



(10) **DE 10 2017 126 830 A1** 2018.06.28

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 126 830.8**

(22) Anmeldetag: **15.11.2017**

(43) Offenlegungstag: **28.06.2018**

(51) Int Cl.: **B60C 15/06 (2006.01)**
B60C 13/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2016-254791 28.12.2016 JP

(74) Vertreter:
**Hannke Bittner & Partner, Patent- und
Rechtsanwälte mbB, 93049 Regensburg, DE**

(71) Anmelder:
**TOYO TIRE & RUBBER CO., LTD., Itami-shi,
Hyogo, JP**

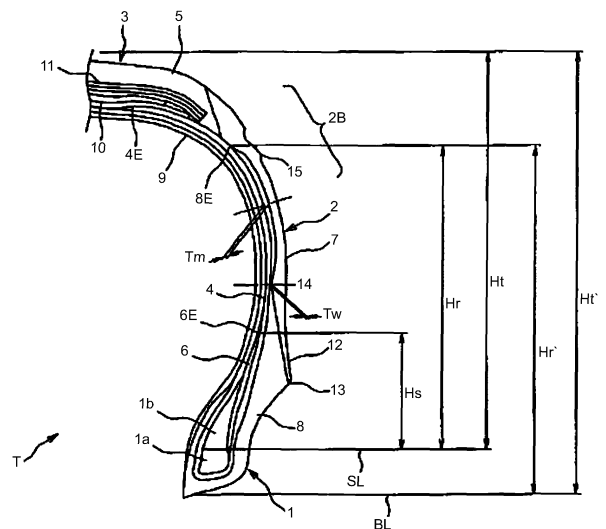
(72) Erfinder:
Shimomura, Kazuo, Itami-shi, Hyogo, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Luftreifen**

(57) Zusammenfassung: Ein Luftreifen weist eine Karkassenschicht, einen Seitenwandgummi, der eine Außenfläche eines Seitenwandabschnitts bildet, und einen Felgenbandgummi, der eine Außenfläche eines Wulstabschnitts bildet, auf. Der Felgenbandgummi verläuft in einer Reifenradialrichtung zwischen der Karkassenschicht und dem Seitenwandgummi. Eine Höhe des Felgenbandgummis basierend auf einer Position des Außendurchmessers eines im Wulstabschnitt eingebetteten Wulstkerns entspricht 70 % oder mehr einer Höhe einer Reifenaußendurchmesserposition. Eine Dicke T_w des Felgenbandgummis in der Position der maximalen Reifenbreite ist kleiner als die maximale Dicke T_m des Felgenbandgummis, der näher an einer Außenseite in der Reifenradialrichtung liegt als die Position der maximalen Reifenbreite.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Luftreifen, der eine hervorragende Lenkstabilitätsleistung und Fahrkomfortleistung erreichen kann und gleichzeitig einen Rollwiderstand aufrechterhält.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Im Allgemeinen tendieren Luftreifen dazu, eine lokale Durchbiegung in einem äußeren Bereich in einer Reifenradialrichtung eines Seitenwandabschnittes, dem so genannten Stützbereich, zu erzeugen. Infolgedessen wird die Lenkstabilitätsleistung aufgrund des Erzeugens einer Gierbewegung tendenziell verringert, und die Fahrkomfortleistung wird dadurch verringert, dass eine Durchbiegung im gesamten Reifen verhindert wird. Konventionell wurde bisher die Starrheit des Stützbereichs durch Erhöhen einer Dicke des Reifens erhöht, wodurch die lokale Durchbiegung unterdrückt wurde; da jedoch durch Erhöhen der Dicke des Stützbereichs ein Energieverlust erhöht wird, bestand bisher ein Problem darin, dass sich der Rollwiderstand verschlechtert.

[0003] Patentdokument 1 beschreibt einen Luftreifen, bei dem eine Höhe eines Felgenbandgummis auf 36 bis 44 % einer Höhe von einer Innenkante des Reifens bis zu einem Äquator eingestellt ist. Da jedoch der Felgenbandgummi, der diesen Grad an Höhe aufweist, nicht im Stützbereich angeordnet ist, kann eine Wirkung des Unterdrückens der lokalen Durchbiegung durch Erhöhen der Starrheit des Stützbereichs nicht erreicht werden.

[0004] Patentdokument 2 beschreibt einen Luftreifen, bei dem die Höhe des Felgenbandgummis innerhalb eines Bereichs zwischen dem 0,5- und dem 0,7-fachen einer Reifenquerschnittshöhe wellenartig verändert wird, und eine durchschnittliche Höhe so eingestellt ist, dass sie dem 0,6-fachen oder weniger der Reifenquerschnittshöhe entspricht. Da jedoch die Höhe des Felgenbandgummis periodisch verringert wird, wird angenommen, dass die Starrheit des Stützbereichs nicht ausreichend erhöht werden kann. In erster Linie wird in Patentdokument 2 angenommen, dass die Wirkung einer Verbesserung des Rollwiderstands verschlechtert wird, wenn die durchschnittliche Höhe das 0,6-fache der Reifenquerschnittshöhe überschreitet.

[0005] Patentdokument 3 beschreibt einen Luftreifen, bei dem ein oberes Ende des Felgenbandgummis zwischen 60 und 75 % der Reifenquerschnittshöhe angeordnet ist, basierend auf einer Reifenaußendurchmesserposition (zwischen 25 und 40 %, basierend auf einer Wulstgrundlinie), und ein unteres Ende einer inneren Gummischicht eines Seitenwandgummis, der eine mehrlagige Gummistruktur aufweist, zwischen 30 und 50 % der Reifenquerschnittshöhe, basierend auf der Reifenaußendurchmesserposition (zwischen 50 und 70 %, basierend auf der Wulstgrundlinie), angeordnet ist. Es besteht jedoch die Befürchtung, dass der Rollwiderstand dadurch verschlechtert wird, dass die Verformung im oberen Ende des Felgenbandgummis und im unteren Ende der inneren Gummischicht lokal konzentriert ist.

Dokumente zum Stand der Technik

Patentdokumente

Patentdokument 1: JP-A-2014-54925

Patentdokument 2: JP-A-2013-241043

Patentdokument 3: JP-A-2003-312213

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Die vorliegende Erfindung wird unter Berücksichtigung des vorstehend genannten aktuellen Zustands gemacht, und ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, einen Luftreifen bereitzustellen, der eine hervorragende Lenkstabilitätsleistung und Fahrkomfortleistung erreichen und dabei einen Rollwiderstand aufrechterhalten kann.

