



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.01.2003 Patentblatt 2003/01**

(51) Int Cl.7: **F04B 13/02, F04B 7/04**

(21) Anmeldenummer: **02013231.2**

(22) Anmeldetag: **17.06.2002**

(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:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• **Krieger, Matthias  
CH-6330 Cham (CH)**  
• **Koster, Christof  
CH-6319 Allenwinden (CH)**

(30) Priorität: **28.06.2001 CH 11942001**

(74) Vertreter: **Falk, Urs, Dr.  
Patentanwaltsbüro Dr. Urs Falk,  
Eichholzweg 9A  
6312 Steinhausen (CH)**

(71) Anmelder: **Esec Trading S.A.  
6330 Cham (CH)**

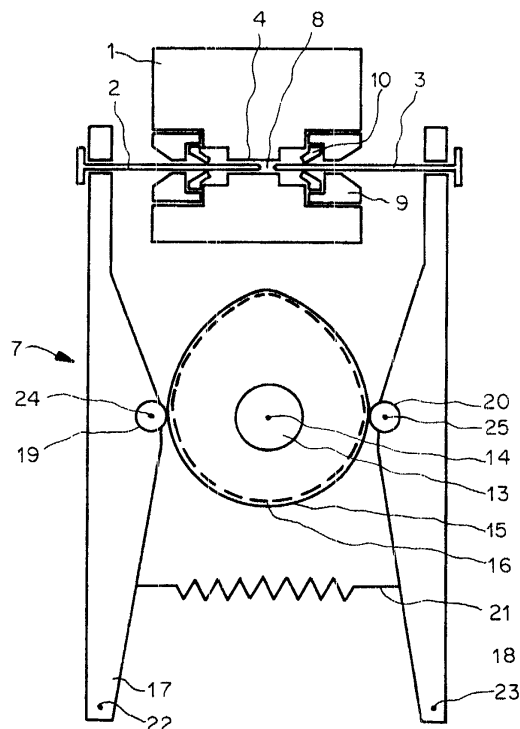
(54) **Vorrichtung zur dosierten Abgabe einer viskosen Flüssigkeit**

(57) Eine Vorrichtung zur dosierten Abgabe einer viskosen Flüssigkeit weist einen Pumpenkörper (1) mit einer zwei Kolben (2, 3) aufnehmenden Bohrung (4) auf, die eine als Einlasskammer dienende erste Kammer (5) und eine als Auslasskammer dienende zweite Kammer (6) verbindet. Als Antriebsmechanismus (7) für die Hin und Her Bewegung der beiden Kolben (2, 3) sind zwei

von zwei Kurvenscheiben (15, 16) angetriebene Schwenkarme (17, 18) vorgesehen.

Für die dosierte Abgabe eines Silberflocken enthaltenden Klebstoffes ist die die Kolben aufnehmende Bohrung (4) derart ausgebildet, dass die Bohrung (4) sowohl für die Führung der Kolben (2, 3) als auch für die Abdichtung der Pumpenstrecke dient.

Fig. 2



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur dosierten Abgabe einer viskosen Flüssigkeit der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

**[0002]** Eine Vorrichtung zur dosierten Abgabe einer viskosen Flüssigkeit der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art ist aus der Patentanmeldung SG 0074739 in Singapur bekannt. Diese Vorrichtung umfasst einen Pumpenkörper mit einer Bohrung, die eine Einlasskammer und eine Auslasskammer verbindet. In der Bohrung werden zwei Kolben zwischen der Einlasskammer und der Auslasskammer hin und her bewegt. Zwischen den Stirnseiten der beiden Kolben ist ein Schlitz mit variabler Breite gebildet, so dass die Flüssigkeit in der Einlasskammer den Schlitz füllt und in der Auslasskammer aus dem Schlitz heraus gepresst wird. Zur Führung der Kolben sind in weiteren, parallel verlaufenden Bohrungen geführte Führungsstangen vorhanden.

**[0003]** Diese Vorrichtung weist zwei Nachteile auf. Bei der Verwendung zum Auftragen von Klebstoff kommt es vor, dass im Klebstoff enthaltene Silberflocken ins Äussere des Pumpenkörpers und von dort in die die Führungsstangen aufnehmenden Bohrungen gelangen, was zum Verkleben der Führungsstangen führt. Zudem ist die Reibung der Führungsstangen in den Bohrungen zu gross.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die obengenannten Mängel zu beheben.

**[0005]** Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 11.

**[0006]** Die Erfindung offenbart einerseits einen verbesserten Antriebsmechanismus sowie gewisse konstruktive Massnahmen, die ein Verkleben des Antriebsmechanismus verhindern, und andererseits einen Pumpenkörper, der sich insbesondere für die dosierte Abgabe von Klebstoffen eignet, die Silberflocken enthalten. Dieser Pumpenkörper zeichnet sich dadurch aus, dass die Bohrung, die die Einlasskammer und die Auslasskammer verbindet, verlängert ist, wobei die beiden Kolben, die in der Bohrung hin und her bewegt werden, an den Enden der Bohrung eine Spaltdichtung bilden. Damit die Spaltdichtung ausreichend abdichtet, werden einerseits die Kolben und der Pumpenkörper, bzw. eine in den Pumpenkörper eingebauten Hülse, die die Bohrung enthält, aus geeigneten Materialien gepaart und andererseits mit höchster Präzision gefertigt.

