

(19)



(11)

EP 2 532 426 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2012 Patentblatt 2012/50

(51) Int Cl.:
B01L 3/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12163519.7**

(22) Anmeldetag: **10.04.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

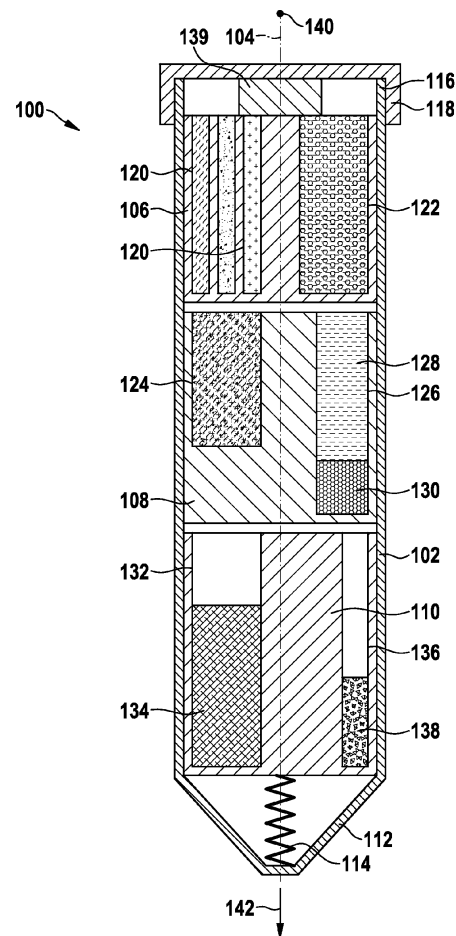
(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
 • **Daub, Martina**
71287 Weissach (DE)
 • **Steigert, Juergen**
70176 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **07.06.2011 DE 102011077124**

(54) **Kartusche, Zentrifuge sowie Verfahren**

(57) Die vorliegende Erfindung schafft eine Kartusche (100) zum Einsetzen in eine Zentrifuge (1200) und Zentrifugieren derselben, aufweisend eine erste Trommel (108), welche eine erste Kammer (124) aufweist, und eine Verstelleinrichtung (300), welche dazu eingerichtet ist, die erste Trommel (108) um deren Mittelachse (104) zu drehen, um dadurch die erste Kammer (124) wahlweise mit einer zweiten oder einer dritten Kammer (120, 122, 132, 136) leitend zu verbinden, oder eine erste Trommel (108), welche eine erste und eine zweite Kammer (124, 126) aufweist, und eine Verstelleinrichtung (300), welche dazu eingerichtet ist, die erste Trommel (108) um deren Mittelachse (104) zu drehen, um dadurch wahlweise die erste Kammer (124) mit einer dritten Kammer (120) oder die zweite Kammer (122) mit der dritten Kammer (120) leitend zu verbinden, wobei die Verstelleinrichtung (300) einen Aktor (139) aufweist, welcher die erste Trommel (108) um die Mittelachse (104) direkt oder indirekt bewegt.

**Fig. 1**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Durchführung biochemischer Prozesse basiert insbesondere auf der Handhabung von Flüssigkeiten. Typischerweise wird diese Handhabung manuell mit Hilfsmitteln wie Pipetten, Reaktionsgefäßen, aktiven Sondenoberflächen oder Laborgeräten durchgeführt. Durch Pipettierroboter oder Spezialgeräte sind diese Prozesse zum Teil bereits automatisiert.

[0002] Lab-on-a-Chip-Systeme (auch als Westentaschenlabor oder Chiplabor bezeichnet) bringen die gesamte Funktionalität eines makroskopischen Labors auf einem nur plastikkartengroßen Kunststoffsubstrat unter. Lab-on-a-Chip-Systeme bestehen typischerweise aus zwei Hauptkomponenten. Ein Testträger beinhaltet Strukturen und Mechanismen für die Umsetzung der fluidischen Grundoperationen (z.B. Mischer), welche aus passiven Komponenten, wie Kanälen, Reaktionskammern und vorgelagerten Reagenzien, oder auch aktiven Komponenten wie Ventilen oder Pumpen bestehen können. Die zweite Hauptkomponente sind Aktuations-, Detektions- und Steuereinheiten. Solche Systeme ermöglichen es, biochemische Prozesse vollautomatisiert durchzuführen.

[0003] Ein Lab-on-a-Chip-System ist beispielsweise in der Druckschrift DE 10 2006 003 532 A1 beschrieben. Dieses System umfasst einen Rotorchip, welcher gegenüber einem Statorchip drehbar vorgesehen ist. Der Rotorchip ist mittels fluidischer Kanäle mit dem Statorchip zum Befüllen oder Entleeren des Rotorchips koppelbar.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die in dem Anspruch 1 definierte Kartusche, die in dem Anspruch 13 definierte Zentrifuge sowie das in dem Anspruch 15 definierte Verfahren weisen gegenüber herkömmlichen Lösungen den Vorteil auf, dass die Prozessierung wenigstens einer Komponente in der Kartusche unabhängig von der Drehzahl der Zentrifuge erfolgen kann.

[0005] D.h., bei der ersten Variante, bei welcher die erste Trommel die erste Kammer aufweist, lassen sich die erste und zweite Kammer oder die erste und dritte Kammer mittels Betätigung des Aktors miteinander leitend verbinden. Zusätzlich kann die Betätigung noch von der Zentrifugalkraft unterstützt werden.

[0006] Beispielsweise wird bei der ersten Variante wenigstens eine erste Komponente in der zweiten Kammer und eine zweite Komponente in der dritten Kammer vorgehalten. Mittels Betätigung des Aktors wird die erste Kammer mit der zweiten Kammer leitend verbunden, und die erste Komponente wird hiernach auf Grund der Wirkung der Zentrifugalkraft aus der zweiten Kammer in die erste Kammer transferiert. Hiernach wird die erste Kammer wiederum mittels Betätigung des Aktors mit der dritten Kammer verbunden, und die zweite Komponente

fließt hiernach ebenfalls in die erste Kammer, beispielsweise um mit der ersten Komponente vermischt zu werden.

[0007] Alternativ könnte bei der ersten Variante aber auch eine einzige Komponente in der ersten Kammer enthalten sein. Mittels Betätigung des Aktors wird die erste Kammer zunächst mit der zweiten Kammer leitend verbunden und ein bestimmter Anteil der Komponente in die zweite Kammer abgefüllt. Hiernach wird die erste Kammer mit der dritten Kammer leitend verbunden und ein weiterer Anteil der Komponente in die dritte Kammer abgefüllt.

[0008] D.h., bei der zweiten Variante, bei welcher die erste Trommel die erste und die zweite Kammer aufweist, lassen sich die erste und dritte Kammer oder die zweite und dritte Kammer mittels Betätigung des Aktors miteinander leitend verbinden. Zusätzlich kann die Betätigung noch von der Zentrifugalkraft unterstützt werden.

[0009] Beispielsweise wird bei der zweiten Variante wenigstens eine erste Komponente in der ersten Kammer und eine zweite Komponente in der zweiten Kammer vorgehalten. Mittels Betätigung des Aktors wird die erste Kammer mit der dritten Kammer leitend verbunden, und die erste Komponente wird hiernach auf Grund der Wirkung der Zentrifugalkraft aus der ersten Kammer in die dritte Kammer transferiert. Hiernach wird die zweite Kammer wiederum mittels Betätigung des Aktors mit der dritten Kammer verbunden, und die zweite Komponente fließt hiernach in ebenfalls in die dritte Kammer, beispielsweise um mit der ersten Komponente vermischt zu werden.

[0010] Alternativ könnte bei der zweiten Variante aber auch eine einzige Komponente in der dritten Kammer enthalten sein. Mittels Betätigung des Aktors wird die erste Kammer zunächst mit der dritten Kammer leitend verbunden und ein bestimmter Anteil der Komponente in die erste Kammer abgefüllt. Hiernach wird die zweite Kammer mit der dritten Kammer leitend verbunden und ein weiterer Anteil der Komponente in die zweite Kammer abgefüllt.

[0011] Die erste und zweite Variante lassen sich auch kombinieren.

[0012] Aus den Unteransprüchen ergeben sich vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0013] "Komponente" meint vorliegend eine Flüssigkeit, ein Gas oder einen Partikel.

[0014] Mit "Kammer" ist vorliegend bevorzugt ein Leitungsabschnitt, welcher beidseitig oder lediglich einseitig offen ausgebildet ist, sowie ein im Wesentlichen geschlossener Raum gemeint, welcher über einen Zu- und/oder Ablauf verfügt.

[0015] "wahlweise" ist vorliegend dahingehend zu verstehen, dass die erste Kammer entweder mit der zweiten oder mit der dritten Kammer (erste Variante) bzw. entweder die erste Kammer mit der dritten Kammer oder die zweite Kammer mit der dritten Kammer (zweite Variante) in Abhängigkeit von einer Betätigung durch den Aktor verbunden wird.

[0016] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche ist der Aktor elektrisch-, mechanisch- und/oder druckbetriebenen vorgesehen. Insbesondere bietet sich ein piezoelektrisch-, elektrostatisch-, semi-mechanisch-manuell oder elektromagnetischbetriebener Aktor an. Druckbetrieben meint, dass der Aktor die erste Trommel unter Ausnutzung eines Gas- oder Flüssigkeitsdrucks betätigt.

[0017] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche weist der Aktor ein Stellglied auf, welches mit der ersten Trommel verbunden ist, um diese direkt zu drehen und ggf. entlang der Mittelachse zu bewegen. Dadurch ergibt sich eine zuverlässige direkte Betätigung der ersten Trommel, wobei auf die Verwendung der nachstehend beschriebenen "Kugelschreibermechanik" verzichtet wird. "direkt" meint hier im Unterschied zu "indirekt", dass keine weiteren mechanischen Elemente zur Umsetzung der Bewegung zwischengeschaltet werden.

[0018] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche weist der Aktor ein Stellglied auf, welches mit der ersten Trommel verbunden ist, um diese entlang der Mittelachse zu bewegen und dadurch zu drehen. Bevorzugt betätigt das Stellglied die nachstehend beschriebene Kugelschreibermechanik, woraufhin die Kugelschreibermechanik die erste Trommel dreht. Die erste Trommel wird somit indirekt betätigt.

[0019] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche umfasst die Verstelleinrichtung eine erste Schräge, welche mit einer zweiten Schräge der ersten Trommel zusammenwirkt, um diese aus einer ersten Stellung, in der diese mit einem Gehäuse der Kartusche in Drehrichtung um die Mittelachse formschlüssig in Eingriff steht, in eine zweite Stellung entlang der Mittelachse zu verbringen, in welcher der Formschluss aufgehoben ist und sich die erste Trommel um die Mittelachse auf Grund der Wirkung eines Rückstellmittels oder des Aktors oder eines weiteren Aktors dreht. Dadurch wird eine Kugelschreibermechanik vorgesehen.

[0020] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche betätigt der Aktor die erste Schräge für das Zusammenwirken mit der zweiten Schräge. Bevorzugt bewegt der Aktor die erste Schräge in einer Richtung weg von dem Drehpunkt der Kartusche der Zentrifuge entlang der Mittelachse.

[0021] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche ist der ersten Trommel eine zweite Trommel bezogen auf die Mittelachse vor- oder nachgelagert, wobei der Aktor die zweite Trommel für das Drehen der ersten Trommel betätigt. Die erste Trommel wird somit indirekt mittels der zweiten Trommel betätigt.

[0022] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche liegt der Aktor gegen die erste und/oder zweite Trommel für ein Drücken gegen diese flächig an, oder der Aktor ist mit der ersten oder zweiten Trommel fest verbunden. Die Ausgestaltung, wonach der Aktor gegen die erste und/oder zweite Trommel für ein Drücken gegen diese flächig anliegt, zeichnet sich durch ei-

nen einfachen Aufbau und eine einfache Montage aus. Die feste Verbindung zwischen der ersten oder zweiten Trommel und dem Aktor hat den Vorteil, dass der Aktor die erste oder zweite Trommel in entgegengesetzte Richtungen bewegen kann.

[0023] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche ist der Aktor zwischen der ersten und zweiten Trommel angeordnet. Dazu ist der Aktor vorzugsweise als piezoelektrisches Element ausgebildet.

[0024] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche weist die Kartusche ein Gehäuse auf, welches an seinem einen Ende mittels eines Adapters verschlossen ist, wobei der Aktor an dem Adapter befestigt ist. Dadurch werden mehrere Funktionen in den Adapter integriert: nämlich einmal ein insbesondere steriler Verschluss des Gehäuses und weiterhin die Aufnahme des Aktors. Bevorzugt ist der Aktor in den Adapter integriert.

[0025] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche weist der Adapter eine flexible Membran auf, welche an ihrer einen Seite mittels des Aktors betätigbar ist und an ihrer anderen Seite auf die erste Trommel oder die zweite Trommel wirkt. Dadurch kann ein sterilerer Abschluss geschaffen werden. Der Aktor liegt somit bevorzugt außerhalb des Innenraums des Gehäuses.

[0026] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche ist die zweite und/oder dritte Kammer der ersten Trommel bezogen auf die Mittelachse vor- oder nachgelagert und/oder in der zweiten Trommel ausgebildet ist. Beispielsweise kann auch eine zweite Kammer der ersten Trommel vor- und eine dritte Kammer der ersten Trommel nachgelagert sein. Insbesondere ist die zweite Kammer in der zweiten Trommel und die dritte Kammer in einer dritten Trommel vorgesehen.

