

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 935 111 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.05.2003 Patentblatt 2003/21

(51) Int Cl.7: **F26B 11/04**

(21) Anmeldenummer: **98810085.5**

(22) Anmeldetag: **05.02.1998**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Weichkapseln aus einem Biopolymer, insbesondere Weichgelatinekapseln**

Process and apparatus for drying soft biopolymer capsules, in particular soft gelatin capsules

Procédé et dispositif de séchage de capsules biopolymères molles, notamment capsules de gélatine molle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES GB IT LI

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.1999 Patentblatt 1999/32

(73) Patentinhaber: **SWISS CAPS Rechte und
Lizenzen AG
9533 Kirchberg (CH)**

(72) Erfinder: **Greither, Peter
9533 Kirchberg (CH)**

(74) Vertreter: **Wenger, René et al
Hepp, Wenger & Ryffel AG
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:

AT-B- 313 805	DE-A- 4 221 491
DE-C- 400 121	FR-A- 550 717
FR-A- 1 102 740	GB-A- 259 657
GB-A- 719 719	US-A- 1 338 731
US-A- 2 311 824	US-A- 2 412 133
US-A- 2 857 684	US-A- 5 200 191
US-A- 5 361 708	

• **DATABASE WPI Week 8838 Derwent
Publications Ltd., London, GB; AN 88-267472
XP002067676 & JP 63 194 699 A (MATSUSHITA
ELEC IND CO LTD) , 11.August 1988**

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).

EP 0 935 111 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Kapseln aus einem Biopolymer, insbesondere Weichgelatinekapseln, gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche 1 bzw. 3.

[0002] Kapseln aus biopolymerem Material werden in verschiedenen Bereichen benötigt, insbesondere in der Pharmaindustrie, im Nahrungsmittelbereich usw. Die Kapseln enthalten je nach der Herstellungsmethode unmittelbar nach der Verkapselung des Inhaltsstoffes einen relativ hohen Feuchtigkeitsgehalt und müssen daher einem Trocknungsprozess unterworfen werden. Dies gilt insbesondere für das Rotary-Die Verfahren, bei dem zwei endlose Gelatinebänder im Zwickel von zwei Formwalzen zusammengeführt werden. Zwischen diesen Formwalzen erhalten die Kapseln nach dem Füllprozess ihre Aussenkontur, sind jedoch noch nicht formstabil. Die Kapseln wurden bisher in einem Tumbler vorgetrocknet, der aus einer rotierenden und perforierten Trommel besteht. Durch die perforierte Trommelwand wird temperierte (18 - 35°C) Trocknungsluft geblasen, bis die Kapselhülle den gewünschten Feuchtigkeitsgehalt aufweist. Die Endtrocknung erfolgt anschliessend in Tumblern oder ohne Eigenbewegung der Kapseln auf Trocknungsflächen oder Trocknungsbändern. Ein derartiger Trocknungsprozess ist beispielsweise in der US-A-5,200,191 beschrieben.

[0003] Verfahren und Vorrichtungen zum Trocknen von Schüttgut wie z.B. Getreide und dergleichen in einem Trocknungsrohr sind seit langem bekannt und gebräuchlich. So beschreibt z.B. die FR-A 550 717 einen Trockner mit einem drehantreibbar gelagerten Rohr, durch das das Trocknungsgut kontinuierlich vom Einlass zum Auslass durchführbar ist, wobei im Gegenstrom Trocknungsmittel durch das Rohr durchgeführt wird. Das Trocknungsgut wird in einer Sammelkammer zurückbehalten und am Ende des Trocknungsvorgangs seitlich durch die Trommelwand entnommen.

[0004] Die FR-A 1 102 740 beschreibt ein Verfahren zum gleichzeitigen Trocknen und Reinigen von Getreideprodukten. Dabei wird das Getreide am offenen Ende eines schräg gestellten Trocknungsrohrs eingeführt. Mittels Schaufeln an der Innenwand erfolgt eine stetige Durchmischung des Getreides. Gleichzeitig kann die Trommel von der Aussenseite her mit einer Heizeinrichtung erwärmt werden. Trocknungsluft wird mit Hilfe eines Ventilators durch die Trommel geblasen.

[0005] Ein wesentlicher Nachteil dieser bekannten Verfahren besteht darin, dass ein kontinuierlicher Trocknungsprozess nicht möglich ist. Während die Kapselproduktion kontinuierlich bzw. in sehr kurzen Taktzeiten erfolgen kann, muss diskontinuierlich getrocknet werden, wobei der Dimension des Tumblers konstruktiv bestimmte Grenzen gesetzt sind. Ausserdem ist die Reinigung der perforierten Tumblertrommeln aufwendig und das Bewegungsverhalten der Kapseln ist beim Betrieb des Tumblers unkontrollierbar. Es ist daher eine

Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, um Kapseln kontinuierlich und schonend trocknen zu können. Der Trocknungsprozess soll sich dabei positiv auf das Formverhalten der Kapseln auswirken und die Vorrichtung soll leicht zu reinigen bzw. leicht auf neue Chargen umstellbar sein. Schliesslich soll mit dem vorhandenen Trocknungsmittel ein möglichst hoher Wirkungsgrad erzielt werden.

[0006] Diese Aufgabe wird in verfahrensmässiger Hinsicht mit einem Verfahren gemäss Anspruch 1 und in vorrichtungsmässiger Hinsicht mit einer Vorrichtung gemäss Anspruch 3 gelöst. Das um seine Längsachse rotierende Trocknungsrohr fördert mit Hilfe der darin angeordneten mechanischen Fördermittel die Kapseln kontinuierlich von einer Einlassseite zu einer Auslassseite. Das Trocknungsrohr kann somit permanent mit frischen Kapseln beschickt werden. Das Trocknungsmittel, vorzugsweise temperierte, getrocknete Luft, wird im Gleichstrom oder im Gegenstrom zu den Kapseln in Längsrichtung durch das Rohr geführt. Dies gewährleistet nicht nur eine grosse Anströmfläche an den Kapseln, sondern ermöglicht auch eine geschlossene Luftführung und eine optimale Energieauswertung.

