



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 02 516 T2 2004.03.18**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 034 909 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 02 516.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 104 055.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **28.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.09.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.03.2004**

(51) Int Cl.7: **B29C 33/48**

B29D 30/06, B29C 33/00, B29C 33/30

(30) Unionspriorität:

9903053 10.03.1999 FR

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

Beetz & Partner, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

Merino Lopez, Jose, 63200 Riom, FR

(54) Bezeichnung: **Formelement und Formwerkzeug für eine Reifenlauffläche**

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

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen neuen Typ eines Formelements, das dazu bestimmt ist, ein Formwerkzeug auszustatten, um eine Durchbrechung in eine Lauffläche aus einer Gummimischung einzuformen, die dazu bestimmt ist, einen Luftreifen auszustatten; die Erfindung betrifft auch ein Formwerkzeug, das mit dieser Art von Formelement ausgestattet ist.

[0002] In einer europäischen Patentanmeldung EP 0 968 802, die von der Anmelderin hinterlegt wurde, wurde ein Formelement vorgeschlagen, um in einer Lauffläche einen Einschnitt mit zylindrischer Geometrie abzuformen, der einen Gummiklotz begrenzt, dessen seitliche Wand durch Gummibrücken mit dem Rest der Lauffläche verbunden ist.

[0003] In einer Variante, die in der vorgenannten Anmeldung vorgestellt ist, weist ein Formelement mindestens zwei formgebende Teile auf, die insgesamt zylindrische Formen haben, wobei die genannten, formgebenden Teile frei zur Drehung zueinander um ein und dieselbe Achse XX' angebracht sind. Ein erster Zylinder trägt mindestens einen formgebenden Streifen, der in einem ersten Winkel um die Achse XX' herumgewickelt ist, um eine Wendel zu bilden, und ein zweiter, zum ersten konzentrischer Zylinder weist mindestens einen anderen, formgebenden Streifen auf, der um dieselbe Achse XX' in einem anderen Winkel mit zum Vorzeichen des ersten Winkels entgegengesetztem Vorzeichen herumgewickelt ist. In dieser letzten Ausbildung ist angestrebt, daß die formgebenden Streifen der genannten beiden Zylinder derart angeordnet sind, daß die Streifen des ersten Zylinders und die des zweiten miteinander derart in gleitender Berührung stehen sollen, daß sie eine Art von Gitter bilden, das eine Vielzahl von Öffnungen umgrenzt, die dazu bestimmt sind, die Gummimischung während des Abformens hindurchzulassen, um Verbindungsbrücken zwischen der seitlichen Wand des abgeformten Klotzes und der Lauffläche zu formen.

[0004] Dank dieses Formelements, das in der vorgenannten Anmeldung vorgeschlagen wurde, ist das Ausformen einer Lauffläche nach dem Abformen und dem Vulkanisieren, das heißt, das Ausziehen des genannten Formelements aus dieser Lauffläche, ohne Bruch der Brücken ermöglicht, die durch die Struktur der formgebenden Teile und ihre Anbringung frei zur Drehung bezüglich des Formwerkzeuges abgeformt sind. Tatsächlich erzeugen die Kräfte, die durch den Gummi auf die abformenden, wendelförmigen Streifen während des Ausformens ausgeübt werden, ein resultierendes Moment, das die abformenden Teile sich um ihre Achse XX' drehen läßt.

[0005] Mit dieser letzten Anordnung wurde, besonders nach mehreren Abformvorgängen, festgestellt, daß die Berührung zwischen den Streifen unzulänglich war und daß sich während des Abformens Häutchen aus Gummimischung zwischen den genannten Streifen gebildet haben. Infolgedessen erhält man

nach dem Abformen nicht nur einen einzigen Einschnitt, sondern mindestens zwei Einschnitte, die nicht miteinander verbunden sind. Die Häutchen aus Gummimischung bilden Wände zwischen den Einschnitten, die den freien Umlauf von Strömungsmitteln (Wasser, Luft) von einem Einschnitt zu einem anderen behindern und sie voneinander isolieren.

[0006] Andererseits führen die Kräfte, die durch die Mischung aus Rohgummi im Augenblick des Abformens und des Eindringens der Streifen in die genannte Mischung ausgeübt werden, zu einer Verformung der formgebenden Streifen, was eine Steigerung der Dicken der abgeformten Häutchen bzw. Folien zur Folge hat und zu einer fortschreitenden Veränderung der Geometrie der genannten Streifen führt. Diese Verformung ist umso ausgeprägter, je geringer die Dicke der verwendeten Streifen gegenüber ihrer Länge ist (was für das Abformen von Einschnitten mit einer Breite von weniger als 2 mm oft der Fall ist).

[0007] Die selben Fehler wurden im Fall des Abformens eines Einschnitts festgestellt, der nicht völlig einen Klotz aus Gummi umgrenzt, sondern eine Spur auf der Außenoberfläche der Lauffläche aufweist, deren Geometrie die Form eines Kreisbogens hat.

[0008] Es ist ein Ziel der Erfindung, ein Formelement vorzuschlagen, das es gestattet, in einer Lauffläche einen Einschnitt abzuformen, der durch zwei Hauptwände begrenzt ist, die durch eine Vielzahl von Verbindungsbrücken aus Gummimischung verbunden sind, wobei dieses Formelement zwei formgebende Teile aufweist, die in Berührung miteinander stehen, und das genannte Formelement nicht die soeben beschriebenen Nachteile hat. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das Formelement nach der Erfindung ein Ausformen ohne Bruch der abgeformten Verbindungsbrücken gestattet.

[0009] Unter Ausformen versteht man, daß es mit dem Formelement nach der Erfindung möglich ist, das genannte Formelement nach dem Abformen völlig aus der Lauffläche herauszuziehen, ohne Gelegenheit zum Bruch der abgeformten Verbindungsbrücken zu bieten.

