



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 16 845 T2** 2005.04.21

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 098 780 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 16 845.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP99/04462**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 929 319.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/05084**

(86) PCT-Anmeldetag: **28.06.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **03.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.04.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.04.2005**

(51) Int Cl.⁷: **B60C 15/00**
B60C 15/06

(30) Unionspriorität:

9809452 23.07.1998 FR

(73) Patentinhaber:

**Société de Technologie Michelin,
Clermont-Ferrand, FR; Michelin Recherche et
Technique S.A., Granges-Paccot, CH**

(74) Vertreter:

**BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

**AHOUANTO, Michel, F-63530 Enval, FR;
BESTGEN, Luc, F-63140 Chatel-Guyon, FR;
PATTERSON, Forrest, F-63000 Clermont-Ferrand,
FR**

(54) Bezeichnung: **RADIALREIFENWULST OHNE WULSTRING**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Luftreifen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solcher Reifen ist aus dem Dokument EP-A-0 823 341 bekannt.

[0002] Die Patentanmeldung EP-A-672 547 beschreibt einen Reifenmantel ohne Wulstkern, der aber ein ringförmiges Element aufweist, dessen Zugbeständigkeit deutlich geringer ist als die, die für einen Wulstkern in einem bekannten Mantel der selben Abmessung nötig wäre, und mit mindestens einer Wulst-Verstärkungsbewehrung mit zwei Verstärkungsschichten, die sich in Berührung mit oder nahe dem ringförmigen Element befinden, wobei die Gesamtheit dieser Schichten eine Reißbeständigkeit bei Zug aufweist, die mindestens gleich der ist, die für einen Wulstkern in einem bekannten Mantel der selben Abmessung nötig wäre. Die mechanische Beständigkeit der Wulst-Verstärkungsbewehrung ist demnach der wesentliche Beitrag zur mechanischen Beständigkeit der Baugruppe, die den Wulst verstärkt und die durch das ringförmige Element und die genannte Bewehrung gebildet ist, wobei es diese Baugruppe so gestattet, den Wulstkern eines klassischen Reifens zu ersetzen.

[0003] Das in der europäischen Patentanmeldung beschriebene Beispiel zeigt eine Wulst-Verstärkungsbewehrung, die einerseits aus zwei benachbarten Verstärkungslagen zusammengesetzt ist, deren jeweils radial unteren Enden in Berührung mit dem ringförmigen Element stehen und sich radial bis über das genannte Element erstrecken. Eine ergänzende Verstärkungslage umrundet das ringförmige Element und die beiden ersten Lagen, indem sie so zwei Elementarlagen bildet, die beiderseits gegen die ersten Lagen angelegt sind, die so sandwichartig zwischen den Elementarlagen angeordnet sind, so daß die in Berührung stehenden vier Schichten dann praktisch parallel zueinander sind.

[0004] Die Wulst-Verstärkungsbewehrung kann so nur zwei Verstärkungsschichten aufweisen, zum Beispiel die ersten Lagen, wie sie oben beschrieben sind, oder die auf sich selbst umgeschlagene Lage, um zwei Schichten zu bilden. Die beiden ersten Schichten können erhalten werden, indem man eine einzige Lage umfaltet, und man erhält so eine Wulst-Verstärkungsbewehrung mit vier Schichten, wobei die genannten Schichten durch Umschlagen zweier Lagen jeweils auf sich selbst entstammen.

[0005] Es wurde auch der Fall ins Auge gefaßt, in dem die Karkassenlage zwischen den Verstärkungsschichten angeordnet ist, wobei sich die Karkassenlage unmittelbar um das ringförmige Element herumwickelt, und die beiden Verstärkungslagen wickeln sich um die Karkassenlage und das ringförmige Element herum.

[0006] Die Verstärkungselemente einer Verstärkungsschicht werden überkreuzt von den Elementen der nächstgelegenen Verstärkungsschicht(en), das heißt, daß die Elemente jeweils zweier benachbarter oder axial nächstliegender Schichten zueinander nicht parallel sind.

