



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 201 631.7**

(22) Anmeldetag: **03.02.2012**

(43) Offenlegungstag: **09.08.2012**

(51) Int Cl.: **B60C 11/03 (2012.01)**

B60C 11/01 (2012.01)

B60C 11/04 (2012.01)

(30) Unionspriorität:

2011-024790 08.02.2011 JP

(71) Anmelder:

The Yokohama Rubber Co., Ltd, Tokio, JP

(74) Vertreter:

**Dilg Haeusler Schindelmann
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80636, München,
DE**

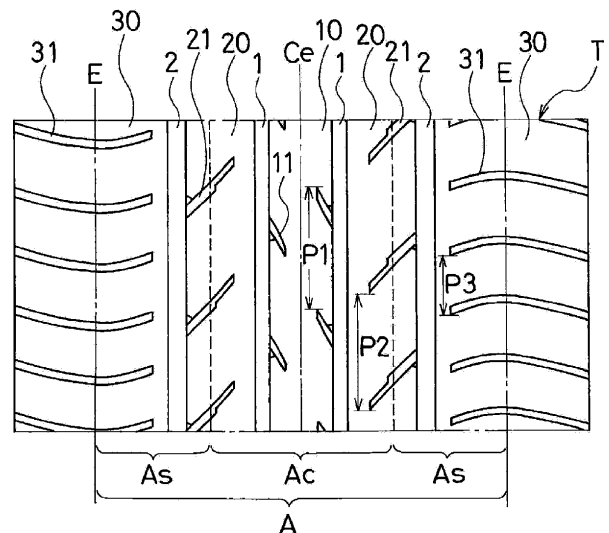
(72) Erfinder:

Inoue, Harutaka, Hiratsuka-shi, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Luftreifen**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Luftreifen bereitgestellt, durch den das Fahrgeräusch verringert werden kann, während gleichzeitig ausgezeichneter Rollwiderstand und ausgezeichnete Nassleistung beibehalten werden. Bei dem bereitgestellten Luftreifen sind in einem Laufflächenabschnitt T gebildet (a) Haupttrillen (1, 1) der Mittelseiten und Haupttrillen (2, 2) der Schulterseiten; (b) eine zentrale Rippe (10), die zwischen den Haupttrillen (1, 1) angeordnet ist; Mittelrippen (20), die zwischen Haupttrillen (1) und (2) angeordnet sind; und Schulterrippen (30), die auf den Außenseiten der Haupttrillen (2, 2) angeordnet sind. Eine Mehrzahl von Stollenrippen (11) und (21), die in den Rippen blind enden, ist in der zentralen Rippe (10) und den Mittelrippen (20) so gebildet, dass eine Rillenbreite der Stollenrippen (11) und (21) allmählich mit Nähe zu den Mittelseiten abnimmt. Eine Mehrzahl von Stollenrippen (31) ist in den Schulterrippen (30) so gebildet, dass sie nicht mit den Haupttrillen (2) verbunden ist. Ein Abstand von der Mittelposition des Laufflächenabschnitts (T) zu den Mitten der Haupttrillen (1) ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 15% bis 25% eines Abstands von der Mittelposition zu einem Bodenkontakttrand liegt. Ein Abstand von der Mittelposition des Laufflächenabschnitts (T) zu den Mitten der Haupttrillen (2) ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 60% bis 80% des Abstands von der Mittelposition zum Bodenkontakttrand liegt. Eine Breite der Haupttrillen (1) ist so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 70% bis 90% einer Breite der Haupttrillen (2) liegt. Eine Gesamtfläche der Haupttrillen (1) und der Haupttrillen (2) ist so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 15% bis 25% einer Fläche eines Bodenkontaktbereichs (A) des Laufflächenabschnitts (T) liegt, und ein Rillenflächenverhältnis eines Mittelbereichs (Ac) ist so konfiguriert, dass es geringer ist als ein Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche (As).



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Luftreifen, der mit vier Hauptrillen versehen ist, die sich in Reifenumfangsrichtung in einem Laufflächenabschnitt erstrecken, und betrifft insbesondere einen Luftreifen, bei dem das Fahrgeräusch verringert werden kann, während gleichzeitig ausgezeichneter Rollwiderstand und ausgezeichnete Nassleistung beibehalten werden.

Stand der Technik

[0002] Ein Geräusch, das durch Luftreifen, die an einem Fahrzeug montiert sind, wird erzeugt, wenn das Fahrzeug vorbeifährt, und dieses Geräusch wird im Allgemeinen als „Fahrgeräusch“ bezeichnet. Das Fahrgeräusch wird durch einen Pumpvorgang verstärkt, der auftritt, wenn die Luft in den Rillen des Laufflächenabschnitts komprimiert und freigegeben wird. Aus diesem Grund ist das Verringern der Rillenfläche im Laufflächenabschnitt nützlich bei der Verringerung des Fahrgeräuschs. Wenn beispielsweise ein Luftreifen, in dem vier Hauptrillen bereitgestellt wurden, die sich in Reifenumfangsrichtung in einem Laufflächenabschnitt erstrecken (siehe z. B. Patentdokument 1), so konfiguriert ist, dass die Rillenfläche im Laufflächenabschnitt verringert ist, kann das Fahrgeräusch verringert werden.

[0003] Wenn die Rillenfläche jedoch verringert ist, um das Fahrgeräusch zu verringern, besteht ein Problem dahingehend, dass sich die Abflusseigenschaften verschlechtern und die Nassleistung negativ beeinflusst wird. Außerdem besteht ein Problem, weil das Verringern der Rillenfläche zu einer Erhöhung des Kautschukvolumens im Laufflächenabschnitt führt, was zu einer negativen Beeinflussung des Rollwiderstands führt. Daher ist es schwierig, das Fahrgeräusch zu verringern, und gleichzeitig einen ausgezeichneten Rollwiderstand und ausgezeichnete Nassleistung beizubehalten, und derzeit ist es schwierig, diese beiden Eigenschaften gleichzeitig zu erfüllen.

Dokumente des Stands der Technik

[0004]

Patentschrift 1: Japanische ungeprüfte Patentanmeldung, Veröffentlichungsnr. 2006-224770

Zusammenfassung der Erfindung

Durch die Erfindung zu lösendes Problem:

[0005] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist das Bereitstellen eines Luftreifens, durch den das Fahrgeräusch verringert werden kann, während gleichzeitig ein ausgezeichneter Rollwiderstand und eine ausgezeichnete Nassleistung beibehalten werden.

