



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 06 638 T2 2004.02.05**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 976 532 B1**

(51) Int Cl.⁷: **B29D 30/06**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 06 638.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 112 910.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **05.07.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.02.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.04.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.02.2004**

(30) Unionspriorität:

9809593 23.07.1998 FR

(74) Vertreter:

Beetz & Partner, 80538 München

(73) Patentinhaber:

**Société de Technologie Michelin,
Clermont-Ferrand, FR**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

Bosseaux, Bernard, 63140 Chatel-Guyon, FR

(54) Bezeichnung: **Form für Fahrzeugreifen, und geeignete Vulkanisierpresse zum Aufnehmen einer solchen Form**

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 bezieht sich auf das Abformen von Reifen. Insbesondere betrifft sie das Abformen eines Reifens, der Wülste in besonderer Form aufweist, die das Abformen eines hinterschnittenen Teils in der axial und radial inneren Zone des Wulstes erfordern. Hier bezieht man sich auf eine Zone, die bezüglich der Relativbewegung zwischen dem Reifen und den Formteilen hinterschnitten ist, die üblicherweise verwendet werden, um die axial äußere Oberfläche der Flanke und des Wulstes des Reifens abzuformen.

[0002] Im Stand der Technik kennt man bereits Mittel, um das Abformen eines hinterschnittenen Teils auf dem Reifenwulst sicherzustellen. Das Patent US 5 129 802 schlägt zum Beispiel die Benutzung zweier eine Gegenform bildender Ringe für den axial und radial inneren Teil des Wulstes vor, wobei diese Ringe durchgehend sind. In einem solchen Fall muß man die Gegenformringe in das Innere des Reifens einführen. Hierzu ist es notwendig, den Rohling eines Reifens zu verformen, indem man mindestens einen der Wülste oval verformt, um den genannten Wulst über den Gegenformring hinaus hinweglaufen zu lassen.

[0003] Ringe zum Abformen des radial und axial inneren Teils eines Wulstes wurden auch in Bezug auf die Vulkanisationsverfahren beschrieben, die "ohne Membran" genannt sind. Man könnte zum Beispiel das Patent US 4 236 883 zu Rate ziehen, das solche Ringe zeigt, die dieses Mal aus mehreren Segmenten gebildet sind, die in der Abformposition in Umfangsrichtung nebeneinanderliegen. Das oben angeführte Patent beschreibt einen Mechanismus, der integriert das Innenvolumen der Presse einnimmt, um den verschiedenen Segmenten des Ringes die gewünschten Bewegungen mitzuteilen, damit diese Segmente aufeinanderfolgend eine Schließ- oder Öffnungsbewegung aufweisen können. Man versteht unter "aufeinanderfolgende Bewegung" die Tatsache, daß, wenn man von einer Ausbildung ausgeht, in der das Formwerkzeug offen ist, die Segmente nicht alle gleichzeitig in ihre Abformposition gelangen. Eine erste Gruppe wird in seine endgültige Abformposition mitgenommen, und dann werden die Segmente einer zweiten Gruppe zwischen jedes der Segmente der ersten Gruppe eingeschoben, um einen durchgehenden Ring herzustellen.

[0004] Die vorliegende Erfindung hat zum Gegenstand, ein Mittel vorzuschlagen, das es gestattet, auf den Wülsten eines Reifens hinterschnittene Zonen abzuformen, die im gegebenen Sinne über diesem Ausdruck liegen, ohne in irgendeiner Weise die Kosten eines Formwerkzeugs für einen Reifen übermäßig zu belasten.

[0005] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß, wenn die Durchmesser der Wülste des Reifens hinlänglich verschieden sind, es möglich ist, auf der einen Seite einen durchgehenden Ring zum Gegen-

abformen zu verwenden, das heißt, ein einziges Teil. Tatsächlich kann der Wulst mit dem größeren Durchmesser von oben her den Gegenformring des Wulstes mit kleinerem Durchmesser passieren, ohne irgendeiner Verformung zu bedürfen. Dies ist für die gute Qualität des Abformens und die Ökonomie des Verfahrens von Vorteil. Es ist tatsächlich schwierig und nachteilig für die Qualität des Reifens, Verformungen in der Bandage des Reifens im Rohzustand hervorzurufen. Die Erfindung gestattet es, jegliche Verformung durch Ovalverformen im Stadium des Rohlings zu vermeiden, oder gestattet es mindestens, sie radikal zu mindern. Tatsächlich hat in diesem Stadium der rohe Kautschuk noch keinen mechanischen Widerstand, der ausreichen würde, um es ihm zu gestatten, mühelos die Phasen der Ovalverformung und die Handhabungen hinzunehmen, um über einen starren, durchgehenden Ring hinwegzulaufen, dessen Außendurchmesser größer ist als der Innendurchmesser des zu vulkanisierenden Wulstes.

[0006] Für den anderen Wulst kann man einen geteilten Gegenformring aus mehreren Segmenten verwenden. Die Erfindung schlägt auch vor, die Verwendung von Gegenformringen zu kombinieren, von denen der eine durchgeht und der andere geteilt ist, mit der Verwendung einer flexiblen Membran, um den Teil des Innenhohlraums des Reifens abzuformen, der zwischen den Gegenformringen gelegen ist. Der asymmetrische Charakter des so vorgeschlagenen Formwerkzeugs gestattet es, den Mechanismus, der notwendig ist zur Steuerung des geteilten Gegenformringes aus mehreren Segmenten, und den Mechanismus, der zur Bewegung der Vulkanisationsmembran notwendig ist, leichter im Inneren der Presse unterzubringen.

[0007] Das Formwerkzeug der Erfindung für einen Reifen, der eine Lauffläche, zwei Flanken und zwei Wülste aufweist, ist im Anspruch 1 definiert.

[0008] Bevorzugt weist das Formwerkzeug einen geteilten Gegenformring auf, um den Wulst mit größeren Durchmesser von der genannten radial inneren Grenze her abzuformen, wo der Durchmesser der Oberfläche des Reifens Φ_2 ist, bis zu einer axial inneren Grenze Φ_3 , wobei der genannte, geteilte Ring eine Vielzahl von einziehbaren Segmenten aufweist, die in der Abformposition nebeneinanderliegen.

[0009] Vorteilhafterweise weist das erfindungsge-
mäßige Formwerkzeug eine flexible Membran auf, um die Innenoberfläche des Reifens in dem Teil des Innenhohlraums des Reifens abzuformen, der zwischen der Grenze mit dem Durchmesser Φ_1 und der Grenze mit dem Durchmesser Φ_3 liegt. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß für den Teil, der die Außenoberfläche des Reifens jenseits der Wülste abformt, man eine beliebige Art von zweckmäßigem Formwerkzeug benutzen kann. Die verwendeten Kollern stellen zum Beispiel nur das Abformen der Flanken allein sicher, während man eine Gruppe ra-

dial beweglicher Sektoren verwendet, um die Lauffläche abzuformen. Der Fachmann wird die Sektorenform wiedererkannt haben. Es ist auch möglich, ein zweiteiliges Formwerkzeug zu verwenden. In dieser Art eines Formwerkzeugs wird jede Hälfte der Lauffläche durch einen formgebenden Teil abgeformt, der mit einer der Kokillen fest verbunden ist. Es ist auch möglich, ein zweiteiliges Formwerkzeug zu benutzen, in dem der Teil, der die Lauffläche abformt, seinerseits in Sektoren ausgebildet ist.

[0010] Tatsächlich schlägt die Erfindung die Mittel zum Abformen der inneren Oberfläche des Reifens vor, die bis zum Wulst läuft, darin enthalten mindestens teilweise der radial innere Teil der Wülste. Dies ist mehr im speziellen nützlich, wenn die vorliegende Erfindung eine besondere Form einnimmt, nämlich im Verhältnis zu einer Bezugsrichtung parallel zur Achse hinterschnitten. Das Abformen der Außenoberfläche des Reifens gehört nicht zum Belang der vorliegenden Erfindung. Man kann irgendeine beliebige Technik verwenden, die sich als geeignet erweist.

[0011] Die Erfindung schlägt auch eine Vulkanisationspresse für einen Reifen vor, die einen Mechanismus aufweist, der es gestattet, einem Gegenformring aus mehreren Stücken alle die erforderlichen Bewegungen zu verleihen, ohne in ergänzender Steuerung auf diese zurückzugreifen, die normalerweise bei einer Vulkanisationspresse verfügbar sind. Die Erfindung schlägt dem Typ nach eine Membranpresse vor, die derart eingerichtet und angepaßt ist, daß die Bewegung der unteren Membranplatte in Bezug auf das untere Gestell ausreicht, um auch die Bewegung aller anderen Segmente des Gegenformringes anzusteuern.

