



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 15 923 T2** 2005.03.10

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 953 435 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 15 923.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 107 552.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **15.04.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.11.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **31.03.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.03.2005**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **B29D 30/24**  
**B29D 30/32**

(30) Unionspriorität:

**9805642      27.04.1998      FR**

(73) Patentinhaber:

**Compagnie Générale des Etablissements  
Michelin-Michelin & Cie., Clermont-Ferrand,  
Cedex, FR**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**BE, CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, LU, NL**

(72) Erfinder:

**Cordailat, Dominique, 63160 Billom, FR;  
Muhlhoff, Olivier, 63100 Clermont-Ferrand, FR;  
Panighel, Bruno, 63510 Aulnat, FR**

(74) Vertreter:

**BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538  
München**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung von Luftreifen und Reifenaufbautrommel zur Durchführung dieses Verfahrens**

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 vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Luftreifen, und eine Reifenaufbautrommel, die die Durchführung des Verfahrens gestattet.

**[0002]** Die Erfindung betrifft mehr im einzelnen die Herstellung eines Luftreifens, der eine Karkassenbewehrung und mindestens einen Wulstkern zur Verstärkung in jedem der Wülste des Reifens aufweist, um welchen die Karkassenbewehrung bei der Bildung eines Umschlages herumgewickelt ist, wobei der genannte Luftreifen im Gegensatz zu dem, was im allgemeinen ausgeführt wird, derart ist, daß der Umschlag der Karkassenbewehrung zwischen dem Wulstkern und der Karkassenbewehrung selbst angeordnet sein soll. Für ein vollständigeres Verständnis des Reifens kann man sich besonders auf die Patentanmeldung FR-2 716 645 (Fig. 2) beziehen.

**[0003]** Zum Herstellen der Umschläge der Karkassenbewehrung rund um den Wulstkern ist es bekannt, Reifenaufbautrommeln mit Vorrichtungen zum Umstülpen der Karkassenbewehrung auszustatten. Man kann zum Beispiel die Veröffentlichung US 3 698 987 nennen, die eine Umstülpvorrichtung beschreibt, die eine erste, aufblasbare Gummibläse aufweist, die das allgemeine Aussehen eines Torus hat und deren Verlagerung, die notwendig ist, um den Vorgang der Umstülpung zu bewirken, durch ein Zwischenelement durchgeführt wird, das von einer zweiten, aufblasbaren Blase oder einem Metallring gebildet wird, die bzw. der einen querverlaufenden Schub auf die erste Blase ausübt. Im Patent US 4 087 306 ist die Umstülpvorrichtung von einer Umstülpblase gebildet, die ihrerseits, alleine unter der Wirkung der Entwicklung des Aufpumpdrucks, die Rollbewegung in Querrichtung entwickelt, die notwendig ist, um das Umstülpen der Karkassenbewehrung zu bewirken.

**[0004]** Diese Aufbautrommeln und Umstülpvorrichtungen gestatten die Herstellung von Reifen, indem sie einen Verfahrensschritt einsetzen, der darin besteht, dann, wenn die Karkassenbewehrung auf der unaufgepumpten Trommel angeordnet ist und die Wulstkerne axial ihrer Lage der Festlegung bezüglich der Karkasse gegenüberliegen, zunächst einmal die Trommel aufzupumpen, um die Lage der Wulstkerne auf der Karkassenbewehrung festzulegen, und dann die Umstülpvorrichtung zu betätigen, die es gestattet, den Umschlag eines jeden seitlichen Endes der Karkassenbewehrung um den entsprechenden Wulstkern herum vorzunehmen.

**[0005]** Das Patent DE A 22 11 657, das dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entspricht, beschreibt eine Aufbautrommel, die eine mechanische Vorrichtung umfaßt, die eine Vielzahl von Anhebefingern aufweist, die rund die Mittelwelle verteilt sind.

**[0006]** Solche Aufbautrommeln geben keinen Anlaß zu einer Modifizierung im Verfahren, die darauf abzielt, daß der Umschlag der Karkassenbewehrung unter dem Wulstkern liegen solle. In dem Maße, in dem die Wirkungsweise der Umstülpvorrichtung der Anwesenheit eines festen Punktes unterworfen ist, der durch den Wulstkern gebildet ist, um welchen herum der Umschlag der Karkassenbewehrung durchgeführt wird, sieht man nicht, wie man die Karkassenbewehrung umschlagen könnte, indem man den Wulstkern nur verwendet, um die Stelle der Umfaltung festzulegen, aber den Umschlag radial unter dem genannten Wulstkern durchfädelt.

**[0007]** Die Erfindung hat demnach ein Verfahren zur Herstellung eines Reifens zum Ziel, bei dem der Umschlag der Karkassenbewehrung zwischen dem Wulstkern und der genannten Bewehrung angeordnet ist, sowie eine Aufbautrommel, die die Durchführung dieses Verfahrens gestattet.

**[0008]** Erfindungsgemäß weit das Herstellungsverfahren eines Reifens die folgenden Schritte auf:

- Niederlegen einer Karkassenbewehrung auf einer im allgemeinen zylindrischen, radial aufweitbaren Aufnahmeoberfläche und auf Anlageoberflächen, die axial außen die genannte Aufnahmeoberfläche verlängern,
- dann Niederlegen eines Profils aus kautschukartiger bzw. kautschukhaltiger Mischung auf einem der Enden der Karkassenbewehrung über den Anlageflächen,
- dann radiales Ausfahren der Anlageoberflächen derart, daß das Anheben des genannten Endes der Karkassenbewehrung und das Kippen des Profils axial zur Mitte der genannten Aufnahmeoberfläche hin gestattet ist,
- dann Umschlagen des genannten Endes um das Profil aus kautschukartiger Mischung herum, indem man dieses axial zur Mitte der Aufnahmeoberfläche hin antreibt,
- und Positionieren des Wulstkerns auf dem so hergestellten Umschlag und Fortfahren mit der Aufweitung der Aufnahmeoberfläche, um den Wulstkern radial und axial festzulegen.

**[0009]** Vorteilhafterweise wird der Umschlag des Endes der Karkassenbewehrung um das Profil aus kautschukartiger Mischung herum derart hergestellt, daß man das genannte Ende radial anhebt, daß man den Wulstkern axial auf die Mitte der Karkassenbewehrung zu bis zur Auflage des Endes auf dem Wulstkern annähert, und daß man die axiale Vorwärtsbewegung des Wulstkernes synchron zur Aufweitung der Aufnahmeoberfläche fortführt.