Mittel zum Lösen des Problems:

[0006] Ein Luftreifen, der die Aufgabe der vorliegenden Erfindung erreicht, weist ein Paar erster Hauptrillen, die auf beiden Seiten einer Mittelposition positioniert sind und sich in Reifenumfangsrichtung erstrecken, auf; ein Paar zweiter Hauptrillen, die weiter zu den Schulterseiten als die ersten Hauptrillen positioniert sind und sich in Reifenumfangsrichtung erstrecken; eine zentrale Rippe, die zwischen dem Paar erster Hauptrillen angeordnet ist; Mittelrippen, die zwischen den ersten Hauptrillen und den zweiten Hauptrillen angeordnet sind, und Schulterrippen, die auf den Außenseiten der zweiten Hauptrillen in einem Laufflächenabschnitt angeordnet sind. Eine Mehrzahl von Stollenrillen, die sich von einer Wandfläche auf den Schulterseiten zu den Mittelseiten hin erstrecken und in der Rippe blind enden, wird jeweils in der zentralen Rippe und den Mittelrippen so gebildet, dass eine Rillenbreite der Stollenrillen sich allmählich mit der Nähe zu den Mittelseiten verringert. Eine Mehrzahl von Stollenrillen, die sich in Reifenbreitenrichtung erstrecken, ist so in den Schulterrippen gebildet, dass sie nicht mit den zweiten Hauptrillen verbunden sind. Ein Abstand von der Mittelposition des Laufflächenabschnitts zu den Mitten der ersten Hauptrillen ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 15% bis 25% eines Abstands von der Mittelposition zu einem Bodenkontaktrand liegt; und ein Abstand von der Mittelposition des Laufflächenabschnitts zu den Mitten der zweiten Hauptrillen ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 60% bis 80% des Abstands von der Mittelposition zum Bodenkontaktrand liegt. Eine Breite der ersten Hauptrillen ist so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 70% bis 90% einer Breite der zweiten Hauptrillen liegt. Eine Gesamtfläche der ersten Hauptrillen und der zweiten Hauptrillen ist so festgelegt, dass sie in einem

Bereich von 15% bis 25% einer Fläche eines Bodenkontaktbereichs des Laufflächenabschnitts liegt. Wenn der Bodenkontaktbereich des Laufflächenabschnitts in einen Mittelbereich und Schulterbereiche unterteilt ist, die eine Position bei 50% des Abstands von der Mittelposition des Laufflächenabschnitts zum Bodenkontaktrand als eine Begrenzung haben, ist ein Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs so konfiguriert, dass es weniger als ein Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche darstellt.

Wirkung der Erfindung:

[0007] Als ein Ergebnis gründlicher Erforschung des Fahrgeräuschs von Luftreifen, die mit vier Hauptrillen versehen sind, die sich in Reifenumfangsrichtung im Laufflächenabschnitt erstrecken, haben die Erfinder der vorliegenden Erfindung entdeckt, dass Verformung im Laufflächenabschnitt von Kontakt bis Trennung von einer Fahrbahnoberfläche am stärksten im Mittelbereich auftritt. Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben außerdem festgestellt, dass ein lautes Fahrgeräusch von dem Pumpvorgang der Rillen erzeugt wird, die im Mittelbereich angeordnet sind, und dass die im Mittelbereich angeordneten Rillen stark zum Fahrgeräusch beitragen. Daher wurde die vorliegende Erfindung erarbeitet.

[0008] Bei der vorliegenden Erfindung weist ein Luftreifen insbesondere ein Paar erste Hauptrillen auf den Mittelseiten, ein Paar zweite Hauptrillen auf den Schulterseiten, eine zentrale Rippe, die zwischen dem Paar erster Rillen angeordnet ist, Mittelrippen, die zwischen den ersten Hauptrillen und den zweiten Hauptrillen angeordnet sind, und Schulterrippen, die auf den Außenseiten der zweiten Hauptrillen in einem Laufflächenabschnitt angeordnet sind. Eine Mehrzahl von Stollenrillen, die sich von einer Wandfläche auf den Schulterseiten zu den Mittelseiten hin erstrecken und in der Rippe blind enden, ist jeweils in der zentralen Rippe und der Mittelrippen so gebildet, dass eine Rillenbreite der Stollenrillen sich mit Nähe zu den Mittelseiten allmählich verringert. Eine Mehrzahl von Stollenrillen, die sich in Reifenbreitenrichtung erstrecken, ist so in den Schulterrippen gebildet, dass sie nicht mit den zweiten Hauptrillen verbunden sind. Positionen der ersten Hauptrillen und der zweiten Hauptrillen sind so festgelegt, dass sie sich in einem festgelegten Bereich befinden und ein Abmessungsverhältnis zwischen den ersten Hauptrillen und den zweiten Hauptrillen ist so festgelegt, dass es in einem vorher festgelegten Bereich liegt. Eine Gesamtfläche der ersten Hauptrillen und der zweiten Hauptrillen ist so festgelegt, dass sie in einem festgelegten Bereich liegt, und im Laufflächenabschnitt ist ein Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs so konfiguriert, dass es geringer als ein Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche ist. Dadurch kann das Fahrgeräusch, das von den Rillen herrührt, die im Mittelbereich angeordnet sind, wirksam unterdrückt werden und das Fahrgeräusch des gesamten Reifens kann verringert werden. Des Weiteren ist es möglich, das Rillenflächenverhältnis des gesamten Laufflächenabschnitts so festzulegen, dass es gleich ist wie in herkömmlichen Luftreifen, und dadurch können ausgezeichneter Rollwiderstand und ausgezeichnete Nassleistung beibehalten werden.

[0009] In der vorliegenden Erfindung ist eine Gesamtfläche der Stollenrillen, die im Mittelbereich liegen, vorzugsweise so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 20% bis 60% einer Gesamtfläche der Stollenrillen, die in den Schulterbereichen vorhanden sind, liegt. Eine solche Festlegung ist nützlich beim Verringern des Rillenflächenverhältnisses des Mittelbereichs des Laufflächenabschnitts so, dass es geringer ist als das Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche.

[0010] Das Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs ist vorzugsweise so festgelegt, dass es in einem Bereich von 18% bis 22% liegt und das Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche ist vorzugsweise so festgelegt, dass es in einem Bereich von 25% bis 35% liegt. Dadurch können eine Verringerung des Fahrgeräuschs, eine Verringerung des Rollwiderstands und eine Verbesserung der Nassleistung in einem höheren Maße erreicht werden.

[0011] Vorzugsweise wird eine Länge in Reifenbreitenrichtung der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe gebildet sind, so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 50% bis 90% einer halben Breite der zentralen Rippe liegt; eine Länge in Reifenbreitenrichtung der Stollenrillen, die in den Mittelrippen gebildet sind, ist so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 50% bis 90% einer Breite der Mittelrippen liegt; und eine Rillenbreite an einer Position 3 mm zu einer Anfangsrandseite hin von einem Endrand jeder der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe und den Mittelrippen gebildet sind, ist so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 50% bis 70% einer Rillenbreite an einer Position 3 mm zu einem Endrand hin von einem Anfangsrand liegt. Dadurch kann die Wirkung der Verringerung des Fahrgeräuschs verstärkt werden, während gleichzeitig die Vergrößerung der Rillenfläche im Mittelbereich des Laufflächenabschnitts minimal gehalten wird.

