



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**20.07.94 Patentblatt 94/29**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **D02J 13/00, D02G 1/16**

②① Anmeldenummer : **90810800.4**

②② Anmeldetag : **19.10.90**

⑤④ **Kammer zum kontinuierlichen Behandeln von Filamenten.**

③⑩ Priorität : **14.12.89 CH 4496/89**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**19.06.91 Patentblatt 91/25**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**20.07.94 Patentblatt 94/29**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :  
**CH DE FR GB IT LI**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 184 625**  
**EP-A- 0 249 804**  
**EP-A- 0 256 448**  
**GB-A- 2 038 893**

⑦③ Patentinhaber : **MASCHINENFABRIK RIETER**  
**AG**  
**Klosterstrasse 20,**  
**Postfach 290**  
**CH-8406 Winterthur (CH)**

⑦② Erfinder : **Graf, Felix**  
**Wylandstrasse 12**  
**CH-8400 Winterthur (CH)**

⑦④ Vertreter : **Frei, Alexandra Sarah**  
**Frei Patentanwaltsbüro**  
**Hedwigsteig 6**  
**Postfach 95**  
**CH-8029 Zürich (CH)**

**EP 0 433 217 B1**

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).

## Beschreibung

Die Erfindung liegt auf dem Gebiete der Textiltechnik und betrifft eine Kammer zum kontinuierlichen Behandeln von Filamenten gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Für verschiedene Behandlungsverfahren von Textilfäden mit Fluiden wie zum Beispiel Luft, Dampf oder Flüssigkeiten werden Kammern verwendet, durch die der Faden kontinuierlich durchgezogen und das Fluid meist im Gegen- oder Gleichstrom zum Faden, zum Teil bei hohen Temperaturen, zirkuliert wird. In solchen Kammern werden die Filamente beheizt, gebremst, gefördert, gestreckt, gefärbt, beschichtet, texturiert, verwirbelt, geschrumpft, relaxiert, fixiert ultraschallbehandelt etc. Synthetische Fäden werden also zum Beispiel zum Strecken durch eine Flüssigkeitskammer gezogen. Die in der Kammer im Gegen- oder Gleichstrom zum Faden zirkulierende Flüssigkeit dient einerseits zum hydrodynamischen Bremsen, andererseits durch deren grosse Wärmekapazität auch als Wärmeüberträger.

Zum Einlegen der Fäden in die Kammer sowie für Inspektion und Reinigung der Kammer ist es vorteilhaft, wenn die Kammer auf einfache Art und Weise geöffnet werden kann. Aus diesem Grunde werden die Kammern oft aus zwei oder mehreren Teilen hergestellt, die zum Öffnen auseinandergeklappt oder voneinander weggehoben werden können. Zum Schliessen werden sie wieder zusammengeklappt oder aufeinander positioniert und mit möglichst wenigen, einfach zu handhabenden Schliessmitteln wie zum Beispiel Schrauben oder Klammern zusammen gepresst. In geschlossenem Zustand sollten die Kammerteile so dicht aufeinander liegen, dass - ausser bei der Ein- und Austrittsöffnung für den Faden - kein Fluid austreten kann und dass im Innern der Kammer keine Fugen vorhanden sind, in denen sich Fadenteile verfangen und hängenbleiben können.

Solche Kammern werden z.B. in der EP-A-0184625 oder der EP-A 0249804 in Form von Fadenförderdüsen bzw. Texturierdüsen beschrieben, wobei diese Kammern durch möglichst gleichmässiges Aufpressen eines relativ elastischen Kammerteiles auf einen relativ steifen Kammerteil abgedichtet werden.

Eine Streckkammer zum Strecken von Filamenten in einem Streckbad ist von der Anmelderin in der Patentanmeldung EP-A 384 886 beschrieben, welche Kammer zum Einlegen der Filamentbändchen geöffnet werden kann. Sie besteht im wesentlichen aus einem Basisteil und einem Deckelteil, wobei der Deckelteil so ausgestaltet sein kann, dass auch die Badlänge, also die Länge des Filamentdurchlaufs in der Badflüssigkeit verändert werden kann. Nähere Angaben über teilbare Kammern zum Strecken von Filamenten im Flüssigkeitsbad können dort entnommen werden.

Da die Ansprüche an die geometrische Exaktheit der Innenräume solcher Kammern sehr hoch sind und da vielfach aggressive Fluide bei erhöhten Temperaturen in den Kammern zirkulieren, führen Abdichtung zwischen den Kammerteilen mit herkömmlichem elastischem Dichtungsmaterial zu Problemen. Ein weiterer Grund gegen die Verwendung von Dichtungsmaterial überhaupt, besteht darin, dass das Dichtmaterial sehr genau positioniert werden müsste, was bei einer dichtenden Verbindung, die sehr oft getrennt werden muss, nur mit vermehrtem Aufwand möglich ist. Im Innenraum der Kammer dürfte bspw. das Dichtungsmittel nicht im Geringsten vorstehen, noch eine Fuge offenlassen, da in beiden Fällen die Gefahr bestünde, dass Filamente hängenbleiben.

