



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 03 309 T2 2005.06.02**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 122 055 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 03 309.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 101 612.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **25.01.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.08.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **19.05.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.06.2005**

(51) Int Cl.7: **B29D 30/10**

**B29D 30/16**

(30) Unionspriorität:

**0001395 01.02.2000 FR**

(73) Patentinhaber:

**Sedepro, Paris, FR**

(74) Vertreter:

**BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538  
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Mayet, Jean-Claude, 63000 Clermont-Ferrand, FR**

(54) Bezeichnung: **Gerät mit kombinierten Bewegungen zur Herstellung einer Reifenverstärkung auf der Basis eines Einzeldrahtes**

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 die Herstellung von Luftreifen. Genauer gesagt, bezieht sie sich auf das Verlegen von Drähten zur Herstellung einer Verstärkung des Luftreifens. Insbesondere schlägt sie Mittel vor, die in der Lage sind, eine solche Verstärkung auf einer Form herzustellen, die ähnlich oder gleich der Form des inneren Hohlraums des Luftreifens ist, d.h. im wesentlichen ringförmig.

**[0002]** Auf diesem Gebiet der Technik sind bereits Verfahren und Geräte bekannt, die es ermöglichen, die Herstellung der Luftreifen-Verstärkungen in den Aufbau des Luftreifens selbst zu integrieren. Das heißt, dass man, anstatt auf halbfertige Produkte wie z.B. Verstärkungslagen zurückzugreifen, zum Zeitpunkt der Herstellung des Luftreifens, und ausgehend von einer einzigen Drahtspule, eine oder mehrere Verstärkungen an Ort und Stelle herstellt. Unter diesen Verfahren und Geräten ist die in der Patentanmeldung EP 0 580 055 beschriebene Lösung ganz besonders für die Herstellung von Karkassenverstärkungen auf einem steifen Kern geeignet, dessen Außenfläche im wesentlichen der Form des inneren Hohlraums des fertigen Luftreifens entspricht. Man sieht dort eine Einrichtung, bei der der Draht, der eine Karkassenverstärkung bilden soll, über eine auf einer auf Rollen montierten Kette befestigte Öse in aneinandergrenzenden Bögen auf einem steifen Kern verlegt wird, um den Kern zu umgeben, indem eine Art Gabelung gebildet wird. Die Öse führt eine Hin- und Herbewegung um den Kern durch, um progressiv und durchgehend bei jeder Hinbewegung einen Bogen und bei jeder Herbewegung einen Bogen zu verlegen, unter Mitwirkung von geeigneten Andrückvorrichtungen, um die Enden der Bögen nach und nach auf den steifen Kern aufzudrücken, der vorher mit Rohkautschuk verkleidet wurde.

**[0003]** Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Verbesserung vorzuschlagen, die es ermöglicht, einen Verstärkungsdraht auf einen Kern mit mehr Möglichkeiten der Regelung der Verlegebahn auf dem Kern aufzulegen.

**[0004]** Die Erfindung schlägt ein Gerät zur Herstellung einer Luftreifenverstärkung vor, wobei das Gerät dazu bestimmt ist, eine Verstärkung herzustellen, die ausgehend von einem Draht gebildet wird, der kontinuierlich und nach Bedarf von einem geeigneten Spender geliefert wird, wobei das Gerät dazu bestimmt ist, in Zusammenarbeit mit einer im wesentlichen ringförmigen Form verwendet zu werden, auf der die Verstärkung progressiv aufgebaut wird, indem Bögen des Drahts gemäß einer gewünschten Drahtbahn an der Oberfläche der Form verlegt werden, wobei das Gerät auf einem Träger angeordnete Verlegeorgane aufweist, wobei die Verlegeorgane aufweisen:

- ein Führungsorgan, in dem der Draht frei gleiten kann,
- einen Mechanismus zum Bewegen des Führungsorgans gemäß einer zyklischen Hin- und Herbewegung, um es in aufeinanderfolgenden Schwingbewegungen in die Nähe jedes der für den Draht in seiner Bahn gewünschten Enden zu bringen,

wobei das Gerät nahe jedem Ende der Bahn Andrückvorrichtungen aufweist, um den Draht an den Enden auf die Form aufzudrücken, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät Mittel aufweist, um dem Träger der Verlegeorgane eine alternierende Bewegung zu verleihen, die mit der Bewegung des Bewegungsmechanismus synchronisiert ist, wodurch die Verlegebahn des Drahts auf der Form gebeugt werden kann.

**[0005]** Der Leser wird aufgefordert, die oben erwähnte Patentanmeldung EP 0 580 055 zu konsultieren, da die vorliegende Erfindung nicht nur das dort beschriebene Verfahren, sondern auch in großem Maße die Andrückvorrichtungen; die eingesetzt werden, um die Bildung einer Schleife zu ermöglichen und um die Schleife gegen den Kern anzulegen, wieder aufnimmt. Es wird daran erinnert, dass die Andrückvorrichtungen hauptsächlich je eine Gabel und einen Hammer aufweisen. Abgesehen von einigen Einzelheiten könnte das dort beschriebene Ausführungsbeispiel der Andrückvorrichtungen hier als solches wieder aufgenommen werden, selbst wenn nachfolgend eine neue Form dieser Andrückvorrichtungen vorgeschlagen wird.

**[0006]** Ehe die neuen Mittel für die Bewegung des Drahtführungsorgans im einzelnen beschrieben werden, sollten einige nützliche Punkte in Erinnerung gerufen werden.

**[0007]** Zunächst sei angemerkt, dass, wie im erwähnten Patent, der Begriff "Draht" natürlich in einem absolut allgemeinen Sinn verstanden werden muss, einschließlich eines Monofilaments, eines Multifilaments, einer Zusammenfügung, wie zum Beispiel ein Seil oder ein Zwirn, oder eine kleine Anzahl von zusammengefassten Seilen oder Zwirnen, und dies unabhängig von der Art des Materials und ob der "Draht" vorher mit Kautschuk verkleidet wird oder nicht. In der vorliegenden Beschreibung wird der Begriff "Bogen" verwendet, um eine Drahtlänge zu bezeichnen, die im Verstärkungsmantel von einem einzelnen Punkt zu einem anderen verläuft. Die Gesamtheit dieser auf dem ganzen Umfang des Luftreifens angeordneten Bögen bildet die eigentliche Verstärkung. Ein Bogen im hier definierten Sinn kann Teil einer Karkasse oder einer Scheitelverstärkung oder einer beliebigen anderen Art von Verstärkung sein. Diese Bögen können durch ein Abschneiden des Drahts während des Verlegens vereinzelt werden

oder alle miteinander in der Endverstärkung zum Beispiel durch Schleifen miteinander verbunden sein.

**[0008]** Grundsätzlich bezieht sich die Erfindung auf das kontinuierliche Verlegen eines Verstärkungsdrahts in einer Konfiguration, die der Konfiguration im Endprodukt so nahe wie möglich ist. Da der Draht nach Bedarf von einem geeigneten Spender geliefert wird, der zum Beispiel eine Drahtspule und ggf. eine Regelungsvorrichtung für die Spannung des von der Spule abgewickelten Drahts aufweist, wirkt das Gerät zur Herstellung einer Verstärkung ausgehend von einem einzigen Draht mit einer Form (steifer Kern oder bewehrte Membran) zusammen, auf der der Luftreifen hergestellt wird. Es ist unwichtig, ob die Verstärkung zu ihrer Vervollständigung in mehreren aufeinanderfolgenden Durchgängen der beschriebenen Verlegeorgane, mit oder ohne Abschneiden des Drahts zwischen zwei Durchgängen, hergestellt wird.

**[0009]** Wenn man Stellungen, Ausrichtungen oder Richtungen mit den Worten "radial, axial, in Umfangsrichtung" definiert, oder wenn man von Radien spricht, nimmt man als Bezugspunkt den Kern, auf dem der Luftreifen hergestellt wird, oder den Luftreifen selbst, was auf das gleiche hinausläuft. Die geometrische Bezugsachse ist die Drehachse der Form.

**[0010]** Wie bereits im oben erwähnten Patent angegeben, ermöglichen die hier beschriebenen Verlegeorgane des Drahts auch die Herstellung einer Verstärkung, zum Beispiel einer Karkassenverstärkung, wobei der Verlegeschnitt des Drahts variabel ist. Unter "Verlegeschnitt" wird die Entfernung verstanden, die aus der Summe des Abstands zwischen zwei benachbarten Drähten und dem Durchmesser des Drahts erhalten wird. Es ist bekannt, dass sich für eine Karkassenverstärkung der Abstand zwischen Drähten je nach dem Radius ändert, unter dem man ihn misst. Es handelt sich hier nicht um diese Veränderung, sondern um einen bei gegebenem Radius veränderlichen Schritt. Hierzu genügt es, ohne den Arbeitstakt des Führungsorgans zu verändern, die Drehgeschwindigkeit der Form gemäß einem beliebigen geeigneten Gesetz zu variieren. Man erhält so einen Luftreifen, dessen Karkassen-Verstärkungsdrähte, zum Beispiel für eine Radialkarkasse, gemäß einem Schritt angeordnet sind, der für eine gegebene radiale Stellung eine geregelte Veränderung aufweist.

**[0011]** Es können verschiedene Ausführungsformen der Verlegeorgane des Drahts in Betracht gezogen werden. Nachfolgend werden verschiedene Ausführungsformen der Verlegeorgane beschrieben, die Gegenstand der Anmeldung FR00/01393, angemeldet am 01/02/2000, entsprechend der europäischen Patentanmeldung mit dem Zeichen PIO-1189 sind, die am gleichen Tag wie die vorliegende Anmeldung von der gleichen Anmelderin hinterlegt wurde. Die

erste Ausführungsform verwendet eine Reihenanordnung von drei funktionellen Schwingarmen. Außerdem werden mögliche Varianten für diese erste Ausführungsform angegeben. Es wird vorzugsweise eine Reihenanordnung von drei funktionellen Schwingarmen für das Verlegen von Karkassenbögen verwendet, die von einem Wulst zum anderen des Luftreifens verlaufen. Die zweite Ausführungsform verwendet eine Reihenanordnung von zwei funktionellen Schwingarmen. Es wird außerdem eine Ausführungsvariante für diese zweite Ausführungsform angegeben. Es wird zum Beispiel eine Reihenanordnung mit zwei funktionellen Schwingarmen für das Verlegen von Karkassenbögen verwendet, die von einem Wulst zu einer Schulter des Luftreifens verlaufen. Die dritte Ausführungsform verwendet einen einzigen funktionellen Schwingarm, was für die einfachsten durchzuführenden Verlegungen ausreicht.

**[0012]** Wenn man "n" funktionelle Schwingarme verwendet, die in Reihe angeordnet sind ( $n > 1$ ), wird der funktionelle Schwingarm üblicherweise als "n<sup>ter</sup>" Arm bezeichnet, an dem das Führungsorgan des Drahts direkt befestigt ist, während der Basisarm immer der "erste" Schwingarm ist. Die Schwingarme sind so in Reihe angeordnet, dass ganz allgemein der Transportkopf des Schwingarms "p" (mit  $p < n$ ) den Drehpunkt des Schwingarms "p+1" transportiert. Daher wurde oben präzisiert, dass der Transportkopf das Führungsorgan des Drahts direkt oder nur "indirekt" (d.h. mit Hilfe eines oder mehrerer anderer funktioneller Schwingarme) trägt. In allen beschriebenen Beispielen befindet sich die geometrische Achse des Drehpunkts des ersten Schwingarms in der Arbeitsstellung vollständig außerhalb der Form, auf die sie nie trifft, d.h. auch nicht durch ihre Verlängerungen.

**[0013]** Das Gerät verleiht dem Führungsorgan des Drahts eine Bewegung, die im wesentlichen in einer Ebene – der Bewegungsebene – liegt, die senkrecht zur geometrischen Drehachse des Basisarms ist. Unter einem anderen Aspekt des erfindungsgemäßen Geräts hat der Basisarm, oder gemäß den Varianten, hat jeder der verwendeten Schwingarme, ein ebenes, längliches Aussehen, und der Basisarm schwingt in dieser Bewegungsebene, oder die Gesamtheit der Schwingarme bewegt sich in parallelen und benachbarten Ebenen, von denen eine dieser Bewegungsebene sehr nahe ist, sogar mit dieser Bewegungsebene zusammenfallen kann, je nach der Art des verwendeten Führungsorgans.

