

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 216 680 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.03.2006 Patentblatt 2006/11

(51) Int Cl.:
A61J 3/07 ^(2006.01) **B65B 9/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00811211.2**

(22) Anmeldetag: **20.12.2000**

(54) **Rotary-Die-Verfahren und Füllkeil zum Herstellen von Kapseln, insbesondere Weichkapseln**

Rotary die process and filling wedge for manufacturing capsules, in particular soft capsules

Procédé d'estampage rotatif et coin de remplissage pour fabrication de capsules, notamment de capsules molles

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
RO

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.06.2002 Patentblatt 2002/26

(73) Patentinhaber: **Swiss Caps Rechte und Lizenzen
AG
9533 Kirchberg (CH)**

(72) Erfinder: **Stolz, Leo
9608 Ganterschwil (CH)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-00/28976 US-A- 4 662 155

EP 1 216 680 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Rotary-Die-Verfahren zum Herstellen von Kapseln, insbesondere Weichkapseln gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Dieses Verfahren mit rotierenden Formwalzen ist seit vielen Jahren bekannt und gebräuchlich und stellt heute eines der am meisten verbreiteten Verkapselungsverfahren für die Herstellung pharmazeutischer, diätetischer und technischer Kapseln dar. Konventionelle Rotary-Die-Verfahren sind beispielsweise beschrieben in "Die Kapsel", Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft MBH, Stuttgart, 1983.

[0002] Eine Grundvoraussetzung für die Bildung der Kapseln zwischen den beiden Formwalzen ist das Erreichen einer genügend hohen Temperatur für das Verschweissen der beiden Materialbänder zu einer nahtlosen Kapsel. Bei konventionellen Gelatine-Kapseln liegt die Keiltemperatur bei ca. 43° C +/- 5° C. Es ist bereits bekannt, innerhalb des Füllkeils eine Heizvorrichtung anzubringen, um die gewünschte Versiegelungstemperatur aufrecht zu erhalten. Bei der Heizvorrichtung kann es sich um in den Füllkeil eingesetzte Heizpatronen oder um Rohre zur Durchleitung eines flüssigen Heizmediums handeln, wie dies z.B. in der EP-A-227 060 beschrieben ist.

[0003] Diese relativ hohen Temperaturen an der Keiloberfläche haben teilweise eine schädliche Auswirkung auf das Füllgut. So kann aufgrund der Wärmeempfindlichkeit verschiedenster aktiver Stoffe eine thermische Zerstörung eintreten. Bei konventionellen Materialbändern aus Gelatine können zwar Füllguttemperaturen von z.B. 25° C bis 35° C gerade noch eingehalten werden. Bei der Verarbeitungen von thermoplastischen Stärkemassen beispielsweise nach der europäischen Patentanmeldung 99811071.2 ergeben sich jedoch völlig andere Temperaturverhältnisse. Die Materialbänder werden durch Extrusion bei Temperaturen über 100°C hergestellt und der für die Versiegelung erforderliche Schmelzpunkt der Masse liegt bei ca. 80°C. Diese im Gegensatz zu Gelatine-Bändern wesentlich höheren Betriebstemperaturen bei Stärkebändern sind für zahlreiche Füllgüter problematisch. Dies gilt für empfindliche Wirkstoffe aber auch für die Zubereitung (Galenik), die sich durch Temperatureinwirkung bezüglich Viskosität, und Phasen (Emulsionen, Suspensionen) nicht verändern soll.

[0004] Aus der US-A-4 662 155 ist ein Rotary-Die-Verfahren für Gelatinekapseln und ein entsprechender Füllkeil bekannt, wobei das Füllgut mit Hilfe eines Inertgases vor dem eventuell schädlichen Einfluss von Luft geschützt werden kann. Dazu weist der Füllkeil zum Zufuhrkanal etwa parallele zur Keiloberfläche hin verlaufende Kanäle auf.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem unabhängig von der erforderlichen Betriebstemperatur für die Versiegelung der Kapseln die Einhaltung ei-

ner tiefen Füllguttemperatur möglich ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Verfahren gelöst, das die Merkmale in Anspruch 1 aufweist. Es hat sich dabei überraschend gezeigt, dass trotz der engen räumlichen Verhältnisse im Füllkeil mit einer Reduktion der Wärmeübertragung hohe Temperaturdifferenzen zwischen Füllgut und Materialbänder aufrecht erhalten werden können.

[0006] Die Wärmeübertragung kann dabei durch das Kühlmedium reduziert werden, das durch den Kühlkanal zwischen den Zufuhrkanal im Füllkeil und der Keiloberfläche geleitet wird. Es kann sich dabei um ein flüssiges oder um ein gasförmiges Kühlmedium handeln. Es wäre selbstverständlich auch denkbar, dass sich der Kühlkanal konzentrisch um jeden einzelnen Zufuhrkanal erstreckt, um eine möglichst intensive Wärmeabfuhr zu gewährleisten.

[0007] Das Kühlmedium kann in einem Kühlkreislauf zirkulieren und nach dem Durchströmen des Kühlkanals in einem Wärmetauscher wieder abgekühlt werden. Alternativ kann aber auch ein sich stets erneuerndes Kühlmedium wie z.B. Leitungswasser oder Umgebungsluft durch den Kühlkreislauf geleitet werden.

[0008] Die Heizung des der Keiloberfläche zugewandten Bereichs des Füllkeils kann mit unterschiedlichen Heizeinrichtungen erfolgen. Erfolgt die Heizung mit einem flüssigen Heizmittel, wäre gar eine Koppelung mit dem Kühlkreislauf denkbar, indem die aufgeheizte Kühlflüssigkeit ganz oder teilweise zuerst dem Heizkreislauf zugeführt wird, bevor eine Abkühlung am Wärmetauscher erfolgt.

[0009] Bei extrudierten Materialbändern aus einer Stärkemasse hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn der dem Zufuhrkanal zugewandte Bereich des Füllkeils auf einer Betriebstemperatur von weniger als 50° C gehalten wird und wenn ausserdem die Temperaturdifferenz zwischen dem dem Zufuhrkanal zugewandten Bereich und dem der Keiloberfläche zugewandten Bereich des Füllkeils wenigstens 10° C beträgt.