Die Kammerteile solcher Kammern können mit metallischen Dichtflächen oder Dichtflächen aus anderen harten Materialien ausgestattet sein. Jedoch sind die Bearbeitungsanforderungen an solche Dichtflächen sehr hoch und man stellt fest, dass die metallisch gedichteten Kontaktflächen zwischen den Kammerteilen ohne besondere Massnahmen nie völlig dicht zu kriegen sind. Deshalb ist es wünschbar, dass Mittel und Wege für weitere Verbesserungen gesucht werden.

Die Unzulänglichkeiten bei sehr hohen Anforderungen an die Dichtung ist auf die elastische Deformation der Kammerteile und dadurch auch der Dichtflächen durch die punktuell auf sie ausgeübten Kräfte der Schliessmittel einerseits und die flächig auf sie wirkenden Kräfte der Mediums andererseits zurückzuführen. Solche Verformungen sind speziell bei grossen Dichtflächen, eher leichter, also nicht in genügendem Masse starrer Bauweise der Teile und weit auseinanderliegenden, das heisst nur wenigen Schliessmitteln zu erwarten. Grosse Dichtflächen lassen sich vor allem bei Kammern für grosse Filamentdurchlaufgeschwindigkeit und deshalb längerer Ausföhrung und bei breiten Kammern für die Behandlung von mehreren parallelen Fäden nicht umgehen. Eine für eine absolute Dichtheit genügend starre, das heisst aber auch sehr schwere Bauweise ergäbe eine unerwünscht hohe thermische Trägheit, zu hohe Kosten und erschwerte Handhabung. Das Anbringen von so vielen Schliessmitteln, dass durch sie eine absolute Dichtheit gewährleistet würde, führte zu einer unmöglichen Handhabung. Aus diesen Gründen musste man bis anhin mit mehr oder weniger undichten Kammern vorlieb nehmen.

Es ist nun die Aufgabe der Erfindung, den Bau von Kammern für kontinuierliche Fluidbehandlung von Fäden aus einzelnen Kammerteilen aufzuzeigen, und zwar derart, dass sie auch bei leichter Ausföhrung, ohne elastisches Dichtmaterial, also lediglich mit metallischen Dichtflächen und nur wenigen Schliessmitteln auch in grossen Ausföhrungen dicht sind.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale an einer Kammer gemäss dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1. Da sich die Aufgabenstellung nur auf die Dichtigkeit der aus Teilen zusammengesetzten Kammern bezieht, wird die folgende Beschreibung sich vor allem auf die Dichtflächen dieser Kammerteile beziehen, das heisst andere Merkmale der Kammer wie zum Beispiel ihre innere Ausstattung werden in den Figuren nur schematisch angedeutet und in der Beschreibung nicht detailliert. Solche Details können der oben angegebenen Schweizer Patentanmeldung der Anmelderin entnommen werden.

Die die Beschreibung illustrierenden Figuren zeigen:

- Fig. 1:** Schematische Zeichnung einer zweiteiligen Kammer mit den Kräften, die auf die einzelnen Flächen wirken.
- Fig. 2:** Längsschnitt durch die Kammer der Fig. 1 mit den durch die wirkenden Kräfte erzeugten Verformungen der Dichtflächen.
- Fig. 3:** Formkorrekturen an beiden Kammerteilen der Kammer der Fig. 1, unbelastet und belastet (Längsschnitt).
- Fig. 4:** Formkorrektur an einem Kammerteil der Kammer der Fig. 1, unbelastet und belastet (Längsschnitt).
- Fig. 5:** Herstellung der Formkorrektur.
- Fig. 6:** Formkorrektur einer Kammer, auf die zwei Schliesskräfte wirken (Längsschnitt).
- Fig. 7:** Verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemässen Kammer.
- Fig. 8:** Ausführungsform der erfindungsgemässen Kammer für hohe Fluiddrücke.

Das Dichtprinzip der erfindungsgemässen Kammern beruht darauf, dass die durch die Schliesskräfte und durch die Mediumskräfte zu erwartende elastische Deformation der harten (nicht gummi-elastischen) Dichtflächen, die beispielsweise metallisch oder keramisch sein können, berechnet wird und dass die Dichtflächen derart formkorrigiert werden, dass sie bei Betriebsbedingungen dann durch die Deformation plan werden und absolute Dichtigkeit garantieren. Um Aufwand bei der Fabrikation zu ersparen, kann die Formkorrektur auch nur an einer der zwei beteiligten Dichtflächen ausgeführt werden, während die andere plan ausgestaltet ist. Beide Dichtflächen werden dann unter den Betriebsbedingungen so deformiert, dass eine nicht plane, aber absolut dichte Kontaktfläche entsteht.

