

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50879/2018 (51) Int. Cl.: **B29C 45/67** (2006.01)
 (22) Anmeldetag: 09.10.2018 **B29C 45/64** (2006.01)
 (43) Veröffentlicht am: 15.12.2019 **B29C 45/68** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 DE 3031641 A1
 DE 2812301 A1
 DE 2113414 A1
 DE 60214347 T2
 DE 3914846 A1
 JP 2018153840 A
 AT 5823 U1

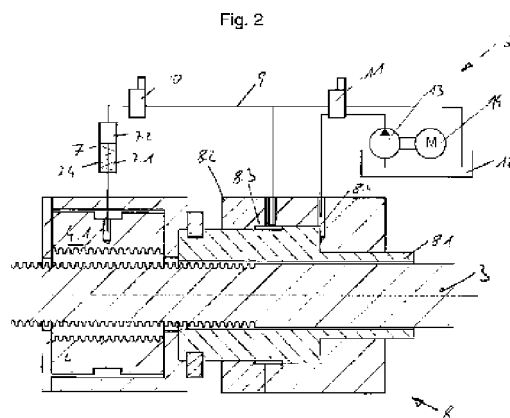
(71) Patentanmelder:
 ENGEL AUSTRIA GmbH
 4311 Schwertberg (AT)

(72) Erfinder:
 Schott Günter Dipl.Ing. (FH)
 4300 St. Valentin (AT)
 Zeidlhofer Herbert Dipl.Ing.
 3350 Haag (AT)
 Riegler Lukas Dipl.Ing.
 3350 Haag (AT)

(74) Vertreter:
 Mag. Dr. Paul Torggler, Dipl.-Ing. Dr. Stephan
 Hofinger, Mag. Dr. Markus Gangl, MMag. Dr.
 Christoph Maschler, Dipl.-Ing. (FH) Dr. Bernhard
 Hechenleitner, Dipl.-Phys. Dr. Almar Lercher
 6020 Innsbruck (AT)

(54) **Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine**

- (57) Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine mit:
- einer relativ zu einer zweiten Formaufspannplatte (6) bewegbaren ersten Formaufspannplatte (2),
 - wenigstens einer Zug- oder Druckstange (3),
 - wenigstens einem Schließkraftmechanismus (5), mittels welchem zwischen der ersten Formaufspannplatte (2) und der zweiten Formaufspannplatte (6) eine Schließkraft aufgebaut werden kann, und
 - wenigstens einer der wenigstens einen Zug- oder Druckstange (3) zugeordneten Verriegelungsvorrichtung, welche dazu ausgebildet ist, die wenigstens eine Zug- oder Druckstange (3) mit der ersten Formaufspannplatte (2) und/oder der zweiten Formaufspannplatte (6) und/oder dem wenigstens einen Schließkraftmechanismus (5) zu verriegeln,
- wobei wenigstens eine Übersetzungsvorrichtung vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet ist, eine Bewegung des Schließkraftmechanismus (5) in eine Betätigungsbewegung für die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung – vorzugsweise mechanisch und/oder hydraulisch – umzusetzen.



Zusammenfassung

Schließereinheit für eine Formgebungsmaschine mit:

- einer relativ zu einer zweiten Formaufspannplatte (6) bewegbaren ersten Formaufspannplatte (2),
- wenigstens einer Zug- oder Druckstange (3),
- wenigstens einem Schließkraftmechanismus (5), mittels welchem zwischen der ersten Formaufspannplatte (2) und der zweiten Formaufspannplatte (6) eine Schließkraft aufgebaut werden kann, und
- wenigstens einer der wenigstens einen Zug- oder Druckstange (3) zugeordneten Verriegelungsvorrichtung, welche dazu ausgebildet ist, die wenigstens eine Zug- oder Druckstange (3) mit der ersten Formaufspannplatte (2) und/oder der zweiten Formaufspannplatte (6) und/oder dem wenigstens einen Schließkraftmechanismus (5) zu verriegeln,

wobei wenigstens eine Übersetzungsvorrichtung vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet ist, eine Bewegung des Schließkraftmechanismus (5) in eine Betätigungsbewegung für die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung – vorzugsweise mechanisch und/oder hydraulisch – umzusetzen.

(Fig. 2)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Öffnen oder Schließen einer Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine.

Unter Formgebungsmaschinen können dabei Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen, Druckgussmaschinen und dergleichen verstanden werden. Nachfolgend wird der Stand der Technik beispielhaft anhand von Spritzgießmaschinen beschrieben. Analoge Aussagen gelten aber allgemein für Formgebungsmaschinen.

Aufgrund der hohen Schließkräfte, die bei einer Spritzgießmaschine erreicht werden sollen, ist es oft von Vorteil, gesonderte Antriebe für schnelle Öffnungs- und Schließbewegungen zwischen einer ersten Formaufspannplatte und einer zweiten Formaufspannplatte (Eilgang) und für den Aufbau der Schließkraft zwischen der ersten Formaufspannplatte und der zweiten Formaufspannplatte (Krafthub) vorzusehen. Dabei wird es notwendig, vor dem Schließkraftaufbau eine Verriegelung durchzuführen, da die Eilgangvorrichtung nicht darauf ausgelegt ist, den hohen Schließkräften zu widerstehen und/oder für den Krafthub eine größere Ölmenge benötigen würde, was zur Erhöhung der Zykluszeit führen würde. Diese Verriegelung geschieht meist über eine Verriegelungsvorrichtung an der ersten Formaufspannplatte und/oder der zweiten Formaufspannplatte und/oder an dem Schließkraftmechanismus, wobei die Verriegelungsvorrichtung in der Regel als eine Verriegelungsmutter ausgeführt ist. Dabei wirkt ein Innenprofil an der Verriegelungsmutter mit einem Außenprofil einer Zug- oder Druckstange der Schließeinheit zusammen und verhindert so Bewegungen der Zug- oder Druckstange und relativ zur Verriegelungsmutter.

Durch den Stand der Technik ist es bekannt, jeweils einen Antrieb für eine Relativbewegung zwischen der ersten Formaufspannplatte und der zweiten Formaufspannplatte und einen Antrieb für die Betätigungsbewegung zum Öffnen oder Schließen der Verriegelungsvorrichtung (beispielsweise einer Verriegelungsmutter) vorzusehen. So wird in einem typischen Formgebungszyklus einer Spritzgießmaschine zunächst durch den Antrieb die bewegbare

Formaufspannplatte an die feste Formaufspannplatte herangeführt bis ein an den Formaufspannplatten befestigtes Formwerkzeug geschlossen ist oder nur noch mit einem definierten Abstand (beispielsweise einem Prägehub) geöffnet ist.

Anschließend wird durch die Verriegelungsvorrichtung eine Verriegelung durchgeführt, um die Eilgangvorrichtung im Wesentlichen von den durch den Schließkraftmechanismus aufgebrachten Kräften abzuschirmen. Nach der Verriegelung wird durch den Schließkraftmechanismus eine Schließkraft aufgebracht, welche auf die erste Formaufspannplatte und die zweite Formaufspannplatte wirkt und die an den Formaufspannplatten zu befestigende Formhälften aneinander presst.

Nachteilig daran ist es, dass, um kurze Zykluszeiten zu erreichen, der Antrieb der Verriegelungsvorrichtung und der Antrieb, welcher die Bewegung des Schließkraftmechanismus ausführt, genau aufeinander abgestimmt werden müssen, was wiederum einen Angriffspunkt für Fehler liefert. Ein weiterer Nachteil des Standes der Technik ist, dass für jede der beiden Bewegungen ein eigener Antrieb vorgesehen ist, was sich in den Kosten der Schließeinheit (vor allen in den Herstellkosten) niederschlägt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine und ein Verfahren zum Öffnen und/oder Schließen einer solchen bereitzustellen, die gegenüber dem Stand der Technik eine einfachere und/oder mit einem geringeren Fertigungsaufwand verbundene und/oder weniger fehleranfällige Verriegelung erlaubt und/oder kostengünstiger ist und/oder kürzere Zykluszeiten zulässt.

Diese Aufgabe wird durch eine Schließeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren zum Öffnen oder Schließen einer Schließeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

Erfindungsgemäß ist wenigstens eine Übersetzungsvorrichtung vorgesehen, welche dazu ausgebildet ist, eine Bewegung des Schließkraftmechanismus in eine Betätigungsbewegung für die wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung – vorzugsweise mechanisch und/oder hydraulisch – umzusetzen.

Demnach ist es vorgesehen, dass durch die Übersetzungsvorrichtung die Bewegung des Schließkraftmechanismus zwischen erster Formaufspannplatte und zweiter Formaufspannplatte als Betätigungsbewegung der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung verwendet wird, was es überflüssig macht, die Verriegelungsvorrichtung durch einen zusätzlichen Antrieb anzutreiben. Durch die Übersetzungsvorrichtung wird auch die Schließkraftbeaufschlagung und die Betätigungsbewegung der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung – vorzugsweise automatisch – in die gewünschte zeitliche Beziehung zueinander gesetzt, wodurch kostbare Zeit gespart werden kann und die Zykluszeiten verringert werden können.

Anders formuliert kann eine teil- oder vollautomatische Verriegelung der Verriegelungsvorrichtung oder Entriegelung aus der Bewegung des Schließkraftmechanismus zwischen der ersten Formaufspannplatte und der zweiten Formaufspannplatte heraus durchgeführt werden.

