



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.2013 Patentblatt 2013/41

(51) Int Cl.:
B01L 9/06 (2006.01) B01L 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13155992.4**

(22) Anmeldetag: **20.02.2013**

(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

(72) Erfinder:
• **Daub, Martina**
71287 Weissach (DE)
• **Kloke, Arne**
79102 Freiburg (DE)
• **von Stetten, Felix**
79112 Freiburg-Tiengen (DE)
• **Paust, Nils**
79100 Freiburg (DE)
• **Steigert, Juergen**
70176 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **04.04.2012 DE 102012205516**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(54) **Revolverbauteil für ein Reagenzgefäß**

(57) Die Erfindung betrifft ein Revolverbauteil (10a) für ein Reagenzgefäß, wobei an dem Revolverbauteil (10a) mindestens eine Gefäßstruktur (14) ausgebildet ist, in welche mindestens ein flüssiges und/oder pulverisiertes Material (16) einfüllbar ist, und wobei das Revolverbauteil (10a) an mindestens einem Gefäßboden (18) der mindestens einen Gefäßstruktur (14) mindestens ei-

ne Sollbruchstelle (20) aufweist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) für ein Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung und ein Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Zentrifugieren eines Materials (16) und ein Verfahren zum Druckbehandeln eines Materials (16).

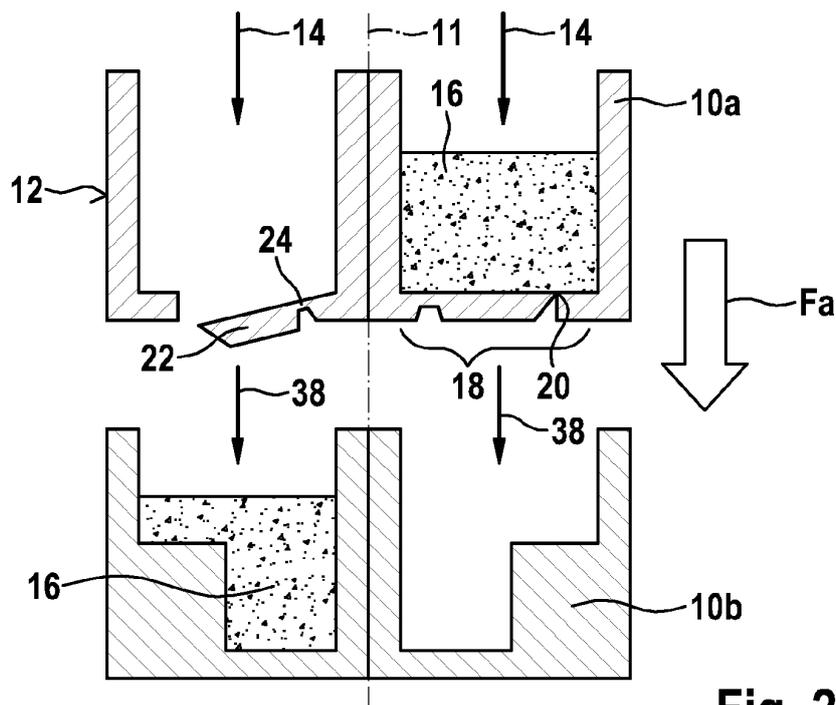


Fig. 2b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Revolverbauteil für ein Reagenzgefäß. Ebenso betrifft die Erfindung ein Reagenzgefäß-Einsetzteil und ein Reagenzgefäß. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Zentrifugieren eines Materials und ein Verfahren zum Druckbehandeln eines Materials.

Stand der Technik

[0002] In der DE 10 2010 003 223 A1 ist eine Vorrichtung zum Einsetzen in einen Rotor einer Zentrifuge beschrieben. Die im Format eines Standard-Zentrifugenröhrchens ausgebildete Vorrichtung kann verschiedene Revolver umfassen, welche axial übereinander angeordnet sind. Die Revolver können Kanäle, Kavitäten, Reaktionskammern und weitere Strukturen für die Durchführung von fluidischen Einheitsoperationen aufweisen. Über eine integrierte Kugelschreibermechanik können die Revolver bezüglich ihrer Positionen zueinander rotiert werden, wodurch sich die Strukturen der Revolver zueinander schalten lassen. Eine Aktualisierung der Kugelschreibermechanik ist nach dem Einsetzen der Vorrichtung in eine Zentrifuge mittels einer durch den Betrieb der Zentrifuge bewirkten Zentrifugalkraft auslösbar. Gleichzeitig können Flüssigkeiten entlang dem Kraftvektor der bewirkten Zentrifugalkraft transferiert werden.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Erfindung schafft ein Revolverbauteil für ein Reagenzgefäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Reagenzgefäß-Einsetzteil mit den Merkmalen des Anspruchs 8, ein Reagenzgefäß mit den Merkmalen des Anspruchs 11, ein Verfahren zur Zentrifugieren eines Materials mit den Merkmalen des Anspruchs 14 und ein Verfahren zum Druckbehandeln eines Materials mit den Merkmalen des Anspruchs 17.

Vorteile der Erfindung

[0004] Das mittels der vorliegenden Erfindung realisierbare Revolverbauteil für ein Reagenzgefäß ist aufgrund der mindestens einen an dem Gefäßboden der mindestens einen Gefäßstruktur ausgebildeten Sollbruchstelle auf einfache Weise entleerbar. Bereits ein Brechen der mindestens einen Sollbruchstelle schafft eine Austrittsöffnung, durch welche das mindestens eine in die Gefäßstruktur eingefüllte flüssige und/oder pulverisierte Material austreten kann. Aufgrund der mittels der Ausbildung der mindestens einen Sollbruchstelle fest vorgehbaren mindestens einen Austrittsöffnung kann ein aus der mindestens einen Gefäßstruktur ausströmendes oder herausfallendes Material auf einfache Weise mittels mindestens einer weiteren Gefäßstruktur, beispielsweise eines weiteren Revolverbauteils, aufgefangen werden.

[0005] Somit bietet die vorliegende Erfindung gegenüber einem herkömmlichen Absaugen des mindestens einen in die mindestens eine Gefäßstruktur eingefüllten Materials ein einfacheres Entnehmen von diesem. Auch gegenüber dem herkömmlicher Weise oft angewendeten Abdecken der mindestens einen Bodenfläche der mindestens einen Gefäßstruktur mittels einer Folie ist die mindestens eine Sollbruchstelle des erfindungsgemäßen Revolverbauteils vorteilhaft, da bei einer derartigen Sollbruchstelle seltener ein Auslecken des in die zumindest eine Gefäßstruktur eingefüllten mindestens einen Materials zu befürchten ist. Demgegenüber treten bei einer abdeckenden Folie häufig undichte Stellen auf, durch welche ein unerwünschtes Austreten des mindestens einen eingefüllten Materials erfolgen kann.

[0006] Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Revolverbauteils kein Verschließen einer Kapazität/Gefäßstruktur mittels einer Folie, wie beispielsweise einer Siegel folie aus Aluminium, ausgeführt werden muss. Somit kann der herkömmlicher Weise oft erforderliche Prozessschritt zum Abdecken von durchgängigen Kavitäten eines Revolverbauteils mittels einer Folie bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Revolverbauteils eingespart werden. Ebenso entfällt die herkömmlicher Weise häufig notwendige Ausbildung einer Dornenstruktur an einem Deckel eines nachgelagerten Revolvers, welche nach dem Stand der Technik oft benötigt wird, um die Folie zu durchstechen. Auch das herkömmlicher Weise manchmal ausgeführte Ausbilden eines doppelten Bodens in einem Revolver nach dem Stand der Technik, welcher mit der Folie bedeckelt wurde, kann bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Revolverbauteils entfallen. Das erfindungsgemäße Revolverbauteil ist somit mit einer vereinfachten Geometrie herstellbar, da kein Doppelboden, insbesondere für eine Implementierung einer Schaltlogik, benötigt wird.

[0007] Bevorzugter Weise ist das Revolverbauteil mittels eines Gussverfahrens oder eines Spritzgussverfahrens einstückig hergestellt. Somit kann das erfindungsgemäße Revolverbauteil mittels eines einfach ausführbaren Verfahrens kostengünstig hergestellt werden.

[0008] In einer vorteilhaften Ausführungsform umrahmt die mindestens eine Sollbruchstelle mindestens ein Deckelelement teilweise so, dass das jeweilige Deckelelement nach einem Brechen der zugeordneten Sollbruchstelle um eine Sollbiegestelle aus einer Ebene der zugeordneten Sollbruchstelle herausbiegbar ist. Auf diese Weise ist eine zum Austreten des mindestens einen in der mindestens einen Gefäßstruktur eingefüllten Materials geeignete Austrittsöffnung in einer ausreichenden Größe verlässlich realisierbar. Außerdem kann mittels der Ausbildung der mindestens einen Sollbiegestelle verhindert werden, dass das Brechen der Sollbruchstelle zu einem Fallen eines die Austrittsöffnung zuvor abdeckenden Materials des Revolverbauteils in eine weitere das austretende Material auffangende Gefäßstruktur führt.

[0009] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungs-

form weist das Revolverbauteil eine Revolveraußenwand auf, welche so ausgebildet ist, dass das Revolverbauteil in einem Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung einsetzbar ist. Als Alternative oder als Ergänzung dazu kann das Revolverbauteil auch in einem Einsetzteilegehäuse eines Reagenzgefäß-Einsetzteils einsetzbar sein, welches so ausgebildet ist, dass das Reagenzgefäß-Einsetzteile in einem Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung einsetzbar ist. Das erfindungsgemäße Revolverbauteil kann somit für ein Steuern einer chemischen Reaktion und/oder eines biochemischen/molekularbiologischen Prozesses während eines Zentrifugierens eines Materials, eines Anlegen eines Überdrucks und/oder eines Anlegen eines Unterdrucks genutzt werden. Das erfindungsgemäße Revolverbauteil eignet sich somit für eine Vielzahl von Verwendungsmöglichkeiten.

[0010] Beispielsweise kann die mindestens eine Sollbruchstelle derart ausgebildet sein, dass die Sollbruchstelle mittels einer bei einem Betrieb der Zentrifuge, in deren Rotoreinrichtung das Reagenzgefäß mit dem darin eingesetzten Revolverbauteil angeordnet ist, bewirkbaren Zentrifugalkraft und/oder mittels einer bei einem Betrieb der Druckvariervorrichtung, in welcher das Reagenzgefäß mit dem darin eingesetzten Revolverbauteil angeordnet ist, bewirkbaren Druckkraft brechbar ist. Insbesondere kann eine bevorzugte Brechkraft durch die Ausbildung der Sollbruchstelle auf einfache Weise zuverlässig festgelegt werden. In diesem Fall kann bereits durch ein Bewirken einer Zentrifugalkraft/oder einer Druckkraft gleich der festgelegten Brechkraft die mindestens eine Sollbruchstelle gebrochen werden. Somit kann während des Betriebs der Zentrifuge und/oder der Druckvariervorrichtung ein vorteilhafter/bevorzugter Zeitpunkt zum Brechen der mindestens einen Sollbruchstelle auf einfache Weise durch ein entsprechendes Vorgeben der Geschwindigkeit, des Unterdrucks und/oder des Überdrucks eingestellt werden.

[0011] Des Weiteren kann das Revolverbauteil an und/oder in der mindestens einen Gefäßstruktur mindestens eine Halteeinrichtung aufweisen, mittels welcher mindestens ein Massenteil mit einer Rückhaltekraft an und/oder in der mindestens einen Halteeinrichtung haltbar ist, wobei die mindestens eine Halteeinrichtung so zu der mindestens einen Sollbruchstelle angeordnet ist, dass nach einem Aufheben der Rückhaltekraft das mindestens eine freigesetzte Massenteil auf die mindestens eine Sollbruchstelle und/oder auf mindestens eine von der mindestens einen Sollbruchstelle zumindest teilweise umrahmte Bodenfläche fällt. Das Aufheben der Rückhaltekraft ist beispielsweise mittels einer bei dem Betrieb der Zentrifuge bewirkten Zentrifugalkraft und/oder mittels einer bei dem Betrieb der Druckvariervorrichtung bewirkten Druckkraft verlässlich ausführbar. Somit kann auch bei dieser Ausführungsform ein gewünschter/vorteilhafter Zeitpunkt zum Austreten des in der mindestens einen Gefäßstruktur eingefüllten Materials mittels einer

Vorgabe der Drehgeschwindigkeit, des Unterdrucks und/oder des Überdrucks fest eingehalten werden.

