



(19) Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 403 358 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 358/96

(51) Int.Cl.⁶ : B60C 11/113

(22) Anmeldetag: 27. 2.1996

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1997

(45) Ausgabetag: 26. 1.1998

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3907074A1 DE 4007760A1 EP 0479763A1

(73) Patentinhaber:

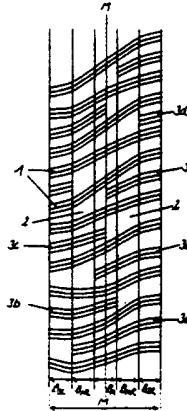
SEMPERIT REIFEN AKTIENGESELLSCHAFT
A-2514 TRAIKIRCHEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

STUMPF HORST DIPL.ING.
ENZESFELD, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) FAHRZEUGREIFEN MIT EINEM LAUFSTREIFENPROFIL

(57) Fahrzeugreifen mit einem Laufstreifenprofil, welches Profilabschnitte (2, 2') aufweist, die zumindest durch von einem Seitenrand des Laufstreifenprofils zum anderen Seitenrand durchgehende Quernuten (1, 1', 1'') voneinander getrennt sind. Die Quernuten (1, 1', 1'') besitzen einen zumindest einmal gekrümmten Verlauf. In jedem Profilabschnitt (2, 2') ist zwischen je zwei aufeinander folgenden durchgehenden Quernuten (1, 1', 1'') zumindest eine weitere Quernut (3a, 3b, 3c, 3d, 3e) vorgesehen, die sich, vom Laufstreifenrand ausgehend, lediglich über einen Teil der Breite des Laufstreifenprofils erstreckt. Die weiteren Quernuten (3a, 3b, 3c, 3d, 3e) beginnen in Reifenumfangsrichtung aufeinander folgenden Profilabschnitten (2, 2') abwechselnd auf unterschiedlichen Seiten des Laufstreifenprofils. Über die in Umfangsrichtung gemessene größte Länge der Bodenaufstandsfläche des Reifens liegen ausschließlich Quernuten (1, 1', 1'') vor, deren Verläufe sich sämtlich voneinander unterscheiden.



B
AT 403 358

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugreifen mit einem Laufstreifenprofil, welches Profilabschnitte aufweist, die zumindest durch von einem Seitenrand des Laufstreifenprofils zum anderen Seitenrand durchgehende Quernuten voneinander getrennt sind, welche Quernuten zumindest einmal gekrümmt verlaufen, und wobei weiters in jedem Profilabschnitt zwischen den beiden aufeinander folgenden durchgehenden Quernutten zumindest eine weitere Quernut vorgesehen ist, die sich, vom Laufstreifenrand ausgehend, lediglich über einen Teil der Breite des Laufstreifenprofils erstreckt.

Ein ähnliches Profil ist in der DE 39 07 074 A1 beschrieben, wobei spitzwinkelig gegenüber der Umfangsrichtung des Reifens angeordnete Diagonalprofilelemente vorhanden sind. Im Reifenschulterbereich sind diese über den gesamten Reifen gleich ausgeführten Profilelemente verbreitert und abgewinkelt und weisen je eine zusätzliche Schulterrille auf. Diese Schulterrillen sind am gesamten Reifen gleich lang. Damit soll ohne Umfangsrillen insbesondere ein Reifen mit hoher Drainagefähigkeit erzielt werden, der hohe Naßrutschfestigkeit und auch vermindernde Geräuschemission aufweist. Letzteres dürfte aber aufgrund der über den gesamten Reifen gleichmäßigen Profilstaltung nur unbefriedigend erzielt werden.

Daß das Geräuschniveau des Reifenprofils abgesenkt werden kann, indem unterschiedlich lange Einschnitte in verschiedenen Profilelementen nur im Reifenschulterbereich vorgesehen werden, ist beispielsweise aus der DE 40 07 760 A1 bekannt. Die dort beschriebenen Maßnahmen bewirken eine Aufteilung der Schwingungsfrequenzen beim Abrollen des Reifens auf ein breiteres Frequenzspektrum und dadurch eine Rollgeräuschverminderung. Aufgrund der auf den Reifenschulterbereich begrenzten Bereich der Variationen, der zusätzlich durch die vorgegebene Größe der Profilelemente beschränkt ist, ist auch der zu erzielende geräuschvermindernde Effekt etwas begrenzt.