[0010] Zu diesem Zweck weist das Formelement nach der Erfindung, das dazu bestimmt ist, in einem Band bzw. in einer Lauffläche einen kreisförmigen Einschnitt rund um eine Achse XX' abzuformen, dessen gegenüberliegende Hauptwände durch eine Vielzahl von Verbindungsbrücken aus Gummimischung verbunden sind, zwei formgebende Teile auf, wobei jeder formgebende Teil einen Träger aufweist, der durch mindestens einen formgebenden Streifen verlängert ist, um einen Teil des genannten Einschnitts abzuformen. Mindestens einer der formgebenden Teile weist einen Träger auf, der durch einen mindestens teilweise um die Achse XX' wendelförmigen Streifen verlängert ist (das heißt, daß die Streifen dieses formgebenden Teils nur einen Bruchteil einer vollständigen Umdrehung um XX' beschreiben), wobei der genannte Träger frei zur Drehung um die Achse

se XX' angebracht ist, auf den anderen formgebenden Teil bezogen.

[0011] Außerdem sind die formgebenden Streifen eines ersten, formgebenden Teils mit Durchlässen versehen, die derart eingebracht sind, daß sie den Gleiteingriff der formgebenden Streifen des zweiten, formgebenden Teils im Inneren der genannten Kanäle gestatten, um das Formelement in der Abformausbildung zu bilden und so eine Vielzahl von Öffnungen zu bilden, die dazu bestimmt sind, die Gummimischung hindurchzulassen, um die Verbindungsbrücken abzuformen. Außerdem ist, um das Herstellen und Lösen (zum Eingriff umgekehrte Bewegung) des Eingriffs der Streifen des zweiten, formgebenden Teils in den Durchlässen zu gestatten, die auf dem ersten, formgebenden Teil vorgesehen sind, der genannte zweite formgebende Teil zur Translationsbewegung in Richtung XX' bezüglich dem ersten Teil beweglich.

[0012] Dieses Formelement gestattet es, in der Lauffläche einen Einschnitt abzuformen, dessen Spur auf der Außenoberfläche der genannten Lauffläche die Geometrie eines Kreisbogens hat.

[0013] Das Formelement der Erfindung gestattet es so, auch einen Einschnitt abzuformen, dessen Spur auf der Außenoberfläche der genannten Lauffläche die Geometrie eines Kreises hat und einen Gummiklotz in zylindrischer Form mit der Achse XX' begrenzt, wobei dieser Gummiklotz eine Seitenwand hat, die mit der Lauffläche durch eine Vielzahl von Verbindungsbrücken verbunden ist.

[0014] Zu diesem Zweck weist das Formelement zwei abformende Teile auf, von denen jedes von einem Träger gebildet ist, der durch mindestens einen Formgebungsstreifen verlängert ist, wobei die Formgebungsstreifen mindestens eines der abformenden Teile die Form einer Wendel haben, die um eine Achse XX' herumgewickelt ist, wobei sie mindestens eine volle Umdrehung zurücklegt. Außerdem ist jedes formgebende Teil, das mindestens einen Streifen trägt, der die Form einer Wendel hat, um die Achse XX' in Bezug auf das andere, formgebende Teil drehbeweglich angebracht.

[0015] Dieses Formelement ist dadurch gekennzeichnet, daß:

- die Streifen eines ersten, formgebenden Teils mit Durchlässen versehen sind, die den Gleiteingriff der Streifen eines zweiten, formgebenden Teils gestatten, um das Formelement in der Abformausbildung zu schaffen, und

- das zweite formgebende Teil, dessen Streifen in Eingriff in die Durchlässe des ersten formgebenden Teils stehen, mit dem genannten ersten Teil zusammengefügt ist, um das Formelement derart zu bilden, daß es in der Richtung XX' bezüglich des ersten, formgebenden Teils translationsbeweglich ist, um das Herstellen (und das Lösen) des Eingriffs der Streifen dieses zweiten, formgebenden Teils im Inneren der genannten Durchlässe zu gestatten.

[0016] In der vorliegenden Beschreibung ist, soweit Bezug auf einen ersten, formgebenden Teil eines Formelements genommen ist, dieser definiert wie der der formgebenden Teile des genannten Formelements, dessen Streifen mit Durchlässen für den Eingriff der Streifen eines anderen, formgebenden Teils (zweiter, formgebender Teil genannt) versehen sind.

[0017] Im Augenblick des Ausformens ziehen die gegenseitigen, relativen Translations- und Drehbewegungen der abformenden Teile systematisch das Reißen gelegentlicher Gummifilme nach sich, die gegebenenfalls in dem Spielräumen abgeformt wurden, die zwischen den Durchlässen vorliegen, die auf den Streifen des ersten, abformenden Teils und den Streifen des zweiten, abformenden Teils abgeformt wurden.

[0018] Ein Formelement nach der Erfindung kann unverändert für die Ausstattung eines Formwerkzeugs zum Abformen eines Reifens wie ein Formwerkzeug zum Abformen einer Lauffläche verwendet werden, die zum Beispiel für die Runderneuerung eines Reifens bestimmt ist.

[0019] Ein anderes Ziel der Erfindung betrifft ein Formwerkzeug zum Abformen einer Lauffläche, die dazu bestimmt ist, einen Reifen auszustatten, wobei das genannte Formwerkzeug mindestens einen Einschnitt abformt, der einen zylinderförmigen Gummiklotz umgrenzt, der an seiner seitlichen Wand durch mindestens eine Gummibrücke mit der Lauffläche verbunden ist.

[0020] Dieses Formwerkzeug weist eine Abformoberfläche auf, auf der ein erster, formgebender Teil vorspringt, der mindestens einen Streifen aufweist, und ein zweiter, formgebender Teil, der aus mindestens einem Streifen gebildet ist, der die Form einer Wendel um eine Achse XX' aufweist.

[0021] Der zweite, formgebende Teil ist von einem Träger getragen, der zur freien Drehung innerhalb eines Sitzes angebracht ist, der auf dem Formwerkzeug vorgesehen ist. Der erste und zweite, formgebende Teil wirken zusammen, um einen Einschnitt abzuformen, der einen Gummiklotz mit einer im allgemeinen zylindrischen Form mit der Achse XX' isoliert, dessen Seitenwand mit der Lauffläche durch mindestens eine Gummibrücke verbunden ist.

