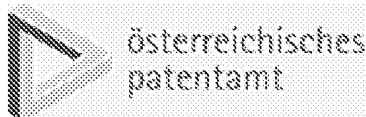


(19)



(10)

AT 518422 A4 2017-10-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50687/2016
(22) Anmeldetag: 28.07.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2017

(51) Int. Cl.: **B29C 45/76** (2006.01)
B29C 47/92 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102011107198 A1
US 2005161847 A1
EP 1172194 A2
WO 2011143745 A1
AT 510024 A4

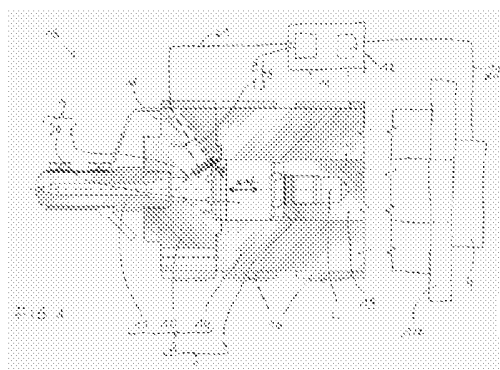
(71) Patentanmelder:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (AT)

(72) Erfinder:
Klammer Günther Dipl.Ing.
3361 Aschbach Markt (AT)
Zeidlhofer Herbert Dipl.Ing.
3350 Haag (AT)

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

(54) Speicherbehältnis für eine Formgebungsmaschine

(57) Speicherbehältnis (1), insbesondere Plastifiziereinheit oder Shot-Pot-Aggregat, für eine Formgebungsmaschine (13), mit einem Zylinder (2), welcher eine Längsachse (L) aufweist, einem im Zylinder (2) drehbar gelagerten Kolben (3), einer Einstellvorrichtung (4) zum Einstellen der Position (x) des Kolbens (3) relativ zum Zylinder (2) entlang der Längsachse (L) des Zylinders (2) und einer Spaltmesseinrichtung (5) zum Messen eines zwischen dem Zylinder (2) und dem Kolben (3) vorhandenen Spaltes (s), wobei die Position (x) des Kolbens (3) über die Einstellvorrichtung (4) in Abhängigkeit des von der Spaltmesseinrichtung (5) gemessenen Spaltes (s) einstellbar ist.



Zusammenfassung

Speicherbehältnis (1), insbesondere Plastifiziereinheit oder Shot-Pot-Aggregat, für eine Formgebungsmaschine (13), mit einem Zylinder (2), welcher eine Längsachse (L) aufweist, einem im Zylinder (2) drehbar gelagerten Kolben (3), einer Einstellvorrichtung (4) zum Einstellen der Position (x) des Kolbens (3) relativ zum Zylinder (2) entlang der Längsachse (L) des Zylinders (2) und einer Spaltmesseinrichtung (5) zum Messen eines zwischen dem Zylinder (2) und dem Kolben (3) vorhandenen Spaltes (s), wobei die Position (x) des Kolbens (3) über die Einstellvorrichtung (4) in Abhängigkeit des von der Spaltmesseinrichtung (5) gemessenen Spaltes (s) einstellbar ist.

(Fig. 1)

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Speicherbehältnis, insbesondere Plastifiziereinheit oder ein Shot-Pot-Aggregat, für eine Formgebungsmaschine, mit einem Zylinder, welcher eine Längsachse aufweist, einem im Zylinder drehbar gelagerten Kolben und einer Einstellvorrichtung zum Einstellen der Position des Kolbens relativ zum Zylinder entlang der Längsachse des Zylinders. Zudem betrifft die Erfindung eine Formgebungsmaschine mit einem solchen Speicherbehältnis.

Eine allgemeine Einspritzvorrichtung mit einer simplen Einstellvorrichtung zum Einstellen einer Distanz zwischen Schneckenspitze und Zylinderinnenwandung geht aus der WO 2014/157711 A1 hervor. Dabei wird über eine Mutter im rückseitigen Bereich der Schnecke der Spalt eingestellt.

