

(19)



(11)

EP 1 935 499 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(51) Int Cl.:
B04B 7/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07120403.6**

(22) Anmeldetag: **09.11.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(72) Erfinder:
• **Schneider, Sandro M.O.L.**
8800 Thalwil (CH)
• **Busch, Gernot**
5078 Effingen (CH)
• **Künzli, Roland**
5507 Mellingen (CH)

(30) Priorität: **21.12.2006 EP 06126769**

(71) Anmelder: **Ferrum AG**
CH-5102 Rupperswil (CH)

(74) Vertreter: **Sulzer Management AG**
Patentabteilung / 0067
Zürcherstrasse 14
8401 Winterthur (CH)

(54) Zentrifugentrommel

(57) Die Erfindung betrifft eine Zentrifugentrommel (1) für eine Zentrifuge zur Trennung eines Gemisches in einen Feststoffkuchen und in eine Flüssigphase, umfassend einen die Zentrifugentrommel (1) bildenden Trommeldeckel (2), einen Trommelboden und einen Trommelmantel (3), wobei sich der Trommelmantel (3) entlang einer Längsachse (4) der Zentrifugentrommel (1) erstreckt, und der Trommeldeckel (2) und der Trommelboden senkrecht zur Längsachse (4) diametral gegenüberlegend am Trommelmantel (3) angeordnet sind. Dabei ist die Zentrifugentrommel (1) im Einbauzustand in der Zentrifuge drehbar um die Längsachse (4) angeordnet, im Betriebszustand mittels eines Antriebs mit einer vorgebbaren Drehzahl um die Längsachse (4) rotierbar, und

an einer inneren Umfangsfläche (5) der Zentrifugentrommel (1) ist ein Filtermedium (6) vorgesehen, wobei zur Fixierung des Filtermediums (6) an der inneren Umfangsfläche (5) der Zentrifugentrommel (1) zumindest abschnittsweise eine Fixiereinrichtung (7) vorgesehen ist. Erfindungsgemäss erstreckt sich die Fixiereinrichtung (7) auf der inneren Umfangsfläche (5) entlang einer orthogonal zur Längsachse (4) verlaufenden Umfangsrichtung (8) der Zentrifugentrommel (1) radial in Richtung zur Längsachse (4) der Zentrifugentrommel (1) in Form eines in die Zentrifugentrommel (1) hervorstehenden Fixierstegs (7, 71). Die Erfindung betrifft weiter eine Zentrifuge mit einer erfindungsgemässen Zentrifugentrommel.

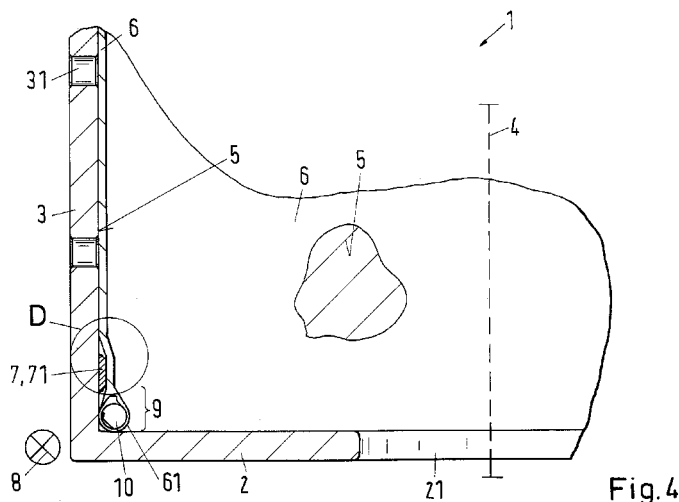


Fig.4

EP 1 935 499 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zentrifugentrommel gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1.

[0002] Zur Trocknung feuchter Substanzen oder feuchter Substanzgemische sind Zentrifugen in den verschiedensten Ausführungsformen weit verbreitet und werden auf den verschiedensten Gebieten eingesetzt. So kommen beispielsweise zur Trocknung hochreiner pharmazeutischer Produkte diskontinuierlich arbeitende Zentrifugen, wie Schälzentrifugen, bevorzugt zum Einsatz, bei welchem nach erfolgter Trennung eines Gemischs in einen Feststoffkuchen und eine Flüssigphase der Feststoffkuchen mittels einer Schälleinrichtung von der Trommelwand abgeschält und über geeignete Einrichtungen, z.B. über eine Rutsche, nach aussen aus der Trommel ausgetragen wird. Bei anderen diskontinuierlichen Systemen, bevorzugt aber nicht nur bei Zentrifugen im Labormassstab, kann es sein, dass keine automatische Schälvorrichtung vorgesehen ist, sondern die Zentrifuge nach erfolgter Trennung des Gemischs angehalten wird und der abgelagerte Feststoffkuchen manuell aus der Trommel entfernt wird.

[0003] Insbesondere dann, wenn kontinuierlich grosse Mengen eines fest-flüssig Gemischs getrennt werden sollen, werden kontinuierlich arbeitende Schubzentrifugen vorteilhaft eingesetzt. Dabei kommen je nach Anforderung ein- oder mehrstufige Schubzentrifugen, sowie sogenannte Doppelschubzentrifugen zum Einsatz.

[0004] Alle diese Zentrifugentypen sind dem Fachmann seit langem wohl bekannt und sind z.B. in dem Standartwerk "Industrie-Zentrifugen", von Prof. W. Stahl, DrM PRESS, ausführlich beschrieben.

[0005] Die Zentrifugentrommel selbst ist dabei in der Regel als hohlzylinderförmiger Korb ausgestaltet, der in seiner Umfangsfläche eine Vielzahl von Ablauföffnungen hat, durch die die abzentrifugierte Flüssigphase aus der Zentrifugentrommel nach aussen abgeführt wird. D.h., die Trommel von Filterzentrifugen ist in regelmässigen Mustern, z.B. in Abständen von einigen Zentimetern gebohrt, um das Filtrat, also die Flüssigphase, durch den Trommelmantel zu entlassen.

[0006] Dabei ist die innere Umfangsfläche der Zentrifugentrommel häufig mit einem zusätzlichen Filtermedium, z.B. einem Filtertuch ausgekleidet, auf die der Feststoffkuchen während des Zentrifugiervorgangs absedimentiert wird.

[0007] Das Filtermedium leitet dabei durch seine Sperrwirkung gegenüber dem anströmenden Feststoff in der Suspension die Kuchenbildung ein. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass das Filtermedium sowohl gegen eventuelle Umfangsverschiebungen gesichert ist, da z.B. beim Füllvorgang oder beim Schälen tangentielle Beschleunigungs- oder Schnittkräfte auftreten können, als auch eine Sicherung gegen axiale Verschiebungen vorgesehen ist, so dass das Filtertuch auch gegen Verschiebungen entlang der Drehachse der Zentrifugen-

trommel zuverlässig gesichert ist.

[0008] Um dies zu gewährleisten sind im Stand der Technik zahlreiche Lösungen bekannt, die man ebenfalls in dem zuvor zitierten Werk von Prof. Stahl aufgelistet und beschrieben findet,

[0009] So wurde z.B. bei Schälzentrifugen das Filtertuch als Meterware auf ein Stützgewebe verlegt und wurde in zwei Teilen mit halbem Umfang und jeweiliger Überlappung so verlegt, dass die einlaufende Suspension nicht zwischen die beiden Tuchhälften gelangen kann, also das oben liegende Tuch gegen die Laufrichtung zeigt.

[0010] Ein Nachteil dieser Lösung besteht vor allem darin, dass durch das Überlappen ein doppelter Filtertuchwiderstand entsteht, was an diesen Überlappungsstellen zu einer verminderten Kuchenstärke führen kann. Ebenso wird die Entfeuchtung an diesen Stellen verschlechtert. Ausserdem ist eine symmetrische Ausführung der Überlappung notwendig, um einer Unwuchtbildung an der Stossstelle vorzubeugen.

[0011] Eine wesentliche Verbesserung gegenüber den überlappenden Tüchern stellen die endlos konfektionierten Filtertücher in Zylinderform dar, die zusätzlich einen gewissen Komfort, d.h. insbesondere eine Vereinfachung beim Ein- bzw. Ausbau bieten. Ausserdem entschärfen sie wesentlich die Probleme der überlappenden Filtertücher, vor allem bei kritischen Filtrationen.

[0012] Solche zylinderförmigen, aber auch offene Filtertücher werden bisher an beiden Enden der Trommel in einer Rille oder Nut fixiert, die z.B. nach dem Herstellen der Trommel in Umfangsrichtung umlaufend in den Trommelmantel eingefräst werden,

[0013] Das Filtermedium, also z.B. das Filtertuch, wird dabei nahe der Vorder- und Rückseite der Zentrifugentrommel in die z.B. schwalbenschwanzartigen zuvor erwähnten umlaufenden Rillen oder Nuten eingeschlagen, und der freie Überstand des Filtertuchs wird danach einfach abgeschnitten. Zur Befestigung wird das Filtertuch z.B. mittels einer Kordel aus feinen Chromnickelstählen oder einer Rundschnur aus Gummi mit einem Kreisvollquerschnitt in die Rille oder Nute eingespannt.

[0014] Aus unterschiedlichen Gründen ist diese Befestigungsart unbefriedigend. Die Schwalbenschwanznut an den Übergangsstellen in die vordere Kreisringscheibe, bzw. in die hintere Vollscheibe der Trommel ist festigkeitstechnisch äusserst ungünstig. Der Tuchwechsel erfordert erfahrenes Personal, insbesondere um bei Einstemmen das Tuch nicht zu beschädigen und die Stillstandszeiten während des Tuchwechsels sind unverträglich lang,

[0015] Eine gewisse Verbesserung bringen aufblasbare Dichtungen, die anstelle der einzustemmenden Kordel oder Rundschnüre verwendet werden und einen schnellen Ein- und Ausbau des Filtermediums erlauben. Die Trommel ist dabei an beiden Stirnseiten mit einer schwalbenförmigen Eindrehung versehen, in die die aufblasbaren Dichtringe eingelassen sind.

[0016] Eine andere bekannte Methode ist die Befesti-

gung des Filtertuchs mittels eines Schnellspannrings in einer Rille oder Nut.