[0022] Das erfindungsgemäße Formwerkzeug ist dadurch gekennzeichnet, daß:

- die Streifen des ersten, formgebenden Teils mit Durchlässen für den Gleiteingriff der Streifen des zweiten Teils in den Durchlässen versehen sind, die in den Streifen des genannten, ersten Teils vorgesehen sind, um die Formausbildung zu erhalten; und

- der zweite, formgebende Teil in Richtung XX' translationsbeweglich im Inneren seines Sitzes im Formwerkzeug in geeigneter Weise angebracht ist, um das Lösen des Eingriffs der Streifen des ersten, formgebenden Teils aus den Durchlässen zu gestatten, die auf dem zweiten, formgebenden Teil vorgesehen sind, um das Ausformen des Formelements ohne Brechen der Gummibrücken möglich zu machen.

[0023] Andere Möglichkeiten und Vorzüge des Formelements und eines Formwerkzeugs nach der Erfindung werden mit der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnung geliefert, deren Zweck es ist, in nicht einschränkender Weise Ausführungsvarianten vorzulegen, und gemäß der:

[0024] Fig. 1 ein Formelement zeigt, das zwei formgebende Teile aufweist, die mit ihren Wänden in Berührung stehen und eine Vielzahl von Öffnungen für den Durchlaß von Gummi während des Abformens einer Lauffläche begrenzen;

[0025] Fig. 2 eine erste Variante des Formelements nach der Erfindung in der Abformausbildung zeigt, wobei das Formelement zwei abformende Teile aufweist und der eine der genannten, formgebenden Teile mit Löchern versehen ist, um die Streifen des anderen, abformenden Teils durchzulassen und an Ort und Stelle zu verbringen;

[0026] Fig. 3 das Formelement der Fig. 2 in einer Zwischenphase des Ausformens zeigt;

[0027] Fig. 4 ein Formwerkzeug zeigt, das mit einem Sitz versehen ist, in dessen Inneren ein formgebendes Teil beweglich angebracht ist; und

[0028] Fig. 5 das Formwerkzeug der Fig. 4 im Verlauf des Ausformvorganges zeigt.

[0029] In Fig. 1 sieht man ein Formelement 1, das dazu bestimmt ist, ein Formwerkzeug zum Abformen einer Lauffläche für Reifen auszustatten. Dieses Formelement 1, das zum Abformen eines Einschnitts mit zylindrischer Geometrie mit der Achse XX' in der Lauffläche bestimmt ist, weist zwei formgebende Teile 2 und 3 auf. Der formgebende Teil 2 ist aus einem Träger 9 gebildet, der durch eine Vielzahl von Streifen 4 verlängert ist, die sich im wesentlichen parallel zur Richtung der Achse XX' erstrecken. Der formgebende Teil 3 weist einen zylindrischen Träger 7 mit der Achse XX' auf, der so angebracht ist, daß er den Träger 9 des ersten formgebenden Teils 2 durchsetzt, wobei der genannte Träger 27 einen Streifen 5 trägt, der wendelförmig um die Achse XX' herumgewickelt ist.

[0030] In der Abformausbildung, die in Fig. 1 dargestellt ist, stehen die Streifen 4 derart in Berührung mit dem wendelförmigen Streifen 5, daß eine Vielzahl von Öffnungen umgrenzt wird, um den Gummi während des Abformens einer Lauffläche hindurchtreten zu lassen. Wenn man die genannten Streifen 4 und 5 in Berührung bringt, dann ist das Abformen eines gewissermaßen einzigen Einschnitts gestattet, das heißt, der eine Kontinuität des Volumens bietet.

[0031] Wie dies bereits erwähnt wurde, sind zahlreiche Abformvorgänge, die mit diesem Element vorgenommen wurden, häufig die Ursache des Auftretens eines Spiels oder Raumes zwischen den Streifen 4 und dem Streifen 5: es folgt daraus, daß die abgeformten Einschnitte nicht mehr vereint sind, um aus diesen nur einen zu bilden, aufgrund zur Anwesenheit von mehr oder weniger dicken und demnach gegenüber dem Abreißen mehr oder weniger widerstandsfähigen Gummifilmen.

[0032] Um diesen Fehler zu vermeiden, ist ein neues Formelement vorgeschlagen, von dem eine Variante in Fig. 2 dargestellt ist. In dieser Fig. 2, die ein Formelement 11 nach der Erfindung in der Abformausbildung zeigt, unterscheidet man:

– einen ersten, formgebenden Teil 12, der von einem Streifen 14 gebildet ist, der wendelförmig um eine Achse XX' herumgewickelt ist, wobei dieser Streifen 14 von einem zylindrischen Träger 17 mit dem einen Ende getragen ist; das andere Ende des Trägers 17 ist mit einem verbreiterten Teil versehen, der eine Schulter 18 bildet; und

– einen zweiten, formgebenden Teil 13, der eine Vielzahl von Streifen aufweist, die in gleichem Abstand von der Achse XX' angeordnet sind und sich in der Richtung XX' erstrecken, wobei die genannten Streifen 16 von einem zylindrischen Träger 15 getragen sind.

[0033] Außerdem und in identischer Weise zur Anbringung des Formelements, das in Fig. 1 gezeigt ist, ist das das erste, formgebende Teil 12 mit dem zweiten, formgebenden Teil 13 derart zusammengebaut, daß der Träger 17 dieses ersten Teils in der Richtung XX' in Bezug auf den Träger 15 des zweiten Teils gleiten kann.

[0034] Außerdem ist der Streifen 14 des ersten, formgebenden Teils 12 mit einer Vielzahl von Durchlässen 21 versehen, die den genannten Streifen in seiner gesamten Breite in Richtung XX' durchsetzen, wobei die genannten Durchlässe 21 in geeigneter Weise angeordnet sind, um den Eingriff der Streifen 16 des zweiten, formgebenden Teils 13 durch eine Gleitbewegung im Inneren der genannten Durchlässe in seiner Abformausbildung zu gestatten.

