



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **102 58 433.8**
(22) Anmeldetag: **13.12.2002**
(43) Offenlegungstag: **18.06.2003**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **17.09.2015**

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

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2001/380289 **13.12.2001** **JP**

(72) Erfinder:
Masaki, Takeo, Hiratsuka, Kanagawa, JP

(73) Patentinhaber:
The Yokohama Rubber Co., Ltd., Tokyo, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:

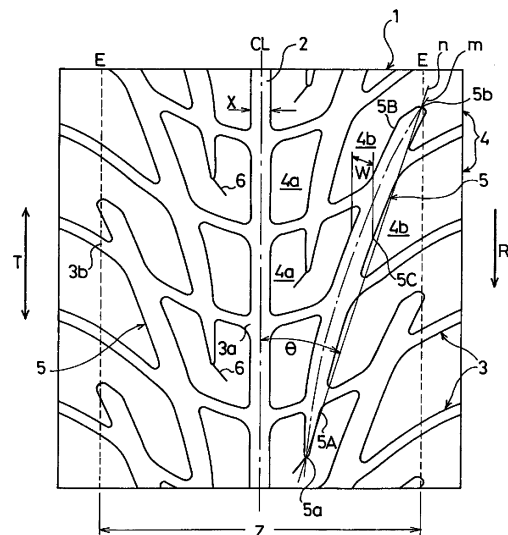
(74) Vertreter:
**HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 81925 München, DE**

US	5 375 639	A
EP	0 719 661	A2
EP	0 950 547	A2
EP	1 075 969	A2
JP	H07- 215 013	A
JP	H04- 215 504	A

(54) Bezeichnung: **Luftreifen**

(57) Hauptanspruch: Luftreifen, umfassend:
eine Laufflächenoberfläche (1), wobei eine Rotationsrichtung (R) des Reifens in einer Richtung festgelegt ist;
eine gerade Hauptnut (2), die sich gerade in Umfangsrichtung des Reifens auf einer Mitte der Laufflächenoberfläche (1) erstreckt;
seitliche Nuten (3), die sich in Breitenrichtung des Reifens von der geraden Hauptnut (2) zu beiden Seiten davon erstrecken und sich in Richtung auf eine Rückwärtsrotationsrichtung des Reifens neigen, wobei die seitlichen Nuten (3) unter einem vorbestimmten Abstand entlang der Reifenumfangsrichtung angeordnet sind;
Blöcke (4), die durch die gerade Hauptnut (2) und die seitlichen Nuten (3) definiert werden; und
linke und rechte geneigte Hauptnuten (5), die unter einem vorbestimmten Abstand entlang der Reifenumfangsrichtung (T) auf beiden Seiten der geraden Hauptnut (2) angeordnet sind, so dass sie drei oder mehr seitliche Nuten (3) kreuzen, wobei die geneigten Hauptnuten (5) relativ zu der Reifenumfangsrichtung (T) geneigt sind, so dass die Reifenumfangsrichtung (T) auf beiden Seiten der geraden Hauptnut (2) weiter als die Reifenumfangsrichtung (T) entfernt sind, wobei beide Enden (5a, 5b) der geneigten Hauptnuten (5) innerhalb der Blöcke (4) positioniert sind, eine Nutbreite jeder geneigten Hauptnut (5) sich graduell von beiden Endbereichen (5A, 5B) davon in Richtung auf einen mittleren Bereich (5C) davon aufweitet, ein Neigungswinkel (θ) der geneigten Hauptnut (5) relativ zu der Reifenumfangsrichtung (T) auf einen Bereich von 10 bis 45° festgelegt ist, und eine maximale Nutbreite (W) davon auf

80 bis 110% einer Nutbreite (X) der geraden Hauptnut (2) festgelegt ist, und
wobei die gerade Hauptnut (2) auf jene beschränkt ist, die in der Mitte (CL) der Laufflächenoberfläche (1) vorgesehen ist, und die geneigten Hauptnuten (5) sich jeweils bis zum Kontaktende (E) der Laufflächenoberfläche in einer Reifenumfangsrichtung erstrecken.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Luftreifen und insbesondere auf einen Luftreifen, der sowohl gute Drainageleistungen als auch einen guten Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung erreichen kann.

