

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 946/2006**

(51) Int. Cl.⁸: **B29C 47/92** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **01.06.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.09.2007**

(30) Priorität:

11.07.2005 DE 102005032269
beansprucht.

(73) Patentanmelder:

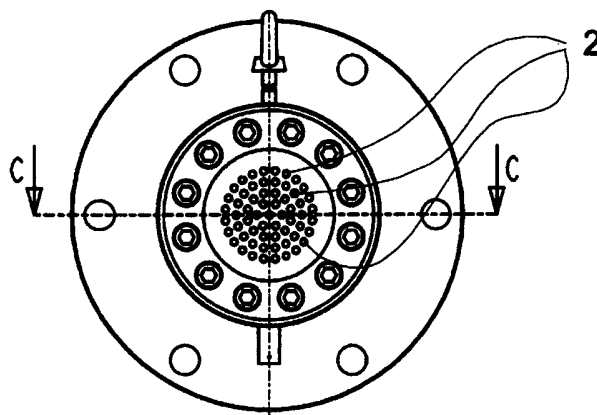
CINCINNATI EXTRUSION GMBH
A-1232 WIEN (AT)

(72) Erfinder:

HACKL LEOPOLD
KATZELSDORF (AT)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DES FLIESSVERHALTENS EINER SCHMELZE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestimmen des Materialflusses über den Querschnitt eines Extruderausganges, wobei die Vorrichtung an einem Extruder montierbar ist. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die Vorrichtung einen Hauptkanal umfasst, der in mehrere Einzelkanäle ausläuft. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ermitteln der Schmelzequalität und/oder des Fließverhaltens der Schmelze über dem Querschnitt eines Extruderausganges. Hierbei ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die aus dem Extruder austretende Schmelze in mehrere Teilstränge aufgeteilt wird und die jeweiligen erzeugten Teilstränge miteinander verglichen werden.

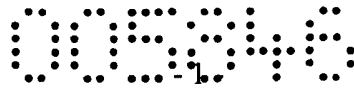


005948

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestimmen des Materialflusses über den Querschnitt eines Extruderausganges, wobei die Vorrichtung an einem Extruder montierbar ist. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die Vorrichtung einen Hauptkanal umfasst, der in mehrere Einzelkanäle ausläuft. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ermitteln der Schmelzequalität und/oder des Fließverhaltens der Schmelze über dem Querschnitt eines Extruderausganges. Hierbei ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die aus dem Extruder austretende Schmelze in mehrere Teilstränge aufgeteilt wird und die jeweiligen erzeugten Teilstränge miteinander verglichen werden.

(Fig. 1)



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestimmen des Materialflusses über den Querschnitt eines Extruderausganges, wobei die Vorrichtung an einem Extruder montierbar ist, sowie ein diesbezügliches Verfahren.

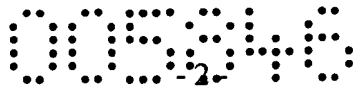
Extruder zur Erzeugung von Kunststoffprofilen, wie sie beispielsweise für die Herstellung von Kunststoff-Fenstern benötigt werden, sind üblicherweise so aufgebaut, dass an den Extruderzylinder, in dem die Schnecken angeordnet sind, ein Adapterteil anschließt, der den Übergang zur Extrusionsdüse bildet. In der Extrusionsdüse, dem so genannten Extrusionswerkzeug, wird der Querschnittsverlauf des betreffenden Profils bereits weitgehend ausgeformt, um in der anschließenden Trocken- und/oder Nasskalibrierung endgültig festgelegt zu werden. Um die Produktivität des Extrusionsvorganges zu steigern, wird zunehmend mit immer höheren Extrusionsgeschwindigkeiten gearbeitet. Gleichzeitig steigen die Qualitäts- und Toleranzanforderungen an die hergestellten Profile. Eine hohe Qualität der Profile kann jedoch bei höheren Extrusionsgeschwindigkeiten nur bei extrem sorgfältiger Abstimmung der Extrusionswerkzeuge bei gleichzeitiger Einhaltung eines genau definierten Betriebszustandes im Extruder erreicht werden. Dazu ist eine sorgfältige rheologische Auslegung der Extrusionswerkzeuge bei gleichzeitiger Einhaltung eines definierten Betriebszustandes im Extruder mit daraus folgender homogener Kunststoffschmelze notwendig. Eine optimale Abstimmung zwischen Extruder und Extrusionswerkzeug ist jedoch oft abhängig vom Rohmaterial.