[0012] Ein Teilungsabstand der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe und den Mittelrippen gebildet sind, ist vorzugsweise mindestens das Zweifache eines Teilungsabstands der Stollenrillen, die in den Schulterrippen

gebildet sind. Dadurch ist die Fläche der Stollenrillen, die in den Schulterbereichen vorhanden sind, relativ größer und der Rollwiderstand kann verringert werden. Außerdem kann durch Ergänzen der geringeren Rillenfläche im Mittelbereich mit den Stollenrillen in den Schulterbereichen Wasserabflussleistung gewährleistet und eine Verschlechterung der Nassleistung verhindert werden.

[0013] Außerdem ist in der vorliegenden Erfindung vorzugsweise ein Neigungswinkel in Bezug auf die Reifenumfangsrichtung der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe gebildet sind, so festgelegt, dass er in einem Bereich von 25° bis 40° liegt, wobei die Stollenrillen, die in der zentralen Rippe gebildet sind, sind zu den Schulterseiten hin gekrümmt und ein Krümmungsradius davon ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 100 mm bis 140 mm liegt; ein Neigungswinkel in Bezug auf die Reifenumfangsrichtung der Stollenrillen, die in den Mittelrippen gebildet sind, ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 30° bis 50° liegt, wobei die Stollenrillen, die in den Mittelrippen gebildet sind, sind zu den Schulterseiten gekrümmt, und ein Krümmungsradius davon ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 130 mm bis 150 mm liegt; und die Stollenrillen, die in den Schulterrippen gebildet sind, sind so gekrümmt, dass sie eine Mehrzahl von Krümmungsradien aufweisen, und die Krümmungsradien davon sind so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 10 mm bis 100 mm liegen. Aufgrund des Bereitstellens der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe und den Mittelrippen mit festgelegten Neigungswinkeln und festgelegten Krümmungsradien gebildet sind, kann die Wirkung der Verringerung des Fahrgeräuschs verstärkt werden, indem die Vergrößerung der Rillenfläche in Bereichen näher zur Mittelposition minimal gehalten wird. Außerdem kann die Rillenfläche in den Schulterbereichen durch Bereitstellen der Stollenrillen, die mit festgelegten Krümmungsradien in den Schulterrippen gebildet sind, wirksam erhöht werden, ausgezeichnete Nassleistung kann gewährleistet werden und des Weiteren kann der Rollwiderstand aufgrund einer Verringerung des Kautschukvolumens in den Schulterbereichen verringert werden.

[0014] In der vorliegenden Erfindung bezieht sich „Bodenkontaktbereich“ auf einen Bereich, der durch eine Bodenkontaktbreite in Reifenaxialrichtung definiert ist, wenn der Reifen mit einem maximalen Luftdruck befüllt ist, der durch den Standard festgelegt ist, auf dem der Luftreifen basiert, wobei der Reifen mit 88% einer Höchstlastkapazität in einem Zustand belastet ist, bei dem der Laufflächenabschnitt des Reifens senkrecht zu einer horizontalen Ebene platziert ist, um mit dem Boden Kontakt zu haben. Außerdem bezieht sich „Mittelposition des Laufflächenabschnitts“ auf eine Mittelposition in Reifenbreitenrichtung und „Bodenkontaktrand“ bezieht sich auf eine Position, die die äußerste Seite in Reifenbreitenrichtung des Bodenkontaktbereichs darstellt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0015] [Fig. 1](#) ist eine Entwicklungsansicht, die ein Laufflächenmuster eines Luftreifens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0016] [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte Draufsicht, die die Hauptbestandteile des Laufflächenmusters des in [Fig. 1](#) gezeigten Luftreifens veranschaulicht.

Detaillierte Beschreibung

[0017] Unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen folgt nachstehend eine ausführliche Beschreibung einer Konfiguration der vorliegenden Erfindung. [Fig. 1](#) veranschaulicht ein Laufflächenmuster eines Luftreifens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und [Fig. 2](#) veranschaulicht die Hauptkomponenten davon.

[0018] Wie in [Fig. 1](#) veranschaulicht, werden in einem Laufflächenabschnitt T ein Paar Hauptrillen **1** (erste Hauptrillen), die auf beiden Seiten einer Mittelposition C_e angeordnet sind und sich in Reifenumfangsrichtung erstrecken, ein Paar Hauptrillen **2** (zweite Hauptrillen), die weiter zu den Schulterseiten als die Hauptrillen **1** angeordnet sind und sich in Reifenumfangsrichtung erstrecken, eine zentrale Rippe **10**, die zwischen dem Paar Hauptrillen **1** angeordnet ist, Mittelrippen **20**, die jeweils zwischen den Hauptrillen **1** und den Hauptrillen **2** angeordnet sind, und Schulterrippen **30**, die auf Außenseiten der Hauptrillen **2** angeordnet sind, bereitgestellt. Eine Rillenbreite und eine Rillentiefe der Hauptrillen **1** und **2** sind nicht speziell beschränkt, aber die Rillenbreite ist beispielsweise so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 4,0 mm bis 12,0 mm liegt, und die Rillentiefe ist so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 7,0 mm bis 10,0 mm liegt.

[0019] Eine Mehrzahl von Stollenrillen **11**, die sich von einer Wandfläche auf den Schulterseiten zu den Mittelseiten hin erstrecken, wobei sie in der zentralen Rippe **10** blind enden, und die in Abständen in Reifenumfangsrichtung angeordnet sind, ist in der zentralen Rippe **10** gebildet. Diese Stollenrillen **11** sind so gebildet,

dass eine Rillenbreite davon allmählich mit Nähe zu den Mittelseiten abnimmt. Die Änderungen in der Rillenbreite der Stollenrillen **11** können kontinuierlich oder schrittweise sein.

[0020] Eine Mehrzahl von Stollenrillen **21**, die sich von einer Wandfläche auf den Schulterseiten zu den Mittelseiten hin erstrecken, wobei sie in den Mittelrippen **20** blind enden und in Abständen in Reifenumfangsrichtung angeordnet sind, ist in den Mittelrippen **20** gebildet. Diese Stollenrillen **21** sind so gebildet, dass eine Rillenbreite davon allmählich mit Nähe zu den Mittelseiten abnimmt. Die Änderungen in der Rillenbreite der Stollenrillen **21** können kontinuierlich oder schrittweise sein.

[0021] Eine Mehrzahl von Stollenrillen **31**, die sich in Reifenbreitenrichtung erstrecken und in Abständen in Reifenumfangsrichtung angeordnet sind, ist in den Schulterrippen **30** gebildet. Die Stollenrillen **31** sind so gebildet, dass sie nicht mit den Hauptrillen **2** verbunden sind.