[0010] Die Erfindung betrifft auch einen Füllkeil für eine Maschine zum Herstellen von Kapseln, insbesondere von Weichkapseln, der die Merkmale in Anspruch 8 aufweist. Mit einem derartigen Füllkeil lässt sich das eingangs beschriebene Verfahren besonders einfach durchführen. Die thermische Trennung am Füllkeil lässt sich durch den wenigstens einen wärmedämmenden Hohlraum erreichen der sich flächig über die Breite des Füllkeils erstreckt. Der Hohlraum kann dabei als Kühlkanal ausgebildet sein, der an eine Kühlmittelquelle angeschlossen ist. Der Hohlraum kann dabei Bestandteil eines Kühlkreislaufs sein, wobei die abgeführte Wärme immer wieder an einen Wärmetauscher abgegeben wird.

[0011] Durch den Kühlkanal kann entweder ein flüssiges oder ein gasförmiges Kühlmittel durchgeleitet werden. Je nach Strömungsgeschwindigkeit und Wahl des Kühlmittels können ganz unterschiedliche Temperatursegmente abgedeckt werden. Denkbare Kühlmittel wären z.B. Öl, Wasser, Glycole oder Stickstoff.

[0012] Der wärmedämmende Hohlraum könnte zur Reduktion der Wärmeleitfähigkeit, aber auch vor Gebrauch evakuiert werden oder er könnte mit speziellen Gasen gefüllt werden, um die Isolationswirkung zu verbessern.

[0013] Es hat sich ausserdem als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn neben einem an eine Kühlmittelquelle angeschlossenen Hohlraum wenigstens ein weiterer passiver Hohlraum angeordnet ist. Dieser zusätzliche Hohl- oder Freiraum bildet eine weitere Trennung zwischen der beheizten Keiloberfläche und dem kühlen Zentrum. Die Masse des Füllkeils wird dabei auf die absolut notwendige Wandstärke beschränkt. Um trotz dieser Hohlräume eine ausreichende mechanische Festigkeit und eine gleichbleibende Geometrie des Füllkeils zu gewährleisten, kann der Füllkeil auf der der Keilspitze abgewandten Seite mit einer massiven Deckplatte verschraubt sein.

[0014] Als sehr vorteilhaft hat es sich weiterhin erwiesen, wenn die Heizeinrichtung so weit wie möglich weg von den Zufuhrkanälen und so nahe wie möglich an die Keiloberfläche verlegt wird. Dies ist besonders vorteilhaft möglich, mit einer flächigen, elektrischen Widerstandsheizung, welche sich unmittelbar in oder unter der Keiloberfläche erstreckt. Das Prinzip einer derartigen Heizung entspricht etwa demjenigen der Heckscheibenheizung bei Autos. Die Heizdrähte oder Heizbahnen können unmittelbar unter der Gleitflonsschicht der Keiloberfläche verlegt werden.

[0015] Vorteilhaft ist ferner die Anordnung wenigstens eines Temperatursensors am Füllkeil, über den die Heizleistung der Heizeinrichtung und/oder die Kühlleistung der Kühleinrichtung regelbar ist.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend genauer beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1: Eine schematische Darstellung einer Rotary-Die-Maschine,
- Figur 2: eine schematische Darstellung eines Füllkeils an einer Rotary-Die-Maschine,
- Figur 3: eine perspektivische Darstellung eines geschnittenen ersten Ausführungsbeispiels eines Füllkeils,
- Figur 4: eine perspektivische Darstellung eines geschnittenen zweiten Ausführungsbeispiels eines Füllkeils,
- Figur 5: eine schematische Darstellung eines geschnittenen Füllkeils mit Kühlkreislauf und Heizeinrichtung,
- Figur 6: ein Querschnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel eines Füllkeils mit angehobener Deckplatte,
- Figur 7: der Füllkeil gemäss Figur 6 mit abgesenkter Verschlussplatte,
- Figur 8: eine Seitenansicht auf den Füllkeil gemäss Figur 3 mit der Anschlussplatte für Kühlmittel, und

Figur 9 eine Draufsicht auf den Füllkeil gemäss Figur 8.

[0017] Figur 1 zeigt eine Rotary-Die-Maschine 16, wie sie für die Verarbeitung von zwei endlosen Materialbändern 2, 2' aus thermoplastischer Stärke eingesetzt wird. Die Materialbänder werden dabei an den Extrudern 17, 17' aus Schlitzdüsen extrudiert und mit je einem Walzenpaar 18, 18' abgezogen und auf die richtige Dicke gewalzt. Aus einem Füllguttank 19 wird flüssiges, pastöses oder in bestimmten Fällen auch pulverförmiges Füllgut über einen Füllkeil 4 zwischen die Materialbänder eingeführt, welche an den Formwalzen 3, 3' zu Kapseln 1 verformt werden.

[0018] Der an sich bekannte Verkapselungsvorgang ist in Figur 2 noch etwas genauer dargestellt. Die beiden gegensinnig rotierenden Formwalzen 3, 3' verbinden die auf Schmelztemperatur gebrachten Materialbänder 2, 2' zu nahtlosen Kapseln 1, wobei diese gleichzeitig vom verbleibenden Materialband oder Netz 22 abgetrennt werden. Der Füllkeil 4 mit dem Zufuhrkanal 5 ist im Zwickel der beiden Formwalzen angeordnet und reicht bis in die sich schliessenden Kapseln. Das Füllgut 6 im Füllguttank 19 wird über eine Dosierpumpe 21 zugeführt, wobei an einem Dosierventil 20 die Menge eingestellt werden kann.