Eine besondere Schwierigkeit besteht darin, ein Werkzeug auf unterschiedlichen Extrudern einzusetzen, da die Extruder den Kunststoff unterschiedlich und unterschiedlich homogen zur Verfügung stellen können und dann das Werkzeug jedes Mal neu auf den Extruder abgestimmt werden müsste, was in der Praxis nicht praktikabel ist.

Bekannte Ansätze zur Lösung wie beispielsweise aus der EP 1 108 464 beziehen sich entweder auf zusätzliche Einbauteile, welche eine Homogenisierung des Schmelzestromes gewährleisten sollen, oder auf die Auslegung und Abstimmung von Adaptern und/oder Extrusionswerkzeugen selbst. Sie beschäftigen sich mit einer nachträglichen Korrektur von Inhomogenität der Kunststoffschmelze aus dem Extruder.

Einbauteile wie in EP 1 108 464 beschrieben haben jedoch den Nachteil, dass zusätzlicher Druck aufgebaut wird, so dass neben Kosten für das Einbauteil auch der Nachteil einer Temperaturerhöhung und höherer Leistungsbedarf in Kauf genommen werden muss.

Weitere Lösungsansätze beschäftigen sich mit der Überprüfung des Schmelzezustandes während des Betriebes. Die EP 1 105 278 beschreibt die Bestimmung der Viskosität mittels Dielektrizitätszahl und ein Verfahren dazu.



Aus der EP 1 260 348 ist bekannt, mittels eines als Bypass geschalteten Rheometers die Viskosität zu messen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Messwerkzeug und ein Messverfahren zur Verfügung zu stellen, welches die Schnecken- bzw. Extruderentwicklung sowie die Auslegung von Extrusionswerkzeugen dahingehend unterstützt, dass Messdaten ermittelbar sind, die die Fließeigenschaften des Kunststoffes über dem Austrittsquerschnitt des Extruders repräsentieren.

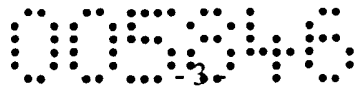
Die Lösung der Aufgabe bezüglich der Vorrichtung ist in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen Hauptkanal umfasst, der in mehrere Einzelkanäle ausläuft.

Es wird also eine Art Düse vorgeschlagen, mit welcher die vom Extruder bereitgestellte Masse in X Teilströme aufgeteilt wird. Die Düse besteht aus einem Einlaufstück mit einem Flansch, welcher mit Schrauben direkt am Extruder befestigt wird und dafür sorgt, dass der Massestrom in Einzelströme aufgeteilt wird. Zu diesem Zweck hat jeder Einzelkanal einen entsprechend ausgebildeten Einlauf. Darauf folgt eine entsprechende Anzahl von Düsenplatten, welche die Düse dahingehend variabel gestaltet, dass ein bestimmter Druckverbrauch eingestellt werden kann. Weiterhin kann damit die benötigte Länge erreicht werden, um für eine Beruhigung der Schmelze zu sorgen, wie es auch in Extrusionswerkzeugen üblich ist.

Vorteilhafterweise sind diese Einzelkanäle geometrisch gleich und/oder symmetrisch ausgeführt, wobei weiterhin die Anordnung ringförmig um den Mittelpunkt der Vorrichtung vorgeschlagen wird. Mit dieser Art der Anordnung wird es möglich, eine Beurteilung über den gesamten Querschnitt zu erreichen.

Weiterbildungsgemäß ist vorgesehen, dass dieser ersten Vorrichtung eine weitere Vorrichtung nachgeschaltet ist, mittels der die aus den Einzelkanälen austretenden Teilstränge abgetrennt, fixiert und entnommen werden können. Durch das Fixieren der Einzelstränge ist somit auch die Zuordnung der Stränge zu den einzelnen Austrittsöffnungen aus der ersten Vorrichtung möglich.

Die Lösung der Aufgabe bezüglich des Verfahrens ist in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruchs 8 dadurch gekennzeichnet, dass die aus dem Extruder austretende Schmelze in mehrere Teilstränge aufgeteilt und die jeweils erzeugten Teilstränge miteinander verglichen werden. Das Verfahren zielt also darauf ab, dass das Treibverhalten (Masseflussverteilung über den Querschnitt) des extrudierten Stranges bei gegebenen Bedingungen (von Extruder, Schnecke, Material, Ausstoß etc.) zu charakterisieren ist. Dies geschieht durch Aufteilung in diese Einzelströme,



wobei bevorzugt die hier vorgeschlagene Vorrichtung Verwendung findet. Der Volumenstrom eines Einzelstranges repräsentiert das Treibverhalten des Hauptmassestromes an dieser Stelle. Über Vergleich der Einzelvolumenströme kann folglich eine Aussage über die Masseflussverteilung des Hauptstranges gemacht werden.

