



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 11 842 T2** 2005.06.23

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 050 397 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 11 842.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 108 302.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.04.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.06.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.06.2005**

(51) Int Cl.7: **B29D 30/06**
B29C 33/48

(30) Unionspriorität:

9905820 06.05.1999 FR

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

**BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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; Lavialle,
Georges, 63160 Billom, FR; Auxerre, Pascal,
63130 Royat, FR; Falempin, Pascal, 63500 Issoire,
FR**

(54) Bezeichnung: **Formgebendes Element und Formwerkzeug zum Formen eines Ausschnittes in einer Reifenlauf-
fläche**

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 ein formgebendes Element, das dazu bestimmt ist, einen Ausschnitt in einer Lauffläche eines Luftreifens zu formen, sowie eine Form, die mit mindestens einem solchen formgebenden Element bestückt ist.

[0002] Das Patent FR 2 759 323 der Anmelderin beschreibt ein neues Profil einer Luftreifen-Lauffläche, das besonders in Bezug auf die Fahrgeräuschleistung und die Abnutzung interessant ist. In dieser Anmeldung wurde ein Laufflächenprofil vorgeschlagen, das eine Vielzahl von Ausschnitten aufweist, deren Wände über mindestens einer Verbindungsbrücke miteinander verbunden werden; es wurde auch ein Herstellungsverfahren vorgeschlagen, gemäß dem man vor dem Formen und dem Vulkanisieren eine Zwischenlage, zum Beispiel aus Papier, in eine Lauffläche einfügt, die mit mindestens einer Öffnung versehen ist, welche die Kautschukmischung während des Formens durchlässt, um eine Verbindungsbrücke herzustellen.

[0003] In einem anderen Patent, FR 2 759 321, hat die Anmelderin ein anderes Herstellungsverfahren für ein solches Profil vorgeschlagen, das eine Form verwendet, welche ein oberes Teil und ein unteres Teil aufweist, wobei jedes der Teile mit formgebenden Elementen versehen ist, die zusammenwirken, um mit Verbindungsbrücken versehene Ausschnitte zu formen. Obwohl dieses Verfahren sehr interessant ist, erfordert es aber, zuerst eine Lauffläche herzustellen und dann diese Lauffläche auf einen Luftreifen-Rohling aufzubringen, der keine Lauffläche aufweist.

[0004] Eines der Ziele der vorliegenden Erfindung ist es, eine Lauffläche herzustellen, die mindestens einen Ausschnitt mit mindestens einer Verbindungsbrücke aufweist, wobei das Formen der Fläche direkt während des Formens und der Vulkanisierung eines mit dieser Lauffläche versehenen Luftreifens durchgeführt wird, ohne dass ein Zwischenmaterial in eine Lauffläche eingeführt werden muss.

[0005] Um dieses Ziel zu erreichen, wird ein formgebendes Element vorgeschlagen, das dazu bestimmt ist, eine Form zum Formen eines Ausschnitts in einer Lauffläche aus einer Kautschukmischung zu bestücken, wobei die Hauptwände des Ausschnitts über mindestens eine Verbindungsbrücke aus der Kautschukmischung miteinander verbunden sind. Jedes Formteil hat eine Formgebungsfläche zum Formen der Abrollfläche der Lauffläche und kann in einer Richtung des Formens/Ausformens in Bewegung versetzt werden.

[0006] Das erfindungsgemäße formgebende Element weist einen Verankerungsbereich auf, der dazu

bestimmt ist, an einem Formteil befestigt zu werden, und der von einem formgebenden Bereich verlängert wird, der dazu bestimmt ist, auf der Formgebungsfläche des Teils vorzustehen. Der formgebende Bereich des erfindungsgemäßen formgebenden Elements weist mindestens zwei Verlängerungen auf, die Vorsprünge bilden, und deren Flächen zum Formen der den Ausschnitt begrenzenden Wände bestimmt sind, wobei mindestens eine dieser Verlängerungen mindestens einen Arm aufweist, der um eine Schwenkachse schwenkbar montiert ist, um in der Formgebungsstellung auf mindestens einer anderen Verlängerung des gleichen formgebenden Elements aufzuliegen, um mindestens eine das formgebende Element durchquerende Öffnung zu begrenzen, die dazu bestimmt ist, eine Verbindungsbrücke zu formen.

[0007] Dieses formgebende Element ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse jedes schwenkbar montierten Arms den Arm und die den Arm tragende Verlängerung durchquert und außerdem senkrecht zur Ausformungsrichtung des formgebenden Elements liegt, damit jeder Arm während des Ausformens unter der Wirkung der vom Kautschuk ausgeübten Kräfte schwenkt.

[0008] Unter Ausschnitt wird auf den Gebieten der Luftreifen für Personenwagen oder Schwerlastwagen entweder eine Rille, die durch eine Breite von mindestens 3 mm gekennzeichnet ist, oder ein Einschnitt verstanden, der durch eine Breite von weniger als 3 mm gekennzeichnet ist.

[0009] In der Formgebungskonfiguration wird von einem drehbeweglichen Arm gesagt, dass er auf einer anderen Verlängerung des gleichen formgebenden Elements aufliegt, wenn ein Teil einer seiner Wandflächen mit dieser anderen Verlängerung in Kontakt ist. Im Rahmen der Erfindung kann in Betracht gezogen werden, dass ein auf eine Verlängerung montierter, beweglicher Arm mit einem beweglichen Arm einer anderen Verlängerung des gleichen formgebenden Elements in Kontakt steht.

[0010] Zu Beginn des Ausformungsvorgangs, nach dem Formen und Vulkanisieren einer Lauffläche mit einer Form, die mit einem erfindungsgemäßen formgebenden Element ausgestattet ist, wird jeder drehbewegliche Arm den von den in den Öffnungen geformten Verbindungsbrücken ausgeübten Kräften ausgesetzt und dreht sich dann, um die Entnahme des formgebenden Elements aus der Lauffläche ohne Brechen der geformten Verbindungsbrücken zu erlauben. Dieses Ausformen ist natürlich nur unter Berücksichtigung der mechanischen Eigenschaften der Kautschukmischungen möglich (insbesondere, Möglichkeit großer Verformungen ohne Bruch der Mischungen).

[0011] Vorteilhafterweise können elastische Rückholmittel vorgesehen werden, um jeden drehbeweglichen Arm zu zwingen, wieder den Platz einzunehmen, den er in der Formgebungsstellung einnimmt, um eine gute Formgebungsgeometrie zu gewährleisten. Zum gleichen Zweck können Mittel für den Halt der beweglichen Arme in der Formgebungsstellung alleine oder im Kombination mit der vorhergehenden Maßnahme vorgesehen werden, wobei diese Mittel bis zu einem vorher festgelegten Kraftniveau wirksam sind (das natürlich unter den Kräften liegt, die von der Mischung während des Ausformens ausgeübt werden, um das Ausformen zu ermöglichen).