[0019] Handelt es sich beim Füllgut um eine pulverförmige Substanz, so tritt anstelle der Dosierpumpe ein spezieller Zufuhrmechanismus, wie z.B. in der JP-A-10-211257 beschrieben. Selbstverständlich ist es auch möglich, aus mehr als zwei Materialbändern mehrteilige Kapseln herzustellen, wobei die einzelnen Kammern der Kapseln mit unterschiedlichem Füllgut gefüllt werden können. Ein derartiges Herstellungsverfahren wird z.B. in der WO 00/28976 beschrieben.

[0020] Der Füllkeil 4 gemäss Figur 3 weist konkave, dem Aussenmantel der Formwalzen angepasste Keiloberflächen 12, 12' auf. Diese Oberflächen sind vorzugsweise mit einer Teflonbeschichtung versehen. Eine Mehrzahl von Zufuhrkanälen 5 erstreckt sich bis gegen die Spitze des Füllkeils. Zwischen diesen Zufuhrkanälen und den Keiloberflächen ist auf beiden Seiten je ein flächiger Kühlkanal 8, 8' angeordnet. Nahe an den Keiloberflächen sind Bohrungen angeordnet, die sich über die ganze Breite des Füllkeils erstrecken und die mit Heizpatronen 13 gefüllt werden können. Ebenfalls im Bereich der Keiloberflächen sind Temperatursensoren 15 angeordnet.

[0021] Die Zufuhrkanäle 5 sind von den Heizpatronen 13 zusätzlich noch durch stufenartige Hohlräume 7, 7' abgetrennt. Um die mechanische Stabilität zu gewährleisten, ist auf den Füllkeil eine Deckplatte 23 aufgeschraubt. Diese bildet gleichzeitig den oberen Abschluss der Kühlkanäle 8, 8' und der Hohlräume 7, 7', enthält jedoch Bohrungen, welche die Zufuhrkanäle 5 freilegen.

[0022] Die Kühlkanäle 8, 8' können von einem flüssigen Kühlmittel durchströmt werden. Die Hohlräume 7, 7' bilden eine natürliche Barriere für die Wärmeübertra-

gung, wobei es selbstverständlich denkbar wäre, auch über die Hohlräume Wärme abzutransportieren, z.B. durch das Einblasen von Umgebungsluft mit einem Ventilator. Mit Hilfe dieser, die Wärmeübertragung reduzierenden Mittel ist es ersichtlicherweise möglich, eine relativ hohe Temperaturdifferenz zwischen den Keiloberflächen 12, 12' und den Zufuhrkanälen 5 aufrecht zu erhalten und damit auch temperaturempfindliche Füllgüter zu verarbeiten. Die Temperaturdifferenz zwischen Füllgut (25° C) und Keiloberfläche (80° C) kann somit >50° C betragen.

[0023] Der Füllkeil gemäss Figur 4 ist ähnlich aufgebaut, wie beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 3. Die Aufheizung der Keiloberflächen 12, 12' erfolgt jedoch nicht über Heizpatronen, sondern über eine flächige Widerstandsheizung 14, welche direkt an der Keiloberfläche angeordnet ist. Es kann sich dabei um mäanderförmig angeordnete Heizbahnen handeln, welche auf geeignete Weise aufgebracht werden können. Durch diese Massnahme wird die Heizquelle noch weiter entfernt von den Zufuhrkanälen 5 und die Wärme der Heizeinrichtung wird unmittelbar dort abgegeben, wo sie benötigt wird, nämlich an den Keiloberflächen 12, 12'. Durch den wegfall der Heizpatronen kann die Querschnittsform des Füllkeils anders gestaltet werden und es ist insbesondere möglich, den Hohlraum 7 wesentlich grösser auszubilden. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist kein zusätzlicher Kühlkanal mehr vorgesehen und die Kühlung erfolgt ausschliesslich über den Hohlraum 7. Auf der Keilinnenwand kann zusätzlich noch eine Isolationsschicht 35 aufgebracht sein. Alternativ könnte der Füllkeil auch massiv ausgebildet sein, wobei anstelle des Hohlraums 7 ein Labyrinth von Kühlmittelbohrungen treten würde. Beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 4 ist im übrigen auch der Temperatursensor 15 unmittelbar in die Keilspitze verlegt.

[0024] Figur 5 zeigt schematisch das Zusammenwirken des Füllkeils 4 mit den Mitteln zum Heizen bzw. Kühlen. Der Kühlhohlraum 7 ist in einen Kühlkreislauf 9 integriert, der aus einer Kühlmittelquelle 11 mit Kühlmittel 10 versorgt wird. Die Umwälzung erfolgt über eine Kühlmittelpumpe 24. Zur Rückkühlung des aufgewärmten Kühlmittels ist ein Wärmetauscher 25 vorgesehen. Die Kühlmittelpumpe 24 kann über die im Füllkeil angeordneten Temperatursensoren 15 angesteuert werden.

[0025] Die elektrischen Widerstandsheizungen 14 auf den Keiloberflächen sind an einen Stromkreis 26 angeschlossen, der über einen Transformator 27 mit elektrischer Energie versorgt wird. Die Stromzufuhr kann ebenfalls über die Temperatursensoren 15 geregelt oder gesteuert werden.

[0026] Beim Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 6 und 7 ist die Verschlussplatte 31 als Schieber ausgebildet, der an den Vertikalführungen 29 in Pfeilrichtung a angehoben und abgesenkt werden kann. Am Schieber sind einzelne Einspritzrohre 30 angeordnet, über welche die Zufuhr des Füllguts erfolgt. Jedes Einspritzrohr ist an seinem Ende mit einem konischen Dichtsitz versehen,

der mit einem korrespondierenden Sitz 32 auf der Innenseite des Füllkeils zusammenwirkt. Von dort aus führt ein relativ kurzer Zufuhrkanal 5 auf beide Seiten zu den Keiloberflächen 12, 12'. Durch eine leichte Vorspannung der Einspritzrohre 30 ist am konischen Ventilsitz eine dichte Verbindung gewährleistet.