[0027] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kartusche ist der Aktor vor oder hinter der ersten Trommel in Bezug auf einen Drehpunkt der Kartusche in der Zentrifuge angeordnet. Wird der Aktor hinter der ersten Trommel in Bezug auf den Drehpunkt angeordnet, ergibt sich vorteilhaft, dass kein sonstiges Rückstellmittel erforderlich ist bzw. dieses von dem Aktor selbst ausgebildet wird. Die Betätigung der ersten Trommel erfolgt dabei durch den Aktor in Zusammenspiel mit der Zentrifugalkraft.

[0028] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0029] Es zeigen:

Figur 1 schematisch einen Schnitt durch eine Kartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Figuren 2A-2G perspektivische Ansichten verschiedener Bauteile der Kartusche aus Figur 1;

Figuren 3A-3E	verschiedene Betriebszustände der Kartusche aus Figur 1;
Figuren 4A-4E	Detailansichten einer Verstelleinrichtung entsprechend den verschiedenen Betriebszuständen aus Figur 3A-3E;
Figur 5	in einem Schnitt nochmals, aber schematisch die Kartusche aus Figur 1;
Figur 6	eine Variante gegenüber Figur 5, wobei der Aktor eine Welle umfasst;
Figur 7	eine Variante gegenüber Figur 5 ohne Feder;
Figur 8	eine weitere Variante gegenüber Figur 5, wobei die Anordnung von Aktor und Feder vertauscht ist;
Figur 9	eine weitere Variante gegenüber Figur 5, wobei der Aktor eine Welle umfasst und keine Kugelschreibermechanik vorgesehen ist;
Figur 10	eine weitere Variante gegenüber Figur 5, wobei der Deckel des Gehäuses als Adapter ausgebildet ist;
Figur 11	eine weitere Variante gegenüber Figur 10, wobei der Adapter mit einer Membran ausgebildet ist; und
Figur 12	schematisch eine Zentrifuge gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0030] In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Elemente, soweit nichts Gegenteiliges angegeben ist.

[0031] Figur 1 zeigt in einer Schnittansicht eine Kartusche 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0032] Die Kartusche 100 umfasst ein Gehäuse 102 in Form eines Röhrchens. Beispielsweise kann das Gehäuse 102 als ein 15 mL Zentrifugenröhrchen, 1,5 mL oder 2 mL Eppendorfröhrchen oder alternativ als eine Mikrotiterplatte (z.B. 20 µL pro Kavität) ausgebildet sein. Die Längsachse des Gehäuses 102 ist mit 104 bezeichnet.

[0033] In dem Gehäuse 102 sind beispielsweise eine erste Trommel 108, eine zweite Trommel 106 und eine dritte Trommel 110 aufgenommen. Die Trommeln 106, 108, 110 sind hintereinander und mit ihren jeweiligen Mittelachsen coaxial mit der Längsachse 104 angeordnet.

[0034] Das Gehäuse 102 ist an seinem einen Ende 112 geschlossen ausgebildet. Zwischen dem geschlos-

senen Ende 112 und der zu diesem benachbart angeordneten Trommel 110 ist ein Rückstellmittel beispielsweise in Form einer Feder 114 angeordnet. Die Feder 114 kann in Form einer Spiralfeder oder eines Polymers, insb. eines Elastomers, ausgebildet sein. Das andere Ende 116 des Gehäuses 102 ist mittels eines Verschlusses 118 verschlossen. Bevorzugt kann der Verschluss 118 abgenommen werden, um die Trommeln 106, 108, 110 aus dem Gehäuse 102 zu entnehmen. Alternativ kann auch das Gehäuse 102 selbst zerlegbar sein, um die Trommeln 106, 108, 110 zu entnehmen oder an die Kammern, beispielsweise die Kammer 136, zu gelangen.

[0035] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Feder 114 zwischen dem Verschluss 118 und der Trommel 106 angeordnet, sodass die Feder 114 zum Erzeugen einer Rückstellkraft gedehnt wird. Auch andere Anordnungen der Feder 114 sind denkbar.

[0036] Eine jeweilige Trommel 106, 108, 110 kann eine oder mehrere Kammern aufweisen:

[0037] So umfasst beispielsweise die zweite Trommel 106 mehrere Kammern 120 für Reagenzien sowie eine weitere Kammer 122 zur Aufnahme einer Probe, beispielsweise einer Blutprobe, die von einem Patienten entnommen wurde.

[0038] Die der zweiten Trommel 106 nachgeschaltete erste Trommel 108 umfasst eine Mischkammer 124, in welcher die Reagenzien aus den Kammern 120 mit der Probe aus der Kammer 122 gemischt werden. Außerdem umfasst die erste Trommel 108 beispielsweise eine Kammer 126, in welcher das Gemisch aus der Mischkammer 124 in eine flüssige und eine feste Phase 128 bzw. 130 getrennt wird. Bei der festen Phase 130 kann es sich um eine Gelsäule, eine Silicamatrix oder einen Filter handeln.

[0039] Die der ersten Trommel 108 wiederum nachgeschaltete dritte Trommel 110 umfasst eine Kammer 132 zur Aufnahme eines Abfallprodukts 134 aus der Kammer 126. Weiterhin umfasst die dritte Trommel 110 eine weitere Kammer 136 zur Aufnahme des gewünschten Endprodukts 138.

[0040] Die Kartusche 100 weist eine äußere Geometrie auf, so dass diese in eine Aufnahme eines Rotors einer Zentrifuge, insbesondere in eine Aufnahme eines Ausschwingrotors oder Festwinkelrotors einer Zentrifuge, eingesetzt werden kann. Während des Zentrifugierens wird die Kartusche 100 um einen in Figur 1 schematisch angedeuteten Drehpunkt 140 mit hoher Drehzahl gedreht. Der Drehpunkt 140 liegt dabei auf der Längsachse 104, so dass eine entsprechende Zentrifugalkraft 142 entlang der Längsachse 104 auf jeden Bestandteil der Kartusche 100 wirkt.

[0041] Ziel ist es nun, verschiedene Prozesse innerhalb der Kartusche 100 mittels eines Aktors 139 zu steuern. So soll beispielsweise die Mischkammer 124 zunächst mit der Kammer 122 fluidisch verbunden werden, um die Probe aus der Kammer 122 aufzunehmen. Hiernach soll die Mischkammer 124 mit den Kammern 120 verbunden werden, um die Reagenzien aus diesen auf-

zunehmen. Anschließend sollen die Reagenzien und die Probe in der Mischkammer 124 gemischt werden. Ähnlich sollen auch die Prozesse in den Kammern 126, 132 und 136 gesteuert werden. Zusätzlich zur Steuerung der Prozesse mittels des Aktors 139 kann auch die Drehzahl der Zentrifuge bzw. eines Rotors derselben entsprechend gesteuert werden. Die wirkende Zentrifugalkraft 142 hat insbesondere die Aufgabe, die Komponenten, also beispielsweise die Probe oder die Reagenzien, zwischen den Kammern 120, 122 und der Mischkammer 124 zu transferieren.

[0042] Die Figuren 2A-2G zeigen perspektivisch verschiedene Bauteile der Kartusche 100 aus Figur 1. Anhand der Figuren 2A-2G soll nachfolgend insbesondere eine Verstelleinrichtung 300 (siehe Fig. 3A) umfassend den Aktor 139 erläutert werden, welche die Steuerung der vorstehend erwähnten Prozesse ermöglicht.

[0043] Wie in Figur 2A gezeigt, weist das Gehäuse 102 an seiner Innenseite Vorsprünge 200 auf. Die Vorsprünge 200 stehen radial hin zur Längsachse 104 von der Gehäuseinnenwand 202 ab. Die Vorsprünge 200 bilden zwischen sich Schlitze 204, welche sich entlang der Längsachse 104 erstrecken. Die Vorsprünge 200 sind an ihrem einen Ende jeweils mit einer Schräge 206 gebildet. Die Schrägen 206 weisen weg von dem Drehpunkt 140 im Betrieb der Zentrifuge mit der Kartusche 100.

[0044] Figur 2B zeigt das Ende 112 des Gehäuses 102, welches gemäß diesem Ausführungsbeispiel als eine abnehmbare Kappe ausgebildet ist. Das Ende 112 weist an seinem inneren Umfang mehrere Nuten 208 auf, welche sich entlang der Längsachse 104 erstrecken.

[0045] Figur 2C zeigt die zweite Trommel 106 mit den Kammern 120, 122. Die Trommel 106 weist an ihrer Außenwand 210 mehrere Vorsprünge 212 auf, welche sich von der Außenwand 210 radial nach außen erstrecken. Im zusammengebauten Zustand der Kartusche 100 greifen die Vorsprünge 212 der Trommel 106 in die Schlitze 204 des Gehäuses 102 ein. Dadurch ist ein Drehen der Trommel 106 um die Längsachse 104 gesperrt. Die Trommel 106 ist jedoch entlang der Längsachse 104 in den Schlitzen 204 verschieblich. Die zweite Trommel 106 weist weiterhin an ihrer Außenwand 210, insbesondere an ihrem der ersten Trommel 108 zugewandten Ende 214, eine kronenartige Kontur 216, welche eine Vielzahl von Schrägen 218, 220 umfasst. Zwei Schrägen 218, 220 bilden jeweils einen Zacken der kronenartigen Kontur 216 aus. Die Schrägen 218, 220 weisen ebenfalls weg von dem Drehpunkt 140 im Betrieb der Zentrifuge mit der Kartusche 100.

[0046] Figur 2D zeigt eine Ansicht der zweiten Trommel 106 aus Figur 2C von unten. Die dem Ende 214 zugeordnete Unterseite 222 der Trommel 106 weist mehrere Öffnungen 224 auf, um die Kammern 120, 122 mit der Mischkammer 124 der ersten Trommel 108 flüssigkeits-, gas- und/oder partikelleitend (nachfolgend "leitend") zu verbinden. Alternativ oder zusätzlich können die Öffnungen 224 auch die Kammern 120, 122 mit der Kammer 126 der ersten Trommel 108 leitend verbinden.

Eine jeweilige leitende Verbindung bestimmt sich nach der Position einer jeweiligen Öffnung 224 bezüglich der Kammern 124, 126. Diese Position wird durch Drehen der ersten Trommel 108 gegenüber der zweiten Trommel 106 erzielt, wie an späterer Stelle noch näher erläutert wird.

[0047] Figur 2E zeigt eine Lanzetteneinrichtung 226, welche in Figur 1 nicht dargestellt ist. Die Lanzetteneinrichtung 226 umfasst eine Platte 228 mit einem oder mehreren Dornen 230, welche jeweils benachbart zu einer Öffnung 232 in der Platte 228 angeordnet sind. Die Dorne 230 dienen dazu, mittels geeigneter Steuerung durch den Aktor 139 eine jeweilige Öffnung 224 in der Unterseite 222 der zweiten Trommel 106 zu durchstoßen, woraufhin insbesondere Flüssigkeit aus der entsprechenden Kammer 120, 122 durch die Öffnung 232 hindurch in die Kammern 124 oder 126 fließt.

[0048] Figur 2F zeigt die erste Trommel 108 mit den Kammern 124, 126. Am Boden 234 der Kammer 126 ist beispielsweise eine Öffnung 236 für ein leitendes Verbinden der Kammer 126 mit den Kammern 132, 136 der dritten Trommel 110 vorgesehen. Die erste Trommel 108 weist an ihrer Außenwand 238 mehrere Vorsprünge 240 auf. Die Vorsprünge 240 sind dazu eingerichtet, in die Schlitze 204 (genauso wie die Vorsprünge 212 der zweiten Trommel 106) einzugreifen. Solange die Vorsprünge 240 mit den Schlitzen 204 in Eingriff stehen, ist ein Drehen der ersten Trommel 108 um die Längsachse 104 gesperrt. Allerdings sind die Vorsprünge 240 samt der Trommel 108 entlang der Längsachse 104 in den Schlitzen 204 beweglich. Die Vorsprünge 240 weisen Schrägen 242 auf, welche in Richtung des Drehpunkts 140 im Betrieb der Zentrifuge mit der Kartusche 100 weisen und korrespondierend zu den Schrägen 206 und 220 gebildet sind.

[0049] Figur 2G zeigt die dritte Trommel 110 mit den Kammern 132, 136. Die Trommel 110 weist Vorsprünge 244 auf, welche von der Außenwand 246 der Trommel 110 jeweils abstehen. Die Vorsprünge 244 sind dazu eingerichtet, in die Nuten 208 des Endes 112 zu greifen, so dass die Trommel 110 in der Längsrichtung 104 in den Nuten 208 verschieblich ist. Ein Drehen der Trommel 110 um die Längsachse 104 ist somit jedoch gesperrt.

[0050] Die Figuren 3A-3E zeigen mehrere Betriebszustände beim Betrieb der Kartusche 100 aus Figur 1, wobei eine zusätzliche Trommel 302 dargestellt ist, was jedoch vorliegend nicht weiter relevant ist. Die Figuren 4A-4E korrespondieren jeweils mit den Figuren 3A-3E und illustrieren die Bewegung der Schrägen 206, 218, 220, 242 relativ zueinander. Ergänzend sei jedoch darauf hingewiesen, dass Figur 3B einen Betriebszustand der Kartusche 100 zeigt, welcher fortgeschrittener ist als der in Figur 4B gezeigte Zustand. In den Figuren 3A-3E ist das Gehäuse 102 teilweise durchsichtig dargestellt, um einen Blick auf das Innere freizugeben.