**Fig. 1** zeigt eine vereinfacht dargestellte, offene Kammer mit einem Unterteil 1 und einem Oberteil 2 (für anders orientierte Kammern eher Basisteil 1 und Deckelteil 2). Die beiden Kammerteile sind voneinander abgehoben, der Durchlauf des Fadens ist durch einen Pfeil angedeutet. Aus der Figur sind auch die im Betrieb auf die Kammer wirkenden Kräfte eingezeichnet. Auf die Innenfläche A des Kammerhohlraumes wirkt der Fluiddruck  $p_F$ , der durch das Fluid in der Kammer bewirkt wird. Er setzt sich aus einer statischen und einer dynamischen Komponente zusammen, ist also abhängig vom statischen Druck des Fluids und von seiner Geschwindigkeit. Auf die Dichtflächen B der beiden Teile soll ein Dichtdruck  $p_D$  wirken, um die Trennung der beiden Teile und Fluidlecks zu verhindern. Der Dichtdruck wird im allgemeinen etwas höher angesetzt als der Fluiddruck. Damit das System der beiden Kammerteile in einem kräftemässigen Gleichgewicht steht, muss auf die Kammer eine Schliesskraft F wirken, die der Summe der Kräfte auf die Flächen der Teile entspricht, also:

$$F = \int p_F dA + \int p_D dB$$

Wirkt die Schliesskraft F auf eine grosse Fläche der Kammerteile oder ist sie aufgeteilt in sehr viele Komponenten, die auf möglichst regelmässig verteilte Punkte wirken, werden die auf die Kammerteile wirkenden Kräfte diese nicht deformieren. Wirkt aber die Schliesskraft F nur in einem Punkt auf die Teile, werden diese unter der Belastung elastisch verformt. Die elastische Verformung führt bei planen Dichtflächen dazu, dass Anteile der Dichtflächen, die näher am Angriffspunkt der Schliesskraft F liegen, einen höheren, solche die weiter entfernt liegen einen niedrigeren oder gar keinen Dichtdruck  $p_D$  erfahren, was unweigerlich zu Leckagen führt. In Fig. 1 ist der Angriffspunkt der Schliesskraft in der Mitte der beiden Kammerteile eingezeichnet. Dies würde einem einzigen Schliessmittel in der Mitte der Kammerteile entsprechen.

Mit der mathematischen Methode der finiten Elemente ist es möglich, die zu erwartende Deformation einer beliebigen Dichtfläche zu berechnen. Es besteht auch die Möglichkeit, die Auswirkungen unterschiedlicher Wärmedehnungen der beteiligten Teile in die Berechnung einzubeziehen.

**Fig. 2** zeigt die zu erwartende Deformation der Dichtflächen der Kammer aus Fig. 1 bei Betriebsbedingungen, das heisst unter Belastung, entlang einem Längsschnitt. Die Figur zeigt die Deformation des Kammeroberteils  $f_o$  und die Deformation des Kammerunterteils  $f_u$ , selbstverständlich völlig überdimensioniert. In Wirklichkeit wird es sich immer um Deformationen in der Grössenordnung von einigen Hundertstel Millimeter handeln. Die Berechnung basiert auf der Annahme, dass der Fluiddruck über die Kammerinnenfläche und der Dichtdruck konstant und dass die beiden Kammerteile identisch seien. An beiden Kammerteilen ist eine gleiche Deformation zu erwarten, wenn diese gleiche mechanische Eigenschaften haben.

Wenn nun aber die Dichtflächen der Kammerteile in der in Fig. 3a schematisch dargestellten Weise form-

korrigiert ( $f_o'$  und  $f_u'$ ) werden, werden die Kammerteile unter Betriebsbedingungen, so deformiert werden ( $f_o''$  und  $f_u''$ ), dass die Dichtflächen plan sind, wie Fig. 3b zeigt.

Die Formkorrektur kann auch als Summenkorrektur nur an einem Kammerteil ausgeführt werden, was wegen des geringeren Aufwandes das vorzugsweise Verfahren sein wird. Fig. 4a zeigt die notwendige Formkorrektur  $f_s$ , wenn nur der obere Kammerteil der Kammer aus Fig. 1 korrigiert wird, und Fig. 4b die entsprechende Form der Dichtflächen in belastetem Zustand. Wenn die beiden Kammerteile, wie das in den meisten realen Fällen sein wird, nicht identisch sind, ist es vorteilhaft, den elastischeren Kammerteil zu korrigieren, da sich das im Folgenden beschriebene Korrekturverfahren am elastischeren Teil mit einem kleineren Kräfteaufwand durchführen lässt.

Die Formkorrektur wird in allen Fällen nur einen kleinen Bruchteil der Dicke des Kammerteiles ausmachen, sodass sie durch Abschleifen der entsprechenden Stellen ausgeführt werden kann, ohne dass sich dadurch die mechanischen Eigenschaften des Kammerteiles verändern. Zur Ausführung der Formkorrektur wird, wie in Fig. 5 dargestellt, der vorbereitete Kammerteil 10 mit der Dichtfläche B von der Platte abgewandt auf eine Magnet- oder Vakuumplatte 11 gespannt, wobei zwischen Kammerteil und Platte der berechneten Deformation entsprechende Zwischenlagen 13 eingelegt werden. In diesem elastisch verspannten Zustand wird die Dichtfläche mit einem Schleifwerkzeug plan geschliffen. Es ist darauf zu achten, dass bei der Spannung der Kammerteil nur elastisch verspannt wird. Wenn der Kammerteil entspannt und nachher entsprechend der Betriebsbedingungen belastet wird, wird die Dichtfläche plan sein.