[0012] Die Erfindung betrifft auch ein Formteil für eine Lauffläche eines Luftreifens. Dieses Teil ist mit einer Formgebungsfläche versehen, um die Abrollfläche der Lauffläche zu formen, und kann in einer Richtung des Formens/Ausformens bewegt werden. Dieses Formteil weist mindestens zwei Reliefelemente auf, die auf der Formgebungsfläche des Teils vorstehen, wobei mindestens eines der Reliefelemente einen Träger aufweist, der mindestens einen Arm trägt, der um eine am Träger befestigte Schwenkachse schwenkbar montiert ist, um in der Formgebungskonfiguration auf einem anderen Reliefelement aufzuliegen, um mindestens eine Öffnung zu formen, die für den Durchlass der Kautschukmischung während des Formens einer Lauffläche bestimmt ist.

[0013] Dieses Formteil ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse jedes schwenkbar montierten Arms den Arm durchquert und am den Arm tragenden Reliefelement befestigt ist, und außerdem senkrecht zur Richtung des Formens/Ausformens des Formteils liegt, damit jeder Arm während des Ausformens unter der Wirkung der vom Kautschuk ausgeübten Kräfte schwenkt.

[0014] Unter der Auflage eines Schwenkarms auf einem Reliefelement wird verstanden, dass dieser Arm in der Formgebungskonfiguration eine Fläche zumindest teilweise in Kontakt mit mindestens einer Fläche des Reliefelements aufweist.

[0015] Das erfindungsgemäße Formteil ermöglicht es insbesondere, in einer Lauffläche einen Ausschnitt zu formen, dessen Hauptwände über eine oder mehrere Verbindungsbrücken miteinander verbunden werden, wobei mindestens eine der Brücken sich vollständig unterhalb der Abrollfläche der geformten Lauffläche befindet (hierzu befindet sich mindestens ein beweglicher Arm in einer Entfernung unbedingt größer als Null von der Formgebungsfläche des Formteils).

[0016] Nach dem Formen und Vulkanisieren einer Lauffläche, und zum Zeitpunkt des Ausformens (d.h. Entnahme der Reliefelemente aus der Lauffläche) schwenken die Arme, die in einer die Richtung des

Formens/Ausformens enthaltenden Ebene schwenkbar montiert sind, unter der Wirkung der Kräfte, die von der die Öffnungen des Reliefelements durchquerenden Kautschukmischung ausgeübt werden. Wenn die beweglichen Arme geschwenkt haben, ist es möglich, die Reliefelemente aus der Lauffläche zu entfernen, ohne dass die Brücken brechen.

[0017] Vorzugsweise können elastische Rückholmittel vorgesehen sein, um die Schwenkarme zu zwingen, den Platz wieder einzunehmen, den sie in der Formgebungsstellung einnehmen. Außerdem können Mittel zum Halten der beweglichen Arme in der Formgebungsstellung vorgesehen werden, wobei diese Mittel bis zu einem vorher festgelegten Kraftniveau wirksam sind (das natürlich unter den Kräften liegt, die von der Mischung während des Ausformens ausgeübt werden).

[0018] Die soeben erläuterte Erfindung wird mit Hilfe der nachfolgenden Beschreibung anhand der Zeichnung besser verstanden werden, die mehrere erfindungsgemäße Varianten zeigt, die nicht einschränkend zu verstehen sind, und in der:

[0019] [Fig. 1](#) eine erste Variante eines erfindungsgemäßen formgebenden Elements in der Formgebungskonfiguration zeigt;

[0020] [Fig. 2](#) das formgebende Element der [Fig. 1](#) in der Stellung nach dem Ausformen zeigt;

[0021] [Fig. 3](#) eine andere Variante eines erfindungsgemäßen formgebenden Elements mit zwei Öffnungen zum Formen von zwei Verbindungsbrücken zeigt;

[0022] [Fig. 4](#) eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen formgebenden Elements in der Formgebungsstellung zeigt;

[0023] [Fig. 5](#) im Schnitt eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen formgebenden Elements zeigt, das auf ein Formteil in der Formgebungskonfiguration montiert ist;

[0024] [Fig. 6](#) das formgebende Element der [Fig. 5](#) am Ende des Ausformens zeigt;

[0025] [Fig. 7](#) einen Schnitt durch ein weiteres erfindungsgemäßes Formteil zeigt.

[0026] In [Fig. 1](#) sieht man ein formgebendes Element 1, das in der Formgebungskonfiguration zum Formen eines Einschnitts mit einer die Hauptwände des Einschnitts verbindenden Verbindungsbrücke dargestellt ist. Dieses formgebende Element 1 hat im wesentlichen die Form einer Plättchen mit einer Öffnung 6 zum Formen eines Einschnitts, der eine Verbindungsbrücke aufweist, die in der Öffnung 6 ge-

formt wird. Dieses formgebende Element **1** wird von einem Verankerungsbereich **2** gebildet, der dazu bestimmt ist, an einem Formteil befestigt zu werden, und von einem formgebenden Bereich **3** verlängert, der dazu bestimmt ist, auf der Formgebungsfläche des Teils vorzustehen (die Grenze zwischen dem Verankerungsbereich und dem formgebenden Bereich ist schematisch durch die mit 23 bezeichnete, gestrichelte Linie dargestellt). Der formgebende Bereich **3** weist zwei Hauptformgebungsflächen **3'** und **3''** auf (nur die vordere Fläche **3'** ist in dieser Figur sichtbar), wobei die Flächen im wesentlichen parallel liegen und einen vergleichbar geringen Abstand im Verhältnis zu den anderen Abmessungen des formgebenden Bereichs aufweisen. Dieser formgebende Bereich **3** weist zwei Verlängerungen **31** und **32** von rechteckiger Form und unterschiedlichen Längen auf.

[0027] Außerdem ist ein Schwenkarm **4** von gleicher Dicke wie die Dicke der Verlängerungen **31** und **32**, der eine innere Formgebungsfläche **43** und eine äußere Formgebungsfläche **42** aufweist, um eine Schwenkachse **5** frei drehbar montiert, die die Verlängerung **31** von einer Fläche **3'** zur anderen Fläche **3''** senkrecht durchquert. In der in [Fig. 1](#) dargestellten Formgebungskonfiguration steht der Endbereich der Innenfläche **43** dieses Schwenkarms mit der Endwand der anderen Verlängerung **32** in Kontakt.