[0035] Auf diese Weise ist es möglich, einen einzigen Einschnitt abzuformen, der durch die abgeformten Einschnitte durch die verschiedenen Streifen 14 und 16 des Formelements 11 gebildet ist, wobei gegebenenfalls auftretende Gummifilme, die im Verlauf des Abformens gebildet sind und örtlich den genannten Einschnitt versperren, im Augenblick des Ausformens, von dem eine Phase in Fig. 3 dargestellt ist, abgerissen werden.

[0036] Andererseits verleiht die Anbringung des erfindungsgemäßen Formelements diesem eine ausreichende Steifigkeit, um ihm zu erlauben, den Kräften zu widerstehen, die auf das genannte Element im Augenblick des Eindringens in die Gummimischung ausgeübt werden, die die abzuformende Lauffläche bildet.

[0037] In Fig. 3 ist das Formelement der Fig. 2 nach einer ersten Phase des Ausformens gezeigt. In dieser ersten Phase wurde der zweite, abformende Teil 13, dessen Streifen in Eingriff in die des ersten Teils gebracht wurden, in Richtung XX' bezüglich des ersten, formgebenden Teils 12 um ein Maß versetzt, das geeignet ist, um die Gruppe der geraden Streifen 16 aus dem Eingriff mit den Löchern 21 zu bringen, die im Streifen 14 des ersten, formgebenden Teils 12 vor-

gesehen sind, und um den Träger **15** des zweiten, formgebenden Teils **13** in Berührung mit der Schulter **18** des Trägers **17** des ersten, formgebenden Teils zu bringen.

[0038] In dieser Lage angekommen, wenn man der Translationsbewegung des genannten Formelements **11** parallel zu XX' folgt, kann sich nun der wendelförmige Streifen **14**, der zur freien Drehung bezüglich des formgebenden Teils **13** angebracht ist, um die Achse XX' drehen, um den Ausformvorgang zu beenden.

[0039] Unter dem Durchlaß, der in einem Streifen durchgeführt wurde und Wände aufweist, versteht man entweder ein Loch, das im Inneren selbst eines Streifens ausgebildet wurde (und an zwei Wänden mündet), für den Gleiteingriff eines anderen Streifens, wie in **Fig. 2** und **3** dargestellt, oder eine Art Kerbe, die nicht völlig geschlossen ist (das heißt, nur an drei Wänden des genannten Streifens begrenzt ist), wie es in **Fig. 5** gezeigt ist. Tatsächlich wird, nachdem man festgestellt hat, daß es schwierig und teuer wäre, durch abtragende Bearbeitung die Durchlässe in Form von Löchern in dem Streifen – auszubilden, vorgeschlagen, mit der spannenden Bearbeitung mittels eines Schneidedrahtes vorzugehen, der auf einem der Wände der betrachteten Streifens endet. Die Form des Einschnittes wird so bestimmt, daß man den Durchlaß eines Streifens eines anderen, formgebenden Teils gestattet, während man seine Führung und seinen Halt während der Phase des Eindringens des Formelements in eine Lauffläche aus Gummi sicherstellt.

[0040] In einer Variante des Formelements der Erfindung weist der erste, formgebende Teil mindestens einen geraden Streifen auf, der mit Durchlässen versehen ist, die zum Gleiteingriff wendelförmiger Streifen eines zweiten, formgebenden Teils bestimmt sind; in Verlauf des ersten Schrittes der Ausformung werden die wendelförmigen Streifen außer Eingriff mit den Durchlässen gebracht, bevor man die geraden Streifen des ersten Teils aus der ausgeformten Lauffläche auszieht.

[0041] Eine andere Variante besteht darin, die geraden Streifen des zweiten, formgebenden Teils durch wendelförmig um XX' gewickelte Streifen zu ersetzen, aber in einer Drehrichtung, die der der Streifen des ersten, formgebenden Teils entgegengesetzt sind. In diesem Fall eines Beispiels sind die wendelförmigen Streifen des zweiten Teils auf einem Träger angebracht, der zur freien Drehung um XX' angebracht ist. Im Verlauf des ersten Schrittes der Ausformung werden die Streifen des zweiten, formgebenden Teils aus dem Eingriff der Durchlässe gebracht, die auf dem ersten Teil vorgesehen sind, und zwar durch eine Translationsbewegung in Richtung XX' und durch eine Drehbewegung um XX'.

[0042] Im Beispiel des Formelements, das zusammen mit den **Fig. 2** und **3** beschrieben ist, ist es nicht notwendigerweise unverzichtbar, daß der oder die Streifen, der bzw. die in die Durchlässe eingreift bzw.

eingreifen, völlig außer Eingriff mit allen Durchlässen steht bzw. stehen, um den Ausformvorgang zu beenden; tatsächlich ist es, um eine Rückkehr an die korrekte Stelle und eine erleichterte Rückkehr der genannten Streifen sicherzustellen, um das Formelement wieder in der Abformausbildung herzustellen, von Interesse, daß jeder Streifen ständig in Eingriff mit mindestens einem Durchlaß bleibt. Dieser Durchlaß kann sich außerhalb der abgeformten Lauffläche befinden (zum Beispiel ist dieser Durchlaß dazu bestimmt, sich im Inneren des Formwerkzeugs zu befinden, das mit dem genannten Formelement ausgestattet ist). In dieser Variante ist es aber gewiß notwendig, daß sich die beiden, formgebenden Teile in der letzten Phase des Ausformvorgangs gemeinsam um XX' drehen können.

[0043] Vorteilhafterweise und zum Unterstützen der Ausformbewegung im Augenblick des Ausformens ist das Formelement nach der Erfindung mit Mitteln ausgestattet, um die Drehung mindestens eines formgebenden Teils, das einen abformenden Streifen aufweist, der wendelförmig um XX' herumgewickelt ist, zu erzwingen.

[0044] Vorteilhafterweise weist das Formelement nach der Erfindung außerdem Mittel zur elastischen Rückstellung auf, um in die Streifen des zweiten, formgebenden Teils im Inneren der Durchlässe einzugreifen, die auf den Streifen des ersten, formgebenden Teils vorgesehen sind, um das Formelement in seiner Abformausbildung wiederherzustellen, bevor man zum Abformen einer anderen Lauffläche übergeht.