[0051] Der Aktor 139, die Vorsprünge 200, die Schlitze 204, die Schrägen 206, die Vorsprünge 212, die Schrägen 218, 220, die Vorsprünge 240 sowie die Schrägen

242 bilden im Zusammenspiel mit der Rückstellfeder 114 die vorstehend erwähnte Verstelleinrichtung 300 zum definierten Verdrehen der ersten Trommel 108 gegenüber den anderen Trommeln 106, 110 um die Längsachse 104.

[0052] Die Figuren 3A und 4A zeigen eine erste Stellung, in welcher die Vorsprünge 240 der ersten Trommel 108 in die Schlitze 204 eingreifen und somit ein Drehen der ersten Trommel 108 um die Längsachse 104 gesperrt ist. Drückt nun der Aktor 139 mittelbar oder unmittelbar auf die zweite Trommel 106, so drückt die zweite Trommel 106 wiederum mittels der Schrägen 220 der Kontur 216 auf die Schrägen 242 der ersten Trommel 108 gegen die Wirkung der Feder 114, wobei die Feder 114 komprimiert wird. Dadurch bewegt sich die erste Trommel 108 in einer Richtung weg von dem Drehpunkt 140, wie durch die entsprechenden Pfeile in den Figuren 4A und 4B angedeutet. Diese Bewegung wird solange fortgesetzt, bis die Vorsprünge 240 außer Eingriff mit den Vorsprüngen 200 gelangen. In dieser zweiten Stellung ist ein Drehen der ersten Trommel 108 um die Längsachse 104 freigegeben, wie in Figur 4C veranschaulicht. Aufgrund des Zusammenwirkens der Schrägen 220 und 242, die beispielsweise jeweils unter einem Winkel von 45° in Bezug auf die Längsachse 104 ausgerichtet sind, ergibt sich eine Kraftkomponente, welche die erste Trommel 108 automatisch dreht, wenn diese in die zweite Stellung gelangt, wie durch in Figur 4C nach links gerichteten Pfeile angedeutet.

[0053] Gibt der Aktor 139 nunmehr die zweite Trommel 106 frei, so drückt die Feder 114 die erste Trommel 108 mittels der dritten Trommel 110 wieder in Richtung des Drehpunkts 140. Dadurch wird die zweite Trommel 106 samt ihrer Schrägen 220 ebenfalls wieder in Richtung des Drehpunkts 140 bewegt, wodurch die Schrägen 242 der ersten Trommel 108 gegen die Schrägen 206 des Gehäuses 102 zum Liegen kommen und entlang dieser unter Ausführung einer weiteren Drehbewegung der ersten Trommel 108 in eine dritte Stellung gleiten, wie in den Figuren 4D und 4E dargestellt. In der dritten Stellung sind die Vorsprünge 240 der ersten Trommel 108 wieder in den Schlitzen 204 des Gehäuses 102 angeordnet, so dass ein weiteres Drehen der ersten Trommel 108 um die Längsachse 104 wieder gesperrt ist.

[0054] Der vorstehend beschriebene Prozess kann beliebig oft wiederholt werden, um die erste Trommel 108 definiert gegenüber den anderen Trommeln 106 und 110 zu drehen.

[0055] Weiter alternativ könnte anstelle des Rückstellmittels 114 auch ein weiterer nicht dargestellter Aktor verwendet werden.

[0056] Grundsätzlich kann der Aktor 139 elektrisch-, mechanisch- und/oder druckbetrieben sein. Insbesondere bietet sich ein piezoelektrisch-, elektrostatisch-, semi-mechanisch-manuell oder elektromagnetischbetriebener Aktor 139 an. "betrieben" meint hier das Wirkprinzip, welches der Aktor 139 ausnutzt, um die Betätigungskraft zum Betätigen der ersten Trommel 106 (oder je nach

Ausführungsform auch eine der anderen Trommeln 108, 110) zu erzeugen. Beispielsweise kann der Aktor 139 einen Elektromagneten aufweisen, welcher mit einem in einer der Trommeln 106, 108, 110 angeordneten Metallteil zusammenwirkt, das der Elektromagnet mittels geeigneter Ansteuerung desselben anzieht oder abstößt, um dadurch die oben erläuterte Verstellung der Trommeln 106, 108, 110 zueinander zu erreichen. Die auf die zweite Trommel 106 mittels des Aktors 139 aufgebrachte Druckkraft beträgt typischerweise 0,5-100 N. Die von dem Aktor aufzubringende Druckkraft reduziert sich entsprechend der wirkenden Zentrifugalkraft.

[0057] Bevorzugt ist eine geeignete, nicht dargestellte Steuereinrichtung vorgesehen, welche den Aktor 139 ansteuert, sodass die Trommeln 106, 108, 110 zu der gewünschten Zeit die jeweils gewünschte Position zueinander einnehmen. Dazu kann die Steuereinrichtung einen Timer und/oder einen integrierten Schaltkreis aufweisen.

[0058] Figur 5 zeigt in einem Schnitt nochmals, aber schematisch die Kartusche 100 aus Figur 1.

[0059] Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 5 ist der Aktor 139 bevorzugt als ein piezoelektrisches Element ausgebildet, welches zwischen dem Dekkel 118, der dem Drehpunkt 140 zugewandt ist, und der zweiten Trommel 106 angeordnet. Der Aktor 139 ist einerseits an dem Deckel 139 befestigt und drückt andererseits mit seiner Stirnseite 500 flächig gegen die Trommel 106, ohne mit dieser verbunden zu sein. Die Stirnseite 500 ist lediglich der besseren Erläuterung halber von der Trommel 106 beabstandet dargestellt. Tatsächlich drückt jedoch das Rückstellmittel 114 die Trommel 106 ständig gegen den Aktor 139.

[0060] Beispielsweise wird die Kartusche 100 mit einer konstanten Drehzahl um den Drehpunkt 140 gedreht. Die Drehzahl ist dabei derart gewählt, dass es zu keinem selbsttätigen Verdrehen der ersten Trommel 108 gegenüber den anderen Trommeln 106, 110 kommt, d.h. die Kugelschreibermechanik nicht schon auf Grund der Zentrifugalkraft 142 ausgelöst wird.

[0061] Sodann wird der Aktor 139 mittels eines entsprechenden Steuersignals von der Steuereinrichtung zum Ausüben einer Kraft auf die zweite Trommel 106 gesteuert. Auf Grund des vorstehend beschriebenen Zusammenspiels zwischen den Schrägen 206, 220, 242 sowie des Rückstellmittels 114 ("Kugelschreibermechanik") kommt es zu dem Verdrehen der ersten Trommel 108 derart, dass sich die Kammern 120, 124 gegenüberliegen und miteinander leitend verbunden sind. Beispielsweise wird eine ggf. vorgesehene, die Kammern 120, 124 verschließende Abdeckfolie (nicht dargestellt) mittels Dornen 230 in diesem Prozess durchstoßen. Dadurch fließt eine erste Komponente 502 unter Einwirkung der Zentrifugalkraft 142 aus der Kammer 120 in die Mischkammer 124. Hiernach wird die Kugelschreibermechanik erneut mittels des Aktors 139 betätigt, woraufhin sich die erste Trommel 108 derart dreht, dass die Mischkammer 124 der Kammer 122 gegenüberliegt und mit

dieser leitend verbunden ist. Eine die Kammer 122 verschließende Abdeckfolie, wie verstehend beschrieben, welche in diesem Prozess durchstoßen wird, kann ebenfalls vorgesehen sein. Dadurch fließt eine zweite Komponente 504 unter Einwirkung der Zentrifugalkraft 142 aus der Kammer 122 in die Mischkammer 124 und kann dort vermischt werden. Die Bewegungen der jeweiligen Komponenten 139, 106, 108, 110 ist mit Pfeilen angedeutet.

[0062] Das Drehen der ersten Trommel 108 und damit die Prozessierung der Komponenten 502, 504 kann somit weitgehend unabhängig von der Zentrifugalkraft 142 erfolgen.

[0063] Figur 6 zeigt eine Variante gegenüber Figur 5.

[0064] Gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Figur 5 ist zusätzlich ein Stellglied 600 vorgesehen, welches an der Stirnseite 500 des Aktors einerseits und an der dritten Trommel 110 andererseits befestigt ist. Das Stellglied 600 erstreckt sich durch ein Loch 602 in der zweiten Trommel 106 und ist mit der ersten Trommel 108 und/oder der dritten Trommel 110 verbunden. Die Rückstellkraft wird dabei von dem Stellglied 600 erzeugt, so dass die Feder 114 entfallen, siehe Figur 5, kann. Durch Kontraktion des Aktors 139 wird das Stellglied 600 und damit die Trommel 108 nach oben gezogen. Im Übrigen erfolgt das Verdrehen der ersten Trommel 108 wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5.

[0065] Figur 7 zeigt eine weitere Variante gegenüber Figur 5.

[0066] Während bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 der Aktor 139 zwischen dem Drehpunkt 140 und der zweiten Trommel 106 bzw. der ersten Trommel 108 angeordnet ist, ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 der Aktor 139 zwischen dem Ende 112 des Gehäuses 102 und der dritten Trommel 110 angeordnet. Die Betätigung und Rückstellung der Kugelschreibermechanik erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel mittels des Aktors 139 oder alternativ in Zusammenspiel mit der Zentrifugalkraft 142.

[0067] Reicht die vorhandene Zentrifugalkraft 142 nicht aus (beispielsweise weil die Zentrifugalkraft 142 konstant gehalten werden soll) kann zusätzlich eine Feder 800 zwischen dem Deckel 118 der zweiten Trommel 106 vorgesehen sein, welche die Trommeln 106, 108, 110 gegen den Aktor 139 vorspannt. Dies ist in Fig. 8 gezeigt, welche eine Variante gegenüber Figur 7 darstellt.

[0068] Fig. 9 zeigt eine noch weitere Variante gegenüber Fig. 5.

[0069] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 sind lediglich die erste Trommel 108 und die zweite Trommel 106 vorgesehen. Ein Stellglied 600 in Form einer Welle ist einerseits mit dem Aktor 139 und andererseits mit der ersten Trommel 108 verbunden. Die Welle 600 durchgreift dabei ein Loch in der zweiten Trommel 106, welche gemäß diesem Ausführungsbeispiel ortsfest vorgesehen. Der Aktor 139, insbesondere ein Elektromotor, dreht die Welle 600 und dadurch die erste Trommel 108

um die Mittelachse 104, wodurch unterschiedlichen Kammern 120, 122, 124 miteinander leitend verbunden werden, wie vorstehend beschrieben. Eine Kugelschreibermechanik ist bei diesem Ausführungsbeispiel nicht vorgesehen. Der Aktor 139 kann ferner dazu eingerichtet sein, die Welle 139 auch entlang der Mittellinie 104 zu bewegen, um dadurch die erste Trommel 108 von der zweiten Trommel 106 für das Drehen zu beabstanden und nach dem Drehen die Trommeln 106, 108 wieder aneinander zu pressen, wodurch eine dichte, leitende Verbindung beispielsweise zwischen der Kammer 120 und der Kammer 124 vorgesehen wird.

[0070] Die zweite Trommel 106 kann gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel mittels eines weiteren, nicht dargestellten Aktors beweglich vorgesehen sein.

[0071] Fig. 10 zeigt eine noch weitere Variante gegenüber Fig. 5.

[0072] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 ist der Deckel 118 in Form eines Adapters zum Halten des Aktors 139 ausgeführt. Der Aktor 139 erstreckt sich durch den Adapter 118 hindurch und greift somit direkt an der zweiten Trommel 106 an, um diese in einer Richtung weg von dem Drehpunkt 140, also in Fig. 11 nach unten, zu bewegen. Beispielsweise kann der Aktor 139 hierzu ein Stellglied, insbesondere eine Stange, aufweisen, welche gegen die Trommel 106 drückt. Die Rückstellung kann wie oberhalb beschrieben mittels des Rückstellmittels 114 erfolgen.

[0073] Alternativ ist der Aktor 139, beispielsweise das Stellglied, fest mit der zweiten Trommel 106 verbunden. Dadurch ließe sich die Trommel 106 mittels des Aktors 139 schnell hin und her entlang der Längsrichtung 104 bewegen, wodurch eine Mischkammer zum Mischen von Komponenten in einer der Kammern 120, 122 vorgesehen werden könnte. Wird die Amplitude der Hin- und Herbewegung ausreichend klein gewählt, kann diese Bewegung ohne Verdrehen der Trommeln 106, 108, 110 zueinander geschehen, d.h. ohne Auslösen der Kugelschreibermechanik.

[0074] Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 11 unterscheidet sich von dem gemäß Figur 10 dadurch, dass der Aktor 139 außenseitig an dem Adapter 118 angebracht ist, d.h., der Aktor 139 durchdringt in diesem Fall nicht den Adapter 118. Vielmehr wirkt der Aktor 139 mittelbar, und zwar beispielsweise mittels einer flexiblen Membran, auf die zweite Trommel 106, um diese in der ersten Richtung 207 zu betätigen. Dazu ist insbesondere ein Abschnitt 1100 des Adapters 118 dünn ausgebildet, wobei ein von dem Aktor 139 betätigtes Stellglied 600 diesen dünnen Abschnitt 100 elastisch verformt.

[0075] Weiterhin besteht die Möglichkeit, den Aktor 139 druckbetrieben vorzusehen, wozu der Aktor druckleitend mit einer nicht dargestellten Druckeinrichtung, beispielsweise einem Gasdruckzylinder, verbunden ist und von dieser angetrieben wird. Im einfachsten Fall bilden der Adapter 118 und die zweite Trommel 106 eine Kammer miteinander, welche mit Druck von der Druckeinrichtung beaufschlagt und somit der Aktor 139 gebil-

det wird. Weiterhin könnte der Aktor 139 in Form eines Balgs vorgesehen werden, welcher zwischen dem Adapter 118 und der zweiten Trommel 106 vorgesehen ist.