[0028] Während der Phase des Ausformens wird das formgebende Element **1** von dem Formteil, auf das es montiert ist, in einer durch den Pfeil X in [Fig. 1](#) gekennzeichneten Richtung mitgenommen. Während dieser Phase widersetzt sich die in der Öffnung **6** geformte Verbindungsbrücke der Entnahme des formgebenden Elements aus der geformten Lauffläche und übt eine Kraft auf den Arm aus, der aufgrund seiner drehbaren Montage um die Schwenkachse **5** dreht, wodurch ein Durchlass für die Freigabe der Brücke erzeugt wird. [Fig. 2](#) zeigt dieses gleiche formgebende Element **1** in der Endphase des Ausformens, wobei der Schwenkarm in offener Stellung ist, um die Entnahme des formgebenden Elements aus der geformten Lauffläche zu ermöglichen.

[0029] Vorteilhafterweise sind auf der den Schwenkarm **4** tragenden Verlängerung **31** Mittel vorgesehen, um die maximale Drehung des Arms **4** zu begrenzen, damit der für das Ausformen erzeugte Durchlass ausreichende Abmessungen aufweist, um ein Brechen der Verbindungsbrücke zu verhindern, und damit gleichzeitig unter den von der Kautschukmischung einer neuen zu formenden Lauffläche ausgeübten Kräften der Schwenkarm wieder die Formgebungsstellung in Kontakt mit der Verlängerung **32** einnimmt. Diese Mittel bestehen im vorliegenden Fall aus einer in Bezug auf die Richtung X schrägen Lagerfläche **41**, gegen die die Außenfläche **42** des beweglichen Arms **4** in Anschlag kommt.

[0030] Um die Rückkehr in die Formgebungsstellung noch zu verbessern, kann vorgesehen werden, dem erfindungsgemäßen formgebenden Element elastische Rückholmittel zuzuordnen, wie zum Beispiel eine Feder, die auf oder in der Verlängerung **31** befestigt ist und auf den Schwenkarm einwirkt, um ihn zu zwingen, nach dem Ausformen wieder mit der anderen Verlängerung **32** in Kontakt zu kommen.

[0031] Eine andere interessante Variante besteht darin, den Arm **4** mit einer Verlängerung zu versehen, die sich in der Formgebungskonfiguration über die Verlängerung **32** hinaus erstreckt, damit die Hebelwirkung erhöht wird, um die Drehbewegung des Arms während des Vorgangs des Eindringens in die nicht vulkanisierte Kautschukmischung zum Zeitpunkt des Schließens der mit dem erfindungsgemäßen formgebenden Element versehenen Form zu erleichtern.

[0032] Um sicherzugehen, dass der Schwenkarm vor jedem neuen Formen einer Lauffläche in der richtigen Formgebungsstellung ist und bleibt, ist es außerdem vorteilhaft, Mittel für den Halt des Arms in der Formgebungsstellung vorzusehen, wobei diese Mittel bis zu einem vorbestimmten Kraftniveau wirksam sind (das natürlich unter dem Niveau der Kräfte liegt, die von der Mischung während des Ausformens ausgeübt werden).

[0033] Das in [Fig. 3](#) dargestellte, formgebende Element **101** ist vorgesehen, um einen Ausschnitt mit einer Dicke W zu formen, dessen Hauptwände eben und mechanisch über zwei Verbindungsbrücken verbunden sind, die in den mit **106** und **107** bezeichneten Öffnungen geformt werden. In der in dieser [Fig. 3](#) gezeigten, perspektivischen Ansicht ist nur die vordere Fläche **103'** sichtbar, die eine der Hauptwände eines Ausschnitts formt. Wie in der in [Fig. 1](#) dargestellten Variante weist das formgebende Element **101** einen Verankerungsbereich **102** auf, der dazu bestimmt ist, in einer Form befestigt zu werden, verlängert durch einen Formgebungsbereich **103**, der drei Verlängerungen **131**, **132**, **133** aufweist. Eine Verlängerung **131** ist mit einem Arm **104** versehen, der um eine Schwenkachse **105** in Bezug auf diese Verlängerung **131** drehbar montiert ist, um mit den Enden **132'**, **133'** der Verlängerungen **132** und **133** in Kontakt gelangen zu können, um das formgebende Element in der Formgebungskonfiguration zu bilden. Es ist vorgesehen, dass die Enden **132'** und **133'** abgeschrägte Formen haben, um sich innerhalb von V-förmigen Rillen anzuordnen, die auf der Innenfläche **104'** des Arms **104** vorgesehen sind, die dazu bestimmt ist, mit den Verlängerungen **132**, **133** in Kontakt zu kommen; diese Maßnahme hat den Vorteil, eine gute Positionierung des Schwenkarms in Bezug auf die Verlängerungen zu gewährleisten.

[0034] In dieser dargestellten Konfiguration, die der

Formgebungskonfiguration entspricht, begrenzen die Verlängerungen und der schwenkbar montierte Arm zwei Öffnungen **106** und **107**, die das formgebende Element über seine ganze Länge durchqueren.

[0035] Bei einem formgebenden Element großer Länge *L* kann das Ausformen schwierig sein, d.h., das formgebende Element nach dem Formen aus einer Lauffläche zu entnehmen, ohne große Verformungen der das formgebende Element umgebenden Kautschukmischung zu verursachen. Diese großen Verformungen können zu Brüchen oder Abrissen der Mischung führen. Um in diesem Fall das Ausformen zu erleichtern, ist es vorteilhaft, den Schwenkarm **104** zweiteilig zu gestalten, wobei die in gegenseitiger Verlängerung liegenden Teile zueinander beweglich montiert sind, zum Beispiel in Höhe der mittleren Verlängerung **132**, wobei einer der beiden Arme immer um eine an einer Verlängerung befestigte Schwenkachse schwenkbar montiert ist.

[0036] [Fig. 4](#) zeigt ein anderes formgebendes Element **201**, im Schnitt gemäß einer Ebene senkrecht zur Richtung seiner Dicke, zum Formen eines Einschnitts in einer Lauffläche eines Luftreifens, wobei dieser Einschnitt mit zwei Verbindungsbrücken versehen ist, die in Richtung des Formens/Ausformens des formgebenden Elements übereinander angeordnet sind. Dieses formgebende Element **201** ist aus einer ebenen Metallplatte von geringer Dicke hergestellt, die einen Verankerungsbereich **202**, verlängert von einem formgebenden Bereich **203** mit zwei Verlängerungen **231**, **232** gleicher Länge, aufweist. Jede Verlängerung weist einen Arm **204**, **204'** auf, der um eine Schwenkachse **208**, **208'** drehbeweglich montiert ist, die das formgebende Element **201** in seiner Dicke durchquert. In der gezeigten Formgebungskonfiguration liegt jeder Arm **204**, **204'** auf der anderen Verlängerung auf, um zwei Öffnungen **206** und **207** zu begrenzen, die dazu bestimmt sind, die Kautschukmischung während des Formens durchzulassen, um zwei Verbindungsbrücken zu formen, welche die gegenüberliegenden Hauptwände des Einschnitts verbinden, der mit dem formgebenden Element geformt wird. Die Montage der Arme **204** und **204'** auf die Verlängerungen **231**, **232** wird so durchgeführt, dass am Ende des Ausformens die Arme auf Lagerflächen **210**, **210'** aufliegen, die in Bezug auf die Richtung des Formens/Ausformens geneigt sind, um die Öffnungs-Drehbewegung zu begrenzen und so zum Zeitpunkt des Eindringens des formgebenden Elements in die nicht vulkanisierte Mischung das Wiedereinsetzen der Arme in die Formgebungskonfiguration zu erleichtern.