**[0010]** Man hebt, genauer gesagt, das Ende der Karkassenbewehrung radial an, indem man radial zur Außenseite der Trommel hin andrückt, und zwar gerade unter dem Profil aus kautschukartiger Mi-

schung. Indem man dessen Umkippen bewirkt, stellt man so einen Umschlag der Karkassenbewehrung um dieses Profil her.

**[0011]** Die Erfindung betrifft auch eine radial aufweitbare Aufbautrommel für die Herstellung von Luftreifen, wobei die genannte Trommel ein Hauptteil aufweist, das eine Aufnahmeoberfläche für aufzubauende Produkte aufweist, wobei der genannte Hauptteil auf einer mittigen Welle montiert ist, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens eine Anhebevorrichtung aufweist, die an einem der Enden der Aufnahmeoberfläche gelegen ist und aus einer Vielzahl von Anhebefingern gebildet ist, die kreisförmig um die mittige Welle verteilt sind, wobei die genannten Finger sich deutlich radial erstrecken und eine Auflageoberfläche für aufzubauende Produkte aufweisen, und die genannten Finger im wesentlichen radial zur Außenseite der Trommel durch radiale Translationsbewegung unter der Wirkung von Steuermitteln zwischen einer Ruhelage, in der die genannten Auflageoberflächen Verlängerungen der Aufnahmeoberfläche bilden, und einer ausgefahrenen Lage ausfahrbar sind, in der die Auflageoberflächen eine zylindrische Oberfläche mit einem Durchmesser bilden, der größer ist als die Aufnahmeoberfläche.

**[0012]** Es soll präzisiert werden, daß man unter "deutlich radial" die Tatsache versteht, daß die Richtung eines jeden Anhebefingers radial sein soll oder einen sehr geringen Winkel (in der Größenordnung von 10°) zur radialen Richtung bildet, und unter "im wesentlichen radial" die Tatsache, daß die gelegentliche axiale Bewegung der Anhebefinger, wenn sie überhaupt vorliegt, im untersuchten Vorgang vernachlässigbar ist.

**[0013]** Eine solche Anhebevorrichtung mit radial ausfahrbaren Elementen gestattet es, ein Anheben des Endes der aufzubauenden Produkte bezüglich der Aufnahmeoberfläche durchzuführen, und infolge der Tatsache der Ausbildung der Elemente in der Form von Fingern, die sich deutlich radial erstrecken, das genannte, angehobene Ende frei und demnach zugänglich zu belassen.

**[0014]** Andere Merkmale und Vorzüge der Erfindung werden sich aus der Lektüre eines Ausführungsbeispiels der Erfindung in Bezug auf die beige-fügte Zeichnung ergeben, in der:

**[0015]** die **Fig. 1** eine teilweise aufgeschnittene Perspektivdarstellung einer erfindungsgemäßen Trommel ist,

**[0016]** die **Fig. 2** ein Teil-Axialschnitt der in **Fig. 1** dargestellten Trommel ist, in zwei unterschiedlichen Ausbildungen: oben in der zurückgezogenen Lage und unten in der aufgeweiteten Lage,

**[0017]** die **Fig. 3** eine Vergrößerung eines Anhebefingers der in **Fig. 2** dargestellten Trommel ist,

**[0018]** die **Fig. 4** eine Perspektiv-Teildarstellung des Anhebefingers ist, der in **Fig. 3** dargestellt ist, in einem Trageelement angeordnet,

**[0019]** die **Fig. 5A** und **5B** Vergrößerungen eines Anhebefingers der in **Fig. 2** dargestellten Trommel sind, nach einer Ausführungsvariante dieses Fingers und in zwei Funktionslagen,

**[0020]** die **Fig. 6** eine Perspektivdarstellung des Anhebefingers ist, der in **Fig. 5A** und **5B** dargestellt ist, und

**[0021]** die **Fig. 7A** bis **7F** schematische Darstellungen im Teilschnitt sind, die die verschiedenen Schritte der Herstellung eines erfindungsgemäßen Reifens abbilden.

**[0022]** Gemäß **Fig. 1** weist die Aufbautrommel **1**, die radial aufweitbar ist, einen Hauptteil **10** auf, der auf einer mittigen Welle **2** angebracht ist und eine Oberfläche **3** zur Aufnahme der aufzubauenden Produkte aufweist.

**[0023]** Der Hauptteil **10** weist zwei Halbzylinder **11** auf, die axial um die Mittelwelle **2** versetzbar sind, um die Spreizung der Wulstkerne des herzustellenden Reifens einzustellen, und die Halbzylinder **11** sind durch einen Mittelkranz **12** getrennt, der bezüglich der Mittelwelle **2** festliegt.

**[0024]** Die in diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung beschriebene Trommel ist symmetrisch bezüglich einer Mittelebene P, die senkrecht zur Achse der Trommel steht, und man wird in der Folge nur die in **Fig. 1** links von der Ebene P gelegene Halbtrommel beschreiben. Es ist klar, daß die Wahl der hier beschriebenen Trommel den Umfang der Erfindung nicht auf eine symmetrische Trommel beschränkt.

**[0025]** Der Halbzylinder **11** und der Kranz **12** sind von einer Vielzahl von Segmenten **41** bzw. **42** gebildet, die einander jeweils gegenüberliegen. Die Segmente **41** liegen in Umfangsrichtung rund um die Mittelwelle **2** nebeneinander, und ebenso liegen die Segmente **42** im Umfangsrichtung rund um die mittige Welle **2** nebeneinander. Um die Verbindung der verschiedenen Elemente des Hauptteils **10** sicherzustellen, ist jedes Segment **41** bezüglich der gegenüberliegenden Segmente **42** durch eine Stange **14** geführt, deren eines Ende das Segment **42** durchsetzt und deren anderes Ende zur Gleitbewegung in einer Bohrung **15** angebracht ist, die vom Segment **41** getragen ist.

**[0026]** Um es der Trommel zu gestatten, ihre aufgeweitete Lage zu erreichen, sind die Segmente **41**, **42**

unter Wirkung einer Aufweitkammer **17** radial beweglich, die unter den genannten Segmenten **41** angeordnet ist und unter Steuerung von Stellantrieben bzw. Zylindern aufpumpbar ist. Die Segmente **41** treiben bei ihrer radialen Bewegung die Segmente **42** des Kranzes **12** mittels der Stangen **14** an.