[0017] Zur Erläuterung dieser Befestigungsart wird im Folgenden auf die schematischen Fig. 1 bis Fig. 3d Bezug genommen, anhand derer der zuvor beschriebene Stand der Technik etwas näher beschrieben wird. Zur Unterscheidung des Stands der Technik von der vorliegenden Erfindung sind die Bezugszeichen, die sich auf Merkmale von bekannten Ausführungsbeispielen beziehen mit einem Hochkomma versehen, während Merkmale erfindungsgemässer Ausführungsbeispiele mit Bezugszeichen versehen sind, die kein Hochkomma tragen.

[0018] In Fig. 1 ist beispielhaft eine aus dem Stand der Technik bekannte Zentrifugentrommel 1' schematisch dargestellt, bei welcher ein Filtertuch 6' in einer in Umfangsrichtung 8' in die Zentrifugentrommel 1' eingefräste Fuge 700' mittels eines Schnellspannrings 10' befestigt ist. Die Zentrifugentrommel 1' umfasst in wohlbekannter Weise einen die Zentrifugentrommel 1' bildenden Trommelmantel 3' und einen Trommeldeckel 2', durch den z.B. durch die Öffnung 21' eine zu entfeuchtende Suspension eingebracht werden kann. Des Weiteren wird die bekannte Zentrifugentrommel 1' durch einen aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 1 nicht dargestellten Trommelboden 200' gebildet, der zum Antrieb der Zentrifugentrommel 1' mit einem ebenfalls nicht dargestellten Drehantrieb gekoppelt ist. Der Trommelmantel 3' erstreckt sich zylinderförmig entlang der Längsachse 4' der Zentrifugentrommel 1' und der Trommeldeckel 2' und der Trommelboden 200' sind senkrecht zur Längsachse 4' diametral gegenüberliegend am Trommelmantel 3' angeordnet und bilden so die beiden Endflächen der zylindrischen Zentrifugentrommel 1'.

[0019] An einer inneren Umfangsfläche 5' der Zentrifugentrommel 1' ist ein Filtermedium 6', im vorliegenden Fall ein Textilfiltertuch 6' vorgesehen, wobei zur Fixierung des Textilfiltertuchs 6' an der inneren Umfangsfläche 5' der Zentrifugentrommel 1' eine Nut 700' vorgesehen ist, in der das Filtertuch 6' mittels des Spannringes 10' fixiert ist.

[0020] Dazu ist, bezogen auf die axiale Längsrichtung 4', an beiden Enden des Filtertuchs 6' in Umfangsrichtung ein umlaufender Hohlraum 61' vorgesehen, in den der Spannring 10' vor der Montage des Filtertuchs 6' in der Zentrifugentrommel 1' eingeführt wird.

[0021] Sodann wird das Filtertuch 6' auf der inneren Umfangsfläche 5' der Zentrifugentrommel 1' platziert, der Hohlraum 61' mit Spannring 10' in die Nut 700' eingelegt und der Spannring 10' z.B. mittels einer Schnellspannvorrichtung 101' gespannt, so dass das Filtertuch 6' sicher in der Zentrifugentrommel 1' fixiert ist.

[0022] In Fig. 2 ist schematisch ein solcher Spannring 10' dargestellt, der im Einbauzustand konzentrisch zur axialen Richtung der Längsachse 4' der in Fig. 2 nicht dargestellten Zentrifugentrommel 1' liegt. Der Spannring 10' verfügt bevorzugt über eine Schnellspannvorrichtung 101', die es z.B. über einen bekannten Gewindemecha-

nismus gestattet, den Umfang des Spannringes 10' in der Nut 700' zu vergrößern, dadurch den Spannring 10' in der Nut 700' zu verkleinern, wodurch das Filtertuch 6' in der Zentrifugentrommel 1' sicher fixiert wird.

[0023] Dabei sind eine ganze Reihe von Schnellspannvorrichtungen 101' in verschiedensten Ausführungsformen bekannt, die je nach Zweckmäßigkeit verwendet werden können.

[0024] Besonders einfach zu bedienen sind z.B. Schnellspannvorrichtungen 101', die über eine Ratsche 1011' verfügen, bei welcher z.B. zwei gezackte Flächen ineinander greifen, die gegeneinander derart verschoben werden können, dass der Umfang des Spannringes 10' vergrößerbar ist, und sich dabei die beiden gezackten Flächen ineinander verhaken, so dass der grössere Umfang, bzw. die dadurch in der Nut 700' erzeugte Spann- bzw. Anpresskraft, automatisch aufrecht erhalten wird. Solche Schnellspannvorrichtungen 101' sind auch auf anderen Gebieten der Technik wohl bekannt. Zur Illustration ist in Fig. 2a schematisch ein spezielles Ausführungsbeispiel einer solchen Schnellspannvorrichtung 101' dargestellt.

[0025] Dabei können im Stand der Technik auch verschiedene Ausführungsformen von in Umfangsrichtung 8' verlaufende Nuten 700' unterschieden werden, die je nach Anforderung oder je nach konkreter Art der Befestigung des Filtertuchs 6' unterschiedlich ausgeführt, bzw. an unterschiedlichen Bereichen in der Zentrifugentrommel 1' vorgesehen sein können.

[0026] In den Fig. 3a bis Fig. 3d ist schematisch eine Auswahl verschiedener bekannter Fugentypen 700' dargestellt.

[0027] Die Fig. 3a und Fig. 3b zeigen Nuten 700', die bei Fig. 3a im Trommeldeckel 2' bzw. im Trommelboden 200' vorgesehen sind, und im Beispiel der Fig. 3b in der inneren Umfangsfläche 5' des Trommelmantels 3' eingefräst sind. Die Nutenkonfigurationen gemäss Fig. 3a und Fig. 3b kommen dabei bevorzugt dann zum Einsatz, wenn das Filtertuch 6' mittels eines Kordels oder einer Rundschnur wie weiter oben beschrieben in der Nut eingepresst wird.

[0028] Die Fig. 3c und Fig. 3d zeigen dagegen Nutenkonfigurationen mit Nuten 700', die bevorzugt dann gewählt werden, wenn z.B. eine der oben beschriebenen Spannringtechniken zur Fixierung des Filtertuchs 6' mittels eines Spannringes 10' in der Zentrifugentrommel 1' zur Anwendung kommt.

[0029] So unterschiedlich die zuvor beschriebenen Befestigungsmethoden und Befestigungseinrichtungen zur Befestigung eines Filtermittels in einer Zentrifugentrommel auch sein mögen, so verbindet sie jedoch alle ein gemeinsames Problem, das in der Verwendung einer Nut zur Befestigung des Filtermittels, also z.B. des Filtertuchs, als solche entsteht.

[0030] Die Verwendung einer Nut bringt nämlich eine ganze Reihe von Nachteilen mit sich, die je nach spezieller Anwendung mehr oder weniger gravierend sind.

[0031] Einer der bedeutendsten Nachteile liegt darin,

dass nach dem Schweißen der Trommel als solches, also nach dem Zusammenschweißen von Trommelboden und Trommeldeckel mit dem Trommelmantel, die Nut zur Befestigung des Filtertuchs in den Trommeldeckel, und / oder den Trommelboden und / oder den Trommelmantel eingearbeitet, also z.B. eingefräst werden muss.

[0032] Das ist fertigungstechnisch nicht nur ein sehr grosser Aufwand, d.h. kompliziert und damit entsprechend teuer und unwirtschaftlich, sondern das Einfräsen und / oder Eindrehen einer solchen Nut schwächt natürlich vor allem die mechanische Stabilität der gesamten Trommel, da durch die Nuten aus dem Trommelkörper Material abgetragen wird, das zur Wahrung der Stabilität der Trommel nicht mehr zur Verfügung steht und / oder wodurch im schlimmsten Fall Sollbruchstellen definiert werden, die bei der Zentrifugentrommel unter bestimmten Betriebsbedingungen, in denen die Zentrifugentrommel stark belastet wird, zu Rissen oder gar Brüchen in der Zentrifugentrommel führen kann, d.h. es können mechanische Spannungen im Material der Trommel entstehen, und es kann sogar zu einem Materialverzug kommen, so dass die Rotationssymmetrie der Zentrifugentrommel stark gestört wird, was zu einem höheren Aufwand beim anschliessenden Balancieren führt.

[0033] Darüber hinaus kann es beim Einarbeiten der Nut in die Zentrifugentrommel dazu kommen, dass mechanische Spannungen im Material der Trommel entstehen oder es sogar zu einem Materialverzug kommt, so dass die Rotationssymmetrie der Zentrifugentrommel stark gestört wird, was zu Unwuchten im Betrieb führen kann, so dass eine solche Zentrifugentrommel durch das Einbringen der Nuten unbrauchbar wird.

[0034] Ein weiterer wesentlicher Nachteil tritt beim Verarbeiten hochreiner Produkte auf, bei denen höchste Hygienestandards eingehalten werden müssen, z.B. bei der Verarbeitung hochreiner pharmazeutischer Produkte, bei denen häufig, im schlimmsten Fall nach jeder verarbeiteten Charge, die Trommel gereinigt werden muss. Das korrekte Reinigen der Nut, in der das Filtertuch fixiert wird, ist dabei besonders problematisch, weil die Nuten für die Reinigung schlecht zugänglich sind, und je nach konkreter Geometrie überhaupt nicht vollständig mit dem erforderlichen Reinheitsgrad gereinigt werden können.

[0035] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine verbesserte Zentrifugentrommel vorzuschlagen, bei welcher ein Filtermedium, insbesondere ein Textilfiltertuch, besonders einfach, schnell und zuverlässig in der Zentrifugentrommel eingebaut werden kann, bzw. ausgetauscht werden kann, wobei die Zentrifugentrommel höchste mechanische Stabilität aufweist und gleichzeitig einfach und mit grösster Effektivität auch nach höchsten Hygienestandards gereinigt werden kann, so dass die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile weitgehend vermieden werden.

[0036] Die diese Aufgaben lösenden Gegenstände der Erfindung sind durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gekennzeichnet.