[0037] [Fig. 5](#) zeigt im Schnitt eine weitere Variante des erfindungsgemäßen formgebenden Elements **301**, das derart auf eine Form **310** montiert ist, dass der Verankerungsbereich **302** mit der Form verbunden ist und der formgebende Bereich **303** des Ele-

ments auf der Formgebungsoberfläche **311** der Form vorsteht. Der formgebende Bereich **303** weist zwei Verlängerungen **331** und **332** auf, um einen Ausschnitt zu formen, dessen Wände über eine in der Öffnung **306** geformte Verbindungsbrücke verbunden sind.

[0038] Die Verlängerung **331** ist mit einem Arm **304** versehen, der um eine Schwenkachse **305** senkrecht zur Richtung des Formens/Ausformens des formgebenden Elements frei drehbar montiert ist (diese Richtung ist durch den Pfeil X gekennzeichnet und erstreckt sich im vorliegenden Beispiel in einer Richtung senkrecht zur Formgebungsoberfläche **311**). In der dargestellten Formgebungskonfiguration weist der von der Verlängerung **331** getragene Arm **304** eine Endwand **315** auf, die teilweise mit einer Seitenwand **316** der anderen Verlängerung **332** in Kontakt steht, um die Öffnung **306** zu begrenzen, die zum Formen der Verbindungsbrücke bestimmt ist, welche die gegenüberliegenden Wände des vom formgebenden Element **301** geformten Ausschnitts verbindet.

[0039] Außerdem weist der Schwenkarm **304** eine Geometrie auf, die angepasst ist, um das Ausformen zu erleichtern. Hierzu, und in der dargestellten Schnittebene gesehen, wird das geradlinige Profil **312** des Arms **304**, das am weitesten von der Formgebungsoberfläche **311** entfernt ist, zu beiden Seiten von gekrümmten Profilen **313** und **314** verlängert, die angepasst sind, damit während des Ausformens die Drehung des Arms nicht von der umgebenden Mischung gehindert wird, indem die vom Arm gegen die die geformte Lauffläche bildende Mischung ausgeübten Kräfte so weit wie möglich reduziert werden.

[0040] In [Fig. 6](#), die das gleiche formgebende Element **301** am Ende des Ausformens zeigt, stellt man fest, dass, unter der Wirkung der in der Öffnung **306** geformten Verbindungsbrücke, der Schwenkarm um die Achse **305** gedreht hat, um die vollständige Entnahme des formgebenden Elements ohne Brechen der Verbindungsbrücke zu ermöglichen.

[0041] Es sind Mittel vorgesehen, die ein Langloch **307**, das auf dem auf die Verlängerung **331** montierten Bereich des Schwenkarms **304** ausgebildet ist, und eine in der Verlängerung **331** befestigte Achse **308** aufweisen, um die Drehbewegung während der Entnahme des formgebenden Elements **301** so zu begrenzen, dass anschließend das Schließen des formgebenden Elements unter der Wirkung der Mischung während der Einführung des formgebenden Elements in eine neue zu formende Lauffläche erleichtert wird (um die Formgebungskonfiguration der [Fig. 5](#) wiederzufinden).

[0042] [Fig. 7](#) zeigt einen Schnitt durch ein Formteil **410**, das eine Formgebungsfläche **410'** aufweist und

mit zwei Rippen **411** und **412** versehen ist, die zum Formen von zwei Rillen in einer Lauffläche zwei im wesentlichen in gleicher Richtung verlaufende Reliefelemente bilden. Auf diesem gleichen Formteil ist ein dünnes Plättchen **413**, das ein drittes Reliefelement bildet, sowohl im Formteil als auch in den Rippen **411**, **412** an seinen beiden seitlichen Enden verankert; dieses Plättchen **413** erstreckt sich in einer Querrichtung in Bezug auf die Richtung der Rippen **411**, **412**. Dieses Plättchen **413** wird im dargestellten Beispiel zum Zeitpunkt der Herstellung des Teils durch Gießformen am Formteil und an den Rippen befestigt.

[0043] Dieses Plättchen **413** weist zwei ebene Hauptflächen auf (in [Fig. 7](#) ist nur die Vorderfläche sichtbar), um die Hauptwände eines Einschnitts zu formen, wobei die Flächen von einer Endfläche begrenzt werden, deren Geometrie, gesehen im Schnitt der [Fig. 7](#), zwei Kerben **414** und **415** begrenzt, um die Mischung während des Formens einer Lauffläche durchzulassen.

[0044] Auf jeder Rippe **411**, **412** ist ein Arm in Form eines Plättchens **416**, **417** um eine Schwenkachse **420**, **421** schwenkbar montiert, wobei die Plättchen im beschriebenen Beispiel die gleiche Dicke wie das im Formteil **410** verankerte Plättchen **413** haben. Jedes schwenkbare Plättchen **416**, **417** ist innerhalb eines geeigneten Sitzes montiert, der auf jeder der Rippen vorgesehen ist. Diese beiden fest mit den Rippen **411**, **412** verbundenen, schwenkbaren Plättchen **416**, **417**, die in durchgezogenen Strichen in der Formgebungskonfiguration dargestellt sind, haben Endwände, die teilweise gegen die Endwand des Plättchens **413** anliegen, um ein formgebendes Element zum Formen eines einzigen Einschnitts zu bilden, dessen Hauptwände über Verbindungsbrücken verbunden werden, die in den beiden Öffnungen **418**, **419** geformt werden, die vom ortsfesten Plättchen **413** und den schwenkbaren Plättchen **416**, **417** begrenzt werden.

[0045] Nach dem Formen, und unter der Wirkung der Gummibrücken, die in den Öffnungen geformt werden, drehen die schwenkbaren Plättchen um ihre jeweilige Schwenkachse, wie in gestrichelten Linien in dieser gleichen Figur gezeigt, um das Ausformen der geformten Verbindungsbrücken ohne Bruch zu ermöglichen. Das beschriebene Formteil ermöglicht es, einen seitlich in Rillen mündenden Einschnitt zu formen, dessen Hauptwände über zwei Verbindungsbrücken verbunden werden, wobei gleichzeitig eine Kontinuität des Volumens des Einschnitts beibehalten wird.

