

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 51140/2018
(22) Anmeldetag: 20.12.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2020

(51) Int. Cl.: **B29C 45/50** (2006.01)
B29C 45/77 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 69624100 T2
US 5206034 A
JP 2007283526 A
JP 2007283524 A

(71) Patentanmelder:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (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) **Plastifiziereinheit für eine Formgebungsmaschine**

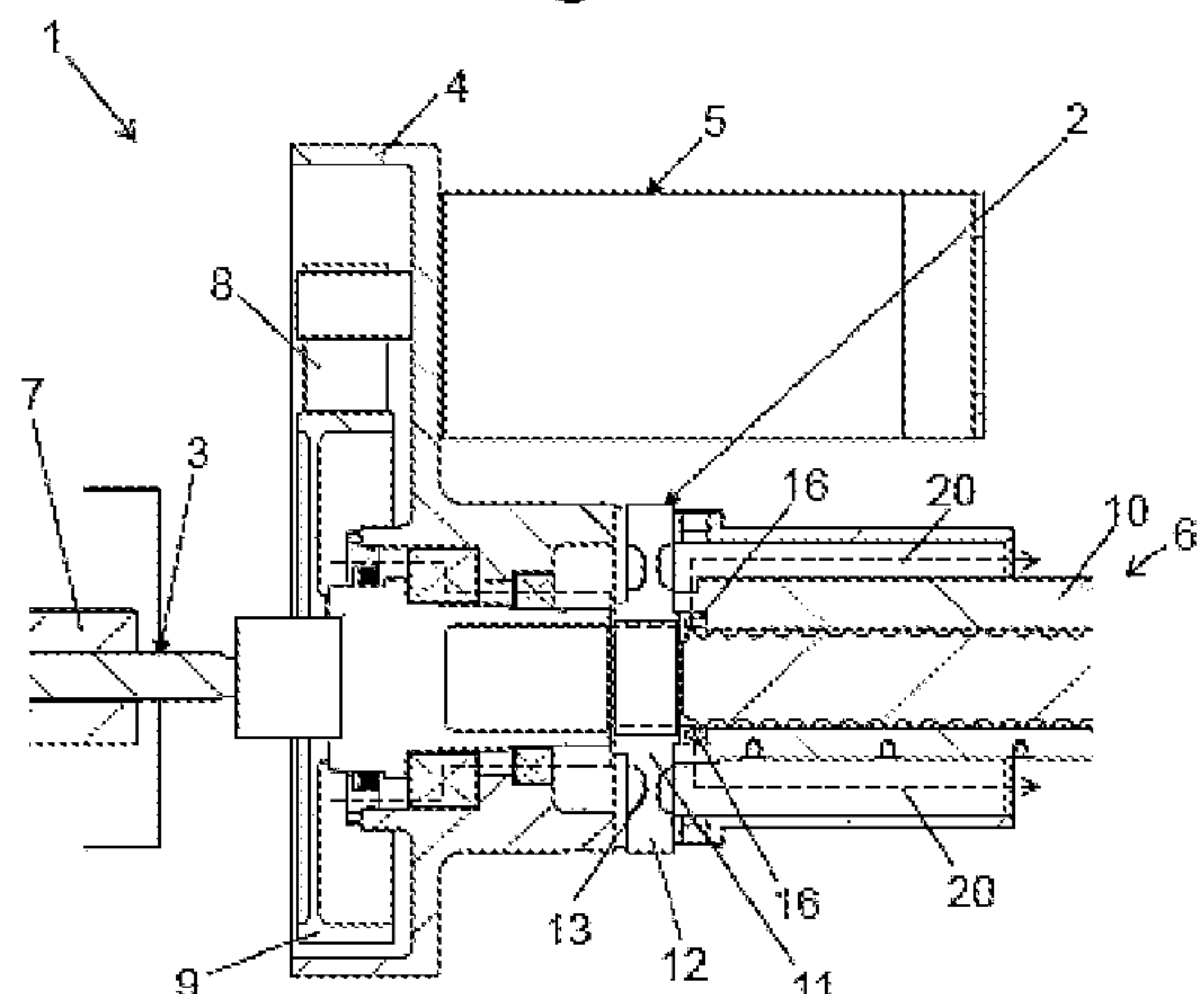
(57) Plastifiziereinheit für eine Formgebungsmaschine umfassend:

- wenigstens einen Plastifizierzylinder (7) mit wenigstens einer im wenigstens einen Plastifizierzylinder (7) angeordneten Plastifizierschnecke (3),
- wenigstens einer ersten Antriebseinheit zum Versetzen der Plastifizierschnecke (3) in eine Rotationsbewegung,
- wenigstens einer zweiten Antriebseinheit zum Versetzen der Plastifizierschnecke (3) in eine Linearbewegung,
- wenigstens eine Messmembran (2),
- wenigstens einer Messeinrichtung zur Messung einer aufgrund einer axial wirkenden Kraft auf die Plastifizierschnecke (3) auftretende Verformung der wenigstens einen Messmembran (2),

wobei die wenigstens eine Messmembran (2) einen ersten Flansch (11), sowie einen zweiten Flansch (12) aufweist, wobei der erste Flansch (11) und der zweite Flansch (12) miteinander durch einen Steg (13) verbunden sind, wobei,

- der zweite Flansch (12) der wenigstens einen Messmembran (2) mit der wenigstens einen ersten Antriebseinheit verbunden ist und
- der erste Flansch (11) der wenigstens einen Messmembran (2) mit der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit zur Kraftübertragung in Richtung der Linearbewegung verbunden ist.

Fig. 1a



Zusammenfassung

Plastifiziereinheit für eine Formgebungsmaschine umfassend:

- wenigstens einen Plastifizierzylinder (7) mit wenigstens einer im wenigstens einen Plastifizierzylinder (7) angeordneten Plastifizierschnecke (3),
- wenigstens einer ersten Antriebseinheit zum Versetzen der Plastifizierschnecke (3) in eine Rotationsbewegung,
- wenigstens einer zweiten Antriebseinheit zum Versetzen der Plastifizierschnecke (3) in eine Linearbewegung,
- wenigstens eine Messmembran (2),
- wenigstens einer Messeinrichtung zur Messung einer aufgrund einer axial wirkenden Kraft auf die Plastifizierschnecke (3) auftretende Verformung der wenigstens einen Messmembran (2),

wobei die wenigstens eine Messmembran (2) einen ersten Flansch (11), sowie einen zweiten Flansch (12) aufweist, wobei der erste Flansch (11) und der zweite Flansch (12) miteinander durch einen Steg (13) verbunden sind, wobei,

- der zweite Flansch (12) der wenigstens einen Messmembran (2) mit der wenigstens einen ersten Antriebseinheit verbunden ist und
- der erste Flansch (11) der wenigstens einen Messmembran (2) mit der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit zur Kraftübertragung in Richtung der Linearbewegung verbunden ist.