[0045] Ein Formwerkzeug zum Abformen einer Lauffläche kann mit mindestens einem Formelement gemäß der Erfindung ausgestattet sein, oder kann so ausgebildet sein, wie dies mit Hilfe der **Fig. 4** und **5** beschrieben ist.

[0046] Die **Fig. 4** zeigt einen Schnitt eines Teils eines Formwerkzeugs **20**, der ein Formelement **21** für das Abformen eines zylindrischen Einschnitts in einer Lauffläche aufweist, eines Einschnitts, der einen Klotz aus Gummimischung umgrenzt, der mit der genannten Lauffläche durch eine Vielzahl von Verbindungsbrücken verbunden ist. Dieses Formelement **21** weist einen ersten, formgebenden Teil **23** und einen zweiten, formgebenden Teil **22** auf, die alle beide auf der Abformoberfläche **24** des genannten Formwerkzeugs vorspringen. Dieses Formwerkzeug weist außerdem einen Sitz **25** auf, der in die Abformoberfläche **24** einmündet.

[0047] Der erste, formgebende Teil **23** weist einen Streifen **27** auf, der wendelförmig um XX' herumgewickelt ist, dabei mehrere Umdrehungen bildet und von einem Tragezylinder **28** mit derselben Achse XX' getragen ist; dieser erste, formgebende Teil **23** ist im Sitz **25**, der im Formwerkzeug **20** ausgebildet ist, derart angebracht, daß sein Träger **28** gleichzeitig frei zur Drehung um XX' und zur Translation im Inneren des genannten Sitzes **25** ist. Eine Schulter **29**, die auf dem Ende des Trägers **28** vorgesehen ist, das axial

am weitesten von der Abformoberfläche **24** entfernt ist, gestattet es, die Translationsbewegung des zweiten Formteils **23** bezüglich des Formwerkzeugs **20** in Richtung XX' zu begrenzen.

[0048] Der zweite, formgebende Teil **22** weist mehrere Streifen **26** auf, die in Richtung der Achse XX' gerichtet sind, und diese Streifen sind in fester Verbindung mit dem Formwerkzeug **20** derart angebracht, daß sie dem genannten Formwerkzeug bei allen seinen Bewegungen folgen. Die Streifen **26** haben in einer Ebene senkrecht zur Achse XX' eine Kreisbogengeometrie.

[0049] Der wendelförmige Streifen **27** ist mit einer Vielzahl von Durchlässen **29** versehen, die den genannten Streifen in Richtung XX' durchsetzen, um das Einsetzen der geraden Streifen **26** durch Gleitbewegung zu gestatten, um die Abformausbildung zu erhalten. In dieser Ausbildung arbeiten der wendelförmige Streifen **27** und die geraden Streifen **26** zusammen, um dasselbe Formelement zu bilden, um einen Einschnitt mit insgesamt zylindrischer Geometrie mit der Achse XX' zu bilden, der einen Gummiklotz isoliert, dessen Wände mit der Lauffläche durch eine Vielzahl von Verbindungsbrücken aus Gummi verbunden sind, die in den Zwischenräumen **30** ausgebildet werden, die durch den wendelförmigen Streifen **27** und die Streifen **26** abgeformt werden.

[0050] In **Fig. 5** ist dieses selbe Formelement **21** nach einer ersten Phase des Ausformens dargestellt, die darin besteht, das Formwerkzeug **20** in seiner Ausformrichtung parallel zur Richtung XX' zu versetzen. In dieser ersten Phase nimmt das Formwerkzeug die geraden Streifen **26** mit sich, während der wendelförmige Streifen **27** im Inneren der abgeformten Lauffläche ruht, wobei sich der Träger des genannten Streifens im Inneren des Sitzes **25** versetzt.

[0051] Nach dem Ausziehen der geraden Streifen **26** aus dem abgeformten Material und aus den Durchlässen **29**, die in dem wendelförmigen Streifen **27** vorgesehen sind, gelangt der Träger des zweiten Teils des Formelements in Berührung mit Anschlüssen, die auf dem Formwerkzeug vorgesehen sind, und dieser nimmt seinerseits den genannten, zweiten Teil mit, der sich unter der Wirkung der Berührungskräfte des Gummi auf dem wendelförmigen Streifen dreht. So ist es möglich, das Ausformen in einer einzigen Ausformbewegung durchzuführen (in ein und derselben Richtung), ohne die abgeformten Verbindungsbrücken abzureißen.

[0052] Die Streifen **26** des zweiten, formgebenden Teils **22** können vorteilhafterweise einen durchgehend variablen Querschnitt haben, wobei der größere Querschnitt nahe der Abformoberfläche **24** gelegen ist; diese Anordnung stellt eine geeignete Steifigkeit sicher, um eine gute Platzfindung zu gestatten und das Ausformen der genannten Streifen zu erleichtern. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Durchlässe, die auf dem wendelförmigen Streifen **27** vorgesehen sind, geeignete Querschnitte haben. Allgemein ist es vorteilhaft, daß der Quer-

schnitt irgendeines der Streifen des ersten und des zweiten formgebenden Teils variabel und beim Entfernen von der Abformoberfläche abnehmend sein soll.

[0053] Das mit einem einzigen, wendelförmigen Streifen vorgelegte Beispiel kann leicht für den Fall mehrerer, wendelförmiger Streifen herangezogen werden, die auf dem selben Träger angebracht sind, wobei die genannten Streifen in der selben Richtung rund um XX' herumgewickelt sind, um das Ausformen durch Drehung zu gestatten.