[0002] Im allgemeinen ist es bekannt, dass eine gerade Nut, die sich auf der Laufflächenoberfläche eines Luftreifens in Umfangsrichtung des Reifens erstreckt, eine Drainagewirkung während der Geradeausfahrt vorsehen kann, und dass eine geneigte Nut, die sich schräg relativ zu der Reifenumfangsrichtung erstreckt, während der Drehung eine hohe Drainage vorsehen kann. Um eine hohe Drainageleistung während sowohl der Geradeausfahrt als auch während des Drehens sicherzustellen, wurde somit herkömmlicher Weise ein Laufflächenmuster vorgeschlagen, das eine gerade Nut oder Nuten mit den geneigten Nuten kombiniert.

[0003] Ein Beispiel ist in **Fig. 2** dargestellt. Drei gerade Hauptnuten **12** sind auf einer Laufflächenoberfläche **11** angebracht, und erstrecken sich in einer Reifenumfangsrichtung T, und die Drainage wird während der Geradeausfahrt durch diese drei geraden Hauptnuten **12** sichergestellt. Ein bezüglich des Reifens innerer Bereich jeder seitlichen Nut **13**, die sich schräg in einer Reifenbreitenrichtung erstrecken, ist als geneigter Nutabschnitt **13a** geformt und die Drainage wird während des Drehens durch die geneigten Nutabschnitte **13a** verstärkt.

[0004] Wenn jedoch die geneigten Nutabschnitte **13a** wie oben beschrieben angebracht sind, führt eine Kontaktdruckverteilung jedes Blocks **14**, der durch die geraden Hauptnuten **12** und die seitlichen Nuten **13** definiert wird, zu einer Ungleichmäßigkeit, was eine Verringerung des Widerstands gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung hervorruft. Im Hinblick auf den Luftreifen mit einem Blockmuster, das durch gerade Nuten und geneigte Nuten definiert wird, bestand somit eine Schwierigkeit beim Erreichen von sowohl der Drainageleistung als auch dem Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung.

[0005] Die EP 0 719 661 A2 offenbart einen Luftreifen mit zwei zur Reifenmitte symmetrisch angeordneten geraden Hauptnuten, diagonal verlaufenden seitlichen Nuten sowie links und rechts der Hauptnuten angeordneten geneigten Hauptnuten, die jedoch in Reifenumfangsrichtung über die Reifenkontaktfläche hinaus verlaufen und in Breitenrichtung auf einen inneren Laufflächenbereich begrenzt bleiben. Ein ähnlicher Luftreifen, allerdings mit nur einer mittigen geraden Hauptnut, ist in der JP H04-215504 A offenbart.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Luftreifen mit einem Blockmuster vorzusehen, das durch eine gerade Nut und geneigte Nuten definiert wird, der kompatibel sowohl Drainageleistung als auch Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung erreichen kann.

[0007] Um die beschriebene Aufgabe zu erreichen, sieht die vorliegende Erfindung einen Luftreifen vor, der eine Laufflächenoberfläche umfasst, wobei eine Rotationsrichtung des Reifens in einer Richtung festgelegt ist; eine gerade Hauptnut, die sich gerade in Umfangsrichtung des Reifens auf einer Mitte der Laufflächenoberfläche erstreckt; seitliche Nuten, die sich in Breitenrichtung des Reifens von der geraden Hauptnut zu beiden Seiten davon erstrecken und sich in Richtung auf eine Rückwärtsrotationsrichtung des Reifens neigen, wobei die seitlichen Nuten unter einem vorbestimmten Abstand entlang der Reifenumfangsrichtung angeordnet sind; Blöcke, die durch die gerade Hauptnut und die seitlichen Nuten definiert werden; und linke und rechte geneigte Hauptnuten, die unter einem vorbestimmten Abstand entlang der Reifenumfangsrichtung auf beiden Seiten der geraden Hauptnut angeordnet sind, so dass sie drei oder mehr seitliche Nuten kreuzen, wobei die geneigten Hauptnuten relativ zu der Reifenumfangsrichtung geneigt sind, so dass die Reifenrückwärtsrotationsrichtungsseiten davon weiter von der geraden Hauptnut als die Reifenrotationsrichtungsseiten entfernt sind. Beide Enden der geneigten Hauptnuten sind innerhalb der Blöcke positioniert; eine Nutbreite jeder geneigten Hauptnut weitet sich graduell von beiden Endbereichen davon in Richtung auf einen mittleren Bereich davon auf, ein Neigungswinkel der geneigten Hauptnuten relativ zu der Reifenumfangsrichtung ist auf einen Bereich von 10 bis 45° festgelegt; und eine maximale Nutbreite davon ist auf 80 bis 110% einer Nutbreite der geraden Hauptnut festgelegt. Die gerade Hauptnut ist auf jene beschränkt, die in der Mitte der Laufflächenoberfläche vorgesehen ist, und die geneigten Hauptnuten erstrecken sich jeweils bis zum Kontaktende der Laufflächenoberfläche in einer Reifenbreitenrichtung.

