Schenkel mit der Schenkellänge b einer Einbuchtung **16** in der radial äußeren Oberfläche **15** einen Winkel δ ein mit $80^\circ \leq \delta \leq 130^\circ$. Der zweite Schenkel der Schenkellänge b schließt mit dem in Drehrichtung D unmittelbar nachgeordnet angeordneten Zwischenabschnitt **17** in der radial äußeren Oberfläche **15** einen Winkel β mit $130^\circ \leq \beta \leq 165^\circ$ ein.

[0037] Wie in den **Fig. 2**, **Fig. 4** und **Fig. 5** zu erkennen ist, erstreckt sich die zweite Flanke **19** der Einbuchtung **16** dabei längs ihrer gesamten Erstreckung in Umfangsrichtung U in allen senkrecht zum Schenkel der Schenkellänge b gebildeten Schnittebenen jeweils ausgehend vom Rillengrund **12** über ihre gesamte radiale Erstreckung hinweg bis zur radial äußeren Oberfläche **15** mit einem stetigen, weitgehend geradlinigen in radialer Richtung R ausgerichteten Erstreckungsverlauf der Schnittkontur.

[0038] Die erste Flanke **18** der Einbuchtung **16** ist längs ihrer axialen Erstreckung ausgehend von der Schnittkante der ersten Flanke **18** mit dem in Drehrichtung D vorgeordneten Zwischenabschnitt **17** in Richtung zur zweiten Flanke **19** der Einbuchtung **16** bis in eine Position im Abstand d von der zweiten Flanke jeweils aus einem radial äußeren Erstreckungsabschnitt **24** und einem radial inneren Erstreckungsabschnitt **25** ausgebildet. Der radial äußere Erstreckungsabschnitt **24** erstreckt sich ausgehend von der radial äußeren Oberfläche **15** in radialer Richtung R nach innen bis in eine in radialer Richtung R gemessene Tiefe t_1 mit $(0,5 T) \leq t_1 \leq T$. In dieser Tiefe t_1 schließt sich der radial innere Erstreckungsabschnitt **25** in radialer Richtung nach innen hin unmittelbar an den radial äußeren Erstreckungsabschnitt **24** an und erstreckt sich nach radial innen bis zum Rillengrund **12**. Die Tiefe T ist die von der radial äußeren Oberfläche **15** in radialer Richtung R nach innen hin bis zum Rillengrund **12** gemessene Rillentiefe.

[0039] Im radial äußeren Erstreckungsabschnitt **24** ist – wie in **Fig. 3** dargestellt ist – die erste Flanke **19** der Einbuchtung **16** in den senkrecht zum Schenkel der Schenkellänge a gebildeten Schnittebenen jeweils längs ihrer radialen Erstreckung mit einem zickzack-förmigen Schnittkonturverlauf mit N Zacken der Zick-Zack-Form ausgebildet, wobei die Zackenzahl N eine ganze Zahl mit $3 \leq N \leq 8$ ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist $N = 4$ gewählt.

[0040] Jede Zacke ist dabei aus einem radial äußeren kurzen ersten Abschnitt **22**, welche die radial äußere Zackenflanke ist, und einem radial inneren lan-

gen Abschnitt **23**, welche die radial innere Zackenflanke ist, des Schnittkonturverlaufs gebildet, wobei die Rippenflanke **19** in diesem Erstreckungsabschnitt der ersten Flanke **18** der Ausbuchtung **16** – wie in **Fig. 3** zu erkennen ist – in den radial äußeren Abschnitten **22** jeweils einen Neigungswinkel γ zur radialen Richtung R und in den radial inneren Abschnitten **23** jeweils einen Neigungswinkel ε zur radialen Richtung R einschließt. Der Winkel γ ist dabei mit $70^\circ \leq \gamma < 90^\circ$ und der Winkel ε mit $0^\circ < \varepsilon \leq 45^\circ$ gewählt, beispielsweise ist $\varepsilon = 15^\circ$ und $\gamma = 75^\circ$ gewählt. Längs der radialen Erstreckung von radial innen nach radial außen hin ist dabei die erste Flanke **18** im Bereich des radial inneren Abschnittes **23** einer Zacke **21** jeweils von der Rippe **2** wegweisend geneigt und im radial äußeren Abschnitt **22** zur Rippe **2** hinweisend geneigt ausgerichtet. Die Neigung der beiden eine Zacke **21** bildenden Abschnitte **22** und **23** ist somit mit entgegengesetzter Neigungsrichtung gewählt.