[0007] Die besten Lösungen an Dauerhaftigkeit scheinen die Lösungen oder die Verstärkungsschichten aus Drähten oder Seilen zu sein, die von einer Schicht zur folgenden überkreuz liegen, welche durch Umschlagen einer einzigen Lage auf sich selbst erhalten wurden. Das Umschlagen oder Umfalten zweier übereinanderliegender Lagen, die zur Umfangsrichtung Winkel bilden, die zwischen 0° und 10° liegen, ist ein schwieriger Vorgang. Die Herstellung eines Reifens, der Wülste aufweist, die auf die oben beschriebene Weise verstärkt wurden, stellt noch Durchführungsprobleme, denn der Erhalt einer genauen Lage der verschiedenen Elemente des Wulstes ist unbefriedigend, weil die genannten Elemente während der Schritte der Konfektion, der Umformung und des Aushärtens zu widerspenstig sind: daraus folgt eine Unregelmäßigkeit der Qualität und der Eigenschaften in der Serien hergestellter Reifen.

[0008] Das Ziel der Erfindung ist es, einen Reifenmantel der Art vorzuschlagen, wie sie oben beschrieben ist, der eine leichtere Fabrikation und eine verlässlichere Regelmäßigkeit der Eigenschaften der Reifen gestattet.

[0009] Der erfindungsgemäße Reifen, der eine radiale Karkassenbewehrung aufweist, über der radial eine Scheitelbewehrung montiert ist, die ihrerseits radial von einer Laufläche abgedeckt ist, die mit zwei Wülsten mittels zweier Flanken vereint ist, wobei sich die genannte Karkassenbewehrung von einem Wulst zum anderen erstreckt, kein Wulst mit einem Verankerungs-Wulstkern versehen ist, und jeder Wulst durch eine Bewehrung verstärkt ist, die bei Zug eine Reißbeständigkeit aufweist, die, im Umfangsrichtung gemessen, mindestens gleich ist der Beständigkeit, die für einen Wulstkern in einem bekannten Mantel gleicher Abmessung erforderlich ist, mindestens zwei Lagen aufweist, die auf sich selbst umgefaltet sind, um vier Verstärkungsschichten zu bilden, die axial einander naheliegen, wobei die genannten Schichten jeweils Verstärkungselemente aufweisen, die in jeder Schicht zueinander parallel sind und zur Umfangsrichtung einen Winkel α aufweisen, mit $0^\circ < \alpha \leq 10^\circ$, und wobei ihre radial äußeren Enden im Wulst unter unterschiedlichen Höhen angeordnet sind, so daß das gesamte ringförmige Band der Verstärkungsbewehrung des Wulstes, das mindestens zwei Verstärkungsschichten aufweist, die zwischen zwei Parallelkreisen des Reifens liegen, aus mindestens zwei Schichten gebildet ist, die aus Verstärkungsschichten gebildet sind, die von einer bildet sind, die von einer Schicht zur folgenden überkreuz liegen, der dadurch

gekennzeichnet ist, daß die beiden axial am weitesten innenliegenden Schichten aus Elementen zusammengesetzt sind, die, von einer Schicht zur folgenden, zueinander parallel sind, wobei die beiden Schichten, die axial in der Mitte der Bewehrung liegen, aus zwei Elementen zusammengesetzt sind, die von einer Schicht zur folgenden überkreuz liegen.

[0010] Die obige Architektur läßt für die Herstellung des Reifens die Abwesenheit eines ringförmigen Elements zu, dessen Reißbeständigkeit bei Zug in Längsrichtung deutlich kleiner ist als die, die für einen Wulstkern in einem bekannten Mantel selber Abmessung nötig wäre, wobei die Achse dieses ringförmigen Elements die Rotationsachse des Reifens ist. Dagegen erfüllt das genannte Element vorteilhafterweise durch seine Anwesenheit eine andere Funktion: die des Ausfüllens des radial unteren Teils des Wulstes, um auf diese Weise dem genannten Teil eine axiale Breite zu verleihen, die kompatibel ist mit der Breite des Felgensitzes, auf dem der Reifen montiert wird, und kompatibel mit der Klemmung auf der Felge, die notwendig ist, um jeder Drehung auf der Felge vorzubeugen.

[0011] Während der Umschlag der Karkassenbewehrung und der Hauptteil der Karkassenbewehrung, die ihm entspricht, axial zwischen den beiden axial inneren Schichten der Verstärkungsbewehrung und den beiden axial äußeren Schichten der genannten Bewehrung liegen können, ist es vorteilhaft, daß die Karkassenbewehrung um den radial unteren Teil der Wulst-Verstärkungsbewehrung herumgewickelt ist, ein Teil, der durch Umfalten der beiden Verstärkungslagen gebildet ist. Es ist auch möglich, daß der Umschlag der Karkassenbewehrung zwischen die beiden axial äußeren Schichten eingeschoben sein soll, während der Hauptteil der Karkassenbewehrung, der ihm entspricht, zwischen die beiden axial inneren Schichten eingeschoben sein soll.