[0007] Das Mittel zum Fördern ist vorteilhaft eine durchgehende Förderschnecke. Auf diese Weise wird jeweils eine bestimmte Kapselmenge zwischen zwei Gängen der Schnecke vorwärtsgeschraubt und dabei schonend in Bewegung gehalten. Anstelle der Förderschnecke könnten aber auch einzelne Förderschaukeln am Rohrrinnenmantel angeordnet sein. Der Rohrmantel ist geschlossen, so dass die Kapseln auf einer möglichst glatten Oberfläche abrollen und das Trocknungsmittel nicht zwischen beiden Rohrenden entweichen kann.

[0008] Eine besonders preiswerte und leichte Bauweise ergibt sich, wenn das Trocknungsrohr und vorzugsweise auch die Förderschnecke aus Kunststoffmaterial bestehen. Kunststoffrohre sind als Fertigprodukte in verschiedenen Durchmessern und Qualitäten erhältlich und lassen sich leicht bearbeiten und handhaben. So kann beispielsweise die Förderschnecke ebenfalls durch einen Materialsteg aus Kunststoffmaterial gebildet sein, der an die Innenwand des Trocknungsrohrs geschweisst wird.

[0009] Der Rohrmantel des Trocknungsrohrs kann wenigstens eine verschliessbare Öffnung aufweisen, über welche die Innenseite für Reinigungszwecke gut zugänglich ist. Wenn der Deckel dieser Öffnung aus transparentem Material besteht, lässt sich ausserdem noch der Materialfluss im Betrieb beobachten.

[0010] Das Trocknungsrohr kann auf einem aus mehreren Lagerrollen bestehenden Lagerbock aufliegen, von denen wenigstens eine mit einer Antriebsvorrichtung verbunden ist. Das Rohr ist somit lose gelagert und kann jederzeit herausgehoben werden. Zur Erhöhung der Seitenstabilität können am Aussenmantel des Trocknungsrohrs Spurrillen vorgesehen sein, in welche die Lagerrollen eingreifen.

[0011] Das Trocknungsmittel wird über einen starren und koaxial zur Drehachse des Trocknungsrohrs angeordneten Rohrstutzen an einem Ende des Trocknungsrohrs zugeführt und/oder abgeführt. Ein möglichst geschlossenes System wird dabei dadurch erreicht, dass das Ende des Trocknungsrohrs mit je einem den Rohrstutzen umfassenden Deckel verschlossen ist, an dessen Umfangsbereich eine vorzugsweise kreissegmentartige Öffnung angeordnet ist, dass der Rohrstutzen mit einer starren, planparallel zum Deckel verlaufenden Blende versehen ist, welche einen mit der Öffnung im Deckel korrespondierenden Bereich freilässt, wobei die Blende im Verlaufe einer Umdrehung des Trocknungsrohrs die Öffnung im Deckel für die Zufuhr bzw. für die Abfuhr von Kapseln vorübergehend freigibt. Diese Öffnung ist dabei vorzugsweise auf das Ende bzw. auf den Anfang der Förderschnecke abgestimmt.

[0012] Da die maximal mögliche Länge eines Trocknungsrohrs aus verschiedenen Gründen begrenzt ist, werden die Kapseln vorteilhaft durch mehrere gleichartige Trocknungsrohre geführt, die in Serie miteinander verbunden sind. Das Trocknungsmittel kann dabei in einem geschlossenen System durch die Rohre geführt werden. Eine besonders platzsparende Anordnung ergibt sich, wenn auf einem Gestell mehrere gleichartige Trocknungsrohre auf verschiedenen Niveaus angeordnet sind, und wenn jeweils für die Durchleitung der Kapseln die Auslasseite eines höheren Trocknungsrohrs mit der Einlasseite eines tieferen Trocknungsrohrs verbunden ist. Mit Trocknungsrohren von mehr als 2 m Länge und mehr als 0.3 m Innendurchmesser wurden gute Resultate erzielt. In einer Versuchsanordnung hatten die Trocknungsrohre eine Länge von 4 m und einen Rohrrinnendurchmesser von 0.48 m. Die Förderschnecke verfügte über 34 Umgänge mit einer Steigung von ca. 12 cm. Der Materialsteg der Förderschnecke hatte eine Wandstärke von 2 mm. Zwischen den Schneckenwindungen können jeweils noch Schikanen für die Durchmischung der Kapseln angeordnet sein.

[0013] Das beschriebene Verfahren und die beschriebene Vorrichtung eignen sich besonders auch für die Trocknung von kugelförmigen Kapseln, weil jede einzelne Kapsel im Trocknungsrohr einen relativ langen Rollweg zurücklegt. Die Kugelform wird damit mit zunehmender Trocknung beibehalten und es werden sogar allenfalls bestehende Abweichungen im plastischen Zustand nachträglich noch ausgeglichen.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend genauer beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht auf eine Anordnung bestehend aus zwei miteinander verbundenen Trocknungsrohren,

Figur 2 ein Detail der Einspeisung für das Trocknungsmittel gemäss Figur 1,

Figur 3 eine Ansicht aus Pfeilrichtung A gemäss Figur 2,

Figur 4 die Ansicht gemäss Figur 3 nach einer Rohrdrehung von 30 Grad,

Figur 5 eine schematische Darstellung einer Lagerung eines Trocknungsrohrs,

Figur 6 die perspektivische Darstellung einer Reinigungsöffnung in einem Trocknungsrohr, und

Figur 7 die perspektivische Darstellung einer Anordnung mit mehreren versetzt übereinander angeordneten Trocknungsrohren.