[0027] Der die Einspritzrohre 30 umgebende Hohlraum 7 kann mit einem gasförmigen Kühlmedium beaufschlagt werden. Unmittelbar unter den Keiloberflächen 12, 12' sind erodierte Hohlräume 28 angeordnet, die ein flexibles Widerstandsheizelement aufnehmen können. Selbstverständlich könnten noch zusätzliche Bohrungen für ein flüssiges Kühlmittel im Füllkeil angeordnet sein.

[0028] In der Betriebsstellung gemäss Figur 7 ist der Schieber 31 abgesenkt, womit der Kühlhohlraum 7 abgeschlossen wird. Auch die Verbindung am Zufuhrkanal 5 ist hergestellt. Beim Maschinenstop wird der Schieber gemäss Figur 6 sofort angehoben, womit auch eine thermische Entkoppelung zwischen den das Füllgut führenden Teilen und dem geheizten Rest des Füllkeils stattfindet. Das in den Zufuhrleitungen stillstehende Füllgut wird dadurch nicht unnötig erwärmt.

[0029] Die Figuren 8 und 9 zeigen eine Möglichkeit, wie über eine seitlich angeordnete Anschlussplatte 33 flüssiges Kühlmittel zu den schmalen, schachartig ausgebildeten Kühlkanälen 8, 8' geführt werden kann. Die Anschlussplatte 33 wird über geeignete Befestigungsmittel seitlich an den Füllkeil 4 angeschraubt. Ein System von Kühlbohrungen 34 stellt die Verbindung her zu den seitlich freiliegenden Kühlkanälen 8, 8'. Gegen oben werden die Kühlkanäle durch die hier nicht dargestellte Deckplatte abgedichtet. An beiden Stirnseiten des Füllkeils können derartige Verteilplatten angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Rotary-Die-Verfahren zum Herstellen von Kapseln (1), insbesondere Weichkapseln, bei dem wenigstens zwei Materialbänder (2, 2') über gegensinnig laufende Formwalzen (3, 3') zusammengeführt und zu Kapseln geformt werden, wobei über einen im Einzugsbereich der Formwalzen angeordneten Füllkeil (4) durch wenigstens einen Zufuhrkanal (5) ein Füllgut (6) zwischen die sich zu Kapseln schliessenden Materialbänder eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Zufuhrkanal (5) und wenigstens einer einem Materialband zugewandten Keiloberfläche (12, 12') derart durch aktive Mittel die Wärmeübertragung reduziert wird, dass ein Kühlmedium (10) durch wenigstens einen Kühlkanal (8) zwischen dem Zufuhrkanal (5) und der Keiloberfläche geleitet wird wobei sich der Kühlkanal flächig über die Breite des Füllkeils erstreckt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmedium (10) in einem Kühl-

kreislauf (9) zirkuliert und nach dem Durchströmen des Kühlkanals (8) in einem Wärmetauscher (25) wieder abgekühlt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der der Keiloberfläche (12, 12') zugewandte Bereich des Füllkeils (4) mittels einer Heizeinrichtung (13, 14) geheizt wird. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem Zufuhrkanal (5) zugewandte Bereich des Füllkeils (4) auf einer Betriebstemperatur von weniger als 50°C gehalten wird. 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Hilfe des Kühlmediums eine Temperaturdifferenz zwischen dem dem Zufuhrkanal zugewandten Bereich und dem der Keiloberfläche zugewandten Bereich des Füllkeils von wenigstens 10°C aufrecht erhalten wird. 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialbänder (2, 2') aus einer Stärke enthaltenen Masse bestehen und dass sie vor dem Einziehen zwischen die Formwalzen (3, 3') durch Extrusion gebildet werden. 20
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmelztemperatur für die Verbindung der beiden Materialbänder zwischen den Formwalzen wenigstens 50°C beträgt. 25
8. Füllkeil (4) für eine Maschine (16) zum Herstellen von Kapseln, insbesondere Weichkapseln im Rotary-Die-Verfahren mit zwei vorzugsweise konkaven Keiloberflächen (12, 12') und mit wenigstens einem zwischen den Keiloberflächen verlaufenden Zufuhrkanal (5) für das Ausstossen von Füllgut (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Zufuhrkanal (5) und wenigstens einer Keiloberfläche (12, 12') wenigstens ein die Wärmeübertragung reduzierender wärmedämmender Hohlraum (7, 8) angeordnet ist, wobei sich der Hohlraum flächig über die Breite des Füllkeils erstreckt. 30
9. Füllkeil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum ein Kühlkanal (8) ist, der an eine Kühlmittelquelle (11) anschliessbar ist. 35
10. Füllkeil nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (8) Bestandteil eines Kühlkreislaufs (9) ist, der an wenigstens einen Wärmetauscher (25) anschliessbar ist. 40
11. Füllkeil nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** neben dem an eine Kühlmittelquelle anschliessbaren Hohlraum (8) wenigstens ein weiterer Hohlraum (7) angeordnet ist. 45

stens ein weiterer Hohlraum (7) angeordnet ist.

12. Füllkeil nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem die Wärmeübertragung reduzierenden Hohlraum und der Keiloberfläche (12, 12') eine Heizeinrichtung (13, 14) angeordnet ist. 5
13. Füllkeil nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung wenigstens eine in einer Bohrung angeordnete Heizpatrone (13) ist. 10
14. Füllkeil nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung wenigstens eine flächige, elektrische Widerstandsheizung ist, welche sich unmittelbar in oder unter der Keiloberfläche (12, 12') erstreckt. 15
15. Füllkeil nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Füllkeil wenigstens ein Temperatursensor (15) angeordnet ist, über den die Heizleistung der Heizeinrichtung und/oder die Kühlleistung einer Kühleinrichtung regelbar ist. 20
16. Maschine (16) zum Herstellen von Kapseln, insbesondere Weichkapseln im Rotary-Die-Verfahren mit wenigstens einem Füllkeil (4) nach einem der Ansprüche 8 bis 15, und mit wenigstens zwei gegenseitig drehbaren Formwalzen zum Zusammenführen von wenigstens zwei Materialbändern (2, 2') und zu deren Formung zu Kapseln. 25

