

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50887/2020
(22) Anmeldetag: 15.10.2020
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2021

(51) Int. Cl.: **B29C 45/83** (2006.01)
B29C 45/50 (2006.01)
F16H 57/04 (2010.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2002028961 A
DE 2112996 A1

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

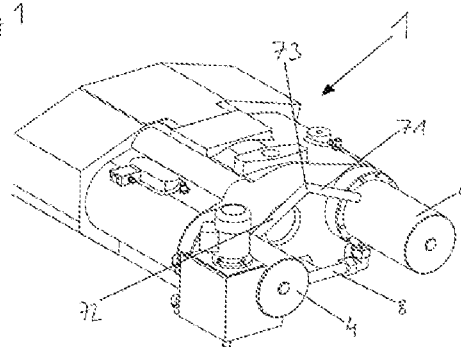
(72) Erfinder:
Dimmler Gerhard Dipl.-Ing. Dr.
4641 Steinhaus (AT)
Balka Christoph Dipl.-Ing.
4311 Schwertberg (AT)
Pernkopf Friedrich Dipl.-Ing. Dr.
4040 Gramastetten (AT)

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

(54) **Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine**

(57) Einspritzeinheit (1) für eine Formgebungsmaschine, mit einem in einem Einspritzzylinder verschiebbar angeordneten Einspritzkolben (2) und wenigstens zwei Antriebseinheiten (3) zum Verschieben des Einspritzkolbens (2), wobei jede der wenigstens zwei Antriebseinheiten (3) mittels eines gegenüber der Umgebung öldicht abgedichteten Ölräume (4) geschmiert ist und jeder Ölräum (4) ein Ölvolumen (5) birgt, über welchem ein Luftvolumen (6) angeordnet ist, wobei die Luftvolumina (6) der Ölräume (4) durch wenigstens eine Verbindungsleitung (7) luftleitend miteinander verbunden sind.

Fig 1



Zusammenfassung

Einspritzeinheit (1) für eine Formgebungsmaschine, mit einem in einem Einspritzzylinder verschiebbar angeordneten Einspritzkolben (2) und wenigstens zwei Antriebseinheiten (3) zum Verschieben des Einspritzkolbens (2), wobei jede der wenigstens zwei Antriebseinheiten (3) mittels eines gegenüber der Umgebung öldicht abgedichteten Ölräume (4) geschmiert ist und jeder Ölräume (4) ein Ölvolumen (5) birgt, über welchem ein Luftvolumen (6) angeordnet ist, wobei die Luftvolumina (6) der Ölräume (4) durch wenigstens eine Verbindungsleitung (7) luftleitend miteinander verbunden sind.

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft eine Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Einspritzeinheit.

Gattungsgemäße Einspritzeinheiten sind seit langem bekannt, ein Ausführungsbeispiel geht aus DE 10 2020 100 664 A1 hervor.

Durch die Belastung der Antriebseinheiten, (vor allem im Hochleistungsbereich bei immer kürzeren Zykluszeiten) welche zum Beispiel jeweils Kugelgewindetriebe umfassen können, entstehen erhöhte Temperaturbelastungen. Es ist daher bekannt, die an sich getrennt ausgeführten Ölräume der Antriebseinheiten durch zumindest eine Ölleitung miteinander zu verbinden und zur Verbesserung der Wärmeabfuhr mittels einer Pumpe das Öl in den Ölräumen umzuwälzen. Durch eine im Betrieb der Antriebseinheiten entstehende Pumpwirkung kann es vorkommen, dass sich die Ölmengen in den Ölräumen und damit die Ölniveaus der Ölvolumina voneinander unterscheiden, was verschiedene Probleme hervorrufen kann, z. B. im Extremfall, dass eine der Antriebseinheiten aufgrund einer unzureichenden Schmierung trocken läuft.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer gattungsgemäßen Einspritzeinheit und einer Formgebungsmaschine mit einer solchen Einspritzeinheit, bei welchen die oben diskutierten Probleme vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Einspritzeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Einspritzeinheit (bevorzugt eine Kunststoff-Spritzgießmaschine) gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Eine Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine weist einen in einem Einspritzzylinder verschiebbar angeordneten Einspritzkolben und wenigstens zwei Antriebseinheiten zum Verschieben des Einspritzkolbens auf, die zum Beispiel jeweils einen Kugelgewindetrieb aufweisen, wobei jede Antriebseinheit jeweils mittels

eines gegenüber der Umgebung öldicht abgedichteten Ölräume geschmiert ist. Jeder Ölräum birgt ein Ölvolumen, über welchem ein Luftvolumen angeordnet ist (für die wenigstens zwei Antriebseinheiten sind also separate Ölräume vorgesehen). Die Luftvolumina der Ölräume sind durch wenigstens eine Verbindungsleitung luftleitend miteinander verbunden, wodurch sichergestellt ist, dass sich die Ölniveaus in den unterschiedlichen Ölräumen ausgleichen können, sodass sich zumindest im Wesentlichen in beiden Ölräumen dieselbe Ölmenge befindet.