[0015] Wie in Figur 1 dargestellt, besteht eine Anordnung zum Trocknen von Kapseln aus den beiden separaten Trocknungsrohren 1a und 1b. Das Trocknungsrohr 1a ist um eine horizontale Längsachse drehantreibbar gelagert. Das Trocknungsrohr 1b ist parallel zum Trocknungsrohr 1a, jedoch etwas tiefer gelagert, wobei seine Längsachse um ca. 5 Grad zur Horizontalen geneigt ist. Bei dieser Anordnung wird eine niedrige Befüllhöhe und eine relativ erhöhte Entleerhöhe erzielt, was die Handhabung erleichtert. Die Rohre könnten aber auch beide horizontal gelagert sein. Beide Trocknungsrohre liegen auf Lagerrollen 8, die jeweils paarweise angeordnet sind. Die Einlasseite für das Trocknungsrohr 1a ist in Figur 1 nicht sichtbar, dagegen liegt dessen Auslasseite 3 unmittelbar über der Einlasseite 2 des unteren Trocknungsrohrs 1b.

[0016] Die Kapseln bewegen sich in Pfeilrichtung a, wobei der Übergang in das untere Trocknungsrohr 1b über eine feste Verbindungsleitung 16 erfolgt. Diese ragt in einen konischen Einlassstutzen 22, der am Rohrende angeordnet ist. Von der Einlasseite 2 des unteren Trocknungsrohrs 1b werden die Kapseln gegen die Neigung zur nicht dargestellten Auslasseite gefördert.

[0017] In jedem Trocknungsrohr ist an der Innenwand eine Förderschnecke 5 angeordnet, wobei deren Schneckengang einen Innendurchmesser S_i aufweist. Der Mantel jedes Trocknungsrohrs hat vorzugsweise wenigstens zwei Öffnungen 6, wie in Figur 6 dargestellt. Der Deckel 7 für diese Öffnung ist unter dem gleichen Radius gekrümmt wie der Rohrmantel. Der Deckel wird vorteilhaft mit Schnellverschlussmitteln am Rohrmantel befestigt. Selbstverständlich ist die Förderschnecke 5 auch über den Bereich der Öffnung 6 geführt, dort jedoch nicht mit dem Deckel 7 verbunden.

[0018] Die Zufuhr von gasförmigem Trocknungsmittel 4 erfolgt im Ausführungsbeispiel durch einen Rohrstutzen 9, der über eine bestimmte Strecke in das Trocknungsrohr 1a hineinragt und der relativ zu diesem starr angeordnet ist. Ersichtlicherweise ist dabei der Innendurchmesser S_i der Förderschnecke 5 geringfügig grösser als der Aussendurchmesser des Stutzens 9. Als Versorgungsquelle dient ein Ventilator 10, der an den Rohr-

stutzen 9 angeschlossen ist.

[0019] Die Abschlusspartie eines Trocknungsrohrs und deren Funktion wird anschliessend anhand der Figuren 2 bis 4 erläutert. Das Rohrende ist dabei mit einem topfartigen Deckel 11 verschlossen, der seitlich mit Schrauben 19 mit dem Rohrmantel verbunden ist. Der Deckel schliesst sich mit einem Dichtungskragen 18 um den starren Rohrstutzen 9. An seinem Umfangsbereich hat der Deckel 11 eine kreissegmentartige Öffnung 12.

[0020] Auf der Deckelinnenseite ist auf dem starren Rohrstutzen 9 eine Blende 13 mit Hilfe eines Haltekragens 17 drehfest befestigt. Zwischen Deckel 11 und Blende 13 verbleibt ein Luftspalt zur Vermeidung von Reibung. Auch die Blende 13 verfügt über einen Öffnungsbereich 14, der in einer bestimmten Relativlage gemäss Figur 3 deckungsgleich ist mit der Öffnung 12 im Deckel 11. Die Blende 13 hat die Aufgabe, die Öffnung 12 über den grössten Teil des Drehbereichs zu verschliessen.

[0021] Wenn sich das Trocknungsrohr ausgehend von der grösstmöglichen Blendenöffnung gemäss Figur 3 in Pfeilrichtung b dreht, wird die Deckelöffnung 12 immer mehr abgedeckt und zuletzt ganz verschlossen. Diese vorübergehende Freilegung der Stirnseite des Trocknungsrohrs genügt, um jeweils die zwischen zwei Schneckengängen liegenden Kapseln auszutragen. Auf die gleiche Weisen können die Kapseln auch durch eine intermittierend freigelegte Öffnung in das Trocknungsrohr eingeführt werden. Die dabei ermöglichte Abströmung von Trocknungsmittel ist vernachlässigbar.

[0022] Figur 5 zeigt schematisch die Lagerung eines Trocknungsrohrs 1a zwischen zwei Lagerrollen 8, 8', wobei die Rolle 8' über einen Zahnriemen oder Flachriemen 21 mit einem Antriebsrad 20 verbunden ist. Die Lagerrollen können in einer Spurrille geführt sein, so dass auch ein schräg gestelltes Rohr nicht seitlich abrutschen kann. Da das Trocknungsrohr keine weitere Verbindung zum Gestell 15 aufweist, kann es besonders leicht herausgehoben werden.