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt einen Luftreifen bereit, umfassend eine Karkassenschicht, die von einem Laufflächenabschnitt über einen Seitenwandabschnitt in einen Wulstabschnitt übergeht, einen Seiten-

wandgummi, der eine Außenfläche des Seitenwandabschnitts bildet, und einen Felgenbandgummi, der eine Außenfläche des Wulstabschnitts bildet, wobei der Felgenbandgummi in einer Reifenradialrichtung zwischen der Karkassenschicht und dem Seitenwandgummi verläuft, und eine Höhe des Felgenbandgummis basierend auf einer Außendurchmesserposition eines im Wulstabschnitt eingebetteten Wulstkerns 70 % oder mehr einer Höhe einer Reifenaußendurchmesserposition entspricht, und wobei eine Dicke T_w des Felgenbandgummis in der Position der maximalen Reifenbreite kleiner ausgebildet ist als die maximale Dicke T_m des Felgenbandgummis, der näher an einer Außenseite in der Reifenradialrichtung liegt als die Position der maximalen Reifenbreite.

[0008] Da bei dem Reifen die Höhe des Felgenbandgummis basierend auf der Außendurchmesserposition des Wulstkerns 70 % oder mehr der Höhe der Reifenaußendurchmesserposition entspricht, wird die Starrheit des Stützbereichs erhöht und die Lenkstabilitätsleistung verbessert. Da weiterhin die Dicke des Felgenbandgummis im Verhältnis in der Position der maximalen Reifenbreite im Vergleich zum Stützbereich kleiner ausgebildet ist, tendiert der Seitenwandabschnitt zur Durchbiegung, während die Höhe des Felgenbandgummis zunimmt. Demzufolge kann die lokale Durchbiegung im Stützbereich unterdrückt werden und der Reifen wird sich in einem gesamten Bereich durchbiegen, wobei eine hervorragende Fahrkomfortleistung erreicht werden kann.

[0009] Die Dicke des Felgenbandgummis an der Position der maximalen Reifenbreite relativ klein auszuführen, ist nicht nur in Bezug auf die Fahrkomfortleistung vorteilhaft, wie vorstehend erwähnt, sondern auch vorteilhaft für die Lenkstabilitätsleistung und den Rollwiderstand. Da insbesondere der Umfangsabschnitt der Position der maximalen Reifenbreite zur Durchbiegung tendiert, wird die Verformung, die dazu neigt, im Stützbereich konzentriert zu sein, verteilt. Demzufolge ist es möglich, die Lenkstabilitätsleistung zu verbessern. Da es ferner möglich ist, die Verformung im Stützbereich, die den Energieverlust verursacht, zu vermindern, kann der Rollwiderstand aufrechterhalten und gleichzeitig die Höhe des Felgenbandgummis vergrößert werden.

[0010] Angesichts einer Erhöhung der Starrheit des Stützbereichs durch den Felgenbandgummi ist es vorzuziehen, dass eine Höhe des Felgenbandgummis basierend auf einer Wulstgrundlinie 75 % oder mehr einer Reifenquerschnittshöhe beträgt.

[0011] Um den Felgenbandgummi, der in der Reifenradialrichtung zwischen der Karkassenschicht und dem Seitenwandgummi verläuft und den Stützbereich erreicht, zweckmäßig auszubilden, ist es vorzuziehen, dass die Dicke T_w des Felgenbandgummis 0,5 mm oder mehr beträgt.

[0012] Um die Dicke des Felgenbandgummis in der Position der maximalen Reifenbreite relativ klein auszuführen, ist es vorzuziehen, dass eine Differenz zwischen der Dicke T_w des Felgenbandgummis und der maximalen Dicke T_m 0,5 mm oder mehr beträgt.

[0013] Es ist vorzuziehen, dass die Dicke des Felgenbandgummis sukzessive von einer freiliegenden Position einer Schnittstelle zwischen dem Seitenwandgummi und dem Felgenbandgummi zur Außenseite in der Reifenradialrichtung abnimmt, und die Dicke des Felgenbandgummis sukzessive von der Position der maximalen Reifenbreite zur Außenseite in der Reifenradialrichtung zunimmt. Entsprechend der vorstehend erwähnten Konstruktion ist die Veränderung der Starrheit durch den Felgenbandgummi gering, was vorteilhaft zum Verbessern der Fahrkomfortleistung ist.

[0014] Es ist vorzuziehen, dass eine Seitenverstärkungsschicht, die in der Reifenradialrichtung vom Wulstabschnitt zum Seitenwandabschnitt verläuft, eingebettet ist und ein oberes Ende der Seitenverstärkungsschicht in einem Bereich angeordnet ist, der sich 30 mm in der Reifenradialrichtung zentrisch um die Position der maximalen Reifenbreite befindet. Da es nach der vorstehend erwähnten Konstruktion möglich ist, die Verformung, die dazu neigt, sich auf den Stützbereich zu konzentrieren, wirkungsvoll zu verteilen durch Konzentrieren der Verformung während der Fahrzeit auf den Umfangsabschnitt der Position der maximalen Reifenbreite, kann eine umso hervorragendere Lenkstabilitätsleistung erreicht und gleichzeitig der Rollwiderstand gut aufrecht erhalten werden.

[0015] In der vorstehenden Konstruktion ist es vorzuziehen, dass sich das obere Ende der Seitenverstärkungsschicht 10 mm oder mehr von der Position der maximalen Reifenbreite in der Reifenradialrichtung entfernt befindet. Da das obere Ende der Seitenverstärkungsschicht zweckmäßig von der Position der maximalen Reifenbreite entfernt liegt, ist es möglich, eine lokale Konzentration der Verformung während der Fahrzeit zu verhindern und es ist möglich, die Wirkung einer Verbesserung der Lenkstabilitätsleistung und der Fahrkomfortleistung zu sichern.