[0046] Natürlich kann die erfindungsgemäße Form leicht angepasst werden, um zum Beispiel einen Einschnitt zu formen, der sich vollständig unter der Abrollfläche der Lauffläche im Neuzustand befindet (d.h.

nicht an dieser Oberfläche mündet); in diesem Fall befinden sich der oder die Schwenkarme vollständig in einer Entfernung ungleich Null in Bezug auf die Formgebungsfläche der Form und liegen zum Beispiel aufeinander auf.

Patentansprüche

1. Formgebendes Element (**1**, **101**, **201**, **301**), das dazu bestimmt ist, ein Formteil zum Formen einer Lauffläche aus Kautschuk zu bestücken, um einen Ausschnitt zu formen, dessen Hauptwände über mindestens eine Verbindungsbrücke aus Kautschukmischung miteinander verbunden sind, wobei dieses formgebende Element einen Verankerungsbereich (**2**, **102**, **202**, **302**) aufweist, der von einem formgebenden Bereich (**3**, **103**, **203**, **303**) verlängert wird, wobei der Verankerungsbereich dazu bestimmt ist, an einem Formteil befestigt zu werden, wobei der formgebende Bereich, der dazu bestimmt ist, auf der Formgebungsfläche des Teils vorzustehen, mindestens zwei Verlängerungen (**31**, **32**; **131**, **132**; **231**, **232**; **331**, **332**) aufweist, deren Flächen zum Formen der Wände des Ausschnitts bestimmt sind, wobei mindestens eine dieser Verlängerungen mindestens einen Arm (**4**, **104**, **204**, **204'**, **304**) aufweist, der um eine Schwenkachse (**5**, **208**, **208'**) schwenkbar montiert ist, um in der Formgebungsstellung auf mindestens einer anderen Verlängerung des gleichen formgebenden Elements aufzuliegen, um mindestens eine das formgebende Element durchquerende Öffnung (**6**, **106**, **107**, **206**, **207**, **306**) zu begrenzen, die dazu bestimmt ist, eine Verbindungsbrücke zu formen, wobei das formgebende Element **dadurch gekennzeichnet** ist, dass die Schwenkachse jedes schwenkbar montierten Arms den Arm und die den Arm tragende Verlängerung durchquert und außerdem senkrecht zur Ausformungsrichtung des formgebenden Elements liegt, damit jeder Arm während des Ausformens unter der Wirkung der vom Kautschuk ausgeübten Kräfte schwenken kann.

2. Formgebendes Element (**1**, **101**, **201**, **301**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel vorgesehen sind, um den maximalen Drehwinkel jedes Schwenkarms (**4**, **104**, **204**, **204'**, **304**) zum Zeitpunkt des Ausformens zu begrenzen, um die Rückkehr in die Formgebungsstellung beim Eindringen des formgebenden Elements in eine Lauffläche aus noch nicht vulkanisierter Kautschukmischung zu erleichtern.

3. Formgebendes Element (**1**, **101**, **201**, **301**) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass elastische Rückholmittel vorgesehen sind, um die Schwenkarme (**4**, **104**, **204**, **204'**, **304**) zu drehen, damit sie nach dem Ausformen in die Formgebungsstellung zurückkehren.

4. Formgebendes Element (**1**, **101**, **201**, **301**)

nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass außerdem Haltemittel vorgesehen sind, um die Schwenkarme (**4**, **104**, **204**, **204'**, **304**) in der Formgebungsstellung in Drehung zu halten, wobei die Mittel bis zu einem bestimmten Kraftniveau wirksam sind.

mäß Anspruch 5 aufweist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

5. Formteil (**310**) für eine Luftreifen-Laufläche, das mindestens ein formgebendes Element (**301**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 aufweist.

6. Formteil (**410**) für eine Luftreifen-Laufläche, das mit einer Formgebungsfläche (**410'**) versehen ist und in einer Richtung X des Formens/Ausformens bewegt werden kann, wobei dieses Formteil mindestens zwei Reliefelemente (**411**, **412**, **413**) aufweist, die auf der Formgebungsfläche des Formteils vorstehen, wobei mindestens eines der Reliefelemente (**411**, **412**) mindestens einen Arm (**416**, **417**) trägt, der um eine Schwenkachse (**420**, **421**) schwenkbar montiert ist, um in der Formgebungsstellung auf mindestens einem anderen der Reliefelemente aufzuliegen, um mindestens eine Öffnung (**418**, **419**) zu begrenzen, die für den Durchlass der Kautschukmischung während des Formens einer Laufläche bestimmt ist, wobei das Formteil dadurch gekennzeichnet ist, dass die Schwenkachse (**420**, **421**) jedes schwenkbar montierten Arms den Arm durchquert und am den Arm tragenden Reliefelement befestigt ist, und außerdem senkrecht zur Ausformungsrichtung X liegt, so dass jeder Arm während des Ausformens unter der Wirkung der von dem Kautschuk ausgeübten Kräfte schwenken kann.

7. Formteil (**410**) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein mindestens einen Schwenkarm (**416**, **417**) aufweisendes Reliefelement (**411**, **412**) mit einem anderen Reliefelement (**413**) zusammenwirkt, um einen Ausschnitt zu formen, dessen Hauptwände über mindestens eine Verbindungsbrücke aus Kautschukmischung verbunden werden, wobei mindestens ein Schwenkarm vollständig in einer Entfernung größer als Null von der Formgebungsfläche (**410'**) des Formteils entfernt angeordnet ist.

8. Formteil (**410**) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass außerdem elastische Rückholmittel vorgesehen sind, um jeden Schwenkarm (**416**, **417**) dazu zu zwingen, nach jedem erneuten Formen einer Laufläche seine Stellung in der Formgebungskonfiguration wiederzufinden.

9. Luftreifen mit einer Laufläche, die mit einer Form geformt wird, die mindestens ein Formteil gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8 aufweist.