[0076] Der Aktor 139 kann auch an anderer Stelle vorgesehen sein, beispielsweise zwischen der ersten Trommel 108 und der zweiten oder dritten Trommel 106, 110. Dazu ist der Aktor 139 bevorzugt als piezoelektrisches Element ausgebildet.

[0077] Fig. 12 zeigt in einer Draufsicht schematisch eine Zentrifuge 1200 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0078] Die Zentrifuge 1200 umfasst einen nicht weiter dargestellten Rotor. In den Rotor ist die Kartusche 100 eingesetzt und wird auf einer Kreisbahn 1202 bewegt. Entlang der Kreisbahn 1202 ist eine Spule 1204 vorgesehen, welche den Aktor 139 ansteuert, sobald dieser die Spule 1204 passiert. Der Aktor 139 löst dann die vorstehend beschriebene Drehbewegung der ersten Trommel 108 aus.

[0079] Anstelle der Spule 1204 könnte eine nicht dargestellte Sendeinrichtung vorgesehen sein, welche elektromagnetischen Wellen, insbesondere Radiowellen, geringer Reichweite erzeugt. Eine nicht dargestellte, in die Kartusche 100 integrierte Empfängereinrichtung steuert dann den Aktor 139 an, sobald dieser die Sendeinrichtung passiert.

[0080] Grundsätzlich kann der Aktor 139 also drahtlos von einer stationären, beispielsweise im Zentrifugegehäuse vorgesehenen Steuereinrichtung angesteuert werden. Aber auch eine Ansteuerung mittels Schleifkontakt ist denkbar.

[0081] Alternativ könnte die Kartusche 100 eine nicht dargestellte Rechneinheit aufweisen, welche den Aktor 139 auf Basis eines Computerprogramms ansteuert. Beispielsweise kann ein Startzeitpunkt des Computerprogramms von einem Benutzer festgelegt oder drahtlos mittels der vorstehend erwähnten Steuereinrichtung auf die Rechneinheit übertragen werden.

[0082] Eine nicht dargestellte Energieversorgung für den Aktor 139 kann in die Kartusche 100 integriert sein, beispielsweise in Form einer Batterie in dem Gehäuse 102. Elektrische Energie kann extern drahtlos oder drahtgebunden zugeführt werden. Beispielsweise kann die Energie mittels einer oder mehrerer Spulen induziert werden (drahtlos). Oder die Energie kann über einen Schleifkontakt zugeführt werden (drahtgebunden).

[0083] Eine nicht dargestellte Steuereinheit regelt das Zusammenspiel des Aktors 139, welcher die räumliche Positionierung der Trommeln 106, 108, 110 vorgibt, und der Drehzahl der Zentrifuge 1200 bzw. des Rotors, welche insbesondere die Fließgeschwindigkeit der Komponenten 502, 504 durch die Kartusche 100 steuert.

[0084] Vorteilhaft können bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen unabhängig von der Drehzahl des Rotors der Zentrifuge 1200 unterschiedliche Kammern miteinander verschaltet, d.h. miteinander leitend verbunden werden. Dieses Verschalten kann beispielsweise bei konstanter, steigender oder fallender

Drehzahl erfolgen.

[0085] Je nach Ausführungsform können die zweite Trommel 106 und/oder die dritte Trommel 110 ortsfest oder beweglich in Bezug auf das Gehäuse 102 vorgesehen sein. Die Trommeln 106, 110 können beispielsweise jeweils mittels eines weiteren Aktors drehbar um die Mittelachse 104 vorgesehen sein.

[0086] Weiterhin kann die Mischkammer 124 eine nicht dargestellte Hindernisstruktur, beispielsweise ein Sieb oder eine Gitterstruktur, aufweisen, welche dazu eingerichtet ist, unter Einwirkung einer Zentrifugalkraft (wenn also die Drehzahl der Zentrifuge einen vorbestimmten Schwellwert überschreitet) sich durch die Flüssigkeiten 502, 504 zu bewegen, um diese dadurch zu vermischen.

[0087] Das Gehäuse 102 und die Trommeln 106, 108, 110 können aus demselben oder unterschiedlichen Polymeren hergestellt sein. Bei dem einen oder mehreren Polymeren handelt es sich insbesondere um Thermoplaste, Elastomere oder thermoplastische Elastomere. Beispiele sind Cyclo-olefin Polymer (COP), Cyclo-olefin Copolymer (COC), Polycarbonate (PC), Polyamide (PA), Polyurethane (PU), Polypropylen (PP), Polyethylene terephthalate (PET) oder Poly(methyl methacrylate) (PMMA).

[0088] Die zweite Trommel 106 und/oder die dritte Trommel 110 können einstückig mit dem Gehäuse 102 gebildet sein.

[0089] Obwohl die Erfindung vorliegend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie darauf keineswegs beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar. Insbesondere sei darauf hingewiesen, dass die für die erfindungsgemäße Kartusche vorliegend beschriebenen Ausgestaltungen und Ausführungsbeispiele entsprechend auf die erfindungsgemäße Zentrifuge sowie auf das erfindungsgemäße Verfahren zum Mischen einer ersten und einer zweiten Komponente anwendbar sind, und umgekehrt. Ferner wird darauf hingewiesen, dass "ein" vorliegend keine Vielzahl ausschließt.

Patentansprüche

1. Kartusche (100) zum Einsetzen in eine Zentrifuge (1200) und Zentrifugieren derselben, aufweisend eine erste Trommel (108), welche eine erste Kammer (124) aufweist, und eine Verstelleinrichtung (300), welche dazu eingerichtet ist, die erste Trommel (108) um deren Mittelachse (104) zu drehen, um dadurch die erste Kammer (124) wahlweise mit einer zweiten oder einer dritten Kammer (120, 122, 132, 136) flüssigkeits-, gas- und/oder partikelleitend zu verbinden, oder eine erste Trommel (108), welche eine erste und eine zweite Kammer (124, 126) aufweist, und eine Verstelleinrichtung (300), welche dazu eingerichtet ist,

- die erste Trommel (108) um deren Mittelachse (104) zu drehen, um dadurch wahlweise die erste Kammer (124) mit einer dritten Kammer (120) oder die zweite Kammer (122) mit der dritten Kammer (120) flüssigkeits-, gas- und/oder partikelleitend zu verbinden, wobei die Verstelleinrichtung (300) einen Aktor (139) zum Drehen der ersten Trommel um die Mittelachse (104) aufweist.
2. Kartusche nach Anspruch 1, wobei der Aktor (139) elektrisch-, mechanisch- und/oder druckbetriebenen vorgesehen ist.
 3. Kartusche nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Aktor (139) ein Stellglied (600) aufweist, welches mit der ersten Trommel (108) verbunden ist, um diese direkt zu drehen und ggf. entlang der Mittelachse (104) zu bewegen.
 4. Kartusche nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Aktor (139) ein Stellglied (600) aufweist, welches mit der ersten Trommel (108) verbunden ist, um diese entlang der Mittelachse (104) zu bewegen und dadurch zu drehen.
 5. Kartusche nach Anspruch 1, 2 oder 4, wobei die Verstelleinrichtung (300) eine erste Schräge (220) umfasst, welche mit einer zweiten Schräge (242) der ersten Trommel (108) zusammenwirkt, um diese aus einer ersten Stellung, in der diese mit einem Gehäuse (102) der Kartusche (100) in Drehrichtung um die Mittelachse (104) formschlüssig in Eingriff steht, in eine zweite Stellung entlang der Mittelachse (104) zu verbringen, in welcher der Formschluss aufgehoben ist und sich die erste Trommel (108) um die Mittelachse (104) auf Grund der Wirkung eines Rückstellmittels (114) oder des Aktors (139) oder eines weiteren Aktors dreht.
 6. Kartusche nach Anspruch 5, wobei der Aktor (139) die erste Schräge (220) für das Zusammenwirken mit der zweiten Schräge (242) betätigt.
 7. Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der ersten Trommel (108) eine zweite Trommel (106, 110) bezogen auf die Mittelachse (104) vor- oder nachgelagert ist, wobei der Aktor (139) die zweite Trommel (106, 110) für das Drehen der ersten Trommel (108) betätigt.
 8. Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Aktor (139) gegen die erste Trommel (108) und/oder zweite Trommel (106, 110) für ein Drücken gegen diese flächig anliegt oder mit der ersten Trommel (108) oder zweiten Trommel (106, 110) fest verbunden ist.
 9. Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Aktor (139) zwischen der ersten Trommel (108) und zweiten Trommel (106, 110) angeordnet ist.
 10. Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kartusche (100) ein Gehäuse (102) aufweist, welches an seinem einen Ende mittels eines Adapters (118) verschlossen ist, wobei der Aktor (139) an dem Adapter (118) befestigt ist.
 11. Kartusche nach Anspruch 10, wobei der Adapter (118) eine flexible Membran (1100) aufweist, welche an ihrer einen Seite mittels des Aktors (139) betätigbar ist und an ihrer anderen Seite auf die erste Trommel (108) oder zweite Trommel (106, 110) wirkt.
 12. Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Kammer (120, 122) und/oder dritte Kammer (132, 136) der ersten Trommel (108) bezogen auf die Mittelachse (104) vor- oder nachgelagert und/oder in der zweiten Trommel (106, 110) ausgebildet ist.
 13. Zentrifuge (1200) aufweisend eine Kartusche (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
 14. Zentrifuge nach Anspruch 13, wobei der Aktor (139) vor oder hinter der ersten Trommel (108) in Bezug auf einen Drehpunkt (140) der Kartusche (100) in der Zentrifuge (1200) angeordnet ist.
 15. Verfahren zum Prozessieren von wenigstens einer Komponente (502, 504) mittels einer Kartusche (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend folgende Schritte:

Drehen einer ersten Trommel (108), welche eine erste Kammer (124) umfasst, um deren Mittelachse (104), um dadurch die erste Kammer (124) wahlweise mit einer zweiten Kammer (120, 122) oder dritten Kammer (132, 136) flüssigkeits-, gas- und/oder partikelleitend zu verbinden, und
Zentrifugieren der Kartusche (100), um dadurch die wenigstens eine Komponente (502, 504) mittels der wirkenden Zentrifugalkraft (142) zwischen der ersten Kammer (124, 126) und zweiten Kammer (120, 122) oder der ersten Kammer (124, 126) und dritten Kammer (132, 136) zu transferieren.