**[0007]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Die Figuren sind nicht massstäblich gezeichnet.

**[0008]** Es zeigen:

- Fig. 1 im Querschnitt eine Vorrichtung zur dosierten Abgabe einer viskosen Flüssigkeit,  
 Fig. 2 einen Schnitt der Dosiervorrichtung entlang der Linie I - I der Fig. 1,  
 Fig. 3A-F die Dosiervorrichtung in verschiedenen Ar-

- beitsphasen,  
 Fig. 4 ein weiteres Beispiel der Dosiervorrichtung, und  
 Fig. 5 einen für Klebstoffe mit Silberflocken geeigneten Pumpenkörper.

**[0009]** Die Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zur dosierten Abgabe einer viskosen Flüssigkeit, die für die Dosierung und Abgabe sehr kleiner Klebstoffmengen geeignet ist. Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Pumpenkörper 1 mit einer zwei Kolben 2 und 3 aufnehmenden Bohrung 4, die eine als Einlasskammer dienende erste Kammer 5 und eine als Auslasskammer dienende zweite Kammer 6 verbindet, und einem Antriebsmechanismus 7 für die Hin und Her Bewegung der beiden Kolben 2 und 3 zwischen der Einlasskammer 5 und der Auslasskammer 6. Der Antriebsmechanismus 7 ist derart ausgebildet, dass die Breite eines zwischen den einander gegenüberliegenden Stirnseiten der Kolben 2 und 3 gebildeten Schlitzes 8 während der Hin und Her Bewegung der Kolben 2, 3 auf vorbestimmte Art variiert.

**[0010]** Der Pumpenkörper 1 weist auf beiden Seiten der Bohrung 4 je eine Ausnehmung auf, in die ein Lagerkörper 9 eingesetzt ist. Die Lagerkörper 9 enthalten eine konzentrisch zur Bohrung 4 verlaufende Bohrung, die gegen aussen trichterförmig aufgeweitet ist. Die Lagerkörper 9 nehmen zudem ein elastisch deformierbares Dichtungselement 10 auf. Das Dichtungselement 10 umfasst eine Dichtungslippe 11 mit einer zentralen Öffnung zur Aufnahme des Kolbens 2 bzw. 3. Die Öffnung der Dichtungslippe 11 ist kleiner als der Durchmesser der Kolben 2 und 3. Die Dichtungslippe 11 umschliesst daher den entsprechenden Kolben 2 bzw. 3 mit festem Sitz. Bei der Hin und Her Bewegung des entsprechenden Kolbens 2 bzw. 3 wird die Dichtungslippe 11 elastisch deformiert.

**[0011]** Bei dem gezeigten Beispiel ist der Pumpenkörper 1 bereits zur Verwendung als Schreibkopf vorbereitet, in dem die als Auslass dienende Kammer 6 als Schreibdüse 12 oder zur Bestückung mit einer Schreibdüse ausgebildet ist. Die viskose Flüssigkeit wird der Einlasskammer über einen Schlauch aus einem nicht dargestellten Flüssigkeitsreservoir zugeführt.

**[0012]** Der Antriebsmechanismus 7 wird nun anhand der Fig. 2 näher erläutert, die die Dosiervorrichtung in Aufsicht auf dem Niveau der Linie I - I der Fig. 1 zeigt. Der Antriebsmechanismus 7 umfasst einen Motor 13, auf dessen Welle 14 zwei Kurvenscheiben 15 und 16 befestigt sind, zwei Schwenkarme 17 und 18 mit je einem Kugellager 19 bzw. 20 und eine Feder 21. Das eine Ende des ersten Schwenkarmes 17 ist um eine senkrecht zur Zeichenebene verlaufende Achse 22 schwenkbar, während am anderen Ende des ersten Schwenkarmes 17 der Kolben 2 lösbar befestigt ist. Ebenso ist das eine Ende des zweiten Schwenkarmes 18 um eine parallel zur ersten Achse 22 verlaufende Achse 23 schwenkbar, während am anderen Ende des zweiten Schwenkarmes 18 der andere Kolben 3 lösbar

befestigt ist. Die Kolben 2, 3 sind vorzugsweise in den entsprechenden Schwenkarm 17, 18 geschraubt. Das Kugellager 19 des ersten Schwenkarms 17 besteht aus einer um eine Achse 24 drehbaren Scheibe, die auf der ersten Kurvenscheibe 15 aufliegt. Das Kugellager 20 des zweiten Schwenkarms 18 besteht aus einer um eine Achse 25 drehbaren Scheibe, die auf der zweiten Kurvenscheibe 16 aufliegt ist. Die Feder 21 verbindet die beiden Schwenkarme 17 und 18 und sorgt so dafür, dass die Kugellager 19 und 20 in permanentem Kontakt mit der entsprechenden Kurvenscheibe 15 bzw. 16 bleiben.

**[0013]** Eine Umdrehung des Motors bzw. der auf seiner Welle 14 befestigten Kurvenscheiben 15, 16 bewirkt eine Hin und Her Bewegung der Kolben 2 und 3. Die Radiusänderungen der Kurvenscheiben 15, 16 übertragen sich in eine Schwenkbewegung der Schwenkarme 17, 18 und damit in die Hin und Her Bewegung der Kolben 2 und 3. Da die Radiusänderungen der Kurvenscheiben 15, 16 unterschiedlich sind, ist der Hin und Her Bewegung der Kolben 2 und 3 eine Modulation der Breite des zwischen ihnen gebildeten Schlitzes 8 überlagert.