(Fig. 1a)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Plastifiziereinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Plastifiziereinheit.

Unter Formgebungsmaschinen können dabei Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen oder dergleichen verstanden werden.

Durch eine Plastifiziereinheit einer Formgebungsmaschine wird in der Regel ein zu plastifizierendes Material unter Einfluss von Wärme und/oder Druck in einen plastifizierten Zustand versetzt. Das zu plastifizierende Ausgangsmaterial liegt dabei meist in einem festen Aggregatzustand vor, wie beispielsweise Kunststoffgranulat.

Die geläufigen Ausführungsformen von Plastifiziereinheiten weisen in der Regel wenigstens einen Plastifizierzylinder mit wenigstens einer in wenigstens einem Plastifizierzylinder angeordneten Plastifizierschnecke auf. Zur Plastifizierung und zum Einspritzen des zu plastifizierenden Materials kann die Plastifizierschnecke in eine Rotationsbewegung sowie in eine Linearbewegung versetzt werden. Somit kann durch eine Rotationsbewegung (welche durch eine erste Antriebseinheit hervorgerufen wird) der Plastifizierschnecke durch die wirkenden Scherkräfte und optional durch eine Heizvorrichtung das zu plastifizierende Material plastifiziert werden. Durch eine Linearbewegung der Plastifizierschnecke (angetrieben durch eine zweite Antriebseinheit) kann das plastifizierte Material aus dem Plastifizierzylinder ausgeschoben werden und somit das plastifizierte Material beispielsweise in ein Formwerkzeug eingespritzt werden.

Um den Plastifizier- und Einspritzzyklus möglichst genau und optimal einstellen zu können ist es erforderlich, die wirkenden Kräfte und Drücke beim Einspritzen oder beim Plastifizieren möglichst genau bestimmen zu können. Hierfür können Messeinrichtungen in Kombination mit einer Messmembran zur Messung einer axial wirkenden Kraft auf die wenigstens eine Plastifizierschnecke eingesetzt werden. Entsprechende Messmembrane sind üblicherweise durch einen ersten Flansch sowie einen zweiten Flansch und einen Steg, der den ersten mit dem zweiten Flansch verbindet, ausgeführt.

Eine solche Messmembran ist beispielsweise durch die EP 0 752 303 B1 gezeigt, wobei die Messmembran zwischen einer stationären Spindelmutter und der hinteren Druckplatte eines Spritzaggregates angeordnet ist. Nachteilig ist dabei jedoch, dass somit die Messstelle in einem hinteren Bereich des Spritzaggregates angeordnet ist, wodurch zwischen Ursprung der Kraft und Messeinheit viele Komponenten vorhanden sind, welche das Messergebnis (durch Verformung) verfälschen und eine genaue Bestimmung der Kräfte erschweren.

Eine weitere bekannte Ausführungsform ist durch die EP 3 222 403 A1 und die EP 3 222 401 A1 gezeigt, bei welchen die Messmembran mit einem Stator der Antriebseinheit zum Antreiben einer Rotationsbewegung der Plastifizierschnecke über ein Stützteil verbunden ist. Auch hierbei tritt wieder die Problematik auf, dass zwischen der Messeinrichtung und dem Ursprung der axial eingeleiteten Kräfte eine höhere Distanz besteht, wodurch Verfälschungen der Messergebnisse zu erwarten sind und ein genaues Messergebnis nur schwer erreichbar ist. Unter Stator ist im Zuge des vorliegenden Dokumentes der statisch vorliegende Teil einer Antriebseinheit, welcher direkt an der Bewegungserzeugung beteiligt ist, zu verstehen. Beispielsweise kann bei einer elektrischen Maschine der Stator Wicklungen und/oder Permanentmagnete aufweisen.

Ein weiterer Nachteil des genannten Standes der Technik besteht darin, dass die beschriebenen Messeinrichtungen (genauer gesagt die Messmembrane) im Laufe des Produktlebens der Plastifiziereinheit des Öfteren zu tauschen sind, da sie mit zunehmender Zeit aufgrund der Materialbelastung an Messgenauigkeit verlieren. Dies bedeutet bei den durch den Stand der Technik bekannten Plastifiziereinheiten einen erhöhten Aufwand, da in umständlicher Weise viele Bauteile zu entfernen sind, um die Messeinrichtung entfernen zu können.

Die DE 10 2016 217 798 A1 zeigt eine Messvorrichtung zum Erfassen von Kräften, welche durch ein Rohr ausgebildet ist. Dieses Rohr ist über ein Stützteil mit einem Stator der Antriebseinheit zum Antreiben einer Rotationsbewegung der Plastifizierschnecke verbunden. Durch die sich am Rohr ergebenden Torsionsverformungen wird auf eine vorliegende Kraft rückgeschlossen.

Um möglichst präzise Messergebnisse zu erreichen, ist es erforderlich dieses Rohr mit einer genügenden Länge auszugestalten, weil ansonsten die elastischen Verformungen aufgrund der Rohrgeometrie zu gering ausfallen, als dass eine gute Messgenauigkeit erreicht werden könnte. Das wirkt sich natürlich nachteilig auf den verbrauchten Bauraum aus. Weiters ergibt sich auch hier die Problematik, dass zwischen der Messeinrichtung und dem Ursprung der axial eingeleiteten Kräfte eine höhere Distanz besteht, wodurch Verfälschungen der Messergebnisse zu erwarten sind und ein genaues Messergebnis nur schwer erreichbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Plastifiziereinheit für eine Formgebungsmaschine mit einer Messeinrichtung bereitzustellen, welche eine genauere Messung von herrschenden Drücken und/oder Kräften zulässt und/oder eine bessere Zugänglichkeit zu der Messeinrichtung gegenüber dem Stand der Technik aufweist und/oder einen geringen Bauraum beansprucht.