In bekannter Weise kann der Einspritzkolben in Form einer Plastifizierschnecke ausgebildet sein, vor allem dann, wenn die Einspritzeinheit Teil einer Formgebungsmaschine in Form einer Kunststoff-Spritzgießmaschine ist. Dann ist neben den wenigstens zwei Antriebseinheiten zum Verschieben der Plastifizierschnecke noch wenigstens eine weitere Antriebseinheit in Form eines Rotationsantriebs zum Rotieren der Plastifizierschnecke vorhanden.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verbindungsleitung zwei Teilstücke umfasst, die jeweils von einem der Ölräume bis zu einem Verbindungspunkt verlaufen und sich im Verbindungspunkt in einem von Null verschiedenen Winkel treffen. Sollte es zu einem Öleintrag in die Verbindungsleitung kommen, kann das Öl unter dem Einfluss der Schwerkraft entlang eines der Teilstücke in einen Ölräum zurück laufen.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist wenigstens eine Ölleitung vorgesehen, welche die Ölvolumina der Ölräume miteinander verbindet. Dann ist bevorzugt vorgesehen, dass die wenigstens eine Ölleitung Teil eines Ölkreislaufs ist, welcher zumindest eine Pumpe und vorzugsweise zumindest einen Wärmetauscher aufweist.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens zwei Antriebseinheiten jeweils einen Kugelgewindetrieb oder einen Zahnstangenantrieb oder einen Rollengewindetrieb oder andere wirkungsäquivalente Maschinenelemente aufweisen.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass in wenigstens einem der Ölräume:

- zumindest ein Kühlelement, vorzugsweise ein mit einem Kühlmedium durchströmtes Kühlelement, und/oder
- zumindest ein Peltier-Element zum Einbringen einer Wärmemenge angeordnet ist, womit eine Temperierung des Öls ermöglicht wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Figuren diskutiert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine isometrische Ansicht einer Einspritzeinheit
 Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Einspritzeinheit der Fig. 1 entlang einer horizontalen Ebene in Fig. 1
 Fig. 3 eine Schnittdarstellung der Einspritzeinheit eines weiteren Ausführungsbeispiels entlang einer horizontalen Ebene in Fig. 1
 Fig. 4 eine Seitenansicht auf eine Schnittdarstellung entlang einer vertikalen Ebene in Fig. 1, in welcher die Ölräume erkennbar sind
 Fig. 5a-c eine Schnittdarstellung entlang der Linie B-B, eine Seitenansicht und eine Ansicht auf die Ölräume eines Ausführungsbeispiels einer Einspritzeinheit

Die Figuren zeigen eine Einspritzeinheit 1 für eine Formgebungsmaschine (z. B. für eine Kunststoff-Spritzgießmaschine, welche nicht näher dargestellt ist, weil sie dem Stand der Technik entspricht), mit einem in einem Einspritzzylinder verschiebbar angeordneten Einspritzkolben 2 (hier als Plastifizierschnecke ausgebildet, der Plastifizierzylinder und der Einspritzkolben 2 sind in Figur 1 nicht dargestellt) und wenigstens zwei Antriebseinheiten 3 zum Verschieben des Einspritzkolbens 2, die in diesem Ausführungsbeispiel jeweils einen Kugelgewindetrieb 31, 32 aufweisen, welcher jeweils mittels eines gegenüber der Umgebung öldicht abgedichteten Ölraums 4 geschmiert ist, wobei jeder Ölraum 4 ein Ölvolume 5 birgt, über welchem ein Luftvolume 6 angeordnet ist (die Ölräume 4 sind also nur teilweise mit Öl gefüllt) und wobei die Luftvolumina 6 der Ölräume 4 durch wenigstens eine Verbindungsleitung 7 luftleitend miteinander verbunden sind.