Idealer Weise wird das Extrusionswerkzeug mit Kunststoff versorgt, wenn ein stetiger Verlauf des Massestroms vom Mittelpunkt bis zum Rand des Extruderaustritts vorliegt und wenn auf konzentrischen Kreisen an jeder Stelle ein gleicher Teil des Massestromes fließt.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

Die mit der vorgeschlagenen Vorrichtung und dem vorgeschlagenen Verfahren erzeugten Teilstränge können nun miteinander verglichen werden und bieten so die Möglichkeit, dass Fließverhalten und/oder die Schmelzequalität über dem Querschnitt eines Extruderausganges zu bestimmen. Hierbei können die Teilstränge üblichen und bekannten Verfahren unterzogen werden. So kann z.B. eine Qualitätskontrolle mit Mikrotomschnitten zur Dispersionsmessung durchgeführt, der Geliergrad bestimmt oder der bekannte Methylen test durchgeführt werden. Weiterhin wird daran gedacht, den Durchmesser der Teilstränge zu bestimmen sowie das Gewicht zu ermitteln. Aus diesen oder einem Teil der ermittelten Daten ist es möglich, beispielsweise über ein mathematisches Modell das Fließverhalten der Schmelze über den Querschnitt auszuwerten und somit ein Extrusionswerkzeug entsprechend auszulegen, um die bestmögliche Qualität des zu extrudierenden Produktes zu erreichen.

Für den jeweiligen Anwender ist es von Bedeutung, nicht die genaue Messung einer von vielen Faktoren abhängigen physikalischen Größe wie die Viskosität zu erhalten, sondern mittels einer einfachen Messung die davon abhängigen Auswirkungen auf die Verteilung des Massestromes über den Querschnitt am Extruderaustritt zu bekommen.

Mit der vorgeschlagenen Erfindung ist es somit möglich,

- . Extruder unterschiedlicher Bauarten miteinander zu vergleichen und Aussagen zu treffen, auf welchen Extrudern ein Werkzeug, ohne neu eingefahren zu werden verwendet werden kann,
- . für unterschiedliche Extruder Schnecken zu entwickeln, die vergleichbare Messergebnisse liefern,
- . die Verfahrensparameter eines Extruders so weit zu optimieren, bis vergleichbare Messergebnisse erreicht sind,

- . die Kunststoffrezepturen soweit zu optimieren, bis vergleichbare Messergebnisse erreicht sind,
- . Messergebnisse bereitzustellen, die als Grundlage für die Auslegung von Extrusionswerkzeugen dienen.

In den Zeichnungen ist schematisch ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben.

Es zeigt: Fig. 1 eine Ansicht auf die Vorrichtung, Fig. 2 einen Schnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 1, Fig. 3 die Vorrichtung mit einer angesetzten weiteren Vorrichtung und Fig. 4 die Vorrichtung gemäß Fig. 3 in einem weiteren Verfahrensschritt.

In Fig. 1 ist eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung dargestellt. Der dargestellte Flansch wird am Extruder mittels Schrauben befestigt, über den die Schmelze über einen Hauptkanal in mehrere Einzelkanäle 2 gefördert wird. Die Vielzahl der Einzelkanäle 2 ist ringförmig um den Mittelpunkt angeordnet. Je mehr Einzelkanäle 2 die Vorrichtung aufweist desto günstiger kann das Fließverhalten der Schmelze über den Querschnitt bestimmt werden.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 1, wobei wiederum der Flansch zu erkennen ist, in dem der Hauptkanal 1 angeordnet ist. Am Flansch sind mehrere Düsenplatten angeordnet, die die einzelnen Einzelkanäle 2 bilden, wobei die erste Düsenplatte als Einlaufstück ausgebildet ist und die entsprechenden Einzelkanäle 2 einen besonders ausgebildeten Einlauf aufweisen.