[0041] Wie in **Fig. 3** dargestellt ist, ist in einem Ausführungsbeispiel im radial äußeren Erstreckungsabschnitt **24** die radial am weitesten außen positionierte Zacke **21** mit einem in radialer Richtung R gemessenen Abstand zwischen radial äußerem Abschnitt **22** der Zacke **21** und der radial äußeren Oberfläche **15** ausgebildet, welcher maximal der Hälfte der in radialer Richtung R gemessenen Erstreckungshöhe h der Zacke **21** entspricht.

[0042] Im radial inneren Erstreckungsabschnitt **25** ist – wie in **Fig. 3** dargestellt ist – die erste Flanke **19** der Einbuchtung **16** in den senkrecht zum Schenkel der Schenkellänge a gebildeten Schnittebenen jeweils längs ihrer radialen Erstreckung mit einem stetigen im Wesentlichen geradlinig erstreckten Schnittkonturverlauf und im Übergang zum Rillengrund **12** abgerundet ausgebildet.

[0043] Eine derartige Abrundung ist auch im Übergang zwischen den zweiten Flanken **19** zum Rillengrund **12** ausgebildet.

[0044] Wie in den **Fig. 5** und **Fig. 4** zu erkennen ist, ist die erste Flanke **18** in dem schmalen Erstreckungsabschnitt der Erstreckungslänge d, welcher sich bis zur zweiten Flanke **19** erstreckt, die erste Flanke **18** in den senkrecht zum Schenkel der Schenkellänge a gebildeten Schnittebenen jeweils längs ihrer radialen Erstreckung vom Rillengrund bis zur radial äußeren Oberfläche **15** mit einem stetigen im Wesentlichen geradlinig erstreckten Schnittkonturverlauf und im Übergang zum Rillengrund **12** abgerundet ausgebildet.

[0045] Der Abstand d ist mit $0,2 \text{ mm} \leq d \leq 1 \text{ mm}$, beispielsweise mit $d = 0,5 \text{ mm}$ ausgebildet. Die Schenkellänge a ist mit $2 \text{ mm} \leq a \leq 15 \text{ mm}$ und die Schenkellänge b mit $3 \text{ mm} \leq b \leq 30 \text{ mm}$ ausgebildet.

[0046] Die Rippenflanke **14** der Umfangsrippe **4** ist – wie in den **Fig. 4** und **Fig. 5** dargestellt ist, zick-zack-förmig aus zwei Erstreckungsabschnitten ausgebildet, wobei die beiden Erstreckungsabschnitte jeweils V-förmige Einbuchtungen bilden, die analog zu den Einbuchtungen **16** ausgebildet sind. Auch in diesem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die kürzere Flanken einer Einbuchtungen der Rippenflanke **14** jeweils der längeren Flanke einer Einbuchtung in Drehrichtung **D** vorgeordnet angeordnet positioniert. Auch bei den Einbuchtungen der Rippenflanke **14** bilden die längeren Flanken der Einbuchtung in der radial äußeren Oberfläche einen größeren Schenkel der Schenkellänge **b** einer V-Form und die kürzeren Flanken der Einbuchtung einen kürzeren Schenkel der Schenkellänge **a** der V-Form. Der längere Schenkel ist in mit einer größeren Richtungskomponente in Umfangsrichtung **U** als in axialer Richtung **A** ausgerichtet. Der kürzere Schenkel ist mit einer größeren Richtungskomponente in axialer Richtung **A** als in Umfangsrichtung **U** ausgerichtet. Dabei ist auch bei diesem Ausführungsbeispiel die erste Flanke der Einbuchtung mit kürzerem Schenkel analog zu den ersten Flanken **18** der Einbuchtungen **16** der Rippenflanke **13** in ihrem radial äußeren Erstreckungsabschnitt längs ihrer radialen Erstreckung – analog zu der in **Fig. 3** dargestellten und oben beschriebenen Ausbildung – zick-zack-förmig konturiert ausgebildet und die zweite Flanke der Einbuchtung mit längerem Schenkel analog zu den zweiten Flanken **19** längs ihrer gesamten Erstreckung im Wesentlichen stetig verlaufend ausgebildet.