Die beiden Kugelgewindetriebe 31, 32, weisen jeweils eine durch einen Motor 33 drehbare und axial feststehende Spindel 31 auf, welche mit einer an einer Einspritzbrücke 10 drehfest gelagerten und gemeinsam mit dieser axial verschiebbaren Mutter 32 zusammenwirkt. Die Spindeln 31 sind in einem gemeinsamen Lager 34 gelagert. Über den Ölraum 4, in welchen die Spindel 31 mit ihrem freien – nicht angetriebenen – Ende hineinragt, erfolgt jeweils eine Ölschmierung der Mutter 32 und der Spindel 31 (bis zu dem Bereich, in welchem Dichtungen erkennbar sind).

Die Ölräume 4 sind an der Einspritzbrücke 10 befestigt und mit einer solchen axialen Erstreckung bemessen, dass sie die translatorische Bewegung der Einspritzbrücke 10 nicht behindern.

Für den als Plastifizierschnecke ausgebildeten Einspritzkolben 2 ist ein Rotationsantrieb 9 vorgesehen.

Im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 umfasst die Verbindungsleitung zwei Teilstücke 71, 72, die jeweils von einem der Ölräume 4 bis zu einem Verbindungspunkt 73 verlaufen und sich im Verbindungspunkt 73 in einem von Null verschiedenen Winkel treffen. Hier sind die beiden Teilstücke 71, 72 jeweils als gerade Rohrabschnitte ausgebildet. Die Teilstücke 71, 72 können Teil eines umgeformten einzigen Rohres sein oder gerade Rohre, die durch einen Rohrverbinder in Form eines Knies miteinander verbunden sind.

In allen gezeigten Ausführungsbeispielen ist eine Ölleitung 8 vorgesehen, welche die Ölvolumina 5 der Ölräume 4 miteinander verbindet.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 ist vorgesehen, dass die Ölleitung 8 Teil eines Ölkreislaufs ist, welcher zumindest eine Pumpe 11 und zumindest einen Wärmetauscher 12 aufweist. Öl wird in diesem Ausführungsbeispiel an den Stirnseiten der Ölräume 4 entnommen und nach Kühlung im Bereich der Muttern 32 zurückgeführt. Die Darstellung des Ölkreislaufs ist schematisch zu verstehen, er

kann (starre) Rohre und (flexible) Schläuche umfassen, insbesondere um sich an eine Verschiebung der Einspritzbrücke 10 anzupassen.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist vorgesehen, dass in wenigstens einem der Ölräume 4 (hier in genau einem):

- zumindest ein Kühlelement 13, vorzugsweise ein mit einem Kühlmedium (z. B. Wasser) durchströmtes Kühlelement 13, und/oder
- zumindest ein Peltier-Element zum Einbringen einer Wärmemenge angeordnet ist

Die Merkmale der Ausführungsbeispiele der Figuren 2 und 3 können natürlich miteinander kombiniert werden.

In Figur 4 sind die Aufteilungen der zylindrischen Ölräume 4 in Ölvolumina 5 und Luftvolumina 6 erkennbar und man sieht, dass die Luftvolumina 6 durch eine hier als gerades Rohrstück ausgebildete Verbindungsleitung 7 luftleitend miteinander verbunden sind, ohne dass Öl in die Verbindungsleitung 7 eintreten könnte.

In Figur 5a-c sind die Luftvolumina 6 durch eine Verbindungsleitung 7 von der Art luftleitend miteinander verbunden, wie sie in den Figuren 1 – 3 zu sehen ist.

Bezugszeichenliste:

- 1 Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine
- 2 Einspritzkolben
- 3 Antriebseinheit
 - 31 Spindel des Kugelgewindetriebs
 - 32 Mutter des Kugelgewindetriebs
 - 33 Motor der Antriebseinheit
 - 34 Lager
- 4 Ölraum
- 5 Ölvolumen
- 6 Luftvolumen
- 7 Verbindungsleitung zwischen den Luftvolumina
 - 71 Teilstück der Verbindungsleitung
 - 72 Teilstück der Verbindungsleitung
 - 73 Verbindungspunkt der Teilstücke der Verbindungsleitung
- 8 Ölleitung zwischen den Ölvolumina
- 9 Rotationsantrieb für Einspritzkolben
- 10 Einspritzbrücke
- 11 Pumpe
- 12 Wärmetauscher
- 13 Kühlelement