Diese Aufgabe wird durch eine Plastifiziereinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einer Formgebungsmaschine mit einer solchen Plastifiziereinheit gelöst.

Dies geschieht indem die Messmembran einen ersten Flansch sowie einen zweiten Flansch aufweist, wobei der erste Flansch und der zweite Flansch miteinander durch einen Steg verbunden sind und wobei

- der zweite Flansch der wenigstens einen Messmembran mit der wenigstens einen ersten Antriebseinheit g verbunden ist und
- der erste Flansch der wenigstens einen Messmembran mit der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit zur Kräfteübertragung in Richtung der Linearbewegung verbunden ist.

Der wesentliche Vorteil einer erfindungsgemäßen Plastifiziereinheit ist der, dass die Messeinrichtung direkt mit der ersten Antriebseinheit und der zweiten Antriebseinheit zur Kräfteübertragung in Richtung der Linearbewegung verbunden ist, sodass zwischen Ursprung einer Bewegung und Messeinrichtung die Distanz auf ein Minimum reduziert werden kann, wodurch eine Verfälschung der Messergebnisse

vermieden wird und eine leichtere Auswertung der Messsignale ermöglicht wird, weil die Verformung dazwischen liegender Komponenten nicht berücksichtigt werden muss.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch diese Anordnung der Messmembran, dieselbe für Wartungsarbeiten leicht zugänglich wird, da es generell oft vorgesehen ist, dass die erste von der zweiten Antriebseinheit durch wenige Schritte getrennt werden kann, wodurch die Messeinrichtung freigestellt wird.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind durch die abhängigen Ansprüche gegeben.

Es kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass der erste Flansch der Messmembran, vorzugsweise an einer von der Plastifizierschnecke wegweisenden Seite, bewegungsschlüssig mit der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit verbunden ist.

Weiters kann es vorgesehen sein, dass der zweite Flansch der Messmembran, vorzugsweise an einer von der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit wegweisenden Seite, bewegungsschlüssig mit einem Stator der wenigstens einen ersten Antriebseinheit verbunden ist. Es kann dabei vorgesehen sein, dass der zweite Flansch direkt an ein Gehäuse der wenigstens einen ersten Antriebseinheit angebracht ist.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Messeinrichtung an dem den zweiten Flansch und den ersten Flansch verbindenden Steg der Messmembran angeordnet ist. Es kann dabei vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Messeinrichtung einen Dehnmessstreifen aufweist. Alternativ oder zusätzlich kann jedoch auch ein Piezosensor oder ein piezorestriktiver mikromechanischer Sensor vorgesehen sein.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die wenigstens eine erste Antriebseinheit einen elektrischen Antrieb, vorzugsweise einen Servomotor, aufweist. Des Weiteren kann es bevorzugt vorgesehen sein, dass die wenigstens eine zweite Antriebseinheit einen

Spindelantrieb – vorzugsweise einen Kugelumlaufspindelantrieb – und/oder eine Kolben-Zylinder-Einheit aufweist.

Weiters kann es vorgesehen sein, dass der Steg und/oder der zweite Flansch und/oder der erste Flansch in Form eines geschlossenen Rings ausgebildet sind/ist.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Membran einstückig – vorzugsweise aus einem Metall gefertigt – ausgeführt ist. Alternativ kann es jedoch auch vorgesehen sein, dass die Membran mehrstückig ausgebildet ist, wobei der Steg, der erste Flansch und/oder der zweite Flansch als separat gefertigte – vorzugsweise aus einem Metall gefertigte – Bauteile ausgebildet sind.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der erste Flansch und/oder der zweite Flansch axial ausgerichtete – vorzugsweise regelmäßig zueinander angeordnete – Befestigungsbohrungen aufweisen/aufweist. Diese können beispielsweise der Befestigung der Messmembran mittels einer Schraubenverbindung dienen.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der erste Flansch ein radial innerer Flansch ist und der zweite Flansch ein radial äußerer Flansch ist (in axialer Richtung gesehen), das heißt der erste Flansch ist – vorzugsweise vollständig – radial innerhalb des zweiten Flansches angeordnet.

Weiters kann es vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Messmembran konzentrisch zu einem Stator der wenigstens einen ersten Antriebseinheit angeordnet ist.

Es kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Messmembran einen Teil eines Gehäuses der wenigstens einen ersten Antriebseinheit bildet und vorzugsweise dieses Gehäuses gegenüber der Umgebung abdichtet. Es kann somit vorgesehen sein, dass das Gehäuse der wenigstens einen ersten Antriebseinheit durch die Messmembran und das Gehäuseteil gebildet wird. Durch eine solche Ausführungsvariante wird es ermöglicht eine besonders kompakte Bauweise bereitzustellen und die Messmembran möglichst nahe an der ersten Antriebseinheit zu positionieren, um eine höhere Qualität der Messsignale zu erreichen.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass zwischen der wenigstens einen Messmembran einerseits und der wenigstens einen ersten Antriebseinheit und/oder der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit andererseits wenigstens eine Schutzvorrichtung angeordnet ist. Diese wenigstens eine Schutzvorrichtung ist vorzugsweise dazu vorgesehen Verschmutzungen der wenigstens einen Messmembran zu verhindern. Im Speziellen kann durch die wenigstens eine Schutzvorrichtung eine Messstelle der wenigstens einen Messmembran – eine Stelle an welcher die Messeinrichtung angeordnet ist – vor Verschmutzungen, wie beispielsweise Öl, verhindert werden.

Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass eine Mutter eines Kugelumlaufspindelantriebs wenigstens eine radiale Bohrung aufweist, um ein Schmiermittel und/oder eine Kühlflüssigkeit zu leiten und vorzugsweise dieses Kühlmittel oder Schmiermittel an der Messvorrichtung (genauer gesagt der Messmembran) vorbei zu führen, wobei an der Messmembran eine Bohrung vorgesehen sein kann, um das Schmiermittel und/oder die Kühlflüssigkeit weiterzuleiten oder das Schmiermittel und/oder die Kühlflüssigkeit durch eine zentrale Öffnung der wenigstens einen Messmembran geführt werden kann.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Steg einen sich vom ersten Flansch und/oder vom zweiten Flansch in radialer Richtung verjüngenden Abschnitt aufweist. Dies kann vorgesehen sein, um die Verformung der wenigstens einen Messmembran in einem Bereich, in welchen vorzugsweise die Messeinrichtung angeordnet ist, zu verstärken. Alternativ oder zusätzlich kann es auch vorgesehen sein, dass der Steg aus einem Material ausgebildet ist, welches eine höhere elastische Verformbarkeit ausweist, als beispielsweise der erste und/oder der zweite Flansch. Auch das Vorsehen von Bohrungen oder Ausnehmungen im Steg kann vorgesehen sein, um die Verformbarkeit desselben zu beeinflussen.