Fig. 6 zeigt einen Längsschnitt durch die Kammerteile einer Kammer, die von zwei Schliessmitteln zusammengepresst werden soll. Die notwendige Formkorrektur, die nur am Kammerunterteil durchgeführt wurde, reflektiert deutlich die beiden Schliesskraftkomponenten, die die beiden Schliessmittel ausüben werden.

Fig. 7 zeigt weitere Ausführungsvarianten von Kammern, deren Teile mit formkorrigierten, metallischen Dichtflächen aufeinander gepresst werden. Fig. 7a stellt eine Kammer für die Behandlung von 4 parallelen Fäden dar, die aus einem grossen Unterteil und aus 4 kleineren Oberteilen (einer pro Faden) besteht. Der Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht darin, dass die Kammer jedes einzelnen Fadens separat geöffnet werden kann. Fig. 7b zeigt eine Kammer bestehend aus 4 Kammerteilen, eine Form, die die Fabrikation von komplizierten Innenraumausgestaltungen erleichtern kann. Selbstverständlich kann eine entsprechende Kammer auch aus drei oder mehr als vier entsprechenden Kammerteilen zusammengesetzt sein.

Fig. 8a schlussendlich zeigt eine für sehr hohe Fluiddrücke konzipierte Ausführungsform der erfindungsgemässen Kammer, deren einer Kammerteil 20 ein Block mit einer Aussparung, im abgebildeten Beispiel einer V-förmigen Rinne, ist, während der andere Kammerteil 21 eine der Aussparung entsprechende Form, im abgebildeten Beispiel keilförmig, ist. Es ist offensichtlich vorteilhaft, die Formkorrektur in diesem Falle am Verschlusskeil 21 durchzuführen, sodass er effektiv die in Fig. 8b dargestellte Form hat. Entsprechende Kammern für den Durchlauf von mehreren Fäden bestehen aus einem Kammerteil mit mehreren Aussparungen und mehreren Kammerteilen, die in die Aussparungen passen.

## Patentansprüche

1. Kammer zum kontinuierlichen Behandeln von durchlaufenden Filamenten mit mindestens zwei Kammerteilen (1, 2), die durch Schliessmittel zusammengepresst werden und deren Berührungsflächen als Dichtflächen (B) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet daß mindestens eine Dichtfläche (B) von allen oder einzelnen Dichtflächenpaaren, die im montierten Zustande der Kammer aufeinander liegen, eine Formkorrektur ( $f_o'$ ,  $f_u'$ ) aufweist, die der elastischen Deformation ( $f_o$ ,  $f_u$ ) der beiden harten Dichtflächen (B) der Kammerteile (1, 2), bewirkt durch Fluiddruck ( $p_F$ ), Dichtdruck ( $p_D$ ) und Schliesskraft (F) resp. Schliesskräfte, so entgegengesetzt ist, daß entlang der Dichtflächen (B) der beiden Teile (1, 2) ein Dichtdruck ( $p_D$ ) wirkt, der unter Betriebsbedingungen die Trennung der beiden Teile (1, 2) und Fluidlecks verhindert.
2. Kammer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie aus einem Basisteil (1) und mindestens einem Deckelteil (2) besteht, wobei ein oder mehrere Fäden zwischen den Kammerteilen durchgeführt werden.
3. Kammer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie aus mindestens drei Kammerteilen besteht, wobei der Faden auf der Schnittgeraden der Dichtflächenebenen durchgeführt wird.
4. Kammer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie aus einem Kammerteil (20) mit mindestens einer Aussparung und weiteren Kammerteilen (21), die in die Aussparung passen, besteht.