[0022] Im oben beschriebenen Luftreifen, wie in [Fig. 2](#) veranschaulicht, ist ein Abstand D1 von der Mittelposition Ce des Laufflächenabschnitts T zu den Mitten der Hauptrillen **1** so festgelegt, dass er in einem Bereich von 15% bis 25% eines Abstands D0 von der Mittelposition Ce zu einem Bodenkontakttrand E liegt; und ein Abstand D2 von der Mittelposition Ce des Laufflächenabschnitts T zu den Mitten der Hauptrillen **2** ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 60% bis 80% des Abstands D0 von der Mittelposition Ce zum Bodenkontakttrand E liegt. Außerdem ist eine Breite der Hauptrillen **1** so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 70% bis 90% einer Breite der Hauptrillen **2** liegt. Eine Gesamtfläche der Hauptrillen **1** und der Hauptrillen **2** ist so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 15% bis 25% einer Fläche eines Bodenkontaktbereichs A des Laufflächenabschnitts T liegt. Wenn der Bodenkontaktbereich A des Laufflächenabschnitts T in einen Mittelbereich Ac und Schulterbereiche As unterteilt ist, die eine Position bei 50% des Abstands D0 von der Mittelposition Ce des Laufflächenabschnitts T zum Bodenkontakttrand E als Begrenzung aufweisen, ist ein Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs Ac so konfiguriert, dass er kleiner als ein Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche As ist. Es ist zu beachten, dass die Rillenbreite und die Rillenfläche an der Laufflächenoberfläche gemessen werden und dass das „Rillenflächenverhältnis“ als die Rillenfläche (Prozentsatz) definiert ist, die die Gesamtfläche eines spezifischen Bereichs belegt.

[0023] Im oben beschriebenen Luftreifen sind Mehrzahlen von Stollenrillen **11** und **21**, die sich von einer Wandfläche auf den Schulterseiten zu den Mittelseiten hin erstrecken und in den zentralen bzw. Mittelrippen **10** und **20** blind enden, jeweils in der zentralen Rippe **10** und den Mittelrippen **20** so gebildet sind, dass eine Rillenbreite der Stollenrillen **11** und **21** sich allmählich mit Nähe zu den Mittelseiten verringert. Eine Mehrzahl von Stollenrillen **31**, die sich in Reifenbreitenrichtung erstrecken, ist in den Schulterrippen **30** so gebildet, dass sie nicht mit den Hauptrillen **2** verbunden sind. Positionen der Hauptrillen **1** und der Hauptrillen **2** sind so festgelegt, dass sie in einem festgelegten Bereich liegen, und ein Abmessungsverhältnis der Hauptrillen **1** und der Hauptrillen **2** ist so festgelegt, dass es in einem vorher festgelegten Bereich liegt. Eine Gesamtfläche der Hauptrillen **1** und der Hauptrillen **2** ist so festgelegt, dass sie in einem festgelegten Bereich liegt, und im Laufflächenabschnitt T ist ein Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs Ac so konfiguriert, dass es weniger als ein Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche As beträgt. Dadurch kann ein Fahrgeräusch, das von Rillen wie den Hauptrillen **1**, den Stollenrillen **11** und **21** und dergleichen herrührt, die im Mittelbereich Ac angeordnet sind, wirksam unterdrückt werden und das Fahrgeräusch des gesamten Reifens kann verringert werden. Des Weiteren ist es möglich, das Rillenflächenverhältnis des gesamten Laufflächenabschnitts T so festzulegen, dass es gleich wie in herkömmlichen Luftreifen ist, und daher können ein ausgezeichneter Rollwiderstand und eine ausgezeichnete Nassleistung beibehalten werden.

[0024] Im oben beschriebenen Luftreifen sind die Stollenrillen **11** und **21** in der zentralen Rippe **10** und den Mittelrippen **20** so gebildet, dass die Rillenbreite davon mit Nähe zu den Mittelseiten allmählich abnimmt. Diese Konfiguration trägt zu einer Verringerung des Fahrgeräuschs bei, indem die Vergrößerung der Rillenfläche im Mittelbereich Ac des Laufflächenabschnitts T minimal gehalten wird. Außerdem sind die Stollenrillen **31**, die in den Schulterrippen **30** gebildet sind, so gebildet, dass sie nicht mit den Hauptrillen **2** verbunden sind. In einer solchen Konfiguration entweicht das Pumpgeräusch, das in den Hauptrillen **2** in den Schulterseiten erzeugt wird, nicht leicht zur Außenseite in Reifenbreitenrichtung, und diese Konfiguration trägt daher zur Verringerung des Fahrgeräuschs bei.

[0025] Wenn bei dem oben beschriebenen Luftreifen der Abstand D1 von der Mittelposition Ce des Laufflächenabschnitts T zu den Mitten der Hauptrillen **1** weniger als 15% des Abstands D0 beträgt, verstärkt sich das Fahrgeräusch und die Trockenleistung wird negativ beeinflusst. Wenn andererseits der Abstand D1 25% des Abstands D0 überschreitet, wird die Nassleistung negativ beeinflusst. Wenn der Abstand D2 von der Mittelposition Ce des Laufflächenabschnitts T zu den Mitten der Hauptrillen **2** weniger als 60% des Abstands D0

beträgt, verstärkt sich das Fahrgeräusch und die Trockenleistung wird negativ beeinflusst. Wenn andererseits der Abstand D2 80% des Abstands D0 überschreitet, wird die Nassleistung negativ beeinflusst.

[0026] Wenn außerdem die Breite der Hauptrillen **1** weniger als 70% der Breite der Hauptrillen **2** beträgt, wird die Nassleistung negativ beeinflusst. Wenn die Breite andererseits 90% überschreitet, verstärkt sich das Fahrgeräusch und die Trockenleistung wird negativ beeinflusst. Wenn die Gesamtläche der Hauptrillen **1** und der Hauptrillen **2** weniger als 15% der Fläche des Bodenkontaktbereichs A des Laufflächenabschnitts T beträgt, wird die Nassleistung negativ beeinflusst und der Rollwiderstand steigt. Wenn die Gesamtläche andererseits 25% überschreitet, verstärkt sich das Fahrgeräusch und die Trockenleistung wird negativ beeinflusst.

[0027] Bei dem oben beschriebenen Luftreifen ist eine Gesamtläche der Stollenrillen **11** und **21**, die im Mittelbereich Ac vorhanden sind, vorzugsweise so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 20% bis 60% einer Gesamtläche der Stollenrillen **21** und **31** liegt, die in den Schulterbereichen As vorhanden sind. Wenn die Gesamtläche der Stollenrillen **11** und **21**, die im Mittelbereich Ac vorhanden sind, weniger als 20% der Gesamtläche der Stollenrillen **21** und **31** beträgt, die in den Schulterbereichen As vorhanden sind, wird die Nassleistung negativ beeinflusst. Wenn andererseits die Gesamtläche 60% überschreitet, ist es schwierig, das Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs Ac des Laufflächenabschnitts T so zu verringern, dass es ausreichend niedriger ist als das Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche As.

[0028] Außerdem ist das Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs Ac vorzugsweise so festgelegt, dass es in einem Bereich von 18% bis 22% liegt, und das Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche As ist vorzugsweise so festgelegt, dass es in einem Bereich von 25% bis 35% liegt. Dadurch können eine Verringerung des Fahrgeräuschs, eine Verringerung des Rollwiderstands und eine Verbesserung der Nassleistung in einem höheren Maße erreicht werden. Wenn das Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs Ac geringer als 18% ist, wird die Nassleistung negativ beeinflusst und der Rollwiderstand steigt. Wenn andererseits das Rillenflächenverhältnis 22% überschreitet, verstärkt sich das Fahrgeräusch und die Trockenleistung wird negativ beeinflusst. Wenn des Weiteren das Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche As geringer als 25% ist, wird die Nassleistung negativ beeinflusst und der Rollwiderstand steigt. Wenn andererseits das Rillenflächenverhältnis 35% übersteigt, verstärkt sich das Fahrgeräusch und die Trockenleistung wird negativ beeinflusst.