Die in der EP 0 479 763 A1 beschriebene Variation des Winkels der Basislinie jeder Quernut eines Laufstreifenprofils oder die in der EP 0 479 761 A1 offenbare spezielle Relation von Basis-Pitchlängen zu Bezugs-Pitchlängen sind, um nicht andere Reifeneigenschaften (Naßgriff, Aquaplaning-Verhalten, Abriebswiderstand) nachteilig zu beeinflussen, auf eine gewisse Variationsbreite beschränkt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, eine Profilstuktur für einen Laufstreifen eines Fahrzeugreifens zu finden, welche über die bekannten Verfahren der Pitchlängenvariation hinausgehend eine günstige Beeinflussung der Geräuschentwicklung des Reifens beim Abrollen und somit des Reifen/Fahrbahn-Geräusches erlaubt. Gleichzeitig soll jedoch eine Auslegung des Profiles auf geforderte weitere Profileigenschaften, wie Aquaplaningverhalten, Abrieb etc. möglich sein.

Zur Lösung der obigen Aufgabe ist bei einem eingangs beschriebenen Reifen erfindungsgemäß vorgesehen, daß die kürzeren weiteren Quernuten in in Reifenumfangsrichtung aufeinander folgenden Profilabschnitten abwechselnd auf unterschiedlichen Seiten des Laufstreifenprofils beginnen, und daß, zumindest über die in Umfangsrichtung gemessene größte Länge der Bodenaufstandsfläche, ausschließlich Quernuten vorliegen, deren Verläufe sich voneinander sämtlich unterscheiden.

Ein erfindungsgemäß gestaltetes Laufstreifenprofil ist somit gegenüber den bekannten Laufstreifenprofilen wesentlich unregelmäßiger gestaltet. Dabei ist bei der erfindungsgemäßen Laufstreifenprofilstruktur in den Schulterbereichen eine höhere Aufgliederung des Profiles mit Quernuten vorgesehen als im Mittelbereich. Dadurch wird der Anteil höherfrequenter Bereiche im beim Abrollen entstehenden Frequenzspektrum etwas erhöht, wobei diese Anteile jedoch die geringeren Amplituden besitzen. Bei herkömmlich gestalteten Laufstreifenprofilen entstehen die höherfrequenten Teile im Rollgeräusch vorrangig in der Reifenmitte, in den Schulterbereichen entstehen vorrangig die niederfrequenten Anteile, wobei letztere als wesentlich unangenehmer empfunden werden als höhere Frequenzen. Erfindungsgemäß gestaltete Laufstreifenprofile unterstützen daher ein Entstehen von Frequenzspektren, wo die höheren Frequenzen geringere Amplitudemaxima besitzen. Ein derartiges Rollgeräusch wird als wesentlich angenehmer empfunden als eines, bei dem die Amplitudemaxima bei allen auftretenden Frequenzen in etwa gleich groß sind. Das Vermeiden von sich wiederholenden Quernutstrukturen, von der Anordnung her derart, daß zumindest jeweils über die Latschlänge keine gleichen Strukturen vorliegen, hat zusätzlich den Effekt, vorherrschende Frequenzen zu verhindern. In diesem Zusammenhang ist auch die abwechselnde Anordnung der kürzeren Quernuten von Bedeutung, da gerade diese Anordnung eine erwünschte Auslegung des Profiles zur Erzielung weiterer wichtiger Profileigenschaften ermöglicht.

Gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal weist bei Reifen mit lediglich einer weiteren kürzeren Quernut in jedem Profilabschnitt zumindest jede dritte kürzere Quernut eine von der vorhergehenden kürzeren Quernut oder den beiden vorhergehenden kürzeren Quernutten unterschiedliche Länge auf. Damit entsteht eine relativ "chaotische" Profilstuktur, bei der sich über den Reifenumfang wiederholende Profilausgestaltungen möglichst vermieden sind.