Weitere Einzelheiten und Ausführungsvarianten werden beispielhaft an den nun folgenden Figuren erklärt. Dabei zeigen:

- Fig. 1a, 1b ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel mit einem Riemenantrieb,
Fig. 2a, 2b ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel mit einem Einbaumotor.

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Plastifiziereinheit 1 für eine Formgebungsmaschine, wobei eine Plastifizierschnecke 3 in einem Plastifizierzylinder 7 angeordnet ist.

Zum Antreiben der Plastifizierschnecke 3 mittels einer Rotationsbewegung ist ein Servomotor 5 vorgesehen, welcher mittels eines Riemens 8 und einer Riemenscheibe 9 mit der Plastifizierschnecke 3 verbunden ist. Die erste Antriebseinheit verfügt über ein Gehäuseteil 4 (hier als Gussteil ausgeführt), über welches der Servomotor 5 an der Messmembran angebracht ist.

Die lineare Bewegung der Plastifizierschnecke 3 ist mittels eines Spindelantriebes 6 antreibbar, wobei mittels einer Mutter 10 des Spindelantriebes 6 eine Linearbewegung auf die Plastifizierschnecke 3 umgesetzt wird.

Die Messmembran 2 weist einen ersten Flansch 11 (einen inneren Flansch) und einen zweiten Flansch 12 (einen äußeren Flansch) auf. Der erste Flansch 11 und der zweite Flansch 12 sind dabei durch einen Steg 13 miteinander verbunden, wobei der erste Flansch 11, der zweite Flansch 12 und der Steg 13 einstückig aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet sind.

Durch die Anordnung des zweiten Flansches 12 an der ersten Antriebseinheit (welche in diesem Ausführungsbeispiel einen Servomotor 5 aufweist) und des ersten Flansches 11 an der zweiten Antriebseinheit (welche einen Spindelantrieb 6 aufweist), kann die Messvorrichtung direkt am Ursprung der auf die

Plastifizierschnecke 3 ausgeübten Bewegungen angeordnet werden, wobei unmittelbar und ohne Verfälschungen Messsignale ermittelt werden können.

Das Gehäuseteil 4 verfügt in diesem Ausführungsbeispiel über eine verbundene Kavität mit dem Spindelantrieb 6. So kann ein Schmiermittel (beispielsweise Öl) kommend von den im Gehäuseteil 4 angeordneten Lagern über die zentrische Öffnung der Messmembran 2 zum Spindelantrieb 6 geleitet werden, wobei das Schmiermittel durch die ersten Bohrungen 16 in der Mutter 10 des Spindelantriebs 6 abgeführt wird. Der Schmiermittelfluss ist durch die strichliert dargestellte Linie 20 angedeutet.

Fig. 1b stellt eine Detailansicht der Fig. 1a dar. Hierbei ist die Messmembran 2 vergrößert dargestellt, sodass man die Messeinrichtung, welche in diesem Ausführungsbeispiel als Dehnmesstreifen 18 ausgebildet ist, erkennen kann. Dieser auf die Messmembran 2 aufgeklebte Dehnmesstreifen 18 ist aufgrund seiner sehr flachen Geometrie nur als Strich erkennbar. Des Weiteren ist in dieser Figur eine Schutzvorrichtung 19 erkennbar, welche zwischen dem zweiten Steg 12 und dem Gehäuseteil 4 angeordnet ist. Diese Schutzvorrichtung 19 bildet zwischen sich selbst und dem Steg 12 einen Raum aus in welchem der Dehnmesstreifen 18 angeordnet ist. Durch diese „Abschirmung“ des Dehnmesstreifens 18 wird derselbe von Verschmutzungen, Schmiermitteln, Kühlmitteln und anderen Beschädigungs- und messwertverfälschenden Gefahren geschützt.

Die Schutzvorrichtung 19 ist so flexibel, dass sie die Messergebnisse (bei der angestrebten Genauigkeit) nicht verfälscht. Die Schutzvorrichtung 19 kann beispielsweise mittels Schraubenverbindung zum Befestigen des zweiten Flansches 12 am Gehäuseteil 4 befestigt sein.

Figur 2a zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel mit einem Einbaumotor. Dabei ist der Linearantrieb (die zweite Antriebseinheit) der Plastifizierschnecke 3 wiederum durch einen Spindelantrieb 6 ausgebildet, welcher im Wesentlichen gleich wie die Figur 1 ausgestaltet ist. Jedoch weist die erste Antriebseinheit zur Übertragung einer Rotationsbewegung auf die Plastifizierschnecke 3 einen Einbaumotor (auch elektrischer Servomotor 5) auf, wobei der Stator 14 an dem

Gehäuseteil 4 angeordnet ist, welches mit dem zweiten Flansch 12 der Messmembran 2 verbunden ist. Der Rotor 15 ist mit der Plastifizierschnecke 3 verbunden. Durch das Vorsehen eines Einbaumotors kann Bauraum eingespart werden, was aus dem Vergleich der Fig. 1a und Fig. 2a deutlich hervorgeht.

Des Weiteren ist eine erste Bohrung 16 in der Mutter 10 des Spindelantriebs 6 ersichtlich sowie eine zweite Bohrung 17 (eine Durchführung) der Messmembran 2. Durch diese Anordnung der ersten Bohrung 16 und der zweiten Bohrung 17 kann ein Schmiermittel oder eine Kühlflüssigkeit, kommend vom Spindelantrieb 6, an den Einbaumotor (genauer gesagt seine Lager) weitergeleitet werden (ähnlich zu Fig. 1a). Der Schmiermittelfluss ist durch die strichliert dargestellte Linie 20 angedeutet

In Figur 2b ist eine Montagesituation der Messmembran 2 bei einem Ausführungsbeispiel mit einem Einbaumotor (wie aus Figur 2a) gezeigt. Dabei kann die zweite Antriebseinheit (mit Spindelantrieb 6) von der Messmembran 2 gelöst werden und in axialer Richtung verschoben werden, um die Messmembran 2 freizusetzen. Anschließend kann die Messmembran 2 von der ersten Antriebseinheit (mit Servomotor 5) gelöst werden und die Messmembran 2 kann entfernt werden. Wie hierbei gut ersichtlich ist, kann somit die Messmembran 2 bei einer Fehlfunktion oder einem Defekt mit wenig Aufwand getauscht werden.