[0012] Die in den vorausgehenden Absätzen aufgezählten Vorteile sind auch mittels eines Reagenzgefäß-Einsetzteils mit einem Einsetzteilegehäuse, welches so ausgebildet ist, dass das Reagenzgefäß-Einsetzteile in einem Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung einsetzbar ist, und mit mindestens einem in dem Einsetzteilegehäuse angeordneten Revolverbauteil entsprechend der Erfindung realisierbar.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst das Reagenzgefäß-Einsetzteile zusätzlich zu einem ersten Revolverbauteil mit der mindestens einen Sollbruchstelle noch mindestens ein zweites Revolverbauteil, wobei das erste Revolverbauteil und das zweite Revolverbauteil mittels einer elastischen Abstandshalterkomponente so zueinander angeordnet sind, dass das erste Revolverbauteil und das zweite Revolverbauteil mittels einer bei einem Betrieb der Zentrifuge, in deren Rotoreinrichtung das Reagenzgefäß mit den darin eingesetzten Reagenzgefäß-Einsetzteile angeordnet ist, bewirkbaren Zentrifugalkraft und/oder mittels einer bei einem Betrieb der Druckvariervorrichtung, in welcher das Reagenzgefäß mit dem darin Reagenzgefäß-Einsetzteile angeordnet ist, bewirkbaren Druckkraft so miteinander in einen Kontakt bringbar sind, dass über den Kontakt eine Brechkraft auf die mindestens eine Sollbruchstelle übertragbar ist. Somit kann auf einfache Weise gewährleistet werden, dass bei einem Brechen der mindestens einen Sollbruchstelle das zweite Revolverbauteil sich bereits in einer Position gegenüber dem ersten Revolverbauteil befindet, in welcher ein verlässliches Auffangen des aus dem ersten Revolverbauteil austretenden Materials mittels des zweiten Revolverbauteils gewährleistet ist.

[0014] Beispielsweise kann das Reagenzgefäß-Einsetzteile eine Kugelschreibermechanik als die elastische Abstandshalterkomponente umfassen. Somit kann eine kostengünstige Mechanik für die elastische Abstandshalterkomponente verwendet werden.

[0015] Die oben ausgeführten Vorteile sind auch bei einem Reagenzgefäß mit mindestens einem in dem Reagenzgefäß angeordneten Revolverbauteil entsprechend der vorliegenden Erfindung gewährleistet.

[0016] Außerdem sind die beschriebenen Vorteile realisierbar durch Ausführen des entsprechenden Verfahrens zum Zentrifugieren eines Materials und des korrespondierenden Verfahrens zum Druckbehandeln eines Materials.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a und 1b eine Draufsicht und einen Querschnitt

- einer Ausführungsform des Revolverbauteils;
- Fig. 2a und 2b einen Querschnitt und ein Teilquerschnitt einer ersten Ausführungsform eines Reagenzgefäß-Einsetzteils;
- Fig. 3 eine schematische Teildarstellung einer zweiten Ausführungsform des Reagenzgefäß-Einsetzteils;
- Fig. 4 eine schematische Teildarstellung einer dritten Ausführungsform des Reagenzgefäß-Einsetzteils;
- Fig. 5 eine schematische Teildarstellung einer vierten Ausführungsform des Reagenzgefäß-Einsetzteils;
- Fig. 6 eine schematische Teildarstellung einer fünften Ausführungsform des Reagenzgefäß-Einsetzteils; und
- Fig. 7a bis 7d schematische Teildarstellungen einer sechsten Ausführungsform des Reagenzgefäß-Einsetzteils.

Ausführungsformen der Erfindung

[0018] Fig. 1a und 1b zeigen eine Draufsicht und einen Querschnitt einer Ausführungsform des Revolverbauteils.

[0019] Das in Fig. 1a und 1b schematisch dargestellte Revolverbauteil 10 ist in einem Reagenzgefäß verwendbar. Beispielsweise kann das Revolverbauteil 10 eine Revolveraußenwand 12 aufweisen, welche so ausgebildet ist, dass das Revolverbauteil 10 in einem Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung einsetzbar ist. Als Alternative oder als Ergänzung dazu kann das Revolverbauteil 10 aufgrund seiner Revolveraußenwand 12 in einem Einsetzteilgehäuse eines Reagenzgefäß-Einsetzteils einsetzbar sein, welches so ausgebildet ist, dass das Reagenzgefäß-Einsetzteil in einem Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung einsetzbar ist. Die Einsetzbarkeit des Revolverbauteils 10/des Reagenzgefäß-Einsetzteils in das betreffende Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder eine Druckvariervorrichtung kann so interpretiert werden, dass die Revolveraußenwand 12/eine Außenwand des Einsetzteilgehäuses zu einer Innenwand des Reagenzgefäßes korrespondiert. Vorzugsweise kontaktiert die Revolveraußenwand 12/die Außenwand des Einsetzteilgehäuses die Innenwand des Reagenzgefäßes derart, dass auch während eines Betriebs der Zentrifuge und/oder der Druckvariervorrichtung ein verlässlicher Halt des Revolverbauteils 10/des Reagenzgefäß-Einsetzteils in dem betreffenden Reagenzgefäß gewährleistet ist.

[0020] Unter dem Reagenzgefäß kann beispielsweise ein (Standard)- Reagenzglas/ Reagenzröhrchen verstanden werden. Weitere Ausführungsbeispiele sind Zentrifugenröhrchen, 1, 5 ml Eppendorf- Röhrchen, 2 5 mL Eppendorf- Röhrchen, 5 mL Eppendorf- Röhrchen und Mikrotiterplatten, wie z.B. 20 µL Mikrotiterplatten (pro Kavität) . Ebenso kann das Reagenzgefäß ein Testträger oder eine Einwegkartusche sein, welche als Labon- a- Chip- system auf einem plastikartengroßen Kunststoffsubstrat ausgebildet sind. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Ausbildbarkeit des Reagenzgefäßes nicht auf die hier aufgezählten Beispiele limitiert ist. Außerdem sind die Maße des Reagenzgefäßes lediglich aufgrund einer erwünschten Einsetzbarkeit des Reagenzgefäßes in der Zentrifuge und/ oder in der Druckvariervorrichtung vorgegeben. Die Ausführbarkeit der im Weiteren beschriebenen erfindungsgemäßen Technologien schreibt jedoch keine äußere Form des Reagenzgefäßes vor. Außerdem kann das Reagenzgefäß zur Aufnahme von Proben in einer Menge ausgelegt sein, welche wahlweise aus einem Bereich von wenigen µL bis zu 1 L gewählt werden kann.

[0021] Es wird darauf hingewiesen, dass unter der im Weiteren erwähnten Zentrifuge und Druckvariervorrichtung keine bestimmten Gerätetypen zu verstehen sind. Stattdessen ist die erfindungsgemäße Technologie mittels jeder Zentrifuge nutzbar, mittels welcher eine (Mindest-) Zentrifugalkraft ab 20 g ausübbar ist. Ebenso kann die erfindungsgemäße Technologie für jede Druckvariervorrichtung genutzt werden, mittels welcher ein Unter- und/ oder Überdruck anlegbar ist.

[0022] Unter dem Revolverbauteil 10 kann insbesondere ein Revolver für ein Reagenzgefäß verstanden werden. Das Revolverbauteil 10 kann z.B. derart ausgelegt sein, dass es mittels einer geeigneten Mechanik, welche an dem Revolverbauteil 10 oder getrennt von dem Revolverbauteil 10 angeordnet sein kann, um eine Drehachse 11 drehbar ist. Die Drehachse 11 kann insbesondere mittig durch das Revolverbauteil 10 verlaufen und/ oder senkrecht zu dem mindestens einen Gefäßboden ausgerichtet sein. Insbesondere können das Revolverbauteil 10/das Reagenzgefäß-Einsetzteil auch für ein Zusammenwirken mit einer Kugelschreibermechanik ausgebildet sein, bzw. eine Kugelschreibermechanik umfassen. Das Revolverbauteil 10/das Reagenzgefäß-Einsetzteil kann ein Volumen kleiner als 5 Milliliter fassen. Das Revolverbauteil 10 kann so insbesondere so ausgelegt sein, dass es in einem Stapel weiterer Revolver und/oder Reaktionskammern integrierbar ist. Mittels einer Kugelschreibermechanik können (axial übereinander gestapelte) Revolver, Reaktionskammern und/oder Kavitäten axial wie auch azimutal zueinander positioniert werden. Bezüglich einer möglichen Ausführung der Kugelschreibermechanik wird auf die DE 2010 003 223 A1 verwiesen.

[0023] An dem Revolverbauteil 10 ist mindestens eine Gefäßstruktur 14 ausgebildet, in welche mindestens ein flüssiges und/oder pulverisiertes Material 16 einfüllbar

ist. Außerdem weist das Revolverbauteil 10 an mindestens einem Gefäßboden 18 der mindestens einen Gefäßstruktur 14 mindestens eine Sollbruchstelle 20 auf. Mittels eines Brechens der mindestens einen Sollbruchstelle 20 ist somit mindestens eine Austrittsöffnung schaffbar, durch welche das in die mindestens eine Gefäßstruktur 14 eingefüllte Material 16 herausströmen/ herausfallen kann. Somit kann das in die mindestens eine Gefäßstruktur 14 eingefüllte Material 16 auf einfache Weise wieder entnommen werden. Wie unten genauer ausgeführt wird, kann mittels eines Ausbildens der mindestens einen Sollbruchstelle 20 für eine zum Brechen von dieser aufzubringenden Druckkraft auch ein erwünschter/vorteilhafter Zeitpunkt für das Austreten des Materials 16 eingestellt werden.

[0024] In einer vorteilhaften Ausführungsform umrahmt mindestens eine Sollbruchstelle 20 mindestens ein Deckelelement 22 teilweise so, dass das jeweilige Deckelelement 22 nach einem Brechen der zugeordneten Sollbruchstelle 20 um eine Sollbiegestelle 24 aus einer Ebene der zugeordneten Sollbruchstelle 20 herausbiegbar ist. Somit kann verhindert werden, dass das die Austrittsöffnung zuvor abdeckende Material des Revolverbauteils 10 in eine weitere zum Auffangen des austretenden Materials 16 verwendete Gefäßstruktur fällt. Anstelle der mindestens einen Sollbiegestelle 24 können auch eine Scharnierkomponente und/oder eine Aufhängung verwendet werden.

[0025] Die mindestens eine Sollbruchstelle 20 kann insbesondere derart ausgebildet sein, dass die mindestens eine Sollbruchstelle 20 mittels einer bei einem Betrieb der Zentrifuge, in deren Rotoreinrichtung das Reagenzgefäß mit dem darin eingesetzten Revolverbauteil 10 angeordnet ist, bewirkbaren Zentrifugalkraft und/oder mittels einer bei einem Betrieb der Druckvariervorrichtung, in welcher das Reagenzgefäß mit dem darin eingesetzten Revolverbauteil 10 angeordnet ist, bewirkbaren Druckkraft brechbar ist. Somit kann der zum Brechen der mindestens einen Sollbruchstelle 20 bevorzugte Zeitpunkt mittels eines entsprechenden Bewirkens der Zentrifugalkraft und/oder der Druckkraft verlässlich eingestellt werden. Die mindestens eine Sollbruchstelle 20 kann beispielsweise so ausgelegt sein, dass die mindestens eine Sollbruchstelle 20 aufgrund einer Zentrifugalkraft bricht, welche durch das in der Gefäßstruktur 14 gelagerte Material 16 ausgeübt wird. Dies ist der Fall, sofern die Zentrifugalkraft ab einem Schwellwert, welcher typischerweise größer als 20g ist, die mechanische Stabilität der Sollbruchstelle 20 übersteigt. Durch unterschiedliche Auslegungen des Schwellwerts der jeweiligen Sollbruchstelle 20 und/oder unterschiedliche Massen/Dichtheit der Materials 16 kann die mindestens eine Sollbruchstelle 20 zu einem einstellbaren/festlegbaren Zeitpunkt gebrochen werden. Wie unten noch genauer erläutert wird, ist die mindestens eine Sollbruchstelle 20 jedoch auch ohne ein direktes Brechen der mindestens einen Sollbruchstelle 20 mittels der Zentrifugalkraft und/oder der Druckkraft zu einem gewünschten Zeitpunkt

aufbrechbar.