[0023] Figur 7 zeigt schliesslich noch eine Anordnung mit mehreren Trocknungsrohren 1a bis 1x, die seitlich und höhenmässig versetzt in einem Auslegergestell 15 drehantreibbar gelagert sind. Die Trocknungsrohre sind in Serie miteinander verbunden, so dass auf relativ kleinem Raum eine relativ grosse Gesamtlänge zur Trocknung erzielt wird. Die Kapseln werden auf der Einlassseite 2 des obersten Trocknungsrohrs 1a zugeführt und an der Auslassseite 3 des untersten Trocknungsrohrs 1x wieder entnommen. Die Verbindung der einzelnen Rohre erfolgt über schräge Verbindungsleitungen, ähnlich wie bei Figur 1. Auch die Trocknungsluft kann über starre Rohrstutzen von einem zum nächsten Trocknungsrohr geführt werden. Die Abdichtung an den Stirnseiten erfolgt dabei ebenfalls gleich oder ähnlich wie bei Figur 1. Denkbar wäre aber auch eine Parallelschaltung der Rohre im Hinblick auf die Durchleitung der Trocknungsluft.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von Weichkapseln aus einem Biopolymer, insbesondere Weichgelatinekapseln, bei dem die Kapseln in einem um seine Längsachse rotierenden Hohlkörper mit einem gasförmigen Trocknungsmittel beaufschlagt werden, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass die Kapseln an einer Einlassseite (2) wenigstens einem rotierenden Trocknungsrohr (1a) mit geschlossenem Rohrmantel und mit einer glatten Oberfläche auf der Innenseite zugeführt werden, wobei der Hohlkörper das Trocknungsrohr ist,
 - dass die Kapseln durch mechanische Fördermittel auf der Innenseite des Rohrmantels kontinuierlich von der Einlassseite (2) zu einer Auslassseite (3) über eine Länge von wenigstens 2 m gefördert werden,
 - und an der Auslassseite (3) durch eine intermittierend freigelegte Öffnung (12) aus dem Trocknungsrohr entnommen werden,
 - wobei das Trocknungsmittel (4) im Gleichstrom oder im Gegenstrom durch das Rohr geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kapseln durch mehrere rotierende Trocknungsrohre (1a, 1b) geführt werden, die in Serie miteinander verbunden sind und dass das Trocknungsmittel (4) in Längsrichtung durch das Trocknungsrohr durchleitbar ist.
3. Vorrichtung zum Trocknen von Weichkapseln aus einem Biopolymer, insbesondere Weichgelatinekapseln, mit einem um seine Längsachse drehantreibbar gelagerten Hohlkörper (1a) zur Aufnahme der Kapseln und mit einer Versorgungsquelle für die Zufuhr eines gasförmigen Trocknungsmittels (4) in den Hohlkörper, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass der Hohlkörper wenigstens ein Trocknungsrohr (1a) mit einem geschlossenen Rohrmantel und mit einer glatten Oberfläche auf der Innenseite von wenigstens 2 m Länge ist,
 - an dessen Innenwand Mittel zum kontinuierlichen Fördern der Kapseln von einer Einlassseite (2) zu einer Auslassseite angeordnet sind,
 - dass das Trocknungsmittel über einen starren und coaxial zur Drehachse des Trocknungsrohrs angeordneten Rohrstutzen (9) an einem Ende des Trocknungsrohrs zuführbar bzw. abführbar ist,
 - dass ein Ende des Trocknungsrohrs mit einem den Rohrstutzen (9) umfassenden Deckel (11) verschlossen ist, an dessen Umfangsbereich eine vorzugsweise kreissegmentartige Öff-

- nung (12) angeordnet ist,
- **dass** der Rohrstutzen (9) mit einer starren, planparallel zum Deckel (11) verlaufenden Blende (13) versehen ist, welche einen mit der Öffnung (12) im Deckel korrespondierenden Bereich freilässt, 5
 - wobei die Blende (13) im Verlaufe einer Umdrehung des Trocknungsrohrs die Öffnung im Deckel für die Zufuhr und/oder für die Abfuhr von Kapseln vorübergehend freigibt. 10
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Fördern der Kapseln eine Förderschnecke (5) ist. 15
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trocknungsrohr (1a) und die Förderschnecke (5) aus Kunststoffmaterial bestehen und dass die Förderschnecke mit der Innenwand des Rohrmantels verschweisst ist. 20
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrmantel wenigstens eine verschliessbare Öffnung (6) aufweist. 25
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trocknungsrohr auf mehreren Lagerrollen (8) aufliegt, von denen wenigstens eine mit einer Antriebsvorrichtung verbunden ist. 30
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einem Gestell (15) mehrere gleichartige Trocknungsrohre (1a, 1b) auf verschiedenen Niveaus angeordnet sind und dass jeweils für die Durchleitung der Kapseln die Auslassseite eines höheren Trocknungsrohrs mit der Einlassseite eines tieferen Trocknungsrohrs verbunden ist. 35
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trocknungsrohr einen Rohrrinnendurchmesser von mehr als 0.3 m aufweist. 40
10. Vorrichtung nach Anspruch 3 und Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderschnecke (5) einen durch einen Materialsteg gebildeten, durchgehenden Schneckenflügel aufweist, dessen Innendurchmesser grösser ist als der Aussendurchmesser des Rohrstutzens. 50

Claims

1. Method for drying soft capsules of a biopolymer, in particular soft gelatine capsules, in which the capsules are subjected, in a hollow body that rotates