**[0014]** Die Lagerkörper 9 bestehen vorzugsweise aus einem abriebfesten Kunststoff, während die Kolben 2 und 3 vorzugsweise aus Stahl bestehen. Die Bohrung der Lagerkörper 9 übernimmt die Führung des entsprechenden Kolbens 2 bzw. 3. Da die Schwenkarme 17 und 18 eine Drehbewegung um die Achse 22 bzw. 23 ausführen, würden sich die Spitzen der Kolben 2 und 3 auf einer Kreisbahn bewegen, wenn sie nicht daran gehindert würden. Die Bohrung der Lagerkörper 9 hat die Aufgabe, den entsprechenden Kolben derart zu führen, dass sich die Spitze des Kolbens in der Bohrung 4 entlang einer möglichst geraden Bahn bewegt. Die Führung und Lagerung des Kolbens in der Bohrung des Lagerkörpers 9 führt dazu, dass der Kolben nur im Bereich zwischen dem Schwenkarm und der Bohrung des Lagerkörpers 9 elastisch deformiert wird, während der Kolben im Bereich zwischen der Bohrung des Lagerkörpers 9 und innerhalb der Bohrung 4 gerade bleibt.

**[0015]** Damit die Vorrichtung als Schreibkopf zum Auftragen von Klebstoff auf ein mit einem Halbleiterchip zu bestückendes Substrat verwendet werden kann, muss ihre Masse möglichst gering sein, da der Schreibkopf bei der Schreibbewegung grossen Beschleunigungen unterliegt. Infolgedessen müssen die Kugellager 19 und 20 leicht sein und die Belastung der Kugellager 19 und 20 durch die Schwenkarme 17 bzw. 18 darf gewisse Grenzen nicht überschreiten, sonst nehmen die Kugellager 19 und 20 Schaden. Die Kraft, mit der die Feder 21 die Schwenkarme 17 bzw. 18 zusammenzieht, muss einerseits gross genug sein, damit die Kugellager den Kontakt mit der entsprechenden Kurvenscheibe nie verlieren, andererseits ist ihr durch die Belastbarkeit der Kugellager 19, 20 eine obere Grenze gesetzt, die nicht überschritten werden darf. Der Motor rotiert im Betrieb mit hohen Drehzahlen im Bereich von 1000 bis 10'000 Umdrehungen pro Minute. Die auf die Schwenkarme

17, 18 ausgeübten Fliehkräfte sind proportional zur Masse der Schwenkarme 17, 18. Die von der Feder 21 ausgeübte Kraft muss grösser sein als die maximale Fliehkraft, damit die Schwenkarme 17, 18 nicht von der Kurvenscheibe 15 bzw. 16 abheben. Es hat sich gezeigt, dass für die Schwenkarme 17, 18 ein Material verwendet werden muss, dessen spezifisches Gewicht kleiner als das spezifische Gewicht von Aluminium ist. Die beiden Schwenkarme 17 und 18 bestehen deshalb vorzugsweise aus Kunststoff. Der Kunststoff muss zudem eine grosse Steifigkeit aufweisen, damit die Schwenkarme 17 und 18 nicht flattern, was zu einer nicht beabsichtigten Modulation der Breite des Schlitzes 8 zwischen den Kolben 2 und 3 führen würde.

**[0016]** Die Fig. 3A-F zeigen schematisch die relative Lage der Kolben 2 und 3 während einer einzelnen Umdrehung der Kurvenscheiben 15 und 16 in sechs verschiedenen Winkelpositionen. Zu Beginn befinden sich die Stirnflächen der Kolben 2 und 3 innerhalb der ersten Kammer 5, wobei zwischen den beiden Stirnflächen der Kolben 2 und 3 ein kleiner Schlitz gebildet ist (Fig. 3A). Zunächst bewegt sich nun nur der Kolben 3, so dass sich der Schlitz zwischen den beiden Kolben 2 und 3 vergrössert. Der vergrösserte Schlitz füllt sich sogleich mit Flüssigkeit (Fig. 3B). Anschliessend bewegen sich die beiden Kolben 2 und 3 gemeinsam von der ersten Kammer 5 zur zweiten Kammer 6, wobei die Breite des Schlitzes konstant bleibt (Fig. 3C). Auf diese Weise wird eine vorbestimmte Flüssigkeitsmenge von der Kammer 5 zur Kammer 6 transportiert. Daraufhin steht der Kolben 3 still (Fig. 3D), während der Kolben 2 weiterbewegt wird, bis der Schlitz zwischen den Stirnflächen der beiden Kolben 2 und 3 wieder die ursprüngliche, geringe Breite erreicht (Fig. 3E). Während dieser Phase wird die Flüssigkeitsmenge, die sich im Schlitz zwischen den Kolben 2 und 3 befindet, in die Kammer 6 hineingedrückt. Anschliessend werden die beiden Kolben 2 und 3 gemeinsam zurückbewegt, wobei der Schlitz zwischen deren Stirnflächen die geringe Breite beibehält (Fig. 3F), bis sie sich nach einer vollständigen Umdrehung des Motors wieder in der Ausgangsposition (Fig. 3A) befinden. Während einer Hin und Her Bewegung der Kolben 2 und 3 variiert also der Abstand zwischen deren Stirnflächen, wobei der Abstand auf dem Hinweg grösser ist als auf dem Herweg, so dass ein vorbestimmtes Flüssigkeitsvolumen von der ersten Kammer 5 zur zweiten Kammer 6 befördert wird.