Bei anderen bisher bekannten Einstellvorrichtungen zum Einstellen der Position der Plastifizierschnecke wird die vordere Einspritzposition der Schnecke über ein Wegmesssystem eingestellt. Ein Beispiel dafür ist die DE 196 19 730 C2, bei welcher ein Sensor im hinteren Bereich der Schnecke angeordnet ist und einen Abstand zwischen einer Zylinderplatte und einer Trägerplatte überwacht. Dadurch wird indirekt auf einen Spalt zwischen Schneckenspitze und Einspritzkolben rückgeschlossen. Durch die Überwachung des Spaltes ist es möglich, die konstante Massezufuhr zur Schnecke zu kontrollieren. Die maximale Spaltweite ist fix durch Haltebolzen und Muttern vorgegeben. Nachteilig bei derartigen Wegmesssystemen ist, dass Wärmedehnungen und Toleranzen nicht berücksichtigt werden. Durch mechanische Anschläge wird zwar eine Kollisionsfreiheit gewährleistet, jedoch wird das gesamte System in der Regel nicht abgestimmt. Das heißt, die Spalte werden nicht laufend eingestellt. Bei thermisch instabilen oder stark wandhaftenden Schmelzen kommt es bei zu niedrigen Geschwindigkeitsgradienten zu Ablagerungen und in weiterer Folge zu thermischem Abbau.

Bei der JP 2012-192694 A muss für das Erfassen der Größe des Spaltes zunächst die Schnecke auf Anschlag mit dem Schneckenzyylinder gefahren werden, wodurch sich eine vom Kraftaufnehmer (load cell) erkannte „Limitposition“ ergibt. Dann wird die Schnecke zurückgefahren, bis eine bestimmte voreingestellte Distanz zurückgelegt wurde. Diese Distanz wird über einen Encoder erkannt. Bei dieser voreingestellten

Distanz werden ein Anhaften und eine Verschlechterung der Schmelzequalität vermieden. Damit wird ein Variieren der Spaltgröße vermieden. Das heißt, bei jeder Einspritzeinrichtung wird individuell über einen Testlauf dieser Spalt richtig eingestellt. Es wird also keine fixe axiale Relativposition zwischen Schnecke und Zylinder festgelegt, sondern es wird vor bzw. mit dem ersten Betrieb jeder Einspritzvorrichtung die von Maschine zu Maschine variierende Limitposition (Anschlag zwischen Schnecke und Zylinder) ermittelt und ausgehend von dieser Limitposition durch ein Zurückbewegen der Schnecke bis zum festgelegten Spaltwert erfasst, welche Relativposition zwischen Schnecke und Zylinder beim Erreichen des festgelegten Spaltwerts gegeben ist. Diese Relativposition wird dann als Wert für den weiteren Betrieb herangezogen. Somit ist zwar eine individuelle Einstellung bei jeder Maschine möglich, jedoch entspricht diese Methode eher einem Schätzverfahren. Das heißt, die tatsächliche Größe des Spaltwertes ist nicht bekannt. Vielmehr wird nur indirekt über einen Kraftaufnehmer der Spaltwert näherungsweise ermittelt. Wärmedehnungen, Toleranzen und Änderungen anderer Parameter zwischen Einspritzzyklen können nicht berücksichtigt werden, was zu nachteiligen Einspritzergebnissen führen kann, da der geschätzte Spaltwert ja nicht mehr (oder zumindest nicht immer) mit dem tatsächlichen Spaltwert übereinstimmt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes bzw. zum Stand der Technik alternatives Speicherbehältnis zu schaffen. Insbesondere sollen die genannten Nachteile vermieden werden. Im Speziellen soll die Formteilqualität über eine Vielzahl von Produktionszyklen gleichbleibend sein.