[0026] Das Revolverbauteil 10 kann trotz seiner vorteilhaften Einsetzbarkeit mittels eines Gussverfahrens oder eines Spritzgussverfahrens einstückig hergestellt sein. Das Revolverbauteil 10 ist somit kostengünstig herstellbar. Das Innenvolumen des Revolverbauteils 10/des Reagenzgefäß-Einsetzteils kann zumindest teilweise aus einem Polymer, z.B. aus COP, COC, PC, PA, PU, PP, PET und/oder PMMA, sein. Auch weitere Materialien sind zum Bilden des Innenvolumens des Revolverbauteils 10/des Reagenzgefäß-Einsetzteils geeignet.

[0027] In dem Revolverbauteil 10/einem damit ausgestatteten Reagenzgefäß-Einsetzteile können zusätzlich noch mindestens ein Kanal, mindestens eine Kavität und/oder mindestens eine Reaktionskammer ausgebildet sein. In dem Innenvolumen des Revolverbauteils 10/des Reagenzgefäß-Einsetzteils können Prozessschritte und Strukturen integriert sein, wie beispielsweise Sedimentationsstrukturen, Kanalstrukturen oder Siphonstrukturen zum Weiterleiten und Schalten von mindestens einer in dem Revolverbauteil 10/dem Reagenzgefäß-Einsetzteile enthaltenen Flüssigkeit. Insbesondere kann mindestens eine weitere Untereinheit des Innenvolumens des Revolverbauteils 10/des Reagenzgefäß-Einsetzteils als "Vorratsbehälter" mit mindestens einer Flüssigkeit gefüllt sein, welche mit einem nachträglich eingefüllten, zu verarbeitenden und/oder zu untersuchenden Material/Probenmaterial mindestens eine chemische Reaktion und/oder einen biochemischen/molekularbiologischen Prozess ausführt. Der mindestens eine "Vorratsbehälter" kann z.B. mit Chemikalien (z.B. Puffern), Enzymen, Lyophilisaten, Beads, Farbstoffen, Antikörpern, Antigenen, Rezeptoren, Proteinen, DNA-Strängen und/oder RNA-Strängen gefüllt sein. Das Revolverbauteil 10/das Reagenzgefäß-Einsetzteile können auch mit zusätzlichen Komponenten, wie beispielsweise Ventilen und/oder Pumpen, ausgestattet sein. Außerdem kann die erfindungsgemäße Technologie auch mit einer Vielzahl von herkömmlichen Aktuations-, Detektions- und/oder Steuereinheiten zusammenwirken.

[0028] Fig. 2a und 2b zeigen einen Querschnitt und ein Teilquerschnitt einer ersten Ausführungsform eines Reagenzgefäß-Einsetzteils.

[0029] Das in Fig. 2a und 2b schematisch dargestellte Reagenzgefäß-Einsetzteile 30 weist ein Einsetzteilegehäuse 32 auf, welches so ausgebildet ist, dass das Reagenzgefäß-Einsetzteile 30 in einem Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung einsetzbar ist. Die Einsetzbarkeit des Reagenzgefäß-Einsetzteils 32 in das betreffende Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder eine Druckvariervorrichtung kann so interpretiert werden, dass eine Außenwand 34 des Einsetzteilegehäuses 32 zu einer Innenwand des Reagenzgefäßes korrespondiert. Vorzugsweise kontaktiert die Außenwand 34 des Einsetzteilegehäuses 32 die Innenwand des Reagenzgefäßes derart, dass auch während eines Betriebs der Zentrifuge und/oder der Druckvariervorrichtung ein verlässlicher Halt des Reagenzge-

fäß-Einsetzteils 30 in dem betreffenden Reagenzgefäß gewährleistet ist. Bezüglich des Reagenzgefäßes, in welches das Reagenzgefäß-Einsetzteile 30 einsetzbar ist, wird auf die oben aufgezählten Ausführungsbeispiele verwiesen. Das mit dem Reagenzgefäß-Einsetzteile 30 zusammenwirkende Reagenzgefäß ist jedoch nicht auf diese limitiert.

[0030] Außerdem umfasst das Reagenzgefäß-Einsetzteile 30 mindestens ein in dem Einsetzteilegehäuse 32 angeordnetes Revolverbauteil 10a, 10b und 10c. Das mindestens eine Revolverbauteil 10a, 10b und 10c kann so ausgelegt sein, dass es um die Drehachse 11 verdrehbar ist. Außerdem kann das mindestens eine Revolverbauteil 10a, 10b und 10c auch entlang der Drehachse 11 (lateral) verstellbar sein. Wie unten genauer ausgeführt wird, kann auf diese Weise auch ein Abstand zwischen benachbarten Revolverbauteilen 10a, 10b und 10c variiert werden. Bezüglich der weiteren Ausfüllbarkeit des mindestens einen Revolverbauteils 10a, 10b und 10c wird auf die oberen Beschreibungen verwiesen.

[0031] Die laterale Verstellbarkeit des mindestens einen Revolverbauteils 10a, 10b und 10c ist beispielsweise mittels einer Kugelschreibermechanik 36, welche in Fig. 2a lediglich schematisch dargestellt ist, bewirkbar. (Komponenten der Kugelschreibermechanik können beispielsweise als Bestandteil des ersten Revolverbauteils 10a und/oder des zweiten Revolverbauteils 10b ausgebildet sein.) Anstelle der Kugelschreibermechanik 36 kann auch ein deformierbarer Polymer/Elastomer dazu genutzt werden, eine Rückstellkraft bereit zu stellen, welche ein Zurückkehren des mindestens einen Revolverbauteils 10a, 10b und 10c in eine vorgegebene Ausgangsstellung/Ausgangsstellung bewirkt. Ebenso kann ein komprimierbares Material, wie beispielsweise ein Polymer, zu diesem Zweck genutzt werden. Anstelle eines komprimierbaren Materials kann auch ein dehnbares Material eingesetzt werden, welches eine Zugkraft erzeugt, die als Rückstellkraft ein Zurückverstellen des mindestens einen Revolverbauteils 10a, 10b und 10c in eine Ausgangsstellung/Ausgangsposition bewirkt.

[0032] Bei der in Fig. 2a und 2b dargestellten Ausführungsform weist das Reagenzgefäß-Einsetzteile 30 zusätzlich zu einem ersten Revolverbauteil 10a mit der mindestens einen Sollbruchstelle 20 noch mindestens ein zweites Revolverbauteil 10b auf. Während eines Betriebs einer Zentrifuge und/oder einer Druckvariervorrichtung kann eine Zentrifugalkraft und/oder Druckkraft als Aktuationskraft F_a so auf die mindestens eine Sollbruchstelle 20 ausgeübt werden, dass diese bricht. Auf diese Weise kann ein in die mindestens eine Gefäßstruktur 14 des ersten Revolverbauteils 10a eingefülltes Material 16 in eine weitere Gefäßstruktur 38 des zweiten Revolverbauteil 10b umgefüllt werden. Bevorzugter Weise ist deshalb das zweite Revolverbauteil 10b in Bezug zu dem ersten Revolverbauteil 10a in Richtung der Aktuationskraft F_a ausgerichtet. Dies bewirkt ein verlässliches Umfüllen des Materials 16. Außerdem kann durch eine Verringerung des Abstands zwischen den zwei Re-

volverbauteilen 10a und 10b aufgrund der Aktuationskraft F_a , welche der Kugelschreibermechanik 36 oder einer ähnlichen Komponente entgegenwirkt, ein Leckage-freier Transfer der Flüssigkeit 16 auf dem ersten Revolverbauteil 10a in das zweite Revolverbauteil 10c sichergestellt werden. Das Reagenzgefäß-Einsetzteile 30 ist somit insbesondere für Ausschwingrotoren geeignet. (Die Aktuationskraft F_a kann auch zur Aktuation der Kugelschreibermechanik 36 oder einer ähnlichen Komponente benutzt werden.)

[0033] Fig. 3 zeigt eine schematische Teildarstellung einer zweiten Ausführungsform des Reagenzgefäß-Einsetzteils.

[0034] Das in Fig. 3 teilweise wieder gegebene Reagenzgefäß-Einsetzteile 30 hat zumindest ein Revolverbauteil 10a mit mindestens einer Sollbruchstelle 20, wobei das Revolverbauteil 10a an und/oder in der mindestens einen Gefäßstruktur 14 mindestens eine Halteeinrichtung 40 aufweist, mittels welcher mindestens ein Massenteil 42 mit einer Rückhaltekraft an und/oder in der mindestens einen Halteeinrichtung 40 haltbar ist. Die mindestens eine Halteeinrichtung 40 ist außerdem so zu der mindestens einen Sollbruchstelle 20 angeordnet, dass nach einem Aufheben der Rückhaltekraft das mindestens eine freigesetzte Massenteil 42 auf die mindestens eine Sollbruchstelle 20 und/oder auf mindestens eine von der mindestens einen Sollbruchstelle 20 zumindest teilweise umrahmte Bodenfläche, beispielsweise das Deckelement 22, fällt. Das mindestens eine Massenteil 42 fungiert somit als ein Aktuationselement zum Brechen der mindestens einen Sollbruchstelle 20. Das Aufheben der Rückhaltekraft kann insbesondere mittels einer Zentrifugalkraft und/oder einer Druckkraft bei einem Betrieb einer Zentrifuge und/oder einer Druckvariervorrichtung erfolgen. Somit kann auch der Zeitpunkt zum Aufheben der Rückhaltekraft, welcher ein Beschleunigen des Massenteils 42 entlang einer in Richtung der Aktuationskraft F_a ausgerichteten Bewegungsbahn 44 auslöst, vorteilhaft eingestellt werden.

[0035] Bei der in Fig. 3 schematisch wiedergegebenen Ausführungsform kann die mindestens eine Sollbruchstelle 20 so ausgelegt sein, dass sie selbst bei einer zentrifugalen Beschleunigung von etwa 10000g, bzw. bei einer entsprechenden Druckkraft, und trotz der Masse des in der mindestens einen Gefäßstruktur 14 eingefüllte Materials 16 nicht bricht und stabil ist. Durch ein Aufheben der Rückhaltekraft der Haltevorrichtung 40 kann das Massenteil 42 freigegeben werden und mittels der Aktuationskraft F_a so beschleunigt werden, dass es bei einem Aufschlagen auf oder an der Sollbruchstelle 20 diese zum Brechen bringt. Als Rückhalteeinrichtung 40 kann beispielsweise ein Magnet, insbesondere ein Permanentmagnet, eingesetzt werden, welcher das zumindest teilweise aus einem magnetisch anziehbaren Material ausgebildete Massenteil 42 entzieht. Ebenso kann die Halteeinrichtung 40 eine mechanisch vorgespannte Halteeinrichtung 40 sein, in welche das Massenteil 42 so eingesetzt ist, dass es sich ab einer Kraft gleich der Rück-

Haltekraft aus der mechanisch vorgespannten Halteeinrichtung 40 löst. Es wird auch darauf hingewiesen, dass die Halteeinrichtung 40 ein aktiv steuerbarer Aktor sein kann, welcher beispielsweise mittels eines aktiv ansteuerbaren Magneten oder einer Spule ausbildbar ist. Die vorteilhafte Lage der mindestens einen Halteeinrichtung 40 kann durch ein Anbringen von dieser an einem Deckelement 46/Deckel gewährleistet werden. Die hier beschriebenen Beispiele zum Ausbilden und Anordnen der Halteeinrichtung 40 und des Massenteils 42 sind jedoch lediglich beispielhaft zu interpretieren.

[0036] Fig. 4 zeigt eine schematische Teildarstellung einer dritten Ausführungsform des Reagenzgefäß-Einsetzteils.