**[0014]** Es ist noch zu betonen, dass gemäß einem Aspekt des Verlegeprinzips von Verstärkungsdrahtbögen, von denen hier die Rede ist, ein Bewegungsmechanismus dem Führungsorgan des Drahts eine Bewegung verleiht, die im wesentlichen in einer Ebene – der Bewegungsebene – liegt. Wenn die Erfindung auf einen Bewegungsmechanismus des eine Kette aufweisenden Führungsorgans gemäß dem,

was in der Patentanmeldung EP 0 580 055 beschrieben ist, angewendet wird, ist die Bewegungsebene die Ebene, die von der Öse '33' beschrieben wird (ein so identifiziertes Bezugszeichen ist ein Bezugszeichen in den Zeichnungen der Patentanmeldung EP 0 580 055). Diese Ebene liegt senkrecht zur Drehachse der die Kette '30' führenden Rollen. Man kann annehmen, dass der Träger der Verlegeorgane der Rahmen '51' der Darbietungsvorrichtung '5' ist. In Anwendung auf die in der oben erwähnten Patentanmeldung beschriebene Maschine besteht die Erfindung zum Beispiel darin, dem Rahmen '51' synchron mit der Bewegung der Öse '33' in der Bewegungsebene eine alternierende Translationsbewegung senkrecht zur Bewegungsebene zu verleihen, um auf die Verlegebahn des Drahts '4' auf der Form '1' einzuwirken. Man kann den Rahmen '51' in Bewegung versetzen, indem zum Beispiel ein geeigneter Mechanismus zwischen die Gleitschiene '50' und den Maschinenrahmen '2' oder zwischen den Rahmen '51' und die Gleitschiene '50' zwischengeschaltet wird. Auf diese Weise hängt die Bahn, gemäß der der Draht an der Oberfläche des Kerns verlegt wird, auch von dieser zur Bewegungsebene senkrechten Bewegung ab. Wenn man also, wie angegeben (Translationsbewegung senkrecht zur Bewegungsebene), den Rahmen '51' über eine vorbestimmte Entfernung verschiebt, während die Öse '33' von der Zone nahe dem einen Wulst zur Zone nahe dem anderen Wulst übergeht, wird der verlegte Drahtbogen nicht radial angeordnet, sondern bildet einen Winkel ungleich Null, wie im in der nachfolgenden [Fig. 12](#) dargestellten Fall.

[0015] Die nachfolgende Beschreibung ermöglicht es, einen besonderen Fall der Erfindung zu verstehen, wenn sie auf die Organe angewendet wird, die Gegenstand der Anmeldung FR00/01393 sind, unter Bezugnahme auf die folgenden Figuren:

[0016] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Geräts und zeigt schematisch eine erste Durchführung der Erfindung;

[0017] [Fig. 2](#) ist ein Detail einer Andrückvorrichtung dieses Geräts;

[0018] [Fig. 3](#) stellt eine erste Variante der ersten Ausführungsform des Geräts dar;

[0019] [Fig. 4](#) stellt genauer eine Betriebsphase des Geräts gemäß der ersten Ausführungsform dar;

[0020] [Fig. 5](#) stellt ein Detail der ersten Ausführungsform dar, das in [Fig. 1](#) nicht sichtbar ist;

[0021] [Fig. 6](#) stellt eine zweite Variante der ersten Ausführungsform dar;

[0022] [Fig. 7](#) stellt die aufeinanderfolgenden Stufen des Betriebs der zweiten Variante der ersten Ausführungsform dar;

rungsform dar;

[0023] [Fig. 8](#) ist ein radialer Schnitt, der eine zweite Ausführungsform eines Geräts zeigt, die schematisch eine zweite Durchführung der Erfindung zeigt;

[0024] [Fig. 9](#) stellt eine Variante der zweiten Ausführungsform des Geräts dar;

[0025] [Fig. 10](#) ist eine Draufsicht (Schnitt in der in [Fig. 1](#) durch die Achse MM und die geometrische Achse der Welle 3D definierte Ebene, auch "Mittalebene" genannt) auf den Steuermechanismus, der in der in [Fig. 1](#) dargestellten, ersten Ausführungsform verwendet wird;

[0026] [Fig. 11](#) ist ein Schnitt gemäß AA in [Fig. 10](#);

[0027] [Fig. 12](#) ist eine schematische Perspektivansicht, die eine dritte Durchführung eines erfindungsgemäßen Geräts zeigt;

[0028] [Fig. 13](#) ist eine schematische Perspektivansicht, die eine vierte Durchführung der Erfindung zeigt.

[0029] In [Fig. 1](#) (sowie bei allen beschriebenen Beispielen, ohne dass dies aber einschränkend zu verstehen ist) sieht man, dass die Form ein Kern 1 (steif und abmontierbar) ist, der die Geometrie der Innenfläche des Luftreifens definiert. Dieser ist mit Kautschuk 10 bedeckt (siehe [Fig. 7](#)), zum Beispiel mit einer Schicht von Dichtgummi auf der Basis von Butylkautschuk, und mit einer Gummischicht, welche die Ummantelung der Karkassendrähte gewährleistet. Der den Kern 1 bedeckende Kautschuk 10 ermöglicht es, einen Draht 4 beim Verlegen durch Haftwirkung auf dem Kern 1 zu halten. Selbstverständlich wird der Kern 1 von einer beliebigen geeigneten Vorrichtung in Drehung versetzt, die nicht dargestellt wurde.

[0030] Die eigentlichen Verlegeorgane weisen einen Bewegungsmechanismus auf, der hauptsächlich ein Schwingarmsystem 3<sup>1a</sup> einerseits und Andrückvorrichtungen 2<sup>G</sup> und 2<sup>D</sup> andererseits aufweist. Was die Bezugszeichen in den Figuren betrifft, so wird nach der Regel vorgegangen, dass gleiche Organe mit dem gleichen Hauptbezugszeichen, zum Beispiel "3" für das Schwingarmsystem, bezeichnet werden, und die spezielle Zugehörigkeit zu einer Ausführungsform oder einer Variante durch eine hochgestellte Zahl gekennzeichnet wird, zum Beispiel "1a" für die erste Ausführungsform (die eine Reihenanordnung von drei Schwingarmen verwendet) in ihrer Variante "a". Ein Bezugszeichen ohne spezifische Kennzeichnung bezieht sich auf ein Organ, das in den verschiedenen Varianten immer gleich ist oder so verstanden werden soll, dass es unterschiedslos alle Varianten aller Ausführungsformen betrifft.

**[0031]** In der in [Fig. 1](#) gezeigten ersten Ausführungsform weist das Schwingarmsystem **3**<sup>1a</sup> drei funktionelle Schwingarme **31**<sup>1a</sup>, **32**<sup>1a</sup>, **33**<sup>1a</sup>, die in Reihe angeordnet sind, und einen Hilfsarm **34**<sup>1a</sup> auf. Diese Anordnung mit drei funktionellen Schwingarmen ermöglicht es leicht, das Führungsorgan von einem Wulst zum anderen zu verschieben, und so in Zusammenarbeit mit den Andrückvorrichtungen **2**<sup>G</sup> und **2**<sup>D</sup> eine Tätigkeit des Geräts von einem Wulst zum anderen zu erhalten. Eine Öse **6** stellt in allen hier beschriebenen Beispielen die Verwirklichung des Führungsorgans des Drahts **4** dar (ohne dass dies einschränkend zu verstehen wäre). Die Öse ist immer auf den letzten Schwingarm montiert. Vor dem Eingehen auf Einzelheiten wird einfach festgestellt, dass das Schwingarmsystem **3** die Funktion erfüllt, die von dem Kettensystem in der oben erwähnten Anmeldung EP 0580 055 erfüllt wird, und die Andrückvorrichtungen **2**<sup>G</sup> und **2**<sup>D</sup> sind in geeigneter Weise positioniert, um die in der erwähnten Patentanmeldung EP 0 580 055 beschriebene Aufgabe zu erfüllen.

**[0032]** Das Schwingarmsystem **3**<sup>1a</sup> ist auf eine Auflageplatte **30**<sup>1a</sup> montiert und lässt die Öse **6**<sup>1a</sup> eine Bewegung durchführen, bei der sie den Kern **1** überfliegt und in vielen Ausführungsbeispielen sogar umrundet. In allen Figuren lässt das Schwingarmsystem **3** die Öse **6** eine Bewegung in einer Ebene durchlaufen. Die Öse **6** ist ausgeweitet: sie bildet einen Trichter mit einer großen Öffnung **61** auf der Zufuhrseite des Drahts **4** und einer kleineren Öffnung **62** auf der Austrittsseite des Drahts **4** (siehe auch [Fig. 3](#)). Es ist die kleine Öffnung **62**, die eine Bewegung in der Bewegungsebene des Führungsorgans durchführt. Die Herstellung der Randleisten der Öffnung **62** muss sorgfältig durchgeführt werden, um den Draht **4** nicht zu beschädigen, da dessen Ausgangstrumm sich im allgemeinen im wesentlichen in der Bewegungsebene anordnet, d.h. in einer Ebene, die zur durch die Öse **6** vorgegebenen Führungsrichtung senkrecht liegt. In einer Variante kann die Öse so ausgerichtet werden, dass sie sich der mittleren Ausrichtung des Drahts am Ausgang der Öse annähert.

**[0033]** Die Auflageplatte **30**<sup>1a</sup> weist eine Schwingwelle **3D**<sup>1a</sup> (siehe auch **3**<sup>D</sup> in den [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#)) auf, welche das Schwingarmsystem antreibt, wobei die geometrische Achse der Schwingwelle **3D**<sup>1a</sup> sich radial außerhalb des Kerns **1** befindet. Anders gesagt, befindet sich die geometrische Achse der Schwingwelle **3D**<sup>1a</sup> jenseits der Fläche des Kerns **1**, ohne dass ihre Verlängerung auf den Kern **1** trifft. Diese Schwingwelle **3D**<sup>1a</sup> führt keine kontinuierliche Drehung durch, sondern schwingt innerhalb der Grenzen eines Bogens von weniger als 360°, wobei der präzise Wert von der genauen Gestaltung des Schwingarmsystems **3** und der in Betracht gezogenen Anwendung abhängt.

**[0034]** Die Gesamtheit des Schwingarmsystems **3** selbst ist ziemlich kompakt. Die Gesamtheit der Verlegeorgane, d.h. das Schwingarmsystem **3** und die Andrückvorrichtungen **2**, einschließlich des Motors und des Antriebsmechanismus, bilden eine Untereinheit, die leicht in geeigneter Weise vor dem Kern angeordnet und zurückgezogen werden kann, um zum Beispiel andere zur Herstellung eines Luftreifens verwendete Vorrichtungen vor dem Kern anzuordnen, oder zum Entfernen des Kerns zu anderen Herstellungsstationen eines Luftreifens.

**[0035]** Ein Basisarm (oder erster Arm) **31**<sup>1a</sup> ([Fig. 1](#)) ist über einen Drehpunkt **31R**<sup>1a</sup> auf die Schwingwelle **3D**<sup>1a</sup> montiert. Der erste Arm **31**<sup>1a</sup> weist am dem Drehpunkt **31R**<sup>1a</sup> entgegengesetzten Ende einen Transportkopf **31T**<sup>1a</sup> auf. Ein zweiter Arm **32**<sup>1a</sup>, der an einem Drehpunkt **32R**<sup>1a</sup> des zweiten Arms angelenkt wird, ist an den Transportkopf **31T**<sup>1a</sup> des ersten Arms **31**<sup>1a</sup> montiert. Dieser zweite Arm **32**<sup>1a</sup> weist einen Transportkopf **32T**<sup>1a</sup> auf. Um die relative Stellung des zweiten Arms **32**<sup>1a</sup> in Bezug auf den ersten Arm **31**<sup>1a</sup> zu steuern, bildet man in diesem Beispiel ein Parallelogramm mittels eines Hilfsarms **34**<sup>1a</sup>, der über seinen Drehpunkt **34R**<sup>1a</sup> um eine Schwingwelle **34B**<sup>1a</sup> schwingend montiert ist. Der Drehpunkt **34**<sup>1a</sup> befindet sich radial außerhalb der Oberfläche des Kerns **1**, und radial zwischen dieser und dem Drehpunkt **31R**<sup>1a</sup> des ersten Arms **31**<sup>1a</sup>. Der Hilfsarm **34**<sup>1a</sup> weist einen Transportkopf **34T**<sup>1a</sup> auf, der an den zweiten Arm **32**<sup>1a</sup> angelenkt ist, welcher zu diesem Zweck einen Zwischendrehpunkt **32I**<sup>1a</sup> aufweist, der zwischen dem Drehpunkt **32R**<sup>1a</sup> und dem Transportkopf **32T**<sup>1a</sup> des zweiten Arms **32**<sup>1a</sup> angeordnet ist.

**[0036]** Es ist anzumerken, dass es nicht notwendig ist, dass die einzelnen Punkte, welche die Drehpunkte **31R**<sup>1a</sup>, **34R**<sup>1a</sup> sind, und die Transportköpfe **31T**<sup>1a</sup>, **34T**<sup>1a</sup> ein Parallelogramm bilden. Vorzugsweise sind diese Punkte genau mit dem Durchgang der Mittelstellung durch die Mittelebene fluchtend angeordnet, die von der Achse MM, welche die Drehpunkte **31R**<sup>1a</sup>, **34R**<sup>1a</sup> verbindet, und von der geometrischen Achse der Welle **3D** (sowie von der geometrischen Achse der Welle **34D**<sup>1a</sup>, die natürlich parallel zur vorhergehenden ist) definiert wird. Auf diese Weise beschreibt die Öse **6** eine Bewegung, deren Verlauf in Bezug auf diese Mittelebene symmetrisch ist, und sie erreicht die Nähe jeder der auf dem Kern **1** definierten Wulstzonen mit einer perfekt symmetrischen Bewegung, selbst in ihrer Steuerung. Dies schließt natürlich nicht aus, dass die Endstellungen der Bewegung der Öse sich nicht an Punkten befinden, die in Bezug auf die Mittelebene symmetrisch sind, zum Beispiel zur Herstellung eines Luftreifens, dessen Bogenbahn nicht symmetrisch wäre. Dies wäre der Fall bei der Herstellung eines Luftreifens, dessen Durchmesser am Seat (üblicher Begriff zur Bezeichnung des Montagesitzes) jedes der Wulste unterschiedlich sind.