[0037] Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0038] Die Erfindung betrifft somit eine Zentrifugentrommel für eine Zentrifuge zur Trennung eines Gemischs in einen Feststoffkuchen und in eine Flüssigphase, umfassend einen die Zentrifugentrommel bildenden Trommeldeckel, einen Trommelboden und einen Trommelmantel, wobei sich der Trommelmantel entlang einer Längsachse der Zentrifugentrommel erstreckt, und der Trommeldeckel und der Trommelboden senkrecht zur Längsachse diametral gegenüberliegend am Trommelmantel angeordnet sind, Dabei ist die Zentrifugentrommel im Einbauzustand in der Zentrifuge drehbar um die Längsachse angeordnet, im Betriebszustand mittels eines Antriebs mit einer vorgebbaren Drehzahl um die Längsachse rotierbar, und an einer inneren Umfangsfläche der Zentrifugentrommel ist ein Filtermedium vorgesehen, wobei zur Fixierung des Filtermediums an der inneren Umfangsfläche der Zentrifugentrommel zumindest abschnittsweise eine Fixiereinrichtung vorgesehen ist. Erfindungsgemäss erstreckt sich die Fixiereinrichtung auf der inneren Umfangsfläche entlang einer orthogonal zur Längsachse verlaufenden Umfangsrichtung der Zentrifugentrommel radial in Richtung zur Längsachse der Zentrifugentrommel in Form eines in die Zentrifugentrommel hervorstehenden Fixierstegs.

[0039] Die Vorteile der erfindungsgemässen Zentrifugentrommel liegen auf der Hand.

[0040] Dadurch, dass das Einarbeiten einer Nut zur Fixierung des Filtermediums, also z.B. eines Textilfiltertuchs, in den Trommeldeckel und/oder den Trommelboden und/oder den Trommelmantel entfällt, wird die Herstellung der Zentrifugentrommel wesentlich vereinfacht und ist daher kostengünstiger als die Herstellung der aus dem Stand der Technik bekannten Zentrifugentrommeln mit eingefräster Nut für die Fixierung des Filtertuchs. Darüber hinaus ist die erfindungsgemässe Zentrifugentrommel mechanisch viel stabiler, weil das Ausfräsen der Nut entfällt, somit kein Material aus der Zentrifugentrommel herausgearbeitet werden muss, was an den entsprechenden Stellen bzw. Bereichen bei den bekannten Zentrifugentrommeln zur mechanischen Schwächung des Materials führt.

[0041] Ausserdem kann die erfindungsgemässe Zentrifugentrommel viel einfacher und zuverlässiger gereinigt werden, was insbesondere bei der Verarbeitung hochempfindlicher und hochreiner Produkte, an die höchste Hygienestandards gestellt werden, wie zum Beispiel, aber nicht nur, bei der Verarbeitung hochreiner pharmazeutischer Produkte, eine entscheidende Rolle spielt

[0042] Die Fixiereinrichtungen in Form von Fixierstegen gemäss der vorliegenden Erfindung sind zudem einfach in der Zentrifugentrommel auf bzw. an einer inneren Umfangsfläche am Trommeldeckel und / oder am Trommelboden und / oder am Trommelmantel zu befestigen, und selbst bereits sich im Betrieb befindliche ältere Zen-

trifugentrommeln, z.B. solche mit Fixiernuten wie Eingangs anhand der Fig. 1 bis Fig. 3d ausführlich beschriebene Zentrifugentrommeln können ohne grossen Aufwand einfach zu einer erfindungsgemässen Zentrifugentrommel umgerüstet werden, in dem z.B. Fixierstege nachträglich eingeschweisst oder auf andere Weise in der Zentrifugentrommel eingebaut werden. Das ist besonders dann eine interessante Variante, wenn z.B. Verschmutzungen in der Nut eher eine nachgeordnete Rolle spielen, weil z.B. an die zu verarbeitenden Produkte keine allzu grosse Hygiene bzw. Reinheitsanforderungen gestellt sind.

[0043] So ist es z.B. möglich eine Zentrifugentrommel des Typs gemäss Fig. 3a bzw. Fig. 3b, die nur für Filtertücher geeignet sind, die mittels eines Kordels oder einer Rundschnur, wie weiter oben bereits beschrieben, in eine Nut eingepresst werden, derart umzurüsten, dass auch Filtertücher mit Spannringsen verwendet werden, indem einfach Fixierstege gemäss der vorliegenden Erfindung nachträglich in der Zentrifugentrommel angebracht werden.

[0044] Ein Umrüsten einer bestehenden Zentrifugentrommel aus dem Stand der Technik auf eine erfindungsgemässe Zentrifugentrommel kann sich in unterschiedlichen Fällen lohnen. Z.B., weil die Fixierung des Filtermediums in einer erfindungsgemässen Zentrifugentrommel viel einfacher, schneller und weniger fehleranfällig ist, so dass insbesondere wenn häufige Filtertuchwechsel notwendig sind, sich eine Umrüstung auf eine erfindungsgemässe Zentrifugentrommel allein schon aus diesen Gründen lohnt,

[0045] Als besonders wichtiger Vorteil der Erfindung ist zu betonen, dass eine Umrüstung einer aus dem Stand der Technik bekannten Zentrifugentrommel auch direkt vor Ort beim Kunden vorgenommen werden kann, und zwar sogar ohne dass die Zentrifugentrommel für die Umrüstung auf einen erfindungsgemässen Typ, aus der Zentrifuge demontiert werden muss. Das heisst, eine ältere Zentrifugentrommel kann im Einbauzustand in der Zentrifuge direkt vor Ort beim Kunden bequem nachgerüstet werden.

[0046] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Fixiereinrichtung derart entlang der Umfangsrichtung in einem vorgebbaren Abstand zum Trommelboden, dass zwischen Trommelboden und Fixiereinrichtung zur Fixierung des Filtermediums ein in Umfangsrichtung verlaufender erster Befestigungsraum gebildet ist,

[0047] Bevorzugt, aber nicht notwendig, kann sich gleichzeitig oder alternativ die Fixiereinrichtung auch derart entlang der Umfangsrichtung in einem vorgebbaren Abstand zum Trommeldeckel erstrecken, dass auch / oder zwischen Trommeldeckel und Fixiereinrichtung zur Fixierung des Filtermediums ein in Umfangsrichtung verlaufender zweiter ringförmiger Befestigungsraum gebildet ist.

[0048] Das heisst, bevorzugt ist in Bezug auf die axiale Richtung an beiden Enden der Zentrifugentrommel ein

Fixiersteg derart vorgesehen, dass z.B. ein Filtertuch mit einem Spannrings oder einem integrierten Befestigungsring in dem ersten oder zweiten Befestigungsraum fixierbar ist.

[0049] Im Speziellen ist dabei eine Mehrzahl von Fixierstegen vorgesehen, die bevorzugt als Blockierbolzen ausgebildet sind. Das heisst, in Umfangsrichtung sind als Fixierstege eine Mehrzahl von Blockierbolzen vorgesehen, die in Umfangsrichtung z.B. am Trommeldeckel und / oder am Trommelboden und / oder am Trommelmantel vorzugsweise in gleichen Abständen derart im Inneren der Zentrifugentrommel angeordnet sind, dass das Filtertuch z.B. mittels des Spannrings und / oder des integrierten Befestigungsringens im ersten und / oder zweiten Befestigungsraum beispielweise durch verklebmen fixierbar ist.

[0050] Der Fixiersteg ist in einem für die Praxis besonders wichtigen Ausführungsbeispiel ein Schweissbolzen, der am Trommelmantel und / oder am Trommelboden und / oder am Trommeldeckel verschweisst ist, und / oder der Fixiersteg ist ein Fixierbolzen und ist am Trommelmantel und / oder am Trommelboden und / oder am Trommeldeckel verschraubt und / oder der Fixierbolzen ist am Trommelmantel und / oder am Trommelboden und / oder am Trommeldeckel vernietet.

[0051] Das kann z.B. dadurch bewerkstelligt werden, dass an den entsprechenden Stellen, wo solche Fixierbolzen vorgesehen sind, Bohrungen in die Zentrifugentrommel eingebracht werden, in die die Fixierbolzen dann in an sich bekannter Weise verschraubt, vernietet oder verschweisst werden.

[0052] In einem für die Praxis sehr wichtigen Beispiel werden die Schweissbolzen mit einer an sich bekannten Schweisspistole direkt an den entsprechenden Stellen auf den Trommelmantel und / oder auf den Trommelboden und / oder auf den Trommeldeckel geschweisst, ohne dass vorher an diesen Stellen Bohrungen in die Zentrifugentrommel eingebracht werden müssen.

[0053] In speziellen Fall kann der Fixiersteg anstatt einzelner Fixierbolzen auch ein in Umfangsrichtung ununterbrochen umlaufender Blockiersteg sein, der ebenfalls nach einer der zuvor beschriebenen Methoden, insbesondere durch unmittelbares Aufschweissen auf eine Oberfläche im Inneren der Zentrifugentrommel befestigt sein kann.

[0054] Das Filtermedium selbst ist z.B. ein Filtertuch, bevorzugt ein Textilfiltertuch, insbesondere ein Filtertuch aus Kunststoff, im Speziellen ein Filtertuch aus Polypropylen, und / oder ein Filtertuch aus Metall, und / oder ein Filtertuch aus einem Verbundwerkstoff, im Speziellen aus einem Carbon Verbundwerkstoff und / oder ein Filtertuch, das aus einem anderen geeigneten Werkstoff gefertigt ist.

[0055] Die Fixiereinrichtung ist dabei bevorzugt derart ausgestaltet, dass das Filtertuch mit einem Spannrings durch die Fixiereinrichtung fixierbar ist Insbesondere kann das Filtertuch zur Aufnahme eines Spannrings, bevorzugt eines Schnellspannrings, wie er einleitend be-

schrieben aus dem Stand der Technik wohlbekannt ist, mit einem Hohlsaum ausgestaltet sein.

[0056] Auch kann die Fixiereinrichtung derart ausgestaltet sein, dass das Filtertuch mit einem integrierten Befestigungsring, im Speziellen ein Filtertuch mit einem verschweissten Befestigungsring, bevorzugt mit einem integrierten und oder verschweissten Befestigungsring mit rechteckigem Querschnitt, durch die Fixiereinrichtung fixierbar ist.

[0057] Ganz generell ist ausdrücklich zu betonen, dass alle an sich bekannten Fixiermethoden bzw. die dazugehörigen Filtermedien bzw. Filtertücher, die aus dem Stand der Technik zur Fixierung in einer Nut geeignet sind und einleitend bereits teilweise ausführlich beschrieben wurden, ohne irgendwelche Modifikationen auch in einer erfindungsgemässen Zentrifugentrommel vorteilhaft verwendet werden können,

[0058] Dabei kann eine erfindungsgemässe Zentrifugentrommel grundsätzlich in jeder Art von Zentrifuge vorteilhaft verwendet werden. Daher betrifft die Erfindung weiterhin auch eine Zentrifuge, insbesondere eine vertikal oder horizontal gelagerte Zentrifuge, eine kontinuierlich oder diskontinuierlich arbeitende Zentrifuge, im Speziellen eine Röhrenzentrifuge, Schälzentrifuge, Dekantierzentrifuge, Gleitzentrifuge, eine ein- oder mehrstufige Schubzentrifuge, eine Doppelschubzentrifuge oder Schwingzentrifuge mit einer Zentrifugentrommel gemäss der vorliegenden Erfindung.