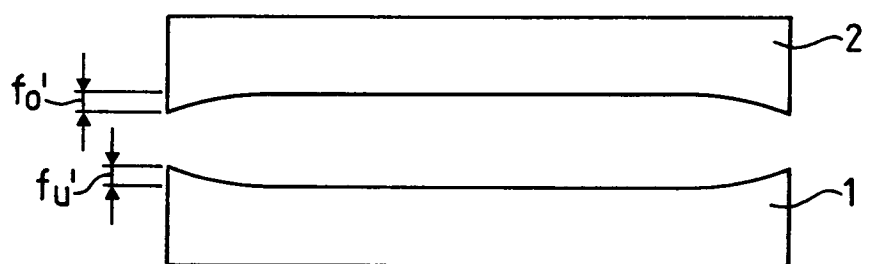
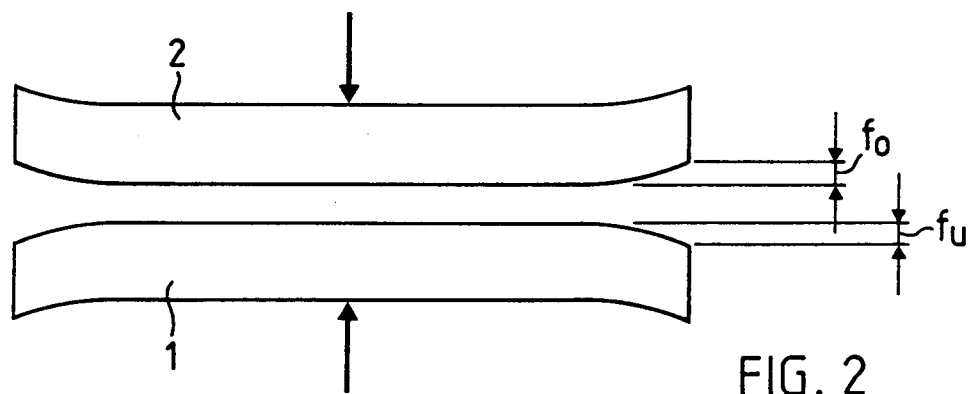
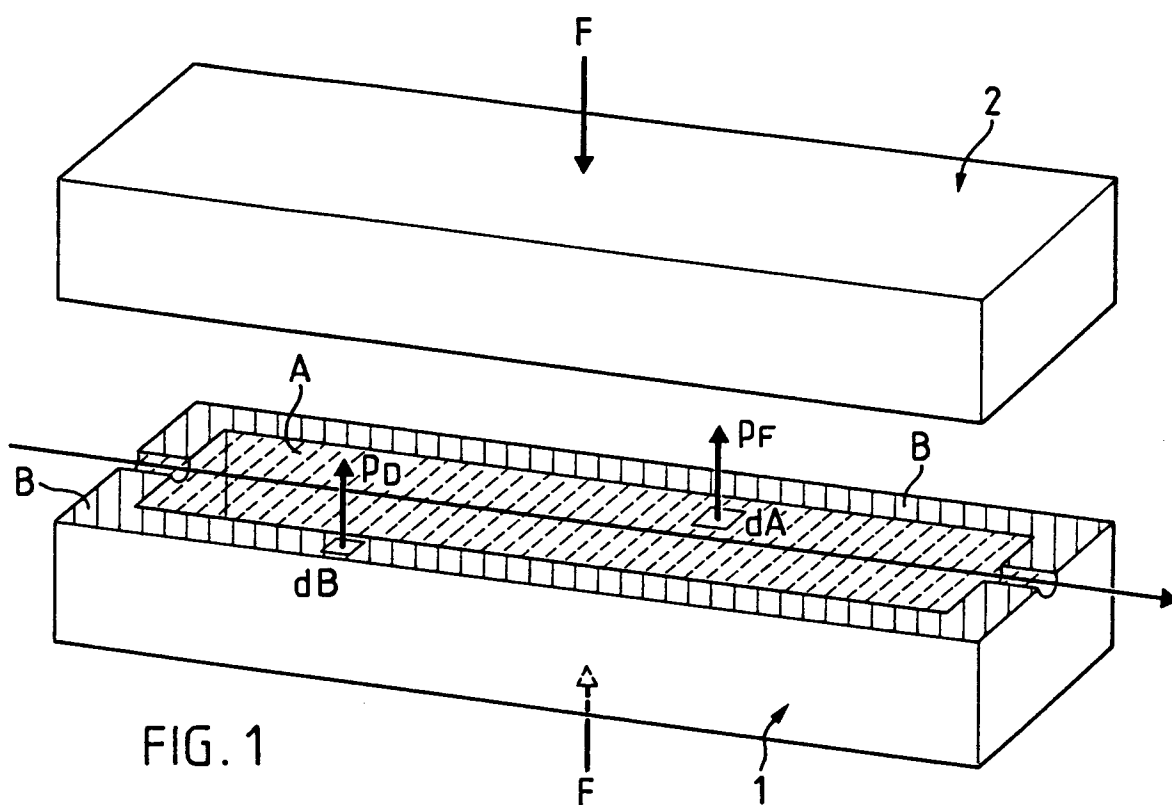
5. Kammer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung eine V-förmige Rinne ist.