[0008] Somit sind die geneigten Hauptnuten angebracht, dass sie drei oder mehrere seitliche Nuten kreuzen, wobei beide Enden der geneigten Hauptnuten innerhalb der Blöcke positioniert sind, und die Nutbreite des mittleren Bereichs jeder geneigten Hauptnut variiert wird, dass er weiter wird, wie es oben beschrieben ist. Daher kann eine Kontaktdruckverteilung der Blöcke, die durch die gerade Hauptnut, die seitlichen Nuten und die geneigten Hauptnuten definiert werden, gleichmäßiger gestaltet werden, wobei der Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung verbessert werden kann.

[0009] Durch die Spezifikation des Neigungswinkels der geneigten Hauptnuten auf den oben beschriebenen Bereich kann während des Drehens eine hohe Drainagewirkung erzielt werden, und auf der anderen Seite kann eine hohe Drainageleistung während der Geradeausfahrt durch das Zusammenwirken mit der geraden Hauptnut sichergestellt werden, die in der Mitte der Laufflächenoberfläche angeordnet ist. Daher können eine Drainageleistung und der Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung kompatibel beide erreicht werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Fig. 1 ist eine abgewinkelte Ansicht, die einen Hauptbereich der Laufflächenoberfläche eines Luftreifens gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0011] Fig. 2 ist eine abgewinkelte Ansicht, die einen Hauptbereich der Laufflächenoberfläche eines herkömmlichen Reifens zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG EINER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0012] Unter Verweis auf Fig. 1 umfasst ein Luftreifen gemäß der vorliegenden Erfindung eine Laufflächenoberfläche 1, bei der die Reifenrotationsrichtung so festgelegt ist, wie es durch einen Pfeil R angegeben ist. Auf der Laufflächenoberfläche 1 ist eine gerade Hauptnut 2 vorgesehen, die sich gerade in einer Umfangsrichtung T des Reifens auf einer Reifenmittellinie CL erstreckt. Seitliche Nuten 3, die sich von der geraden Hauptnut 2 in einer Breitenrichtung des Reifens in Richtung auf beide Seiten davon erstrecken, sind unter einem vorbestimmten Abstand entlang der Reifenumfangsrichtung T angeordnet. Jede der seitlichen Nuten 3 weist eine gekrümmte Gestalt auf und neigt sich in Richtung auf die Rückwärtsrotationsrichtung des Reifens. Blöcke 4 werden durch die gerade Hauptnut 2 und die seitlichen Nut 3 definiert.

[0013] Auf beiden Seiten der geraden Hauptnut 2 sind linke und rechte geneigte Hauptnuten 5, die sich relativ zu der Reifenumfangsrichtung T neigen, unter einem vorbestimmten Abstand entlang der Reifenumfangsrichtung T angeordnet. Die geneigten Hauptnuten 5 weisen jeweils eine Reifenrückwärtsrotationsrichtungsseite auf, die weiter von der geraden Hauptnut 2 entfernt ist als ihre Reifenrotationsrichtungsseite, sind konvex in Richtung auf die Reifenrückwärtsrotationsrichtung und erstrecken sich zu einem Kontaktende E so, dass sie sich in einer gekrümmten Gestalt neigen, so dass der Neigungswinkel davon relativ zu der Reifenumfangsrichtung T graduell ansteigt. Die geneigten Hauptnuten 5 kreuzen jeweils drei seitliche Nuten 3 und jeder Block 4 ist in einen inneren Block 4a und einen äußeren Block 4b geformt.