Eine weitere, sich wiederholende Profilabschnitte möglichst vermeidende Laufstreifengestaltung ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung gegeben, wenn Profilabschnitte mit mehr als einer kürzeren Quernut vorgesehen sind, wobei die kürzeren Quernutten alle im wesentlichen die gleiche Länge aufweisen.

Diese Ausführungsform gestattet eine gezielte Beeinflussung bestimmter Frequenzbereiche im Rollgeräusch.

Eine für das Rollgeräusch vorteilhafte weitere Ausgestaltung sieht vor, daß zumindest in jedem dritten aufeinander folgenden Profilabschnitt die Anzahl der kürzeren Quernuten verglichen mit den vorhergehenden Profilabschnitten, unterschiedlich ist.

Bei ist es für die vorteilhafte Gliederung der Schulterbereiche günstig, wenn kürzere, höchstens bis zur Mittelumfangslinie reichende Quernuten vorgesehen sind.

In diesem Zusammenhang ist es zusätzlich von Vorteil, wenn die oder jede kürzere Quernut in einem Profilabschnitt in gleichem Sinn wie die diesen Abschnitt begrenzenden durchgehenden Quernuten gekrümmt verläuft.

Um Gestaltungsmöglichkeiten des Profiles hinsichtlich einer gleichzeitigen Optimierung von Abriebsverhalten, Aquaplaningeigenschaften etc. offen zu halten, sollte die Anzahl der kürzeren Quernuten pro Profilabschnitt bis zu sechs, insbesondere bis zu vier, betragen.

Nach einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist zumindest eine durchgehende, vorzugsweise gerade verlaufende Umfangsnut vorgesehen, welche zusammen mit den Quernuten die Profilabschnitte des Laufstreifens unter Bildung von Profilblöcken gliedert. Durch das Entstehen von Blockstrukturen können weitere Profileigenschaften, beispielsweise die Griffiegenschaften oder das Aquaplaningverhalten, beeinflußt werden.

Für eine Abstimmung des Rollgeräusches auf weitere Reifeneigenschaften ist es ferner von Vorteil, wenn die aufeinander folgenden, durchgehenden und unterschiedlich verlaufende Quernuten unterschiedliche Krümmungen aufweisen.

In der nachfolgenden Beschreibung wird die Erfindung anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Dabei zeigt Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Teils einer Abwicklung eines Laufstreifens über die gesamte Laufstreifenbreite mit einer Profilausbildung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung, Fig. 2 ist eine schematische Darstellung entsprechend Fig. 1 für eine zweite Ausführungsform der Erfindung, Fig. 2a zeigt einen Teil einer Abwicklung eines erfindungsgemäßen Laufstreifenprofils entsprechend der schematischen Fig. 2 mit zusätzlichen Umfangsnuten und Fig. 3 ist ein Diagramm zur Erläuterung der einzelnen Laufstreifenbereiche und der bevorzugten Bereiche für die Neigung der Quernuten in den einzelnen Breitebereichen des Laufstreifens.

Unter der Laufstreifenbreite, wird hierbei die Breite des Reifens in der Bodenaufstandsfläche (Latschabdruckbreite) gemäß den E.T.R.T.O.-Standards verstanden. Der Laufstreifenbereich wird über seine Breite B (Breite in der Bodenaufstandsfläche) in verschiedene Zonen unterteilt: den Äquatorbereich B_A , zwei halbmittige Bereiche B_{HL} und B_{HR} und zwei Schulterbereiche B_{SR} und B_{SL} (siehe auch Fig. 3). Für diese Zonen gelten folgende Beziehungen:

$$0,2 \times B < B_A < 0,4 \times B$$

$$0,1 \times B < B_{HL,R} < 0,3 \times B$$

$$0,1 \times B < B_{HL,L} < 0,3 \times B$$

$$B_{SL} + B_{HL} + B_A + B_{HR} + B_{SR} = B$$

Dabei kann $B_{SL} = B_{SR}$ und/oder $B_{HL} = B_{HR}$ sein.