10. Luftreifen mit einer Laufläche, die mit einer Form geformt wird, die mindestens ein Formteil ge-

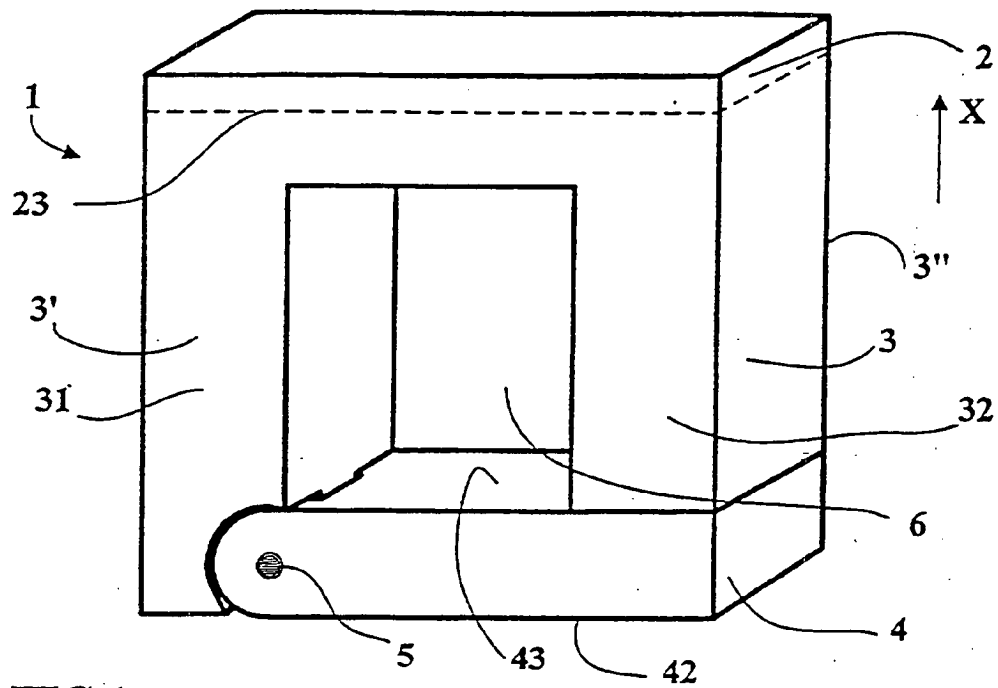


FIG. 1