**[0027]** Fig. 2 bildet diese zwei Ausführungen ab:

- über der Achse C der Mittelwelle **2** ist die Trommel **1** in der eingefahrenen bzw. zurückgezogenen Lage dargestellt und die Aufweitkammer **17** ist abgelassen, und
- unter der Achse C der Mittelwelle **2** ist die Trommel **1** in der aufgeweiteten Lage dargestellt und die Aufweitkammer **17** ist aufgepumpt.

**[0028]** Platten **5** (Fig. 1) sind durch (nicht dargestellte) Schrauben auf den Segmenten **42** des Kranzes **12** befestigt. Diese Platten **5** decken mindestens teilweise die Segmente **41** des Halbzylinders **11** ab, um eine Kontinuität zwischen dem Kranz **12** und dem Halbzylinder **11** für aufzubauende Produkte sicherzustellen, gleichgültig, wie die axiale Lage des Halbzylinders **11** auch sein mag. Der Kranz **12** gestattet es außerdem, einen axialen Halt der Platten **5** während der axialen Aufweitung der Trommel **1** sicherzustellen.

**[0029]** Wie dies die Fig. 1 und 2 zeigen, tragen die Segmente **41**, an ihren seitlichen Enden und bezüglich der Trommel **1** nach außen gerichtet, Trageelemente **6**, die Aufnahmenuten **18** für die Wulstkerne des Reifens tragen. Die Aufnahmeoberfläche **3** für die aufzubauenden Produkte ist so durch die Gruppe der äußeren Oberflächen der Platten **5**, durch nicht von den genannten Platten abgedeckte Zonen der Segmente **41** und durch Außenoberflächen der Trageelemente **6** gebildet.

**[0030]** Die erfindungsgemäße Trommel **1** trägt eine Anhebevorrichtung **20**, die am freien Ende **30** der Aufnahmeoberfläche **3** angeordnet ist, die durch die äußeren Oberflächen der Trageelemente **6** gebildet ist. Es ist klar, daß im gewählten Beispiel, wenn die Trommel **1** symmetrisch ist, sie eine Anhebevorrichtung an jedem der Enden der Aufnahmeoberfläche aufweist.

**[0031]** In der Folge der Beschreibung versteht man unter dem Begriff "Finger" ein Profil mit geringem Querschnitt.

**[0032]** Die Anhebevorrichtung **20** weist eine Vielzahl von Anhebefingern **22** mit rechteckigem Querschnitt auf, die kreisförmig um die Mittelwelle **2** verteilt sind und sich deutlich radial erstrecken.

**[0033]** Diese Anhebefinger **22** sind axial bezüglich der Mitte der Trommel auf der Außenseite angeordnet, und zwar an der Aufnahmenut **18** mit geringem

Abstand zu dieser, und sie weisen jeweils eine Auflagefläche **221** für die aufzubauenden Produkte auf. Die Finger **22** sind jeweils zur radialen Versetzung auf den Segmenten **41** angebracht, wobei die Finger **22** bei der Aufweitbewegung der Trommel **1** fest mit den Segmenten **41** verbunden sind.

**[0034]** So sind die Anhebefinger **22** radial zur Außenseite der Trommel **1** durch radiale Translationsbewegung ausfahrbar, und zwar aus einer Ruhelage, in der die Anlageoberflächen **221** eine Verlängerung der Aufnahmeoberfläche **3** bilden, in eine ausgefahrene Lage, in der die Anlageoberflächen **221** eine zylindrische Fläche bilden, die coaxial zur Mittelwelle **2** verläuft, aber einen Durchmesser hat, der größer ist als der der Oberfläche **3**.

**[0035]** Diese Anhebefinger **22** bieten so den aufzubauenden Produkten eine Vielzahl von Auflageoberflächen **211**, die diskontinuierlich sind und über den Umfang verteilt sind.

**[0036]** In der ausgefahrenen Lage sind die Endzonen der Produkte, die auf den Auflageoberflächen **221** ruhen, demnach gegenüber dem mittleren Teil der genannten Produkte angehoben, der auf der Aufnahmeoberfläche **3** ruht.

**[0037]** Vorteilhafterweise sind die freien Enden der Anhebefinger **22**, das sind bezüglich der Trommel **1** die radial außenliegenden, von einer Rolle **28** gebildet, die frei zur Drehung um eine Achse **29** angebracht ist und die so die Auflageoberfläche **221** trägt. Diese Rolle **28** gestattet es, zu vermeiden, Spannungen auf Höhe der angehobenen Produkte während des Ausfahrens der Anhebefinger **22** zu erzeugen, wobei gleichzeitig in dieser Phase die "rollende" Berührung zwischen den Fingern und den Produkten sichergestellt wird.

**[0038]** Jeder Finger **22** gleitet im Inneren einer Rille **60**, die im entsprechenden Trageelement ausgehöhlt ist und auf der Außenoberfläche des genannten Elements mündet. Genauer gesagt, das freie Ende **61** eines jeden Trageelements **6**, das bezüglich der Aufnahmenut **18** außerhalb der Trommel **1** gelegen ist, weist U-förmigen Querschnitt auf, im Schnitt in einer Ebene senkrecht zu einem Radius gesehen, wobei sich die Schenkel des U in axialen Richtungen erstrecken. Diese Anordnung gestattet es, im Augenblick des Auflegens der Produkte, deren Enden auf den Auflageoberflächen **221** ruhen, wobei sich die Anhebefinger **22** in der Ruhe befinden, den genannten Enden eine Aufnahmeoberfläche zu bieten, die sich ganz um die Oberflächen **221** herum erstreckt. Die Enden dieser Produkte sind nun gleichmäßig durch die U-förmigen Außenoberflächen **62** der Enden **61** der Trageelemente **6** getragen, was zum Erhalt einer korrekten Positionierung der Produkte auf der Trommel **1** beiträgt.

**[0039]** Im folgenden bezeichnen die selben Bezugszeichen Teile, die den verschiedenen Ausführungsvarianten der Anhebevorrichtung gemeinsam sind.