[0012] Ebenso ist es vorteilhaft, daß das Profil, das auf der Außenseite mindestens axial den Wulst abdeckt, ein Teil des genannten Profils oder eine Schutzschicht, der bzw. die dazu bestimmt ist, mindestens im Bereich des Felgenumschlags in Berührung mit der Felge zu treten, wenn der Mantel montiert ist, aus einer gummiartigen Mischung zusammengesetzt ist, die im vulkanisierten Zustand ein dynamisches Modul des elastischen Verlustes G'' aufweist, das kleiner ist als 1, wobei G'' in MPa (Megapascal) ausgedrückt ist, das genannte Modul bei 10% Scherung, bei einer Temperatur von 50°C und einer Frequenz von 10 Hz gemessen wird, und das genannte Profil eine Dicke aufweist, die höchstens 2 mm beträgt.

[0013] Unter einem Verstärkungselement der umgefalteten Lagen der Wulst-Verstärkungsbewehrung muß man ebenso Drähte wie Seile verstehen. Ein

Draht kann aus einem einzigen Monofilamentdraht oder Multifilamentdraht gebildet sein, während ein Seil eine mittige Seele haben kann oder nicht. Das Material, das die Verstärkungselemente bildet, kann unterschiedlich sein und kann zum Beispiel aus Metall, besonders aus Stahl, bestehen, wird aber bevorzugt ein natürliches oder synthetisches Textilmaterial sein, wie zum Beispiel aus Zellulosematerial, aus Polyester oder aus aliphatischem oder vorzugsweise aromatischem Polyamid, besonders Aramiddrähten; es kann aber auch ein Mineral sein, zum Beispiel Glas, Kohlenstoff, oder jedes Seil, das mehrere der genannten Materialien umfassen kann (sogenannte gemischte Seile).

[0014] Die Merkmale der vorliegenden Erfindung werden noch deutlicher aus der Lektüre der folgenden Beschreibung ersichtlich, der die Zeichnung beigefügt ist, in der:

[0015] Fig. 1 schematisch, im Meridianschnitt gesehen, den Wulst eines erfindungsgemäßen Reifens darstellt,

[0016] Fig. 2 schematisch eine zweite Variante des erfindungsgemäßen Wulstes darstellt, und

[0017] Fig. 3 schematisch eine dritte, erfindungsgemäße Variante darstellt.

[0018] Der erfindungsgemäße Reifen, in den beschriebenen Beispielen ein Pkw-Reifen, weist eine Scheitelbewehrung (nicht gezeigt) auf, die in bekannter Weise aus mindestens zwei Scheitellagen aus metallischen oder textilen Verstärkungselementen besteht, die zueinander in jeder Lage parallel und von einer Lage zur folgenden überkreuz liegen, wobei sie zur Umfangsrichtung Winkel bilden, die zwischen 0° und 30° liegen können. Radial über der genannten Bewehrung ist eine Lauffläche montiert, die mit den Wulsten B durch zwei Flanken (5) vereint ist. Die radiale Karkasse (1) (Fig. 1), die im beschriebenen Beispiel aus einer einzigen Lage aus textilen Seilen (Polyester) zusammengesetzt ist und sich von einem Wulst B zum anderen erstreckt, ist so, daß ihre Ränder auf sich selbst in jedem Wulst B umgefaltet sind, um auf jeder Seite der Äquatorialebene einen Umschlag (10) zu bilden. Die genannte Karkassenbewehrung (1) ist um einen nicht vorliegenden Wulstkern nicht herumgewickelt, sondern um den radial unteren Teil einer Verstärkungsbewehrung R des Wulstes B herumgelegt.

[0019] Die genannte Verstärkungsbewehrung R ist aus zwei Lagen (2) und (3) aus textilen Verstärkungselementen und genauer aus Seilen aus aromatischem Polyamid zusammengesetzt. Die erste Lage (2) ist auf sich selbst umgefaltet, um zwei Schichten zu bilden: eine axial innere Schicht (21) und eine axial äußere Schicht (22). Die zweite Lage (3) ist in der

selben Weise auf sich selbst umgefaltet, um zwei Schichten (31) und (32) zu bilden, wobei die Schicht (31) axial neben der Schicht (21) der ersten Lage (2) liegt und die Schicht (32) axial neben der Schicht (22) liegt. In jeder Verstärkungslage (2, 3) sind die Seile aus aromatischem Polyamid untereinander parallel und bilden einen spitzen Winkel α zur Umfangsrichtung, das heißt, einen Winkel, der an irgendeinem Punkt des Drahtes zwischen der Richtung dieses Drahtes und der Tangente an einen Kreis bestimmt ist, der die Drehachse des Mantels zur Achse hat und durch diesen Punkt hindurchläuft. Für jede Schicht (21, 22, 31, 32) ändert sich der Winkel α in Abhängigkeit der radialen Position der Messung, aber ist stets größer als 0° und höchstens gleich 10° .