Claims

1. Rotary die process for manufacturing capsules (1), in particular soft capsules, in which at least two material strips (2, 2') are brought together by means of counter-running forming rolls (3, 3') and formed into capsules, a filling material (6) being introduced via a filling wedge (4), which is arranged in the drawing-in region of the forming rolls, through at least one feed channel (5) between the material strips closing to form capsules, **characterized in that**, between the feed channel (5) and at least one wedge surface (12, 12') facing the material strip, the heat transfer is reduced by active means such that a cooling medium (10) is passed through at least one cooling channel (8) between the feed channel (5) and the wedge surface, wherein the cooling channel extends two-dimensionally over the width of the filling wedge. 30
2. Process according to Claim 1, **characterized in that** the cooling medium (10) is circulated in a cooling cycle (9) and, after flowing through the cooling channel (8), is cooled down again in a heat exchanger (25). 35

3. Process according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the region of the filling wedge (4) facing the wedge surface (12, 12') is heated by means of a heating device (13, 14).
4. Process according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the region of the filling wedge (4) facing the feed channel (5) is kept at an operating temperature of less than 50°C.
5. Process according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** with the aid of the cooling medium, a temperature difference between the region of the filling wedge facing the feed channel and the region of the filling wedge facing the wedge surface of at least 10°C is maintained.
6. Process according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the material strips (2, 2') consist of a composition containing starch and **in that** they are formed by extrusion before being drawn between the forming rolls (3, 3').
7. Process according to Claim 6, **characterized in that** the melting temperature for bonding the two material webs between the form rollers is at least 50°C.
8. Filling wedge (4) for a machine (16) for manufacturing capsules, in particular soft capsules, by the rotary die process with two preferably concave wedge surfaces (12, 12') and with at least one feed channel (5), running between the wedge surfaces, for discharging filling material (6), **characterized in that** at least one heat-insulating hollow space (7, 8) reducing the heat transfer is arranged between the feed channel (5) and at least one wedge surface (12, 12') wherein the hollow space extends two-dimensionally over the width of the filling wedge.
9. Filling wedge according to Claim 8, **characterized in that** the hollow space is a cooling channel (8), which can be connected to a coolant source (11).
10. Filling wedge according to Claim 9, **characterized in that** the hollow space (8) is a component part of a cooling cycle (9) which can be connected to at least one heat exchanger (25).
11. Filling wedge according to one of Claims 8 to 10, **characterized in that**, along with the hollow space (8) that can be connected to a coolant source, there is arranged at least one further hollow space (7).
12. Filling wedge according to one of Claims 8 to 11, **characterized in that** a heating device (13, 14) is arranged between the hollow space reducing the heat transfer and the wedge surface (12, 12').

13. Filling wedge according to Claim 12, **characterized in that** the heating device is at least one heating cartridge (13) arranged in a bore.

5 14. Filling wedge according to Claim 13, **characterized in that** the heating device is at least one two-dimensional, electrical resistance heater which extends directly in or under the wedge surface (12, 12').

10 15. Filling wedge according to one of Claims 12 to 14, **characterized in that** at least one temperature sensor (15), by means of which the heating output of the heating device and/or the cooling output of a cooling device can be regulated, is arranged at the filling wedge.

15 16. Machine (16) for manufacturing capsules, in particular soft capsules, by the rotary die process with at least one filling wedge (4) according to one of Claims 8 to 15 and with at least two counter-rotatable forming rolls for bringing together at least two material strips (2, 2') and forming them into capsules.

25 Revendications

1. Procédé à outil rotatif pour fabriquer des capsules (1), en particulier des capsules molles, selon lequel au moins deux bandes de matière (2, 2') sont réunies grâce à des rouleaux profilés (3, 3') qui tournent en sens inverse, et sont transformées en capsules, un produit de remplissage (6) étant amené entre les bandes de matière qui se ferment pour former les capsules, par l'intermédiaire d'un coin de remplissage (4) disposé dans la zone d'alimentation des rouleaux profilés, à travers au moins un conduit d'amenée (5), **caractérisé en ce qu'**entre le conduit d'amenée (5) et au moins une surface de coin (12, 12') tournée vers une bande de matière, le transfert de chaleur est réduit grâce à des moyens actifs de telle sorte qu'un agent réfrigérant (10) est amené par au moins un conduit de refroidissement (8) entre le conduit d'amenée (5) et ladite surface de coin, le conduit de refroidissement s'étendant sur la surface de la largeur du coin de remplissage.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'agent réfrigérant (10) circule dans un circuit de refroidissement (9) et est à nouveau refroidi dans un échangeur de chaleur (25) après avoir traversé le conduit de refroidissement (8).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la zone du coin de remplissage (4) tournée vers la surface de coin (12, 12') est chauffée à l'aide d'un dispositif de chauffage (13, 14).