Erfindungsgemäß ergibt sich dabei ein Bewegungsablauf, wobei der Schließkraftmechanismus aktiviert wird, vorzugsweise ein erster Teil dieser Bewegung über die Übersetzungsvorrichtung für die Verriegelung sorgt und letztlich durch diesen Bewegungsablauf die Schließkraftbeaufschlagung beginnt.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung wenigstens eine – vorzugsweise geteilte – Verriegelungsmutter aufweist, wobei ein Öffnen und/oder Schließen der wenigstens einen Verriegelungsmutter durch die Betätigungsbewegung der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung durchführbar ist.

Für Verriegelungsmuttern gibt es im Wesentlichen zwei vorherrschende Bauweisen im Stand der Technik. Bei der einen kommt eine geteilte Mutter zum Einsatz, deren

Hälften zum Öffnen oder Schließen der Zug- oder Druckstange zusammengebracht oder voneinander entfernt werden (geteilte Verriegelungsmutter). Bei der anderen Bauweise erstrecken sich sowohl das Innenprofil als auch das Außenprofil nicht über die ganze Mantelfläche der Zug- oder Druckstange oder der Innenseite der Verriegelungsmutter. Zum Öffnen wird dabei die Verriegelungsmutter so gedreht, dass keine Gewindebereiche im Eingriff stehen, sodass die Zug- oder Druckstange bewegt werden kann. Diese Verriegelungsmuttern sind als sogenannte drehbare Verriegelungsmuttern bekannt. Ein Einsatz einer solchen drehbaren Verriegelungsmutter ist bei einer bevorzugten Ausführungsform auch denkbar.

Es kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung eine erste Kammer aufweisende erste Kolben-Zylinder-Einheit zum Öffnen und/oder Schließen der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung – vorzugsweise mit einem Rückstellelement oder Rückstellmechanismus, besonders bevorzugt einer Federrückstellung – aufweist. Weiters kann es vorgesehen sein, dass die Übersetzungsvorrichtung eine zweite Kolben-Zylinder-Einheit aufweist, wobei ein Volumen einer zweiten Kammer der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit der Übersetzungsvorrichtung durch die Bewegung zur Schließkraftbeaufschlagung veränderbar ist. Besonders bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass die erste Kammer der ersten Kolben-Zylinder-Einheit der Verriegelungsvorrichtung und die zweite Kammer der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit der Übersetzungsvorrichtung hydraulisch verbunden oder verbindbar sind. Bei einem solchen Ausführungsbeispiel kann somit durch die Veränderung einer zweiten Kammer der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit der Übersetzungsvorrichtung durch die Relativbewegung direkt Einfluss auf die erste Kammer der ersten Kolben-Zylinder-Einheit der Verriegelungsvorrichtung genommen werden.

Es kann dabei vorgesehen sein, dass die erste Kolben-Zylinder-Einheit der Verriegelungsvorrichtung und die zweite Kolben-Zylinder-Einheit der Übersetzungsvorrichtung über eine hydraulische Einheit verbunden oder verbindbar sind. Eine solche hydraulische Einheit kann beispielsweise wenigstens ein steuer- oder regelbaren Ventils und/oder einer Druckübersetzung aufweisen. So kann ein steuer- oder regelbares Ventil vorgesehen sein, um die erste Kolben-Zylinder-Einheit

und die zweite Kolben-Zylinder-Einheit hydraulisch miteinander zu verbinden oder zu trennen. Vor allem bei einem Einstellen einer Formhöhe für ein Formwerkzeug kann es erforderlich werden, dass der Schließmechanismus zur Einstellung bewegt werden kann, ohne dass immer automatisch eine Verriegelung an der Zug- oder Druckstange vonstattengeht. Weiters kann eine Druckübersetzung vorgesehen sein, da es nicht immer erforderlich ist, die Verriegelungsvorrichtung (genauer gesagt die erste Kolben-Zylinder-Einheit) mit dem gleichen Druck zu beaufschlagen, welcher durch die zweite Kolben-Zylinder-Einheit der Übersetzungsvorrichtung erzeugt wird.

Der Schließkraftmechanismus kann zur Schließkraftbeaufschlagung beispielsweise ein hydraulisches Druckkissen (Kolben-Zylinder-Einheit) oder zumindest einen Spindeltrieb beinhalten.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann es vorgesehen sein, dass die Übersetzungsvorrichtung eine erste Oberfläche und eine mit der ersten Oberfläche zusammenwirkende zweite Oberfläche aufweist, wobei die erste Oberfläche und/oder die zweite Oberfläche einen positiven Winkel zu einer Verfahrrichtung der zweiten Formaufspannplatte relativ zur ersten Formaufspannplatte aufweist. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass durch schräge Oberflächen der Übersetzungsvorrichtung eine Bewegungsrichtung des Schließkraftmechanismus in eine Betätigungsbewegung der Verriegelungsvorrichtung umgesetzt wird, welche nicht parallel zur Bewegungsrichtung des Schließkraftmechanismus ist. Ein positiver Winkel ist dabei als Winkel ungleich Null zu verstehen.

Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass die Übersetzungsvorrichtung wenigstens ein in einer Führungskulisse geführtes Führungselement aufweist, wobei durch die geometrische Ausbildung der Führungskulisse die Bewegungsrichtung des Schließkraftmechanismus in die Betätigungsbewegung für die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung umsetzbar ist. Die wenigstens eine Führungskulisse kann dabei an der wenigstens einen Verriegelungsmutter ausgeführt sein und vorzugsweise einteilig mit dieser ausgebildet sein. Jedoch ist es auch denkbar, dass das wenigstens eine Führungselement an der wenigstens einen Verriegelungsmutter ausgeführt ist und

vorzugsweise einteilig mit dieser ausgebildet ist. Als Führungselement kann beispielsweise ein Führungsbolzen verwendet werden. Dementsprechend kann es vorgesehen sein, dass eine Führungskulisse an einer jeden Hälfte einer geteilten Verriegelungsmutter vorgesehen ist und dass durch die Führung des Führungselementes in der Führungskulisse die Verriegelungsmutter geöffnet oder geschlossen wird.

Jedoch kann es auch vorgesehen sein, dass ein solches Ausführungsbeispiel bei einer drehbaren Verriegelungsmutter ihren Einsatz findet und durch die Führung des Führungselementes in der Führungskulisse die lineare Bewegungsrichtung des Schließmechanismus in eine Drehbewegung umgesetzt wird, sodass sich die Verriegelungsmutter beim Öffnen oder Schließen mit ihrem Gewinde in ein Gewinde der Zug- oder Druckstange ein- oder ausdreht.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Übersetzungsvorrichtung wenigstens einen Hebelmechanismus zur Umsetzung der Bewegungsrichtung des Schließmechanismus in die Betätigungsbewegung der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung aufweist.

Bevorzugt ist wenigstens ein Rückstellelement zum Öffnen und/oder Schließen der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung vorgesehen. Dieses Rückstellelement kann beispielsweise ein Federelement aufweisen, wobei wenigstens ein die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung so belastendes Federelement vorgesehen ist, dass durch eine Entlastung des wenigstens einen Federelements ein Öffnen und/oder Schließen der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung antreibbar ist.

Entsprechend einer solchen Ausführungsvariante mit wenigstens einem Führungselement kann es vorgesehen sein, dass lediglich noch eine Bewegung durch die Übersetzungsvorrichtung (das Öffnen oder das Schließen der Verriegelungsmutter) vorgenommen werden muss und dass durch diese Bewegung der Übersetzungsvorrichtung das wenigstens eine Federelement vorgespannt wird. Diese Vorspannung kann dementsprechend bei dem nachfolgenden Schließen oder

Öffnen der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung genutzt werden, um die Bewegung anzutreiben.

Es kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine Eilgangvorrichtung zum Antreiben einer Relativbewegung zwischen der ersten Formaufspannplatte und der zweiten Formaufspannplatte vorgesehen ist. Mögliche Ausführungsformen sind dabei beispielsweise ein hydraulischer Antrieb, ein mechanischer Antrieb oder beispielsweise ein Antrieb durch eine Kugelumlaufspindel. Weiters kann es vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Eilgangvorrichtung durch wenigstens einen hydraulischen Linearantrieb – vorzugsweise eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit – und/oder wenigstens einen Spindelantrieb ausgeführt ist.

Schutz wird außerdem begehrt für eine Formgebungsmaschine mit einer erfindungsgemäßen Schließeinheit.

Bezüglich des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Aufgabe der Erfindung gelöst, indem eine Bewegungsrichtung des Schließmechanismus, mittels welcher zwischen einer ersten Formaufspannplatte und einer zweiten Formaufspannplatte eine Schließkraft aufgebaut wird, in eine Betätigungsbewegung für wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung umgesetzt wird, wobei eine Zug- oder Druckstange durch die Betätigungsbewegung bezüglich einer ersten Formaufspannplatte und/oder einer zweiten Formaufspannplatte und/oder wenigstens eines Schließkraftmechanismus verriegelt oder entriegelt wird.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schließeinheit,
- Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit mit einer geöffneten Verriegelungsmutter,
- Fig. 3 das erste Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit mit einer geschlossenen Verriegelungsmutter,
- Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit mit einer geöffneten Verriegelungsmutter,
- Fig. 5 das zweite Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit mit einer geschlossenen Verriegelungsmutter,
- Fig. 6 ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit mit einer geöffneten Verriegelungsmutter,
- Fig. 7 das dritte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit mit einer geschlossenen Verriegelungsmutter,
- Fig. 8 ein viertes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit mit einer geöffneten Verriegelungsmutter,
- Fig. 9 das vierte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit mit einer geschlossenen Verriegelungsmutter,
- Fig. 10 ein fünftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit mit einer geöffneten Verriegelungsmutter und
- Fig. 11 das fünfte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit mit einer geschlossenen Verriegelungsmutter.