Für bezüglich der Umfangsmittellinie asymmetrisch gestaltete Laufstreifenprofile brauchen B_{SR} und B_{SL} bzw. B_{HR} und B_{HL} nicht übereinzustimmen und es kann auch der Äquatorbereich B_A aus der Mitte des Laufstreifens asymmetrisch verschoben sein.

Erfindungsgemäß gestaltete Laufstreifenprofile besitzen von ihrer Grundstruktur her, wie in Fig. 1 dargestellt ist, vorzugsweise über die gesamte Laufstreifenbreite B verlaufende geschwungene Quernuten 1, die insbesondere in der Form eines großen S oder eines Teiles eines großen S gestaltet sind. Wesentlich ist nun, daß die Quernuten 1 unterschiedliche Strukturen bzw. unterschiedliche Verläufe besitzen, sodaß beim Abrollen des Reifens mit einem erfindungsgemäßen Laufstreifenprofil unter normalen Betriebsbedingungen zumindest über die Latschlänge (Bodenaufstandsflächenlänge) keine in ihrem Verlauf übereinstimmenden Quernuten vorliegen. Idealerweise wird das Profil so gestaltet, daß sich sämtliche Quernuten 1 über den Profilumfang voneinander unterscheiden.

Bevorzugt, wie insbesondere Fig. 3 zeigt, wird der Verlauf der geschwungenen Quernuten 1 so gewählt, daß sie an den Laufstreifenrändern Winkel α_L , α_R von 70 bis 110° mit der Mittelumfangslinie M - M einschließen und in der Laufstreifenmitte einen Winkel β von 10 bis 85°. Für eine einzelne Quernut 1 betrachtet kann dabei $|90^\circ - \alpha_L| = |90^\circ - \alpha_R|$ sein.

Zwischen je zwei in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Quernuten 1 befindet sich ein Profilabschnitt 2. In jedem derartig von den durchgehenden Quernuten 1 definierten Abschnitt sind nun erfindungsgemäß, abwechselnd an den Laufstreifenrändern der linken und rechten Schulterbereiche B_{SL} und B_{SR} beginnend, Quernuten 3a, 3b, 3c, 3d vorgesehen, die nicht über die gesamte Laufstreifenbreite B verlaufen.

- 5 Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 reichen diese zusätzlichen Quernuten 3a, 3b, 3c, 3d unterschiedlich weit über den Laufstreifen. So reicht z.B. die in Fig. 1 unterste Quernut 3a vom rechten Schulterbereich B_{SR} bis zum Beginn des gegenüberliegenden Schulterbereiches B_{SL} . Die beiden nächsten zusätzlichen Quernuten 3b in den beiden nächsten Abschnitten reichen von ihrem Beginn im Schulterbereich bis zum Beginn des gegenüberliegenden halbmittigen Bereiches B_{HL} bzw. B_{HR} . Die beiden folgenden kurzen Quernuten 3c enden genau in der Laufstreifenmitte an der Mittelumfangslinie M - M. Wie durch die Quernuten 3d gezeigt ist, können diese auch so kurz gehalten werden, daß sie nicht über den Schulterbereich B_{SL} bzw. B_{SR} hinausgehen, in dem sie beginnen.

Die Abfolge verschieden langer zusätzlicher Quernuten 3a, 3b, 3c, 3d in hintereinander liegenden Profilabschnitten 2 des Laufstreifens kann beliebig variiert werden, wobei vorzugsweise maximal zwei gleich

- 15 lange Quernuten 3a, 3b, 3c, 3d aufeinander folgen und dann die Länge der darauf folgenden Quernut 3a, 3b, 3c, 3d unterschiedlich gewählt wird. Bei statistischer Variation der Längen aufeinander folgender kurzer Quernuten 3a, 3b, 3c, 3d wird eine für die Geräuschminderung besonders vorteilhafte regellose Profilausgestaltung erzielt.