[0014] Einen Reifenrotationsrichtungsseitenende 5a jeder der geneigten Hauptnuten 5 ist in einem mittleren Gebiet des inneren Blocks 4a positioniert, während das Reifenrückwärtsrotationsrichtungsseitenende 5b in einem mittleren Gebiet des äußeren Blocks 4b positioniert ist, wobei beide Enden 5a und 5b innerhalb der Blöcke 4 angeordnet sind. Die linken und rechten geneigten Hauptnuten 5 sind asymmetrisch angeordnet, indem sie um einen Abstand der seitlichen Nuten 3 versetzt sind. Eine Nutbreite jeder geneigten Hauptnut 5 weitet sich graduell von beiden Endbereichen 5A und 5B in Richtung auf einen mittleren Bereich 5C auf.

[0015] Ein Neigungswinkel θ jeder geneigten Hauptnut 5 relativ zu der Reifenumfangsrichtung T ist auf einem Bereich von 10 bis 45° festgelegt. Der Neigungswinkel θ der geneigten Hauptnut 5, die geneigt ist, so dass sie gekrümmt ist, wie es oben beschrieben ist, ist der Neigungswinkel einer geraden Linie n, die beide Enden 5a und 5b verbindet (beide Enden, die auf der Mittellinie m der geneigten Hauptnut 5 positioniert sind). Eine maximale Nutbreite W jeder geneigten Hauptnut 5, dort wo der mittlere Bereich 5C am breitesten wird, ist 80 bis 110% einer Nutbreite K der geraden Hauptnut 2.

[0016] Eine Lamelle 6 ist gebildet, die sich von dem Reifenrotationsrichtungsseitenende 5a jeder geneigten Hauptnut 5 innerhalb des inneren Blocks 4a, in dem der Endbereich 5A positioniert ist, erstreckt. Jede Lamelle 6 erstreckt sich gerade vom Reifenrotationsrichtungsseitenende 5a in Richtung auf die gerade Hauptnut 2 und neigt sich in Richtung auf die Reifenrotationsrichtung, und ihr Ende ist innerhalb des inneren Blocks 4a positioniert, ohne mit der geraden Hauptnut 2 in Verbindung zu stehen.

[0017] Gemäß dem oben beschriebenen Luftreifen der vorliegenden Erfindung sind die geneigten Hauptnuten **5** so angeordnet, dass sie drei seitliche Nuten **3** kreuzen, wobei beide Enden **5a** und **5b** davon innerhalb der Blöcke **4** positioniert sind, und die Nutbreite des mittleren Bereichs **5C** variiert wird, so dass sie weiter wird, wie oben beschrieben, wodurch eine Kontaktdruckverteilung der auf der Laufflächenoberfläche **1** definierten Blöcke **4**, gleichmäßiger werden kann. Somit kann ein verbesserter Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung erreicht werden.

[0018] Auf der anderen Seite kann durch Spezifizieren des Neigungswinkels θ der geneigten Hauptnuten **5** auf den oben beschriebenen Bereich eine hohe Drainage sichergestellt werden und durch Kombination mit der geraden Hauptnut **2**, die in der Mitte der Laufflächenoberfläche **1** angeordnet ist, kann während der Geradeausfahrt eine hohe Drainage sichergestellt werden. Daher können bei dem Luftreifen, der ein Blockmuster aufweist, das durch die gerade Hauptnut **2** und geneigten Hauptnuten **5** definiert wird, kompatibel eine Drainageleistung und ein Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung erreicht werden.

[0019] Wenn die Enden **5a** und **5b** der geneigten Hauptnuten **5** nicht innerhalb der Blöcke **4** positioniert sind, und wenn die geneigten Hauptnuten mit den seitlichen Nuten **3** in Verbindung stehen, werden die Drainageleistung und der Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung negativ beeinflusst. Wenn die geneigten Hauptnuten **5** nicht so strukturiert sind, dass sie sich graduell von beiden Endbereichen **5A** und **5B** in Richtung auf den mittleren Bereich **5C** aufweiten, wird der Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung verschlechtert. Wenn die Anzahl der seitlichen Nuten **3**, die durch jede der schrägen Hauptnuten **5** gekreuzt werden, zwei oder weniger ist, tritt eine Verringerung des Widerstands gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung auf.