**[0040]** Nach einer ersten Ausführungsvariante der Anhebevorrichtung, die in den **Fig. 2** und **3** dargestellt ist, trägt das radial bezüglich der Trommel **1** innere Ende **223** eines jeden Anhebefingers **22** eine axiale Verlängerung **222**. Jede Verlängerung **222** befindet sich in der Ruhelage der Anhebefinger **22** auf einer Tragefläche **411** in Auflage, die vom entsprechenden Segment **41** getragen wird.

**[0041]** Jeder Anhebefinger **22** wird durch einen Zylinder bzw. Stellantrieb **23** betätigt, wobei die Verlängerung **222** des genannten Fingers auf einem Ende **232** des Kolbens des Zylinders **23** mittels einer Schraube **25** befestigt ist. Jeder Betätigungszyylinder **23** sitzt in einer Nut **24**, die vom entsprechenden Segment **41** getragen ist, in der der Kolben des Zylinders gleiten kann und die in die Tragefläche **411** des genannten Segments **41** einmündet. Der Bewegungsweg der Betätigungszyylinder **23** begrenzt die radiale Verlagerung der Anhebefinger **22**.

**[0042]** Die Befestigung der Anhebefinger **22** auf den entsprechenden Segmenten **41** wird so durch die Befestigung der genannten Finger auf den Betätigungszyindern **23** hergestellt, die ihrerseits unmittelbar auf den Segmenten **41** befestigt sind. Außerdem ist die Positionierung der Anhebefinger **22** bezüglich der Zylinder **23** und demnach bezüglich der Segmente **41** einstellbar. Zu diesem Zweck trägt die axiale Verlängerung **222** eines jeden Anhebefingers **22** eine Öffnung **26**, die den Durchgang der Schraube **25** gestattet. Die Positionierung der Schraube **25** in dieser Öffnung **26** reguliert die axiale Positionierung des Anhebefingers in Bezug auf den Zylinder **23**, der axial mit dem entsprechenden Segment **41** fest verbunden ist, und demzufolge reguliert die Positionierung der Schraube **25** in der Öffnung **26** die axiale Entfernung des Fingers **22**, auf das entsprechende Trageelement **6** bezogen. Tatsächlich ist es, wie man noch genauer bei der Lektüre des Herstellungsverfahrens sehen wird, von Interesse, die axiale Positionierung der Anhebefinger einstellen zu können, insbesondere Abhängigkeit von den Abmessungen der aufgelegten Produkte.

**[0043]** Um die Rückkehr der Anhebefinger **22** in die Ruhelage sicherzustellen, umgibt ein elastischer Rückstellgurt **27** die Gesamtheit der axialen Verlängerungen **222**.

**[0044]** Nach einer zweiten Ausführungsvariante der Anhebevorrichtung **20'**, die in den **Fig. 5A**, **5B** und **6** dargestellt ist, sind die Anhebefinger **22'** zur radialen Verlagerung jeweils an einem festen Sockel **38** angebracht, der auf dem entsprechenden Segment **41** befestigt ist. Die Betätigungszyylinder **23'** der Anhebefin-

ger **22'** sind ebenfalls jeweils vom Sockel **38** in einer Nut **24'** getragen, in deren Innerem der Kolben eines jeden Zylinders gleitet.

**[0045]** Die Sockel **38** sind in der axialen Lage bezüglich den Trageelementen **6** durch eine herkömmliche, hier nicht dargestellte Befestigung, wie zum Beispiel Schrauben, einstellbar.

**[0046]** Jeder Anhebefinger **22'** ist mittels einer abgewinkelten Stange **31** mit dem Zylinder **23'** auf die folgende Weise verbunden:

- eines der Enden **311** der Stange **31** ist um eine Achse **321** drehbar angebracht, die zwischen einer ersten axialen Verlängerung **224'**, die von einem seitlichen Rand des Anhebefingers **22'** getragen ist, und einer zweiten, axialen Verlängerung **225'** angebracht ist, die vom anderen, seitlichen Rand des genannten Fingers getragen ist, wobei das Ende **311** ein Langloch zum Durchlaß der Achse **321** trägt,
- das andere Ende **313** der Stange **31** ist um eine Achse **323** drehbar angebracht, die auf dem entsprechenden Segment **41** befestigt ist, und
- der Knick **312** der Stange **31** ist drehbar um eine Achse **322** angebracht, die auf dem Ende **232'** des Kolbens des Betätigungszyinders **23'** befestigt ist, wobei der Knick **312** ein Langloch **332** zum Durchlaß der Achse **322** trägt.

**[0047]** Die **Fig. 5A** und **5B** stellen die jeweiligen Lagen der Teile mehr im einzelnen dar, die vom Sockel **38** getragen sind, und zwar jeweils für die Ruhelage und die ausgefahrene Lage des Anhebefingers **22'**; die **Fig. 6** zeigt in Perspektivdarstellung einen Anhebefinger **22'** und bildet eine Ausführungsvariante ab, in der das freie Ende des genannten Fingers eine Rolle **28'** trägt, die zur freien Drehung angebracht ist.

**[0048]** Um die Rückkehr in die Ruhelage eines jeden Anhebefingers **22'** sicherzustellen, ist eine Rückstellfeder **32** zwischen jedem Segment **41** und der entsprechenden Stange **31** angebracht, wobei das zur Trommel **1** radial innere Ende **223'** eines jeden Anhebefingers **22'** im übrigen in der Ruhelage des genannten Fingers auf einer Tragefläche **411'** in Auflage steht, die vom Segment **41** getragen ist.

**[0049]** Man wird im folgenden unter Bezugnahme auf die **Fig. 7A** bis **7F** das Herstellungsverfahren eines Pkw-Reifens mit radialer Karkassenbewehrung beschreiben, der eine Karkassenbewehrung und mindestens einen Verstärkungswulstkern in jedem der Wülste des genannten Reifens aufweist, und mehr im einzelnen die Herstellung eines dieser Wülste, worin die Karkassenbewehrung einen Umschlag bildet, der zwischen dem Wulstkern und der Karkassenbewehrung selbst angeordnet ist.

**[0050]** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen,

daß das Herstellungsverfahren ohne Unterschied die Herstellung eines Reifens mit einem einzigen Wulst der oben beschriebenen Art oder mit zwei Wülsten dieses Typs gestattet, und daß das gewählte Beispiel eines Pkw-Reifens mit radialer Karkasse nicht die Erfindung auf diese einzige Art von Reifen beschränken soll.