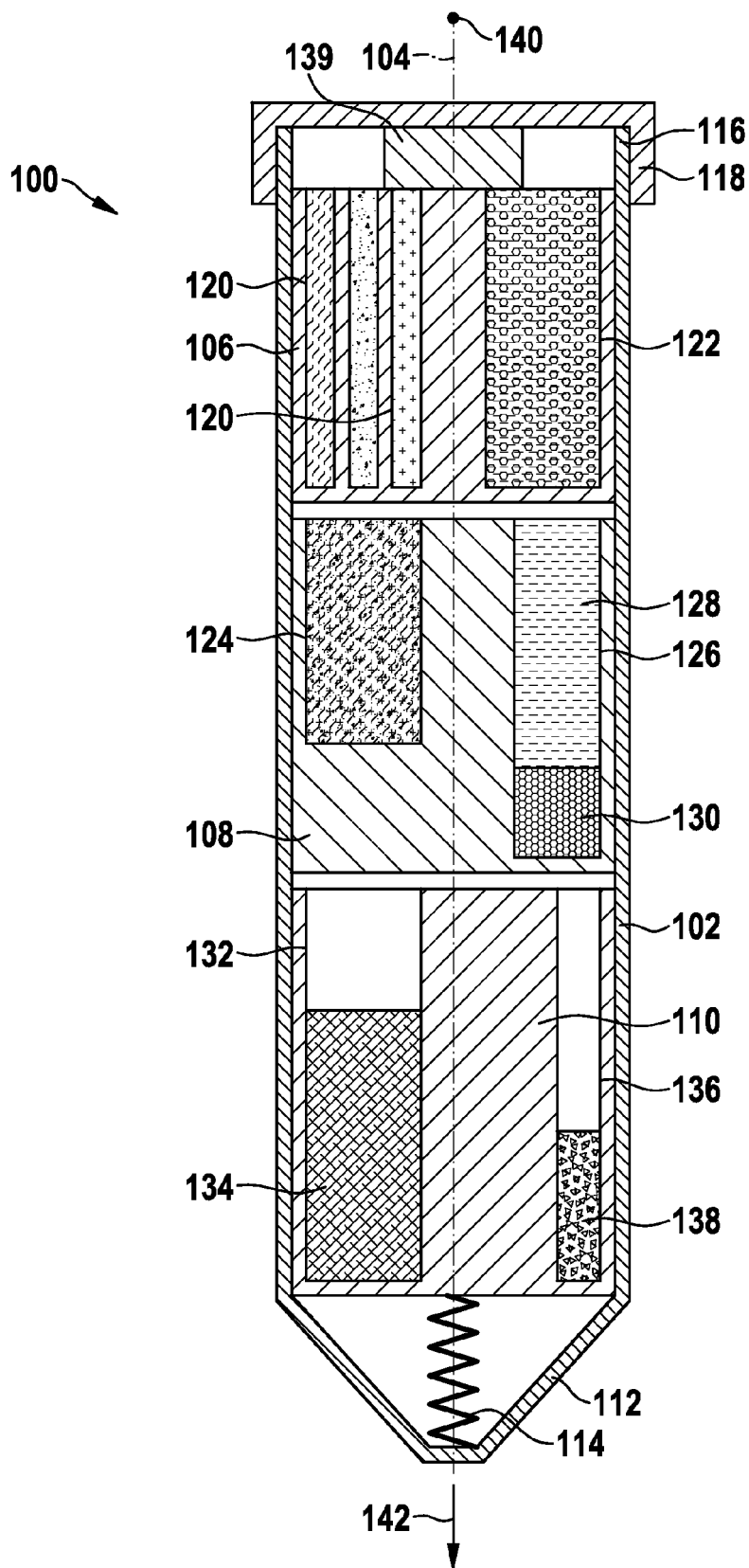


Fig. 1

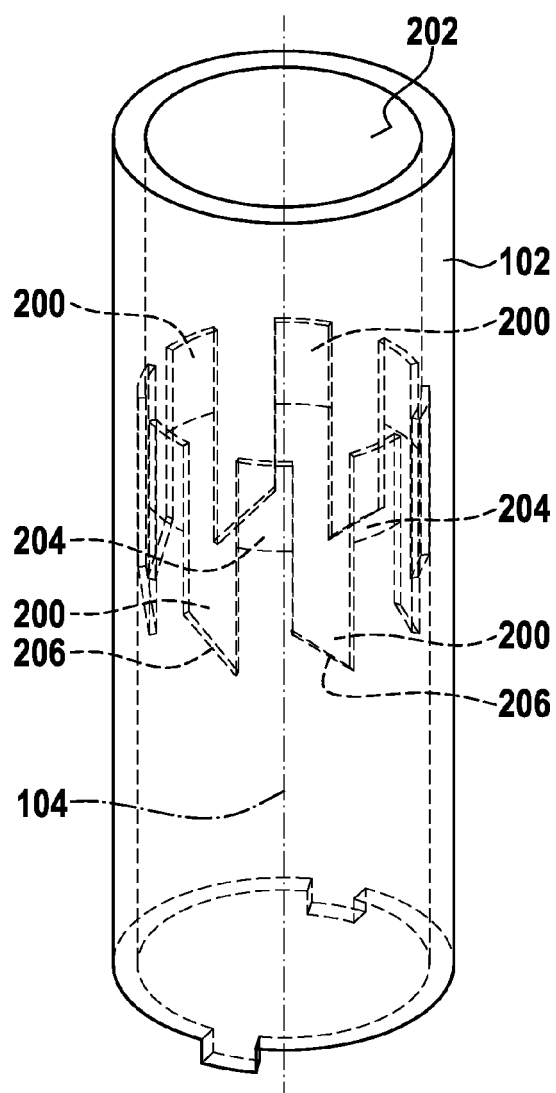


Fig. 2A

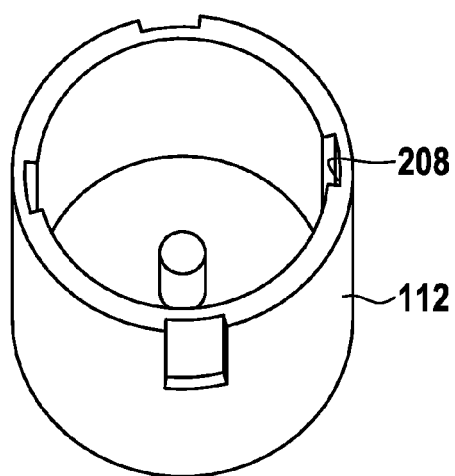


Fig. 2B

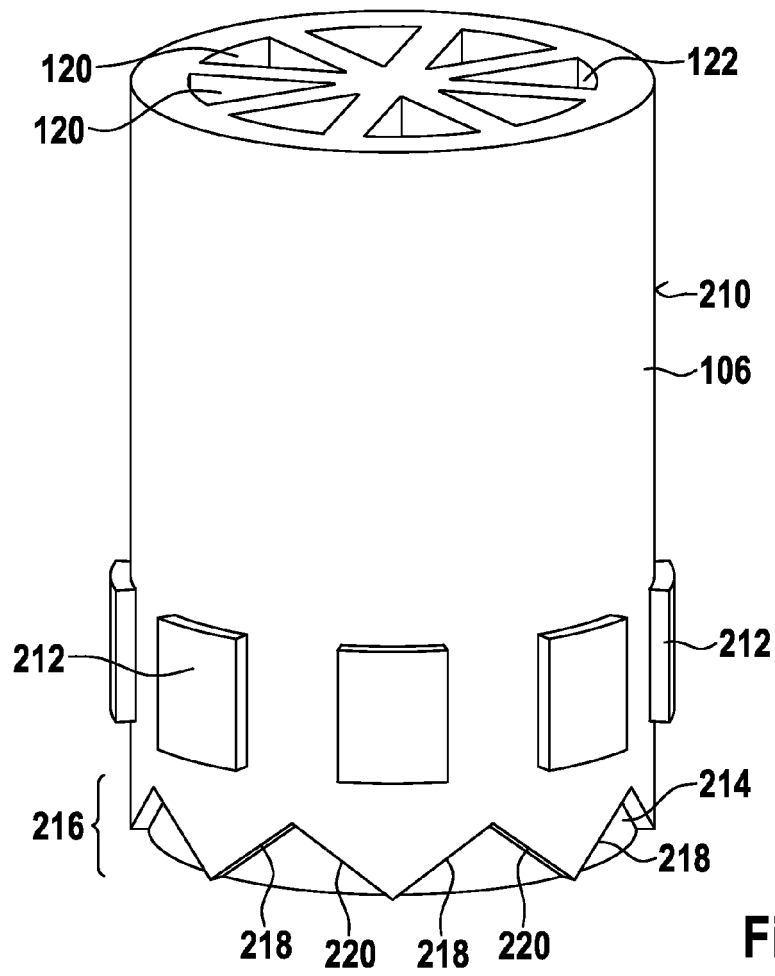


Fig. 2C

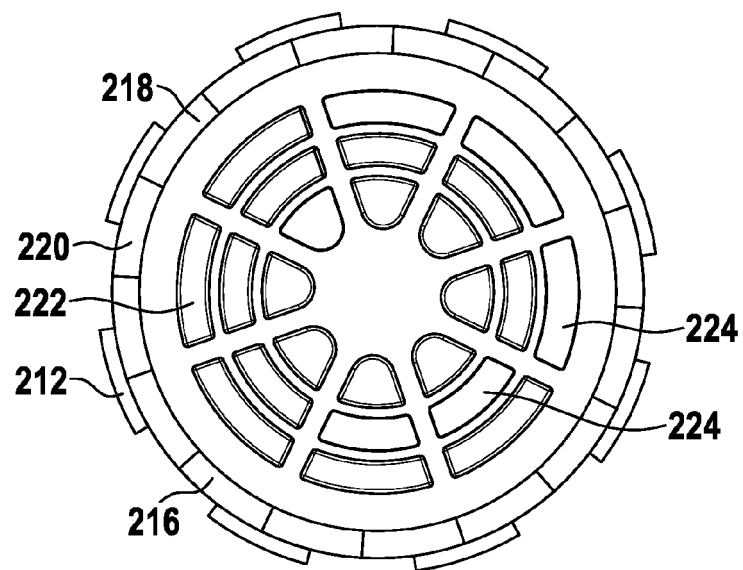
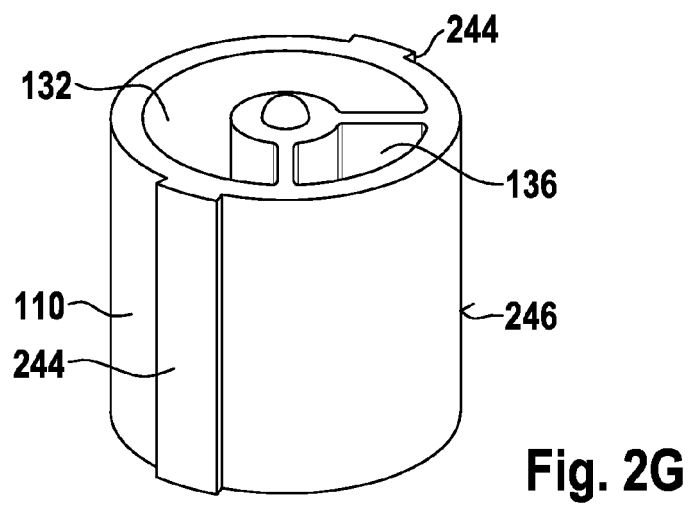
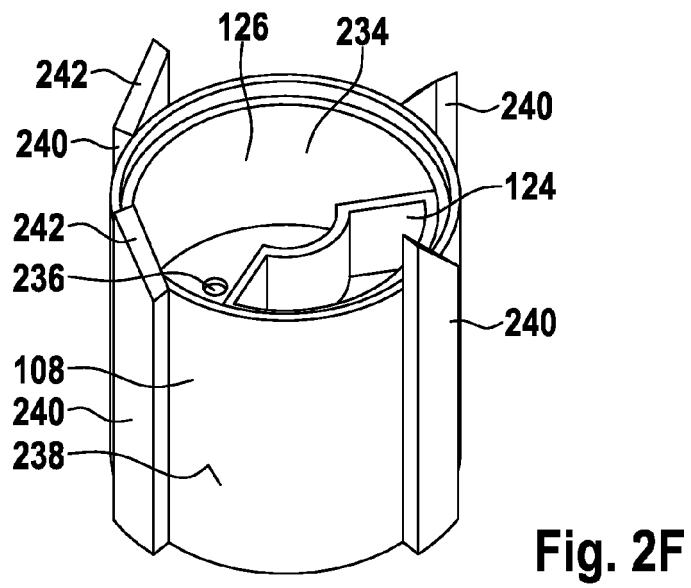
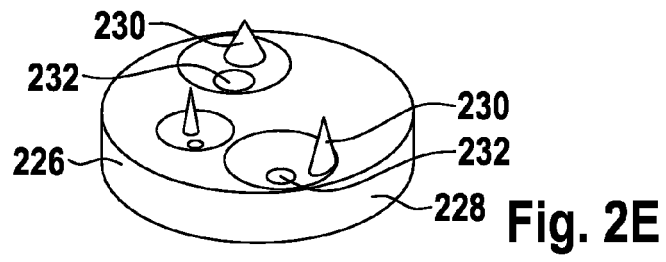