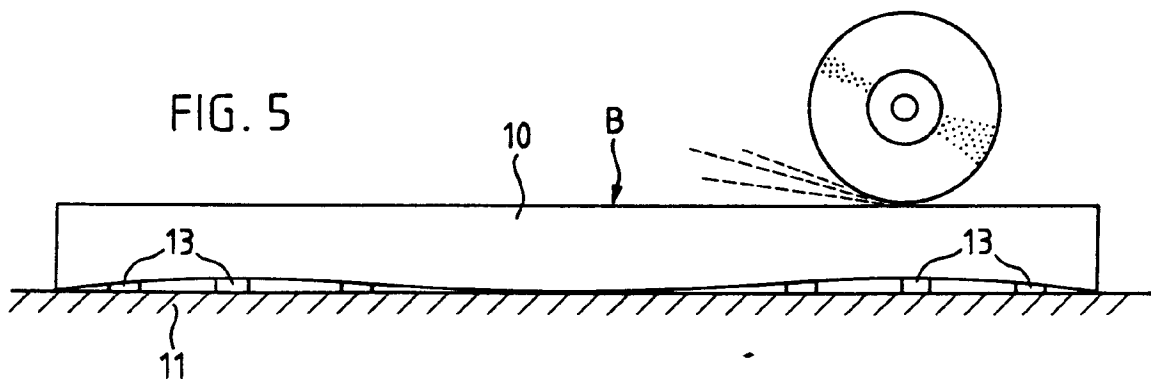
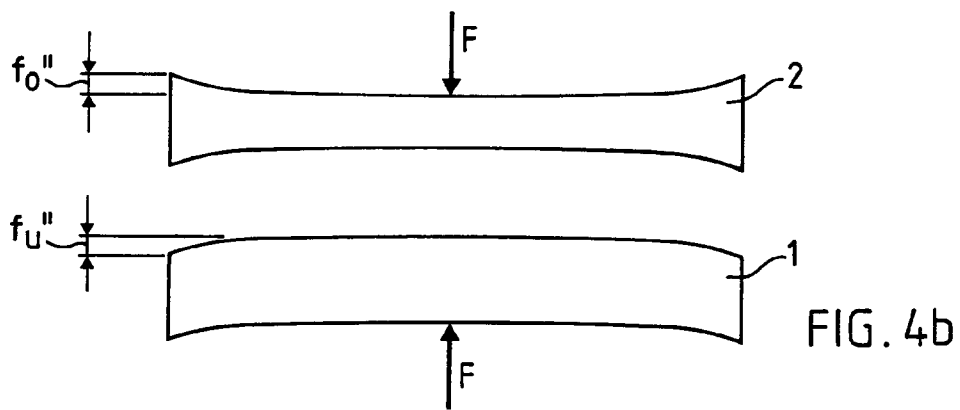
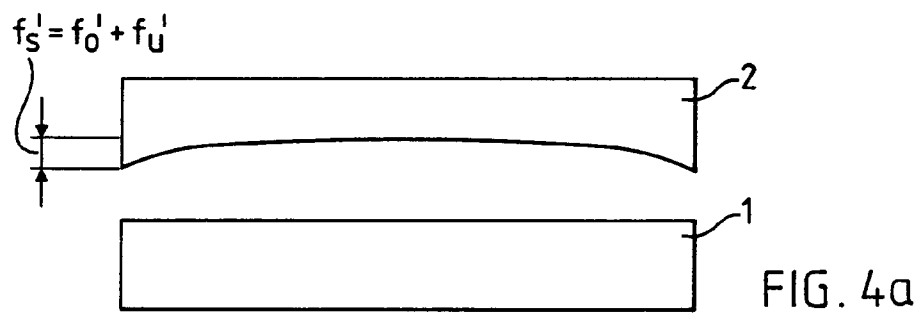
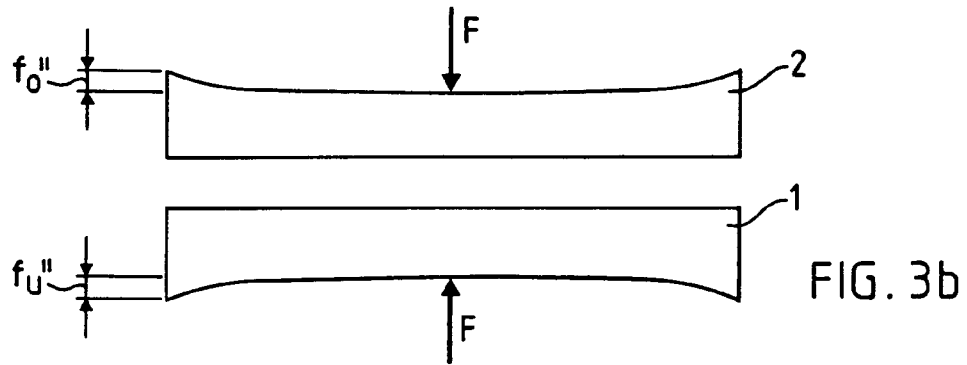
## 5 Claims