Fig. 3 zeigt eine an die Vorrichtung gemäß Figur 2 angeordnete weitere Vorrichtung 3. Diese weitere Vorrichtung 3 bildet ebenfalls die Einzelkanäle weiter, in die die erzeugten Teilstränge 4 gefördert werden. Diese weitere Vorrichtung 3 weist vor jeder Bohrung, die den Einzelkanal weiterbildet, eine Klinge auf, mittels der der Teilstrang abgeschnitten werden kann. In einem Schlitz ist ein Schiebeelement 5 angeordnet, was beispielsweise ein Blech sein kann, welches das gleiche Bohrbild zeigt, mittels dem die Teilstränge 4 festgelegt werden können.

In Fig. 4 ist das Schiebeelement 5 in einer verschobenen Darstellung wiedergegeben und die weitere Vorrichtung 3 quer verschoben. Hierdurch wird erreicht, dass die Teilstränge 4 in ihrer Position fixiert werden, wodurch eine Zuordnung der Stränge ermöglicht wird. Durch das Verschieben der gesamten weiteren Vorrichtung 3 wird der Teilstrang 4 über die Klingen abgeschnitten, wodurch sichergestellt wird, dass alle Stränge zu einem definierten Zeitpunkt abgetrennt werden.

Die weitere Vorrichtung kann beispielsweise aus einer oder zwei

005946

miteinander verschraubten Platten bestehen, welche einen Schlitz aufweist, in den ein Blech eingeschoben wird, wobei die Bohrungen vorteilhafterweise größer ausgelegt sind als die Einzelkanäle 2 der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Anspruch 1. Dies hat den Vorteil, dass ein Durchlauf der Teilstränge 4 ohne Druckaufbau gewährleistet wird. Die weitere Vorrichtung ist mittels einer Führung mit der ersten Vorrichtung verbunden und kann durch einen Anschlag so positioniert werden, dass die Bohrungen direkt unter den entsprechenden Bohrungen der ersten Vorrichtung zu liegen kommen. Nach dem Abtrennen können die Teilstränge, die in der weiteren Vorrichtung festgelegt werden, mittels dieser komplett entnommen und der oben beschriebenen Untersuchung unterzogen werden. Da eine Zuordnung der Teilstränge über den Querschnitt des Extruderausganges gewährleistet ist, kann auch das Fließverhalten über den Querschnitt sicher bestimmt werden.

Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt dargestellt werden:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestimmen des Materialflusses über den Querschnitt eines Extruderausganges, wobei die Vorrichtung an einem Extruder montierbar ist. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die Vorrichtung einen Hauptkanal umfasst, der in mehrere Einzelkanäle ausläuft. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ermitteln der Schmelzequalität und/oder des Fließverhaltens der Schmelze über dem Querschnitt eines Extruderausganges. Hierbei ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die aus dem Extruder austretende Schmelze in mehrere Teilstränge aufgeteilt wird und die jeweiligen erzeugten Teilstränge miteinander verglichen werden.

1.6.2006

Cincinnati Extrusion GmbH
vertreten durch:

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. MANFRED BEER
DIPL.-ING. REINHARD REHNERGER

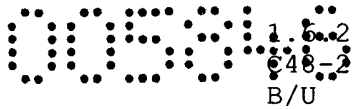
durch:



005848

Bezugszeichenliste:

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | Hauptkanal |
| 2 | Einzelkanal |
| 3 | weitere Vorrichtung |
| 4 | Teilstrang |
| 5 | Schiebeelement |



Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Bestimmen des Materialflusses über den Querschnitt eines Extruderausganges, wobei die Vorrichtung an einem Extruder montierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen Hauptkanal umfasst, der in mehrere Einzelkanäle (2) ausläuft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelkanäle (2) geometrisch gleich ausgeführt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelkanäle (2) symmetrisch angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelkanäle (2) ringförmig angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung aus mehreren Düsenplatten aufgebaut ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der ersten Vorrichtung eine weitere Vorrichtung (3) nachgeschaltet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die aus den Einzelkanälen (2) austretenden Teilstränge (4) über die weitere Vorrichtung (3) abtrennbar sind.
8. Verfahren zum Ermitteln der Schmelzequalität und/oder des Fließverhaltens der Schmelze über dem Querschnitt eines Extruderausganges, dadurch gekennzeichnet, dass die aus dem Extruder austretende Schmelze in mehrere Teilstränge aufgeteilt und die jeweiligen erzeugten Teilstränge (4) miteinander verglichen werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilstränge (4) nach einer definierten Zeit am Austritt einer Vorrichtung abgetrennt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der Teilstränge (4) unmittelbar nach Austritt aus der Vorrichtung gemessen wird.
11. Verfahren nach Anspruch 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilstränge (4) mit jeweils gleicher Geschwindigkeit abgezogen werden und deren Querschnitt bestimmt wird.
12. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Extrusionsparameter so lange verändert werden, bis

00546

weitgehend identische Teilstränge (4) produziert werden.

13. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffrezeptur solange verändert wird, bis weitgehend identische Teilstränge (4) produziert werden.

14. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erzeugten Teilstränge (4) untereinander verglichen werden und anhand der ermittelten Daten ein Extrusionswerkzeug ausgelegt wird.

15. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ermittelten Daten mittels eines mathematischen Modells ausgewertet werden.

Cincinnati Extrusion GmbH
vertreten durch:

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. MANFRED BEER
DIPL.-ING. REINHARD HEHENBERGER

durch:



005348

1/2

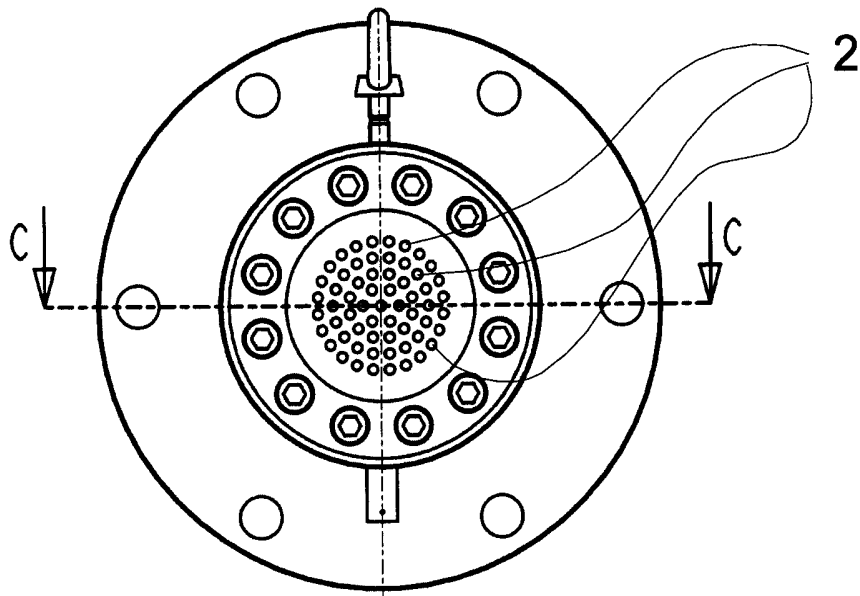


Fig. 1

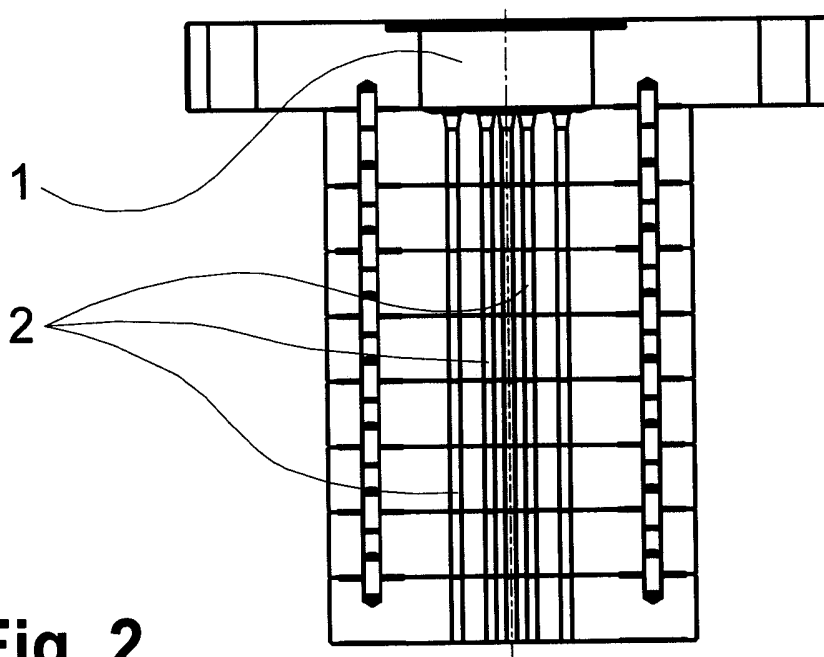


Fig. 2