**[0051]** Die Apparatur, die die Umsetzung des Verfahrens gestattet, weist besonders die Trommel und eine Wulstkernführung **50** auf, die axial und zur Mittelwelle **2** versetzbar ist. Diese Wulstkernführung **50** weist einen Ring zur Übertragung eines Wulstkerns auf, der Greifer aufweist, die radial wirken und über seinen Umfang verteilt sind, um einen konzentrischen Halt des Wulstkerns in Bezug auf die Trommel **1** sicherzustellen.

**[0052]** Man hat hier die Anhebevorrichtung **20** der Trommel **1** gewählt, die Anhebefinger **22** aufweist. Man hätte aber auch die Verwendung der Anhebefinger **22'** beschreiben können, was sich mühelos aus dem folgenden ableitet.

**[0053]** Während sich die Anhebevorrichtung **20** der Trommel **1** in Ruhe befindet, verlängern die Anlageoberflächen **221** der Anhebefinger **22** die Aufnahmeoberfläche **3**. Man legt eine Lage aus textilen Seilen auf die Aufnahmeoberfläche **3** der Trommel **1** und ihre seitlichen Verlängerungen auf, die von den Oberflächen **62** der U-Profile und den Auflageoberflächen **221** der Anhebefinger **22** gebildet werden. Diese Lage überschreitet axial die Trommel **1** nach außen, bezogen auf die Anhebefinger **22**. Diese Lage bildet im beschriebenen Beispiel hier eine einzige Karkassenbewehrung A.

**[0054]** Man legt dann ein Profil aus kautschukartiger Mischung P auf die seitliche Endzone der Karkassenbewehrung A axial außerhalb der Aufnahmenut **18** auf. Dieses Profil P besitzt im beschriebenen Beispiel einen Querschnitt, der die Form eines unregelmäßigen Vierecks hat, aber es ist klar, daß man auch andere Querschnittsformen ins Auge fassen kann. Im übrigen wird man, um ein ausreichend hartes Profil P zu haben, bevorzugt eine kautschukhaltige Mischung wählen, die eine Mooney-Viskosität ML (1 + 4) bei 100°C aufweist, gemessen nach der Norm ASTM: D-1646, die größer ist als 70.

**[0055]** Wie es die **Fig. 7A** zeigt, wird das Profil P über Auflageoberflächen **221** der Anhebefinger **22** aufgelegt, um das Verschwenken dieses letztgenannten während des Ausfahrens der Finger zu gestatten. Tatsächlich wird der Punkt R, der einen Punkt der Änderung der Steifigkeit bezüglich der Karkassenbewehrung A bildet, benutzt, um die Ausführung eines Umschlags der Karkassenbewehrung A und demnach eine Drehung dieser um diesen Punkt R zu bilden. Der Umschlag wird demnach ohne Anwesen-

heit eines Wulstkernes möglich, der üblicherweise den festen Punkt bildet, um den die Drehung abläuft.

**[0056]** Aber es ist auch sinnvoll, daß es die Positionierung des Profils gestattet, in einem zweiten Takt die Verschwenkung des genannten Profils P in die Aufnahmenut **18** zu erhalten. Demzufolge wird man vorteilhafterweise eine Einstellung der axialen Lage der Anhebefinger **22**, bezogen auf die Aufnahmenut **18**, wählen, die abhängt von der Dicke des Profils P.

**[0057]** Indem man mit "L" die Länge des Profils bezeichnet, das auf der Karkassenbewehrung A ruht, kann man beispielsweise das Profil P in Bezug auf die Anhebefinger **22** derart positionieren, daß diese letztgenannten in einem Abstand liegen, der zwischen L/3 und 2L/3 vom Punkt des Wechsels der Steifigkeit R entfernt liegt.

**[0058]** Die Anhebefinger **22** werden nun unter Wirkung der Zylinder **23** ausgefahren. Das Profil P wird so angehoben und dreht sich um den Punkt R, wobei das Ende A' der Karkassenbewehrung A ebenfalls angehoben wird. Da es auf keiner Oberfläche ruht, verbleibt das Ende A' frei, wie dies die **Fig. 7B** zeigt.

**[0059]** Die Wulstkernführung **50**, die den Wulstkern T trägt, wird nun axial in Richtung der Karkassenbewehrung voranbewegt, bis das freie Ende der genannten Bewehrung mit dem Wulstkern T in Berührung tritt, wie in der **Fig. 7C** dargestellt. Es handelt sich in diesem Beispiel um einen Wulstkern der "umflochtenen" Art, das heißt, einen Wulstkern, der aus einer Seele gebildet ist, um die ein Draht oder Seil bzw. Drähte oder Seile in einer oder mehreren Lagen gewickelt ist bzw. sind, die imstande sind, sich um die Seele zu drehen.

**[0060]** Nach der **Fig. 7D** wird dann die Einspeisung der Betätigungszyylinder **23** eingestellt und die Anhebefinger **22** kehren in die Ruhelage zurück, und zwar dank des Rückstellgurtes **27**, wobei das Ende A' der Karkassenbewehrung A dann einzig und allein mit dem Wulstkern T in Anlage steht.

**[0061]** Man synchronisiert nun den Vorschub der Wulstkernführung **50** mit den Aufweiten der Trommel durch die Expansionskammern, was die Segmente **41** radial anhebt, wobei der Wulstkern T das Ende A' der Karkassenbewehrung A mit sich mitnimmt und den Umschlag herstellt, der um das Profil P erfolgt, wie in **Fig. 7E** dargestellt.

**[0062]** Wenn sich der Wulstkern T erst einmal in der axialen Lage befindet, die der angestrebten, endgültigen Lage entspricht, beläßt man den Wulstkern und stellt die Aufweitung der Trommel bis in ihre aufgeweitete Lage fertig, um axial und radial die Lage des Wulstkernes T festzulegen, wobei der Wulstkern T und das Profil P sich dann in die Aufnahmenut **18** le-

gen, wie man es in **Fig. 7F** sieht.

**[0063]** Man legt nun die anderen Produkte, die den Reifen bilden, auf und fährt mit der Vulkanisierung dessen fort. Die Erfindung betrifft nicht diesen Teil der Herstellung. Zahlreiche Methoden stehen dem Fachmann zur Verfügung; aus diesem Grunde ist es nutzlos, sich im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung diesem Aspekt der Herstellung zuzuwenden.