Fig. 1 zeigt eine allgemeine Übersicht über ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schließeinheit 1 in zwei-Platten-Bauweise, wobei durch eine Eilgangvorrichtung 16 eine erste Formaufspannplatte 2 relativ zu einer zweiten Formaufspannplatte 6 bewegbar ist.

An der zweiten Formaufspannplatte 6 sind dabei vier Zug- oder Druckstangen 3 bewegungsschlüssig befestigt (wobei durch die Projektion der gezeigten Ansicht nur zwei Zug- oder Druckstangen 3 ersichtlich sind).

Bei einer Schließbewegung kann nun die erste Formaufspannplatte 2 durch die Eilgangvorrichtung 16 an die zweite Formaufspannplatte 6 herangeführt werden und die Zug- oder Druckstange 3 durch die Verriegelungsvorrichtung 15 verriegelt werden. In welcher Art und Weise die Verriegelung der Verriegelungsvorrichtung 15 vorgenommen wird, wird in den folgenden Ausführungsbeispielen (und deren Figuren) näher beschrieben.

So ist in Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schließeinheit 1 für eine Formgebungsmaschine mit einer Verriegelungsmutter 4 im geöffneten Zustand in teilweise geschnittener Ansicht dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Verriegelungsmutter 4 zweiteilig ausgeführt und weist eine obere Halbschale 4.1 und eine untere Halbschale 4.2 auf, welche radial zur Zug- oder Druckstange 3 zueinander bewegbar sind. Das Öffnen oder Schließen der Verriegelungsmutter 4 wird dabei mittels einer ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 vorgenommen, welche eine erste Kammer 7.2 und eine Federrückstellung 7.1 zum Öffnen der Verriegelungsmutter 4 aufweist.

Wenn nun eine Bewegung des Schließkraftmechanismus 5 ausgeführt wird, wird der Kolben 8.1 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 nach links (Richtung Verriegelungsmutter 4) verschoben, indem in die Kammer 8.4 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 Fluid zugeführt wird, wodurch sich das Volumen der zweiten Kammer 8.3 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 verkleinert. Dieses Volumen der zweiten Kammer 8.3 wird durch einen Hohlraum zwischen dem Kolben 8.1 und dem Deckel 8.2 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 gebildet. Bei einer Verringerung des Volumens der zweiten Kammer 8.3 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 wird ein Fluid, welches in dieser zweiten Kammer 8.3 vorhanden ist, ausgeschoben (in diesem Ausführungsbeispiel Hydraulikfluid wie beispielsweise Öl).

Das ausgeschobene Fluid aus der Kammer 8.3 wird über eine Hydraulikleitung 9, vorbei an einem ersten steuer- oder regelbaren Ventil 10, in die erste Kammer 7.2 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 geschoben, wodurch die erste Kolben-Zylinder-Einheit 7 ausfährt und die Verriegelungsmutter 4 schließt. Dadurch greifen die an der Verriegelungsmutter 4 angeordneten Rillen in die an der Zug- oder Druckstange 3 vorgesehenen Rillen ein und die Verriegelung der Zug- oder Druckstange 3 mit dem Schließkraftmechanismus 5 liegt vor.

Bei einem Schließen der Verriegelungsmutter 4 durch die erste Kolben-Zylinder-Einheit 7 wird durch das Vergrößern des Volumens der Kammer 7.2 die Federrückstellung 7.1 vorgespannt, welche bei einem Öffnen der Verriegelungsmutter 4 den Antrieb dieser Entriegelungsbewegung übernimmt. Die Federrückstellung 7.1 befindet sich dabei in einer vierten Kammer 7.4 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7. Nach erfolgter Verriegelung kann das Ventil 10 gegebenenfalls geschlossen werden.

In diesem Ausführungsbeispiel ist des Weiteren vorgesehen, dass die zweite Kolben-Zylinder-Einheit 8 die Funktion des Schließkraftmechanismus übernimmt. So kann bei verriegelter Verriegelungsmutter 4 durch eine vorgesehene Pumpe 13, welche durch einen Motor 14 angetrieben wird, Hydraulikfluid aus einem Tank 12 über das zweite gesteuerte oder geregelte Ventil 11, welches zur Schließkraftbeaufschlagung auf Durchfluss geschaltet wird, in eine dritte Kammer 8.4 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 gefördert werden, wodurch der Kolben 8.1 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 nach links – Richtung Verriegelungsmutter 4 – verschoben wird. Da die Verriegelungsmutter 4 nun jedoch mit der Zug- oder Druckstange 3 verbunden ist, wird diese Kraft in die Zug- oder Druckstange 3 weitergeleitet, wodurch in diesem Ausführungsbeispiel die Zug- oder Druckstange 3 als Zugstange anzusehen ist, welche durch diese Kraftbeaufschlagung eine Schließkraft zwischen erster Formaufspannplatte 2 und zweiter Formaufspannplatte 6 überträgt.

Nach Beendigung des Spritzzyklus kann nun das zweite gesteuerte oder geregelte Ventil 11 in eine Entladungsposition umgeschaltet werden und der herrschende Druck der Kammer 8.4 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 in den Tank 12

abgebaut werden bis die Hydraulikflüssigkeit in der Kammer 8.4 nur noch den Umgebungsdruck aufweist. Anschließend wird das zweite steuer- oder regelbare Ventil 11 auf eine Sperrposition bewegt und gegebenenfalls das erste Ventil 10 geöffnet. Nun kann die Federrückstellung 7.1 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 ein Öffnen der Verriegelungsmutter 4 vornehmen, indem sie Hydraulikflüssigkeit aus der Kammer 7.2 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 über die Hydraulikleitung 9 durch das auf Durchgang geschaltete steuer- oder regelbare Ventil 10 zurück in die Kammer 8.3 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 fördert, wodurch wiederum der Kolben 8.1 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 nach rechts – in Richtung zweiter Formaufspannplatte 6 – bewegt wird.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist in einem geschlossenen Zustand der Verriegelungsmutter 4 in Fig. 3 gezeigt. Dementsprechend kann erkannt werden, dass die Verriegelung der Verriegelungsmutter 4 sozusagen automatisch durch die Bewegung des Schließkraftmechanismus vorgenommen wird.

Das Ausführungsbeispiel der Figuren 4 und 5 ist ähnlich zu dem der Figuren 2 und 3. Im Unterschied zu den Figuren 2 und 3 ist das Ausführungsbeispiel der Figuren 4 und 5 als geschlossener Hydraulikkreis ausgebildet.

Dabei übernimmt eine hydraulische Einheit 18 die Funktion des ersten steuer- oder regelbaren Ventils 10, des zweiten steuer- oder regelbaren Ventils 11 und die Steuerung des Schließkraftmechanismus 5. In Fig. 4 ist wiederum das Ausführungsbeispiel mit einer geöffneten Verriegelungsmutter 4 gezeigt und in Fig. 5 dasselbe Ausführungsbeispiel mit einer geschlossenen Verriegelungsmutter 4.

Wie beim Ausführungsbeispiel nach Figuren 2 und 3 wird wiederum, wenn der Kolben 8.1 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 verschoben wird, ein Hydraulikfluid aus der zweiten Kammer 8.3 ausgeschoben, welches über die Hydraulikleitung 9 in die Kammer 7.2 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 zum Schließen der Verriegelungsmutter 4 gelangen. Des Weiteren kann in der hydraulischen Einheit 18 eine Druckübersetzung vorgesehen sein, welche dazu ausgebildet sein kann, den durch das Ausschieben der Hydraulikflüssigkeit aus der Kammer 8.3 erzeugten

Druck des Hydraulikfluides zu verkleinern oder zu vergrößern, da selten genau der Druck zur Verriegelung der Verriegelungsmutter 4 benötigt wird, wie jener, der beim Ausschieben des Hydraulikfluids aus der zweiten Kammer 8.3 vorliegt. Des Weiteren kann eine Volumenskompensation durch die Druckübersetzung vorgenommen werden, da auch selten das benötigte Volumen in der Kammer 7.2 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 mit dem ausgeschobenen Volumen der Kammer 8.3 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 8 übereinstimmt. Des Weiteren kann diese Druckübersetzung dazu verwendet werden, um einen durch die Pumpe 13 erzeugten Druck, welcher anschließend beim Schließkraftaufbau benötigt ist, zu übersetzen.

Ein weiterer Vorteil einer solchen zentralen hydraulischen Einheit 18 kann es sein, dass diese nicht nur, wie in dem Ausführungsbeispiel der Figuren 4 und 5 dargestellt ist, für genau eine Verriegelungsvorrichtung 15 und genau einen Schließkraftmechanismus 5 verwendet wird, sondern für mehrere.

Die Figuren 6 und 7 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schließeinheit 1, wobei wiederum die Fig. 6 das Ausführungsbeispiel mit einer geöffneten Verriegelungsmutter 4 darstellt und in Fig. 7 das Ausführungsbeispiel mit einer verriegelten Verriegelungsmutter 4 dargestellt ist.