[0059] Im folgenden wird die Erfindung an Hand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 Eine aus dem Stand der Technik bekannte Zentrifugentrommel;
- Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel eines bekannten Schnellspannrings;
- Fig. 2a ein zweites Ausführungsbeispiel eines bekannten Schnellspannrings;
- Fig. 3a eine erstes Ausführungsbeispiel einer bekannten Zentrifugentrommel mit Fixiernut;
- Fig. 3b ein zweites Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3a;
- Fig. 3c ein drittes Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3a;
- Fig. 3d ein viertes Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3a;
- Fig. 4 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Zentrifugentrommel;
- Fig. 5 ein Detail eines Fixiersteiges gemäss Fig. 4;
- Fig. 6 ein zweiseitig verschweisster Schweissbol-

zen;

- Fig. 7 Verschweissung eines Schweissbolzens mittels einer Schweisspistole;
- Fig. 8 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Zentrifugentrommel ;
- Fig. 9 ein erstes Ausführungsbeispiel einer umgerüsteten Zentrifugentrommel ;
- Fig. 10 ein zweites Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 9.
- [0060]** Wie bereits erwähnt, zeigen die Fig. 1 bis Fig. 3d den Stand der Technik und wurden bereits eingangs eingehend erläutert, so dass hier auf eine weitere Diskussion verzichtet werden kann.
- [0061]** Fig. 4 zeigt im Schnitt in einer schematischen Darstellung teilweise ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Zentrifugentrommel, die im Folgenden gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet wird. Die in den Fig. 4 bis Fig. 10 verwendeten Bezugszeichen tragen dabei kein Hochkomma, da sich diese Figuren auf Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beziehen. Wie bereits oben erwähnt, tragen nur die Bezugszeichen der Fig. 1 bis Fig. 3d ein Hochkomma, da diese sich auf den bekannten Stand der Technik beziehen.
- [0062]** Bei der erfindungsgemässen Zentrifugentrommel 1 gemäss Fig. 4 ist ein Filtertuch 6 in einem in Umfangsrichtung 8 in die Zentrifugentrommel 1 durch eine Vielzahl von Schweissbolzen 71 und den Trommeldeckel 2 gebildeten zweiten Befestigungsraum 9 mittels eines Schnellspannrings 10 befestigt.
- [0063]** Auf der dem Zentrifugendeckel 2 diametral gegenüberliegenden Seite befindet sich ein in Fig. 4 nicht dargestellter Trommelboden, der ebenfalls mit einer Vielzahl von Schweissbolzen 71 einen ersten Befestigungsraum bildet, in welchem das andere Ende des zylindrisch ausgebildeten Filtertuchs 6 ebenfalls mit einem Schnellspannring 10 fixiert ist.
- [0064]** Die Zentrifugentrommel 1 umfasst in an sich bekannter Weise einen die Zentrifugentrommel 1 bildenden Trommelmantel 3 mit Ablauföffnungen 31, durch die abzentrifugierte Flüssigphase aus der Zentrifugentrommel 1 abführbar ist, und den Trommeldeckel 2, durch den z.B. durch die Öffnung 21 eine zu entfeuchtende Suspension einbringbar ist. Des Weiteren wird die Zentrifugentrommel 1 wie bereits erwähnt durch einen aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellten Trommelboden gebildet, der mit einem ebenfalls nicht dargestellten Drehantrieb zum Antrieb der Zentrifugentrommel 1 gekoppelt ist.
- [0065]** Der Trommelmantel 3 erstreckt sich zylinderförmig entlang der Längsachse 4 der Zentrifugentrommel 1, und der Trommeldeckel 2 und der Trommelboden sind senkrecht zur Längsachse 4 diametral gegenüberlie-

gend am Trommelmantel 3 angeordnet und bilden so die beiden Endflächen der zylindrischen Zentrifugentrommel 1. An einer inneren Umfangsfläche 5 der Zentrifugentrommel 1 ist, wie zuvor erwähnt, ein Filtermedium 6, im vorliegenden Fall ein Textilfiltertuch 6 vorgesehen und an beiden Enden der Zentrifugentrommel 1 mittels eines Spannrings 10 fixiert.

[0066] Dazu ist, in Bezug auf die axiale Längsrichtung 4 gesehen, an beiden Enden des Filtertuchs 6 in Umfangsrichtung 8 ein umlaufender Hohlraum 61 vorgesehen, in den der Spannring 10 vor der Montage des Filtertuchs 6 in der Zentrifugentrommel 1 eingeführt wird.

[0067] Zur Montage wird das Filtertuch 6 sodann auf der inneren Umfangsfläche 5 der Zentrifugentrommel 1 platziert, der Hohlraum 61 mit Spannring 10 in den ersten Befestigungsraum bzw. den zweiten Befestigungsraum 9 eingelegt und der Spannring 10 z.B. mittels einer Schnellspannvorrichtung, die an sich bekannt ist und bei der Diskussion des Stands der Technik bereits erläutert wurde, fixiert.

[0068] Somit illustriert Fig. 4 eindrücklich, dass durch die vorliegende Erfindung auf eine Nut zur Befestigung des Filtertuchs 6 verzichtet werden kann, da die aus dem Stand der Technik bekannte Funktion der Nut durch Zusammenwirken der Fixierstege 7, 71 mit einem benachbarten Trommeldeckel 2 und / oder dem Trommelboden und / oder dem Trommelmantel 3 ersetzt ist.

[0069] Fig. 5 zeigt das Detail D gemäss Fig. 4 in einer vergrösserten Darstellung. Der Schweissbolzen 71 ist mit einer in Fig. 7 noch zu beschreibenden Schweisspistole auf den Trommelmantel 3 der Zentrifugentrommel 1 aufgeschweisst worden, Der ursprünglich z.B. ca. 12mm bis 20mm lange Schweissbolzen 71 wird nach dem Aufschweissen flach geschliffen, wie der Fig. 5 deutlich zu entnehmen ist, so dass das Filtertuch 6 ohne Beschädigungen zu erleiden über den Schweissbolzen 71 gelegt werden kann und auch unter einer erhöhten Druckbelastung im Betriebszustand der Zentrifuge keinen Schaden nimmt. Der Schweissbolzen 71 kann dabei auf eine Höhe H abgeschliffen werden, die im vorliegenden ganz speziellen Beispiel der Fig. 4 und Fig. 5 ca. 2mm bis 3mm beträgt.

[0070] In Fig. 6 ist ein zweiseitig verschweisster Schweissbolzen dargestellt, der gleichzeitig am Trommeldeckel 2 und am Trommelmantel 3 verschweisst ist, wodurch insbesondere für hohe Belastungen im Betriebszustand eine noch höhere Festigkeit der Verbindung des Schweissbolzens 71 mit der Zentrifugentrommel 1 erreichbar ist. Im Beispiel der Fig. 6 ist übrigens noch kein Filtertuch 6 in die Zentrifugentrommel 1 eingelegt.

[0071] In Fig. 7 ist die Verschweissung eines Schweissbolzens 71 mit dem Trommelmantel 3 mittels einer Schweisspistole 11 schematisch dargestellt, Die Schweisspistole 11 und diese Art des Verschweisens von Schweissbolzen 71 auf einem metallischen Substrat ist an sich bekannt und ist sehr einfach in der Handhabung. Der Schweissbolzen 71 wird beispielsweise in die

Schweisspistole 11 eingesetzt, oder die Schweisspistole 11 verfügt über ein Magazin mit einem Vorrat von Schweissbolzen 71, und sodann wird die Schweisspistole 11 mit Schweissbolzen 71 an einer gewünschten Stelle am Trommelboden, am Trommeldeckel 2 oder am Trommelmantel 3 angesetzt. Wenn auf diese Weise der Schweissbolzen 71 an der Trommelwand platziert ist, wird die Schweisspistole 11 aktiviert und der Schweissbolzen 71 an der Trommelwand festgeschweisst. Die Schweisspistole 11 kann dabei zur Durchführung des Schweissvorgangs z.B. bequem durch die Öffnung 21 im Trommeldeckel 2 in die Zentrifugentrommel 1 eingeführt werden, so dass auch alte Zentrifugentrommeln mit Nuten bequem und sogar im Einbaustand in der Zentrifuge umgerüstet werden können.

[0072] In Fig. 8 ist schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Zentrifugentrommel 1 dargestellt, das sich von dem Beispiel der Fig. 4 im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, dass die Fixierstege 7, 71, also z.B. die Schweissbolzen 71 derart angeordnet sind, dass ein Filtertuch 6 mit einem integrierten Befestigungsring 100, der im vorliegenden Beispiel ein mit dem Filtertuch 6 verschweisster Befestigungsring 100 mit rechteckigem Querschnitt ist, zuverlässig in der Zentrifugentrommel 1 fixierbar ist.

[0073] Die Fig. 9 und Fig. 10 zeigen schliesslich in schematischer Weise je ein Ausführungsbeispiel von umgerüsteten Zentrifugentrommeln 1, die zur Fixierung des Filtertuchs 6 ursprünglich noch mit Nuten 700 versehen waren.

[0074] Dabei waren die ursprünglichen Zentrifugentrommeln gemäss Fig. 9 und Fig. 10 vor dem Umrüsten völlig identisch. Jedoch wurde die Zentrifugentrommel 1 gemäss Fig. 9 gemäss der Erfindung so umgerüstet, dass ein Filtertuch mit Schnellspannung 10 nunmehr gemäss der Erfindung in der Zentrifugentrommel 1 fixierbar ist, während die Zentrifugentrommel der Fig. 10 so umgerüstet wurde, dass nunmehr ein Filtertuch 6 mit integriertem Befestigungsring 100 in der Zentrifugentrommel 1 eingebaut werden kann.

[0075] Es versteht sich von selbst, dass die Merkmale der zuvor exemplarisch beschriebenen besonders bevorzugten Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Zentrifugentrommel, je nach Anforderung, auch beliebig in vorteilhafter Weise kombinierbar sind und prinzipiell bei allen bekannten Zentrifugentypen anwendbar sind. Insbesondere kann eine erfindungsgemässe Zentrifugentrommel in einer vertikal oder horizontal gelagerten Zentrifuge, in einer kontinuierlich oder diskontinuierlich arbeitenden Zentrifuge, im Speziellen in einer Röhrenzentrifuge, Schälzentrifuge, Dekantierzentrifuge, Gleitzentrifuge, in einer ein- oder mehrstufigen Schubzentrifuge, Doppelschubzentrifuge oder in einer Schwingzentrifuge vorteilhaft verwendet werden.