[0020] Die Lagen (2) und (3) sind auf der Konfektionsstrommel des Rohlings der Wulst-Verstärkungsbewehrung oder der Karkassenbewehrung derart angeordnet, daß nach dem Umschlag der genannten beiden Lagen die axial inneren Schichten (21) und (31) aus nicht nur in jeder Schicht untereinander parallelen Seilen gebildet werden, sondern außerdem aus Seilen, die untereinander von einer Schicht (21) zur axial benachbarten oder der folgenden (31) nächstgelegenen verlaufen. Während die Seile der zwei Schichten (21, 22) oder (31, 32) ein und derselben Lage (2) oder (3) untereinander von einer Schicht (21, 31) zur anderen (22, 32) der selben Lage überkreuz laufen, sind die Seile der beiden axial äußeren Schichten (22) und (32) jeweils der beiden Lagen (2) und (3) von einer Schicht (22) zur axial benachbarten oder nächstgelegenen Schicht (32) parallel.

[0021] Zwischen der Karkassenlage (1) und der Gruppe R sind zwei Kautschukprofile (7) und (8) geringer Dicke angeordnet, die Entkoppelungsprofile genannt werden, wobei das Profil (7) die Entkoppelung zwischen der Schicht (21) und dem Hauptteil der Karkassenbewehrung (1) sicherstellt, während das Profil (8), das im beschriebenen Fall auf eine Gummischicht im wesentlichen gleichförmiger Dicke reduziert ist, die Entkoppelung zwischen den Verstärkungsschichten (22, 31, 32) und dem Umschlag (10) der Karkassenlage (1) sicherstellt. Der (die) Werte des Sekantenmoduls (der Sekantenmodule) MA10 der Gummi (7) und (8) ist (sind) bevorzugt zwischen dem Wert des Moduls MA10 des Kalandrierungsgummis der Verstärkungselemente der Karkassenbewehrung und dem (den) Werten (des (der) Moduls (Module) MA10 des (der) Kalandrierungsgummis der Elemente des (der) Gummis der Verstärkungsschichten (21, 22, 31, 32) gelegen, die deutlich über ihm liegt (liegen).

[0022] Man muß unter dem Modul MA10 das Modul verstehen, das sich für eine gegebene Kautschukmischung aus der Messung der Zugspannung bei einer relativen Dehnung von 10% ergibt, wobei diese Spannung nach der Norm AFNOR-NF-T476-002

vom September 1988 bestimmt wird, und zwar unter normalen Bedingungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit nach der Norm AFNOR-NF-T40-101 vom Dezember 1979.

[0023] Die radial oberen Enden der Verstärkungsschichten (21, 22, 31, 32) sind in unterschiedlichen Höhen H_{21} , H_{22} , H_{31} , H_{32} angeordnet; die genannten Höhen sind in Bezug auf eine Gerade gemessen, die parallel zur Drehachse des Reifens verläuft und durch den Schnittpunkt zwischen der im wesentlichen zur Drehachse senkrechten Wand des Wulstes und der Erzeugenden des Wulstsitzes hindurchläuft. Wie man in **Fig. 1** sehen kann, sind die obigen Höhen derart, daß auf einem ringförmigen Band der Verstärkung, wo mindestens zwei Verstärkungsschichten (21) und (32) vorliegen, und insbesondere auf einem Band, wo nur zwei Verstärkungsschichten vorliegen, die genannten beiden Schichten aus Verstärkungselementen gebildet sind, die von einer Schicht zur folgenden überkreuz liegen, so daß die Steifigkeit der Gruppe R im Fall des Vorliegens zweier überkreuzter Schichten sehr erheblich ist. Die Anordnung der Enden der unterschiedlichen Verstärkungsschichten gestattet den Beibehalt der Umfangssteifigkeit gegenüber Spannungen und der Reißbeständigkeit bei Zug, die beim Ersetzen des üblichen Wulstkerns eines Reifens der selben Abmessung notwendig sind, während wegen der Tatsache, daß zwei Verstärkungslagen während der Konfektion des Rohlings der Verstärkungsbewehrung mit Elementen verlegt sind, die von einer Lage zur folgenden parallel sind, gleichzeitig eine leichtere Herstellung gestattet wird, die sich in einer größeren Maßhaltigkeit der Positionierung der Produkte auswirkt, die den Wulst bilden. Was den Wert der Höhe H_c des Umschlags (10) der Karkassenlage (1) angeht, so ist er im beschriebenen Beispiel größer als alle oben beschriebenen Werte, so daß der Umschlag (10) axial alle Enden der Schichten (21, 22, 31, 32) abdeckt und so ein Rand axial neben dem Hauptteil der Karkassenlage ist.