Hierbei ist ersichtlich, dass die erste Kolben-Zylinder-Einheit 7 eine erste Kammer 7.2 aufweist, wobei wiederum Hydraulikfluid in die erste Kammer 7.2 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 zugeführt werden kann, um den Kolben 7.3 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 (nach links in Richtung Verriegelungsmutter 4) zu verschieben. Anders ausgedrückt, wird durch die Zufuhr von Hydraulikfluid in die erste Kammer 7.2 eine Bewegung des Schließkraftmechanismus 5 gestartet. Durch das Verschieben des Kolbens 7.3 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 wird eine erste Oberfläche 22 des Kolbens 7.3 an eine zweite Oberfläche 23 der oberen Halbschale 4.1 der Verriegelungsmutter 4 herangeführt, wobei anschließend die erste Oberfläche 22 mit der zweiten Oberfläche 23 zusammenwirkt.

Die erste Kammer 7.2 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit ist in diesem Ausführungsbeispiel in der ersten Formaufspannplatte 2 ausgeführt.

Wenn die erste Oberfläche 22 des Kolbens 7.3 an der zweiten Oberfläche 23 der Verriegelungsmutter 4 anliegt, wird die obere Hälfte 4.1 der Verriegelungsmutter 4 nach unten verschoben, da die erste Oberfläche 22 und die zweite Oberfläche 23 mit einem Winkel α zur Richtung der Bewegung des Schließmechanismus 5 ausgebildet sind. Durch diesen Winkel α , welchen die erste Oberfläche 22 und die zweite Oberfläche 23 aufweisen, kann die Bewegung des Schließmechanismus 5 in eine Betätigungsbewegung der Verriegelungsmutter 4 umgesetzt werden und die Verriegelungsmutter 4 in eine verriegelte Position (wie in Fig. 7 gezeigt) versetzt werden.

Zur anschließenden Entriegelung der Verriegelungsmutter 4 sind in diesem Ausführungsbeispiel zwei Federelemente 21 vorgesehen, welche durch die Verriegelung unter Vorspannung versetzt werden und bei einer Entriegelung die Entriegelungsbewegung der Verriegelungsmutter 4 durch die Vorspannung antreiben. Des Weiteren ist in diesem Ausführungsbeispiel eine Formhöhenverstellvorrichtung 20 erkennbar, welche dazu ausgebildet ist die Verriegelungsvorrichtung an unterschiedliche Formhöhen eines Formwerkzeugs anzupassen. Die Formhöhenverstellvorrichtung 20 ist dabei als weitere Kolben-Zylinder-Einheit ausgeführt, welche hydraulisch verstellbar ist. Die in diesem Ausführungsbeispiel exemplarisch als hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit ausgeführte Formhöhenverstellvorrichtung 20 könnte natürlich auch durch ähnliche Antriebe ausgeführt sein, wie beispielsweise einen Spindelantrieb oder ähnliches.

Figuren 8 und 9 zeigen ein alternatives Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schließeinheit 1. Wiederum kann ein Kolben 7.3 einer ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 in Richtung einer Verriegelungsmutter 4 verschoben werden, indem Hydraulikfluid einer ersten Kammer 7.2 zugeführt wird. Die Fig. 8 zeigt dabei einen geöffneten Zustand der Verriegelungsmutter 4 und Fig. 9 einen geschlossenen Zustand der Verriegelungsmutter 4, wobei die Verriegelungsmutter 4 wiederum als eine geteilte Verriegelungsmutter ausgeführt ist.

Wenn nun der Kolben 7.3 in Richtung Verriegelungsmutter 4 verschoben wird, wird ein Hebelmechanismus 24 umgeklappt, welcher durch diese Umklappbewegung die Bewegung des Schließmechanismus 5 in eine Betätigungsbewegung der Verriegelungsmutter 4 umsetzt. Wie bereits in den vorhergehenden Figuren gezeigt, sind auch hier zwei Federelemente 21 zum Öffnen der Verriegelungsmutter 4 vorgesehen. Des Weiteren ist eine Formhöhenverstellvorrichtung 20 gezeigt, um die Verriegelungsmutter 4 an unterschiedliche Formhöhen anzupassen.

Figuren 10 und 11 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schließeinheit 1 unter Verwendung eines Führungselementes und einer Führungskulisse 26 als Übersetzungsvorrichtung. Dabei wird wiederum ein Kolben 7.3 einer zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 7 verwendet, um die Bewegung des Schließkraftmechanismus zu erzeugen. Diese Übersetzungsvorrichtung beinhaltet Führungsbolzen 25, welche in einer Führungskulisse 26 geführt sind. Die Führungskulissen 26 sind in die obere Halbschale 4.1 und die untere Halbschale 4.2 der Verriegelungsmutter 4 eingearbeitet. Durch ein Verschieben der Verriegelungsmutter 4 kann nun die Führungskulisse 26 relativ zu dem Führungsbolzen 25 bewegt werden, wobei eine radiale Verschiebung der oberen Halbschale 4.1 und der unteren Halbschale 4.2 bei einer Relativbewegung durchgeführt wird. Bei einem Vorsehen einer drehbaren Verriegelungsmutter 4 könnte die Bewegung durch die Führungskulisse 26 und den Führungsbolzen 25 auch in eine Rotationsbewegung zum Öffnen und/oder Schließen dieser drehbaren Verriegelungsmutter 4 umgesetzt werden.

Fig. 10 zeigt einen geöffneten Zustand der Verriegelungsmutter 4 und Fig. 11 einen geschlossenen Zustand der Verriegelungsmutter 4. Des Weiteren sind wie in den vorherigen Ausführungsbeispielen zwei Federelemente 21 vorgesehen, welche die Öffnungsbewegung der Verriegelungsmutter 4 unterstützen.

Bezugszeichenliste:

- 1 Schließeinheit
- 2 erste Formaufspannplatte
- 3 Zug- oder Druckstange
- 4 Verriegelungsmutter
 - 4.1 obere Halbschale der Verriegelungsmutter
 - 4.2 untere Halbschale der Verriegelungsmutter
- 5 Schließkraftmechanismus
- 6 zweite Formaufspannplatte
- 7 erste Kolben-Zylinder-Einheit
 - 7.1 Federrückstellung der ersten Kolben-Zylinder-Einheit
 - 7.2 erste Kammer der ersten Kolben-Zylinder-Einheit
 - 7.3 Kolben der ersten Kolben-Zylinder-Einheit
 - 7.4 vierte Kammer der ersten Kolben-Zylinder-Einheit
- 8 zweite Kolben-Zylinder-Einheit
 - 8.1 Kolben der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit
 - 8.2 Deckel der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit
 - 8.3 zweite Kammer der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit
 - 8.4 dritte Kammer der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit
- 9 Hydraulikleitung
- 10 erstes steuer- oder regelbare Ventil
- 11 zweites steuer- oder regelbare Ventil
- 12 Tank
- 13 Pumpe
- 14 Motor
- 15 Verriegelungsvorrichtung
- 16 Eilgangvorrichtung
- 18 Hydraulische Einheit
- 20 Formhöhenverstellvorrichtung
- 21 Federelement
- 22 erste Oberfläche
- 23 zweite Oberfläche
- 24 Hebelmechanismus
- 25 Führungsbolzen
- 26 Führungskulisse
- α Winkel

Innsbruck, am 8. Oktober 2018

Patentansprüche:

1. Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine mit:
 - einer relativ zu einer zweiten Formaufspannplatte (6) bewegbaren ersten Formaufspannplatte (2),
 - wenigstens einer Zug- oder Druckstange (3),
 - wenigstens einem Schließkraftmechanismus (5), mittels welchem zwischen der ersten Formaufspannplatte (2) und der zweiten Formaufspannplatte (6) eine Schließkraft aufgebaut werden kann, und
 - wenigstens einer der wenigstens einen Zug- oder Druckstange (3) zugeordneten Verriegelungsvorrichtung, welche dazu ausgebildet ist, die wenigstens eine Zug- oder Druckstange (3) mit der ersten Formaufspannplatte (2) und/oder der zweiten Formaufspannplatte (6) und/oder dem wenigstens einen Schließkraftmechanismus (5) zu verriegeln,dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Übersetzungsvorrichtung vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet ist, eine Bewegung des Schließkraftmechanismus (5) in eine Betätigungsbewegung für die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung – vorzugsweise mechanisch und/oder hydraulisch – umzusetzen.
2. Schließeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung wenigstens eine – vorzugsweise geteilte – Verriegelungsmutter (4) aufweist, wobei ein Öffnen und/oder Schließen der wenigstens einen Verriegelungsmutter (4) durch die Betätigungsbewegung der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung durchführbar ist.
3. Schließeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung eine erste Kammer (7.2) aufweisende erste Kolben-Zylinder-Einheit (7) zum Öffnen und/oder Schließen der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung – vorzugsweise mit einer Federrückstellung (7.1) – aufweist.
4. Schließeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übersetzungsvorrichtung eine zweite Kolben-Zylinder-Einheit (8) aufweist, wobei ein Volumen einer zweiten Kammer (8.3) der zweiten

Kolben-Zylinder-Einheit (8) der Übersetzungsvorrichtung durch die Bewegung des Schließkraftmechanismus (5) veränderbar ist.