Wie auch aus Fig. 1 hervorgeht, sind die zusätzlichen Quernuten 3a, 3b, 3c, 3d vorteilhafterweise 20 zumindest in ihren Anfangsbereichen im wesentlichen gleichsinnig gekrümmt wie die durchgehenden Quernuten 1 und sind mit ihren Anfangsbereichen auch ungefähr in der gleichen Richtung orientiert.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist die Anzahl der zusätzlichen Quernuten 3e in den zwischen den durchgehenden Nuten 1', 1'' definierten Profilabschnitten 2' unterschiedlich. Auch hier gilt, daß die Anzahl der zusätzlichen Quernuten 3e in aufeinander folgenden Abschnitten 2' des Laufstreifens beliebig

- 25 variiert werden kann, wobei vorzugsweise maximal zweimal gleich viele Quernuten 3e aufeinander folgen und dann die Anzahl der darauf folgenden Quernuten 3e geändert wird. Um ein möglichst "chaotisches" Profilmuster zu erzielen, können die Anzahlen der Quernuten 3e pro Abschnitt 2' statistisch variiert werden. So sind in den beiden untersten Abschnitten 2' der Fig. 2 jeweils vier kurze zusätzliche Quernuten 3e in je einem Abschnitt 2' vorgesehen, der von zwei durchgehenden Quernuten 1', 1'' mit jeweils etwas unterschiedlichem Krümmungsverlauf definiert wird. Der Krümmungsverlauf der Quernuten 1', 1'' ist dabei derart gewählt, daß auf einer Laufstreifenseite ein großer Abstand zwischen den Nuten 1', 1'' gegeben ist und in diesem Schulterbereich B_{SL} dann die kurzen Quernuten 3e vorgesehen sein können. Der anschließende Abschnitt 2' zwischen den beiden Quernuten 1', 1'' weist seine größte Länge im gegenüberliegenden Schulterbereich B_{SR} auf, wo nun die kurzen Quernuten 3e - in gleicher Anzahl wie im vorhergehenden Abschnitt 2' - vorgesehen sind. Im darauffolgenden Abschnitt 2', zwischen den durchgehenden Quernuten 1' und 1'', ist die Anzahl der zusätzlichen Quernuten 3e, diesmal wieder im linken Schulterbereich B_{SL} , bereits geändert.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel besitzen die Quernuten 1', 1'' zumindest im wesentlichen einen Verlauf in der Form eines S. Für die Winkel α'_L , α'_R , β' sowie die Winkel α''_L und α''_R gelten die in der

- 40 Beschreibung zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 erwähnten Größenangaben. Der Winkel β'' , den die Quernuten 1'', die in ihrem Mittelbereich einen zum Mittelbereich der Quernuten 1' gegensinnigen Verlauf besitzen, mit der Mittelumfangslinie M - M einschließen, wird ebenfalls im Winkelbereich des Winkels β - (Fig.3) gewählt, mit dem Unterschied, daß der Winkel β'' bezüglich der Umfangsrichtung in die andere Richtung gemessen wird. Wie schon beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 beschrieben, unterscheidet 45 sich zumindest der Verlauf jener Quernuten 1', 1'' voneinander, die unter normalen Betriebsbedingungen über den Bereich der Latschläge der Reifen vorliegen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel kann zusätzlich innerhalb eines Profilabschnittes 2' die Länge der kurzen Quernuten 3e variiert werden, beispielsweise indem einzelne kurze Quernuten 3e nur in den Schulterbereichen B_{SR} und B_{SL} oder auch in den Äquatorbereich B_A hineinverlaufen. Von der Anzahl der

- 50 kurzen Quernuten 3e her werden in einem Profilabschnitt 2' insbesondere bis zu sechs, vorzugsweise bis zu vier, Quernuten 3e angeordnet.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel in Weiterbildung des Schemas der Fig. 2 ist in Fig. 2a dargestellt, wobei hier in bekannter Weise noch zwei Umfangsnuten 4 vorgesehen sind. Diese Umfangsnuten 4

- 55 befinden sich hier symmetrisch zu beiden Seiten der Mittelumfangslinie M - M, könnten aber selbstverständlich auch asymmetrisch dazu liegen, wie auch die Anzahl der Umfangsnuten 4 unterschiedlich gewählt werden kann. Vorteilhafterweise verlaufen die Umfangsnuten im wesentlichen parallel zur Umfangsrichtung des Reifens. Durch die Umfangsnuten 4 und die durchgehenden Quernuten 1 entstehen Blockstrukturen 2'', die sehr unterschiedlich sein können.