[0016] Vorzugsweise erreicht ein umgeschlagenes Ende der Karkassenschicht, die im Wulstabschnitt umgeschlagen ist, eine Gürtelschicht, die im Laufflächenabschnitt eingebettet ist. Nach der vorstehend genannten Konstruktion kann die Starrheit des Stützbereichs nicht nur durch den Felgenbandgummi, sondern auch durch die Karkassenschicht erhöht werden. Da sich weiterhin das umgeschlagene Ende nicht in der Nähe des oberen Endes der Seitenverstärkungsschicht und des Wulstfüllers befindet, ist es möglich, eine lokale Konzentration der Verformung in einer Position zu verhindern, in der die Enden der Elemente konzentriert sind.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Querschnitts-Teilansicht eines Reifenmeridians, die ein Beispiel eines Luftreifens nach der vorliegenden Erfindung darstellt;

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht, die einen wesentlichen Teil des Reifens in **Fig. 1** darstellt; und

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht, die einen wesentlichen Teil des Reifens gemäß einem Vergleichsbeispiel darstellt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0017] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

[0018] Ein in **Fig. 1** dargestellter Luftreifen T beinhaltet ein Paar Wulstabschnitte **1**, Seitenwandabschnitte **2**, die jeweils von den Wulstabschnitten **1** aus zu einer Außenseite in der Reifenradialrichtung verlaufen, und einen Laufflächenabschnitt **3**, der mit den äußeren Enden der Seitenwandabschnitte **2** in der Reifenradialrichtung verbunden ist.

[0019] Ein ringförmiger Wulstkern **1a** und ein Wulstfüller **1b** sind im Wulstabschnitt **1** eingebettet, wobei der Wulstfüller **1b** in einer Außenseite des Wulstkerns **1a** in einer Reifenradialrichtung bereitgestellt ist. Der Wulstkern **1a** ist durch Beschichten eines konvergierten Körpers, z. B. eines Stahldrahts, mit einem Gummi ausgebildet. Der Wulstfüller **1b** ist durch einen Hartgummi ausgebildet, der zu einer Außenseite in der Reifenradialrichtung verläuft und zu einem dreieckigen Querschnitt ausgebildet ist. Der Stützbereich **2B** ist ein Bereich in einer Außenseite des Seitenwandabschnitts **2** in der Reifenradialrichtung und ist auch ein Bereich, der bei normaler Fahrzeit auf einer ebenen, befestigten Straße keinen Bodenkontakt hat.

[0020] Der Luftreifen T wird ferner bereitgestellt mit einer Karkassenschicht **4**, die vom Laufflächenabschnitt **3** über den Seitenwandabschnitt **2** in den Wulstabschnitt **1** übergeht, einem Laufflächengummi **5**, der eine Außenfläche des Laufflächenabschnitts **3** bildet, einem Seitenwandgummi **7**, der eine Außenfläche des Seitenwandabschnitts **2** bildet, und einem Felgenbandgummi **8**, der eine Außenfläche des Wulstabschnitts **1** bildet. Eine Innenseite der Karkassenschicht **4** wird mit einer inneren Gummiauskleidung **9** zum Halten des Luftdrucks bereitgestellt. Eine Innenseite des Laufflächengummis **5** in der Reifenradialrichtung wird mit einer Gürtelschicht **10**, die auf die Karkassenschicht **4** auflaminiert ist, und einer Gürtelverstärkungsschicht **11**, die auf die Gürtelschicht **10** auflaminiert ist, bereitgestellt.

[0021] Die Karkassenschicht **4** wird durch eine Karkassenlage gebildet, die durch Beschichten einer Vielzahl von Schnüren, die in einer Richtung angeordnet sind, die ungefähr senkrecht zur Reifenumfangsrichtung ist, mit dem Gummi hergestellt wird. Metalle wie Stahl und organische Fasern wie Polyester, Kunstseide, Nylon und Aramid werden bevorzugt als Material für die Schnüre eingesetzt. Die Karkassenschicht **4** ist durch eine Bahn einer Karkassenlage aufgebaut, es können jedoch stattdessen mehrere Bahnen laminiert Karkassenlagen verwendet werden. Da wie nachstehend erwähnt eine extra hohe Umschlagkonstruktion zum Einsatz kommt, kann in der vorliegenden Ausführungsform die Wirkung einer Verbesserung der Starrheit, die durch die Karkassenschicht **4** erreicht wird, in geeigneter Weise erreicht werden, auch wenn nur eine Karkassenlage vorhanden ist.

[0022] Die Karkassenschicht **4** ist im Wulstabschnitt **1** umgeschlagen (nach oben geschlagen), um den Wulstkern **1a** und den Wulstfüller **1b** zu klemmen. Mit anderen Worten wird die Karkassenschicht **4** mit der umgeschlagenen Lage versehen, die in den Außenseiten des Wulstkerns **1a** und des Wulstfüllers **1b** in der Reifenbreitenrichtung in Reihe angeordnet ist, hin zur Haupt (körper) lage, die vom Laufflächenabschnitt **3** über den Seitenwandabschnitt **2** in den Wulstabschnitt **1** übergeht. Das umgeschlagene Ende **4E** ist ein Endabschnitt der (umgeschlagenen Lage der) umgeschlagenen Karkassenschicht **4**.

[0023] Die Gürtelschicht **10** wird durch die Gürtellage gebildet, die durch Beschichten einer Vielzahl von Schnüren, die in einer Richtung angeordnet sind, die zur Reifenumfangsrichtung geneigt ist, mit dem Gummi hergestellt wird. Die Gürtelschicht **10** ist aus mehreren Bahnen von Gürtellagen (zwei Bahnen in der vorliegenden Ausführungsform) aufgebaut und in einer Weise auflaminiert, dass die Schnüre sich in umgekehrten Richtungen zueinander zwischen den Lagen kreuzen. Der Stahl wird vorzugsweise als Material für die Schnüre eingesetzt. Die Gürtelverstärkungsschicht **11** wird durch eine Verstärkungslage gebildet, die durch Beschichten der Schnüre, die im Wesentlichen in der Reifenumfangsrichtung verlaufen, mit dem Gummi hergestellt wird. Die organischen Fasern, wie vorstehend erwähnt, werden vorzugsweise für das Material der Schnüre eingesetzt. Es ist möglich, das Auftreiben der Gürtelschicht beim Fahren mit hoher Geschwindigkeit zu unterdrücken, um eine Haltbarkeit bei hoher Geschwindigkeit durch Abdecken des Endabschnitts der Gürtelschicht **10** mit der Gürtelverstärkungsschicht **11** zu verbessern.