[0054] Das zusammen mit den **Fig. 4** und **5** beschriebene Formwerkzeug sorgte dafür, daß ein wendelförmiger Streifen mit Durchlässen für den Eingriff mit den geraden Streifen vorgesehen war, die für alle Bewegungen des Formwerkzeugs fest waren; es ist auch möglich, darauf abzielen, daß die Durchlässe auf den geraden Streifen vorgesehen sind, um den Eingriff der wendelförmigen Streifen zu gestatten. In dieser Variante sind ergänzende Mittel vorgesehen, um die wendelförmigen Streifen im Formwerkzeug derart in Drehung zu versetzen, daß die genannten Streifen aus dem Eingriff gebracht werden und die erste Phase des Ausformens durchgeführt wird. Dann ist es durch Versetzen des Formwerkzeugs in seiner Ausformrichtung und mit ihm der geraden Streifen einfach, den Ausformvorgang zu beenden, ohne die abgeformten Verbindungsbrücken abzureißen.

Patentansprüche

1. Formelement (**11**) zum Ausformen eines Formwerkzeugs zum Abformen einer Lauffläche und dazu bestimmt, in diese Lauffläche einen kreisförmigen Einschnitt rund um eine Achse XX' abzuformen, dessen gegenüberliegende Hauptwände durch eine Vielzahl von Verbindungsbrücken aus Gummimischung verbunden sind, wobei das genannte, formgebende Element (**11**) zwei formgebende Teile (**12**, **13**) aufweist, jeder formgebende Teil von einem Träger (**15**, **17**) gebildet ist, der durch mindestens einen formgebenden Streifen (**14**, **16**) verlängert ist, um einen Teil des genannten Einschnitts abzuformen, mindestens einer der formgebenden Teile einen Träger (**17**) aufweist, der durch einen mindestens teilweise um die Achse XX' wendelförmigen Streifen (**14**) verlängert ist, der genannte Träger (**17**) frei zur Drehung um die Achse XX' angebracht ist, auf den anderen formgebenden Teil bezogen, die Streifen (**14**, **16**) der genannten, formgebenden Teile zusammenwirken, um eine Vielzahl von Öffnungen (**19**) zu umgrenzen, die zum Abformen der Verbindungsbrücken bestimmt sind, und das Formelement **dadurch gekennzeichnet** ist, daß:

– die formgebenden Streifen (**14**) eines ersten, formgebenden Teils (**13**) mit Durchlässen (**21**) versehen sind, die derart eingebracht sind, daß sie den Gleiteingriff der formgebenden Streifen (**16**) des zweiten, formgebenden Teils (**12**) im Inneren der genannten

Durchlässe gestatten, um das Formelement in der Abformausbildung zu schaffen und so eine Vielzahl von Öffnungen (19) zu bilden, die dazu bestimmt sind, die Gummimischung zum Abformen der Verbindungsbrücken durchzulassen, und daß

– der Träger (17) des zweiten, formgebenden Teils (12) bezüglich des ersten, formgebenden Teils (13) translationsbeweglich angebracht ist, um den Eingriff der Streifen des genannten zweiten, formgebenden Teils in die genannten Durchlässe, die am ersten, formgebenden Teil vorgesehen sind, und das Lösen ihres Eingriffs beim Ausformen zu gestatten.

2. Formelement (11) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Formelement mindestens einen Abformstreifen (14) aufweist, der von einem der formgebenden Teile des Formelements getragen ist, der in Form einer Wendel um die Achse XX' herumgewickelt ist, wobei er mindestens eine vollständige Umdrehung bildet, um einen Einschnitt abzuformen, der einen zur Achse XX' zylinderförmigen Klotz umgrenzt, wobei der genannte Klotz seine Seitenwand mit der Lauffläche durch eine Vielzahl von Gummibrücken verbunden hat.

3. Formelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Streifen des ersten, formgebenden Teils die Geometrie einer Wendel um die Achse XX' aufweist und mit mindestens einem Durchlaß versehen ist, um den Eingriff eines Streifens des zweiten, formgebenden Teils zu gestatten, und daß der genannte, erste Teil zur freien Drehung um die Achse XX' derart angebracht ist, daß er sich während des Ausformens um diese Achse XX' drehen kann.

4. Formelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Streifen des zweiten, formgebenden Teils ein gerader Streifen ist, der im wesentlichen parallel zur Achse XX' verläuft und imstande ist, im Inneren mindestens eines Durchlasses zu gleiten, der im ersten, formgebenden Teil hergestellt ist.

5. Formelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Streifen des zweiten, formgebenden Teils die Geometrie einer Wendel hat, die sich in einer Richtung dreht, die in Bezug auf die Drehrichtung eines jeden Streifens des ersten formgebenden Teils entgegengesetzt ist, und daß das genannte, zweite Teil gleichzeitig in Richtung XX' translationsbeweglich und um die Achse XX' frei drehbar ist, um auf diese Weise das Ausformen ohne Bruch der Verbindungsbrücken zu erlauben.

6. Formelement nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste, formgebende Teil mindestens einen geraden Streifen aufweist, und daß der zweite, formgebende Teil mindestens einen wendelförmigen Streifen aufweist, wobei

der gerade Streifen mit mindestens einem Durchlaß versehen ist, der den Gleiteingriff eines Streifens des genannten zweiten Teils erlaubt, um die Abformausbildung zu erreichen.

7. Formelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, um die Drehung mindestens eines formgebenden Teils zu erzwingen, das einen formgebenden Streifen aufweist, der wendelförmig um XX' gerollt ist.

8. Formelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß elastische Rückstellmittel vorgesehen sind, um in die Streifen des zweiten, formgebenden Teils im Inneren der Durchlässe einzugreifen, die auf den Streifen des ersten formgebenden Teils vorgesehen sind, um das Formelement wieder in seine Abformausbildung zu verbringen.