Innsbruck, am 14. Oktober 2020

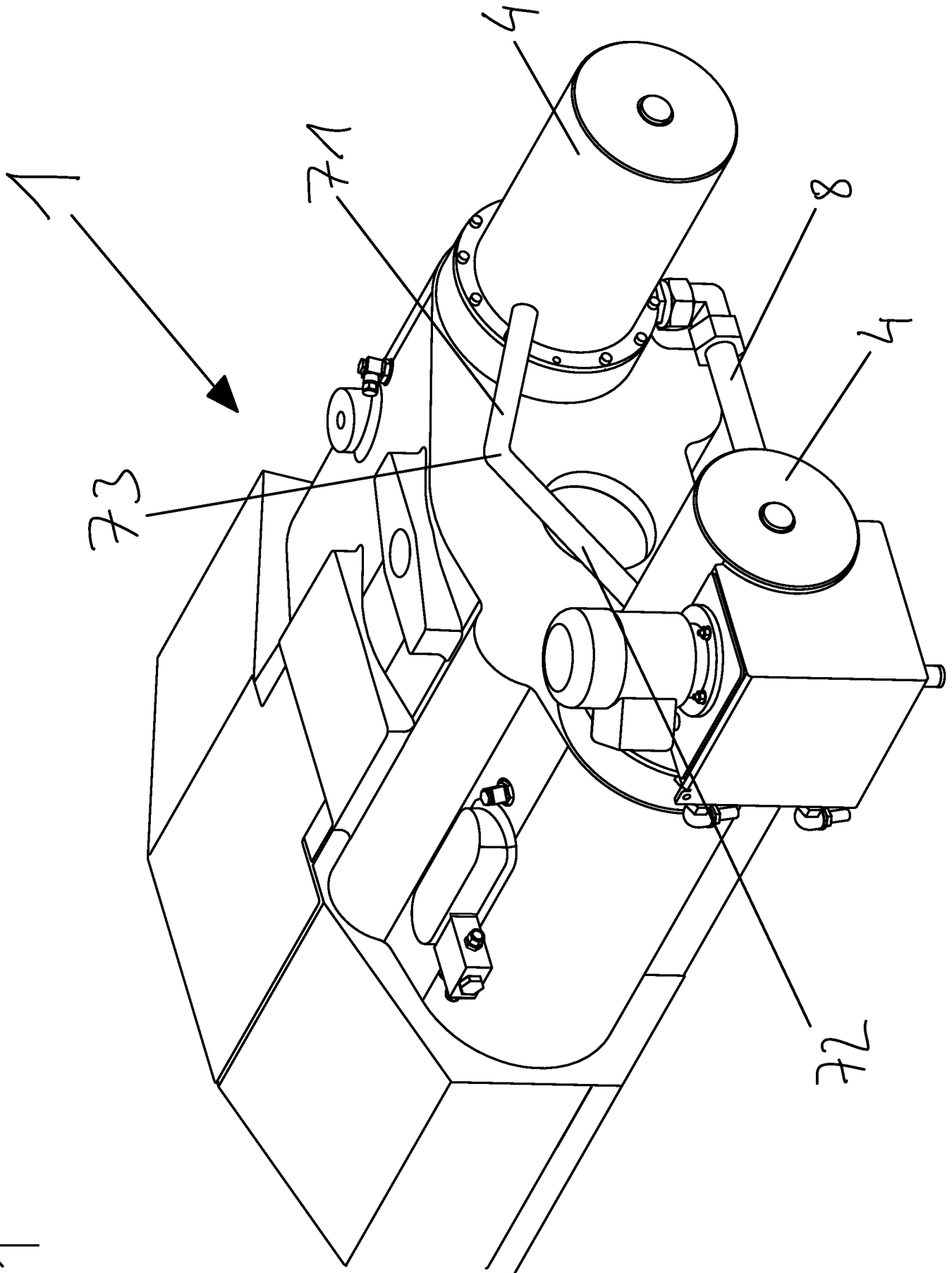
Patentansprüche:

1. Einspritzeinheit (1) für eine Formgebungsmaschine, mit einem in einem Einspritzzylinder verschiebbar angeordneten Einspritzkolben (2) und wenigstens zwei Antriebseinheiten (3) zum Verschieben des Einspritzkolbens (2), wobei jede der wenigstens zwei Antriebseinheiten (3) mittels eines gegenüber der Umgebung öldicht abgedichteten Ölräume (4) geschmiert ist und jeder Ölräum (4) ein Ölvolumen (5) birgt, über welchem ein Luftvolumen (6) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftvolumina (6) der Ölräume (4) durch wenigstens eine Verbindungsleitung (7) luftleitend miteinander verbunden sind.
2. Einspritzeinheit nach Anspruch 1, wobei die Verbindungsleitung (7) zwei Teilstücke (71, 72) umfasst, die jeweils von einem der Ölräume (4) bis zu einem Verbindungspunkt (73) verlaufen und sich im Verbindungspunkt (73) in einem von Null verschiedenen Winkel treffen.
3. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine Ölleitung (8) vorgesehen ist, welche die Ölvolumina (5) der Ölräume (4) miteinander verbindet.
4. Einspritzeinheit nach dem vorangehenden Anspruch, wobei die wenigstens eine Ölleitung (8) Teil eines Ölkreislaufs ist, welcher zumindest eine Pumpe (11) und vorzugsweise zumindest einen Wärmetauscher (12) aufweist.
5. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die wenigstens zwei Antriebseinheiten (3) jeweils einen Kugelgewindetrieb (31, 32) oder einen Zahnstangenantrieb oder einen Rollengewindetrieb oder andere wirkungsäquivalente Maschinenelemente aufweisen.

6. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in wenigstens einem der Ölräume (4)
 - zumindest ein Kühlelement (13), vorzugsweise ein mit einem Kühlmedium durchströmtes Kühlelement (13), und/oder
 - zumindest ein Peltier-Element zum Einbringen einer Wärmemenge angeordnet ist
7. Formgebungsmaschine, insbesondere Spritzgießmaschine, mit wenigstens einer Einspritzeinheit (1) nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche.