5. Schließereinheit nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kammer (7.2) der ersten Kolben-Zylinder-Einheit (7) der Verriegelungsvorrichtung und die zweite Kammer (8.3) der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (8) der Übersetzungsvorrichtung hydraulisch verbunden oder verbindbar sind.
6. Schließereinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kolben-Zylinder-Einheit (7) der Verriegelungsvorrichtung und die zweite Kolben-Zylinder-Einheit (8) der Übersetzungsvorrichtung über eine hydraulische Einheit (18) verbunden oder verbindbar sind.
7. Schließereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übersetzungsvorrichtung eine erste Oberfläche (22) und eine mit der ersten Oberfläche (22) zusammenwirkende zweite Oberfläche (23) aufweist, wobei die erste Oberfläche (22) und/oder die zweite Oberfläche (23) einen positiven Winkel (α) zu einer Verfahrriichtung der zweiten Formaufspannplatte (6) relativ zur ersten Formaufspannplatte (2) aufweisen.
8. Schließereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übersetzungsvorrichtung wenigstens ein in einer Führungskulisse (26) geführtes Führungselement aufweist, wobei durch die geometrische Ausbildung der Führungskulisse (26) die Bewegung des Schließkraftmechanismus (5) in die Betätigungsbewegung für die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung umsetzbar ist.
9. Schließereinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Führungskulisse (26) an der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung ausgeführt ist und vorzugsweise einteilig mit dieser ausgebildet ist.
10. Schließereinheit nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Führungselement als Führungsbolzen (25) ausgeführt ist

11. Schließeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übersetzungsvorrichtung wenigstens einen Hebelmechanismus (24) zur Umsetzung der Bewegung des Schließkraftmechanismus (5) in die Betätigungsbewegung der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung aufweist.
12. Schließeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rückstellelement zum Öffnen und/oder Schließen der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung vorgesehen ist.
13. Schließeinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückstellelement wenigstens ein die wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung so belastendes Federelement (21) aufweist, dass durch eine Entlastung des wenigstens einen Federelements (21) ein Öffnen und/oder Schließen der wenigstens einen Verriegelungsvorrichtung antreibbar ist.
14. Formgebungsmaschine mit wenigstens einer Schließeinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche.
15. Verfahren zum Öffnen oder Schließen einer Schließeinheit (1) für eine Formgebungsmaschine, vorzugsweise nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bewegung des Schließkraftmechanismus (5), mittels welchen Schließkraftmechanismus (5) zwischen einer ersten Formaufspannplatte (2) und einer zweiten Formaufspannplatte (6) eine Schließkraft aufgebaut wird, in eine Betätigungsbewegung für wenigstens eine Verriegelungsvorrichtung umgesetzt wird, wobei eine Zug- oder Druckstange (3) durch die Betätigungsbewegung bezüglich einer ersten Formaufspannplatte (2) und/oder einer zweiten Formaufspannplatte (6) und/oder wenigstens eines Schließkraftmechanismus (5) verriegelt oder entriegelt wird.