**[0017]** Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Abstand der beiden Kolben 2 und 3 immer grösser als Null ist. Typischerweise wird die Breite des Schlitzes zwischen den Kolben 2 und 3 zwischen 0.4 mm und 0.7 mm variiert. Das Füllen des Schlitzes 8 in der Einlasskammer mit Klebstoff erfolgt dann schneller. Zudem wird die Vorrichtung robuster gegenüber Montagetoleranzen.

**[0018]** Die erfindungsgemässe Vorrichtung eignet sich zur dosierten Abgabe einer Vielzahl von Flüssigkeiten. Es gibt Klebstoffe, bei denen die infolge der Sche-

zung der Flüssigkeit in der Bohrung 4 im Pumpenkörper 1 auftretende Reibung bei hohen Drehzahlen des Motors eine Erhitzung des Pumpenkörpers 1 bewirkt. Es sind nun drei Massnahmen vorgesehen, die einzeln oder in Kombination angewendet werden können, um die Erhitzung des Pumpenkörpers 1 in Grenzen zu halten:

1. Um die Reibung zu vermindern, kann der Durchmesser der Bohrung 4 grösser als der Durchmesser der Kolben 2 und 3 gewählt werden. Dies führt zwar zu einer gewissen Leckrate durch die Bohrung 4, die die als Einlasskammer dienende erste Kammer 5 und die als Auslasskammer dienende zweite Kammer 6 verbindet. Ein Leck kann jedoch in Kauf genommen werden, wenn die Leckrate klein gegenüber der gepumpten Flüssigkeitsrate ist. Wenn der Durchmesser der Bohrung 4 nur wenig grösser als der Durchmesser der Kolben 2 und 3 ist und wenn der in der ersten Kammer herrschende Druck nicht allzu gross ist, dann verhindert die Viskosität der Flüssigkeit in vielen Fällen dennoch die Leckage. Während der Pausen, in denen keine Flüssigkeit zu dosieren und abzugeben ist, kann zudem entweder der die erste Kammer beaufschlagende Druck reduziert werden oder der Motor mit vergleichsweise langsamer, der Leckrate angepasster Geschwindigkeit in umgekehrter Richtung laufengelassen werden. Es hat sich gezeigt, dass der Durchmesser der Bohrung 4 vorteilhafterweise mindestens 20 Mikrometer grösser als der Durchmesser des ersten Kolbens 2 sein soll.

2. Der Pumpenkörper 1 kann aus einem thermisch gut leitenden Material, beispielsweise Metall, gefertigt sein, da ein solcher Pumpenkörper die in der Bohrung 4 produzierte Wärme besser an seine Aussenfläche leitet und an die Umgebung abgibt als ein aus Kunststoff gefertigter Pumpenkörper. Falls der Pumpenkörper 1 aus Metall ist, dann wird die Bohrung 4 des Pumpenkörpers 1, wie in der Fig. 4 gezeigt ist, mit Kunststoff verkleidet, beispielsweise indem ein Rohr 26 aus Kunststoff in die Bohrung eingesetzt wird, um die Abnutzung der aus Stahl bestehenden Kolben 2 und 3 gering zu halten.

3. Ein Kühlelement 27 zur aktiven Kühlung des Pumpenkörpers (1), z.B. ein Peltierelement, kann am Pumpenkörper 1 angeordnet sein. Das Kühlelement 27 wird bevorzugt möglichst in der Nähe der Bohrung 4 angeordnet, wo die Wärme entsteht.

**[0019]** Die beschriebene Dosiervorrichtung eignet sich für Klebstoffe aller Art, mit Ausnahme von Klebstoffen, die Silberflocken als Füllmaterial enthalten. Die Silberflocken haben nämlich die unerwünschte Eigenschaft, sich an den Kolben 2 und 3 abzulagern. Dies führt dazu, dass die Dichtungslippen langsam aber ste-

tig abgerieben und allmählich zerstört werden. Für derartige Klebstoffe eignet sich der nachstehend anhand der Fig. 5 beschriebene Pumpenkörper 1.