Innsbruck, am 14. Oktober 2020

Fig. 1



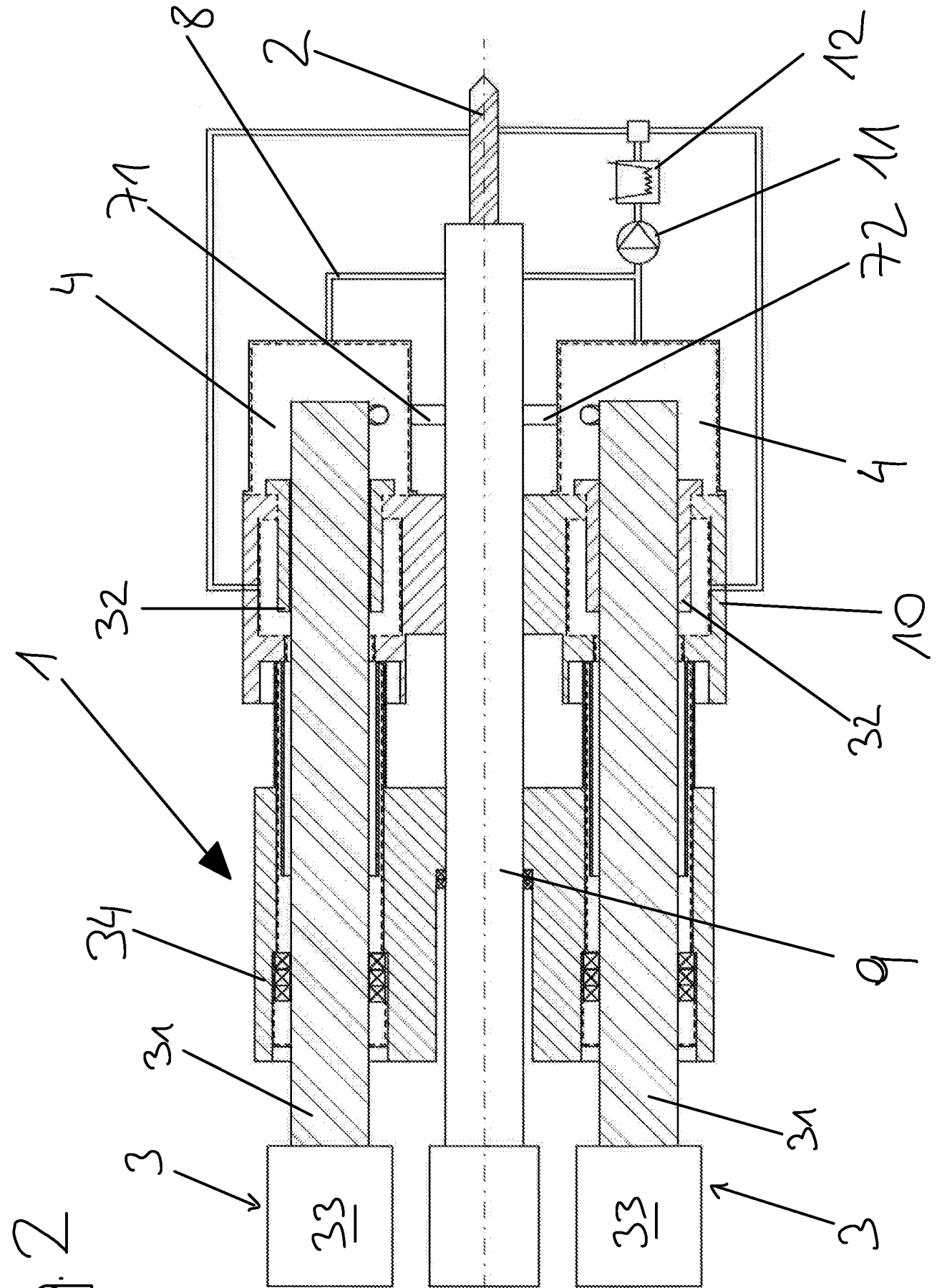


Fig. 2