Innsbruck, am 8. Oktober 2018

Fig. 1

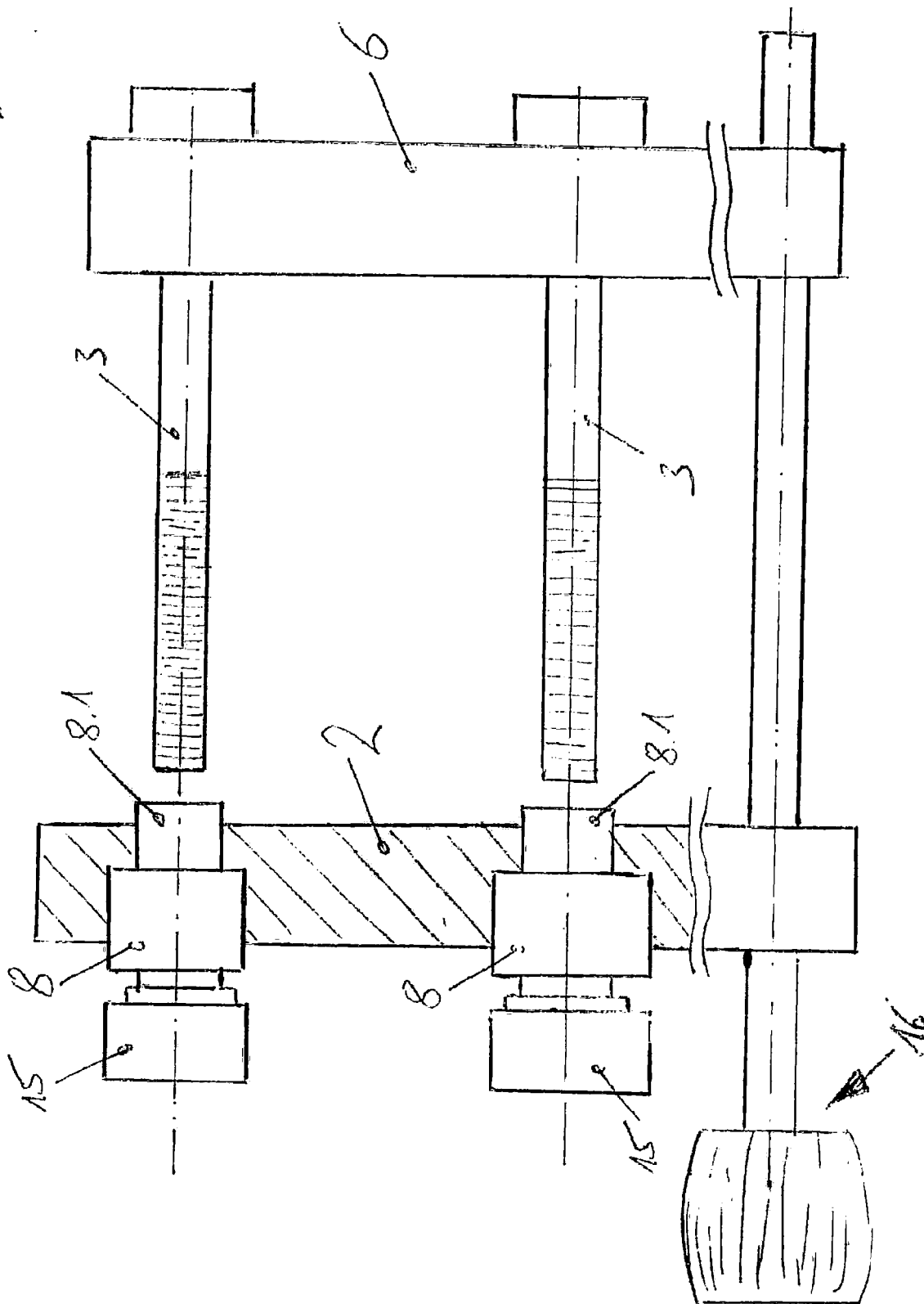


Fig. 2

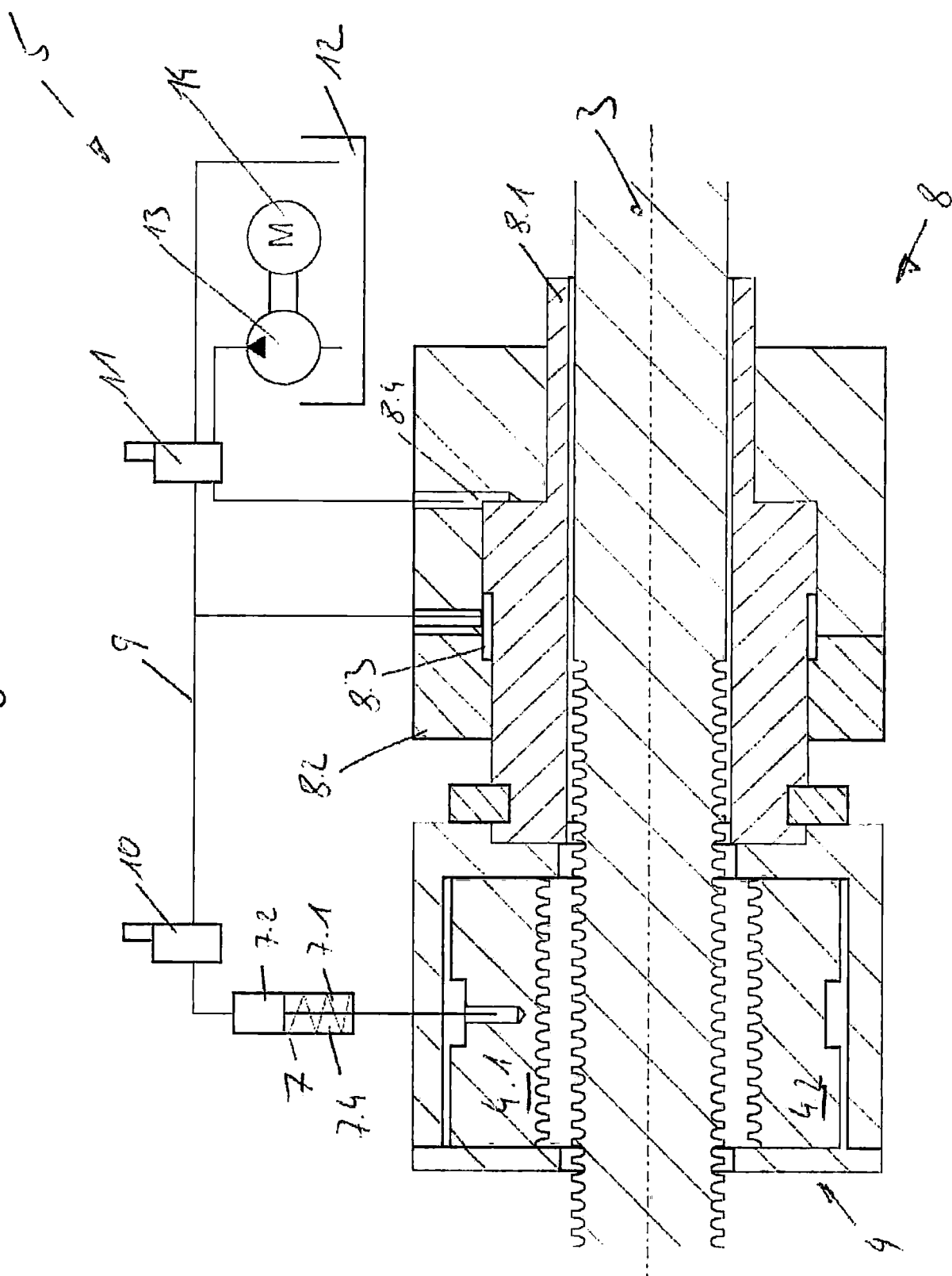


Fig. 3

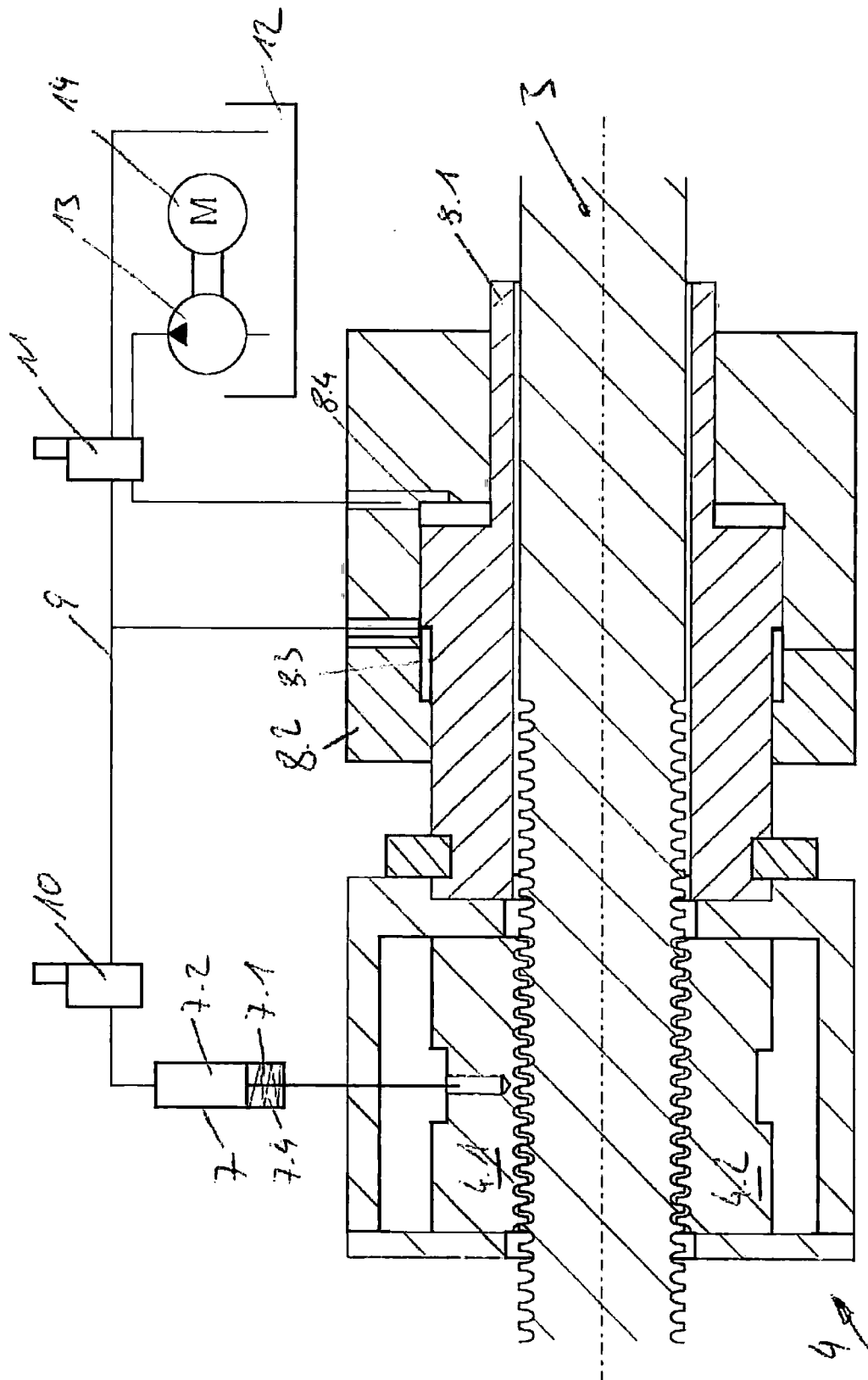