[0024] Die Struktur des Wulstes wird einerseits durch eine Schicht (6) zur inneren Verkleidung und andererseits durch ein kautschukhaltiges Wulst-Schutzprofil (4) vervollständigt. Die Schutzschicht (4) hat im vulkanisierten Zustand ein dynamisches Modul des elastischen Verlustes G'' von weniger als 1, wobei G'' in MPa (Megapascal) ausgedrückt ist; im beschriebenen Fall beträgt dieses Modul G'' 0,08 MPa und ist demnach gering, verglichen mit dem Modul der entsprechenden Profile klassischer Wulste mit herkömmlichen Wulstkernen, mit einem Modul, das im allgemeinen mindestens 1 beträgt. Was die Dicke des genannten Profils (4) angeht, so beträgt sie 1,5 mm auf Höhe des Felgenumschlags. Die Verwendung eines Profils (4) mit geringem Modul des elastischen Verlustes G'' und geringer Dicke in der äußeren Zone des Wulstes, die dank der Steifigkeit der Verstärkungsbewehrung R gestat-

tet ist, die sich über den gesamten Bereich des Wulstes erstreckt, führt zu einer beträchtlichen Verringerung des Rollwiderstandes, ohne daß man in irgendeiner Weise die Qualität der Halts des Mantels auf der Felge ändert.

[0025] In **Fig. 2** ist eine Variante gezeigt, die ein ringförmiges Element verwendet, wie es in der europäischen Patentanmeldung beschrieben ist, die im Bezug zitiert ist. Die Verstärkungslagen (2) und (3) sind um das genannte, ringförmige Element (20) herumgeschlagen, um einerseits die beiden axial inneren Schichten (21) und (31) und andererseits die axial äußeren Schichten (22) und (32) zu bilden, während die anderen Merkmale des Wulstes identisch zu jenen sind, die schon vorher beschrieben wurden und sich auf den Wulst beziehen, der in **Fig. 1** gezeigt ist, wobei die Karkassenlage (1) um die Verstärkungsbe- wehrung R und demnach um das ringförmige Element (20) herumgeschlagen ist.

[0026] Das ringförmige Element (20) hat eine Reißbeständigkeit bei Zug, gemessen in Umfangsrichtung, die vorteilhafterweise niedriger als 300 daN ist, das heißt, sehr beträchtlich niedriger als die, die für einen Wulstkern in einem bekannten Mantel mit der selben Abmessung nötig wäre, und die Bewehrung R der Verstärkungslagen hat eine Reißbeständigkeit bei Zug, gemessen in Umfangsrichtung, die der mindestens gleich ist, die für einen Wulstkern in einem bekannten Mantel gleicher Abmessung nötig wäre, das heißt, zum Beispiel beschrieben an einem Pkw-Reifen, die vorteilhafterweise größer wäre als 1000 daN, so daß die mechanische Beständigkeit des ringförmigen Elements (20) nicht notwendigerweise zur mechanischen Beständigkeit der Gruppe R beiträgt. Indessen wird diese Reißbeständigkeit bei Bruch derart gewählt, daß die üblichen Vorgänge der Konfektion, des Umstülpens, der Verformung und der Vulkanisierung gestattet werden. Das ringförmige Element (20) kann so zum Beispiel von einem kreisförmigen Draht gebildet werden, wobei die Achse dieses Kreises die Drehachse des Mantels ist. Der genannte Draht kann ein Monofilament oder Multifilament sein, er kann textil oder metallisch sein und er wird derart gebildet, daß er so leicht wie möglich ist; ein hohler Metalldraht ist eine bevorzugte Lösung, denn er bringt die beiden angestrebten Eigenschaften der Leichtigkeit und der Fülle in Einklang. Das ringförmige Element (20) kann auch ein Seil aus Textilmaterial sein, zum Beispiel aus aromatischem Polyamid, oder ein Mineral, zum Beispiel Glas. Es kann auch durch ein Profil aus kautschukhaltiger Mischung mit hohem Sekantenmodul bei Zug und sehr hoher Härte ersetzt werden: zum Beispiel würde eine Mischung des Moduls MA10 mit mehr als 15 MPa bei 10% relativer Dehnung vollkommen passen. Das genannte Profil kann nur ein Zusatz zum ringförmigen Element sein, das von einem Draht, Seil oder Band gebildet ist, um den Wulst mehr zu füllen.