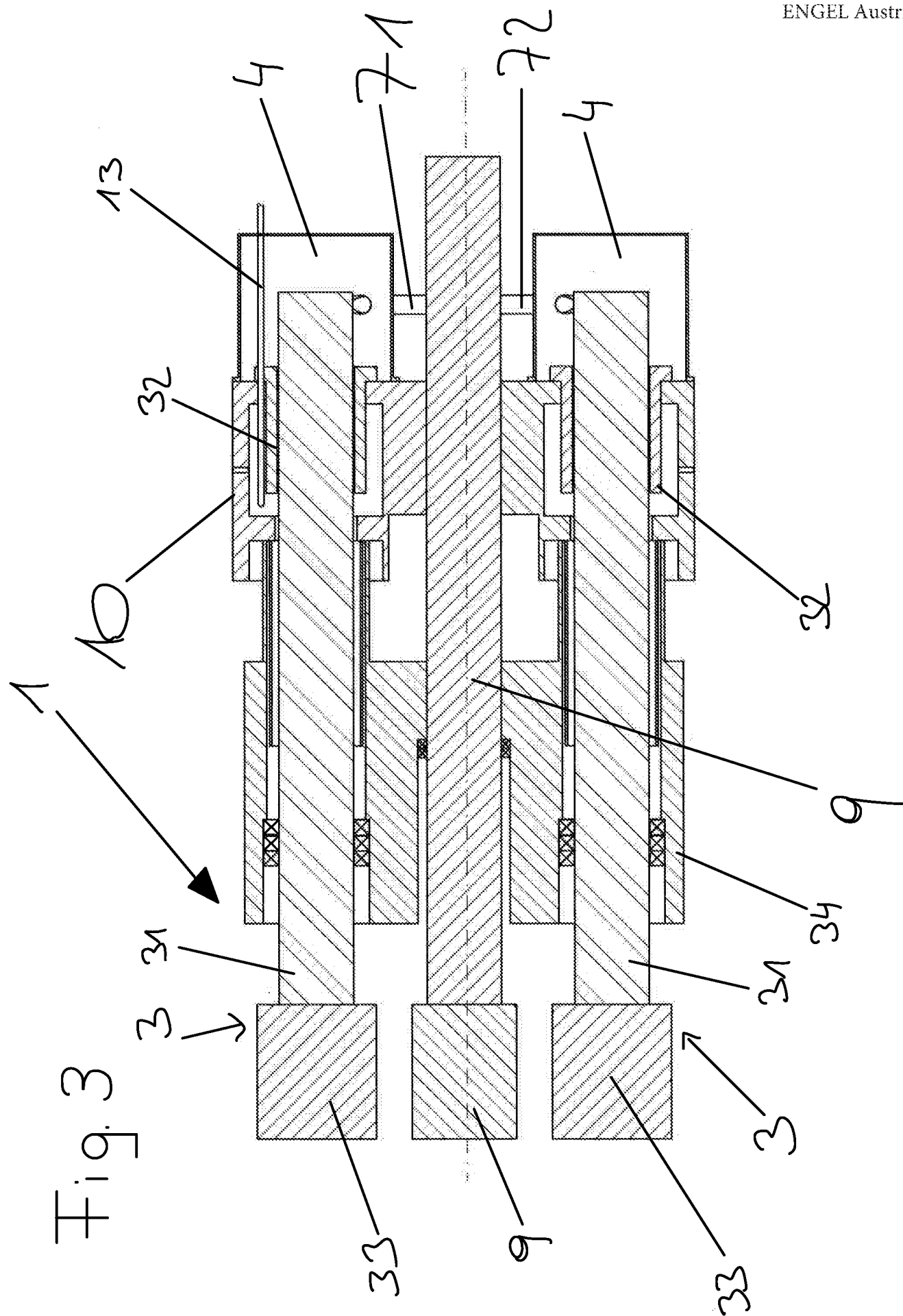


Fig. 4

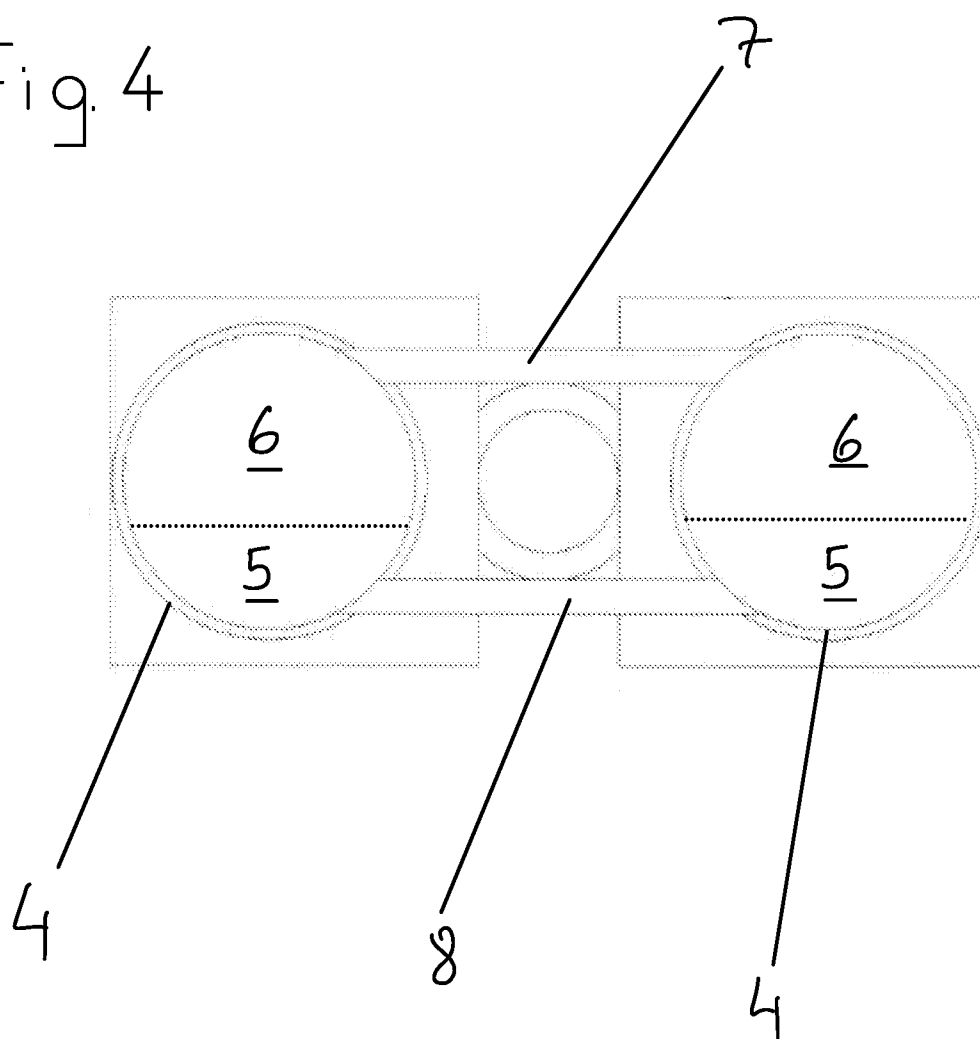


Fig. 5a