Ist in einem Profilabschnitt mehr als eine kürzere Quernut angeordnet, so ist es günstig, die Abstände dieser Quernuten untereinander und die Abstände zu den durchgehenden Quernuten unter Anwendung des bekannten Verfahrens der Pitchlängenvariation zu optimieren, um eine zusätzliche günstige Beeinflussung des Rollgeräusches zu erzielen. Auch die gegenseitigen Abstände der Quernuten werden vorteilhafterweise entsprechend ermittelt.

Zusätzlich ist es von Vorteil, wenn Reifen mit erfindungsgemäß gestalteten Profilen mit einer besonderen Außenkontur im Laufstreifenbereich versehen werden. Die Auslegung erfolgt derart, daß bei montiertem und aufgepumptem Reifen (normale Betriebsbedingungen) die Profilaußenkontur unterschiedliche Krümmungsradien in den Bereichen B_A , B_{HL} und B_{HR} sowie B_{SL} und B_{SR} besitzt, wobei der Radius im 10 Äquatorbereich B_A am größten ist, in den halbmitteligen Bereichen B_{HL} bzw. B_{HR} etwas geringer ist und in den Schulterbereichen B_{SL} bzw. B_{SR} am geringsten ist.

Patentansprüche

- 15 1. Fahrzeugreifen mit einem Laufstreifenprofil, welches Profilabschnitte (2, 2') aufweist, die zumindest durch von einem Seitenrand des Laufstreifenprofils zum anderen Seitenrand durchgehende Quernuten (1, 1', 1'') voneinander getrennt sind, welche Quernuten (1, 1', 1'') zumindest einmal gekrümmt verlaufen, und wobei weiters in jedem Profilabschnitt (2, 2') zwischen den beiden aufeinander folgenden durchgehenden Quernuten (1, 1', 1'') zumindest eine weitere Quernut (3a, 3b, 3c, 3d, 3e) vorgesehen ist, die sich, vom Laufstreifenrand ausgehend, lediglich über einen Teil der Breite des Laufstreifenprofils erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weiteren Quernuten (3a, 3b, 3c, 3d, 3e) in in Reifenumfangsrichtung aufeinander folgenden Profilabschnitten (2, 2') abwechselnd auf unterschiedlichen Seiten des Laufstreifenprofils beginnen, und daß, zumindest über die in Umfangsrichtung gemessene größte Länge der Bodenaufstandsfläche des Reifens, ausschließlich Quernuten (1, 1', 1'') vorliegen, deren Verläufe sich sämtlich voneinander unterscheiden.
- 20 2. Reifen mit lediglich einer weiteren kürzeren Quernut (3a, 3b, 3c, 3d) in jedem Profilabschnitt (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest jede dritte kürzere Quernut (3a, 3b, 3c, 3d) eine von der vorhergehenden kürzeren Quernut (3a, 3b, 3c, 3d) oder den beiden vorhergehenden kürzeren Quernuten (3a, 3b, 3c, 3d) unterschiedliche Länge aufweist.
- 25 3. Reifen mit Profilabschnitten (2'), in denen mehr als eine kürzere Quernut (3e) vorgesehen ist, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kürzeren Quernuten (3e) alle im wesentlichen die gleiche Länge aufweisen.
- 35 4. Reifen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest in jedem dritten aufeinander folgenden Profilabschnitt (2') die Anzahl der kürzeren Quernuten (3e), verglichen mit den vorhergehenden Profilabschnitten (2'), unterschiedlich ist.
- 40 5. Reifen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß kürzere, höchstens bis zur Mittelumfangslinie (M - M) reichende Quernuten (3e) vorgesehen sind.
- 45 6. Reifen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß Profilabschnitte (2') vorgesehen sind, die bis zu sechs, insbesondere bis zu vier, kürzere Quernuten (3e) aufweisen.
7. Reifen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die oder jede kürzere Quernut (3a, 3b, 3c, 3d, 3e) in einem Profilabschnitt (2, 2') in gleichem Sinn wie die diesen Abschnitt (2, 2') begrenzenden durchgehenden Quernuten (1, 1', 1'') gekrümmt verläuft.
- 50 8. Reifen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine durchgehende, vorzugsweise gerade verlaufende Umfangsnut (4) vorgesehen ist, welche zusammen mit den Quernuten (1) die Profilabschnitte (2'') des Laufstreifens unter Bildung von Profilblöcken gliedert.
- 55 9. Reifen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aufeinander folgenden, durchgehenden und unterschiedlich verlaufenden Quernuten (1, 1', 1'') unterschiedliche Krümmungen aufweisen.