[0027] Der Wulst des in **Fig. (3)** gezeigten Reifens unterscheidet sich von dem in **Fig. 2** gezeigten und vorher beschriebenen Wulst durch drei Merkmale, die die folgenden sind:

- die Lage des ringförmigen Elements (20) in Bezug auf die Verstärkungsschichten,
- die jeweiligen radialen Lagen der radial oberen Enden der Verstärkungsschichten (21, 22, 31, 32), und
- die axiale Lage der Karkassenlage bezüglich der Verstärkungsschichten.

[0028] Die zweite Verstärkungslage (3) ist nicht um das ringförmige Element (20) herumgeschlagen, sondern einfach auf sich selbst umgefaltet, um die Schichten (31) und (32) zu bilden, während die erste Lage (2) um das genannte, ringförmige Element herumgeschlagen ist. Während sich die Folge der Werte der Höhen der Enden der Verstärkungsschichten, bezogen auf das Beispiel, das in **Fig. 1** gezeigt wurde, in zunehmender Reihenfolge ausdrückte: H22, H31, H32, H21, führt das Beispiel der **Fig. 3** zu der Folge H32, H21, H22, H31. Im übrigen ist die Karkassenlage (1), die um den Ring (20) herumgeschlagen ist, sandwichartig zwischen die ihrerseits umgeschlagenen Lagen (2) und (3) eingeschlossen, wobei der Hauptteil der Lage zwischen die Schichten (21) und (31) eingeführt ist und der Umschlag (10) der Karkassenlage zwischen die Schichten (22) und (32) eingeschlossen ist. Eine solche Anordnung gestattet es, während sie die Steifigkeitseigenschaften bei Zug der Bewehrung R bewahrt und während sie die Positionsgenauigkeit der Bestandteile des Reifens verbessert und so eine bessere Regelmäßigkeit der Qualität der hergestellten Reifen erhält, außerdem die Karkassenbewehrung nahe der neutralen Faser des Komplexes anzuordnen, der durch die beiden Bewehrungen der Karkasse und der Wulstverstärkung gebildet ist, und so den Durchgang der Karkassenbewehrung unter Druck in der Zone des Wulstes während des Durchgangs der Berührungsfläche zu begrenzen.

[0029] Jeder Rand der Karkassenbewehrung (1) kann auch zwischen die axial inneren Verstärkungsschichten und die axial äußeren Verstärkungsschichten eingeschoben werden (nicht gezeigt). Zwei Fälle einer Struktur können sich darbieten: entweder ist der Rand der genannten Bewehrung umgefaltet, um einen Umschlag zu bilden, wobei der Hauptteil und der Umschlag dann axial zwischen den genannten Schichten eingeschlossen sind, oder der Rand wird nicht umgebogen und verbleibt somit ohne Umschlag.

Patentansprüche

1. Reifen, der eine radiale Karkassenbewehrung (1) aufweist, radial über der eine Scheitelbewehrung montiert ist, die ihrerseits radial von einer Lauffläche