[0020] Wenn der Neigungswinkel θ der geneigten Hauptnuten **5** geringer als 10° ist, wird die Drainageleistung während des Drehens verschlechtert. Wenn der Neigungswinkel θ 45° übersteigt, wird die Drainageleistung während der Geradeausfahrt beeinträchtigt. Wenn die maximale Nutbreite W der geneigten Hauptnuten **5** kleiner als 80% der Nutbreite X der geraden Hauptnut **2** ist, wird die Drainageleistung während der Geradeausfahrt verschlechtert. Eine maximale Nutbreite W , die größer als 110% ist, beeinflusst negativ die Kontaktdruckverteilung der Blöcke **4a** und **4b**.

[0021] Gemäß der vorliegenden Erfindung können die geneigten Hauptnuten **5** eine geradlinige Gestalt anstatt der oben beschriebenen Gestalt einer krummen Linie aufweisen.

[0022] Die geneigten Hauptnuten **5** sind jeweils so angeordnet, dass sie drei seitliche Nuten **3** bei der vorher beschriebenen Ausführungsform kreuzen, sie können jedoch auch so angeordnet sein, dass sie drei oder mehr seitliche Nuten **3** kreuzen. Die maximale Anzahl der seitlichen Nuten **3**, die durch jede schräge Hauptnut **5** gekreuzt werden soll, kann acht aus dem Gesichtspunkt der Blocksteifigkeit sein, wenn auch die Anzahl abhängig von den Reifengrößen variiert.

[0023] Die Nutbreite X der geraden Hauptnut **2** kann auf 3 bis 10% der Kontaktbreite Z der Laufflächenoberfläche **1** festgelegt werden. Die Kontaktbreite Z , auf die hier Bezug genommen wird, und das vorher erwähnte Kontaktende E sind die maximale Kontaktbreite und ihr Kontaktende, das unter der Bedingung von 75% der standardisierten Last (Lastfähigkeit), aufgestellt durch JATMA (JATMA YEAR BOOK 2001) gemessen wird, wobei der Reifen auf eine JATMA Standardfolge befestigt ist und sein Luftdruck einen durch JATMA vorgegebenen Druck aufweist.

[0024] Ein Neigungswinkel der seitlichen Nuten **3** kann auf einem Bereich von 5 bis 35° relativ zu der Reifenbreitenrichtung festgelegt werden. In dem Fall der oben beschriebenen gekrümmten Linie ist der Neigungswinkel ein Winkel der geraden Linie, die das innere Ende **3a** der seitlichen Nut **3** mit der Position **3b** auf dem Kontaktende E in der Mitte der Breitenrichtung der seitlichen Nut **3** verbindet.

[0025] Die vorliegende Erfindung kann vorzugsweise insbesondere für Rennreifen verwendet werden, die hohe Drainageleistung sowohl während der Geradeausfahrt als auch während des Drehens erfordern, wenn sie im Regen laufen. Es ist überflüssig zu erwähnen, dass die vorliegende Erfindung auch nach Bedarf für Luftreifen eingesetzt werden kann, die für andere Fahrzeuge verwendet werden.

BEISPIEL

[0026] Reifen 1 bis 7, die die vorliegende Erfindung betreffen, Vergleichsreifen 1 bis 7 und herkömmliche Reifen wurden mit der gleichen Reifengröße von 215/45R17 erzeugt, die Reifen der vorliegenden Erfindung 1 bis 6 und der Vergleichsreifen 1 bis 4 mit der Struktur aus **Fig. 1**, die Neigungswinkel und die maximalen Nut-

breiten der geneigten Hauptnuten aufwiesen, die in Tabelle 1 dargestellt sind, wobei Reifen 7 der vorliegenden Erfindung die gleiche Struktur wie Reifen 2 der vorliegenden Erfindung aufweist, außer dass die geneigten Hauptnuten gerade geformt sind; der Vergleichsreifen 5 die gleiche Struktur wie Reifen 2 der vorliegenden Erfindung aufweist, außer dass jede der geneigten Hauptnuten so angeordnet war, dass sie zwei seitliche Nuten kreuzt; Vergleichsreifen 6 die gleiche Struktur wie Reifen 2 der vorliegenden Erfindung aufweist, außer dass die geneigten Hauptnuten an ihren beiden Enden mit den seitlichen Nuten in Verbindung angeschlossen sind; Vergleichsreifen 7 die gleiche Struktur wie Reifen 2 der vorliegenden Erfindung aufweist, außer dass die geneigten Hauptnuten eine konstante Nutbreite aufweisen; und der herkömmliche Reifen die Struktur aufweist, die in Fig. 2 dargestellt ist.