Fig. 2D



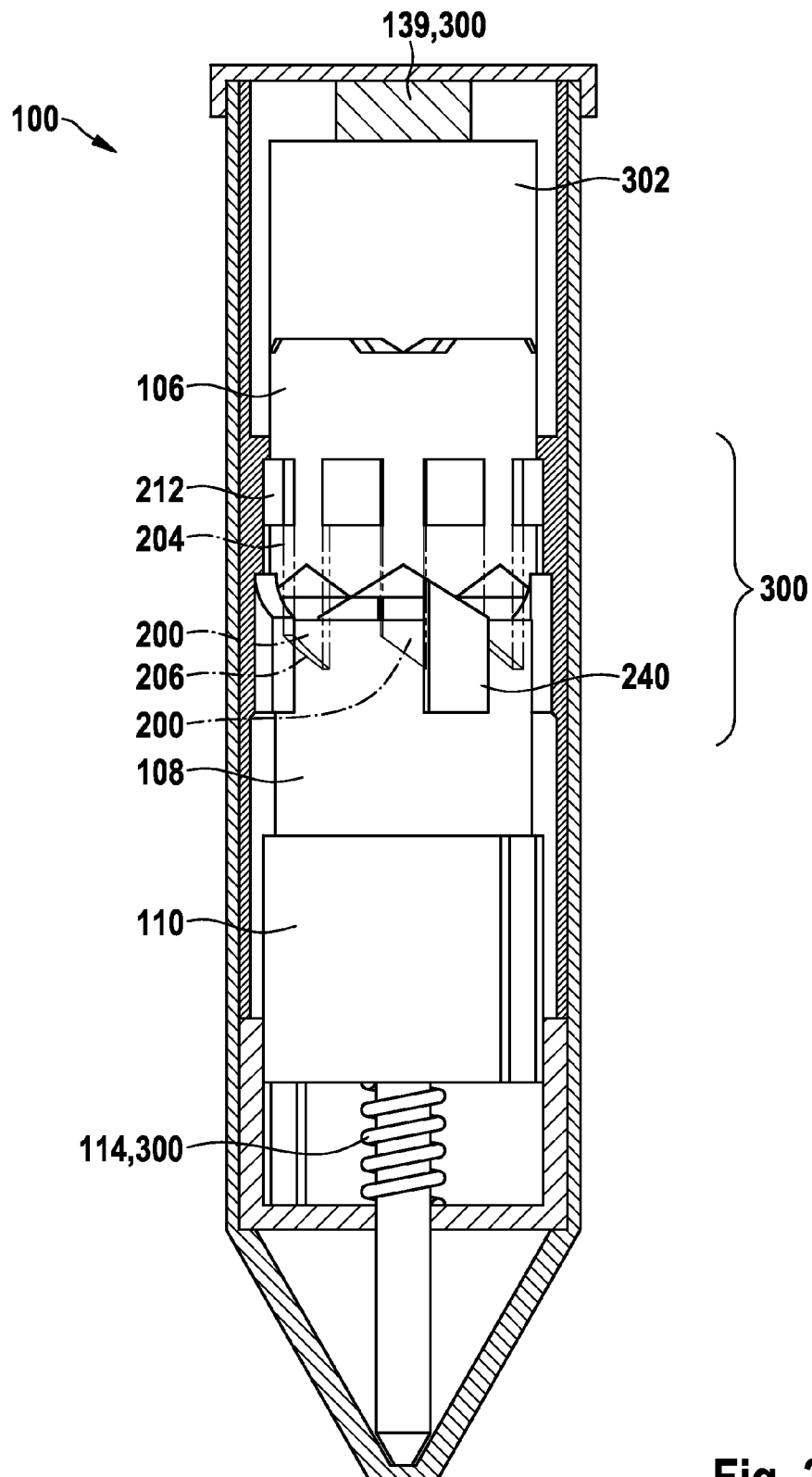


Fig. 3A

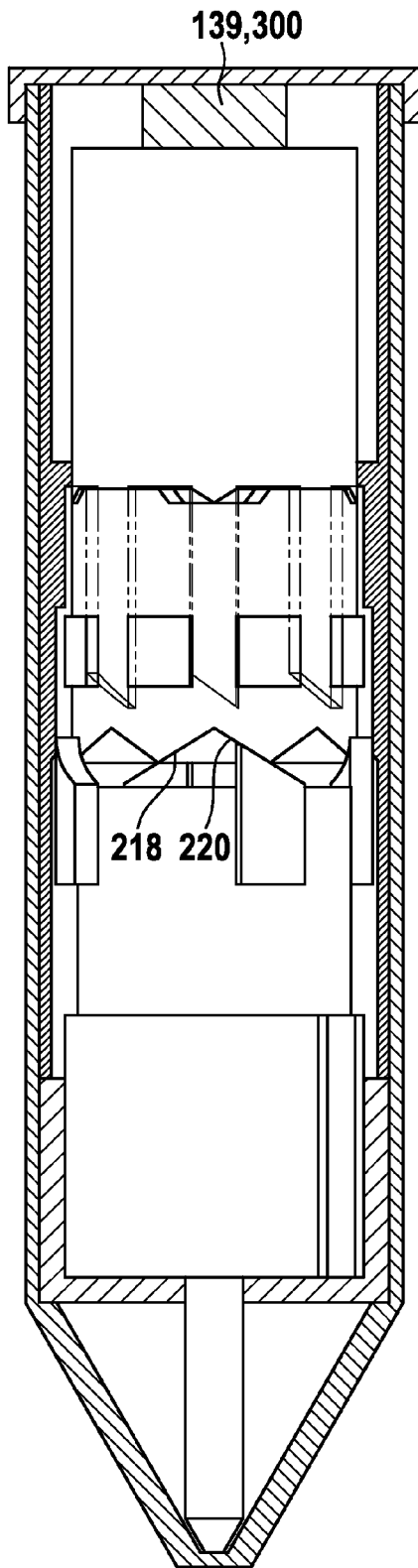


Fig. 3B

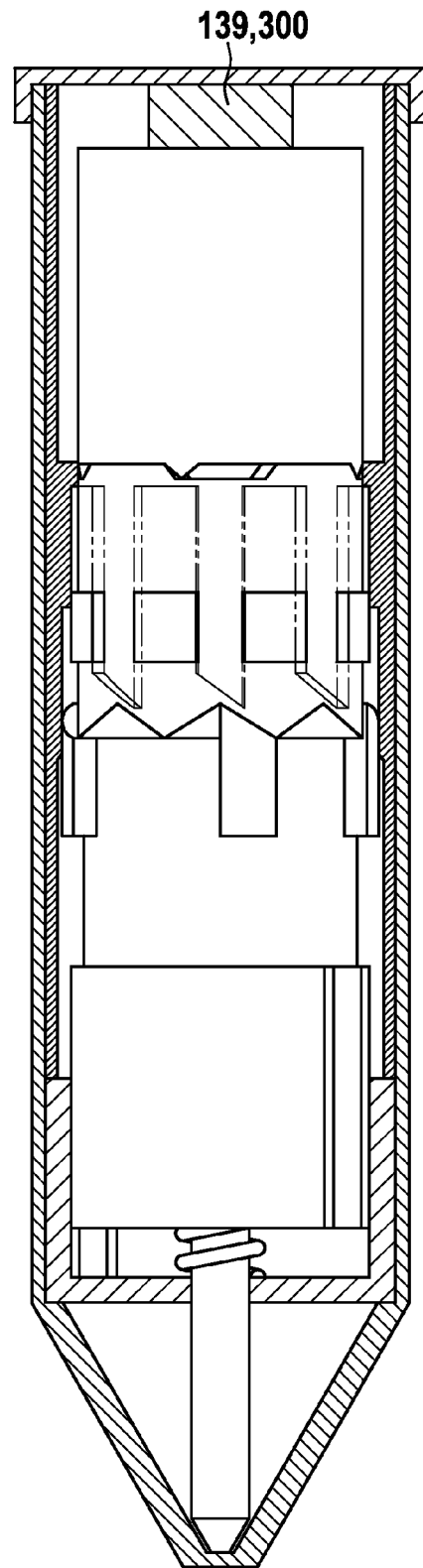


Fig. 3C

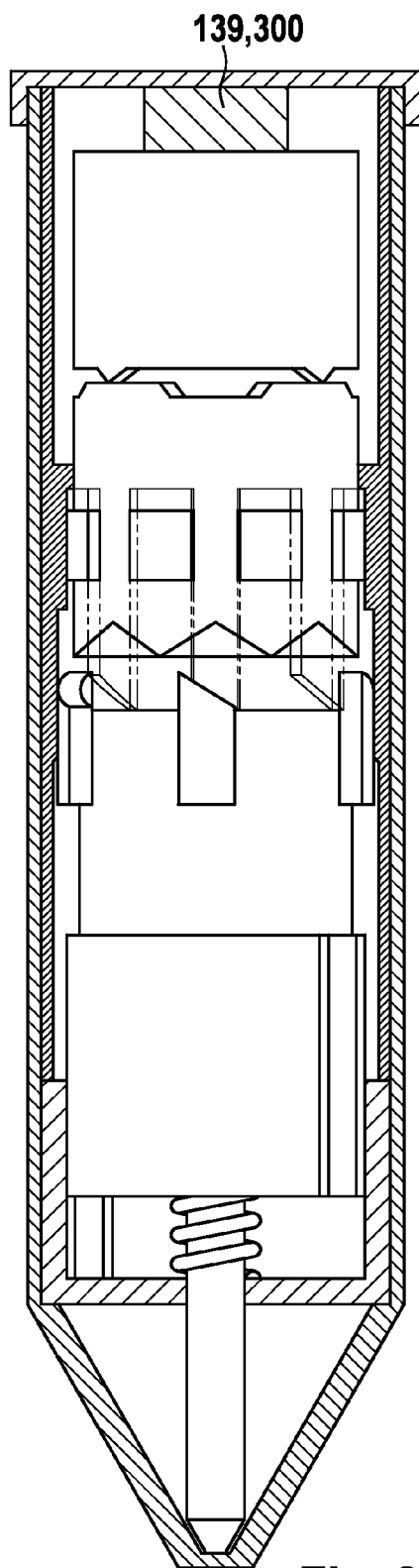


Fig. 3D

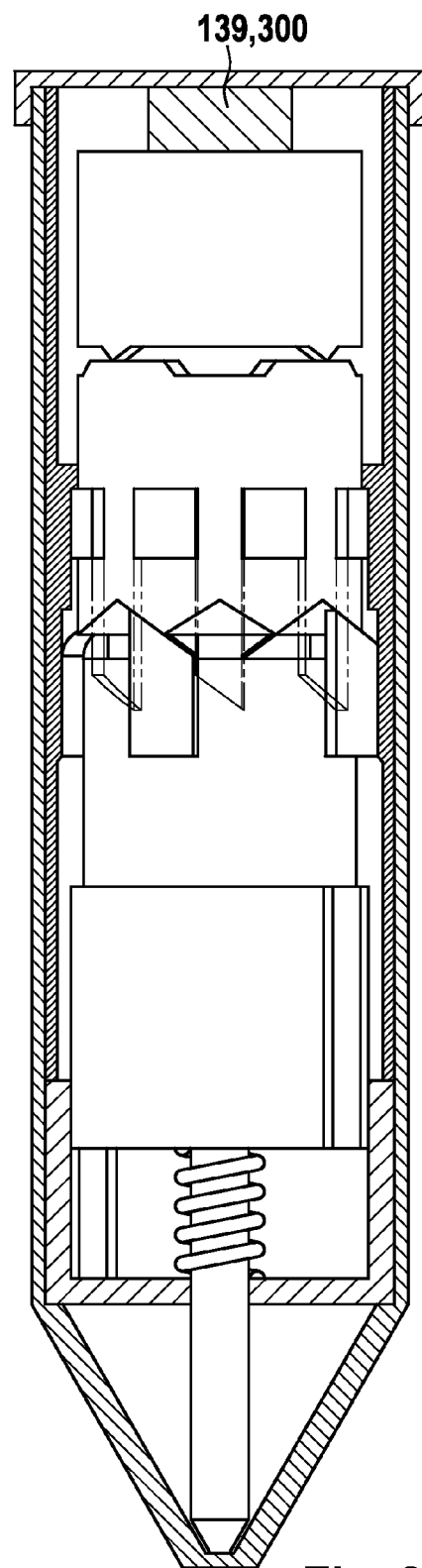


Fig. 3E

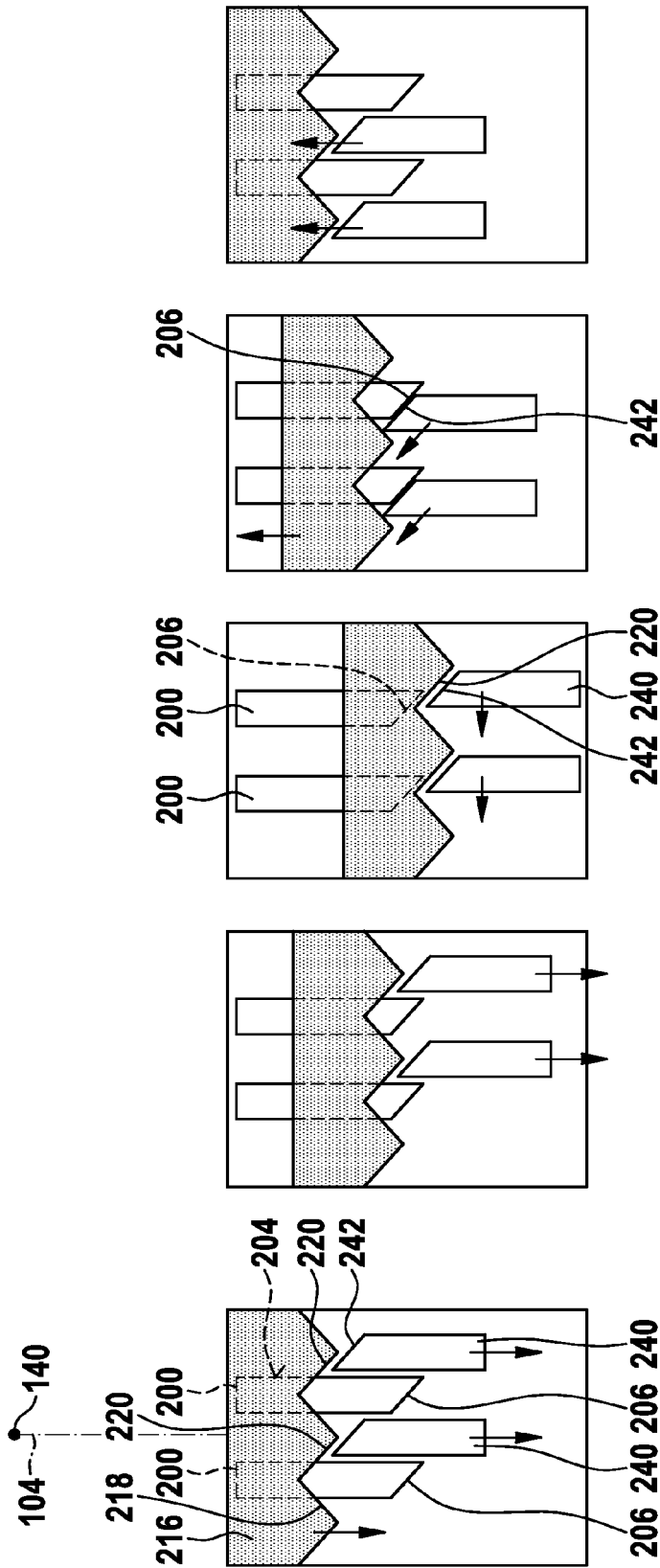


Fig. 4A