AT 403 358 B

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

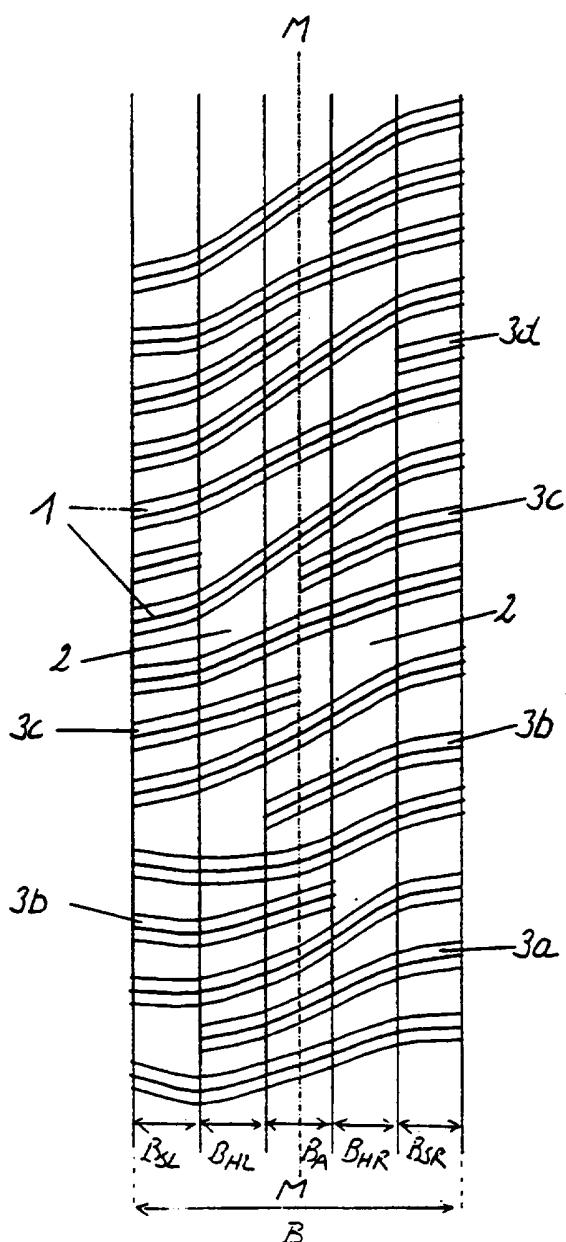