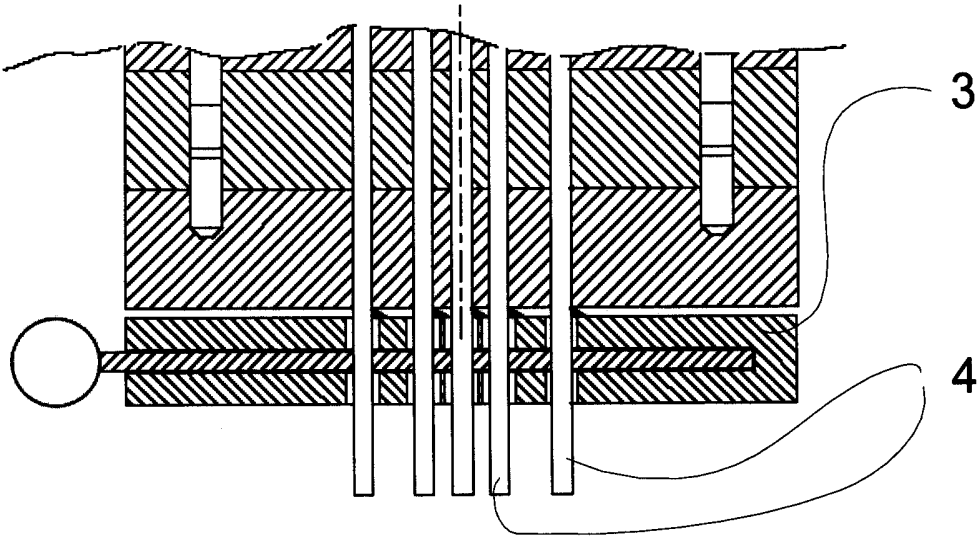


Fig. 3

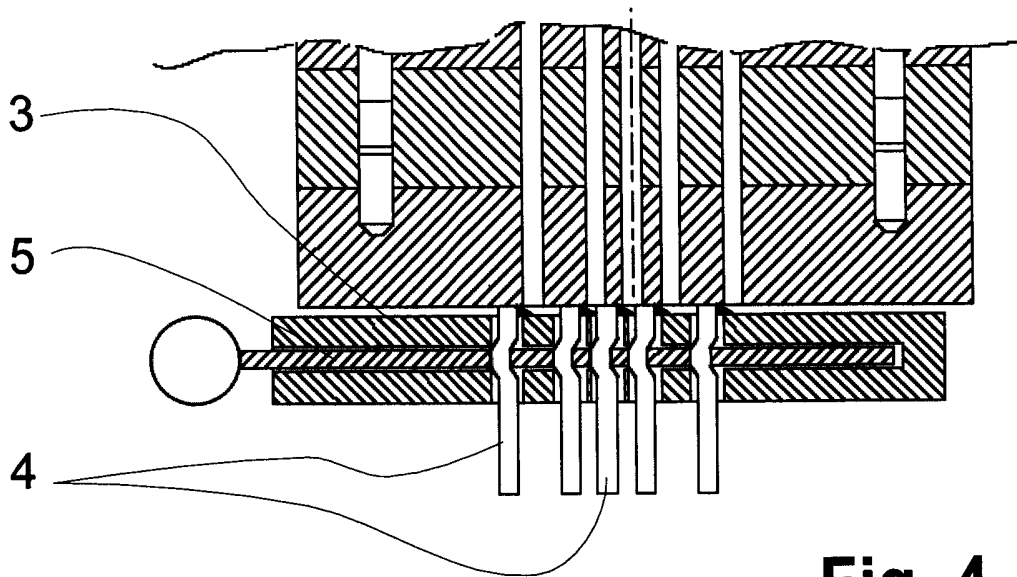
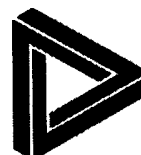


Fig. 4



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : B29C 47/92 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B29C 47/ 92
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B29C
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 1. Juni 2006 eingereichten Ansprüchen 1 bis 15 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 41 32 032 A1 (CONTINENTAL AKTIENGESELLSCHAFT) vom 1. April 1993 (01.04.1993) <i>Gesamtes Dokument</i> -----	-

Datum der Beendigung der Recherche:
10. Juli 2007

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dipl.-Ing. REININGER

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.