[0047] In einem in den **Fig. 1**, **Fig. 4** und **Fig. 5** dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Einbuchtungen **16** der Rippenflanke **13** und die Einbuchtungen der Rippenflanke **14** in Umfangsrichtung **U** des Reifens zu einander versetzt positioniert angeordnet. In einem weiteren in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Umfangsrille **7** in analoger Weise zur Umfangsrille **3** ausgebildet, wobei jedoch die ersten Flanken der jeweiligen Einbuchtungen in den Rippenflanken der Rippen **8** und **6** jeweils in die in Drehrichtung **D** den zweiten Flanken der jeweiligen Einbuchtung nachgeordnet angeordnet sind. Auf diese Weise sind in beide Drehrichtungen jeweils erste Flanken von Einbuchtungen ihren zweiten Flanken nachgeordnet.

[0048] **Fig. 5** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei welchem am Beispiel der Umfangsrille **3** und der Umfangsrippe **2** dargestellt in den Umfangsrippen zusätzliche Feineinschnitte **26** ausgebildet sind, welche sich im Wesentlichen in axialer Richtung **A** des Fahrzeugluftreifens erstrecken. Dabei mündet jeweils ein Feineinschnitt **26** in der radial äußeren Oberfläche **15** der Umfangsrippe **2** in der Position des Schnitts der ersten Flanke **18** mit der zweiten Flanke **19** in die Einbuchtung **16**.

[0049] Die Feineinschnitte **26** sind in bekannter Weise mit einer in radialer Richtung **R** gemessenen Einschnittstiefe von 1 mm bis 4 mm ausgebildet.

Bezugszeichenliste

1	Profilblockreihe
2	Umfangsrippe
3	Umfangsrille
4	Profilblockelement
5	Umfangsrippe
6	Umfangsrille
7	Umfangsrippe
8	Umfangsrippe
9	Profilblockreihe
10	Umfangsrille
11	Umfangsrille
12	Rillengrund
13	Rippenflanke
14	Rippenflanke
15	Radial äußere Oberfläche
16	Einbuchtung
17	Zwischenabschnitt
18	Erste Flanke
19	Zweite Flanke
20	Schnittkonturline
21	Zacken
22	Erster Abschnitt
23	Zweiter Abschnitt
24	Radial äußerer Erstreckungsabschnitt
25	Radial innerer Erstreckungsabschnitt
26	Feineinschnitt

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

- EP 2767415 A2 [0004]
- DE 102007016113 A1 [0007]