Fig. 4

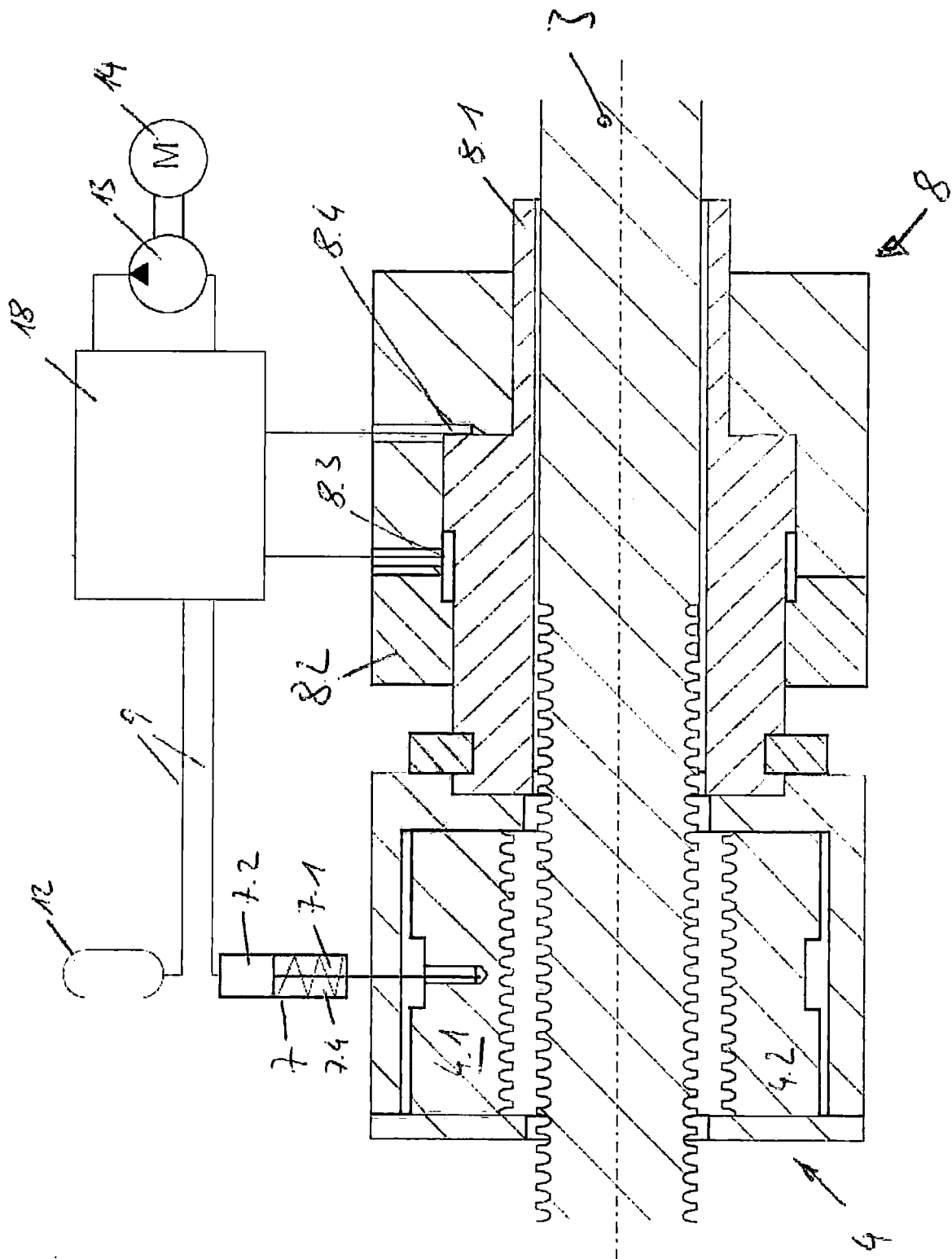


Fig. 5

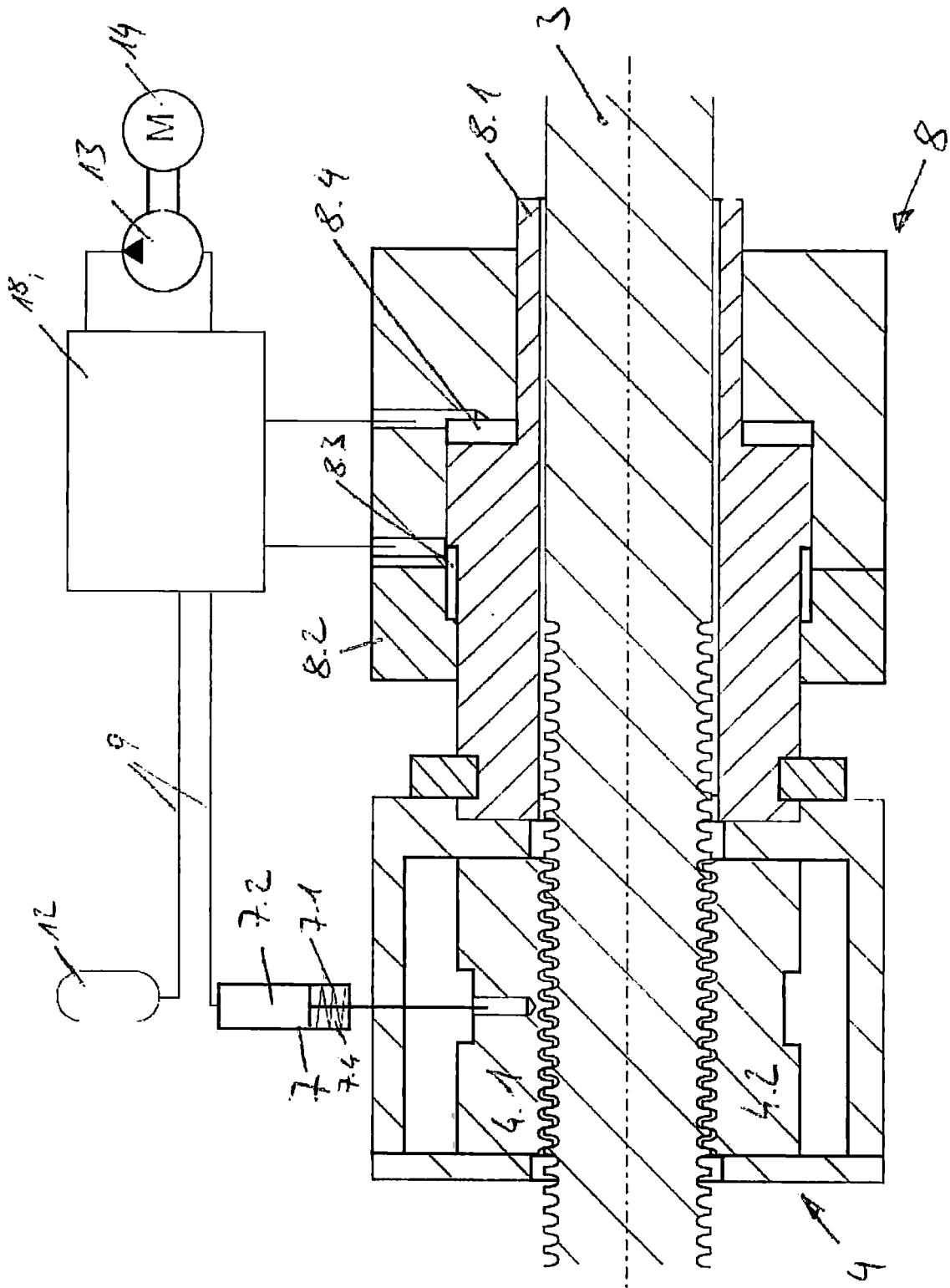


Fig. 6

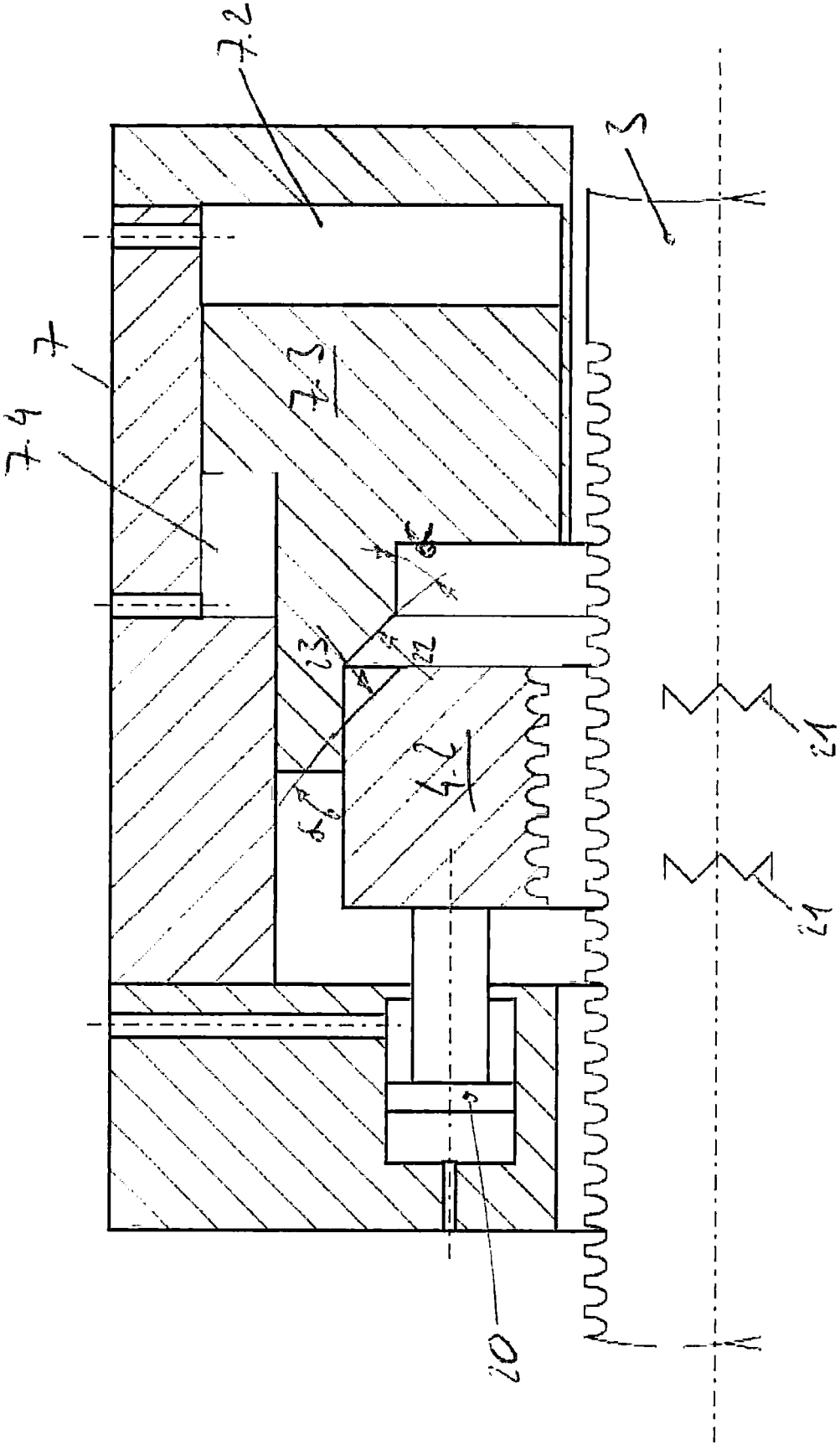