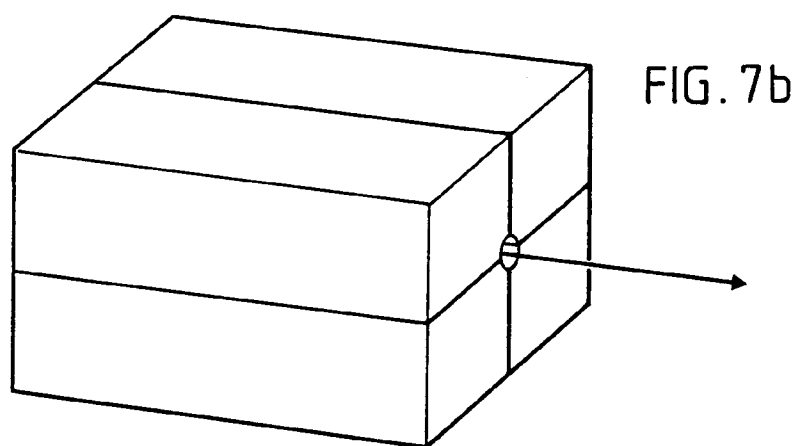
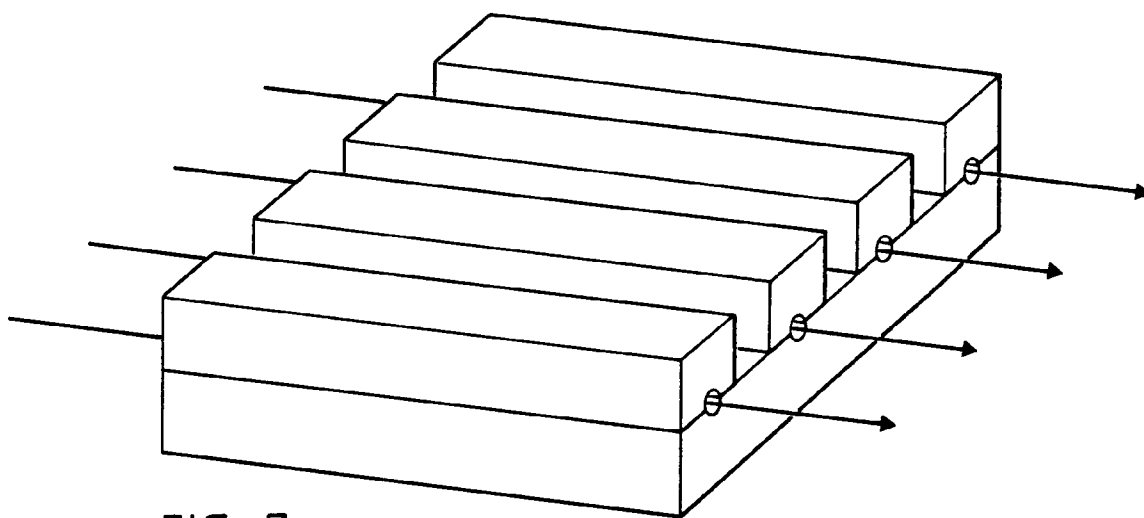
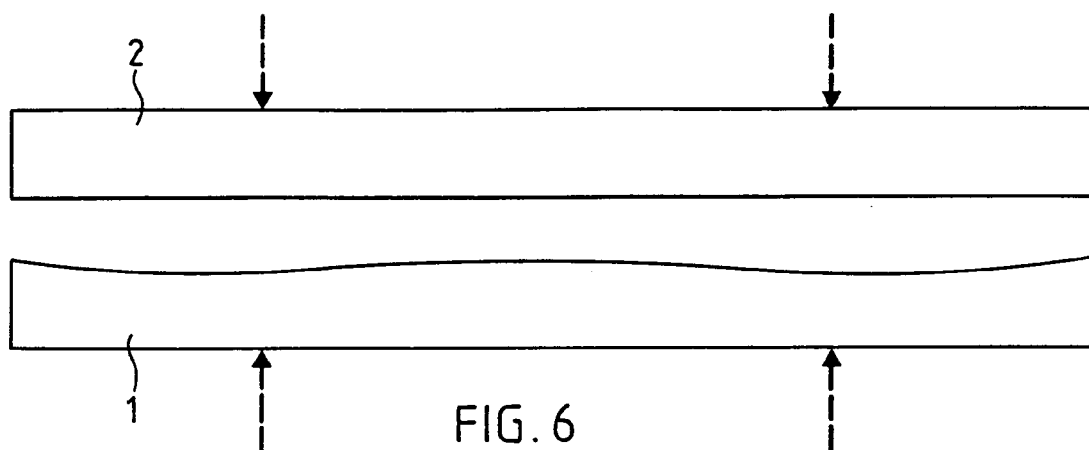
1. A chamber for the continuous treatment of passing filaments with at least two chamber parts (1, 2) which are pressed together by closing means and whose contact surfaces are arranged as sealing surfaces (B), characterized in that at least one sealing surface (B) of all or single sealing surface pairs which are situated one on top of the other in the assembled condition of the chamber is provided with shape correction (fo', fu') which is in such a way opposed to the elastic deformation (fo, fu) of the two hard sealing surfaces (B) of the chamber parts (1, 2) caused by fluid pressure (PF), sealing pressure (PD) and closing pressure (F) or closing pressures, respectively, that along the sealing surfaces (B) of the two parts (1, 2) there acts a sealing pressure (PD) which prevents the separation of the two parts (1, 2) and any fluid leaks under operating conditions.
2. A chamber as claimed in claim 1, characterized in that it consists of a base part (1) and at least one lid part (2), with one or several yarns being guided through between the chamber parts.
3. A chamber as claimed in claim 1, characterized in that it consists of at least three chamber parts, with the yarn being guided through on the straight lines of section of the sealing surface planes.
4. A chamber as claimed in claim 1, characterized in that it consists of a chamber part (20) with at least one recess and further chamber parts (21) which fit into the said recess.
5. A chamber as claimed in claim 4, characterized in that the recess is a V-shaped groove.