### Patentansprüche

1. Radial aufweitbare Aufbautrommel für die Herstellung von Luftreifen (1), wobei die genannte Trommel ein Hauptteil (10) aufweist, das eine Aufnahmeoberfläche (3) für aufzubauende Produkte aufweist, wobei der genannte Hauptteil auf einer mittigen Welle (2) montiert ist, und wobei die genannte Trommel mindestens eine Anhebevorrichtung (20) aufweist, die aus einer Vielzahl von Anhebefingern (22, 22') gebildet ist, die kreisförmig um die mittige Welle (2) verteilt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die genannten Finger (22, 22') sich deutlich radial erstrecken und eine Auflageoberfläche (221) für aufzubauende Produkte aufweisen, wobei die genannten Finger (22, 22') im wesentlichen radial zur Außenseite der Trommel (1) durch radiale Translationsbewegung unter der Wirkung von Steuermitteln (23, 23') zwischen einer Ruhelage, in der die genannten Auflageoberflächen (221) Verlängerungen der Aufnahmeoberfläche (3) bilden, und einer ausgefahrenen Lage ausfahrbar sind, in der die Auflageoberflächen (221) eine zylindrische Oberfläche mit einem Durchmesser bilden, der größer ist als die Aufnahmeoberfläche (3).

2. Trommel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel Betätigungsantriebe bzw. Betätigungszyylinder (23, 23') für jeweils jeden Anhebefinger (22, 22') aufweisen, wobei der Bewegungsweg eines jeden Betätigungsantriebes (23, 23') die radiale Verlagerung des entsprechenden Anhebefingers (22, 22') beschränkt.

3. Trommel nach irgendeinem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Anhebefinger (22, 22') verschieblich in einer Rille (60) angebracht ist, die am in Betracht gezogenen Ende (30) der Aufnahmeoberfläche vertieft ist und auf der genannten Aufnahmeoberfläche (3) einmündet.

4. Trommel nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das radial innere Ende (223), in Bezug auf die Trommel (1), eines jeden Anhebefingers (22) eine axiale Verlängerung (222) trägt, wobei die axialen Verlängerungen (222) von einem Gurt (27) zur Rückstellung der Anhebefinger (22) in ihre Ruhelage umgeben sind.

5. Trommel nach irgendeinem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Anhebe-

finger (22') mit dem entsprechenden Betätigungsantrieb bzw. Betätigungszyylinder (23') mittels einer Stange (31) verbunden ist, auf die eine Rückstellfeder (32) einwirkt.

6. Trommel nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das bezüglich der Trommel (1) radial äußere Ende der Anhebefinger (22, 22') eine zur Drehung frei angebrachte Rolle (28, 28') trägt.

7. Trommel nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anhebefinger (22, 22') bezüglich der Aufnahmeoberfläche (3) axial versetzbar sind, um ein axiales, relatives Abrücken der Finger bezüglich der genannten Aufnahmeoberfläche einzuregulieren.

8. Trommel nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Anhebefinger (22, 22') axial außerhalb der Aufnahmenut (18) der Wulstkerne, auf die Mitte der Trommel (1) bezogen, angeordnet sind.

9. Apparatur zur Reifenherstellung, wobei die genannte Apparatur mindestens eine Trommel (1) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8 sowie eine axial und koaxial zur Mittelwelle (2) versetzbare Wulstkernführung umfaßt.

10. Herstellungsverfahren eines Reifens, dadurch gekennzeichnet, daß es die folgenden Schritte aufweist:

- Niederlegen einer Karkassenbewehrung (A) auf einer im allgemeinen zylindrischen, radial aufweitbaren Aufnahmeoberfläche (3) und auf Anlageoberflächen (221), die axial außen die genannte Aufnahmeoberfläche (3) verlängern,
- dann Niederlegen eines Profils aus kautschukartiger Mischung (P) auf einem der Enden (A') der Karkassenbewehrung (A) über den Anlageflächen (221),
- dann radiales Ausfahren der Anlageoberflächen (221) derart, daß das Anheben des genannten Endes der Karkassenbewehrung und das Kippen des Profils (P) axial zur Mitte der genannten Aufnahmeoberfläche hin gestattet ist,
- dann Umschlagen des genannten Endes (A') um das Profil aus kautschukartiger Mischung (P) herum, indem man dieses axial zur Mitte der Aufnahmeoberfläche (3) hin antreibt,
- und Positionieren des Wulstkerns (T) auf dem so hergestellten Umschlag und Fortfahren mit der Aufweitung der Aufnahmeoberfläche (3), um den Wulstkern radial und axial festzulegen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschlag des Endes (A') der Karkassenbewehrung (A) um das Profil (P) aus kautschukartiger Mischung dadurch ausgeführt wird, daß – man das genannte Ende radial derart anhebt, daß