[0037] Das in Fig. 4 teilweise schematisch wiedergegebene Reagenzgefäß-Einsetzteil 30 umfasst mindestens das erste Revolverbauteil 10a mit der mindestens einen Sollbruchstelle 20 und das zweite Revolverbauteil 10b. Das erste Revolverbauteil 10a und das zweite Revolverbauteil 10b sind mittels einer elastischen Abstandshalterkomponente 48 so zueinander angeordnet, dass das erste Revolverbauteil 10a und das zweite Revolverbauteil 10b mittels einer Aktuationskraft Fa, wie beispielsweise einer bei einem Betrieb einer Zentrifuge, in deren Rotoreinrichtung das Reagenzgefäß mit dem darin eingesetzten Reagenzgefäß-Einsetzteil 30 angeordnet ist, bewirkbaren Zentrifugalkraft und/oder mittels einer bei einem Betrieb einer Druckvariervorrichtung, in welcher das Reagenzgefäß mit dem darin eingesetzten Reagenzgefäß-Einsetzteil 30 angeordnet ist, bewirkbaren Druckkraft, so miteinander in einen Kontakt bringbar sind, dass über den Kontakt eine Brechkraft auf die mindestens eine Sollbruchstelle 20 übertragbar ist. Als die elastische Abstandshalterkomponente 48 kann das Reagenzgefäß-Einsetzteil 30 beispielsweise eine Kugelschreibermechanik und/oder der oben ausgeführten entsprechenden Komponenten, umfassen.

[0038] Mittels einer Vorgabe der Aktuationskraft Fa, ab welcher die Rückhaltekraft der elastischen Abstandshalterkomponente 48 so aufgehoben ist, dass der Kontakt zum Brechen der Sollbruchstelle 20 vorliegt, kann auch der Zeitpunkt des Brechens der mindestens einen Sollbruchstelle 20 eingestellt werden. Somit gewährleistet auch die hier beschriebene Ausführungsform die oben genannten Vorteile.

[0039] Es wird insbesondere darauf hingewiesen, dass bei der Ausführungsform der Fig. 4 ein Brechen der mindestens einen Sollbruchstelle 20 erst erfolgt, wenn der Kontakt zwischen den beiden Revolverbauteilen 10a und 10b vorliegt. Somit ist verlässlich gewährleistet, dass die aus der mindestens einen Gefäßstruktur 14 des ersten Revolverbauteils 10a austretende Flüssigkeit mittels des zweiten Revolverbauteils 10b verlässlich auffangbar ist.

[0040] Bei der Ausführungsform der Fig. 4 ist an jeweils einem von einer Sollbruchstelle 20 teilweise umrahmten Bodenbereich, wie beispielsweise dem Deckelement 22, eine Hervorhebung 50 ausgebildet. Die Hervorhebung 50 erstreckt sich vorzugsweise entlang der Richtung der Aktuationskraft Fa, beispielsweise radial nach außen und/oder in Richtung zu dem zweiten Revolverbauteil 10b. Die Hervorhebung 50 kann beispielsweise als Erhöhung, als Steg und/oder als Stift ausgebildet sein. Eine Verringerung des (lateralen) Abstands zwischen den beiden Revolverbauteilen 10a und 10b mittels der Aktuationskraft Fa führt zu einem Kontakt zwischen der Hervorhebung 50 und dem zweiten Revolverbauteil 10b. Die Hervorhebung 50 kann das zweite Revolverbauteil 10b beispielsweise ab einer Zentrifugalbeschleunigung von 20g kontaktieren. Eine weitere Zunahme der Aktuationskraft Fa, beispielsweise aufgrund einer Steigerung der zentrifugalen Beschleunigung, kann zu einem Brechen der jeweiligen Sollbruchstelle 20 führen. Insbesondere kann das Deckelement 22 nach dem Brechen der zugeordneten Sollbruchstelle 20 aufgrund des Kontakts zwischen der Hervorhebung 50 und dem zweiten Revolverbauteil 10b in die zugeordnete Gefäßstruktur 14 hineingedrückt werden. Auf diese Weise ist das in die zugeordnete Gefäßstruktur 14 eingefüllte Material 16 schnell freigebbar.

[0041] Bevorzugter Weise kontaktiert die Hervorhebung 50 das zweite Revolverbauteil 10b an einer Kontaktfläche 52, welche innerhalb der weiteren Gefäßstruktur 38 des zweiten Revolverbauteils 10b liegt. Beispielsweise kann die Kontaktfläche 52 auf einer in der weiteren Gefäßstruktur 38 ausgebildeten Stufe 54 oder einer entsprechenden Auflagestruktur/Hervorhebung liegen. Anstelle der Stufe 54 kann z.B. auch ein Steg oder ein Stift in der weiteren Gefäßstruktur 38 ausgebildet sein. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass das Brechen der zugeordneten Sollbruchstelle 20 erst erfolgt, wenn die auf diese Weise freigelegte Austrittsöffnung vorteilhaft zu der weiteren Gefäßstruktur 38 positioniert ist.

[0042] Fig. 5 zeigt eine schematische Teildarstellung einer vierten Ausführungsform des Reagenzgefäß-Einsetzteils.

[0043] Bei dem in Fig. 5 teilweise dargestellten Reagenzgefäß-Einsetzteil 30 ist die Hervorhebung 50 an einer Befestigungsfläche 56 des zweiten Revolverbauteils 10b befestigt. Vorzugsweise liegt die Befestigungsfläche 56 innerhalb einer weiteren Gefäßstruktur 38 des zweiten Revolverbauteils 10b, beispielsweise auf einer Stufe 54 oder auf einer entsprechenden Auflagestruktur/Hervorhebung. (Unter der Auflagestruktur kann auch ein Steg oder ein Stift verstanden werden.) Somit ist auch in diesem Fall gewährleistet, dass das erwünschte Brechen der zugeordneten Sollbruchstelle 20 und/oder Einwärtsbiegen des kontaktierten Deckelements 22 erst bei einer vorteilhaften Lage der Gefäßstrukturen 14 und 38 zueinander erfolgt.

[0044] Fig. 6 zeigt eine schematische Teildarstellung einer fünften Ausführungsform des Reagenzgefäß-Einsetzteils.

[0045] Bei dem in Fig. 6 teilweise schematisch wiedergegebenen Reagenzgefäß-Einsetzteil 30 ist die Geometrie einer zu dem zweiten Revolverbauteil 10b ausgerich-

teten Kontaktseite 58 des ersten Revolverbauteils 10a so ausgebildet, dass die Kontaktseite 58 in die mindestens eine weitere Gefäßstruktur 38 des zweiten Revolverbauteils 10b eintauchen kann. Außerdem ist die an dem ersten Revolverbauteil 10a befestigte Hervorhebung 50 so kurz ausgebildet, dass das Brechen der zugeordneten Sollbruchstelle 20 erst nach einem Teileintauchen des ersten Revolverbauteils 10a in das zweite Revolverbauteil 10b erfolgt. Somit kann das in die mindestens eine Gefäßstruktur 14 eingefüllte Material 16 Leakage-frei aus der mindestens einen Gefäßstruktur 14 des ersten Revolverbauteils 10a in mindestens eine weitere Gefäßstruktur 38 des zweiten Revolverbauteils 10b transferiert werden. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Leakage-frei Transferierung auch dann gewährleistet ist, wenn die Aktuationskraft F_a geneigt zu der Drehachse 11 und/oder einer Längsachse des Reagenzgefäß-Einsetzteils ausgerichtet ist. Dies ist beispielsweise bei einer Prozessierung im Festwinkelrotor der Fall.

[0046] Das vorteilhafte Stecker-Steckdosen-Prinzip der Ausführungsform der Fig. 6 ist ausbildbar, indem die Oberflächen der Revolverbauteile 10a und 10b nicht nur planar und parallel zu einander ausgelegt, sondern mit Erhöhungen und Vertiefungen ausgestattet werden, welche zum Teil versetzt, komplementär und/oder überlappend zueinander angeordnet sind.

[0047] Fig. 7a bis 7d zeigen schematische Teildarstellungen einer sechsten Ausführungsform des Reagenzgefäß-Einsetzteils.

[0048] Die in Fig. 7a bis 7d schematisch teilweise wiedergegebene Ausführungsform hat als Ergänzung zu der vorhergehenden Ausführungsform ein zweites Revolverbauteil 10b, dessen mindestens zwei weitere Gefäßstrukturen 38-1 und 38-2 jeweils ein aus einer Bodenfläche 62 der weiteren Gefäßstruktur 38 hervorragendes Stegelement 60-1 und 60-2 aufweisen. Ein erstes Stegelement 60-1 einer ersten Gefäßstruktur 38-1 des zweiten Revolverbauteils 10b ist in einem radial von der Drehachse 11 weg gerichteten ersten Abstand a_1 zu einer Seiteninnenwand 64-1 der ersten Gefäßstruktur 38-1 angeordnet, welcher von einem radial von der Drehachse 11 weg gerichteten zweiten Abstand a_2 abweicht, in welchem ein zweites Stegelement 60-2 einer zweiten Gefäßstruktur 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b zu einer Seiteninnenwand 64-2 der zweiten Gefäßstruktur 38-2 angeordnet ist. Unter den Seiteninnenwänden 64-1 und 64-2 können Seitenwandflächen an einer von der Bodenfläche 62 abstehenden Außenwand verstanden werden, wobei die Außenwand insbesondere (nahezu) parallel zu der Drehachse 11 ausgerichtet sein kann. (Sofern das zweite Revolverbauteil 10b noch mindestens eine dritte Gefäßstruktur umfasst, kann deren Stegelement in einem radial von der Drehachse 11 weg gerichteten dritten Abstand zu einer Seiteninnenwand der dritten Gefäßstruktur angeordnet sein, welcher ungleich der Abstände a_1 und a_2 ist. Die Anzahl der verschiedenen Abstände kann somit gleich der Anzahl der Gefäßstrukturen des zweiten Revolverbauteils 10b sein.)

[0049] Vorzugsweise ist jeder der mindestens zwei Gefäßstrukturen 38-1 und 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b jeweils eine Gefäßstruktur 14-1 und 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a zugeordnet. Die jeweilige Gefäßstruktur 14-1 und 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a weist eine Hervorhebung 50-1 und 50-2 auf, welche in einem radial von der Drehachse 11 weg gerichteten Abstand a_1 oder a_2 zu einem zu der Kontaktseite 58 benachbarten Rand 66 einer Seitenaußenwand 68 des ersten Revolverbauteils 10a an der Kontaktseite 58 angeordnet ist. Eine erste Hervorhebung 50-1 einer ersten Gefäßstruktur 14-1 des ersten Revolverbauteils 10a, welche der ersten Gefäßstruktur 38-1 des zweiten Revolverbauteils 10b zugeordnet ist, ist somit in dem radial von der Drehachse 11 weg gerichteten ersten Abstand a_1 zu dem Rand 66 der Seitenaußenwand 68 des ersten Revolverbauteils 10a an der Kontaktseite 58 angeordnet. Entsprechend ist eine zweite Hervorhebung 50-2 einer zweiten Gefäßstruktur 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a, welche der zweiten Gefäßstruktur 38-1 des zweiten Revolverbauteils 10b zugeordnet ist, in dem radial von der Drehachse 11 weg gerichteten zweiten Abstand a_2 zu dem Rand 66 der Seitenaußenwand 68 des ersten Revolverbauteils 10a an der Kontaktseite 58 angeordnet. Auf diese Weise ist eine Schaltlogik realisierbar, mittels welcher ein in die erste Gefäßstruktur 14-1 des ersten Revolverbauteils 10a eingefülltes erstes Material 16-1 und ein in die zweite Gefäßstruktur 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a eingefülltes unterschiedliches zweites Material 16-2 selektiv/zielgerichtet in bestimmte Gefäßstrukturen 38-1 und 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b transferierbar sind.