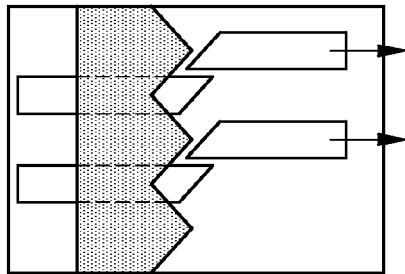


Fig. 4B

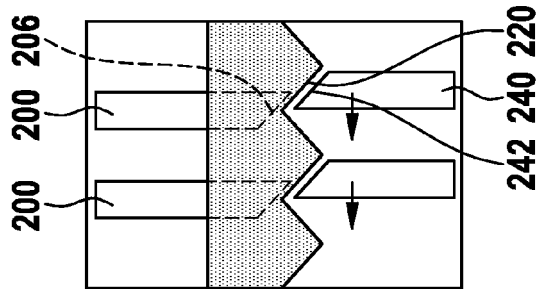


Fig. 4C

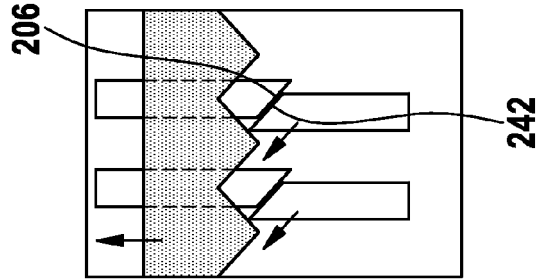


Fig. 4D

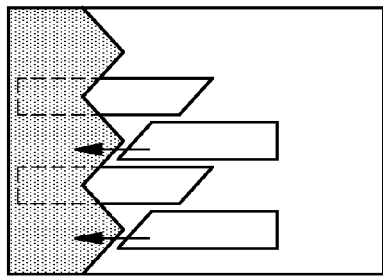


Fig. 4E

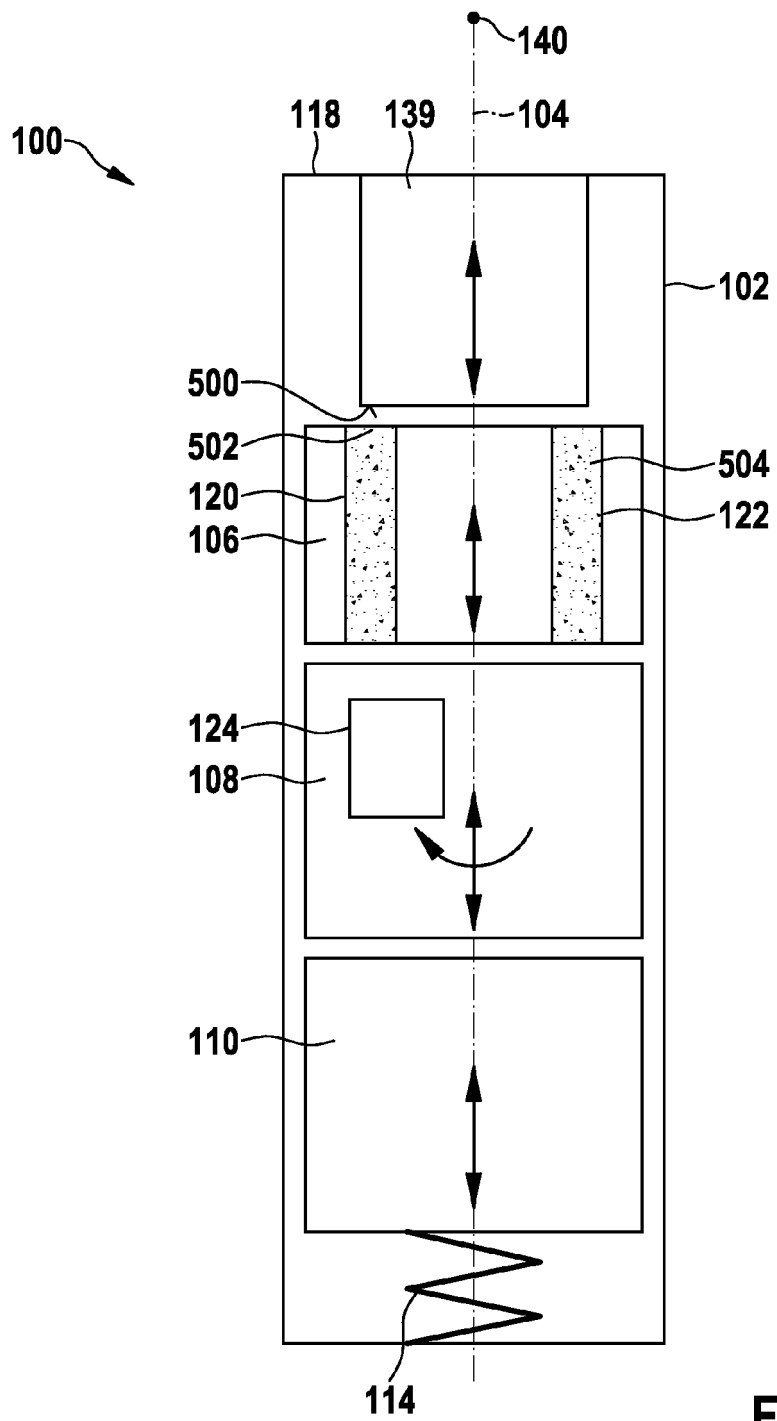


Fig. 5

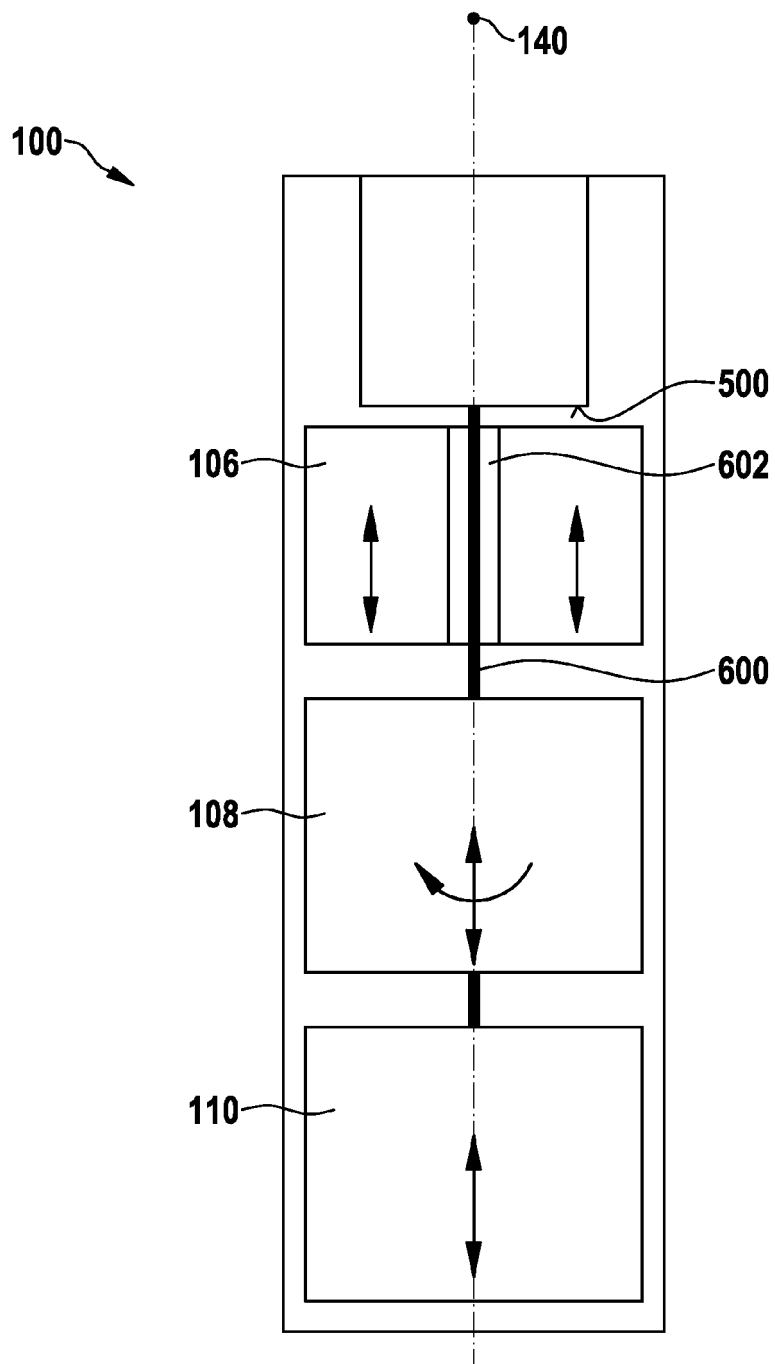


Fig. 6

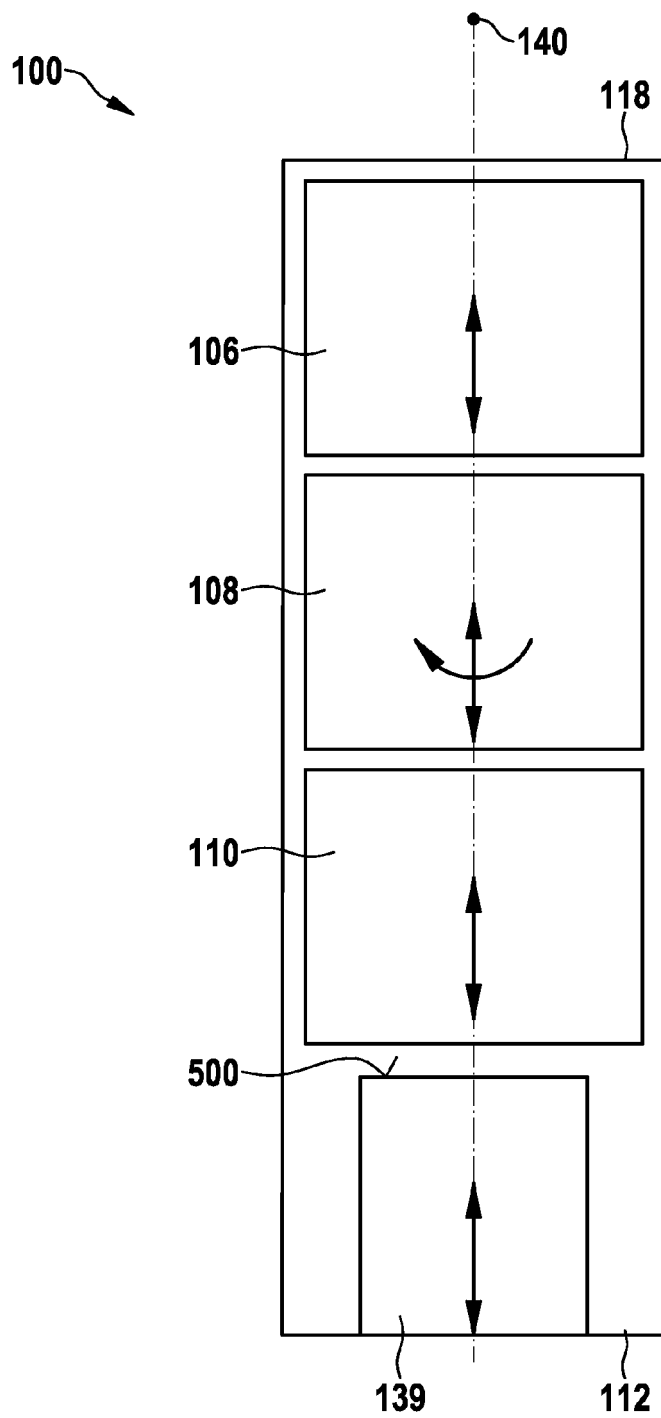