[0037] Schließlich weist das Gerät einen dritten Arm **33<sup>1a</sup>** auf, der über seinen Drehpunkt **33R<sup>1a</sup>** an den Transportkopf **32T<sup>1a</sup>** des zweiten Arms **32<sup>1a</sup>** angelenkt ist. Dieser dritte Arm **33<sup>1a</sup>** weist einen Transportkopf **33T<sup>1a</sup>** auf, auf den die Öse **6** direkt montiert ist. Nachfolgend werden mit Hilfe der [Fig. 5](#) die Steuermittel für die relative Stellung des dritten Arms **33<sup>1a</sup>** in Bezug auf den zweiten Arm **32<sup>1a</sup>** beschrieben, die in [Fig. 1](#) nicht dargestellt sind, um die Zeichnung nicht zu überladen. In diesem Stadium wird einfach angemerkt, dass die Verwendung eines solchen dritten Schwingarms, der in Bezug auf den zweiten Schwingarm beweglich ist, dazu beiträgt, das direkt die Öse **6** tragende Transportende an die Wülste anzunähern, d.h. dazu beiträgt, die Wand des Kerns **1** gegenüber dem Drehpunkt des ersten Arms zu umrunden, um Zugang zu von dieser Wand versteckten Zonen zu erhalten, die in Bezug auf die radiale Beobachtungsrichtung hinterschnitten sind. Schließlich sei angemerkt, dass die relative Ausrichtung des dritten Arms **33<sup>1a</sup>** in Bezug auf den zweiten Arm **32<sup>1a</sup>** es gut ermöglicht, den funktionellen Freiheitsgrad zwischen den Armen sichtbar zu machen.

[0038] Ein Motor **35<sup>1a</sup>** steuert die Bewegung der Gesamtheit der Arme **31<sup>1a</sup>**, **32<sup>1a</sup>**, **33<sup>1a</sup>**, **34<sup>1a</sup>**, vorzugsweise durch Antrieb der beiden Wellen **3D<sup>1a</sup>** und **34D<sup>1a</sup>**, wie im Detail anhand der [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) beschrieben wird. Der Motor **35<sup>1a</sup>** versetzt eine Platte **70** in Drehung. Eine Achse **71** ist in die Platte **70** in einer vorbestimmten exzentrischen Stellung eingelassen. Die Achse **71** trägt eine Rolle **72**. Ein Wagen **73** verschiebt sich in Translationsrichtung auf Gleitschienen **74**, die auf dem Gehäuse der Auflageplatte **30<sup>1a</sup>** ausgebildet sind. Der Wagen **73** besitzt eine geradlinige Öffnung **75**, die senkrecht zur Translationsrichtung des Wagens **73** auf den Schienen **74** ausgerichtet ist. Eine Kette (mit Spanner) **76** ist auf zwei gleiche Zahnräder **77** montiert und über ihre Enden mit dem Wagen **73** verbunden. Die gleichen Zahnräder **77** sind eines an der Welle **3D** und das andere an der Welle **34D** befestigt.

[0039] Unter der Annahme, dass der Motor **35** der Steuerwelle **350** eine Drehbewegung mit konstanter Geschwindigkeit verleiht, führt die Rolle **72** eine kreisförmige Bewegung **70R** mit konstanter Geschwindigkeit durch. Dabei bewegt sich die Rolle **72** in der Öffnung **75** nach oben und nach unten und verschiebt den Wagen **73** in Translationsrichtung, wodurch eine Drehbewegung mit konstanter Geschwindigkeit in eine alternierende und lineare Hin- und Herbewegung umgewandelt wird, deren Geschwindigkeit sinusförmig variiert. Mit Hilfe der Kette **76** und der gleichen Zahnräder **77** wird diese alternierend variierte, lineare Bewegung auf den Wellen **3D** und **34D** in Schwingungen umgewandelt, die einen Bogen von weniger als 360° überstreichen. Man kann die Amplitude der Schwingung regeln, indem der Radius geregelt wird, mit dem die Achse **71**, also die Rolle **72**, ex-

zentrisch auf die Platte **70** montiert wird. Dem so mechanisch erzeugten Gesetz der Umwandlung einer Bewegung kann man natürlich ein beliebiges besonderes Steuergesetz für die Drehung des Rotors des Motors **35** überlagern.

[0040] Nun wird die Erläuterung der [Fig. 1](#) wieder aufgenommen. Ein Draht **4** wird von einer Spule (nicht dargestellt) geliefert und dann in eine Speisevorrichtung **5<sup>1a</sup>** eingefädelt, die es ermöglicht, den Draht **4** korrekt zu den Verlegeorganen zu führen und ihnen darzubieten. Vorzugsweise weist die Speisevorrichtung **5<sup>1a</sup>** Mittel auf, welche die Regelung der Spannung des Drahts **4** und ggf. den notwendigen Ausgleich zwischen den Verlegeorganen **3<sup>1a</sup>** und der Spule gewährleisten, da der Draht von den Verlegeorganen mit einer zyklisch variablen Geschwindigkeit abgerufen wird, die sogar negativ sein kann. Der Draht **4** wird in einen ersten Ring **51<sup>1a</sup>** eingefädelt, der sich in einer bestimmten Entfernung von der Bewegungsebene befindet, in der die Öse **6** ihre zyklische Bewegung durchführt. Der Ring **51<sup>1a</sup>** ist in Bezug auf den Kern **1** mittig angeordnet. Der Draht **4** wird anschließend in einen Ring **52** eingefädelt, der am zweiten Arm **32<sup>1a</sup>** befestigt ist.

[0041] Dieser Draht **4** wird in eine Öse **6** eingefädelt. Die Öse **6** beschreibt eine Hin- und Herbewegung von einem Wulst zum anderen, oder genauer von einer Stelle nahe einem Wulst bis zu einer Stelle nahe dem anderen Wulst. Erfindungsgemäß verwendet das Verfahren zur Herstellung einer Verstärkung für Luftreifen ausgehend von einem Draht, der kontinuierlich und nach Bedarf von einem geeigneten Spender geliefert wird, das eine im wesentlichen ringförmige Form verwendet, die eine Drehachse aufweist und auf der die Verstärkung progressiv aufgebaut wird, indem Bögen des Drahts gemäß einer für den Draht an der Oberfläche der Form gewünschten Bahn aufgelegt werden, auf einem Träger angeordnete Verlegeorgane, die aufweisen

- ein Führungsorgan, in dem der Draht frei gleiten kann,
- Mittel zum Bewegen des Führungsorgans gemäß einer zyklischen Bewegung, die in einer Bewegungsebene der Verlegeorgane ausgeführt wird, um das Führungsorgan in der Nähe jedes für den Draht in seiner Bahn gewünschten Enden in aufeinanderfolgende Schwingungen zu versetzen,

und verwendet Andrückvorrichtungen, die an jedem Ende der Bahn angeordnet sind, um den Draht an den Enden auf die Form aufzudrücken, wobei der Basiszyklus des Verfahrens die folgenden Schritte aufweist:

- Bewegen der Form in eine Drehung mit einer Geschwindigkeit ungleich Null,
- synchron mit der Drehung der Form, wobei der Draht mindestens während einer ausreichenden

Zeit gegen die Form zurückgehalten wird, synchrones Verschieben einerseits des Führungsorgans in der Bewegungsebene bis zu einem ersten Ende, und andererseits der Bewegungsebene,

- Andrücken des Drahts auf die Form an diesem ersten Ende und Halten in dieser Stellung zumindest während einer ausreichenden Zeit mittels einer Andrückvorrichtung,
- Wiederholen des zweiten Schritts in umgekehrter Richtung bis an ein zweites Ende,
- Andrücken des Drahts auf die Form an diesem zweiten Ende und Halten in dieser Stellung zumindest während einer ausreichenden Zeit mittels einer weiteren Andrückvorrichtung,

und Wiederholung dieses Basiszyklus, bis die gewünschte Anzahl von Bögen an der Oberfläche der Form gemäß der gewünschten Bahn für den Draht an der Oberfläche der Form verlegt wurde.

**[0042]** Es können verschiedene Durchführungen in Betracht gezogen werden. Vorteilhafterweise ist die Drehgeschwindigkeit der Form konstant, wobei die Form synchron mit der Verschiebung des Führungsorgans von einem Ende zum anderen eine erste Verschiebung durchführt, wobei die Form synchron mit dem Führungsorgan, das seine Bewegung zu einem der Enden umkehrt, eine zweite Verschiebung umgekehrt zur ersten durchführt.

**[0043]** Nun wird insbesondere zu den Geräten zurückgekehrt, die die vorliegende Beschreibung darstellen. In [Fig. 2](#) sieht man eine Andrückvorrichtung **2<sup>D</sup>**, die eine Gabel **21<sup>D</sup>** und einen Hammer **22<sup>D</sup>** aufweist, die beide zwischen einer zurückgezogenen Stellung in R (vom Kern **1** entfernte Stellung) und einer vorgeschobenen Stellung in A beweglich sind. Man sieht in Phantomdarstellung den Hammer in der vorgeschobenen Stellung. Bezüglich der Bezugszeichen in den Figuren ist die angewandte Regel diejenige, jedes der Organe der Andrückvorrichtungen mit einem Hauptbezugszeichen, z.B. "21" für die Gabel, zu bezeichnen, und die spezifische Zugehörigkeit zur Andrückvorrichtung auf einer Seite, der linken oder der rechten Seite der [Fig. 1](#), durch den hochgestellten Buchstaben "G" bzw. "D" zu bezeichnen. Ein Bezugszeichen ohne spezifische Markierung bezieht sich gattungsmäßig beliebig auf die eine oder die andere der Andrückvorrichtungen oder auf ihre Organe.

**[0044]** Der Leser wird erneut aufgefordert, den entsprechenden Teil der Beschreibung der erwähnten Patentanmeldung EP 0 580 055 zu Rate zu ziehen, um sich die Funktionen der Gabel bzw. des Hammers **22** und die Aufgaben der sogenannten vorgeschobenen Stellung A bzw. der zurückgezogenen Stellung R in Erinnerung zu rufen. In [Fig. 2](#) sieht man, dass sowohl die Gabel **21** als auch der Hammer **22** wie parallele Schienen aussehen. Die Gabel **21** ist in Bezug auf den Hammer immer radial auf der Seite der Dreh-

achse des Kerns **1** angeordnet. Die Gabel **21** hat einen V-förmigen Kopf **210**, der es ermöglicht, den Draht **3** aufzunehmen und zu zentrieren. Während der Phase des Ergreifens ist die vom V gebildete Ebene senkrecht zum Draht **4** angeordnet. Wenn der Draht **4** radial angeordnet werden soll, Fall der [Fig. 1](#), ist die die Gabel **21** bildende Schiene einen zum Kern **1** konzentrischen Kreis tangierend ausgerichtet. Die Gabel **21** weist auch eine Ausparung **211** auf, deren Aufgabe nachfolgend erläutert wird.

**[0045]** Es ist bekannt, dass die Gabel **21** dazu bestimmt ist, den Draht **4** gegen den Kern **1** zu bringen. Zu diesem Zweck wird ihr Vorschub zum Kern **1** ausgelöst, wenn die Öse **6** den Draht **4** an ein Ende der Hin- und Herbewegung gebracht hat, d.h., wenn das Gerät sich im wesentlichen in der Konfiguration der [Fig. 4](#) befindet. Die Gabel **21** wird angehalten, wenn sie den Draht in dem den Kern **1** bedeckenden Kautschuk verankert hat. Die Gabel **21** ermöglicht es also, den Draht **4** mit einer ausreichenden Kraft anzudrücken, damit er korrekt an der gewünschten Stelle haftet. Wieder in [Fig. 1](#), und unter Berücksichtigung des gewünschten Verlegeschritts, der selbst von der Drehbewegung des Kerns **1** abhängt, die durch den Pfeil F schematisch dargestellt ist, bewirkt die Fortsetzung der Bewegung des Schwingarmsystems **3** die Bildung einer Schleife um die Spitze **212**, was das Verlegen eines neuen Bogens **40** auf dem Kern **1** startet (siehe [Fig. 1](#)), und der Übergang der Öse **6** über die Gabel **21** hinaus in der Rückkehrphase wird durch die Ausparung **211** ermöglicht, obwohl die Gabel **21** in dieser Phase der Herstellung gegen den Kern **1** angedrückt ist. Es wird darauf hingewiesen, dass die Größe der Schleife von der Abmessung der Spitze **212** abhängt.

**[0046]** Der Hammer **22** wird nach der Gabel **21** und nach der sogenannten Rückkehrphase der Öse **6** tätig. Der Hammer **22** drückt auf den Draht **4** in einer etwas erhöhten radialen Stellung. Vorzugsweise hält er den Draht **4** noch fest, während die Gabel **21** zurückgezogen wird. Der Halt des Hammers, während die Gabel sich zurückzieht, trägt dazu bei zu vermeiden, dass die Gabel **21** die Drahtschleife **4** mitnimmt, die sich um eine ihrer Spitzen **212** gebildet hat, und die, selbst wenn sie auf dem Kautschuk haftet, die Tendenz haben könnte, fest mit der Gabel verbunden zu bleiben. Die Verankerung des Drahts **4** im Wulst wird dadurch perfekt zuverlässig.