Patentansprüche

1. Zentrifugentrommel, für eine Zentrifuge zur Trennung eines Gemischs in einen Feststoffkuchen und in eine Flüssigphase, umfassend einen die Zentrifugentrommel bildenden Trommeldeckel (2), einen Trommelboden und einen Trommelmantel (3), wobei sich der Trommelmantel (3) entlang einer Längsachse (4) der Zentrifugentrommel erstreckt, und der Trommeldeckel (2) und der Trommelboden senkrecht zur Längsachse (4) diametral gegenüberliegend am Trommelmantel (3) angeordnet sind, welche Zentrifugentrommel im Einbauzustand in der Zentrifuge drehbar um die Längsachse (4) angeordnet ist, im Betriebszustand mittels eines Antriebs mit einer vorgebbaren Drehzahl um die Längsachse (4) rotierbar ist, und an einer inneren Umfangsfläche (5) der Zentrifugentrommel ein Fillermedium (6) vorgesehen ist, wobei zur Fixierung des Fillermediums (6) an der inneren Umfangsfläche (5) der Zentrifugentrommel zumindest abschnittsweise eine Fixiereinrichtung (7) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Fixiereinrichtung (7) auf der inneren Umfangsfläche (5) entlang einer orthogonal zur Längsachse (4) verlaufenden Umfangsrichtung (8) der Zentrifugentrommel radial in Richtung zur Längsachse (4) der Zentrifugentrommel in Form eines in die Zentrifugentrommel hervorstehenden Fixierstegs (7, 71) erstreckt.

5
2. Zentrifugentrommel nach Anspruch 1, wobei sich die Fixiereinrichtung (7) entlang der Umfangsrichtung (8) in einem vorgebbaren Abstand zum Trommelboden derart erstreckt, dass zwischen Trommelboden und Fixiereinrichtung (7) zur Fixierung des Filtermediums (6) ein in Umfangsrichtung (8) verlaufender erster Befestigungsraum gebildet ist.

10
3. Zentrifugentrommel nach Anspruch 1 oder 2, wobei sich die Fixiereinrichtung (7) entlang der Umfangsrichtung (8) in einem vorgebbaren Abstand zum Trommeldeckel (2) derart erstreckt, dass zwischen Trommeldeckel (2) und Fixiereinrichtung (7) zur Fixierung des Filtermediums (6) ein in Umfangsrichtung (8) verlaufender zweiter ringförmiger Befestigungsraum (9) gebildet ist.

15
4. Zentrifugentrommel nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Mehrzahl von Fixierstegen (7, 71) vorgesehen ist, die bevorzugt als Blockierbolzen (71) ausgebildet sind.

20
5. Zentrifugentrommel nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Fixiersteg (7, 71) ein Schweißbolzen (71) ist und am Trommelmantel (3) und / oder am Trommelboden und / oder am Trommeldeckel (2) verschweisst ist, und / oder wobei der Fixiersteg (7, 71) ein Fixierbolzen (71) ist und am Trommelmantel (3) und / oder am Trommelboden und / oder am Trommeldeckel (2) verschraubt ist und / oder am Trommelmantel (3) und / oder am Trommelboden und / oder am Trommeldeckel (2) vernietet ist.

25
6. Zentrifugentrommel nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Fixiersteg (7, 71) ein in Umfangsrichtung (8) ununterbrochen umlaufender Blockiersteg (7) ist.

30
7. Zentrifugentrommel nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Filtermedium (6) ein Filtertuch (6), bevorzugt ein Textilfiltertuch (6), insbesondere ein Filtertuch (6) aus Kunststoff, im Speziellen ein Filtertuch (6) aus Polypropylen ist, und / oder ein Filtertuch (6) aus Metall, und / oder ein Filtertuch (6) aus einem Verbundwerkstoff, im Speziellen aus einem Carbon Verbundwerkstoff und / oder ein Filtertuch (6) aus einem anderen geeigneten Werkstoff ist.

35
8. Zentrifugentrommel nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Fixiereinrichtung (7) derart ausgestaltet ist, dass das Filtertuch (6) mit einem Spannung (10) durch die Fixiereinrichtung (7) fixierbar ist.

40
9. Zentrifugentrommel nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Fixiereinrichtung (7) derart ausgestaltet ist, dass das Filtertuch (6) mit einem integrierten Befestigungsring (100), im Speziellen ein Filtertuch (6) mit einem verschweissten Befestigungsring (100), bevorzugt mit einem integrierten und / oder verschweissten Befestigungsring (100) mit rechteckigem Querschnitt, durch die Fixiereinrichtung (7) fixierbar ist.

45
10. Zentrifuge, insbesondere vertikal oder horizontal gelagerte Zentrifuge, kontinuierlich oder diskontinuierlich arbeitende Zentrifuge, im Speziellen Röhrenzentrifuge, Schälzentrifuge, Dekantierzentrifuge, Gleitzentrifuge, ein- oder mehrstufige Schubzentrifuge, Doppelschubzentrifuge oder Schwingzentrifuge mit einer Zentrifugentrommel (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