[0029] Vorzugsweise ist eine Länge L1 in Reifenbreitenrichtung der Stollenrillen **11**, die in der zentralen Rippe **10** gebildet sind, so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 50% bis 90% einer halben Breite W1 der zentralen Rippe **10** liegt, und eine Länge L2 in Reifenbreitenrichtung der Stollenrillen **21**, die in den Mittelrippen **20** gebildet sind, ist so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 50% bis 90% einer Breite W2 der Mittelrippen **20** liegt. Dadurch kann die Wirkung der Fahrgeräuschverringerung verstärkt werden, indem die Erhöhung der Rillenfläche im Mittelbereich Ac des Laufflächenabschnitts T minimal gehalten wird. Wenn die Länge L1 in Reifenbreitenrichtung der Stollenrillen **11**, die in der zentralen Rippe **10** gebildet sind, weniger als 50% der halben Breite W1 der zentralen Rippe **10** beträgt, wird die Nassleistung negativ beeinflusst. Wenn andererseits die Länge L1 90% überschreitet, verstärkt sich das Fahrgeräusch und die Trockenleistung wird negativ beeinflusst. Wenn die Länge L2 in Reifenbreitenrichtung der Stollenrillen **21**, die in den Mittelrippen **20** gebildet sind, weniger als 50% der Breite W2 der Mittelrippen **20** beträgt, wird die Nassleistung negativ beeinflusst. Wenn andererseits die Länge L2 90% überschreitet, verstärkt sich das Fahrgeräusch und die Trockenleistung wird negativ beeinflusst.

[0030] Eine Rillenbreite an einer Position 3 mm zu einer Anfangsrandseite (offener Rand) hin von einem Endrand (geschlossener Rand) jeder der Stollenrillen **11** und **21**, die in der zentralen Rippe **10** und den Mittelrippen **20** gebildet sind, ist vorzugsweise so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 50% bis 70% einer Rillenbreite an einer Position 3 mm zu einem Endrand hin von einem Anfangsrand liegt. Dadurch kann die Wirkung der Fahrgeräuschverringerung erhöht werden, indem die Vergrößerung der Rillenfläche im Mittelbereich Ac des Laufflächenabschnitts T minimal gehalten wird. Ist die Endrandseite jeder der Stollenrillen **11** und **21** übermäßig eng, verursacht dies eine negative Beeinflussung der Nassleistung. Ist andererseits die Endrandseite übermäßig breit, verursacht dies einen negativen Einfluss auf das Fahrgeräusch und die Trockenleistung.

[0031] Teilungsabstände P1 und P2 (Anordnungsabstände in Reifenumfangsrichtung) der Stollenrillen **11** und **21**, die in der zentralen Rippe **10** und den Mittelrippen **20** gebildet sind, betragen vorzugsweise mindestens das Zweifache eines Teilungsabstands P3 (Anordnungsabstand in Reifenumfangsrichtung) der Stollenrillen **31**, die in den Schulterrippen **30** gebildet sind. Dadurch ist die Fläche der Stollenrillen **21** und **31**, die in den Schulterbereichen As vorhanden sind, relativ größer, und der Rollwiderstand kann aufgrund einer Reduktion des Kautschukvolumens verringert werden. Durch Ergänzen der geringeren Rillenfläche im Mittelbereich Ac

mit den Stollenrillen **21** und **31** in den Schulterbereichen As kann außerdem die Wasserabflussleistung gewährleistet werden und eine Verschlechterung der Nassleistung kann verhindert werden.

[0032] Außerdem ist vorzugsweise ein Neigungswinkel **81** in Bezug auf die Reifenumfangsrichtung der Stollenrillen **11**, die in der zentralen Rippe **10** gebildet sind, so festgelegt, dass er in einem Bereich von 25° bis 40° liegt, die Stollenrillen **11**, die in der zentralen Rippe **10** gebildet sind, sind zu den Schulterseiten hin gekrümmt, und ein Krümmungsradius R1 davon ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 100 mm bis 140 mm liegt; und ein Neigungswinkel **82** in Bezug auf die Reifenumfangsrichtung der Stollenrillen **21**, die in den Mittelrippen **20** gebildet sind, ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 30° bis 50° liegt, die Stollenrillen **21**, die in den Mittelrippen **20** gebildet sind, sind zu den Schulterseiten hin gekrümmt, und ein Krümmungsradius R2 davon ist so festgelegt, dass er in einem Bereich von 130 mm bis 150 mm liegt. Aufgrund des Bereitstellens der Stollenrillen **11** und **21**, die in der zentralen Rippe **10** und den Mittelrippen **20** mit den festgelegten Neigungswinkeln **81** und **82** und festgelegten Krümmungsradien R1 und R2 gebildet sind, kann die Wirkung der Fahrgeräuschverringerung erhöht werden, indem die Vergrößerung der Rillenfläche in Bereichen, die näher an der Mittelposition Ce liegen, minimal gehalten wird. Es ist zu beachten, dass die Neigungswinkel **81** und **82** Winkel sind, die gerade Linien, welche die Mittelpositionen an den Anfangsrändern und die Mittelpositionen an den Endrändern der Stollenrillen **11** und **21** verbinden, in Bezug auf die Reifenumfangsrichtung bilden. In [Fig. 2](#) können diese Einstellungen beispielsweise folgendermaßen konfiguriert sein: $\theta_1 = 29^\circ$, $\theta_2 = 44^\circ$, R1 = 130 mm und R2 = 140 mm.

[0033] Außerdem sind die Stollenrillen **31**, die in den Schulterrippen **30** gebildet sind, so gekrümmt, dass sie eine Mehrzahl von Krümmungsradien R3-1 und R3-2 aufweisen, und die Krümmungsradien R3-1 und R3-2 davon sind so festgelegt, dass sie in einem Bereich von 10 mm bis 100 mm liegen. Durch Bereitstellen der Stollenrillen **31**, die in den Schulterrippen **30** mit den vorher festgelegten Krümmungsradien R3-1 und R3-2 gebildet sind, kann die Rillenfläche in den Schulterbereichen As wirksam vergrößert werden, ausgezeichnete Nassleistung kann gewährleistet werden und des Weiteren kann der Rollwiderstand aufgrund einer Verringerung des Kautschukvolumens in den Schulterbereichen As verringert werden. Es ist zu beachten, dass die Stollenrillen **31** eine Struktur aufweisen, die neben den Krümmungsradien R3-1 und R3-2 einen weiteren Krümmungsradius R3-3 aufweist. In [Fig. 2](#) können diese Einstellungen beispielsweise folgendermaßen konfiguriert sein: R3-1 = 60 mm, R3-2 = 20 mm und R3-3 = 180 mm.