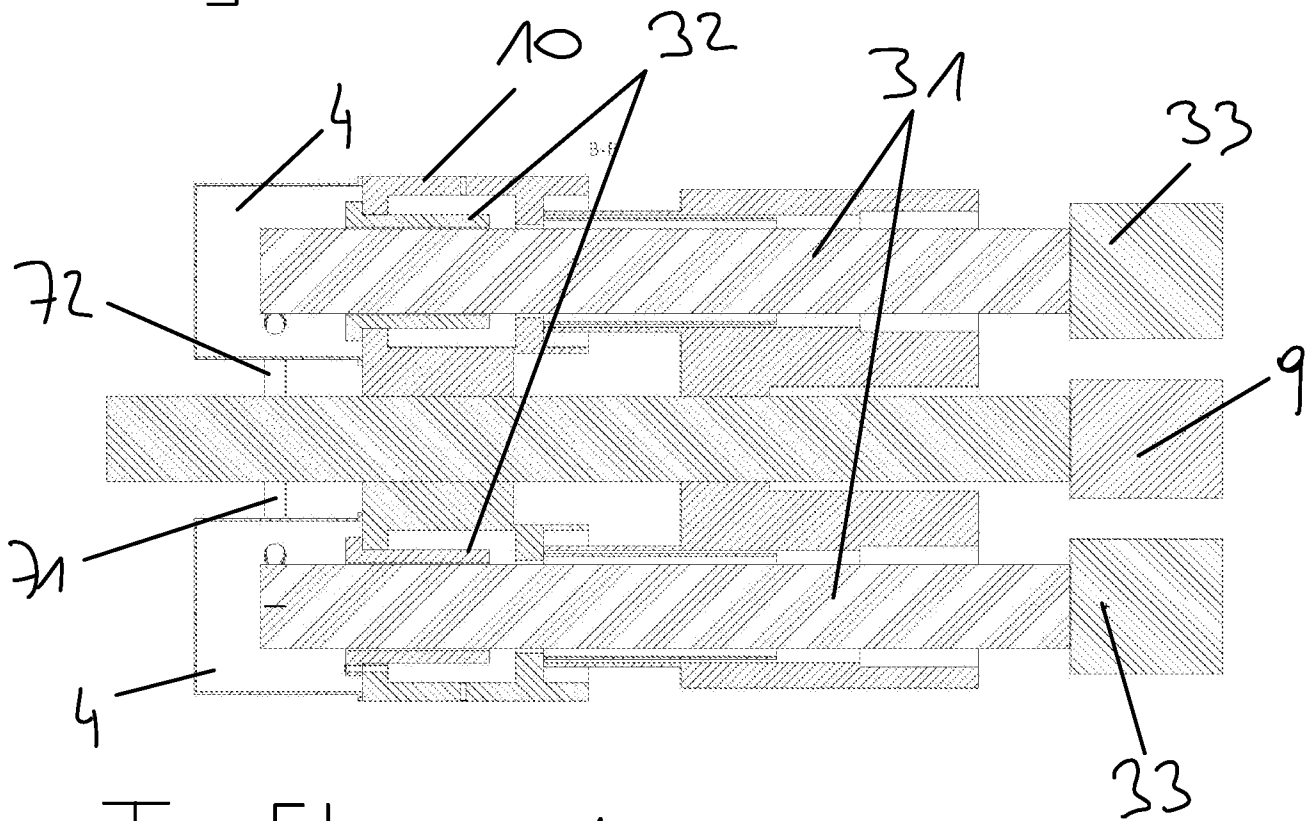


Fig. 5b

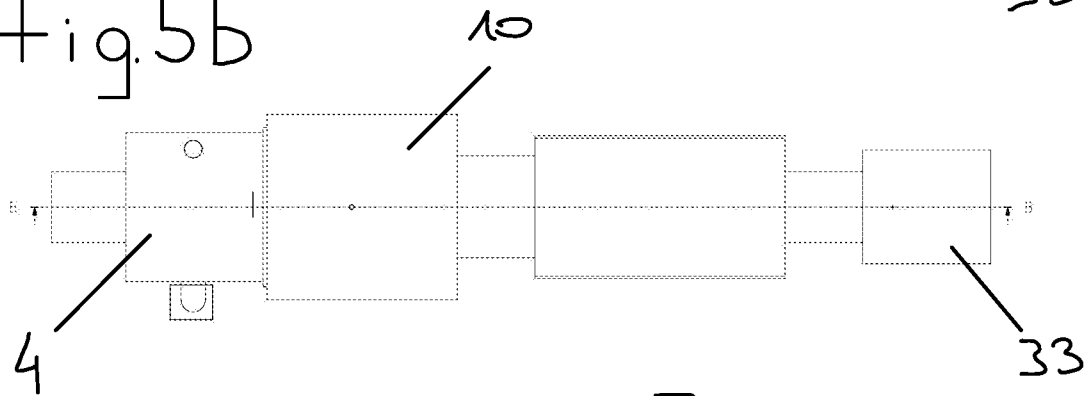


Fig. 5c