[0050] Fig. 7a zeigt eine Drehstellung der beiden Revolverbauteile 10a und 10b zueinander, in welcher die Gefäßstrukturen 14-1 und 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a um einen Drehwinkel α ungleich Null gegenüber den ihnen zugeordneten Gefäßstrukturen 38-1 und 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b verdreht sind. (Der Drehwinkel α ungleich Null ist in Fig. 7b der besseren Übersichtlichkeit wegen als Abstand dargestellt.) Wird die Rückhalte kraft der elastischen Abstandshalterkomponente bei diesem Drehwinkel ungleich Null von der Aktuationskraft F_a aufgehoben, so taucht das erste Revolverbauteil 10a zwar teilweise in das zweite Revolverbauteil 10b ein, jedoch wird jede der Gefäßstrukturen 14-1 und 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a in eine ihr nicht zugeordnete Gefäßstruktur 38-1 und 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b eingetaucht (siehe Fig. 7b). Die erste Gefäßstruktur 14-1 des ersten Revolverbauteils 10a taucht beispielsweise in die zweite Gefäßstruktur 38-1 des zweiten Revolverbauteils 10b ein. Aufgrund der unterschiedlichen Abstände a_1 und a_2 trifft die erste Hervorhebung 50-1 der ersten Gefäßstruktur 14-1 des ersten Revolverbauteils 10a entlang ihres Eintauchwegs 69-1 jedoch nicht auf die zweite Auflagestruktur 60-2 der zweiten Gefäßstruktur 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b. (Entsprechend kontaktiert auch die zweite Hervorhebung 50-2 der zweiten Gefäßstruktur

14-2 des ersten Revolverbauteils 10a entlang ihres Eintauchwegs 69-2 nicht die erste Auflagestruktur 60-1 der ersten Gefäßstruktur 38-1 des zweiten Revolverbauteils 10b.) Die Differenz zwischen den Abständen a1 und a2 ist somit ausreichend groß gewählt, um einen Kontakt zwischen der ersten Hervorhebung 50-1 der ersten Gefäßstruktur 14-1 des ersten Revolverbauteils 10a und der zweiten Auflagestruktur 60-2 der zweiten Gefäßstruktur 38-1 des zweiten Revolverbauteils 10b trotz des Eintauchens der ersten Gefäßstruktur 14-1 des ersten Revolverbauteils 10a in die zweite Gefäßstruktur 38-1 des zweiten Revolverbauteils 10b zu verhindern. Außerdem weist das erste Revolverbauteil 10a an der Seitenaußenwand 68 eine Durchmessererweiterung auf, welche beispielsweise als Außenstufe 70 ausgebildet ist. Der von den Seiteninnenwänden 64-1 und 64-2 des zweiten Revolverbauteils 10b aufgespannte Raum weist senkrecht zu der Drehachse eine maximale Ausdehnung auf, welche kleiner als der maximale Durchmesser der Seitenaußenwand 68 des ersten Revolverbauteils 10a ist. Somit ist zwischen den beiden Revolverbauteilen eine Haltestruktur ausgebildet, welche selbst bei einem weiteren gegeneinander drücken der beiden Revolverbauteile 10a und 10b ein tieferes Eintauchen des ersten Revolverbauteils 10a in das zweite Revolverbauteil 10b verhindert.

[0051] Das zweite Revolverbauteil 10b übt somit trotz des Eintauchens der ersten Gefäßstruktur 14-1 des ersten Revolverbauteils 10a in die zweite Gefäßstruktur 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b keine Kraft auf die Sollbruchstellen 20 des ersten Revolverbauteils 10a aus. Die beiden Revolverbauteile 10a und 10b werden anschließend mittels einer Kraft F_k einer (nicht skizzierten) Kugelschreibermechanik wieder auseinander gezogen. Eine anschließende Rotation 72 des ersten Revolverbauteils 10a relativ zu dem zweiten Revolverbauteil 10b bringt die beiden Revolverbauteile 10a und 10b in eine Lage zueinander, in welcher die Gefäßstrukturen 14-1 und 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a zu den ihnen zugeordneten Gefäßstrukturen 38-1 und 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b ausgerichtet sind (siehe Fig. 7c). Ein erneutes Anziehen der beiden Revolverbauteile 10a und 10b (z.B. mittels der Aktuationskraft F_a) führt somit zu einem Eintauchen der ersten Gefäßstruktur 14-1 des ersten Revolverbauteils 10a in die erste Gefäßstruktur 38-1 des zweiten Revolverbauteils 10b und zu einem Eintauchen der zweiten Gefäßstruktur 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a in die zweite Gefäßstruktur 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b. Dabei kontaktieren die Hervorhebungen 50-1 und 50-2 jeweils die ihnen zugeordneten Auflagestrukturen 60-1 und 60-2, so dass die Sollbruchstellen 20 gebrochen und Materialaustrittsöffnungen in den Gefäßstrukturen 14-1 und 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a geöffnet werden. Die verschiedenen Materialien 16-1 und 16-2 können somit zielgerichtet in die ihnen zugewiesenen Gefäßstrukturen 38-1 und 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b eingefüllt werden.

[0052] In einer vorteilhaften Weiterbildung kann eine

Gefäßstruktur 38-1 und 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b auch mehrere Auflagestrukturen 60-1 und 60-2 an verschiedenen Positionen aufweisen. Auf diese Weise kann die Gefäßstruktur 38-1 und 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b mit mehreren Gefäßstrukturen 14-1 und 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a gekoppelt werden. Die weitere Gefäßstruktur 38-1 und 38-2 des zweiten Revolverbauteils 10b kann somit als Misch- und/oder Inkubationskammer vorteilhaft eingesetzt werden. Außerdem kann auch eine Gefäßstruktur 14-1 und 14-2 des ersten Revolverbauteils 10a mehrere Hervorhebungen 50-1 und 50-2 an verschiedenen Positionen aufweisen.

[0053] Die in den oberen Absätzen beschriebenen Ausführungsformen können auch verschieden untereinander kombiniert werden.

[0054] Außerdem gelten die in den oberen Absätzen gemachten Ausführungen zu einem Reagenzgefäß-Einsetzteil gemäß der erfindungsgemäßen Technologie auch für ein Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder eine Druckvariervorrichtung, welches entsprechend den erläuterten Reagenzgefäß-Einsetzteilen ausgebildet ist. Das vorteilhafte Reagenzgefäß weist eine Außenwand auf, welche so ausgebildet ist, dass das Reagenzgefäß in einer Zentrifuge und/oder in einer Druckvariervorrichtung einsetzbar ist. Insbesondere ist das Reagenzgefäß so ausgebildet, dass ein verlässlicher Halt des Reagenzgefäßes in der betriebenen Zentrifuge und/oder in der betriebenen Druckvariervorrichtung gewährleistet ist. Unter einem Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder eine Druckvariervorrichtung kann somit ein Reagenzgefäß verstanden werden, welches sich aufgrund seiner (äußeren) Form gut für einen Betrieb der Zentrifuge mit einer vergleichsweise großen Drehzahl und/oder für ein Anlegen eines stark von dem Atmosphärendruck abweichenden Über- und/oder Unterdrucks mittels der Druckvariervorrichtung eignet. Das vorteilhafte Reagenzgefäß kann Gefäßstrukturen, wie beispielsweise Kanäle, Reaktionskammern, Speicherkammern und/oder aktive Komponenten, wie z.B. Ventile und/oder Pumpen aufweisen. Außerdem kann das Reagenzgefäß Aktuations-, Detektions- und Steuereinheiten umfassen. In dem Reagenzgefäß können somit chemische Reaktionen und/oder biochemische/molekularbiologische Prozesse voll automatisiert ablaufen.

[0055] Das vorteilhafte Reagenzgefäß hat mindestens ein in dem Reagenzgefäß angeordnetes Revolverbauteil mit mindestens einer Sollbruchstelle. Außerdem kann das Reagenzgefäß zusätzlich zu einem ersten Revolverbauteil mit der mindestens einen Sollbruchstelle noch mindestens ein zweites Revolverbauteil umfassen, wobei das erste Revolverbauteil und das zweite Revolverbauteil mittels einer elastischen Abstandshalterkomponente so zueinander angeordnet sind, dass das erste Revolverbauteil und das zweite Revolverbauteil mittels einer bei einem Betrieb einer Zentrifuge, in deren Rotor-einrichtung das Reagenzgefäß angeordnet ist, bewirkbaren Zentrifugalkraft und/oder mittels einer bei einem

Betrieb einer Druckvariervorrichtung, in welcher das Reagenzgefäß angeordnet ist, bewirkbaren Druckkraft so miteinander in einen Kontakt bringbar sind, dass über den Kontakt eine Brechkraft auf die mindestens eine Sollbruchstelle übertragbar ist. Beispielsweise kann das Reagenzgefäß eine Kugelschreibermechanik als die elastische Abstandshalterkomponente umfassen. Die weiteren oben beschriebenen Ausführungsformen sind auch auf das vorteilhafte Reagenzgefäß anwendbar.

[0056] Die in den oben Absätzen aufgezählten Vorteile sind auch bei einem Ausführen des Verfahrens zum Zentrifugieren eines Materials und des Verfahrens zum Druckbehandeln eines Materials gewährleistet.

Patentansprüche

1. Revolverbauteil (10, 10a) für ein Reagenzgefäß, wobei an dem Revolverbauteil (10, 10a) mindestens eine Gefäßstruktur (14, 14-1, 14-2) ausgebildet ist, in welche mindestens ein flüssiges und/oder pulverisiertes Material (16, 16-1, 16-2) einfüllbar ist; **dadurch gekennzeichnet, dass** das Revolverbauteil (10, 10a) an mindestens einem Gefäßboden (18) der mindestens einen Gefäßstruktur (14, 14-1, 14-2) mindestens eine Sollbruchstelle (20) aufweist.
2. Revolverbauteil (10, 10a) nach Anspruch 1, wobei das Revolverbauteil (10, 10a) mittels eines Gussverfahrens oder eines Spritzgussverfahrens einstückig hergestellt ist.
3. Revolverbauteil (10, 10a) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die mindestens eine Sollbruchstelle (20) mindestens ein Deckelelement (22) teilweise so umrahmt, dass das jeweilige Deckelelement (22) nach einem Brechen der zugeordneten Sollbruchstelle (20) um eine Sollbiegestelle (24) aus einer Ebene der zugeordneten Sollbruchstelle (20) herausbiegbar ist.
4. Revolverbauteil (10, 10a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Revolverbauteil (10, 10a) eine Revolveraußenwand (12) aufweist, welche so ausgebildet ist, dass das Revolverbauteil (10, 10a) in einem Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung einsetzbar ist.
5. Revolverbauteil (10, 10a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Revolverbauteil (10, 10a) in einem Einsetzteilgehäuse (32) eines Reagenzgefäß-Einsetzteils (30) einsetzbar ist, welches so ausgebildet ist, dass das Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) in einem Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung einsetzbar ist.
6. Revolverbauteil (10, 10a) nach Anspruch 4 oder 5, wobei die mindestens eine Sollbruchstelle (20) derart ausgebildet ist, dass die mindestens eine Sollbruchstelle (20) mittels einer bei einem Betrieb der Zentrifuge, in deren Rotoreinrichtung das Reagenzgefäß mit dem darin eingesetzten Revolverbauteil (10, 10a) angeordnet ist, bewirkbaren Zentrifugalkraft und/oder mittels einer bei einem Betrieb der Druckvariervorrichtung, in welcher das Reagenzgefäß mit dem darin eingesetzten Revolverbauteil (10, 10a) angeordnet ist, bewirkbaren Druckkraft brechbar ist.
7. Revolverbauteil (10, 10a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Revolverbauteil (10, 10a) an und/oder in der mindestens einen Gefäßstruktur (14, 14-1, 14-2) mindestens eine Halteeinrichtung (40) aufweist, mittels welcher mindestens ein Massenteil (42) mit einer Rückhaltekraft an und/oder in der mindestens einen Halteeinrichtung (40) haltbar ist, und wobei die mindestens eine Halteeinrichtung (40) so zu der mindestens einen Sollbruchstelle (20) angeordnet ist, dass nach einem Aufheben der Rückhaltekraft das mindestens eine freigesetzte Massenteil (42) auf die mindestens eine Sollbruchstelle (20) und/oder auf mindestens eine von der mindestens einen Sollbruchstelle (20) zumindest teilweise umrahmte Bodenfläche (22) fällt.
8. Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) mit:
 - einem Einsetzteilgehäuse (32), welches so ausgebildet ist, dass das Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) in einem Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung einsetzbar ist; und
 - mindestens einem in dem Einsetzteilgehäuse (32) angeordneten Revolverbauteil (10, 10a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
9. Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) nach Anspruch 8, wobei das Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) zusätzlich zu einem ersten Revolverbauteil (10a) mit der mindestens einen Sollbruchstelle (20) noch mindestens ein zweites Revolverbauteil (10b) umfasst, und wobei das erste Revolverbauteil (10a) und das zweite Revolverbauteil (10b) mittels einer elastischen Abstandshalterkomponente (36, 48) so zueinander angeordnet sind, dass das erste Revolverbauteil (10a) und das zweite Revolverbauteil (10b) mittels einer bei einem Betrieb der Zentrifuge, in deren Rotoreinrichtung das Reagenzgefäß mit dem darin eingesetzten Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) angeordnet ist, bewirkbaren Zentrifugalkraft und/oder mittels einer bei einem Betrieb der Druckvariervorrichtung, in welcher das Reagenzgefäß mit dem darin eingesetzten Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) angeordnet ist, bewirkbaren Druckkraft so miteinander in einen