[0024] Ein Felgenschutz **12**, der durch Herstellen einer Wölbung einer Außenfläche des Wulstabschnitts **1** hin zu einer Außenseite in der Reifenbreitenrichtung ausgebildet ist, ist im Wulstabschnitt **1** des Reifens **T** nach der vorliegenden Ausführungsform ausgebildet. Der Felgenschutz **12** hat die Funktion, eine durch Kontakt mit Randsteinen in einer Schulter verursachte Deformierung und Beschädigung eines Felgenflanschs zu verhindern. Der Felgenbandgummi **8** ist durchgehend in einer Innenseite des Seitenwandgummis **7** in der Reifenradialrichtung bereitgestellt und eine freiliegende Position **13** einer Schnittstelle davon ist in einer Innenumfangsfläche des Felgenschlutzes **12** eingestellt. Der Luftreifen nach der vorliegenden Erfindung ist nicht auf die Konstruktion beschränkt, in der der vorstehend genannte Felgenschutz ausgebildet ist.

[0025] Die Position der maximalen Reifenbreite **14** ist eine Position, in der eine Profillinie der Außenfläche des Reifens **T** im Seitenwandabschnitt **2** am weitesten weg vom Reifenäquator in der Reifenbreitenrichtung verläuft. Die Profillinie ist ein Profil einer Außenfläche des Hauptkörpers des Seitenwandabschnitts mit Ausnahme des Überstandes, wie z. B. des Felgenschlutzes **12** und weist im Allgemeinen eine Reifenmeridianquerschnittsform auf, die durch eine übergangslose Verbindung einer Vielzahl von Kreisbögen definiert ist.

[0026] Der Felgenbandgummi **8** ist in einer Position bereitgestellt, die in Kontakt mit einer Felge (nicht abgebildet) ist, auf die der Reifen **T** montiert ist. Der Felgenbandgummi **8** ist aus dem Gummi mit hervorragender Verschleißfestigkeit ausgebildet und ein Modul des Felgenbandgummis **8** ist höher als ein Modul des Seitenwandgummis **7**. Da der Felgenbandgummi **8** gemäß der vorliegenden Ausführungsform lang in der Reifenradialrichtung verläuft und im Seitenwandabschnitt **2** angeordnet ist, ist der Modul des Felgenbandgummis **8** vorzugsweise niedriger als der Modul des Wulstfüllers **1b**, damit eine vertikale Starrheit des Reifens **T** nicht übermäßig erhöht wird. Der Modul gibt einen Dehnungsmodul von 100 % (M100) an, gemessen auf der Basis von JISK6251.

[0027] Der Felgenbandgummi **8** verläuft in der Reifenradialrichtung zwischen der Karkassenschicht **4** und dem Seitenwandgummi **7**. Eine Höhe H_r des Felgenbandgummis **8** basierend auf der Position des Außendurchmessers des im Wulstabschnitt **1** eingebetteten Wulstkerns **1a**, entspricht 70 % oder mehr einer Höhe H_t der Position des Reifenaußendurchmessers. Eine Referenzlinie **SL** ist eine virtuelle Linie, die in Reifenbreitenrichtung durch die Außendurchmesserposition des Wulstkerns **1a** verläuft. Die Höhe H_r ist ein Abstand in der Reifenradialrichtung von der Referenzlinie **SL** zum oberen Ende **8E** des Felgenbandgummis **8** und die Höhe H_t ist ein Abstand von dort aus in der Reifenradialrichtung zur Reifenaußendurchmesserposition. Das obere Ende zeigt ein äußeres Ende in der Reifenradialrichtung in dem Element an.

[0028] Ferner ist bei dem Luftreifen **T** eine Dicke T_w des Felgenbandgummis **8** in der Position der maximalen Reifenbreite **14** so ausgebildet, dass sie kleiner ist als die maximale Dicke T_m des Felgenbandgummis **8**, der näher an der Außenseite in der Reifenradialrichtung liegt als die Position der maximalen Reifenbreite **14**. Die Dicke des Felgenbandgummis **8** wird entlang einer Richtung gemessen, die senkrecht zur Karkassenschicht **4** ist. Wie in **Fig. 2** vergrößert dargestellt, wird die Außenfläche des Felgenbandgummis **8** durch eine gekrümmte Fläche gebildet, die zu einer Innenseite in der Reifenbreitenrichtung (eine linke Seite in **Fig. 2**) hin in der Position der maximalen Reifenbreite **14** vertieft ist und deren Dicke lokal vermindert ist.

[0029] Beim Reifen **T** entspricht wie vorstehend erwähnt die Höhe H_r 70 % oder mehr der Höhe H_t und der Felgenbandgummi **8** ist im Stützbereich **2B** angeordnet. Folglich ist es möglich, die Lenkstabilitätsleistung durch Erhöhen der Starrheit des Stützbereichs **2B** zu verbessern. Da weiterhin die Dicke T_w des Felgenbandgummis **8** im Verhältnis in der Position der maximalen Reifenbreite **14** im Vergleich zur maximalen Dicke T_m des Felgenbandgummis **8** im Stützbereich **2B** kleiner ist, tendiert der Seitenwandabschnitt **2** zur Durchbiegung, während die Höhe des Felgenbandgummis **8** zunimmt. Folglich kann die lokale Durchbiegung im Stützbereich

2B unterdrückt werden und der Reifen biegt sich in seiner Gesamtheit durch, so dass die hervorragende Fahrkomfortleistung erreicht werden kann.

[0030] Da ferner die Dicke des Felgenbandgummis **8** in der Position der maximalen Reifenbreite **14** relativ klein ist, tendiert der Umfangsabschnitt der Position der maximalen Reifenbreite **14** zur Durchbiegung und die Verformung, die dazu tendiert, sich im Stützbereich **2B** zu konzentrieren, wird verteilt. Demzufolge ist es möglich, die Lenkstabilitätsleistung deutlich zu verbessern. Da es weiterhin möglich ist, die Verformung im Stützbereich **2B**, die den Energieverlust verursacht, zu reduzieren, kann der Rollwiderstand aufrechterhalten und gleichzeitig die Höhe des Felgenbandgummis **8** vergrößert werden. Um die Wirkung des Verteilens der Verformung, wie vorstehend erwähnt, zu erreichen, ist es wichtig, eine Differenz in der Dicke des Felgenbandgummis **8** zwischen dem Stützbereich **2B** und der Position der maximalen Reifenbreite **14** einzustellen.