**[0047]** Natürlich werden das Kippen in die vorgeschobene Stellung und die Rückkehr in die zurückgezogene Stellung sowohl der Gabel **21** als auch des Hammers **22** synchron mit dem Schwingarmsystem **3<sup>1a</sup>** von einer beliebigen Vorrichtung gesteuert (Transmissionsvorlege der Welle **3D** durch eine geeignete mechanische Transmission, zum Beispiel mit Riemen oder Seil, oder durch elektrische Synchronisierung zwischen mehreren Motoren). Nachfol-

gend wird eine solche oder eine gleichwertige Vorrichtung einfach durch einen Pfeil schematisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen **2** versehen, wobei dies selbstverständlich ganz allgemein eine Vorrichtung mit zwei Stellgliedern wie einer Gabel und einem Hammer bezeichnet, die sequentiell auf den Draht **4** einwirken.

**[0048]** In [Fig. 3](#) sieht man eine Ausführungsvariante der gleichen ersten Ausführungsform, die ein Schwingarmsystem **3<sup>1b</sup>** aufweist, das sich von dem oben beschriebenen hauptsächlich durch die Steuermittel für die Bewegung des zweiten Arms **3<sup>2b</sup>** in Bezug auf den Basisarm (oder ersten Arm) **3<sup>1b</sup>** unterscheidet. In dieser Variante der ersten Ausführungsform weist das Schwingarmsystem **3<sup>1b</sup>** weiter drei in Reihe angeordnete, funktionelle Arme **3<sup>1b</sup>**, **3<sup>2b</sup>**, **3<sup>3b</sup>** auf, und die Steuermittel ermöglichen auch in Kombination mit Andrückvorrichtungen eine Tätigkeit des Geräts von einem Wulst zum anderen. Ein Basisarm (oder erster Arm) **3<sup>1b</sup>** ist über einen Drehpunkt **3<sup>1R1b</sup>** auf eine Schwingwelle **3<sup>D1b</sup>** montiert. Der erste Arm **3<sup>1b</sup>** vereist am dem Drehpunkt **3<sup>1R1b</sup>** entgegengesetzten Ende einen Transportkopf **3<sup>1T1b</sup>** auf. Ein zweiter Arm **3<sup>2b</sup>**, der über einen Drehpunkt **3<sup>2R1b</sup>** des zweiten Arms angelenkt ist, ist auf den Transportkopf **3<sup>1T1b</sup>** des ersten Arms **3<sup>1b</sup>** montiert. Dieser zweite Arm **3<sup>2b</sup>** weist einen Transportkopf **3<sup>2T1b</sup>** auf. Schließlich weist das Gerät einen dritten Arm **3<sup>3b</sup>** auf, der über seinen Drehpunkt **3<sup>3R1b</sup>** an den Transportkopf **3<sup>2T1b</sup>** des zweiten Arms **3<sup>2b</sup>** angelenkt ist. Dieser dritte Arm **3<sup>3b</sup>** weist einen Transportkopf **3<sup>3T1b</sup>** auf, auf den die Öse **6** direkt montiert ist.

**[0049]** Man sieht eine führende Riemenscheibe **3<sup>11b</sup>**, die auf den Drehpunkt **3<sup>1R1b</sup>** des ersten Arms zentriert ist. Die führende Riemenscheibe **3<sup>11b</sup>** ist fest mit einem Flansch **3<sup>7b</sup>** verbunden, der ortsfest auf die Auflageplatte (nicht in [Fig. 3](#) dargestellt) montiert ist. Eine geführte Riemenscheibe **3<sup>12b</sup>** ist fest (d.h. ohne mögliche relative Drehung) mit dem zweiten Arm **3<sup>2b</sup>** verbunden. Ein Zahnriemen **3<sup>61b</sup>** verbindet die führende und die geführte Riemenscheibe miteinander. Die Durchmesser der führenden Riemenscheibe und der geführten Riemenscheibe sind identisch, so dass der zweite Arm **3<sup>2b</sup>** während seiner Bewegung immer parallel zu sich selbst bleibt. Der Fachmann versteht, dass, da es darum geht, die präzisen Stellungen des Arms oder der verschiedenen Arme zu steuern, die verwendeten Riemenscheiben gezahnte Riemenscheiben sind. Auch die Riemen sind gezahnt und arbeiten ohne relatives Gleiten in Bezug auf die Riemenscheiben, auf die sie montiert sind. Man kann natürlich ein beliebiges gleichwertiges System ohne Gleiten verwenden, um die Arme zu verbinden, deren Stellung geregelt werden muss, wie zum Beispiel eine Kette und Zahnräder. In der vorliegenden Beschreibung umfassen die Begriffe "Riemenscheibe" und "Riemen" alle gleichwertigen Systeme, um die relativen Stellungen ohne Gleiten

zu steuern.

**[0050]** In diesem Beispiel ist der Flansch **3<sup>7b</sup>** im Raum befestigt, aber allgemeiner ist es wichtig, dass seine Winkelstellung unabhängig von der Schwingungssteuerung des Arms geregelt wird. Man kann zum Beispiel einen Freiheitsgrad zwischen der Auflageplatte und dem Flansch **3<sup>7b</sup>** einführen und die relative Stellung des Flansches **3<sup>7b</sup>** in Bezug auf die Auflageplatte steuern, um selektiv auf die Stellung der führenden Riemenscheibe **3<sup>11b</sup>** im Raum einzuwirken, um zum Beispiel die von der Öse **6** durchgeführte Bewegung an Formen unterschiedlicher Größe anzupassen.

**[0051]** Die Steuermittel der relativen Stellung des dritten Arms **3<sup>3b</sup>** in Bezug auf den zweiten Arm **3<sup>2b</sup>** weisen ihrerseits hauptsächlich eine auf den Drehpunkt des zweiten Arms **3<sup>2b</sup>** zentrierte, führende Riemenscheibe **3<sup>21b</sup>** auf, die fest (keine relative Drehung möglich) mit dem ersten Arm **3<sup>1b</sup>** verbunden ist, und sie weisen eine geführte Riemenscheibe **3<sup>22b</sup>** auf, die fest (ebenfalls keine relative Drehung möglich) mit dem dritten Arm **3<sup>3b</sup>** verbunden ist. Ein Zahnriemen **3<sup>62b</sup>** verbindet die führende Riemenscheibe und die geführte Riemenscheibe. Die Durchmesser der führenden Riemenscheibe und der geführten Riemenscheibe sind unterschiedlich, wobei ihre jeweiligen Werte so berechnet werden, dass das Transportende **3<sup>3T1b</sup>** während seiner Bewegung die Zone des Kerns **1** nahe dem Wulst (siehe [Fig. 4](#)) erreicht, ohne dass der zweite Arm **3<sup>2b</sup>** gegen die Flanke **11** des Kerns **1** schlägt.

**[0052]** [Fig. 4](#) zeigt die Öse **6** in der Stellung **6(a)**, die vom oben beschriebenen Gerät erzwungen wird, an einem Ende der Hin- und Herbewegung der funktionellen Schwingarme **3<sup>1b</sup>**, **3<sup>2b</sup>**, **3<sup>3b</sup>**. Die vom zweiten und dritten Arm des Geräts eingenommene, entsprechende Konfiguration ist in **3<sup>1b(a)</sup>** bzw. **3<sup>3b(b)</sup>** gezeigt. Verschiedene andere Stellungen und Konfigurationen sind mit den Kennzeichen (b), (c), (d) bezeichnet.

**[0053]** In einer Variante könnte die führende Riemenscheibe **3<sup>21b</sup>** auch in Bezug auf den ersten Arm **3<sup>1b</sup>** frei beweglich montiert sein und von einem Riemen angetrieben werden, der einerseits um eine fest mit der führenden Riemenscheibe **3<sup>21b</sup>** verbundene Riemenscheibe und andererseits um eine andere Riemenscheibe (nicht dargestellt) gerollt ist, die konzentrisch zur geometrischen Achse **3<sup>D1b</sup>** liegt und unabhängig sowohl von der Bewegung des ersten Arms als auch von der Bewegung der Riemenscheibe **3<sup>11b</sup>** angetrieben wird. Dies bietet einen größeren Spielraum, um die relative Bewegung des dritten Arms in Bezug auf den zweiten zu regeln.

**[0054]** [Fig. 5](#) stellt eine gleichwertige Steuerung dar, die auf das Schwingarmsystem **3<sup>1a</sup>** der [Fig. 1](#)

montiert ist. Man sieht eine dritte Riemenscheibe **321<sup>1a</sup>**, die auf den Zwischendrehpunkt **321<sup>1a</sup>** des zweiten Arms **32<sup>1a</sup>** zentriert und fest (keine relative Drehung möglich) mit dem Zwischenarm **34<sup>1a</sup>** verbunden ist, und eine vierte Scheibe **322<sup>1a</sup>**, die fest (ebenfalls keine relative Drehung möglich) mit dem dritten Arm **33<sup>1a</sup>** verbunden ist. Ein Zahnriemen **362<sup>1a</sup>** verbindet die führende Riemenscheibe und die geführte Riemenscheibe. Die Durchmesser der führenden Riemenscheibe und der geführten Riemenscheibe sind unterschiedlich, wobei ihre jeweiligen Werte so berechnet sind, dass das Transportende **33T<sup>1a</sup>** während seiner Bewegung die Zone des Kerns **1** nahe dem Wulst erreicht (siehe [Fig. 4](#)), ohne dass der zweite Arm **32<sup>1a</sup>** gegen die Flanke **11** des Kerns **1** schlägt. Die obige Bemerkung in Bezug auf eine andere Möglichkeit der Regelung der relativen Bewegung des dritten Arms in Bezug auf den zweiten gilt auch für diese Variante.

**[0055]** Nun wird ein weiteres Ausführungsdetail hervorgehoben, das in [Fig. 5](#) gut zu sehen ist. In dieser Figur ist das System mit Armen **3<sup>1a</sup>** im wesentlichen in der gleichen Konfiguration wie in [Fig. 1](#). In dieser Konfiguration ist der zweite Arm **32<sup>1a</sup>** auf einer Seite des ersten Arms **31<sup>1a</sup>** und des Zwischenarms **34<sup>1a</sup>** (und auf einer Seite der Mittelebene, die von der Achse MM und der geometrischen Achse der Welle **3D<sup>1a</sup>** definiert wird) und bleibt auf dieser Seite während des Teils der Bewegung, während dem die Öse **6** die Hälfte des Kerns **1** überfliegt, die sich auf einer Seite der Mittelebene befindet. Während der Bewegung von einer Seite des Kerns zur anderen wird der zweite Arm **32<sup>1a</sup>** dazu gebracht, auf die andere Seite der Mittelebene überzugehen, und damit auf die andere Seite des ersten Arms **31<sup>1a</sup>** und des Zwischenarms **34<sup>1a</sup>**. Während der gleichen Bewegung überquert der Zwischenarm **34<sup>1a</sup>** den ersten Arm **31<sup>1a</sup>**. Es ist also angebracht, dass die Arme korrekt übereinander liegen, damit diese Bewegung möglich wird. Dies ist die Aufgabe der Abstandsstücke **381<sup>1a</sup>** und **382**. Diese Bemerkung ist natürlich von allgemeiner Bedeutung. In dem Maße, in dem die aneinander angelenkten Schwingarme eine in ihrem Verlauf symmetrische Bewegung in Bezug auf eine Mittelebene durchführen, müssen sie exakt zueinander übereinanderliegend angeordnet sein, um alle gewünschten Überkreuzungen der Arme zu ermöglichen.

**[0056]** Mit Hilfe der [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) wird nun eine weitere Variante der ersten Ausführungsform erläutert, Variante, die auch hier die Steuerung der Bewegung eines dritten Arms **33<sup>1c</sup>** betrifft. In dieser weiteren Variante der ersten Ausführungsform weist das System mit Armen **3<sup>1c</sup>** auch drei funktionelle Arme **31<sup>1c</sup>**, **32<sup>1c</sup>**, **33<sup>1c</sup>** auf, die in Reihe angeordnet sind, und die Steuerung ermöglicht auch hier in Kombination mit Andrückvorrichtungen eine Einwirkung des Geräts von einem Wulst zum anderen.