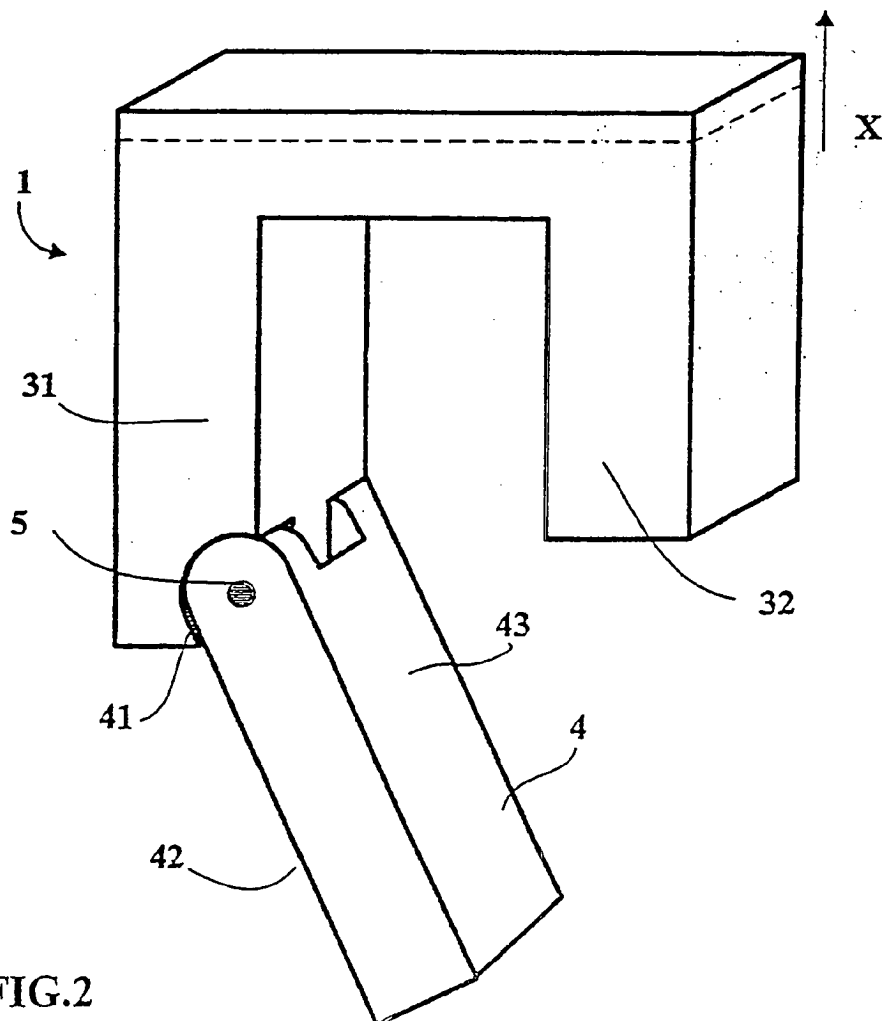


FIG. 2

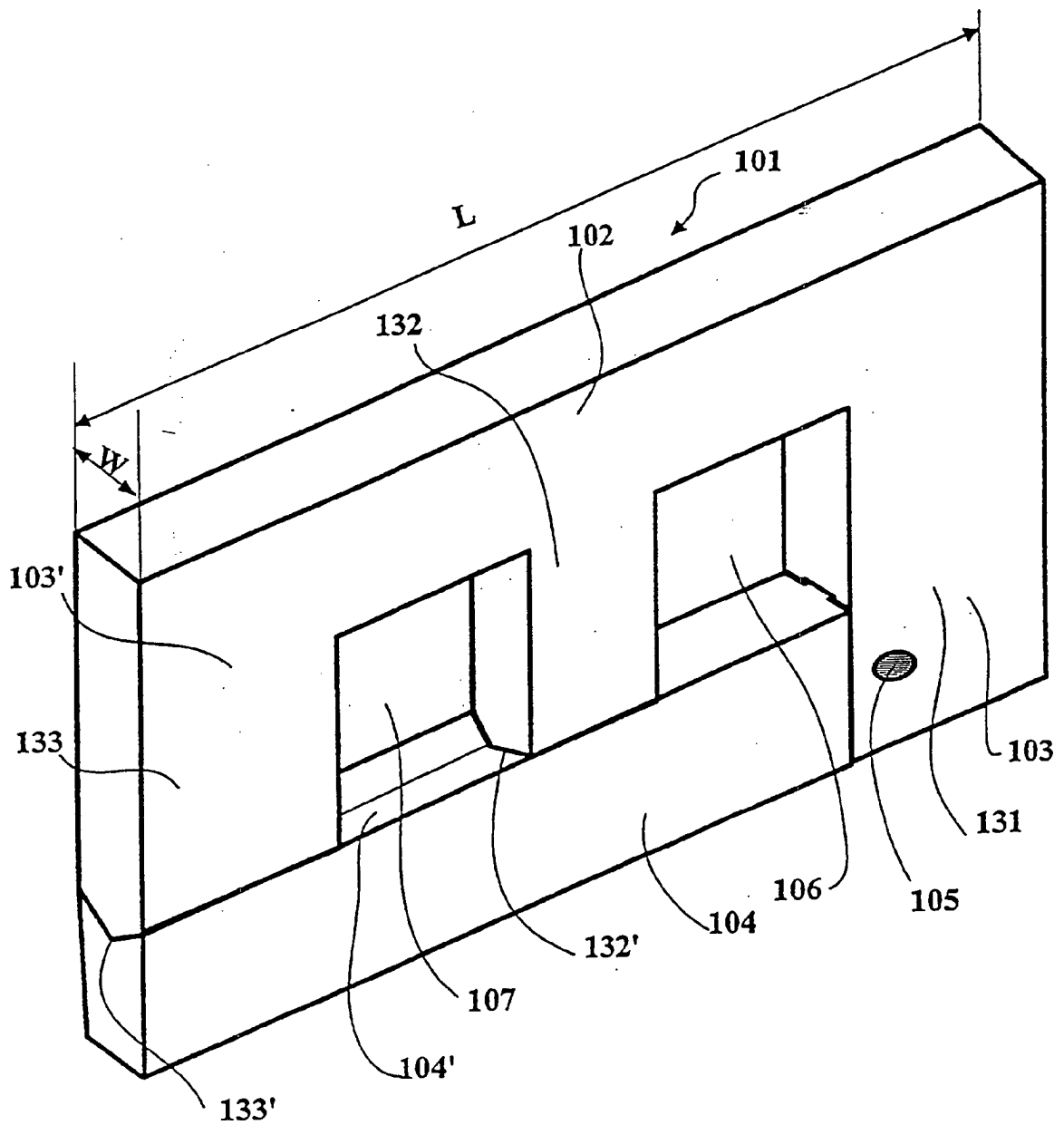


FIG. 3

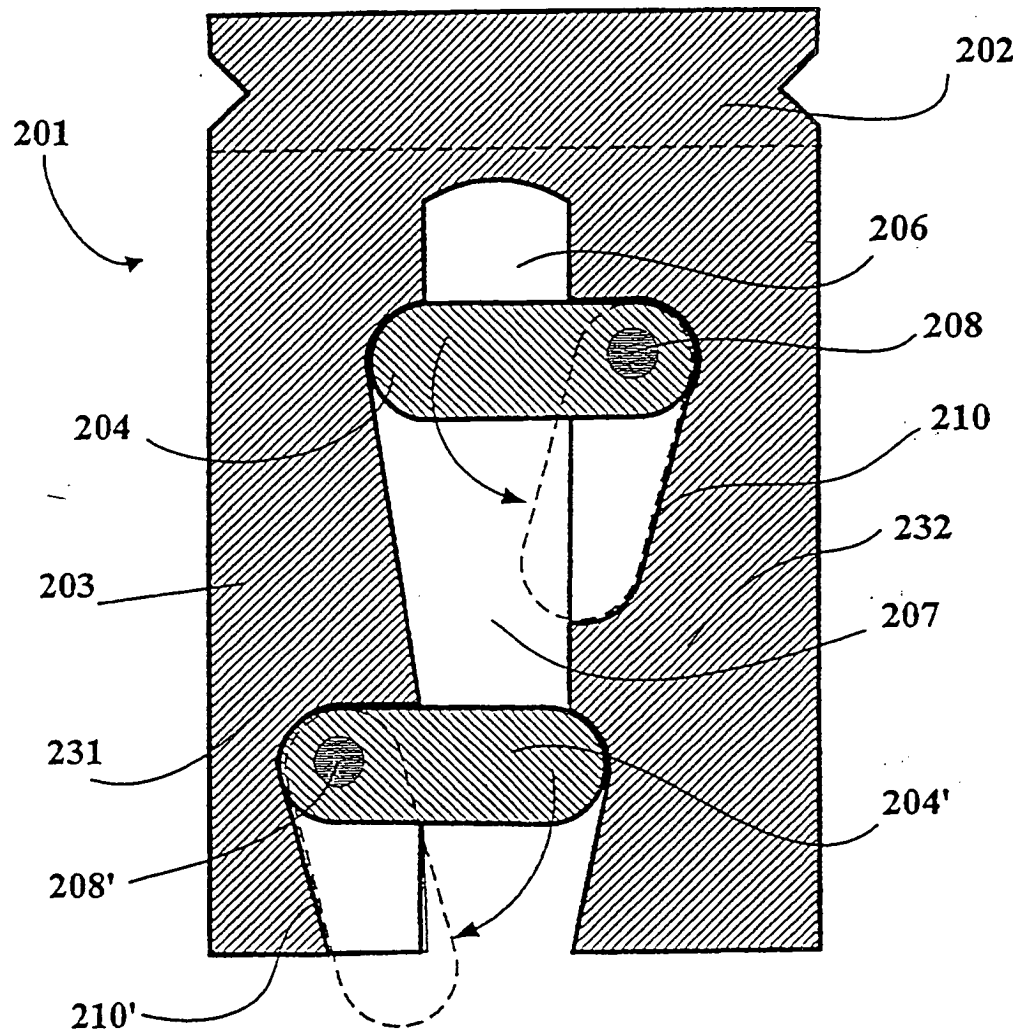


FIG.4