[0031] Angesichts einer Erhöhung der Starrheit des Stützbereichs **2B** entspricht eine Höhe H_r' des Felgenbandgummis **8** basierend auf einer Wulstgrundlinie BL vorzugsweise 75 % oder mehr einer Reifenquerschnittshöhe H_t' . In der vorliegenden Ausführungsform erreicht das obere Ende **8E** des Felgenbandgummis **8** nicht den Laufflächengummi **5**, die Konstruktion ist jedoch nicht darauf beschränkt. Das obere Ende **8E** ist näher an einer Außenseite in der Reifenradialrichtung angeordnet als die oberen Enden des Wulstfüllers **1b** und der nachstehend erwähnten Seitenverstärkungsschicht **6** und ist näher an einer Innenseite in der Reifenradialrichtung angeordnet als das umgeschlagene Ende **4E** der Karkassenschicht **4**. Die Höhe des Felgenbandgummis **8** bleibt im Wesentlichen entlang der Reifenumfangsrichtung unverändert.

[0032] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Stufenabschnitt **15** in einer Außenfläche des Stützbereichs **2B** ausgebildet. Der Stufenabschnitt **15** ist in einer Position bereitgestellt, die einem Einbauabschnitt zwischen einem Sektor und der Seitenplatte einer Härtingsform entspricht. Um zu verhindern, dass die Verformung beim Fahren lokal am Umfang des Stufenabschnitts **15** konzentriert ist, ist das obere Ende **8E** vorzugsweise näher an der Außenseite in der Reifenradialrichtung positioniert als ein Schnittpunkt zwischen einer senkrechten Linie, die senkrecht zur Karkassenschicht **4** durch einen Apex des Stufenabschnitts **15** und die Außenfläche der Karkassenschicht **4** verläuft und das obere Ende **8E** ist vorzugsweise 5 mm oder mehr von dem Schnittpunkt entfernt.

[0033] Um den Felgenbandgummi **8**, der in der Reifenradialrichtung zwischen der Karkassenschicht **4** und dem Seitenwandgummi **7** verläuft und den Stützbereich **2B** erreicht, zweckmäßig auszubilden, beträgt die Dicke T_w vorzugsweise 0,5 mm oder mehr, und mehr bevorzugt 1,0 mm oder mehr. Um die Differenz in der Dicke des Felgenbandgummis **8** zwischen dem Stützbereich **2B** und der Position der maximalen Reifenbreite **14** einzustellen, beträgt eine Differenz ($T_m - T_w$) zwischen der Dicke T_w des Felgenbandgummis **8** und der maximalen Dicke T_m vorzugsweise 0,5 mm oder mehr, und mehr bevorzugt 1,0 mm oder mehr.

[0034] In der vorliegenden Ausführungsform nimmt die Dicke des Felgenbandgummis **8** sukzessive von der freiliegenden Position **13** der Schnittstelle zwischen dem Seitenwandgummi **7** und dem Felgenbandgummi **8** zur Außenseite in der Reifenradialrichtung ab. Die Dicke des Felgenbandgummis **8** ist am größten in der freiliegenden Position **13** der Schnittstelle und nimmt von dort aus sukzessive zur Position der maximalen Reifenbreite **14** hin bis zur Dicke T_w ab. Weiterhin nimmt die Dicke des Felgenbandgummis **8** sukzessive von der Position der maximalen Reifenbreite **14** zur Außenseite in der Reifenradialrichtung zu, um die maximale Dicke T_m zu erreichen. Der Felgenbandgummi **8** nimmt in seiner Dicke an seinem oberen Ende **8E** und der Position der maximalen Reifenbreite **14** ab, verläuft jedoch entlang der Karkassenschicht **4**, wobei er die maximale Dicke T_m zwischen ihnen aufrechterhält.

[0035] In der vorliegenden Ausführungsform ist die Seitenverstärkungsschicht **6**, die in der Reifenradialrichtung vom Wulstabschnitt **1** zum Seitenwandabschnitt **2** verläuft, eingebettet. Die Seitenverstärkungsschicht **6** wird durch eine Seitenlage gebildet, die hergestellt wird durch Beschichten einer Vielzahl von Schnüren, die parallel zueinander ausgerichtet sind, mit dem Gummi. Die Schnüre, aus denen die Seitenlage in der vorliegenden Ausführungsform aufgebaut ist, sind die Stahlschnüre und sind in einer Richtung angeordnet, die zur Reifenumfangsrichtung geneigt ist. Ein unteres Ende (ein inneres Ende in der Reifenradialrichtung) der Seitenverstärkungsschicht **6** ist in einer lateralen Seite des Wulstkerns **1a** angeordnet. Die Seitenverstärkungsschicht **6** ist in der Weise bereitgestellt, dass sie zwischen dem Wulstfüller **1b** und der umgeschlagenen Lage der Karkassenschicht **4** eingefügt ist, kann jedoch in einer Weise bereitgestellt sein, dass sie an der Außenseite der Karkassenschicht **4** in der Reifenbreitenrichtung angebracht ist.

[0036] Das obere Ende **6E** der Seitenverstärkungsschicht **6** ist vorzugsweise in einem Bereich angeordnet, der sich 30 mm in der Reifenradialrichtung zentrisch um die Position der maximalen Reifenbreite **14** befindet.

Folglich ist es möglich, die Verformung, die dazu neigt, sich im Stützbereich **2B** zu konzentrieren, durch Konzentrieren der Verformung auf den Umfangsabschnitt der Position der maximalen Reifenbreite **14** wirkungsvoll zu verteilen. Daher kann die noch hervorragendere Lenkstabilitätsleistung erreicht und gleichzeitig der Rollwiderstand gut aufrechterhalten werden. Eine Höhe H_s der Seitenverstärkungsschicht **6** basierend auf der Außendurchmesserposition des Wulstkerns **1a** wird zum Beispiel auf 15 bis 40 % der Höhe H_t eingestellt.

[0037] Falls das obere Ende **6E** der Seitenverstärkungsschicht **6** in der Nähe der Position der maximalen Reifenbreite **14**, wie vorstehend erwähnt, angeordnet ist, ist es vorzuziehen, das obere Ende **6E** 10 mm oder mehr von der Position der maximalen Reifenbreite **14** in der Reifenradialrichtung entfernt einzustellen. Eine lokale Konzentration der Verformung während der Fahrzeit auf einen genauen Punkt kann durch geeignetes Einstellen des oberen Endes **6E** in einem Abstand von der Position der maximalen Reifenbreite **14** verhindert werden. Folglich ist es möglich, die Wirkung der Verbesserung der Lenkstabilitätsleistung und der Fahrkomfortleistung sicherzustellen.