around its longitudinal axis, to a gaseous drying agent,

characterised in that

- on an inlet side (2), the capsules are supplied to at least one drying pipe (1a) that rotates with a closed pipe casing and with a smooth surface on the inner side, wherein the hollow body is the drying pipe,
 - the capsules are conveyed by means of mechanical conveyors on the inside of the pipe casing continuously from the inlet side (2) to an outlet side (3), over a length of at least 2 metres, and at the outlet side (3) they are taken out of the drying pipe through an opening (12) that is released intermittently,
 - wherein the drying agent (4) is supplied through the pipe in co-current flow, or in counter-current flow.
2. Method in accordance with claim 1, **characterised in that** the capsules are guided through several rotating drying pipes (1a, 1b) which are connected to one another in series, and that the drying agent (4) can be guided in a longitudinal direction through the drying pipe.
3. Device for drying soft capsules of a biopolymer, in particular soft gelatine capsules, with a hollow body (1a) which is home such that it can be driven to rotate around its longitudinal axis, for receiving the capsules, and with a supply source for supplying a gaseous drying agent (4) into the hollow body, **characterised in that**
- the hollow body is at least one drying pipe (1a) with a closed pipe casing and with a smooth surface on the inside of at least 2 metres in length,
 - arranged on its inner wall are means for continuous conveyance of the capsules from an inlet side (2) to an outlet side,
 - the drying agent can be supplied or removed via a rigid socket piece (9) that is arranged coaxially to the rotational axis of the drying pipe, at one end of the drying pipe,
 - that one end of the drying pipe is closed off with a cover (11) which encloses the socket piece, and which has arranged on its peripheral area an opening (12) which is preferably in the form of a circular segment,
 - that the socket piece (9) is equipped with a rigid screen (13) which runs plane-parallel to the cover (11), and which releases an area that corresponds to the opening (12) in the cover,
 - wherein in the course of a rotation of the drying pipe, the screen (13) temporarily releases the opening in the cover, for the supply and/or re-

moval of capsules.

4. Device in accordance with claim 3, **characterised in that** the means for conveying the capsules is a spiral conveyor (5). 5
5. Device in accordance with claim 4, **characterised in that** the drying pipe (1a) and the spiral conveyor (5) comprise synthetic material and that the spiral conveyor is welded to the inner wall of the pipe casing. 10
6. Device in accordance with one of the claims 3 to 5, **characterised in that** the pipe casing has at least one opening (6) that can be closed off. 15
7. Device in accordance with one of the claims 3 to 6, **characterised in that** the drying pipe rests on several bearing rollers (8), at least one of which is connected to a drive device. 20
8. Device in accordance with one of the claims 3 to 7, **characterised in that** arranged on a frame (15), at different levels, are several drying pipes (1a, 1b) of the same type, and that in each case, for guiding the capsules through, the outlet side of a higher drying pipe is connected to the inlet side of a lower drying pipe. 25
9. Device in accordance with one of the claims 3 to 8, **characterised in that** the drying pipe has an internal pipe diameter of more than 0.3 metres. 30
10. Device in accordance with claim 3 and claim 4, **characterised in that** the spiral conveyor (5) has a continuous spiral wing which is formed by a material web, and whose internal diameter is greater than the outer diameter of the socket piece. 35

Revendications

1. Procédé pour sécher des capsules molles en biopolymère, en particulier des capsules en gélatine molles, selon lequel les capsules sont soumises à un agent de séchage gazeux dans un corps creux en rotation autour de son axe longitudinal, **caractérisé**
 - **en ce que** les capsules sont amenées au niveau d'un côté entrée (2) dans au moins un tube de séchage en rotation (1a) qui présente une enveloppe tubulaire fermée et une surface lisse sur le côté intérieur, le corps creux étant constitué par le tube de séchage, 50
 - **en ce que** les capsules sont acheminées en continu, à l'aide de moyens d'acheminement mécaniques, sur le côté intérieur de l'envelop-

- pe tubulaire, du côté entrée (2) jusqu'à un côté sortie (3) sur une longueur d'au moins 2 m
- et sont extraites du tube de séchage au niveau du côté sortie (3) par une ouverture (12) dégagée par intermittence,
- l'agent de séchage (4) traversant le tube avec un courant dans le même sens ou à contre-courant.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les capsules traversent plusieurs tubes de séchage en rotation (1a, 1b) qui sont reliés en série, et **en ce que** l'agent de séchage (4) est apte à traverser le tube de séchage dans le sens longitudinal.
3. Dispositif pour sécher des capsules molles en biopolymère, en particulier des capsules en gélatine molles, comprenant un corps creux (1a) qui est monté pour pouvoir être entraîné en rotation autour de son axe longitudinal et qui est destiné à recevoir les capsules, et une source d'alimentation pour l'amenée d'un agent de séchage gazeux (4) dans le corps creux, **caractérisé**
 - **en ce que** le corps creux est constitué par au moins un tube de séchage (1a) avec une enveloppe tubulaire fermée et une surface lisse sur le côté intérieur, d'au moins 2 m de long,
 - sur la paroi intérieure duquel sont disposés des moyens pour acheminer en continu les capsules d'un côté entrée (2) jusqu'à un côté sortie,
 - **en ce que** l'agent de séchage est apte à être amené et évacué par l'intermédiaire d'une tubulure (9) rigide et coaxiale par rapport à l'axe de rotation du tube de rotation, à une extrémité du tube de séchage,
 - **en ce qu'**une extrémité du tube de séchage est fermée grâce à un couvercle (11) qui entoure la tubulure (9) et sur la zone périphérique duquel est disposée une ouverture (12) de préférence en forme de segment de cercle,
 - **en ce que** la tubulure (9) est pourvue d'un obturateur (13) rigide et parallèle au plan du couvercle (11), qui dégage une zone correspondant à l'ouverture (12) du couvercle,
 - l'obturateur (13) dégageant temporairement l'ouverture du couvercle, au cours d'une rotation du tube de séchage, pour l'amenée et/ou l'évacuation de capsules.

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le moyen pour acheminer les capsules est constitué par une vis sans fin (5).
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le tube de séchage (1a) et la vis sans fin (5) sont en matière plastique et **en ce que** la vis sans fin est soudée à la paroi intérieure de l'enveloppe

tubulaire.

6. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** l'enveloppe tubulaire comporte au moins une ouverture (6) apte à être fermée. 5
7. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** le tube de séchage est posé sur plusieurs rouleaux s'appui (8) dont un, au moins, est relié à un dispositif d'entraînement. 10
8. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce qu'il** est prévu sur un châssis (15) plusieurs tubes de séchage de même type (1a, 1b) sur différents niveaux, et **en ce qu'à** chaque fois, pour le passage des capsules, le côté sortie d'un tube de séchage supérieur est relié au côté entrée d'un tube de séchage inférieur. 15
9. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 8, **caractérisé en ce que** le tube de séchage présente un diamètre intérieur de plus de 0,3 m. 20
10. Dispositif selon les revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** la vis sans fin (5) comporte une hélice continue qui est définie par une nervure de matière et dont le diamètre intérieur est plus grand que le diamètre extérieur de la tubulure. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

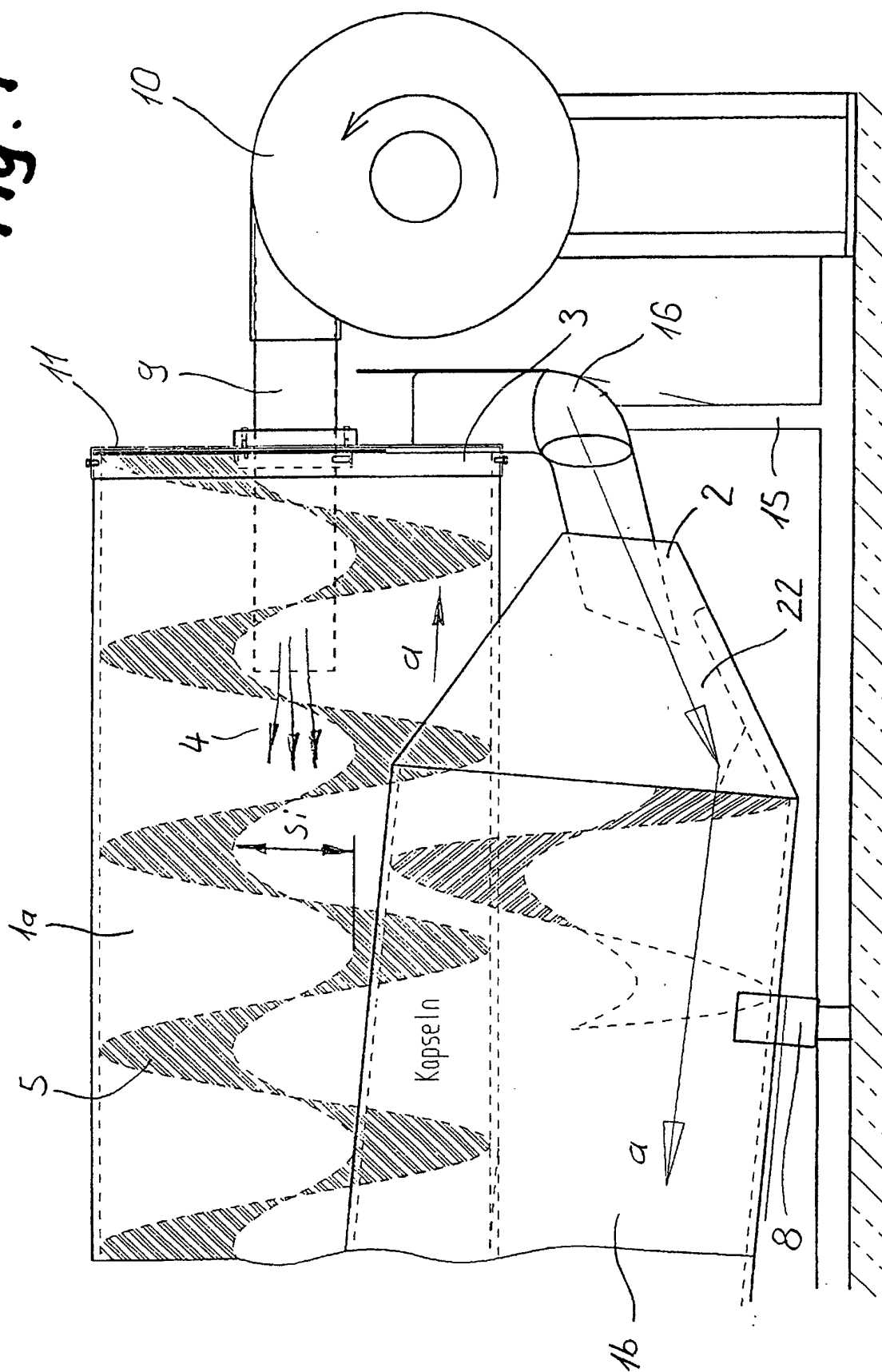


Fig. 2

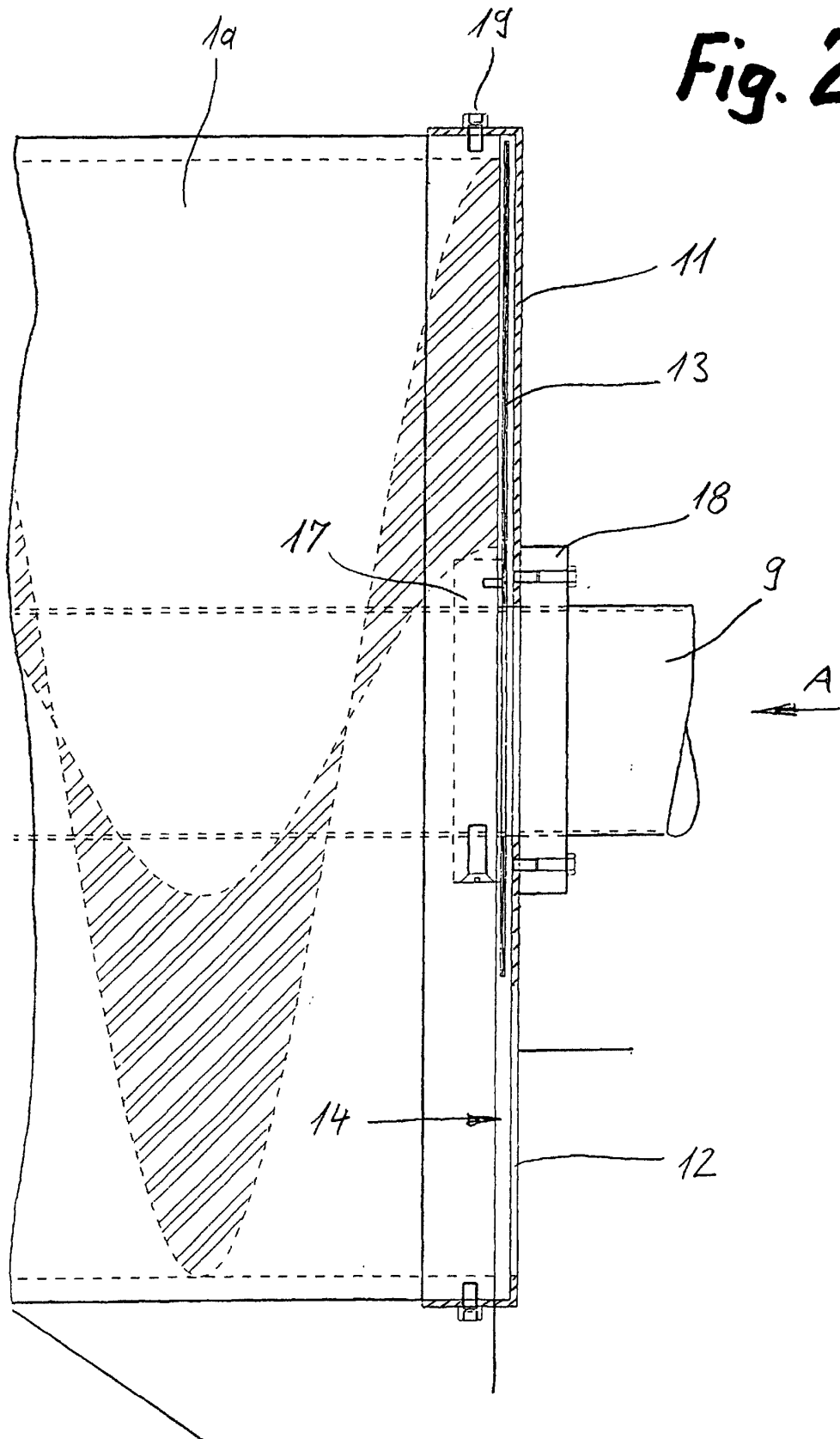


Fig. 3

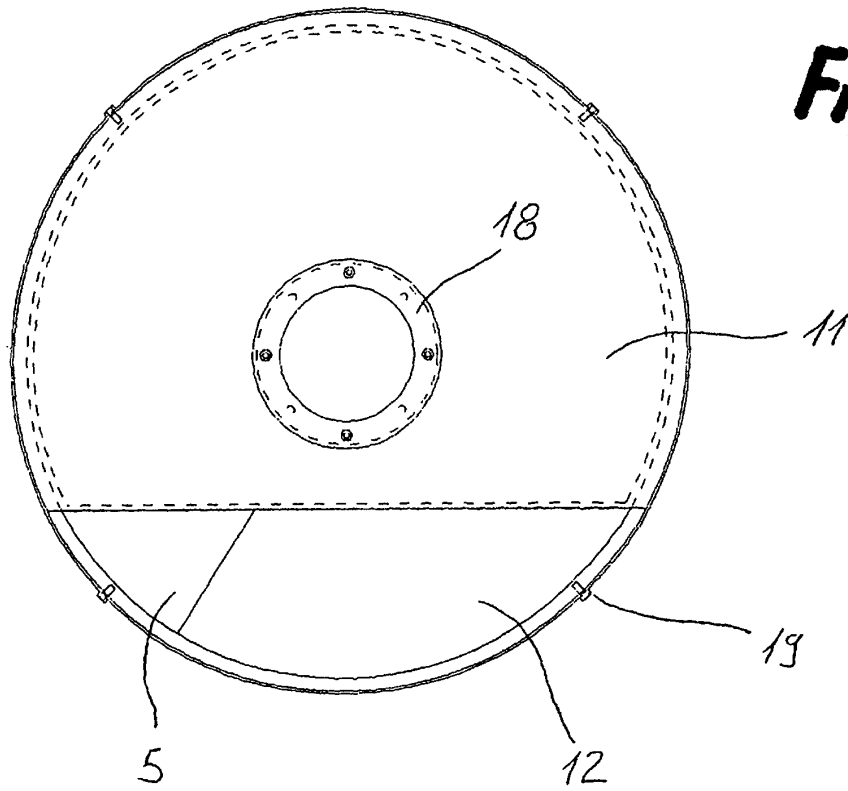


Fig. 4

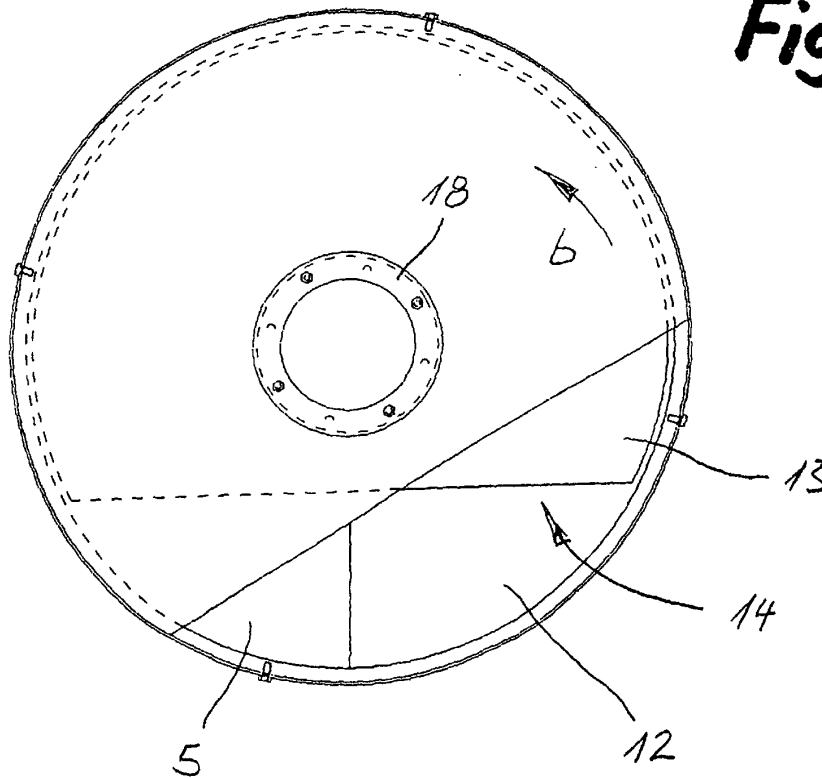


Fig. 5

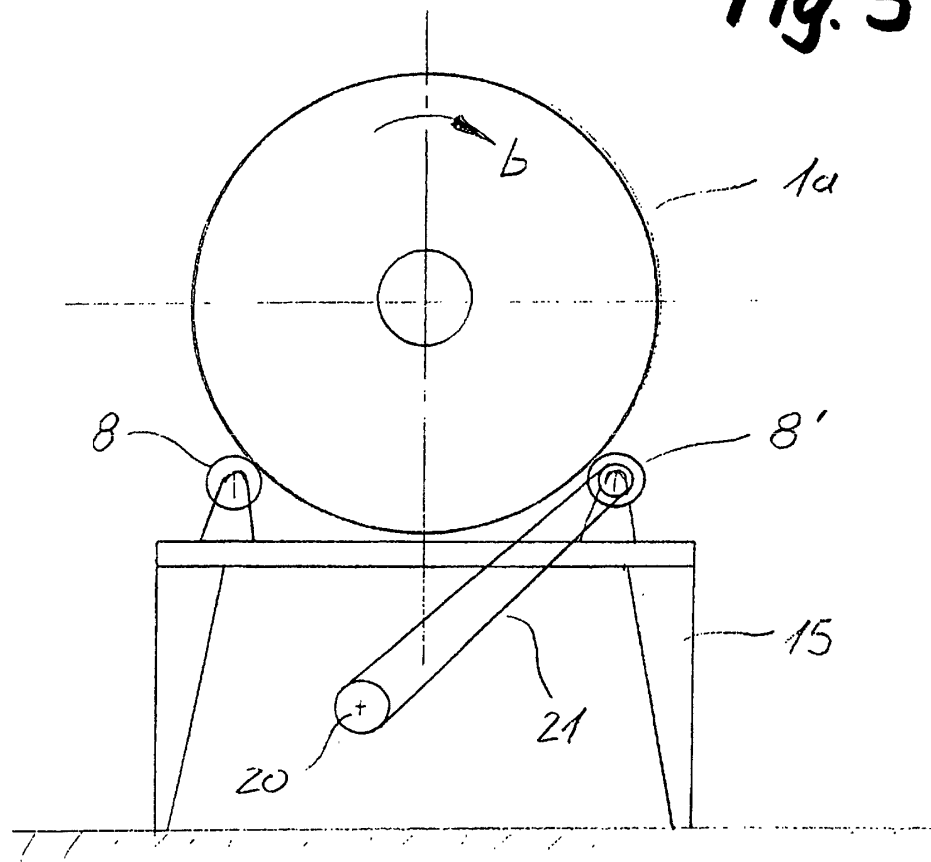


Fig. 6

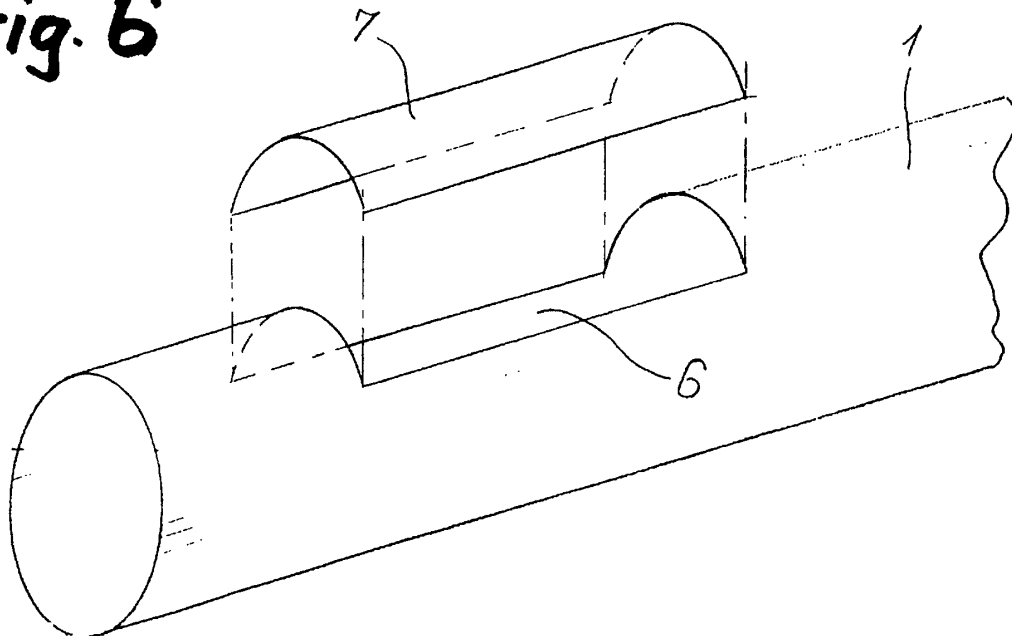


Fig. 7