50

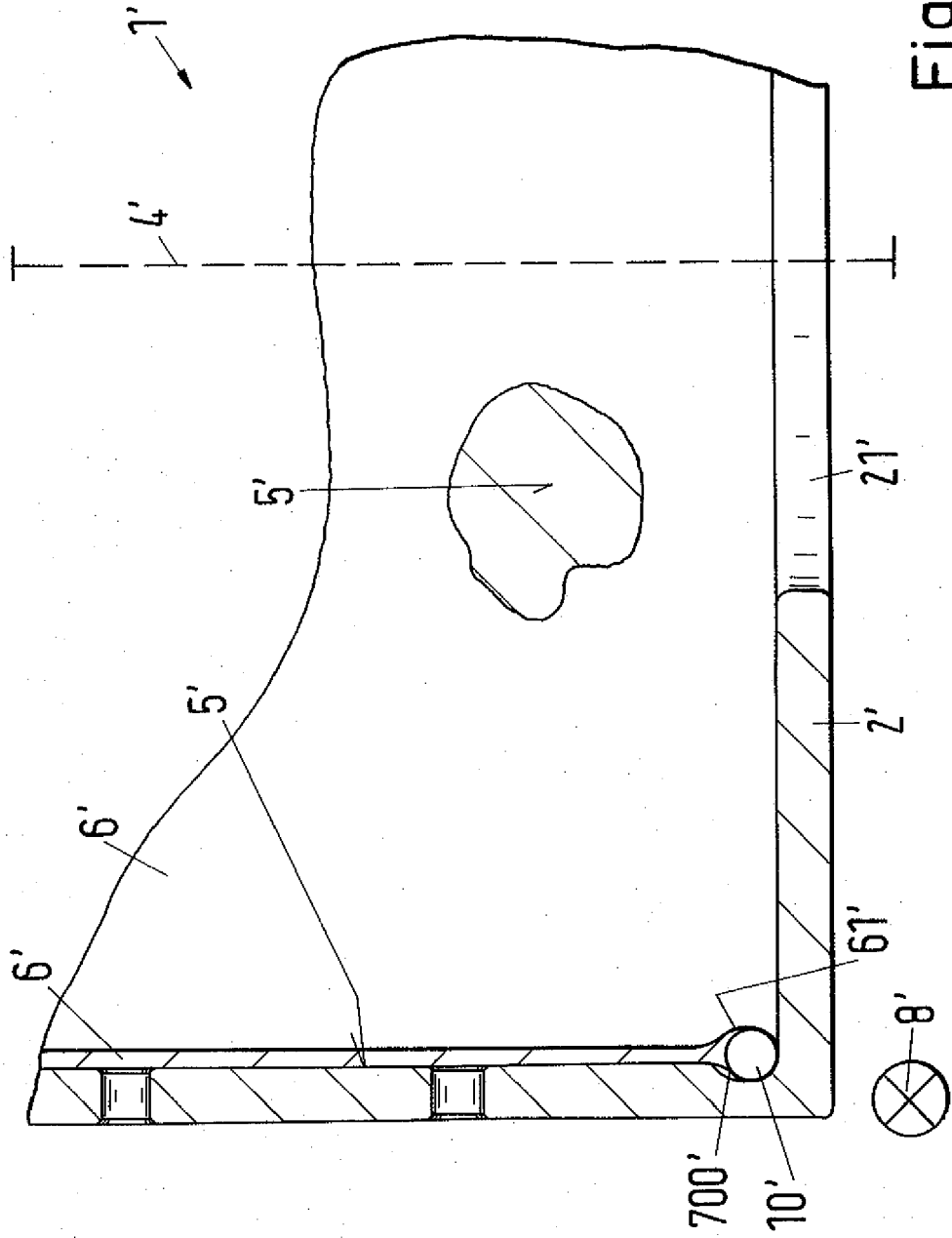


Fig.1

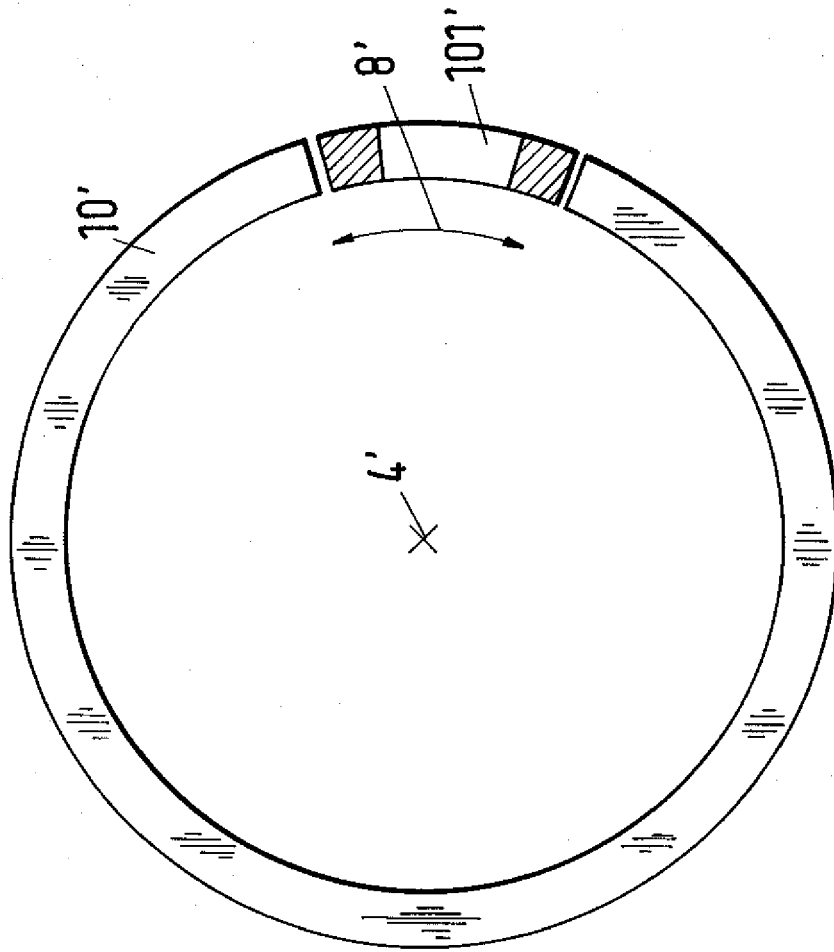


Fig.2

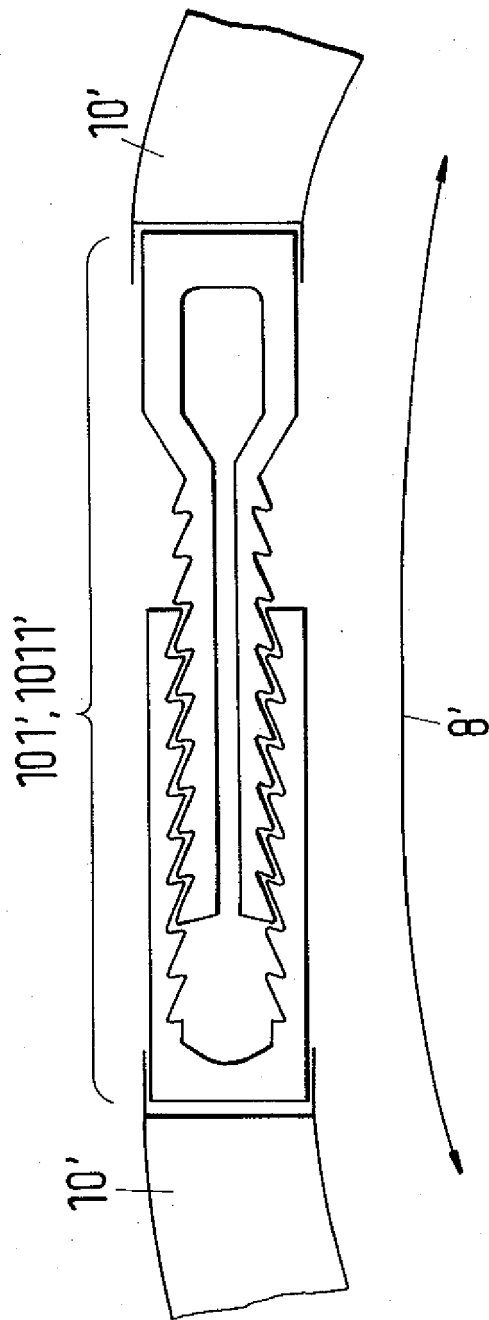


Fig.2a

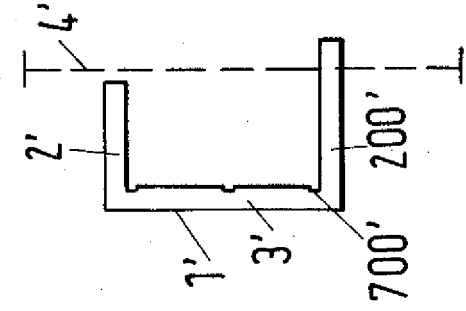


Fig. 3a

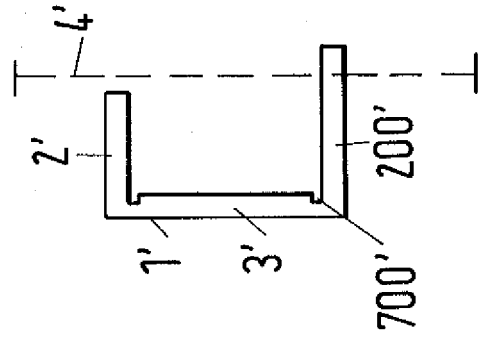


Fig. 3b

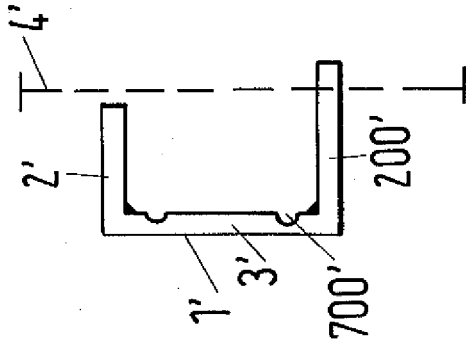


Fig. 3c

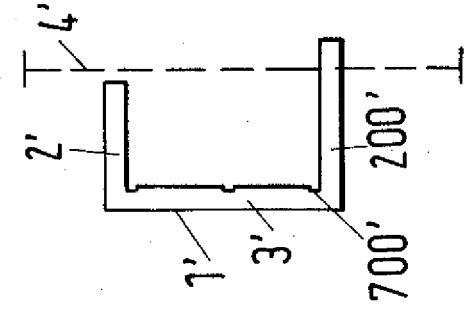


Fig. 3d

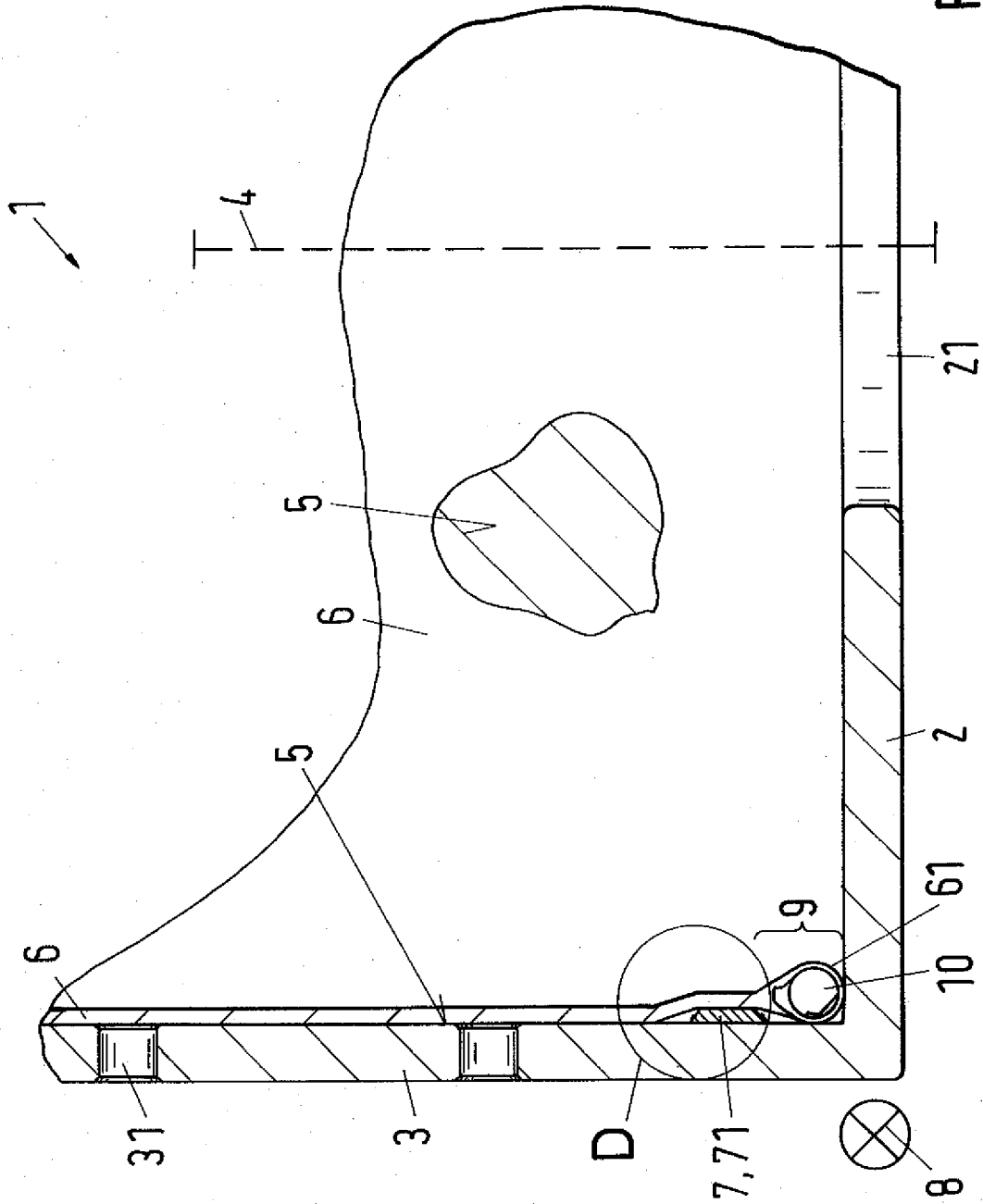


Fig. 4

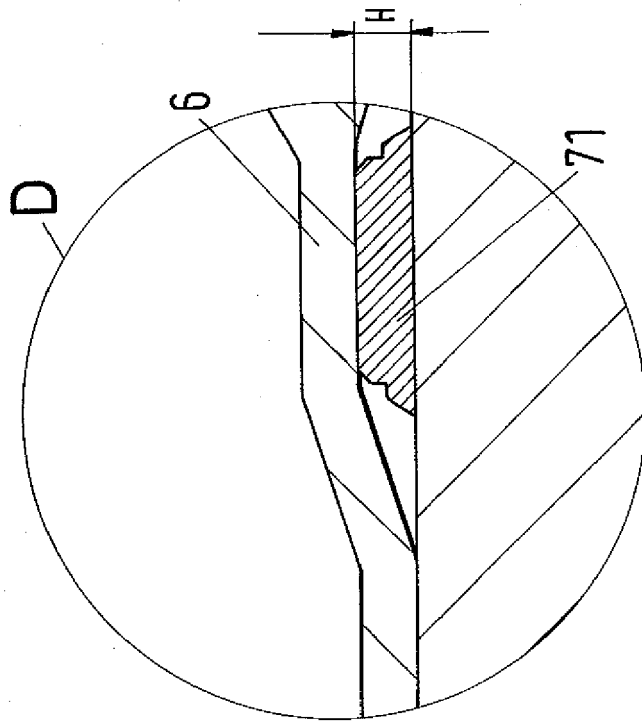


Fig.5

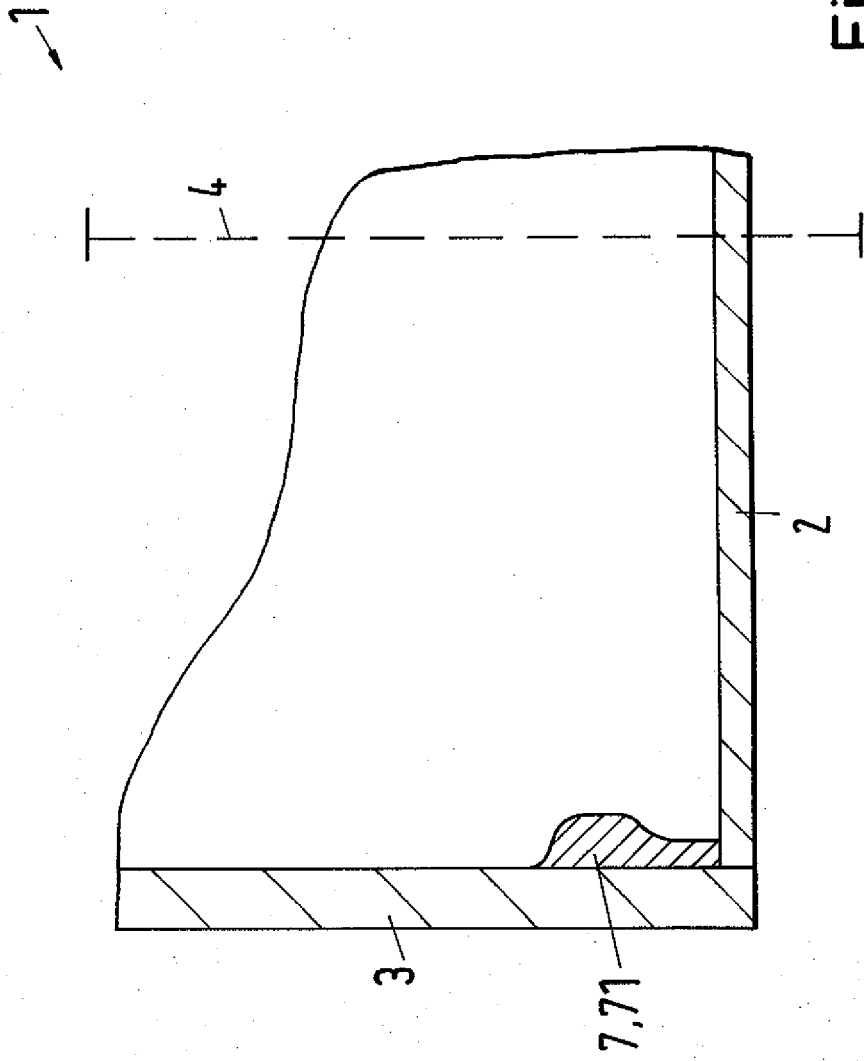


Fig.6

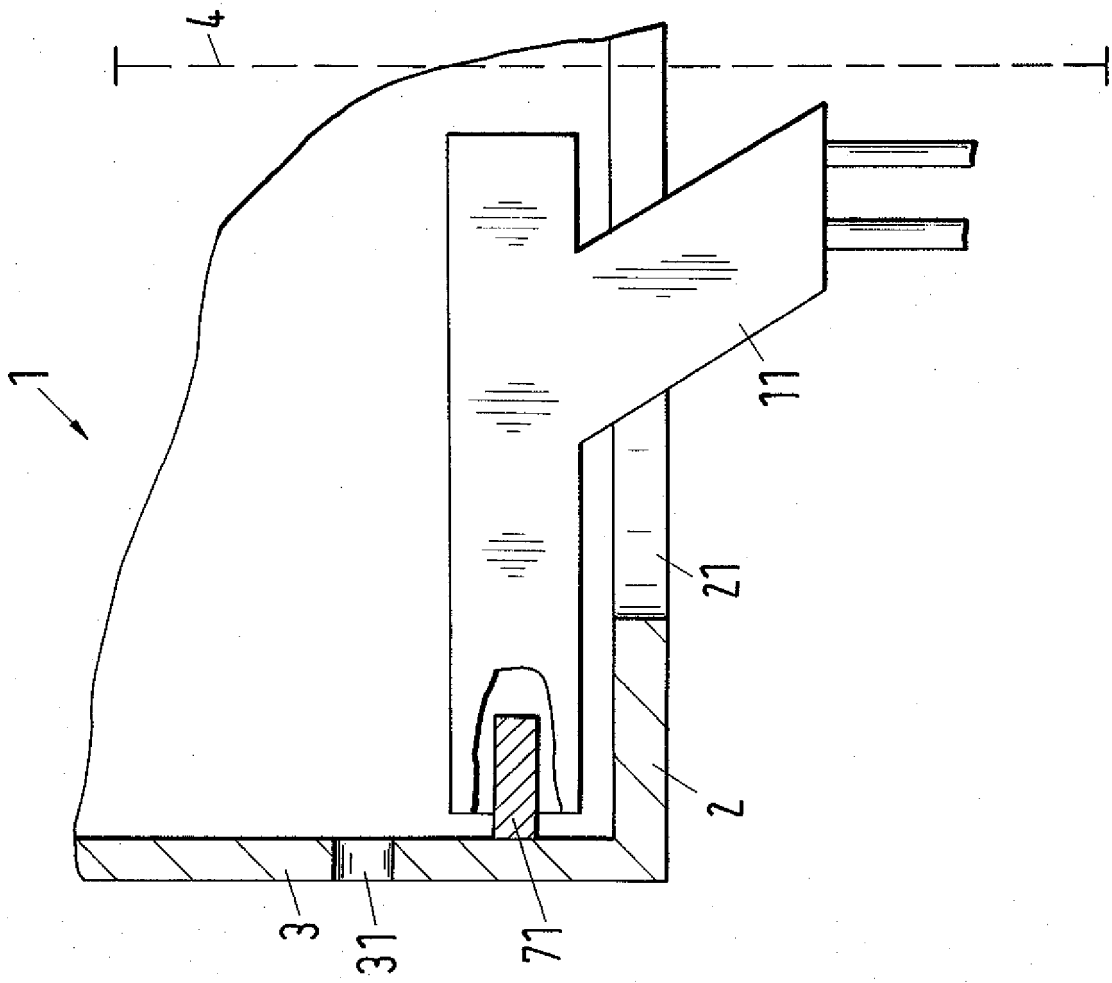


Fig.7

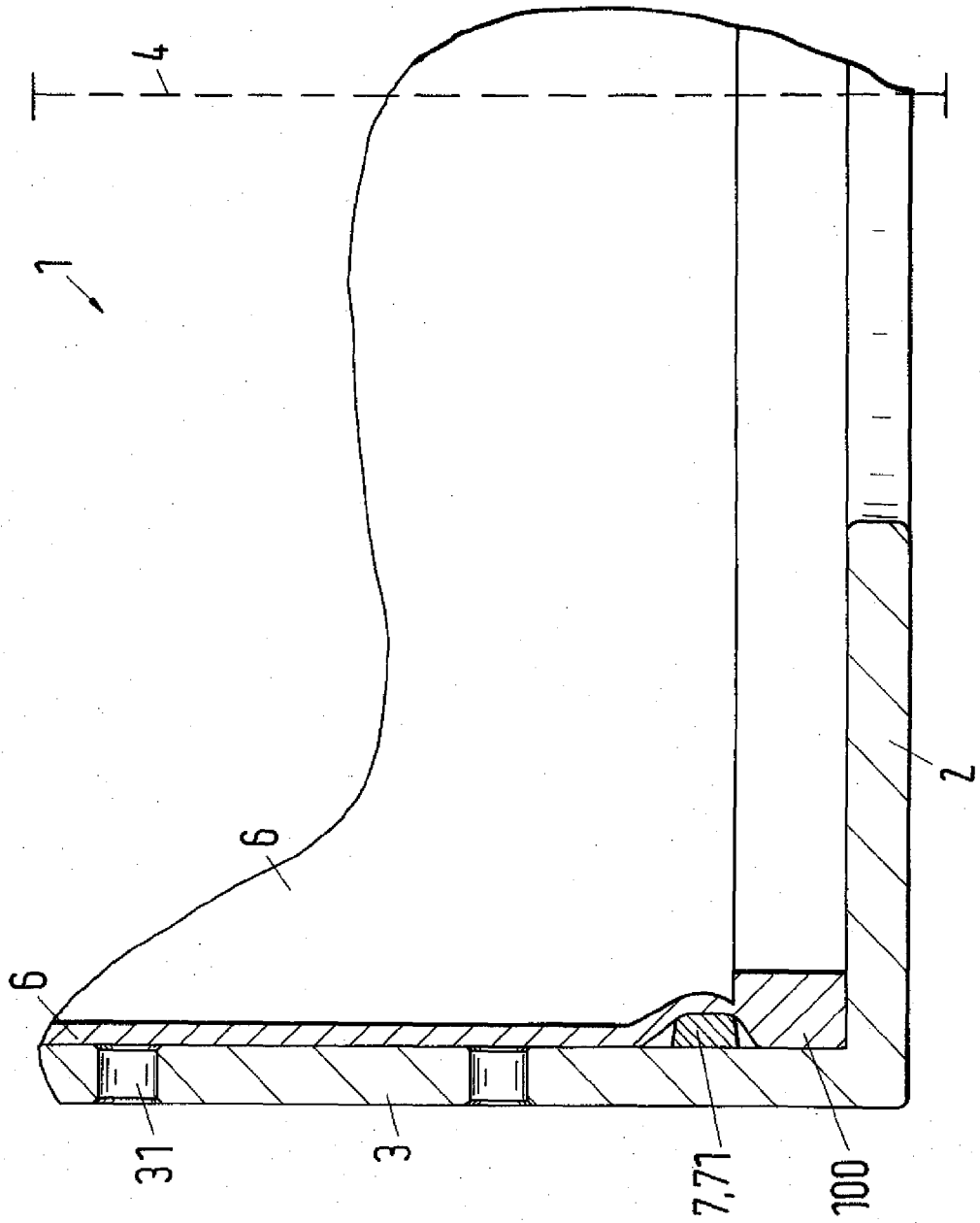


Fig.8

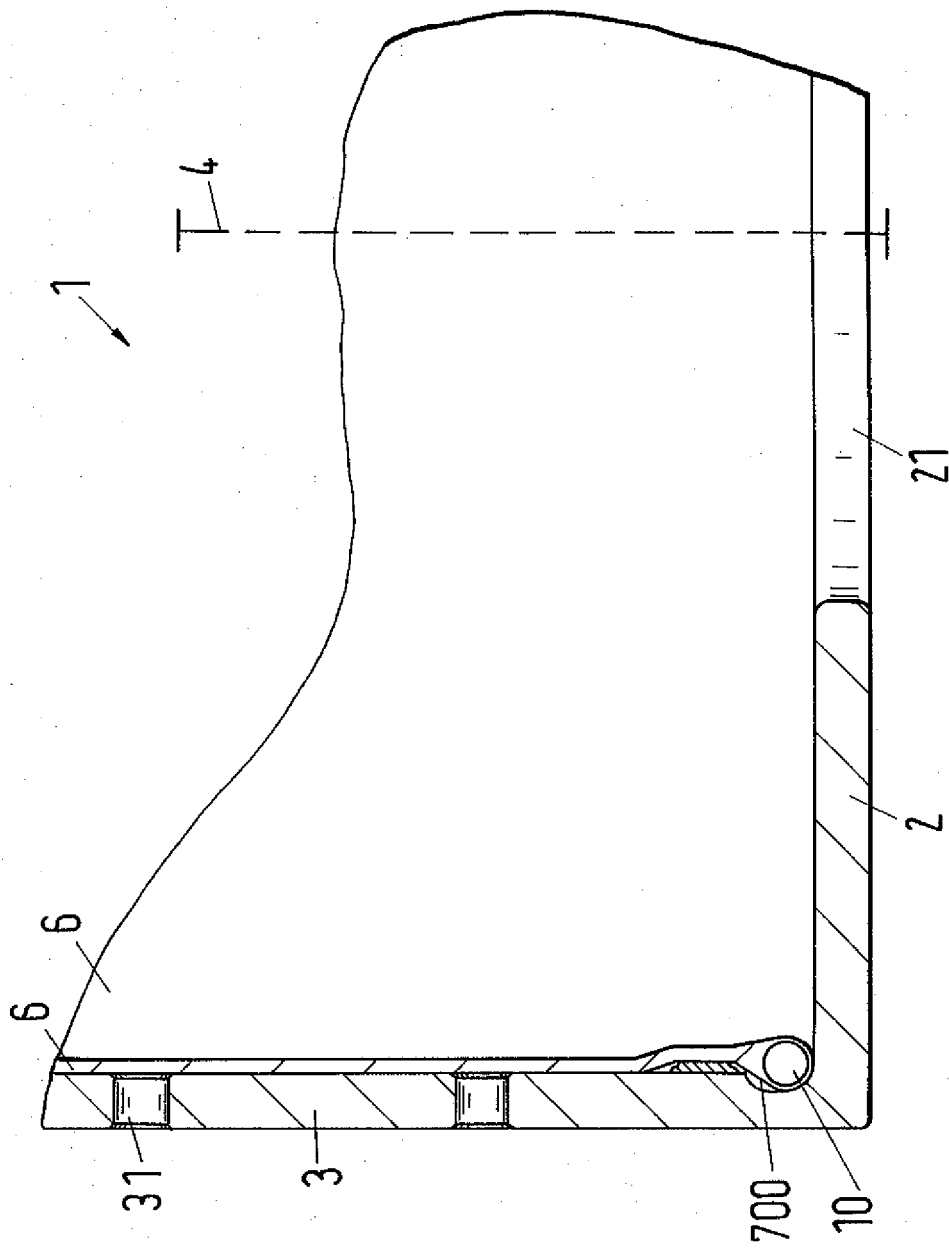


Fig. 9

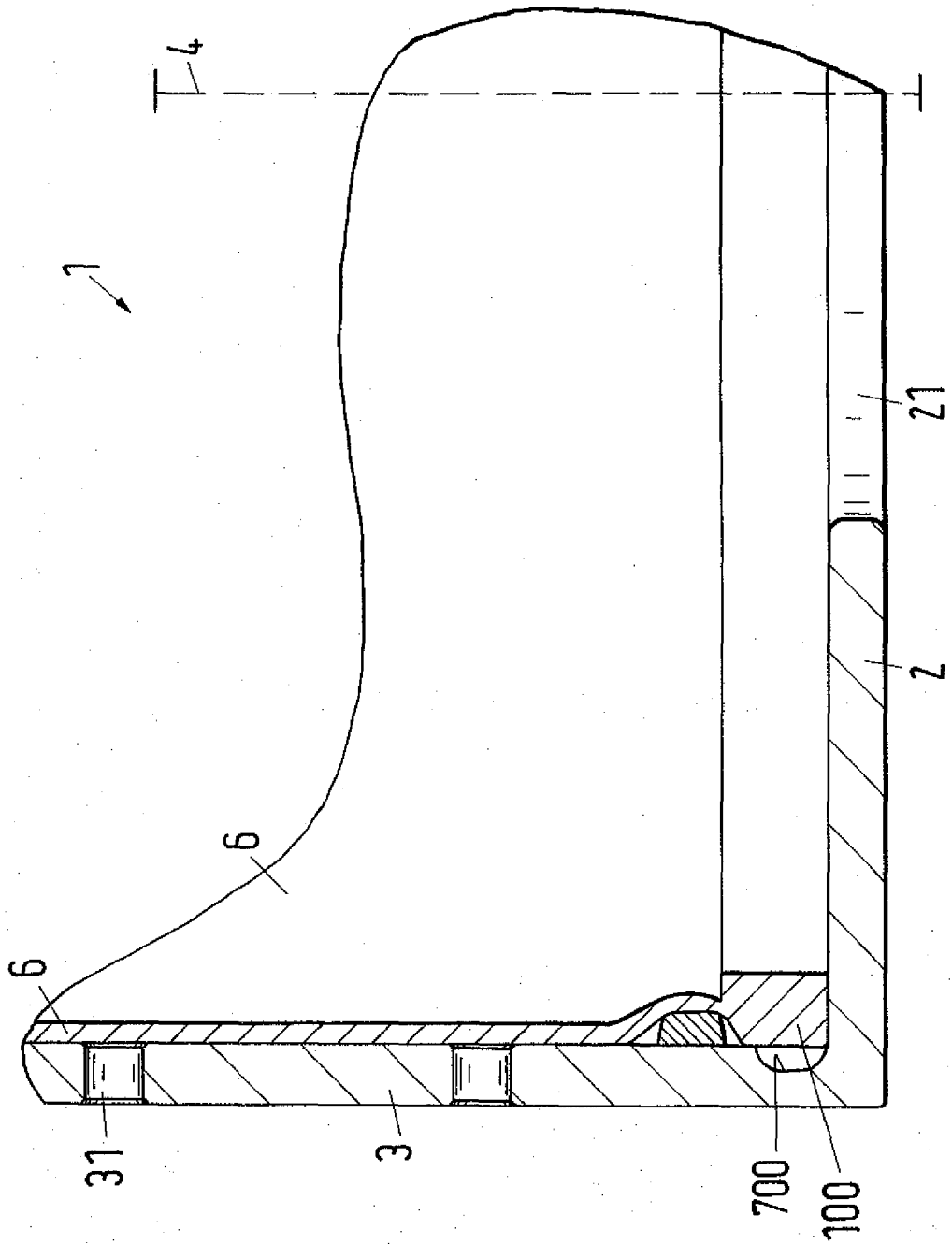


Fig.10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 12 0403

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 29 38 684 A1 (KRAUSS MAFFEI AG [DE]) 9. April 1981 (1981-04-09) * Seite 7, Zeile 19 - Seite 9, Zeile 16; Abbildungen 1-3 *	1,2,6-8, 10	INV. B04B7/18