[0012] Die Presse nach der Erfindung, die im Anspruch 6 definiert ist, nimmt ein Formwerkzeug für einen Reifen auf, das eine Achse aufweist, die der Drehachse des genannten Reifens entspricht.

[0013] Die folgende Beschreibung stellt eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dar. In den verschiedenen Figuren sieht man:

[0014] – in **Fig. 1** ein Formwerkzeug für einen Reifen nach der Erfindung,

[0015] – in **Fig. 2** eine Vulkanisationspresse in der Ausbildung, die während des Aufladens einer rohen Bandage ersichtlich sein wird,

[0016] – in **Fig. 3** und **4** den geteilten Gegenformring in der Ausbildung, die während des Aufladens einer rohen Bandage ersichtlich sein wird,

[0017] – in **Fig. 5** die selbe Presse in einer ersten Phase ihres Schließens,

[0018] – in **Fig. 6** und **7** den geteilten Gegenformring in der Ausbildung, die der **Fig. 5** entspricht,

[0019] – in **Fig. 8** die selbe Presse in der letzten Phase ihres Schließvorganges,

[0020] – in **Fig. 9** und **10** den geteilten Gegenformring in der Ausbildung, die der **Fig. 8** entspricht,

[0021] – und endlich in **Fig. 11** die selbe Presse in der Abformposition.

[0022] In **Fig. 1** erkennt man einen Reifen T mit vertikaler Ankoppelung (siehe Patent EP 0 673 324). Dieser Reifen T weist zwei Wülste B1 bzw. B2 auf.

[0023] Man sieht, daß sich die Form dieser Wülste durch die radial inneren Grenzen L1 bzw. L2 kennzeichnet. Diese Grenzen entsprechen dem Punkt, an dem der Durchmesser am kleinsten ist. So beträgt für den Wulst B 1 der Durchmesser der Grenze L1 Φ_0 . Für den Wulst B2 beträgt der Durchmesser der Grenze L2 Φ_2 . Bekanntlich wird die Außenoberfläche der Flanken eines Reifens, die den entsprechenden Wulst mit umfassen, im allgemeinen durch ein Stück abgeformt, das Kokille genannt wird. Eine Kokille geht von der Stelle mit kleinstem Durchmesser, herkömmlicherweise von der Spitze des Wulstes, aus und geht bis etwa zum Niveau der Schultern des Reifens. Tatsächlich verwendet man manchmal unabhängige Elemente der Kokillen, um die Außenfläche eines Wulstes abzuformen, aber im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung macht es nichts aus, ob das Abformteil der Außenoberfläche des Wulstes mit in die Kokille integriert ist oder unabhängig von dieser ist.

[0024] Es ist auch bekannt, daß der Ab- und Ausformvorgang eines Reifens Relativbewegungen in axialer Richtung zwischen dem Reifen T und jeder der Kokillen **11** und **12** bedingen, die bei diesem das Abformen sicherstellen. In **Fig. 1** sieht man gut, daß die Form, die man der Außenoberfläche der Wülste und Flanken verleihen soll, kompatibel ist mit der Relativbewegung in axialer Richtung zwischen jeder der Kokillen **11** und **12** und dem Reifen T. Man sieht auch, daß man den Wülsten B1 und B2 eine spezielle Form mitteilen muß, die man nicht mit der wünschenswerten Genauigkeit mittels einer Vulkanisationsmembran aufprägen könnte. Daher stammt die Verwendung zusätzlicher, starrer Abformteile. Diese sind hier Gegenformringe. Bei der in der Zeichnung dargestellten Umsetzung der Erfindung ist der eine dieser Gegenformringe **13** durchgehend, und der andere **14** unterteilt. Die Tatsache, daß jener der Ringe, der das Abformen des Wulstes mit dem größeren Minimaldurchmesser sicherstellt, geteilt sein soll, gestattet es, auf diesem Wulst eine erhebliche Hinterschneidung abzuformen. Es ist indessen nicht ausgeschlossen, bestimmte Wülste mit größerem Minimaldurchmesser mit einem ungeteilten Gegenformring abzuformen. Der asymmetrische Charakter des Formwerkzeugs und die Verwendung eines ungeteilten Gegenformringes für den Wulst mit dem kleineren Minimaldurchmesser bilden bereits einen Vorzug der vorliegenden Erfindung.

[0025] Die Gegenformringe sind dazu bestimmt, den Teil eines jeden der Wülste B1 und B2 abzuformen, der zwischen den Grenzen L1 bzw. L2 liegt, und bis man eine Form wiederfindet, die mit dem Abformen mittels einer flexiblen Membran kompatibel ist, die im Inneren der inneren Höhlung des Reifens ausgefahren werden kann. Auf der Seite des Wulstes B1 mit kleinem Durchmesser stellt der durchgehende

Gegenformring **13** das Abformen zwischen der Grenze L1, die dem Durchmesser Φ_0 entspricht, und dem Niveau der Innenoberfläche des Reifens sicher, wo der Durchmesser den Wert Φ_1 hat.

[0026] In dem durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagenen Formwerkzeug ist der Wert des Durchmessers Φ_1 kleiner oder gleich dem Durchmesser Φ_2 , der der Grenze L2 des Wulstes B2 mit größerem Durchmesser entspricht. Dann ist es ohne andere spezielle Maßnahme möglich, den durchgehenden Gegenformring **13** im Inneren des gegenüberliegenden Wulstes B2 hindurchlaufen zu lassen. Dieser durchgehende Gegenformring **13** ist in einem einzigen Stück ausgeführt. Auf der anderen Seite ist der geteilte Gegenformring **14** in mehreren Segmenten ausgeführt: die ersten Segmente **141** und die zweiten Segmente **142**. Diese gestatten es, den geteilten Gegenformring **14** einzuziehen, um den Reifen in die Vulkanisationspresse einführen zu können, und um ihn nach der Vulkanisation herausziehen zu können. Man sieht es besonders in den **Fig. 3, 6 und 9**, daß das Formwerkzeug eine Anzahl N erster Segmente **141** (hier $N=3$) aufweist und die selbe Anzahl N zweiter Segmente aufweist, die zu den ersten Segmenten komplementär sind. Man sieht besonders in den **Fig. 4, 7 und 10**, daß die seitlichen, in Umfangsrichtung weisenden Flächen der ersten Segmente **141** zum Inneren des Formwerkzeugs hin zusammenlaufen (diese sind die Segmente in Form gewöhnlicher Sektoren), und daß die seitlichen Flächen der zweiten Segmente **142** zur Außenseite der Form hin zusammenlaufen (dies sind Segmente in Form umgekehrten Sektoren). Dies gestattet es den zweiten Segmenten **142** (die umgekehrten Sektoren), sich zwischen die ersten Segmente (die gewöhnlichen, nicht umgekehrten Sektoren) einzuschieben, indem sich die genannten ersten Segmente durch eine axiale Bewegung, von der Innenseite des Formwerkzeugs her kommend, annähern.

[0027] Schließlich benutzt man den für Rest der inneren Höhlung des Reifens eine Vulkanisationsmembran **15**, denn die Vulkanisation in der Membran ist technisch gut erprobt und zuverlässig. Man sieht auch, daß man ein Formwerkzeug mit Sektoren **16** verwendet, die bezüglich der Kokillen beweglich sind, um die Außenoberfläche der Lauffläche abzuformen.

[0028] In der **Fig. 2** sieht man eine Presse, die ein unteres Gestell **22** aufweist, auf dem die Kokille **12** befestigt ist. Die Presse weist auch ein bewegliches Gestell (nicht dargestellt) auf, das auch noch oberes Gestell genannt wird, auf dem die Kokille **11** befestigt ist. Man bezeichnet hier bestimmte Stücke der Presse durch die Adjektive "unterer" und "oberer", um auf die übliche Terminologie zurückzukommen, denn die Pressen sind im allgemeinen so aufgebaut, daß sie ein Formwerkzeug aufnehmen, das mit vertikaler Achse positioniert ist. Es ist durchaus ersichtlich, daß die untere oder obere Charakterisierung der Elemente der Presse nicht einschränkend ist und die Ausdrücke nur verwendet werden, um den Leser nicht mit ei-

ner Terminologie zu verwirren, die unüblich ist.

[0029] Die beschriebene Presse benutzt eine symmetrische Membran **15**, ohne daß der symmetrische Charakter der Membran einschränkend sein soll. Die Membran **15** ist auf der unteren Membranplatte **32** und auf einer oberen Membranplatte **31** verankert. Die Bewegungen, die der unteren Membranplatte **32** und der oberen Membranplatte **31** mitgeteilt werden, sind gut bekannt. Sie gestatten oder erleichtern die Entfaltung der Membran oder auch ihr Einfalten im Moment des Ausformens, die Aufgabe einer rohen, zu vulkanisierenden Bandage und das Ausladen eines Reifens nach der Vulkanisation. Es sind im allgemeinen eine axiale Relativbewegung zwischen der unteren Membranplatte und der oberen Membranplatte sowie eine Bewegung dieser Platten bezüglich des Bezugs vorgesehen, der vom unteren Gestell der Presse **22** gebildet wird. Man sieht einen Beladungsarm **60**, der verwendet wird, um eine rohe Bandage auf der Kokille **12** anzuordnen.