[0038] In der vorliegenden Ausführungsform erreicht das umgeschlagene Ende **4E** der Karkassenschicht **4**, die im Wulstabschnitt **1** umgeschlagen ist, die Gürtelschicht **10**, die im Laufflächenabschnitt **3** eingebettet ist. Dies wird auch als extra hohe Umschlagkonstruktion bezeichnet und das umgeschlagene Ende **4E** ist näher zur Innenseite in der Reifenbreitenrichtung angeordnet als der Endabschnitt der Gürtelschicht **10**. Demzufolge wird die Starrheit des Stützbereichs **2B** nicht nur durch den Felgenbandgummi **8**, sondern auch durch die Karkassenschicht **4** erhöht. Da sich weiterhin das umgeschlagene Ende **4E** nicht in der Nähe der oberen Enden der Seitenverstärkungsschicht **6** und des Wulstfüllers **1b** befindet, ist es möglich, eine lokale Konzentration der Verformung auf eine Position zu verhindern, in der die Enden der Elemente konzentriert sind.

[0039] Es wird angenommen, dass jedes der vorstehend genannten Maße des Reifens T , wie die Höhe H_r des Felgenbandgummis **8**, in einem Zustand gemessen wird, in dem der Reifen auf eine Standardfelge montiert ist, mit einem regulären Innendruck beaufschlagt ist und keinerlei Last angelegt ist. Die dargestellte Gummischnittstelle kann im Reifenquerschnitt nach dem Aushärten angegeben werden und kann erkannt werden an einer Art der Gummischnittstelle, die im Querschnitt betrachtet dünn ist, zum Beispiel durch Schneiden des Reifens mit einem scharfen Schneidwerkzeug.

[0040] Die Standardfelge ist eine Felge, die für jeden Reifen in einem Standardsystem definiert ist, einschließlich des Standards, auf dem der Reifen basiert, zum Beispiel eine Standardfelge bei JATMA, „Designfelge“ bei TRA oder „Messfelge“ bei ETRTO. Der reguläre Innendruck ist der Luftdruck, der für jeden Reifen im Standardsystem definiert ist, einschließlich des Standards, auf dem der Reifen basiert und ist eingestellt auf den maximalen Luftreifen bei JATMA, auf den Maximalwert, der in der Tabelle „REIFENLASTENGRENZWERTE BEI VERSCHIEDENEN KALTREIFENDRUCKWERTEN“ bei TRA und „REIFENDRUCK“ bei ETRTO beschrieben ist.

[0041] Der Luftreifen nach der vorliegenden Erfindung kann in der gleichen Weise konstruiert sein wie der normale Luftreifen, außer dass der Felgenbandgummi wie vorstehend erwähnt konstruiert ist und all die konventionell bekannten Materialien, Formen und Herstellungsverfahren können in der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Die Konstruktion des Felgenbandgummis, wie vorstehend erwähnt, kann mindestens an einer Seite des Reifens zur Anwendung kommen, kommt jedoch vorzugsweise an beiden Seiten des Reifens zur Anwendung, um die Verbesserungswirkung zu erhöhen.

[0042] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend genannte Ausführungsform begrenzt, sondern kann auf vielfältige Weise modifiziert und im Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung verändert werden.

Beispiele

[0043] Ein Beispiel, das konkret die Konstruktion und Wirkung der vorliegenden Erfindung zeigt, wird erläutert. In den folgenden Leistungsbewertungen **(1)** bis **(3)** war der Reifen der Größe **295/40R20 106Y** auf die Felge **20 x 10.5J** montiert und der Luftdruck war auf 250 kPa eingestellt.

(1) Rollwiderstand

[0044] Der Rollwiderstand wurde gemäß dem in JIS D 4234 (ISO28580) definierten Prüfverfahren gemessen. Die Bewertung erfolgte durch eine Indexzahl, wobei das Ergebnis eines Vergleichsbeispiels **1** auf 100 eingestellt ist und je kleiner der numerische Wert ist, umso kleiner ist der Rollwiderstand, was den guten Rollwiderstand anzeigt.

(2) Lenkstabilitätsleistung

[0045] Der Reifen war an dem Fahrzeug (SUV der Klasse **3000 cm³**) montiert und fuhr auf einer Testfahrbahn und ein subjektiver Test wurde durch einen Fahrer basierend auf der Ausführung von Wende-, Brems-, und Beschleunigungstests durchgeführt. Die Bewertung erfolgte durch eine Indexzahl, wobei das Ergebnis des Vergleichsbeispiels **1** auf 100 eingestellt ist und je höher der numerische Wert ist, umso besser ist die Lenkstabilitätsleistung.

(3) Fahrkomfortleistung

[0046] Der Reifen war am Fahrzeug (SUV der Klasse **3000 cm³**) montiert und fuhr auf einer trockenen Testfahrbahn und ein subjektiver Test wurde durch den Fahrer durchgeführt. Die Bewertung erfolgte durch eine Indexzahl, wobei das Ergebnis des Vergleichsbeispiels **1** auf 100 eingestellt ist und je höher der numerische Wert ist, umso besser ist die Fahrkomfortleistung.

Vergleichsbeispiele 1 bis 4

[0047] Vergleichsbeispiele 1 bis 4 wurden beispielhaft durch Differenzieren des Erscheinungsbilds des Felgenbandgummis in der vorstehend genannten Ausführungsform eingestellt. Im Vergleichsbeispiel 1 erreicht ein oberes Ende **81E** eines Felgenbandgummis nicht die Position der maximalen Reifenbreite **14** wie der in **Fig. 3** abgebildete Felgenbandgummi **81**. Daher sind die Dicken T_w und T_m beide gleich Null. In den Vergleichsbeispielen **2** bis **4** verläuft ein Felgenbandgummi in Reifenradialrichtung mit einer festen Dicke, nachdem die Dicke sukzessive von der freiliegenden Position **13** der Schnittstelle zur Außenseite in der Reifenradialrichtung vermindert wurde, wie z. B. der Felgenbandgummi **82**, der durch eine unterbrochene Linie in **Fig. 3** dargestellt ist. Daher weist die Dicke T_w dieselbe Größe auf wie die Dicke T_m . Weiterhin fluchtet im Vergleichsbeispiel 4 das obere Ende der Seitenverstärkungsschicht mit der Position der maximalen Reifenbreite. Die anderen Konstruktionen des Reifens sind dem Ausführungsbeispiel 1 gleich.