Bezugszeichenliste:

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Plastifiziereinheit |
| 2 | Messmembran |
| 3 | Plastifizierschnecke |
| 4 | Gehäuse |
| 5 | Servomotor |
| 6 | Spindelantrieb |
| 7 | Plastifizierzylinder |
| 8 | Riemen |
| 9 | Riemenscheibe |
| 10 | Mutter |
| 11 | erster Flansch |
| 12 | zweiter Flansch |
| 13 | Steg |
| 14 | Stator |
| 15 | Rotor |
| 16 | erste Bohrung |
| 17 | zweite Bohrung |
| 18 | Dehnmessstreifen |
| 19 | Schutzvorrichtung |
| 20 | Linie |

Innsbruck, am 20. Dezember 2018

Patentansprüche

1. Plastifiziereinheit für eine Formgebungsmaschine umfassend:

- wenigstens einen Plastifizierzylinder (7) mit wenigstens einer im wenigstens einen Plastifizierzylinder (7) angeordneten Plastifizierschnecke (3),
- wenigstens einer ersten Antriebseinheit zum Versetzen der Plastifizierschnecke (3) in eine Rotationsbewegung,
- wenigstens einer zweiten Antriebseinheit zum Versetzen der Plastifizierschnecke (3) in eine Linearbewegung,
- wenigstens eine Messmembran (2),
- wenigstens einer Messeinrichtung zur Messung einer aufgrund einer axial wirkenden Kraft auf die Plastifizierschnecke (3) auftretende Verformung der wenigstens einen Messmembran (2),

wobei die wenigstens eine Messmembran (2) einen ersten Flansch (11), sowie einen zweiten Flansch (12) aufweist, wobei der erste Flansch (11) und der zweite Flansch (12) miteinander durch einen Steg (13) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet,

- dass der zweite Flansch (12) der wenigstens einen Messmembran (2) mit der wenigstens einen ersten Antriebseinheit verbunden ist und
- dass der erste Flansch (11) der wenigstens einen Messmembran (2) mit der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit zur Kraftübertragung in Richtung der Linearbewegung verbunden ist.

2. Plastifiziereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Flansch (11) der wenigstens einen Messmembran (2), vorzugsweise an einer von der wenigstens einen Plastifizierschnecke (3) wegweisenden Seite, bewegungsschlüssig mit der zweiten Antriebseinheit verbunden ist.

3. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Flansch (12) der wenigstens einen Messmembran (2), vorzugsweise an einer von der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit wegweisenden Seite, bewegungsschlüssig mit einem Stator (14)

- vorzugsweise über ein Gehäuseteil (4) – der wenigstens einen ersten Antriebseinheit verbunden ist.
4. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messeinrichtung an dem den zweiten Flansch (12) und den ersten Flansch (11) verbindenden Steg (13) der wenigstens einen Messmembran (2) angeordnet ist.
 5. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messeinrichtung einen Dehnmessstreifen (18) aufweist.
 6. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine erste Antriebseinheit einen elektrischen Antrieb, vorzugsweise einen Servomotor (5), aufweist.
 7. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine zweite Antriebseinheit einen Spindelantrieb (6) – vorzugsweise einen Kugelumlaufspindelantrieb – und/oder eine Kolben-Zylinder-Einheit aufweist.
 8. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (13) und/oder der zweite Flansch (12) und/oder der erste Flansch (11) in Form eines geschlossenen Rings ausgebildet sind/ist.
 9. Plastifiziereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messmembran (2) einstückig – vorzugsweise aus einem Metall gefertigt – ausgeführt ist.
 10. Plastifiziereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messmembran (2) mehrstückig ausgebildet ist, wobei der Steg (13), der erste Flansch (11) und/oder der zweite Flansch (12) als separat gefertigte – vorzugsweise aus einem Metall gefertigte – Bauteile ausgebildet sind.

11. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Flansch (11) und/oder der zweite Flansch (12) axial ausgerichtete – vorzugsweise regelmäßig zueinander angeordnete – Befestigungsbohrungen aufweisen/aufweist.
12. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Flansch (11) ein radial innerer Flansch ist und der zweite Flansch (12) ein radial äußerer Flansch ist.
13. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (13) einen sich vom ersten Flansch (11) und/oder vom zweiten Flansch (12) in radialer Richtung verjüngenden Abschnitt aufweist.
14. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messmembran (2) konzentrisch zu einem Stator (14) der wenigstens einen ersten Antriebseinheit angeordnet ist.
15. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messmembran (2) einen Teil eines Gehäuses der wenigstens einen ersten Antriebseinheit bildet und vorzugsweise dieses Gehäuses gegenüber der Umgebung abdichtet.
16. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der wenigstens einen Messmembran (2) einerseits und der wenigstens einen ersten Antriebseinheit und/oder der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit andererseits wenigstens eine Schutzvorrichtung (19) angeordnet ist.
17. Formgebungsmaschine, insbesondere Spritzgießmaschine, mit zumindest einer Plastifiziereinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16.