[0030] Der kontinuierliche Gegenformring **13** ist unmittelbar auf der oberen Membranplatte **31** angebracht. Zu diesem Zweck weist die genannte obere Membranplatte **31** einen Montagebereich **310** auf, um den genannten, durchgehenden Gegenformring **13** aufzunehmen. Dies wird demnach und notwendigerweise von den selben Bewegungen angeregt wie die obere Membranplatte **31**. Der durchgehende Gegenformring **13** ist so leicht entfernbar, um eine Anpassung an ein Profil vorzunehmen, das man auf dem entsprechenden Wulst des Reifens abformen will.

[0031] Man sieht auch erste **141** und zweite **142** Segmente, die die Gruppe aus dem geteilten Gegenformring **14** bilden. Die zweiten Segmente **142** fügen sich zwischen die ersten Segmente und nach ihrer endgültigen Positionierung ein, wie sich ein Schußstein in der Endphase des Baus eines Bogens einfügt, um den Aufbau des Ringes **14** zu vollenden. Der durchgehende Gegenformring **13** stellt das Abformen eines Teils des Wulstes mit kleinem Durchmesser sicher, das heißt, des Wulstes, der oberer genannt wird, wenn man sich auf seine Position in der Presse bezieht. Der geteilte Gegenformring **14** stellt das Abformen eines Teils des Wulstes mit großem Durchmesser sicher, das heißt des Wulstes, der unterer genannt wird, wenn man sich auf die Position in der Presse bezieht.

[0032] Jedes der ersten Segmente **141** ist auf einem Schwenkarm **52** angebracht, der seinerseits im Punkt **520** drehbar auf einem Schieber **17** angebracht ist. Der Schieber **17** ist auf dem unteren Gestell **12** der Presse angebracht und kann bezüglich dessen über eine kurze Strecke geradlinig versetzt werden, wobei die Translationsbewegung parallel zur Achse erfolgt. Die Rolle dieser axialen Translation wird in der Folge ersichtlich. Federn **170** trachten danach, den Schieber **17** gegen einen Anschlag **171** zu drücken, und seine Ruhelage erfolgt gegen den Anschlag **171**, wie in **Fig. 2**. Eine Feder **525** (für jeden

der Schwenkarme **52**) schiebt jeden Schwenkarm **52** in Richtung einer Öffnungslage (eingefahrte Lage) so zurück, wie es in **Fig. 3** dargestellt ist. Eine Rolle **521** ist drehbar auf jedem der Schwenkarme **52** angebracht. Im übrigen ist ein erstens Kurvenstück bzw. ein erster Nocken **42** fest mit der unteren Membranplatte **32** verbunden. Das Profil der radial äußeren Oberfläche dieses ersten Kurvenstücks **42** wird es gestatten, eine zweckmäßige Vorschrift für die Schwenkbewegung der Schwenkarme **52** definieren. Hier weist das erste Kurvenstück **42** eine Rampe oder einen konischen Bereich auf, der von einem zylindrischen Bereich gefolgt ist. Die Vorrichtung mit den Schwenkarmen **52**, Rollen **521** und Federn **525** bildet einen ersten Nockenfolger, der die ersten Segmente **141** betätigt. Die Mittel zur Aufnahme der ersten Segmente sind ein Montagebereich **522** auf jedem der Schwenkarme, was sehr leicht den Austausch der ersten Segmente **141** gemäß dem abzuformenden Profil auf dem herzustellenden Reifen gestattet.

[0033] Man sieht auch eine Gegenplatte **320**, die die Membran **15** auf der unteren Membranplatte **32** festlegt. Die untere Membranplatte **32** ist auf einer hohlen Stange angebracht, die mit Leitungen **329** versehen ist, um das Strömungsmittel zur Vulkanisation auf der Innenseite der Membran **15** heranzuführen und abzuleiten. Man sieht auch eine Führungsplatte **321**, die auf der unteren Membranplatte **32** angebracht ist. Die zweiten Segmente **142** sind auf der Führungsplatte **321** in Gleitführungen **53** angebracht, die zwischen der genannten Führungsplatte **321** und dem ersten Kurvenstück **42** eingebracht sind. Die genannten zweiten Segmente **142** werden so bezüglich der unteren Membranplatte **32** geführt. Eine Feder **535** (für jedes der zweiten Segmente **142**) schiebt jedes zweite Segment **142** in eine Öffnungsposition (oder radial zurückgezogene Position oder auch noch eingefahrte Position) zurück, wie sie in **Fig. 3** dargestellt ist. Eine Rolle **531** ist drehbar auf jedem der zweiten Segmente **142** angebracht. Die Gruppe der zweiten Segmente ist entsprechend dem auf dem herzustellenden Reifen abzuformenden Profil sehr leicht auswechselbar.

[0034] Es reicht aus, eine Rolle **531** auf jedem zweiten Segment **142** anzubringen und eine Feder **535** während des Einbaus eines jeden zweiten Segments **142** einzuführen, was die Mittel bildet, um die zweiten Segmente **142** aufzunehmen.

[0035] Ein zweites Kurvenstück bzw. ein zweiter Nocken **43** ist auf dem unteren Gestell **22** der Presse angebracht. Das Profil der radial äußeren Oberfläche dieses zweiten Kurvenstücks **43** wird es gestatten, eine sinnvolle Vorschrift zu definieren, um die Vorwärtsbewegung der zweiten Segmente **142** zu steuern. Das zweite Kurvenstück weist hier eine Rampe oder einen konischen Bereich auf, die bzw. der gefolgt ist von einem zylindrischen Bereich. Die Vorrichtung mit Rollen **531** und Federn **535** bildet einen zweiten Nockenfolger, der die zweiten Segmente **142**

betätigt.

[0036] Die verschiedenen Phasen der Bewegung sind wie folgt.

[0037] Vom Augenblick ausgehend, in dem man die rohe Bandage auf der Kokille **12** angeordnet hat, beginnt man, die ersten und zweiten Segmente **141** und **142** zusammenzusetzen. Wenn man der Position des ersten und zweiten Kurvenstücks **42** und **43** bezüglich der Rollen **521** und **531** Rechnung trägt, dann nimmt eine Relativbewegung zwischen der unteren Membranplatte **32** und dem unteren Gestell der Presse **22** zunächst das erste Kurvenstück **42** an den Rollen **521** mit. Dessen Rampe ruft das Schwenken der Schwenkarme **52** hervor, demnach die radiale Auswärtsbewegung eines jeden der ersten Segmente **141**. Dies ist die Ausbildung, die in den **Fig. 4, 5** und **6** zu sehen ist.

[0038] Jede der Rollen **531** tritt nun mit dem zweiten Kurvenstück **43** in Berührung und arbeitet mit diesem zusammen. Dessen Rampe ruft die radiale Entfaltung eines jeden der zweiten Segmente **142** hervor. Dies ist die Ausbildung, die in den **Fig. 7, 8** und **9** zu sehen ist. Vermerken wir, daß, da ja die zweiten Segmente **142** bezüglich der unteren Membranplatte **32** angebracht und geführt sind, und weil die Gruppe der Bewegungen durch die Verlagerung der genannten unteren Membranplatte **32** gesteuert ist, und zwar axial nach unten in Richtung des unteren Gestells **22**, die Entfaltungsbewegung, die bezüglich der unteren Membranplatte **32** rein radial ist, sich um eine axiale Translationsbewegung erhöht bzw. verdoppelt, die die der unteren Membranplatte **32** ist. So sind die ersten und zweiten Segmente **141** und **142**, die in **Fig. 6** axial versetzt erscheinen, in **Fig. 9** ausgerichtet. In diesem Stadium ist der geteilte Gegenformring **14** wiederhergestellt.

[0039] Die Folgebewegung wird erreicht, weil die Rollen **521** auf das erste Kurvenstück **42** treffen, bevor die Rollen **531** auf das zweite Kurvenstück **43** treffen. Hier treffen die Rollen wieder alle gleichzeitig auf das erste Kurvenstück **42**, und die Rollen **531** treffen alle gleichzeitig auf das zweite Kurvenstück **43**. In **Fig. 7** beobachtet man auch den Wert der axialen Versetzung, indem man bemerkt, daß die Rollen **531** sich an der Grenze zwischen der Rampe und dem zylindrischen Bereich des zweiten Kurvenstücks **43** befinden, während die Rollen **521** sich bereits weit jenseits der Grenze zwischen der Rampe und dem zylindrischen Bereich des ersten Kurvenstücks **42** befinden.