Dies wird durch ein Speicherbehältnis mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Demnach ist erfindungsgemäß eine Spaltmesseinrichtung zum Messen eines zwischen dem Zylinder und dem Kolben vorhandenen Spaltes vorgesehen, wobei die Position des Kolbens über die Einstellvorrichtung in Abhängigkeit des von der Spaltmesseinrichtung gemessenen Spaltes einstellbar ist. Somit wird nicht nur ein geschätzter oder indirekt ermittelter Spaltwert näherungsweise erfasst, sondern es wird eine direkte Messung des Spaltes durchgeführt. Basierend auf diesem konkreten Messwert kann dann ständig eine allfällige Anpassung des Spaltes über die

Einstellvorrichtung erfolgen, wodurch die gewünschte Menge an Schmelze ausgebracht werden kann, was wiederum zu einer gleichbleibenden Formteilqualität beiträgt.

Aus der AT 510 024 B1 ist zwar bereits ein Messsensor bekannt, mit welchem die Distanz zwischen Plastifizierzylinder und Plastifizierschnecke messbar ist, jedoch kann dadurch nur auf den Verschleiß der Schnecke rückgeschlossen werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Um den die letztendliche Bauteilqualität beeinflussenden Spalt zu messen, ist gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass der Kolben eine sich zumindest bereichsweise verjüngende Kolbenspitze aufweist, wobei durch die Spaltmesseinrichtung das Messen der Distanz bzw. des Spaltes zwischen dem Zylinder und der sich zumindest bereichsweise verjüngenden Kolbenspitze des Kolbens erfolgt. Prinzipiell kann sich die Kolbenspitze im Wesentlichen gleichmäßig verjüngen. Dadurch ergibt sich eine konische Form der Kolbenspitze. Die Oberfläche der Kolbenspitze kann im Schnitt aber auch zumindest bereichsweise parabelförmig ausgebildet sein. Auch andere Formen der Kolbenspitze sind möglich, solange ein Ausbringen von Schmelze aus dem Speicherbehälter dadurch ermöglicht ist.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der Kolben eine am vorderen Ende des Kolbens angeordnete Rückstromsperre aufweist. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn der Kolben als Plastifizierschnecke ausgeführt ist und damit die Plastifizierschnecke durch Drehen sowohl zugeführtes Ausgangsmaterial im Bereich der Schneckengänge des Schneckenkörpers aufschmilzt als auch durch eine Längsbewegung relativ zum Plastifizierzylinder das aufgeschmolzene Material in eine Form einspritzt. Bei einer derartigen Ausführung bildet die Rückstromsperre die sich verjüngende Kolbenspitze. Die Nutzung einer Spaltmesseinrichtung zur Spaltregelung hat den Vorteil, dass unabhängig von unterschiedlichen Betriebszuständen und Temperaturen von Komponenten wie Kolben und Massezylinder, besonders bei großen Plastifizieraggregaten, der Spalt zwischen Massezylinderflansch und der Rückstromsperre geregelt und somit eine Beeinflussung des Reinigungsverhaltens durch Veränderung der Strömungsverhältnisse durch Variation des Spaltes

herbeigeführt werden kann. Rückstromsperrn sind beispielsweise bei der Aufbereitung und beim Einspritzen von PVC nicht notwendig.

Die Einstellvorrichtung zum Einstellen der Position des Kolbens kann zum Beispiel derart ausgebildet sein, dass über eine Antriebseinheit eine Trägerplatte, an welchem ein Antriebsmotor zum drehbaren Antreiben des Kolbens angebracht ist, relativ zu einer Basisplatte, an welcher der Zylinder angebracht ist, bewegbar ist.

Für das Messen ist bevorzugt vorgesehen, dass die Spaltmesseinrichtung einen Messsensor und eine Auswerteeinheit aufweist. Prinzipiell kann dieser Messsensor im Kolben, im Speziellen in dessen Rückstromsperre, angeordnet sein. Bevorzugt ist jedoch vorgesehen, dass der Messsensor im Zylinder, vorzugsweise in einem Düsenflansch des Zylinders, angeordnet ist.

Für ein aussagekräftiges Messergebnis ist der Messsensor auf die sich verjüngende Kolbenspitze gerichtet, wodurch die Distanz zwischen Kolbenspitze und Zylinderinnenwandung messbar ist.