**[0057]** Man sieht einen Basisarm (oder ersten Arm) **31<sup>1c</sup>** und einen zweiten Arm **32<sup>1c</sup>**, wobei die Beschreibung der relativen Bewegung zwischen dem ersten und dem zweiten Arm überflüssig ist, da sie gleich derjenigen sein kann, die für das System von Armen **3<sup>1a</sup>** oder **3<sup>1b</sup>** beschrieben wurde. Der erste Arm **31<sup>1c</sup>** weist einen Transportkopf **31T<sup>1c</sup>** auf. Ein zweiter Arm **32<sup>1c</sup>**, der über einen Drehpunkt **32R<sup>1c</sup>** des zweiten Arms angelenkt ist, ist auf den Transportkopf **31T<sup>1c</sup>** des ersten Arms **31<sup>1c</sup>** montiert. Dieser zweite Arm **32<sup>1c</sup>** weist einen Transportkopf **32T<sup>1c</sup>** auf. Schließlich weist das Gerät einen dritten Arm **33<sup>1c</sup>** auf, der über seinen Drehpunkt **33R<sup>1c</sup>** an den Transportkopf **32T<sup>1c</sup>** des zweiten Arms **32<sup>1c</sup>** angelenkt ist. Dieser dritte Arm **33<sup>1c</sup>** weist einen Transportkopf **33T<sup>1c</sup>** auf, auf den die Öse **6** direkt montiert ist. Eine Nocke **381<sup>1c</sup>** ist in den Transportkopf **31T<sup>1c</sup>** des ersten Arms **31<sup>1c</sup>** eingearbeitet. Die Nocke weist einen mit einem konstanten mittleren Radius gearbeiteten neutralen Abschnitt **381N<sup>1c</sup>**, einen Endregelungsabschnitt **381A<sup>1c</sup>** mit ansteigendem Radius, um die relative Bewegung des dritten Arms **33<sup>1c</sup>** auf einer Seite des Kerns zu steuern, und einen Endregelungsabschnitt **381B<sup>1c</sup>** mit abnehmendem Radius auf, um die relative Bewegung des dritten Arms **33<sup>1c</sup>** auf der anderen Seite des Kerns zu steuern. Ein Zahnrad **322<sup>1c</sup>** ist auf den Drehpunkt **33R<sup>1c</sup>** des dritten Arms **33<sup>1c</sup>** montiert und fest (keine relative Drehung möglich) mit dem dritten Arm **33<sup>1c</sup>** verbunden. Eine Kurbelstange **383<sup>1c</sup>** gleitet in einer Führung **384<sup>1c</sup>**, die fest mit dem zweiten Arm **32<sup>1c</sup>** verbunden ist. Die Kurbelstange **383<sup>1c</sup>** wird so in Gleitbewegung in bezug auf den zweiten Arm **32<sup>1c</sup>** geführt. Die Kurbelstange **383<sup>1c</sup>** weist auf einer Seite eine Nockennachführeinrichtung **382<sup>1c</sup>** auf, die mit der Nocke **381<sup>1c</sup>** zusammenwirkt. Auf der der Nockennachführeinrichtung **382<sup>1c</sup>** entgegengesetzten Seite weist die Kurbelstange **383<sup>1c</sup>** eine Zahnstange **385<sup>1c</sup>** auf, die mit dem Zahnrad **322<sup>1c</sup>** in Eingriff steht. Das Profil der Nocke in den Endregelungsabschnitten **381A<sup>1c</sup>** und **381B<sup>1c</sup>** wird so gewählt, dass die auf das Transportende **33T<sup>1c</sup>** des dritten Arms **33<sup>1c</sup>** montierte Öse **6** während der Bewegung des dritten Arms **33<sup>1c</sup>** die Zone des Kerns **1** nahe dem Wulst erreicht (siehe Stellung **6a** der [Fig. 7](#)), ohne dass der zweite Arm **32<sup>1c</sup>** gegen die Flanke **11** des Kerns **1** schlägt.

**[0058]** [Fig. 7](#) zeigt die Öse **6** in der Stellung **6(a')**, die vom oben beschriebenen Gerät mit Nocken aufgezungen wird, an einem Ende der Hin- und Herbewegung der funktionellen Schwingarme **31<sup>1c</sup>**, **32<sup>1c</sup>**, **33<sup>1c</sup>**. Die vom zweiten und dritten Arm des Geräts eingenommene, entsprechende Konfiguration ist in **32<sup>1c</sup>(a')** bzw. **33<sup>1c</sup>(a')** gezeigt. Verschiedene andere Stellungen und Konfigurationen sind durch die Bezugszeichen (b'), ((c'), (d')) gekennzeichnet. Beim Vergleich der [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#) sieht man, dass die mit (a) und (a') bezeichneten Stellungen gleich sind, während die mit (b'), (c') und (d') bezeichneten Stellungen der [Fig. 7](#) sich geringfügig von den Stellungen (b), (c) und (d) der [Fig. 4](#) unterscheiden. Man beach-

te den wesentlich größeren beibehaltenen Schutzabstand in Höhe der Flanke **11**, der von der Nockensteuerung ermöglicht wird.

**[0059]** Aufgrund der Nockensteuerung kann die relative Bewegung zwischen dem zweiten und dem dritten Arm ziemlich frei an die Notwendigkeiten angepasst werden, da sie hauptsächlich vom Nockenprofil abhängt. So ist man unabhängig von dem Zwang der Proportionalität zur relativen Bewegung zwischen dem ersten und dem zweiten Arm, die spezifisch für die Steuerung durch Treibriemen ist, wie sie mit Hilfe der [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) beschrieben wurde. Man kann eine relative Stellung des dritten Arms in Bezug auf den zweiten Arm derart aufzwingen, dass insbesondere die Öse **6** schnell in Bezug auf den Kern freigegeben wird. So wird ein konstant ausreichender Schutzabstand zwischen dem Transportkopf **33<sup>1c</sup>** und dem Kern **1** (siehe Stellungen **6b**, **6c** und **6d**) und gleichzeitig eine ausreichende Annäherung an die Oberfläche des Kerns **1** in der Zone des Wulsts gewährleistet (siehe Stellung **6a**). Auf der Nocke **381<sup>1c</sup>** kann man feststellen, dass der Teil **381B<sup>1c</sup>** sowie der Teil **381D<sup>1c</sup>**, der in der anderen Richtung abgelenkt ist, große Positionsveränderungen auf einem kurzen Weg aufzwingen, also schnelle Positionsveränderungen (wobei der Weg eine gekrümmte Abszisse auf der Nocke **381<sup>1c</sup>** ist), um den dritten Arm **33<sup>1c</sup>** an den entgegengesetzten Enden der Bewegung der Öse **6**, wenn sie sich jedem der Wülste nähert, auf die eine bzw. die andere Seite des zweiten Arms **32<sup>1c</sup>** kippen zu lassen.

**[0060]** Nun wird wieder Bezug auf [Fig. 1](#) genommen. Die folgende Bemerkung erklärt einen spezifischen Aspekt der vorliegenden Erfindung, der nicht nur auf alle hier in allen ihren Varianten beschriebenen Ausführungsformen anwendbar ist, sondern auch auf andere Verlegeorgane, wie oben in Verbindung mit der Patentanmeldung EP 0 580 055 angegeben. Man kann den Träger des Bewegungsmechanismus (wie die Auflageplatte **30<sup>1a</sup>**) in eine alternierende Bewegung versetzen, um die Verlegebahn des Drahts **4** auf der Form **1** zu biegen. Man kann zum Beispiel der Auflageplatte **30<sup>1a</sup>** eine alternierende Translationsbewegung verleihen (siehe Doppelpfeil P), die es ermöglicht, die Bewegungsebene gemäß einer Richtung senkrecht zur Bewegungsebene in Translationsrichtung zu verschieben. Man kann auch dem Träger der Verlegeorgane eine Schwingbewegung um eine geometrische Achse senkrecht zur Oberfläche der Form verleihen, die in der Bewegungsebene liegt und die geometrische Drehachse des Basisarms schneidet (siehe doppelter Pfeil Q um die Achse M-M der [Fig. 1](#)), was es ermöglicht, die Bewegungsebene der Öse um die Achse M-M schwingen zu lassen. Man kann auch dem Träger der Verlegeorgane eine Schwingbewegung um jede Achse parallel zur vorhergehenden verleihen. Man muss eine solche Gestaltung deutlich von einer einfachen

festen Regelung des Winkels der Auflageplatte **30<sup>1a</sup>** um die Achse MM (ebenfalls möglich und in manchen Fällen nützlich) unterscheiden. Die hier erwähnten Bewegungen ergeben einen zusätzlichen Freiheitsgrad, um auf die genaue Form der Bahn des Drahts **4** einzuwirken, was an sich vorteilhaft ist.

**[0061]** In einer zweiten Ausführungsform, die in den [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) dargestellt ist, weist das Schwingarmsystem **3<sup>2a</sup>** zwei funktionelle Schwingarme **31<sup>2a</sup>** und **32<sup>2a</sup>** in Reihenordnung auf. Es ist für eine Einwirkung von einem Wulst zu einer Schulter ausgebildet, zum Beispiel für die Herstellung einer Halbkarkasse. Es ist tatsächlich bekannt, dass die Karkasse eines Radialreifens von einem Wulst zum anderen nicht durchgehend, sondern irgendwo unter dem Laufkranz unterbrochen sein kann, wobei die Gürtelverstärkung die Übertragung der Kräfte zwischen den Halbkarkassen gewährleistet. Die Karkassenverstärkung muss zwischen dem Wulst und einer Schulter verlegt werden. Das Schwingarmsystem **3<sup>2a</sup>** nimmt das Prinzip mit Parallelogramm des Schwingarmsystems **3<sup>1a</sup>** wieder auf, abgesehen natürlich davon, dass es keinen dritten Arm gibt. Eine Auflageplatte **30<sup>2a</sup>** trägt einen Steuermotor **35<sup>2a</sup>**. Der Steuermotor **35<sup>2a</sup>** betätigt Wellen **3D<sup>2a</sup>** und **34D<sup>2a</sup>**, deren geometrische Drehachse in einer Mittelebene M<sup>2a</sup>-M<sup>2a</sup> liegt. Der Steuermotor **35<sup>2a</sup>** betätigt auch die Andrückvorrichtungen **2<sup>G</sup>** und **2<sup>D</sup>**, wobei diese von der gleichen Art sind wie diejenigen, deren Form in [Fig. 2](#) genauer beschrieben ist. Der Abstand der Andrückvorrichtungen **2<sup>D</sup>** und **2<sup>G</sup>** in Bezug auf die Mittelebene M<sup>2a</sup>-M<sup>2a</sup> kann durch die Rädchen **23<sup>2a</sup>** und **24<sup>2a</sup>** eingestellt werden.

**[0062]** Ein Basisarm (oder erster Arm) **31R<sup>2a</sup>** ist über seinen Drehpunkt **31R<sup>2a</sup>** auf die Schwingwelle **3D<sup>2a</sup>** montiert. Wenn man als Bezugspunkt die Mitte C des radialen Querschnitts des Kerns **1** nimmt, befindet sich der Drehpunkt **34R<sup>2a</sup>** außerhalb der Oberfläche des Kerns **1**. Der erste Arm **31<sup>2a</sup>** weist einen Transportkopf **31T<sup>2a</sup>** auf. Ein zweiter Arm **32<sup>2a</sup>**, der über einen Drehpunkt **32R<sup>2a</sup>** des zweiten Arms angelenkt wird, ist auf den Transportkopf **31T<sup>2a</sup>** des ersten Arms **31<sup>2a</sup>** montiert. Dieser zweite Arm **32<sup>2a</sup>** weist einen Transportkopf **32T<sup>2a</sup>** auf. Um die relative Stellung des zweiten Arms **32<sup>2a</sup>** in Bezug auf den ersten Arm **31<sup>2a</sup>** zu steuern, bildet man in diesem Beispiel ein Parallelogramm mittels eines Hilfsarms **34<sup>2a</sup>**, der über seinen Drehpunkt **34R<sup>2a</sup>** schwingend auf die Schwingwelle **34D<sup>2a</sup>** montiert ist. Wenn man als Bezugspunkt die Mitte C des radialen Querschnitts des Kerns **1** nimmt, befindet sich der Drehpunkt **34R<sup>2a</sup>** außerhalb der Oberfläche des Kerns **1**, zwischen dieser und dem Drehpunkt **31R<sup>2a</sup>** des ersten Arms **31<sup>2a</sup>**. Der Hilfsarm **34<sup>2a</sup>** weist einen Transportkopf **34T<sup>2a</sup>** auf, der an den zweiten Arm **32<sup>2a</sup>** angelenkt ist, welcher zu diesem Zweck einen Zwischendrehpunkt **321<sup>2a</sup>** aufweist, der sich zwischen dem Drehpunkt **32R<sup>2a</sup>** und dem Transportkopf **32T<sup>2a</sup>** des zweiten Arms **32<sup>2a</sup>** befindet. Der

Transportkopf **32T<sup>2a</sup>** des zweiten Arms **32<sup>2a</sup>** trägt direkt die Öse **6**. Die Bewegung der Öse **6** wird durch die Achslinie **63<sup>2a</sup>** dargestellt.

**[0063]** Ein Gerät nach diesem Prinzip mit zwei funktionellen Schwingarmen könnte genauso gut für eine Einwirkung von einem Wulst bis zu einem beliebigen Punkt unter dem Laufkranz verwendet werden, einschließlich bis zur entgegengesetzten Schulter, mit einem gewissen Überlappungsgrad der Halbkarkassen übereinander.

**[0064]** In [Fig. 8](#) wurde durch die Pfeile P, die senkrecht zur Ebene der Figur weisen, auch dargestellt, dass man den Träger des Bewegungsmechanismus (wie die Auflageplatte **30<sup>2a</sup>**) in eine alternierende Bewegung versetzen kann mit dem Ziel, die Verlegebahn des Drahts **4** auf dem Kern zu biegen. Man kann zum Beispiel der Auflageplatte **30<sup>2a</sup>** eine alternierende Translationsbewegung verleihen, die es ermöglicht, die Bewegungsebene senkrecht zur Bewegungsebene in Translationsrichtung zu verschieben. Man kann auch der Auflageplatte **30<sup>2a</sup>** eine Schwingbewegung um eine geometrische Achse verleihen, die in der Bewegungsebene liegt und die geometrische Drehachse des Basisarms schneidet (siehe Doppelpfeil Q um die Achse M–M der [Fig. 8](#)), oder auch um jede Achse parallel zur vorhergehenden, was es ermöglicht, die Bewegungsebene um die Achse M–M schwingen zu lassen. Man muss eine solche Gestaltung deutlich von einer einfachen festen Regelung (ebenfalls möglich und in manchen Fällen nützlich) des Winkels unterscheiden, den die Auflageplatte **30<sup>2a</sup>** um die Achse M<sup>2a</sup>–M<sup>2a</sup> bildet. Die oben erwähnten Bewegungen verleihen einen zusätzlichen Freiheitsgrad, um auf die genaue Form der Bahn des Drahts **4** einzuwirken, was an sich vorteilhaft ist.