**[0020]** Die Fig. 5 zeigt den Pumpenkörper 1 im Querschnitt, wobei der rechte Teil der Figur abgeschnitten ist. Der Pumpenkörper 1 weist eine Hülse 28 auf, die in Längsrichtung mit der Bohrung 4 versehen ist, welche die beiden Kolben 2 und 3 aufnimmt. Die Bohrung 4 ist an den Enden aufgeweitet, damit die Kolben 2 und 3 beim Zusammenbauen der Pumpe problemlos hineingesteckt werden können. Die Hülse 28 enthält zwei weitere Bohrungen 29 und 30, die orthogonal zur Bohrung 4 verlaufen und deren eines Ende in die Bohrung 4 und deren anderes Ende in die Einlasskammer 5 bzw. Auslasskammer 6 im Pumpenkörper 1 mündet. Die Bohrung 4 erstreckt sich also seitlich über die Einlasskammer 5 wie auch die Auslasskammer 6 hinaus. Die Bohrung 4 übernimmt sowohl die Lagerung der beiden Kolben 2 und 3 als auch die Abdichtung der Pumpenstrecke. Bei diesem Ausführungsbeispiel übernimmt die Bohrung 4 also auch die Funktion der Dichtungslippen 11 des ersten Ausführungsbeispiels. Die Bohrung 4 und der entsprechende Kolben 2 oder 3 bilden eine Spaltdichtung. Um eine ausreichende Abdichtung zu erzielen, müssen die Hülse 28 und die Kolben 2 und 3 mit grosser Präzision und aus zueinander passenden Materialien gefertigt werden. Gute Ergebnisse wurden erzielt, wenn die Kolben 2 und 3 und die Hülse 28 je aus einem Hartmetall bestehen oder wenn die Kolben 2 und 3 aus einem Werkzeugstahl und die Hülse 28 aus Keramik bestehen. Der Radius der Bohrung 4 wird beispielsweise mit einem Wert von  $201 \mu\text{m} \pm 0.5 \mu\text{m}$ , und der Radius der Kolben 2 und 3 mit einem Wert von  $200 \mu\text{m} \pm 0.15 \mu\text{m}$  gefertigt. Dies ergibt im Idealfall eine Spaltbreite von  $1 \mu\text{m}$ . Geeignete Hartmetalle sind z.B. WC (Wolframcarbid), TiC (Titanarbid), TaC (Tantalcarbid) oder Mischungen dieser Carbide, die mit Co (Kobalt) vermischt gesintert wurden. Keramikwerkstoffe haben den Vorteil höherer Abriebfestigkeit, aber den Nachteil geringerer Wärmeleitfähigkeit als Hartmetalle.

**[0021]** Der Durchmesser der Bohrungen 29 und 30 ist mit Vorteil grösser als der Durchmesser der Bohrung 4, so dass der Klebstoff möglichst schnell in den zwischen den gegenüberliegenden Stirnseiten der Kolben 2 und 3 gebildeten Schlitz 8 hineingepresst bzw. herausgepresst werden kann.

**[0022]** Der Pumpenkörper 1 weist zwei vertikal verlaufende Sacklochbohrungen 31 und 32 auf, die beidseitig der Hülse 28 angeordnet sind und mit der Bohrung 4 kommunizieren. Diese Sacklochbohrungen 31 und 32 dienen dazu, in Folge allenfalls ungenügender Abdichtungswirkung der Spaltdichtung im Laufe der Zeit aus der Bohrung 4 austretenden Klebstoff aufzunehmen. Wenn die Pumpe in regelmäßigen Abständen gereinigt wird, dann kann der Klebstoff aus den Sacklochbohrungen 31 und 32 entfernt werden, bevor andere Teile der Pumpe verschmutzt werden.

**[0023]** Der anhand der Fig. 2 beschriebene Antriebs-

mechanismus 7 weist die Besonderheit auf, dass sich der Punkt 33, wo die Drehbewegung des ersten Schwenkarms 17 in die hin und her Bewegung des Kolbens 2 umgesetzt wird, auf einer Kreisbahn hin und her bewegt. Das Gleiche gilt auch für den Punkt am zweiten Schwenkarm 18, wo die Drehbewegung des zweiten Schwenkarms 18 in die hin und her Bewegung des Kolbens 3 umgesetzt wird. Um die Reibung der Kolben 2 und 3 an der Hülse 28 möglichst gering zu halten, sollten sich diese Befestigungspunkte und damit die Kolben 2 und 3 aber nicht auf der Kreisbahn, sondern entlang einer Geraden hin und her bewegen. Um eine geradlinige Bewegung der Kolben 2 und 3 zu erreichen, ist ein Entkoppelungsmechanismus vorgesehen, der für die Kolben 2 und 3 gleich aufgebaut ist, aber nur anhand des Kolbens 2 näher beschrieben wird. Der Pumpenkörper 1 oder ein wie beim ersten Ausführungsbeispiel im Pumpenkörper 1 eingebauter Lagerkörper 9 weist eine konzentrisch zur Bohrung 4 verlaufende Bohrung 34 auf, in der eine Hülse 35 verschiebbar gelagert ist. Die Bohrung 34 bildet ein Lager für die Hülse 35. Die Hülse 35 weist eine Längsbohrung 36 auf, deren eines Ende ein Ende des Kolbens 2 aufnimmt. Die Längsbohrung 36 verläuft koaxial zur Bohrung 4. Auf der dem Kolben 2 abgewandten Seite ist die Längsbohrung 36 aufgeweitet und bildet einen erweiterten Hohlraum 37. Ein Stift 38 verbindet den Schwenkarm 17 mit der Hülse 35. Der Stift 38 ist einerseits über ein Kopplungsglied 39 lösbar am Schwenkarm 17 und andererseits fest in der Längsbohrung 36 der Hülse 35 befestigt. Wenn sich das Ende des Schwenkarms 17 auf der Kreisbahn hin und her bewegt, dann bewegt sich auch die Hülse 35 und somit der Kolben 2 hin und her. Der Lagerkörper 9 sorgt nun dafür, dass sich die Hülse 35 entlang einer Geraden bewegt. Der Stift 38 wird dabei auf der Strecke vom Schwenkarm 17 bis zur Längsbohrung 36 der Hülse 35 verbogen. Der Kolben 2 wird hingegen durch die Kreisbahnbewegung des Schwenkarms 17 nicht belastet, da seine Bewegung durch die im Lagerkörper 9 gelagerte Hülse 35 geführt ist.