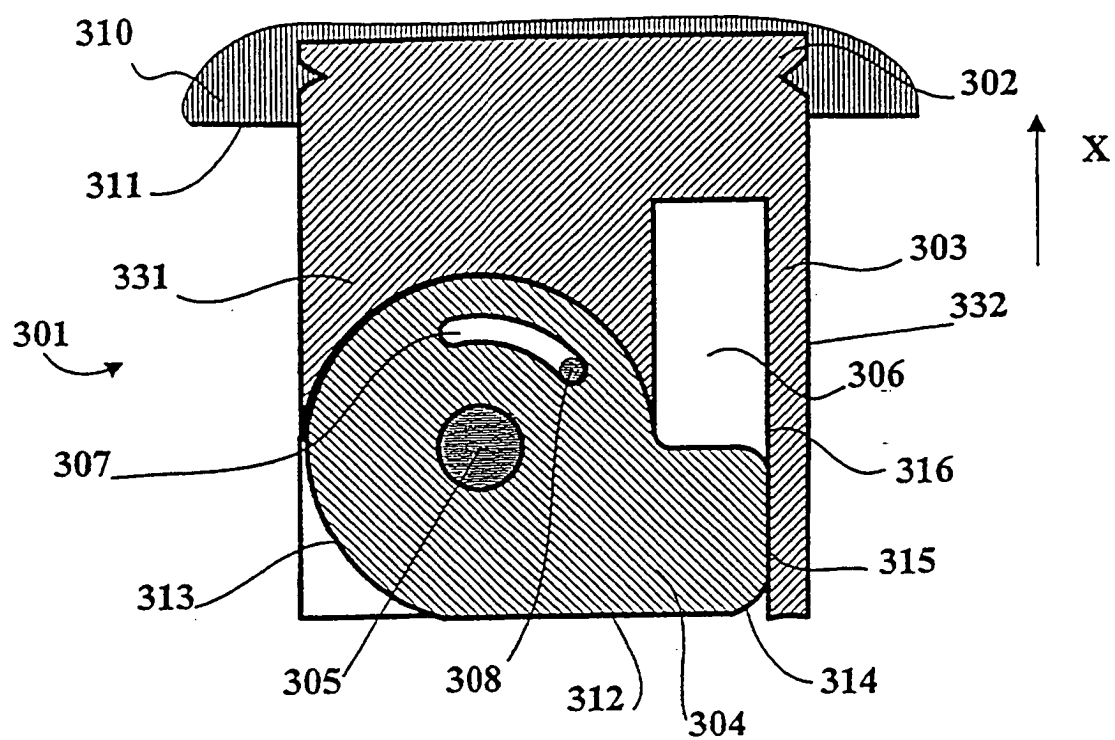


FIG. 5

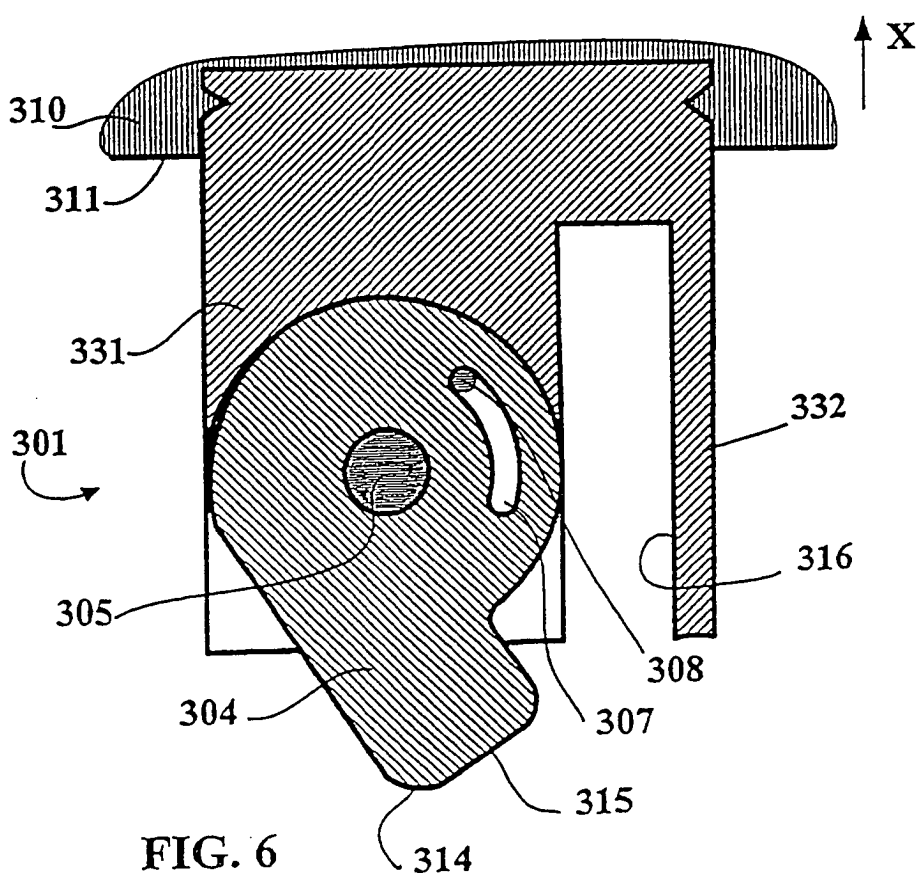


FIG. 6

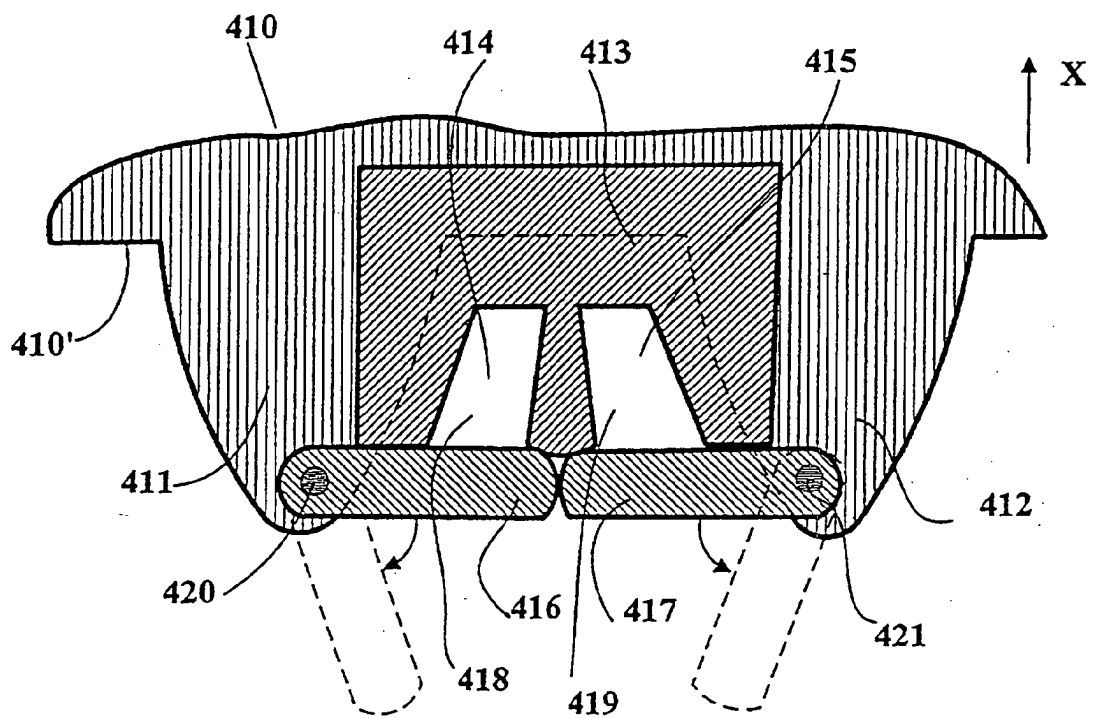


FIG. 7