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la zone du coin de remplissage (4) tournée vers le conduit d'amenée (5) est maintenue à une température de fonctionnement inférieure à 50°C.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**à l'aide de l'agent réfrigérant, une différence de température d'au moins 10°C est maintenue entre la zone tournée vers le conduit d'amenée et la zone du coin de remplissage tournée vers la surface de coin.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les bandes de matière (2, 2') se composent d'une masse contenant de l'amidon et **en ce qu'**elles sont formées par extrusion avant d'arriver entre les rouleaux profilés (3, 3').
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la température de fusion pour la liaison des deux bandes de matière entre les rouleaux profilés est d'au moins 50°C.
8. Coin de remplissage (4) pour une machine (16) pour fabriquer des capsules, en particulier des capsules molles selon le procédé à outil rotatif, avec deux surfaces de coin (12, 12') de préférence concaves et au moins un conduit d'amenée (5) qui s'étend entre les surfaces de coin, pour l'éjection du produit de remplissage (6), **caractérisé en ce qu'**il est prévu entre le conduit d'amenée (5) et au moins une surface de coin (12, 12') au moins une cavité calorifuge (7, 8) qui réduit le transfert de chaleur, la cavité s'étendant sur la surface de la largeur du coin de remplissage.
9. Coin de remplissage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la cavité est constituée par un conduit de refroidissement (8) qui est apte à être raccordé à une source d'agent réfrigérant (11).
10. Coin de remplissage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la cavité (8) fait partie d'un circuit de refroidissement (9) qui est apte à être raccordé à au moins un échangeur de chaleur (25).
11. Coin de remplissage selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce qu'**il est prévu en plus de la cavité (8) apte à être raccordée à une source d'agent réfrigérant au moins une autre cavité (7).
12. Coin de remplissage selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce qu'**il est prévu entre la cavité qui réduit le transfert de chaleur et la surface de coin (12, 12') un dispositif de chauffage (13, 14).
13. Coin de remplissage selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage est constitué par au moins une cartouche chauffante (13) disposée dans un perçage.
14. Coin de remplissage selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage est constitué par au moins un chauffage à résistance électrique plan qui s'étend directement dans ou sous la surface de coin (12, 12').
15. Coin de remplissage selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce qu'**il est prévu sur le coin de remplissage au moins un capteur de température (15) par l'intermédiaire duquel la puissance de chauffage du dispositif de chauffage et/ou la puissance de refroidissement d'un dispositif de refroidissement sont réglables.
16. Machine (16) pour fabriquer des capsules, en particulier des capsules molles selon le procédé à outil rotatif, avec au moins un coin de remplissage (4) selon l'une des revendications 8 à 15 et au moins deux rouleaux profilés aptes à tourner en sens inverse et destinés à réunir au moins deux bandes de matière (2, 2') et à les transformer en capsules.