Fig. 2

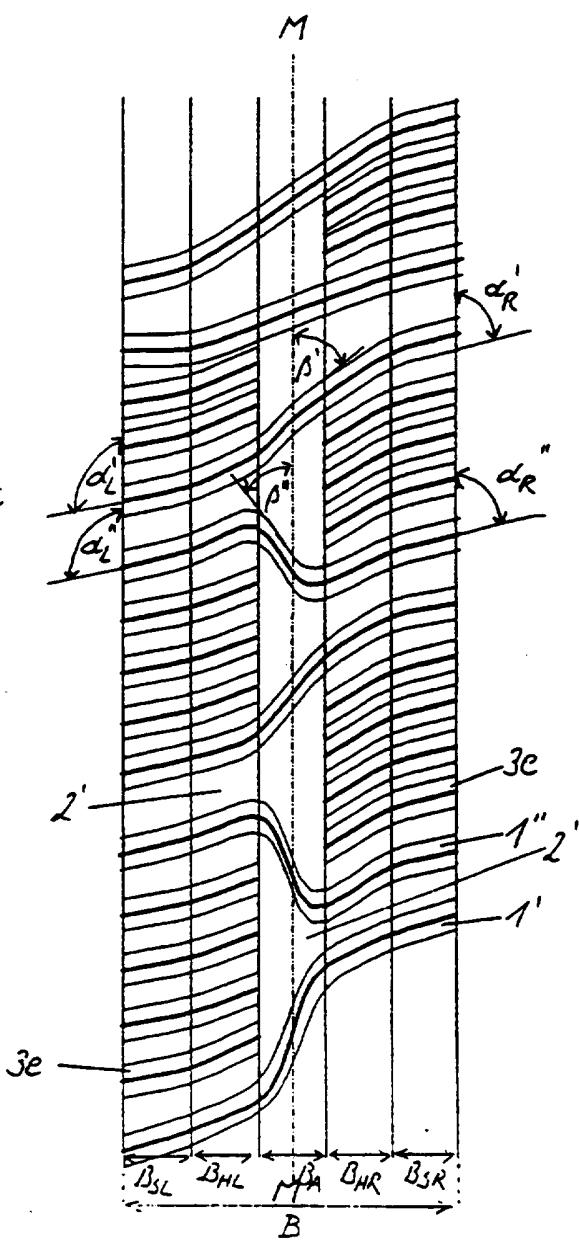


Fig. 2a

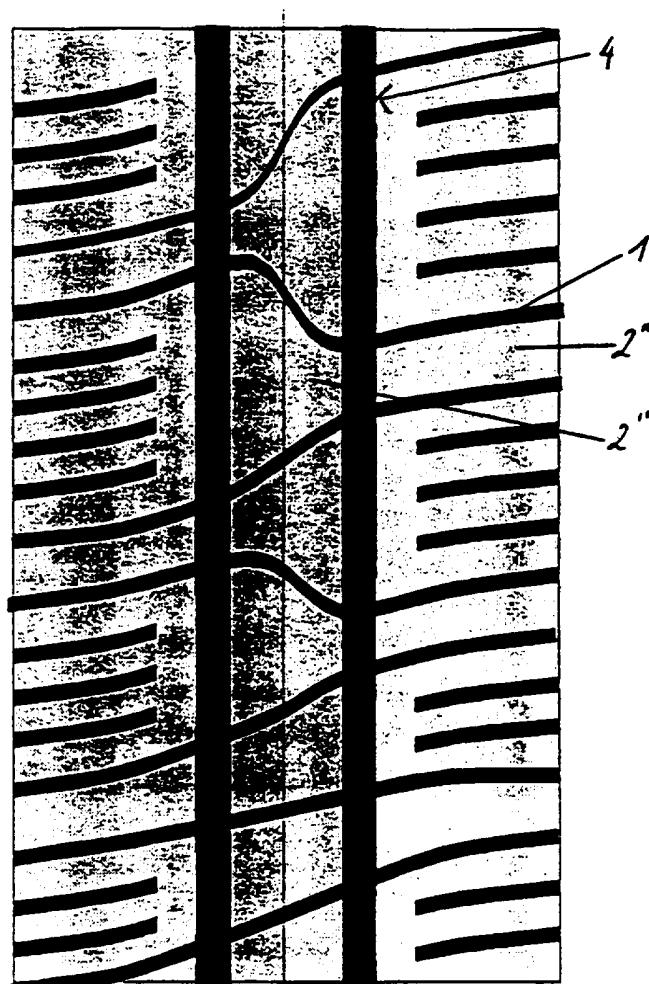


Fig. 3