abgedeckt ist, die mit zwei Wülsten B mittels zweier Flanken (5) vereint ist, wobei sich die genannte Karkassenbewehrung (1) von einem Wulst B zum anderen erstreckt, kein Wulst B mit einem Verankerungs-Wulstkern versehen ist, und jeder Wulst durch eine Bewehrung R verstärkt ist, die bei Zug eine Reißbeständigkeit aufweist, die, im Umfangsrichtung gemessen, mindestens gleich ist der Beständigkeit, die für einen Wulstkern in einem bekannten Mantel gleicher Abmessung erforderlich ist, und mindestens zwei Lagen (2) und (3) aufweist, die auf sich selbst umgefaltet sind, um vier Verstärkungsschichten (21, 31, 32, 22) zu bilden, die axial einander naheliegen, wobei die genannten Schichten (21, 31, 32, 22) jeweils Verstärkungselemente aufweisen, die in jeder Schicht zueinander parallel sind und zur Umfangsrichtung einen Winkel α aufweisen, mit $0^\circ < \alpha \leq 10^\circ$, und wobei ihre radial äußeren Enden im Wulst B unter unterschiedlichen Höhen H_{21} , H_{22} , H_{31} , H_{32} angeordnet sind, so daß das gesamte ringförmige Band der Verstärkungsbewehrung R des Wulstes B, das mindestens zwei Verstärkungsschichten aufweist und zwischen zwei Parallelkreisen des Reifens liegt, aus mindestens zwei Schichten gebildet ist, die aus Verstärkungsschichten gebildet sind, die von einer Schicht zur folgenden überkreuz liegen, **dadurch gekennzeichnet** ist, daß die beiden axial am weitesten innenliegenden Schichten (21, 31) aus Elementen zusammengesetzt sind, die, von einer Schicht (21) zur folgenden (31), zueinander parallel sind, wobei die beiden Schichten (31, 32), die axial in der Mitte der Bewehrung liegen, aus zwei Elementen zusammengesetzt sind, die von einer Schicht (31) zur folgenden (32) überkreuz liegen.

2. Reifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wulst B ein ringförmiges Element (20) aufweist, dessen Reißbeständigkeit bei Zug in Umfangsrichtung erheblich geringer ist als die Reißbeständigkeit bei Zug der Verstärkungsbewehrung R, gemessen in der selben Richtung, wobei die Achse des genannten, ringförmigen Elements (20) die Drehachse des Reifens ist.

3. Reifen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Rand der Karkassenbewehrung (1), ob mit Umschlag (10) oder ohne Umschlag (10), axial zwischen den beiden axial inneren Schichten und den beiden axial äußeren Schichten aufgenommen ist.

4. Reifen nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Karkassenbewehrung (1) um das radial untere Ende der Verstärkungsbewehrung R des Wulstes B herumgewickelt ist.

5. Reifen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschlag (10) der Karkassenbewehrung (1) zwischen die beiden axial äußeren Schichten eingeführt ist, während der

Hauptteil der Karkassenbewehrung, der diesem entspricht, zwischen die beiden axial inneren Schichten eingeführt ist.

6. Reifen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil (4), das außen mindestens axial den Teil des Wulstes abdeckt, der dazu bestimmt ist, mindestens im Bereich der Felgenumstülpung in Berührung mit der Felge zu treten, wenn der Mantel montiert ist, aus einer gummiartigen Mischung zusammengesetzt ist, die im vulkanisierten Zustand ein dynamisches Modul des elastischen Verlustes G'' aufweist, das kleiner ist als 1, wobei G'' in MPa (Megapascal) ausgedrückt ist, wobei das genannte Modul bei 10% Scherung, bei einer Temperatur von 50°C und einer Frequenz von 10 Hz gemessen wird, und das genannte Profil eine Dicke aufweist, die höchstens 2 mm beträgt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