es radial ausgerichtet ist,

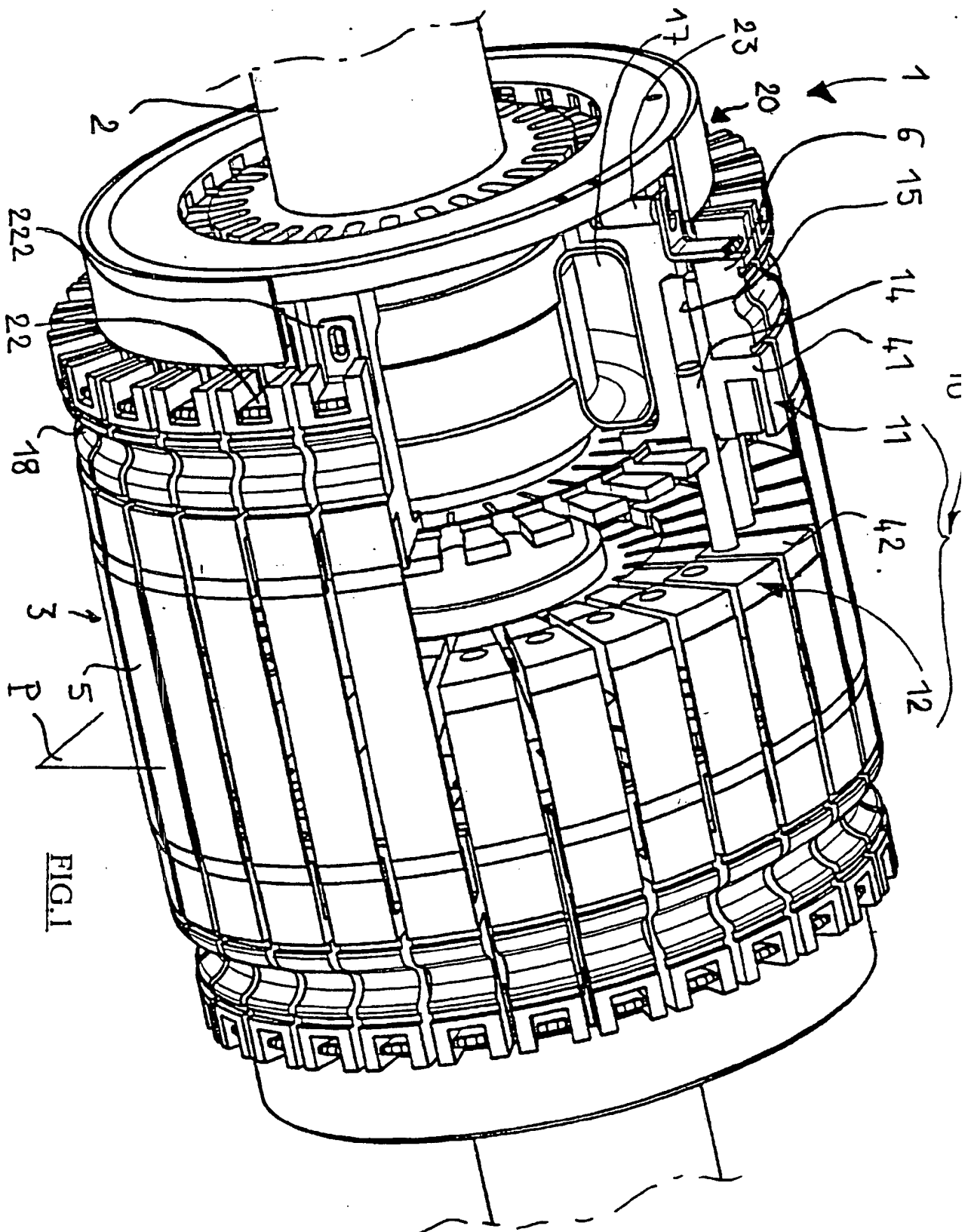
- man dann axial den Wulstkern (T) gegen die Mitte der Karkassenbewehrung (A) annähert, bis zur Auflage des Endes (A') auf dem Wulstkern (T), und
- man die axiale Annäherung des Wulstkernes (T) synchron mit der Aufweitung der Aufnahmeoberfläche fortsetzt.

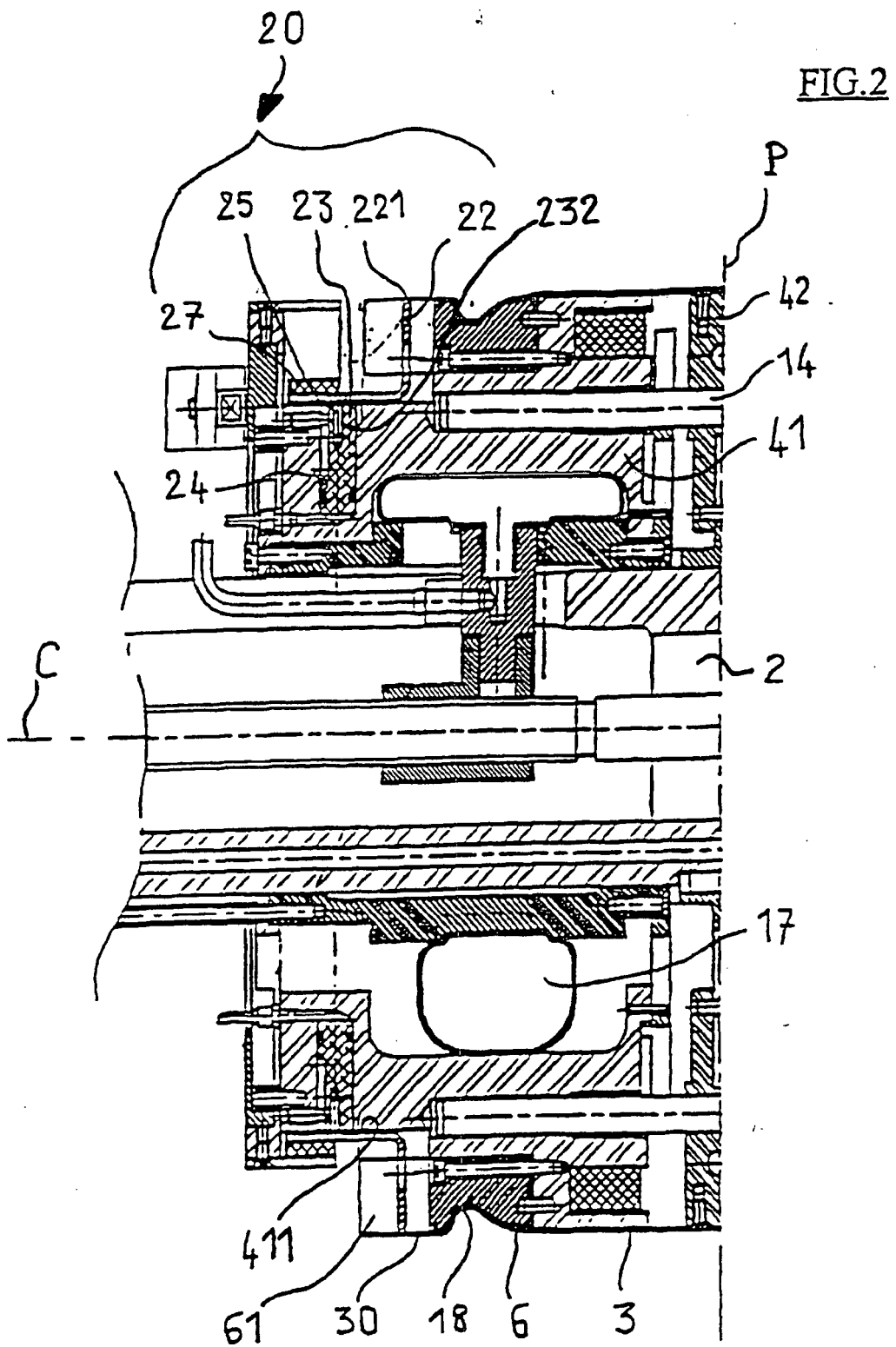
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß man das Ende (A') der Karkassenbewehrung (A) radial anhebt, indem man radial zur Außenseite der Trommel (1) unter dem Profil (P) aus kautschukartiger Mischung andrückt.

13. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeoberfläche mindestens eine Aufnahmenut (18) für den Wulstkern (T) aufweist, und daß das Profil aus kautschukartiger Mischung (P) axial außerhalb der Aufnahmenut (18) in einem Abstand von dieser aufgelegt wird, die abhängig ist von der Dicke (E) des Profils (P).

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen







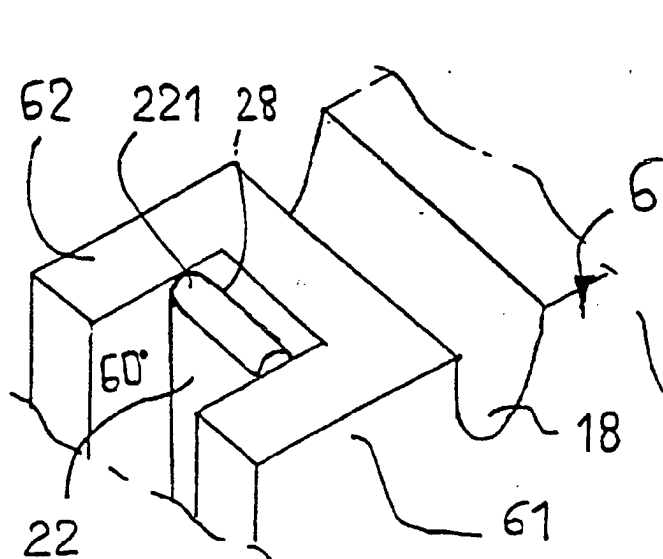


FIG. 4

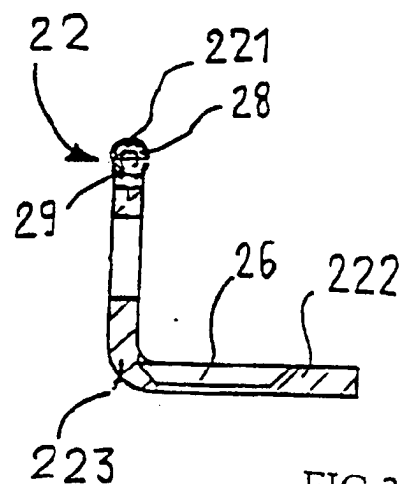


FIG. 3

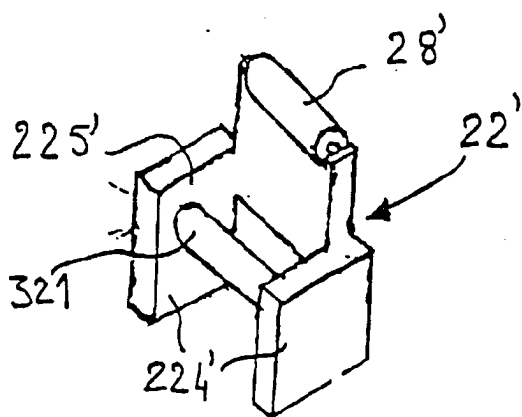


FIG. 6

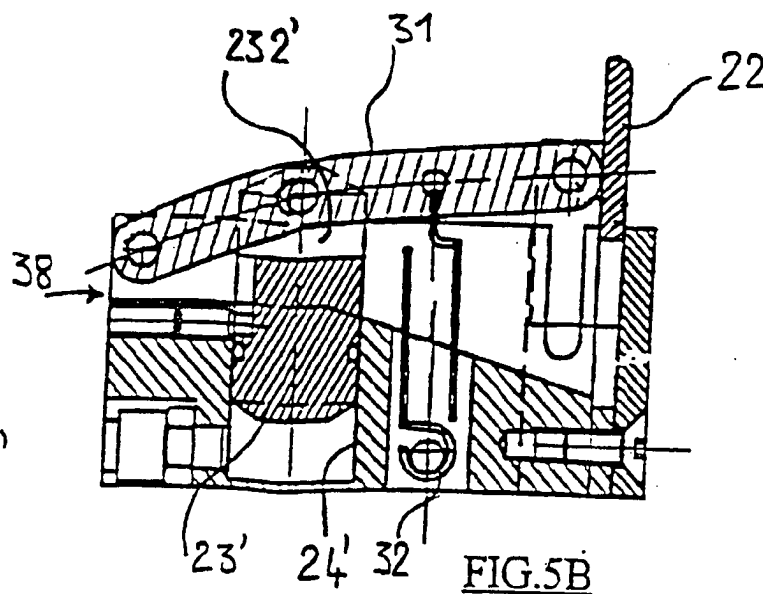


FIG. 5B

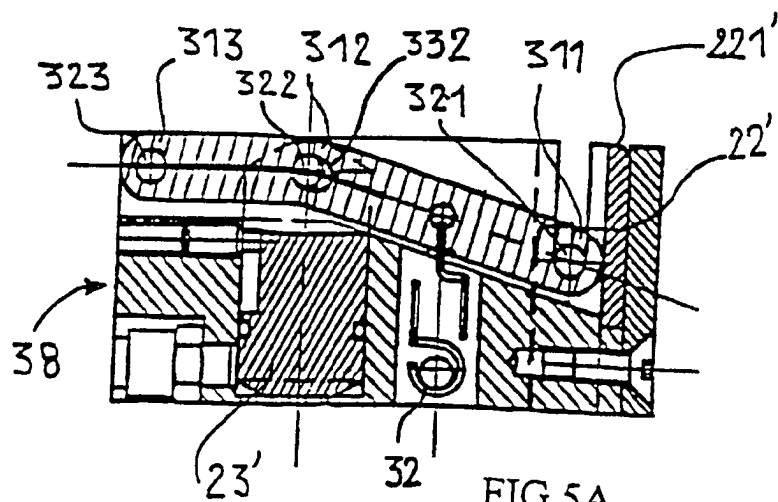


FIG. 5A