- Kontakt bringbar sind, dass über den Kontakt eine Brechkraft auf die mindestens eine Sollbruchstelle (20) übertragbar ist.
10. Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) nach Anspruch 9, wobei das Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) eine Kugelschreibermechanik (36) als die elastische Abstandshalterkomponente (36) umfasst. 5
11. Reagenzgefäß für eine Zentrifuge und/oder für eine Druckvariervorrichtung mit: 10
- mindestens einem in dem Reagenzgefäß angeordneten Revolverbauteil (10, 10a) nach einem der Ansprüche 1 bis 7. 15
12. Reagenzgefäß nach Anspruch 11, wobei das Reagenzgefäß zusätzlich zu einem ersten Revolverbauteil (10a) mit der mindestens einen Sollbruchstelle (20) noch mindestens ein zweites Revolverbauteil (10b) umfasst, und wobei das erste Revolverbauteil (10a) und das zweite Revolverbauteil (10b) mittels einer elastischen Abstandshalterkomponente (36, 48) so zueinander angeordnet sind, dass das erste Revolverbauteil (10a) und das zweite Revolverbauteil (10b) mittels einer bei einem Betrieb der Zentrifuge, in deren Rotoreinrichtung das Reagenzgefäß angeordnet ist, bewirkbaren Zentrifugalkraft und/oder mittels einer bei einem Betrieb der Druckvariervorrichtung, in welcher das Reagenzgefäß angeordnet ist, bewirkbaren Druckkraft so miteinander in einen Kontakt bringbar sind, dass über den Kontakt eine Brechkraft auf die mindestens eine Sollbruchstelle (20) übertragbar ist. 20
25
30
35
13. Reagenzgefäß nach Anspruch 12, wobei das Reagenzgefäß eine Kugelschreibermechanik (36) als die elastische Abstandshalterkomponente (36) umfasst. 40
14. Verfahren zum Zentrifugieren eines Materials (16, 16-1, 16-2) mit den Schritten: 45
- Einfüllen des zu zentrifugierenden Materials (16, 16-1, 16-2) in ein Reagenzgefäß mit einem darin eingesetzten Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) nach einem der Ansprüche 8 bis 10 und/oder in ein Reagenzgefäß nach einem der Ansprüche 11 bis 13; und 50
- Zumindest Betreiben der Zentrifuge mit einer Drehgeschwindigkeit, welche eine Zentrifugalkraft zum Brechen der mindestens einen Sollbruchstelle (20) bewirkt.
15. Verfahren zum Druckbehandeln eines Materials (16, 16-1, 16-2) mit den Schritten: 55
- Einfüllen des zu behandelnden Materials (16,

16-1, 16-2) in ein Reagenzgefäß mit einem darin eingesetzten Reagenzgefäß-Einsetzteil (30) nach einem der Ansprüche 8 bis 10 und/oder in ein Reagenzgefäß nach einem der Ansprüche 11 bis 13; und

Zumindest einmaliges Anlegen eines Unter- oder Überdrucks, welcher eine Druckkraft zum Brechen der mindestens einen Sollbruchstelle (20) bewirkt.