Patentansprüche

1. Laufstreifenprofil eines Fahrzeugreifens mit wenigstens zwei axial nebeneinander angeordneten Profilbändern (2, 4) die durch eine Umfangsrille (3) voneinander getrennt sind, wobei die Umfangsrille (3) in radialer Richtung R nach innen hin von einem Rillengrund (12) begrenzt wird und wobei das Profilband (2) in radialer Richtung R nach außen hin durch eine die Bodenkontaktfläche bildende, radial äußere Oberfläche (15) und in axialer Richtung A zur Umfangsrille (3) hin durch eine eine Rillenwand der Umfangsrille (3) bildende Profilbandflanke (13) begrenzt ist, welche sich ausgehend vom Rillengrund (12) in radialer Richtung R nach außen bis zur radial äußeren Oberfläche (15) und entlang der Umfangsrille (3) in Umfangsrichtung U erstreckt, wobei die Profilbandflanke (13) längs ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung U mit mehreren jeweils hintereinander angeordneten Einbuchtungen (16) ausgebildet ist, welche jeweils aus mehreren – insbesondere zwei – in Umfangsrichtung U unmittelbar hintereinander ausgebildeten Flankenabschnitten (18, 19) ausgebildet sind, die sich längs ihrer radialen Erstreckung ausgehend von der radial äußeren Oberfläche (15) nach innen hin v-förmig schneiden, wobei die erste Flanke (18) die Einbuchtung (16) zur einen Drehrichtung des Reifens hin und die zweite Flanke (19) die Einbuchtung (16) zur anderen Drehrichtung des Reifens hin begrenzt, wobei in der radial äußeren Oberfläche (15) die erste Flanke (18) den ersten Schenkel der Schenkellänge a und die zweite Flanke (19) den zweiten Schenkel der Schenkellänge b der V-Form bildet, wobei der zweite Schenkel in seiner Ausrichtung mit einer größeren Umfangsrichtungskomponente als der erste Schenkel und $a < b$ ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Flanke (18) in senkrecht zum ersten Schenkel gebildeten Schnittebenen längs ihrer radialen Erstreckung von der radial äußeren Oberfläche (15) nach innen hin zumindest abschnittsweise mit zickzackförmiger Schnittkontur mit alternierend angeordneten ersten (22) und zweiten (23) Abschnitten ausgebildet ist, wobei die Schnittkontur längs ihrer radialen Erstreckung von außen nach innen hin in den ersten Abschnitten (22) eine entgegengesetzte Neigungsrichtung aufweist wie in den zweiten Abschnitten (23), und
dass die zweite Flanke (19) in den senkrecht zum zweiten Schenkel gebildeten Schnittebenen längs ihrer radialen Erstreckung von der radial äußeren Oberfläche (15) nach innen hin mit einem stetigen Konturverlauf ausgebildet ist.

2. Laufstreifenprofil gemäß den Merkmalen von Anspruch 1, wobei die Schnittkontur in den zweiten Abschnitten (23) eine größere radiale Erstreckung aufweist als in den ersten Abschnitten (22), und

wobei die Schnittkontur in den zweiten Abschnitten (23) längs ihrer radialen Erstreckung von innen nach außen hin unter Einschluss eines Neigungswinkels ε zur Radialen R jeweils mit zum Profilband (2) hin orientierter Neigungsrichtung und in den ersten Abschnitten (22) längs ihrer radialen Erstreckung von innen nach außen hin unter Einschluss eines Neigungswinkels γ zur Radialen R jeweils mit zum Profilband (2) hin orientierter Neigungsrichtung ausgebildet ist mit $\gamma > \varepsilon$.

3. Laufstreifenprofil gemäß den Merkmalen von Anspruch 2, wobei ε mit $0^\circ < \varepsilon \leq 45^\circ$ ausgebildet ist.

4. Laufstreifenprofil gemäß den Merkmalen von Anspruch 2 oder 3, wobei γ mit $70^\circ \leq \gamma < 90^\circ$ ausgebildet ist.

5. Laufstreifenprofil gemäß den Merkmalen von einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, wobei die in der ersten Flanke (18) ausgebildete zickzackförmige Schnittkontur mit N jeweils aus einem ersten Abschnitt (22) und einem anschließenden zweiten Abschnitt (23) ausgebildeten Zacken ausgebildet, wobei N eine ganze Zahl ist mit $3 < N < 8$.

6. Laufstreifenprofil gemäß den Merkmalen von einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, wobei die erste Flanke (18) ausgehend von ihrer Schnittkante mit der zweiten Flanke (19) längs ihrer Erstreckung bis in einen Abstand d mit $0,2 \text{ mm} \leq d \leq 1 \text{ mm}$ von dieser Schnittkante in den jeweils senkrecht zum ersten Schenkel gebildeten Schnittebenen mit stetigem Schnittkonturverlauf ausgebildet ist und im Anschluss daran bis zu ihrer Schnittkante mit der Profilbandflanke (12) in den senkrecht zum ersten Schenkel gebildeten Schnittebenen längs ihrer radialen Erstreckung von der radial äußeren Oberfläche (15) nach innen hin zumindest abschnittsweise mit zickzackförmiger Schnittkontur ausgebildet ist.