[0040] In der Ausbildung der **Fig. 7** tritt die Führungsplatte **321** gerade in Berührung mit den ersten Segmenten **141**. Man erinnert sich, daß die zweiten Segmente **142** auf der Führungsplatte **321** angebracht sind. Nun schiebt die Fortsetzung der axialen Annäherungsbewegung der unteren Membranplatte **32** und des unteren Gestells **22** axial den geteilten Gegenformring **14** zurück. Diese Bewegung bricht ab, wenn der geteilte Gegenformring **14** in Berührung mit der Kokille **12** tritt. Diese Endphase der axialen

Bewegung stellt das Abformen des Wulstes B2 sicher.

[0041] Was den Wulst B1 angeht, so verbringt eine axiale, relative Annäherungsbewegung zwischen der Kokille **11** und der oberen Membranplatte **31** den durchgehenden Gegenformring **13** und die Kokille **11** in Berührung. Diese axiale Bewegung stellt das Abformen des Wulstes B1 sicher.

[0042] Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das Abformen der Wülste B1 und B2 durch den jeweiligen Gegenformring **13** bzw. **14** gleichzeitig erfolgen kann. Das Entfalten der Membran **15** greift bevorzugt nach dem Abformen der Wülste durch die Gegenformringe ein, was unten noch erläutert werden wird. Die Presse befindet sich nun in der Ausbildung der **Fig. 10**. Die Weiterführung der Vulkanisation ist herkömmlich.

[0043] Am Ende der Vulkanisation faltet man die Membran **15** ein. Man zieht den geteilten Gegenformring **14** durch eine relative Entfernung der unteren Membranplatte **32** in Bezug auf das untere Gestell **22** ein (was die Gruppe der oben erläuterten Bewegungen in umgekehrter Folge hervorruft). Dann entfernt man axial gleichzeitig oder vorab den durchgehenden Gegenformring **13** von der Kokille **11**, was es gestattet, einen Entladegreifer unter den Wulst B1 einzuführen.

[0044] Der geteilte Gegenformring wird in einer alternierenden Anordnung angeordnet, wo die ersten Segmente mit dem unteren Gestell der Presse verbunden sind, während die zweiten Segmente mit der unteren Membranplatte verbunden sind. Die Erfindung ermächtigt zu einer sehr kompakten Ausführung, was es gestattet, einen Innenmechanismus, der zur Entfaltung der flexiblen Vulkanisationsmembran notwendig ist, beizubehalten. Dies gestattet es außerdem, alle gewünschten Bewegungen zu erhalten, ohne eine andere Steuerung als die der unteren und oberen Membranplatte. Man kann bei Wunsch, worauf ausdrücklich hingewiesen wird, das bewegliche Gestell der Presse mit Steuermitteln ausstatten, die es gestatten, mittels eines mehrteiligen Gegenformrings abzuformen. Die Erfindung gestattet es, in genauer Weise die Wülste jener Reifen abzuformen, deren Wulst eine spezielle Form aufweist. Die Erfindung gestattet es, das Abformen komplizierter Formen mit einem relativ einfachen Formwerkzeug und einer relativ einfachen Vulkanisationspresse in Einklang zu bringen. Besonders die Vulkanisationspresse weist keinerlei zusätzliche Bewegungssteuerung auf, bezogen auf Bewegungssteuerungen, die schon in den völlig herkömmlichen Vulkanisationspressen mit Membran vorliegen.

Patentansprüche

1. Formwerkzeug für einen Reifen (T), der eine Lauffläche, zwei Flanken und zwei Wülste (B1, B2) aufweist, wobei Φ_0 der Mindestdurchmesser der Oberfläche des Reifens am Wulst ist, wobei das

Formwerkzeug die folgenden Merkmale aufweist:

- zwei Kokillen (**11**, **12**), um jeweils die Außenoberfläche einer jeden der Flanken abzuformen und um den Außenteil eines jeden der Wülste bis zu einer radial inneren Grenze abzuformen, wo der Durchmesser der Reifenoberfläche minimal ist, und
- einen durchgehenden Gegenformring (**13**), um den einen der Wülste von der genannten, radial inneren Grenze aus, wo der Durchmesser des Reifens Φ_0 ist, bis zu einer axial inneren Grenze mit dem Durchmesser Φ_1 abzuformen, wobei Φ_1 größer ist als Φ_0 , wobei das genannte Formwerkzeug **dadurch gekennzeichnet** ist, daß
- die beiden Flanken und die beiden Wülste nicht symmetrisch sind, wobei Φ_0 der Mindestdurchmesser der Oberfläche des Reifens am Wulst mit dem kleineren Durchmesser und Φ_2 der Mindestdurchmesser der Oberfläche des Reifens am Wulst mit dem größeren Durchmesser ist,
- der durchgehende Gegenformring (**13**) dazu bestimmt ist, den Wulst mit kleinerem Durchmesser abzuformen, und
- Φ_1 kleiner ist als Φ_2 .

2. Formwerkzeug nach Anspruch 1, mit einem unterteilten Gegenformring (**14**) zum Abformen des Wulstes mit dem größeren Durchmesser von der genannten, radial inneren Grenze aus, wo der Durchmesser der Oberfläche des Reifens Φ_2 ist, bis zu einer axial inneren Grenze Φ_3 , wobei der genannte, geteilte Ring eine Vielzahl einfahrbarer Segmente (**141**, **142**) aufweist, die in der Abformposition nebeneinanderliegen.

3. Formwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, mit einer flexiblen Membran (**15**), um die Innenoberfläche des Reifens im Teil der inneren Höhlung des Reifens abzuformen, die zwischen der Grenze des Durchmessers Φ_1 und der Grenze des Durchmessers Φ_3 liegt.

4. Formwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, worin die Vielzahl der einfahrbaren Segmente eine Anzahl von N ersten Segmenten (**141**) aufweist, deren Seitenflächen in Umfangsrichtung zur Innenseite des Formwerkzeugs hin konvergieren, sowie die selbe Anzahl N zweiter Segmente (**142**), die zu den genannten ersten Segmenten komplementär sind.

5. Formwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit in Bezug auf die Kokillen beweglichen Sektoren (**16**), um die Außenoberfläche der Lauffläche abzuformen.

6. Vulkanisationspresse für Reifen, die ein Formwerkzeug für einen Reifen aufnimmt, das eine Achse hat, die der Drehachse des genannten Reifens entspricht, wobei das genannte Formwerkzeug die fol-

genden Merkmale aufweist:

- zwei Kokillen (**11**, **12**) zum Abformen der Außenoberfläche einer Flanke und zum Abformen des Außenteils eines der Wülste, bis zu einer radial inneren Grenze, wo der Durchmesser der Oberfläche des Reifens minimal ist, und
- mindestens einen unterteilten Gegenformring (**14**) zum Abformen der Oberfläche eines Wulstes jenseits der genannten Grenze und auf der axial inneren Seite, wobei der genannte, unterteilte Gegenformring aus ersten Segmenten (**141**) und zweiten Segmenten (**142**) gebildet ist und die genannten ersten und zweiten Segmente in der Abformposition nebeneinanderliegen, wobei die genannte Presse die folgenden Merkmale aufweist:
 - ein unteres Gestell (**22**) zur Aufnahme einer der Kokillen,
 - ein bewegliches Gestell zur Aufnahme der anderen Kokille,
 - Mittel zum Steuern der relativen Annäherung und Entfernung des genannten unteren Gestells und des genannten beweglichen Gestells,
 - erste Mittel zur Aufnahme der ersten Segmente und zweite Mittel zur Aufnahme der zweiten Segmente, wobei die Gruppe aus ersten und zweiten Segmenten den genannten, unterteilten Gegenformring bildet, und
 - einen Mechanismus zur Versetzung der ersten und zweiten Segmente, wobei der genannte Versetzungsmechanismus die Bewegung der ersten Segmente in einer ersten Folge und der zweiten Segmente in einer zweiten Folge in aufeinanderfolgenden Folgen derart sicherstellt, um die genannten Segmente des Gegenformringes in die Abformposition zu verbringen und zurückzuziehen, dadurch gekennzeichnet, daß
 - das Formwerkzeug eine Membran (**15**) zum Abformen der Innenseite des Reifens aufweist,
 - die genannte Presse eine untere Membranplatte (**32**) sowie Steuermittel zur relativen Bewegung zwischen der unteren Membranplatte und dem unteren Gestell (**22**) aufweist, und
 - der Versetzungsmechanismus von der Relativbewegung der unteren Membranplatte in Bezug auf das untere Gestell betätigt wird.