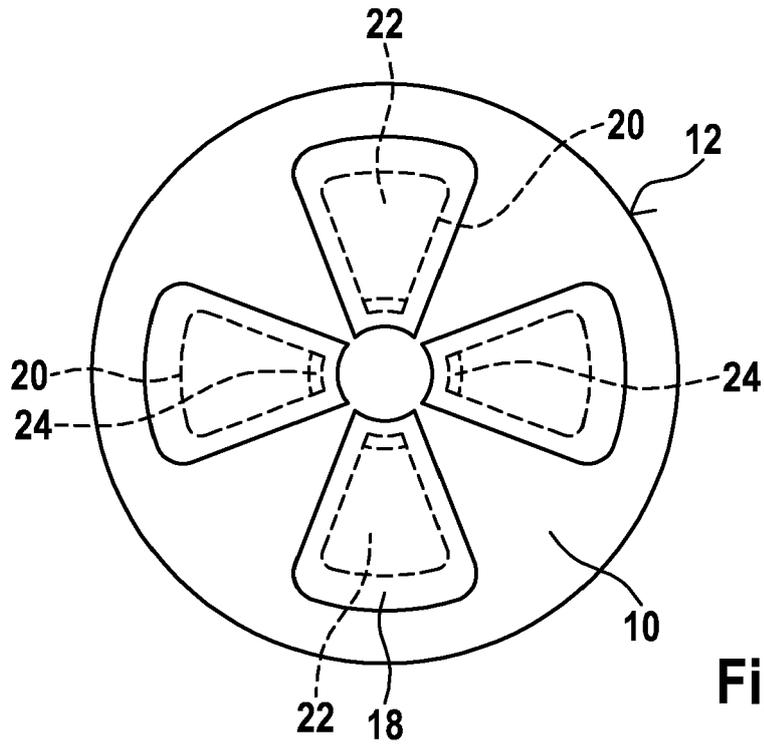


Fig. 1a

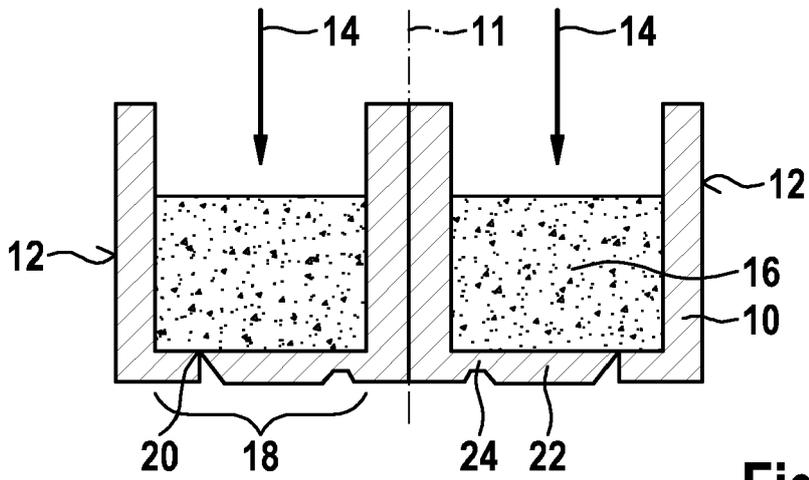


Fig. 1b

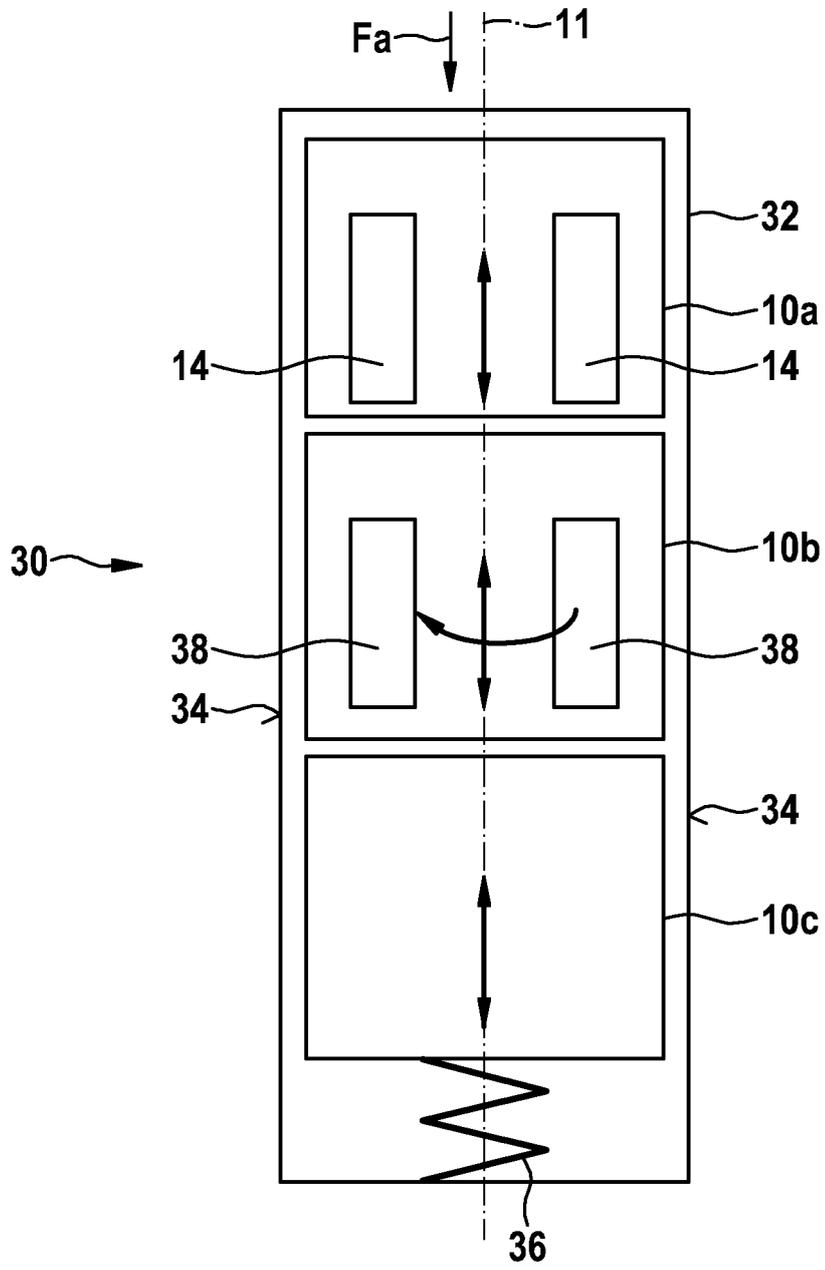


Fig. 2a

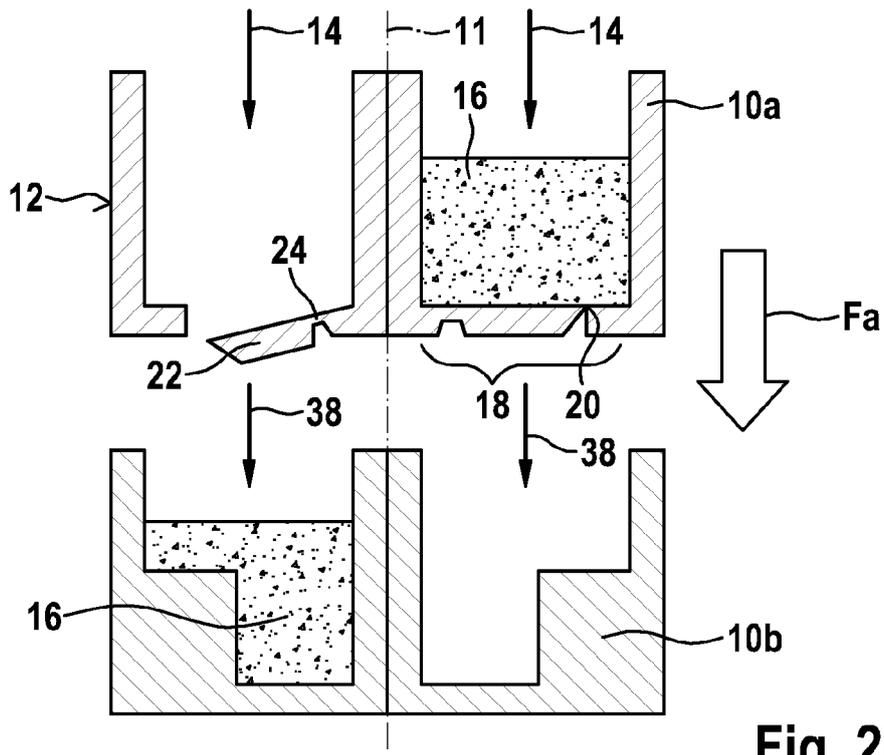


Fig. 2b

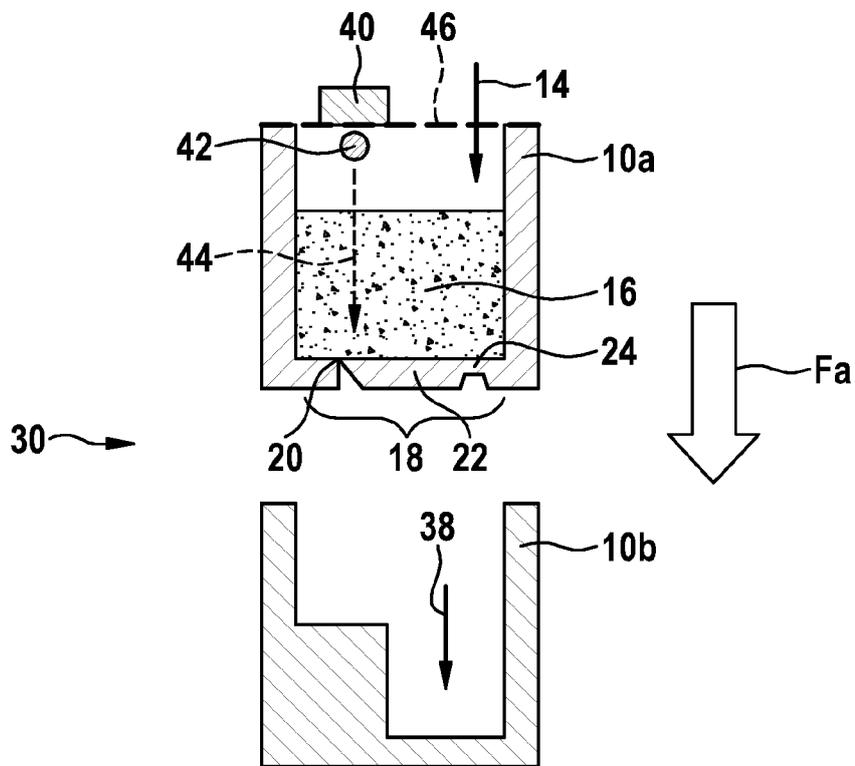


Fig. 3

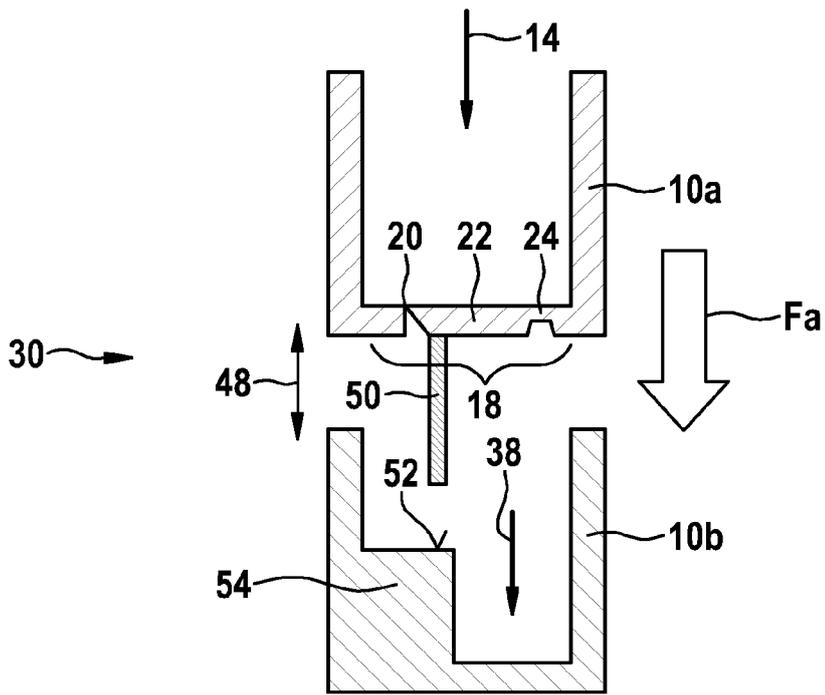


Fig. 4

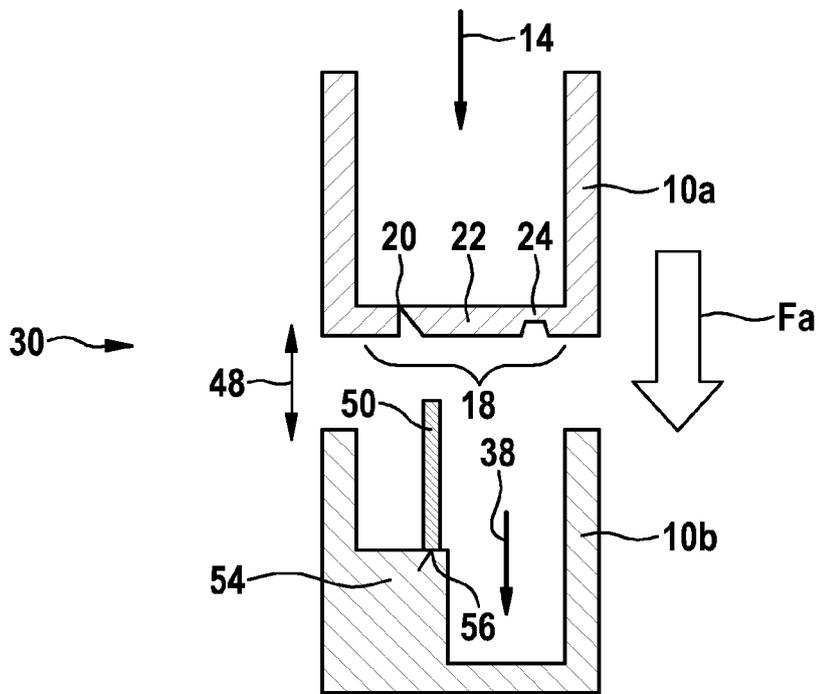


Fig. 5