**[0024]** Das Kopplungsglied 39 weist einen vorstehenden, das Ende der Hülse 35 umschliessenden Rand auf, wobei der Rand des Kopplungsgliedes 39 und die Hülse 35 durch einen kleinen Spalt getrennt sind. Diese Konstruktion gewährleistet, dass der Stift 38 bei der Wartung der Pumpe nicht beschädigt werden kann, da der Rand des Kopplungsgliedes 39 an der Hülse 35 zum Anschlag kommt, bevor der Stift 38 allzu fest verbogen werden kann.

**[0025]** Mit Vorteil ist die Hülse 35 an ihrem vorderen Ende mit einem Gewinde versehen, auf das eine durch die Sacklochbohrung 31 eingeführte Mutter 40 aufgeschraubt ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass der Kolben 2 bei der Wartung der Pumpe aus dem Pumpenkörper 1 herausfallen kann.

**[0026]** Ein besonderer Vorteil dieses Pumpenkörpers 1 ist, dass die Spitzen der Kolben 2 und 3 immer innerhalb der Bohrung 4 bleiben.

**[0027]** Bei diesem Ausführungsbeispiel sind der Pumpenkörper 1, die Hülse 28 und die beiden Lagerkörper 9 getrennte Teile, die separat hergestellt werden können. Diese Ausführung bietet den Vorteil, dass die für die Hülse 28 und die beiden Kolben 2 und 3 verwendeten Materialien optimal aufeinander abgestimmt werden können. Ebenso können die für den Lagerkörper 9 und die Hülse 35 verwendeten Materialien optimal aufeinander abgestimmt werden. Zudem kann auch das Material für den Pumpenkörper 1 so gewählt werden, dass der Pumpenkörper 1 optimale Eigenschaften aufweist, beispielsweise eine hohe Wärmeleitfähigkeit, oder auf einfache Weise hergestellt werden kann. Es ist aber auch möglich, den Pumpenkörper 1 und die Hülse 28 aus einem Stück Material zu fertigen. Ebenso ist es möglich, den Pumpenkörper 1 und den Lagerkörper 9 aus einem Stück Material zu fertigen. Eine weitere Variante besteht darin, die Hülsen 28 und 35 aus dem gleichen Material und somit als ein Stück zu fertigen.

**[0028]** Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 5 kann auch ein anderer Antriebsmechanismus für die hin und her Bewegung der Kolben 2 und 3 verwendet werden, zum Beispiel der in der Patentanmeldung SG 0074739 (SG = Singapur) beschriebene Antriebsmechanismus. Die Kolben 2 und 3 können auch direkt angetrieben werden, d.h. der Lagerkörper 9 und die Hülse 35 können entfallen, sofern der Antrieb in Richtung der durch die Bohrung 4 definierten Achse erfolgt.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur dosierten Abgabe einer viskosen Flüssigkeit, mit einem Pumpenkörper (1) mit einer zwei Kolben (2, 3) aufnehmenden ersten Bohrung (4), die eine als Einlasskammer dienende erste Kammer (5) und eine als Auslasskammer dienende zweite Kammer (6) verbindet, und mit einem Antriebsmechanismus (7) mit einer ersten und einer zweiten Kurvenscheibe (15; 16), wobei die Drehbewegung der Kurvenscheiben (15, 16) in eine Hin und Her Bewegung der beiden Kolben (2, 3) umgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmechanismus (7) weiter einen ersten Schwenkarm (17), dessen eines Ende um eine erste Achse (22) drehbar ist und an dessen anderem Ende der erste Kolben (2) befestigbar ist, und einen zweiten Schwenkarm (17), dessen eines Ende um eine zweite, zur ersten Achse (22) parallele Achse (23) drehbar ist und an dessen anderem Ende der zweite Kolben (3) befestigbar ist, umfasst, dass der erste Schwenkarm (17) und der zweite Schwenkarm (18) je ein Kugellager (19, 20) aufweisen, dass die erste Kurvenscheibe (15) mit dem Kugellager (19) des ersten Schwenkarms (17) in permanentem Kontakt ist und dass die zweite Kurvenscheibe (16) mit dem Kugellager (20) des zweiten Schwenkarms (18) in permanentem Kontakt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Schwenkarme (17, 18) aus Kunststoff sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der ersten Bohrung (4) mindestens 20 Mikrometer grösser als der Durchmesser des ersten Kolbens (2) ist. 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenkörper (1) aus Metall ist und dass die erste Bohrung (4) mit Kunststoff verkleidet ist. 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenkörper (1) eine erste Hülse (28) umfasst, die die erste Bohrung (4) sowie zwei weitere Bohrungen (29, 30) aufweist, die orthogonal zur ersten Bohrung (4) verlaufen und deren eines Ende in die erste Bohrung (4) und deren anderes Ende in die erste Kammer (5) bzw. zweite Kammer (6) im Pumpenkörper (1) mündet. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenkörper (1) zwei Sacklochbohrungen (31, 32) aufweist und dass die Enden der ersten Bohrung (4) in die Sacklochbohrungen (31, 32) münden. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenkörper (1) zwei Lager aufweist, in denen eine zweite bzw. dritte Hülse (35) verschiebbar gelagert sind, wobei in der zweiten Hülse (35) ein Ende des ersten Kolbens (2) und in der dritten Hülse ein Ende des zweiten Kolbens (3) befestigt ist, und dass ein Stift (38) die zweite Hülse (35) mit dem ersten Schwenkarm (17) und ein weiterer Stift die dritte Hülse mit dem zweiten Schwenkarm (18) verbindet. 25  
30  
35
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Hülse (28) aus Hartmetall oder Keramik besteht und dass die Kolben (2, 3) aus Hartmetall oder Werkzeugstahl bestehen. 40  
45
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Hülse (28) und der Pumpenkörper (1) aus einem Stück Material bestehen. 50
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Pumpenkörper (1) ein Kühlelement zur aktiven Kühlung des Pumpenkörpers (1) angeordnet ist. 55
11. Vorrichtung zur dosierten Abgabe einer viskosen Flüssigkeit, mit einem Pumpenkörper (1) mit einer zwei Kolben (2, 3) aufnehmenden ersten Bohrung (4), die eine als Einlasskammer dienende erste Kammer (5) und eine als Auslasskammer dienende zweite Kammer (6) verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenkörper (1) eine Hülse (28) umfasst, die die erste Bohrung (4) sowie zwei weitere Bohrungen (29, 30) aufweist, die orthogonal zu dieser Bohrung (4) verlaufen und deren eines Ende in die erste Bohrung (4) und deren anderes Ende in die erste Kammer (5) bzw. zweite Kammer (6) im Pumpenkörper (1) mündet.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenkörper (1) zwei Sacklochbohrungen (31, 32) aufweist und dass die Enden der ersten Bohrung (4) in die Sacklochbohrungen (31, 32) münden.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (28) aus Hartmetall oder Keramik besteht und dass die Kolben (2, 3) aus Hartmetall oder Werkzeugstahl bestehen.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (28) und der Pumpenkörper (1) aus einem Stück Material bestehen.