Prinzipiell kann der Messsensor, insbesondere dessen Spitze, die Innenwandung des Zylinders mitbilden. Bevorzugt ist der Messsensor allerdings in einer im Zylinder ausgebildeten Sackbohrung angeordnet. Dadurch ist zwischen der Spitze des Messsensors und dem Hohlraum im Zylinder noch ein Abstand von vorzugsweise wenigen Millimetern gegeben, wodurch der Messsensor nicht den hohen Drücken und Temperaturen im Hohlraum des Zylinders ausgesetzt ist.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Messsensor ein Ultraschallmesssensor oder ein magnetostriktiver Sensor ist. Alternativ kann der Messsensor auch als Induktionssensor ausgebildet sein. Dieser kann in seiner Position auch verändert werden.

Die Spaltmesseinrichtung kann zwar auch einen direkten Kontakt zwischen Kolben und Zylinder detektieren, jedoch basiert die Messung nicht (nur) auf einem Anschlagen vom Kolben am Zylinder. Vielmehr wird über die Spaltmesseinrichtung eine von 0 verschiedene Größe des Spaltes zwischen Kolben und Zylinder gemessen.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist das Speicherbehältnis eine Steuer- oder Regeleinheit zum Steuern oder Regeln von Bewegungen des Speicherbehältnisses auf. Diese Steuer- oder Regeleinheit kann auch die gesamte Formgebungsmaschine steuern oder regeln. Für einen einfachen Betrieb des Speicherbehältnisses kann vorgesehen sein, dass die Einstellvorrichtung über die Steuer- oder Regeleinheit ansteuerbar oder regelbar ist. Zudem kann die Steuer- oder Regeleinheit mit der Auswerteeinheit der Messeinrichtung verbunden sein oder die Auswerteeinheit mitbilden. Somit wird über die Steuer- oder Regeleinheit in Abhängigkeit des von der Spaltmesseinrichtung gemessenen Spaltes die Einstellvorrichtung angesteuert oder geregelt, sodass die entsprechende Position des Kolbens relativ zum Zylinder eingestellt wird.

Zusätzlich kann auch noch eine Messvorrichtung zum Messen einer Längenveränderung des Kolbens vorgesehen sein. Um eine noch konstantere Formteilqualität erreichen zu können, ist die Position des Kolbens über die Einstellvorrichtung zusätzlich in Abhängigkeit der von der Messvorrichtung gemessenen Längenveränderung des Kolbens einstellbar.

Schutz wird auch begehrt für eine Formgebungsmaschine, insbesondere für eine Spritzgießmaschine oder eine Spritzpresse, mit einem erfindungsgemäßen Speicherbehältnis. Ein solche Formgebungsmaschine weist neben dem Speicherbehältnis eine Schließeinheit auf. Diese Schließeinheit umfasst eine feststehenden Formaufspannplatte, eine bewegbare Formaufspannplatte, eine Antriebseinheit zum Bewegen der bewegbaren Formaufspannplatte und ein an den Formaufspannplatten angeordnetes Formwerkzeug. Die Formhälften dieses Formwerkzeugs bilden zumindest eine Kavität, in welche aufgeschmolzene Schmelze über das Speicherbehältnis eingespritzt wird. Nach dem Aushärten der eingespritzten Schmelze wird das Formwerkzeug geöffnet und das ausgehärtete Formteil (Spritzgießteil) ausgeworfen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Speicherbehältnis und
 Fig. 2 und 3 alternative Anordnungen des Messsensors.

In Fig. 1 ist im Detail ein Querschnitt durch einen vorderen Bereich eines Speicherbehältnisses 1 dargestellt. Zusätzlich sind weitere Komponenten schematisch dargestellt. Das Speicherbehältnis 1 (in diesem Fall eine Plastifiziereinheit) bildet zusammen mit einer nicht dargestellten Schließereinheit eine Formgebungsmaschine 13, zum Beispiel eine Spritzgießmaschine oder Spritzpresse.