Beispiele

[0034] Reifen wurden für Vergleichsbeispiele 1 bis 5 und Ausführungsbeispiele 1 bis 4 hergestellt. Eine Reifengröße für jeden dieser Reifen war 195/65R15 91H. Ein Paar erster Hauptrillen, die auf beiden Seiten einer Mittelposition angeordnet sind und sich in Reifenumfangsrichtung erstrecken; ein Paar zweiter Hauptrillen, die weiter zu den Schulterseiten als die ersten Hauptrillen angeordnet sind und sich in Reifenumfangsrichtung erstrecken; eine zentrale Rippe, die zwischen dem Paar erster Hauptrillen angeordnet ist; Mittelrippen, die zwischen den ersten Hauptrillen und den zweiten Hauptrillen angeordnet sind; und Schulterrippen, die auf den Außenseiten der zweiten Hauptrillen angeordnet sind, wurden in einem Laufflächenabschnitt bereitgestellt. Mehrzahlen von Stollenrillen wurden jeweils in der zentralen Rippe, den Mittelrippen und den Schulterrippen gebildet, wobei die Stollenrillen für jeden Reifen unterschiedliche Strukturen aufwiesen.

[0035] Die Reifen der Vergleichsbeispiele 1 bis 4 und der Ausführungsbeispiele 1 bis 4 sind Reifen, in denen, wie in [Fig. 1](#) veranschaulicht, eine Mehrzahl von Stollenrillen, die sich von einer Wandfläche auf den Schulterseiten zu Mittelseiten hin erstrecken und in der Rippe blind enden, jeweils in der zentralen Rippe und den Mittelrippen so gebildet ist, dass sich eine Rillenbreite der Stollenrillen mit Nähe zu den Mittelseiten allmählich verringert. Außerdem ist eine Mehrzahl von Stollenrillen, die sich in Reifenbreitenrichtung erstrecken, so in den Schulterrippen gebildet, dass sie nicht mit den zweiten Hauptrillen verbunden sind. Der Reifen des Vergleichsbeispiels 5 weist dieselbe Struktur auf wie der des Ausführungsbeispiels 1, außer, dass jede der Stollenrillen ihre dazugehörige Rippe durchkreuzt und so eine Mehrzahl von Blöcken unterteilt.

[0036] In Vergleichsbeispielen 1 bis 5 und Ausführungsbeispielen 1 bis 4 wurden die Breite der ersten Hauptrillen, die Breite der zweiten Hauptrillen, das Verhältnis der Gesamtfläche der ersten Hauptrillen und der zweiten Hauptrillen in Bezug auf die Fläche des Bodenkontaktbereichs des Laufflächenabschnitts (als "Hauptrillenflächenverhältnis" in der Tabelle angegeben), das Verhältnis des Abstands D1 von der Mittelposition des Laufflächenabschnitts zu den Mitten der ersten Hauptrillen in Bezug auf den Abstand D0 von der Mittelposition zum Bodenkontakttrand des Laufflächenabschnitts ($D1/D0 \times 100\%$), das Verhältnis des Abstands D2 von der Mittelposition des Laufflächenabschnitts zu den Mitten der zweiten Hauptrillen in Bezug auf den Abstand D0 von der Mittelposition zum Bodenkontakttrand des Laufflächenabschnitts ($D2/D0 \times 100\%$), das Rillenflächenverhältnis

des Mittelbereichs, das Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche und das Verhältnis der Gesamtfläche der Stollenrillen, die im Mittelbereich vorhanden sind, in Bezug auf die Gesamtfläche der Stollenrillen, die in den Schulterbereichen vorhanden sind (als „Stollenrillenflächenverhältnis“ in der Tabelle angegeben) wie in Tabelle 1 angegeben festgelegt.

[0037] In den Vergleichsbeispielen 1 bis 4 und den Ausführungsbeispielen 1 bis 4 ist außerdem die Länge L1 in Reifenbreitenrichtung der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe gebildet sind, so festgelegt, dass sie 50% der halben Breite W1 der zentralen Rippe beträgt; eine Länge L2 in Reifenbreitenrichtung der Stollenrillen, die in den Mittelrippen gebildet sind, ist so festgelegt, dass sie 70% einer Breite W2 der Mittelrippen beträgt; und eine Rillenbreite an einer Position 3 mm zu einer Anfangsrandseite hin von einem Endrand jeder der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe und den Mittelrippen gebildet sind, ist so festgelegt, dass sie 70% einer Rillenbreite an einer Position 3 mm zu einer Endrandseite hin von einem Anfangsrand beträgt. Ein Teilungsabstand der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe und den Mittelrippen gebildet sind, wurde so festgelegt, dass er das Zweifache eines Teilungsabstands der Stollenrillen beträgt, die in den Schulterrippen gebildet sind. Der Neigungswinkel **81** der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe gebildet sind, in Bezug auf die Reifenumfangsrichtung wurde auf 29° festgelegt, und der Krümmungsradius R1 davon wurde auf 130 mm festgelegt. Der Neigungswinkel **82** der Stollenrillen, die in den Mittelrippen gebildet sind, in Bezug auf die Reifenumfangsrichtung wurde auf 44° festgelegt, und der Krümmungsradius R2 davon wurde auf 140 mm festgelegt. Die Krümmungsradien R3-1, R3-2 und R3-3 der Stollenrillen, die in den Schulterrippen gebildet sind, wurden auf 60 mm bzw. 20 mm bzw. 180 mm festgelegt.

[0038] Diese Testreifen wurden hinsichtlich Fahrgeräuschs, Rollwiderstands, der Lenkstabilität auf trockenen Straßenoberflächen und der Lenkstabilität auf nassen Straßenoberflächen gemäß den folgenden Bewertungsmethoden bewertet. Die Ergebnisse davon werden in Tabelle 1 angegeben.

[0039] Fahrgeräusch: Jeder Testreifen wurde auf ein Rad mit einer Felgenreöße von 15 × 6JJ montiert, auf einen Luftdruck von 230 kPa aufgepumpt und an einem Testfahrzeug angebracht. Das Fahrgeräusch (dB) wurde gemäß den Messmethoden auf Grundlage der Maßgaben für die Messung von EEC/ECE Reifengeräuschen gemessen, die in den europäischen Vorschriften für „Fahrgeräusche“ zu finden sind.

[0040] Rollwiderstand: Jeder Testreifen wurde auf ein Rad mit einer Felgenreöße von 15 × 6JJ montiert und auf einen Luftdruck von 230 kPa aufgepumpt. Der Rollwiderstand bei einer Geschwindigkeit von 80 km/h wurde gemessen. Die Bewertungsergebnisse sind als Index dargestellt, wobei Vergleichsbeispiel 1 für 100 steht. Kleinere Indexwerte zeigen weniger Rollwiderstand an.

[0041] Lenkstabilität auf trockenen Straßenoberflächen: Jeder Testreifen wurde auf ein Rad mit einer Felgenreöße von 15 × 6JJ montiert, auf einen Luftdruck von 230 kPa aufgepumpt und an einem Testfahrzeug angebracht. Eine sensorische Bewertung durch einen Testfahrer wurde auf einer trockenen Straßenoberfläche durchgeführt. Die Ergebnisse wurden mit einer 5-Punkte-Methode bewertet, mit Vergleichsbeispiel 1 als 3 (Bezugsergebnis). Höhere Ergebnisse zeigen überlegene Lenkstabilität auf trockenen Straßenoberflächen an.