Fig. 1

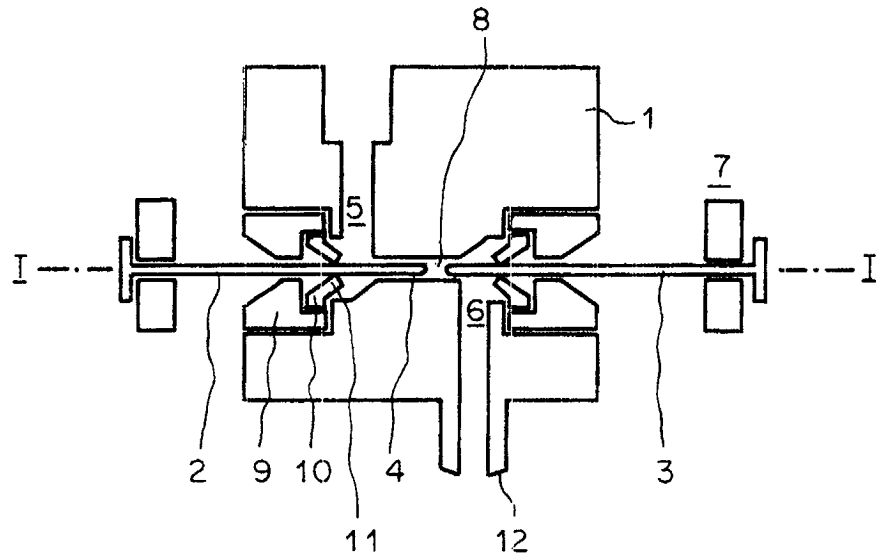


Fig. 4

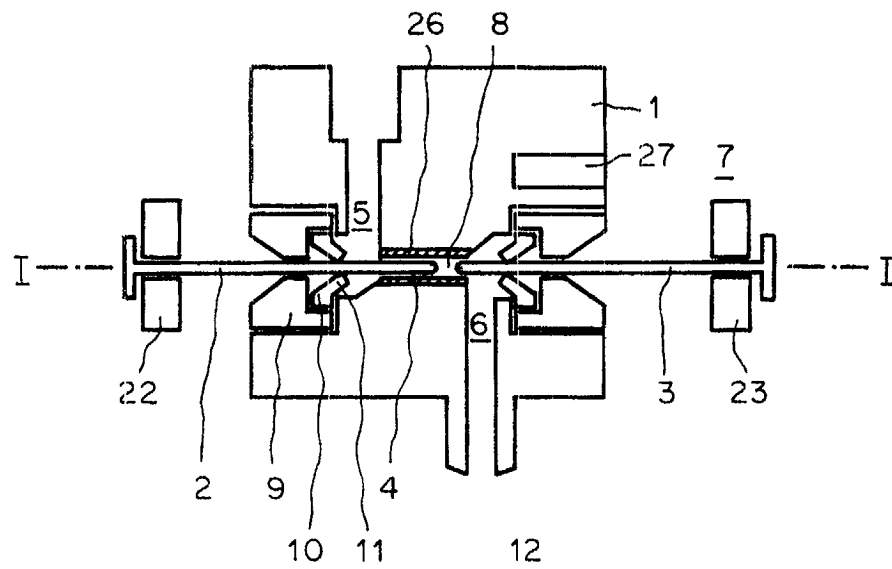


Fig. 2

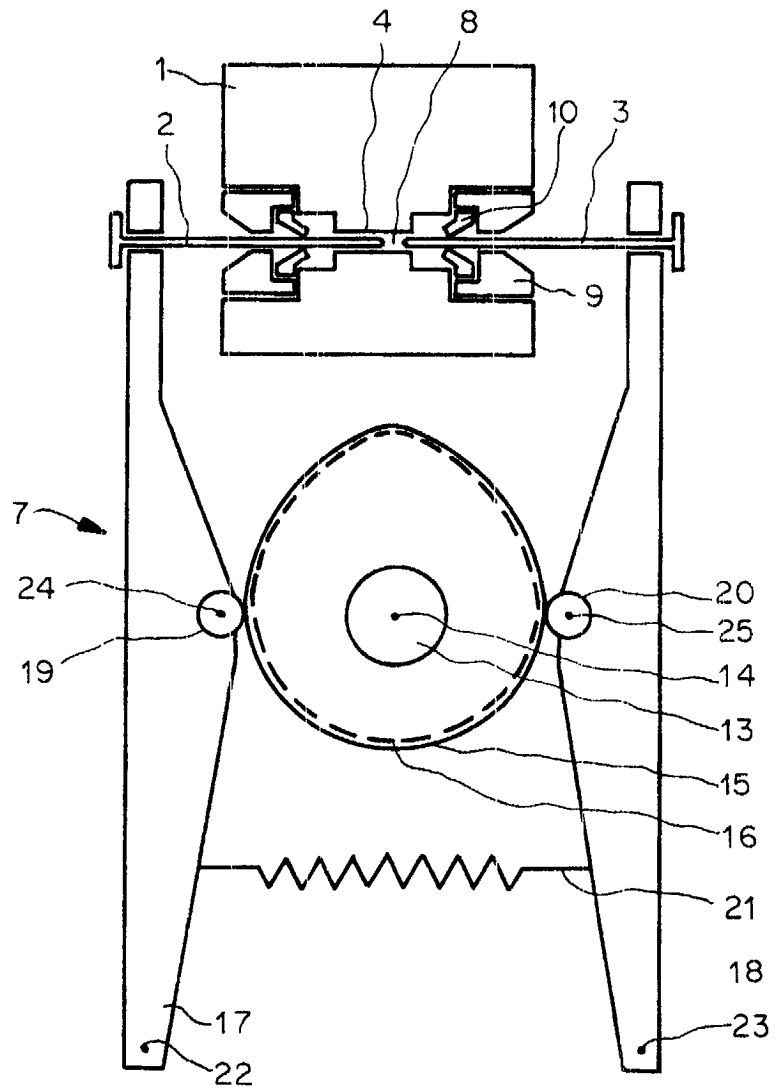




Fig. 3A

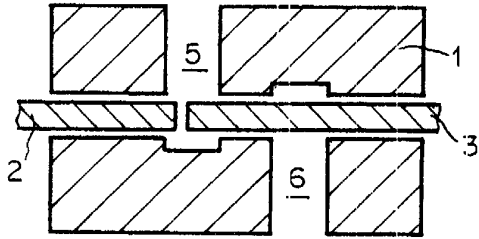


Fig. 3B