Ausführungsbeispiel 1

[0048] Ein Ausführungsbeispiel 1 wurde beispielhaft durch Differenzieren der Höhe des Felgenbandgummis in der vorstehend genannten Ausführungsform eingestellt. Im Ausführungsbeispiel 1 ist die Dicke T_w des Felgenbandgummis kleiner ausgebildet als die Dicke T_m , und das obere Ende der Seitenverstärkungsschicht ist so angeordnet, dass es sich im Abstand von 11 mm von der Position der maximalen Reifenbreite zur Innenseite in der Reifenradialrichtung befindet. Die anderen Konstruktionen des Reifens sind in allen Beispielen gleich. In Tabelle 1 sind die Dicken T_b und T_s jeweils Dicken des Felgenbandgummis in der oberen Endposition des Wulstfüllers und der oberen Endposition der Seitenverstärkungsschicht.

[Tabelle 1]

	Vergleichs- beispiel 1	Vergleichs- beispiel 2	Vergleichs- beispiel 3	Ausführungs- beispiel 1	Vergleichs- beispiel 4
Höhe H_r/H_t (%)	35	55	70	70	70
Höhe H_s/H_t (%)	32	32	32	32	42
Dicke T_b (mm)	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Dicke T_s (mm)	0,5	2,5	2,5	3,0	1,5
Dicke T_w (mm)	0	2,5	2,5	1,5	2,5
Dicke T_m (mm)	0	2,5	2,5	2,5	2,5
Rollwiderstand	100	100	100	100	102
Lenkstabilitätsleistung	100	103	105	110	100
Fahrkomfortleistung	100	95	95	105	95

[0049] Wie in Tabelle 1 dargestellt, kann im Ausführungsbeispiel 1 die Lenkstabilitätsleistung und die Fahrkomfortleistung erzielt werden, die besser sind als die Vergleichsbeispiele 1 bis 4, wobei der Rollwiderstand aufrechterhalten wird.

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 2014054925 A [0005]
- JP 2013241043 A [0005]
- JP 2003312213 A [0005]

Patentansprüche

. Beansprucht wird:

1. Luftreifen, umfassend:
eine Karkassenschicht, die von einem Laufflächenabschnitt über einen Seitenwandabschnitt in einen Wulstabschnitt übergeht;
einen Seitenwandgummi, der eine Außenfläche des Seitenwandabschnitts bildet; und
einen Felgenbandgummi, der eine Außenfläche des Wulstabschnitts bildet,
wobei der Felgenbandgummi in einer Reifenradialrichtung zwischen der Karkassenschicht und dem Seitenwandgummi verläuft, und eine Höhe des Felgenbandgummis basierend auf einer Außendurchmesserposition eines im Wulstabschnitt eingebetteten Wulstkerns 70 % oder mehr einer Höhe einer Reifenaußendurchmesserposition entspricht, und
wobei eine Dicke T_w des Felgenbandgummis in der Position der maximalen Reifenbreite so ausgebildet ist, dass sie kleiner ist als die maximale Dicke T_m des Felgenbandgummis, der näher an einer Außenseite in der Reifenradialrichtung liegt als die Position der maximalen Reifenbreite.
2. Luftreifen nach Anspruch 1, wobei eine Höhe des Felgenbandgummis basierend auf einer Wulstgrundlinie 75 % oder mehr einer Reifenquerschnittshöhe entspricht.
3. Luftreifen nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Dicke T_w des Felgenbandgummis 0,5 mm oder mehr entspricht.
4. Luftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei eine Differenz zwischen der Dicke T_w des Felgenbandgummis und der maximalen Dicke T_m 0,5 mm oder mehr entspricht.
5. Luftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Dicke des Felgenbandgummis sukzessive von einer freiliegenden Position einer Schnittstelle zwischen dem Seitenwandgummi und dem Felgenbandgummi zur Außenseite in der Reifenradialrichtung abnimmt, und die Dicke des Felgenbandgummis sukzessive von der Position der maximalen Reifenbreite zur Außenseite in der Reifenradialrichtung zunimmt.
6. Luftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine Seitenverstärkungsschicht, die in der Reifenradialrichtung vom Wulstabschnitt zum Seitenwandabschnitt verläuft, eingebettet ist, und ein oberes Ende der Seitenverstärkungsschicht in einem Bereich angeordnet ist, der sich 30 mm in der Reifenradialrichtung zentrisch um die Position der maximalen Reifenbreite befindet.
7. Luftreifen nach Anspruch 6, wobei sich das obere Ende der Seitenverstärkungsschicht 10 mm oder mehr von der Position der maximalen Reifenbreite in der Reifenradialrichtung entfernt befindet.
8. Luftreifen nach Anspruch 6 oder 7, wobei ein unteres Ende der Seitenverstärkungsschicht in einer lateralen Seite des Wulstkerns angeordnet ist.
9. Luftreifen nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei eine Höhe der Seitenverstärkungsschicht basierend auf der Position des Außendurchmessers des Wulstkerns 15 bis 40 % der Höhe der Reifenaußendurchmesserposition beträgt.
10. Luftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei ein umgeschlagenes Ende der Karkassenschicht, die im Wulstabschnitt umgeschlagen ist, eine Gürtelschicht erreicht, die im Laufflächenabschnitt eingebettet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