[0027] Die Nutbreite der geraden Hauptnuten der Reifen 1 bis 7 der vorliegenden Erfindung und der Vergleichsreifen 1 bis 7 wurde jeweils auf 7% der Kontaktbreite festgesetzt, und der Neigungswinkel der seitlichen Nuten wurde auf 25° festgelegt. Der herkömmliche Reifen hatte eine Nutfläche näherungsweise gleich derjenigen des Reifens 2 der vorliegenden Erfindung.

[0028] Diese Testreifen wurden jeweils auf eine Felge der Größe 17 × 7J befestigt, wobei der Luftdruck auf 2,0 kPa festgelegt wurde, und wurden auf ein Fahrzeug mit einem 2000 cc Hubraum montiert, und durch die folgenden Messverfahren wurden Tests ausgeführt, um die Drainageleistung bei der Geradeausfahrt, die Drainageleistung beim Drehen und den Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung zu ermitteln. Die in Tabelle 1 dargestellten Ergebnisse wurden erreicht.

DRAINAGELEISTUNG BEI GERADEAUSFAHRT

[0029] Eine Grenzgeschwindigkeit, bei der ein Aquaplaning-Phänomen auftrat, wurde bei Geradeausfahrt auf einer nassen flachen Straße mit einer durchschnittlichen Wassertiefe von 10 mm bei zunehmender Geschwindigkeit gemessen, und das Ergebnis wurde basierend auf dem Indexwert des herkömmlichen Reifens mit 100 evaluiert. Je größer die Indexzahl ist, desto besser ist die Drainageleistung bei Geradeausfahrt.

DRAINAGELEISTUNG BEIM DREHEN

[0030] Eine Grenzgeschwindigkeit, bei der ein Aquaplaning-Phänomen auftrat, wurde beim Lauf auf einer nassen flachen Straße mit einer durchschnittlichen Wassertiefe von 10 mm bei einer zunehmenden Geschwindigkeit gemessen, wobei ein kreisförmiger Bogen mit 100 m Radius gezogen wurde, und das Ergebnis wurde basierend auf dem Indexwert des herkömmlichen Reifens mit 100 evaluiert. Je größer die Indexzahl ist, desto besser ist die Drainageleistung beim Drehen.

WIDERSTAND GEGENÜBER UNGLEICHMÄSSIGER ABNUTZUNG

[0031] Nach dem Lauf von 8000 km auf einer trockenen Teststraße, die aus einer gepflasterten Straßenoberfläche gebildet wurde, bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 80 km/h, wurden eine maximale und eine minimale Abnutzungsmenge gemessen, die auf jeder Blockoberfläche erzeugt wurden, und basierend auf der Differenz der Abnutzung wurde der Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung evaluiert. Das Testergebnis ist basierend auf dem Indexwert des herkömmlichen Reifens mit 100 dargestellt. Je größer der Indexwert ist, desto besser ist der Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung.

Tabelle 1

	Neigungswinkel	Maximale Nutbreite (%)	Drainageleistung bei Geradeausfahrt	Drainageleistung beim Drehen	Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung
Vergleichsreifen 1	5	100	112	98	102
Reifen 1 d. vorl. Erfindung	10	100	110	105	104
Reifen 2 d. vorl. Erfindung	30	100	108	108	104

Reifen 3 d. vorl. Erfindung	45	100	105	110	104
Verkehrsrei- fen 2	50	100	98	112	102
Verkehrsrei- fen 3	30	70	95	100	105
Reifen 4 d. vorl. Erfindung	30	80	102	103	107
Reifen 5 d. vorl. Erfindung	30	90	105	105	105
Reifen 6 d. vorl. Erfindung	30	110	108	107	103
Verkehrsrei- fen 4	30	120	110	109	98
Reifen 7 d. vorl. Erfindung	30	100	107	108	104
Verkehrsrei- fen 5	30	100	104	104	98
Verkehrsrei- fen 6	30	100	99	99	97
Verkehrsrei- fen 7	30	100	108	108	96
Herkömmlicher Reifen	-	-	100	100	100

[0032] Wie es in Tabelle 1 dargestellt ist, ist zu verstehen, dass die Reifen, die sich auf die vorliegende Erfindung beziehen, eine bessere Drainageleistung und einen besseren Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung vorsehen können als der bezüglich Drainage verbesserte herkömmliche Reifen, und dass die Drainageleistung und der Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung kompatibel erreicht werden können.