Innsbruck, am 20. Dezember 2018

Fig. 1a

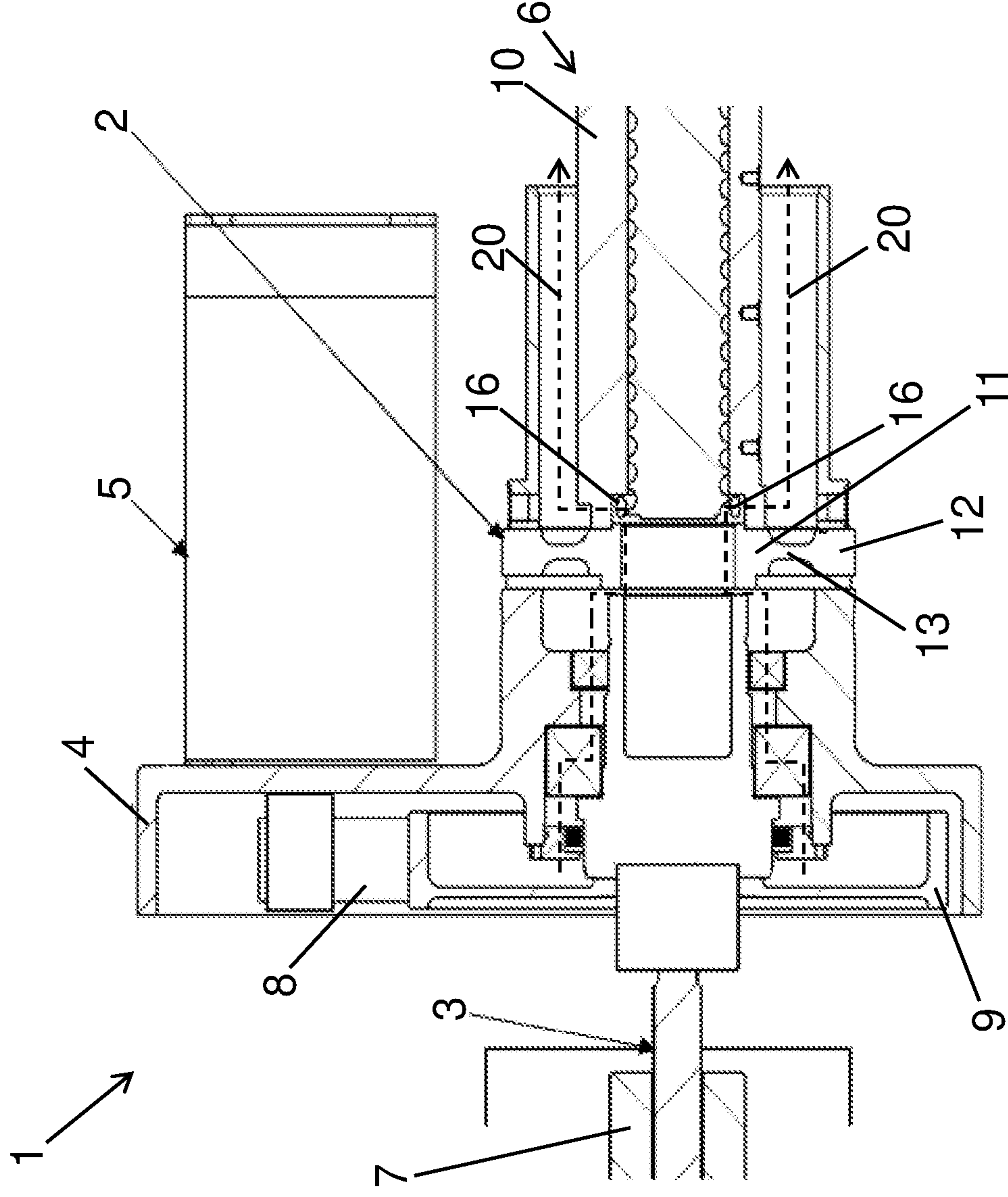


Fig. 1b

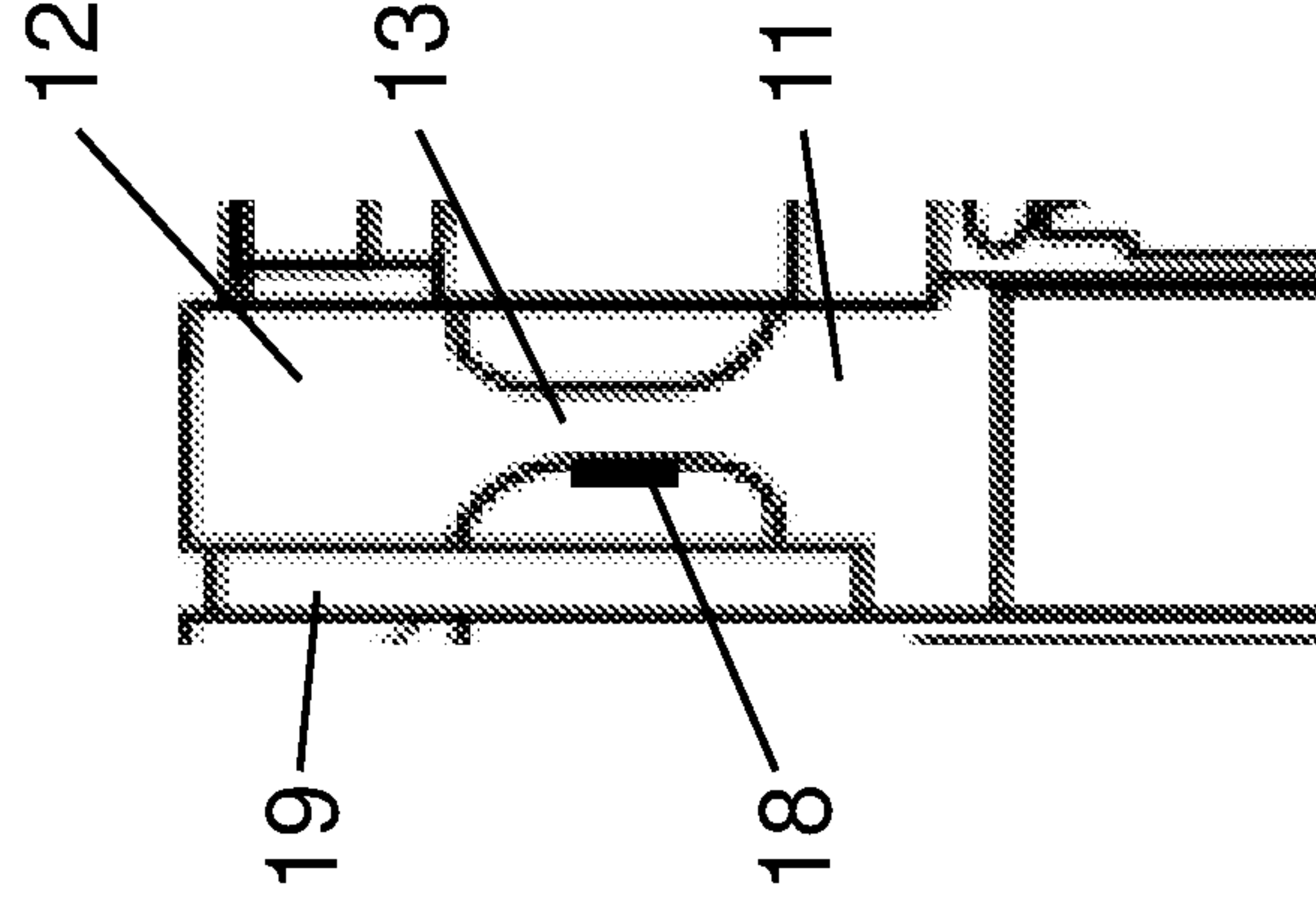