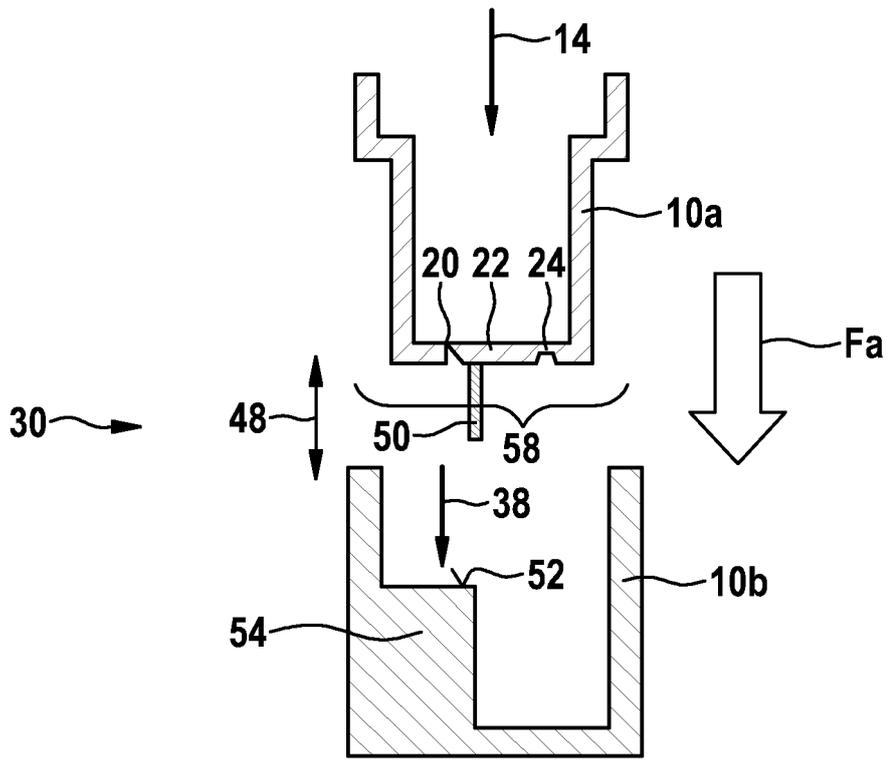


Fig. 6

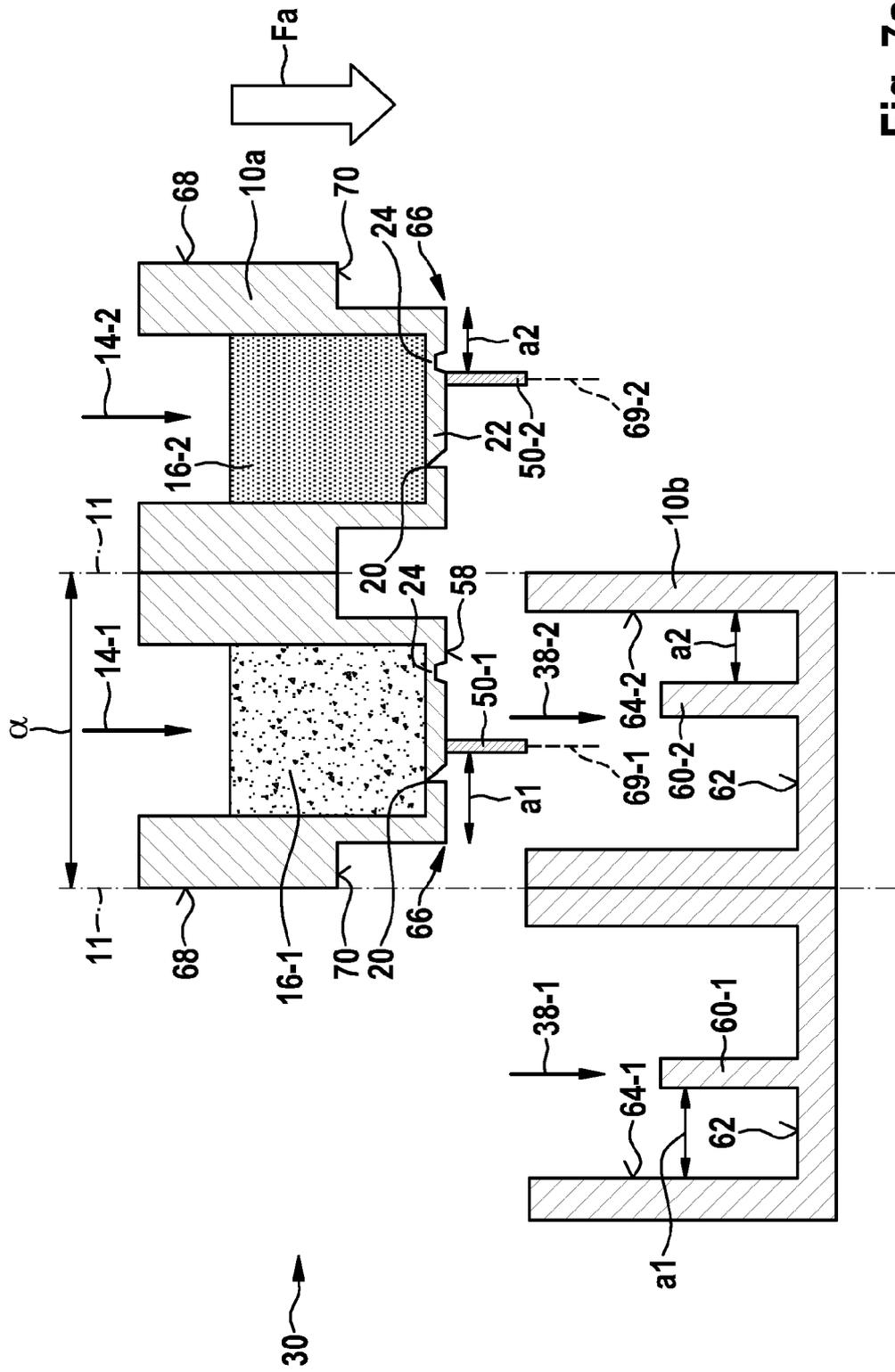


Fig. 7a

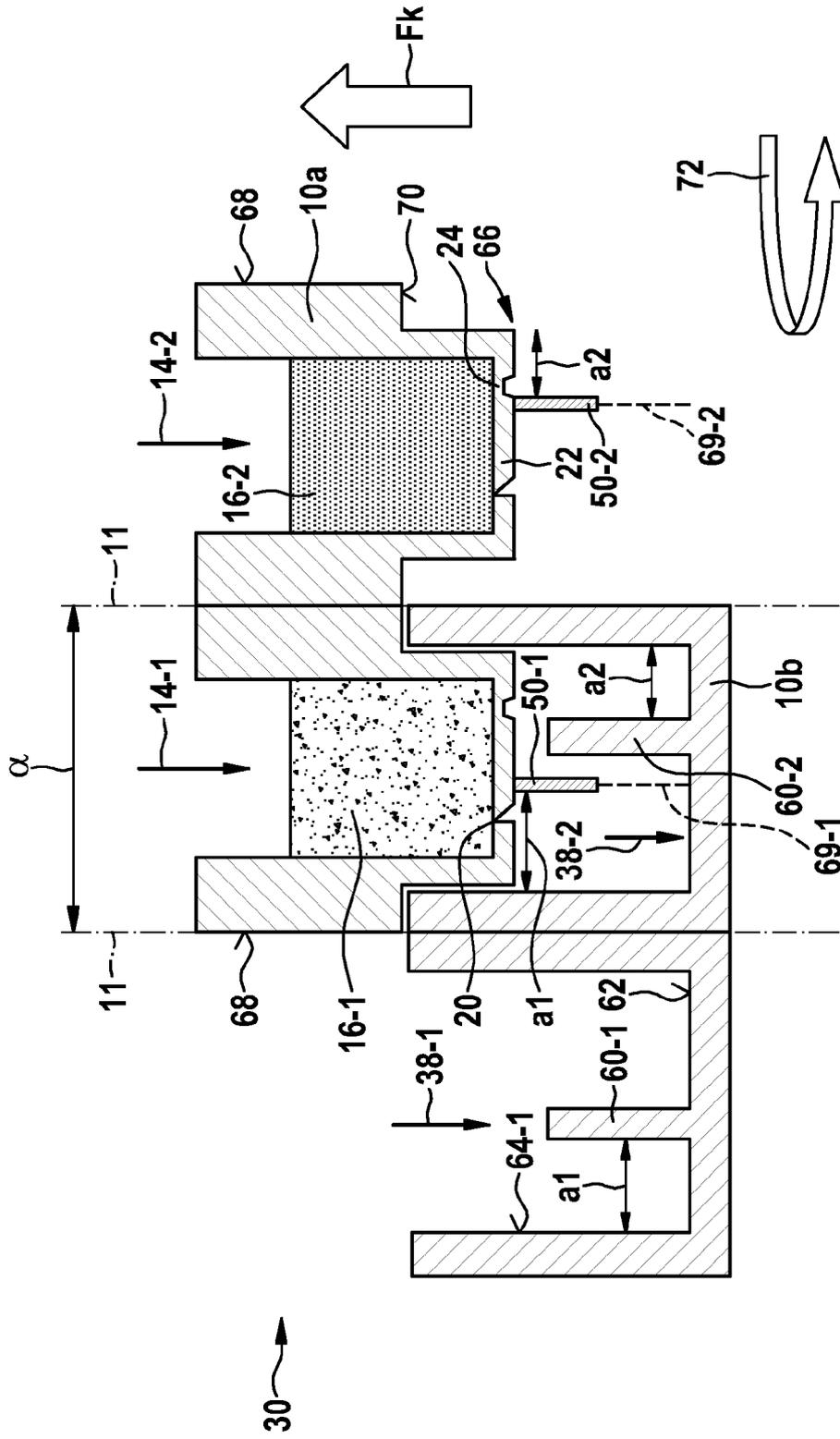


Fig. 7b

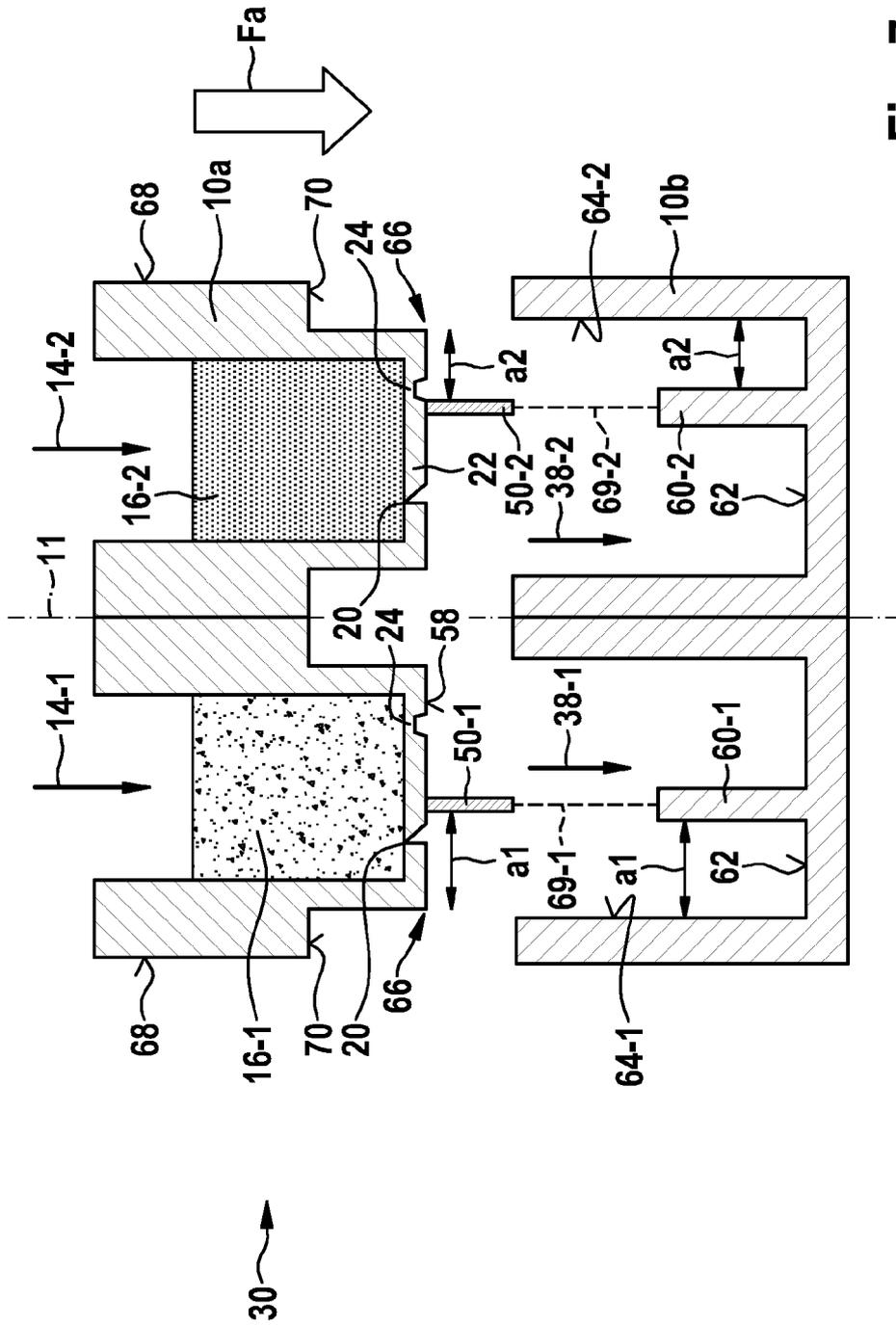


Fig. 7c

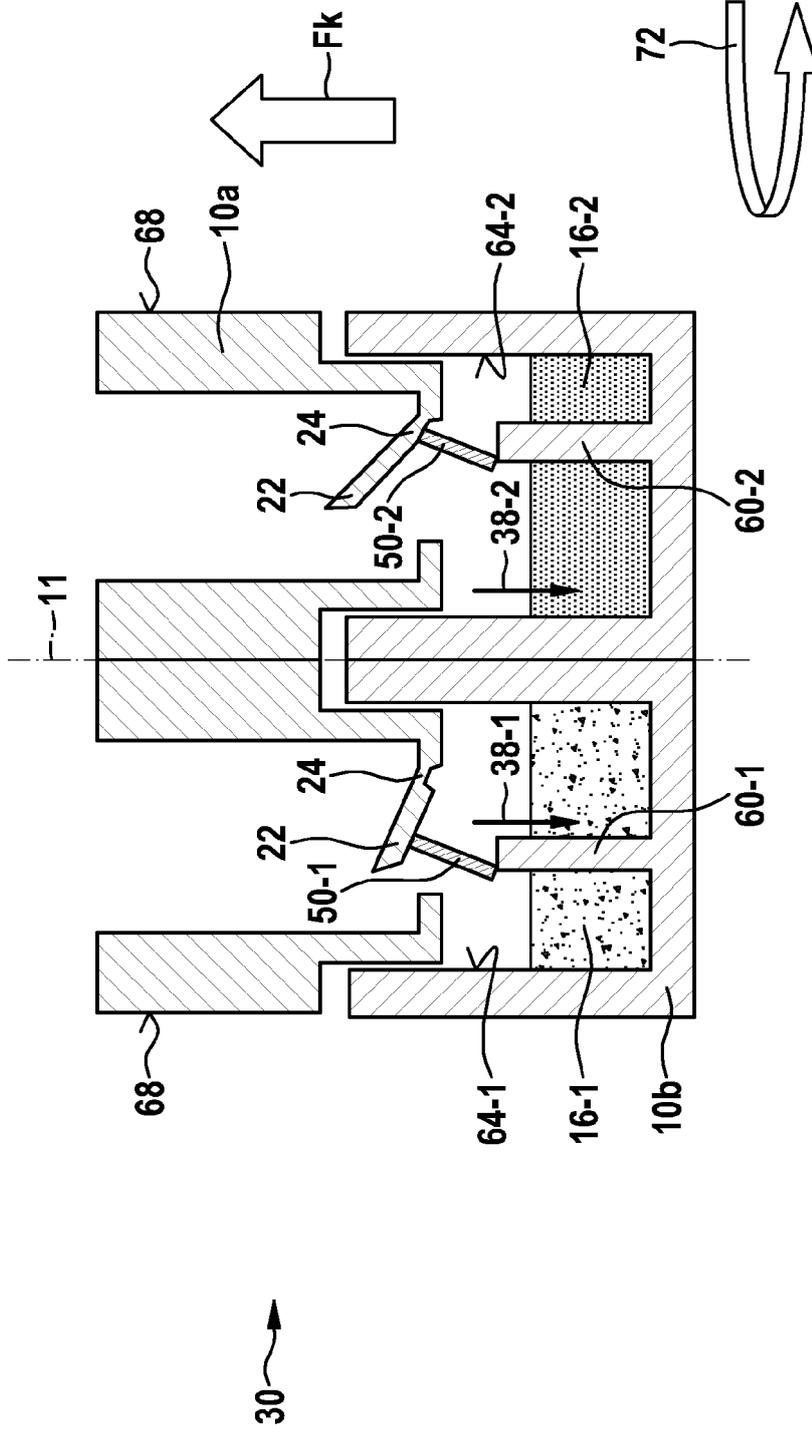


Fig. 7d

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 102010003223 A1 **[0002]**
- DE 2010003223 A1 **[0022]**