**[0065]** In [Fig. 9](#) ist eine Variante dargestellt, die ein Schwingarmsystem **3<sup>2b</sup>** aufweist, das sich von dem für das System der [Fig. 8](#) beschriebenen hauptsächlich durch die Steuermittel der Bewegung des zweiten Arms **32<sup>2b</sup>** in Bezug auf den Basisarm (oder ersten Arm) **31<sup>2b</sup>** unterscheidet. Anstelle einer Steuerung durch gezahnte Riemenscheiben und Zahnriemen weist diese Variante ein führendes Zahnrad **311<sup>2b</sup>** auf, das auf den Drehpunkt **31R<sup>2b</sup>** des ersten Arms zentriert ist.

**[0066]** Man sieht einen Basisarm (oder ersten Arm) **31<sup>2b</sup>**, der über seinen Drehpunkt **31R<sup>2b</sup>** auf eine Schwingwelle montiert ist. Der erste Arm **31<sup>2b</sup>** weist am dem Drehpunkt **31R<sup>2b</sup>** entgegengesetzten Ende einen Transportkopf **31T<sup>2b</sup>** auf. Ein zweiter Arm **32<sup>2b</sup>**, der über einen Drehpunkt **32R<sup>2b</sup>** des zweiten Arms angelenkt ist, ist auf den Transportkopf **31T<sup>2b</sup>** des ersten Arms **31<sup>2b</sup>** montiert. Dieser zweite Arm **32<sup>2b</sup>** weist einen Transportkopf **32T<sup>2b</sup>** auf, auf den die Öse **6** direkt montiert ist. Das führende Zahnrad **311<sup>2b</sup>** ist fest

mit einem Flansch **37<sup>2b</sup>** verbunden, der fest auf eine Auflageplatte (in [Fig. 9](#) nicht dargestellt) montiert ist. Ein geführtes Zahnrad **312<sup>2b</sup>** ist fest (d.h. ohne mögliche relative Drehung) mit dem zweiten Arm **32<sup>2b</sup>** verbunden. Eine Kette **361<sup>2b</sup>** verbindet das erste und das zweite Zahnrad. Die Durchmesser des ersten und des zweiten Zahnrads sind gleich, damit der zweite Arm **32<sup>2b</sup>** während seiner Bewegung immer parallel zu sich selbst bleibt. Das System mit Armen **3<sup>2b</sup>** kann das System mit Armen **3<sup>2a</sup>** der [Fig. 8](#) ersetzen. Die vorhergehende Bemerkung über die Möglichkeit der Regelung eines Freiheitsgrads zwischen der Auflageplatte und dem Flansch **37<sup>2b</sup>** und der Steuerung der relativen Stellung des Flansches **37<sup>2b</sup>** in Bezug auf die Auflageplatte gilt auch für den Flansch **37<sup>2b</sup>** sowie für alle ähnlichen Flansche.

**[0067]** Es wird daran erinnert, dass der Öse **6** in allen Varianten eine zyklische Bewegung in der Ebene, im Vorhergehenden "Bewegungsebene der Öse" genannt, verliehen wird. Außerdem bestimmt die vorbedeckte Fläche des Kerns **1** die globale Geometrie der Verlegefläche des Verstärkungsdrahts **4**. Außerdem wird der Kern **1** um seine Achse in Drehung versetzt, während die Öse **6** ihre Hin- und Herbewegungen in der Bewegungsebene der Öse durchführt. Natürlich ist die Bewegung des Kerns **1** synchron mit der Hin- und Herbewegung der Öse. Die tatsächliche Bahn der Bögen **40** des Drahts **4** hängt also sowohl von der relativen Stellung zwischen der Bewegungsebene der Öse und dem Kern als auch von der relativen Bewegung zwischen dem Kern **1** und der Hin- und Herbewegung der Öse **6** ab.

**[0068]** In den [Fig. 1](#), [Fig. 4](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) ist die Bahn des Bogens **40** im wesentlichen radial, da die Herstellung einer Karkasse (oder einer Halbkarkasse) für einen Radialreifen beschrieben wird, ohne dass dies natürlich einschränkend zu verstehen ist. Ein weiteres Beispiel wird in einer dritten Ausführungsform gegeben, die in [Fig. 12](#) dargestellt ist, in der die Bahn des Bogens **40<sup>3a</sup>** nicht radial ist, sondern einen für die Gürtelverstärkungen typischen Winkel (in der Größenordnung von 15° bis 30°) bildet. Man kann auch der Auflageplatte **30<sup>3a</sup>** (Träger des Bewegungsmechanismus) eine Schwingbewegung um eine geometrische Achse senkrecht zur Oberfläche der Form verleihen, die in der Bewegungsebene liegt und die geometrische Drehachse des Basisarms schneidet (siehe Doppelpfeil Q um die Achse M–M in [Fig. 12](#)), oder auch um jede Achse parallel zur vorhergehenden, was es ermöglicht, die Bewegungsebene um die Achse MM schwingen zu lassen. Diese Schwingbewegung der Bewegungsebene ergibt einen zusätzlichen Freiheitsgrad, um auf die genaue Form der Bahn des Bogens **40<sup>3a</sup>** einzuwirken, zum Beispiel, damit die Bahn des Bogens ein "S" bildet, zum Beispiel, damit der Wert des Winkels an den Schultern größer ist als in der Mitte des Laufkranzes, was auch hier an sich vorteilhaft ist.

**[0069]** In dieser in [Fig. 12](#) dargestellten, dritten Ausführungsform sieht man ein System mit einem einzigen funktionellen Schwingarm (dem Basisarm) **31<sup>3a</sup>**, der zum Beispiel an die Herstellung von Verstärkungen im Gürtel eines Luftreifens angepasst ist. Er ist zum Beispiel an eine Einwirkung von Schulter zu Schulter angepasst, um Gürtelverstärkungen herzustellen. Der Basisarm **31<sup>3a</sup>** ist über seinen Drehpunkt **31R<sup>3a</sup>** auf eine Schwingwelle **3D<sup>3a</sup>** montiert. Der Basisarm **31<sup>3a</sup>** weist einen Transportkopf **31T<sup>3a</sup>** auf, an dem eine Öse **6** direkt befestigt ist. Die Verlegeebene, in der die Öse **6** ihre Hin- und Herbewegung durchführt, bildet einen Winkel in der Größenordnung von 20° in Bezug auf eine Ebene senkrecht zur Drehachse des Kerns **1**, gemäß den üblichen Regeln zum Messen der Winkel auf dem Gebiet des Luftreifens. Die Andrückvorrichtungen **2G** und **2D** wirken in der gleichen Verlegeebene. Unter den in [Fig. 12](#) sichtbaren Besonderheiten, die für diese Ausführungsform nicht spezifisch sind, ist anzumerken, dass der Draht **4** vom hohlen Zentrum **513a** der Schwingwelle **3D<sup>3a</sup>** herangeführt wird, und dass ein Kompensationssystem mit großem Rückstellvermögen **52<sup>3a</sup>** stromaufwärts montiert ist.

**[0070]** Um eine in den Flanken gekreuzte Karkasse herzustellen, kann man die Bewegungsebene der Öse um eine rein radiale Ausrichtung durch Neigen des Trägers der Verlegeorgane (wie der Auflageplatte **30**) um eine Achse parallel zur Drehachse des Kerns **1** entfernen. Man kann natürlich diese Einstellung mit der im obigen Absatz erwähnten kombinieren, welcher die Herstellung von Gürtelverstärkungen beschreibt. Man kann auch, ohne irgend etwas an den Organen des Geräts wie beschrieben zu ändern, den Kern mit einer relativ hohen Geschwindigkeit antreiben, zum Beispiel 1/8 Umdrehung für eine Hin- und Herbewegung des Systems mit Armen **3**, so dass man einen Verlegewinkel des Drahts erhält, der vom Verhältnis zwischen der Geschwindigkeit der Kette und der Geschwindigkeit des Kerns abhängt (während bei allen vorhergehenden Beispielen die Geschwindigkeit des Kerns **1** nur auf den Verlegeschritt einwirkte).

**[0071]** In [Fig. 13](#) sieht man ein Gerät ziemlich ähnlich demjenigen der [Fig. 3](#). Das Schwingarmsystem **3<sup>4a</sup>** weist drei funktionelle Schwingarme **31<sup>4a</sup>**, **32<sup>4a</sup>**, **33<sup>4a</sup>** auf, die in Reihe angeordnet sind. Der Draht **4** wird von einer geeigneten Darbietungsvorrichtung **51<sup>4a</sup>** an das Schwingarmsystem **3<sup>4a</sup>** geliefert. Eine Öse **6<sup>4a</sup>** ist auf den letzten **33<sup>4a</sup>** der Schwingarme montiert. Der erste **31<sup>4a</sup>** der Schwingarme ist auf eine Schwingwelle **3D<sup>4a</sup>** montiert. Die Welle **3D<sup>4a</sup>** ist in ein Rohr **30<sup>4a</sup>** montiert, das selbst gleitend aber nicht drehend, auf eine Auflageplatte **300<sup>4a</sup>** montiert ist. Für weitere Einzelheiten bezüglich des Bewegungsmechanismus wird der Leser auf [Fig. 3](#) und die entsprechenden Absätze verwiesen. Es sei einfach gesagt, dass eine führende Riemenscheibe **311<sup>4a</sup>** fest mit

dem Rohr **30<sup>4a</sup>** verbunden ist. Ein Motor **35<sup>4a</sup>** steuert die Bewegung der Gesamtheit der Arme **31<sup>4a</sup>**, **32<sup>4a</sup>**, **33<sup>4a</sup>**, indem er die Schwingwelle **3D<sup>4a</sup>** Schwingungen "R" ausführen lässt. Ein Motor **36<sup>4a</sup>** zwingt dem Rohr **30<sup>4a</sup>** alternierende Translationsbewegungen "P" über einen vorbestimmten Weg auf. Die Schwingungen "R" und Translationsbewegungen "P" sind synchron und in Phase geschaltet. Auf diese Weise beschreibt die Öse **6<sup>4a</sup>** eine Bewegung, welche die Kombination der Bewegungen ist, die von den Motoren **35<sup>4a</sup>** und **36<sup>4a</sup>** aufgezungen werden. Andrückvorrichtungen **2<sup>G4a</sup>** und **2<sup>D4a</sup>** sind mit in Abhängigkeit von der Reichweite der Translationsbewegung "P" verschobenen Azimutwinkeln installiert. Man sieht, dass man so auf dem Kern **1** einen Draht **4** verlegen kann, der eine nicht radiale Bahn in den Flanken und ungleich 90° unter dem Laufkranz bildet. In der Praxis sind viele Varianten des Biegens der Bahn mit dieser Ausführungsvariante möglich. Zum Beispiel könnte man die Motoren **35<sup>4a</sup>** und **36<sup>4a</sup>** so steuern, dass die Bahn des auf der Form verlegten Bogens in den Flanken im wesentlichen radial ist und unter dem Laufkranz einen Winkel sehr unterschiedlich von 90° bildet. Man könnte natürlich zwei so konstruierte Verstärkungen verlegen, indem man die Bögen unter dem Laufkranz kreuzt.

**[0072]** Die Erfindung kann auch auf das in der Patentanmeldung EP 0 962 304 beschriebene Gerät angewandt werden. Ein mit dem Bezugszeichen "5" in [Fig. 1](#) bezeichneter Bewegungsmechanismus besteht hauptsächlich aus einem gekrümmten Rohr "17". Man sieht, dass der Durchgang des Drahts an seinem Ende "21" eine Bewegung in einer Bewegungsebene beschreibt. Das Rohr "17" ist notwendigerweise auf einen Träger montiert, zum Beispiel über die ohne Bezugszeichen gezeigten Lager. Die Anwendung der vorliegenden Erfindung auf dieses Geräts besteht darin, dem Träger die geeignete alternierende Bewegung zu verleihen, die mit der zyklischen Bewegung des Bewegungsmechanismus synchronisiert wird, wie oben erläutert.

**[0073]** Es ist ein Vorteil der Erfindung, dass das Gerät, welches das bereits bekannte Basisverfahren anwendet, mechanisch einfach und leicht ist, und dass dieses Gerät maximal nur einfach durchführende Einstellungen erfordert, um sich an alle Varianten der durchzuführenden Luftreifenverstärkungen anzupassen, indem die größtmögliche Bandbreite an Luftreifen überdeckt wird. Das Schwingarmsystem hat wenig Überstände, wenig Trägheit und ist gut geeignet für hohe Betriebstaktfolgen.

**[0074]** Man kann eine Karkassenverstärkung in mehreren (n) Verlegedurchgängen durchführen, wobei jeder Durchgang den ganzen Kern bedeckt. Da die radialen Bögen innerhalb eines Durchgangs gemäß einem Schritt P verlegt werden, kann die Stellung der während n aufeinanderfolgenden Durchgän-

gen auf dem Kern **1** verlegten Bögen **40** dann eine Umfangs-Phasenverschiebung entsprechend P/n aufweisen. Der Fachmann kann sich auch, je nach der Struktur des Luftreifens, den er erhalten möchte, viele mögliche Arten der Nutzung der Erfindung vorstellen.