Das Speicherbehältnis 1 weist einen Kolben 3 (in diesem Fall eine Plastifizierschnecke) mit einem Kolbenkörper 19 und einer Rückstromsperre 7 auf. Die Rückstromsperre 7 wiederum setzt sich aus der mit dem Kolbenkörper 19, beispielsweise über eine Schraubverbindung, verbundenen Kolbenspitze 6 und der die Kolbenspitze 6 teilweise umgebenden Manschette 20 zusammen. Der Zylinder 2 des Speicherbehältnisses 1 weist als wesentliche Komponenten das Zylindergehäuse 14, den Düsenflansch 10 und das Kanalelement 15 auf. Um den Zylinder 2 sind Heizbänder 16 angeordnet. Im Zylinder 2 ist der Kolben 3 drehbar und entlang der Längsachse L linear verschiebbar angeordnet. Die lineare Verschiebbarkeit wird durch eine, vorzugsweise hydraulische, hydromechanische oder elektrische, Einstellvorrichtung 4 erreicht. Schematisch ist dargestellt, dass die Einstellvorrichtung 4 an einem Träger 17 befestigt ist. Dieser Träger 17 ist wiederum mit dem Zylinder 2 fest verbunden. Die Einstellvorrichtung 4 kann beispielsweise eine drehbare Mutter mit einem Innengewinde aufweisen. Nur die axiale Verstellung der Position x ist hier dargestellt. Wenn der Kolben 3 als Plastifizierschnecke ausgebildet ist, dann ist auch noch ein Drehantrieb für diese Plastifizierschnecke vorgesehen (hier nicht eingezeichnet). Durch Drehen basagter Mutter wird über ein korrespondierendes Außengewinde am Kolben 3 die Position x des Kolbens 3 entlang der Längsachse L verändert. Dadurch ändert sich auch der Spalt s zwischen der Oberfläche des Kolbens 3 und der Innenwandung des Zylinders 2. Über eine Spaltmesseinrichtung 5 wird dieser Spalt s gemessen. Im Speziellen ist der Messsensor 8 dieser Spaltmesseinrichtung 5 in einer Sackbohrung 18 des Düsenflansches 10 angeordnet. Somit ist der Messsensor 8 beabstandet zum mit Schmelze gefüllten Hohlraum im Zylinder 2 angeordnet. In diesem Fall wird der Spalt s rechtwinkelig zur Oberfläche der Kolbenspitze 6 gemessen. Vom Messsensor 8 wird ein

entsprechendes Signal über eine Signalleitung 21 an die Auswerteeinheit 9 der Spaltmesseinrichtung 5 übermittelt. Diese Auswerteeinheit 19 ist in diesem Fall Teil einer Steuer- oder Regeleinheit 11 der Formgebungsmaschine 13. Über diese Steuer- oder Regeleinheit 11 ist auch die Einstellvorrichtung 4 über eine Signalleitung 22 ansteuerbar. Im Speziellen ist also die Position x des Kolbens 3 über die Einstellvorrichtung 4 in Abhängigkeit des von der Spaltmesseinrichtung 5 gemessenen Spaltes s einstellbar. Zusätzlich kann auch noch eine schematisch angedeutete Messvorrichtung 12 zum Messen der Längenveränderung des Kolbens 3 vorgesehen sein, wobei auch diese Messung in die Einstellung der Position x einfließen kann.

In Fig. 2 ist der Kolben 3 in einer hinteren Position x_h im Zylinder 2 dargestellt. Zudem ist veranschaulicht, dass die Messung des Spaltes s über den Messsensor 8 auch radial erfolgen kann. Strichliert ist auch angedeutet, dass eine Messung des Spaltes s genauso axial durchgeführt werden kann.

Fig. 3 zeigt den Kolben 3 noch in seiner vorderen Position x_v im Zylinder 2, wodurch sich der – in diesem Fall radial gemessene – Spalt s verkleinert hat.