[0042] Lenkstabilität auf nassen Straßenoberflächen: Jeder Testreifen wurde auf ein Rad mit einer Felgenreöße von 15 × 6JJ montiert, auf einen Luftdruck von 230 kPa aufgepumpt und an einem Testfahrzeug angebracht. Eine sensorische Bewertung durch einen Testfahrer wurde auf einer nassen Straßenoberfläche durchgeführt. Die Ergebnisse wurden mit einer 5-Punkte-Methode bewertet, mit Vergleichsbeispiel 1 als 3 (Bezugsergebnis). Höhere Ergebnisse zeigen überlegene Lenkstabilität auf nassen Straßenoberflächen an.

Tabelle 1

	Vergleichsbeispiel				
	1	2	3	4	5
Breite der ersten Hauptrillen (mm)	6,25	4,5	7,0	5,5	5,5
Breite der zweiten Hauptrillen (mm)	6,25	8,0	5,5	7,0	7,0
Haupttrillenflächenverhältnis (%)	18	18	18	18	18
D1/D0 × 100%	19	19	19	14	19

D2/D0 × 100%	60	60	60	60	60
Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs (%)	22	18	24	25	23
Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche (%)	27	32	26	25	32
Stollenrillenflächenverhältnis (%)	40	40	40	42	40
Fahrgeräusch (dB)	66,0	65,0	66,5	66,5	66,5
Rollwiderstand	100	96	101	98	95
Lenkstabilität auf trockenen Straßenoberflächen	3	3,25	2,75	2,75	2,675
Lenkstabilität auf nassen Straßenoberflächen	3	2,5	3,25	3,125	3,375

Tabelle 1 (Fortsetzung)

	Ausführungsbeispiel			
	1	2	3	4
Breite der ersten Hauptrillen (mm)	5,5	6,0	5,5	5,5
Breite der zweiten Hauptrillen (mm)	7,0	7,0	7,5	7,0
Haupttrillenflächenverhältnis (%)	18	19	19	18
D1/D0 × 100%	19	19	19	23
D2/D0 × 100%	62	62	62	75
Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs (%)	21	18	21	19
Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche (%)	31	31	33	29
Stollenrillenflächenverhältnis (%)	40	40	40	38
Fahrgeräusch (dB)	65,5	65,8	65,5	65,3
Rollwiderstand	97	96	96	97
Lenkstabilität auf trockenen Straßenoberflächen	3,25	3,125	3,125	3,375
Lenkstabilität auf nassen Straßenoberflächen	3,25	3,375	3,375	3,125

[0043] Aus Tabelle 1 geht deutlich hervor, dass die Reifen der Ausführungsbeispiele 1 bis 4, verglichen mit dem Vergleichsbeispiel 1, jeweils in der Lage waren, das Fahrgeräusch zu verringern, während sie gleichzeitig einen ausgezeichneten Rollwiderstand und ausgezeichnete Nassleistung beibehielten. Bei dem Reifen von Vergleichsbeispiel 2 waren andererseits die ersten Hauptrillen der Mittelseiten übermäßig schmal im Vergleich zu den zweiten Hauptrillen der Schulterseiten, und dadurch war die Lenkstabilität auf nassen Straßenoberflächen negativ beeinflusst. Bei dem Reifen des Vergleichsbeispiels 3 waren die ersten Hauptrillen der Mittelseiten breiter als die zweiten Hauptrillen der Schulterseiten und dadurch verstärkte sich das Fahrgeräusch und die Lenkstabilität auf trockenen Straßenoberflächen wurde negativ beeinflusst. Bei dem Reifen des Vergleichsbeispiels 4 waren die ersten Hauptrillen der Mittelseiten übermäßig nah an der Mittelposition des Laufflächenabschnitts und dadurch verstärkte sich das Fahrgeräusch und die Lenkstabilität auf trockenen Straßenoberflächen wurde negativ beeinflusst. Bei dem Reifen des Vergleichsbeispiels 5 waren die Rippen von den Stollenrillen geteilt und dadurch verstärkte sich das Fahrgeräusch und die Lenkstabilität auf trockenen Straßenoberflächen war negativ beeinflusst.

Bezugszeichenliste

1	Haupttrille (erste Haupttrille)
2	Haupttrille (zweite Haupttrille)
10	Zentrale Rippe
11	Stollenrille
20	Mittelrippe
21	Stollenrille
30	Schulterrippe
31	Stollenrille
A	Bodenkontaktbereich
Ac	Mittelbereich
As	Schulterbereich
Ce	Mittelposition
E	Bodenkontaktrand
T	Laufflächenabschnitt

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

- JP 2006-224770 [[0004](#)]

Patentansprüche

1. Luftreifen, der

ein Paar erster Hauptrillen, die auf beiden Seiten einer Mittelposition angeordnet sind und sich in Reifenumfangsrichtung erstrecken,
 ein Paar zweiter Hauptrillen, die weiter zu den Schulterseiten als die ersten Hauptrillen angeordnet sind und sich in Reifenumfangsrichtung erstrecken;
 eine zentrale Rippe, die zwischen dem Paar erster Hauptrillen angeordnet ist;
 Mittelrippen, die zwischen den ersten Hauptrillen und den zweiten Hauptrillen angeordnet sind; und
 Schulterrippen, die auf Außenseiten der zweiten Hauptrillen in einem Laufflächenabschnitt angeordnet sind, aufweist, wobei
 eine Mehrzahl von Stollenrillen, die sich von einer Wandfläche auf den Schulterseiten zu Mittelseiten hin erstrecken und in der Rippe blind enden, jeweils in der zentralen Rippe und den Mittelrippen so gebildet ist, dass eine Rillenbreite der Stollenrillen allmählich mit Nähe zu den Mittelseiten abnimmt;
 eine Mehrzahl von Stollenrillen, die sich in Reifenbreitenrichtung erstrecken, in den Schulterrippen so gebildet ist, dass sie nicht mit den zweiten Hauptrillen verbunden sind;
 ein Abstand von der Mittelposition des Laufflächenabschnitts zu den Mitten der ersten Hauptrillen so festgelegt ist, dass er in einem Bereich von 15% bis 25% eines Abstands von der Mittelposition zu einem Bodenkontaktrand liegt;
 ein Abstand von der Mittelposition des Laufflächenabschnitts zu den Mitten der zweiten Hauptrillen so festgelegt ist, dass er in einem Bereich von 60% bis 80% des Abstands von der Mittelposition zum Bodenkontaktrand liegt;
 eine Breite der ersten Hauptrillen so festgelegt ist, dass sie in einem Bereich von 70% bis 90% einer Breite der zweiten Hauptrillen liegt;
 eine Gesamtfläche der ersten Hauptrillen und der zweiten Hauptrillen so festgelegt ist, dass sie in einem Bereich von 15% bis 25% einer Fläche eines Bodenkontaktbereichs des Laufflächenabschnitts liegt; und
 wenn der Bodenkontaktbereich des Laufflächenabschnitts in einen Mittelbereich und Schulterbereiche unterteilt ist, die eine Position bei 50% des Abstands von der Mittelposition des Laufflächenabschnitts zum Bodenkontaktrand als Begrenzung haben, ein Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs so konfiguriert ist, dass es geringer ist als ein Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche.