Fig. 2a

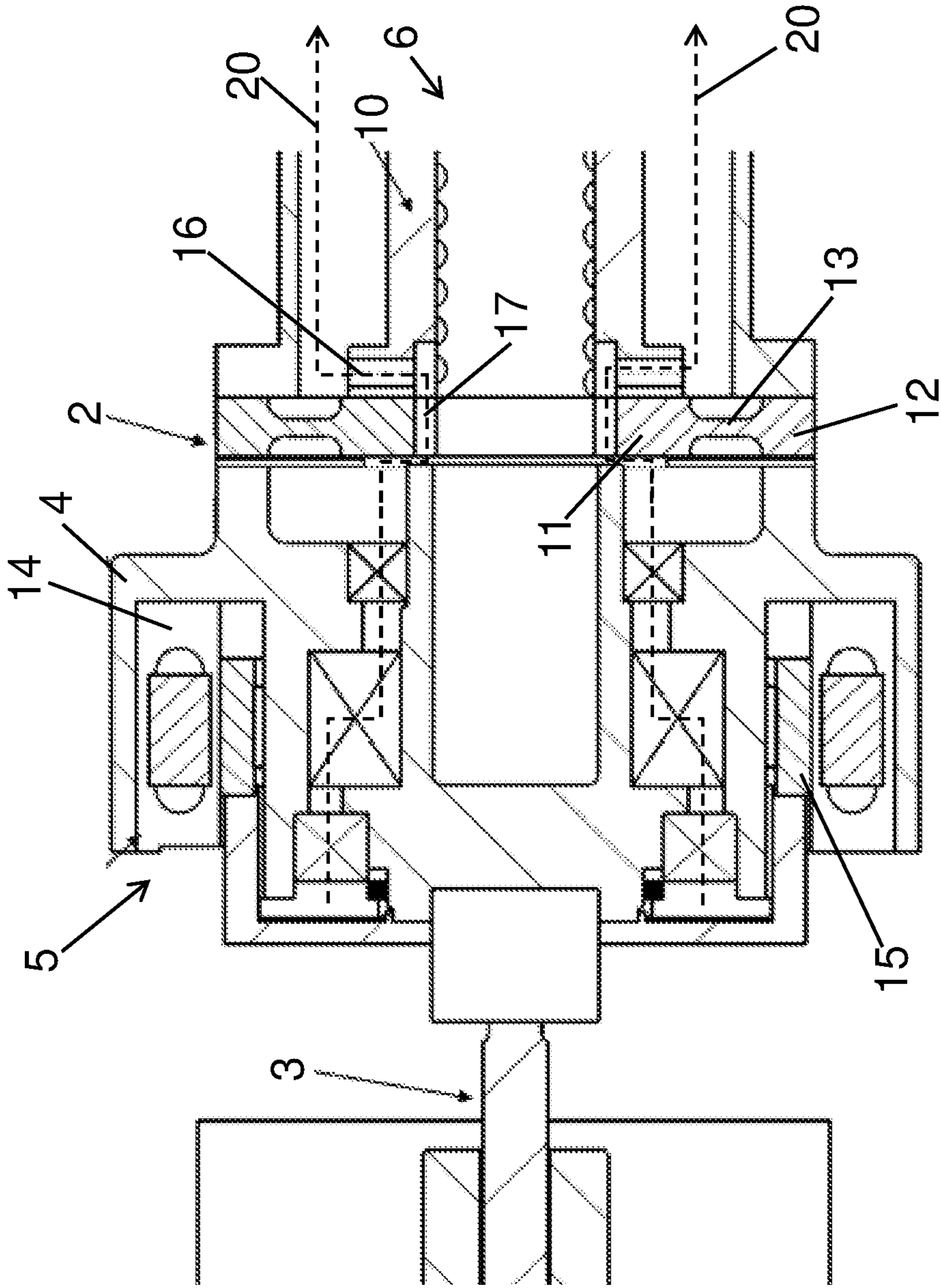
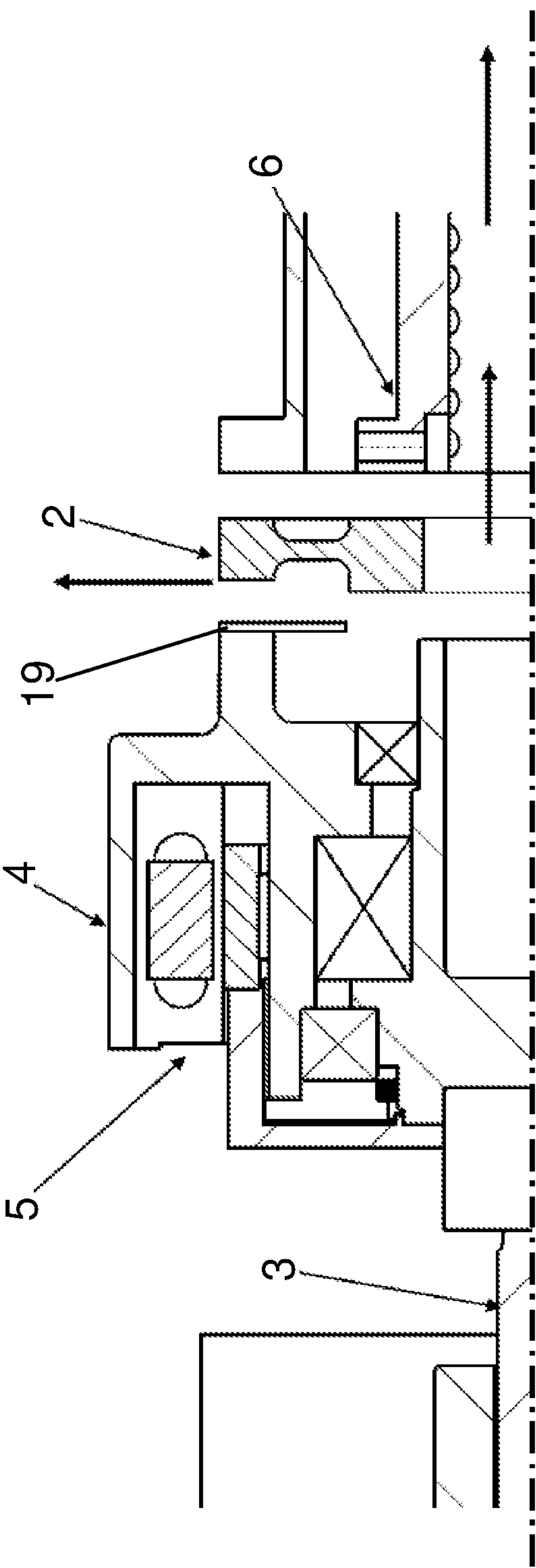