7. Laufstreifenprofil gemäß den Merkmalen von einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, wobei die in Umfangsrichtung U benachbart hintereinander angeordneten Einbuchtungen (16) jeweils beabstandet voneinander angeordnet sind.

8. Laufstreifenprofil gemäß den Merkmalen von einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Profilband (2) eine Umfangsrippe ist.

9. Laufstreifenprofil gemäß den Merkmalen von einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, wobei in der radial äußeren Oberfläche (15) des Profilbandes (2) ein Feineinschnitt (26) ausgebildet ist, welcher in der Schnittposition des ersten Schenkels mit dem zweiten Schenkel in die Einbuchtung (16) mündet.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

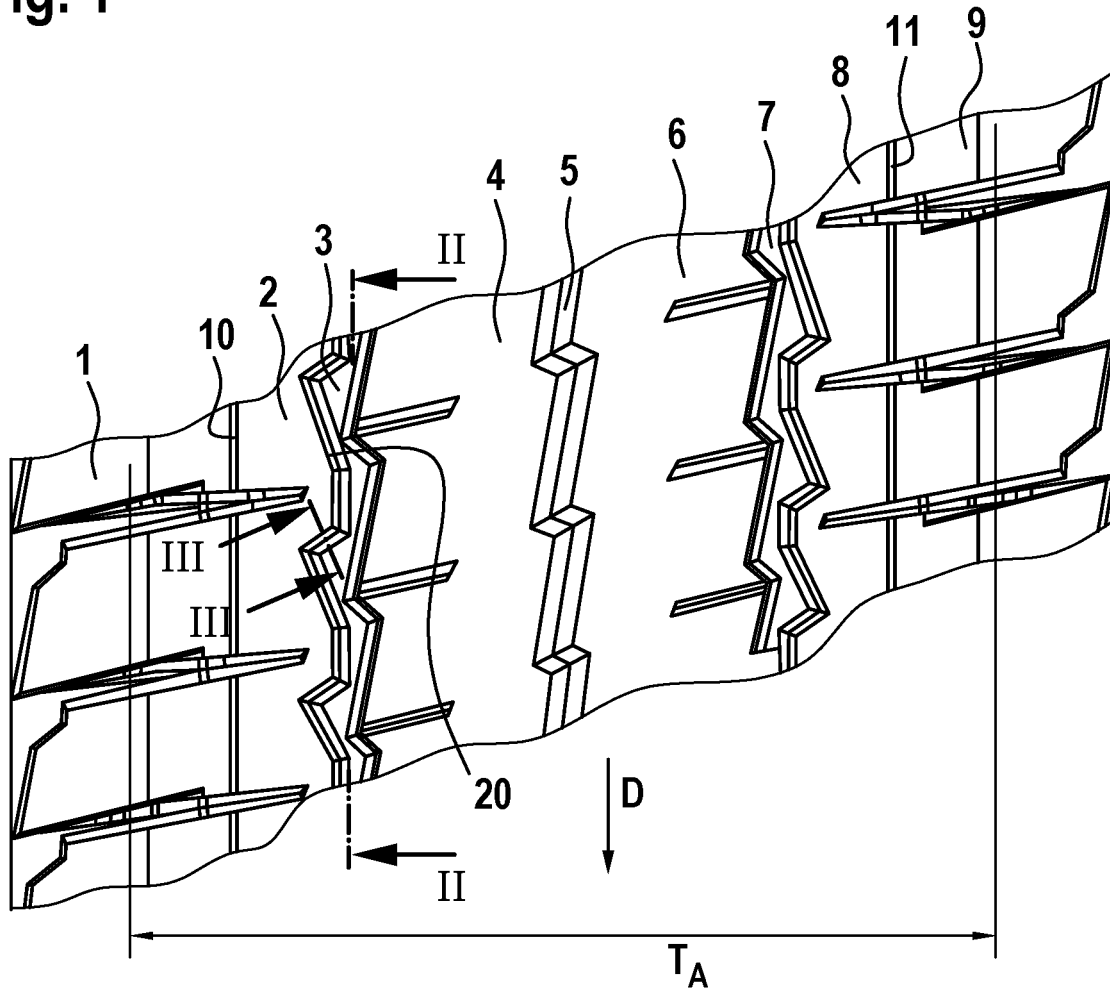


Fig. 2

II-II

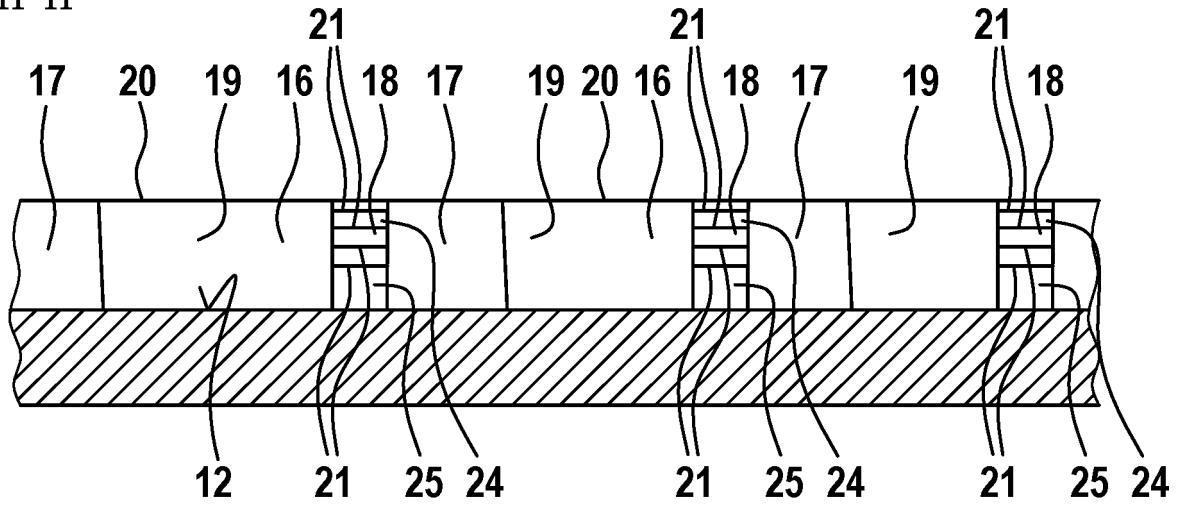


Fig. 3

III-III

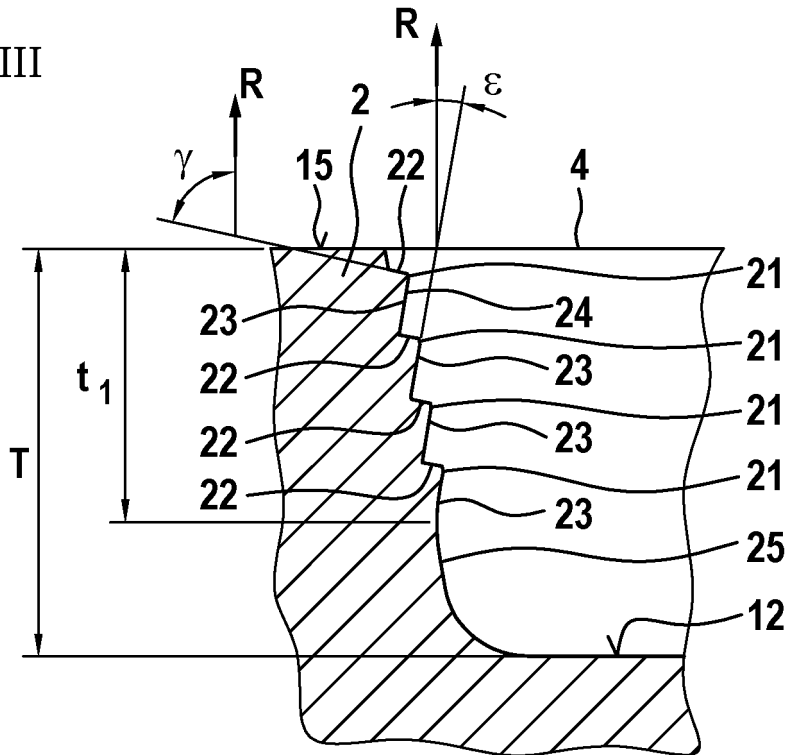


Fig. 4

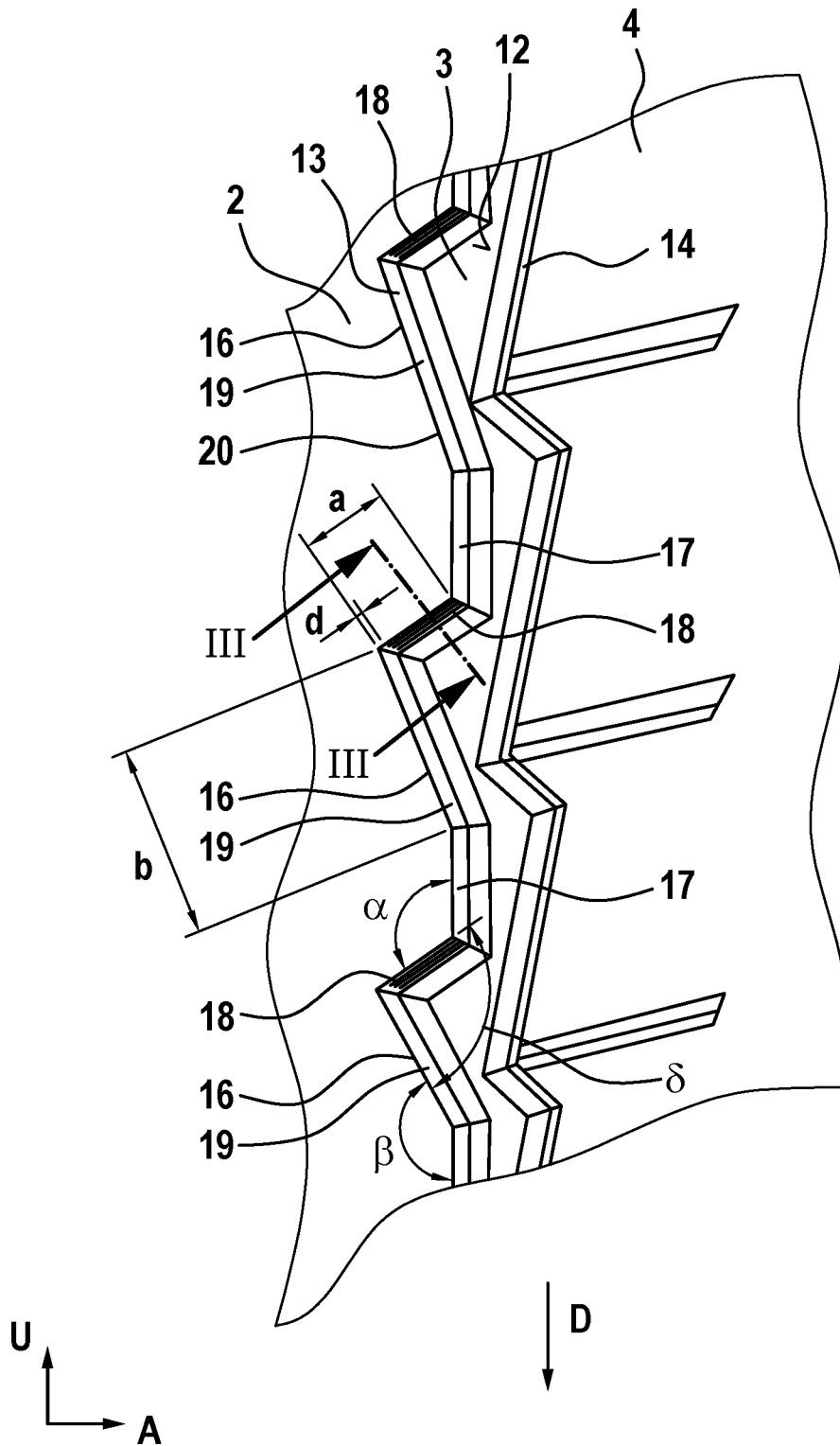


Fig. 5