2. Luftreifen gemäß Anspruch 1, wobei eine Gesamtfläche der Stollenrillen, die im Mittelbereich vorhanden sind, so festgelegt ist, dass sie in einem Bereich von 20% bis 60% einer Gesamtfläche der Stollenrillen, die in den Schulterbereichen vorhanden sind, liegt.

3. Luftreifen gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das Rillenflächenverhältnis des Mittelbereichs so festgelegt ist, dass es in einem Bereich von 18% bis 22% liegt, und das Rillenflächenverhältnis der Schulterbereiche so festgelegt ist, dass es in einem Bereich von 25% bis 35% liegt.

4. Luftreifen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei:

eine Länge in Reifenbreitenrichtung der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe gebildet sind, so festgelegt ist, dass sie in einem Bereich von 50% bis 90% einer halben Breite der zentralen Rippe liegt;
 eine Länge in Reifenbreitenrichtung der Stollenrillen, die in den Mittelrippen gebildet sind, so festgelegt ist, dass sie in einem Bereich von 50% bis 90% einer Breite der Mittelrippen liegt; und
 eine Rillenbreite an einer Position 3 mm zu einer Anfangsrandseite hin von einem Endrand jeder der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe und den Mittelrippen gebildet sind, so festgelegt ist, dass sie in einem Bereich von 50% bis 70% einer Rillenbreite an einer Position 3 mm zu einer Endrandseite hin von einem Anfangsrand liegt.

5. Luftreifen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein Teilungsabstand der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe und den Mittelrippen gebildet sind, mindestens das Zweifache eines Teilungsabstands der Stollenrillen beträgt, die in den Schulterrippen gebildet sind.

6. Luftreifen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei:

ein Neigungswinkel in Bezug auf die Reifenumfangsrichtung der Stollenrillen, die in der zentralen Rippe gebildet sind, so festgelegt ist, dass er in einem Bereich von 25° bis 40° liegt, die Stollenrillen, die in der zentralen Rippe gebildet sind, zu den Schulterseiten hin gekrümmt sind und ein Krümmungsradius davon so festgelegt ist, dass er in einem Bereich von 100 mm bis 140 mm liegt;
 ein Neigungswinkel in Bezug auf die Reifenumfangsrichtung der Stollenrillen, die in den Mittelrippen gebildet sind, so festgelegt ist, dass er in einem Bereich von 30° bis 50° liegt, die Stollenrillen, die in den Mittelrippen

gebildet sind, zu den Schulterseiten hin gekrümmt sind, und ein Krümmungsradius davon so festgelegt ist, dass er in einem Bereich von 130 mm bis 150 mm liegt; und
die Stollenrillen, die in den Schulterrippen gebildet sind, so gekrümmt sind, dass sie eine Mehrzahl von Krümmungsradien haben und die Krümmungsradien davon so festgelegt sind, dass sie in einem Bereich von 10 mm bis 100 mm liegen.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

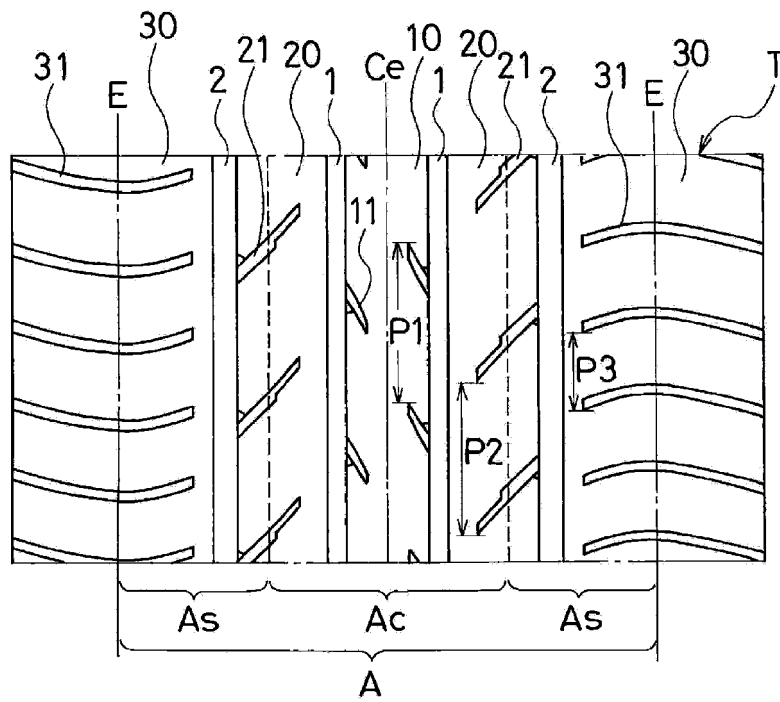


FIG. 1

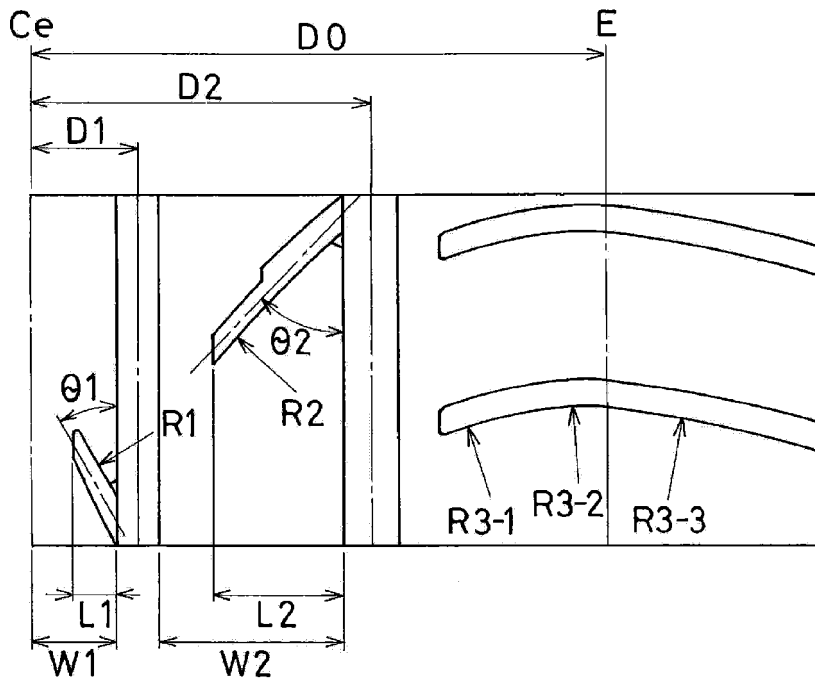


FIG. 2