Bezugszeichenliste:

1	Speicherbehälter
2	Zylinder
3	Kolben
4	Einstellvorrichtung
5	Spaltmesseinrichtung
6	Kolbenspitze
7	Rückstromsperre
8	Messsensor
9	Auswerteeinheit
10	Düsenflansch
11	Steuer- oder Regeleinheit
12	Messvorrichtung der Längenveränderung
13	Formgebungsmaschine
14	Zylindergehäuse
15	Kanalelement
16	Heizbänder
17	Träger
18	Sackbohrung
19	Kolbenkörper
20	Manschette
21	Signalleitung
22	Signalleitung
L	Längsachse
x	Position des Kolbens
x_h	hintere Position
x_v	vordere Position
s	Spalt

Innsbruck, am 26. Juli 2016

Patentansprüche

1. Speicherbehältnis (1), insbesondere Plastifiziereinheit oder Shot-Pot-Aggregat, für eine Formgebungsmaschine (13), mit
 - einem Zylinder (2), welcher eine Längsachse (L) aufweist,
 - einem im Zylinder (2) drehbar gelagerten Kolben (3), und
 - einer Einstellvorrichtung (4) zum Einstellen der Position (x) des Kolbens (3) relativ zum Zylinder (2) entlang der Längsachse (L) des Zylinders (2), gekennzeichnet durch
 - eine Spaltmesseinrichtung (5) zum Messen eines zwischen dem Zylinder (2) und dem Kolben (3) vorhandenen Spaltes (s),wobei die Position (x) des Kolbens (3) über die Einstellvorrichtung (4) in Abhängigkeit des von der Spaltmesseinrichtung (5) gemessenen Spaltes (s) einstellbar ist.
2. Speicherbehältnis nach Anspruch 1, wobei der Kolben (3) eine sich zumindest bereichsweise verjüngende Kolbenspitze (6) aufweist, wobei durch die Spaltmesseinrichtung (5) das Messen des Spaltes (s) zwischen dem Zylinder (2) und der sich zumindest bereichsweise verjüngenden Kolbenspitze (6) des Kolbens (3) erfolgt.
3. Speicherbehältnis nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Kolben (3) eine Rückstromsperre (7) aufweist.
4. Speicherbehältnis nach Anspruch 2 und 3, wobei die Rückstromsperre (7) die sich verjüngende Kolbenspitze (6) bildet.
5. Speicherbehältnis nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Spaltmesseinrichtung (5) einen Messsensor (8) und eine Auswerteeinheit (9) aufweist.
6. Speicherbehältnis nach Anspruch 5, wobei der Messsensor (8) im Zylinder (2), vorzugsweise in einem Düsenflansch (10) des Zylinders (2), angeordnet ist.

7. Speicherbehältnis nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Messsensor (8) auf die sich verjüngende Kolbenspitze (6) gerichtet ist und die Distanz zwischen Oberfläche der Kolbenspitze (6) und Innenwandung des Zylinders (2) messbar ist.
8. Speicherbehältnis nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei der Messsensor (8) ein Ultraschallmesssensor oder ein magnetbasierter, vorzugsweise ein magnetostriktiver, Sensor ist.
9. Speicherbehältnis nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer Steuer- oder Regeleinheit (11) zum Steuern oder Regeln von Bewegungen des Speicherbehältnisses (1).
10. Speicherbehältnis nach Anspruch 9, wobei die Einstellvorrichtung (4) über die Steuer- oder Regeleinheit (11) ansteuerbar oder regelbar ist.
11. Speicherbehältnis nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Steuer- oder Regeleinheit (11) mit der Auswerteeinheit (9) der Spaltmesseinrichtung (5) verbunden ist oder die Auswerteeinheit (9) mitbildet.
12. Speicherbehältnis nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer Messvorrichtung (12) zum Messen einer Längenveränderung des Kolbens (3).
13. Speicherbehältnis nach Anspruch 12, wobei die Position (x) des Kolbens (3) über die Einstellvorrichtung (4) in Abhängigkeit der von der Messvorrichtung (12) gemessenen Längenveränderung des Kolbens (3) einstellbar ist.
14. Formgebungsmaschine (13), insbesondere Spritzgießmaschine oder Spritzpresse, mit einer Speicherbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche.

Innsbruck, am 26. Juli 2016