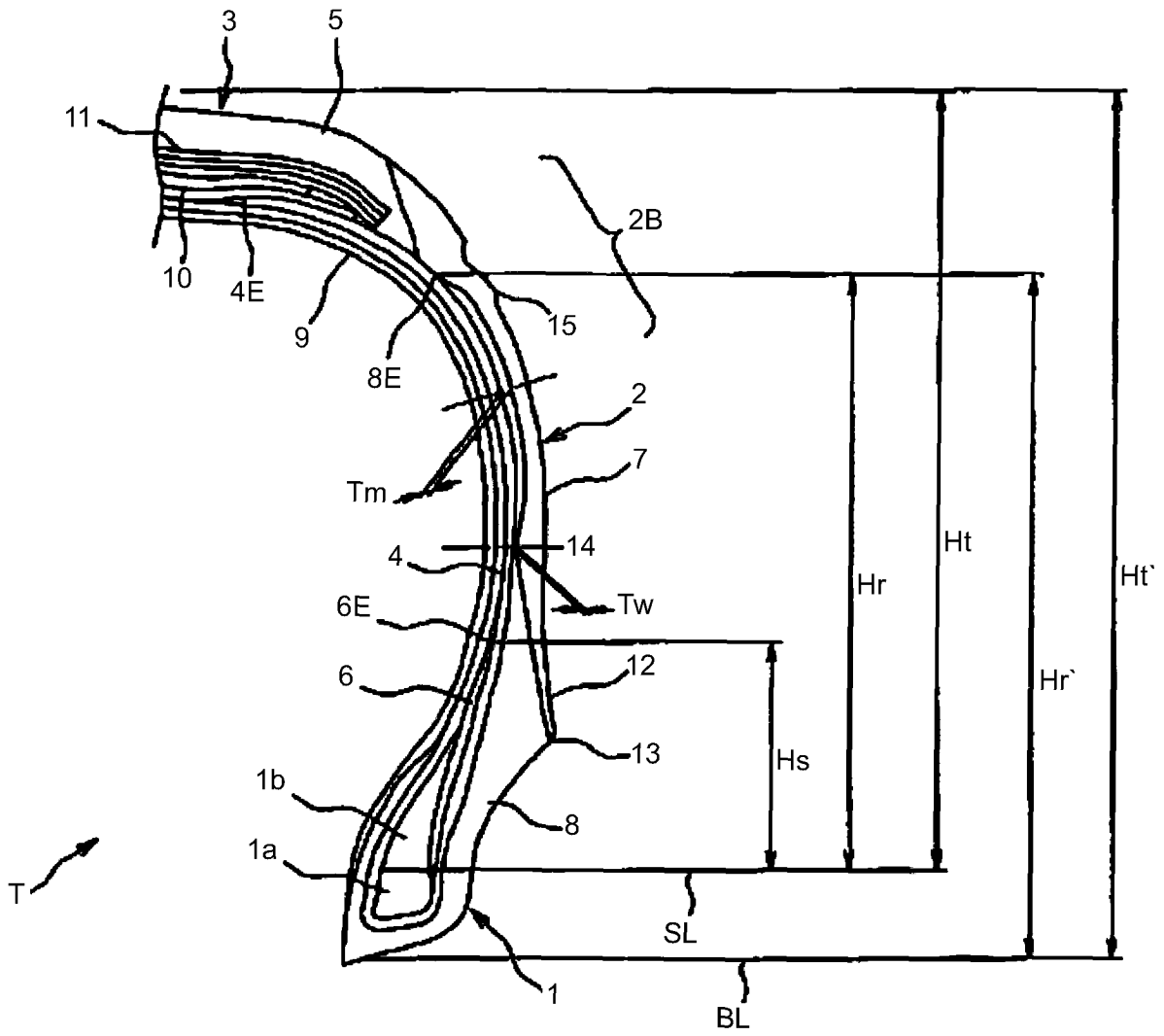


Fig. 1

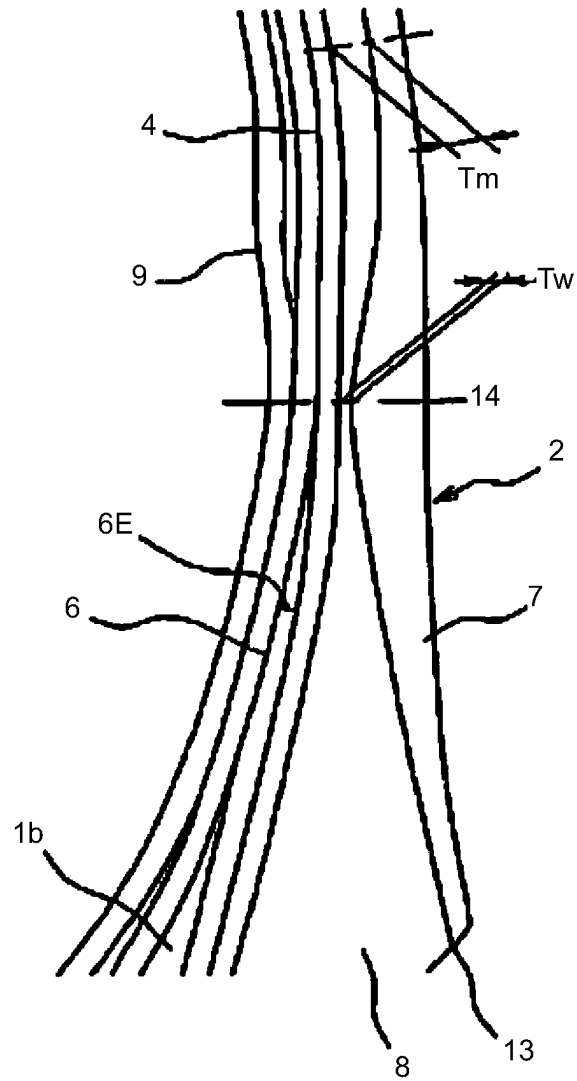


Fig. 2

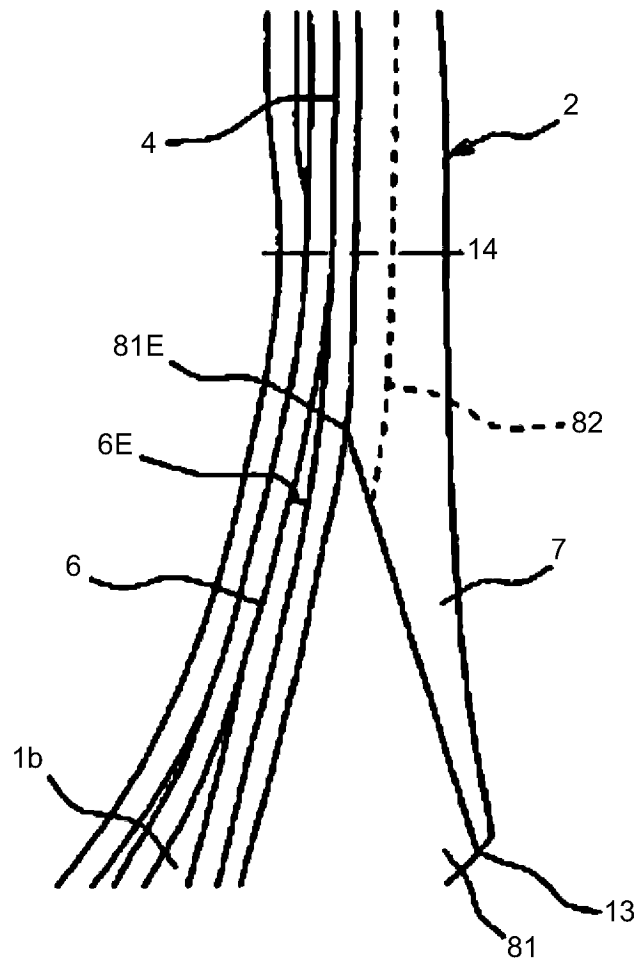


Fig. 3