7. Presse nach Anspruch 6, worin die ersten Segmente (**141**) mit dem unteren Gestell (**22**) verbunden sind, und die zweiten Segmente (**142**) mit der unteren Membranplatte (**32**) verbunden sind.

8. Presse nach Anspruch 6 oder 7, worin der Versetzungsmechanismus die folgenden Merkmale aufweist:

- ein erstes Kurvenstück (**42**), das fest mit der unteren Membranplatte (**32**) verbunden ist, und erste Kurven-Mitnehmer, die die ersten Segmente betätigen, und
- ein zweites Kurvenstück (**43**), das fest mit dem un-

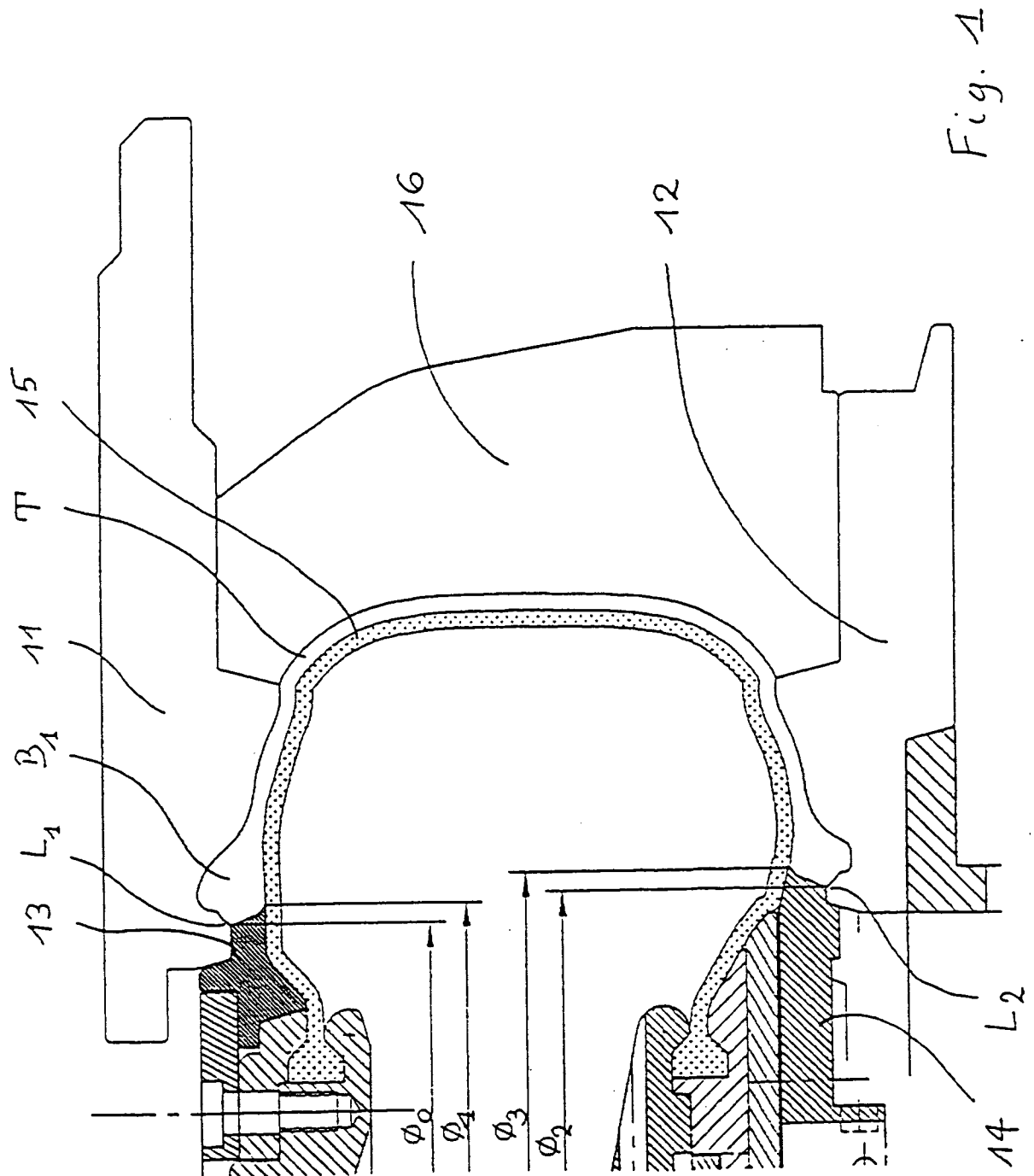
teren Gestell verbunden ist, und zweite Kurven-Mitnehmer, die die zweiten Segmente betätigen.

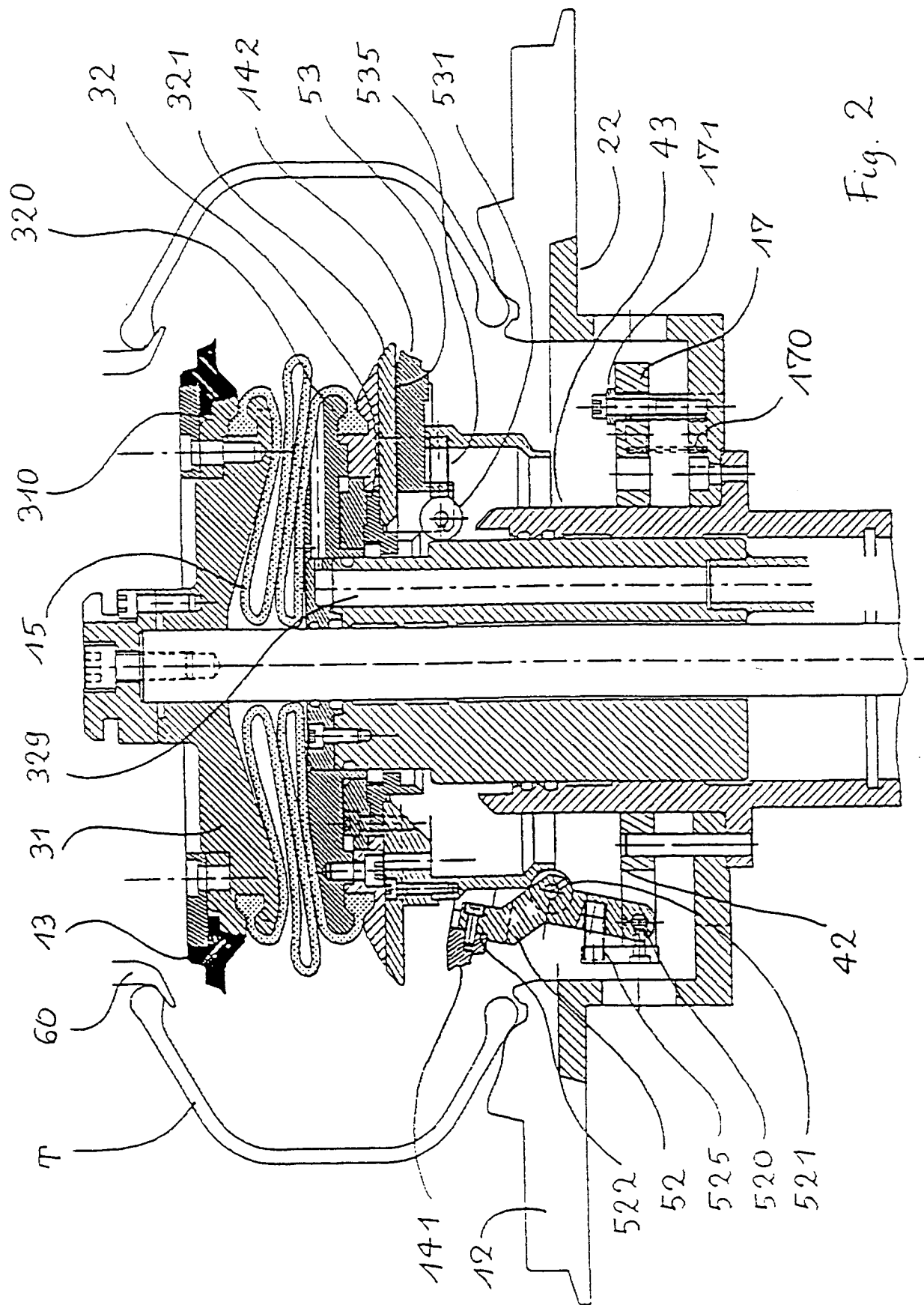
9. Presse nach Anspruch 8, worin die ersten Kurven-Mitnehmer Schwenkarme (**52**) sind, wobei eine Rolle (**521**) drehbar auf jedem der genannten, gelenkig gelagerten Arme angebracht ist und mit dem genannten, ersten Kurvenstück (**42**) zusammenwirkt.