[0075] Es ist noch anzumerken, dass im Fall der Herstellung von Halbkarkassen (siehe [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#)) gleichzeitig jede der Halbkarkassen zu beiden Seiten des Kerns hergestellt werden kann, indem zwei erfindungsgemäße Geräte je vor einer Seite des Kerns vorgesehen werden, oder man kann die Halbkarkassen nacheinander herstellen.

[0076] Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass sie es ermöglicht, die Form in vielen Anwendungsfällen zu umrunden, einschließlich dann, wenn die Bahn der Bögen einen sehr weit von 90° entfernten Winkel bildet (zum Beispiel in der Größenordnung von 20°). Selbst in diesem Fall kann man noch nacheinander zwei Punkte der Form erreichen, die je in der einem Wulst des Luftreifens entsprechenden Zone liegen, ohne die Gefahr des Aufschlagens auf die Form.

### Patentansprüche

1. Gerät zur Herstellung einer Luftreifenverstärkung, wobei das Gerät dazu bestimmt ist, eine Verstärkung herzustellen, die ausgehend von einem Draht (**4**) gebildet wird, der kontinuierlich und nach Bedarf von einem geeigneten Spender geliefert wird, wobei das Gerät dazu bestimmt ist, in Zusammenarbeit mit einer im wesentlichen ringförmigen Form verwendet zu werden, auf der die Verstärkung progressiv aufgebaut wird, indem Bögen des Drahts gemäß einer gewünschten Drahtbahn an der Oberfläche der Form verlegt werden, wobei das Gerät auf einem Träger (**30**) angeordnete Verlegeorgane aufweist, wobei die Verlegeorgane aufweisen:

- ein Führungsorgan (**6**), in dem der Draht frei gleiten kann,
- einen Mechanismus zum Bewegen des Führungsorgans gemäß einer zyklischen Hin- und Herbewegung, um es in aufeinanderfolgenden Schwingbewegungen in die Nähe jedes der für den Draht in seiner Bahn gewünschten Enden zu bringen, wobei das Gerät nahe jedem Ende der Bahn Andrückvorrichtungen (**2**) aufweist, um den Draht (**4**) an den Enden auf die Form aufzudrücken, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gerät Mittel aufweist, um dem Träger der Verlegeorgane eine alternierende Bewegung zu verleihen, die mit der Bewegung des Bewegungsmechanismus synchronisiert ist, wodurch die Verlegebahn des Drahts (**4**) auf der Form (**1**) gebeugt werden kann.

2. Gerät nach Anspruch 1, bei dem der Bewegungsmechanismus hauptsächlich mindestens einen

Basisarm (**31**), wobei der Basisarm einen Drehpunkt (**31R**) und einen Transportkopf (**31T**) besitzt, und Steuermittel aufweist, um dem Basisarm eine Schwingbewegung um den Drehpunkt zu verleihen, wobei das Gerät so ausgebildet ist, dass der Transportkopf (**31T**) des Basisarms direkt oder indirekt eine Öse (**6**), die das Führungsorgan bildet, von einem Ende der Bahn zum anderen transportiert.

3. Gerät nach Anspruch 2, das einen zweiten Schwingarm (**32**), wobei der Drehpunkt (**32R**) des zweiten Arms an das Transportende (**31T**) des Basisarms (**31**) montiert ist, wobei der zweite Arm einen Transportkopf (**32T**) besitzt, um direkt oder indirekt das Führungsorgan von einem Ende der Bahn zum anderen zu transportieren, und einen Hilfsarm (**34**) aufweist, der um einen Drehpunkt (**34R**) schwingt, wobei die geometrische Drehachse des Drehpunkts des Hilfsarms sich vollständig außerhalb der Oberfläche der Form zwischen dieser und der Drehachse des Basisarms befindet, wobei der Hilfsarm einen Transportkopf (**34T**) aufweist, wobei der zweite Arm einen Zwischendrehpunkt (**32I**) zwischen dem Drehpunkt (**32R**) des zweiten Arms und dem Transportkopf (**32T**) des zweiten Arms aufweist, wobei der Zwischendrehpunkt an den Transportkopf (**34T**) des Hilfsarms angelenkt ist.

4. Gerät nach Anspruch 3, bei dem der Transportkopf (**32T**) des zweiten Arms direkt das Führungsorgan (**6**) trägt.

5. Gerät nach Anspruch 2, das einen zweiten Arm (**32**), der von einem Drehpunkt (**32R**) des zweiten Arms angelenkt wird, wobei der Drehpunkt des zweiten Arms auf den Transportkopf (**31T**) des Basisarms montiert ist, wobei der zweite Arm einen Transportkopf (**32T**) aufweist, der Mittel zur Steuerung der relativen Stellung des zweiten Arms in Bezug auf den Basisarm aufweist, einen dritten Schwingarm (**33**), der über seinen Drehpunkt (**33R**) an den Transportkopf (**32T**) des zweiten Arms angelenkt ist, wobei der dritte Arm einen Transportkopf (**33T**) besitzt, um direkt oder indirekt das Führungsorgan von einem Ende der Bahn zum anderen zu transportieren, und Mittel zur Steuerung der relativen Stellung des dritten Arms in Bezug auf den zweiten Arm aufweist.

6. Gerät nach Anspruch 5, bei dem der Transportkopf (**33T**) des dritten Arms direkt das Führungsorgan (**6**) trägt.

7. Gerät nach Anspruch 1, bei dem der Bewegungsmechanismus hauptsächlich eine Kette aufweist, die in einen Führungsumlauf montiert ist, welcher das allgemeine Aussehen eines "C" hat, und dass das Führungsorgan aus einer Schwenköse besteht, die auf die Kette montiert ist und durch die der Verstärkungsdraht verläuft, wobei die Schwenkachse

der Öse senkrecht zur Ebene des Führungsumlaufs liegt.

8. Verfahren zur Herstellung einer Verstärkung für Luftreifen ausgehend von einem Draht (4), der durchgehend und nach Bedarf von einem geeigneten Spender geliefert wird, unter Verwendung einer im wesentlichen ringförmigen Form, die eine Drehachse aufweist und auf der die Verstärkung progressiv aufgebaut wird, indem Bögen des Drahts gemäß einer für den Draht an der Oberfläche der Form gewünschten Bahn aufgelegt werden, und unter Verwendung von auf einem Träger angeordneten Verlegeorganen, die aufweisen

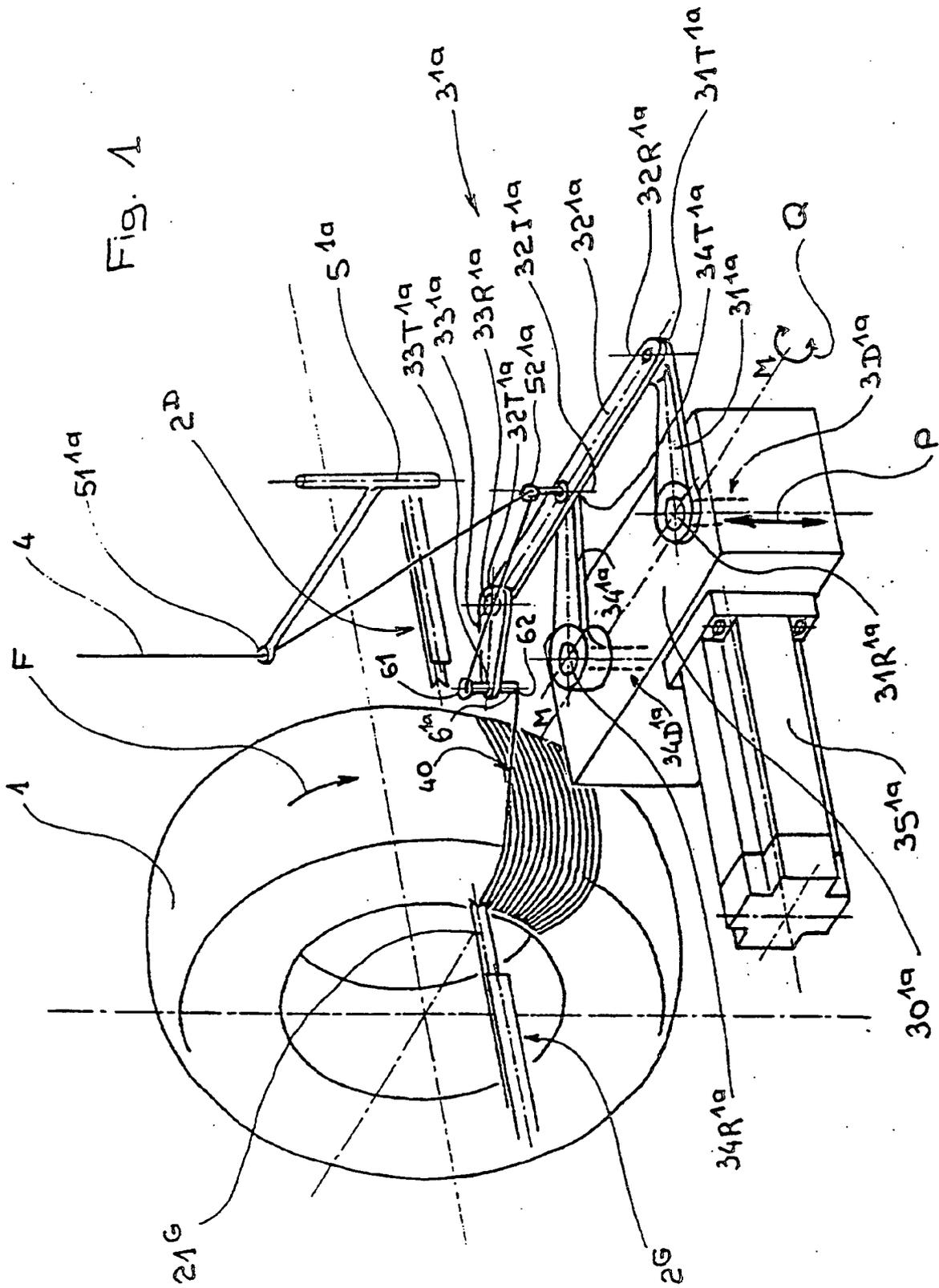
- ein Führungsorgan, in dem der Draht frei gleiten kann,
- Mittel zum Bewegen des Führungsorgans gemäß einer zyklischen Bewegung, die in einer Bewegungsebene der Verlegeorgane ausgeführt wird, um das Führungsorgan in der Nähe jedes der für den Draht in seiner Bahn gewünschten Enden in aufeinanderfolgende Schwingungen zu versetzen, unter Verwendung von Andrückvorrichtungen, die an jedem Ende der Bahn angeordnet sind, um den Draht an den Enden auf die Form aufzudrücken, wobei der Basiszyklus des Verfahrens die folgenden Schritte aufweist:

- Bewegen der Form in eine Drehung mit einer Geschwindigkeit ungleich Null,
- synchron mit der Drehung der Form, wobei der Draht mindestens während einer ausreichenden Zeit gegen die Form zurückgehalten wird, synchrones Verschieben einerseits des Führungsorgans in der Bewegungsebene bis zu einem ersten Ende, und andererseits der Bewegungsebene,
- Aufdrücken des Drahts auf die Form an diesem ersten Ende und Halten in dieser Stellung zumindest während einer ausreichenden Zeit mittels einer Andrückvorrichtung,
- Wiederholen des zweiten Schritts in umgekehrter Richtung bis an ein zweites Ende,
- Aufdrücken des Drahts auf die Form an diesem zweiten Ende und Halten in dieser Stellung zumindest während einer ausreichenden Zeit mittels einer weiteren Andrückvorrichtung,

und Wiederholung dieses Basiszyklus, bis die gewünschte Anzahl von Bögen an der Oberfläche der Form gemäß der gewünschten Bahn für den Draht an der Oberfläche der Form verlegt wurde.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem die Drehgeschwindigkeit der Form konstant ist, wobei die Form synchron mit der Verschiebung des Führungsorgans von einem Ende zum anderen eine erste Verschiebung durchführt, wobei die Form synchron mit dem Führungsorgan, das seine Bewegung an einem der Enden umkehrt, eine zweite Verschiebung entgegengesetzt zur ersten durchführt.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen



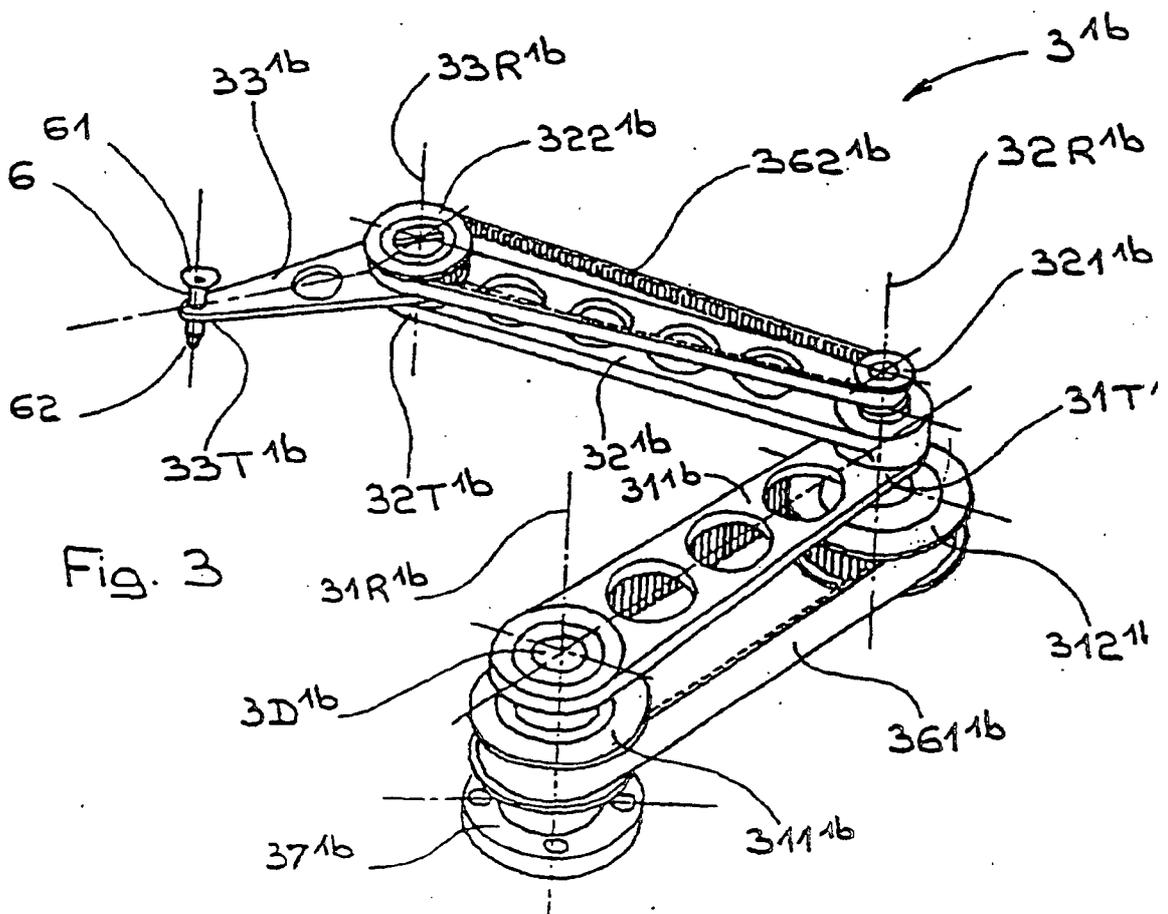
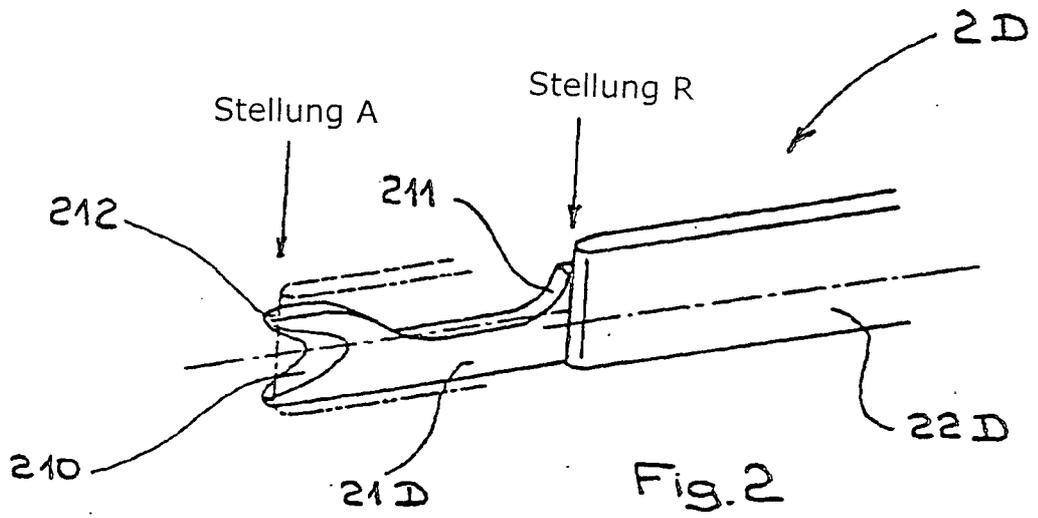
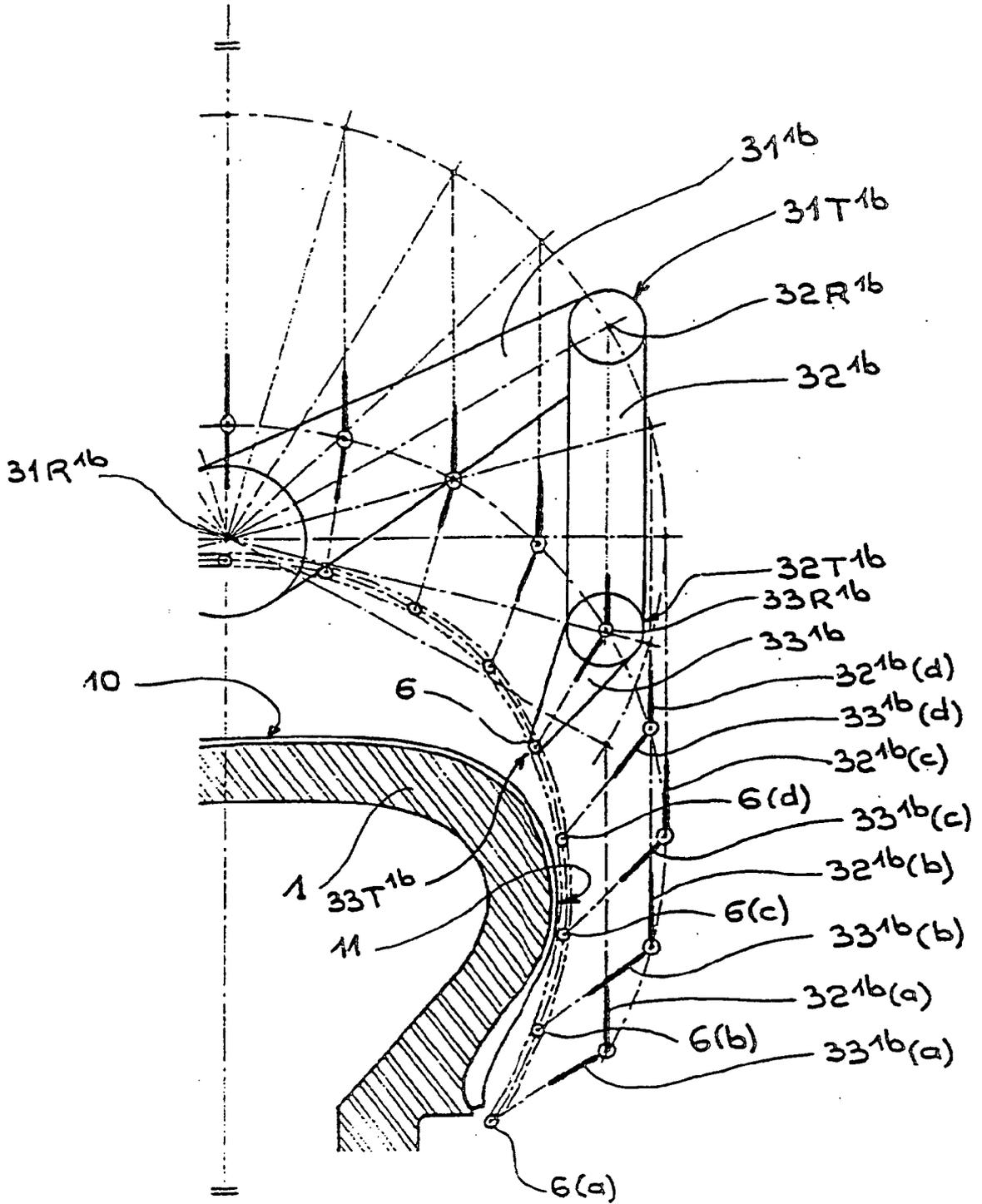


Fig. 4



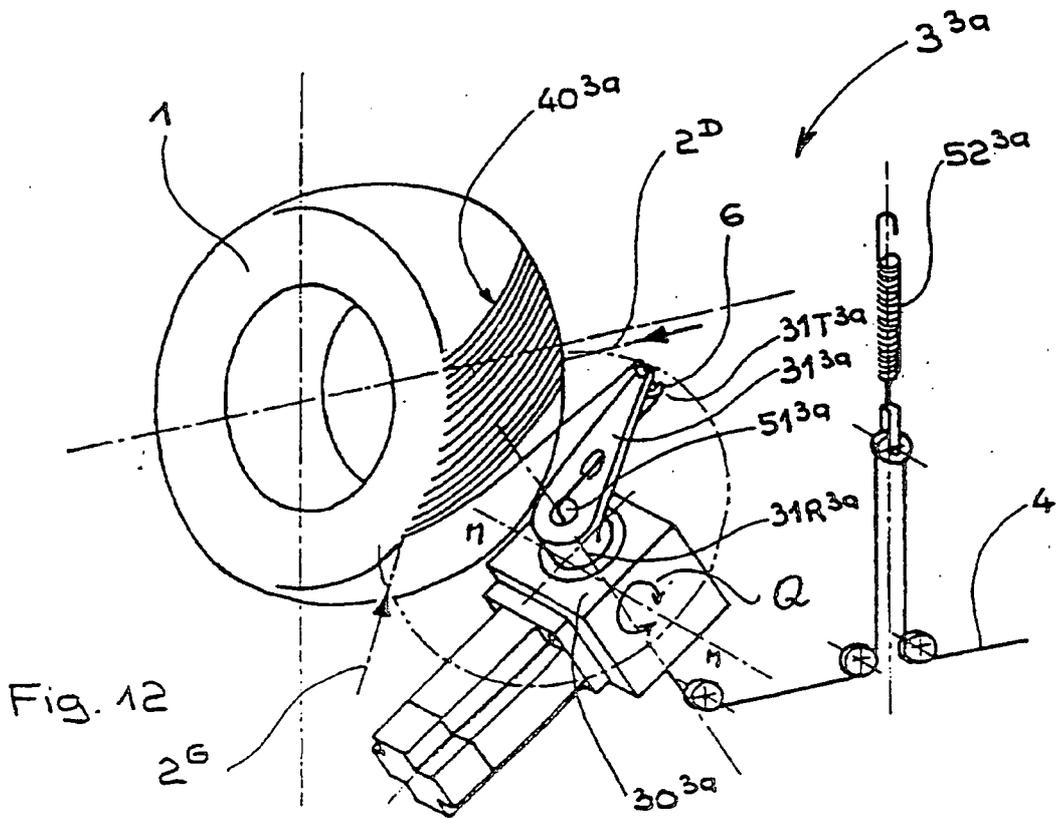
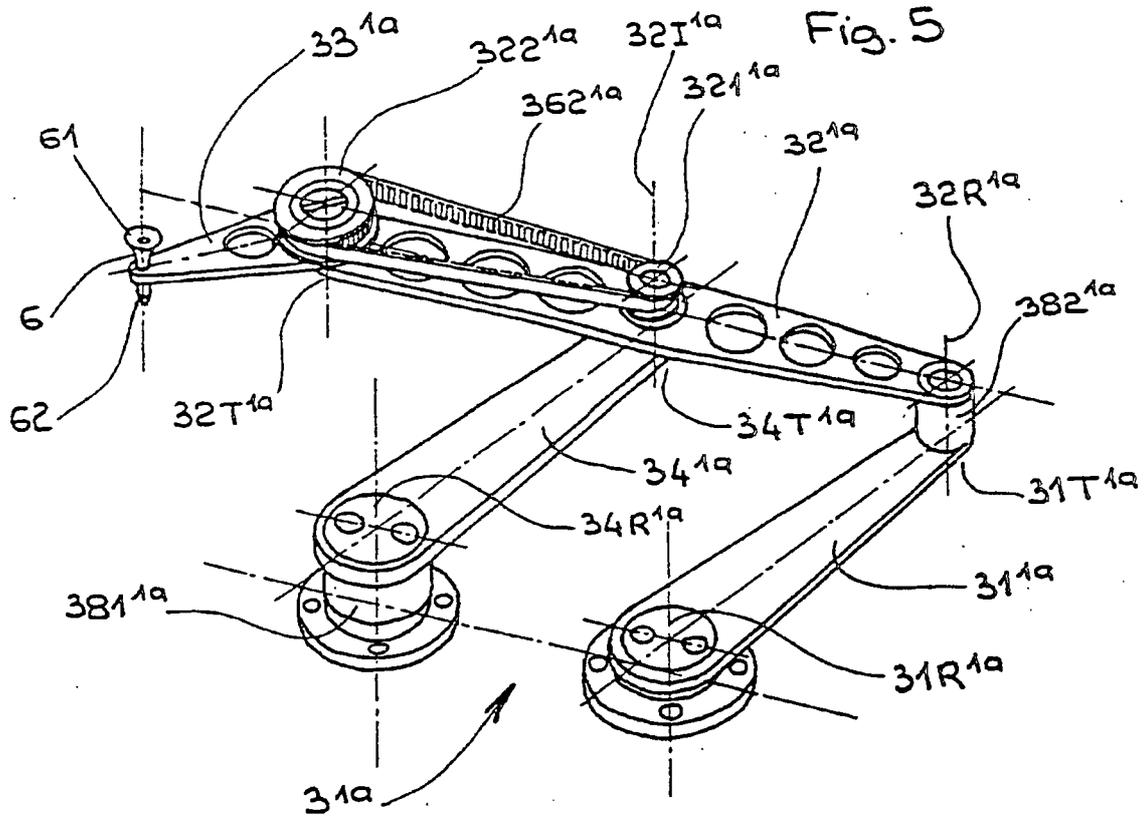




Fig. 7