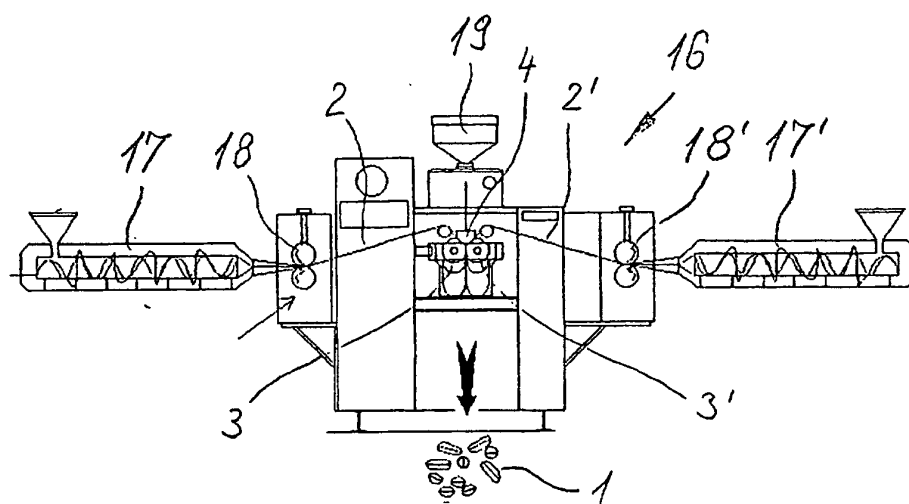


Fig. 1

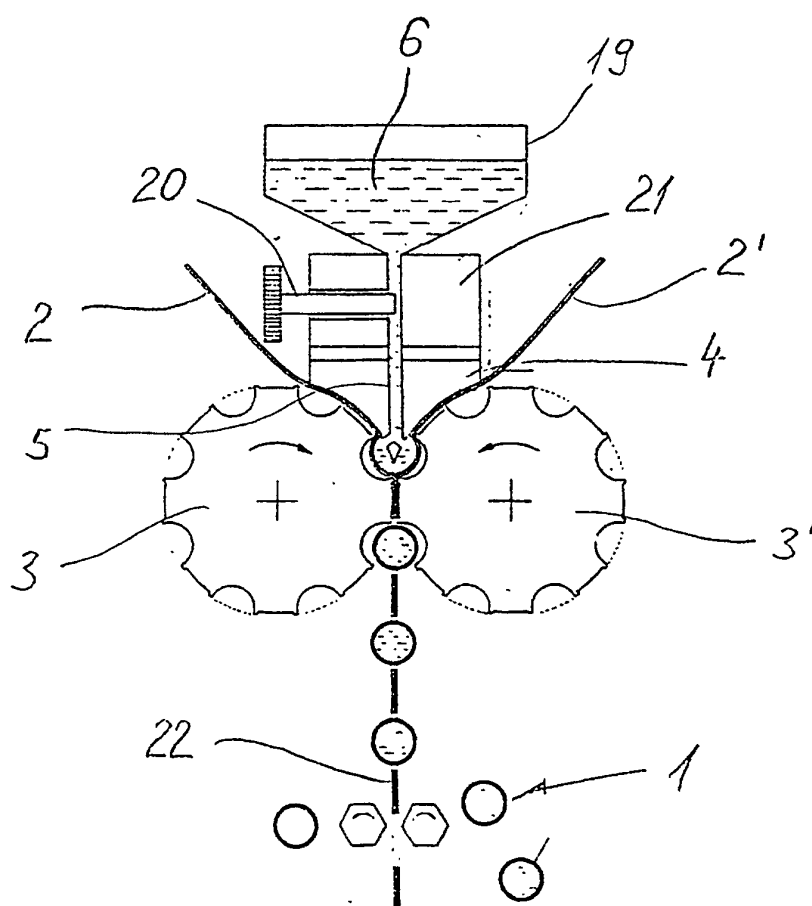


Fig. 2

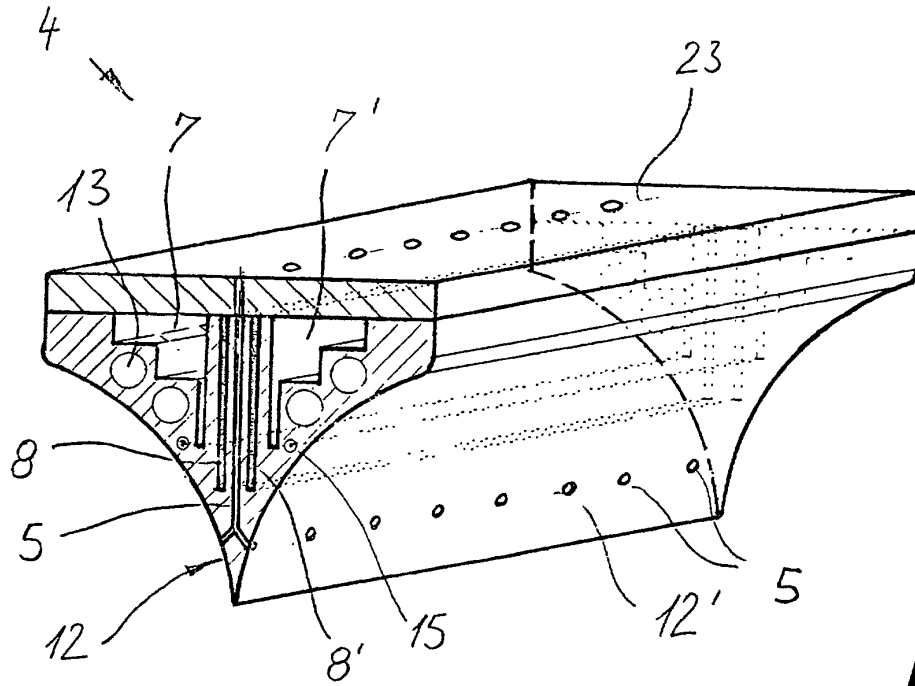


Fig.3

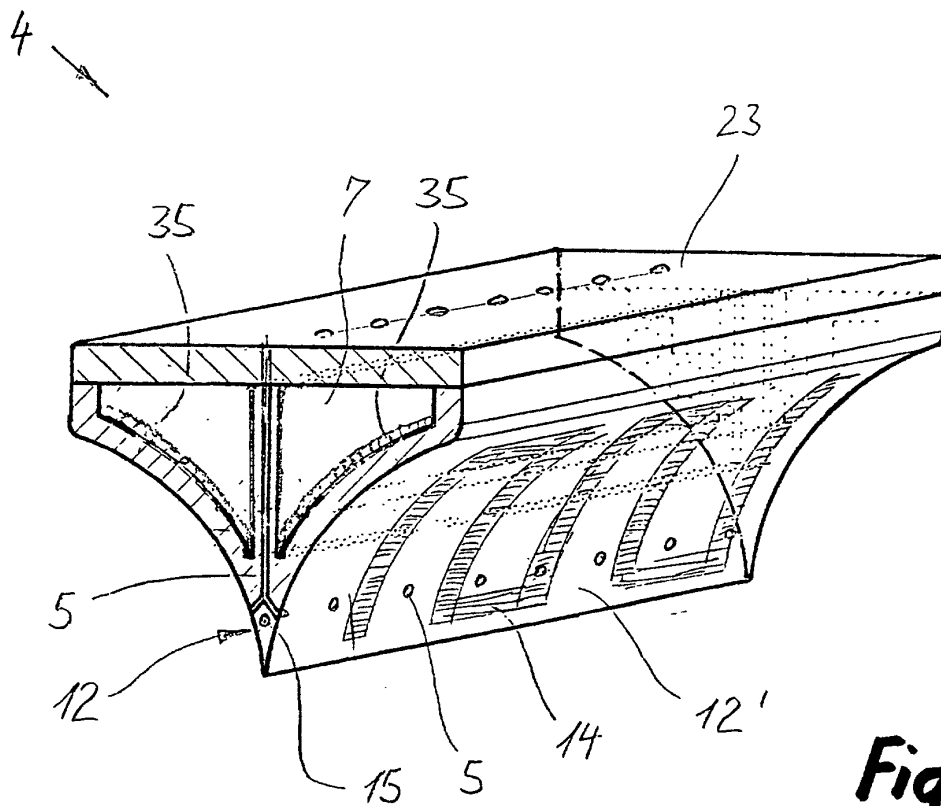
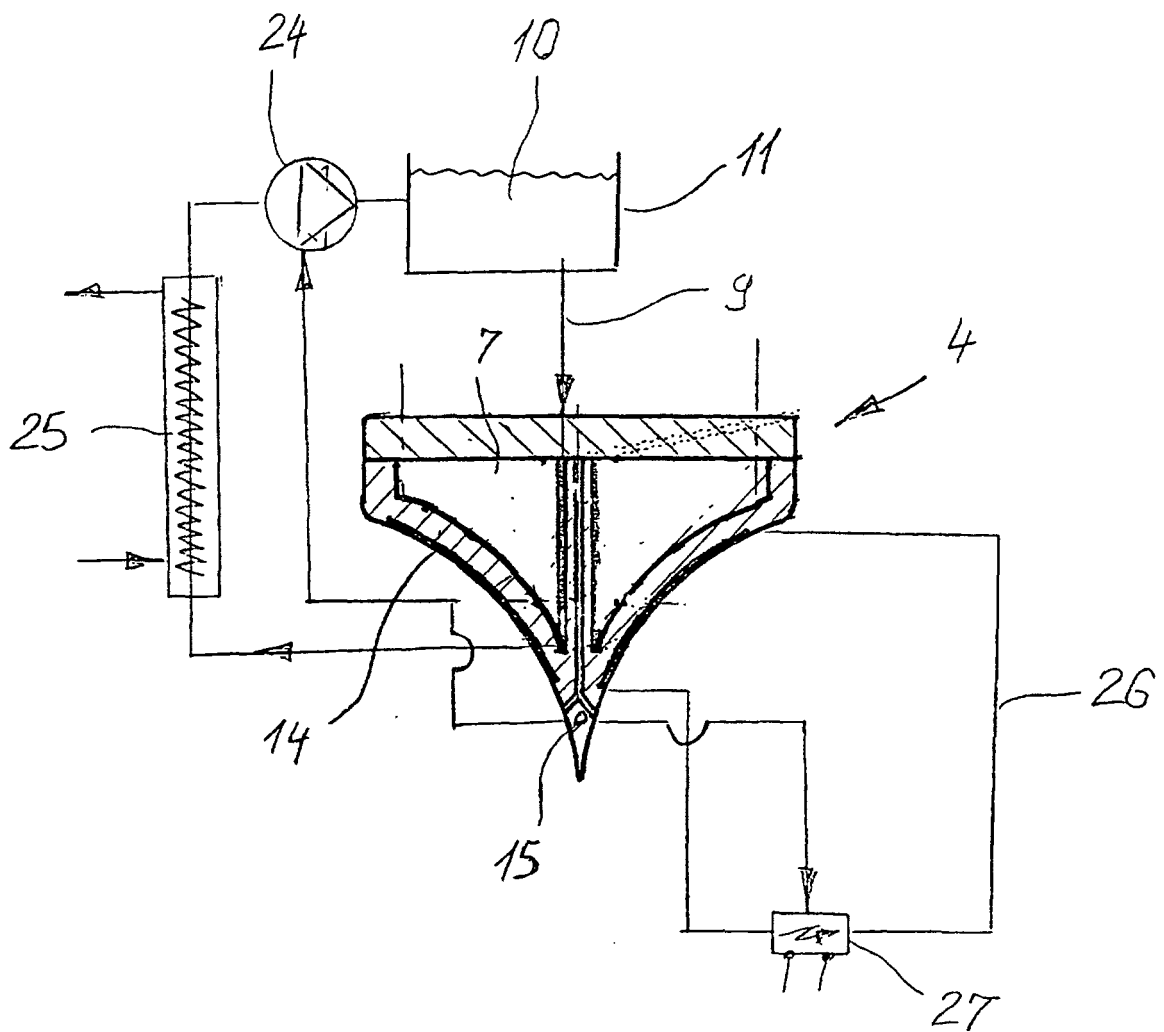