Fig. 7

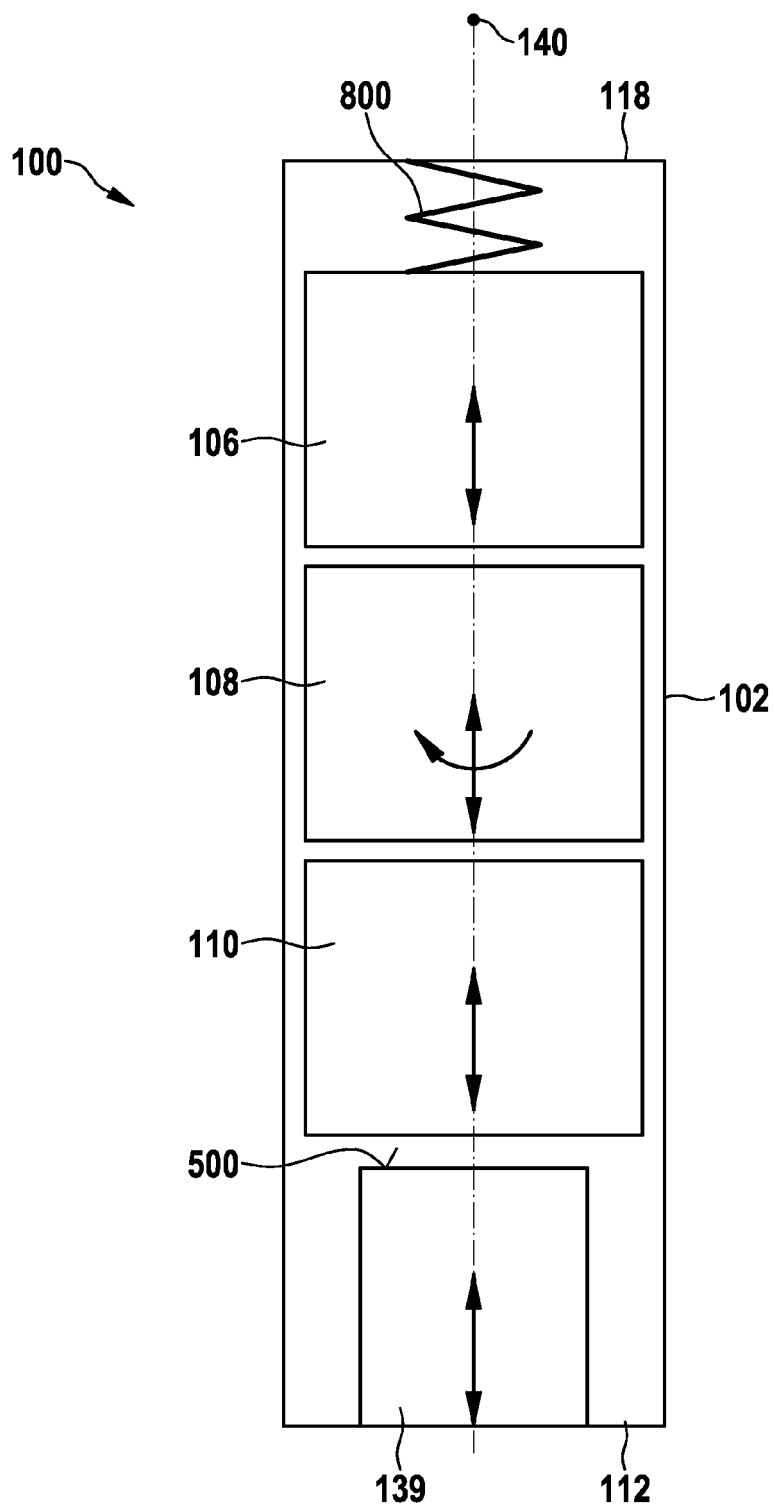


Fig. 8

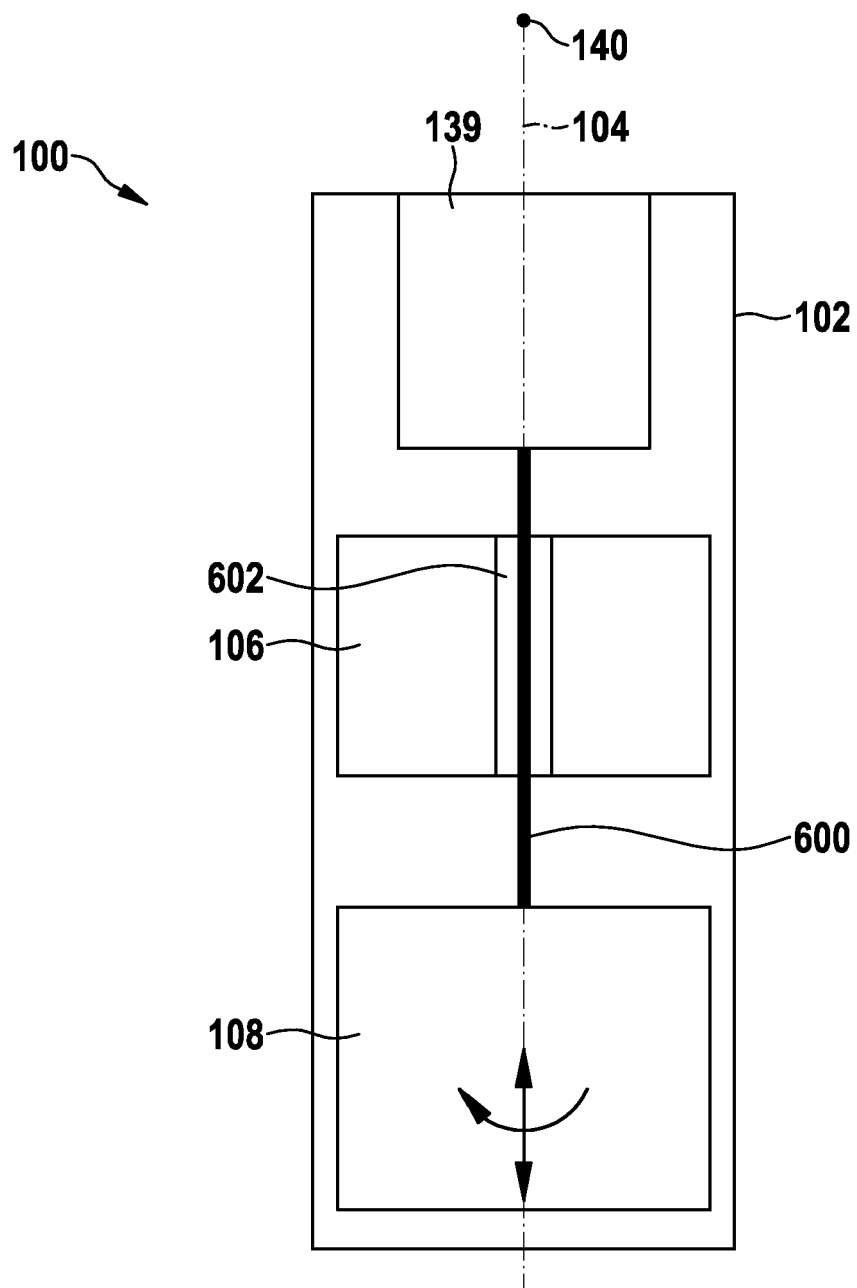


Fig. 9

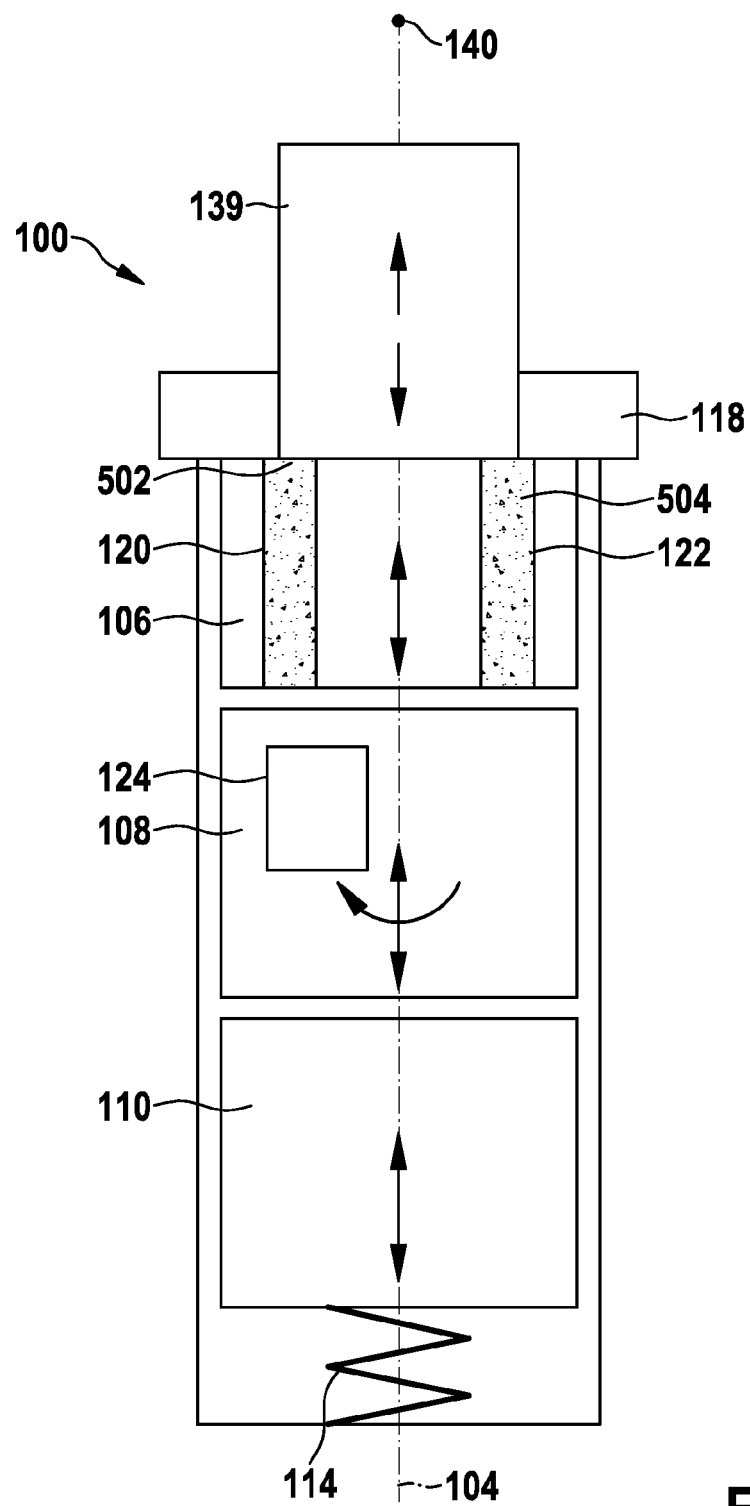


Fig. 10

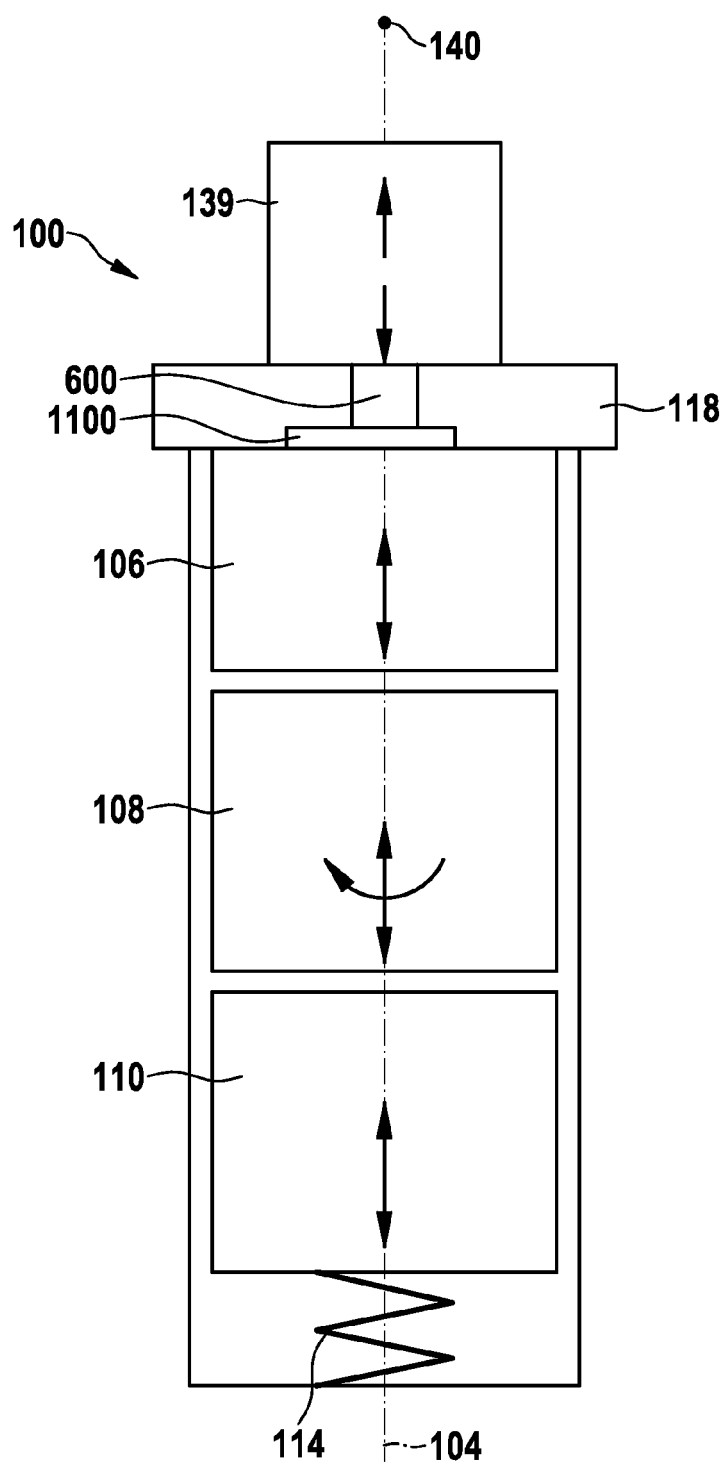


Fig. 11

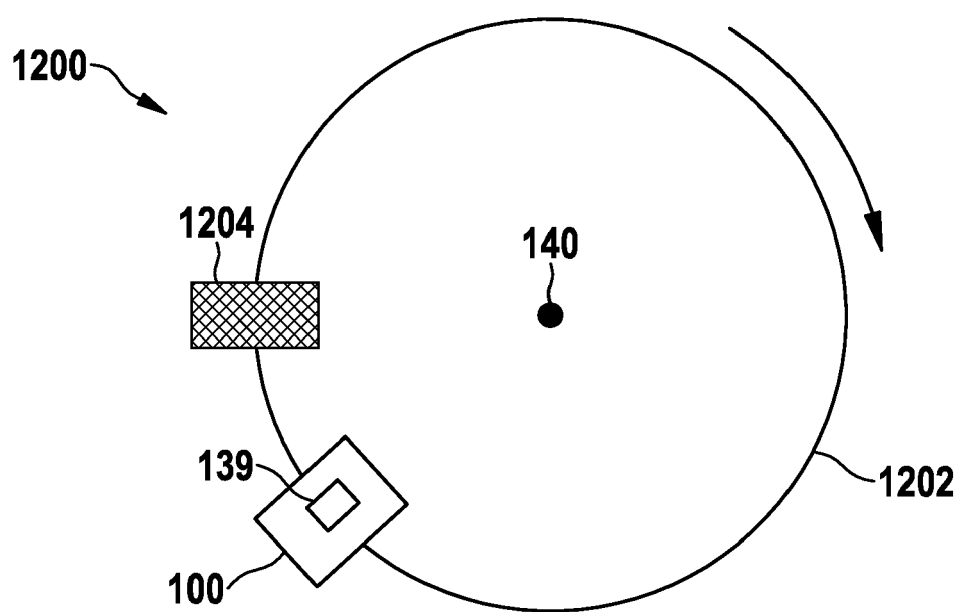


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006003532 A1 [0003]