Fig. 7

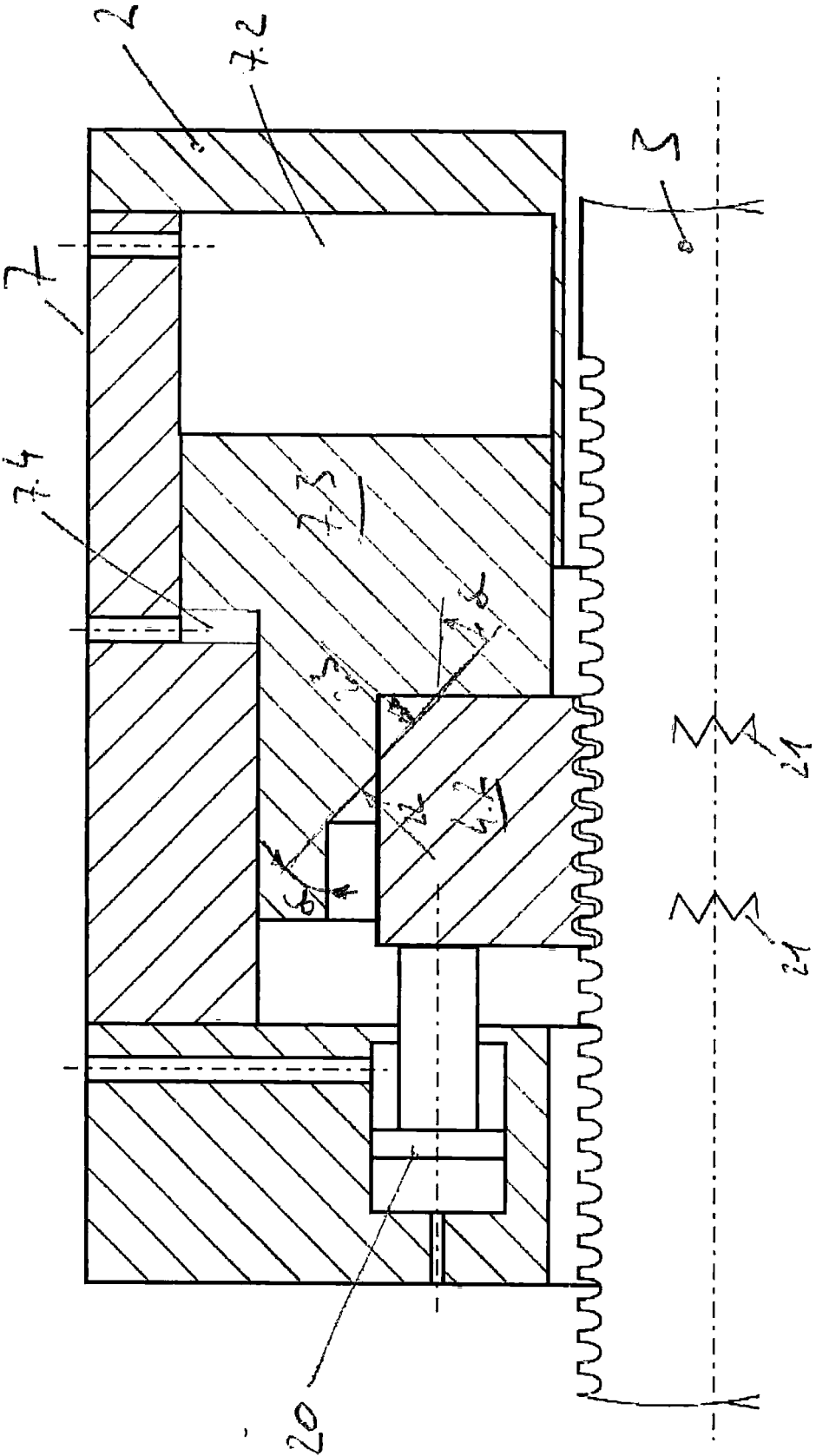


Fig. 8

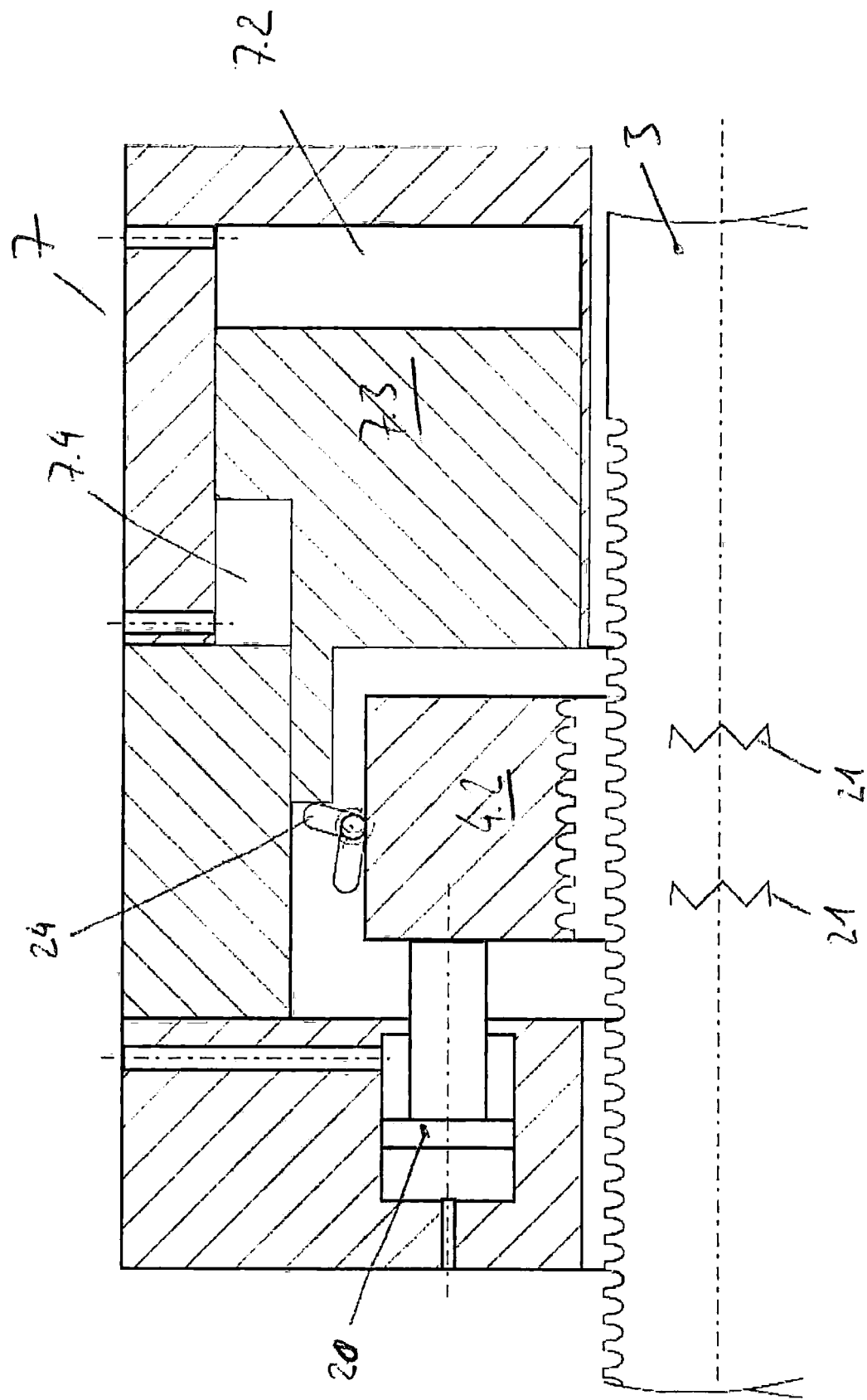


Fig. 9

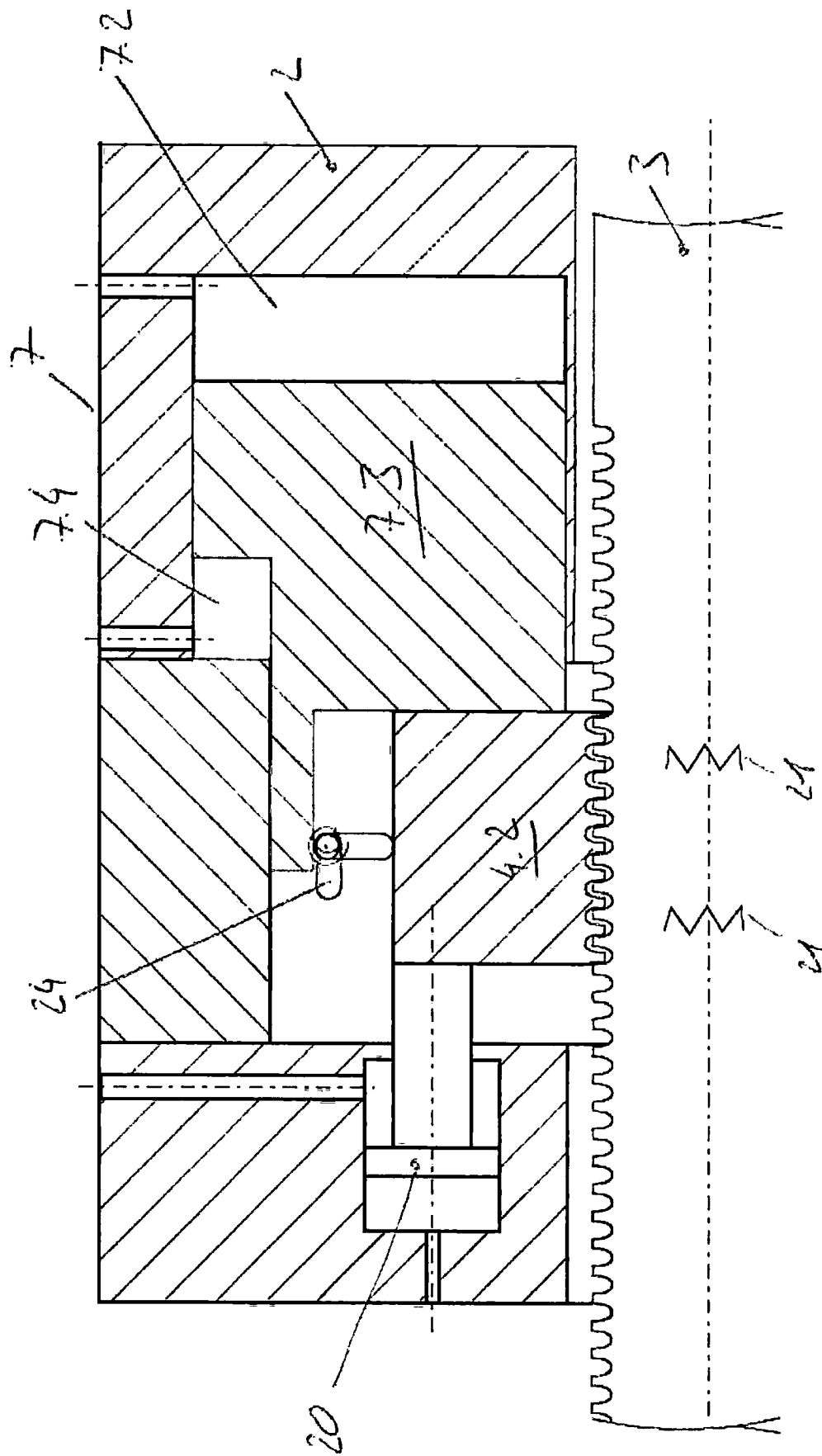


Fig. 11