Fig. 4

Fig. 5



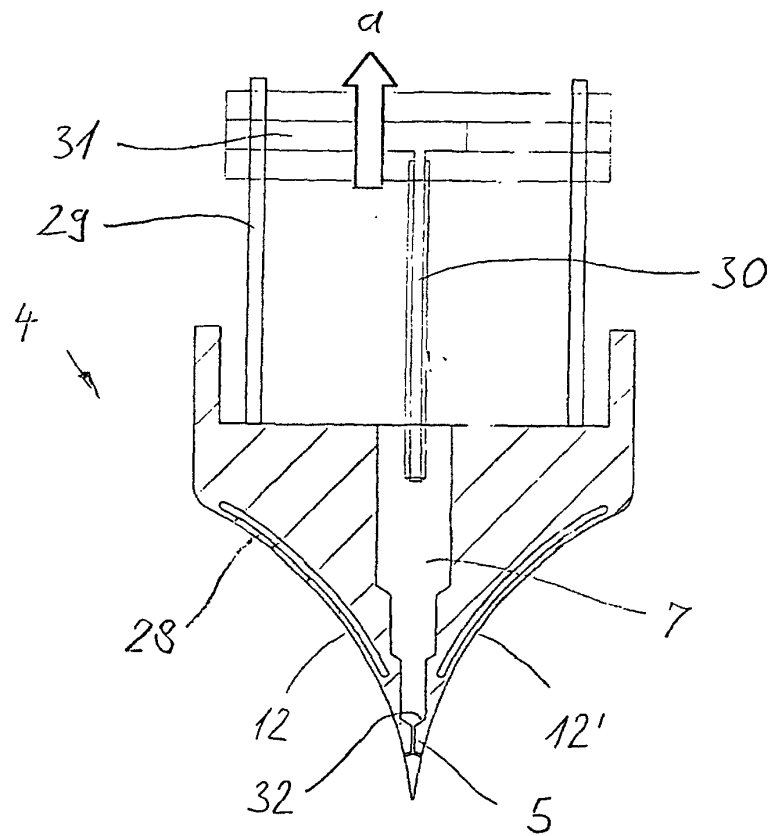


Fig. 6

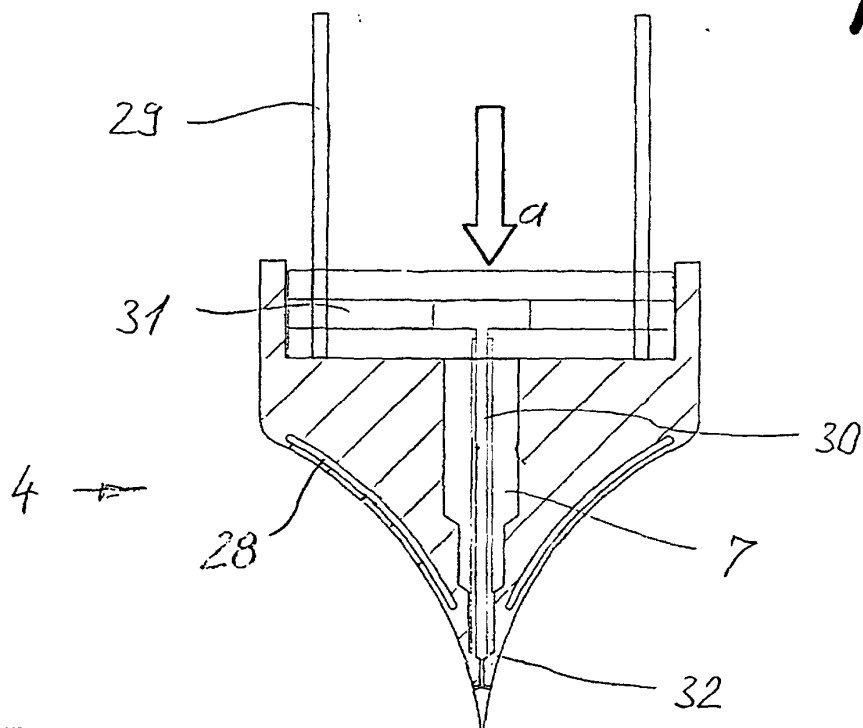


Fig. 7