## Revendications

1. Chambre pour traiter d'une manière continue des filaments qui la traversent, avec au moins deux parties de chambres (1, 2) qui sont pressées ensemble par un moyen de fermeture, et dont les surfaces de contact sont formées comme des surfaces d'étanchéité (B), caractérisée par le fait qu'au moins une surface d'étanchéité (B) de toutes les surfaces ou des paires individuelles de surfaces d'étanchéité, reposant l'une sur l'autre lorsque la chambre se trouve dans l'état monté, possède une correction de forme (fo', fu') qui est à l'opposé à la déformation élastique (fo, fu) des deux surfaces d'étanchéité dures (B) des parties de chambre (1, 2), déformation qui est effectuée par la pression de fluide (PF), la pression d'étanchéité (PD) et la force de fermeture (F) respectivement les forces de fermeture, et ceci de telle façon que, le long des surfaces d'étanchéité (B) des deux parties (1, 2), une pression d'étanchéité (PD) agit, en empêchant la séparation des deux parties (1, 2) et des fuites de fluide dans les conditions de fonctionnement.
2. Chambre selon revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est constituée par une partie de base (1) et au moins une partie de couvercle (2), et où un ou plusieurs fils sont dirigés entre les parties de chambre.
3. Chambre selon revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est constituée par au moins trois parties de chambre, et où le fil est dirigé sur la ligne de coupe des plans contenant les surfaces d'étanchéité.
4. Chambre selon revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est constituée par une partie de chambre (20) ayant au moins un évidement, et par d'autres parties de chambre (21) qui sont ajustées dans l'évidement.
5. Chambre selon revendication 4, caractérisée par le fait que l'évidement est une rainure en forme de V.









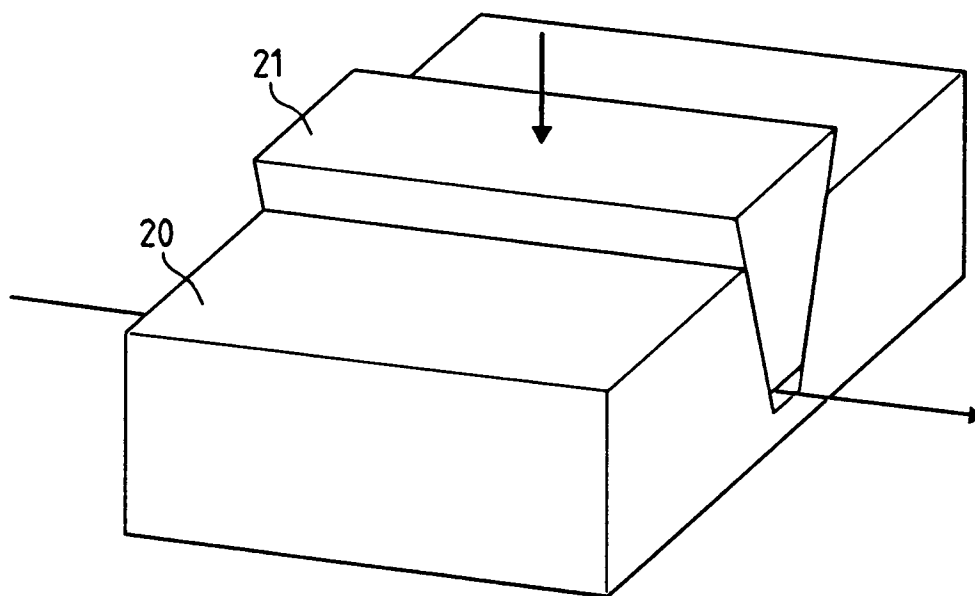


FIG. 8a

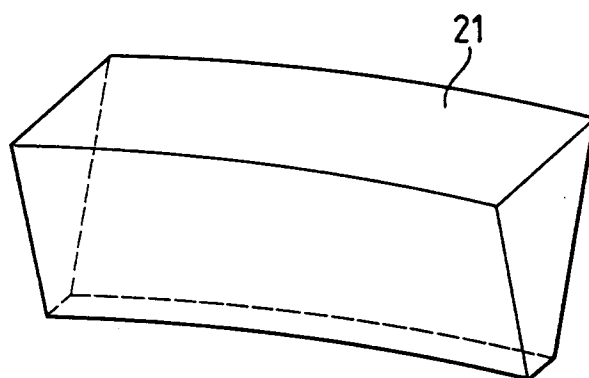


FIG. 8b