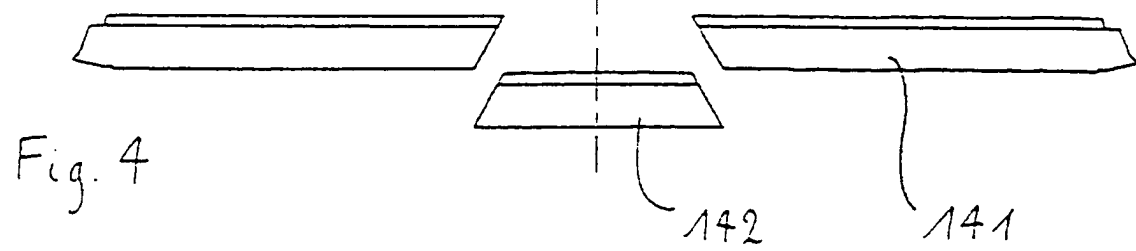
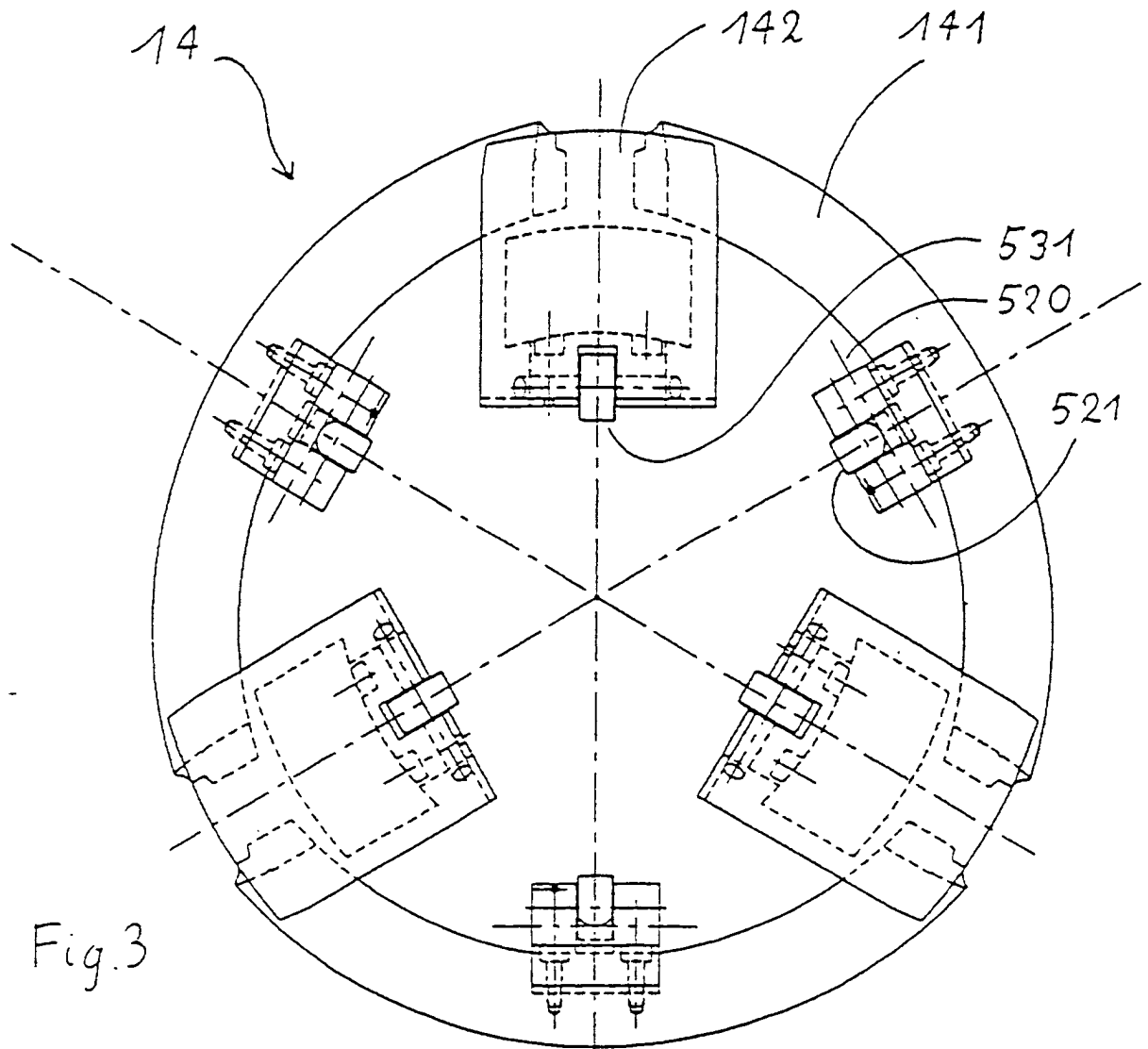
10. Presse nach einem der Ansprüche 5 bis 9, worin die ersten Segmente (**141**) auf einer bezüglich des unteren Gestells (**22**) versetzbaren Kulis (17) montiert sind, wobei die Translationsbewegung achsparallel erfolgt.

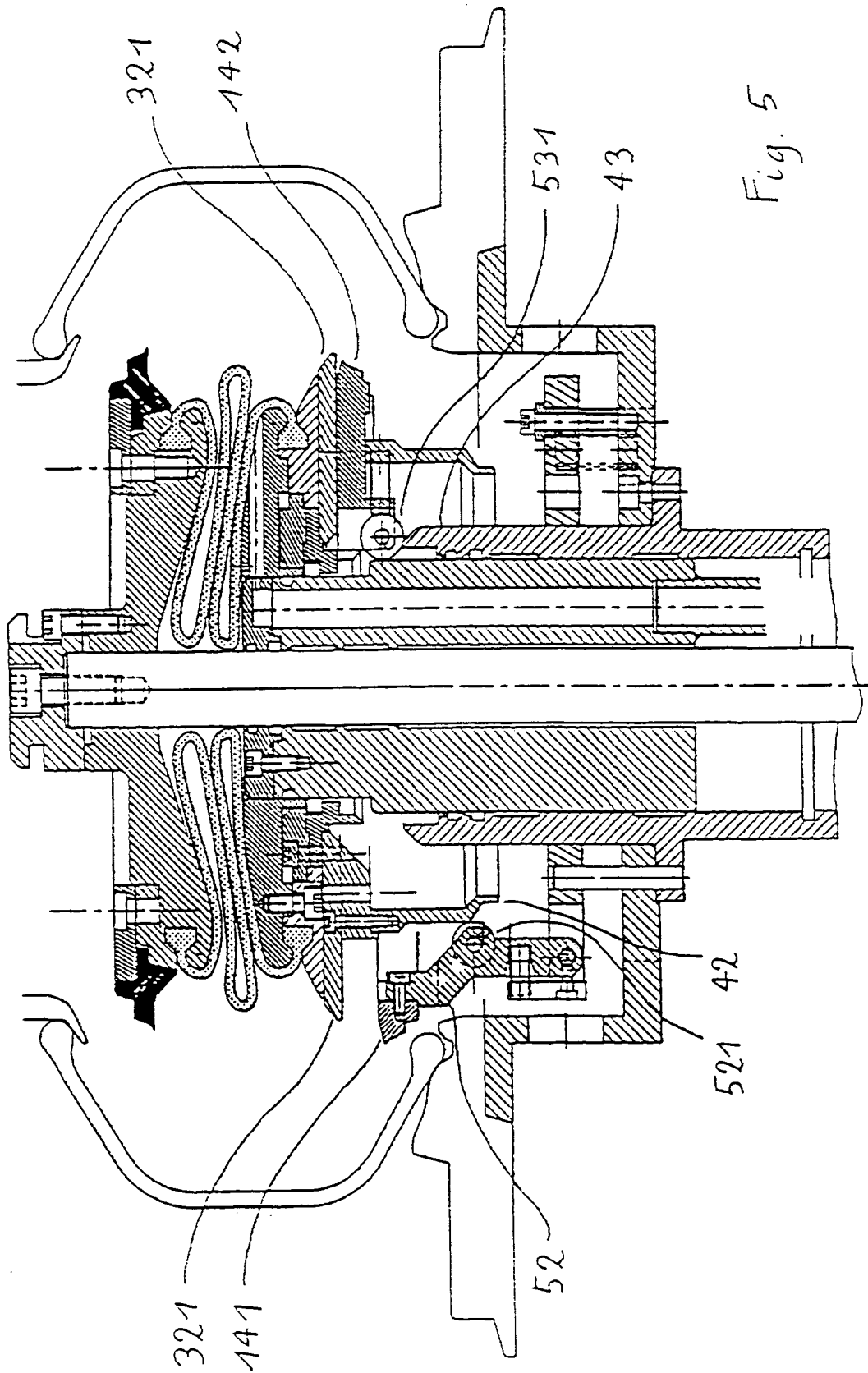
11. Presse nach einem der Ansprüche 6 bis 10, mit einer oberen Membranplatte (**31**), die in Bezug auf die untere Membranplatte (**32**) gleitet, wobei die obere Membranplatte Verankerungsmittel für die genannte Vulkanisationsmembran (**15**) aufweist, und wobei die genannte, obere Membranplatte einen Montagebereich (**310**) aufweist, um einen durchgehenden Gegenformring für die radial und axial innere Oberfläche eines Wulstes aufzunehmen.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen









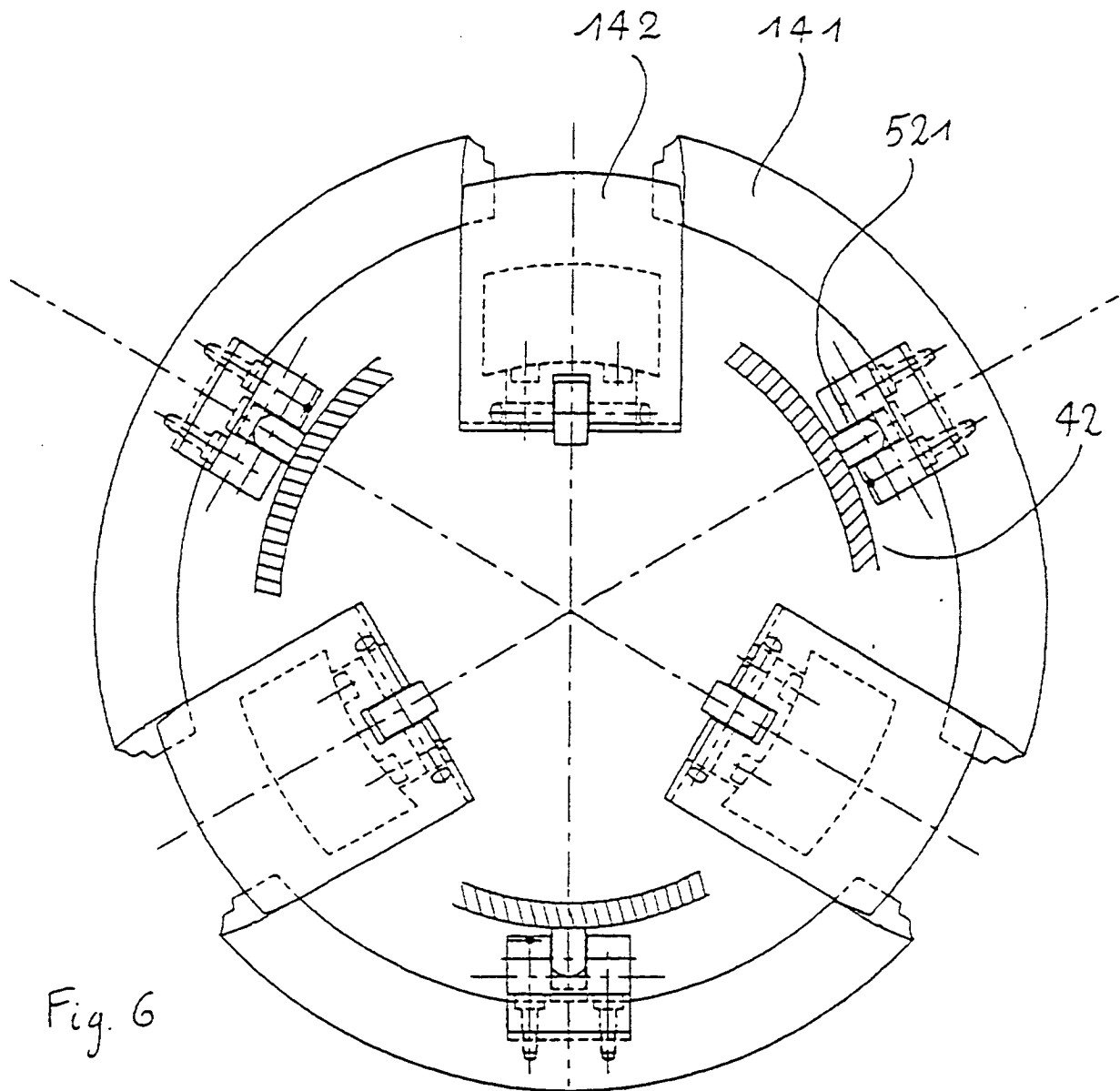
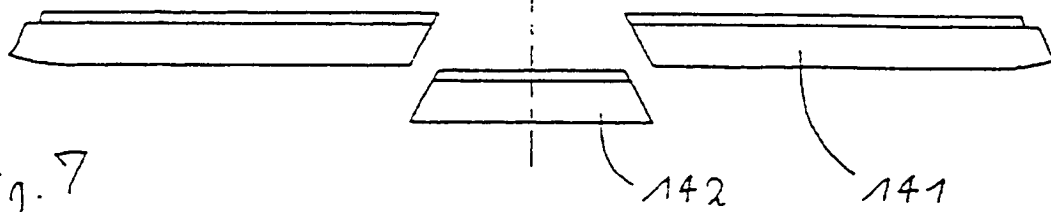
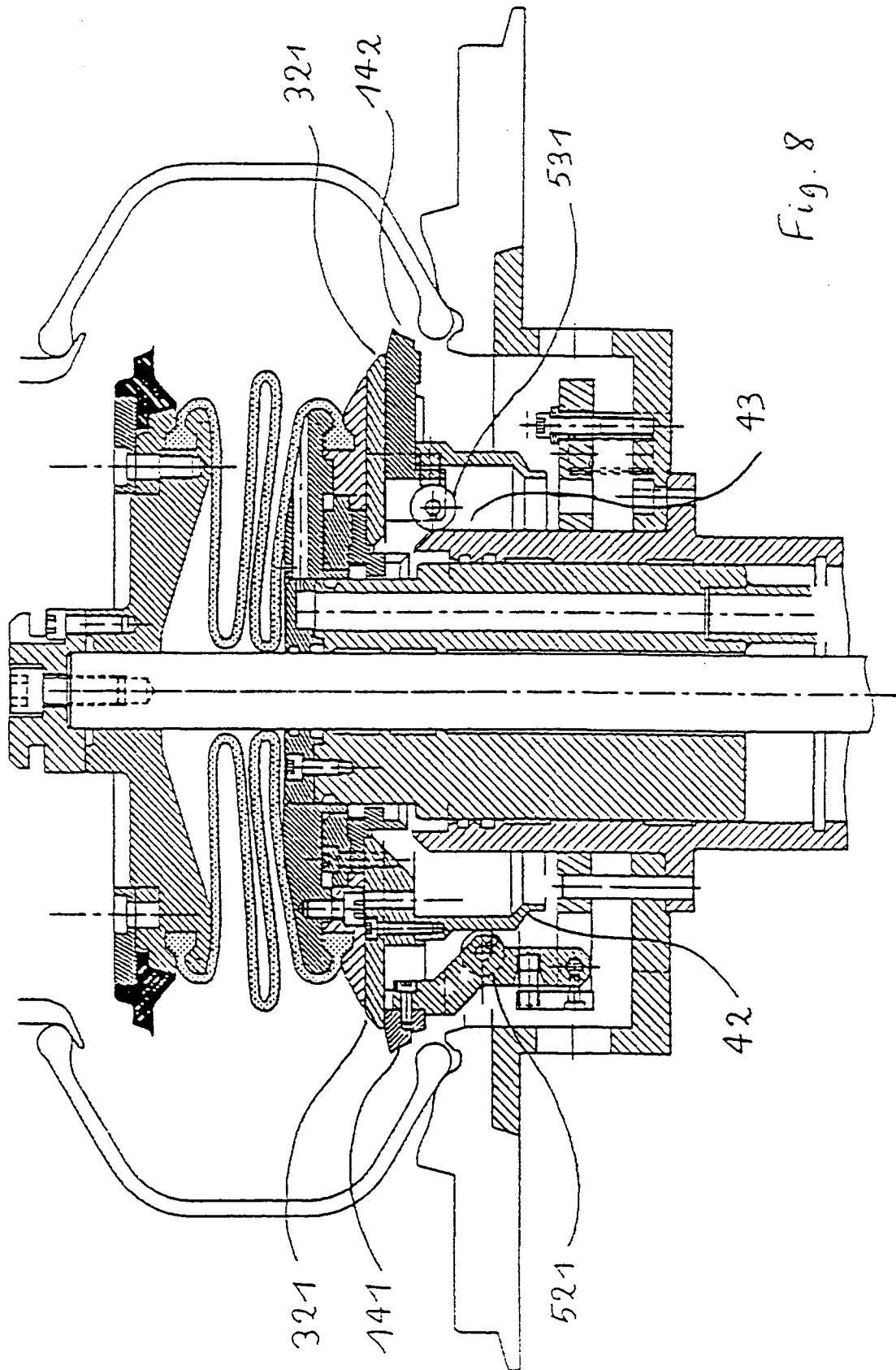