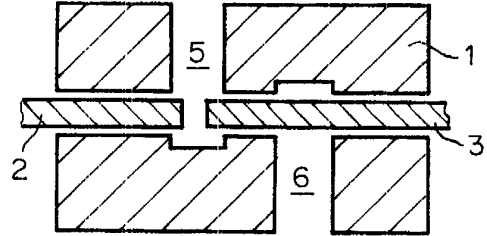


Fig. 3C

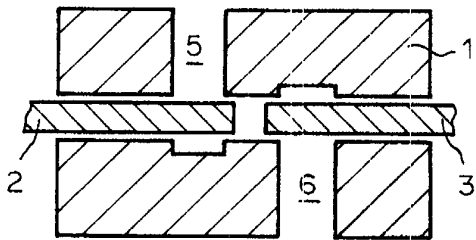


Fig. 3D

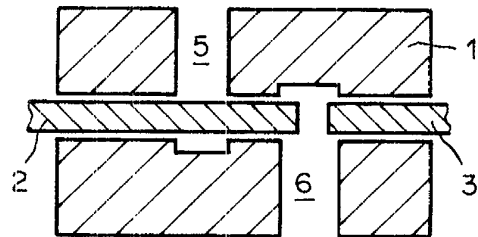


Fig. 3E

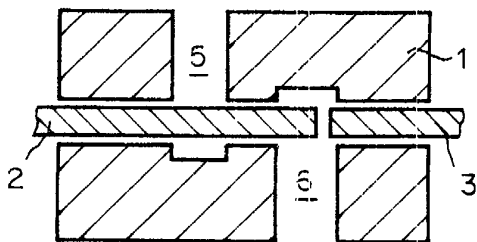


Fig. 3F

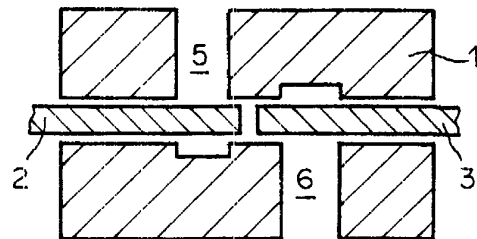


Fig. 5