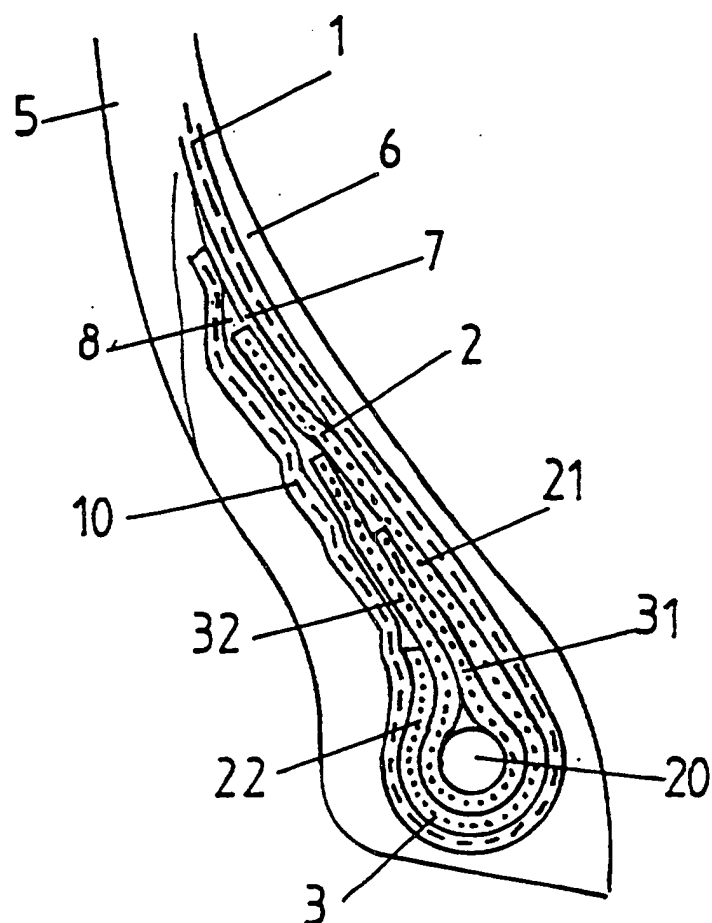


FIG 2

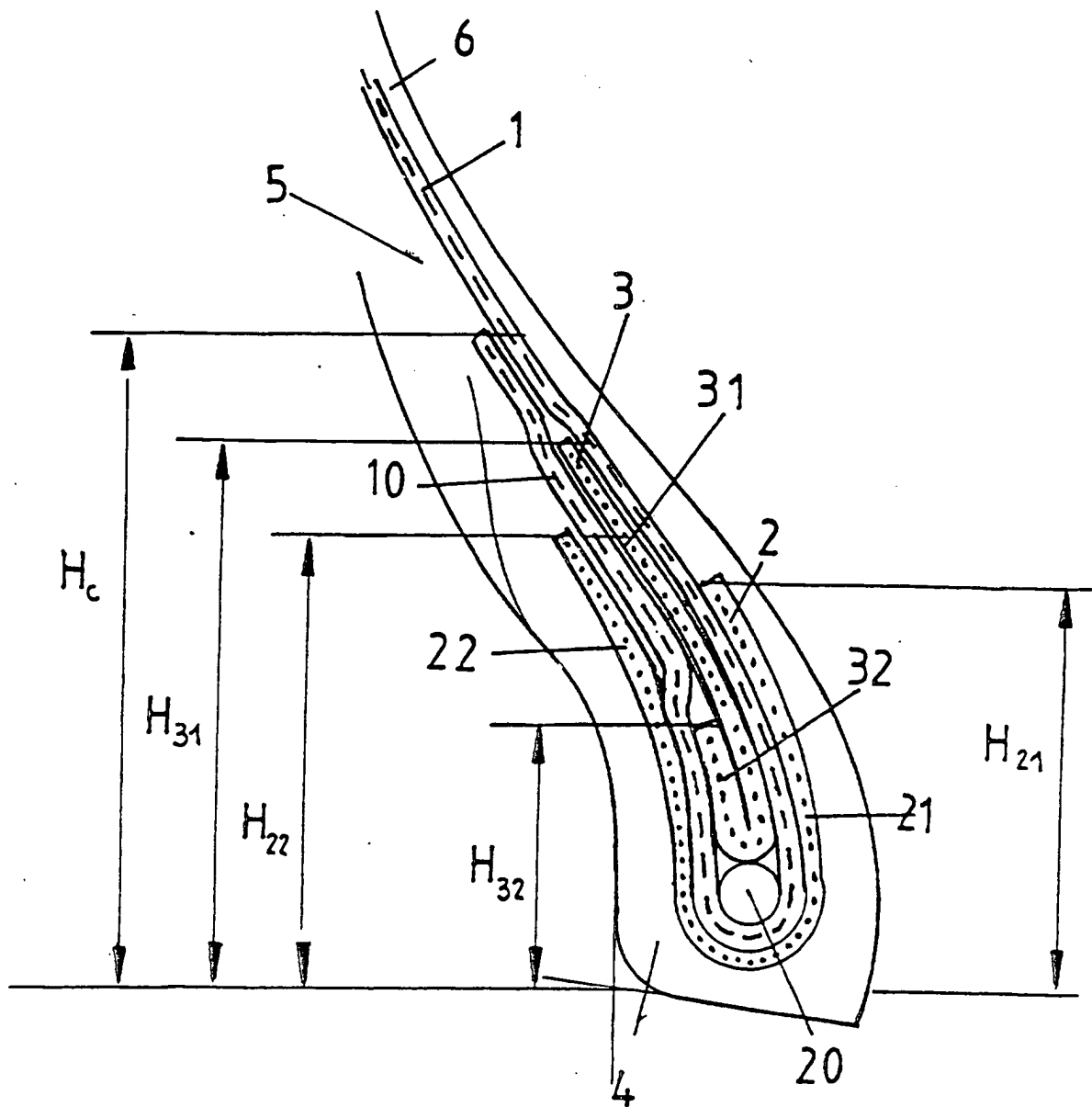


FIG 3