Fig. 6

Fig. 7





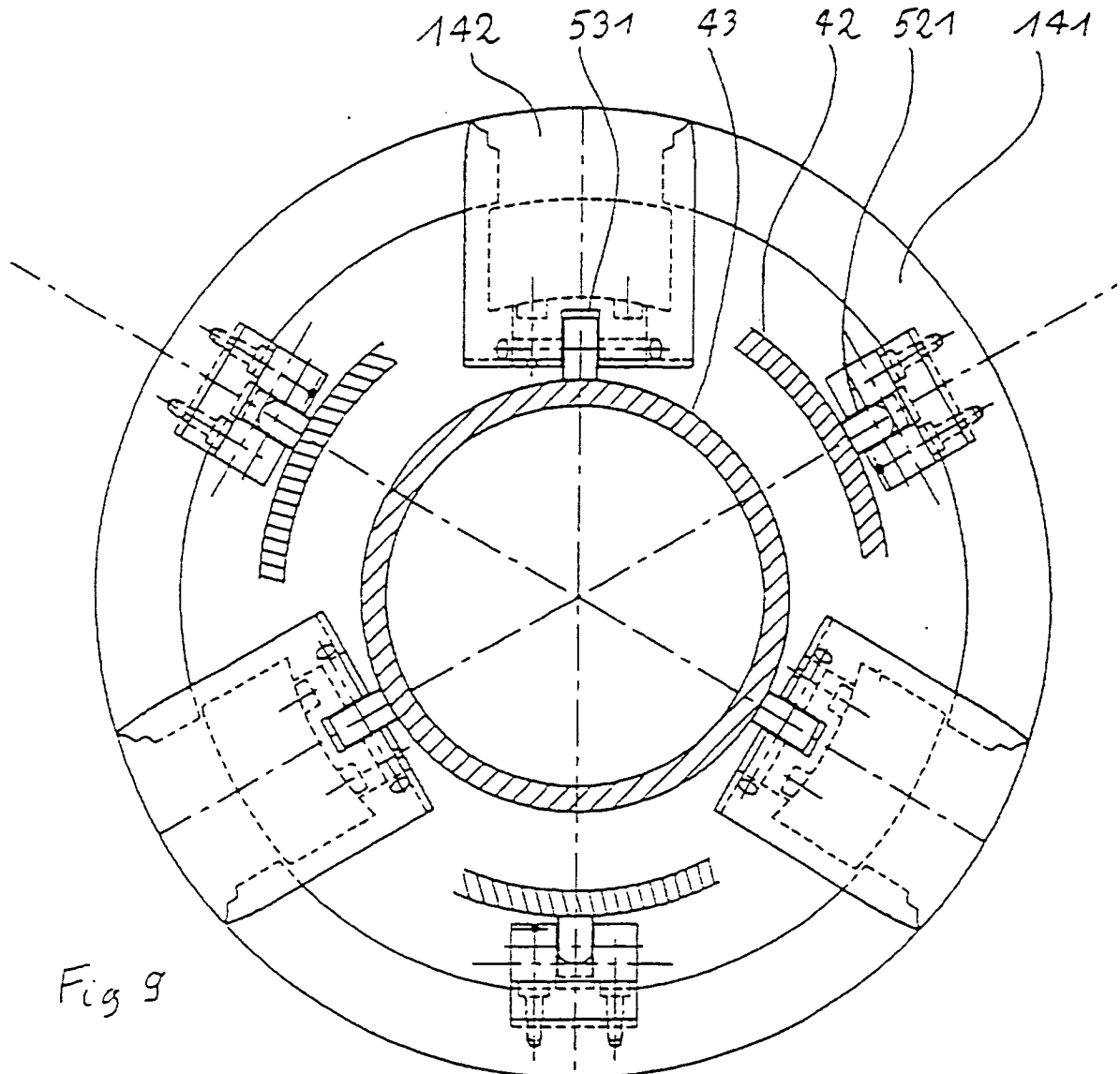


Fig. 9

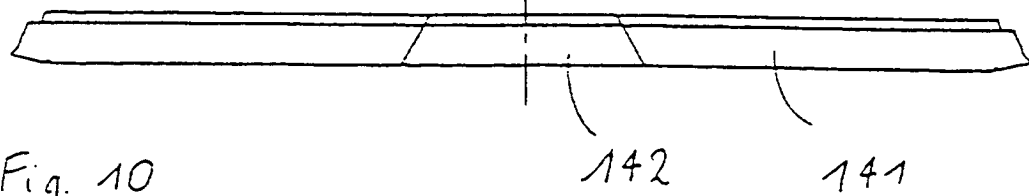


Fig. 10

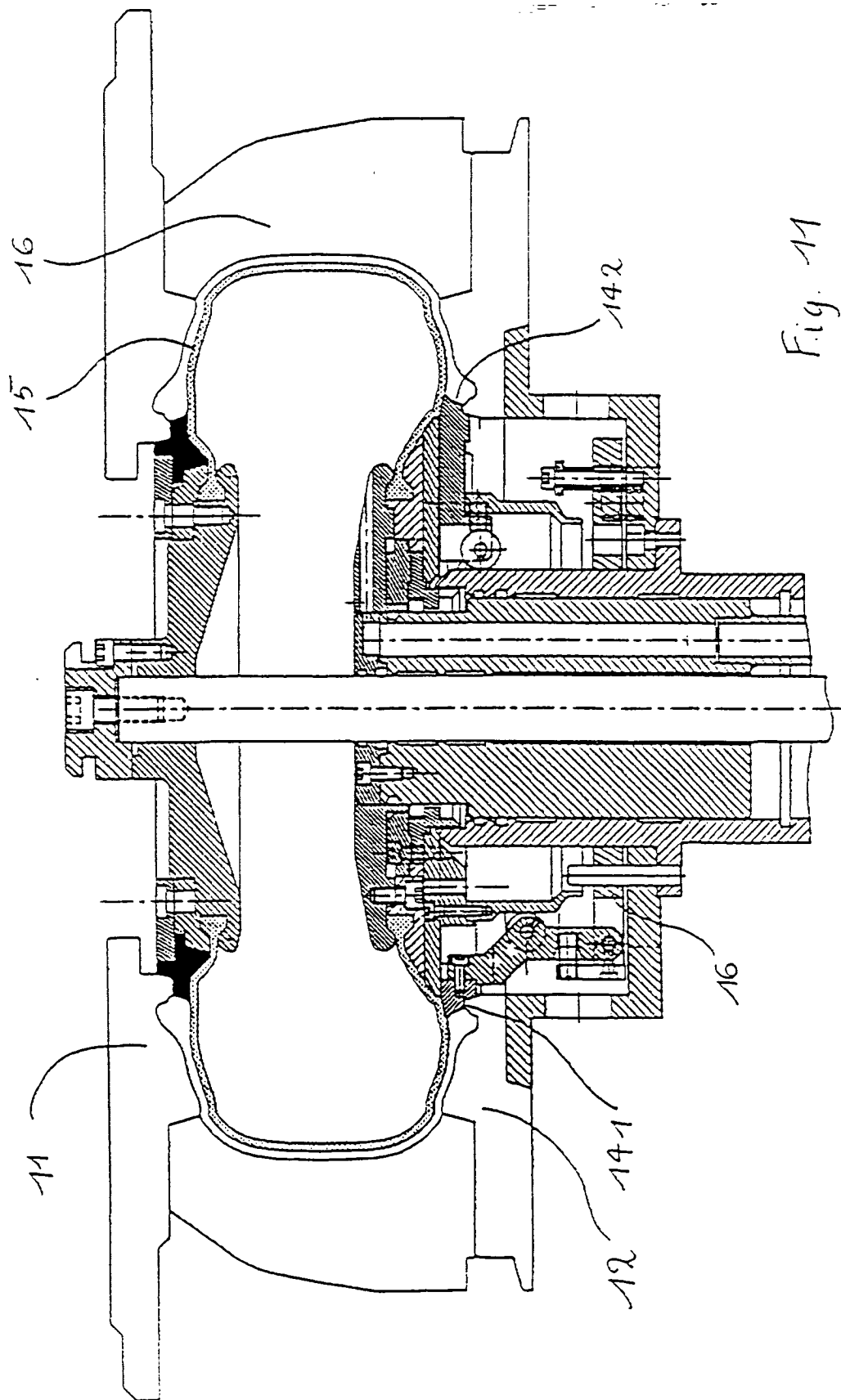


Fig. 11