9. Formwerkzeug für eine Lauffläche, die dazu bestimmt ist, einen Reifen auszustatten, mit mindestens einem Formelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Formwerkzeug (20) für eine Lauffläche, die dazu bestimmt ist, einen Reifen auszustatten, wobei dieses Formwerkzeug (20) eine Abformoberfläche (24) aufweist, auf der zwei formgebende Teile vorspringen, einen ersten, formgebenden Teil (22), der mindestens einen Streifen (26) aufweist, der sich in einer Richtung senkrecht zur Abformoberfläche (24) erstreckt und bei seinen Bewegungen fest mit dem Formwerkzeug verbunden ist, und einen anderen, formgebenden Teil (23), der aus mindestens einem Streifen (27) gebildet ist, der die Form einer Wendel um eine Achse XX' aufweist, wobei dieser andere, formgebende Teil (23) von einem Träger (28) getragen ist, der zur freien Drehung innerhalb eines Sitzes (25) angebracht ist, der auf dem Formwerkzeug vorgesehen ist, die genannten, formgebende Teile (22, 23) zusammenwirken, um ein Formelement (21) zu bilden, das eine Vielzahl von Öffnungen (30) begrenzt und dazu bestimmt ist, einen Klotz aus Gummimischung in zylindrischer Form bezüglich der Achse XX' abzuformen, der genannte Klotz eine Seitenwand aufweist, die mit der Lauffläche durch eine Vielzahl von Verbindungsbrücken verbunden ist, und das genannte Formwerkzeug dadurch gekennzeichnet ist, daß:

– die wendelförmigen Streifen 27 eines ersten, formgebenden Teils (23) mit Durchlässen (29) für den Gleiteingriff der Streifen (26) eines zweiten, formgebenden Teils (22) in den genannten Durchlässen (29) vorgesehen sind, um die Formausbildung zu erhalten, und

– der erste, formgebende Teil (23) in Richtung XX' translationsbeweglich im Inneren seines Sitzes (25) im Formwerkzeug in geeigneter Weise angebracht ist, um das Lösen des Eingriffs der Streifen (26) des

zweiten, formgebenden Teils (**22**) aus den Durchlässen (**29**) zu gestatten, um das Ausformen des Formelements ohne Brechen der Gummibrücken möglich zu machen.

11. Formwerkzeug (**20**) für eine Lauffläche, nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß Durchlässe (**29**) auf jedem Streifen (**26**) vorgesehen sind, der fest mit dem Formwerkzeug verbunden ist, um den Eingriff der wendelförmigen Streifen (**27**) zu gestatten, um das Formelement in seiner Abformausbildung zu bilden.

12. Formwerkzeug für eine Lauffläche nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, um die Translationsbewegung eines formgebenden Teils in Bezug auf den anderen, formgebenden Teil zu begrenzen, damit, wenn das Ausformen beendet ist, mindestens ein formgebender Streifen in Eingriff mit einem Durchlaß verbleibt, um eine Führung für die Eingriffsbewegung eines jeden Streifens sicherzustellen, bevor eine andere Abformung unternommen wird.

13. Formwerkzeug für eine Lauffläche nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß außerdem Mittel vorgesehen sind, um dem Träger eine Drehbewegung aufzuerlegen, der mindestens einen wendelförmigen Streifen trägt, um auf diese Weise die Abformausbildung wiederherzustellen und/oder das Ausformen des genannten Elements zu erleichtern.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