[0033] Gemäß der vorliegenden Erfindung können durch Spezifizieren der geraden Hauptnut und der geneigten Hauptnut auf die vorhergehende Weise, wie oben beschrieben, der Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung aufgrund der gleichmäßigeren Kontaktdruckverteilung der Blöcke verbessert werden und die hohen Drainagewirkungen während des Drehens und der Geradeausfahrt sichergestellt werden. Entsprechend können eine Drainageleistung und ein Widerstand gegenüber ungleichmäßiger Abnutzung kompatibel erreicht werden.

Patentansprüche

1. Luftreifen, umfassend:

eine Laufflächenoberfläche (1), wobei eine Rotationsrichtung (R) des Reifens in einer Richtung festgelegt ist; eine gerade Hauptnut (2), die sich gerade in Umfangsrichtung des Reifens auf einer Mitte der Laufflächenoberfläche (1) erstreckt;

seitliche Nuten (3), die sich in Breitenrichtung des Reifens von der geraden Hauptnut (2) zu beiden Seiten davon erstrecken und sich in Richtung auf eine Rückwärtsrotationsrichtung des Reifens neigen, wobei die seitlichen Nuten (3) unter einem vorbestimmten Abstand entlang der Reifenumfangsrichtung angeordnet sind; Blöcke (4), die durch die gerade Hauptnut (2) und die seitlichen Nuten (3) definiert werden; und

linke und rechte geneigte Hauptnuten (5), die unter einem vorbestimmten Abstand entlang der Reifenumfangsrichtung (T) auf beiden Seiten der geraden Hauptnut (2) angeordnet sind, so dass sie drei oder mehr seitliche Nuten (3) kreuzen, wobei die geneigten Hauptnuten (5) relativ zu der Reifenumfangsrichtung (T) geneigt sind, so dass die Reifenrückwärtsrotationsrichtungsseiten davon von der geraden Hauptnut (2) weiter als die Reifenrotationsrichtungsseiten entfernt sind, wobei beide Enden (5a, 5b) der geneigten Hauptnuten (5) innerhalb der Blöcke (4) positioniert sind, eine Nutbreite jeder geneigten Hauptnut (5) sich graduell von beiden Endbereichen (5A, 5B) davon in Richtung auf einen mittleren Bereich (5C) davon aufweitet, ein Neigungswinkel (θ) der geneigten Hauptnut (5) relativ zu der Reifenumfangsrichtung (T) auf einen Bereich von 10 bis 45° festge-

legt ist, und eine maximale Nutbreite (W) davon auf 80 bis 110% einer Nutbreite (X) der geraden Hauptnut (2) festgelegt ist, und wobei die gerade Hauptnut (2) auf jene beschränkt ist, die in der Mitte (CL) der Laufflächenoberfläche (1) vorgesehen ist, und die geneigten Hauptnuten (5) sich jeweils bis zum Kontaktende (E) der Laufflächenoberfläche in einer Reifenbreitenrichtung erstrecken.

2. Luftreifen nach Anspruch 1, wobei die geneigten Hauptnuten (5) gerade oder gekrümmt gebildet sind, so dass sie konvex in Richtung auf die Reifenrückwärtsrotationsrichtung sind.

3. Luftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Nutbreite der geraden Hauptnut (2) auf 3 bis 10% einer Kontaktbreite (Z) der Laufflächenoberfläche (1) festgelegt ist.

4. Luftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend eine Lamelle (6), die sich von dem Reifenrotationsrichtungsseitenende (5a) jeder der geneigten Hauptnuten (5) innerhalb eines Blocks (4a), in dem das Reifenrotationsrichtungsseitenende (5a) positioniert ist, erstreckt.

5. Luftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die linken und rechten geneigten Hauptnuten (5) jeweils 3 bis 8 seitliche Nuten (3) kreuzen.

6. Luftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Blöcke (4) jeweils einen inneren Block (4a) und einen äußeren Block (4b) aufweisen, die durch die geneigten Hauptnuten (5) definiert werden, das Reifenrotationsrichtungsseitenende (5a) jeder der geneigten Hauptnuten (5) in einem mittleren Gebiet des inneren Blocks (4a) positioniert ist und das Reifenrückwärtsrotationsrichtungsseitenende (5b) davon in einem mittleren Gebiet des äußeren Blocks (4b) positioniert ist.

7. Luftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Neigungswinkel (θ) der seitlichen Nuten (3) relativ zu der Reifenbreitenrichtung auf einem Bereich von 5 bis 35° festgelegt ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Fig.1

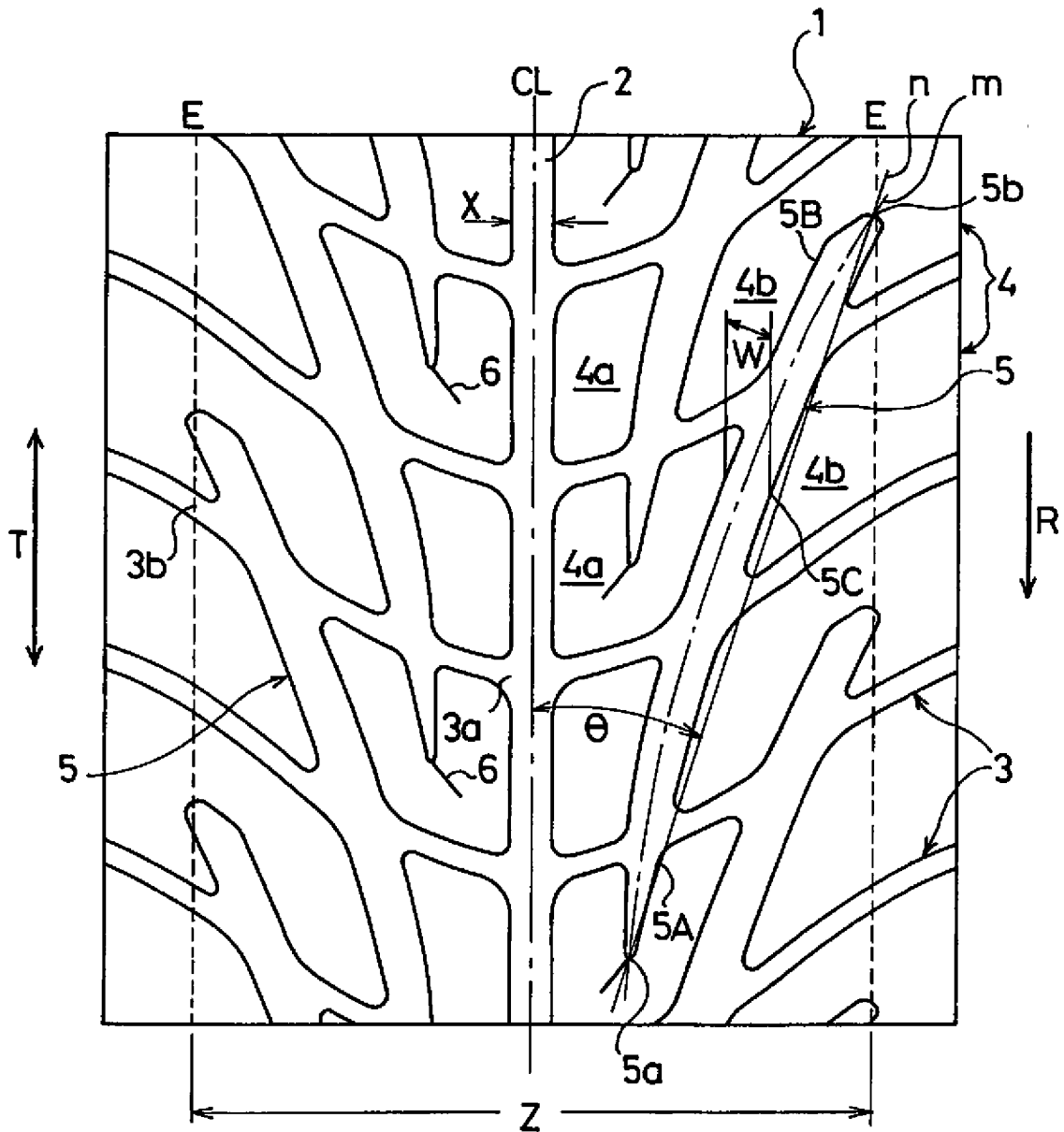


Fig.2