Fig. 2b



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B29C 45/50 (2006.01); **B29C 45/77** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B29C 45/5008 (2013.01); **B29C 45/77** (2013.01); **B29C 2945/7618** (2013.01); **B29C 2945/76371** (2013.01); **B29C 2945/76481** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 B29C

Konsultierte Online-Datenbank:
 EPODOC, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 20.12.2018 eingereichten Ansprüchen 1-17 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 69624100 T2 (FANUC LTD) 06. Februar 2003 (06.02.2003) Fig. 1	1-17
X	US 5206034 A (YAMAZAKI SHIN) 27. April 1993 (27.04.1993) Fig. 2	1-17
X	JP 2007283526 A (NISSEI PLASTICS IND CO) 01. November 2007 (01.11.2007) Fig. 1	1-17
X	JP 2007283524 A (NISSEI PLASTICS IND CO) 01. November 2007 (01.11.2007) Fig. 1	1-17

Datum der Beendigung der Recherche:
 05.07.2019

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

SCHMELZER Peter

^{*)} **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.

Geänderte Patentansprüche

1. Plastifiziereinheit für eine Formgebungsmaschine umfassend:

- wenigstens einen Plastifizierzylinder (7) mit wenigstens einer im wenigstens einen Plastifizierzylinder (7) angeordneten Plastifizierschnecke (3),
- wenigstens einer ersten Antriebseinheit zum Versetzen der Plastifizierschnecke (3) in eine Rotationsbewegung,
- wenigstens einer zweiten Antriebseinheit zum Versetzen der Plastifizierschnecke (3) in eine Linearbewegung,
- wenigstens eine Messmembran (2),
- wenigstens einer Messeinrichtung zur Messung einer aufgrund einer axial wirkenden Kraft auf die Plastifizierschnecke (3) auftretende Verformung der wenigstens einen Messmembran (2),

wobei die wenigstens eine Messmembran (2) einen ersten Flansch (11), sowie einen zweiten Flansch (12) aufweist, wobei der erste Flansch (11) und der zweite Flansch (12) miteinander durch einen Steg (13) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet,

- dass die wenigstens eine Messmembran (2) konzentrisch zu einem Stator (14) der wenigstens einen ersten Antriebseinheit angeordnet ist,
- dass der zweite Flansch (12) der wenigstens einen Messmembran (2) mit der wenigstens einen ersten Antriebseinheit verbunden ist und
- dass der erste Flansch (11) der wenigstens einen Messmembran (2) mit der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit zur Kraftübertragung in Richtung der Linearbewegung verbunden ist.

2. Plastifiziereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Flansch (11) der wenigstens einen Messmembran (2), vorzugsweise an einer von der wenigstens einen Plastifizierschnecke (3) wegweisenden Seite, bewegungsschlüssig mit der zweiten Antriebseinheit verbunden ist.

3. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Flansch (12) der wenigstens einen Messmembran (2), vorzugsweise an einer von der wenigstens einen zweiten

- Antriebseinheit wegweisenden Seite, bewegungsschlüssig mit einem Stator (14) – vorzugsweise über ein Gehäuseteil (4) – der wenigstens einen ersten Antriebseinheit verbunden ist.
4. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messeinrichtung an dem den zweiten Flansch (12) und den ersten Flansch (11) verbindenden Steg (13) der wenigstens einen Messmembran (2) angeordnet ist.
 5. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messeinrichtung einen Dehnmessstreifen (18) aufweist.
 6. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine erste Antriebseinheit einen elektrischen Antrieb, vorzugsweise einen Servomotor (5), aufweist.
 7. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine zweite Antriebseinheit einen Spindelantrieb (6) – vorzugsweise einen Kugelumlaufspindelantrieb – und/oder eine Kolben-Zylinder-Einheit aufweist.
 8. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (13) und/oder der zweite Flansch (12) und/oder der erste Flansch (11) in Form eines geschlossenen Rings ausgebildet sind/ist.
 9. Plastifiziereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messmembran (2) einstückig – vorzugsweise aus einem Metall gefertigt – ausgeführt ist.
 10. Plastifiziereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messmembran (2) mehrstückig ausgebildet ist, wobei der Steg (13), der erste Flansch (11) und/oder der zweite Flansch (12) als separat gefertigte – vorzugsweise aus einem Metall gefertigte – Bauteile ausgebildet sind.

11. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Flansch (11) und/oder der zweite Flansch (12) axial ausgerichtete – vorzugsweise regelmäßig zueinander angeordnete – Befestigungsbohrungen aufweisen/aufweist.
12. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Flansch (11) ein radial innerer Flansch ist und der zweite Flansch (12) ein radial äußerer Flansch ist.
13. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (13) einen sich vom ersten Flansch (11) und/oder vom zweiten Flansch (12) in radialer Richtung verjüngenden Abschnitt aufweist.
14. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Messmembran (2) einen Teil eines Gehäuses der wenigstens einen ersten Antriebseinheit bildet und vorzugsweise dieses Gehäuses gegenüber der Umgebung abdichtet.
15. Plastifiziereinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der wenigstens einen Messmembran (2) einerseits und der wenigstens einen ersten Antriebseinheit und/oder der wenigstens einen zweiten Antriebseinheit andererseits wenigstens eine Schutzvorrichtung (19) angeordnet ist.
16. Formgebungsmaschine, insbesondere Spritzgießmaschine, mit zumindest einer Plastifiziereinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

Innsbruck, am 7. Jänner 2020