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 12, 31. Oktober 1998 (1998-10-31) & JP 10 180144 A (MITSUBISHI KAKOKI KAISHA LTD), 7. Juli 1998 (1998-07-07) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	1-3,6-8, 10	
X	----- EP 0 810 033 A (BRAUNSCHWEIGISCHE MASCH BAU [DE]) 3. Dezember 1997 (1997-12-03) * Spalte 3, Zeilen 21-32; Ansprüche 14,15; Abbildung 5 *	1,2,4,5, 7,8,10	
A	----- EP 0 671 215 A1 (KRAUSS MAFFEI AG [DE]) 13. September 1995 (1995-09-13) * Spalte 4, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 63; Abbildungen 1-5 *	1,7,8,10	
A	----- US 3 283 909 A (DAUBMAN EDWARD A) 8. November 1966 (1966-11-08) * Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 3, Zeile 8; Abbildungen 1-4 *	1,7,8,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B04B
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN 31. Oktober 1995 (1995-10-31) -& JP 07 275737 A (MATSUMOTO KIKAI SEISAKUSHO KK), 24. Oktober 1995 (1995-10-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,7,8 *	1,10	
A	----- EP 1 400 284 A (WEATHERFORD LAMB [US]) 24. März 2004 (2004-03-24) * Absatz [0039]; Abbildung 9a *	1,9	
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 25. März 2008	Prüfer Strodel, Karl-Heinz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 29 51 556 A1 (BUCKAU WOLF MASCHF R [DE]) 2. Juli 1981 (1981-07-02) * Seite 6, Zeilen 8-11; Abbildungen 1-4 * -----	1,9	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. März 2008	Prüfer Strodel, Karl-Heinz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 12 0403

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-03-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2938684 A1	09-04-1981	KEINE	
JP 10180144 A	07-07-1998	KEINE	
EP 0810033 A	03-12-1997	DE 19621473 C1	24-04-1997
EP 0671215 A1	13-09-1995	DE 4407515 C1	17-08-1995
US 3283909 A	08-11-1966	KEINE	
JP 07275737 A	24-10-1995	JP 2637364 B2	06-08-1997
EP 1400284 A	24-03-2004	AU 2003248315 A1	08-04-2004
		BR 0304202 A	08-09-2004
		US 2004055947 A1	25-03-2004
DE 2951556 A1	02-07-1981	EP 0031111 A1	01-07-1981
		NL 8006940 A	16-07-1981

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82