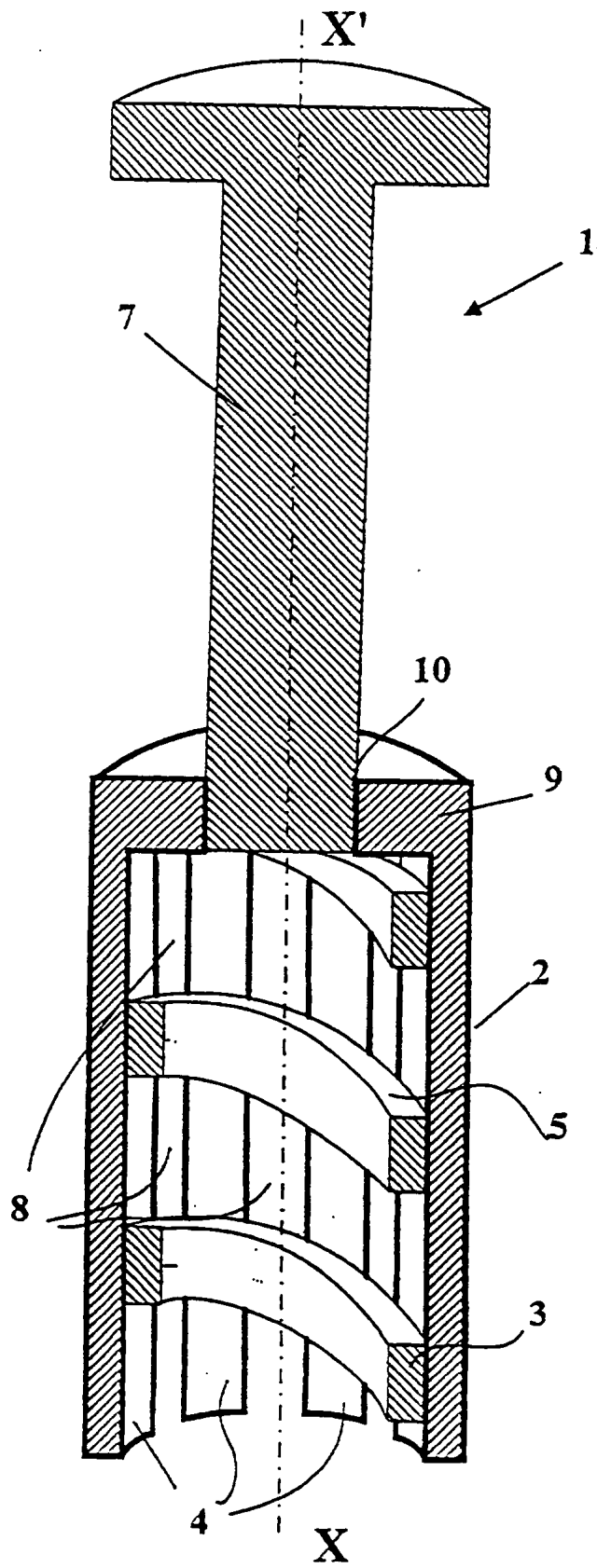


FIG.1

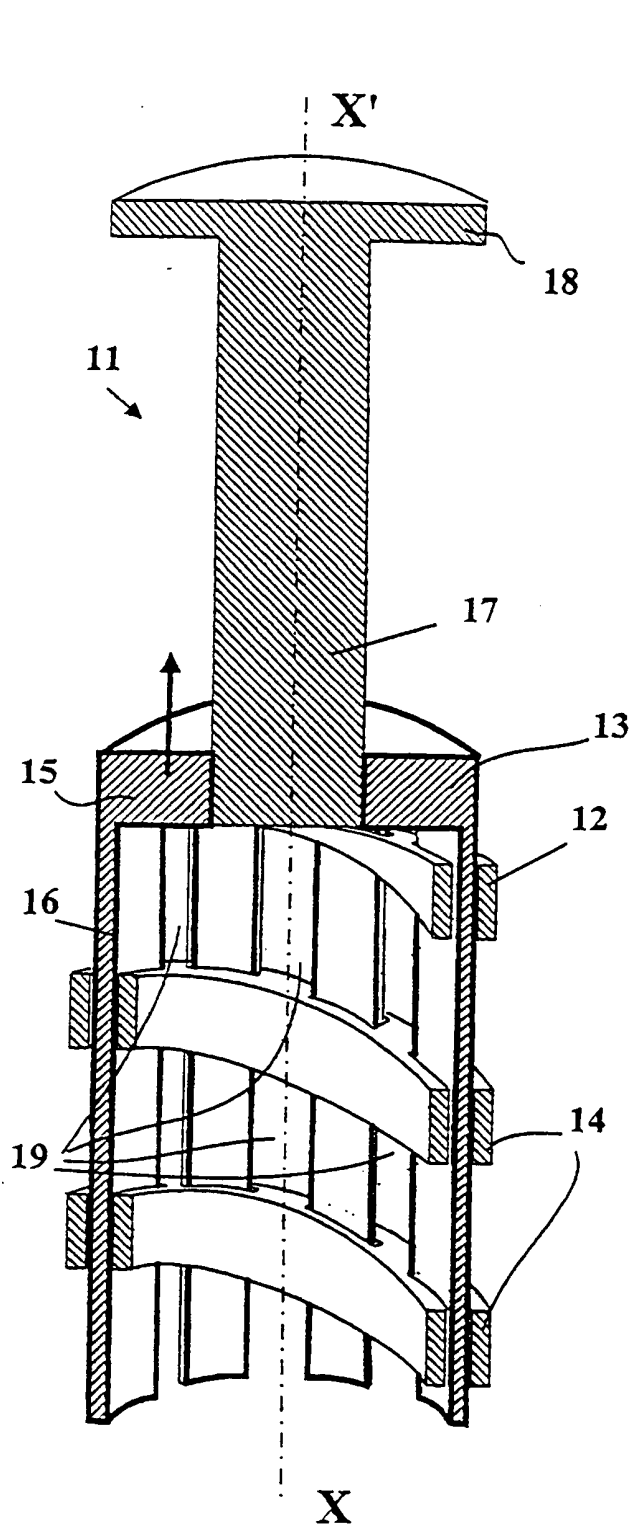


FIG. 2

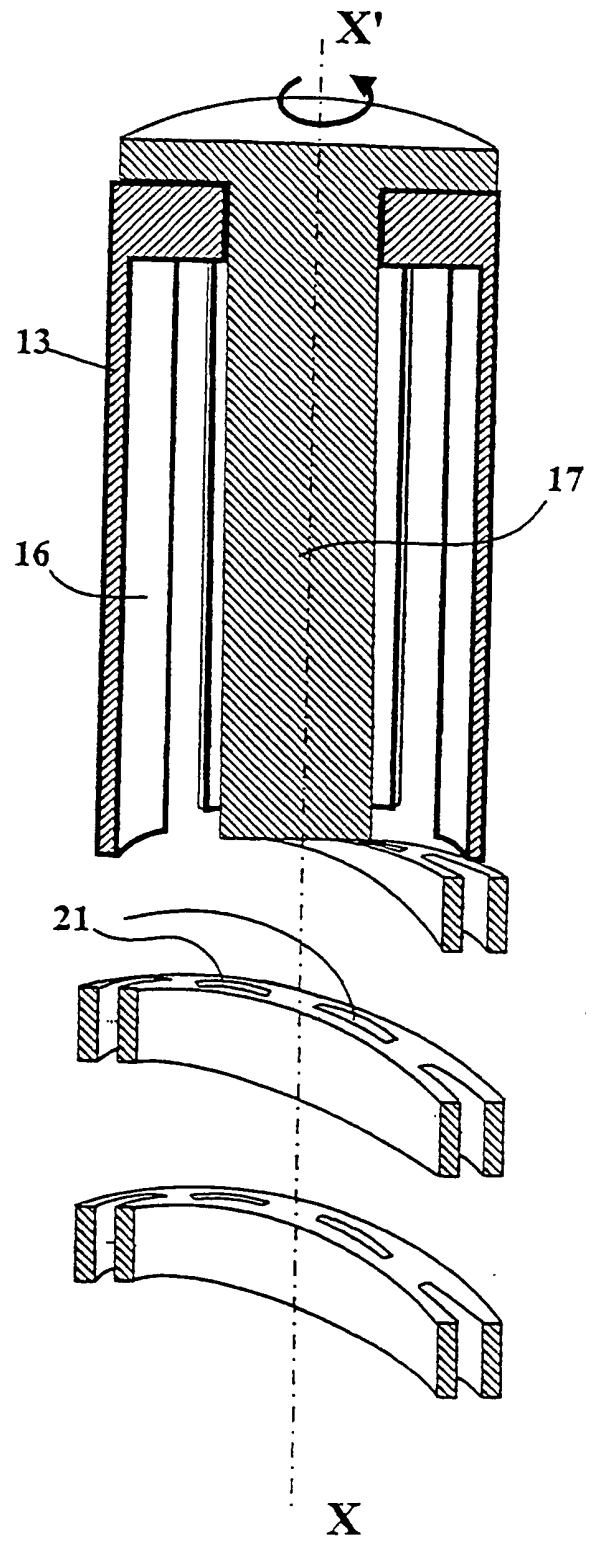


FIG. 3

